młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

TONY FADELL
Od iPoda po smart dom

nr 5. maj 2022
e-suplement www.mt.com.pl

Tu przejrzysz i kupisz ten numer

NEWS 24/7 przeglądaj codziennie na swoim smartfonie

młody m.technik

Ciekawi świata są zawsze młodzi

BIO POTENCJAŁ

Technika z natury – natura w technice

RAPORT: **Lidar i jego niezwykła kariera**

Laserowy wzrok współczesnej techniki

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976229 05 >
cena: 14,90 zł (w tym 8% VAT)

Active Reader

Zapraszamy do udziału w nieustającym konkursie **Active Reader**.
Nagrody rozdajemy **codziennie**.

Zapamiętaj!

Uczestnik **Active Reader** zbiera punkty na swoim koncie i w każdej chwili może „zapłacić" swoimi punktami za nagrody wybrane z listy publikowanej na:
www.mlodytechnik.pl/active-reader-nagrody
Wybrane nagrody wysyłamy wraz z najbliższą przesyłką prenumeraty.
Zbierasz punkty na koncie osobistym i w każdej chwili możesz sobie „kupić" za te punkty dowolne nagrody (wycenione w punktach). Wysyłka nagród i aktualizacja stanu dorobku punktowego na Twoim koncie odbywa się raz w miesiącu, podczas wysyłki prenumeraty.
Stan swojego konta możesz sprawdzać na stronie:
www.mlodytechnik.pl/active-reader-ranking

Tylko Prenumeratorzy „Młodego Technika" mogą brać udział w Konkursie **Active Reader**.

Zbieraj punkty i zgarniaj nagrody

Do konkursu **Active Reader** można przystąpić w każdej chwili, wysyłając e-mail na adres: **activereader@mt.com.pl** o treści: *„Zgłaszam swój udział w konkursie Active Reader. Jestem prenumeratorem „Młodego Technika". Mój numer prenumeraty…"*

TYLKO PRENUMERATORZY „Młodego Technika" mogą brać udział w konkursie **ACTIVE READER**.

Punkty otrzymuje się za różne formy aktywności:

Listy 30 pkt. za każdy opublikowany w „Młodym Techniku" list/wpis z facebookowego fanpage'a MT.

Pomysły 30 pkt. za każdy pomysł opublikowany w „Młodym Techniku", w rubryce „Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie".

Konkurs futurystyczny 30 pkt. za ciekawą wizję futurystyczną opublikowaną w „Młodym Techniku", w rubryce „Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie".

Na warsztacie 100 pkt. za wykonanie modelu wg projektu publikowanego w rubryce „Na warsztacie" i przesłanie jego zdjęć na e-mail: **activereader@mt.com.pl.** Przypominamy, że projekty można wysyłać maksymalnie do **trzeciego numeru wstecz**!

Klub/Szkoła Wynalazców N×10 pkt. liczba punktów N uzyskanych w Rankingu Klubu Wynalazców lub Rankingu Szkoły Wynalazców pomnożona razy 10.

Facebook 30 pkt. za wpis merytorycznie istotny dla „Młodego Technika", opublikowany w wydaniu drukowanym (w rubryce Listy).

MiniQuiz 10 pkt. za każdą poprawną odpowiedź przesłaną na e-mail: **activereader@mt.com.pl**

Chemia 20 pkt. za zdjęcia i krótki opis przeprowadzonych doświadczeń chemicznych i przesłanie na e-mail: **activereader@mt.com.pl**

Temat numeru, temat artykułu 50-100 pkt.

Zapraszamy do wspólnego kształtowania planu tematycznego kolejnych wydań MT. Zgłaszajcie na adres: **redakcja@mt.com.pl** propozycje tematów artykułów, które chcielibyście przeczytać w MT, w szczególności zagadnienia, które nadają się na temat numeru, opracowany w postaci zbioru artykułów. Jeśli w ciągu jednego roku od Twojego zgłoszenia w „Młodym Techniku" pojawi się artykuł lub temat numeru zgodny z Twoją propozycją, to otrzymasz punkty w AR:

1. **temat numeru** – 100 pkt.
2. **artykuł** – 50 pkt.

Do zgłaszanych tematów należy dołączyć krótkie objaśnienie (do 140 znaków), co powinien zawierać proponowany przez Ciebie artykuł.

Inne X pkt. Udział w konkursach nieregularnych, ogłaszanych *ad hoc* w poszczególnych numerach ma wycenę punktową, określaną indywidualnie dla każdego konkursu.

• **Miesięcznik „Młody Technik"**
(12 numerów w roku)
wydawany przez Wydawnictwo AVT

• **Adres wydawnictwa:**
03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11,
tel. 22 257 84 99, faks: 22 257 84 00,
e-mail: avt@avt.pl, http://www.avt.pl

• **Redaktor Naczelny:**
Mirosław Usidus
e-mail: miroslaw.usidus@mt.com.pl

• **Asystent Redaktora Naczelnego:**
Anna Cember
e-mail: anna.cember@mt.com.pl

• **Redaktor Wydania:**
Wojciech Marciniak

• **DTP:**
MAD Sp.z o.o.
e-mail: dtp@mad.media.pl

• **Konsultacja graficzna:**
Małgorzata Jabłońska

• **Dział Reklamy:**
e-mail: reklama@mt.com.pl

• **Kontakt z redakcją:**
e-mail: mt@mt.com.pl
http://www.mlodytechnik.pl
http://facebook.com/magazynMlodyTechnik

• **Prenumerata w Wydawnictwie AVT**
www.ulubionykiosk.pl
tel. 22 257 84 22 (godz. 10:00–14:00)
e-mail: prenumerata@avt.pl

• **Prenumerata w RUCH S.A.**
www.prenumerata.ruch.com.pl
lub tel. 801 800 803, 22 717 59 59
e-mail: prenumerata@ruch.com.pl

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności
za treści reklam i ogłoszeń zamieszczonych w numerze

eprasa.pl 2b05d02376

Temat okładkowy

Sztuczna inteligencja jest coraz silniejsza, ale wciąż chowa się przy możliwościach ludzkiego mózgu. Jego naśladowanie, w miarę jak poznajemy kolejne warstwy inteligencji i świadomości, wydaje się dziś trudniejsze, niż kiedyś się wydawało.

Technika z przedrostkiem „bio” imponuje, ale także niepokoi

Nie od dziś wiemy, że w naturze da się bez wielkiego trudu znaleźć inspiracje dla konstruktorów urządzeń technicznych, a nawet gotowe podpowiedzi rozwiązań. Rzepy jako zapięcia w ubraniach to klasyczny przykład. Dziś budujemy prototypy robotów naśladujące ruchy węży lub ryb, podchodzimy na nowo do robotycznych ramion chwytających, patrząc na słoniową trąbę, budujemy wielkie budowle, replikując struktury podpatrzone w roślinach, jak np. w Burdż Khalifa.

Myśl o przenikaniu świata biologii i techniki może galopować daleko, gdy futurolodzy zaczynają snuć wizje osobliwości, zaniku granicy pomiędzy miękką tkanką a twardą maszyną. Może też trzymać się bliżej rzeczywistości tu i teraz, gdy myślimy o wspomaganiu ludzkich zmysłów, urządzeniach pozwalających przeniknąć ciemności czy usłyszeć niesłyszalne dla nas normalnie dźwięki.

Jednym z najbardziej widocznych przejawów przenikania domeny biologii do naszych rozwiązań technicznych jest świat biometrii. Dziś jest to już właściwie codzienność. Czytniki linii papilarnych mamy w smartfonach. Gdy chcemy wyrobić sobie paszport, wprowadzamy odciski palców do bazy.

Co, gdy kończy się okres gwarancyjny dla części ciała?

Rozpoznawanie twarzy w niektórych krajach jest powszechnie stosowaną technika dostępową, co zresztą budzi silny sprzeciw obrońców prywatności, do których jeszcze nie dotarło w pełni, iż groźniejsza może być biometria oparta na wzorcach behawioralnych (czyli rozpoznająca użytkowników po zachowaniach, sposobie pisania na klawiaturze, mówienia, przemieszczania się itd.).

Jeśli jesteśmy już przy zjawiskach niepokojących, to opisywana w tym numerze MT historia braku technicznego wsparcia dla bionicznych protez po bankructwie ich producenta powinno być potężnym sygnałem alarmowym. Okazało się, że sztuczne zamienniki organów biologicznych mogą być zagrożone niekoniecznie przez hakerów, którymi się często straszy, lecz przez sam fakt uzależnienia od zewnętrznego dostawcy. Dystopijne scenariusze podsuwane przez wyobraźnię mrożą krew w żyłach.

Jak wiele dziedzin współczesnej techniki, wszelkiego rodzaju nurty z przedrostkiem „bio” niosą ze sobą zarówno ogromne nadzieje i potencjalne wielkie możliwości, jak też całe mnóstwo obaw i ostrzeżeń przed zagrożeniami. I jak zwykle wracamy do wniosku, że wszystko zależy od nas, czyli od tego, co zrobimy z tak wspaniale rozwijająca się techniką, w tym przypadku z przedrostkiem „bio”.

Mirosław Usidus

DO
50%
TANIEJ
W PRENUMERACIE
DLA SZKÓŁ
I PLACÓWEK
OŚWIATOWYCH!

ROCZNA PRENUMERATA DRUKOWANA W PROMOCJI DLA SZKÓŁ I PLACÓWEK OŚWIATOWYCH KOSZTUJE 125,20 ZŁ, ROCZNY DOSTĘP ONLINE – 71,40 ZŁ.

SZCZEGÓŁY NA
WWW.ULUBIONYKIOSK.PL/PRENUMERATA/SZKOLNA

PRENUMERATA – TO SIĘ OPŁACA!
SZCZEGÓŁY NA STR. 83

eprasa.pl 2b05d02376

STAŁY KONKURS

Active Reader

Supernagrody!

Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE

NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA

Wraz z rosnącą doskonałością rozwiązań AI i uczenia maszynowego rośnie zainteresowanie ich możliwie efektywnym wykorzystaniem. Powstaje coraz więcej modeli i eksperymentów wykorzystujących i włączających sztuczną inteligencję w praktyczną działalność od naukowej po biznesową. Sama AI zaś ściga rozum, ten ludzki a nawet nadludzki…

eprasa.pl 2b05d02

Spis treści

Temat numeru: BIO POTENCJAŁ – Technika z natury – natura w technice

26 • Biometria już w wieku dojrzałym. Logowanie samym sobą
33 • Czy przyszłością robotyki jest biomimetyka? Robot z natury
39 • Pułapki bioniki. Cyborg na gwarancji
43 • Technika i biologia – przenikanie światów. Mechanika ożywiona

Technika

8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych
Horyzonty mgłą spowite
17 • Coraz więcej zaskakujących zjawisk w kosmosie. Wszechświat pełen niespodzianek
21 • Ekonomia latających samochodów. W poszukiwaniu złotego środka
23 • Nowy superkontynent – gdzie i w jaki sposób? Lądy Ziemi w nieubłaganym dążeniu do ponownego połączenia
48 Raport MT: Niezwykła kariera techniki skanowania laserowego. Lider lidar
59 Nasi idole – liderzy innowacji: Ma nie tylko działać, ale też – podobać się – Tony Fadell

m.technik

62 Mobilne aplikacje: Test aplikacji: Aplikacje rozszerzonej rzeczywistości

Szkoła

64 Chemia inna niż w szkole: Grupa druga (3). Wielki budowniczy
68 Matematyka z ludzką twarzą: Matematyka prostych kresek
73 Koniec i co dalej: Pożegnanie z starymi, dobrymi posadami. Bunt maszyn i bunt ludzi
76 MT studiuje: Matematyka
78 Edukacja przez szachy: Arcymistrzowskie małżeństwo Wojtaszek i Kaszlinska
Klub i Szkoła Wynalazców
84 • Szkoła Wynalazców – dozwolone do lat 15
85 • Klub Wynalazców – bez ograniczeń wieku
86 • Vademecum Młodego Wynalazcy
89 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
Na warsztacie
90 • Elektronika dla Ciebie: Ładowarka podtrzymująca do akumulatora 12 V
93 • Szybowce UP/C MT-22/5
98 • Mistrz prostej
Odkryj historię wynalazków
104 • Przewody i kable elektryczne
108 • Typy i oznaczenia przewodów elektrycznych

Hobby

110 Fotografia: Kreatywne fotografowanie

2 Konkurs: Active Reader
3 Od wydawcy
6 Listy, Facebook
83 Prenumerata
109 Sędziwy Technik – 100 lat temu prasa pisała

25

Technika z natury – natura w technice

48

Niezwykła kariera techniki skanowania laserowego

eprasa.pl 2b05d02376

Coś Cię poruszyło? Chcesz podzielić się z Redakcją i Czytelnikami MT swoją opinią, wiedzą, komentarzem?
Wyślij e-mail na adres: **activereader@mt.com.pl** lub list na adres: **ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa**.

List miesiąca

nagroda: 30 punktów AR

Szczegóły na stronie 2

Superinteligencja

Problem sztucznej inteligencji ogólnej (AGI), o której mowa w marcowym wydaniu „Młodego Technika" oraz kwestia kolejnego kroku – ASI (Artificial Super Intelligence – sztucznej superinteligencji), to fascynujące tematy.
W jednej z prac naukowych opublikowanych w 2017 roku oceniono IQ DeepMind firmy Google na 47, co oznacza postęp o 20 punktów w ciągu 2 lat. To wciąż poniżej poziomu 6-letniego dziecka (IQ=55). Eksperci zakładali, iż jeśli utrzymany zostanie postęp 10 punktów rocznie, za 5–6 lat (Czyli mniej więcej w tym roku lub przyszłym) powinna osiągnąć poziom średniego ludzkiego IQ równy 100, a za 10 lat poziom supergeniusza równy 200. W rzeczywistości ogromna ilość rzeczy, których dziecko jest w stanie nauczyć się w ciągu godziny, znacznie przekracza możliwości podejmowanych obecnie prób stworzenia AI.

Czy więc można uznać za akceptowalne przewidywanie, że AGI powstanie 20–30 lat? Wydaje mi się, że to zależy od rozwoju innej gałęzi techniki.

Przypuszczam, że AGI pojawi się wkrótce po przełomie w dziedzinie obliczeń kwantowych. Wersja „super", czyli ASI, nastąpi bardzo szybko po AGI. Myślę, że komputery kwantowe pomogą nam przezwyciężyć wąskie gardła komputerowych magistral – adresowej, sterującej, danych itd. Pozwoli nam to przetwarzać wszystkie sieci neuronowe o maksymalnej złożoności (liczba neuronów, wejść, warstw) równolegle, dla wszystkich możliwych kombinacji wag, dla wszystkich permutacji próbek testowych. Paralelizm kwantowy sprawi, że szkolenie sieci neuronowych stanie się dziecinnie proste. To przyniesie nam AGI, a wkrótce potem ASI, w konsekwencji osobliwość, nanoboty kreujące na poziomie atomowym. Pytanie – czy jesteśmy na to gotowi? Ale to inny problem.

Jak sprawić, by AGI/ASI chciały tego samego, co my, ludzie? Jak zapanujemy nad komputerami, które staną się mądrzejsze od ludzi? Jak upewnić się, że żadna grupa ludzi nie wykorzysta postępu w dziedzinie AI dla własnych korzyści kosztem nas wszystkich? Jeśli uda nam się uporać z tymi wszystkimi problemami, nasza przyszłość rysuje się chyba w jasnych barwach. Mając taką moc w zasięgu ręki, nawet jeśli nie zmodyfikujemy własnego genomu (aby stać się inteligentniejszymi) lub nie stworzymy interfejsów neuronowych za pomocą tej nowej technologii, myślę, że można powiedzieć, że świat już nigdy nie będzie taki sam i być może staniemy się nowym gatunkiem, nawet jeśli pozostaniemy zasadniczo niezmienni. Dlaczego tak jest? Ponieważ postęp nie zależy już tylko od nas, ale przede wszystkim od AGI/ASI, które wykonają za nas trudniejsze zadania naukowe.

ASI pozwoli nam kontrolować nanoroboty i otworzy przed nami przestrzeń kosmiczną. Inteligentne roboty są idealne do badania przestrzeni kosmicznej, innych układów gwiezdnych i planet, do przygotowania (może nawet terraformowania) planet na nasze przybycie. Na długo zanim postawimy stopę na innych światach, upewnimy się, że nie są zagrożeniem dla naszej biologicznej natury.

ASI w teorii pomoże nam rozwiązać problem głodu, chorób, zanieczyszczeń, pomoże nam produkować wszystko w znacznie czystszy i mniej szkodliwy sposób, rozwiąże nasze zapotrzebowanie na energię, pomoże nam opanować materię na poziomie subatomowym. Będziemy mogli również „rozmontować" człowieka, przesłać informacje, z których składa się człowiek, przez jakieś medium (przewodowe lub bezprzewodowe) i złożyć tę samą osobę na drugim końcu w subatomowej drukarce 3D. Możliwe byłoby teoretycznie wykonanie niemal dowolnej liczby kopii człowieka. Po rozłożeniu człowieka na części możemy najpierw edytować informacje i usunąć komórki rakowe oraz odpady toksyczne, takie jak metale ciężkie itp., zanim ponownie złożymy człowieka. Możemy odmłodzić komórki i przywrócić im telomery. Dzięki temu ludzie będą mogli żyć nawet do tysiąca lat.
A do tego czasu będziemy dysponować jeszcze lepszą technologią, więc zasadniczo staniemy się nieśmiertelni.

eprasa.pl 2b05d02376

Czy to wszystko nadejdzie w ciągu pokolenia, dwóch? Wątpię. Być może dopiero w 2100 roku na horyzoncie pojawi się ASI.

Można zadać pytanie – jeśli Ziemia może pomieścić tylko 10 miliardów ludzi, a my staniemy się nieśmiertelni, to gdzie będziemy żyć? Cóż, 10 miliardów to hipotetyczne wyzwanie, jeśli do produkcji żywności będziemy potrzebować rolnictwa. Jeśli jednak opanujemy materię do tego stopnia, że będziemy mogli rozłożyć ją na protony, neutrony i elektrony i zbudować z nich, co tylko zechcemy, to Ziemia będzie w stanie utrzymać o wiele więcej ludzi.

Ze względu na biologiczne ograniczenie nawet przy 100 miliardach czy bilionie obracamy się w puli genów gatunku ludzkiego, ograniczonej z natury. I znów, teoretycznie, dzięki obliczeniom kwantowym możliwe byłoby równoległe symulowanie każdego możliwego genomu. Oznaczałoby to symulację wszystkich istot ludzkich, jakie potencjalnie mogą istnieć. Zakładamy, że wydatek energii na to byłby niewielki.

I teraz wyobraźmy sobie, co może zrobić ASI w połączeniu z siłami praktycznie nieskończonej liczby inteligentnych i kreatywnych ludzi, którzy istnieją wirtualnie. Wyobraźnia szaleje. Np. wszyscy dokonujemy wyborów, skręcając w lewo lub w prawo, idąc prosto przed siebie lub do tyłu. A gdybyśmy mogli dokonywać wszystkich tych wyborów równolegle? Każdy z nas będzie prowadził nie tylko jedno życie, lecz także życie niezliczonych kopii, niezależnie czy rozumiemy to jako życie we wszechświatach równoległych, czyli wyłącznie w naszym Wszechświecie. Każda nasza kopia dokonuje niepowtarzalnego zestawu wyborów.

Mówi się, że nasze mózgi są najbardziej skomplikowaną formą materii we Wszechświecie. Ale chyba zgodzicie się, że komputer kwantowy, który może symulować wszystkie możliwe ludzkie genomy, a następnie w każdym genomie mieć kopie dla wszystkich możliwych decyzji, z łatwością dokonywałby symulacji kolejnych wszechświatów.

Czy przypadkiem ostatnio coraz mocniej nie wydaje się nam, nawet poważnym ludziom nauki, że żyjemy w wielkiej kosmicznej symulacji?

Marzena Chęcińska-Dylewska ze Słubic

Do czego może przydać się NFT w praktyce?

Cieszę się, że „Młody Technik" zainteresował się zagadnieniem NFT, czyli niewymienialnych kryptograficznych tokenów. Mnie też już od roku frapuje ten temat. Zastanawiałem się na przykład, do czego poza rynkiem ekstrawaganckich lub czasem wątpliwej wartości dzieł sztuki mogłaby posłużyć ta technologia. Oto garść moich uwag, które przy odrobinie dobrej woli mogą być traktowane jako prognozy.

Handel i rynek inwestycji. To wydaje się jedno z najbardziej oczywistych zastosowań NFT. Będące przedmiotem tego rynku aktywa cyfrowe mogą obejmować wszystko, od rzadkich przedmiotów kolekcjonerskich po wirtualne nieruchomości.

Programy lojalnościowe. Firmy mogą wykorzystywać NFT jako sposób nagradzania klientów za wierność marce lub miejscu. Na przykład restauracja mogłaby oferować bonusy w postaci darmowych posiłków lub zniżek klientom, którzy zgromadzili określoną liczbę punktów lojalnościowych.

Zarządzanie prawami do dóbr cyfrowych. Tokeny NFT mogą być wykorzystywane do ochrony treści cyfrowych i danych przed piractwem i nieuprawnionym użyciem. Może to być szczególnie przydatne dla artystów, muzyków i innych twórców, którzy chcą mieć pewność, że ich prace nie są piracone, kradzione lub wykorzystywane bez zezwolenia.

Gry komputerowe. NFT mogą być wykorzystywane w grach do tworzenia cennych unikatowych przedmiotów i dóbr, którymi można handlować, wymieniać je na inne lub sprzedawać. Mogłoby to wnieść do gier zupełnie nowy poziom emocji i rywalizacji, a także zapewnić graczom możliwość zarabiania pieniędzy na ich hobby.

Zarządzanie tożsamością. Zaszyfrowane NFT mogą być wykorzystywane do weryfikacji tożsamości osób w Internecie. Mogłoby to pomóc w ograniczeniu oszustw i zwiększeniu zaufania w interakcjach/transakcjach internetowych.

To tylko niektóre z potencjalnych zastosowań technologii NFT. Wraz z rozwojem technologii prawdopodobnie pojawi się o wiele więcej zastosowań, których jeszcze nie jesteśmy w stanie sobie wyobrazić.

Łączę wyrazy szacunku

Marek Szopa, Bydgoszcz

Od Redakcji

Autorów opublikowanych listów, którzy są prenumeratorami MT, nagradzamy płytami z najwyższej półki. Mamy ponad 100 tytułów wspaniałych albumów muzycznych.
Prosimy Autorów listów, aby z zestawu „Płyty z najwyższej półki", publikowanej w każdym wydaniu miesięcznika „Audio", wybrali płytę dla siebie i napisali do redakcji (e-mail: redakcja@mt.com.pl) list zawierający: tytuł wybranej płyty (Autor **Listu miesiąca** ma prawo do nagrody w postaci **3 płyt** wybranych z ww. listy); numer prenumeratora MT.
Wybraną płytę wyślemy wraz z przesyłką najbliższego numeru MT.

eprasa.pl 2b05d02376

UWAGA! Działa 24-godzinny (24/7) serwis newsowy na smartfony i tablety mlodytechnik.pl/news

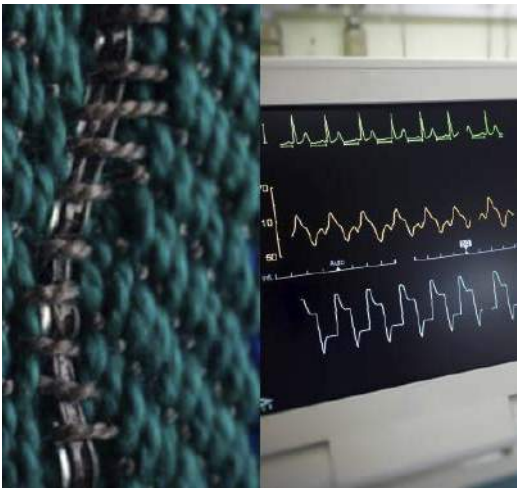
INTELIGENTNE UBRANIA

Tkanina, która słyszy bicie serca

Zespół badaczy z amerykańskiego MIT i singapurskiego uniwersytetu Nanyang stworzył tkaninę, która potrafi wykrywać bicie serca. Materiał działa jak membrana w mikrofonie, przekształcając dźwięk bicia serca w wibracje, a następnie w sygnały elektryczne. Aby wychwycić te drgania, badacze stworzyli elastyczne włókno, które po utkaniu w tkaninę zagina się wraz z nią.

W publikacji prezentującej wyniki badań, która ukazała się w „Nature", czytamy m.in., że „tkanina ta może łączyć się z ludzką skórą, umożliwiając użytkownikom monitorowanie stanu serca i układu oddechowego w sposób wygodny, ciągły, długoterminowo i w czasie rzeczywistym". Tkanina może wychwytywać dźwięki o różnej intensywności, od cichej biblioteki po intensywny ruch uliczny, a także precyzyjnie ustalać położenie źródeł gwałtownych dźwięków, takich jak uderzenia dłoni.

Naukowcy uważają, że ich osiągnięcie oznacza możliwość produkcji ubrań pełniących funkcję aparatów słuchowych, ubrań odbierających połączenia telefoniczne oraz ubrań śledzących rytm serca i oddychania. Twierdzą oni, że włókno może mieć również inne zastosowania, np. można je zintegrować z powłoką statku kosmicznego, aby wykrywać uderzenia pyłu kosmicznego, lub wbudować w budynki, co mogłoby pozwolić wykrywać pęknięcia lub naprężenia. ■



NOWE MATERIAŁY

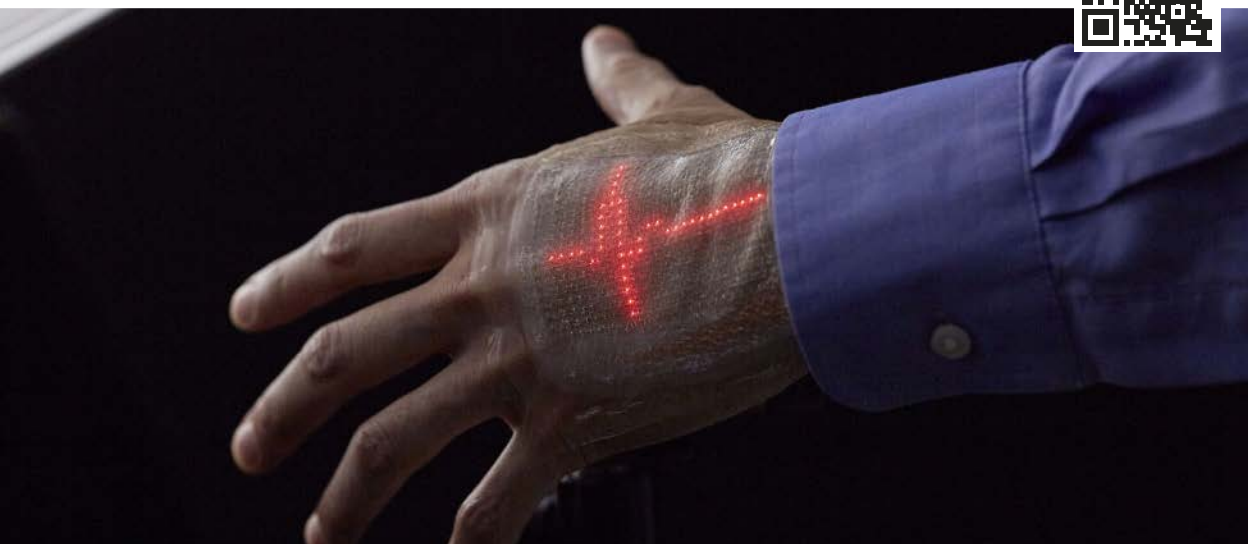
Jedwabniki produkują świecącą tkaninę

W ramach eksperymentu uczeni podawali larwom jedwabników do jedzenia nanokryształy zwane kropkami kwantowymi, które nadają tułowiom stworzeń, jedwabiowi przez nie wytwarzanemu, jajom i kokonom owadów, niezwykły blask. Wyniki badań, opublikowane w czasopiśmie „Advanced Materials", mogą utorować drogę do produkcji nowych rodzajów tekstyliów a także mają potencjał w badaniach biomedycznych.

Nanoskalowe drobiny zwane kropkami kwantowymi są tak małe, że podlegają efektom mechaniki kwantowej. Każda kropka ma zwykle średnią wielkość od dwóch do dziesięciu nanometrów. Na jedwabnikach przetestowano kilka rodzajów kropek kwantowych. Kropki na bazie węgla, które emitują czerwoną poświatę, spełniły wymagania badania. Aby stworzyć bezpieczniejszą alternatywę dla edycji genomu, naukowcom udało się uzyskać kropki kwantowe z liści morwy, które stanowią pożywienie jedwabników.

Ponieważ kropki kwantowe emitują światło, kokony jedwabników w świetle dziennym świeciły na różowo, natomiast w świetle ultrafioletowym emitowały jaskrawoczerwony kolor. W pełni rozwinięte świecące ćmy mogły normalnie łączyć się w pary i składać fluorescencyjne jaja, jednak kolejne pokolenie owadów wyklutych z jaj traciło swój blask. ■

eprasa.pl 2b05d02376

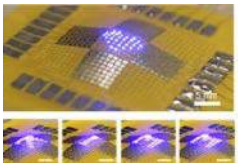


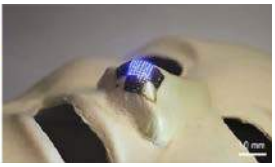
METAMATERIAŁY

Bez zniekształceń obrazu w elastycznych wyświetlaczach

Koreański Instytut Maszyn i Materiałów (KIMM) opracował nowatorską technikę rozciągliwego wyświetlacza LED, który może być rozciągany o nawet 25 proc. bez zniekształcania obrazu. Powstała ona w wyniku podjętego jeszcze w 2019 roku projektu o nazwie „Development of Meta-display Technology Based on Micro-LEDs". Wyniki prac koreańskich badaczy opublikowano w czasopiśmie „Advanced Functional Materials".

Efekt zachowania obrazu pomimo rozciągania osiągnięto dzięki zastosowaniu techniki projektowania i wytwarzania metamateriałów o unikatowych właściwościach mechanicznych, niewystępujących w naturze. Większość rozciągliwych materiałów występujących w naturze, takich jak guma, wykazuje zniekształcenie obrazu, wynikające np. ze zwężania się poprzecznego przy rozciąganiu. Zespół z KIMM zastosował metamateriały o ujemnym współczynniku Poissona, który opisuje wartość zmniejszania się szerokości materiału, gdy jest on rozciągany. Gdy metamateriał o współczynniku Poissona równym –1 jest rozciągany wzdłużnie, wykazuje efekt rozciągania w kierunku poprzecznym. Dzięki temu wyświetlacz, w którym zastosowano taki materiał, nie zniekształca obrazu.





Bongkyun Jang, szef koreańskiego zespołu, stwierdził, że jego zespół rozwiązał podstawowy problem zniekształceń obrazu w wyświetlaczach rozciągliwych dzięki zastosowaniu metastruktur, a on i jego zespół będą nadal dążyć do komercjalizacji technologii metawyświetlaczy, tak aby w przyszłości można je było zastosować w różnych produktach elektronicznych. Oczekuje się, że nowo opracowana technika elastycznych metawyświetlaczy zwiększy możliwości konstrukcyjne w segmencie przenośnych urządzeń elektronicznych, takich jak telefony komórkowe i tablety. Wyświetlacze tego typu mogą również przylegać do skóry ludzkiego ciała, co stwarza możliwości ich zastosowania w dziedzinie urządzeń medycznych lub w kosmetyce. ■

eprasa.pl 2b05d02376

PODBÓJ KOSMOSU

NASA wybiera kolejną porcję futurystycznych projektów

NASA przyznała kolejną pulę dofinansowania w ramach programu NASA Innovative Advanced Concepts (NIAC), w którym wybiera się innowacyjne projekty do ewentualnej realizacji w przyszłości. Wśród projektów są m.in. kombinezon marsjański dostosowujący się do użytkownika i wyodrębniający tlen z tamtejszej atmosfery, dron naśladujący ptaka do badań planetarnych i przesłona kosmiczna blokująca światło gwiazd w celu badania egzoplanet.

Najnowsza runda finansowania przeznacza 5,1 miliona dolarów dla siedemnastu naukowców z dziewięciu stanów USA. Wybrane koncepcje to razem dwanaście nowych projektów do fazy I badań, a także pięć w fazie II, które pozwolą naukowcom kontynuować wcześniejsze prace nad innowacyjnymi koncepcjami. Każdy z uczestników fazy I otrzyma 175 tys. USD na dziewięciomiesięczne badania, a uczestnicy fazy II otrzymają po 600 tys. USD na badania trwające dwa lata.

Projekty wybrane przez NASA do finansowania mają zróżnicowany charakter. Niektóre, jak się wydaje, są zgodne z wieloma innymi koncepcjami w swojej dziedzinie, jak np. projekt obrony planetarnej nazwany Pi-Terminal, polegający na rozdrabnianiu rakietami obiektów zbliżających się do Ziemi. Do nieco bardziej odległych, sztuczne pola magnetyczne do ochrony astronautów w statkach kosmicznych przed promieniowaniem oraz wielkie struktury generujące w przestrzeni kosmicznej sztuczną grawitację. ■

Astronomowie poinformowali o odkryciu największej galaktyki, jaką znamy. Nie jest dla naszych instrumentów widoczna w świetle widzialnym, lecz widać ją w zakresach radiowych. Rozmiar giganta jest szacowany na szesnaście milionów lat świetlnych, czyli mniej więcej sto razy więcej niż średnica Drogi Mlecznej. Naukowcy nazwali nową galaktykę Alcyoneus (Alkioneus, Alkion lub Alcjon), od imienia olbrzyma z greckiej mitologii.

Jak na realia kosmosu nowo odkryta galaktyka leży stosunkowo niedaleko, bo zaledwie trzy miliardy lat świetlnych od nas. Rozciąga się na obszarze naszego nieba wielkości Księżyca w pełni, czyli całkiem sporym, ale nie jesteśmy w stanie tego rozmiaru ocenić gołym okiem. Alcyoneus zawdzięcza swoje ogromne rozmiary dwóm ogromnym dżetom, które emanują z centralnej supermasywnej czarnej dziury w galaktyce. Naukowcy uważają, że plazmowe smugi zwane też dżetami dzięki swym ogromnym rozmiarom w tej strukturze mogą pomóc w rozwoju wiedzy na temat natury kosmicznej sieci przenikającej Wszechświat. Być może da się dzięki tym rozmiarom zaobserwować interakcje

eprasa.pl 2b05d02376

ASTRONOMIA

Odkryto największą galaktykę we Wszechświecie

z większymi strukturami. Zespołem, który dokonał odkrycia, kierował Martijn Oei z uniwersytetu w Leiden. Jego współpracownicy ponownie przetworzyli istniejące obrazy z teleskopu Low Frequency Array (LOFAR), co w efekcie pozwoliło im wyłowić olbrzyma z ciemności. Preprint ich artykułu, przyjętego do publikacji w czasopiśmie „Astronomy and Astrophysics", ukazał się w repozytorium arXiv.

Alcyoneus jest galaktyką aktywną, czyli taką, w której energia w znaczącej ilości nie jest emitowana przez jej normalne składniki, czyli: gwiazdy, pył i gaz międzygwiazdowy. Aktywność galaktyki jest wynikiem procesów zachodzących w jej jądrze. W części aktywnych galaktyk obserwuje się dżety – strugi materii mogące rozciągać się na bardzo duże odległości, zasilając tym samym rozległe struktury (np. radiogalaktyki, kwazary). Jednakże we wszystkich przypadkach aktywne jądro lub centralny „silnik" jest fundamentalnym źródłem energii. Standardowy model zakłada, że energia wytwarzana jest podczas opadania materii na supermasywną czarną dziurę o masie 10^5 – 10^{10} masy Słońca. ■

eprasa.pl 2b05d02376

SIEĆ

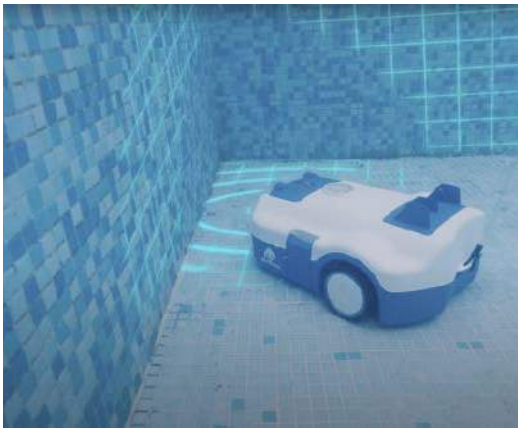
Audi 5G

Audi zaprezentowało koncept samochodu wyposażonego w możliwość łączenia się z siecią piątej generacji. Produkowane we współpracy z amerykańskim operatorem Verizon auta z takimi rozwiązaniami zostaną wprowadzonego do modeli dostępnych w sprzedaży, jak należy rozumieć, na razie w USA, w 2024 roku.

Audi będzie używać zarówno fal milimetrowych (mmWave), jak i średniego pasma częstotliwości, co ma pozwolić na transmisje danych z prędkością do jednego Gb/s. Audi zapowiada wprowadzenie komórkowej łączności między pojazdami (Vehicle-to-everything – C-V2X), która umożliwia pojazdom komunikację z infrastrukturą przydrożną, pieszymi, rowerzystami a także między sobą na drodze.

Projekt Audi to nie całkiem nowość, gdyż w Chinach już wyposaża się niektóre pojazdy w najnowszą generację technologii bezprzewodowej, zaś w samych Stanach Zjednoczonych rozwiązania pojazdu korzystającego z sieci o wysokiej przepustowości wprowadza inny niemiecki producent aut w modelu BMW iX. Jednak nic nie wiadomo, aby ktoś poza Audi korzystał z tak szerokiego pasma. ■

20 000 rosyjskich głowic jądrowych wycofanych na mocy układu rozbrojeniowego z 1993 r. stało się źródłem uranu, kupionego przez USA i zapewniającego ok. połowy produkowanej tam energii nuklearnej.



AUTOMATYZACJA

Robot z sonarem do basenów

Pierwszego robota do czyszczenia basenów, który wykorzystuje do nawigacji znaną z zastosowań wojskowych technikę sonarową, zaprezentowała firma BestRobtic. Urządzenie oznaczone przez producenta jako PC01 wyposażone jest w dwa dziewięćdziesięciowatowe bezszczotkowe i wodoodporne silniki prądu stałego.

Dzięki wysoce precyzyjnemu nadajnikowi i odbiornikowi sonarowemu, PC01 wykazuje się imponującą sprawnością, jeśli chodzi o pozycjonowanie pod wodą i planowanie ścieżki czyszczenia. Jak twierdzi producent, zasięg urządzenia wynosi 99,99 proc. Radzi sobie z małymi zanieczyszczeniami, mierzącymi nawet 0,12 mm, jak drobiny piasku, żwir, pyłki czy algi. BestRobtic twierdzi również, że robot może pozbierać metalowe nakrętki od butelek i inne obiekty, w tym kamienie o gabarytach do 3,4×1,8×1,5 cm. Ma czterolitrowy pojemnik do zapełniania.

Robot BestRobtic jest bezprzewodowy. Potrzebuje 120 minut, aby posprzątać 200 m². Producent twierdzi, że wydajność robota jest o 50 proc. wyższa niż u konkurencji, powierzchnia sprzątania jest do 20 proc. większa, a działanie robota sprzątającego jest o 40 proc. szybsze. Pełne naładowanie akumulatora trwa około trzech godzin, ale już po jednej godzinie ładowania można uzyskać wystarczającą ilość energii na czyszczenie 100 m². ■

Robot czyszczący baseny firmy BestRobtic: https://bit.ly/3MHy9R3

eprasa.pl 2b05d02376

NARZĘDZIA

Śrubokręt z mocami superbohatera

Prezentacja możliwości MetMo Driver: https://bit.ly/3vRbw5N

Czy można z poczciwego wkrętaka, zwanego popularnie śrubokrętem, zrobić narzędzie XXI wieku, nie dodając przy tym żadnego elektroniki, napędu elektrycznego i podobnego wspomagania? Okazuje się, że można, przynajmniej można próbować, tak jak brytyjski producent narzędzi, który opracował wkrętak z grzechotką o nazwie MetMo Driver.

Opatentowany w 1891 r. i powstały w latach 50. XX wieku niemiecki Weltrekord stał się w ciągu dekad przedmiotem kolekcjonerskim bardziej niż zwykłym użytkowym narzędziem. Brytyjska firma MetMo postanowiła zmodernizować tę konstrukcję, wykorzystując dostępne współcześnie materiały i techniki produkcji. Wkrętak ma korpus z anodowanego aluminium, uchwyt ze stali nierdzewnej i składaną dźwignię dynamometryczną plus różne elementy mosiężne. Waży 320 g, dostarcza imponującego momentu obrotowego 76 Nm, a jego magnetyczne gniazdo pozwala na stosowanie wszystkich ćwierćcalowych (6,3 mm) końcówek.

Mechanizm zapadkowy narzędzia jest odsłonięty, co powoduje, że wydaje ono głośnie dźwięki przy wstecznych ruchach obrotowych. Producent uruchomił w serwisie Kickstarter rundę finansowania dla MetMo Driver, zachęcony dużym sukcesem finansowym poprzedniego narzędzia – klucza MetMo Grip. ■

100 000 jednostek astronomicznych AU (1 AU = odległość Ziemi od Słońca) wynosi zewnętrzna granica Obłoku Oorta otaczającego Słońce; dla porównania – ostatnią planetę Układu Słonecznego (Neptuna) dzieli od naszej gwiazdy 30 AU.

eprasa.pl 2b05d02376

ENERGIA

Tanie katalizatory do pozyskiwania wodoru

Naukowcy z MIT i innych ośrodków badawczych opracowali nowy typ materiału katalitycznego wspomagającego reakcje pozyskiwania tlenu i wodoru z wody. Chodzi o strukturę wodorotlenkowo-organiczną (MHOF), która jest wykonana z niedrogich i powszechnie dostępnych składników. Pozwala inżynierom na precyzyjne dostosowanie struktury i składu katalizatora do potrzeb konkretnego procesu chemicznego, dzięki czemu może on dorównać lub przewyższyć wydajnością konwencjonalne, droższe katalizatory.

Problemem reakcji rozbijania cząsteczek wody na tlen i wodór jest mała wydajność. „W przypadku reakcji o powolnej kinetyce trzeba korzystać z prądu elektrycznego lub innej energii, aby zwiększyć ich szybkość", mówi jedna z autorek publikacji w „Nature Materials" na temat tych badań, Yang Shao-Horn. „Ze względu na wymagany dodatkowy nakład energii ogólna wydajność jest niska. Dlatego właśnie ludzie używają katalizatorów, ponieważ materiały te w naturalny sposób wspomagają reakcje, obniżając pobór energii". Niestety materiały, z których wykonuje się katalizatory, są zwykle bardzo drogie.

Zespół z MIT wykorzystał wyniki badań nad pokrewną klasą związków, zwanych szkieletami metaloorganicznymi (MOF), które są rodzajem struktury krystalicznej zbudowanej z węzłów tlenków metali połączonych organicznymi cząsteczkami łączącymi. Zastępując tlenki metali w takich materiałach wodorotlenkami metali, badacze odkryli, że możliwe jest stworzenie precyzyjnie „programowalnych" materiałów, które jednocześnie charakteryzują się stabilnością niezbędną w roli katalizatorów. ■

CHEMIA

Pastylki do odstraszania niechcianych ptaków

Multisensoryczna technika o nazwie Optical Gel, oparta na naturalnych komponentach, służąca do odstraszania niepożądanych ptaków, np. szkodników upraw rolnych lub gołębi zanieczyszczających w miastach budynki, została opracowana przez naukowców z uniwersytetu w Pizie pod egidą organizacji Bird Barrier America. Badacze testowali rozwiązanie na gołębiach z dobrymi skutkami.

Optical Gel zawiera naturalne materiały, w tym cytronelę, olejek z mięty pieprzowej, agar i wosk pszczeli, nie zawiera polibutylenu ani innych potencjalnie szkodliwych dla zdrowia substancji. Umieszcza się go trochę podobnie jak zapachowe i dezynfekcyjne „kapsułki" naklejane np. w łazienkach, w sedesach itp. Wydziela zapach skutecznie odstraszający ptaki.

Naukowcy z Pizy testowali „pastylki", które można naklejać np. na dachach lub ścianach, na gołębiach, które masowo gniazdują i zanieczyszczają miejskie budynki, w tym także cenne zabytki, co nie tylko sprzyja ich niszczeniu, ale również zagraża zdrowiu ludzi. Twierdzą, że udało im się osiągnąć stuprocentową skuteczność przez dwa lata. ■

eprasa.pl 2b05d02376

BIOTECHNIKA

Przejęcie kontroli nad mięsożerną rośliną

Relacja filmowa z eksperymentów ze sterowaną rośliną: https://bit.ly/3LrTIF3

Zespół naukowców ze szwedzkiego uniwersytetu w Linköping, wykorzystując wszczepiony mikroprocesor, przejął kontrolę nad muchołówką Wenus, rodzajem hodowlanej rośliny owadożernej. Moduł określany jako „sztuczny neutron", naśladując metody przetwarzania i przekazywania informacji przez „mózg", zmusza rośliny do otwierania i zamykania się na żądanie, co normalnie jest odruchem rośliny w przypadku kontaktu z owadem.

Sztuczne neurony opracowane przez zespół naukowców naśladują neurony biologiczne dzięki stymulowaniu stężenia jonów w organicznym tranzystorze elektrochemicznym. Generowane tak impulsy elektryczne wzbudzają odpowiedź w układzie nerwowym rośliny, która zamyka swoją pułapkę, choć nie ma w niej owada.

Uczeni opisują swoje badania na łamach „Nature". Jedna z wiodących autorek publikacji, Simone Fabiano, określa to osiągnięcie jako „mały krok na drodze do symulacji działania ludzkiego mózgu. Jak dodaje, „potrzeba będzie wielu lat badań, aby osiągnąć wydajność naszego mózgu, ale wierzę, że jesteśmy na dobrej drodze do zademonstrowania możliwości sztucznych sieci neuronowych w małej skali". ■

300 km średnicy ma zewnętrzny pierścień krateru Vredefort w Republice Południowej Afryki, największego zidentyfikowanego krateru uderzeniowego na Ziemi.

eprasa.pl 2b05d02376

BADANIA ZIEMI

♦ W pracy opublikowanej w „Nature" naukowiec z Chińskiej Akademii Nauk, Yu He, podał, że wewnętrzne jądro naszej planety znajduje się w „stanie superjonowym", który nie jest ani ciałem stałym, ani cieczą, lecz „dziwnym stanem pośrednim", w którym m.in. jony tlenu tworzą ciało stałe, jony wodoru – rodzaj cieczy, natomiast atomy żelaza mają być osadzone w strukturze krystalicznej. ♦ Ziemska woda jednak nie pochodzi z dużego ciała, które przed miliardami lat zderzyło się z Ziemią, wskutek czego powstał Księżyc, ani z powodu uderzeń asteroid, lecz uformowała się już z „własną" wodą lub ewentualnie zostaliśmy uderzeni przez coś, co składało się z niemal wyłącznie z H_2O – uważają naukowcy z Lawrence Livermore National Laboratory po badaniach zawartości izotopów rubidu i strontu w układzie Ziemia–Księżyc. ♦

PODBÓJ KOSMOSU

♦ Podczas prezentacji statku kosmicznego Starship w Boca Chica w Teksasie szef SpaceX Elon Musk zapowiedział uruchomienie masowej produkcji rakiet kosmicznych Starship i Super Heavy, co ma radykalnie, w ciągu 2–3 lat, obniżyć koszt wystrzelenia ciężkiej rakiety o ładowności 100 ton do 10 mln dolarów, czyli do 100 dolarów za kilogram. ♦ Naukowcy z MIT testują nową koncepcję „lewitującego łazika", czyli pojazdu, który zamiast polegać na tradycyjnych kołach poruszających się po powierzchni, będzie wykorzystywał naturalne pole elektryczne Księżyca i minisilniki jonowe do unoszenia się nad jego powierzchnią. ♦ Japońska agencja kosmiczna JAXA przeprowadziła, jak podkreśla, udane testy nowego typu rakietowego obrotowego silnika detonacyjnego RDE (Rotating Detonation Engine), opierającego swoje działanie na falach uderzeniowych – w ich ramach 8-metrowa rakieta wystartowała z Centrum Kosmicznego Uchinoura i wzniosła się na wysokość 235 km w ciągu czterech minut, po czym spadła do morza. ♦

ENERGIA

♦ Według publikacji w „ACS Applied Materials", grupa naukowców ze szwajcarskiego uniwersytetu w Genewie opracowała oparty na związkach boro-wodorowych i węglowych elektrolit o konsystencji stałej do akumulatorów sodowych, co, jak mają nadzieję uczeni, pozwoli przezwyciężyć wydajnościowe problemy konstrukcji opartych na sodzie zamiast litu. ♦ Zespół naukowców z berlińskiego Cetrum Helmholtza (HZB) w składzie – Christiane Becker, Bernd Stannowski i Steve Albrecht – podał, że zwiększył sprawność tandemowych perowskitowo-krzemowych ogniw słonecznych, produkowanych przez HZB, do rekordowej wartości 29,80 proc., co jest w tej chwili rekordowym parametrem dla ogniw opartych na perowskitach. ♦

NOWE MATERIAŁY

♦ Sukwon Hong z koreańskiego instytutu Gwangju opracował nowy typ wyłączanego za pomocą światła katalizatora reakcji chemicznych uzyskanego przez dodanie azobenzenu do cyklicznego aminokarbenu alkilowego rutenu, który ma zastosowanie w katalitycznej produkcji leków, kosmetyków i wielu innych złożonych związków chemicznych. ♦ Możliwość przeprowadzenia operacji logicznych wykorzystujących defekty topologiczne w ciekłych kryształach, a co za tym idzie, wykorzystania tych materiałów w procesorach i komputerach przyszłości zaprezentowali badacze z uniwersytetu w Chicago, publikując opracowane na ten temat wyniki swoich eksperymentów w czasopiśmie „Science Advances". ■

M.U.

Która z informacji działu „Dodaj do obserwowanych" zrobiła na Tobie największe wrażenie? Napisz: redakcja@mt.com.pl

1. Wizja układu gwiazdy WD1054-226

Coraz więcej zaskakujących zjawisk w kosmosie

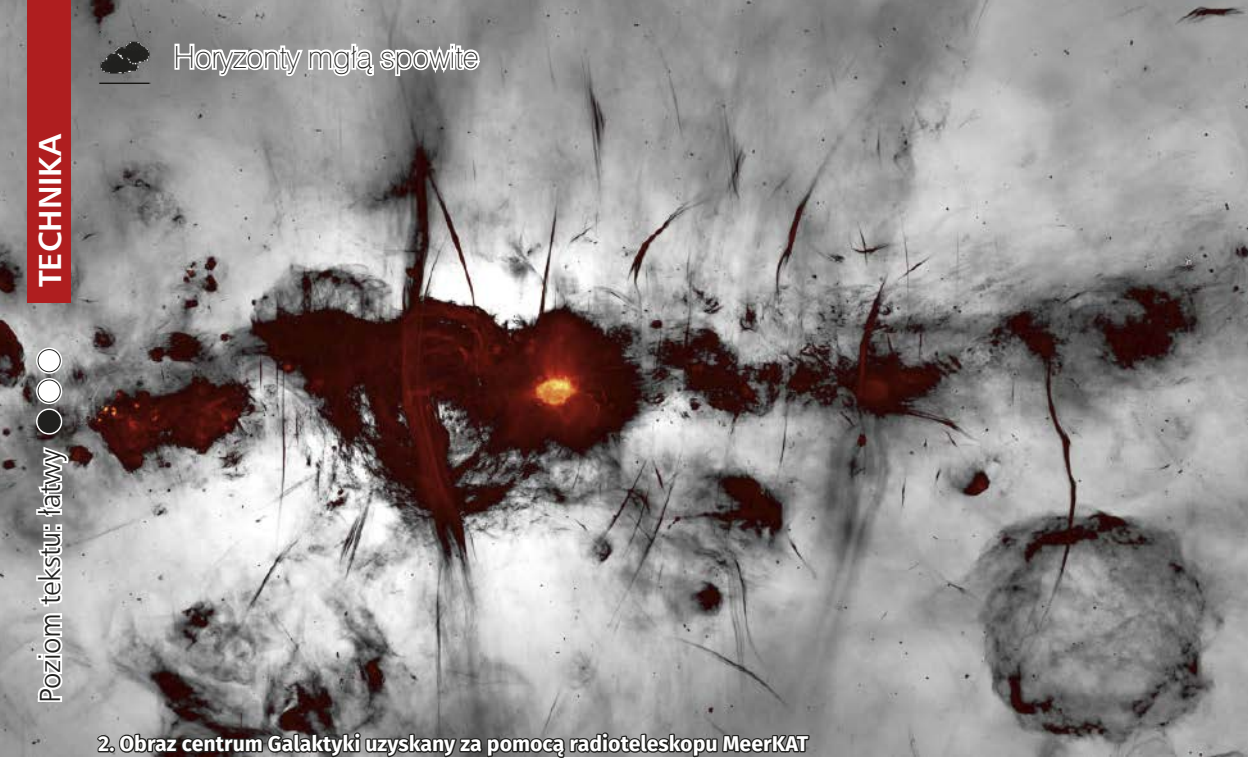
Wszechświat pełen niespodzianek

Mamy coraz więcej coraz doskonalszych oczu na Wszechświat. Teleskop Jamesa Webba, który ma zostać uruchomiony w czerwcu 2022 roku, to może wspaniałe, ale jedno z wielu narzędzi obserwacyjnych, jakimi dysponujemy. Raz po raz dokonujemy odkryć, które nie zawsze łatwo wytłumaczyć…

Na przykład gdy niedawno zespół naukowców zmierzył światło pochodzące od białego karła w Drodze Mlecznej, znanego jako WD1054-226, wykorzystując dane z naziemnych i kosmicznych teleskopów, okazało się, że zachodzą spadki blasku odpowiadające sześćdziesięciu pięciu równomiernie rozmieszczonym obłokom szczątków planetarnych (**1**) okrążających gwiazdę co 25 godzin. Badacze doszli do wniosku, że niezwykła regularność tranzytujących struktur, które przyćmiewają światło gwiazdy co 23 minuty, sugeruje, że są one utrzymywane w tak precyzyjnym układzie przez pobliską planetę. Jednak to tylko hipoteza, bo na razie oficjalnego wyjaśnienia tej zdumiewającej precyzji nie ma.

W pracy na ten temat, opublikowanej w „Monthly Notices of the Royal Astronomical Society", opisywane są struktury wielkości Księżyca, ale raczej nieregularne i pyłowe (co przypomina komety) niż stałe, kuliste ciała. Planeta, która mogłaby powodować to zjawisko, znajdowałaby się w „strefie zamieszkiwalnej"

eprasa.pl 2b05d02376



2. Obraz centrum Galaktyki uzyskany za pomocą radioteleskopu MeerKAT

gwiazdy, czyli na orbicie o odpowiedniej odległości umożliwiającej istnienie wody w stanie ciekłym. Bez wpływu grawitacyjnego na te obiekty tarcie i zderzenia spowodowałyby rozproszenie struktur, a regularność znikłaby. Na podobnej zasadzie, na jakiej Neptun i Saturn, grawitacyjnie oddziałując, stabilizują struktury pierścieni wokół siebie.

Oczywiście zdumiewająca regularność przyćmień pobudziła wyobraźnię poszukiwaczy obcych cywilizacji, którzy uważają, że mogłyby to być struktury stworzone sztucznie i dlatego tak regularne. Nie jest to jednak zbyt prawdopodobne, gdyż biały karzeł powstał, jak na realia kosmiczne, niedawno, najwyżej miliard lat temu. Życie, a już szczególnie zaawansowana cywilizacja miałaby za mało czasu od wcześniejszej fazy czerwonego olbrzyma.

Precyzyjna regularność zjawisk kosmicznych zawsze zastanawia, choć oczywiście zazwyczaj nie potrzeba obcych, by ją wyjaśnić. W styczniu 2022 roku australijscy naukowcy podali, że odkryli nieznany wirujący obiekt w Drodze Mlecznej, niepodobny do niczego, co widziano wcześniej. Obiekt ten, jak wynika z obserwacji, co 18 minut przez pełną minutę uwalnia potężny impuls energii radiowej. Został odkryty po raz pierwszy przez studenta Tyrone'a O'Doherty'ego z Uniwersytetu Curtin. Zespół naukowców ustalił potem, że znajduje się około 4 tys. lat świetlnych od Ziemi, jest bardzo jasny i ma niezwykle silne pole magnetyczne. Obiekty we Wszechświecie, które włączają się i wyłączają, nie są nowością dla astronomów. W przypadku tej nowej obserwacji pojawiają się propozycje wyjaśnień odwołujące się do znanych zjawisk. Więc podejrzewa się, że może chodzić o gwiazdę neutronową lub białego karła, powstałego po zapadnięciu się dużej gwiazdy. Jednak nie wszystko w obserwacjach zgadza się ze znanymi modelami.

Tajemnicze smugi przecinają Drogę Mleczną

Wiele niespodzianek przynoszą ostatnio coraz dokładniejsze obserwacje centrum i otoczenia Drogi Mlecznej. Na przykład obrazy, uzyskane za pomocą ultraczułego radioteleskopu MeerKAT w Afryce Południowej, ukazują tajemnicze struktury, których nigdy wcześniej nie widzieliśmy. Mowa o około tysiącu „włókien" magnetycznych, które mają nawet do 150 lat świetlnych długości, występujących znów w zaskakująco regularnych układach.

Jest ich dziesięć razy więcej, niż nam się dotychczas wydawało, od czasu odkrycia pierwszych z nich w latach 80. XX wieku. „Przez długi czas badaliśmy pojedyncze włókna, patrząc na nie nie tak jak należy", mówi w komunikacie prasowym astrofizyk Farhad Yusef-Zadeh z Uniwersytetu Northwestern. „Teraz wreszcie widzimy szerszy obraz – panoramę wypełnioną mnóstwem włókien i mamy szansę lepiej zrozumieć, czym są".

Mimo że znajduje się zaledwie około 25 tys. lat świetlnych od nas (czyli w kategoriach kosmicznych

eprasa.pl 2b05d02376

niedaleko), centrum naszej Galaktyki jest bardzo trudne do obserwacji, ponieważ spowijają je chmury pyłu i gazu, które blokują wiele długości fal świetlnych, w tym zakres optyczny. Sięgamy więc po instrumenty pracujące w zakresach, które pozwolą nam prześwietlić te obłoki. MeerKAT, obsługiwany przez Południowoafrykańskie Obserwatorium Radioastronomiczne (SARAO), jest jednym z najbardziej zaawansowanych teleskopów radiowych na świecie. Od czasu otwarcia oka w 2016 roku daje nam niespotykany wcześniej wgląd w centrum galaktyki. Zdjęcie, które obiegło media (**2**), to prawdziwy hit. Powstało z dwustu godzin danych obserwacyjnych, zebranych w ciągu trzech lat. Pokazuje region centrum Galaktyki w zakresie fal radiowych. Yusef-Zadeh i jego zespół usunęli tło z obrazu, odsłaniając struny magnetyczne w gromadach wokół centrum galaktyki.

Nie jest jasne, czym te smugi są ani w jaki sposób powstały. Wiadomo, że zawierają elektrony pochodzące z promieniowania kosmicznego, wirujące we włóknach pól magnetycznych z prędkościami bliskimi prędkości światła. Wiemy też, że pola magnetyczne wzmacniane są na całej długości wszystkich włókien a elektrony przyspieszane, ale nie wiemy, jaki mechanizm za to odpowiada. W 2019 roku poprzednie badania za pomocą MeerKAT ujawniły istnienie gigantycznych pęcherzy w zakresie radiowym rozciągających się nad i pod płaszczyzną galaktyki, będących czymś innym niż znane wcześniej pęcherze Fermiego w zakresie promieniowania gamma, odkryte w 2010 roku. Możliwe, że włókna są z nimi powiązane, ale nie jest to dokładnie zbadane.

Młodzieńcza gwiazda i blanety

Może nie nieznanym, ale jednak niezwykłym zjawiskiem jest odkryta niedawno rekordowo młoda, bo zaledwie 33-letnia gwiazda SN 1987A. W 1987 roku, w galaktyce satelitarnej w stosunku do Drogi Mlecznej, 170 tysięcy lat świetlnych od Ziemi, odkryto, jak czytamy w „The Astrophysical Journal", coś, co uległo zderzeniu i, jak się okazało, stało się zupełnie nową gwiazdą neutronową. Jeśli obserwacje zostaną potwierdzone, to będzie najmłodsza znana ludzkości gwiazda neutronowa. Do tej pory najmłodszą pozostałością po supernowej była licząca 330 lat Kasjopea A, znajdująca się około 11 tysięcy lat świetlnych od Ziemi w Drodze Mlecznej.

Analizując wysokiej rozdzielczości zdjęcia z Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) w Chile, zespół astronomów zauważył wewnątrz jądra supernowej gorącą „plamę", która prawdopodobnie jest obłokiem gazu osłaniającym gwiazdę neutronową. Sama gwiazda jest zbyt mała, aby można było wykryć ją bezpośrednio – ma masę 1,4 razy większą od masy Słońca, mieści się w kuli o średnicy zaledwie 24 km. Potrzeba czasu, aby potwierdzić istnienie tej gwiazdy. Pył i gaz wokół supernowej muszą opaść, aby astronomowie mogli z całą pewnością stwierdzić, że ta niezwykle młoda gwiazda naprawdę istnieje.

Tak młoda gwiazda to zjawisko zapewne nie tak dziwne jak planety krążące wokół czarnych dziur. Wprawdzie nie ma jeszcze żadnych obserwacji, które by potwierdzały ich istnienie, ale są uczeni, którzy zapewniają, że blanety, bo tak nazywa się te, które mają okrążać czarne dziury, muszą być rzeczywistością. Możliwości ich formowania się wokół czarnej dziury opisali japońscy naukowcy, Keiichi Wada, Yusuke Tsukamoto i Eiichiro Kokubo, w pracy opublikowanej w lipcu 2020 r. w repozytorium arxiv.org.

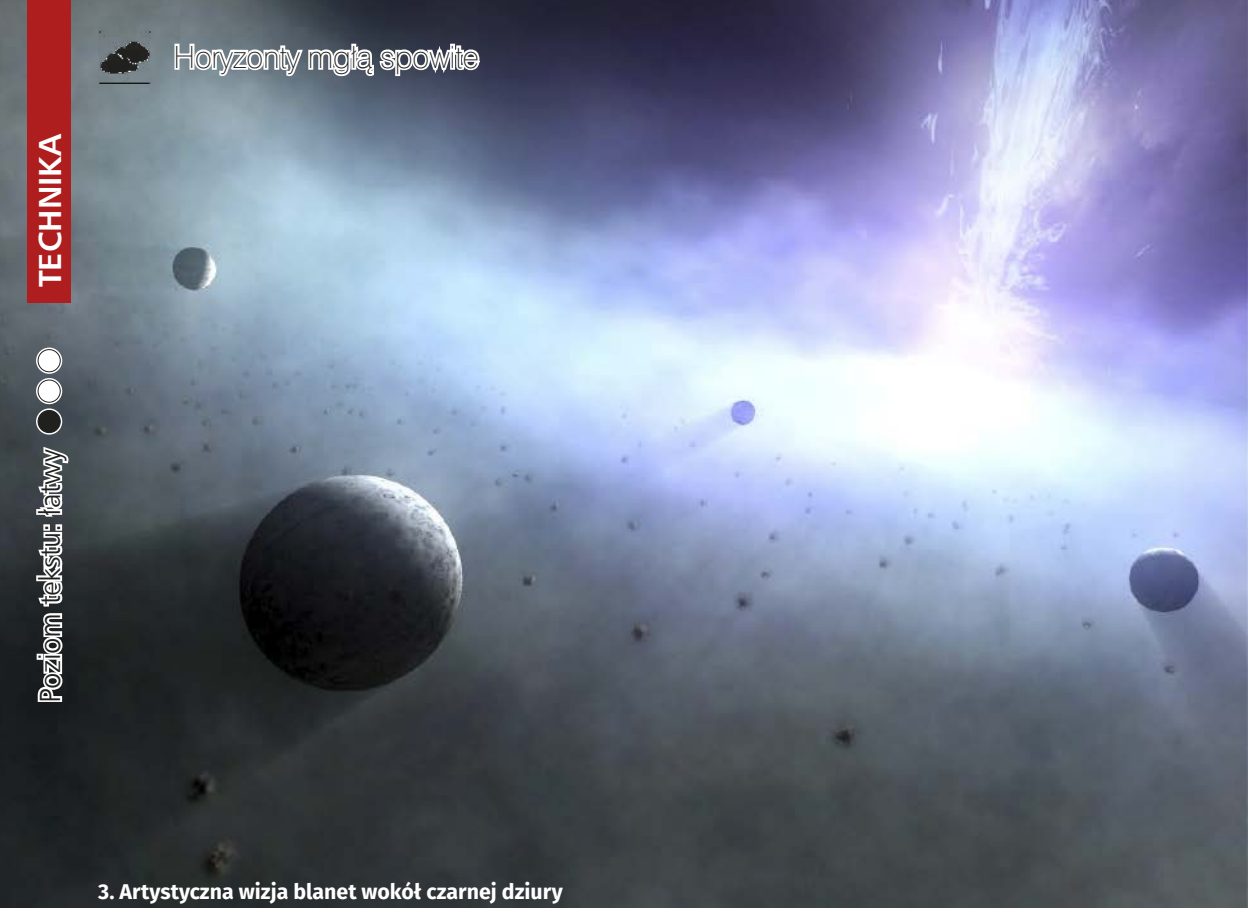
Supermasywne czarne dziury znajdują się w centrach dużych (i niektórych małych) galaktyk. Są one podobne do „zwykłych" czarnych dziur, z tą różnicą, że są mają niewyobrażalnie wielką masę, miliony a nawet miliardy razy większą od masy Słońca. Tworzą się i rosną wraz z galaktyką-gospodarzem, zasilane gazem i pyłem (oraz sporadycznie gwiazdami), które spadają do jądra galaktyki. Przed wpadnięciem do środka materiał ten tworzy wokół czarnej dziury ogromny płaski dysk, zwany dyskiem akrecyjnym. Dysk ten może być niewiarygodnie gorący i wydzielać naprawdę oszałamiające ilości promieniowania (wtedy galaktyki wokół nich nazywamy aktywnymi). Czasami jednak, znacznie dalej niż supergorący dysk akrecyjny, znajduje się drugi współpłaszczyznowy dysk, składający się z dużo chłodniejszego gazu i pyłu. Ta część dysku może rozciągać się od kilku do kilkudziesięciu lat świetlnych od czarnej dziury i chociaż skala jest dużo, dużo większa, to warunki tam panujące są podobne do dysku gazu i pyłu wokół nowo formującej się gwiazdy.

Dysk wokół supermasywnej czarnej dziury jest znacznie większy (setki bilionów kilometrów średnicy w porównaniu z setkami milionów w przypadku gwiazdy), co oznacza również, że jest w nim o wiele więcej materiału, z którego mogą formować się obiekty, dużo obiektów, miliony, a nawet miliardy razy więcej materiału. To wystarczająco dużo materii, aby utworzyć wielkie liczby dużych i mniejszych planet (**3**).

Jeśli warunki są odpowiednie, czarna dziura o masie milion razy większej od masy Słońca może tworzyć blanety w ciągu około 70–80 milionów lat, czyli dłużej niż to dzieje się wokół gwiazdy, ale mogą one osiągać rozmiary od dwadzieścia razy większej niż masa Ziemi

eprasa.pl 2b05d02376

Horyzonty mgłą spowite



3. Artystyczna wizja planet wokół czarnej dziury

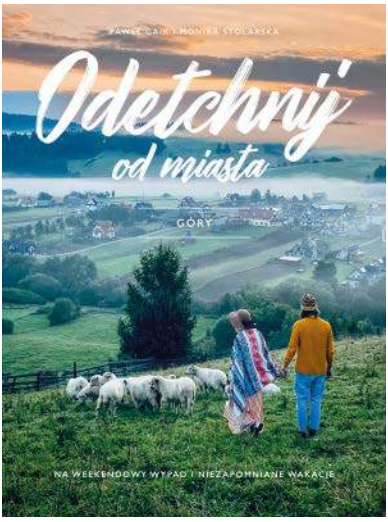
(czyli mniej więcej o masie Neptuna) do trzy tysiące razy masywniejszych niż Ziemia, dziesięciokrotnie masywniejsze niż Jowisz. Większa czarna dziura ma większy dysk i może wyhodować większe planety do tego stopnia, że mogą one zbliżyć się do masy brunatnego karła. Powstałe tak planety mogą uzyskiwać energię z promieniowania wewnętrznej części dysku akrecyjnego, choć należy wątpić, czy przy tak ekstremalnym promieniowaniu byłaby szansa na sprzyjające życiu warunki. ■

Mirosław Usidus

Odetchnij od miasta. Góry

Paweł Gaik, Monika Stolarska
Wydawnictwo Buchmann, liczba stron: 336, cena: 59,99 zł

Piąta część bestsellerowej serii prezentującej najciekawsze miejsca noclegowe w Polsce. Tym razem autorzy, podróżnicy i twórcy bloga @zyciepopracy zabierają nas w góry, zapraszając na wyprawę najciekawszymi szlakami Tatr, Bieszczad, Sudetów czy Gór Świętokrzyskich. Oprócz opisów najciekawszych i najbardziej przyjaznych domów gościnnych, chatek i schronisk w książce znajdziecie wiele praktycznych wskazówek: m.in. jak przygotować się do wyprawy w góry czy na co zwracać uwagę na szlaku. Autorzy prezentują warte odwiedzenia knajpki i restauracje, podpowiadają, którymi trasami najlepiej ruszyć w góry i jakie miejsca odwiedzić. Swoimi doświadczeniami w książce dzielą się też nietuzinkowe postaci związane z górami – m.in. znawca dzikich roślin Łukasz Łuczaj czy himalaistka i zdobywczyni Broad Peak, Agnieszka Bielecka.



eprasa.pl 2b05d02376

1. Wizja latającej taksówki EVTOL przygotowana przez firmę CityHawk

Ekonomia latających samochodów

W poszukiwaniu złotego środka

Od dekad latające samochody są przejawem zaawansowanej technologii i utopii. Wraz z ich wizją pojawia się nadzieja na zrównoważony rozwój, możliwy dzięki elektryfikacji, która obecnie przenika do transportu drogowego. Czy jednak ten środek transportu jest rzeczywiście ekonomicznym rozwiązaniem?

Obecnie możliwość zaprojektowania latającej taksówki EVTOL (**1**) o zasięgu ponad 160 km nie jest czczą fantazją. W urzeczywistnienie wizji latających maszyn miejskich zainwestowano ogromne sumy pieniędzy, sięgające dziesiątków miliardów dolarów. Liczba firm rozwijających takie projekty na świecie przekracza sto. Czy dostępne obecnie i w najbliższej przyszłości akumulatory są w stanie zaspokoić wyjątkowe potrzeby samolotów EVTOL?

Nie gęstość energii, ale watogodziny na pasażerokilometry

Na pierwszy rzut oka nie wygląda to najlepiej. W 2018 r. na Uniwersytecie Carnegie Mellon przeanalizowano wymagania dotyczące wydajności akumulatorów, jakie muszą spełniać elektryczne samoloty pionowego startu i lądowania (EVTOL – taki model bierze się pod uwagę w miastach, gdzie nie ma miejsca

eprasa.pl 2b05d02376

na duże lotniska). Badacze zwracali uwagę na dużą różnicę gęstości energii pomiędzy paliwem lotniczym a nowoczesnymi akumulatorami litowo-jonowymi. Paliwo lotnicze to ok. 12 tysięcy watogodzin na kilogram, podczas gdy najlepsze obecnie zestawy akumulatorów mają pojemność około 200 Wh/kg. I na razie, choć w ciągu ostatniej dekady nastąpił ogromny postęp w wydajności i cenach akumulatorów, najnowszym prototypowym ogniwom udaje się sięgać zaledwie nieco powyżej 300 Wh/kg, a dopiero w planach jest osiągnięcie 500 Wh/kg. To wciąż kilkadziesiąt razy mniej niż tradycyjne paliwa.

Jak podkreślają jednak badacze w publikacji, która ukazała się w „Proceedings of the National Academy of Sciences", trzeba porównywać rzeczy dające się porównać. Taksówki elektryczne EVTOL latają w prostej linii z punktu do punktu, natomiast pojazdy naziemne poruszają się po drogach i ulicach po trasach, które nigdy nie są linią prostą. Innym istotnym czynnikiem, który należy wziąć pod uwagę, jest obłożenie środka transportu. Dlatego też, mówiąc o ekonomii, należy nie tyle porównywać gęstość energii źródła napędu, ale np. parametr watogodzin na pasażerokilometry.

Tradycyjne samoloty ze skrzydłami mogą wykonywać bardzo wydajne przeloty, przy czym im dłuższy jest odcinek przelotu, tym niższe jest całkowite zużycie energii. W przypadku latających taksówek jest podobnie. Można porównać zużycie energii w Wh/pasażerokilometry przez różne konstrukcje EVTOL-ów dla różnych zasięgów lotu ze zużyciem energii przez naziemne pojazdy pasażerskie, zarówno spalinowe, jak i elektryczne. W przypadku niektórych konstrukcji samolotów testowe odcinki przelotu są tak wydajne, że EVTOL z pełnym obłożeniem miałby wskaźnik Wh/pasażerokilometr równy lub niższy niż samochód elektryczny przy typowym obłożeniu pasażerami.

Pojawia się jednak kolejne pytanie o technikę akumulatorową – czy jest gotowa na zaspokojenie innych specyficznych wymagań samolotów EVTOL. W porównaniu z pojazdami naziemnymi mianowicie – ogromnym wyzwaniem dla akumulatorów do samolotów EVTOL jest konieczność dostarczenia dużej mocy w czasie startu i lądowania. Dostarczanie dużej mocy, zwłaszcza na lądowanie, jest obecnie czynnikiem wybitnie ograniczającym możliwości akumulatorów.

Łatwo jest zaprojektować akumulator, który spełnia jedno konkretne wymaganie, ale gdy akumulator musi spełniać kilka z nich jednocześnie, jest kłopot. W przypadku akumulatorów samochodowych problem pogodzenia wymagań to głównie zapewnienie wymaganej żywotności w cyklu i szybkiego czasu ładowania. Akumulatory w EVTOL muszą zapewniać wysoką moc nawet przy niskim stanie naładowania (lądowanie). W dodatku muszą zapewniać odpowiednią moc nawet w przypadku częściowej awarii.

Formuła E poligonem dla latających elektryków

Być może w rozwiązaniu tych problemów pomogą prace, jakie przeprowadza firma Rolls-Royce. Wprawdzie nie dotyczą one taksówek pionowego startu i lądowania, lecz maszyny elektrycznej będącej właściwie klasycznym samolotem, ale techniczne rozwiązania, zwłaszcza w dziedzinie wydajności akumulatorów, mogą być przecież przeniesione na inny grunt.

Firma Rolls-Royce postanowiła połączyć technikę akumulatorów Formuły E z mocnymi i wydajnymi silnikami (**2**), tworząc bardzo obiecujący samolot elektryczny nazywany Spirit of Innovation. Konstrukcja ta pobiła wiele rekordów. Osiągnęła prędkość 552 km/h na dystansie trzech kilometrów i ustanowiła nowy rekord prędkości 530 km/h na dystansie piętnastu kilometrów. Osiągnęła prędkość maksymalną 620 km/h. Wreszcie elektryczny samolot zdołał wznieść się na wysokość 3000 metrów w zaledwie 3 minuty i 22 sekundy, pobijając poprzedni rekord o minutę.

Konstrukcja jest oparta na samolocie Nemesis NXT, modelu powszechnie używanym w wyścigach

2. Elektryczny napęd Rolls-Royce'a

eprasa.pl 2bpcd02376

lotniczych. Jednak zamiast paliwożernego silnika, schowanego za śmigłem, zastosowano silniki Yassa o łącznej mocy 400 kW oraz 750-woltowy układ akumulatorowy z 6480 ogniwami. Pakiet akumulatorów Rollsa jest niezwykle wydajny przy dużym obciążeniu, czyli stanowiłby odpowiedź na wyzwania wyżej opisane, także w taksówkach EVTOL.

Zdaniem komentatorów, jedną z tajemnic wysokiej wydajności akumulatorów Spirit of Innovation jest zastosowane relatywnie wysokie napięcie. Aby uzyskać dużą moc, potrzebne jest albo wysokie napięcie, albo wysokie natężenie prądu. Jednak przy dużym natężeniu prądu powstaje duży opór, co oznacza, że energia jest tracona na ciepło w systemie. Auta Tesli mają akumulatory o napięciu 400 V. Ponieważ tesle zwykle spędzają większość czasu bez pełnego zasilania, ma to sens, ponieważ utrzymuje prąd na wystarczająco wysokim poziomie do wydajnej pracy silnika. Oznacza to jednak, że auta Tesli nie są wydajne przy pełnym obciążeniu, ponieważ potrzebują dużo prądu. Samochody Formuły E spędzają wiele godzin na pełnej mocy, więc mają akumulator pracujący pod napięciem 800 V. Zatem napięcie jest wysokie, natężenie prądu niskie, a straty na rezystancji niskie.

Rolls nie używa akumulatorów Formuły E, ale ogólnie koncepcja i technika wykorzystana do stworzenia układu w Spirit of Innovation pochodzą stamtąd. Akumulator samolotu, podobnie jak w samochodzie wyścigowym, jest dostrojony do wydajnej pracy przy wysokiej mocy. Układ napędowy samolotu jest zoptymalizowany pod kątem wydajności przy dużej mocy, co oznacza, że na pokładzie można zmieścić wystarczającą liczbę akumulatorów do zasilania relatywnie długich lotów bez przeciążania samolotu.

Święty Graal w dziedzinie techniki jak również ekonomii latających elektrycznych maszyn polega na znalezieniu złotego środka pomiędzy wymaganiami zasięgu, mocy i masy dźwiganych akumulatorów. Nie można mówić, że wynik tej gry jest rozstrzygnięty, ale być może jesteśmy na dobrej drodze. ■

Mirosław Usidus

Nowy superkontynent – gdzie i w jaki sposób?

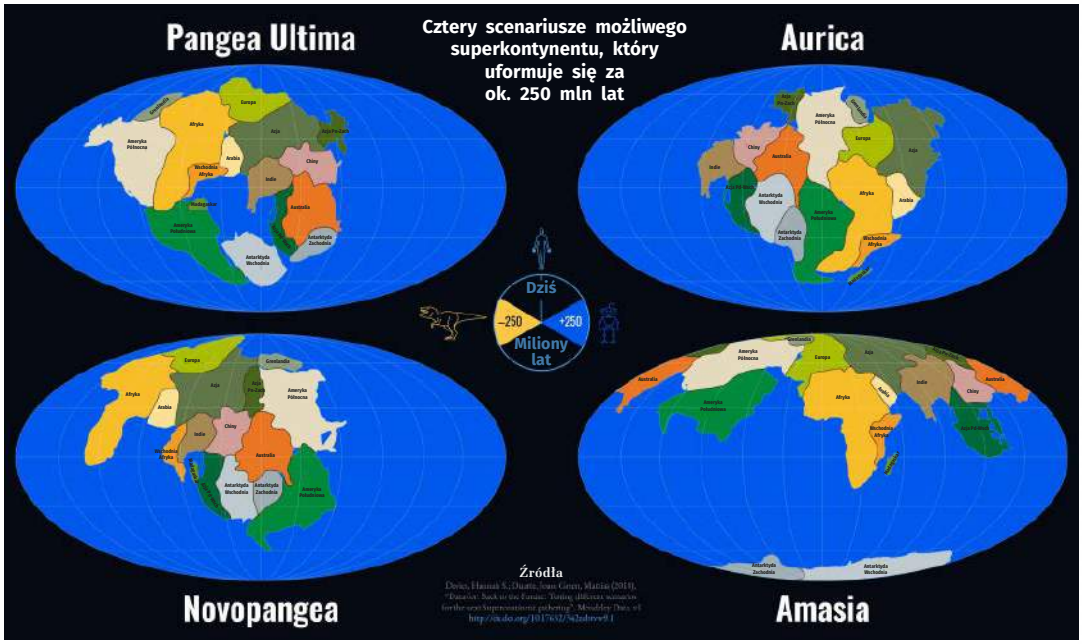
Lądy Ziemi w nieubłaganym dążeniu do ponownego połączenia

Historia Ziemi wskazuje, że prędzej czy później kontynenty zbliżą się do siebie i zbiegną w jeden superkontynent, tak jak to już zdarzało się w historii naszej co najmniej kilka razy. Nie wiadomo jednak, w jakim miejscu to się stanie i jak dokładnie będzie przebiegać.

Skorupa ziemska jest podzielona na części zwanych płytami tektonicznymi, które są w ciągłym ruchu. Choć płyty te przesuwają się zaledwie o kilka centymetrów rocznie, od czasu do czasu z ich manewrów powstaje łącznie jeden ziemski superkontynent, obejmujący prawie cały ląd na naszej planecie, trwający w tym swoim stanie nawet kilkaset milionów lat.

Najbardziej znany, ostatni w chronologii planetarnej, superkontynent o nazwie Pangea zaczął się tworzyć około 400 milionów lat temu, po czym rozproszył się 200 milionów lat później. Pangea nie była pierwszym

eprasa.pl 2b05d02376



1. Hipotetyczne warianty przyszłego superkontynentu

superkontynentem ani nie będzie ostatnim. Jeden z najstarszych superkontynentów o nazwie Rodentia powstał ponad miliard lat temu.

Uważa się, że superkontynenty powstają w regularnym cyklu 400–600 milionów lat, ale nie tak samo, lecz w różnych kształtach i miejscach. Kolejny superkontynent już zaczął się formować. Afryka już napiera na południową Europę, a płyta australijska właśnie nakłada się na południowo-wschodnią Azję. W ciągu najbliższych 250 milionów lat prawie cały ląd Ziemi zostanie ponownie skomasowany.

Najczęściej wymieniane przez naukowców są cztery możliwe scenariusze powstawania kolejnego superkontynentu: Novopangea, Pangea Proxima (lub Ultima), Aurica i Amazja (**1**).

Na czym miałoby polegać powstanie superkontynentu Novopangea? Przy założeniu, że dzisiejsze warunki i procesy utrzymają się, Ameryka zderzyłaby się z dryfującą na północ Antarktydą, a następnie z już wcześniej połączonym kontynentem afrykańsko-eurazjatyckim, który może utworzyć się na Ziemi za ok. 250 mln lat. Jednocześnie zajść miałoby zamknięcie Pacyfiku i połączenie się Australii z wschodnią Azją. Autorem tej koncepcji jest Roy Livermore z uniwersytetu w Cambridge.

W wizji określanej jako Pangea Proxima (dawniej Ultima) hipotetyczny superkontynent może utworzyć się na Ziemi za ok. 250 mln lat na skutek kolizji obu Ameryk z Afryką i Eurazją, po zamknięciu Oceanu Atlantyckiego. Nowy superkontynent zostałby otoczony przez Superocean Spokojny. Autorem tej koncepcji jest Christopher Scotese z Teksańskiego Uniwersytetu w Arlington.

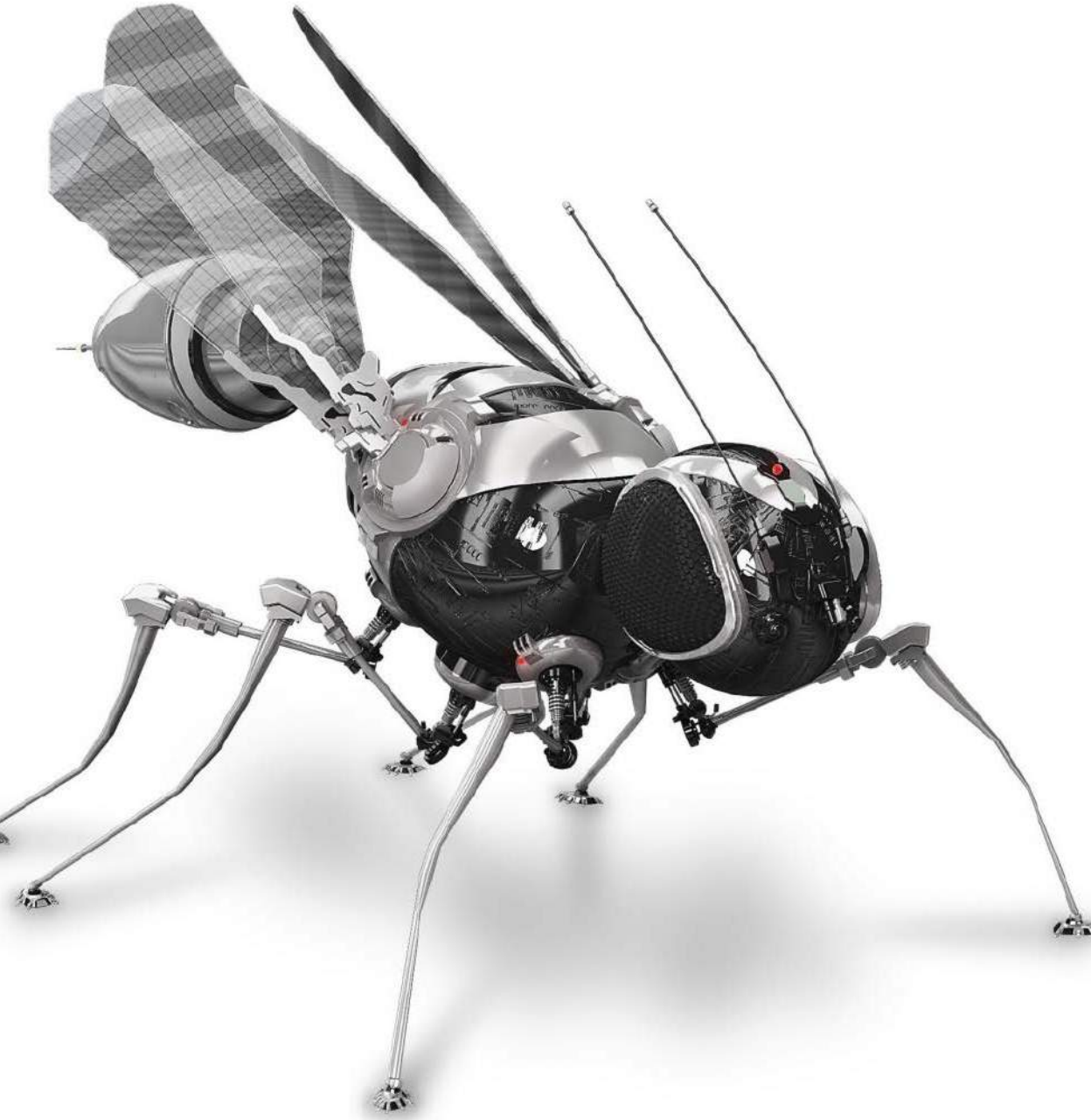
Jeśli obydwa oceany – Pacyfik i Atlantyk – znikną, a szczelina panazjatycka (znajdująca się między zachodnimi Indiami a Arktyką) otworzy się, tworząc nowy ocean, Azja Wschodnia i obie Ameryki zamkną Pacyfik z obu stron, i w końcu Australia przesunie się na północ i znajdzie w centrum nowego kontynentu, powstanie superkontynent nazywany Aurica.

I jeszcze hipoteza o nazwie Amazja. W tym scenariuszu wszystkie kontynenty, z wyjątkiem Antarktydy, dryfują na północ, by w końcu zgromadzić się wokół bieguna północnego a wcześniej miałaby nastąpić kolizja obu Ameryk z Azją i Australią po zamknięciu Oceanu Spokojnego. Uważa się, że ten ruch byłby napędzany przez anomalie pozostawione przez Pangeę. Autorami tej koncepcji są geolodzy Chris Hartnady z Uniwersytetu Kapsztadzkiego i Paul Hoffman z Uniwersytetu Harvarda.

Jak widać na nałożonych na mapę kuli ziemskiej wizualizacjach superkontynentu, mógłby on przyjąć różną lokalizację, co wpływałoby także na warunki klimatyczne, przyszłe losy życia na Ziemi i oczywiście na człowieka, jeśli za 250 mln lat będzie wciąż tu mieszkał. ■

Mirosław Usidus

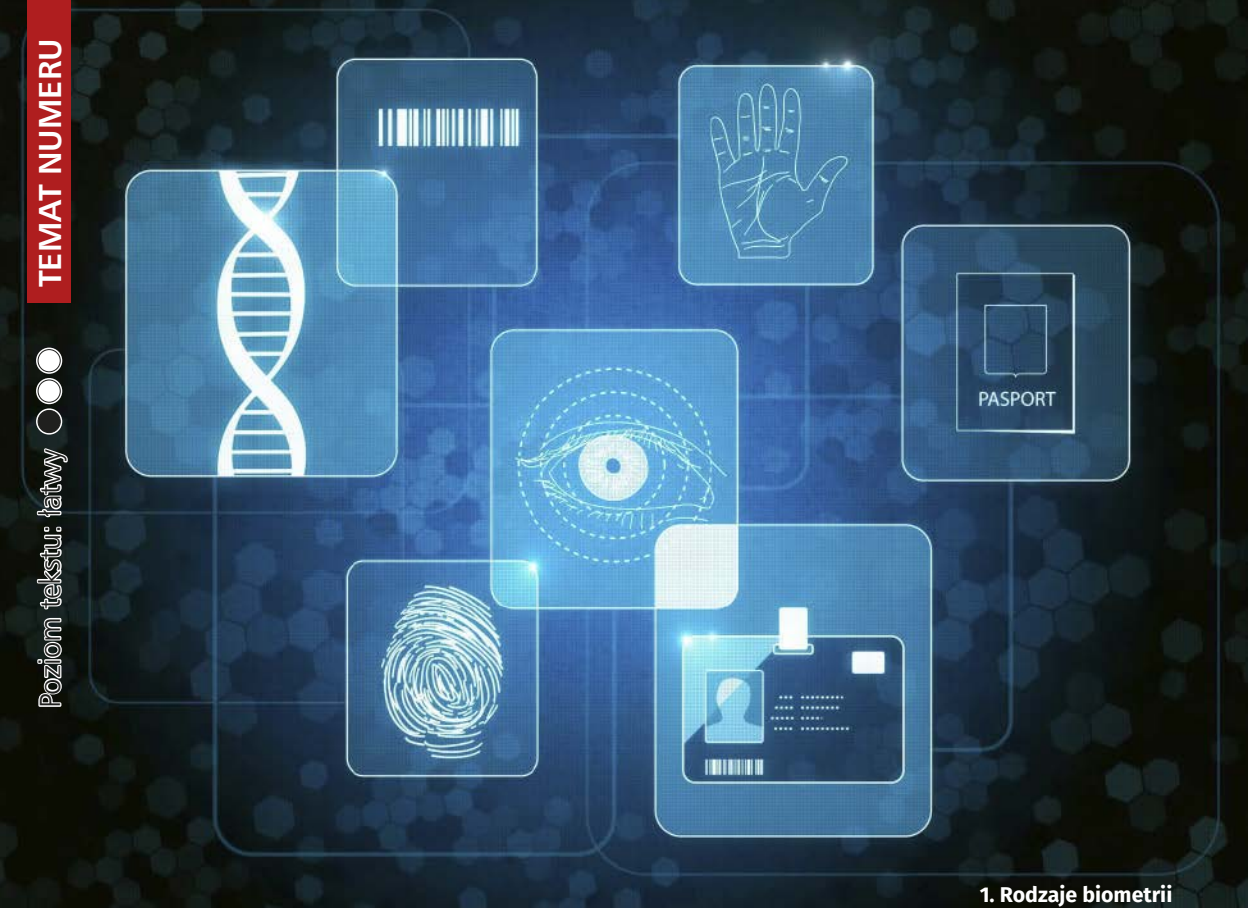
eprasa.pl 2b05d02376



BIO POTENCJAŁ

Technika z natury – natura w technice

eprasa.pl 2b05d02376



1. Rodzaje biometrii

Najogólniej rzecz biorąc, tożsamość można potwierdzić na trzy sposoby – przez wykorzystanie czegoś, co się posiada, np. przy użyciu kluczyków do samochodu, dokumentu, karty lub identyfikatora, przez coś, co się zna, czyli imienia, nazwiska, sekretu lub hasła, i w końcu – za pomocą czegoś, co stanowi, kim jesteś – np. odcisku palca, dłoni, twarzy (**1**).

Biometria już w wieku dojrzałym

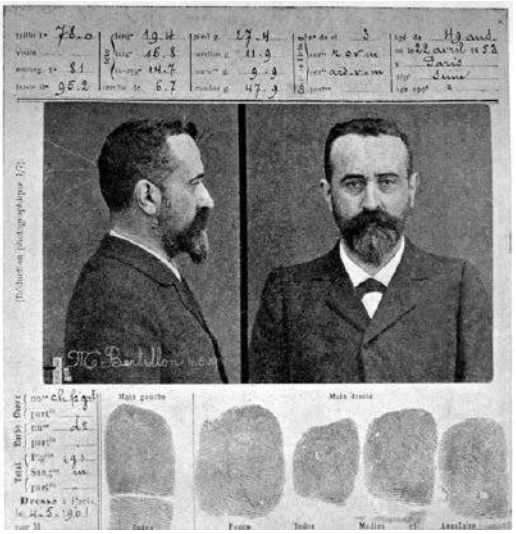
LOGOWANIE SAMYM SOBĄ

Uwierzytelnianie biometryczne porównuje dane dotyczące cech danej osoby z jej biometrycznym wzorcem w celu określenia podobieństwa. Najpierw przechowywany jest model referencyjny. Potem przechowywane dane są porównywane z pobranymi danymi biometrycznymi osoby, która ma być uwierzytelniona. Może to być zdjęcie twarzy, nagranie głosu lub obraz odcisku palca. Pytanie brzmi: „Czy Pan/Pani X jest rzeczywiście Panem/Panią X?”.

Dane biometryczne są przechowywane i przetwarzane przez serwery baz danych, zaszyfrowane tokeny lub tokeny fizyczne. W bardziej bezpiecznych urządzeniach szablony biometryczne są przechowywane na urządzeniu (lub w siedzibie firmy), co zapewnia, że uwierzytelnianie tożsamości odbywa się bez przesyłania wrażliwych informacji biometrycznych przez Internet do innego serwera lub lokalizacji.

Można, również w bardzo ogólnym sensie, wyróżnić dwa rodzaje biometrii. Pomiary fizjologiczne

eprasa.pl 2b05d02376



2. Alphonse Bertillon ze swoimi odciskami palców

– obejmujące zarówno identyfikatory morfologiczne, jak i biologiczne. Identyfikatory morfologiczne to przede wszystkim odciski palców, kształt dłoni, palca, wzór żył, oko (tęczówka i siatkówka) oraz kształt twarzy. Do analiz biologicznych zespoły medyczne i policyjni technicy kryminalistyczni mogą wykorzystywać DNA, krew, ślinę lub mocz. Drugi rodzaj biometrii to pomiary behawioralne, czyli rozpoznawanie głosu, dynamiki podpisu (prędkość ruchu pióra, przyspieszenia, wywierany nacisk, nachylenie), dynamiki naciśnięć klawiszy, sposobu, w jaki używamy przedmiotów, chód, odgłos kroków, gesty itp.

Nie wszystkie rodzaje pomiarów charakteryzują się takim samym poziomem wiarygodności. Pomiary fizjologiczne mają zazwyczaj tę zaletę, że są bardziej stabilne w ciągu całego życia danej osoby. Na przykład nie są narażone na stres – w przeciwieństwie do identyfikacji behawioralnej.

Biometria multimodalna łączy kilka źródeł biometrycznych w celu zwiększenia bezpieczeństwa i dokładności. Multimodalne systemy biometryczne zazwyczaj wymagają do identyfikacji dwóch poświadczeń biometrycznych, takich jak twarz i odciski palców, zamiast jednego. Mogą one przezwyciężyć ograniczenia powszechnie spotykane w systemach jednomodalnych. Stosowanie kombinacji kilku cech biometrycznych, takich jak twarz i tęczówka lub tęczówka i odciski palców, znacznie obniża poziom błędów.

Klasyfikacja biometrii:

1. Różne rodzaje urządzeń biometrycznych
   - Czujniki optyczne
   - Skanery pojemnościowe
   - Czujniki ultradźwiękowe
   - Termiczne czujniki liniowe

2. Metody działania urządzeń biometrycznych:
   - Pomiary biometryczne
   - Identyfikatory fizjologiczne
   - Rozpoznawanie DNA
   - Rozpoznawanie kształtu ucha
   - Skanowanie tęczówki
   - Rozpoznawanie siatkówki
   - Rozpoznawanie twarzy
   - Pobieranie odcisków palców
   - Rozpoznawanie geometrii palców
   - Geometria dłoni
   - Rozpoznawanie zapachów
   - Rozpoznawanie żył
   - Identyfikatory behawioralne
     - Rozpoznawanie cech chodu
     - Rozpoznawanie uderzeń klawiszy
     - Biometria głosu
     - Rozpoznawanie podpisu

Od pieczęci po Face ID

Już w II wieku p.n.e. chiński cesarz Ts'In Sze uwierzytelniał dokumenty odciskiem palca w pieczęciach. Po raz pierwszy odciski palców zostały wykorzystane w celach komercyjnych w 1858 r. przez Williama Jamesa Herschela, brytyjskiego administratora w Indiach. Gdy powierzono mu budowę dróg w Bengalu, kazał swoim pracownikom podpisywać umowy palcami. Była to wczesna forma uwierzytelniania biometrycznego i sposób na szybkie odnalezienie pracowników w razie niewywiązania się przez nich z umowy.

Pod koniec XIX wieku Alphonse Bertillon (**2**), francuski policjant, zaczął wykorzystywać fizyczne pomiary określonych cech anatomicznych do identyfikacji przestępców, którzy ponownie popełnili przestępstwo. Policja francuska w Paryżu zainicjowała te procedury w 1888 r. W Wielkiej Brytanii policja metropolitalna zaczęła stosować biometrię do identyfikacji w 1901 roku. Zgodnie z obliczeniami Sir Francisa Galtona (kuzyna Darwina) prawdopodobieństwo znalezienia dwóch podobnych odcisków palców wynosi jeden na 64 miliardy, nawet w przypadku identycznych bliźniąt.

Ciekawostką biometryczną z tamtych czasów jest, iż bardzo wcześnie operatorzy telegraficzni posługujący się alfabetem Morse'a rozpoznawali się nawzajem po sposobie, w jaki wysyłali sygnały kreski i kropki. Podczas II wojny światowej siły alianckie stosowały tę samą metodę (biometria behawioralna) do identyfikacji nadawców i uwierzytelniania otrzymywanych wiadomości.

eprasa.pl 2b05d02376

3. Karta płatnicza z czytnikiem linii papilarnych

Obecnie sektory, takie jak bankowość (**3**), handel detaliczny i handel mobilny, już powszechnie korzystają z tych rozwiązań. Od stycznia 2009 r. wojsko Stanów Zjednoczonych gromadzi dane o twarzach, tęczówkach, odciskach palców i DNA w systemie identyfikacji biometrycznej. Jak podał w 2019 r. serwis OneZero, 7,4 mln tożsamości w bazie danych w zdecydowanej większości pochodzi z operacji wojskowych w Iraku i Afganistanie.

Paszport elektroniczny (e-paszport) to znany biometryczny dokument podróży. Druga generacja takich dokumentów, zwanych również paszportami biometrycznymi, zawiera zapisane dwa odciski palców i zdjęcie paszportowe. W 2021 r. w obiegu było ponad 1,2 mld e-paszportów. Oznacza to, że ponad 1,2 miliarda podróżnych posiada standardowy portret cyfrowy w bezpiecznym dokumencie. Biometria stanowi tutaj niepodważalny dowód powiązania paszportu z jego posiadaczem. Uwierzytelnianie biometryczne polega na porównaniu twarzy/odcisków palców widzianych/odczytanych na granicy z twarzą/odciskami palców zapisanymi w mikrokontrolerze paszportu.

Wiele krajów stworzyło infrastrukturę biometryczną, aby kontrolować przepływy migracyjne do i z ich terytoriów. Skanery linii papilarnych i kamery na przejściach granicznych rejestrują informacje, które pomagają dokładniej i precyzyjniej identyfikować podróżnych wjeżdżających do kraju. W krajach Europy i Bliskiego Wschodu oraz w Afryce, rozwiązania takie służą do identyfikacji osób i programów ubezpieczeń zdrowotnych, jak np. w Gabonie. W tych biometrycznych dowodach tożsamości odciski palców są wykorzystywane do potwierdzania tożsamości posiadacza przed uzyskaniem dostępu do usług rządowych lub opieki zdrowotnej.

Indyjski projekt Aadhaar (**4**) jest jednym symboli postępu identyfikacji biometrycznej. Uznawany jest za najbardziej rozbudowany system identyfikacji biometrycznej na świecie. Numer Aadhaar to dwunastocyfrowy niepowtarzalny numer identyfikacyjny nadawany wszystkim mieszkańcom Indii. Numer ten jest oparty na ich danych osobowych i biometrycznych (zdjęcie, dziesięć odcisków palców, dwa skany tęczówki oka). Do 27 stycznia 2022 roku wydano 1 322 356 588 identyfikatorów Aadhaar, ponad 99 proc. dorosłej populacji Indii. Początkowo projekt ten był związany z programami dotacji publicznych i zasiłków dla bezrobotnych, ale obecnie obejmuje również system płatności. Od 2019 r. organizacje prywatne są obciążane kwotą 0,007 USD za uwierzytelnienie Aadhaar (za wyzwanie „tak" lub „nie") oraz kwotą 0,3 USD za transakcje typu „now your customer" czyli uwierzytelnianie elektroniczne.

Amerykańscy i brytyjscy sprzedawcy detaliczni stosują rozpoznawanie twarzy jako sposób na walkę z kradzieżami. Biometryczne systemy kontroli dostępu pomagają zapobiegać dostępowi nieupoważnionych osób do obiektów (fizyczna kontrola dostępu)

eprasa.pl 2b05d02376

systemów i sieci komputerowych (logiczna kontrola dostępu). W informatyce biometryczna kontrola dostępu może uzupełniać uwierzytelnianie użytkowników i wspierać politykę zarządzania tożsamością i dostępem (IAM) organizacji.

Powszechnie dziś używane smartfony zazwyczaj wyposażone w funkcje rozpoznawania odcisków palców i twarzy. iPhone 5 był pierwszym, w którym wprowadzono rozpoznawanie linii papilarnych w 2013 roku (z TOUCH ID), a rozpoznawanie twarzy stało się modne wraz z wprowadzeniem iPhone'a X w listopadzie 2017 roku z Face ID (**5**). Wiele telefonów z systemem Android ma tę funkcję (w połączeniu ze skanowaniem tęczówki oka).

Microsoft i Intel wprowadzają uwierzytelnianie biometryczne w swoich produktach, aby chronić użytkowników. Biometryczne pojedyncze logowanie (SSO) to biometryczna technika zarządzania hasłami, która zabezpiecza sieci i hasła, a także chroni dane przed naruszeniem bezpieczeństwa i nieuprawnionym dostępem.

Rozwiązania biometryczne są wdrażane w wielu przypadkach użycia płatności, w tym przy wykorzystaniu smartfonów do dokonywania zakupów w punktach sprzedaży oraz przy użyciu biometrii jako drugiej formy uwierzytelniania w bankomatach. Na przykład Apple Pay sprawia, że mobilne płatności w punktach sprzedaży za pomocą smartfonów są znacznie bezpieczniejsze dzięki wykorzystaniu odcisków palców w systemie biometrycznym Apple TouchID w celu weryfikacji tożsamości użytkownika i uproszczenia procesu online i mobilnego. Niektóre banki, które już wprowadziły Touch ID w swoich aplikacjach bankowości mobilnej, to American Express, ING Bank, OutBank DE i Deutsche Bank.

Pandemia przyspieszyła wprowadzanie danych online oraz otwieranie kont bankowych, ponieważ wiele oddziałów zostało tymczasowo zamkniętych. Przedsiębiorstwa opracowują przyjazne dla

4. Terminal systemu Aadhaar

użytkowników urządzeń mobilnych procesy przyjmowania klientów, w tym rozpoznawanie twarzy jako kluczową cechę weryfikacji tożsamości.

Według Global Markets Insights, globalny rynek biometryczny osiągnie wartość 50 mld USD do 2024 roku. Według Grand View Research, wielkość rynku biometrii osiągnie 24,59 miliardów dolarów w ciągu najbliższych sześciu lat. Według MarketsandMarkets rynek technologii biometrycznych wzrośnie do roku 2025 do 68,6 miliarda dolarów.

Twarze, żyły, zapachy

Rozpoznawanie twarzy jest najbardziej naturalnym sposobem identyfikacji biometrycznej. System rozpoznawania twarzy nie wymaga żadnego kontaktu z daną osobą. Według badania NIST z 2018 r., w ciągu ostatnich pięciu lat (2013–2018) twórcy systemów dokonali ogromnego postępu w dokładności rozpoznawania twarzy. NIST stwierdził, że 0,2 proc. wyszukiwań w bazie danych zawierającej 26,6 zdjęć nie doprowadziło do dopasowania właściwego obrazu, w porównaniu z czteroprocentowym wskaźnikiem niepowodzeń w 2014 r. W testach przeprowadzonych przez instytut NIST w 2020 r. najlepszy algorytm miał wskaźnik błędu na poziomie 0,08 proc. Jest to 50-krotna poprawa w ciągu sześciu lat.

Są jednak problemy. Badacze zauważyli np. że poszczególne techniki biometryczne są mniej

5. Prezentacja FACE ID firmy Apple

lub bardziej odpowiednie dla określonych kategorii osób. Dany system może działać w przypadku kobiet, ale gorzej w przypadku mężczyzn, osób młodych, ale nie starszych, osób o jasnej karnacji, ale gorzej w przypadku ciemniejszej karnacji. Inne trudności pojawiają się, zwłaszcza przy rozpoznawaniu twarzy, gdy dana osoba farbuje lub ścina włosy, zmienia linię brwi lub zapuszcza brodę. Zdjęcie weryfikacyjne wykonane aparatem niskiej jakości może zwiększyć ryzyko błędu. Ryzyko błędu zależy także od środowiska i warunków zastosowania. Światło może być różne w różnych miejscach. To samo dotyczy natężenia lub charakteru hałasu w tle. Pozycja osoby może ulec zmianie.

Kolejne wyzwanie to jest związane z prywatnością i możliwością kontrolowania przez obywateli informacji o sobie. Można wyróżnić dwa rodzaje zagrożeń. Po pierwsze – wykorzystanie danych biometrycznych do innych celów (tzw. function creep) niż te, na które zgodził się obywatel, przez usługodawców lub oszustów. Gdy tylko dane biometryczne znajdą się w rękach strony trzeciej, istnieje ryzyko, że mogą one zostać wykorzystane do celów innych niż te, na które dana osoba wyraziła zgodę. Jest też ryzyko przechwycenia i nielegalnego wykorzystania danych przedstawionych do kontroli biometrycznych. Dane mogą zostać przechwycone podczas ich przesyłania do centralnej bazy danych i oszukańczo powielone w innej transakcji. W rezultacie dana osoba traci kontrolę nad swoimi danymi, co stwarza zagrożenie dla prywatności.

W skanie odcisku palca uzyskanym za pomocą żywego czytnika linii papilarnych znajduje się około trzydziestu punktów charakterystycznych. System identyfikacji oparty na rozpoznawaniu odcisków palców szuka specyficznych cech we wzorze linii na powierzchni palca. Rozwidlenia, zakończenia grzbietów i wysepki, które tworzą ten wzór linii, są zapisywane w postaci obrazu. Wadą przechwytywania obrazu cech zewnętrznych jest to, że obraz ten można odtworzyć – nawet jeśli jest przechowywany w postaci zakodowanej. Odciski palców można już podrobić za pomocą stosunkowo łatwo dostępnej technologii. Ponadto niektóre wzory linii papilarnych są tak podobne, że w praktyce może to prowadzić do wysokiego wskaźnika fałszywej akceptacji. Odciski palców mogą się również ścierać z wiekiem, na przykład w przypadku osób, które dużo majsterkują lub wykonują określone prace. W rezultacie niektóre osoby mogą stwierdzić, że ich odciski palców nie mogą być rozpoznane (fałszywe odrzucenie). Istnieje nawet zaburzenie dziedziczne, które powoduje, że ludzie rodzą się bez odcisków palców!

System rozpoznawania twarzy analizuje kształt i położenie różnych części twarzy w celu określenia dopasowania. Czasami brane są pod uwagę także cechy powierzchniowe, takie jak skóra. Rozpoznawanie twarzy do celów bezpieczeństwa jest pochodną technologii wykrywania twarzy, która służy do identyfikowania twarzy na złożonych obrazach, na których może znajdować się wiele twarzy. W ostatnich latach nastąpił gwałtowny rozwój tej technologii, dlatego jest ona doskonałym kandydatem, jeżeli potrzebny jest system do zdalnego rozpoznawania. Kolejną zaletą jest to, że technologia ta umożliwia „identyfikację negatywną", czyli wykluczenie twarzy, co znacznie ułatwia skanowanie tłumu w poszukiwaniu podejrzanych osób. Jednak rozpoznawanie twarzy ma też kilka istotnych wad. Na przykład technologia ta koncentruje się głównie na samej twarzy, tzn. od linii włosów w dół. W związku z tym, aby rozpoznanie było możliwe, dana osoba musi zazwyczaj patrzeć prosto w kamerę. I choć technologia ta rozwija się w szybkim tempie, poziom bezpieczeństwa, jaki obecnie oferuje, nie dorównuje jeszcze skanowaniu tęczówki oka czy rozpoznawaniu wzorca żył.

Podczas skanowania tęczówki oka skaner odczytuje unikalne cechy tęczówki, które są następnie przekształcane w zaszyfrowany kod. Jednak jednym z problemów często napotykanych przy wprowadzaniu tej technologii jest opór użytkowników. Wiele osób uważa skanowanie oczu za dość nieprzyjemne doświadczenie. Ponadto użytkownik musi przyjąć określoną pozycję, aby skaner mógł odczytać tęczówkę, co może powodować dyskomfort. Inną często wymienianą wadą jest konieczność zachowania higieny, ponieważ wiele systemów wymaga od użytkowników umieszczenia podbródka na podstawce, z której korzystały już wcześniej niezliczone osoby. Wreszcie należy pamiętać, że choć skanowanie tęczówki oferuje wysoki poziom bezpieczeństwa, może się to odbywać kosztem szybkości.

W przypadku rozpoznawania wzoru żył punkty zakończeń i rozwidlenia żył w palcu są rejestrowane w postaci obrazu, digitalizowane i przekształcane w zaszyfrowany kod. Metoda ta, w połączeniu z faktem, że żyły znajdują się pod, a nie na powierzchni skóry, sprawia, że technologia ta jest znacznie bezpieczniejsza niż identyfikacja na podstawie odcisków palców, a także szybsza i wygodniejsza dla użytkownika. Jest to jednak metoda droższa. Inną kwestią, o której należy pamiętać, jest to, że bardzo zimne palce (np. osób cierpiących na zespół Raynauda) są niemożliwe lub trudne do użycia w technice odczytu wzoru żył palców.

Rozpoznawanie wzoru żył dłoni (**6**) również opiera się na rozpoznawaniu niepowtarzalnych wzorów żył. Ponieważ jednak wykorzystuje się więcej

eprasa.pl 2b05d02376

6. Biometria wzoru żył dłoni

punktów odniesienia niż w przypadku rozpoznawania wzoru żył palca, jest to jeszcze prostsza i bezpieczniejsza metoda identyfikacji. Technologia ta, której nie można skopiować (lub można to zrobić z wielkim trudem), jest obecnie uważana za najlepszą dostępną metodę w dziedzinie bezpieczeństwa biometrycznego, obok skanowania tęczówki oka. Skanowanie dłoni jest szybkie i dokładne oraz zapewnia wysoki poziom wygody użytkownika. Systemy kontroli dostępu oparte na rozpoznawaniu wzorca żył dłoni są stosunkowo drogie. Z tego powodu takie systemy są stosowane głównie w sektorach o wysokich wymaganiach w zakresie bezpieczeństwa, takich jak instytucje bezpieczeństwa państwowego, wymiar sprawiedliwości i sektor bankowy. Metoda rozpoznawania jest czasem mylona z geometrią dłoni. Jest to jednak przestarzała forma biometrii, która opiera się na kształcie dłoni.

Do biometrii da się wykorzystać również DNA (kwas dezoksyrybonukleinowy) zawierające kompletny zestaw instrukcji biologicznych potrzebnych do stworzenia organizmu i jest znane jako genom. Próbki biometryczne tego rodzaju są zwykle pobierane z wymazu z wewnętrznej powierzchni policzka w celu usunięcia komórek skóry. Może to być również kształt i cechy ludzkiego ucha, co stosowane od wielu lat np. we Francji, gdzie dane dotyczące uszu aresztowanych osób były zbierane wraz z obrazami twarzy i odciskami palców jako część rejestru karnego. Każdy człowiek wytwarza również charakterystyczny wzór bicia serca, który pozostaje niezmienny przez całe życie, chyba że zostanie zakłócona i zmieniona przez chorobę. Jak wiadomo także głos ludzki jest zapisywany i analizowany przez oprogramowanie wykorzystujące sztuczną inteligencję i techniki uczenia maszynowego w celu uzyskania ogromnej liczby danych pochodzących z takich czynników, jak modulacja mowy, tony, akcent, częstotliwość itp. Elementy te umożliwiają systemowi stworzenie wzorca głosu (tzw. voice print lub voice model), który może być wykorzystany do uwierzytelnienia osoby mówiącej w kolejnych transakcjach. Bada się także wykorzystanie osobniczego zapachu jako parametru biometrycznego, przy czym ważne by nie był on zakłócany przez zapachy, mydła, środków dezynfekujących i perfum.

Idzie nowe, lepsze i tańsze

Mimo swoich zalet, biometria ma też wady. Choć ceny spadają, zabezpieczenia biometryczne nadal nie są tanią inwestycją. Ceny różnią się znacznie w zależności od urządzenia, ponieważ każde z nich ma inny typ czujnika. Ponadto unikalne cechy biologiczne użytkowników są informacjami wrażliwymi. Dlatego tak ważna jest ochrona prywatności i bezpieczne przechowywanie danych. Choć technologia ta jest stosunkowo bezpieczna, zawsze istnieje możliwość naruszenia danych. Inwestycja w bardziej bezpieczną metodę pomiaru jest na ogół opłacalna. Wreszcie, niektóre z tych urządzeń wymagają częstego kontaktu, co rodzi pytania o higienę. „Znane od dawna rozwiązania, takie jak rozpoznawanie linii papilarnych za pomocą dotyku, stanowią ryzyko w kontekście rozprzestrzeniania się infekcji" – czytamy w niedawnym raporcie Instytutu Biometrii, w którym poruszono kwestie

eprasa.pl 2b05d02376

związane z Covid-19. Dlatego należy rozważyć zastosowanie bezdotykowych rozwiązań biometrycznych.

Eksperci obawiają się, że systemy danych biometrycznych są nie tylko w niektórych przypadkach wadliwe, ale coraz częściej wkraczają w nasze życie w sposób niezauważalny, przy ograniczonej wiedzy i zrozumieniu społecznym. Istnieją zbawienne przykłady tego, jak taka technologia może być niepokojąco autorytarna w użyciu, a Chiny stanowią jeden z najbardziej ekstremalnych precedensów. Po serii kradzieży papieru toaletowego z publicznych toalet w parku w Pekinie użytkownicy zostali poproszeni o poddanie się skanowaniu twarzy przed wydaniem papieru, a w Shenzhen piesi, którzy przechodzili przez jezdnię na czerwonym świetle, mieli wyświetlane swoje twarze na billboardzie.

Nic dziwnego, że techniki te wzbudzają wątpliwości ekspertów i grup broniących swobód obywatelskimi. Stawiają m.in. pytania, jak długo przechowywane są dane użytkowników, jak bezpieczne są te dane, a nawet czy zagraniczne organy ścigania mogą żądać ich wglądu. W wielu przypadkach nie jest też jasne, przed kim takie systemy są odpowiedzialne i w jaki sposób jednostki mogą kwestionować wydawane przez nie wyroki. Co zrobić, jeśli ktoś zostanie niesłusznie oskarżony lub algorytm błędnie dopasuje tożsamość.

Pojawiają się tez oczywiście pytania o bezpieczeństwo tych systemów. Postawiła je m.in. firma nVIAsoft, zwracając uwagę, że konwencjonalne systemy biometryczne, takie jak rozpoznawanie twarzy, głosu i odcisków palców, mają łatwe do wykorzystania luki w zabezpieczeniach. Nowojorski startup opracowuje więc rewolucyjną metodę wykorzystującą opatentowane bezdotykowe czujniki biometryczne dłoni oraz autorskie oprogramowanie. Pracuje nad wyeliminowaniem takich luk dzięki nowej technologii „hands-up". Firma opracowuje nowy sposób uwierzytelniania danych biometrycznych – o nazwie Verihand – jako pierwszy bezdotykowy czytnik biometryczny, który odwzorowuje strukturę żył całej dłoni w celu wygenerowania unikatowego, zaszyfrowanego cyfrowego identyfikatora, który jest praktycznie niemożliwy do zhakowania. Mechanizm działania Verihand opiera się na technologii blockchain. Dzięki niej czysty cyfrowy identyfikator rozwiązania jest nieprzenikniony dla hakerów. NVIAsoft przewiduje, że jej technologia uwierzytelniania stanie się globalnym standardem i jednym z wiodących osiągnięć technologicznych w branży zabezpieczeń tożsamości w ciągu najbliższych pięciu lat.

Prezentacja systemu nVIAsoft: https://bit.ly/3s71Djg

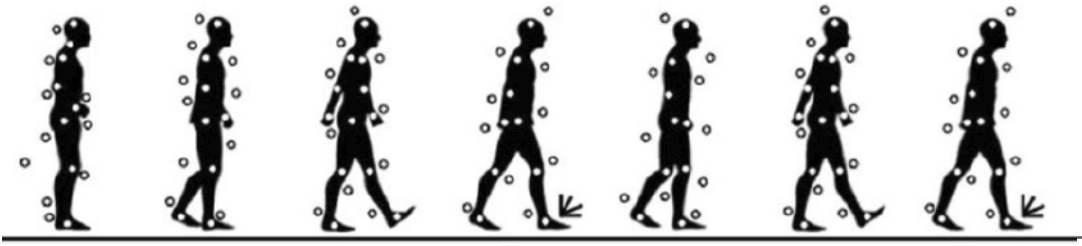
Następna generacja technologii biometrycznych stara się korzystać z bardziej subtelnych danych – na przykład analizy chodu (**7**). Rozwiązanie opierające się na tym typie biometrii behawioralnej zaproponowała m.in. firma UnifyID. Wykorzystuje dane pobrane z akcelerometru telefonu do pomiaru unikalnego stylu chodzenia danej osoby. Informacje te mogą być następnie wykorzystane do potwierdzenia, czy prawowity właściciel telefonu rzeczywiście jest w jego posiadaniu. Oczywiście, inne organizacje również prowadzą badania nad optymalizacją analizy chodu na potrzeby świata rzeczywistego. Na przykład naukowcy z Uniwersytetu w Manchesterze odkryli, że zaprojektowany przez nich system analizy chodu był skuteczny w zdumiewającym stopniu 99,3 proc. przypadków. Zaproponowali oni nawet zainstalowanie tej technologii na podłogach lotnisk w celu poprawy bezpieczeństwa. Działając w tle, analiza chodu i inne podobne technologie biometryczne zapewnią bezproblemowe i pozbawione tarć doświadczenie użytkownika.

Rozwiązania chmurowe w biometrii, czyli Biometrics-as-a-Service (BaaS), mają sprawić, że technologia ta stanie się jeszcze bardziej przystępna i wygodna do zaadoptowania. Według raportu MarketsandMarkets, BaaS „dostarcza możliwości biometrycznego wprowadzania i uwierzytelniania na platformie chmury i eliminuje koszty związane z bazą danych, siecią i komponentami pamięci masowej. Jedynym wymaganym komponentem sprzętowym jest urządzenie do przechwytywania danych biometrycznych, co ułatwia wdrażanie tych rozwiązań".

Wyższe tempo wprowadzania technologii biometrycznych oznacza, że ceny będą prawdopodobnie spadać. Zniknie więc jedna z głównych barier z punktu widzenia firm i instytucji. Bariery związane z obawami o prywatność zapewne pozostaną dłużej, jeśli nie na zawsze. ■

Mirosław Usidus

7. Schemat rozpoznawania wzorca ludzkiego chodu



eprasa.pl 2b05d02376

1. Sensory inspirowane dmuchawcami stworzone na Uniwersytecie stanowym Waszyngton w Seattle

Przykłady bio-inspiracji w robotyce i w ogóle w maszynach mogą zaskakiwać, jak np. opisane w marcowym „Nature" miniczujniki bez zewnętrznego zasilania zaprojektowane tak by unosić się na wietrze niczym nasiona zdmuchiwane z dmuchawców (**1**). A to jedynie drobny (i ulotny) wstęp do świata, w którym współczesne maszyny coraz śmielej sięgają po wzorce z natury.

Czy przyszłością robotyki jest biomimetyka?

ROBOT Z NATURY

Na całym świecie inżynierowie opracowują roboty do różnych zastosowań. Polega to na budowaniu maszyn, które potrafią rozwiązywać określone problemy – latać lub pływać z punktu A do B, poruszać się w labiryncie o wąskich ścianach, chwytać i manipulować miękkim przedmiotem lub pokonywać określony dystans przy ograniczonym nakładzie energii. W ciągu milionów, jeśli nie miliardów lat, natura rozwiązała już wiele z tych problemów. Aby stworzyć roboty biomimetyczne, inżynierowie badają królestwo zwierząt, ustalają, jak działają ich struktury szkieletowe i mięśnie, a następnie przekładają je na serwomechanizmy i siłowniki (**2**).

Maszyny, które człowiek tworzył na przestrzeni wieków, a w ostatnich dziesięcioleciach ze szczególnym zapałem, bardzo często były inspirowane tym co znamy z przyrody – od skrzydlatego Ikara po latające maszyny Leonarda da Vinci. Natchnienia w świecie zwierząt od lat szuka najbardziej chyba znana firma na świecie Boston Dynamics, określając

eprasa.pl 2b05d02376

2. Inspirowane żywymi stworzeniami roboty

swoje czworonożne konstrukcje „psami" lub „gepardami", gdy wyróżniają się szybkością. Konstruująca i inspirująca się podobnie firma Ghost Robotics w październiku 2021 r. zaprezentowała uzbrojoną wersję swojego czworonożnego robota.

Japońska Toyota zwraca uwagę, że współczesna robotyka oparta na serwomechanizmach ma wady, ponieważ maszyny są zbyt ciężkie. Firma planuje zmienić ten stan rzeczy poprzez wprowadzenie nowych robotów wyposażonych w sztuczne mięśnie, co jest kolejnym nurtem inspiracji biologicznej w świecie robotów, rozwijanym od lat. Owe „mięśnie" to w tym rozumieniu zespoły elektrod z warstwą służącą do ułatwiania pozycjonowania oraz elektrodę umieszczoną między izolatorem próżniowym a elementem podtrzymującym wykonanym z wytrzymałego, ale elastycznego tworzywa sztucznego. Firma planuje zbudować je z myślą o wykonywaniu niebezpiecznych dla człowieka czynności lub czynności powtarzalnych, które zazwyczaj mają negatywny wpływ na zdrowie człowieka. Te nowe roboty mogłyby umożliwiać zdalne sterowanie za pośrednictwem sieci 5G.

3. Robotyczny chwytak z UNSW w Australii

Macki i królestwo owadów

Zespół naukowców z Uniwersytetu Nowej Południowej Walii (UNSW) w Australii skonstruował robotyczny chwytak przypominający mackę (**3**), który ich zdaniem jest bardziej czuły niż konwencjonalne urządzenie w kształcie zaczepu lub dłoni, ponieważ owija się wokół obiektów niczym trąba słonia. Według opisu w „Advanced Materials Technologies", dzięki sieci czujników, które informują wężowego robota o sile chwytu, może przenosić delikatne przedmioty znacznie bezpieczniej niż konwencjonalne roboty. Naukowcy twierdzą, że może chwytać przedmioty 220 razy cięższe od siebie i znaleźć szerokie zastosowanie w sektorach, w których mamy do czynienia z delikatnymi obiektami, np. w rolnictwie, przemyśle spożywczym i w eksploracji zasobów naturalnych, a nawet w ratownictwie medycznym. Oczekuje, że chwytak będzie dostępny na rynku w ciągu najbliższych 12 do 16 miesięcy, jeśli twórcy znajdą partnera przemysłowego.

Inny zespół naukowców, z Massachusetts Institute of Technology (MIT) i Uniwersytetu Harvarda stworzył z kolei rękę robotyczną, która jest nie tylko silna, ale

Chwytak inspirowany wężem lub trąbą słonia: https://bit.ly/3svVOwf

eprasa.pl 2b05d02376

4. Karaluch i robot HAMR

i miękka. Zamiast używać chwytaków przypominających palce, ręka robota w kształcie stożka obejmuje obiekt, a następnie zapada się wokół niego, podobnie jak muchołówka wenus chwyta swoją ofiarę.

Mikrorobot HAMR Harvardu jest inspirowany karaluchem (**4**). Potrafi skakać po ziemi jak owad, ale może też poruszać się po powierzchni wody. Ma rozmiar spinacza do papieru i tyle samo waży. Jeśli HAMR ma zejść pod wodę, wystarczy przyłożyć do niego napięcie, co przerywa napięcie powierzchniowe cieczy. Badacze pracują nad rozwiązaniem, które umożliwi temu malutkiemu robotowi powrót na ląd. Ta sama bowiem fizyka, która pozwala robotowi chodzić po wodzie, utrudnia mu ucieczkę z podwodnego środowiska.

Technika Stickybot opracowana przez inżynierów z Uniwersytetu Stanforda to z kolei platforma robotyczna inspirowana umiejętnościami jaszczurki – gekona. Została opracowana w celu stworzenia robota wspinającego się po ścianach, który mógłby przyczepić się do każdego rodzaju powierzchni, od drewna, przez metal, po szkło. Można sobie wyobrazić, że cała magia ruchu gekona wspinającego się po ścianach tkwi w nogach. Tak jednak nie jest. W dużym stopniu pomaga w tym także ogon. To właśnie nacisk ogona przywiera nogi do ścian, umożliwiając utrzymanie przyczepności. Bez ogona tylko dwie przednie kończyny robota byłyby w stanie utrzymać przyczepność do powierzchni. W Stickybocie, podobnie jak u prawdziwego gekona, ogon jest odczepiany. Nie służy to jednak do ucieczki przed drapieżnikami, lecz po prostu ułatwia przechowywanie robota.

W laboratorium Biomimetic Millisystems Lab na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley opracowano szereg robotów imitujących żywe stworzenia, najczęściej owady. VelociRoach np. potrafi przebierać nogami z niezwykle wysoką częstotliwością, dzięki czemu 54-gramowy robot może poruszać się z prędkością 4,9 m/s. Robot ma składane kolce na nogach, które zwiększają przyczepność do powierzchni, podobne do struktur występujących na nogach pająków i karaluchów. Wariant, znany jako SailRoach, wykorzystuje malutki żagiel zamontowany na ogonie, który zapewnia aerodynamiczny mechanizm sterowania. Mikrorobot został nawet przystosowany do uwalniania pojazdu latającego MAV.

Chwytak inspirowany muchołówką: https://bit.ly/3ORhkoD

Inna owadopodobna konstrukcja, robot TAUB jest wzorowany na szarańczy, potrafiącego skoczyć na wysokość prawie czterech metrów i pokonać odległość ponad metra w poziomie. Robot nie wygląda jak szarańcza (**5**), ale jego konstrukcja opiera się na biomechanicznych cechach trzystopniowego mechanizmu skokowego szarańczy. Zdaniem szefa zespołu konstruktorów skaczącego robota, Amira Ayalego z Uniwersytetu w Tel Awiwie, maszyny takie mogą być wykorzystywane np. do przeszukiwania gruzowisk lub usuwania wycieków ropy.

Te co pływają i fruwają

Ze świata owadów przejdźmy do wyższych form życia. Naukowcy z Laboratorium Robotyki w Bristolu

5. Robot wzorowany na szarańczy

eprasa.pl 2b05d02376

6. MantaDroid

zaczęli swoje pracę nad biomimetycznymi konstrukcjami od nagrywania filmów, na których szczury używają swoich wąsów do „rozpoznania". Badacze zauważyli, że szczur steruje kierunkiem swojego nosa, aby zoptymalizować kontakt wąsów z badaną powierzchnią. Następnie badacze opracowali wąsy z tworzywa sztucznego ABS i zaczęli konstruować robota za pomocą drukarek 3D. Do poruszania wąsami wykorzystano silniki, a zebrane informacje były przetwarzane przez chipy umieszczone w samym robocie. Robot może potencjalnie znaleźć wiele zastosowań – od badania rur wypełnionych zanieczyszczonym płynem po kontrolę jakości tekstyliów.

Latać umie Bat-Bot z Caltech. Nietoperze mają jedne z najbardziej złożonych mechanizmów latania wśród zwierząt. Ich skrzydła mogą zmieniać kształt podczas lotu, a ramiona, nogi, łokcie i nadgarstki poruszają się jednocześnie. Przełożenie tak skomplikowanego układu z natury na formę mechaniczną nie było łatwym zadaniem dla naukowców z Caltech. W końcu powstał dron ważący 93 gramy, który uzyskuje większą wydajność z baterii niż jakikolwiek inny dron tych rozmiarów. Ruch latających robotów wzmacnia energię siłowników, dzięki czemu muszą one wkładać w pracę mniej wysiłku. Jednym z wyzwań jest odtworzenie elastycznej membrany skrzydeł tych „nietoperzy". Konwencjonalne materiały, takie jak nylon czy mylar, nie były wystarczająco elastyczne. Zespół musiał opracować specjalną silikonową membranę. Poza efektywnością energetyczną Bat-boty mają jeszcze jedną zaletę. Ze względu na miękki silikon użyty do ich budowy mogą być używane w środowiskach, w których znajdują się przedmioty lub ludzie, którzy mogą zostać uszkodzeni lub zranieni, jeśli urządzenie zderzy się z nimi. Inspirację z nietoperzy czerpie również inna konstrukcja – izraelski robot biomimetyczny Robat, który wprawdzie nie lata, poruszając się po ziemi na czterech kółkach, ale, podobnie jak zwierzęcy pierwowzór, wykorzystuje echolokację do mapowania otoczenia na podstawie dźwięku. Klasyfikuje granice i kształty napotkanych obiektów za pomocą własnej sztucznej sieci neuronowej.

Robotyczna ryba: https://bit.ly/3FaUmEl

Dość znaną konstrukcją jest miękka, robotyczna ryb, SoFi, zbudowana przez inżynierów z MIT. Sterowanie nią przypomina grę wideo – pilotem jest wodoodporny kontroler Super Nintendo. Tylna połowa ryby jest wykonana z elastycznego silikonu i gumy, natomiast przednia połowa jest wydrukowana w 3D i zawiera całą elektronikę. Ze względu na zastosowane materiały robot może relatywnie bezpiecznie zderzać się z podwodnymi przeszkodami lub innymi formami życia. Na pokładzie znajduje się jednostka sterująca pływalnością, która może regulować ciśnienie powietrza, aby umożliwić rybie szybkie unoszenie się lub opadanie. Z przodu ryby znajduje się kamera. Badacze z Narodowego Uniwersytetu Singapuru (NUS) opracowali innego podwodnego robota inspirowanego szczególnym gatunkiem ryby – mantą. Manty zainteresowały inżynierów ze względu na sposób, w jaki potrafią bez wysiłku pływać nawet w burzliwych morzach. Przełożenie tego naturalnego rozwiązania na robota pozwala na stworzenie wydajnych i skutecznych autonomicznych pojazdów podwodnych (AUV). MantaDroid (6) jest wystarczająco szybki, aby przepłynąć w ciągu sekundy dwukrotność długości swojego ciała i może pozostać aktywny przez dziesięć godzin, więcej niż konwencjonalne drony wyposażone w śrubę napędową. Mogą być wykorzystywane do obserwacji podwodnych. Kolejnym rybokształtnym robotem jest AgnathaX, zaprojektowany tak, by naśladować minoga. Ma szereg silników, które uruchamiają dziesięć segmentów robota, co naśladuje mięśnie ciała minoga.

Naukowcy z Harvard SEAS już w 2013 roku po raz pierwszy odbyli testy mechanicznych „pszczół", choć tak naprawdę inspiracja wykracza tu daleko poza owady, zbliżając się do nurkujących ptaków. RoboBees potrafią bowiem nurkować z powietrza do wody i dalej pływać pod wodą, używając tych samych skrzydeł, których używają do latania. W powietrzu skrzydła

eprasa.pl 2b05d02376

biją z częstotliwością do trzystu herców. W wodzie prędkość uderzeń wynosi zaledwie trzynaście herców. Dodatkowo, pokonując ogromne napięcie powierzchniowe w tak małej skali, RoboBee może wyskoczyć z wody i wzbić się w powietrze.

Robotyczny nietoperz: https://bit.ly/3LIvSoD

Ptakopodobna konstrukcja to Robird (**7**), dron opracowany przez Clear Flight Solutions, który nadaje się do sterowania innymi ptakami. Robird wygląda i lata tak, jak prawdziwy drapieżny ptak, Dzięki czemu można go wykorzystywać do oczyszczania pasów startowych z ptaków, aby umożliwić bezpieczny start samolotów, oraz do utrzymywania ptaków z dala od obszarów przemysłowych i rolniczych. Zbudowano dwa Robirdy, jeden wygląda jak sokół wędrowny, a drugi jak orzeł.

Od kosmosu po medycynę

Powyższe wynalazki wyglądają jak fajne zabawy inżynierów w laboratoriach, ale w rzeczywistości biomimetyczna robotyka traktowana jest bardzo poważnie. NASA rozważa wysłanie na księżyc Europa robotycznej kałamarnicy, wyposażonej w macki elektrodynamiczne, które pozyskują energię ze zmieniających się lokalnie pól magnetycznych. Te same macki miałyby pozwalać łazikowi poruszać się w wodzie. Ten sam system energetyczny i lokomocyjny może być również wykorzystany do poruszania się łazika po powierzchni Księżyca, jeśli zajdzie taka potrzeba. Inspiracją dla łazika była kałamarnica znana z ziemskich wód.

System robotyczny Flex firmy Medrobotics już teraz pozwala lekarzom sięgać w głąb ciała przy minimalnym ryzyku dla pacjenta. System Flex jest oparty na wężopodobnej strukturze z wieloma mechanicznymi połączeniami. „Oczy" węża widzą w 3D, pomagając chirurgowi w nawigacji. Lekarz steruje ruchami węża za pomocą joysticka przypominającego grę wideo. Po umieszczeniu na miejscu, Flex może się usztywnić, umożliwiając chirurgowi wprowadzenie instrumentów, które mogą ciąć lub zszywać, sterowane robotycznie za pomocą joysticka. Flex jest idealny do badania nieliniowych lub okrężnych dróg, takich jak okrężnica, co jest trudnym i czasami niebezpiecznym zadaniem przy użyciu tradycyjnego prostego endoskopu. Flex może również wchodzić przez usta, umożliwiając lekarzom dotarcie do trudno dostępnych obszarów ciała, takich jak krtań i struny głosowe.

Węże są, jak widać po licznych przykładach popularną zwierzęcą inspiracją dla ruchu i systemów chwytających robotów (**8**). David Zarrouck, kierownik Laboratorium Robotyki Medycznej i Bioinspiracji

7. Robird

Uniwersytetu Ben-Guriona w izraelskim Negev, opracował MASR, robota przypominającego węża, poruszającego się tam i z powrotem wzdłuż cienkiej, obrotowej struktury za pomocą dwóch silników, które przesuwają się w górę i w dół jego przegubowego „ciała". Dodatkowe segmenty można łatwo dodawać i odejmować, do czterech ogniw w czasie krótszym niż minuta. MASR jest przeznaczony do takich zadań w rolnictwie (np. do zbierania owoców), poszukiwania i ratowania ludzi oraz naprawiania, dokowania i tankowania satelitów w przestrzeni kosmicznej.

Tak głodny, że zjadłby robota z chwytakami

Jednym z nowszych nurtów w rozwoju naśladujących naturę robotów jest szukanie możliwości budowy miękkich, bezpiecznych, bardziej przyjaznych a nawet łatwiej akceptowalnych przez ludzi konstrukcji w ich otoczeniu.

Najbardziej znana chyba konstrukcja tego rodzaju to Octobot to maszyna inspirowana ośmiornicą, opracowana na Uniwersytecie Harvarda i wykonana wyłącznie z miękkich materiałów i elektroniki. Jednak akurat ośmiornica może nie być najlepszym przykładem tej tendencji. Jedne z najciekawszych projektów w dziedzinie nowych „miękkich" robotów powstają w szwajcarskiej Politechnice Federalnej w Lozannie (EPFL). Większość prac prowadzonych w tej dziedzinie jest przeznaczona do zastosowań medycznych. Tak jest w przypadku systemów opracowywanych przez prof. Stéphanie Lacour, która kieruje Laboratorium Miękkich Interfejsów Bioelektronicznych EPFL. Jej grupa opracowała elastyczne struktury zawierające wbudowane czujniki, które mogą być stosowane na lub w ciele człowieka.

Inżynierowie z Laboratorium Rozproszonych Inteligentnych Systemów i Algorytmów EPFL (DISAL) również badają, w jaki sposób ludzie i grupy robotów wchodzą w interakcje z otoczeniem. Dawniej roboty wykonywały swoje zadania w osłoniętych miejscach, w kontrolowanych środowiskach, z dala

eprasa.pl 2b05d02376

od ludzi. Coraz częściej jednak ludzie i roboty działają w tej samej przestrzeni. Oznacza to, że będziemy musieli przejść z dwóch oddzielnych środowisk do jednego kontrolowanego środowiska.

Robotyczny gekon: https://bit.ly/3saXqep

Jeśli zrobotyzowane organizmy mają być przyjazne dla środowiska, muszą być wykonane z materiałów ulegających biodegradacji, tak aby mogły wejść do łańcucha pokarmowego i w końcu zniknąć bez śladu. Wielu inżynierów, w tym z Laboratorium Systemów Inteligentnych EPFL, bada możliwości wykorzystania biodegradowalnych polimerów i biopolimerów (takich jak kolagen, żelatyna i celuloza), które są nieszkodliwe dla środowiska. Niektóre tworzywa sztuczne – takie jak kwas polimlekowy i polikaprolakton – również ulegają biodegradacji. Materiały te można łatwo pozyskać, co oznacza, że nie stanowią dużego obciążenia dla naszych zasobów naturalnych i rozkładają się w sposób nieszkodliwy.

Wydawałoby się, że roboty i jedzenie to dwa nie mające ze sobą nic wspólnego światy. Jednak pomysł połączenia tych dwóch rzeczy może nie być tak odległy, jak się wydaje. Na Międzynarodowej Konferencji na temat Inteligentnych Robotów i Systemów (IROS), która odbyła się w Vancouver w październiku 2017 r., Laboratorium Systemów Inteligentnych badacze z EPFL przedstawili prezentację, która wywołała niemałą sensację. Grupa kierowana przez prof. Dario Floreano zaprezentowała zrobotyzowany chwytak wykonany z żelatyny, gliceryny i wody, który był w pełni jadalny. Inżynierowie opracowali już jadalne tranzystory, elektrody, kondensatory, baterie i czujniki, ale nigdy nie udało im się stworzyć prawdziwego robota (w tym przypadku siłownika) zdolnego do wykonania zadania.

O „jadalnych robotach" myślano początkowo w kontekście czujników medycznych, które można bezpiecznie

8. Robot imitujący węża

połykać. Jednak potem, gdy ktoś zauważył, że niektóre jadalne związki mogą również wytwarzać energię elektryczną, co skłania do myślenia, że pewnego dnia takie jadalne roboty mogłyby nawet same siebie konsumować.

Znany jest też projekt RoboFood, pionierskie podejście, które wykorzystuje najnowsze osiągnięcia w robotyce i nauce o żywności w celu opracowania robotów, które mogą służyć jako żywność oraz żywności, która może zachowywać się jak roboty. Celem naukowców jest „wykorzystanie zasad robotyki miękkiej i zaawansowanych metod przetwarzania żywności, aby utorować drogę do nowej przestrzeni projektowej dla robotów jadalnych i żywności robotycznej".

Byłoby to nieco dziwne pociągnięcie naśladownictwa i inspiracji światem natury jeszcze dalej, ale nie ma w tym niekonsekwencji, gdyż, jak wiadomo, wiele z żywych stworzeń spożywamy jako pożywienie. Dlaczego więc cykl życia robotów miałby być inny niż zwierząt, których mięso zjadamy? ■

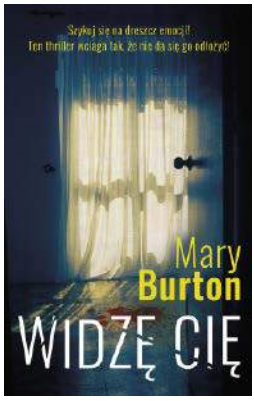
Mirosław Usidus

Widzę cię

Mary Burton

Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 384, cena: 44,90 zł

Agentka specjalna FBI Zoe Spencer wykorzystuje szczątki szkieletów do odtworzenia twarzy ofiar morderstw za pomocą rzeźby. Jest to proces zarówno naukowy, jak i wymagający ogromnej wrażliwości i intymności; Spencer przywiązuje się do identyfikowanych przez siebie osób i bardzo pragnie odnaleźć ich zabójców. W najnowszej sprawie Zoe odtwarza popiersie młodej dziewczyny, zamordowanej blisko dwie dekady wcześniej. Jedyne, czego pragnie teraz agentka, to opowiedzieć historię tej młodej kobiety i doprowadzić jej zabójcę przed oblicze wymiaru sprawiedliwości. Zoe jedzie do rodzinnego miasta ofiary i pracuje nad sprawą z detektywem Vaughanem, z którym łączył ją kiedyś przelotny romans. Gdy zaczynają analizować wszystkie wątki, okazuje się, że ktoś nadal poluje na kobiety. Giną kolejne ofiary, czas ucieka. Czy Spencer i Vaughanowi uda się powstrzymać szaleńca?



eprasa.pl 2b05d02376

Dla klientów, a raczej może pacjentów, firmy Second Sight, przyszłość nadeszła i ukazała swoje, co tu dużo kryć, złowróżbne oblicze. Okazało się, że przywracające im częściowo możliwość widzenia protezy oczu już nie mają wsparcia technicznego. Wielu czuje się, jakby po raz drugi stracili wzrok.

Pułapki bioniki

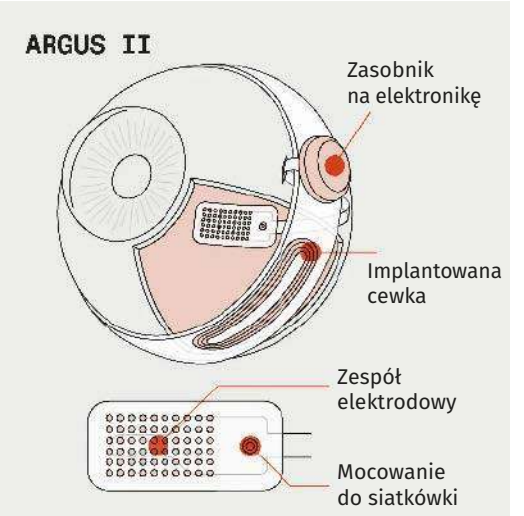
CYBORG NA GWARANCJI

1. Ross Doerr i Barbara Cambell – pacjenci i klienci firmy Second Sight

Według publikacji, która ukazała się w „IEEE Spectrum" w lutym 2022 r., firma Second Sight Medical Products, producent protez wzroku, dostarczonych ponad 350 osobom, przestała wspierać swoje rozwiązania techniczne, po tym jak znalazła się na krawędzi bankructwa. Tym samym pozostawiła swoich pacjentów samym sobie.

Ross Doerr, jeden z klientów Second Sight, mówi w artykule: „To fantastyczna technologia, ale firma kiepska". Doerr otrzymał implant w 2019 roku. W następnym roku dowiedział się jednak, że firma zwolniła przydzielonego mu terapeutę rehabilitacji wzroku, a także większość pracowników, w tym dyrektora generalnego. Podobnie było w przypadku Barbary Campbell, która otrzymała protezę lewego oka. Teraz Doerr, Campbell (**1**) i inni pacjenci Second Sight muszą zmagać się z przestarzałą techniką bionicznego oka, której nie można naprawić, ani unowocześnić, mimo że jest już częścią ich ciała.

Badania kliniczne pierwszej generacji Argus I (z 16-elektrodową matrycą) oraz późniejszego implantu siatkówki Argus II (z matrycą 60-pikselową) doprowadziły do zatwierdzenia urządzenia w Europie w 2011 roku i w USA w 2013 roku. System Argus II (**2**) składa się nie tylko z implantu, który jest wszczepiany chirurgicznie w trakcie zabiegu trwającego około cztery godziny. Użytkownik nosi specjalne okulary wyposażone w małą kamerę, która przesyła obraz przewodem do jednostki przetwarzania obrazu (VPU), zwykle przymocowanej do paska użytkownika. VPU kompresuje obrazy do wyświetlacza złożonego z sześćdziesięciu czarno-białych pikseli i wysyła je do transpondera w okularach, który przekazuje je bezprzewodowo do anteny umieszczonej na zewnątrz oka. Stamtąd sygnał trafia do 60-elektrodowej matrycy przymocowanej do siatkówki pacjenta. Elektrody stymulują oko, tworząc błyski światła, które odpowiadają obrazowi wideo o niskiej rozdzielczości. Zatem zasadniczo elektrody



2. Schemat implantu Argus II

eprasa.pl 2b05d02376

3. Implant Orion

zajmują miejsce komórek fotoreceptorowych w zdrowym oku, które reagują na światło i przesyłają informacje nerwem wzrokowym do mózgu. Nie jest to odzyskanie wzroku, gdyż obraz w porównaniu z tym, co dostarcza zdrowe oko jest nader ubogi, jednak w porównaniu z całkowita ślepotą to kolosalna różnica. Użytkownicy Argusa II opisują swoje doświadczenia jako postrzeganie odcieni szarości, które pojawiają się i znikają, gdy poruszają głową.

Trzystu pięćdziesięciu pacjentów, którzy otrzymali, niektórzy jeszcze w 2004 roku, implanty oczu, najpierw Argus I, potem ulepszoną wersję drugą, znalazło się w specyficznej sytuacji. Technika, która odmieniła ich życie okazała się kolejnym przestarzałym gadżetem. Teraz wystarczy jedna usterka techniczna, jeden zerwany przewód i stracą swój sztuczny wzrok, być może na zawsze. Na domiar złego niesprawny system Argus w oku może powodować komplikacje medyczne lub przeszkadzać w wykonywaniu takich zabiegów, jak skanowanie MRI, a jego usunięcie może być bolesne i kosztowne.

Firma Second Sight sprzedawała Argus II w Stanach Zjednoczonych za około 150 tys. dolarów, czyli około pięć razy drożej niż inne urządzenia do neuromodulacji. Mimo to, jak twierdzi jej były szef Robert Greenberg, firma nie przynosiła zysków, gdyż wszczepienie urządzenia Argus II było dla pacjentów dopiero początkiem długiej i trudnej drogi, którą również obsługiwała Second Sight zatrudniając własnych specjalistów od rehabilitacji wzroku, którzy pracowali z pacjentami indywidualnie, często przez miesiące lub lata. Jeden z pacjentów korzystających z systemu Argus II oszacował całkowity koszt urządzenia, operacji i rehabilitacji na prawie pół miliona dolarów. Pozytywny wynik nie był wcale taki pewny.

Obecnie Second Sight, która wciąż istnieje, snuje plany fuzji z firmą biofarmaceutyczną Nano Precision Medical (NPM). Nie oznacza to jednak żadnych perspektyw i nadziei dla dawnych pacjentów z bionicznymi oczami. Po tym, jak firma Second Sight zaprzestała produkcji implantu siatkówki w 2019 r. i prawie zakończyła działalność w kolejnym roku, głosiła, iż skupi się na trwających badaniach klinicznych nad implantem mózgowym o nazwie Orion (**3**), który również zapewnia sztuczne widzenie. Jednak cena akcji firmy spadała. Obecne kierownictwo firmy odmówiło rozmowy z „IEEE Spectrum".

Greenberg wyjaśniał w artykule, że długoterminowy plan firmy Second Sight zawsze zakładał przejście na implant mózgowy, który całkowicie omijałby oko i bezpośrednio stymulował korę wzrokową. Urządzenie neuronowe mogłoby pomóc większej liczbie osób, także tym, którzy nie kwalifikowali się do wszczepienia implantu Argus II z powodu poważnego uszkodzenia siatkówki lub nerwu wzrokowego. Współzałożyciel Second Sight, Greenberg nie był jednak w stanie przeprowadzić firmy przez tę zmianę. Stosunki Greenberga z inwestorami Second Sight pogarszały si. Zrezygnował z funkcji dyrektora generalnego w 2015 roku, a zarząd opuścił w 2018 roku.

Wspominany w opowieści o Second Sight Orion to dziedzina Implantów neuronowych, urządzeń, które oddziałują na ludzki układ nerwowy, zwanych czasem elektroceutykami. Niektóre rozwiązania tego typu są już dobrze znane, np. stymulatory głębokiego mózgu, które zmniejszają drżenie u osób z chorobą Parkinsona. Jednak ostatnie postępy w neuronauce i technikach cyfrowych wywołały gorączkę złota w dziedzinie nazywanej chwytliwie „hakowaniem mózgu". Znane są wielkie inwestycje takie jak Neuralink, głośna firma Elona Muska, zajmująca się rozwojem implantów mózgowych. Niektóre projekty tego rodzaju obiecują bardzo wiele, np. zwalczanie depresji, leczenie choroby Alzheimera, przywracanie sprawności ruchowej, a niekiedy nawet nadludzkie zdolności poznawcze i rozszerzoną pamięć.

Znany amerykański neurochirurg Nader Pouratian, zaangażowany w projekt implantu mózgowego Orion firmy Second Sight, zwraca w rozmowie z „IEEE Spectrum", że sprawa implantów wzroku Second Sight miała dewastujący wpływ na stosunek pacjentów do nowej techniki. Obawiali się, jak mówi badacz, że w ich mózgach pozostaną niewspomagane urządzenia i „zostaną pozostawieni na lodzie" jak ci,

eprasa.pl 2b05d02376

którzy zostali z protezami Argus. Charakterystycznym przykładem jest postawa Benjamina Spencera, jednego z sześciu pacjentów z implantem Orion z mózgu. Był niewidomy od 26 lat, gdy w 2018 r. otrzymał implant neuronowy i początkowo był nim zachwycony. Po raz pierwszy ujrzał swoja żonę. Opowiadał, że Orion umożliwił mu przejście przez sklep spożywczy i zrobienie zakupów bez użycia laski. Opinie Spencera na temat urządzenia zmieniły się, gdy dowiedział się, że firma Second Sight ma kłopoty. Mówi, że wszyscy pacjenci Oriona mocno zastanawiali się, czy usunąć implant teraz, zanim zabraknie funduszy i wsparcia. Jeden z sześciu pacjentów zdecydował się na usunięcie urządzenia, aby móc bezpiecznie wykonać badanie MRI. Spencer używa teraz Oriona sporadycznie i planuje usunięcie implantu po zakończeniu badania. „Gdybym trzy lata temu wiedział to, co wiem teraz, pewnie bym się na to nie zdecydował", mówi.

Tymczasem ostatnie eksperymenty z nowymi wzorcami stymulacji dla implantu mózgowego Orion umożliwiły użytkownikom widzenie kształtów liter. Pouratian twierdzi, że 60-elektrodowy implant mózgowy jest najbardziej zaawansowanym technologicznie i precyzyjnym implantem neuronowym, jaki kiedykolwiek powstał, niezależnie od zastosowania. Jednak porzucenie technologii Argus II i ludzi, którzy jej używają, mogło mieć krótkoterminowy sens finansowy dla firmy Second Sight, ale jest to decyzja, która może się zemścić na firmie po połączeniu z inną, jeśli zdecyduje się ona na komercjalizację implantu mózgu.

Szkodzi nie tylko tej firmie, ale całemu sektorowi bioniki. Komentatorzy zwracają uwagę, że cała powyższa historia powinna posłużyć jako głośny sygnał ostrzegawczy dla wszystkich, którzy w sposób bezkrytyczny i nadmiernie entuzjastyczny przyjmują wszystko, co podsunie nowoczesna bionika. Niestety, stoją za tym nie tylko szczytne ideały, ale również stare jak świat zjawiska ludzkiej chciwości, typowo ludzkiej tendencji do oszukiwania innych a także, co tu kryć, samego siebie.

4. Oscar Pistorius, sportowiec używający zaawansowanych protez nóg

Prawdziwe i fałszywe obietnice

Bionika to nauka o konstruowaniu sztucznych systemów, które mają pewne cechy systemów żywych. Bionika nie jest nauką specjalistyczną, lecz dyscypliną międzynaukową. Można ją porównać do cybernetyki. Bionikę i cybernetykę nazywa się dwiema stronami tej samej monety. Sztuczne części ciała, które najczęściej uważa się za protezy, to te, które zastępują utracone ręce i nogi, ale często spotykane są również protezy kości, tętnic i zastawek serca (zob. sztuczne organy), a sztuczne oczy i zęby również prawidłowo określa się mianem protez. Niektóre elementy bioniki, takie jak sztuczne kończyny, znane są w takiej czy innej formie od wieków. Poza kończynami protezowane mogą być takie organy jak: pęcherz moczowy, mózg, ciała jamiste, ucho, oko, serce, nerki.

W jaki sposób bionika wpływa na życie ludzi? Zalety bionicznych kończyn to przede wszystkim poprawa czucia, lepsza reintegracja/integracja ze sztuczną kończyną oraz lepsza sterowalność. Protezy bioniczne przynoszą nie tylko korzyści funkcjonalne, ale także potencjalne korzyści psychologiczne. Zaawansowane technologicznie protezy pozwalają osobom po amputacjach biegać w maratonach, nawet w triathlonach, i prowadzić produktywne życie.

Mimo swoich pozytywnych aspektów nie brak opinii, że bionika może mieć także negatywne skutki społeczne, choćby dlatego tylko bogaci będą mogli sobie pozwolić na rzeczywiście wysokiej jakości protezy. Niektóre grupy i społeczności religijne uważają bionikę za coś nieczystego lub grzesznego, co może mieć odzwierciedlenie w sposobie traktowania osób ze wspomaganiem bionicznym.

Jest też problem związanym z nadmiernymi oczekiwaniami. Większość urządzeń bionicznych nie przywraca jeszcze pełnej sprawności niepełnosprawnym kończynom lub zmysłom. Często jednak przypisuje się im większą skuteczność, niż jest w rzeczywistości. Niepełnosprawna osoba, która otrzymała bioniczną rękę lub implant ślimakowy zwykle funkcjonuje na znacznie niższym poziomie sprawności niż osoba posiadająca jego odpowiednik z krwi i kości. Przekonanie, że osoba ta została całkowicie wyleczona ze swojej przypadłości, może utrudnić jej uzyskanie pomocy i zrozumienia, których nadal potrzebuje.

eprasa.pl 2b05d02376

Choć w większości przypadków bionika wciąż stara się naśladować naturalne ludzkie zdolności, istnieje kilka przykładów technik bionicznych, które przewyższają zwykłe ludzkie możliwości, a na horyzoncie pojawiają się kolejne. Biegaczowi z dwiema sztucznymi nogami zakazano udziału w letnich igrzyskach olimpijskich już w 2008 r. (**4**), po tym jak badania naukowe wykazały, że dawały mu one nieuczciwą przewagę. W związku z tym pojawia się pytanie o wykorzystanie bioniki do zwiększenia naturalnych zdolności zdrowych ludzi. W przypadku większości protez nie stanowi to jeszcze problemu, gdyż zwykle są mniej sprawne i doskonałe niż biologiczne oryginały. Jednak nie są niewyobrażalne bioniczne oczy widzące w zakresach podczerwieni i ultrafioletu, uszy słyszące ultradźwięki czy mięśnie dające nadludzką siłę. Kontrowersje wiążą się tu z kierunkiem, w którym podążyć może rozwój bioniki.

Implanty w mózgu i ciele mogą mieć także skutki uboczne czysto medyczne, takie jak zniszczenie tkanki wokół implantu. Jednym z problemów, który niepokoi naukowców, jest sposób, w jaki elektrody w interfejsach mózgowych mogą zmieniać fale mózgowe osoby używającej takiej techniki zewnętrznej lub wszczepionej. Jeśli na przykład spowalnia to fale mózgowe, efekt ten może utrzymywać się znacznie dłużej i spowalniać reakcje w świecie rzeczywistym, co w niektórych przypadkach, np. przy prowadzeniu samochodu, może stać się niebezpieczne.

Są też problemy pozornie bardziej banalne, ale niestety psychologicznie obciążające. np. sztuczne wersje serca wykorzystują mini-turbinę do przepychania krwi przez organizm w stałym tempie. Oznacza to, że osoby z bionicznym sercem nie mają pulsu w tradycyjnym sensie. Puls, bicie serca jest tradycyjnym znakiem życia. Jego brak może mieć fatalne skutki chociażby psychologiczne dla osób korzystających z tego typu bioniki.

5. Człowiek rozszerzony za pomocą robotycznej protetyki

Inna grupa obaw dotyczy zagrożeń typowych dla cyberprzestrzeni. Wyobraźmy sobie „rozszerzonego" człowieka (**5**) o super sile i mocy obliczeniowej Internetu przejętego przez złośliwe oprogramowanie. Taki zhakowany „superman" może być wielkim zagrożeniem dla wszystkich.

Przykład kryzysu ze wzrokowymi implantami pozbawionymi wsparcia technicznego będzie być może ostatecznie czymś pozytywnym i pożytecznym. Sygnalizuje on bowiem, że zaczynamy się zderzać z nowa rzeczywistością, w której bionika ze sfery teoretycznych i nadmiernie optymistycznych rozważań przechodzi do świata konkretu i rzeczywistości, także jako wyzwanie społeczne, prawne i biznesowe, z którym musimy się zmierzyć. ■

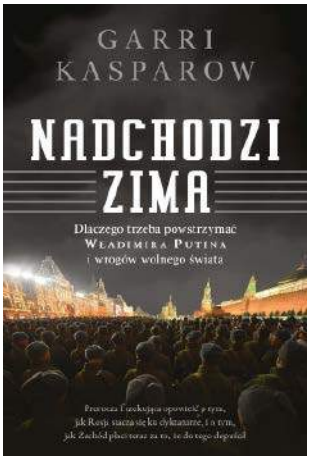
Mirosław Usidus

Nadchodzi zima

Garri Kasparow

Wydawnictwo Insignis, liczba stron: 400, cena: 49,99 zł

Szokująca opowieść o tym, jak Rosja stacza się z powrotem ku dyktaturze, i o tym, jak Zachód płaci teraz za to, że do tego dopuścił. Dojście do władzy Władimira Putina, objęcie w 1999 roku urzędu prezydenta Rosji przez byłego podpułkownika KGB, było silnym sygnałem, że kraj ten oddala się od demokracji. Mimo to w kolejnych latach – kiedy Ameryka i inne czołowe mocarstwa świata nie przestawały mu ustępować – Putin stał się nie tylko dyktatorem we własnej ojczyźnie, lecz zagrożeniem na scenie międzynarodowej. Dysponując potężnymi zasobami i arsenałem jądrowym, Putin jest kluczową postacią prowadzonego w krajach ataku na wolność polityczną i porządek współczesnego świata. Dla Garriego Kasparowa to żadne nowiny. Od ponad dekady głośno wyraża krytyczne opinie pod adresem Putina, a nawet poprowadził prodemokratyczną opozycję wobec niego podczas farsy, jaką były wybory prezydenckie w 2008 roku. Jednak kolejne lata, podczas których Kasparow widział, jak jego przewidywania co do zamiarów Putina spełniają się niczym przepowiednie Kasandry, przekonały go, że prawda jest jeszcze mroczniejsza: Rosja Putina, tak jak ISIS i Al-Kaida, znajduje własne samookreślenie w opozycji wobec wolnych państw świata. W miarę jak Putin stawał się coraz potężniejszy, zagrożenie, jakie stwarza, zmieniło charakter z lokalnego na regionalny, a wreszcie na globalny.

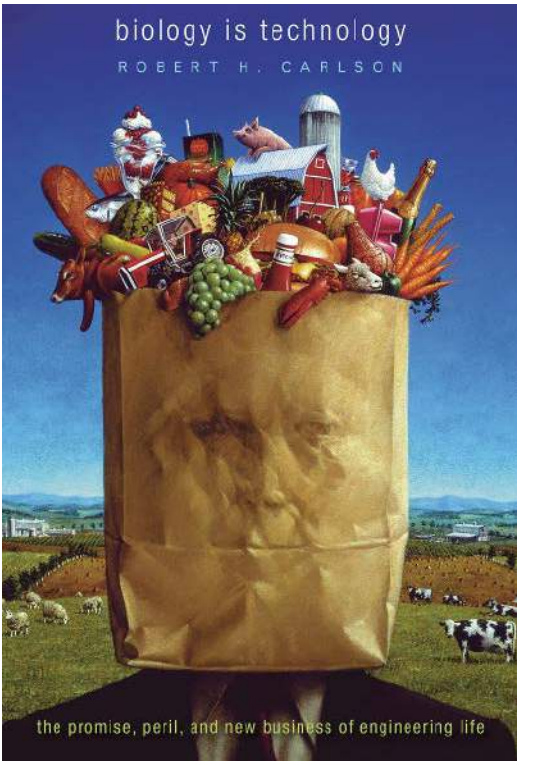


eprasa.pl 2b05d02376

Nie trzeba zapędzać się do futurystycznej wizji osobliwości i być zwolennikiem transhumanistycznych teorii, by dostrzegać coraz silniejsze związki, powiązania, przejścia i wzajemną współpracę królestwa tech z królestwem bio. Wystarczy się rozejrzeć.

Technika i biologia – przenikanie światów

MECHANIKA OŻYWIONA



1. Okładka książki 'Biology Is Technology'

W książce „Biology Is Technology" (z ang. – „Biologia jest Technologią") Robert Carlson dowodzi, że rozwój nowych narzędzi matematycznych, obliczeniowych i laboratoryjnych ułatwi inżynierię artefaktów biologicznych, aż po organizmy i ekosystemy. Napisał to w 2011 roku (**1**). Po upływie dekady coraz lepiej widzimy, co miał na myśli.

Najpierw była rewolucja przemysłowa, potem nadeszła era informacji z internetem jako naczelną emanacją i produktem. Następnie nadszedł czas genetyki i biotechnologii, czyli grupy pojęć i zjawisk obejmujących sporo rzeczy, np. zastosowanie technologii genetycznych do zapobiegania i leczenia chorób w celu zapewnienia długowieczności u ludzi, przekształcanie rolnictwa i produkcji żywności, inżynierię biologiczną w celu produkcji nowych substancji, materiałów po maszyny biologiczne, interfejsy naturalne i potencjały informatyczne DNA.

Według ograniczonej definicji, biotechnologia to „integracja nauk przyrodniczych i inżynieryjnych w celu zastosowania organizmów, komórek, ich części oraz analogów molekularnych w produktach i usługach". Termin biotechnologia został po raz pierwszy użyty przez Karla Ereky'ego w 1919 r. i oznaczał coś jeszcze węższego – wytwarzanie produktów przy pomocy żywych organizmów. Współczesne rozumienie tego pojęcia obejmuje przede wszystkim inżynierię genetyczną oraz techniki hodowli komórek i tkanek. Amerykańskie Towarzystwo Chemiczne definiuje biotechnologię jako zastosowanie organizmów, systemów lub procesów biologicznych przez różne gałęzie przemysłu, m.in. w produkcji farmaceutyków, wydajniejszej uprawy roślin i hodowli zwierząt.

Powszechnie uważa się, że dziedzina współczesnej biotechnologii narodziła się w 1971 r., w eksperymentach Paula Berga z Uniwersytetu Stanforda nad splataniem genów. W 1980 r. Sąd Najwyższy Stanów Zjednoczonych orzekł, że genetycznie zmodyfikowany mikroorganizm może zostać opatentowany.

Mariaż biologii z techniką we wszystkich barwach

Biotechnologia ma zastosowanie przede wszystkim w takich dziedzinach jak ochrona zdrowia (medycyna), rolnictwo, nieżywnościowe (przemysłowe) wykorzystanie roślin i innych produktów (np. biodegradowalne tworzywa sztuczne, olej roślinny, biopaliwa) oraz

eprasa.pl 2b05d02376

2. Gałęzie biotechnologii mają oznaczenia kolorystyczne

ochrona środowiska. Przykładowo, jednym z zastosowań biotechnologii jest ukierunkowane wykorzystanie mikroorganizmów do wytwarzania produktów organicznych (na przykład piwa i produktów mlecznych). Innym przykładem jest wykorzystywanie naturalnie występujących bakterii w przemyśle wydobywczym do biługowania. Biotechnologia jest również wykorzystywana do recyklingu, przetwarzania odpadów, oczyszczania terenów skażonych działalnością przemysłową (bioremediacja), a także do produkcji broni biologicznej.

Na obszarze styku biologii z technikami wszelkiego rodzaju powstało specyficzne nazewnictwo, w którym do opisu różnych dziedzin używa się kolorów (**2**). I tak np. „błękitna" biotechnologia to wszystko co dotyczy wykorzystania zasobów morskich do tworzenia produktów i procesów przemysłowych. Ta gałąź biotechnologii jest najczęściej wykorzystywana w przemyśle rafineryjnym i energetycznym, głównie do produkcji bio-olejów z fotosyntetyzujących mikroalg.

Z kolei „zielona" biotechnologia to obszar dotyczący rolnictwa. Typowe przykłady działań w tej gałęzi to selekcja i udomowienie roślin poprzez mikrorozmnażanie, lub projektowanie roślin transgenicznych, które mają rosnąć w określonym środowisku w obecności (lub przy braku) substancji chemicznych. Zielona biotechnologia często poszukuje rozwiązań bardziej przyjaznych środowisku niż tradycyjne rolnictwo. Przykładem może być projektowanie roślin w taki sposób, aby wykazywały ekspresję pestycydu, co eliminuje konieczność stosowania chemicznych pestycydów. Możliwości takie ma np. odmiana kukurydzy Bt.

„Czerwona" biotechnologia to gałęzie medyczne i farmaceutyczne oraz ochrona zdrowia. Należy do nich m.in. produkcja szczepionek i antybiotyków, terapie regeneracyjne, tworzenie sztucznych organów oraz diagnostyka chorób.

Kolej na „białą: biotechnologię, zwaną też przemysłową. Przykładem działań typowych dla tej gałęzi jest np. projektowanie organizmu w taki sposób, aby produkował użyteczną substancję chemiczną, lub wykorzystywanie enzymów jako katalizatorów przemysłowych do produkcji cennych substancji chemicznych lub niszczenia niebezpiecznych/zanieczyszczających związków.

Jako „żółtą" określa się biotechnologię produkcji żywności (przemysł spożywczy), na przykład w produkcji wina (winiarstwo), sera (serowarstwo) i piwa (browarnictwo) w drodze fermentacji. Używa się tego terminu również w odniesieniu do badań nad owadami, czyli metody kontroli szkodników owadów, charakterystyka i wykorzystanie aktywnych składników lub genów owadów do badań lub zastosowania w rolnictwie i medycynie oraz różne inne podejścia.

Pojęcie „szarej" biotechnologii odnosi się do badań i operacji środowiskowych, koncentrując się na utrzymaniu bioróżnorodności oraz usuwaniu zanieczyszczeń. Dość bliskie temu jest pojęcie biotechnologii „brązowej" związane jest z zarządzaniem terenami jałowymi i pustyniami.

Aby uzupełnić paletę kolorystyczno-pojęciową stworzono termin biotechnologii „fioletowej", który odnosi się do kwestii prawnych, etycznych a nawet filozoficznych, związanych z tego rodzaju aktywnością, a także kategorię „ciemnej" biotechnologii, co ogólnie odnosi się do prac nad bronią biologiczną oraz zagadnienie bioterroryzmu.

Edytują geny, drukują z mikrobów

Tam gdzie styka się bio z tech powstaje ma się rozumieć mnóstwo nowych firm i kłębi się kocioł innowacji. Startupy działające w tych dziedzinach tworzą często zupełnie nowe gałęzie przemysłu. Do najbardziej obiecujących obszarów innowacji należą techniki edytowania genów CRISPR-Cas9. Za pomocą tej metody, którą naukowcy nazywają nożyczkami molekularnymi, naukowcy mogą edytować DNA żywego człowieka, usuwając lub naprawiając uszkodzone fragmenty. Ponieważ zmiany są wprowadzane w genomie, edycja DNA jest dziedziczna, w przeciwieństwie do poprawek, które dotyczyły tylko pojedynczego pacjenta. Technika ta, zdaniem entuzjastów, może spowolnić ekspansję, a nawet wyeliminować raka. Mogłaby także zapobiegać anemii sierpowatej,

eprasa.pl 2b05d02376

3. Materiał kompozytowy Ekoa TP

mukowiscydozie, hemofilii, chorobom serca i wielu innych schorzeniom o genetycznym podłożu. Oczywiście nie brakuje przeciwników tych technik, ostrzegających przed konsekwencjami, których nie jesteśmy w stanie przewidzieć

Inne nowe techniki, takie jak sekwencjonowanie DNA, inżynieria komórkowa i bioprinting, pozwalają potencjalnie produkować np. mięso bez hodowli zwierząt, biopaliwa do silników odrzutowych, lekkie materiały mocniejsze niż stal, a nawet nowe typy pamięci do przechowywania danych w komputerach. Jedną ze znanych firm, która odniosła sukces w tych dziedzinach, jest Beyond Meat. która oferuje „mięso pochodzenia roślinnego".

Przykładowy startup, który już odnosi już sukcesy, to Lingrove tworzący produkty z drewna z włóknem lnianym i żywicą bioepoksydową. Jej kompozytowy materiał Ekoa TP (**3**) opisywany jest często jako „lepszy niż drewno" wykorzystywane w budownictwie. Innym graczem na tym polu jest bioMASON, której zamierzeniem jest „hodowanie" cegieł, zaprawy i całych ścian z piasku bez stosowania tradycyjnego procesów. Pomysł polega na tworzeniu „naturalnego cementu" z wykorzystaniem mikroorganizmów, które inicjują proces podobny do znanych w naturze procesów formowania koralowców.

W dziedzinach związanych z produkcja alternatywnych paliw mamy do czynienia z dużą aktywnością rozlicznych podmiotów. Typowym przykładem może być firma Amyris, pracująca nad wykorzystaniem genetycznie modyfikowanych drożdży do wytwarzania przyjaznego dla środowiska paliwa dla pojazdów naziemnych i samolotów.

Istnieje wiele innych przykładów wykorzystania biologii w tworzeniu nowych technologii. Innowacyjne firmy przekształcają grzyby w skórę (MycoWorks), biomolekuły w whisky (Endless West) i bakterie w jedwab (Bolt Threads).

Biologia może znaleźć zastosowanie także w informatyce Naukowcy wykazali, że kilka gramów DNA może przechowywać tyle informacji, co całe centrum danych (pracuje nad tym Microsoft). Inna firma buduje komputery z naturalnych neuronów (partnerem projektu jest Airbus).

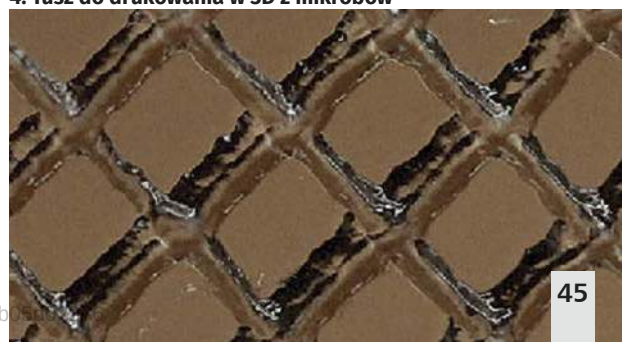
Ciekawą odnogą tego typu poszukiwań jest rozwój bio-druku 3D. Bio-tusze już są wykorzystywane do drukowania 3D żywych tkanek lub zespołów do badań medycznych. Są nadzieje na „drukowanie" całych organów do przeszczepów. Dużym zainteresowaniem cieszy się również tworzenie bardziej uniwersalnych „żywych tuszy" składających się z bakterii (**4**), które można genetycznie zmodyfikować tak, aby spełniały różne funkcje, od dostarczania leków po oczyszczanie z zanieczyszczeń. Dotychczasowe metody polegały na mieszaniu mikrobów z polimerami, które zapewniały atramentowi integralność strukturalną. W 2021 r. naukowcy opracowali nowy żywy atrament, zastępując polimery białkiem wytwarzanym przez genetycznie zmodyfikowane bakterie E. coli. Naukowcy twierdzą, że otwiera to drogę do tworzenia żywych struktur na dużą skalę z niczego więcej niż zwykłej kultury komórkowej. W artykule opublikowanym w „Nature Communications" badacze opisują, w jaki sposób zmodyfikowali genetycznie bakterie, aby produkowały dwie różne wersje tego białkaktóre następnie łączyły się ze sobą, tworząc mocną, usieciowaną strukturę. Następnie przepuszczono tę mieszaninę przez filtr, aby usunąć komórki i stworzyć substancję przypominającą żel. Atrament ten został następnie wyciśnięty w półmilimetrowych nitkach, tworząc różne kształty, w tym siatkę, stożek, pudełko i pierścień. Zespół wykazał również, że może osadzać w tuszu genetycznie zmodyfikowane bakterie, aby tworzyć struktury o nowych funkcjach.

Sztuczne organizmy rozmnażają się

Niejako naturalną konsekwencją integracji dzień biologii i techniki jest biologia syntetyczna. Jej zwolennicy uważają, że przeprogramowanie biologii pozwoli wydajniej produkować żywność, zwalczać choroby, generować energię i oczyszczać wodę.

W dziedzinie tej operuje m.in. firma Ginkgo, która rozpoczęła swoją działalność jako zespół pięciorga ludzi przekonanych, że biologia może stać się bardziej podobna do informatyki, czyli korzystać np. z kodu wielokrotnego użytku i standardowych narzędzi. „Celem Ginkgo jest sprawienie, by programowanie

4. Tusz do drukowania w 3D z mikrobów



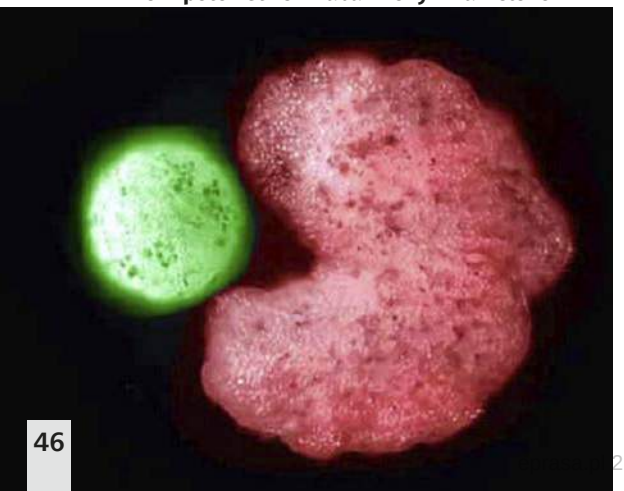
eprasa.pl 2b

komórek było tak łatwe, jak programowanie komputera", mawia jeden z założycieli, Jason Kelly. Jego firma współpracuje m.in. z koncernem Bayer w produkcji mikrobów wiążących azot, które mogłyby ograniczyć stosowanie nawozów chemicznych.

Biologia syntetyczna może być wykorzystywana do tworzenia mikroorganizmów modelowych, takich jak Escherichia coli, za pomocą narzędzi do edycji genomu w celu zwiększenia ich zdolności do wytwarzania produktów, takich np. leki i biopaliwa. Innym przykładem zastosowania biologii syntetycznej jest przeprojektowanie szlaków metabolicznych E. coli za pomocą systemów CRISPR i CRISPRi w kierunku produkcji substancji chemicznej znanej jako 1,4-butanodiol, wykorzystywanej w produkcji włókien. Jednak pomimo pewnych sukcesów w produkcji niektórych wysokowartościowych substancji chemicznych i leków, panuje przekonanie, że biologia syntetyczna wciąż jeszcze nie spełnia swoich obietnic.

Amerykańscy naukowcy z Uniwersytetu stanowego w Vermont, Tufts i Instytutu Inżynierii Inspirowanej Biologicznie na Uniwersytecie Harvarda, którzy stworzyli pierwsze żywe roboty, twierdzą, że te formy życia, znane jako ksenoboty, mogą się rozmnażać, i to w sposób niespotykany u roślin i zwierząt. Stworzone przez nich w 2020 r. z komórek macierzystych afrykańskiej żaby szponiastej (Xenopus laevis), od której wzięły swoją nazwę, ksenoboty mają mniej niż milimetr szerokości. Eksperymenty wykazały, że potrafią się poruszać, współpracować w grupach i kurować się samodzielnie. Pod koniec 2021 r. naukowcy poinformowali, że odkryli zupełnie nową formę reprodukcji biologicznej, inną niż jakiekolwiek zwierzę lub roślina znane nauce. Ksenoboty wykorzystywały „replikację kinetyczną", proces, o którym wiadomo, że zachodzi na poziomie molekularnym, ale nigdy wcześniej nie zaobserwowano go w skali całych komórek lub organizmów. Z pomocą sztucznej inteligencji badacze przetestowali miliardy kształtów, które miały dać ksenobotom większą efektywność w replikacji. Superkomputer wymyślił kształt litery C, który przypominał Pac-Mana (**5**), grę wideo z lat 80. Okazało się, że potrafi on znaleźć maleńkie komórki macierzyste w szalce Petriego, zebrać je w „ramionach", a te kilka dni później stają się nowymi ksenobotami.

5. Ksenoboty – na czerwono organizm-rodzic z organizmem-potomstwem zabarwionym na zielono



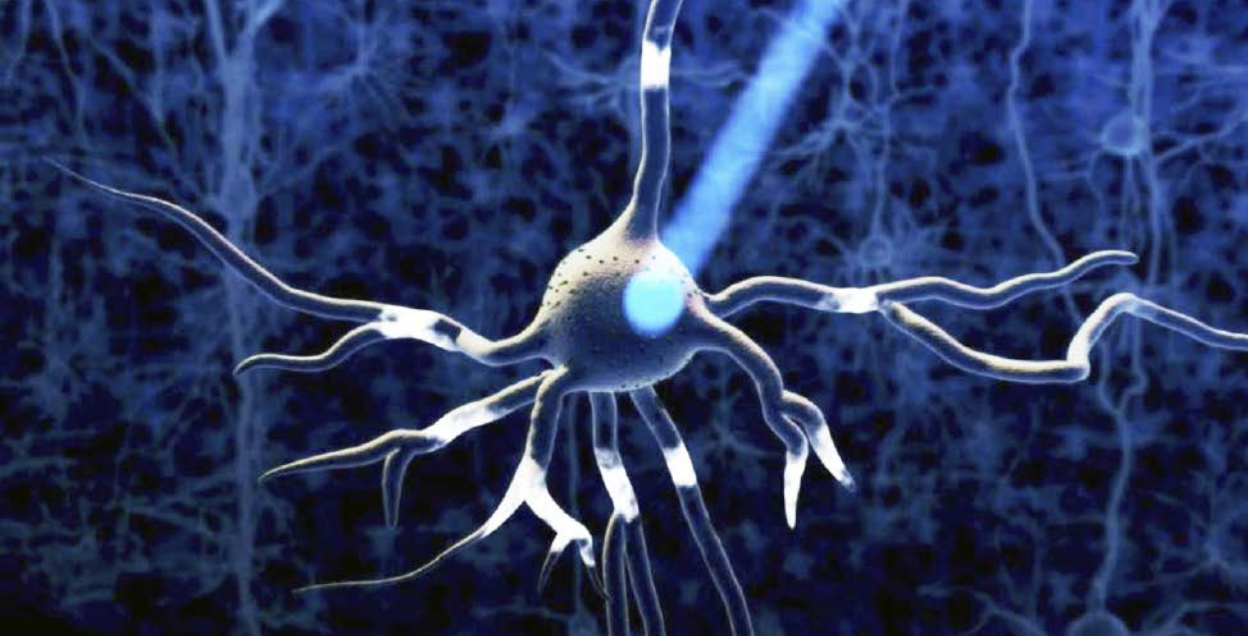
Inicjatywa biologii syntetycznej znana pod nazwą Human Genome Project-write sięga jeszcze dalej, zachęcając naukowców do konstruowania całych ludzkich chromosomów. Pojawiły się zarazem obawy dotyczące etyki tworzenia „syntetycznych ludzi" oraz naukowej i komercyjnej wartości takiego projektu. Niedawno mistrzowie HGP-write zaproponowali stworzenia chromosomu odpornego na wirusy, wprowadzając co najmniej 400 tysięcy zmian w ludzkim genomie w celu usunięcia sekwencji DNA, które wirusy wykorzystują do porywania komórek i replikacji.

Kolejny krok to cybergenetyka, nowa dziedzina, w której opracowuje się narzędzia eksperymentalne do komputerowej kontroli procesów komórkowych na poziomie genów w czasie rzeczywistym. Kontrolę cybergenetyczną można osiągnąć poprzez połączenie żywych komórek za pomocą komputera cyfrowego, który włącza lub wyłącza wbudowany „przełącznik genetyczny" za pomocą światła, co należy do dziedziny zwanej optogenetyką (**6**) lub substancji chemicznych.

Integracja biochemicznych komponentów pochodzących z systemów żywych z komponentami nieorganicznymi może prowadzić do powstania nowych materiałów, które są w stanie wyczuwać środowisko (lub sygnały wewnętrzne) i zmieniać swoje właściwości. Cechy te mogą być szczególnie przydatne do ulepszania odzieży ochronnej lub materiałów budowlanych. Co ciekawe, zamiast modyfikować lub ulepszać istniejące materiały na bazie białek, alternatywne podejście polega na wykorzystaniu technik obliczeniowych do projektowania zupełnie nowych białek, które samoczynnie składają się w przewidywane kształty. „Programowalne" białka otwierają przed biologią syntetyczną jeszcze większe możliwości nie tylko w dziedzinie materiałów, ale także w medycynie i chemii.

Połączenie tych technik z metodami edycji DNA, takimi jak CRISPR/Cas9, ma ułatwić i przyspieszyć tworzenie platform produkcyjnych oraz wytwarzanie złożonych produktów biosyntezy. Jednym z przykładów mogą być formaty bezkomórkowe, w których podstawowe mechanizmy komórkowe są odtwarzane in vitro i wykorzystywane jako platforma produkcyjna. Środowiska bezkomórkowe, połączone z półprzewodnikami, oferują drogę do elastycznych

2b05d02376



6. Optogenetyka – wizualizacja wiązki światła oddziałującej na komórkę

i sterowalnych systemów produkcyjnych. Na przykład nanocząstki wykonane z materiałów półprzewodnikowych lub kropek kwantowych można wykorzystać do zwiększenia aktywności enzymów w środowisku bezkomórkowym przy użyciu minimalnego zestawu składników. Wieloetapowe szlaki enzymatyczne mogą być powiązane z powierzchniami nanocząstek, a dzięki uniknięciu efektu dyfuzji, który ma miejsce w komórkach, szybkość reakcji może być zwiększona stukrotnie.

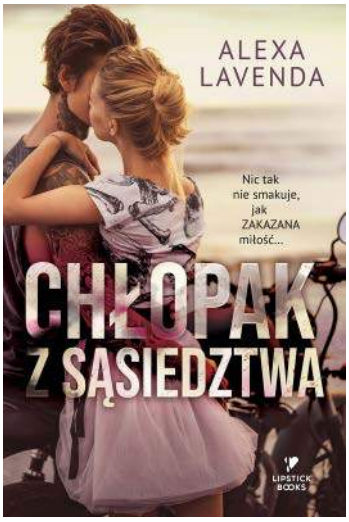
Badania na krzemowych chipach zawierających unieruchomione geny i materiały powstałe po rozpadzie komórek umożliwiają szczegółowe badanie ekspresji genów w przestrzeni i czasie. Ekspresja genów w tych „sztucznych komórkach" może być kontrolowana za pomocą elektrod, które zapobiegają składaniu białek przez rybosomy. Dzięki standaryzacji danych wyjściowych strategia ta poprawia przewidywalność zaprojektowanych obwodów genetycznych.

Biologia syntetyczna obiecuje wiele korzystnych zastosowań, ale może też szkodzić ludziom lub środowisku. Na przykład inżynieria wirusów może również prowadzić do tworzenia jeszcze bardziej śmiercionośnych patogenów przez tych, którzy chcą zaszkodzić. Niektórzy twierdzą, że biologia syntetyczna stanowi zagrożenie egzystencjalne i należy do niej podchodzić ze szczególną ostrożnością. ■

Mirosław Usidus

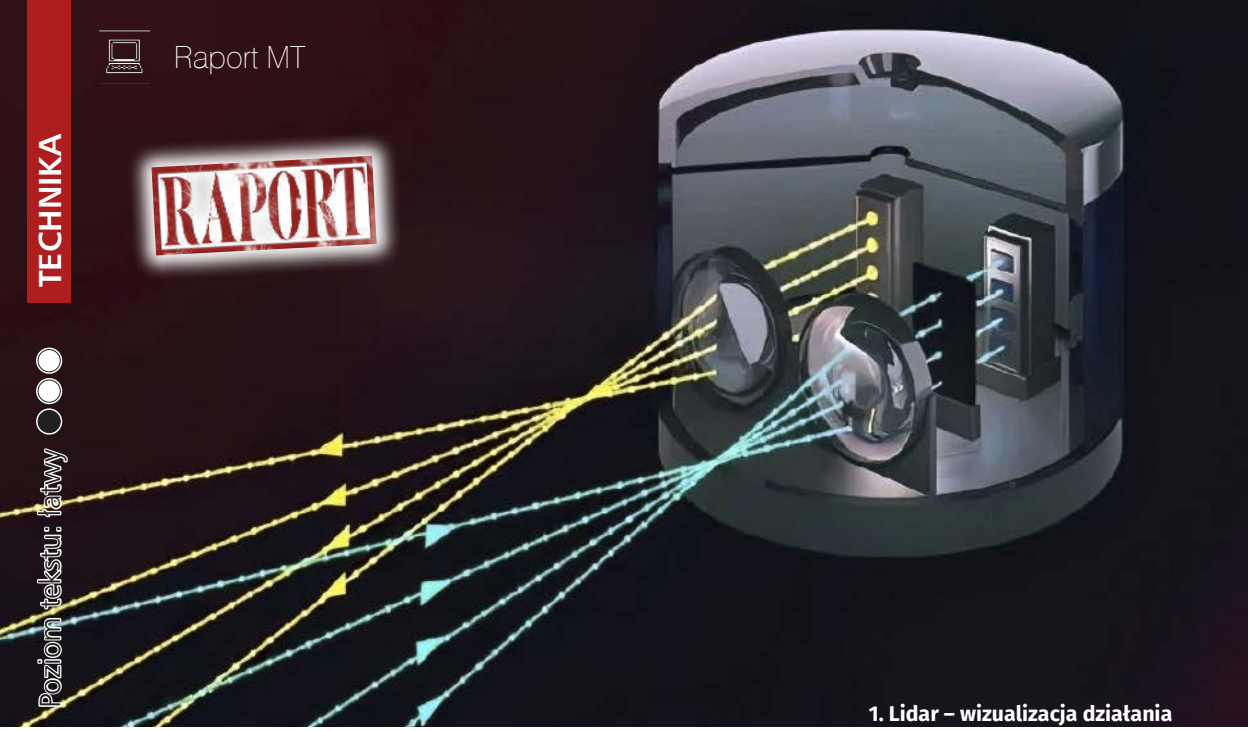
Chłopak z sąsiedztwa
Alexa Lavenda
Wydawnictwo Lipstick Books, liczba stron: 352, cena: 42,99 zł

On przystojny buntownik, który kocha motocykle, ale nie lubi samego siebie. Młody mężczyzna z przeszłością, która pozostawiła blizny na jego ciele i psychice. Nie wierzy w miłość ani w to, że jest jej wart, a kobiety zmienia jak rękawiczki. Ona delikatna, ciepła i pełna empatii, kocha się w nim od zawsze i ma nadzieję, że ON w końcu zauważy w niej atrakcyjną kobietę, nie tylko siostrę swojego przyjaciela. Liwia i Igor znają się od dzieciństwa, kiedy Igor ma dwadzieścia lat, rodzinna tragedia zmusza go do opuszczenia miasteczka, w którym do teraz mieszkał. Liw wierzy, że on jest miłością jej życia i czeka na jego powrót... Co wydarzy się, kiedy tych dwoje spotka się ponownie? Czy obezwładniające przyciąganie, chemia i fascynacja mogą przemienić się w miłość...?



eprasa.pl 2b05d02376

RAPORT



1. Lidar – wizualizacja działania

Niezwykła kariera techniki skanowania laserowego

Lider lidar

Jak na techniczno-naukową gwiazdę naszych czasów, wynalazek ten jest wyjątkowo skromny. Nie jest w modzie, ani na ustach wszystkich jak sztuczna inteligencja, komputery kwantowe, czy 5G. Wielu zapewne nawet o nim nie słyszało. Trochę żal, bo wykonuje mnóstwo pożytecznej, nieocenionej wręcz, pracy.

LIDAR (akronim od ang. „light detection and ranging") zapisywany jest wymiennie jako LiDAR lub po prostu lidar i tej wersji trzymamy się naszym raporcie (**1**). Nazywa się tak metodę określania zasięgu (zmiennej odległości od obiektu) przez kierowanie na obiekt wiązki laserowej i mierzenie czasu powrotu odbitego światła do odbiornika. Te impulsy świetlne, w połączeniu z innymi danymi zarejestrowanymi przez system pokładowy, generują precyzyjne, trójwymiarowe mapy i charakterystyki powierzchni. Lidarowa technika nazywana jest też skanowaniem laserowym 3D.

Technika lidarowa może być m.in. wykorzystywana do tworzenia cyfrowych trójwymiarowych reprezentacji obszarów na powierzchni Ziemi i dna oceanów, technikami naziemnymi, satelitarnymi, lotniczymi i mobilnymi. Jest powszechnie wykorzystywany do tworzenia map o wysokiej rozdzielczości i znajduje zastosowanie w geodezji, geomatyce, archeologii, geografii, geologii, geomorfologii, sejsmologii, leśnictwie, fizyce atmosfery, naprowadzaniu laserowym, lotniczym mapowaniu laserowym (ALSM) i altimetrii laserowej. Wykorzystuje się ją także do sterowania i nawigacji w niektórych samochodach autonomicznych i w innych pojazdach, np. w śmigłowcu Ingenuity podczas lotów nad powierzchnią Marsa.

Skomplikowany układ optyczno-elektroniczno-mechaniczny

Instrument lidarowy składa się przede wszystkim z lasera, skanera i odbiornika GPS. Najczęściej stosowanymi środkami do pozyskiwania danych

eprasa.pl 2b05d02376

lidarowych na dużych obszarach są samoloty i helikoptery, a od niedawna często drony. Wykorzystują dwa ogólne typy lidarów – topograficzny i batymetryczny. Pierwszy zazwyczaj wykorzystuje laser pracujący w bliskiej podczerwieni do mapowania terenu, natomiast lidar batymetryczny wykorzystuje światło w spektrum zieleni przenikające przez wodę, aby mierzyć także głębokość dna morskiego i koryt rzek.

Długość fali używanej w lidarach zależy od celu, od około 10 mikrometrów (podczerwień) do około 250 nm (UV). Zazwyczaj światło jest odbijane przez rozpraszanie wsteczne, w przeciwieństwie do czystego odbicia, z jakim mamy do czynienia w przypadku lustra. W różnych zastosowaniach wykorzystuje się różne rodzaje rozpraszania. Najczęściej jest to rozpraszanie Rayleigha, rozpraszanie Mie, rozpraszanie Ramana i fluorescencja. Odpowiednie kombinacje długości fal mogą umożliwić zdalne mapowanie zawartości atmosfery poprzez identyfikację zależnych od długości fali zmian w intensywności powracającego sygnału. Dla urządzeń wykorzystujących zakres światła widzialnego używa się czasem nazwy „radar fotoniczny". Znane są również lidary w zakresie fal radiowych.

Lidary mogą odbierać światło za pomocą detekcji „niekoherentnej", bezpośredniej detekcji energii, która mierzy głównie zmiany amplitudy odbitego światła, lub detekcji koherentnej, najlepszej do pomiaru przesunięć dopplerowskich, czyli zmian fazy odbitego światła. Systemy koherentne zazwyczaj wykorzystują optyczną detekcję heterodynową, czyli mieszanie oiptycznych sygnałów o różnej częstotliwości. Jest ona bardziej czuła niż detekcja bezpośrednia i umożliwia pracę przy znacznie niższej mocy, ale wymaga bardziej złożonych nadajników. W obu typach detekcji stosuje się modele impulsowe, mikropulsowe lub wysokoenergetyczne. Systemy mikropulsowe wykorzystują przerywane impulsy energii. Powstały one w wyniku stale rosnącej mocy komputerów w połączeniu z postępem w technice laserowej. Zużywają one znacznie mniej energii w laserze, zwykle rzędu jednego mikrodżula, i często są bezpieczne dla oczu.

Powietrzne lidary do mapowania topograficznego zwykle używają diodowych laserów YAG z o długości fali 1064 nm, natomiast systemy batymetryczne (podwodne badania głębokości) zwykle używają laserów YAG z podwojeniem częstotliwości 532 nm, ponieważ 532 nm przenika przez wodę z dużo mniejszym tłumieniem niż 1064 nm. Ustawienia lasera obejmują częstotliwość powtarzania impulsów lasera (która steruje szybkością zbierania danych). Krótsze impulsy pozwalają uzyskać lepszą rozdzielczość celu, pod warunkiem, że detektory odbiornika lidaru i elektronika mają wystarczającą szerokość pasma. Aby uzyskać wzór promieniowania o określonym rozmiarze w określonym kierunku, stosuje się około miliona anten optycznych. System jest sterowany przez precyzyjne odmierzanie czasu błysku.

W lidarach stosowane są głównie dwie technologie fotodetektorów: fotodetektory półprzewodnikowe, takie jak krzemowe fotodiody lawinowe, lub fotopowielacze. Do obrazowania lidaru można również wykorzystywać tablice szybkich detektorów oraz tablice detektorów czułych na modulację, zazwyczaj budowane na pojedynczych układach scalonych z wykorzystaniem technik wytwarzania komplementarnych półprzewodników metalowo-tlenkowych (CMOS) i hybrydowych CMOS/urządzeń sprzężonych ładunkowo (CCD). W tych urządzeniach każdy piksel wykonuje pewne lokalne przetwarzanie, takie jak demodulacja lub bramkowanie z dużą szybkością, konwertując sygnały do szybkości wizyjnej, tak aby matryca mogła być odczytywana jak kamera. Przy użyciu tej techniki można jednocześnie pozyskać wiele tysięcy pikseli/kanałów. Kamery lidarowe 3D o wysokiej rozdzielczości wykorzystują detekcję homodynową z elektroniczną migawką CCD lub CMOS.

Projekcje laserowe w lidarach mogą być manipulowane za pomocą różnych metod i mechanizmów w celu uzyskania efektu skanowania – za pomocą standardowego lidara wrzecionowego, który obraca się, aby uzyskać widok 360 stopni; lidara półprzewodnikowego, który ma stałe pole widzenia, ale nie ma ruchomych części, a do kierowania wiązkami może wykorzystywać MEMS lub optyczne tablice fazowane, oraz lidara błyskowego, który rozprzestrzenia błysk światła na duże pole widzenia, zanim sygnał odbije się od detektora. W lidarze błyskowym całe pole widzenia jest oświetlane wiązką lasera o szerokim rozproszeniu w pojedynczym impulsie. Jest to przeciwieństwo konwencjonalnego lidaru skanującego, który wykorzystuje wiązkę laserową oświetlającą pojedynczy punkt w danym czasie, a wiązka jest skanowana rastrowo w celu oświetlenia pola widzenia punkt po punkcie. Taka metoda oświetlenia wymaga również innego schematu detekcji. Zarówno w przypadku lidaru skanującego, jak i błyskowego, do zbierania informacji o trójwymiarowej lokalizacji i natężeniu padającego na nią światła w każdej klatce wykorzystywana jest kamera z funkcją pomiaru czasu przelotu. Jednak w lidarze skanującym kamera ta zawiera tylko czujnik punktowy, natomiast w lidarze błyskowym kamera zawiera układ czujników, których każdy piksel zbiera trójwymiarowe informacje o położeniu i natężeniu

eprasa.pl 2b05d02376

światła. W obu przypadkach informacje o głębokości są zbierane na podstawie czasu przelotu impulsu laserowego (tzn. czasu potrzebnego na to, aby każdy impuls laserowy trafił w cel i powrócił do czujnika), co wymaga zsynchronizowania pulsacji lasera i przyjęcia przez kamerę. W rezultacie kamera fotografuje odległość, a nie kolory. Lidar błyskowy jest szczególnie korzystny, w porównaniu z lidarem skanującym, gdy kamera, scena lub obie te części są w ruchu, ponieważ cała scena jest oświetlana w tym samym czasie.

Podobnie jak w przypadku wszystkich form lidaru, wbudowane źródło oświetlenia sprawia, że lidar błyskowy jest czujnikiem aktywnym. Zwracany sygnał jest przetwarzany przez wbudowane algorytmy w celu uzyskania niemal natychmiastowego trójwymiarowego renderingu obiektów i cech terenu w polu widzenia czujnika. Wysoka częstotliwość odświeżania obrazu sprawia, że czujnik jest użytecznym narzędziem w wielu zastosowaniach, w których wizualizacja w czasie rzeczywistym jest przydatna, takich jak wysoce precyzyjne operacje zdalnego lądowania. Dzięki natychmiastowemu zwracaniu siatki 3D wysokości docelowych krajobrazów, czujnik błyskowy może być wykorzystywany do określania optymalnych stref lądowania przy lądowaniu autonomicznych statków kosmicznych.

Widzenie na odległość wymaga silnego impulsu świetlnego. Moc jest ograniczona do poziomu, który nie uszkadza ludzkiej siatkówki. Długość fali nie może mieć wpływu na ludzkie oczy. Jednak tanie obrazowniki krzemowe nie odczytują światła w bezpiecznym dla oczu spektrum. Zamiast tego potrzebne są przetworniki z arsenku galu, których koszt może wynieść do 200 tys. USD.

Czujniki lidarowe montowane na ruchomych platformach, takich jak samoloty lub satelity, wymagają oprzyrządowania do określania bezwzględnej pozycji i orientacji czujnika. Urządzenia takie obejmują zwykle odbiornik Globalnego Systemu Pozycjonowania oraz inercyjną jednostkę pomiarową (IMU).

Prawie tak stary jak laser

Firma Hughes Aircraft Company wprowadziła pierwszy system podobny do lidaru w 1961 r., wkrótce po wynalezieniu lasera. Zajmował się tym zespół pod kierownictwem Malcolma Stitcha. Początkowo nazywano go „colidar", co jest angielskojęzycznym akronimem od słów „coherent light detecting and ranging", kojarzącym się ze skrótem „radar", który powstał ze słów „radio detection and ranging". Dalmierze laserowe, wysokościomierze laserowe i urządzenia lidarowe wywodzą się z wczesnych systemów kolidarowych. Pierwszym praktycznym zastosowaniem systemu kolidarowego był „Colidar Mark II", duży dalmierz laserowy w kształcie karabinu wyprodukowany w 1963 r., który miał zasięg ponad 10 km i dokładność 5 metrów, przeznaczony do celów wojskowych.

Z czasem zaczęła się upowszechniać krótsza forma „lidar". Pierwsze zastosowania cywilne lidaru miały miejsce w meteorologii. Amerykańskie National Center for Atmospheric Research wykorzystywało go do pomiaru chmur i zanieczyszczeń. Opinia publiczna dowiedziała się o dokładności i przydatności systemów lidarowych w 1971 roku podczas misji Apollo 15, kiedy astronauci użyli laserowego wysokościomierza do mapowania powierzchni Księżyca.

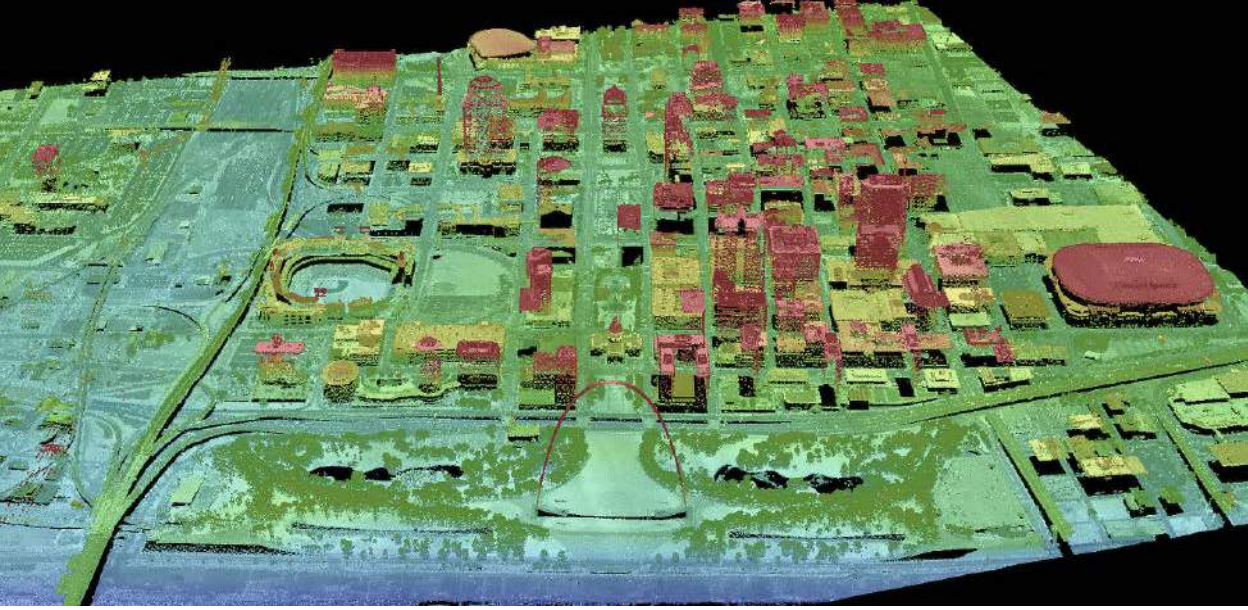
Wczesna formy techniki lidarowej były dość nieporęczne i nie działały szybko. Z czasem zostały zminiaturyzowane. W 2014 roku Laboratorium Lincolna w USA zaprezentowała lidar obrazujący z ponad 16 384 pikselami rozdzielczości. Wcześniejsza generacja tej technologii została wysłana przez wojsko amerykańskie po trzęsieniu ziemi na Haiti w styczniu 2010 roku. Pojedynczy przelot odrzutowca na wysokości 3 tys. metrów nad Port-au-Prince umożliwił natychmiastowe wykonanie zdjęć 600-metrowych kwadratów miasta z rozdzielczością 30 centymetrów, pokazując dokładną wysokość gruzu na ulicach. W nowej generacji procesora zastosowano arsenek galowo-indowy (InGaAs), który działa w zakresie podczerwieni na stosunkowo długiej fali, co pozwala na uzyskanie większej mocy i większego zasięgu. W wielu zastosowaniach, np. w samochodach autonomicznych, nowy system obniża koszty, ponieważ nie wymaga mechanicznego elementu do wycelowania układu. Technologia InGaAs wykorzystuje mniej groźne długości fal niż konwencjonalne detektory krzemowe, które działają na długościach fal widzialnych.

Ostatnie lata to czas intensywnych prac na techniką lidarów półprzewodnikowych. Czas działania lidaru elektromechanicznego wynosi od tysiąca do dwóch tysięcy godzin. Natomiast lidar półprzewodnikowy może pracować przez 100 tysięcy godzin. Od szeregu lat trwają prace nad stworzeniem komercyjnych lidarów półprzewodnikowych. Zajmuje się tym m.in. firma Quanergy, która projektuje urządzenie półprzewodnikowe o długości fali 905 nm.

Mapy terenu i dna

Zastosowania lidarów można podzielić na lotnicze i naziemne. Te dwa rodzaje wymagają skanerów o różnych specyfikacjach, zależnych od celu danych, wielkości obszaru do uchwycenia, pożądanego zakresu

eprasa.pl 2b05d02376



2. Terenowy geoskan lidarowy

pomiaru, kosztów sprzętu i innych. Możliwe są również platformy kosmiczne, jak w satelitarnej altimetrii laserowej.

Lidar stanowi obecnie najbardziej szczegółową i najdokładniejszą metodę tworzenia cyfrowych modeli terenu. W ramach kategorii lidaru lotniczego rozróżnia się czasem zastosowania na dużych wysokościach i małych wysokościach, ale główna różnica polega na zmniejszeniu dokładności i gęstości punktów w przypadku danych pozyskiwanych na większych wysokościach. Lidar lotniczy może być również wykorzystywany do tworzenia modeli batymetrycznych w płytkich wodach. Dane z lidaru lotniczego są przetwarzane za pomocą zestawu narzędzi o nazwie Toolbox for Lidar Data Filtering and Forest Studies (TIFFS) do filtrowania danych lidarowych i oprogramowania do badania terenu. Za pomocą tego oprogramowania dane są przenoszone do cyfrowych modeli terenu (**2**). Laser jest kierowany na obszar, który ma zostać zmapowany, a wysokość każdego punktu nad powierzchnią ziemi jest obliczana przez odjęcie oryginalnej współrzędnej z od odpowiadającej jej wysokości cyfrowego modelu terenu. Na podstawie tej wysokości nad powierzchnią gruntu uzyskuje się dane dotyczące roślinności, budynków, linii energetycznych, a nawet przelatujących ptaków, owadów itp.

System technologiczny batymetrii lidarowej polega na pomiarze czasu przelotu sygnału od źródła do powrotu do czujnika. Wykorzystuje ona wiązkę lasera o zielonym spektrum (532 nm). Dwie wiązki są rzutowane na szybko obracające się lustro, które tworzy tablicę punktów. Jedna z wiązek przenika przez wodę, a w sprzyjających warunkach wykrywa także powierzchnię dna. W wyniku mapowania uzyskuje się topografię lądu, a także ukształtowanie powierzchni podwodnej.

Lądowe zastosowania lidaru może mieć charakter stacjonarny lub mobilny. Mapowanie za pomocą lidaru naziemnego obejmuje proces generowania mapy siatki zajętości terenu. Proces ten obejmuje tablicę komórek podzielonych na siatki, w których zapisywane są wartości wysokości, gdy dane lidarowe znajdą się w danej komórce siatki. Następnie tworzona jest mapa binarna przez zastosowanie określonego progu do wartości komórek w celu dalszego przetwarzania. Kolejnym krokiem jest przetwarzanie odległości radialnej i współrzędnych z każdego skanu w celu określenia, które punkty trójwymiarowe odpowiadają każdej z określonych komórek siatki, co prowadzi do procesu tworzenia danych. Stacjonarne skanowanie naziemne jest najbardziej rozpowszechnione jako metoda pomiarowa, na przykład w konwencjonalnej topografii, monitoringu, dokumentacji dziedzictwa kulturowego i kryminalistyce. Trójwymiarowe chmury punktów pozyskane z tego typu skanerów można dopasować do cyfrowych zdjęć skanowanego obszaru wykonanych z miejsca, w którym znajduje się skaner, w celu utworzenia realistycznie wyglądających modeli trójwymiarowych w stosunkowo krótkim czasie w porównaniu z innymi technologiami. Każdy punkt w chmurze punktów otrzymuje kolor piksela ze zdjęcia wykonanego w tym samym miejscu i kierunku, co wiązka laserowa, która utworzyła punkt.

Mobilny lidar (także mobilny skaning laserowy) polega na przymocowaniu do poruszającego się pojazdu dwóch lub więcej skanerów w celu zbierania danych wzdłuż trasy. Skanery te są prawie zawsze połączone

eprasa.pl 2b05d02376

z innymi rodzajami sprzętu, w tym z odbiornikami nawigacji satelitarnej i jednostkami IMU. Jednym z przykładowych zastosowań jest pomiar ulic, gdzie należy uwzględnić linie energetyczne, dokładne wysokości mostów, graniczące z nimi drzewa itp. Zamiast zbierać każdy z tych pomiarów osobno w terenie za pomocą tachimetru, można utworzyć trójwymiarowy model z chmury punktów, na którym można wykonać wszystkie potrzebne pomiary, w zależności od jakości zebranych danych.

Na złość Muskowi są coraz mniejsze, tańsze i lepsze

W samochodach autonomicznych (**3**) urządzenia lidarowe wysyłają wiązki światła podczerwonego i interpretują sygnały, które odbijają się od pobliskich obiektów, tworząc pikselizowany obraz świata, znany jako chmura punktów. Urządzenia te są tam często łączone z innymi czujnikami i kamerami w celu bardzo szczegółowego monitorowania otoczenia pojazdu w procesie zwanym fuzją czujników. Uzyskana w ten sposób mapa 3D pozwala sprzętowi przetwarzającemu w pojeździe stworzyć obraz otoczenia i sklasyfikować obiekty, takie jak samochody, pachołki i piesi.

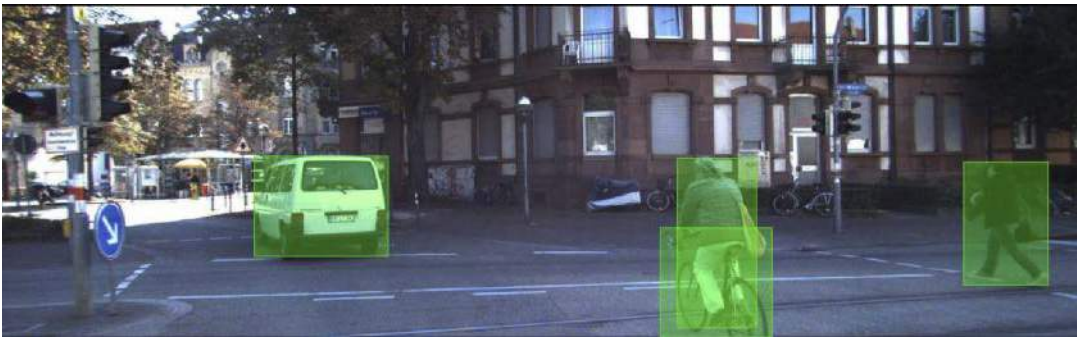
Jak dokładnie działa lidar w aucie? Na skanowaną powierzchnię wysyłane są impulsy światła laserowego o dużej prędkości – około 150 tys. impulsów na sekundę. Następnie czujnik mierzy, po jakim czasie impulsy odbijają się od powierzchni, co pozwala określić odległość do obiektu. Wykonując te czynności wielokrotnie i szybko, urządzenie tworzy szczegółowy obraz otoczenia bardzo szybko, aktualizując go tak szybko a nawet szybciej niż potrzebuje np. poruszający się samochód.

Za konwencjonalny sposób prowadzenia skanowania uważa się mechaniczny układ, w którym ruchome lustro kieruje wiązkę, tworząc pole widzenia wokół samochodu. Lidar z lustrem MEMS wykorzystuje lustra mikro-elektromechaniczne, aby wykonać

3. Samochód autonomiczny z systemem lidarowym

to samo zadanie na znacznie mniejszą skalę. Optyczno-fazowany układ lidaru (zwany lidarem półprzewodnikowym) wykorzystuje regulowane emitery optyczne w układzie fazowanym do kierowania wiązki światła z czujnika, bez ruchomych części. Urządzenia lidarowe wykorzystują półprzewodnikowy laser diodowy, mocniejszą odmianę lasera stosowanego w drukarkach laserowych. Samo światło jest podczerwone i niewidoczne dla ludzkiego oka. Im dalej musi się ono bezpiecznie przemieścić, tym większa będzie długość fali. Lasery stosowane obecnie w samochodach autonomicznych wykorzystują fale o długości około 1550 nanometrów do skanowania odległości do 200 metrów przed pojazdem.

Urządzenia lidarowe, podobnie jak kamery, oferują różne poziomy rozdzielczości. Aby być skutecznymi czujnikami w pojazdach, muszą mapować otoczenie na tyle szczegółowo, aby oprogramowanie mogło dokładnie rozpoznawać otaczające je obiekty (**4**). Problem z coraz szerszymi wiązkami podczerwieni polega na tym, że choć rozdzielczość z bliska jest zazwyczaj doskonała, obiekty znajdujące się dalej



4. Wykrywanie obiektów za pomoca lidara

eprasa.pl 2b05d02376

są nieco zamglone. To dlatego lidar jest często łączony z dodatkowymi czujnikami: kamerami, radarami, czujnikami ultradźwiękowymi itp.

Lidar niestety nie widzi obiektów przysłoniętych przez inne obiekty. Dlatego w autonomicznym wozie powinny być również inne źródła danych sytuacyjnych np. ze skanów wykonywanych przez urządzenia drogowe. Podobnie, sygnały w podczerwieni zakłócać mogą niekorzystne warunki pogodowe lub zakłócające sygnały z innych urządzeń lidarowych.

Nie dla każdego jest oczywiste, że technika lidarowa jest czymś koniecznym i sprawdzającym się dobrze w pojazdach autonomicznych. Niektórzy producenci samochodów, w tym Tesla, stosują wyłącznie kamery i systemy oparte na radarach, które są tańsze i lepiej przetestowane w przemyśle motoryzacyjnym. Łatwiej znaleźć specjalistów w tych dziedzinach. Wczesne lidary samochodowe były powolne i kłopotliwe, ale teraz, po znaczącej miniaturyzacji i udoskonaleniu coraz trudniej zaprzeczyć zaletom obrazowania lidarowego.

Chris Urmson, pierwszy dyrektor projektu pojazdów autonomicznych w firmie Google, określił kiedyś lidar jako „wirujący kubełek po kurczaku z Kentucky Fried Chicken". W tamtym czasie, ok. 2015 r., koszt urządzenia lidarowego wynosił nie mniej niż 75 tys. USD, co sprawiało, że pojazdy autonomiczne były zbyt drogie, aby mogły być używane na masową skalę.

Już w 2018 r. niektórzy obserwatorzy przewidywali poprawę wydajności lidaru przy niższych cenach, co brzmiało jak science fiction. Na początku 2020 r. firma Velodyne (**5**) wprowadziła na rynek lidar za 100 dolarów. Poziomem cen i techniki dorównują Velodyne inni gracze, tacy jak Ouster czy Luminar, który przygotowuje się do wejścia na giełdę – którzy również szybko rosną w siłę i przyciągają coraz więcej klientów, w tym wielu spoza branży motoryzacyjnej. Przewiduje się korzyści odniosą nie tylko pojazdy autonomiczne. Przy spodziewanym spadku cen do pięćdziesięciu dolarów i rozmiarach zbliżonych do monety lidar może być wbudowywany we wszystkie rodzaje obiektów, od kamer, przez drony, i wiele innych gadżetów.

5. Systemy lidarowe firmy Velodyne

Nie tak dawno jeszcze Elon Musk oświadczał, że „lidar to głupota, a każdy, kto polega na lidarze, jest skazany na zagładę". Być może teraz będzie musiał cofnąć swoje słowa. W każdym razie, z Muskiem, czy bez niego, główne przeszkody w rozwoju pojazdów autonomicznych, czyli cena, rozmiar i wydajność tego typu czujników, odchodzą już przeszłość, co oznacza, że producenci samochodów mogliby wyposażyć w nie swoje floty, stosując wiele czujników przy mniejszych kompromisach konstrukcyjnych, a tym samym poprawiając bezpieczeństwo.

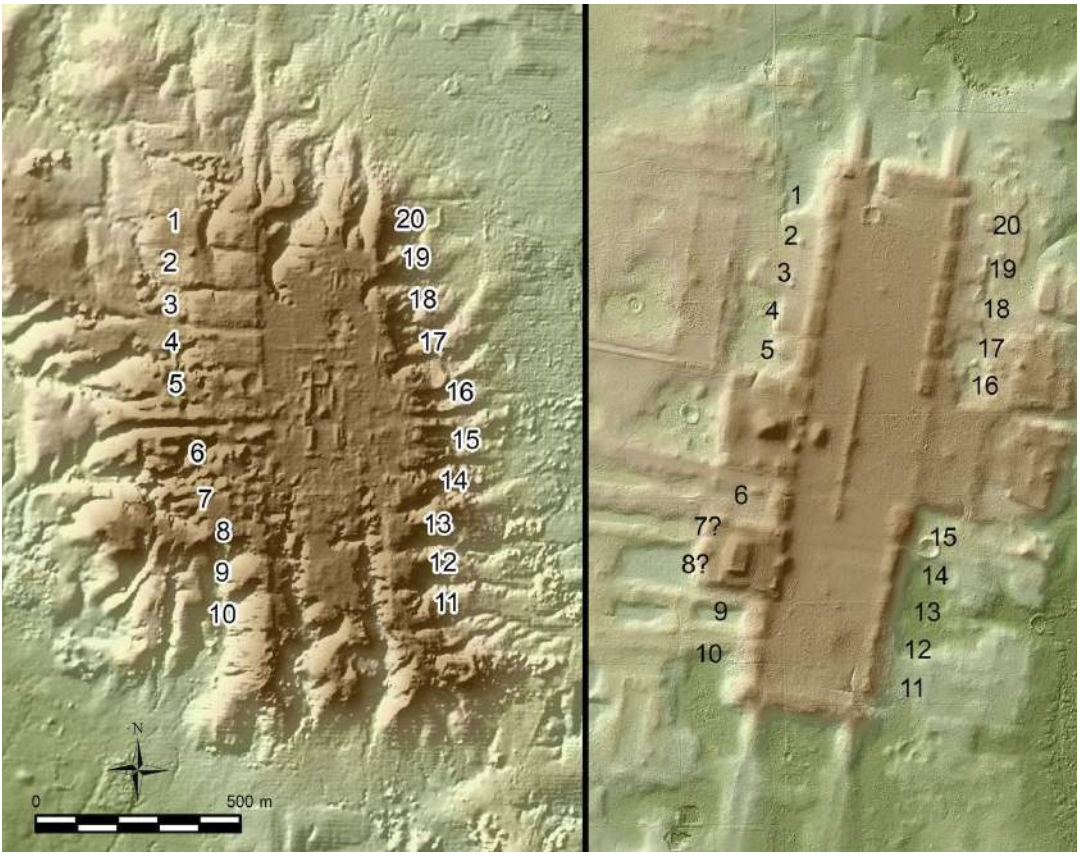
Od kosmosu po drogówkę

Trójwymiarowe obrazowanie za pomocą lidarów to szybko rozwijająca się branża, o wielkim już znaczeniu komercyjnym, choćby dla branży samochodów autonomicznych i robotyki. Zainteresowanie obrazowaniem lidarowym w innych dziedzinach, takich służba zdrowia, inteligentne urządzenia, mapowanie, nauki geologiczne i w wielu innych, stale rośnie.

Lidar może np. pomóc w rolnictwie, np. w wykrywaniu obszarów o optymalnym nasłonecznieniu w celu zwiększenia wydajności upraw. Lidar może być wykorzystywany do analizy topograficznej i przewidywania właściwości gleby. Korzystając z tych informacji, rolnicy mogą analizować, modelować i przewidywać plony w dowolnym miejscu, maksymalizując zyski. Wydział Inżynierii Uniwersytetu w Aarhus wykorzystał drony z zamontowanymi lidarami do mapowania pól uprawnych, na których rośnie pszenica. Może być również wykorzystywany do szkolenia systemów uczenia maszynowego w celu identyfikacji upraw wymagających określonego podlewania lub nawożenia. Organizacje zarządzające monitoringiem gruntów mogą też za pomocą tej techniki monitorować zasoby ziemi w czasie rzeczywistym, co pozwala na szybsze i bardziej efektywne mapowanie w porównaniu z rekonesansem lotniczym. Wykorzystuje się je również w ocenie katastrof, systemach wczesnego ostrzegania, reagowaniu w sytuacjach kryzysowych (np. w walce z pożarami lasów) oraz w badaniach lokalizacyjnych.

Technika ta zrewolucjonizowała archeologię, pomagając uczonym odkrywać niewidoczne z poziomu ziemi i zagrzebane struktury na całym świecie (**6**). np. przy mapowaniu starożytnych Pompei przez firmę Kaarta, pomagając w planowaniu wykopalisk i obserwowaniu wzorców niewidocznych z ziemi. Dane DEM mogą również ujawnić mikrotopografię ukrytą przez

eprasa.pl 2b05d02376



6. Lidarowe skany odkrywające tereny pogrzebanych starożytnych budowli

drzewa i krzewy. Dane LiDAR można łatwo zintegrować z nowoczesnymi systemami informacji geograficznej (GIS) w celu ich dalszej analizy. Czujniki lidarowe mogą rejestrować mikrotopografię o wysokiej rozdzielczości na obszarach w inny sposób ukrytych przez drzewa i zieleń, przenikając przez koronę lasu w celu wykrycia powierzchni pod nią. W 2012 r. wykorzystano to rozwiązanie do odnalezienia legendarnego miasta La Ciudad Blanca w Hondurasie. Dwóch archeologów z Uniwersytetu Kolorado podjęło nawet misję przeskanowania lidarem całej planety w poszukiwaniu artefaktów.

Już podczas programu Apollo na Księżycu umieszczono retroreflektory, które służyły do odbijania laserów wysyłanych z obserwatoriów na Ziemi. LiDAR może także mapować powierzchnie ciał niebieskich. NASA wykorzystała lidar w sondzie Phoenix do badań Marsa (**7**). Udało się dzięki temu stworzyć mapę topograficzną i wykryć za jej pomocą opady śniegu w atmosferze. Lidar meteorologiczny na Marsie dostarcza obecnie danych o chmurach, mgle i pióropuszach pyłu, co pozwala lepiej zrozumieć klimat planety. Lidar jest wykorzystywany jako część eksperymentu Lunar Laser Ranging, mierzącego odległość między powierzchniami Ziemi i Księżyca. Impulsy światła laserowego są wysyłane i odbijane z powrotem na Ziemię, a następnie mierzony jest czas trwania podróży w obie strony. Wyniki tego eksperymentu pokazały, że Księżyc oddala się od Ziemi w tempie 3,8 cm/rok.

Klimatolodzy wykorzystują lidar do śledzenia zmian w atmosferze. Naukowcy z Niemiec opracowali lotniczy system, który może śledzić gazy atmosferyczne i może być nawet użyteczny w badaniach prowadzonych z kosmosu. Botanicy używają go do śledzenia wzorców zmian w obszarach zalesionych. Jest również wykorzystywany do obliczania zmian lodowców w czasie. Lidar pomaga też meteorologom badać chmury i ich wzorce pogodowe, wykorzystując długość fali odpowiednią do wykrywania małych cząsteczek w chmurze. W metorologii wykorzystuje się wiele różnych typów lidarów. Lidar może też być wykorzystywany do określania podstawowych wymagań dotyczących wykorzystania energii słonecznej, takich jak optymalne rozmieszczenie paneli. Wykorzystuje

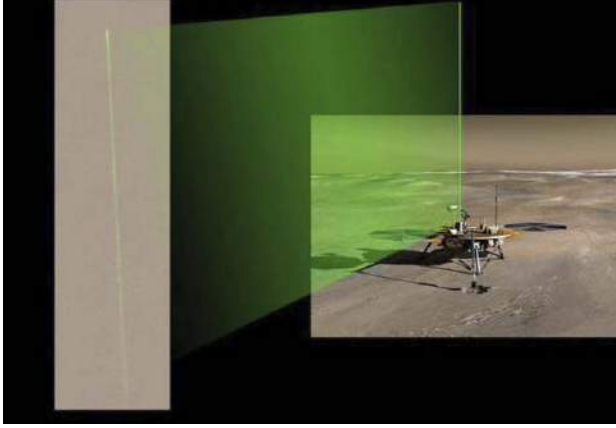
eprasa.pl 2b05d02376

się go również do obliczania kierunku i prędkości wiatru, aby umożliwić operatorom farm wiatrowych budowę i rozmieszczenie turbin.

Dane zebrane przez lidar są bardzo dokładne, co pozwala na precyzyjne oszacowanie liczby cząsteczek wchodzących w skład dowolnej formy materii. Może wykrywać cząsteczki zarówno w powietrzu, jak i w wodzie, dzięki czemu szczególnie dobrze radzi sobie z identyfikacją zanieczyszczeń, takich jak dwutlenek węgla, dwutlenek siarki i metan. W połączeniu z modelem budynku lub terenu badacze mogą wykorzystać te dane do obserwacji i ograniczania gromadzenia się zanieczyszczeń na danym obszarze. Technologia DIAL (Differential Absorption LiDAR) jest wykorzystywana do identyfikacji poszczególnych form gazu w atmosferze, takich jak ozon, dwutlenek węgla czy para wodna. Lidar ramanowski mierzy stężenie a lidar dopplerowski – prędkość wiatru. Na tej podstawie prognozuje się pogodę, modeluje klimat i monitoruje środowisko.

W oceanografii dane lidarowe są wykorzystywane do zbierania wielu szczegółów dotyczących oceanu, w tym głębokości, składu, ogólnej biomasy i fluorescencji fitoplanktonu. Naukowcy mogą również wykorzystywać systemy lidarowe do ustalania, jakie gatunki występują w głębinach morskich i w jakiej liczebności. Amerykańska Narodowa Administracja Oceaniczna i Atmosferyczna (NOAA) wykorzystuje lidar do tworzenia dokładnych map linii brzegowej oraz cyfrowych modeli wysokościowych dla GIS (systemów informacji geograficznej). Można też ją wykorzystać do informowania systemów ostrzegających ludzi o możliwości wystąpienia tsunami. Dane z tych skanów można umieszczać w systemie GIS, a eksperci mogą prognozować, które obszary zostaną najbardziej dotknięte tsunami. Wykorzystuje je również do pomocy w misjach reagowania w sytuacjach kryzysowych oraz poszukiwaniach złóż kopalin (technika DIAL), np. do wykrywania ropy naftowej i gazu ziemnego). Operatorzy kopalń od dawna wykorzystują lidar do pomocy w planowaniu i ocenie stabilności ścian, aby zapobiec ich zawaleniu.

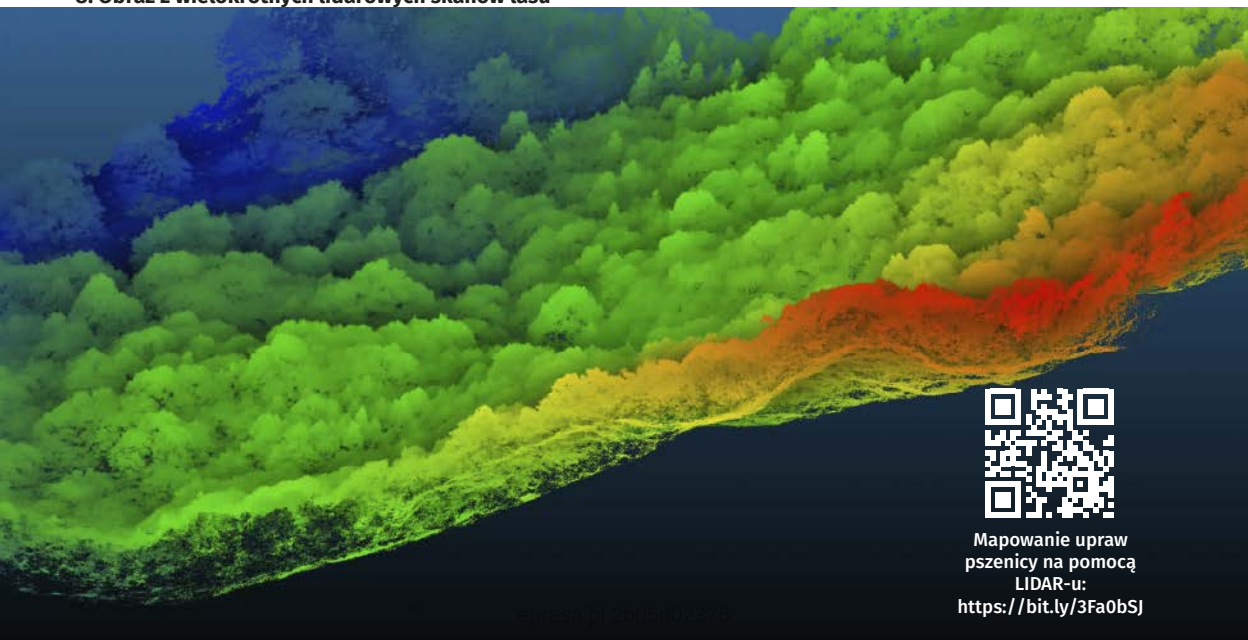
Technologia LiDAR może być wykorzystywana do badania absorpcji dwutlenku węgla. I tu znów technika lidarowa DIAL, czyli Differential Absorption LiDAR, mierzy dokładną wielkość absorpcji dwutlenku węgla, pomagając stworzyć profil lasu. Dane te są następnie wykorzystywane do określania ilości węgla w określonych miejscach. Teledetekcja lidarowa jest szeroko stosowana do oceny jakości siedlisk różnych gatunków, co jest kluczowym wskaźnikiem różnorodności



7. Skanowanie laserowe na Marsie – sonda Phoenix

LIDAR na pokładzie marsjańskiej sondy Phoenix: https://bit.ly/3vBcDrj

8. Obraz z wielokrotnych lidarowych skanów lasu



Mapowanie upraw pszenicy na pomocą LIDAR-u: https://bit.ly/3Fa0bSJ

epresa.pl 2b05d0d2976

gatunków, a także do mapowania obszarów, na których mogą wystąpić powodzie i susze. W jednym z projektów wykorzystano lidar do zarządzania ochroną wiewiórek rudych.

Technologia lidarowa odgrywa ważną rolę w badaniu wylesiania, umożliwiając identyfikację obszarów leśnych dotkniętych działalnością człowieka. Umożliwia ona naukowcom pomiar trójwymiarowej struktury koron drzew, w tym ich wysokości oraz różnorodności elementów koron, takich jak liście, gałązki i gałęzie (**8**). Naziemne skanowanie laserowe dostarcza bardziej precyzyjnych informacji na temat wymiarów poszczególnych drzew oraz całkowitej objętości drewna w lesie, w porównaniu z fotogrametrią, która ma ograniczoną penetrację koron drzew. Na całym świecie straże pożarne zdobywają wiedzę, jak wykorzystać technologię lidar do zarządzania pożarami lasów. Dane ze skanów mogą być wykorzystywane do obserwacji przebiegu pożarów i określania obszarów wysokiego ryzyka (tzw. mapowanie paliwa), dzięki czemu można podjąć aktywne działania w celu uniknięcia pożaru.

Lidar może też posłużyć w pracy służb mundurowych od egzekwowania ograniczeń prędkości na drodze (**9**) po trójwymiarowe rejestrowanie wypadków i miejsc przestępstw. Technika jest wykorzystywana do rozpoznawania pojazdów i może niezawodnie rozpoznawać tablice rejestracyjne – nawet przy dużych prędkościach i w dużym natężeniu ruchu.

9. Lidar drogowy dla policji

Można go zamontować na pojeździe patrolowym lub wysłać za pomocą bezzałogowego statku powietrznego. Lidar może być także wykorzystywany w kryminalistyce, nawet do analizy rozprysków krwi. Za pomocą naziemnego lidaru można w ciągu kilku minut uchwycić miejsce wypadku samochodowego, zachowując dowody i odnotowując ich położenie geograficzne. Przewiduje się wykorzystanie skanowania laserowego także do wykrywania i pobierania odcisków palców.

Wojsko wykorzystuje pozyskiwanie danych ze skanów 3D do wielu zastosowań. Szczegółowe odwzorowanie terenu miejskiego i pozamiejskiego może przynieść znaczne korzyści w operacjach wojskowych, zarówno z powietrza, jak i z wykorzystaniem pojazdów półautonomicznych. Można je wykorzystać między innymi do obrony powietrznej, kontroli ruchu lotniczego, obserwacji terenu, nawigacji, poszukiwań i ratownictwa, radarów kierowania ogniem oraz identyfikacji ruchomych celów.

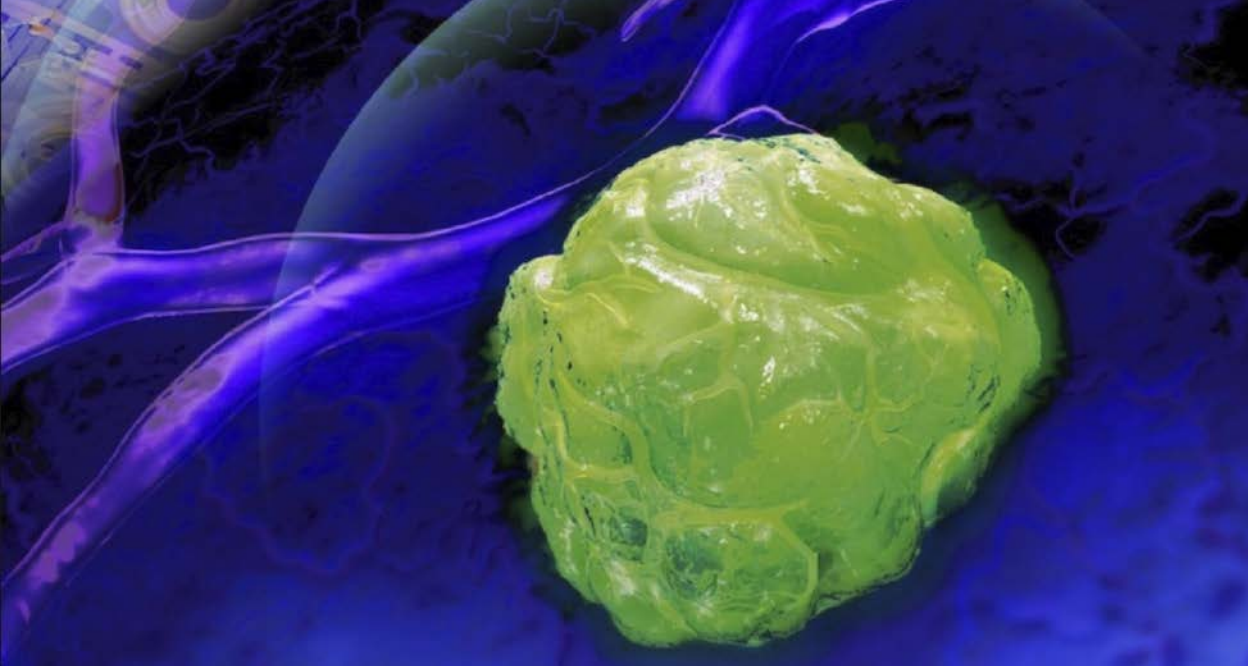
Za pomocą lidara można cyfrowo odtworzyć dowolny obiekt fizyczny, tworząc szczegółowe, dokładne modele w bardzo krótkim czasie. W grach otwiera to świat możliwości, pozwalając twórcom gier na odtwarzanie całych miast i miejsc niemal identycznych z rzeczywistością.

Jedną z zalet lidara jest możliwość gromadzenia dużych ilości danych o wysokiej rozdzielczości w krótkim czasie. Dzięki temu idealnie nadaje się do planowania sieci komórkowej, określania linii widzenia i pola widzenia dla przyszłej anteny komórkowej, co pozwala obniżyć koszty. Technologia lidarowa znajduje również zastosowanie w mapowaniu sygnału bezprzewodowego, ułatwiając planowanie rozmieszczenia nadajników bezprzewodowych oraz ocenę siły i promienia sygnału.

Miasta wykorzystują mobilny lidar do monitoringu i zarządzania mieniem oraz zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom. Na przykład, inwentaryzacje komunalne mogą dzięki tej technice objąć wszystko, począwszy od wybojów, stanu dróg, uszkodzeń mostów, obiektów użyteczności publicznej, billboardów i znaków ulicznych. Po zebraniu skanów są one umieszczane w geoprzestrzennych bazach danych. W ten sposób można przechowywać, analizować i wizualizować każdy składnik infrastruktury w systemach informacji geograficznej GIS.

Technologia skanowania laserowego 3D może pomóc w rozwiązaniu problemu zagubionego bagażu w branży lotniczej. Lotnisko Heathrow posiada obecnie autonomiczny wózek, który przenosi bagaże z samolotów do hal bagażowych, zapewniając szybszy i bardziej

prasa.pl/2b05d02376



10. Detekcja guzów w organizmie za pomocą lidara fluorescencyjnego

elastyczny proces załadunku. Dzięki temu proces załadunku jest szybszy i bardziej elastyczny. Jeśli przedmioty znajdują się na autonomicznym wózku, łatwiej jest wszystko rozliczyć.

W miarę jak lidar rozszerza swój zakres na różne dziedziny nauki, pojawiają się nowe obszary zastosowań i badań. np. w dziedzinie oceny warunków śniegowych. Ponieważ śnieg charakteryzuje się znacznym rozpraszaniem objętościowym, światło o różnej długości fali może przenikać na różne głębokości z różnym skutkiem. Po udoskonaleniu modelowania dla tego typu lidaru, może on być cenny, np. w prognozowaniu lawin lub powodzi roztopowych.

Obrazowanie lidarowe 3D stanowią cenny i nie w pełni jeszcze przeeksplorowany dodatek do arsenału współczesnej służby zdrowia. Ciągle poszukuje się nowych metod obrazowania. W ramach tych poszukiwań naukowcy z marynarki wojennej USA zastosowali lidar w połączeniu z radarem do identyfikacji guzów w organizmie. Hybrydowy system lidar-radar może być wykorzystywany do wykrywania obecności obiektów, takich jak guzy nowotworowe, w tkankach poprzez wykrywanie sygnałów odbitych od tkanki (**10**). Technika ta pozwala lepiej odróżnić światło rozproszone związane z masą nowotworową od światła rozproszonego lub rozproszonego wstecznie związanego ze zdrową tkanką.

Systemy lidarowe były wykorzystywane do nagrywania teledysków muzycznych bez użycia kamery, np. w „House of Cards" zespołu Radiohead w 2007 roku. Niedawno wielkie firmy przemysłu filmowego, a mianowicie Lucas Films oraz Industrial Light and Magic, zdały sobie sprawę, że poziom dokładności, jaki zapewnia lidar, umożliwia im kontrolowanie efektów wizualnych po znacznie niższych kosztach. Lidar znacznie zwiększa też wydajność i dostępność produkcji wideo oraz VR i AR.

W 2020 r. firma Apple zaprezentowała nowy model swojego flagowego smartfona – iPhone 12 Pro i iPhone 12 Pro Max. Urządzenia te zawierają skaner lidarowy, który służy do doskonalenia doświadczeń użytkowników w rzeczywistości rozszerzonej, skrócenie czasu wykonywania zdjęć i sześciokrotnie przyspiesza działanie autofokusa przy słabym oświetleniu.

Lidar jest w końcu wykorzystywany także w badaniach laboratoryjnych takich czynników, jak siła sygnału i stężenie cieczy. Jest szybki i precyzyjny, dzięki czemu stanowi udskonalenie technik pomiarowych.

Czas dronów to lidarowe eldorado

Wzrostowi popularności technik lidarowych sprzyja w ostatniej dekadzie rozwój dronów i ich upowszechnianie. Gdy bezzałogowe pojazdy latające (UAV) stały się bardziej przystępne cenowo, naukowcy i filmowcy wykorzystali tę technologię do robienia zdjęć z powietrza, eliminując potrzebę wynajmowania helikopterów. Obecnie drony zyskały ogromną popularność i są wykorzystywane do usprawnienia procesów roboczych w wielu branżach, takich jak wydobycie gaz i ropy, energetyka, górnictwo, budownictwo, transport i rolnictwo. Połączenie zwinności i operatywności bezzałogowych statków powietrznych z mocą czujników lidarowych umożliwia dronom osiąganie doskonałych wyników w wielu zastosowaniach.

eprasa.pl 2b05d02376

Czujniki lidarowe można zamontować na dronach, aby szybko, dokładnie i tanio generować trójwymiarowe cyfrowe modele terenu odległych lub trudno dostępnych obszarów. Drony są odpowiednimi narzędziami do pokrycia określonych obszarów lądowych w sytuacjach, w których załogowy statek powietrzny jest zbyteczny. Drony są łatwiejsze i szybsze do rozmieszczenia niż samoloty czy helikoptery, co zmniejsza koszty i ryzyko.

Przykładem jest zastosowanie w monitoringu linii energetycznych, który tradycyjnie nie jest ani łatwy, ani bezpieczny do przeprowadzania Technologia lidarowa jest w stanie odpowiednio wcześnie zidentyfikować problemy w liniach energetycznych. Dzięki wykorzystaniu UAV, firmy energetyczne mogą ocenić uszkodzenia, aby odpowiednio wcześnie opracować rozwiązanie o najniższym poziomie ryzyka.

Lidar to wciąż dziedzina rozwojowa, ale nie brakuje takich, którzy już myślą już o czymś jeszcze nowszy, o alternatywę dla skanowania laserowego. Od niedawna rozwija się technika obrazowania fotogrametrycznego oznaczana SFM (Structure From Motion), która umożliwia tworzenie trójwymiarowych obrazów i map na podstawie danych pozyskanych z fotografii wizualnej i podczerwieni. Dane wysokościowe lub trójwymiarowe są pozyskiwane za pomocą wielu równoległych przejść nad mapowanym obszarem, dzięki czemu uzyskuje się zarówno wizualne obrazy świetlne, jak i struktury trójwymiarowe z tego samego czujnika, którym często jest specjalnie dobrany i skalibrowany aparat cyfrowy.

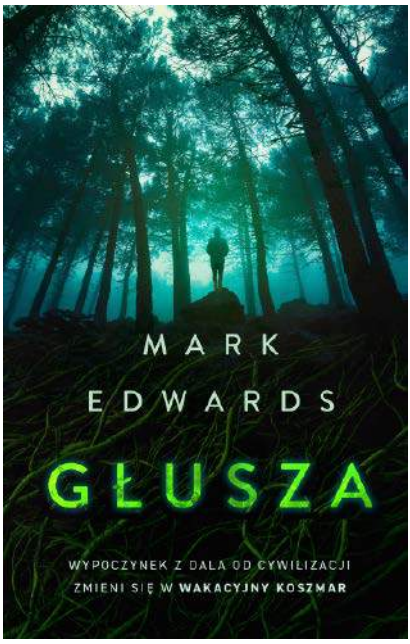
W zastosowaniach bliskiego zasięgu alternatywy dla lidaru upatruje się w technice stereowizji komputerowej, polegającej na próbie symulacji możliwości ludzkich oczu. Zakłada postrzeganie tych samych obiektów świata trójwymiarowego dwiema kamerami odsuniętymi od siebie na pewną odległość. Dzięki temu otrzymujemy dwa obrazy. Każdy punkt na obrazie z jednej kamery odpowiada punktowi na obrazie z drugiej kamery. Punkty te są przesunięte o daną odległość. Posiadając informacje na temat położenia korespondujących ze sobą punktów oraz dane dotyczące odległości między kamerami, możemy, korzystając z algorytmów stereowizyjnych, symulować zachowania ludzkich oczu. Jesteśmy na przykład w stanie wyliczyć położenie tych punktów w przestrzeni trójwymiarowej, co prowadzi do otrzymania trójwymiarowego obrazu.

Trudno oprzeć się wrażeniu, że technika lidarowa choć nie jest tak znów młoda i tak wspaniale się rozwinęła, dopiero zaczyna swoją wielką karierę. Wydaje się, że znajdziemy jeszcze bardzo wiele dla niej zastosowań, w tym także przełomowych, radykalnie zmieniających nowe dziedziny techniki. Staje się coraz bardziej dostępna i oswojona. Lidar już jest wielki i czeka na swoje kolejne wielkie chwile. ■

Mirosław Usidus

Głusza
Mark Edwards
Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 352, cena: 44,90 zł

Wypoczynek z dala od cywilizacji zmieni się w wakacyjny koszmar. Gdy Tom Anderson wraz z nastoletnią córką trafia do „Płytkich Zdrojów", ośrodek jest świeżo po rewitalizacji. Malowniczo położony w leśnej głuszy nieopodal jeziora. Okolica przepiękna. Zapowiadają się wspaniałe wakacje. Jak się niebawem okaże, ten relaks w „środku nicości" obfitować będzie w mocne wrażenia. Urokliwe „Płytkie Zdroje" skrywają bowiem mroczną tajemnicę sprzed lat. Okolica tylko z pozoru jest senna, leniwa i spokojna. Wiele się tu działo, a echa wydarzeń sprzed lat wciąż krążą ponad głowami. Przerażające odgłosy, które raz po raz dobiegają z różnych stron, przyprawiają o dreszcz. W dodatku miejscowi nie są przyjaźnie nastawieni do przybyszów. Atmosferę niepokoju i napięcia wiszącego w powietrzu potęgują niesamowite opowieści. Mówi się o złych duchach, które czają się w głębi lasu. O rytualnym mordzie na pobliskiej polanie. O mordercy, którego nie zdołano schwytać i ukrył się w leśnych ostępach. Po serii dziwnych incydentów ojciec i córka wiedzą już, że to nie będzie sielski wypoczynek...



eprasa.pl 2b05d02376

O tych, co przekuli innowacyjne wizje w biznesowy sukces
W polskim życiu publicznym coraz częściej używanym słowem jest odmieniany na wszystkie sposoby wyraz „innowacje". I tak powinno być przez najbliższe lata, bo ambicją naszego kraju jest spektakularny awans do grona państw o gospodarce kreatywnej, tworzącej własne produkty i marki, znane i szanowane w świecie.
To Wy, młodzi Czytelnicy MT, macie tego dokonać! Żeby Was natchnąć dobrymi przykładami, co miesiąc przedstawiamy reprezentantów czołówki światowych liderów innowacji. Najczęściej byli oni jeszcze w wieku szkolnym lub studenckim, gdy w ich głowach rodziły się śmiałe pomysły skutkujące później powstaniem superproduktów, wielkich brandów i fantastycznych fortun.
To oni kształtują cywilizację technologiczną.
To bohaterowie naszych czasów.

1. Tony Fadell i Nest

Ma nie tylko działać, ale też – podobać się – **Tony Fadell**

Zawsze wiedział, że równie ważna jak funkcjonalność jest estetyka. Tego trzymała się jego rodzina. Dlatego tworzył rzeczy znane z perfekcyjnego łączenia tych oczekiwań.

CV: Anthony (Tony) Michael Fadell
Data i miejsce urodzenia: 22.03.1969, Grosse Pointe Farms, Detroit Area, Michigan
Adres zamieszkania: San Francisco, USA
Obywatelstwo: amerykańskie
Stan cywilny: żonaty
Majątek: 900 mln USD
Kontakt: @tfadell
Edukacja: Szkoła Grosse Pointe South High School, Ukończone studia inżynierskie na Uniwersytecie w Michigan
Doświadczenie zawodowe: w czasie studiów – szef firmy Constructive Instruments, 1991–95 – General Magic, 1995–99 – Philips, szef działu technologii, 1999–2001 – własna firma Fuse, 2001–08 – Apple, 2010-16 – założyciel i jeden z szefów firmy Nest Labs, od 2014 – doradca w firmie inkubującej startupy Future Shape
Zainteresowania: muzyka, ekotechnologie

eprasa.pl 2b05d02376

2. Tony Fadell, pierwszy z lewej – z zespołem designerskim Apple i Stevem Jobsem

Tony Fadell urodził się w 1969 roku i dorastał w Detroit. Ze względu na pracę ojca, dyrektorem sprzedaży w firmie Levi Strauss and Co, z pochodzenia Libańczyka, Fadellowie często zmieniali miejsce zamieszkania.

Jego matka (z polskimi korzeniami) pilnowała, aby każdy kolejny dom był estetyczną perełką. Tony Fadell wspomina, że często słuchał dyskusji dziadka z własną córką, dlaczego te drzwi w tym kolorze tu nie pasują, choć dla dziadka były idealne, bo sprawne i w świetnym stanie. Dzięki tym dyskusjom szybko zrozumiał, że dla ludzi ważne są różne aspekty, a rzeczy powinny być także ładne. Z dziadkiem zresztą spędzał dużo czasu. Od dziecka zabierał swoich wnuków, Tony'ego i jego brata do warsztatu, gdzie razem naprawiali. Jak to wspomina Fadell, budowali ze starego nowe. A to, co robili do domu, musiało być naprawdę wysokiej jakości i estetycznie wykonane. Inaczej nie spodobałoby się mamie.

Gdy miał 10–11 lat, w domu pojawił się Grid Compass, pierwszy laptop na świecie zaprojektowany dla NASA. Służbowy sprzęt do pracy ojca stał się obiektem marzeń i pierwszych doświadczeń z programowaniem dla Tony'ego i jego brata. „Zamieniłem młotek i narzędzia dziadka na komputer", opowiadał Tony.

Poza majsterkowaniem z dziadkiem i sprzętem komputerowym Fadell miał jeszcze jedną pasję – muzykę. Uwielbiał słuchać muzyki, sam próbował nauczyć się grać na jakimś instrumencie. Przyznaje jednak szczerze, że wychodziło mu to marnie. Tak czy inaczej wszystkie te doświadczenia miały w przyszłości pomóc mu w karierze.

Porażki, czyli cenne doświadczenia

Jego kariera zawodowa zaczęła się obiecująco. Fadell zaraz po ukończeniu University of Michigan w 1991 roku, z dyplomem inżyniera komputerowego, trafił do General Magic, projektu Apple, zajmującego się pionierskimi urządzeniami. W uzyskaniu pracy pomogły mu sukcesy w pracy przy projektach studenckich, w których m.in. realizował np. zlecenia dla MediaText, firmy sprzedającej oprogramowanie do komponowania multimediów dla dzieci. W pewnym momencie Fadell został szefem studenckiej kuźni talentów.

Miał więc doświadczenie w biznesie,ale do General Magic zgłosił się sam. „Czytałem pisma takie jak „MacWEEK" i „MacWorld", gdzie znalazł się artykuł o firmie General Magic. Nie wiedziałem, nad czym pracują. Nazwa brzmiało fajnie i tajemniczo, więc pewnego dnia poszedłem o ósmej rano do ich biura i zastukałem do drzwi. Nie wpuścili mnie, zacząłem walić w drzwi i wołać 'Wpuście mnie!'. Miałem wtedy 21 lat, po kilku miesiącach wytrwałego walenia w drzwi w końcu mnie zatrudnili", wspomina Fadell.

Był oszołomiony i zanurzył się całkowicie na cztery lata w pracy nad projektem osobistego, inteligentnego i bezprzewodowego komunikatora. Prototyp przyszłego iPhone był wielkości książki, miał dotykowy interfejs i był nieprawdopodobnie drogi. Za drogi.

Mimo wstępnego niepowodzenia projektu Fadell uznał tamten okres za jedną z najcenniejszych lekcji w życiu. A ponieważ nie potrafił pogodzić się z porażką, zaprojektował biznesową wersję General Magic i sam spróbował znaleźć dla urządzenia producenta. Tym razem drzwi Fadelowi otworzyła firma Phillips. Miał 25 lat, niedawno opuścił biuro, w którym miał nawet łóżko i żył odcięty od kontaktów z ludźmi spoza ekipy, a nagle otrzymał stanowisko szefa działu komputerów przenośnych w międzynarodowej korporacji. Efektem pracy zespołu Fadella były m.in. komputery kieszonkowe Philips: Velo (1997 r.) i Nino (1998 r.). W firmie Philips poznał również nowatorską wówczas metodę kompresji – pliki mp3.

eprasa.pl 2b05d02376

Jobs daje zielone światło

Próbował wykorzystać nabyte doświadczenia i wiedzę w urządzeniach komercyjnych. W tym celu w 1999 r. założył własny startup – Fuse, który miał opracować mały odtwarzacz muzyki na twardym dysku i stworzyć sklep internetowy z muzyką. Dziś brzmi to nieźle, ale w kryzys w branży IT na początku 2000 roku sprawił, że Fadell nie mógł znaleźć inwestorów dla swojego pomysłu. „Zrobiłem ponad 80 prezentacji dla inwestorów i wszyscy odrzucili projekt", opowiada.

Być może jednak nie wszystkie prezentacje przeszły bez echa, bo po kilku miesiącach, gdy Fadellowi kończyły się pieniądze, dostał telefon z Apple. Pomysłem młodego inżyniera na sklep muzyczny i mały odtwarzacz muzyki zainteresował Steve Jobs (**2**), który po dwugodzinnym spotkaniu od razu dał zielone światło dla tego projektu. Fadell też nie zastanawiał się długo, w 2001 roku został oficjalnie zatrudniony w Apple, gdzie wraz z zespołem z własnej firmy zajął się projektowaniem iPoda oraz opracowaniem strategii sprzedaży.

Pierwszy iPod debiutował na rynku już 23 października 2001, potem Fadell uczestniczył w przygotowaniu kolejnych osiemnastu generacji tego niewiarygodnie popularnego odtwarzacza plików mp3. A od 2014 r. zarządzał projektami z fotela wiceprezesa Apple. Gdy Fadell, wraz z żoną, odchodził z Apple, miał w bagażu doświadczeń także pracę nad trzema modelami iPhone'a (**3**).

Termostat, na który czeka świat

Pierwszą decyzją po rozstaniu było udać się wraz z rodziną w podróż dookoła świata. Wyprawa trwała półtora roku. W końcu Fadell wrócił do Kalifornii i zabrał się za budowę domu, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii. Szybko okazało się, że większość urządzeń montowanych w mieszkaniach pochodzi z czasów, gdy bawił się młotkiem w warsztacie dziadka. Fadell objechał kawał świata, wszędzie ludzie mieli problem z kosztami energii, a dostępne na rynku termostaty, urządzenia kontrolujące ok. 50 proc. energii zużywanej w mieszkaniach, pochodziły z minionej epoki technologicznej.

Kolejnym więc projektem Fadella stało się termostat nowej generacji, nowoczesne urządzenie odpowiednie dla smart home, na jakie, jego zdaniem, czekał cały świat. Narodziła się kolejna firma Nest Labs, założona w 2010 roku razem z przyjacielem i inżynierem Apple, Mattem Rogersem. Firma wprowadziła do sprzedaży w 2011 r. swój pierwszy produkt Nest Learning Thermostat – programowalny, samouczący się, sterowany czujnikami i obsługujący Wi-Fi. Firma opracowała także czujniki dymu i inteligentne systemy bezpieczeństwa.

W styczniu 2014 roku media podały informację, że Nest kupiło Google, za 3,2 mld dolarów. Fadell miał wtedy 45 lat i czuł się za młody, by zostać rentierem. Zainwestował w kolejną firmę, tym razem to on został inwestorem i doradcą dla młodych inżynierów i naukowców. Należąca do niego Future Shape to globalna spółka, finansująca ponad dwie setki startupów w różnych regionach świata.

Fadell jest także pierwszym biznesmenem, który zainwestował w badania nad roślinnymi zamiennikami mięsa. Ma na swoim koncie ok. trzysta patentów i kilkadziesiąt nagród, m.in. nagrodę Alva Award „the next great serial inventor" (2012 r.). Media i magazyny, w tym „Time", „Fortune", „Vanity Fair", „Business Insider", „Fast Company", CNN i CNBC, wyróżniały Fadella kolejnymi nagrodami za kreatywność i przedsiębiorczość, uznając go za jednego najbardziej wpływowych ludzi na świecie.

W tym roku Tony Fadell wydaje książkę „Build: An Unorthodox Guide to Making Things Worth Making", gdzie być może zdradzi więcej sekretów na temat swojej imponującej kariery. ■

Mirosław Usidus

3. Tony Fadell oraz iPody i iPhone'y

eprasa.pl 2b05d02376

Test aplikacji: **Aplikacje rozszerzonej rzeczywistości**

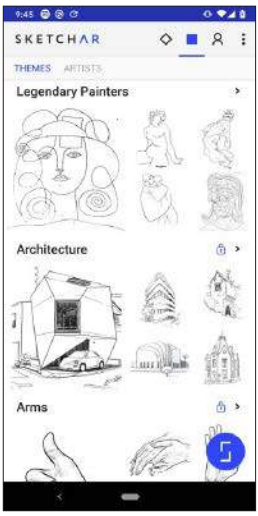
UniteAR

Aplikacja oferuje różne rodzaje treści AR, w tym modele 3D, wizualizacje 360 stopni, filmy, animowane gify i wiele innych. Można też za jej pomocą nagrywać swoje doświadczenia i dzielić się nimi z przyjaciółmi w sieciach społecznościowych, na stronach WWW lub też na platformach kryptowalutowych.

Tworzenie treści w rozszerzonej rzeczywistości nie wymaga tu znajomości żadnego języka programistycznego. Można do tego wykorzystać podłoże rzeczywiste lub obrazy dwuwymiarowe. Kreacje mogą być udostępniane i uruchomiane na stronach internetowych z wykorzystaniem platformy WebAR.

Aplikacja umożliwia tworzenie kreacji augmented reality dostępnych za pomocą linków WebAR, kodów QR lub też bezpośrednich prezentacji. Producenci aplikacji UniteAR zachęcają od niedawna szczególnie twórców chcących wejść na rynek niezbywalnych tokenów NFT, gdyż niepowtarzalne kreacje AR z walorami artystycznymi mają spore szanse na tym rynku.

UniteAR		
Producent		**i Boson Innovations**
Platforma		**Android, iOS**
Oceny	Możliwości	**6/10**
	Łatwość obsługi	**9/10**
	Ocena ogólna	**7,5/10**



SketchAR

Twórcy aplikacji mobilnej „SketchAR" twierdzą, że dziki ich produktowi prawdziwe dzieła sztuki może rysować nawet osoba, która nigdy wcześniej nie trzymała w dłoni ołówka do szkicowania. Jest to rodzaj asystenta ułatwiającego samodzielne kreowanie sztuki wizualnej połączonego z generatorem rozszerzonej rzeczywistości.

Program wyświetla ona wirtualny szkic na czystej „kartce". Zadaniem użytkownika jest przerysowanie go kreska po kresce. Kiedy skończy, może z dumą spojrzeć na swoje dzieło sztuki. A jeśli kopiowanie nie satysfakcjonuje użytkownika, to może skorzystać z lekcji rysunku dostępnych w aplikacji, szkolących w różnych technikach tworzenia. Co ciekawe aplikacja została zaprojektowana także dla profesjonalnych artystów jako prosty i wygodny sposób robienia szybkich szkiców na dowolnej pożądanej powierzchni (np. płótnie, ścianie itp.).

Użytkownicy mogą wybierać wzory z biblioteki szkiców zawartych w aplikacji lub przekształcać własne zdjęcia w szkice. Aplikacja SketchAR jest przeznaczona do pracy na papierze formatu A4 lub na dowolnym papierze z narysowanymi czterema okręgami referencyjnymi, które stanowią znaczniki skali.

SketchAR		
Producent		**SKETCHAR**
Platforma		**Android, iOS, Samsung GalaxyStore, Huawei AppGallery**
Oceny	Możliwości	**7/10**
	Łatwość obsługi	**8/10**
	Ocena ogólna	**7,5/10**

Smartfony i ich systemy operacyjne, czyli słówko o platformach

Podobnie jak komputer, tak i smartfon, choćby nie wiadomo jak wspaniały, to tylko kupka elektronicznego złomu, jeśli brak w nim oprogramowania. Podstawowym oprogramowaniem każdego urządzenia z procesorem, pamięcią i wyświetlaczem jest system operacyjny. To dopiero on decyduje, jakie możliwości ma dane urządzenie i jednocześnie wyznacza jego popularność, mierzoną liczbą dostępnych aplikacji – jako że aplikacje pisane są na określony system operacyjny, a nie „na sprzęt". Przykładowo, dwa identyczne telefony tej samej firmy mogą być zupełnie różnymi funkcjonalnie urządzeniami, jeśli na jednym producent zainstaluje system Android, a na drugim system Symbian. Aplikacje na Androida nie będą działać na Symbianie i odwrotnie. Najpopularniejsze smartfonowe systemy operacyjne to:

- **iOS** – system firmy Apple (tej od komputerów Macintosh), instalowany w urządzeniach iPhone, iPod Touch, iPad;
- **Android** – system firmy Google, niektórzy twierdzą, że wkrótce podbije cały świat. Rzeczywiście, Android jest coraz częściej instalowany w smartfonach m.in. takich firm, jak Huawei, HTC, LG, Motorola, Samsung, Sony Ericsson, ZTE (a także, co oczywiste, w smartfonach firmy Google);
- **Symbian** – system operacyjny open source (czyli bezpłatny i z tzw. otwartym kodem), obecnie najczęściej spotykany w telefonach firmy Nokia.

Inne, mniej popularne systemy operacyjne dla telefonów komórkowych, to:

- **Bada** – system rozwijany przez firmę Samsung;
- **Windows Phone** – system firmy Microsoft, następca Windows Mobile, czyli po prostu Windows do urządzeń przenośnych;
- **BlackBerry** – system kanadyjskiej firmy Research in Motion, przeznaczony przede wszystkim do zastosowań biznesowych, instalowany w produkowanych przez nią smartfonach z charakterystyczną, pełną klawiaturą QWERTY. Także w niektórych telefonach innych firm (HTC, Motorola, Nokia, Samsung, Sony Ericsson).

eprasa.pl 2b05d02376

Houzz

Jedna z aplikacji, w których znaleźć można bardzo wiele pomysłów oraz inspiracji na urządzenie wnętrz domu lub domu, a także ogrodu. Przydatnym narzędziem w aplikacji Houzz jest wirtualny kreator wnętrz. Może on pracować zarówno na zdjęciach użytkownika, jak też na dostępnych w programie wzorach pomieszczeń. Kreator pozwala rozmieszczać wirtualne meble i testować kolorystykę ścian.

Program dostarcza mnóstwa gotowych wzorów przestrzeni mieszkalnych, z podziałem na pomieszczenia (np. kuchnia, łazienka, salon). Każda wizytówka zawiera wysokiej jakości zdjęcia, a także informacje o przedmiotach i materiałach, których użyto do wykreowania danego pomieszczenia. W aplikacji znajdziemy też wyszukiwarkę treści, co ułatwia dostęp do potrzebnych informacji.

Program Houzz zawiera również sekcję „Stories". Znajdziemy w niej artykuły przygotowane od ekspertów ds. aranżacji przestrzeni, z poradami dotyczącymi odnowy pomieszczeń. W aplikacji można utworzyć konto (używając do tego celu adresu e-mail lub konta na Facebooku) i zalogować się, co otworzy dostęp do dodatkowych możliwości.

Houzz		
Producent		**Houzz Inc.**
Platforma		**Android, iOS, Amazon**
Oceny	Możliwości	**8,5/10**
	Łatwość obsługi	**8,5/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

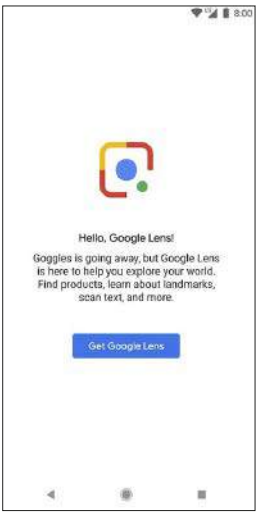
Vuforia Chalk

Połączenie ze sobą dwóch użytkowników za pomocą tej aplikacji jest banalnie proste, wystarczy wprowadzić nr telefonu lub adres email drugiej osoby, która również ma zainstalowaną aplikację. Następnie wybieramy, czyj obraz ma być prezentowany na ekranie głównym. Jest w pewnym sensie wykorzystujące rozszerzoną rzeczywistość narzędzie do pracy zdalnej.

Jeśli np. w maszynie, samochodzie lub kotle zepsuje się coś, lecz nie jesteśmy w stanie stwierdzić, co dokładnie uległo uszkodzeniu, to Vuforia Chalk oferuje możliwość wykonania połączenia video z osobą, która jest w stanie, widząc rysowane przez nas zaznaczenia na obrazie orządzenia na swoim urządzeniu, sama może pokazać nam za pomocą obrazu AR w czym problem.

Aplikacja Vuforia Chalk pozwala pracownikowi udostępnić obraz z kamery swojego urządzenia mobilnego ekspertowi lub współpracownikowi. Obaj użytkownicy mogą też rysować po ekranie i zaznaczać istotne miejsca, by udzielać odpowiednich instrukcji. Hydraulik może na odległość pomóc uszczelnić cieknącą rurę. Elektryk zaś – w poprowadzeniu przewodów w instalacji domowej. Appka jednak za darmo dostępna jest jedynie wersji testowej.

Vuforia Chalk		
Producent		**PTC Inc.**
Platforma		**Android, iOS**
Oceny	Możliwości	**9,5/10**
	Łatwość obsługi	**9,5/10**
	Ocena ogólna	**9,5/10**



Obiektyw Google (Google Lens)

Obiektyw Google pomaga rozpoznać obiekty i dowiadywać się o nich więcej. Wystarczy zrobić zdjęcie obiektu. Niestety nie zawsze wyszukiwanie obrazem daje wynik, jakiego oczekujemy. Jest tu jeszcze trochę do udoskonalenia. Za pomocą aparatu aplikacja rozpozna obiekty czy tekst. Tekst może być następnie przetłumaczony co ma znaczenie, gdy widzimy np. tabliczki z napisami w zupełnie obcym języku i alfabecie.

Program znajdzie także informacje na temat potraw w restauracji i pomoże w zakupach, znajdując informacje o danym produkcie lub podobnych. Uczniowie i studenci polubią aplikację za pomoc w rozwiązywaniu zadań domowych. Robiąc jedynie zdjęcie przedmiotowi widzianemu w sklepie przez Obiektyw Google, otrzymać możemy o nim komplet informacji. Obiektyw skanuje także kody kreskowe.

Dlatego Obiektyw Google umożliwia zeskanowanie także większy partii tekstu aparatem i wklejenie go do edytora tekstowego. Kilka sekund i gotowe. Obiektyw Google nie rozpoznaje oczywiście formatowania tekstu, np. pogrubień, podkreśleń czy nagłówków. Warto zwrócić też uwagę na ewentualne błędy – czasem jakiś fragment może się źle zaznaczyć do kopiowania. Jest to mimo wszystko jednak mniej pracy niż w przypadku przepisywania.

Google Lens		
Producent		**Google LLC**
Platforma		**Android**
Oceny	Możliwości	**9/10**
	Łatwość obsługi	**9/10**
	Ocena ogólna	**9/10**

eprasa.pl 2b05d02376

Grupa druga (3)

Wielki budowniczy

Ostatni z prezentowanych berylowców to prawdziwa gospodarcza potęga. W postaci wolnej ma nieliczne zastosowania, ale za to związki produkowane są w ilościach miliardów ton rocznie. Wielki budowniczy, także Ziemi i organizmów żywych.

Wapń, a właściwie jego połączenia, to nie tylko składnik szkieletu człowieka i innych zwierząt, ale i kośćca rozumianego bardziej metaforycznie. Minerały wapnia tworzą całe pasma górskie oraz pokrywają olbrzymie połacie Ziemi, dzięki niemu istnieje również budownictwo, czyli szkielet gospodarki.

Składnik minerałów...

Najważniejszym surowcem wapnia jest węglan $CaCO_3$. Bogactwo form, które mogą przybierać jego postacie krystaliczne, jest nieporównywalne z żadnym innym minerałem – opisano ponad 600 różnych odmian. Wśród nich jednym z najbardziej rozpowszechnionych minerałów na Ziemi jest kalcyt. W postaci czystej przezroczysty, często jest zabarwiony domieszkami innych metali (**1**). Pod wpływem czynników środowiskowych przeobraża się w skały wapienne, np. marmury czy kredę. Wapienie budują całe pasma górskie, a wiele z nich jest pozostałościami po życiu kwitnącym miliony lat temu w ciepłych morzach (**2**). Również minerały siarczanowe występują w dużych ilościach: anhydryt $CaSO_4$ i gips $CaSO_4 \times 2H_2O$.

1. Kryształ szpatu islandzkiego – przezroczysta odmiana kalcytu (ze zbiorów Muzeum Mineralogicznego im. Fersmana w Moskwie)

2. Białe klify Dover, jeden z symboli Anglii, to pokłady kredy z pozostałościami po dawno wymarłym życiu

Do eksploatowanych na skalę przemysłową minerałów wapnia zaliczyć trzeba także apatyty, fosforyty (oba są fosforanami) oraz fluoryt CaF_2.

Skały wapienne to znane i używane od zarania dziejów cywilizacji surowce dla budownictwa (marmur i wapienie) oraz przemysłu metalurgicznego (topniki i zasadowe wykładziny pieców hutniczych). Czysty węglan wapnia służy jako dodatek do kosmetyków i medykamentów. Gips i anhydryt to również surowce dla budownictwa (zaprawy gipsowe, okładziny ścienne), lecz znalazły zastosowania także w innych dziedzinach, np. jako opatrunek usztywniający przy złamaniach. Szlachetną odmianą gipsu jest alabaster – ceniony kamień rzeźbiarski.

Z minerałów wapnia otrzymuje się jego związki. Najważniejszym z nich jest tlenek CaO, na skalę przemysłową uzyskiwany przez prażenie wapieni w piecach zwanych wapiennikami. Tlenek wapnia (**wapno palone**) służy do wytwarzania zapraw murarskich oraz jako surowiec w przemyśle nawozów sztucznych, chemicznym, metalurgicznym i szklarskim. Przez działanie wodą otrzymuje się wodorotlenek wapnia $Ca(OH)_2$ (**wapno gaszone**) o analogicznych zastosowaniach. Jego wodny roztwór (**woda wapienna**) lub

eprasa.pl 2b05d02376

zawiesina (**mleko wapienne**) to najtańsza mocna zasada używana w przemyśle, np. przy produkcji sacharozy w cukrowniach, jako środek do bielenia drzewek i ścian czy produkcji wapna chlorowanego. Przez prażenie koksu z tlenkiem wapnia otrzymuje się węglik CaC_2 (właściwie acetylenek) zwany **karbidem**. Głównym celem produkcji karbidu jest proste otrzymywanie acetylenu (w reakcji z wodą), stosowanego jako gaz spawalniczy oraz surowiec wyjściowy do wielu syntez chemicznych. Chlorek wapnia jest produktem odpadowym ważnego procesu przemysłowego – otrzymywania sody. Aby zagospodarować powstające hałdy $CaCl_2$ (soda to jeden ze związków wytwarzanych w największych ilościach), używa się go do osuszania gazów (jest silnie higroskopijny) oraz usuwania zimowego oblodzenia dróg (tworzy wraz z lodem i śniegiem mieszaninę zamarzającą dopiero w bardzo niskich temperaturach).

...i organizmów żywych

Świat ożywiony także korzysta ze związków wapnia. Jony tego metalu to jeden z głównych kationów wewnątrzkomórkowych (m.in. bierze udział w przewodzeniu impulsów nerwowych), tak istotny, że gdy brakuje go w płynach ustrojowych, wycofywany jest do nich z tkanki kostnej. W skład kośćca wchodzi hydroksyapatyt (jeden z fosforanów wapnia), zaś szkliwo zębów dodatkowo wzmacnia obecność fluoru w jego cząsteczkach. Niedobory wapnia mają bardzo przykre skutki – zaburzenia rytmu serca, ciśnienia i krzepliwości krwi oraz osteoporozę. Dlatego niezmiernie ważne jest zapewnienie regularnych dostaw tego pierwiastka, najlepiej w produktach naturalnych – nabiale (**3**). Mimo dostępności licznych suplementów diety zawierających wapń, nie przesadzaj z ich stosowaniem, nadmiar jest również szkodliwy. Wapń w postaci węglanu buduje także szkielety i pancerzyki różnych drobnych organizmów, które ginąc usiały nimi dna pradawnych mórz. Odkrywamy je dzisiaj jako pokłady rozmaitych skał wapiennych, nierzadko zawierających skamieniałe ślady wymarłego życia, a współcześnie nadal tworzą się rafy koralowe. Rośliny także wykorzystują związki wapnia, np. do regulacji tempa wzrostu.

Jak zwykle Davy

W historii odkryć pierwiastków z grupy litowców i berylowców nazwisko angielskiego chemika potarza się nader często. W roku 1808 przeprowadził elektrolizę zwilżonego wodą tlenku wapnia z użyciem rtęciowej katody, a po odparowaniu rtęci otrzymał próbkę nowego metalu (tak, jak w przypadku magnezu, strontu i baru). Pierwiastkowi nadał łacińskie imię *Calcium*, od używanej już w starożytności nazwy *calx* określającej wapno budowlane. W Polsce zawsze stosowaliśmy wapno i nasza nazwa pochodzi z tego źródła.

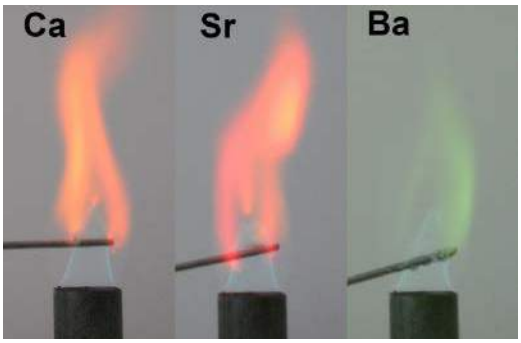
Związki wapnia to prawdziwa potęga gospodarcza, ale sam metal to tylko dodatek do stopów łożyskowych oraz reduktor w metalurgii niektórych metali. Nie jest więc wytwarzany w dużych ilościach.

Chemicznie wapń jest bliskim krewnym cięższych metali grupy drugiej, stojąc na czele wapniowców obejmujących jego samego oraz stront, bar i rad (analogicznie do podrodziny potasowców z grupy 1 i chlorowców z 17). W toku analizy wykrywa się go wraz z pozostałymi wapniowcami: tworzy trudno rozpuszczalne węglan, siarczan, fosforan i fluorek. Sole wapnia barwią płomień palnika na kolor ceglastoczerwony. Pozostawiam ci samodzielne wykonanie prób (**4**).

Kilka reakcji

Dla wapniowców odczynnikiem grupowym, czyli takim, za pomocą którego można wykryć kilka podobnych chemicznie kationów, jest jon siarczanowy(VI). Wszystkie one tworzą siarczany wytrącające się

3. Nabiał – najbogatsze źródło łatwo przyswajalnego wapnia



4. Tak wapniowce barwią płomień palnika

eprasa.pl 2b05d02376

z roztworu, ale rozpuszczalność tych soli jest bardzo zróżnicowana. Dla $CaSO_4$ wynosi ok. 2 g w dm^3 wody, dla $SrSO_4$ ok. 0,1 g, a dla $BaSO_4$ tylko 0,002 g. Różnicę w rozpuszczalności wykorzystasz do odróżnienia kationów strontu od baru.

Potrzebny będzie specjalny odczynnik – **woda gipsowa**. Pod tą nazwą kryje się nasycony roztwór $CaSO_4$. Do naczynia wsyp łyżeczkę zwykłego gipsu szpachlowego i wlej pół szklanki wody. Zamieszaj intensywnie i pozwól zawiesinie opaść na dno. Po sklarowaniu roztworu (możesz go przesączyć) przechowuj ciecz w zamkniętym naczyniu, ponieważ CO_2 z powietrza powoduje wytrącanie osadu węglanu i mętnienie. Przygotuj roztwory soli strontu oraz baru o niewielkim stężeniu. Do probówek dodaj porcję wody gipsowej. Widzisz różnicę? W przypadku soli baru biały osad pojawia się natychmiast, dla strontu wytrącanie następuje powoli, po pewnym czasie. Możliwość odróżnienia kationów Sr^{2+} od Ba^{2+} wynika ze stopnia rozpuszczalności siarczanów. Czuła reakcja anionów siarczanowych z kationami baru jest podstawą wykrywania i ilościowego oznaczania obu jonów.

Do następnego eksperymentu potrzebna ci będzie **woda wapienna**, czyli nasycony roztwór wodorotlenku wapnia. Raczej nie dysponujesz wodorotlenkiem lub tlenkiem tego metalu, ale do próby wystarczy dowolna rozpuszczalna sól, np. chlorek lub azotan. Rozpuść jej porcję w wodzie i zacznij dodawać roztwór wodorotlenku sodu. Zaobserwujesz zmętnienie zawartości naczynia ponieważ $Ca(OH)_2$ jest dość słabo rozpuszczalny (unikaj nadmiaru NaOH). Gdy zawiesina opadnie na dno, zlej ciecz znad osadu – to twoja woda wapienna. Jeśli nie masz żadnej rozpuszczalnej soli wapnia, możesz użyć węglanu (w jego zastępstwie nawet skorupek jajka), który rozpuścisz w kwasie solnym lub octowym (unikaj nadmiaru), a następnie potraktujesz roztworem NaOH (**5**).

Wlej wodę wapienną do naczynia, weź zwykłą słomkę do napojów, usiądź wygodnie i zacznij wdmuchiwać powietrze do roztworu. Po chwili ciecz zmętnieje – to efekt wytrącania osadu węglanu:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCo_3 \downarrow + H_2O$$

Jednak po dłuższym wdmuchiwaniu powietrza ciecz zacznie się klarować:

$$CaCo_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

Powstający wodorowęglan wapnia jest znacznie lepiej rozpuszczalny niż węglan.

Po całkowitym rozpuszczaniu osadu wyjmij słomkę z naczynia i ogrzej zawartość do wrzenia. Ponownie pojawia się zmętnienie – to wodorowęglan wapnia uległ rozkładowi według „odwróconego" równania ostatniej reakcji.

5. Skorupki jajka pienią się po polaniu roztworem kwasu, co świadczy, że w ich skład wchodzi węglan wapnia

Doświadczenie, choć proste (być może widziałeś je już w szkole), zachodzi w przyrodzie na ogromną skalę i ma niezwykle istotne znaczenie, także gospodarcze. Pod wpływem rozpuszczonego w wodzie dwutlenku węgla skały wapienne oraz węglan magnezu ulegają erozji i przekształcają się w rozpuszczalne wodorowęglany tych pierwiastków, które następnie mogą znowu przechodzić w nierozpuszczalne osady (z powodu podniesienia temperatury lub wyparowania wody). Powoduje to tworzenie się **zjawisk krasowych**, np. jaskiń ze stalaktytami i stalagmitami (**6**). Rozpuszczony w wodzie wodorowęglan wapnia (a także inne sole wapnia i magnezu) odpowiada za jej

6. Przemiany węglanu wapnia odpowiadają za tworzenie jaskiń...

eprasa.pl 2b05d02376

7. ...i osadu kamienia kotłowego w czajniku

twardość. Ściślej za jeden z jej rodzajów, tzw. **twardość węglanową** (lub przemijającą; ponieważ, jak zauważyłeś, w prosty sposób – gotowanie – można usunąć z roztworu rozpuszczone związki).

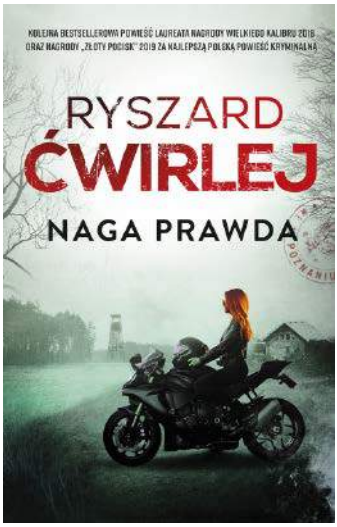
Z jednej strony jest to zjawisko korzystne, ponieważ taka woda jest smaczna i dostarcza organizmowi niezbędnych składników mineralnych. Ma ono jednak i niekorzystne skutki. Przede wszystkim dla urządzeń, w których woda jest ogrzewana. Powstający osad – **kamień kotłowy** – składa się z węglanów wapnia i magnezu, często z domieszką innych rozpuszczonych w wodzie soli, np. żelaza, które nadają mu beżowe zabarwienie (**7**). Osad tworzy się na ściankach naczyń, a głównie na elementach grzewczych, izoluje wodę od źródła ciepła i zmniejsza średnicę rur.

Na pewno nie jeden raz odkamieniałeś czajnik, aby uniknąć odrywających się płatków osadu w herbacie. Kamień kotłowy stanowi prawdziwy problem dla armatury grzewczej, nie tylko grzałek czajnika lub pralki, ale i przemysłowych kotłów. Osad, oprócz tego, że zwiększa wydatek energii na ogrzanie wody (i oczywiście koszty), często powoduje awarie: izolowana od wody grzałka może ulec przepaleniu, a zaczopowana rurka instalacji – rozerwaniu. Innym niekorzystnym skutkiem obecności w wodzie rozpuszczonych związków wapnia i magnezu jest zwiększenie ilości detergentów koniecznych dla uzyskania pożądanego efektu prania.

Do wielu zastosowań woda musi być zmiękczona, czyli pozbawiono zawartych w niej związków. To złożona problematyka, w której chemia i technologia nie powiedziały jeszcze ostatniego słowa. Zagadnienie twardości wody i jej uzdatniania to jednak temat na osobny artykuł. ■

Krzysztof Orliński

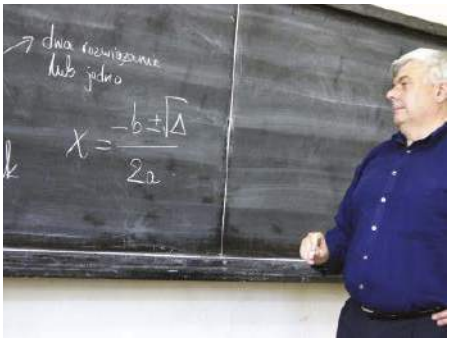
Naga prawda (seria: Śledztwa Anety Nowak)
Ryszard Ćwirlej
Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 448, cena: 44,90 zł



Martwa kobieta w łóżku prominentnego urzędnika, zatopiony samochód ze zwłokami trzyosobowej rodziny oraz tajemnicze zniknięcie poznańskiej kelnerki. Co łączy te pozornie niezwiązane ze sobą sprawy? „Naga prawda" to kolejna odsłona przygód Anety Nowak, młodej i ambitnej podkomisarz z komendy w Szamotułach, która doskonale odnajduje się w zdominowanej przez mężczyzn policyjnej rzeczywistości. Ryszard Ćwirlej, jeden z najbardziej cenionych polskich pisarzy, powraca z kolejnym znakomitym kryminałem – skomplikowane śledztwo, po mistrzowsku budowane napięcie i bohaterka, dla której nie ma spraw nierozwiązanych.
Styczeń 2020 roku. Miejski urzędnik, po suto zakrapianej alkoholem imprezie, budzi się u boku martwej nagiej kobiety. Rana na szyi nieznajomej nie pozostawia żadnych wątpliwości – kobieta została zamordowana. Do przerażonego tym makabrycznym odkryciem mężczyzny zaczynają docierać strzępki wspomnień – przypomina sobie, że kilka godzin wcześniej poznał denatkę w pubie. Wkrótce otrzymuje dziwny telefon – tajemniczy rozmówca oferuje mu wyjście z tej fatalnej sytuacji.
Marzec 2020 roku. Dwaj wędkarze płyną na pierwszy wiosenny połów. Po pewnym czasie jeden z nich widzi, że na dnie jeziora spoczywa samochód. Po wydobyciu go na ląd okazuje się, że wewnątrz znajdują się zwłoki kobiety, mężczyzny i dziecka. Śledztwo przejmują policjanci z pobliskich Szamotuł. Szybko udaje im się ustalić, do kogo należy zatopione auto, ale podkomisarz Aneta Nowak ma wątpliwości, czy ci, których ciała znaleziono w środku, to na pewno jego właściciele.
W tym samym czasie w Poznaniu znika bez śladu kelnerka z pijalni „Świat wódek". Właścicielka lokalu odkrywa, że dziewczyna okradła kasetkę z pieniędzmi. Prosi o pomoc swojego męża. Aspirant Przemek Drążkowski rozpoczyna prywatne śledztwo, którego tropy prowadzą go do Szamotuł. Czy pozornie niepowiązane ze sobą wątki połączą się w spójną całość? Wielowątkowa fabuła, niesłabnące napięcie oraz dynamiczna i pełna zaskakujących zwrotów akcja są najlepszą wizytówką twórczości Ryszarda Ćwirleja.

eprasa.pl 2b05d02376

Michał Szurek tak mówi o sobie: „Urodzony w 1946. Ukończyłem UW w 1968 roku i od tego czasu tam pracuję na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki. Specjalność naukowa: geometria algebraiczna. Ostatnio zajmowałem się wiązkami wektorowymi. Co to jest wiązka wektorowa? No, trzeba wektory mocno powiązać sznurkiem i już mamy wiązkę.
Do „Młodego Technika" zaciągnął mnie siłą kolega fizyk, Antoni Sym (przyznaję, powinien mieć z tego powodu tantiemy od moich honorariów autorskich). Napisałem kilka artykułów, a potem zostałem i od 1978 roku co miesiąc możecie Państwo czytać, co też myślę o matematyce.
Lubię góry i mimo nadwagi staram się chodzić. Uważam, że najważniejsi są nauczyciele.
Polityków, niezależnie od opcji, jaką prezentują, trzymałbym w pilnie strzeżonym miejscu, żeby nie mogli uciec. Karmił raz dziennie.
Lubi mnie jeden pies z Tulec, rasy beagle".



Matematyka prostych kresek

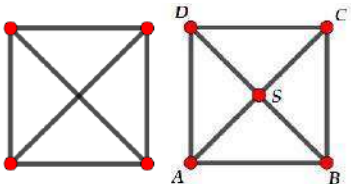
Artykuł ten zacząłem pisać po wysłuchaniu odczytu Marcina Kulczyckiego w Szkole Matematyki Poglądowej, organizowanej w dniach 18–21 lutego 2022 roku przez Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach. Była to już sześćdziesiąta czwarta szkoła, a więc jubileuszowa. Jubileuszowa? Przecież 64 nie jest żadną okrągłą liczbą! Jak to nie jest? W układzie dwójkowym 64 to 1000000, tak jakby milion. Napisałem, że zacząłem pisać – napisałem zresztą znaczną część. Potem przyszedł dzień 23 lutego i wiele spraw straciło ważność. Z trudem zmusiłem się do skończenia tekstu.

Temat szkoły brzmiał: „Hipotezy i problemy otwarte". Spotykam się niekiedy z poglądem, że w matematyce przecież już wszystko od dawna wiadomo. Nawet absolwenci politechniki często mówią, że „matematykę przerobiliśmy prawie całą". Nic bardziej mylnego – matematyka, jak zresztą każda nauka, jest w nieustannym, ciągłym rozwoju. Odkrycia matematyczne mogą dotyczyć bardzo podstawowych praw. Kilkanaście lat temu forma Hewlett-Packard opublikowała algorytm mnożenia, stosowany w ich kalkulatorach. Nie łudźmy się: opublikowali, bo znaleźli lepszy, szybszy. Podobnie jest ze schematem rozwiązywania zwykłych, najprostszych równań – umiemy je rozwiązywać coraz szybciej. My – to znaczy nasze komputery, które bez nas nic by same nie zrobiły.

Rzeczy proste są w ogóle ciekawe. Mówił już o tym Pitagoras: piękne jest to, co opisuje się prostymi liczbami. Z tej zasady powstała cała teoria muzyki, harmonia – podstawa całej muzyki europejskiej. I w geometrii co proste, to ciekawe. Pomówimy zatem o figurach, które są proste, a będzie to oznaczało nie tylko „nieskomplikowane", ale i że są złożone z fragmentów linii prostych, czyli odcinków. Dla pełności powinienem dodać: „są lub mogą być" (złożone z odcinków). Z punktu widzenia pewnej geometrii łuk nie różni się od odcinka. Podróżując po łuku możemy nie zauważyć jego zakrzywienia. A wyobraź sobie, Czytelniku (będzie do mężczyzn), że czekając na ukochaną, chodzisz po uliczkach: z Kwiatowej skręcasz w prawo w Podleśną, potem znów w prawo w Czeremchową i jeszcze raz w prawo w Poziomkową. Dochodzisz do Kwiatowej i znów: Podleśna, Czeremchowa, Poziomkowa… Prawda, że „chodzisz w kółko"? – choć po kwadracie. Czytelniczki proszone są o wymyślenie podobnego przykładu, w którym same „chodzą w kółko".

Ale do rzeczy, czyli do matematyki. Mamy w geometrii (zarówno elementarnej, jak i bardzo ogólnej) ciekawe pojęcie *charakterystyki Eulera*. Można ją znaleźć w prostych figurach, o jakich będzie tutaj, ale też

eprasa.pl 2b05d02376



1. Kwadrat z przekątnymi będzie miał u nas pięć wierzchołków: *A*, *B*, *C*, *D*, *S* i osiem boków: *AB*, *BC*, *CD*, *AD*, *AS*, *BS*, *CS*, *DS*

i w wielościanach, w niemiłosiernie powykrzywianych przestrzeniach, w pękach wektorów i w algebrze abstrakcyjnej. Zwykle chodzi o naprzemienną sumę składników. Taka suma nie jest właściwie sumą, tylko… ale prosty przykład wyjaśni to najlepiej. Otóż 1+2+3+4+5+6 to suma, natomiast 1–2+3–4+5–6 to suma naprzemienna. Stawiamy na przemian plus i minus. Kilkanaście lat temu uczyliśmy (my, nauczyciele) o tym w szkole.

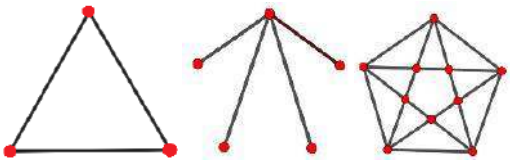
Nasze figury będą składać się tylko z odcinków, połączonych w węzłach (albo: wierzchołkach). Mogą to być trójkąty, dowolne wielokąty, linie *łamane*, rozgałęzione. Przyjmiemy tu umowę, że jeżeli dwa odcinki mają punkt wspólny, to jest on też wierzchołkiem (będę go nazywać też węzłem – **rysunek 1**).

Leonhard Euler był wybitnym matematykiem szwajcarskim, ale spędził wiele lat w Petersburgu, na dworze carycy Katarzyny – tej, która dość niechlubnie zapisała się w historii Polski. Napisał kilkaset prac matematycznych i jego nazwisko jest upamiętnione w kilkunastu nazwach różnych obiektów i pojęć matematycznych. Jednym z nich jest właśnie *charakterystyka Eulera*. Dla naszych figur, które są jak gdyby ułożone z patyczków, będzie to po prostu różnica liczby wierzchołków i liczby krawędzi, powiększona o 1, a zatem dla kwadratu z rysunku 1 otrzymamy 8–5+1=4. Zobaczmy kilka innych przykładów (**rysunek 2**).

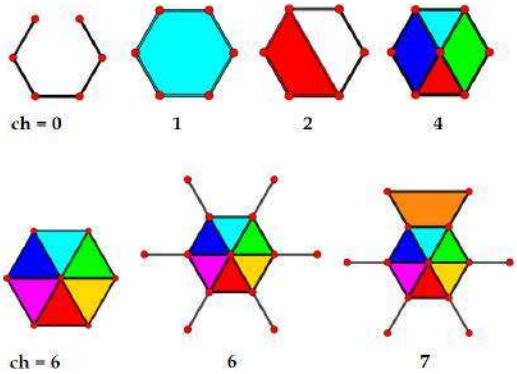
Ujmę to wzorem. Oznaczę liczbę wierzchołków figury G przez e(G), a liczbę wierzchołków przez v(G). Oznaczenia te pochodzą z angielskiej terminologii: edge = krawędź, vertex = wierzchołek.

$$ch(G)=e(G)-v(G)+1$$

Obliczmy tę charakterystykę dla kilku grafów. Odcinek ma dwa końce (wierzchołki) i jedną krawędź, a więc charakterystykę 1. Trójkąt (rysunek 2)



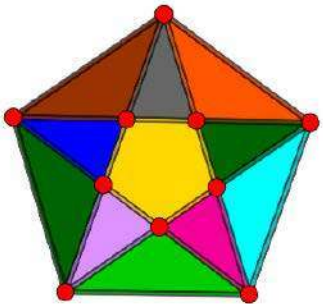
2. Trzy proste grafy



3. Wariacje na temat „charakterystyka Eulera”

ma trzy wierzchołki i trzy krawędzie, a zatem charakterystykę 1. Każdy wielokąt ma też charakterystykę 1, bo ma tyle samo wierzchołków, co krawędzi. Graf w kształcie litery Y ma cztery wierzchołki i trzy krawędzie, czyli charakterystykę równą 0. „Ludzik” na rysunku 2 ma pięć wierzchołków i cztery krawędzie, a więc też charakterystykę 0. W pięciokącie z przekątnymi widzimy aż dziesięć wierzchołków, a łączy je dwadzieścia odcinków, co daje charakterystykę 20–10+1=11. Sześciokąt bez przekątnych ma charakterystykę 1. Wzrośnie ona, gdy będziemy dołączać przekątne. Dla piątego sześciokąta z **rysunku 3** mamy: e(*H*)=12, v(*H*)=7. Zgadza się, ch(*H*)=12–7+1=6, a widzimy, że sześciokątna pizza została podzielona na sześć kawałków. Gdy do sześciokąta dołączymy wystające „szprychy”, charakterystyka się nie zmieni, bo przybyło sześć wierzchołków i tyle samo krawędzi. Gdybyśmy jednak połączyli dwa nowe końce (charakterystyka wzrosłaby o 1, bo przy tej samej liczbie wierzchołków przybyłaby jedna krawędź. Inaczej rzecz ujmując, utworzyłby się jeden nowy obszar.

Analizując te przykłady, możemy się domyślić ogólnej zasady. Charakterystyka Eulera to liczba obszarów, które ogranicza nasza figura. Figury „cienkie”, takie jak odcinek, litery Y, C, S, U, W, T, Z nie ograniczają nic (charakterystyka = zero). Każdy wielokąt



4. Pentagram

eprasa.pl 2b05d02376

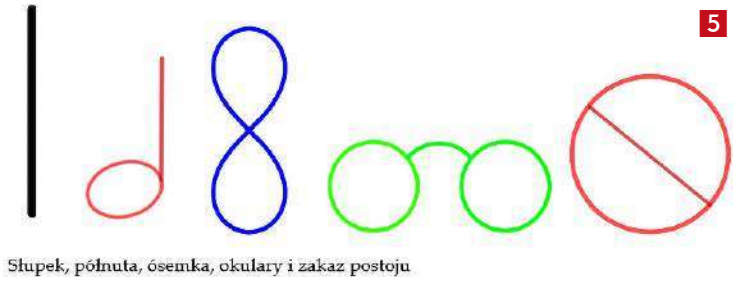
ogranicza jeden obszar, kwadrat z przekątnymi cztery, a pięciokąt z przekątnymi (tak zwany pięciokąt gwiaździsty, pentagram – **rysunek 4**) – jedenaście.

Wyodrębnijmy w naszych figurach (jak gdyby ułożonych z patyczków) punkty końcowe. Łatwo pojąć, o co chodzi – to tak, jak z koleją w Zakopanem. Pociąg podjeżdża niemal pod sam Giewont i dalszej drogi nie ma. Odcinek (jak kij) ma dwa końce, podobnie figury w kształcie liter A, Y, C, P, R i kilku innych. Zamknięty trójkąt, kwadrat i wszystkie wielokąty nie mają punktów końcowych (matematyk powie: mają zero takich punktów), a sześciokąt ze szprychami (przedostatni na rysunku 3) ma ich sześć.

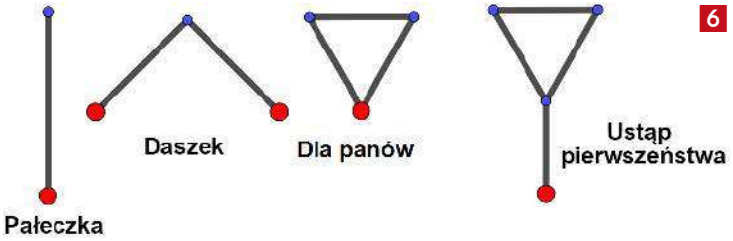
Niektóre figury są bardziej solidnie zbudowane niż inne. Gdy z wnętrza odcinka usuniemy choćby jeden punkt, odcinek się rozpadnie. Można to porównać do pęknięcia szyny na odcinku między stacjami *A,B*. Jeżeli jest to jedyna linia łącząca dwa duże obszary przemysłowe, to komunikacja między tymi obszarami staje się niemożliwa. Jeżeli jest to łącze jakiejś sieci (powiedzmy komputerowej), skutki są poważne. Zauważmy, że awaria na jednym z końców linii *A, B* nie daje takich skutków. Odcinek się nie rozpada, a pociągi może i nie wjadą na samą stację końcową, ale mogą się zatrzymać tuż przed nią – połączenie nie przerwało się. Było tak kiedyś na podwarszawskiej kolejce dojazdowej WKD. Pociąg nie mógł wjechać na końcową stację Grodzisk Radońska, ale zawracał na przystanku Nadarzyńska, odległym o 200 metrów. Połączenie z Warszawą nie przerwało się.

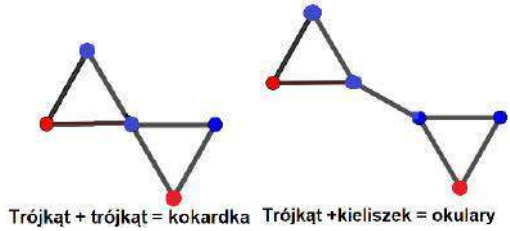
Inaczej jest dla trójkąta i ogólnie każdego zamkniętego wielokąta. Żeby rozpadł się na dwa kawałki, trzeba go przerwać w dwóch punktach. Wszystko jedno, w których dwóch (albo trzech czy więcej – chodzi nam tylko, czy połączenie zostanie przerwane, czy nie). Dla kwadratu z jedną przekątną rozerwanie w dwóch punktach może nie wystarczyć (na przykład usunięcie dwóch narożników przez które nie przechodzi przekątna)

Dochodzimy do głównego tematu artykułu. Nazwę liczbą przetrwania taką największą liczbę *n*, że figura może „przetrwać" – to znaczy nie rozpaść się na części – nawet po usunięciu z niej *n* punktów. Określenie



Słupek, półnuta, ósemka, okulary i zakaz postoju

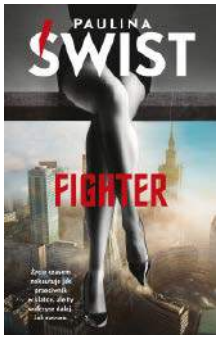




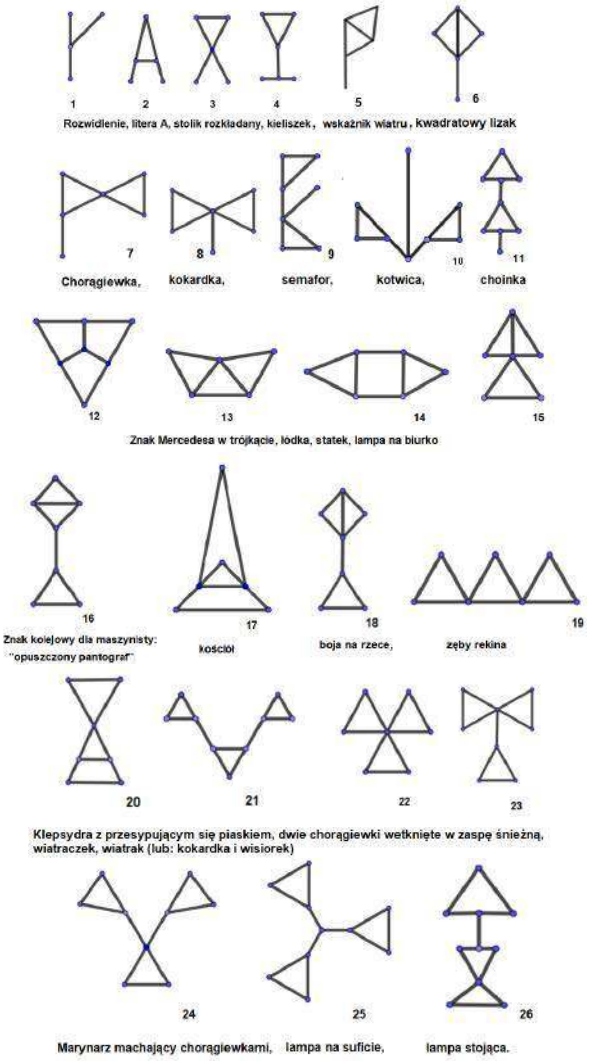
7. Dwie figury o liczbie przetrwania 2

Fighter
Paulina Świst
Wydawnictwo Akurat, liczba stron: 320, cena: 42,90 zł

Tego jeszcze nie było! Literacki świat w zderzeniu z brutalną przestępczą rzeczywistością. Pola Werner, autorka licznych bestsellerów i niekwestionowana gwiazda wydawnictwa Azum, podczas zbierania materiałów do kolejnej książki trafia na trop firmy VeroMax. Wkrótce potem zaczyna dostawać anonimowe listy z pogróżkami. Prosi o pomoc swojego wydawcę, a ten zatrudnia do jej ochrony Patryka „Cwibela" Cybulskiego – gwiazdora MMA i właściciela firmy ochroniarskiej. Patryk podejmuje się zadania wyłącznie dlatego, że sam ma na pieńku z VeroMaksem, ale między nim i Polą szybko zaczyna iskrzyć. Właściwie to nie iskry, to prawdziwe fajerwerki...



eprasa.pl 2b05d02376



może trochę skomplikowane, ale przykłady rozjaśnią, o co chodzi. Zacznijmy od początku, czyli od liczby przetrwania 1. Każdy wielokąt ma liczbę przetrwania 1. Jeden punkt z obwodu można usunąć, ale usunięcie każdych dwóch ma już „poważne konsekwencje" – wielokąt rozpadnie się. Dla odcinka ta liczba jest równa 2 – bo możemy usunąć dwa końce i odcinek pozostanie odcinkiem. Wprawdzie bez końców, ale co to szkodzi? Natomiast każde usunięcie trzech punktów już – jak to mówią matematycy – rozspójnia odcinek. Nie jest to już figura spójna – ma dwie albo więcej oddzielnych części.

Spójrzmy na **rysunek 5**. Są na nim wszystkie figury o liczbie przetrwania 2. Zaraz, zaraz, ale miały być złożone z odcinków! Niezupełnie, przecież napisałem wyżej, że „są, lub mogą być". Co to znaczy? To, że mogę na przykład „ósemkę" zamienić na dwa trójkąty stykające się wierzchołkami, a „okulary" przez trójkąty połączone poprzeczką. Własności figur, które tu badamy, nie zmienią się. To ważna zasada matematyczna – znajdowanie figur, które mają te same własności, a są prostsze. Znak półnuty jest równoważny ze znakiem drogowym „ustąp pierwszeństwa przejazdu" (**rysunek 6**). Ósemka to dwa trójkąty złączone dzióbkami, a okulary to trójkąty połączone poprzeczką.

Nie bardzo trudno znaleźć wszystkie figury o liczbie przetrwania 3. To jak nieco skomplikowane SUDOKU – wystarczy mieć trochę spokoju, trochę cierpliwości i pomyśleć. Może jeszcze jedno: być wyczulonym na to, jakie figury są „takie same", a jakie nie. Dlaczego dwa trójkąty stykające się wierzchołkami to z naszego punktu widzenia inna figura niż trójkąty stykające się bokami? Można to różnie tłumaczyć, ale może najprościej jest tak. Pierwsza z nich ma skrzyżowanie, w którym przecinają się dwie ulice (inaczej: schodzą się cztery uliczki). Druga zamiast takiego skrzyżowania ma dwa z trzema dochodzącymi uliczkami. To je rozróżnia.

Po spędzeniu niezbyt długiego – chociaż i niezbyt krótkiego – czasu nad takimi łamigłówkami możemy odkryć, co dalej. Mianowicie, że każdy graf o liczbie przetrwania n powstaje z grafu o liczbie o jeden mniejszej (a zatem n–1) przez przyłączenie (w punktach zaznaczonych na czerwono) jednej z następujących czterech figur na rysunku 6.

Zobaczmy to. Trójkąt ma liczbę przetrwania 1. Dołączając do niego pałeczkę, otrzymujemy znak drogowy „jesteśmy na drodze podporządkowanej". Złączenie trójkątów to kokardka, a dołączenie znaku podporządkowania do trójkąta daje okulary (rysunek 7). Na każdej z tych figur możemy usunąć punkty zaznaczone na czerwono i figura się nie rozpadnie.

Możemy teraz „przysiąść fałdów" i narysować figury o liczbie przetrwania 3. Oto one. Jest ich 26. Dla osób oznajmionych z topologią: są to figury z dokładnością do równoważności topologicznej, czyli homeomorfizmu. Nazwy ich są mojego pomysłu.

Ujmijmy to tabelką: W jej kolumnach mamy po kolei: W = liczba wierzchołków (węzłów), K – liczba kolumn, „1" – liczba końców (= punktów pojedynczych), „2" – liczba punktów krotności 2 (wychodzą z niego dwie drogi), „3", „4", „5", „6" liczba punktów o krotnościach 3,4,5,6, wreszcie „ch" to charakterystyka Eulera. Matematycznie rzecz biorąc, punkty rzędu 2 są nieistotne, ale miałem wiele radości, znajdując figury, które coś przypominają, jakieś ciekawe kształty.

Zadanie (nie bardzo trudne): jak obliczyć K, mając W oraz kolumny „1" do „6"?

eprasa.pl 2b05d02376

Tabelka jest poniżej. Postaram się odpowiedzieć na pytanie: czy to jest tylko igraszka matematyków, czy może to ma jakieś zastosowania. Otóż jedno i drugie. Są tematy, które interesują matematyków same z siebie. „Jak to jest?”. Czy jakieś równanie ma rozwiązanie, czy dana konstrukcja jest możliwa, jak ułożone są liczby na osi, jakie własności mają konfiguracje linii prostych, jakie stosunki przestrzenne panują w wielościanach, jakie własności mają sieci połączeń i tak dalej. To matematycy robią z czystej ciekawości: zaglądamy do naszego świata matematycznego. Ale teraz pomyślmy o tym ostatnim temacie, który wymieniłem: sieci. Możemy nimi przesyłać informacje i wagony kolejowe, transportować narciarzy, przesyłać prąd, wodę, jeździć samochodami. Sieci są wszędzie. Jak bezpieczna jest nasza sieć? Jakie zakłócenia będą katastrofalne, a jakie nie zakłócą jej działania? Jak spadnie przepustowość, gdy ulegnie dającej się ominąć awarii? W tym jest nie jeden, a kilka działów matematyki, ale o tym innym razem.

Jak pisałem, to wszystko da się zrobić bez użycia metod komputerowych. Dla wyższych liczb przetrwania to już nam się nie uda. Dla $n=4$ jest tych figur 213; być może benedyktyńską pracą dałoby się dojść i do tego wyniku. Następnie, dla $n=5$ jest tych figur 2310, dla $n=6$ aż 32512 i chyba nie wiadomo, co dla $n=7$ i wyższych.

Na zakończenie krótka historia odkrycia twierdzeń, o których pisałem… i smutna refleksja. W 1996 roku N.M. Copper napisał artykuł o liczbach przetrwania (tak naprawdę to o *liczbach rozcinania*, różnica jest mało znacząca). Przyznawał, że wiele jego odkryć pochodziło z badań Helmy Gladiness i Marcela van der Vela. Tej dwójce autorów najwyraźniej „nie chciało się” spisywać swoich wyników (tak bywa, choć rzadko!) i zrobili to dopiero w 2011 roku. Jest to właśnie rzecz dzisiaj nietypowa: znaczna większość naukowców staje na głowie, by opublikować swoje wyniki, gdy „są jeszcze ciepłe”, bo a nuż uprzedzi ich konkurencja. Pozornie jest o co się bić: stypendia, granty, zasługi, czyli w rezultacie pieniądze. Tak było zawsze z odkryciami i wynalazkami. Dzisiaj to wszystko blednie. Zaczyna się liczyć co innego. ■

Nazwa	W	K	1	2	3	4	5	6	ch
Rozwidlenie	4	4	3	0	1	0	0	0	0
Litera A	5	5	2	3	2	0	0	0	1
Stolik rozkładany	5	5	2	2	0	0	0	0	1
Kieliszek	6	6	2	2	1	0	0	0	1
Wiatromierz	5	6	1	1	3	0	0	0	2
Lizak	5	6	1	2	1	1	0	0	2
Chorągiewka	6	7	1	3	1	1	0	0	2
Kokardka	6	7	1	4	0	1	0	0	2
Semafor	7	8	1	4	1	1	0	0	2
Kotwica	8	9	1	4	3	0	0	0	2
Choinka	9	10	1	5	3	0	0	0	2
Mercedes	4	6	0	0	0	0	4	0	3
Łódka	5	7	0	2	2	1	0	0	3
Statek	6	8	0	2	4	0	0	0	3
Lampa na biurko	6	8	0	2	4	1	0	1	3
Pantograf	7	9	0	3	4	0	0	0	3
Wieża	6	8	0	4	0	2	0	0	3
Boja	8	9	0	4	3	1	0	0	3
Zęby rekina	7	9	0	5	0	2	0	0	3
Klepsydra	8	9	0	5	2	1	0	0	3
Dwie chorągiewki	9	11	0	5	4	0	0	0	3
Wiatraczek	7	9	0	6	0	0	0	1	3
Wiatrak	8	10	0	6	1	0	1	0	3
Marynarz	9	11	0	6	2	1	0	0	3
Lampa na suficie	10	12	0	6	4	0	0	0	3
Lampa stojąca	10	12	0	7	2	1	0	0	3

Dom Nieba i oddechu. Księżycowe Miasto. Tom 2. Część 1
Sarah J. Maas
Wydawnictwo Uroboros, liczba stron: 560, cena: 54,99 zł

Bryce Quinlan i Hunt Athalar próbują wrócić do normalności. Bohaterowie, którzy uratowali Księżycowe Miasto, są zmęczeni. Po dramatycznych wydarzeniach marzą o normalnym życiu. Pragną zwolnić tempo. Pomyśleć o sobie. O przyszłości. Asteri do tej pory dotrzymywali słowa, zostawiając tych dwoje w spokoju. Jednakże w miarę narastania buntu przeciwko Asteri władcy nasilają represje. Kiedy Bryce, Hunt i ich przyjaciele zostają wciągnięci w plany rebeliantów, stają przed wyborem: milczeć, gdy inni są uciskani, albo walczyć o to, co słuszne. Pokorne milczenie nigdy nie było ich specjalnością... W krwistej, zmysłowej i pełnej akcji kontynuacji bestsellerowego Domu Ziemi i Krwi Sarah J. Maas snuje porywającą opowieść o świecie bliskim eksplozji oraz o jego mieszkańcach, którzy zrobią wszystko, aby go ocalić.

eprasa.pl 2b05d02376

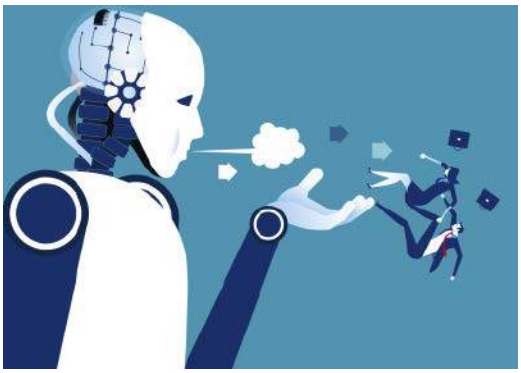
„Zawsze przeceniamy zmiany, które nastąpią w ciągu najbliższych dwóch lat a nie doceniamy zmian, które nastąpią w ciągu następnych dziesięciu", powiedział kiedyś Bill Gates. Zmiany na rynku pracy, spowodowane rozwojem automatyzacji i robotyzacji należą do tej kategorii zmian. Tak, owszem w ciągu dwóch lat zmieni się zapewne niewiele, ale w dłuższej perspektywie – być może wszystko.

Pożegnanie z starymi, dobrymi posadami

Bunt maszyn i bunt ludzi

Szacunki zmian prognozowanych w perspektywie dekady mówią o możliwej likwidacji od 800 milionów do dwóch miliardów miejsc pracy. Oczywiście szacunki te pomijają zwykle nowe miejsca pracy, które tworzone są wraz z rozwojem tych technik, o czym pisaliśmy w MT już niejeden raz. Dzieje się tak trochę z tego powodu, że różnego rodzaju „zawody przyszłości" nie są zwykle zbyt dobrze zdefiniowane, albo wręcz wciąż nieznane, trudne w tej chwili do wyobrażenia.

Na początku roku 2017 magazyn „The Economist" pisał, że do 2034 roku, zautomatyzowanych zostanie 47 proc. miejsc pracy. Z kolei firma konsultingowa PricewaterhouseCooper w swojej prognozie dla rynku brytyjskiego mówi o perspektywie utraty 30 proc. miejsc pracy w ciągu najbliższych 15 lat, przy czym na stanowiskach administracyjnych ma to być aż 80 proc. Serwis ofert pracy Gumtree wieszczy w swoich badaniach, że prawie połowa zawodów (40 proc.) obecnych na dzisiejszym rynku pracy w ciągu najbliższych 25 lat zostanie zastąpiona przez maszyny.



1. Roboty i miejsca pracy dla ludzi

Każdy robot zatrudniony w jakiejś branży likwiduje trzy do sześciu miejsc pracy dla ludzi w tej samej branży (**1**) oraz obniża wynagrodzenie o 0,25–0,5 proc. – wynika z badań Darena Acemoglu z Massachusetts Institute of Technology MIT i Pascuala Restrepo z Uniwersytetu Bostońskiego, opublikowanych w kwietniu 2021 roku. Według danych International Federation of Robotics obecnie w użyciu jest 1,5–1,75 mln robotów przemysłowych, a niektórzy eksperci sądzą, że ta liczba podwoi się lub zwiększy jeszcze bardziej do 2025 roku.

Od kierowcy po twórcę szlagierów

Pierwsi na liście przedstawicieli zawodów zagrożonych przez falę automatyzacji, która w niektórych miejscach już się przetacza są od lat kierowcy. Wprawdzie problemy, które pojawiły się podczas testów autonomicznych systemów jazdy, zwłaszcza śmiertelne wypadki, jak np. zabicie rowerzystki przez autonomiczny wóz testowy Ubera, ostudziły techno-entuzjazm i spowolniły rozwój projektów autonomicznych, to jednak rozwiązania tego rodzaju są wciąż wdrażane, np. przez Waymo, które w niektórych miastach amerykańskich oferuje robotaxi (**2**).

Niewielu ekspertów ma wątpliwości, że los taksówkarzy, kierowców luksusowych limuzyn, dostawców pizzy i w końcu kierowców ciężarówek, jest przesądzony, nie za rok, być może nie za pięć lat, ale w przyszłej dekadzie w wielu miejscach świata przestanie to być realny pomysł na karierę zawodową.

Inna grupa zagrożona to finansiści i bankowcy. Wielu ludzi już zapomniało co to wizyta w oddziale banku. Warto jednak pamiętać, że zmiany dotyczą przede wszystkim interfejsu. Zamiast ludzkiego, czyli pań i panów w okienkach, mamy bankomatowy,

eprasa.pl 2b05d02376

komputerowy i coraz częściej – mobilny. Nie widzimy zastępów ludzi zajmujących się bezpieczeństwem tego wszystkiego, kontrolą (bo przepisy wciąż nakazują kontrolę operacji przez ludzi), zarządzaniem, marketingiem itd. Jednak wielu specjalistów, nawet na tych stanowiskach, które były mniej widoczne, np. zajmujących się oceną zdolności i ryzyka kredytowego, inwestycjami, może czuć się zagrożonych. Z zadaniami analitycznymi już w tej chwili lepiej rodzą sobie algorytmy oparte na wielkich zbiorach danych.

To samo na dłuższą metę dotyczy księgowych i doradców podatkowych. W Wielkiej Brytanii większość pracowników nie musi nawet składać zeznań podatkowych, ponieważ jest to robione automatycznie w ich imieniu. Nawet jeśli rozliczenia tego rodzaju przeprowadzane są „ręcznie" to w rozwiniętych krajach odbywa się to zwykle w zintegrowanych systemach. np. w Polsce wydaje się dość oczywiste i relatywnie proste do przeprowadzenia zintegrowanie systemu wyliczania oraz poboru składek ZUS z bazą rozliczeń podatkowych. Jedne kwoty wynikają z drogich i nie ma racjonalnego powodu, by obliczanie wysokości składek nie mogło być zautomatyzowane. Jest zapewne powód biurokratyczny, ale wydaje się, że prędzej czy później zostanie przezwyciężony. Są systemy, w których „aż się prosi" o automatyzację. Być może ostatnim bastionem oporu przed zmianami są ci, którzy zrozumieli, że mają pracę, dzięki brakowi automatyzacji.

O tym, że zagrożeni przez translatory Google'a, a także przez coraz doskonalszy, zdaniem wielu, doskonalszy niż produkty Google'a, Deepl, są tłumacze także pisaliśmy w naszym magazynie. Pandemiczne warunki nauczania sprawiły, że częściej obecnie mówi się również o zastąpieniu nauczycieli, przynajmniej w niektórych przypadkach i przedmiotach, przez algorytmy. Są już rozwiązania software'owe pozwalające uczyć się języków metodą zdalną, nawet programy rozwijające biegłość konwersacyjną. Dostępne już od lat np. w Korei Południowej, gdzie nie tak łatwo o anglistów. Nauczycielami języka bywają tam roboty edukacyjne. Do szkół podstawowych wprowadzony został już w 2013 r. pilotażowy program, w ramach którego w przedszkolach zagościły nauczające języka obcego automaty typu Engkey (**3**), kontrolowane z oddali przez nauczycieli języka angielskiego z innych krajów. To wszystko oczywiście rozwijać się będzie pod warunkiem, że translatory audio w czasie rzeczywistym w ogóle nie wyeliminują potrzeby nauki języków obcych, poza ma się rozumieć sferą hobbystyczną.

Grupą zawodową, która właściwie od dłuższego czasu zanika, są telemarketerzy. Dziennik „The

2. Robotaxi firmy Waymo

Guardian" prognozował niedawno, że istnieje 99 proc. szansy, że telemarketing zostanie całkowicie zautomatyzowany w ciągu najbliższej dekady. Akurat chyba mało kto rozpacza z tego powodu, także wśród osób wykonujących tę pracę. Jednak przestawienie telefonicznego nękania na systemy maszynowe może mieć nieoczekiwane konsekwencje i kto wie czy nie doprowadzi do odrodzenia tej profesji w nieco nowym wcieleniu. Kto miał do czynienia z automatami dzwoniącymi z „niezwykłymi ofertami", ten paradoksalnie może docenić fakt, że w końcu dzwoni do nieco prawdziwy człowiek, nawet jeśli tak samo nęka go niechcianymi propozycjami.

Redukcję liczby kasjerów w sklepach samoobsługowych obserwujemy od lat. W tej chwili jest to zwykle opcja, alternatywa dla tradycyjnej kasy, którą można wybrać, jeśli np. nie chcemy stać w kolejce. W praktyce kasy automatyczne nie są całkowicie bezobsługowe, uwijają się przy nich pracownicy pomagający nie radzącym sobie z obsługą urządzeń, nieustannie rozwiązujący jakieś problemy techniczne (to jest nagminne) i, oczywiście dyskretne monitorujący sytuację pod kątem ewentualnych kradzieży. Nawet jeśli pracownicy mają sporo pracy przy obsłudze teoretycznie „bezobsługowych" kas, to w sensie ścisłym nie są już kasjerami. W sensie bardziej ogólnym kasjerów wypiera fakt rozwoju handlu online,

3. Robot Engkey uczący języka angielskiego w koreańskiej szkole

eprasa.pl 2b05d02376

który wpływa również na wiele innych tradycyjnie związanych z handlem stanowisk pracy.

Poza stałych zestawem profesji przewidzianych do redukcji w perspektywach wieloletnich, do których dołącza się często także prawników, zwłaszcza tych, których praca polega na researchu akt prawnych, agentów turystycznych, różnego rodzaju pracowników restauracji, od kelnerów i barmanów po nawet niektórych kucharzy, np. w fast foodach, pojawiają się głosy, że znikną inne profesje, których wypieranie przez automatykę nie było dotychczas takie oczywiste.

Ludzie mogą być, zdaniem niektórych wyrugowani z takiej profesji jak twórca piosenek, popularnych przebojów. Algorytmy udowodniły już, że potrafią komponować i pisać teksty. Umówmy się, współczesne przeboje nie są wybitna literaturą. Maszyna prawdopodobnie potrafi pisać teksty nie nie odstające poziomem od popowych hitów. Jeśli oprze się na możliwości analizy ogromnych zasobów danych, np. treści w danym momencie popularnych, komentarzy, gustów, odtworzeni na Spotify, to może mieć znacznie lepsze „wyczucie" co do panujących i nadchodzących trendów. Hity stworzone przez tak wyposażony algorytm mogą znacznie lepiej trafiać w najnowsze gusta. Dotyczy to zresztą nie tylko muzyki, ale również innych dziedzin twórczości. Ogromna część „sztuki" dostępnej obecnie na rynku NFT, który niedawno opisywaliśmy w „Młodym Techniku", to dzieło generatorów AI.

Wykształcenie nie musi być kluczem do sukcesu

Tradycyjnie uważa się, że do takich zawodów, jak dentysta, aktor, trener, strażak czy ksiądz, raczej trudno będzie znaleźć robotyczną substytucję. Przynajmniej na razie tak się wydaje. Nie jest to jednak całkiem wykluczone. Są bowiem już maszyny czy systemy, które przynajmniej częściowo wykonują pracę zdawałoby się będącą całkowita domeną ludzi. Na przykład pracownicy firmy Deep Knowledge, za jednego ze swoich szefów mieli już kilka lat temu robota wyposażonego w sztuczną inteligencję. Członkiem rady nadzorczej firmy Deep Knowledge został robot o imieniu Vital (od Validating Investment Tool For Advancing Life Sciences), czyli oprogramowanie przygotowane do tego, by analizować trendy marketingowe w oparciu o dostarczone dane.

Panuje przekonanie, że miejsca pracy przyszłości, te które roboty i AI pozostawią w spokoju lub wręcz wykreują, będą wymagały znacznie wyższego wykształcenia. Nie jest to jednak takie oczywiste, gdyż maszyny wciąż zaskakująco słabo sobie radzą z zadaniami o charakterze czysto fizycznym, taki jak prace budowlane czy w rolnictwie. To z jednej strony. A z drugiej, jak widać, znane już są przypadki zatrudniania algorytmów w rolach zarządczych najwyższego poziomu w firmach albo w nauce – do rozwiązywania problemów, z którymi nie mogą poradzić sobie wybitni uczeni. Czy więc samo wykształcenie jest tu kluczem?

Doktor Carl Frey z Uniwersytetu Oksfordzkiego w głośnej na świecie przed paru laty pracy na temat przyszłości zatrudnienia, przewiduje, iż z powodu automatyzacji pracy 47 proc. zawodów stanie wobec poważnej groźby zniknięcia. Naukowiec został skrytykowany wtedy za przesadę, ale zdania nie zmienił. Obecnie wiele danych i badań nie skłania do konkluzji, że miał rację, ale, że wręcz mógł nie doszacować skutków robotycznej rewolucji dla pracy.

Akcja jednak może wywołać gwałtowna reakcję. Andrew McAfee, współautor głośnej książki „The Second Machine Age" mówił parę lat temu w wywiadzie dla „Wired", że martwi go nie tyle wizja buntu maszyn, Skynetu i Terminatora, ile wizja buntu ludzi, którzy stracą pracę przez robotyzację i automatyzację. Wizja buntu ludzi, zwłaszcza pogrążonych w desperacji nie jest wcale mniej dramatyczna niż proroctwa buntu maszyn. ■

Mirosław Usidus

Po tamtej stronie chmur
Tomasz Betcher
Wydawnictwo W.A.B., liczba stron: 416, cena: 42,99 zł

Rok 1920, Dębieniec w Wielkopolsce. Na świat przychodzą bliźniaki – Teodor i Bruno. Chłopcy dorastają w majątku ziemskim należącym do rodziców – baronostwa Steinke. Wkrótce obydwaj zostają lotnikami. Ich wejście w dorosłość zbiega się z wybuchem drugiej wojny światowej. Wiry wojny sprawią, że bracia będą walczyć po dwóch przeciwnych stronach. Niejednokrotnie znajdą się na granicy życia i śmierci. Poznają, co znaczy wola przetrwania. Doświadczą koszmaru walki o własne życie, ale także poczują smak prawdziwej miłości. Na ich losach, ale również na losach bliskich im osób zawsze będzie kładła się cieniem straszliwa wojenna. Współcześnie, Magda i Wiktoria nieświadome ciężaru rodzinnej tajemnicy mierzą się wyzwaniami teraźniejszego świata. Nie wiedzą jednak, jak bardzo na ich decyzje, życiowe wybory oraz na to, jakimi są osobami, ma wpływ rodzinna historia braci lotników.

eprasa.pl 2b05d02376

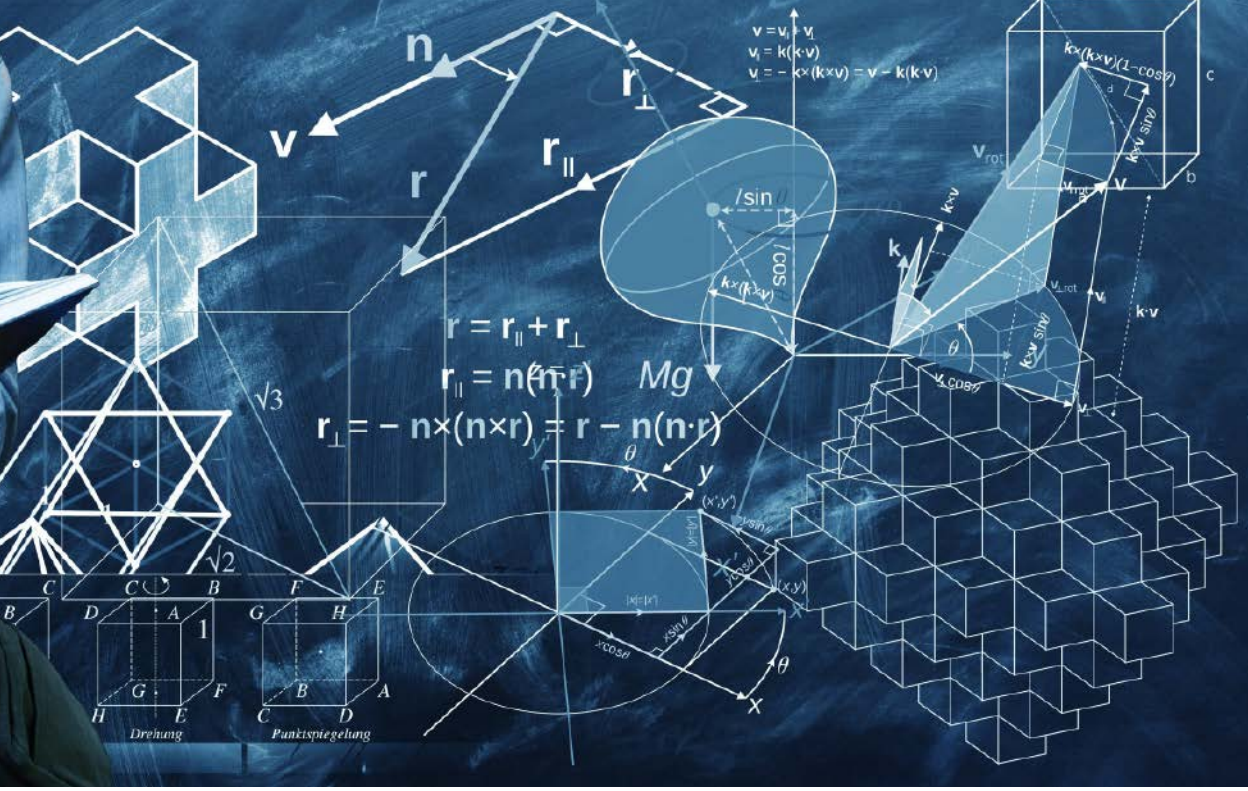
„Księga szkocka" kojarzyć się nam może z whisky, lub historią Szkocji. Jednak w rzeczywistości w żaden sposób nie jest ona związana z krajem kiltów i kobzy. To zbiór, swego rodzaju szarad, z tym, że matematycznych, które dla rozwoju nauki, ale też i rozrywki, spisywali przedstawiciele lwowskiej szkoły matematycznej. Niebagatelne znaczenie ma tutaj rozrywka, bo księga ta powstała w kawiarni, a więc w okolicznościach sprzyjających zabawie, a rozwiązanie zagadnienia matematycznego skutkowało uzyskaniem nagrody. Rozrywce tej oddawały się najbardziej tęgie umysły matematyczne, a sława księgi obiegała ówczesną Europę. Wniosek jaki powinien się nasunąć jest następujący: matematyka to niezła rozrywka. Zapraszamy na studia.

Matematyka

Matematyka to kierunek, który znajdziemy na większości uczelni w Polsce. Jak przystało na „Królową nauk", każdy chce mieć ją w swojej ofercie, a co za tym idzie, kandydaci mogą swobodnie przebierać i wybierać spośród szkół wyższych. Jeśli ktoś marzy o „najlepszej" edukacji, może skorzystać z popularnych w Internecie rankingów. W jednym z nich, portal Perspektywy.pl na pierwszych trzech miejscach wśród wydziałów Matematyki, plasuje kolejno następujące uczelnie: Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Jagielloński, Politechnika Warszawska. Ale nie tylko uniwersytety i politechniki są dostępną opcją. „Matmę" można studiować na licznych akademiach i w szkołach prywatnych. To kierunek wykładany zarówno stacjonarnie jak i niestacjonarnie. Można wybrać system wieczorowy. To też nie tylko studia I, II i III stopnia. To także liczne „podyplomówki", które będą w określonym zakresie poszerzać wiedzę i umiejętności. Tak bogaty wybór powoduje, że jeśli komuś bardzo zależy na tym by zostać studentem matematyki, to nie będzie miał większego problemu z dostaniem się „gdziekolwiek". Większe wyzwanie stoi przed kandydatami na studia dzienne. W tym wypadku należy się zmierzyć z konkurencją, która opierając się na wynikach maturalnych będzie walczyć o miejsce w szkole. I tak na przykład na Politechnice Krakowskiej w roku akademickim 2021/2022 o jedno miejsce na kierunku Matematyka starało się trzech kandydatów, a na kierunku Matematyka stosowana pięciu. Jak widać, poziom trudności znacznie wzrasta i samo uzyskanie statutu studenta, okazuje się być nie lada wyzwaniem.

Każdy zapewne domyśla się, że na kierunku Matematyka, to właśnie ona króluje wśród przedmiotów, które kolejno zgłębiać będą studenci. Tak też to wygląda w rzeczywistości, jednak nazwy przedmiotów nie nawiązują bezpośrednio do imienia „Królowej", ale treścią w pełni ją wypełniają. Można znaleźć tu: Rachunek różniczkowy i całkowy, Algebrę liniową, abstrakcyjną oraz geometrię i elementy topologii, Rachunek prawdopodobieństwa i statystykę, Wstęp do logiki i teorii mnogości, Informatykę. Lista przedmiotów będzie się w trakcie nauki rozszerzać o dodatkowe, związane z wybraną specjalizacją. W zależności od uczelni wachlarz możliwości będzie odmienny. I tak na przykład na Uniwersytecie Wrocławskim studenci wybierają spośród: Analizy danych, Matematyki stosowanej, Matematyki aktuarialno-finansowej, Matematyki w ekonomii, Matematyki teoretycznej, Matematyki nauczycielskiej. Dla porównania Akademia Górniczo-Hutnicza proponuje: Matematykę finansową, Matematykę w informatyce, Matematykę w naukach technicznych i przyrodniczych, Matematykę obliczeniową i komputerową, Matematykę ubezpieczeniową, Matematykę w zarządzaniu. Politechnika Warszawska oferuje ciekawą wariację na temat matematyki łącząc ją z analizą danych. Jest to kierunek, który dużą wagę przykłada do rozwijania wiedzy i umiejętności z zakresu statystyki matematycznej. Zdobyte umiejętności mają przydać się w trakcie tworzenia baz danych, ich analizy, modelowaniu i prognozowaniu. Tutaj również pojawią się specjalistyczne przedmioty, które poszerzają wiedze w określonym zakresie. Analizując przedmioty, które pojawią się w trakcie studiów nie sposób nie wspomnieć o poziomie ich trudności. Poziom wymagań zależy bezpośrednio od uczelni i konkretnych wykładowców, ale uogólniając można stwierdzić, że Matematyka to kierunek bardzo trudny dla osób, którym „Królowa nauk" sprawiała problem na poziomie szkoły średniej, a stosunkowo łatwy i przyjemny dla wszystkich, którzy darzą ją silnym, pozytywnym uczuciem, a wybór kierunku związany był trwaniem przy niej jak najdłużej. Niestety, jak na każdym kierunku, i tutaj pojawiają się studenci, którzy nie do końca wiedzieli na co się piszą, lub dokonali wyboru opierając się na obietnicy doskonale płatnej

eprasa.pl 2b05d02376



pracy dla absolwenta. Rzeczywistość szybko pokazuje, że ich miejsce jest daleko od matematyki, a swojego szczęścia muszą szukać na innych kierunkach. Studenci, którzy są z „Królową" za pan brat, nie będą mieli większych problemów w kolejnych latach nauki i ciężko im będzie znaleźć jakąś wyjątkowo dokuczliwą „kosę", która spędzi sen z powiek. Zaskoczeniem może być jedynie algebra, którą na poziomie akademickim dzieli przepaść w porównaniu z tą ze szkoły średniej. Z taką, ostatecznie niewielką przeszkodą, będzie musiał zmierzyć się każdy student.

Kończąc studia można rozpocząć spijanie śmietanki. Konsekwencją ukończenia matematyki jest posiadanie dobrze ugruntowanej wiedzy na jej temat. W przypadku wielu opisywanych przez nas kierunków, absolwent wchodzący na rynek zawodowy musi się jeszcze bardzo dużo nauczyć by osiągnąć sukces. Matematyk po studiach posiada wystarczający zakres wiedzy by sprawnie rozpocząć karierę zawodową. Oczywiście dalej musi się dokształcać i rozwijać swoją wiedzę, ale już po studiach ma kompetencje umożliwiające mu podjęcie dobrze płatnej pracy. Możliwości zatrudnienia dla absolwenta matematyki są ogromne. Miejsce dla siebie znajdzie w działach analitycznych (na przykład: finansowa, ilościowa, ubezpieczeniowa), w modelowaniu matematycznym, w badaniach statystycznych. Branże korzystające z „Królowej Nauk" to między innymi: IT, bankowość, finanse, consulting, edukacja, ubezpieczenia, przemysł. Praca zaraz po studiach, a czasami nawet już w ich trakcie jest dostępna między innymi dlatego, że rynek wciąż cierpi na brak matematyków. Konkurencja nie jest tu zbyt duża bo dziedzina nauki jest wymagająca. Ilość absolwentów szkół wyższych jest zbyt mała by pokryć zapotrzebowanie rynku pracy. Szeroko pojęty biznes bardzo chętnie przygarnia matematyków. Dzięki nim może rozwijać swoje firmy i inwestycje. Absolwent może spodziewać się nie tylko pewnej pracy, ale także szerokiego zrozumienia dla sensu jego działań. Wysokość pensji, której można się spodziewać na początku swojej kariery zawodowej zależy przede wszystkim od branży, którą się wybierze, ale raczej nie należy zakładać niższej niż 6500 zł brutto (chyba, że wybierze się drogę nauczycielską). Dalszy rozwój zależy już nie tylko od firmy, ale także od stanowiska, wiedzy, dodatkowych umiejętności i znajomości języków obcych. Należy też wspomnieć o jeszcze jednej możliwości rozwoju zawodowego. Nie jest ona tak dochodowa, ale za to niesie ze sobą olbrzymią odpowiedzialność. Mowa o nauczycielach przedmiotu w szkołach podstawowych i liceach. Ich praca to z pewnością misja polegająca na zarażeniu pasją do matematyki i pokazywaniu, że nie jest ona taka straszna, a jak pokazali przedstawiciele szkoły lwowskiej, może też być niezłą zabawą. ■

Michał Pacholski

eprasa.pl 2b05d02376

Radosław Wojtaszek i Alina Kaszlinska to drugie na świecie szachowe małżeństwo pod względem siły gry. W zsumowanym rankingu ustępują tylko reprezentantom Rosji Aleksandrowi Griszczukowi i Katerynie Łachno. Radosław Wojtaszek to czterokrotny mistrz Polski (2005, 2014, 2016, 2021) i mistrz Europy w szachach szybkich (2008), był przez szereg lat najsilniejszym a obecnie jest drugim, pod względem siły gry, po Janie-Krzysztofie Dudzie, arcymistrzem w Polsce. Siedem lat młodsza od Radosława Wojtaszka – Alina Kaszlinska jest jedna z najsilniejszych rosyjskich szachistek (od 2021 posiada podwójne obywatelstwo), przed ukończeniem szesnastu lat została arcymistrzynią, obecnie klasyfikowana jest na 15. miejscu w świecie (2490). Jest jedną z grupy 44 wybitnych rosyjskich szachistów i szachistek, którzy 3 marca 2022 r. opublikowali list otwarty do Prezydenta Federacji Rosyjskiej Władimira Putina, w którym wyrażają swój stanowczy sprzeciw przeciwko wojnie na Ukrainie oraz wyrażają solidarność z narodem ukraińskim.

KOCHAM SZACHY

dr inż. Jan Sobótka
– nauczyciel akademicki, licencjonowany instruktor i sędzia szachowy

Arcymistrzowskie małżeństwo Wojtaszek i Kaszlinska

W czołowej dziesiątce małżeństw szachowych z sumarycznym rankingiem powyżej 5000 są także wielokrotni mistrzowie Polski – Bartosz i Monika Soćkowie, od lat znaczące postaci królewskiej gry nad Wisłą.

Bartosz Soćko, obecnie trener kadry mężczyzn, jest obecnie koordynatorem pracy treningowej Aliny Kaszlinskiej. *„Alina ma dużo energii i determinacji, żeby czynić postępy. Ja oczywiście ją wspieram i cieszę się razem z nią. Ostatnio towarzyszyłem jej na silnie obsadzonej kobiecej Grand Prix w Lozannie. W zakończonym w połowie marca turnieju zagrała bardzo dobrze, zajęła czwarte miejsce, zyskała punkty, które pozwoliły jej awansować w bardzo wyrównanym kobiecym rankingu. Tak naprawdę ostatnio żona, gdzie nie gra, tam robi dobre wyniki. Wszystko wynika z pracy, bo naprawdę poświęca jej dużo czasu. Jest w dobrym wieku dla szachisty i bardzo się przykłada"* – powiedział PAP Wojtaszek.

Radosław Wojtaszek

Urodził się 13 stycznia 1987 w Elblągu. Przygodę z szachami rozpoczął mając cztery lata a jego pierwszym nauczycielem był dziadek. W wieku sześciu lat zdobył pierwszy tytuł – Mistrza Polski przedszkolaków w szachach. Od tego czasu był wielokrotnym medalistą mistrzostw Polski i reprezentantem kraju w mistrzostwach świata i Europy juniorów w różnych grupach wiekowych (**1**).

1. Radosław Wojtaszek, fot. archiwum naszemiasto.pl

W 2004 roku zdobył tytuły mistrza świata i mistrza Europy w kategorii do 18 lat. Trzykrotnie zwyciężał

eprasa.pl 2b05d02376

2. Radosław Wojtaszek i Alina Kaszlinska, źródło: strona Aliny Kaszlinskiej na Facebooku

w mistrzostwach Polski do 20 lat (2002, 2004, 2005); czterokrotnie zdobywał tytuł indywidualnego Mistrza Polski w Szachach (2005, 2014, 2016, 2021); wielokrotnie reprezentował Polskę w rozgrywkach drużynowych, m.in. siedmiokrotnie na olimpiadach szachowych (w latach 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018), w 2012 zdobywając srebrny medal za indywidualny wynik na I szachownicy.

Najwyższe rankingi w dotychczasowej karierze osiągnął 1 stycznia 2017 i 1 maja 2018, z wynikiem 2750 punktów zajmował wówczas 18 miejsce na światowej liście FIDE, jednocześnie zajmując 1. miejsce wśród polskich szachistów.

Od października 2008 roku był sekundantem i współpracownikiem hinduskiego arcymistrza Viswanathana Ananda w jego meczach o tytuł Mistrza Świata (2008, 2010, 2012, 2013, 2014).

Radosław Wojtaszek i Alina Kaszlinska wzięli ślub 9 lipca 2015 w Moskwie (**2**). Vishy Anand i jego żona Aruna byli wśród gości uroczystości.

3. Radosław Wojtaszek – Magnus Carlsen, Tata Steel Masters 2015, źródło: http://chessbrains.pl/tata-steel-chess-2015/

W styczniu 2015 Radosław Wojtaszek pokonał mistrza świata Norwega Magnusa Carlsena w 3. rundzie turnieju Tata Steel Masters w Wijk aan Zee (w powojennej historii polskich szachów zdarzenie takie – zwycięstwo nad aktualnym mistrzem świata – miało miejsce po raz pierwszy) (**3**).

Radosław Wojtaszek – Magnus Carlsen

Tata Steel Masters, Wijk aan Zee Holandia, 12 stycznia 2015, runda 3

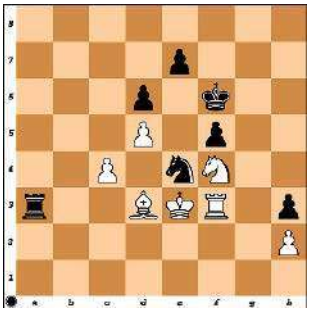
1. d4 d6 2. Sf3 g6 3. c4 f5 4. b4 (w obronie holenderskiej białe zdobywają przestrzeń na skrzydle hetmańskim) **Gg7 5. Gb2 a5** (większym uznaniem cieszy się 5...Sf6 lub 5…Sh6 6.e3 O-O Sf7 7.Ge2 Sf7 8.O-O e5) **6. b5 a4** (pionek będzie trudny do obrony) **7. e3 Sf6 8. Ge2 c6 9. b:c6 b:c6 10. O-O O-O 11. Hc2 Hc7 12. Sc3 a3 13. Gc1 Sbd7 14. Wb1 Se4 15. S:e4 f:e4 16. Sd2 Sf6 17. Wb3 Gf5** (diagram **4**, teraz białe zdobywają piona i uzyskują przewagę) **18. W:a3 h5 19. W:a8 W:a8 20. a3 h4 21. Gb2 h3 22. g3 Hc8 23. We1 Wb8 24. Gc3 Sh7 25. a4 Sg5 26. Wb1 Wa8 27. Hd1 c5 28. Wb6 He6** (przegrywający błąd, lepsze było 28...Kh7, diagram **5**) **29. g4** (białe zdobywają gońca) **29…c:d4 30. G:d4 G:d4 31. e:d4 e3 32. g:f5 g:f5 33. Sf1 e:f2+ 34. K:f2**

4. Radosław Wojtaszek – Magnus Carlsen, pozycja po 17... Gf5

epra pl 2b05d02376

5. Radosław Wojtaszek – Magnus Carlsen, pozycja po 28... He6

6. Radosław Wojtaszek – Magnus Carlsen, pozycja po 39... Kg7



7. Radosław Wojtaszek – Magnus Carlsen, pozycja końcowa, 1-0

Se4+ 35. Ke1 (Wojtaszek dobrze się broni przed atakiem czarnych) **35...Hf6 36. Hd3 W:a4 37. Wb1 Hh4+ 38. Sg3 Kf7 39. Hf3 Kg7** (diagram **6**) **40. Hf4** (piękne posunięcie wymuszające wymianę hetmanów, białe zostają z przewagą figury) **40...H:f4 41. Sh5+ Kf7 42. S:f4 Sg5 43. d5 Kf6 44. Kf2 Wa3 45. Gd3 Wa2+ 46. Kg3 Wa3 47. We1 Se4+ 48. Kf3 Sg5+ 49. Ke3 Wa2 50. We2 Wa3 51. Wf2 Se4 52. Wf3** (pozycja końcowa, diagram **7**) **1-0.**

W lipcu 2017 Wojtaszek zwyciężył w superturnieju w Dortmundzie, w którym uczestniczyło ośmiu zawodników należących do światowej czołówki. W turnieju tym sędzią zawodów był mistrz międzynarodowy Andrzej Filipowicz, który wcześniej sędziował mecze o mistrzostwo świata w szachach.

W 2018 roku Radosław Wojtaszek wygrał wielki turniej szachowy na wyspie Man (**8**). W pokonanym polu pozostawił 74 innych arcymistrzów, w tym dwóch byłych mistrzów świata – Viswanathana Ananda z Indii oraz Rosjanina Władimira Kramnika. W klasyfikacji kobiet najlepszą zawodniczką okazała się Alina Kaszlinska.

9. Alina Kaszlinska, źródło: https://e3e5.com/article.php?id=1032

8. Radosław Wojtaszek i Alina Kaszlinska, źródło: https://bit.ly/37VmoI5

W 2021 roku w Bydgoszczy Radosław Wojtaszek został po raz czwarty mistrzem Polski w szachach, pokonując w finale (w dogrywce) Wojciecha Morandę.

Alina Kaszlinska

Urodziła się 28 października 1993 w Moskwie. W szachy gra od 6. roku życia. Pierwszy sukcesy na arenie międzynarodowej odniosła w 2003 r., zdobywając tytuły wicemistrzyni Europy juniorek do 10 lat w Budvie (Czarnogóra) i mistrzyni Rosji juniorek do 10 lat (**9**). W wieku 13 lat została najmłodszą mistrzynią międzynarodową, a jeszcze przed ukończeniem 16 lat – najmłodszą arcymistrzynią w Europie.

W 2010 r. zdobyła tytuł wicemistrzyni Rosji juniorek do 20 lat oraz wystąpiła w drugiej reprezentacji

2b05d02376

10. „Zakończmy wojnę". 44 najlepszych rosyjskich szachistów i szachistek opublikowało list otwarty do Putina, https://www.chess.com/news/view/stop-the-war-44-top-russian-players-publish-open-letter-to-putin

kraju w rozegranej w Chanty-Mansyjsku olimpiadzie szachowej kobiet, zdobywając srebrny medal za indywidualny wynik na V szachownicy. W 2011 zdobyła tytuł wicemistrzyni świata juniorek do lat 18. W 2012 r. zdobyła w Guimarães tytuł wicemistrzyni świata studentek. W 2013 r. zdobyła złoty medal mistrzostw Rosji w kategorii do 21 lat, jak również brązowy medal mistrzostw świata juniorek do 20 lat w Kocaeli.

Alina Kaszlinska jest złotą medalistką drużynowych Mistrzostw Świata kobiet (2021), drużynowych Mistrzostw Europy kobiet (2019, 2021) i indywidualnych Mistrzostw Europy kobiet (2019). Najwyższy dotychczasowy ranking FIDE w karierze (2494) osiągnęła 1 kwietnia 2020, będąc wtedy 13 szachistką na świecie.

Alina Kaszlinska jest jedną z czterdziestu czterech wybitnych rosyjskich szachistów i szachistek, którzy opublikowali list otwarty do Prezydenta Federacji Rosyjskiej Władimira Putina (**10**). Wyrażają w nim swój stanowczy sprzeciw przeciwko wojnie na Ukrainie oraz wyrażają solidarność z narodem ukraińskim. Wśród sygnatariuszy znajdują się m.in. GM Ian Nepomniachtchi (niedawny pretendent do tytułu mistrza świata), GM Alexandra Kosteniuk (dwunasta Mistrzyni Świata Kobiet), GM Peter Svidler (ośmiokrotny mistrz Rosji), GM Andrey Esipenko i GM Daniil Dubov.

Na liście sygnatariuszy brakuje pretendenta do tytułu mistrza świata w 2016 roku GM Sergeya Karjakina, którego prowojenne hasła doprowadziły do tego,

11. Arcymistrzyni Iwa Widenowa, fot. Przemysław Jahr/Wikimedia Commons

eprasa.pl 2b2...02376

12. Alina Kaszlinska – Iwa Widenowa, pozycja po 19.S:h5+

13. Alina Kaszlinska – Iwa Widenowa, pozycja końcowa, 1-0

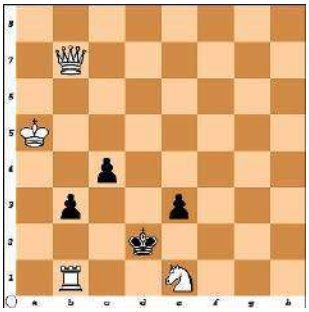
że FIDE pozbawiła prawa do uczestnictwa w zbliżającym się turnieju kandydatów do meczu o tytuł mistrza świata. Wśród osób podpisanych nie ma również byłego mistrza świata GM Anatoly Karpova, który jest członkiem Dumy Państwowej (niższej izby parlamentu w Rosji) i który głosował za uznaniem niepodległości Donieckiej i Ługańskiej Republiki Ludowej. Karpov i inni członkowie izby, którzy również głosowali w ten sposób, zostali objęci sankcjami nałożonymi przez Unię Europejską.

A oto jedna z partii Aliny Kaszlinskiej, która rozegrana została 10 lipca 2014 roku podczas indywidualnych Mistrzostw Europy kobiet w Płowdiw w Bułgarii. Czarnymi grała bułgarska arcymistrzyni Iwa Widenowa (**11**), która w latach 2012, 2013 i 2014 zdobyła tytuły indywidualnej mistrzyni Bułgarii.

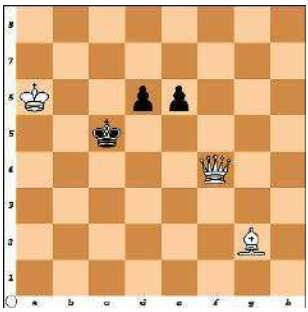
Alina Kaszlinska – Iwa Widenowa, Płowdiw 2014

1. d4 Sf6 2. Sc3 d5 3. Gf4 g6 4. Hd2 Gg7 5. Gh6 O-O 6. G:g7 K:g7 7. O-O-O c6 8. h4 Hd6 9. f3 Sh5 10. e4 d:e4 11. g4 Sg3 12. S:e4 S:e4 13. f:e4 G:g4 14. Ge2 G:e2 15. S:e2 h5 (lepsze było 15…f6 lub 5…h6) **16. e5 Hd5 17. Kb1 c5 18. Sf4 H:d4** (lepsze było 18…He4) **19. S:h5+** (diagram **12**, skoczka zbić nie można bo po 19…g:h5 nastąpi 19.Hg5+ z nieuchronnym matem) **19…Kh7 20. Hg5 f6 21. e:f6 e:f6 22. Hg2 Sc6 23. W:d4 c:d4 24. Wg1 Se5 25. H:b7+ Kh6 26. Hg7+** (pozycja końcowa, diagram **13**) **1-0.** ■

Zadania do samodzielnego rozwiązania



Zadanie 1
14. I. Lebloch, 1990
Mat w 2 posunięciach



Zadanie 2
15. S. Lehner 1864
Mat w 3 posunięciach

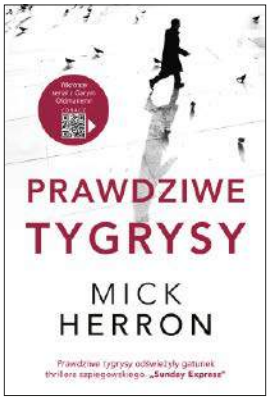
Rozwiązanie zadań z MT 4/22

Zadanie 1
Wassili M. Kalina, Sahovski Glasnik 1926. Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1. He6!
1...Wh6 2.We3#, 1...Wf3 2.Wd4#, 1...W:d3 2.Hg4#, 1...K:d3 2.Hc4#

Zadanie 2
I. Muratow, Shakhmaty v SSSR, 08/1968. Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1. Gb6!
1...K:a6 2.Gc4#, 1...K:c8 2.Ge6#, 1...Ka8 2.Gd5#, 1...Kc6 2.Ge8#

Prawdziwe tygrysy
Mick Herron
Wydawnictwo Insignis, liczba stron: 432, cena: 44,99 zł

Trzeci tom niesamowitej serii szpiegowskiej z Jacksonem Lambem! Ktokolwiek przetrzymuje Catherine Standish jako zakładniczkę, na pewno nie robi tego z powodów osobistych. Chodzi mu o Slough House. A najprawdopodobniej o samego Jacksona Lamba.



eprasa.pl 2b05d02376

Zaprenumeruj Młodego Technika, a zawsze dostaniesz najnowszy numer wprost do Twojej skrzynki!

do 6* wydań gratis!

* Cena prenumeraty rocznej wynosi 163,90 zł.
Przy zamówieniu prenumeraty dwuletniej w cenie 268,20 zł oszczędność wynosi równowartość sześciu wydań Młodego Technika

Wszystkie opcje prenumeraty i e-prenumeraty znajdziesz na stronie

www.UlubionyKiosk.pl

prenumerata@avt.pl
AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
konto 18 1050 1012 1000 0024 3173 1013

eprasa.pl 2b05d02376

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie „prawie specjalistyczne" i do tego hodowlane: Wiadomo, że koń odgania muchy, komary i bąki swoim ogonem, ale niestety do głowy nie sięgnie. Co powinien zrobić pastuch, mając do czynienia z kilkoma końmi?

Odganianie much, komarów i bąków, to ważny problem: jeśli konie stracą zbyt dużo czasu na walkę z latającymi insektami, to nie zjedzą właściwej ilości trawy i będą po prostu niedożywione. Na pastwisku najczęściej brakuje takich obiektów jak słupy, drzewa itp. o które konie mogą się ocierać, walcząc w ten sposób z dokuczliwymi owadami. Dlatego konie mają piękne, długie ogony, którymi skutecznie odganiają uprzykrzone towarzystwo. Biedne są pod tym względem konie sportowe, np. wyścigowe, którym zaplata się ogony w krótką, zwartą „pytę". Takim ogonem koń nie może oganiać się od much. Konie to jednak inteligentne zwierzęta; koniarze powiadają, że koń „jest tak mądry jak czteroletnie dziecko". Konie więc same ustawiają się w pary, tzn. jeśli jeden koń ma głowę w prawo, to jego partner ma w lewo. W ten sposób jeśli jeden koń macha ogonem, to odgania muchy od partnera, który odwzajemnia się tym samym. Takie pary tworzą się samorzutnie, ale w grupach koni znających się nawzajem. Pastuch koński te sprawy zna i młodym koniom pomaga odpowiednio się ustawić. Najczęściej jednak koniom po prostu nie należy przeszkadzać, bo te młode na pewno podpatrzą takie sposoby u starszych koni. A co na ten temat piszą nasi młodsi czytelnicy? Zobaczmy.

Marek Ludwicki (4 pkt.) pisze: pastuch powinien powiązać konie parami, zwrócone naprzemiennie, tzn. tam gdzie jeden koń ma łeb, to dowiązany do niego – ma ogon. W ten sposób konie będą wzajemnie się oganiać od much itp. owadów.

Oczywiście, jest to najprostszy sposób, a poza tym bezinwestycyjny.

Stanisław Bomba (3 pkt.) uważa, że najlepszym sposobem na zabezpieczenie konia przed inwazją owadów jest przykrycie go jakąś lekką, przepuszczającą powietrze derką. Na głowę konia można nałożyć „kominiarkę", ale z otworami na oczy zabezpieczanymi plastikowymi szkiełkami. Staszek widział kiedyś konie na pastwisku i zauważył, że muchy, gzy i inne, których nie zna – z upodobaniem siadały na powiekach koni. Dlatego kominiarka końska powinna być zamknięta, ale dająca szansę na widzenie i oczywiście jedzenie.

Takie rzeczy już są. Problem polega na tym, że pastuch miał pod opieką kilka koni, Zaopatrzenie ich wszystkich w derki i kominiarki to może być spory kłopot i spory koszt.

Obu kolegom gratuluję i zachęcam do dalszych zmagań z problemami techniki i otaczającej nas przyrody.

Ranking Szkoły Wynalazców

1. Marek Ludwicki ..... (12 pkt.)
2. Zbigniew Toporek ..... (11 pkt.)
3. Sebastian Makuch ..... (9 pkt.)
4. Stanisław Jaworski ..... (8 pkt.)
5. Stanisław Bomba ..... (3 pkt.)
6. Jacek Kowalski ..... (3 pkt.)

Ranking Klubu Wynalazców

1. RJacek Zieliński ..... (11 pkt.)
2. Rajmund Kosiński ..... (10 pkt.)
3. Tadeusz Przerwa ..... (6 pkt.)
4. Antoni Namirski ..... (5 pkt.)
5. Zbigniew Przygodzki ..... (5 pkt.)
6. Tadeusz Wyrwa ..... (5 pkt.)
7. Mateusz Frankowski ..... (4 pkt.)
8. Andrzej Gołębiowski ..... (4 pkt.)
9. Marek Pietras ..... (3 pkt.)

Nowe zadanie:

Tym razem zadanie z częścią praktyczną. Wszyscy wiemy, że kolor czarny, a lepiej: czarny matowy, „przyciąga światło słoneczne", a bardziej fachowo mówiąc, lepiej niż jasne kolory pochłania promieniowanie słońca i dość szybko się nagrzewa. Powierzchnie pokryte folią srebrną – „lustrzanką" – odbijają większość promieniowania i płytka z naklejoną folią lustrzaną prawie wcale się nie ogrzewa.

Wykorzystując tę „skomplikowaną wiedzę" ze szkolnej fizyki, zaproponujcie wykorzystanie zjawiska różnicy w pochłanianiu światła słonecznego do uzyskania jakieś, nawet niewielkiej energii mechanicznej. Czyli: ***zbudować silnik, działający na zasadzie różnicy w pochłanianiu światła słonecznego przez powierzchnie czarne, matowe i powierzchnie lustrzane***.

Taka różnica w pochłanianiu światła słonecznego to już resurs do wykorzystania. Nie oczekujemy, że zbudujecie elektrownię słoneczną, ale raczej „coś

eprasa.pl 2b05d02376

co się rusza". Nieważna jest forma tego ruchu: może to być ruch obrotowy, wahadłowy i jakikolwiek inny. Ważne, żeby spełniał sens słynnej wypowiedzi Galileusza: „eppur si mouve" (a jednak się porusza!). Oczywiście nie wszyscy mają warunki na to, żeby zbudować coś „mechanicznego", dlatego akceptujemy również opis zasady działania silnika wg waszej koncepcji.

Wszystkim życzymy dobrych pomysłów, każdemu kto wykona taki „silnik" (nie musi się obracać, musi się „ruszać") przeznaczymy nagrodę specjalną. Termin nadsyłania propozycji i ewentualnie filmów z pracującym urządzeniem – do 30 czerwca br.

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Mieliście problem z zakresu „dyplomacji" szkolnej. Dyrektorowi liceum nie spodobało się, że para młodych ludzi, wchodząc po schodach trzymała się za ręce! Postanowił nie dopuścić ich do egzaminu końcowego za „niemoralne" zachowanie. Zaproponować jakieś działanie młodych ludzi, takie, które zmusiłoby dyrektora do cofnięcia przesadnej kary.

Konflikt pomiędzy „ciałem pedagogicznymi" a młodzieżą ma stare tradycje i sięga czasów słynnego „buntu żaków" krakowskich z 14 maja 1549 r. Bywają dyrektorzy o apodyktycznym charakterze, zupełnie nierozumiejący młodzieży. Nie mogę nie przytoczyć własnej historii „walki" z równie apodyktycznym dyrektorem liceum. Reprezentując młodzież, zwróciłem się do dyrektora o wyrażenie zgody na zorganizowanie w szkole kursu tańca towarzyskiego. W odpowiedzi dyrektor – członek ZSL (Zjednoczone Stronnictwo Ludowe) odmówił, mówiąc: „najpierw te dwójki poprawcie, a później niech się wam tańców zachciewa". Po naradzie „aktyw" klasowy postanowił przechytrzyć dyrektora. Udaliśmy się do zarządu powiatowego ZSL z prośbą o pomoc w utworzeniu w naszym liceum koła ZSL – bo dużą część uczniów stanowiła młodzież z okolicznych wiosek. „Działacz partyjny" był wprost zachwycony i oczywiście przyszedł do szkoły na zebranie organizacyjne, na którym był również dyrektor. Ku zdumieniu obu panów na zebranie przyszło niemal całe liceum! Do młodzieżowego koła ZSL zapisało się prawie 90% uczniów. Wybrano zarząd koła, którego przewodniczącym był kolega z „czwórki reakcjonistów" klasowych i ja, jego zastępca. Zaprosiliśmy „działacza partyjnego" i oczywiście dyrektora na zebranie zarządu koła, na którym przedstawiliśmy plan działań na najbliższy rok. Oczywiście były tam punkty: o podnoszeniu higieny, o zasadach udoju i przechowywania mleka, o prawidłowym stosowaniu nawozów i gdzieś na szarym końcu… kurs tańca towarzyskiego. Uzasadnialiśmy ten kurs mówiąc, że młodzież z wiosek, na zabawach szkolnych czuje się wykluczona, bo po prosu nie potrafi przyzwoicie tańczyć, grozi im wejście w „imperialistyczne tańce": typu rock and roll. Dyrektor, który dopiero w tej chwili zrozumiał w czym rzecz, warknął: szkoła nie ma funduszy na takie cele! Wtedy działacz partyjny natychmiast zaofiarował pomoc zarządu powiatowego i… kurs się odbył. A więc dało się, trzeba było tylko pomyśleć. Muszę jeszcze dodać, że rzecz miała miejsce w 1960 roku – w czasach jeszcze głębokiego socjalizmu. A co wy byście zaproponowali dziś, w sytuacji opisanej w warunkach zadania?

Młodzież nie chciała iść na otwartą wojnę z dyrektorem, odrzuciła więc interwencję „sił wyższych" tzn. kuratorium, komitet rodzicielski itp. No i co na to „starsza młodzież", czyli członkowie Klubu Wynalazców?

Jacek Zieliński (3 pkt.) Jeżeli młodzież w tej szkole jest zżyta i solidarna, mogli wszyscy uczniowie oświadczyć, że nie zgłoszą się do egzaminu, jeśli ich koleżanka i kolega za „trzymanie się za ręce" mają być wykluczeni.

Możliwość jest do pomyślenia, ale taka masowa demonstracja niewątpliwie dotarłaby do kuratorium i wywołała burzę, której młodzież chciała uniknąć.

Andrzej Gołębiowski (4 pkt.) dziś, w XXI wieku można posłużyć się internetem i po prostu opisać cały „problem" np. na facebooku i poprosić nauczycieli szkół polskich o wyrażenie opinii i o radę. Po zebraniu opinii i porad, wszystko to skopiować i wysłać dyrektorowi. Powinno podziałać.

Metoda zasadniczo dobra, ale formułując tekst do fb należało jednak zachować anonimowość dyrek-

eprasa.pl 2b05d02376

tora i szkoły. Jawne podanie danych mogłoby narazić uczniów na jakąś nieprzewidzianą reakcję prawną.

Antoni Namirski (5 pkt.) nadsalał ciekawy pomysł i jak sądzimy – najlepszy. Po prostu następnego dnia po ogłoszeniu „wyroku" młodzież idąc do szkoły, cała w komplecie powinna iść, trzymając się za ręce. Powinien to zobaczyć dyrektor. Nie trzeba mu już nic więcej mówić. Powinno podziałać.

***Metoda zdecydowania najlepsza. Młodzież nie dyskutuje z dyrektorem, nie prosi o wybaczenie (?) dwójce „przestępców", robi swoje, a dyrektor staje wobec sytuacji,* w której musi cofnąć decyzję dotycząca jedynie dwójki uczniów.**

Wymienionym kolegom gratuluję i – jak zwykle – zachęcam do udziału w rozwiazywaniu następnych zadań Klubu.

Nowe zadanie:

Tym razem zadanie dość często spotykane, ale zawsze stwarzające problemy:

Do przewozu dużych ilości paliw ciekłych, takich jak: nafta, benzyna, olej napędowy, niekiedy wykorzystuje się barki, podzielone na kilka sekcji, średnio po ok. 40 tys. litrów, które są napełniane w zależności od potrzeb. Po opróżnieniu sekcji pozostają w niej opary paliwa, łatwopalne i niebezpieczne. Wasze zadanie: ***zaproponować sposób dezaktywacji lub usunięcia oparów paliw tak, aby przestały stanowić potencjalne niebezpieczeństwo zapłonu i wybuchu***.

Problem można rozwiązać dwoma sposobami: albo całkowicie opróżnić sekcję, albo wprowadzić jakiś środek, zapobiegający zapłonowi i wybuchowi. Problemem jest spora pojemność jednej sekcji, co powoduje, że mamy do czynienia albo z dużą pracochłonnością albo z dużym kosztem.

Wszystkim życzymy pomysłowości, kreatywności i dobrych pomysłów. Termin nadsyłania propozycji: koniec czerwca br.

Vademecum Młodego Wynalazcy

Kontynuujemy przegląd „standardów" rozwiązywania zadań wynalazczych. Przypominamy tylko pokrótce, że gdy Altszuller badając tysiące różnych opisów patentowych, zorientował się, że istnieją pewne grupy typowych, powtarzalnych rozwiązań, które nazwał później „standardami wynalazczymi" i że można je pogrupować i wykorzystywać dla dalszych wynalazków. Przykładem odległym, ale charakterystycznym, są standardy pojawiające się w przyrodzie! Moją ulubioną serią zunifikowanych „konstrukcji" istot żywych są koty!

Gdyby zwierzęta były „produkowane" przez jakiś koncern bio przemysłowy, ułatwieniem w produkcji byłoby przyjęcie pewnych powtarzalnych modeli. Koty: od małego domowego, poprzez rysia, żbika, geparda, pumę, tygrysa, aż do lwa – stanowią piękny przykład serii „konstrukcyjnej" wykorzystującej te same zasadnicze idee.

Do klasyfikacji standardów posługujemy się zapisem graficznym: schematami wepolowymi. Wepole (od słów: wieszczestwo + pole, czyli substancja i pole) W pierwszej części standardów przedstawiliśmy Podklasę 1.1. czyli standardy na budowanie wepoli. W podklasę 1.2. wchodzą standardy oparte na burzeniu wepoli i usuwanie lub neutralizację zachodzących w nich szkodliwych związków. Najsilniejszą ideą tej podklasy jest zaangażowanie niezbędnych elementów kosztem wykorzystania posiadanych substancjalnych i polowych resursów. Zwłaszcza ważny jest standard 1.2.2, wg którego funkcję nowej substancji wykonuje już znajdująca się w systemie, lecz zmodyfikowana substancja.

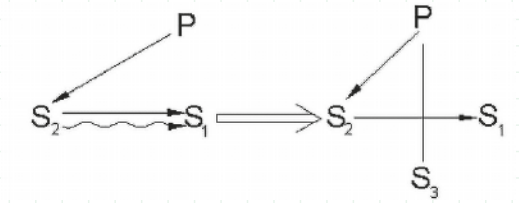
1. Kotki – domowe Mruczki

2. To TEŻ koty

eprasa.pl 2b05d02376

1.2.1. Usuwanie szkodliwych oddziaływań przez wprowadzenie obcej substancji

Jeżeli pomiędzy dwiema substancjami w wepolu powstają oddziaływania sprzężone: jednocześnie pożyteczne i szkodliwe (przy czym bezpośredni kontakt substancji nie jest konieczny), zadanie rozwiązuje się przez wprowadzenie między substancje obcej, trzeciej substancji, darmowej lub taniej:



Schemat odczytujemy następująco: pod działaniem pola P, substancja S_2 wykonuje działanie korzystne na substancję S_1 – oznaczane strzałką, ale jednocześnie jest to działanie niekorzystne, co ilustruje strzałka falista. Likwidację działania niekorzystnego można zrealizować, wprowadzając substancję S_3 – likwidującą częściowo wpływ substancji S_2 na S1.

Przykład 1

Lekarstwa płynne są niekiedy wlewane do małych ampułek. Po napełnieniu ampułki trzeba ją zamknąć przez nadtopienie szyjki. Robi się to z pomocą palnika gazowego. Dla osiągnięcia dużej wydajności stosuje się palniki z dużym płomieniem, ale wtedy może dochodzić do przegrzania zawartości, co jest niedopuszczalne. Mały, bezpieczny płomień nie pozwala osiągnąć dużej wydajności. Mamy tu więc typową trizowską sprzeczność. Schemat wepolowy podpowiada, że trzeba pomiędzy palnik i ampułkę wprowadzić trzecią substancję. Rozwiązaniem technicznym jest umieszczanie ampułek w wodzie tak, żeby tylko szyjka z niej wystawała i wtedy można lutować szyjkę palnikiem o dużej mocy.

Przykład 2

Sposób wytwarzania produktów bez usuwania wierzchniej warstwy materiału, na przykład metodami obróbki plastycznej z pomocą matryc i z czyszczeniem po obróbce (na przykład, ultradźwiękowo) w płynie piorącym. Wyróżniający się tym, że w celu intensyfikacji procesu oczyszczenia, na powierzchnię wyrobu przed obróbką nanosi się substancję, łatwiej usuwającą się w piorącym płynie, niż substancje technologiczne (smary itp.).

Przykład 3

Sposób pakowania i konserwacji wyrobów o skomplikowanych kształtach, polegający na zanurzaniu ich w płynny polimer. Wyróżniający się tym, że w celu ułatwienia rozpakowania, przed zanurzeniem w ciekły polimer wprowadza się warstwę rozdzielczą, zawierającą substancję lotną.

1.2.2. Usuwanie szkodliwych oddziaływań metodą modyfikacji posiadanych substancji

Jeżeli między dwiema substancjami w wepolu dochodzi do sprzężeń: pożyteczne i jednocześnie szkodliwe działanie, przy czym bezpośredni kontakt substancji nie jest konieczny, a wykorzystanie obcych substancji niedopuszczalne lub niecelowe, zadanie rozwiązuje się przez wprowadzenie między substancje trzeciej, będącej ich modyfikacją. Substancja S3 może być wprowadzona w system z zewnątrz, w postaci gotowej lub otrzymana (działaniem P1 lub P2) z posiadanych substancji. W szczególności, S3 być może „pustką", pęcherzykami, pianą, itd. Schemat wepolowy będzie tu identyczny jak dla punktu 1.2.1.

Przykład 4

Sposób ochrony przed erozją kawitacyjną hydrodynamicznych profili, na przykład podwodnych płatów wodolotów, metodą pokrycia powierzchni profilu warstwą ochronną. Wyróżniający się tym, że w celu podniesienia jego efektywności przy jednoczesnym obniżeniu hydrodynamicznego oporu profilu, warstwę ochronną tworzy się metodą ciągłego namrażania na powierzchni profilu warstwy lodu, w miarę jej zużycia przez erozję kawitacyjną, utrzymując jej grubość w założonych granicach, wykluczających obnażenie powierzchni profilu i jego uszkodzenie erozyjne.

Przykład 5

Sposób transportowania pulpy piaskowo – wodnej rurociągiem, polegający na wtłaczaniu jej w rurociąg i przemieszczeniu pod ciśnieniem. Odróżnia się tym, że w celu obniżenia zużycia ściernego rurociągu, zewnętrzną jego ściankę ochładza się tak, aby na wewnętrznej jego powierzchni powstała warstwa lodu z zamrożonej pulpy.

Przykład 6

Przy wytrącaniu metali metodą elektrolizy z roztworów wodnych, powstaje problem zdejmowania warstwy metalu osadzonej na katodzie (narzędziu). Operacja jest bardzo pracochłonna i dotychczas wykonywana ręcznie (dobrze ilustruje ją sama nazwa operacji: „zdzieranie").

Żeby usprawnić ten proces, między katodą i warstwą osadzonego na niej metalu powinna była być

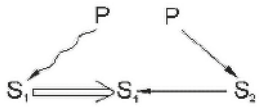
eprasa.pl 2b05d02376

warstwa ochronna, łatwo odkształcalna, elektroprzewodząca i łatwo usuwalna.

Taką warstwę otrzymuje się, pokrywając katodę pulchną gąbczastą warstwą, osadzającego się metalu, którą nanosi się elektrolitycznie przy zastosowaniu wysokiego natężenia prądu.

1.2.3. Likwidacja szkodliwego działania pola

Jeżeli trzeba zlikwidować szkodliwe działanie pola na substancję, zadanie może być rozwiązane przez wprowadzenie drugiego elementu – substancji, przejmującego na siebie szkodliwe działanie pola:



Zapis wepolowy odczytujemy następująco: Pole P działa niekorzystnie na substancje S_1.Wprowazamy do systemu substancję S_2, która przejmuje na siebie działanie pola.

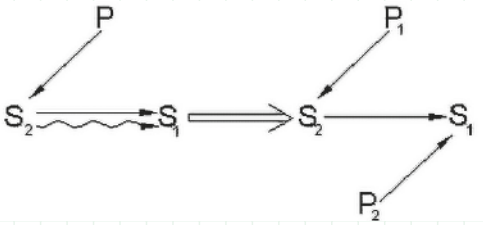
Przykłady 7 i 8

Dla ochrony podziemnych linii kablowych przed uszkodzeniami, powodowanymi przez powstawanie w gruncie zmarzlinowych szczelin, zawczasu wykopuje się wąskie „szczeliny" wzdłuż trasy kabla.

Dla ochrony rur od pękania przy zamrażaniu wody, w rurze umieszcza się nadmuchiwaną plastikową wstawkę (wąż). Zamarzając, woda poszerza się i ściska miękką wstawkę, a rura pozostaje cała.

1.2.4. Przeciwdziałanie szkodliwym oddziaływaniom za pomocą pola

Jeżeli między dwoma substancjami w wepolu powstają sprzężenia: pożyteczne i jednocześnie szkodliwe, przy czym bezpośredni kontakt substancji – w odróżnieniu od standardów 1.2.1 i 1.2.2 – jest konieczny, zadanie rozwiązuje się przejściem do podwójnego wepola, w którym pożyteczne działanie pozostaje za polem P1, a neutralizację szkodliwego działania (lub przekształcenie szkodliwego działania w zadanie pożyteczne,) urzeczywistnia P2:



Przykład 9

Dla zapylania kwiatów w dużych plantacjach szklarniowych stosuje się dmuchawy powietrzne. Lecz kwiaty pod wpływem wiatru zamykają się. Zaproponowano metodę otwierania kwiatów oddziaływaniem elektrycznego ładunku czyli pola P_2.

Przykład 10

Dla zabezpieczenia budynku przed szkodliwymi skutkami drgań wywoływanych przez urządzenia i maszyny technologiczne, automatyczny system ze sprzężeniem zwrotnym, wzbudza w stopach fundamentowych drgania równe co do wielkości, lecz przeciwne w fazie do drgań, powstającym przy pracy urządzeń technologicznych.

1.2.5. Wyłączenie oddziaływań magnetycznych.

Jeżeli trzeba zburzyć wepole, zawierające pole magnetyczne, zadanie być może być rozwiązane z zastosowaniem efektów fizycznych, „wyłączających" ferromagnetyczne właściwości substancji, na przykład rozmagnesowanie przez uderzenie lub przez ogrzanie do temperatury wyższej niż temperatura punktu Curie.

Przypominamy, że punkt Curie to temperatura powyżej której ferromagnetyk traci właściwości magnetyczne.

Przykład 11

Sposób stykowego nakładania i zgrzewania proszków ferromagnetycznych. Przed podaniem w strefę zgrzewania, proszek nagrzewa się do temperatury punktu Curie. To zapobiega wypychaniu proszku przez pole elektromagnetyczne prądu zgrzewania.

Przykład 12

Sposób wewnętrznego szlifowania metodą oddziaływania na wyrób substancją ferromagnetyczną, którą wprawia się w ruch za pośrednictwem wirującego pola magnetycznego. W celu intensyfikacji obróbki detali z materiału ferromagnetycznego, nagrzewa się go do temperatury, równej lub wyżej od temperatury punktu Curie.

O punkcie Curie jeszcze będziemy mówić. Jest to nieco „zapomniane" zjawisko, mające jednak bardzo szerokie zastosowania i warto je zapamiętać.

Prezes Klubu Wynalazców
Instruktor TRIZ
Jan Boratyński

eprasa.pl 2b05d02376

AR bierz udział w konkursie Active Reader i zgarniaj nagrody!

Nieustannie czekamy na Wasze pomysły ulepszeń, innowacji, zmian.
Swoje propozycje nadsyłajcie na adres redakcji z dopiskiem „**Pomysły**" lub na e-mail: **activereader@mt.com.pl**.
Zachęcamy Was również do głosowania na „**Pomysł miesiąca**". Jeżeli spośród prezentowanych pomysłów jeden spodoba Wam się szczególnie, możecie na niego oddać głos, wysyłając e-mail na wyżej podany adres.
Wystarczy podać numer wybranego pomysłu.
Ten, który zbierze najwięcej głosów, zdobywa tytuł „**Pomysłu miesiąca**" i będzie dodatkowo nagrodzony oraz przypomniany w kolejnym numerze.
Nagrodą za pomysł miesiąca jest książka wybrana z listy nagród w konkursie Active Reader (www.mt.co.pl/ActiveReaderNagrody)

Pomysł miesiąca 5/2022

Ciekawą koncepcją jest tworzenie obiektów, nie tylko schronów i nie tylko mieszkalnych za pomocą odpowiednio kształtowanej eksplozji. Do pewnego stopnia wybuchy sa wykorzystywane przy drążeniu tuneli, ale „budowa" przestrzeni pod ziemią w ten sposób to niezwykłe wyzwanie.

Autorem pomysłu jest Marek Waligórski

„**Pomysły**" nie są wołaniem na puszczy! Komentujemy, oceniamy i staramy się wyrazić nasz szczery podziw i uznanie dla pomysłowości Czytelników. Gorąco zachęcamy wszystkich do prezentowania swoich koncepcji, również tych najbardziej zwariowanych! Wszystkie mają wartość, nawet te z pozoru niedorzeczne, bo ich krytyka może stać się twórczym zaczynem czegoś ciekawego!
A oto plon ostatniego miesiąca:

1 **Marek Waligórski** słysząc, niestety coraz częściej, o różnych konfliktach zbrojnych, wybuchających w różnych częściach świata, wpadł na „absolutnie genialny" pomysł – jak sam go „skromnie" określił. Od pewnego czasu pojawia się inteligentna broń. Marek zauważa, że np. pocisk artyleryjski sporego kalibru np. z haubicy 122 mm, mógłby, wpadając w glebę i inteligentnie wybuchając, wyżłobić pomieszczenie typu schron! Pocisk musiałby być na tyle inteligentny, żeby ten schron był „do czegoś podobny". Energia wybuchu na pewno wystarczyłaby na utworzenie schronu na 5–6 osób. Budowa szeregu bunkrów byłaby dziełem jednej salwy inteligentnych pocisków i gotowe!
Faktem jest, że podziemne zbiorniki na różnego typu substancje, niekiedy wykonuje się, wiercąc najpierw głęboki otwór, następnie, po wprowadzeniu do niego ładunku wybuchowego i odpaleniu, uzyskuje się podziemną pieczarę, czyli coś podobnego do propozycji Marka. Pomysł nie jest więc tak „odjechany", jak się to wydaje Markowi, który na zasadzie autoironii określił go jako „absolutnie genialny".

2 **Jacek Fonfara** oglądał kiedyś zdjęcie ramienia ludzkiego, wyhodowanego z tzw. komórek macierzystych. Ramię było identyczne jak ludzkie, z tym, że nie udało się uzyskać unerwienia. Prace nad hodowlą różnych części organizmu trwają i może kiedyś, po amputacji nogi będzie można sobie wyhodować nową! Jacek ma jednak skromniejsze nadzieje. Otóż ruch wegetarian powoduje, że patrzymy na szynkę z mieszanymi uczuciami. Jacek uważa, że należałoby uruchomić produkcję szynek (bez reszty prosiaka), hodowanych z komórek macierzystych i wtedy można by je zjadać bez żadnych obciążeń moralnych! Dziś koszty takiej szynki byłyby na pewno ogromne, ale z czasem...
Pomysł „nie z tej ziemi"! Może istotnie zakończyłyby się spory pomiędzy mięsożercami i wegetarianinami i obie strony byłyby zadowolone. Dziś sąsiad wegetarianin pyta mięsożercę na powitanie: „kiedy pan zje swojego kotka, bo widzę, że już ładnie przytył!"

3 **Mateusz Żelisław** Korzysta z nawigacji GPS – samochodowej. Denerwują go komendy typu: „kieruj się na wschód!", albo lepiej: „kieruj się na południowy wschód!" Jadąc przez nieznany rejon, w ogóle nie ma pojęcia gdzie wschód, a gdzie zachód! Czy musi koniecznie wozić ze sobą kompas, pamiętający jeszcze czasy harcerskie? Mateusz proponuje, żeby wprowadzono nakaz orientacji geograficznej we wszystkich urządzeniach i aplikacjach GPS. Kierowca nie ma czasu i warunków, żeby badać strony świata.
Na szczęście większość aplikacji do prowadzenia nawigacji nie używa takich komend, a niektóre mają graficzne przedstawienie stron świata strzałkami. Uwaga Mateusza jest jednak słuszna, ale czy da się wdrożyć ją w życie?

4 **Konrad Glibowski** w planach miast zamieszczona jest potężna ilość informacji dotyczących tematów i spraw, z którymi może zetknąć się przybysz z innego miasta. A więc restauracje, muzea, urzędy administracji państwowej, większe firmy, nawet parkingi i oczywiście stacje benzynowe, ale brak jednej, niekiedy bardzo ważnej informacji: o ogólnie dostępnych toaletach. Jeżeli jedziemy samochodem, to – jak wiadomo – na każdej stacji paliw możemy tę fizjologiczną konieczność załatwić. Ale zazwyczaj dojeżdżamy, np. do Warszawy samochodem, zostawiamy go na jakimś dostępnym parkingu, i – jak się okazuje – do celu podróży musimy jeszcze dojechać autobusem lub tramwajem parę kilometrów, a w końcu dojść na piechotę, jeszcze jakieś kilkaset metrów. Wiadomo, że kawiarnie i restauracje mają te „przybytki", ale często nie dają klucza osobom, które „nie konsumują" . Informacja na mapach i w GPS-ie mogłaby bardzo pomoc osobom, zwłaszcza mającym problemy zdrowotne.
Rzeczywiście, „te sprawy" uważa się za dalece nieestetyczne i na mapach o tym się zbyt skąpo mówi. Sprawy niby marginalne, ale z fizjologią nie ma żartów i historia zna przypadki korzystania z żywopłotów, rowów, itp. doraźnych miejsc. Pomysł chyba trudny do wprowadzenia, ale...kropla drąży skałę.

eprasa.pl 2b05d02376

W naszej rubryce „Elektronika dla Ciebie" co miesiąc zachęcamy Cię, drogi Czytelniku, do wykonywania prostych projektów – zabawek, gadżetów itp. Każdy to potrafi. Opis jest zawsze zrozumiały dla nieelektroników, a montaż niemal intuicyjny. A jeśli złapiesz bakcyla pasji elektronicznej, na co liczymy, to podstawy elektroniki przyswoisz sobie z łatwością za pomocą naszego „Praktycznego Kursu Elektroniki" (dostępnego pod adresem: http://bit.ly/2ThcNxU).

Ładowarka podtrzymująca do akumulatora 12 V

AVT3300
http://sklep.avt.pl

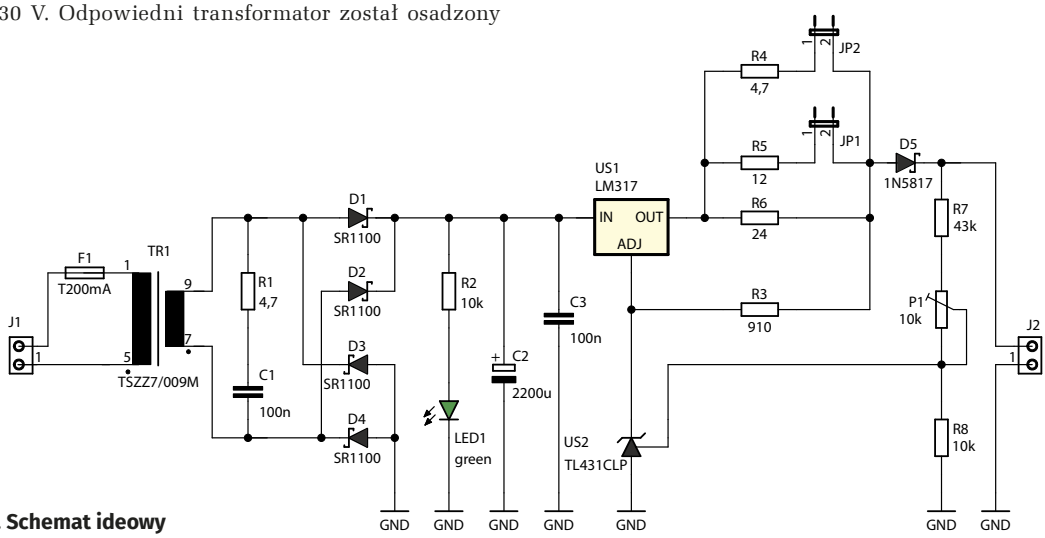
Akumulatory kwasowe z czasem tracą zgromadzoną w nich energię. Boleśnie odczuwają to użytkownicy starszych samochodów, które po kilku dniach nie chcą „zapalić". Ten układ pozwala na bieżąco doładowywać akumulator.

Zadaniem tego układu jest ciągłe doładowywanie akumulatora kwasowego o nominalnym napięciu 12 V. Użytkownik może płynnie ustawić końcowe napięcie ładowania oraz wybrać maksymalne natężenie prądu ładowania: 50 mA, 150 mA, 300 mA lub 400 mA. Prosty obwód elektroniczny będzie na bieżąco kontrolował napięcie na zaciskach nadzorowanego magazynu energii i w razie potrzeby doładuje go. Może też pełnić rolę tak zwanego zasilacza buforowego. Po wyłączeniu zasilania niniejszej ładowarki, będzie ona obciążała akumulator w marginalnym stopniu.

Energia trafiająca do akumulatora pochodzi z sieci 230 V. Odpowiedni transformator został osadzony

Właściwości

- współpraca za akumulatorami kwasowymi 12 V
- możliwość regulacji końcowego napięcia ładowania
- możliwość wyboru prądu ładowania: 50 mA, 150 mA, 300 mA lub 400 mA
- wbudowany układ automatyki zapobiegającej przeładowaniu
- możliwość pracy jako zasilacz buforowy
- zasilanie: 230 V



1. Schemat ideowy

eprasa.pl 2b05d02376

na niewielkiej płytce drukowanej układu, zatem cała konstrukcja jest zwarta i kompaktowa. Może służyć doładowywaniu akumulatora samochodowego w czasie mrozów, aby zmniejszyć jego rezystancję wewnętrzną, lub gdy akumulator zbyt szybko się rozładowuje.

Schemat układu pokazano na rysunku 1. Zasilanie 230 V/50 Hz jest doprowadzone do zacisków złącza J1. Do obniżenia napięcia oraz zapewnienia izolacji galwanicznej służy transformator sieciowy TR1.

Po stronie wtórnej transformatora możemy wyróżnić mostek prostowniczy złożony z diod Schottky'ego D1...D4. Dioda LED1 informuje o włączeniu zasilania, a rezystor R2 ogranicza jej prąd. Kondensator C2 wygładza tętnienia wyprostowanego napięcia.

Ładowanie akumulatora kwasowego najprościej jest realizować w trybie stały prąd / stałe napięcie (CC/CV) Układ najpierw ogranicza natężenie prądu ładowania do ustalonego maksimum, a potem, w miarę wzrastania poziomu naładowania, dąży do utrzymania stałego pułapu napięcia. Taki układ ma zatem dwie regulacje: maksymalnego prądu i maksymalnego napięcia.

Ustawiając te wartości na poziomie, przykładowo, 200 mA i 13,8 V, będziemy mieli gwarancję, że z wyjścia układu nie popłynie prąd o natężeniu większym niż 200 mA, oraz że napięcie na jego zaciskach wyjściowych nigdy nie będzie wyższe niż 13,8 V.

Do utrzymania prądu na zadanym poziomie służy prosty układ źródła prądowego zbudowany na układzie US1 (LM317). Rezystory R4...R6 ustalają maksymalne natężenie prądu, przy czym na stałe włączony jest tylko R6. Został tak dobrany, że natężenie prądu wyjściowego powinno wynosić około 50 mA. R5 można dołączyć do niego równolegle, nakładając zworkę na wyprowadzenia JP1, przez co prąd wyjściowy wzrośnie o około 100 mA. Analogiczna jest rola R4, który można dołączyć zworką JP2, dzięki czemu natężenie prądu ładowania wzrośnie o około 250 mA.

W typowym układzie źródła prądowego z użyciem LM317, jego wejście ADJ jest zwarte bezpośrednio z wyjściem całego układu. W tym układzie został włączony rezystor R3, o wartości 910 Ω, którego zadaniem jest polaryzowanie układu US2 prądem o natężeniu nie większym niż 1,25 V/910 Ω≈1,37 mA. Regulowane źródło napięcia odniesienia TL431, wymaga minimalnego prądu katody na poziomie 1 mA.

US2 służy do utrzymania zadanego napięcia wyjściowego. Pobiera z wyjścia układu sygnał sprzężenia zwrotnego w postaci napięcia wychodzącego z dzielnika napięciowego.

„Górnym" rezystorem tego dzielnika jest sumaryczna rezystancja R7 i P1, więc można go wyregulować

w zależności od potrzeb. Zadaniem US2 jest utrzymanie spadku napięcia na R8 równego 2,5 V. Jeżeli chciałoby ono wzrosnąć, będzie obniżał potencjał swojej katody, co z kolei spowoduje obniżenie się napięcia wyjściowego do zadanej wartości – jego rola ma znaczenie w trybie stałego napięcia. Podczas pracy układu w trybie stałego prądu ładowania, napięcie na R8 jest niższe niż żądane 2,5 V, więc US2 pozostaje zatkany. W tym momencie znaczenie ma jedynie US1.

Dioda D5 umożliwia wypływanie prądu z układu do akumulatora, ale blokuje jego przepływ w drugą stronę. W ten sposób akumulator nie będzie rozładowywany po wyłączeniu ładowarki z sieci. Jego jedynym obciążeniem będzie sumaryczna rezystancja R7+P1+R8, co będzie powodowało przepływ prądu o natężeniu rzędu 0,25 mA. Prąd o tak niskim natężeniu nie rozładuje akumulatora kwasowego o pojemności kilku amperogodzin lub większej, większy wpływ będzie miał wewnętrzny efekt samorozładowania.

Spadek napięcia na diodzie D5 nie ma wpływu na napięcie wyjściowe, ponieważ spadek napięcia na niej jest kompensowany przez US2, który pobiera informację o napięciu wyjściowym z jej katody, czyli uwzględnia jego aktualną wartość. Za to wartość tego spadku powinna być jak najniższa, aby móc zapewnić układowi US1 wystarczającą różnicę potencjałów między jego wejściem i wyjściem. Taką właściwość ma dioda o możliwie małym dopuszczalnym napięciu wstecznym. 20 V będzie wartością wystarczającą, aby napięcie z naładowanego akumulatora kwasowego 12 V nie przebiło jej złącza.

AVT3300
http://sklep.avt.pl

Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT3300, w cenie 48 zł, dostępny pod adresem: https://sklep.avt.pl/avt3300.html

eprasa.pl 2b05d02376

Montaż i uruchomienie

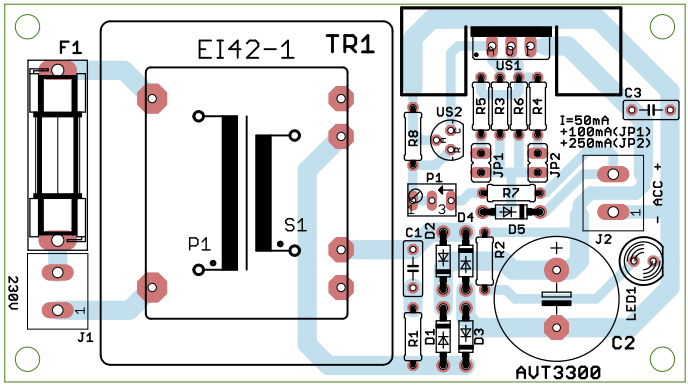
Układ należy zmontować na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 90×50 mm. Wzór jej ścieżek i schemat montażowy przedstawia rysunek 2.

Montaż elementów należy wykonać w klasycznej kolejności, czyli zaczynając od elementów w obudowach o najniższej wysokości, takich jak rezystory i diody prostownicze. Stabilizator US1 należy przykręcić do radiatora przed wlutowaniem, uprzednio podkładkę silikonową i tulejkę izolacyjną.

Prawidłowo zmontowany układ zaczyna działać od razu po włączeniu zasilania, jednak na pierwsze uruchomienie polecamy nie podłączać akumulatora. Najpierw trzeba ustawić końcowe napięcie ładowania, co trzeba uczynić po podłączeniu do zacisków J2 woltomierza. Regulacji dokonuje się poprzez obracanie potencjometru P1.

Typowe napięcie ładowania akumulatorów kwasowych podczas pracy buforowej powinno zawierać się w przedziale 13,5...13,8 V.

Drugim krokiem jest wybór prądu ładowania. Użytkownik ma do wyboru cztery różne wartości, które ustawia się poprzez nakładanie lub zdejmowanie zworek JP1 i JP2. Szczegóły zostały zebrane w tabeli 1, która uwzględnia również wartości rzeczywiste, zmierzone w prototypie. Typową wartością natężenia prądu podtrzymującego jest 1/100 C, gdzie C to pojemność w amperogodzinach [Ah], lub mniej. Dlatego dla akumulatora o pojemności 45 Ah zaleca się doładowywanie go prądem o natężeniu nie większym niż 450 mA – w przypadku tego układu, należałoby wybrać opcję 400 mA. Szczegółów dotyczących zalecanego prądu podtrzymania należy szukać w karcie katalogowej akumulatora, ponieważ podana tutaj zależność jest jedynie orientacyjna. ■

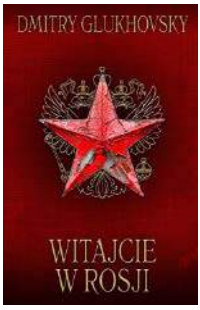


2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Lp.	Stan zworki JP1	Stan zworki JP2	Nominalne natężenie prądu ładowania [mA]	Zmierzone natężenie prądu ładowania [mA]
1.	zdjęta	zdjęta	50	53
2.	nałożona	zdjęta	150	163
3.	zdjęta	nałożona	300	320
4.	nałożona	nałożona	400	420

Witajcie w Rosji
Dmitry Glukhovsky
Wydawnictwo Insignis, liczba stron: 352, cena: 44,99 zł

W kilkunastu błyskotliwych opowiadaniach Glukhovsky wprawną ręką kreśli alegoryczny portret swojej ojczyzny: państwa, w którym korupcja sięga szczytów władz, kraju współrządzonego przez oligarchów i podporządkowanego ich interesom. Witajcie w Rosji to iście wybuchowa mieszanka: fikcja miesza się tu z rzeczywistością, satyra i ironia sprawiają, że nie wiadomo, czy śmiać się, czy płakać, a wszystko to w ulubionej przez Glukhovsky'ego konwencji science fiction. To wyjątkowa książka, dotykająca ważnych problemów współczesnej Rosji w sposób niezwykle oryginalny, dosadny i nad wyraz trafny. Być może pierwsza od wielu lat próba uczciwego opowiedzenia o Rosji widzianej oczami nowego pokolenia.



eprasa.pl 2b05d02376

Szybowce UP/C MT-22/5

Modele z nieprzetworzonych surowców wtórnych (upcyklingowanych) to nie nowość na łamach naszego miesięcznika. Budowaliśmy też już między innymi poduszkowce z tacek po warzywach i kubkach po kawie (2007/01, 2012/04, 2019/10), rakiety z makulatury na wyrzutniach z rurek po papierze faksowym (2008/01) czy ze zużytych pojemnikach po pastylkach (2008/12), budowaliśmy już też szybowce z jednorazowych tacek obiadowych (2009/05). Dziś na warsztat weźmiemy szkolne szybowce, do których wykonania wystarczy kilka drewnianych mieszadełek do napojów i parę kartoników po wyrobach spożywczych. Pod wieloma względami będą przypominały klasyczne już (znane „młodym duchem" konstruktorom) kartonowo-drewniane szybowce szkolne typu Bolek i Lolek – stąd też i my zbudujemy od razu dwa modele – maj to miesiąc bliźniąt – a nauka i zabawa we dwójkę jest czterokrotnie lepsza niż w pojedynkę!

Coś z niczego? Tylko dla fachowców!

Zrobić śmieci z nowych materiałów to żadna sztuka – jednak zrobić coś z rzeczy, które zwykle lądują w śmieciach, w taki sposób, żeby działały/wyglądały jak prosto z fabryki – to wyzwanie dla fachowców! To, co zawsze sobie ceniłem w naszym hobby, to właśnie umiejętność dostrzegania wartości w tym, gdzie wielu widzi tylko kłopot. Mistrz Adam Słodowy potrafił dostrzec resztę samochodu w porzuconym z złomie reflektorze – i dobudować do niego tę brakującą resztę! Bo jeśli potrafisz sobie coś wyobrazić a do tego masz wystarczającą motywację – potrafisz też to osiągnąć!

Nie śmieci – wartościowe materiały!

Mieszadełka do napojów – po jednym użyciu są zwykle wyrzucane, a przecież to wciąż doskonały materiał konstrukcyjny. Kartoniki po wszelkiego rodzaju

eprasa.pl 2b05d02376

opakowaniach detalicznych (niestety, nadużywane w handlu, bo stanowiący również element reklamowy dla produktu/ producenta), to także niedoceniany materiał konstrukcyjny. Do kompletu przyda się jeszcze jakaś niewielka gąbeczka – w opisywanych modelach zastosowane zostały stopery do uszu w jaskrawych kolorach, ale może to być również pocięta na paski stara podkładka pod mysz, pianka ze zużytych klapek, resztka gumki ołówkowej albo nawet najpospolitsza plastelina. Jej rolą ma być wyważenie modelu oraz zabezpieczenie przed przypadkowym uszkodzeniem (np. oka) innego pilota.

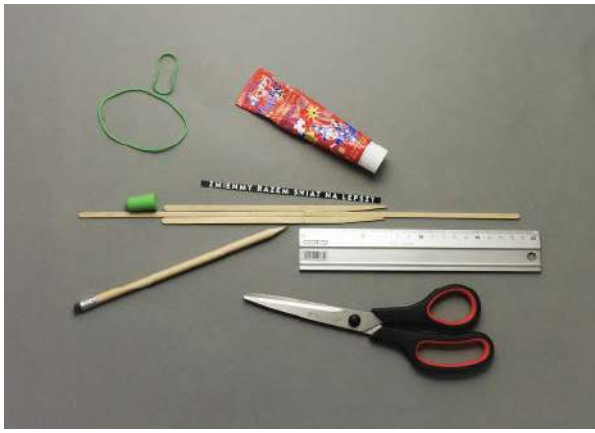
Do roboty!

Po skompletowaniu niezbędnych materiałów i podstawowych narzędzi (ołówek, linijka, nożyczki, bloczek ścierny 150 – tym razem nawet nożyk nie będzie konieczny) i przeanalizowaniu rysunku złożeniowego [A] warto zacząć od sklejenia belki kadłuba z czterech drewnianych mieszadełek. Należy zwrócić uwagę na **ułożenie poszczególnych listewek** oraz dociąć i doszlifować je stosownie (szczególnie część ogonową) jeszcze przed sklejeniem (będzie to łatwiejsze niż docinanie ich później, co zostało także tu sprawdzone [2]).

Aby belki miały optymalną wytrzymałość warto dobrze je dobrze ścisnąć po sklejeniu. Chyba najlepszym w domowych warunkach rozwiązaniem będzie owinięcie jej nitką [3] – zanim klej zacznie wiązać umożliwi to również na drobne korekty osiowości belki, które mogą być konieczne choćby ze względu na naturalne wyboczenia listewek (co nie zwalnia jednak wykonawcy z obowiązku odpowiedniego wybierania listew ze względu na ich kształt i właściwości).

Kiedy belka już schnie, można wybrać najodpowiedniejsze miejsca na kartonowych formatkach (nie mogą być połamane ani powyginane, np. pod wpływem wilgoci) i wyciąć elementy szybowców z opakowań. Dobrze użyć dwóch opakowań dla każdego z płatowców – bo symetria osiowa jest zwykle milsza dla ludzkiego oka. Ten etap prac to również bardzo dobre ćwiczenie umiejętności estetycznych – jako że każde opakowanie jest inne, do każdego należy podejść indywidualnie, by osiągnąć możliwie najlepszy efekt dekoracyjny [4]. Można tu również zastosować dodatkowe (nie za duże) elementy zdobnicze z samoprzylepnego papieru (np. w jaskrawych kolorach) lub malowanie (markerami, farbą – natryskowo – choćby z użyciem szablonu, starej szczoteczki do zębów i plastikowego widelca). Tak czy owak dążymy do tego, by końcowy efekt, na ile to tylko możliwe, był najbardziej zbliżony do tego, jaki można osiągnąć projektując od podstaw grafikę podobnego modelu.

1. Podstawowe materiały: mieszadełka z drewna i karton po opakowaniach, stopery do uszu można zastąpić gumą piankową, ołówkową a nawet recepturkami



2. Wyznaczanie miejsc klejenia elementów belki kadłubowej – warto też już na tym etapie przygotować skosy a nawet pomalować drewno (o ile mamy to w planie)

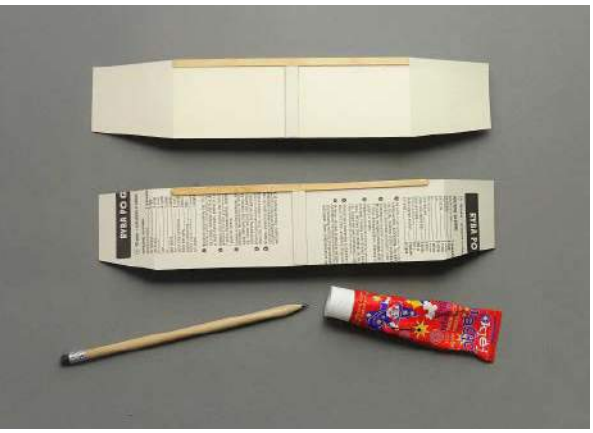
3. Klejenie kadłuba – bardzo użyteczna jest nić ściśle owijająca elementy, pozwalająca jedocześnie na drobne korekty

eprasa.pl 2b05d02376

4. Upcyclingowe elementy kartonowe – ostateczny wygląd modelu będzie zależał od wyboru położenia elementów do wycięcia

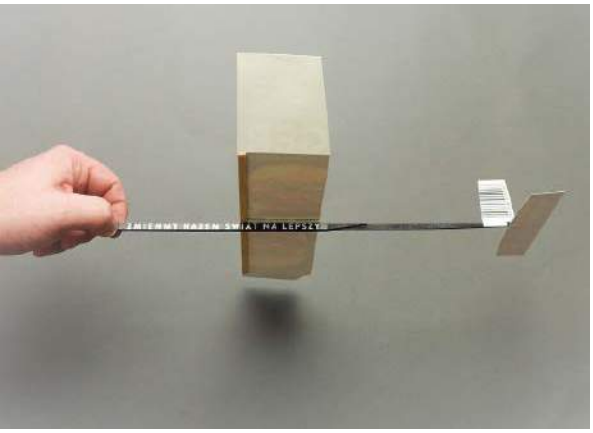
Skrzydła w modelach tego typu raczej będą wycinane osobno (ze względu na wielkość kartonowych opakowań) – do ich sklejenia ze sobą oraz (później) z belką kadłubową wykorzystane zostaną paski kartonu (tu 4 warstwy – tyle trzeba ich było, żeby zrównać się z listwą) oraz jedno mieszadełko, które wzmocni także krawędź natarcia (przód) skrzydeł [5–6]. Uszy (podniesione końcówki skrzydeł) nie będą miały wzmocnień (chyba, że wykonawca zdecyduje się na aluminiowe usztywnienie zaginanych krawędzi z blaszki z aluminiowej puszki po napoju – wystarczą kółka wielkości monety jednogroszowej).

Usterzenia [6] również będą kartonowe – warto je także wcześniej zbigować (wgnieść linie rozdzielające stery od stateczników przy linijce za pomocą poziomo



5. Z mieszadełek powstają też wzmocnienia krawędzi natarcia skrzydła

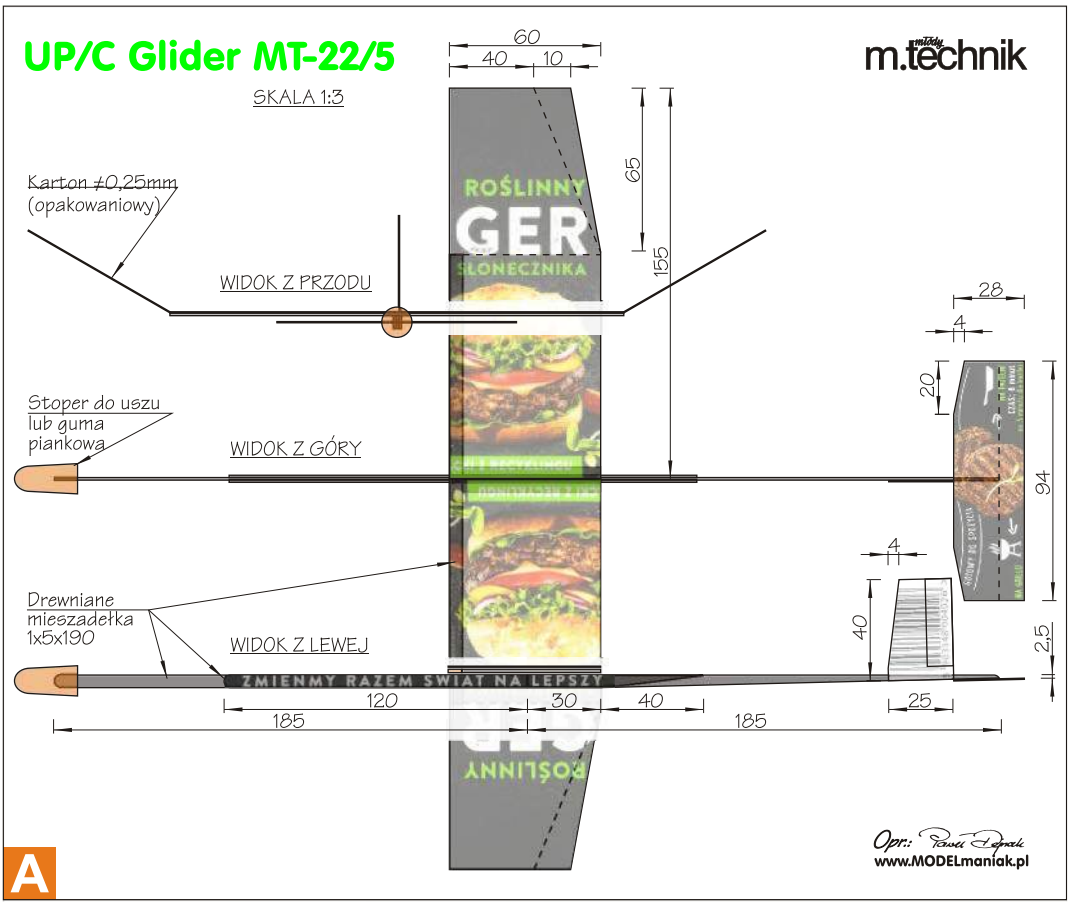
7. Gotowy do lotu model „GER"...



6. Kilka warstw kartonu pod skrzydłami łączy je jednocześnie ze sobą oraz z kadłubem

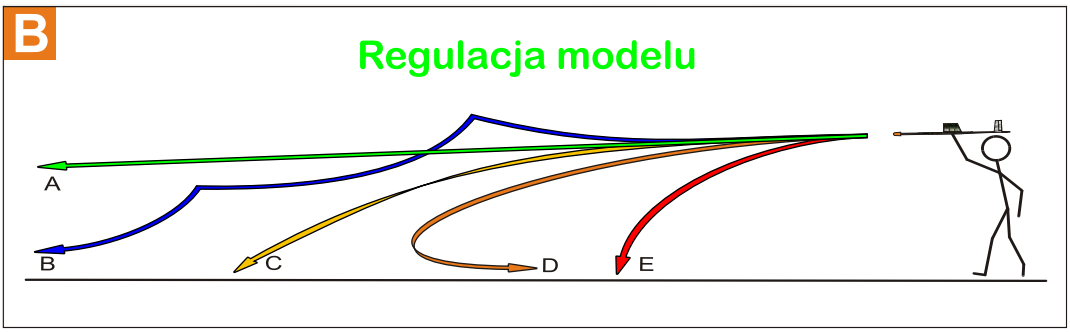
8. ... i jego bliźniak „ECIKI"

eprasa.pl 2b05d02376



prowadzonej igły lub biurowego spinacza) – ale nie należy niepotrzebnie zaginać przed oblotami! Statecznik poziomy przyklejony będzie do dolnej (zukosowanej wcześniej) części belki ogonowej. Jeśli niewielka powierzchnia klejenia będzie stanowić zbyt duży kłopot, można ją potroić, doklejając niewielkie fragmenty drewna z odciętych części mieszadełka do końcówki belki ogonowej na odcinku klejenia. Statecznik pionowy dokleja się do (zwykle lewego) boku kadłuba przed statecznikiem poziomym – prostokątny ster kierunku powinien mieć możliwość ruchu, stąd zaczyna się wyżej i nie jest klejony do drewna).

Sklejając kolejne elementy w całość koniecznie trzeba zwracać uwagę na symetrię i odpowiednie miejsce



A – poprawny tor lotu, B – pompowanie (zwiększyć obciążenie dziobu lub opuścić ster wysokości), , C – skręt na skrzydło (skorygować zwichrzenie skrzydeł lub ust. lotek), D – zakręt w drugiej fazie lotu (skorygować sterem kierunku), E – pikowanie (zmniejszyć balast lub podnieść ster wysokości)

eprasa.pl 2b05d02376

Archiwalne odcinki z projektami są dostępne na stronie: https://bit.ly/358pCXi

mocowania. Po sklejeniu trzeba jeszcze raz sprawdzić i skorygować ew. elementów – szczególnie skrzydeł. Prototypy zilustrowane zdjęciami do tego artykułu nie potrzebowały dodatkowego dociążenia dziobu i praktycznie żadnych zmian powierzchni sterujących – latają bardzo dobrze jak na tę klasę – nie wyczynowych przecież) modeli. W zależności od zastosowanego materiału amortyzującego dziób może być potrzebne doważenie – można do tego celu użyć np. plasteliny lub miękkiego drutu owiniętego zaraz za gumą piankową, stanowiącą jednocześnie element bezpieczeństwa w przypadku nieumyślnego trafienia w innego zawodnika lub widza (co nie znaczy, że wolno do tego dopuszczać). Środek ciężkości modelu powinien znajdować się w odległości ok. 15 mm cięciwy skrzydła (licząc od (wzmocnionej krawędzi natarcia). Sprawdzenie wyważenia wykonuje się podtrzymując model na dwóch palcach pod oboma skrzydłami w środku ciężkości.

1, 2, 3, latasz ty!

Do lotów próbnych należy wybrać np. pusty szkolny korytarz, salę gimnastyczną lub boisko, łączkę trawnik – o ile nie wieje (najlepiej wieczorem, kiedy ruchy mas powietrza są najmniejsze). Model należy wypuszczać umiejętnie – w lotach testowych lekko w dół, podobnie do wyrzucania rzutki do tarczy. Doprze wypuszczony i wytrymowany model powinien lecieć prostym torem – jak po sznurku. Najczęstszym błędem młodych modelarzy lotniczych jest wypuszczanie nieprzetestowanych modeli w górę (jak gołębia) – niestety, nie służy to ani szybowcom, ani zrozumieniu i korekcie nieprawidłowych zachowań takiego modelu przez oblatującego go modelarza. Tory lotów i rodzaje korekt pokazuje rysunek [B] – jak wiele innych dziedzin wiedzy i umiejętności również tu potrzebna jest cierpliwość, motywacja i uważność – i podobnie jak gdzie indziej praktyka czyni mistrza!

Na koniec tradycyjnie życzę wszystkim prawdziwej satysfakcji z budowy, oblatywania, nauki i zabawy własnoręcznie wykonanymi modelami „z niczego”!

Paweł Dejnak
pandobromir@gmail.com

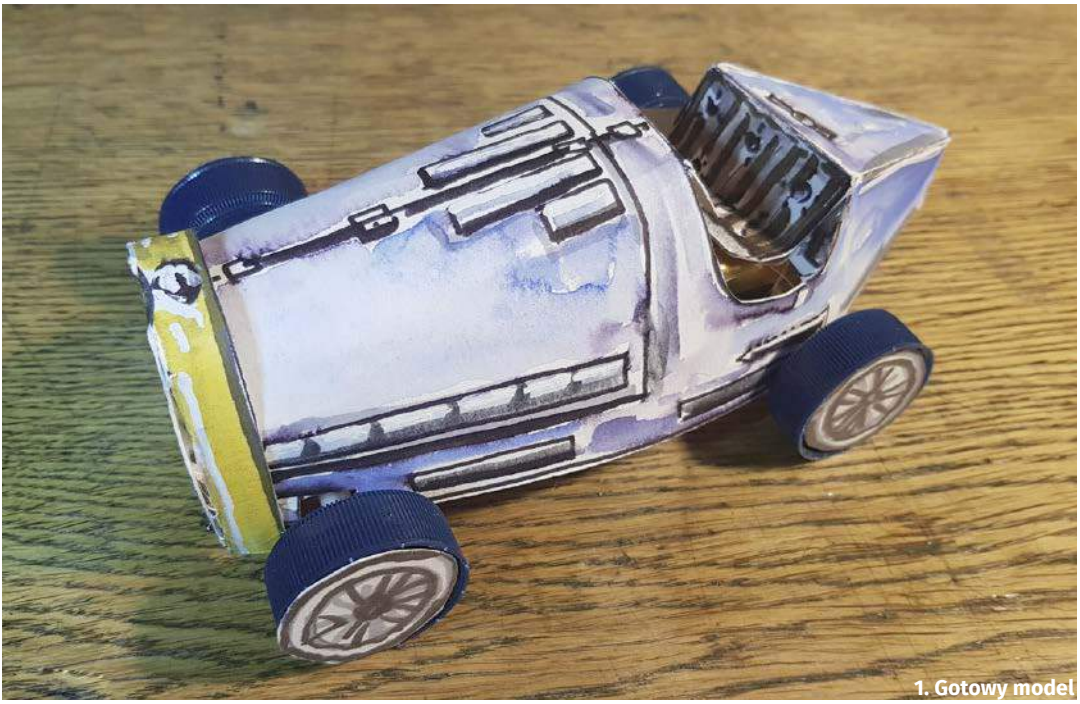
REKLAMA

Świat projektantów i programistów dla elektroniki w nowej odsłonie. Odwiedź nowy

ELPORTAL.pl

Obserwuj nas również na Facebooku: www.facebook.com/Elportalpl

eprasa.pl 2b05d02376



1. Gotowy model

Mistrz prostej

Zdalna nauka, gry online godziny przed ekranem. Żeby oderwać się od komputera potrzebujemy motywacji. Jeśli mamy w zapasach miniaturowy silniczek i zębate kółka możemy zrobić sobie jeżdżący w realu model dragstera. Prosty w konstrukcji model skłoni nas do dobrej zabawy bez męczenia wzroku komputerowym ekranem.

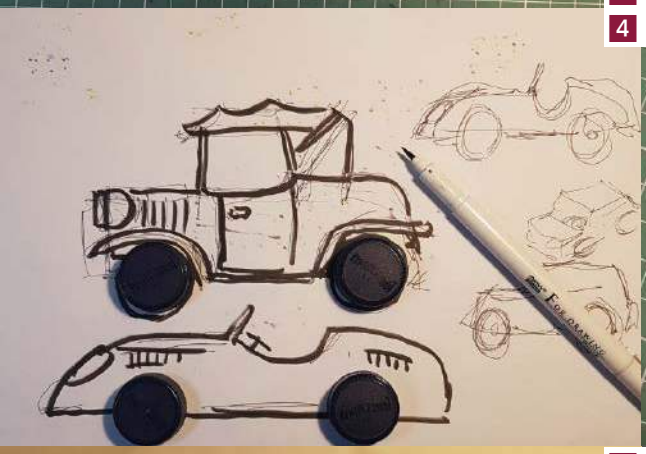
Do wykonania modelu potrzebujemy silniczek, który może być pozyskamy z jakiejś niedziałającej zabawki albo kupimy zamawiając go w Necie. Żeby była moc użyjemy nowej baterii 9 woltowej. Koła będą z zakrętek typu pet. Do ich wielkości dostosujemy resztę konstrukcji modelu. Podczas pracy nad rodzajem i kształtem karoserii damy upust fantazji. Możliwości jest sporo, bo możemy zrobić lekką i kanciastą karoserię współczesnego bolidu, dragstera, może dawnego obłego klasycznego samochodu wyścigowego albo starego grata podobnego do Forda A z lat 30. ubiegłego wieku.

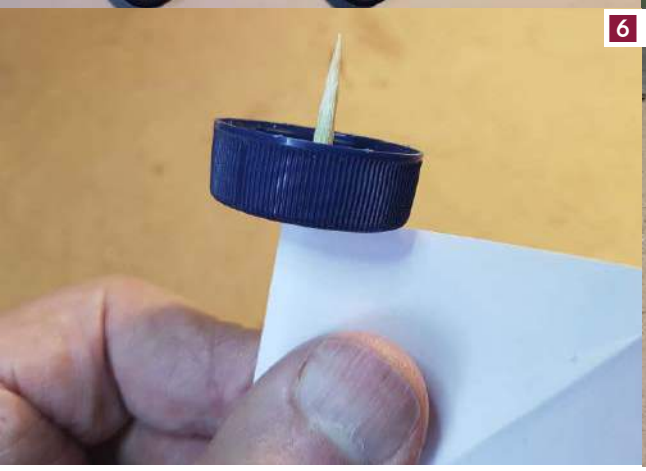
Narzędzia: glutownica z zapasem kleju na gorąco, punktak, lutownica, lut i pasta lutownicza, nożyk, wiertarka lub wkrętarka, cienkopis, cyrkiel, papier, gruby karton 300 g/m², farbki akwarelowe albo flamastry.

Materiały: silniczek elektryczny, przekładnia kątowa, bateria 9V. Włącznik. Jest do kupienia w sklepie elektrycznym. Cztery jednakowe zakrętki od butelek typu Pet, patyczek od szaszłyka, plastikowa rurka do napojów.

Koła modelu. Są zrobione z nakrętek od napojów. Zaczynamy od wykonania otworów w czterech plastikowych nakrętkach. Otwory mają średnice odrobinę większe niż patyczek od szaszłyka i muszą być wywiercone centralnie. Aby tego dokonać posłużymy się szablonem narysowanym na papierze i punktakiem zrobimy wgłębienie w przyszłym miejscu wiercenia. Dbałość na tym etapie budowy sprawi, że model będzie się poruszał prosto a nie skręcał w niekontrolowany sposób. Pracę bardzo ułatwia automatyczny punktak. Nie potrzebujemy

eprasa.pl 2b05d02376





2. Materiały do budowy kół i osi, 3. Części elektryczne do napędu modelu, 4. Pierwsze wizje karoserii modelu, 5. Automatyczny bardzo punktak ułatwia pracę, 6. Złożona kartka papieru zapewni prostopadłość koła od osi, 7. Koła i oś przednia modelu

młotka. Automatyczny punktak działa w następujący sposób. Przykładamy go do wybranego miejsca tam, gdzie ma być wytłoczony punkt. Dociskamy dłonią, wtedy napina się wewnętrzna sprężyna i zaraz gwałtownie puszcza. Ostrze uderza w materiał dużą mocą. Powstaje wytłoczony punkt. W przypadku braku punktaka można posłużyć się gwoździkiem albo nawet, łatwą do trzymania w palcach, pineską baryłką. Ważne jest za to centralne położenie każdego z czterech otworów w zakrętkach.

Oś tylna. Na patyczek od szaszłyka nakładamy koło zębate. Spróbujmy nabić je na patyczek na ścisk nie rozwiercając otworu w trybie i dopiero jeśli potrzeba mocujemy je klejem na gorąco. Na oś z lewej strony koła nakładamy rurkę od napojów o długości 40 milimetrów. Na oś nakładamy koło zrobione z zakrętki i mocujemy

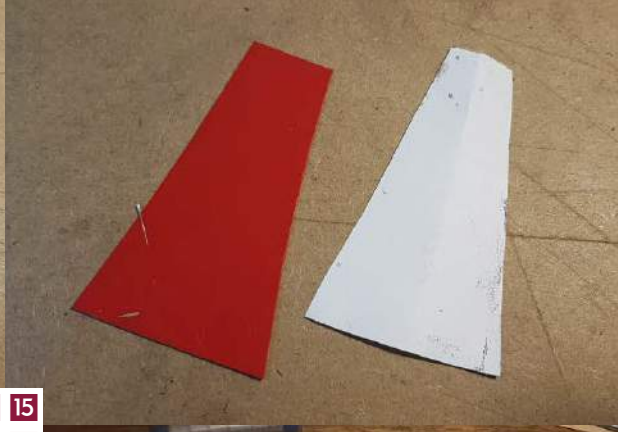
eprasa.pl 2b05d02376

8. Do lutowania przyszykujemy lutownicę, cynę oraz pastę lutowniczą, 9. Silniczek ma długą oś zrezygnujemy z przekładni i montujemy koła bezpośrednio, 10. Wersja napędu z przekładnią, 11. Montaż napędu, 12. Dokładamy niezbędny włącznik, 13. Połączenia starannie lutujemy

je do osi. Zadbajmy o to, żeby powierzchnia koła była dokładnie prostopadła do osi. Aby tego dokonać bez trudności, pomożemy sobie kawałkiem zgiętego w pół prostokątnego kawałka papieru. Oś umieszczamy w miejscu złożenia i tak przytrzymamy przez papier a boczna krawędź kartki oparta o powierzchnie koła automatycznie wyznacza jego prostopadłość do osi. Zanim klej stężeje mamy chwile na korektę położenia tego elementu. Z drugiej strony także nakładamy rurkę o długości 15 milimetrów i mocujemy drugie koło. Oczywiście dbamy o jego prostopadłość do osi, pomagając sobie złożoną kartką jak poprzednio.

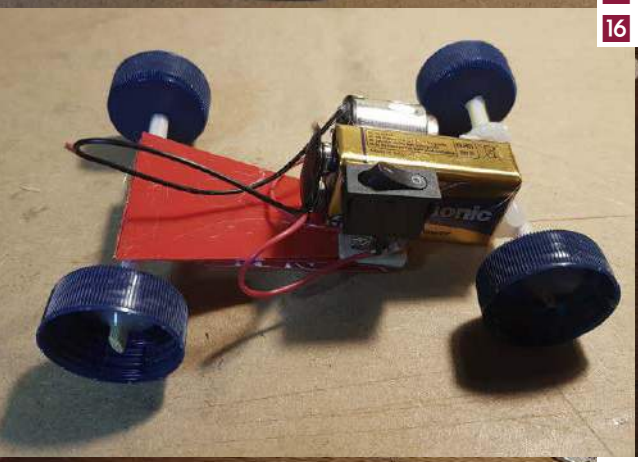
Montaż: Silniczek z trybem przyklejamy do boku baterii za pomocą kleju na gorąco. Najpierw jednak wyznaczamy jego położenie. To kluczowy etap budowy modelu. Rurki na tylnej osi pracujące pomiędzy kołem

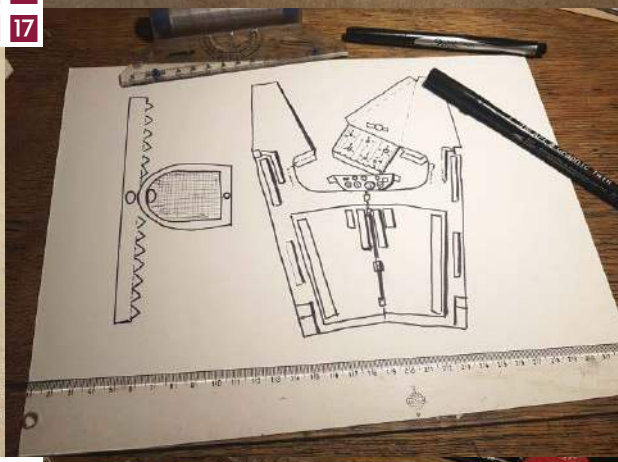
eprasa.pl 2b05d02376



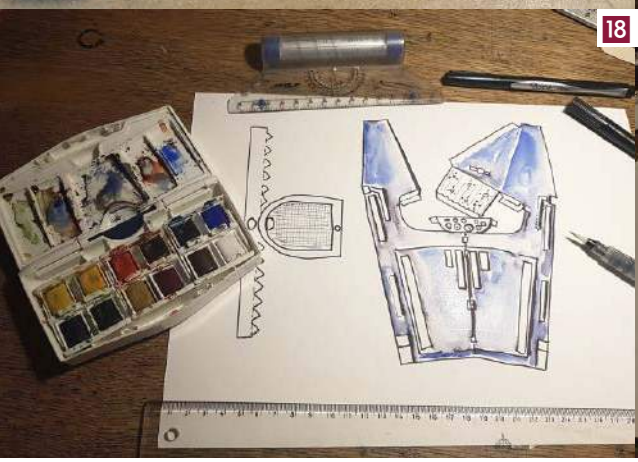
14 15

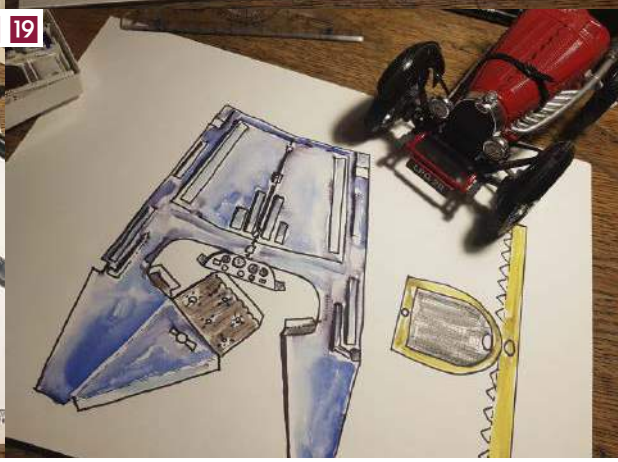
16 17





18 19



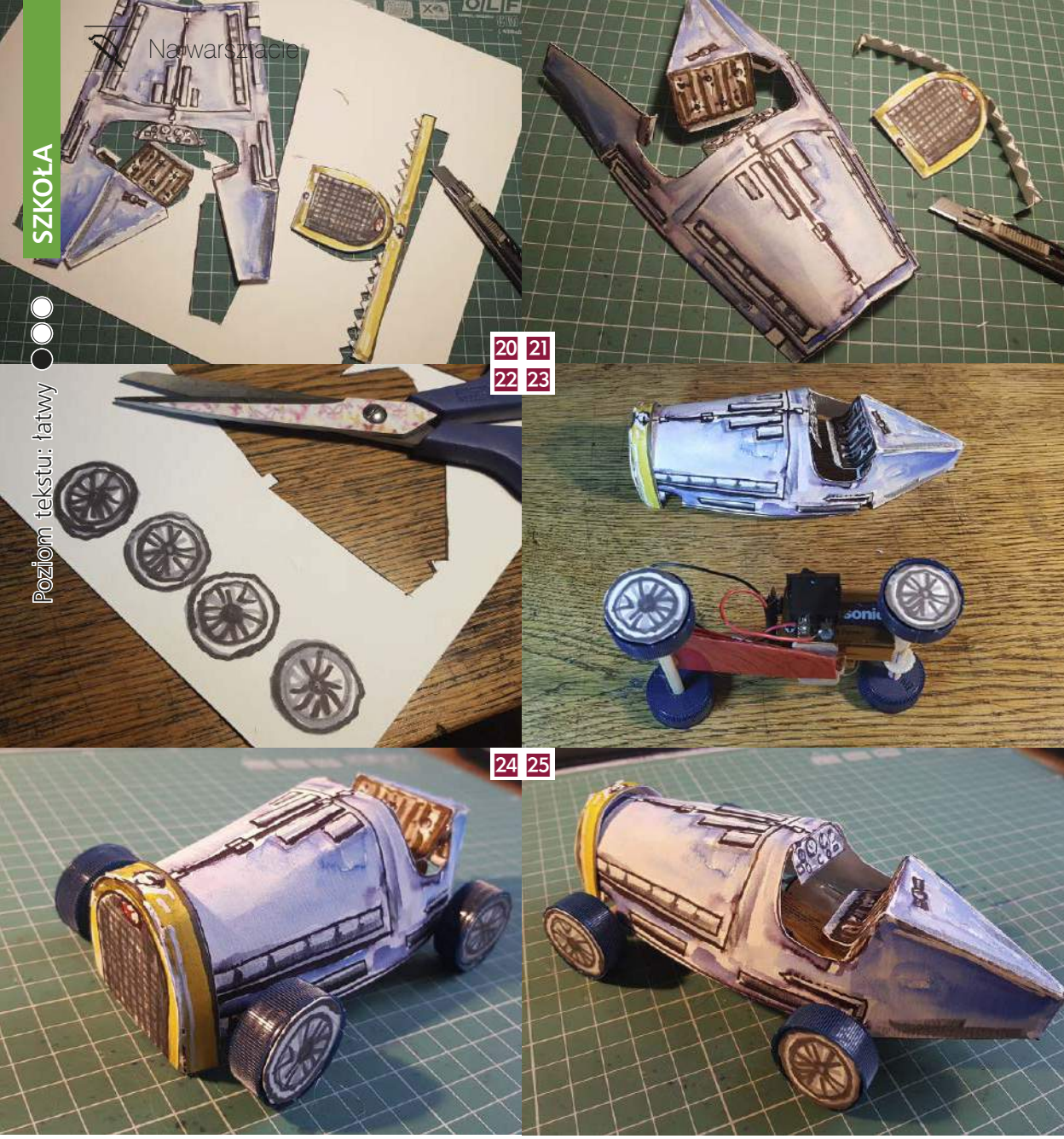


14. Szablon resoru przedniej osi, 15. Potrzebujemy trzech takich jednakowych elementów, 16. Resor łączy przednią oś z resztą modelu, 17. Na kartonie wykreślamy siatkę karoserii modelu, 18. Bugatti 35 były niebieskie, 19. Czerwona modelka jest śliczna ale decyzja zapadła i malujemy na kolor niebieski

zębatym ustalają jego położenie i muszą precyzyjnie zazębiać się z trybem na osi silniczka. Zaznaczmy jego miejsce położenia na baterii cienkopisem. Ma być tak, żeby tryb silniczka trafił na koło zębate zamocowane na osi tylnej. Oś z kołem jest przyklejona poprzecznie do dna 9 V baterii. Widzimy to na fotografii. Jeśli nam to nie wyjdzie za pierwszym razem poprawiamy do skutku.

Oś przednia. Tym razem nie planujemy skręcanych kół modelu. W końcu to ma być mistrz prostej a nie jakiegoś manewrowania. Długość osi zrobionej z patyczka od szaszłyka ma być taka jak oś tylna. Przycinamy patyk. Do jednego końca mocujemy klejem koło zrobione z przewierconej zakrętki znowu dbając o jego całkowitą prostopadłość do osi. Nakładamy odpowiedniej długości rurkę i mocujemy

eprasa.pl 2b05d02376



20. Karoserię starannie wycinamy nożykiem, 21. Przygotowania do sklejenia karoserii, 22. Kartonowe dekle ze szprychami, 23. Osie muszą pasować do otworów w dolnej partii karoserii, 24. Model gotowy do wyścigu, 25. Obła tylna część modelu to design lat 30.

drugie koło. Nie zapominamy o deklach ze szprychami. Wytniemy 30 milimetrowej średnicy kartonowe krążki na których narysujemy szprychy. Krążki przyklejamy klejem na gorąco do wystających z kół końcówek patyczków osi.

Resory. Przednie koła nie będą się skręcać ale będą dla poprawienia trakcji resorowane. Klejem łączymy oś przednią z baterią za pomocą resora. Resor wykonamy z elastycznego plastiku po opakowaniu. Wycinamy odpowiedni kształt trapezu, jak widzimy to na fotografii. Twardość resora sprawdzamy w praktyce i możemy w razie potrzeby dodać jeszcze dodatkowe kawałki plastiku żebyśmy mieli przekonanie, że o to nam chodziło. Resor nie może być za miękki.

Włącznik. Do boku baterii przyklejamy maleńki włącznik. Będziemy nim uruchamiali nasz model.

eprasa.pl 2b05d02376

26. W drogę po zwycięstwo

Budowa obwodu elektrycznego. Na baterię zakładamy końcówkę z wyprowadzonymi przewodami. Za pomocą przewodów tych elektrycznych łączymy silnik baterię i włącznik w jeden obwód. Nie pomylmy przewodów, żeby nasz model nie zaczął jeździć tyłem. Przewody najlepiej przylutować cyną za pomocą lutownicy. Takie połączenie będzie pewne.

Karoseria modelu. Tu możliwości są szerokie. Możemy karoserii nie budować wcale. To wyjście dla najbardziej niecierpliwych. Zresztą warto uruchomić nasz model i bez karoserii, żeby sprawdzić czy wszystko działa i czy nie potrzebujemy zrobić jakiś poprawek. Możemy zaprojektować karoserie współczesnego bolidu wyścigowego albo wyścigówki jak z lat 30. A może coś jak z Mad Maxa? Ważne, żeby karoseria była jak najlżejsza czyli najlepiej z kartonu. Zaczynamy od narysowania na papierze kształtu autka. Projektując karoserię musimy się dostosować do wielkości kół i rozstawu osi. Te wymiary decydują o całej reszcie. Nie zapomnijmy o przyklejeniu kartonowych dekli na zakrętkowe koła modelu. Ładnie wyglądają narysowane na kółkach szprychy. Dbałość o szczegóły to cecha dobrego modelarza.

Zabawa: nasz model najpierw wypróbujemy w pomieszczeniu. Może to być pokój albo korytarz. Przy dobrej pogodzie jakiś asfaltowany placyk. Jeśli nasi koledzy także zbudowali swoje modele zachęceni naszym przykładem oczywiście zrobimy wyścigi. W przypływie fantazji możemy zorganizować nawet jakiś rodzaj toru przeszkód dla naszych niewielkich bohaterskich automobili. Wyniki mogą zależeć od użytej przekładni, lekkości karoserii albo zużycia baterii. Być może kupiliśmy nowy silniczek z przedłużoną osią. W tym przypadku omijamy etap z przekładnią kontową a montujemy plastikowe kółka z zakrętek bezpośrednio na oś silniczka. Ten model to dopiero ma przyśpieszenie. Inne nie będą miały szans. Może warto zrobić i taki model, zostawiając go jak asa w rękawie na dalsze rozgrywki. Zwycięstwo w wyścigu, mogło by być nagrodzone pucharem. Na przykład pucharem lodów z przyjaciółmi. ■

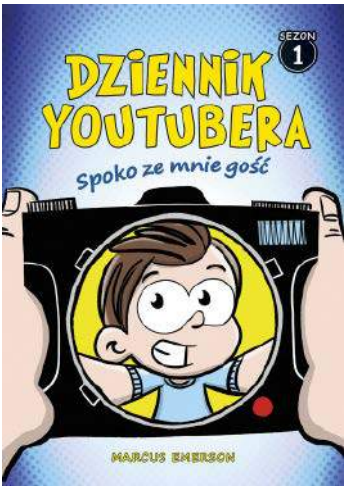
Adam Łowicki

Dziennik Youtubera. Spoko ze mnie gość. Sezon 1

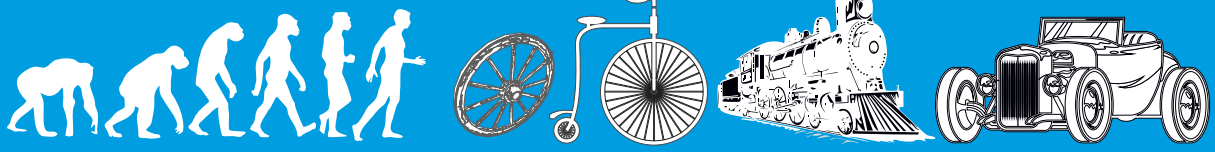
Marcus Emerson

Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 192, cena: 34,90 zł

Życie Davy'ego przewróciło się do góry nogami. Wraz z rodzicami i młodszą siostrą przeprowadził się właśnie do nowego miasta, gdzie tata zaczyna nową pracę. Ale bycie nowym nie oznacza bycia samotnym czy anonimowym - w końcu po to ma się kanał na YouTubie! Wraz z przyjaciółmi, Chuckiem i Annie, Davy rzuca się w wir tworzenia viralowych filmików. Jeśli mu się uda, wszyscy w jego nowej szkole będą znali jego imię, zanim jeszcze go spotkają. Na jego kanale znajdzie się dosłownie wszystko. Psikusy? Są! Recenzje obiadów szkolnych? Są! Relacje z misji odbicia przetrzymywanych przez nauczycieli na lekcjach zakładników? Są! Wideo o przyklejaniu się taśmą klejącą do ściany? Też są, nawet jeśli nie wiadomo po co... Nigdy nie wiesz, które wideo skończy się śmiechem, a które katastrofą! Stanie się gwiazdą internetu nie będzie łatwe, ale Davy tak łatwo się nie poddaje... „Dziennik Youtubera" to przepełniona humorem historia o perypetiach chłopca z ambicjami skierowana dla dzieciaków między 8 a 14 rokiem życia. Książka to nie tylko pełna przezabawnych anegdot i ilustracji rozrywka, ale też opowieść o wartościach, jakimi należy się kierować. Autor przemyca, pod płaszczykiem absurdalnie zabawnych opowiastek, dużą dozę życiowych mądrości.



eprasa.pl 2b05d02376



Przewody i kable elektryczne

1729

Stephen Gray odkrywa, że elektryczność, wytwarzaną przez pocieranie szkła o tkaninę, można przesyłać na duże odległości przewodem. W swoich eksperymentach Gray m.in. sam zawisł na przewodzie i stał się przewodnikiem. Ten sam eksperyment przeprowadził potem przeprowadził także przy użyciu drutu, co już nie bolało. Doszedł też do wniosku, że istnieją przewodniki i nieprzewodniki (izolatory).

1746

Udoskonalenie tzw. butelki lejdejskiej przez Pietera van Musschenbroeka. Budował urządzenie wykonane z warstw metalu wewnątrz i na zewnątrz szklanego naczynia. W ten sposób powstał prototyp kondensatora, który mógł przechowywać ładunek elektryczny. Van Musschenbroek naładował swoje butelki i ułożył w szeregu, połączone przewodami (**1**). W swoich eksperymentach on i jego asystenci dotykali końcówek przewodów naładowanych słoików Leydena i dostawali nieprzyjemnych odczuć porażenia prądem. Jedno z wyładowań nawet pozbawiło asystenta przytomności na kilka sekund.

1816

Anglik Francis Ronalds w Hammersmith w swoim ogrodzie ułożył ponad osiem mil (16 km) drutu. Wykorzystując jedynie elektryczność statyczną, potrafił przesyłać za ich pomocą ładunek, który przyciągał małą korkową kulkę zawieszoną na końcu drutu. Gdy kulka się poruszała, odsłaniała literę. W ten sposób powstał system przesyłania wiadomości na odległość. Brytyjska marynarka wojenna nie była jednak zainteresowana tym wynalazkiem.

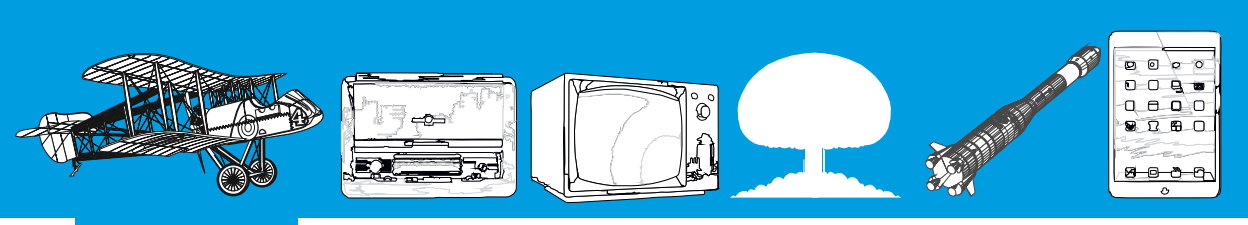
lata 80. XIX wieku

Pierwsze przewody elektryczne izolowane gutaperką, naturalnym materiałem lateksowym wytwarzanym z soku drzewa gutaperkowego. Izolację tę trzeba było utrzymywać w stanie ciągłej wilgotności, w przeciwnym razie wysychała i nie izolowała żył. Chociaż guma wulkanizowana została opatentowana przez Charlesa Goodyeara jeszcze w 1844 r., do izolacji przewodów zaczęto ją stosować dopiero w latach 80. XIX w. W tamtym czasie wykorzystano ją w głównie w instalacjach oświetleniowych. Także w latach 80. XIX wieku zaczęto pierwsze przepisy dotyczące bezpieczeństwa instalacji elektrycznych (**2**). Istniało wtedy wiele niezgodnych ze sobą wzajemnie norm dotyczących doboru rozmiarów przewodów i innych zasad projektowania instalacji elektrycznych. Z czasem dostrzeżono potrzebę wprowadzenia jednolitych norm i zasad ze względów bezpieczeństwa. W Wielkiej Brytanii pierwsze przepisy o zapobieganiu pożarom od urządzeń oświetlenia elektrycznego „Rules and regulations for the prevention of fire risks arising from electric lighting" wydane zostało przez Society of Telegraph Engineers and of Electricians w 1882 roku. Rok później w Niemczech wydano przepisy o zapobieganiu pożarom od urządzeń oświetlenia elektrycznego „Sicherheitsvorschrift für elektrische Beleuchtung wydane przez Verband Deutscher Privat-FeuerVersicherungsgesellschaften".

1882

Pierwszy system dystrybucji energii elektrycznej stworzony przez Thomasa Edisona w Nowym Jorku wykorzystywał pręty miedziane owinięte jutą i umieszczone w sztywnych rurach wypełnionych masą bitumiczną. W 1883 w Sunbury (Pensylwania) Edison uruchomił elektrownię i dwunapięciową sieć prądu stałego 220 V z przewodem środkowym (+110/M/–110 V).

eprasa.pl 2b05d02376



1882

Pierwsza linia przesyłowa wysokiego napięcia (pomiędzy Monachium a Bad Brook w Niemczech).

lata 90. XIX wieku

Mniej więcej do końca XIX wieku w kablach i napięciach do 10 kV masowo stosowano izolację z papieru impregnowanego. Np. w Wielkiej Brytanii wczesna forma kabla izolowanego, wprowadzona w 1896 r., składała się z dwóch impregnowanych, izolowanych papierowo żył w pełnej powłoce ołowianej. Złącza były lutowane, a do oprawek lamp i przełączników stosowano specjalny osprzęt. Kable te były podobne do ówczesnych podziemnych kabli telegraficznych i telefonicznych. Kable o izolacji papierowej nie nadawały się do instalacji wewnętrznych, ponieważ wymagały bardzo starannego wykonania powłok ołowianych, aby wilgoć nie wpływała na izolację. W pierwszych systemach okablowania wewnętrznego stosowano przewody gołe lub pokryte tkaniną, które mocowano zszywkami do konstrukcji budynku lub do desek prowadzących. W miejscach, gdzie przewody przechodziły przez ściany, zabezpieczano je taśmą z tkaniny. Połączenia wykonywano podobnie jak w połączeniach telegraficznych, a dla bezpieczeństwa lutowano je. Przewody podziemne izolowano taśmą płócienną nasączoną smołą i układano w drewnianych korytach, które następnie zakopywano. Takie systemy okablowania były niezadowalające ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem i pożaru, a także wysokie koszty pracy przy takich instalacjach.

1897

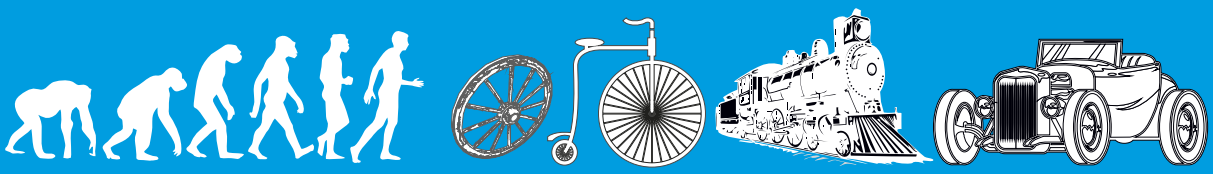
Przewód izolowany gumą został użyty w obwodach o napięciu 11 tysięcy woltów zainstalowanych na potrzeby projektu energetycznego wodospadu Niagara (**3**).

1900-1910

Do drugiej dekady XX wieku dominował w instalacjach elektrycznych model okablowania, w którym pojedyncze przewody przewodzące zabezpieczone gumowaną tkaniną były instalowane we wnękach, naciągane przez porcelanowe izolatory gałkowe przymocowane do elementów konstrukcyjnych i chronione przez porcelanowe izolatory rurowe w miejscach, z których przewody przechodzą przez elementy konstrukcyjne. W tym systemie okablowania, dla bezpieczeństwa, przewody pod napięciem i neutralne były prowadzone oddzielnie. System ten pozwalał również na tworzenie długich obwodów poprzez łączenie odcinków przewodów. W tym celu zdejmowano izolację, owijano nowy przewód wokół odsłoniętej żyły gołej, lutowano splot, a następnie zakrywano go taśmą. Wadą tego rozwiązania było to, że przewód był odsłonięty i nie stosowano przewodu uziemiającego. Ponadto guma wysychała i po jakimś czasie zaczynała pękać, co powodowało odpadanie izolacji przy naruszaniu jej struktury.

1. Rekonstrukcja układu kondensatorów Musschenbroeka, 2. Rycina przedstawiająca wypadek na słupie dziewiętnastowiecznej instalacji elektrycznej, 3. Linia przesyłowa wysokiego napięcia projektu Niagara

eprasa.pl 2b05d02376



1905

W USA pojawia się system, zwany „okablowaniem koncentrycznym". Izolowany przewód elektryczny owijano w tym układzie taśmą miedzianą, którą następnie lutowano, tworząc uziemiony (powrotny) przewód systemu okablowania. Goła metalowa powłoka, przy potencjale ziemi, była uważana za bezpieczną w dotyku. Chociaż firmy takie jak General Electric produkowały osprzęt do tego systemu i kilka budynków zostało nim okablowanych, system ten nigdy nie został przyjęty do amerykańskiego Narodowego Kodeksu Elektrycznego. Wadą tego systemu było to, że wymagany był specjalny osprzęt. Ponadto jakakolwiek usterka w połączeniu powłoki powodowała, że powłoka znajdowała się pod napięciem.

1906

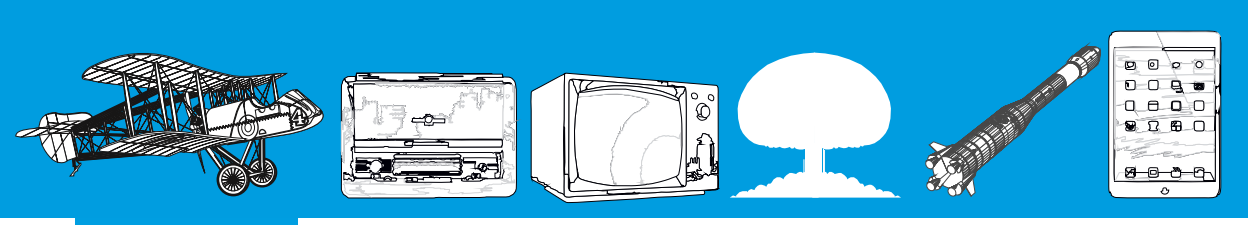
Początek wprowadzania kabli zbrojonych, które zwykle w tamtym czasie miały giętką powłokę i dwie żyły pokryte tkaniną i izolowane gumą. Całość zabezpieczona była sztywniejszym materiałem. W systemie wynalezionym w Wielkiej Brytanii w 1908 roku zastosowano drut izolowany wulkanizowaną gumą, otoczony metalową osłoną. Metalowa osłona (**4**) była połączona z metalowymi urządzeniami elektroinstalacyjnymi w celu zapewnienia ciągłości uziemienia. Opracowany w Niemczech system zwany „przewodem Kuhlo" wykorzystywał jeden, dwa lub trzy przewody z izolacją gumową w rurce z mosiądzu lub blachy żelaznej powlekanej ołowiem, ze złączem zaciskanym. Obudowa mogła być również używana jako przewód powrotny. Przewód Kuhlo mógł być prowadzony na powierzchni i malowany lub zatapiany w tynku. Do lamp i przełączników wykonywano specjalne puszki do gniazd i skrzynek przyłączeniowych, wykonane z porcelany lub blachy stalowej. Zaciskany szew nie był uważany za tak wodoszczelny jak stosowany w Anglii drut, który miał lutowaną osłonę.

lata 20.–40. XX wieku

W instalacjach elektrycznych upowszechnia się nowy system okablowania – elastyczny kabel zbrojony. Znany pod różnymi nazwami, Flex (**5**), ale również jako Greenfield lub BX, miał pierwotnie elastyczne metalowe ścianki, które pomagały chronić przewody przed uszkodzeniami, a także zapewniały metalową ścieżkę, która po prawidłowym zainstalowaniu mogła uziemić instalację. Chociaż było to udoskonalenie, ta metoda okablowania miała swoje wady. Chociaż poszczególne żyły przewodów są chronione, elastyczny zewnętrzny płaszcz metalowy służy jako właściwe uziemienie tylko wtedy, gdy metalowa ścieżka jest kompletna aż do wejścia do instalacji i pręta uziemiającego. W tych instalacjach nadal nie było oddzielnego przewodu uziemiającego. We wczesnych latach stosowania przewodów BX nadal używano powłoki z tkaniny gumowanej. Powłoka ta z czasem wysychała i pękała. W metalowej obudowie, w stanie nienaruszonym, działała dobrze, ale w puszkach sufitowych lub ściennych, przesuwanie przewodu w celu wymiany urządzenia często powodowało odpadanie izolacji, a odsłonięta miedź mogła powodować zwarcia.

4. Przewody elektryczne z pokryciem miedziowym, 5. Współczesny przewód typu Flex, 6. Przewód izolowany PCW, 7. Przewody typu NM, 8. Przewody elektryczne z aluminium, 9. Kable izolowane XLPE

eprasa.pl 2b05d02376



lata trzydzieste XX wieku

W Niemczech przeprowadzane są pierwsze próby stosowania w przewodach elektrycznych izolacji z tworzywa sztucznego PCW, a pod koniec drugiej wojny światowej pojawiły się znaczące odmiany kauczuków syntetycznych i polietylenu.

1950

Pojawia się na rynku dwuprzewodowy kabel izolowany PCW, stosowany zwłaszcza w instalacjach domowych. Mniej więcej w tym samym czasie upowszechniły się pojedyncze żyły z cieńszą izolacją z PCW i cienkim nylonowym płaszczem (np. amerykańskie typy THN, THHN itp.). Najprostsza forma takiego kabla to dwie izolowane żyły skręcone razem w jedną całość. Takie kable bez powłoki z dwiema (lub więcej) żyłami (**6**) są używane tylko do przesyłania sygnałów i sterowania o bardzo niskim napięciu, np. do podłączania dzwonków do drzwi.

1960–65

Wprowadzenie przewodów NM (non-metallic), w których zastosowano gołą żyłę uziemiającą z żyłą gorącą i neutralną ukrytą w zewnętrznej powłoce wykonanej z tworzywa sztucznego. Zamiast gumowanej powłoki, w nowoczesnym kablu NM zastosowano bardzo wytrzymałą i trwałą powłokę winylową. Dzięki tej modernizacji kabel NM stał się niedrogi i bardzo łatwy w instalacji. Rozwiązanie to jest stosowane do dziś (**7**).

lata 60–70. XX wieku

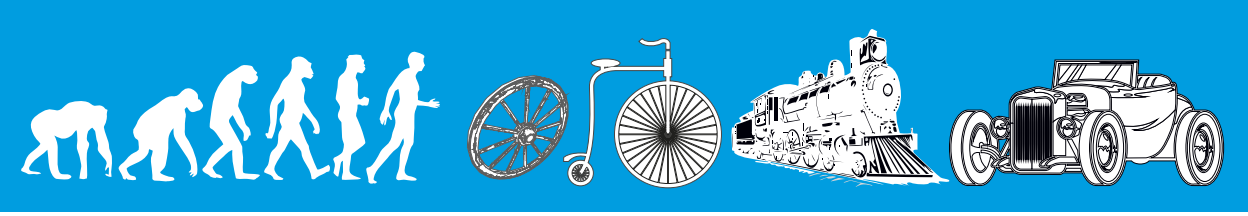
Wprowadzenie przewodów aluminiowych (**8**). Przez większą część historii instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych preferowanym metalem stosowanym w przewodach była miedź, znana jako najlepszy przewodnik prądu elektrycznego. W połowie lat 60., gdy ceny miedzi były dość wysokie, aluminium stało się modnym materiałem na przewody elektryczne. Czasami stosowano przewody wykonane z litego aluminium lub z aluminium pokrytego cienką warstwą miedzi. Przewody aluminiowe (AU) lub aluminiowe z powłoką miedzianą (AL-CU) są bezpieczne, jeśli są podłączone do gniazdek, przełączników i innych urządzeń przeznaczonych do pracy z aluminium, ale mogą stwarzać problemy, gdy są zainstalowane w urządzeniach przeznaczonych do pracy wyłącznie z przewodami miedzianymi. Ze względu na te problemy, aluminium lub aluminium pokryte miedzią nie jest już używane w zastosowaniach domowych. Z czasem też zaczęto uznawać je za niebezpieczne z powodu korozji.

lata 70. XX wieku

Izolacje z XLPE (usieciowanego polietylenu) zastąpiły w zastosowaniach średniego napięcia kable o izolacji papierowej. W latach 80. XLPE zaczęto stosować w liniach przesyłowych wysokiego napięcia od 66 do 240 kV. W tym samym czasie w reakcji na szereg tragicznych pożarów, które pokazały zagrożenia związane z dymem i toksycznymi gazami pochodzącymi z różnych materiałów izolacyjnych, w tym z PCW, opracowano alternatywne rozwiązania z polwinitu, kable LSZH, Low Smoke Halogen Free, co oznacza, że produkt lub izolacja jest wykonana z materiału nie wydzielającego podczas pożaru szkodliwych gazów.

Mirosław Usidus

eprasa.pl 2b05d02376



Typy i oznaczenia przewodów elektrycznych

I. Przewody elektryczne dzieli się na:

- elektroenergetyczne (np. instalacyjne, napowietrzne) – do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej,
  - przewody do układania na stałe
  - przewody do odbiorników ruchomych i przenośnych
- telekomunikacyjne (np. telefoniczne, telewizyjne, komputerowe) – do przesyłania informacji w postaci sygnałów elektrycznych,
- nawojowe – do wykonywania elementów maszyn i urządzeń elektrycznych,
- specjalne (np. samochodowe, spawalnicze, dźwigowe, grzewcze).

II. Asortymentowa klasyfikacja przewodów elektrycznych:

- elektroenergetyczne – dla instalacji do 1 kV
- elektroenergetyczne – dla instalacji powyżej 1 kV
- elektroenergetyczne gołe i izolowane dla linii napowietrznych
- szynoprzewody (przewody szynowe)
- sterownicze
- telekomunikacyjne
- komputerowe
- specjalne
- przewody nawojowe
- światłowody
- Podział ze względu na budowę
- jedno i wielożyłowe
- żyłach aluminiowych i miedzianych
- różniące się materiałem i budową izolacji
- ekranowane
- zbrojone
- pojedyncze, parowe, czwórkowe

III. W Polsce stosuje się nazwy kodowe dla różnych rodzajów przewodów i stosowanych w nich elementów:

S – Sygnalizacyjny
T – Telekomunikacyjny
K – Przewód kabelkowy o powłoce ołowianej
G – Górniczy
U – uszczelnienie wzdłużne kabla
L – żyły splecione z wielu drutów (linka)
D – drut
ts – tubowy, z suchym uszczelnieniem ośrodka
H – ekran indywidualny par z drutów miedzianych
Y – izolacja polwinitowa żył sygnalizacyjnych
X – izolacja polwinitowa żył telekomunikacyjnych
Y – powłoka polwinitowa
MF – żyły miedziano-stalowe
Ft – pancerz z taśmy stalowej
Ftl – pancerz z taśmy stalowej, obustronnie lakierowanej
Fo – pancerz z drutów stalowych okrągłych
Yn – polwinitowa o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia ■

M.U.

eprasa.pl 2b05d02376

*** Pisownia oryginalna ***

PRZEGLĄD TECHNICZNY

Stal nie rdzewiejąca

Stal nie rdzewiejąca (Stainless) posiada w zasadzie, oprócz pewnej zawartości węgla domieszkę chromu. Oprócz tego zawierać może domieszki manganu, molybdenu, tungstenu i inne. Dla nadania stali odporności na rdzewienie niezbędna jest zawartość conajmniej 8% chromu, najlepsze wyniki zaś osiągnięto przy zawartości chromu 11–12%, odsetek zawartości chromu może zresztą być podniesiony do 25% bez uszczerbku dla kowalności stali, przy zachowaniu odpowiednich warunków powstawania stopu. Zawartość węgla w stali tego rodzaju wynosi 0,4–0,8%, a nawet i więcej w niektórych wypadkach. Stal Stainless może być kuta i walcowana przy 800°–1200°. Przez odpowiednie odpuszczenie, stal tę można uczynić dostatecznie miękką do obróbki na tokarni, chociaż, nawet po odpuszczeniu, stal tego rodzaju jest twardsza od zwykłej, zaś przez studzenie na powietrzu staje się tak twardą, że z trudnością daje się obrabiać pilnikiem. Po obróbce i wypolerowaniu stal Stainless staje się zupełnie odporną na czynniki atmosferyczne. Może być miesiącami wystawiona na działanie wilgotnego powietrza, nawet nad morzem, bez najmniejszego rdzewienia. Może być wstawiona do słonej wody, gotowana w kwasie azotowym lub zanurzona w roztworze chlorku amonu i wystawiona na działanie powietrza bez oczyszczenia nie tracąc swego połysku. Jest również odporna na działanie octu i mieszaniny octu i soli a także i kwasu cytrynowego. Jeżeli zawartość chromu będzie wynosiła z górą 40% i przy pewnej domieszce molybdenu, stal jest odporną na gotowanie w stężonych roztworach soli i kwasu cytrynowego. Stal Stainless doskonale się nadaje do wyrobu rondli, naczyń, noży, widelców, siekier, pił, nożyc i t. p. oraz do wyrobu części pomp, wałów, śrub okrętowych i t, p. przedmiotów wystawionych na działanie kwasów organicznych i wody morskiej.

2 maja 1922

Nowe zastosowanie kleju w budowlach

Jeden z chemików polskich po mozolnych próbach wynalazł doskonały wodotrwały klej, pozwalający na łączenie części drewnianych w budowlach bez zastosowania gwoździ. Łączone tym klejem, znanym zagranicą pod marką „Certus", oddzielne kawałki drzewa tworzą jakby monolity. Jako przykład zastosowania kleju tego w budowli monumentalnej może służyć (...) wnętrze gmachu Gotheanum, wzniesionego podług pomysłu r. Steinera w Dornach pod Bazyleją, i zbudowanego z drzewa, lecz bez użycia gwoździ, zaś tylko przy pomocy kleju. Studja nad materjałami kleistemi, doprowadziły wspomnianego wyżej chemika do wynalezienia klejów do spajania najrozmaitszych ciał. Najdonioślejszym z tych klejów jest ten, który w czasie wojny znalazł zastosowanie do wyrobu części samolotów, a przedewszystkiem do śmig. Klej ten znany jest obecnie pod marką „Certus" zarówno w państwach ententy, jak i w Niemczech. Jedną z zalet tego kleju jest, że przygotowuje się i klei na zimno; przy umiejętnem postępowaniu jednostka wagi tego kleju łączy znacznie większą powierzchnię, niż taka sama jednostka zwykłego kleju stolarskiego. Klej ten w najbliższym czasie będzie fabrykowany w Warszawie.

2 maja 1922

Samochodowy silnik dwusuwowy

Firma Peugeot w Paryżu zastosowała do samochodu silnik dwusuwowy pędzony nietylko naftą, lecz także mazutem, ropą i różnego rodzaju olejami roślinnemi. Jest to silnik z łbicą żarzącą, w którym zapłon uskutecznia się przez wtryskiwanie rozpylonego paliwa do łbicy, przepłukanej uprzednio powietrzem. Maszyna posiada dwa pionowe cylindry o średnicy 120 mm i skoku 150 mm, przyczem korby przestawione są względem siebie o 180°. Wymiary tego silnika pozwalają na zastosowanie go do napędu paryskich autobusów, zamiast dotychczas używanych czterosuwów. Rozwija on moc 50 k. m. przy 1250 obr./min. i waży ok. 250 kg. Rozchód paliwa przy polnym obciążeniu wynosi 180 g/k. m. i przy ¼ pełnego obciążenia 220 g/k. m. Wał główny napędza jednostronnie działającą pompę powietrzną, która w końcu skoku korbowego przepłukuje cylinder i usuwa spaliny. Przed zwrotnym punktem odkorbowym powietrze sprężone ze znaczną prędkością przenika przez specjalny nadlew tłoka i wąski otwór do łbicy, podczas gdy poruszana zapomocą wału rozrządczego pompka do paliwa wtryskuje je do przestrzeni dawkowej. Rozpylanie paliwa zależy od wspomnianego nadlewu tłoka, wykonanego z żelaza lanego i w górnej części z aluminium. Przy puszczaniu w ruch do zapłonu używa się świec elektrycznych, w czasie biegu zaś zapłon odbywa się sam przez się, na skutek wysokiej temperatury ścianek łbicy żarzącej. Przestrzeń dawkowa wykonana jest ze stopu chromu i niklu i pomieszczona pomiędzy pokrywą z bronzu i cylindrem w taki sposób, że nie tamuje swobodnego rozszerzania się całej konstrukcji.

16 maja 1922

Utwardzanie szyn drogą procesu sorbitycznego

Marcowy numer czasopisma *Bull. de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale* z r. b. przynosi ciekawą wzmiankę o nowym a niekosztownym sposobie fabrykacji bez nadmiernych wydatków utwardzonych szyn kolejowych. Zastosowano tu metodę, która dała podczas wojny znakomite wyniki przy utwardzaniu pocisków. Mianowicie ogrzewano je powyżej temperatury krytycznej, a następnie ochładzano strumieniem powietrza, co miało w następstwie powstawanie struktury, zwanej sorbityczną. W zastosowaniu do fabrykacji szyn sposób ten polega na przesuwaniu ich na rusztowaniu walcowni pod zbiornikiem, zaopatrzonym w dolnej części w otwory, z których wypływają, tłoczone wentylatorem, strumienie suchego powietrza lub też powietrza zmieszanego z rozpyloną wodą. Ochłodzenie następuje szybko i powoduje niezwłoczną zmianę struktury. Tą drogą osiągnięto również utwardzenie rusztowania (stołu) walcowni, w tym celu posuwano zwolna po szynach, poddanych obróbce, palniki tleno-acetylenowe, za któremi posuwa się strumień wody. Powierzchnia stołu, wpierw rozegrzana do jaskrawej czerwoności, ochładza się raptownie pod działaniem strumieni wody; przy tem zamienia w sorbit znaczną część przekroju zahartowanego. Przy stosowaniu na rozmaitych odcinkach toru kolejowego szyn, poddanych powyższej obróbce termianej, osiągnięto znaczne zmniejszenie zużycia szyn, wynoszące 30 do 50%.

30 maja 1922

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

Nowa kolej elektryczna

Śląski „Przegląd Gospodarczy" donosi, że w najbliższym czasie ma być rozpoczęta budowa elektrycznej kolei powiatowej z poparciem finansowem gmin, przemysłu i kapitału prywatnego. Nowa kolej ma przechodzić przez Rybnik, Obszary, Czernicę, Rydułtowy, Pszów, Dębińsko i Czerwionkę.

1 maja 1922

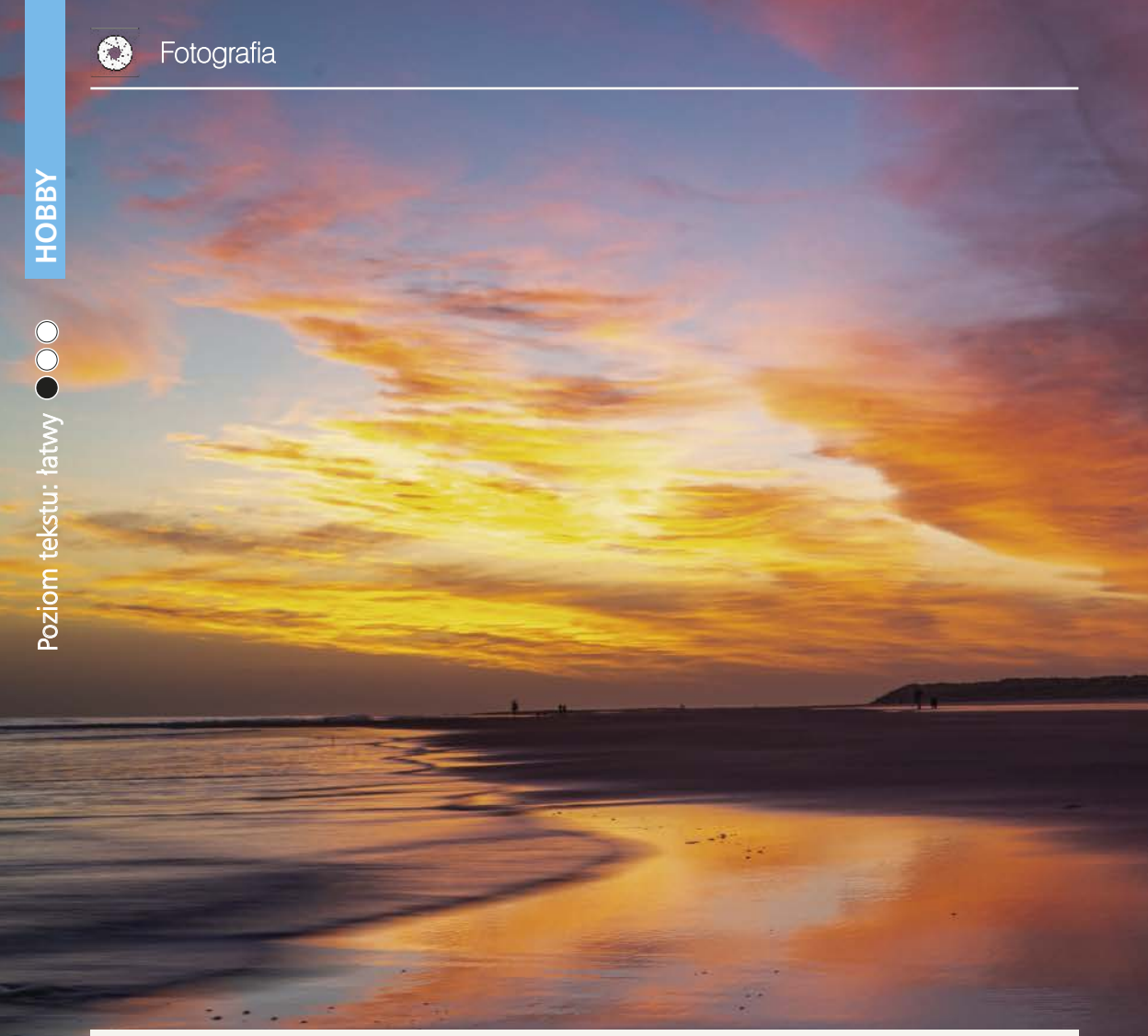
Wolframowa lampa łukowa

Nowy ten rodzaj lampy elektrycznej w działaniu swem polega na wyładowaniu łukowem, które zachodzi między dwiema kuleczkami wolframowemi w atmosferze gazu szlachetnego wewnątrz bańki szklanej. Lampa ta nie wymaga żadnych urządzeń pomocniczych i może być bezpośrednio włączona do sieci prądu zmiennego – niezbędnym jest jedynie opór dodatkowy, gdyż właściwe napięcie łukowe wynosi zaledwie 25 V. Charakterystyczną cechę lampy stanowi obecność trzeciej, pomocniczej elektrody, której kształt i materjał dobrany jest w taki sposób, że z chwilą włączenia lampy do sieci zachodzi wyładowanie jarzące między elektrodą pomocniczą a jednym z drucików doprowadzających; wyładowanie to, powodując jonizację gazu, ułatwia powstawanie łuku między elektrodami wolframowemi lampy. Natężenie świetlne lampy wynosi około 15 SN/mm²; dotychczas zostały zbudowane lampy o normalnem zużyciu prądu 1 A i 2,5 A. Pierwszy typ posiada kulki o średnicy ok. 1 mm, drugi – ok. 2 mm. Specjalne urządzenie w kształcie kominka, umieszczonego wewnątrz lampy, pochłania wyparowany i rozpylony wolfram, dzięki czemu jest usunięte zanieczyszczenie ścianek lampy, powodujące spadek światłości użytecznej.

1 maja 1922

eprasa.pl 2b05d02376

Poziom tekstu: łatwy



Scott Antcliffe

Krajobraz

Wielkie nieba!

Scott Antcliffe udaje się do zamku Bamburgh, by dopracować technikę kompozycji

Mieszkając w Peak District, mam wielkie szczęście, że tak wiele naturalnego piękna znajduje się obok mnie. Skupienie się na fotografii krajobrazowej wydawało się właściwym wyborem. Znacie tę historię: przejeżdżamy przez zachwycający krajobraz, wysiadamy z samochodu i szybko strzelamy kilka fotek; potem wracamy do domu, oglądamy zdjęcia i stwierdzamy, że są nudne i nieciekawe. Chciałem to zmienić. Kiedy patrzymy na krajobraz, analizujemy go i instynktownie skupiamy się na tych elementach, które wydają nam się najbardziej estetyczne. Polem widzenia obejmujemy szeroką scenę, ale nasze oczy i mózg skupiają się na konkretnych szczegółach i odrzucają resztę. Kluczem do dobrej fotografii krajobrazowej jest czas. Nie marnuj go. Zamiast w ostatniej chwili nerwowo szukać pozycji, z której najlepiej fotografować, sprawdź wcześniej miejsce i przygotuj się, planując ujęcie. Zawsze jest coś magicznego w fotografowaniu wschodu słońca. Dla mnie brak wiedzy o tym, jakie będzie niebo pod względem kolorów i dynamiki chmur, jest dodatkowym doświadczeniem. Uwielbiam to całe napięcie i kulminacyjny moment, gdy cała gama kolorów rozświetla scenę. To wspaniałe uczucie oglądać piękny wschód słońca.
www.facebook.com/scottantcliffephoto
Instagram: @uktravelman

eprasa.pl 2b05d02376

Digital Camera Polska
Setki bezcennych porad znajdziesz w magazynie Digital Camera Polska, który możesz przejrzeć i kupić na **www.ulubionykiosk.pl**

KREATYWNE fotografowanie

epresa.pl 2b05d02376

UNI-T® Miernik UT139S

Uniwersalny multimetr UT139S to nowoczesne urządzenie pomiarowe z praktycznymi funkcjami, np.: pomiar wartości skutecznej True RMS czy bezkontaktowy detektor napięcia zmiennego (NCV).
Czytelny wyświetlacz LED typu EBTN z 31 segmentowym bargrafem ułatwia odczyt pomiarów.

Pomiary:
- napięcie DC: 600V ±(0.5% +2)
- napięcie AC: 600V ±(0.8% +3)
- prąd DC: 10A ±(0.7% +2)
- prąd AC: 10A ±(1% +3)
- rezystancja: 60MΩ ±(0.8% +2)
- pojemność: 99.99mF ±(4% +5)
- częstotliwość: 10Hz~10MHz ±(0.1% +4)
- temperatura: -40°C~1000°C ±(1% +4)

Wyświetlacz:
- LCD (Black EBTN)
- maksymalne wskazanie: 5999
- wymiary 58 x 36mm
- podświetlenie
- bargraf 31 segmentów

Funkcje, cechy:
- True RMS
- NCV - bezkontaktowy detektor napięcia AC
- wybór zakresu: automatyczny; ręczny
- funkcja REL (pomiar wartości względnej)
- Data Hold
- test ciągłości obwodu
- test diody
- filtr LPF/LoZ (ACV)
- współczynnik wypełnienia [Duty Cycle]: 0.1% - 99.9%
- zasilanie: 2x bateria AA 1.5V
- masa: 345g
- wymiary: 170 x 80 x 48mm

W zestawie:
- miernik,
- przewody pomiarowe,
- baterie,
- sonda temperatury typu K

UT-139S
260 zł

AVT sklep **sklep.avt.pl**

AVT SPV Sp. z o.o., 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11
tel.: (22) 257 84 51 e-mail: handlowy@avt.pl

eprasa.pl 2b05d02376