młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

RAPORT: Wojna dronów
Kamikadze za trzy grosze

nr 3. marzec 2023
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

Jak żyć z AI?

Maszyna do robienia wszystkiego

FIZYKA W SZKOLE

Jak działa światłowód – część 2

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976236 03
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 e161a06c3d

Temat okładkowy

Jeśli AI chce podbić świat, to powinna zacząć myśleć o wielkich celach. np. takich jak zdetronizowanie Google'a, opracowanie terapii leczącej raka, lub też – opanowanie syntezy termojądrowej. Żaden z nich nie jest dla AI nieosiągalny.

EntuzjAIzm i niepokój

Mieliśmy spory kłopot z tematem niniejszego numeru „Młodego Technika". Powiedzieć, że tematyka sztucznej inteligencji przytłoczyła nas liczbą informacji i nowości, to nic nie powiedzieć. W tej chwili AI jest niczym ocean, który zalewa i topi nie tylko serwisy mediów zajmujących się nauką i techniką, ale wszelkie inne dziedziny badań, prac uczonych i specjalistów.

Gdy się czyta te wyrzucane seryjnie w doniesieniach medialnych kolejne informacje o dokonaniach sztucznej inteligencji, jej nowych zastosowaniach i wdrożeniach, w głowie zaczyna kołatać analogia ze znaną z bajek Stanisława Lema maszyną do robienia wszystkiego. Staje się silniejsza, gdy przypomnimy sobie, że maszyna tamta, zabójczo konsekwentna, wymknęła się spod kontroli, gdy zadano jej nieopatrznie zrobienie czegoś, co jest logicznym zaprzeczeniem wszystkiego.

Podobne obawy towarzyszą rozwojowi uczenia maszynowego, algorytmów i modeli AI. Zaniepokojeni komentatorzy zwracają uwagę, że, nawet jeżeli wysoce rozwiniętej sztucznej inteligencji nie uda się osiągnąć świadomości (sami dobrze nie rozumiemy, co to znaczy, więc to jest tak czy owak niejasne), to i tak może zagrozić naszej cywilizacji jako mechanizm przerastający nas wydajnością w miażdżący sposób, gdy trzeba coś optymalizować.

Skynet nie jest zły – on jedynie optymalizuje.

Np. AI, która otrzymała zadanie doskonalenia skuteczności jakiejś broni, może szybko dojść do wniosku, że głównym ograniczeniem jej skuteczności są niedoskonałości ludzkie, ich wpływ na funkcjonowanie broni, od żołnierzy, przez dowódców, po wszystkich innych ludzi, którzy mogą utrudnić realizację naczelnej wytycznej, czyli np. wyłączyć znienacka system. Skynet w „Terminatorze" nie był sam w sobie zły. Po prostu optymalizował.

Na razie tego rodzaju mroczne ostrzeżenia nikną w cieniu entuzjazmu, ożywionego przez wydarzenia minionego roku, takie jak m.in. uruchomienie interfejsu generatora językowego ChatGPT, oszałamiające kreacje „artystów" AI, i generalna eksplozja zastosowań w każdej dziedzinie techniki i nauki.

Niepokój jednak, że stworzymy coś, co wymknie się spod kontroli, bo nie ogarniemy umysłami możliwych konsekwencji, wciąż się tli.

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. 100

eprasa.pl e161a06c3d

STAŁY KONKURS

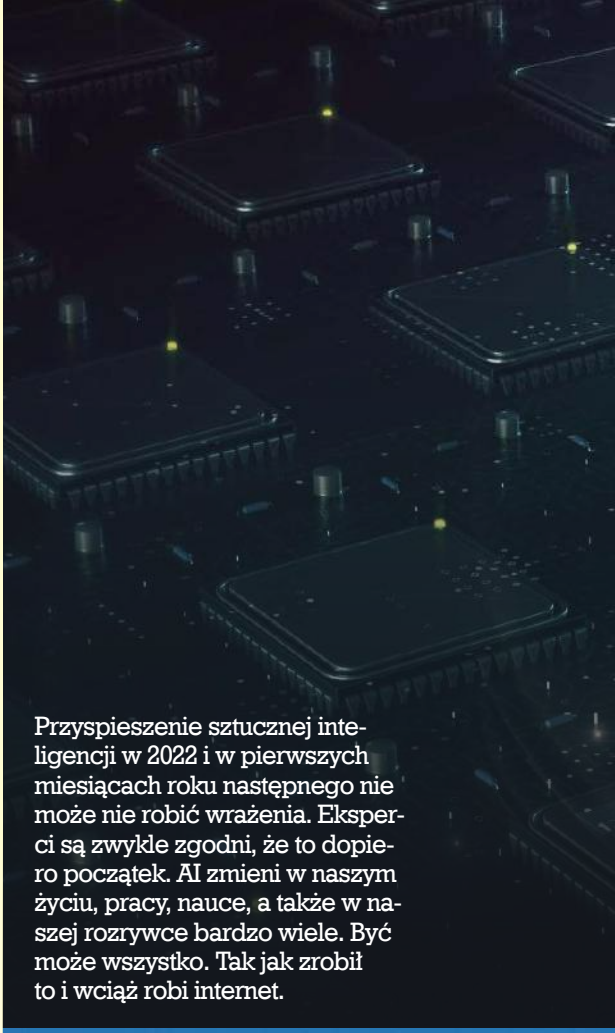
Active Reader

Supernagrody!

Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE

NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA



Przyspieszenie sztucznej inteligencji w 2022 i w pierwszych miesiącach roku następnego nie może nie robić wrażenia. Eksperci są zwykle zgodni, że to dopiero początek. AI zmieni w naszym życiu, pracy, nauce, a także w naszej rozrywce bardzo wiele. Być może wszystko. Tak jak zrobił to i wciąż robi internet.

eprasa.pl e161a06c3d

Maszyna do robienia wszystkiego 23

Kamikadze za trzy grosze 44

Spis treści

Temat numeru: Jak żyć z AI? Maszyna do robienia wszystkiego

24 • Łatwiej powiedzieć, gdzie dziś nie ma AI, niż odwrotnie. Maszyna do robienia wszystkiego
31 • AIrtystyczna rewolucja. Twórca w egzoszkielecie
37 • Ze sztuczną inteligencją na kolejny rok, dekadę i dłużej. Co dalAI?
42 • Wywiad „Młodego Technika” z ChatGPT. „Moje odpowiedzi mogą być b...”

Technika

8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych
Horyzonty mgłą spowite
17 • Plan przechwycenia następnego Oumuamua. Jak przygotować się na międzygwiezdnego gościa?
19 • Czapka niewidka to coraz lepiej widoczna perspektywa. W poszukiwaniu idealnego kamuflażu
21 • Pamięć tlenku wanadu. W szkle zapisane
44 Raport MT: Wojna dronów. Kamikadze za trzy grosze

m.technik

54 Mobilne aplikacje: Test aplikacji: Programy do robienia notatek i nie tylko

Szkoła

56 Chemia inna niż w szkole: Pogodna siostra (2)
60 Fizyka bez granic: Jak działa światłowód? (2). Przesył informacji – ciąg dalszy
62 Koniec i co dalej: Stacjonarne linie telefoniczne. Cięcie kabli
65 Matematyka z ludzką twarzą: Jeszcze o liczbach nieparzystych
69 Edukacja przez szachy: Reprezentacja Polski zwycięzcą I Olimpiady Szachowej dla Osób z Niepełnosprawnościami
74 MT studiuje: Oceanotechnika
Klub i Szkoła Wynalazców
76 • Szkoła Wynalazców – dozwolone do lat 15
77 • Klub Wynalazców – bez ograniczeń wieku
78 • Vademecum Młodego Wynalazcy
81 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
82 Na warsztacie: Dookoła żyrandola, czyli A-WIO MT 3/2
Odkryj historię wynalazków
88 • Kanały żeglugowe
92 • Klasyfikacja kanałów żeglugowych

Hobby

94 Akademia audio: Przedwzmacniacze gramofonowe. Wzmocnić i wyprostować (1)

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

eprasa.pl e161a06c3d

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

Prawo do naprawy

Zwracam się do Państwa jako zaniepokojony konsument technologii, który z zaangażowaniem czyta czasopismo „Młody Technik". Chciałbym podzielić się moimi uwagami dotyczącymi ważnego tematu jakim jest prawo do naprawy sprzętu technicznego. Temat ten był poruszany w wydaniu grudniowym „Młodego Technika".

Obecnie, wiele firm produkujących sprzęt technologiczny, takich jak telefony komórkowe, komputery, drukarki, blokuje swoim klientom dostęp do części i informacji potrzebnych do naprawy sprzętu. Oznacza to, że jeśli sprzęt ulegnie awarii, konsumenci są zmuszeni do korzystania z serwisu oferowanego przez producenta, co jest często bardzo drogie.

Prawo do naprawy sprzętu technicznego jest niezbędne, aby zapewnić konsumentom wybór i kontrolę nad swoim sprzętem. Pozwala to także na dłuższą żywotność sprzętu i ochronę środowiska, ponieważ mniej sprzętów trafia na wysypiska.

Wiele osób uważa, że producent powinien łączyć prawo do naprawy z gwarancją na sprzęt. Argumentują oni, że umożliwienie konsumentom samodzielnej naprawy sprzętu zwiększa jego trwałość i żywotność, a także umożliwia konsumentom zaoszczędzenie pieniędzy na naprawach.

Ponadto, umożliwienie napraw samodzielnych i dostęp do części zamiennych umożliwia konsumentom lepsze zrozumienie swojego sprzętu i jego działania, co może prowadzić do lepszego utrzymywania go w dobrym stanie.

Niektórzy argumentują, że połączenie prawa do naprawy z gwarancją na sprzęt może być nieopłacalne dla producentów, ponieważ zmusza ich do dostarczania części zamiennych i instrukcji dla konsumentów, co może być kosztowne. Zdaniem przeciwników szerokiego prawa do naprawy samodzielne naprawy sprzętu przez konsumentów mogą być niebezpieczne i nieodpowiednie, zwłaszcza jeśli chodzi o sprzęt elektroniczny lub sprzęt medyczny, mogą prowadzić wręcz do zagrożenia dla użytkowników, pacjentów itd.

Warto pamiętać, decyzja o łączeniu prawa do naprawy z gwarancją na sprzęt jest w dużej mierze kwestią handlową i zależy od wielu czynników, takich jak koszty, bezpieczeństwo i użyteczność dla konsumentów.

Producent powinien udostępniać instrukcje dotyczące naprawy sprzętu, aby umożliwić użytkownikom naprawianie i utrzymywanie sprzętu na dłuższą metę. Udostępnienie takich instrukcji zwiększa transparentność i umożliwia użytkownikom dostęp do informacji potrzebnych do samodzielnej naprawy, co w konsekwencji może zmniejszyć zależność od serwisów i producentów oraz zwiększyć żywotność sprzętu.

Nie bez znaczenia jest także strona ekologiczna zagadnienia. Instrukcje te są ważne z punktu widzenia ekologii i ochrony środowiska, ponieważ umożliwiają utrzymanie i naprawianie sprzętu, zamiast wymiany na nowy.

Chciałbym, aby państwa czasopismo zwróciło uwagę na ten temat i weszło w interakcję z czytelnikami, aby wywołać publiczną debatę na temat prawa do naprawy sprzętu technicznego.

Wierzę, że poprzez uświadamianie ludzi i edukację możemy razem walczyć o nasze prawa jako konsumentów i przyspieszyć proces zmian w tej kwestii.

Grzegorz Masenko, Radom

Technika w muzeach i na wystawach

Z wielkim zainteresowaniem czytałem ostatnie wydanie waszego miesięcznika (grudzień 2022 – red.) i chciałbym podzielić się ze światem moimi przemyśleniami na temat nowych rodzajów i zastosowań technologii cyfrowych oraz wizualnych wprowadzanych w muzeach, wystawach i na wernisażach sztuki.

Technologia cyfrowa w dzisiejszych czasach odgrywa coraz większą rolę w dziedzinie sztuki i kultury, a jej

eprasa.pl e161a06c3d

zastosowanie w muzeach, wystawach i wernisażach pozwala na nowe i bardziej interaktywne doświadczenia dla zwiedzających. Technologie takie jak AR i VR pozwalają zwiedzającym na bezpośrednie doświadczanie dzieł sztuki i umożliwiają lepsze zrozumienie kontekstu i historii danego dzieła.

Systemy bezdotykowe, takie jak ekrany dotykowe, pozwalają na bezpośrednie interakcje z treściami na ekspozycjach bez konieczności dotykania eksponatów, co jest szczególnie ważne w kontekście ochrony dzieł sztuki. Systemy wspomagania wystaw i projektowanie cyfrowe umożliwiają kuratorom i organizatorom bardziej efektywne planowanie i zarządzanie wystawami.

AR (Augmented Reality) – pozwala na dodawanie do rzeczywistego środowiska dodatkowych warstw informacji i treści. Na przykład, aplikacja AR w muzeum może pozwalać zwiedzającym na wyświetlanie dodatkowych informacji o eksponatach lub na wirtualne wyświetlanie, jak dany obiekt wyglądałby w innym miejscu.

VR (Virtual Reality) – umożliwia tworzenie i doświadczanie wirtualnych światów i sytuacji. VR jest szczególnie przydatne w muzeach sztuki, gdzie może umożliwiać zwiedzającym wirtualne zwiedzanie ekspozycji lub pozwalać na doświadczenie jak dany obraz lub rzeźba wyglądałyby w rzeczywistości.

Systemy bezdotykowe – technologie takie jak ekrany dotykowe, gesty i gestykulacja pozwalają zwiedzającym na bezpośrednie interakcje z treściami na ekspozycjach bez konieczności dotykania eksponatów.

Systemy wspomagania wystaw – Technologie takie jak inteligentne oprogramowanie do planowania i zarządzania wystawami pozwalają kuratorom i organizatorom na bardziej efektywne planowanie i zarządzanie ekspozycjami, tak aby jak najlepiej odpowiadały one potrzebom zwiedzających.

Projektowanie cyfrowe – zaawansowane narzędzia do modelowania 3D i projektowania cyfrowego pozwalają tworzyć wirtualne modele obiektów i przestrzeni, co umożliwia lepsze zrozumienie i prezentację dzieł sztuki w muzeach i na wystawach.

Jestem bardzo podekscytowany rosnącym zastosowaniem technologii cyfrowej w dziedzinie sztuki i kultury i chętnie bym się dowiedział więcej o tym, jak te technologie wpłynęły na doświadczenia zwiedzających i jakie są ich oceny na temat tych zmian.

Marek Zdun, Herby

Praca zdalna

Szanowni redaktorzy,

chciałabym zabrać głos w sprawie debaty dotyczącej wartości pracy zdalnej w porównaniu do pracy stacjonarnej, której dotyczy niedawna publikacja „Młodego Technika" (wydanie grudniowe MT 2022 – red.).

Z jednej strony można argumentować, że praca zdalna pozwala na większą elastyczność w planowaniu dnia, a także umożliwia oszczędność czasu i pieniędzy, które normalnie zostaną wydane na dojazdy do pracy.

Jednak z drugiej strony, praca zdalna może również prowadzić do izolacji społecznej, utraty kontaktu z kolegami z pracy i ograniczenia możliwości rozwijania umiejętności miękkich, takich jak negocjowanie i współpraca z innymi.

Brak bezpośredniego kontaktu z szefem i kolegami z pracy może również utrudniać rozwijanie kariery zawodowej i komunikację w sprawach służbowych.

Poza tym, nie wszyscy pracownicy są w stanie skutecznie wykonywać swoje obowiązki zdalnie, ponieważ nie posiadają odpowiedniego sprzętu lub warunków do pracy w domu. To może powodować nierówność w dostępie do pracy zdalnej i nie fair traktowanie pracowników.

Praca zdalna i stacjonarna mają zarówno swoje zalety, jak i wady. Ważne jest, aby każdy pracodawca i pracownik indywidualnie rozważył, jaka forma pracy jest dla nich najlepsza, i aby każdy miał równy dostęp do takiej formy pracy, jaka jest dla niego najlepsza.

Z poważaniem,

Renata Maślankiewicz

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 e161a06c3d

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

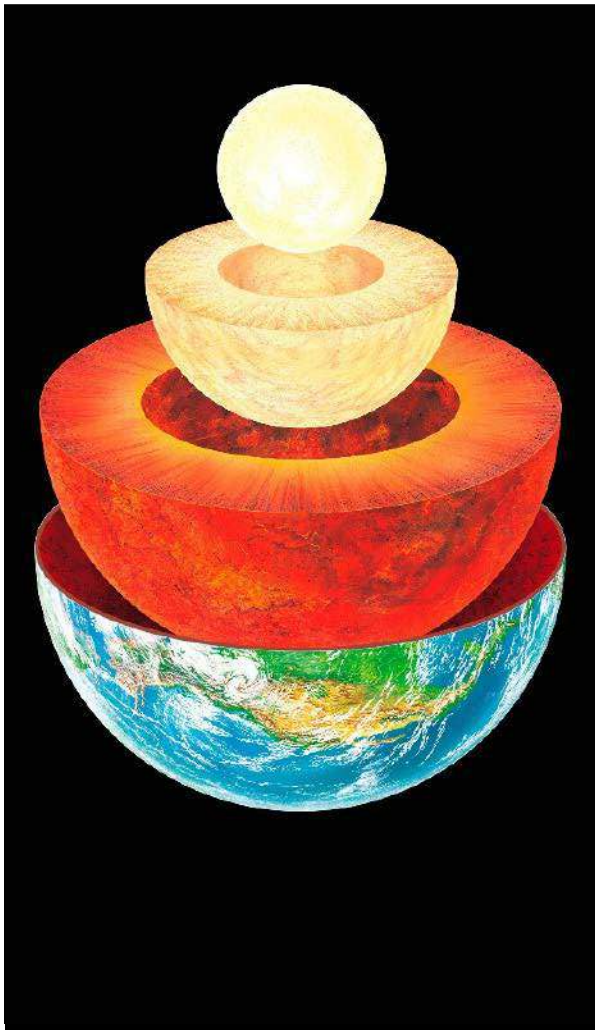
SZTUCZNA INTELIGENCJA

Mówisz trzy sekundy i AI zabiera ci głos, idealnie go imitując

Specjaliści z firmy Microsoft poinformowali o opracowaniu nowego modelu sztucznej inteligencji typu text-to-speech o nazwie VALL-E, który potrafi dokładnie symulować głos danej osoby po uzyskaniu zaledwie trzysekundowego nagrania. Po nauczeniu się określonego głosu VALL-E może syntetyzować głos tej osoby, mówiąc cokolwiek, próbując przy tym zachować charakterystyczne dla danej osoby tony emocjonalne.

Microsoft określa VALL-E jako „neuronowy model kodeków językowych". Rozwiązanie opiera się na technologii zwanej EnCodec, którą firma Meta przedstawiła w październiku 2022 roku. W przeciwieństwie do innych metod syntezy mowy, które zazwyczaj syntetyzują mowę przez manipulowanie kształtami fal, VALL-E generuje dyskretne kody audio na podstawie tekstu i podpowiedzi akustycznych. Analizuje, jak dana osoba brzmi, rozbija informacje o tym na drobne komponenty (zwane tokenami) dzięki EnCodec, i wykorzystuje dane ze szkolenia modelu, aby dopasować to, co „wie" do mowy syntetyzowanej, czyli fraz wykraczających poza nagraną trzysekundową próbkę.

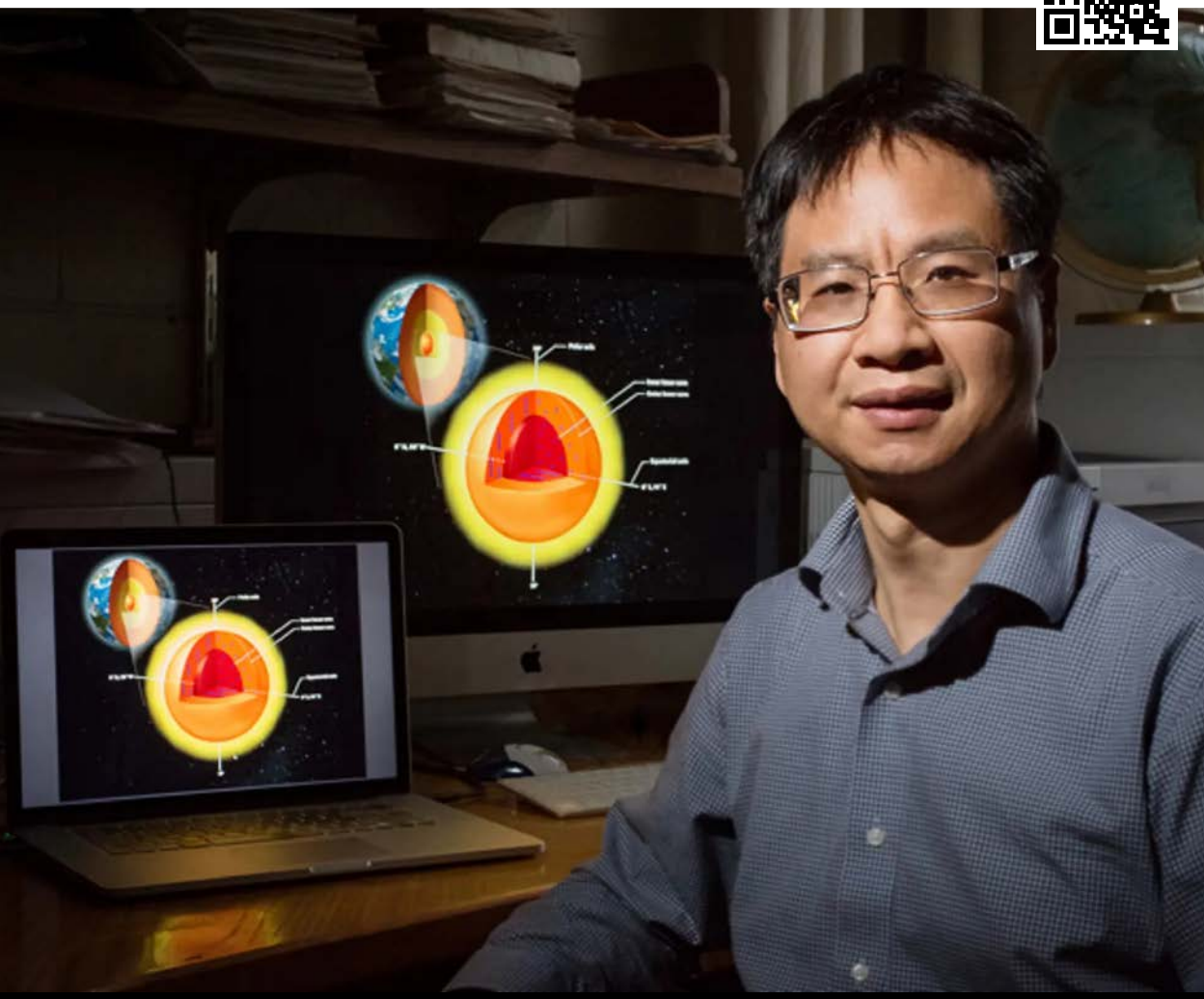
Microsoft szkolił funkcje syntezy mowy VALL-E na bibliotece audio, zebranej przez Meta, o nazwie LibriLight. Zawiera ona 60 tysięcy godzin wypowiedzi w języku angielskim pochodzących od ponad siedmiu tysięcy mówców, głównie z audiobooków z domeny publicznej LibriVox. Aby VALL-E uzyskał dobry wynik, głos w trzysekundowej próbce musi być ściśle dopasowany do głosu z danych treningowych. ■



Wewnętrzne jądro Ziemi niedawno przestało się obracać i może odwrócić kierunek swojej rotacji. Taka, dość zaskakująca, a nawet nieco niepokojąca, wiadomość wynika z badań chińskich naukowców z Uniwersytetu Pekińskiego, których wyniki opublikowano w czasopiśmie „Nature Geoscience". Zatrzymanie rotacji wnętrza Ziemi nie jest jednak aż tak wyjątkowe, jeśli weźmie się pod uwagę, że stanowi etap odkrytego przez badaczy, trwającego 60–70 lat cyklu, w ramach którego jądro regularnie zatrzymuje obroty i odwraca ich kierunek.

Wewnętrzne jądro Ziemi to lita metalowa kula, której rozmiar wynosi 75% wielkości Księżyca. Może wirować z różnymi prędkościami i w różnych kierunkach względem ruchów naszej planety, ponieważ osadzone jest w płynnym jądrze zewnętrznym. Yi Yang i Xiaodong Song, naukowcy z Laboratorium SinoProbe Uniwersytetu Pekińskiego w Szkole

eprasa.pl e161



GEOFIZYKA

Jądro Ziemi zatrzymuje się – uważają uczeni

Nauk o Ziemi i Kosmosie, poczynili „zaskakujące obserwacje, które wskazują, że wewnętrzne jądro w ciągu ostatniej dekady prawie przestało się obracać i może właśnie doświadczać zwrotu w trwającym wiele dekad cyklu". Jak twierdzą uczeni, oscylacje w ramach cyklu mają podłoże grawitacyjne i elektromagnetyczne.

Badacze analizowali fale sejsmiczne, wytworzone przez trzęsienia ziemi, które miały miejsce od lat sześćdziesiątych XX wieku, które przebiegały przez wewnętrzne jądro. Obserwując zmiany wywołane w przebiegu fal, doszli do wniosku, że rotacja wewnętrznego jądra osiągnęła minimum w 2009 roku i co ciekawsze, podobne minimum miało miejsce w latach 70. XX wieku. Czas, który dzieli te minima, byłby, jak uważają naukowcy, połową cyklu, który może trwać do ok. 70 lat. Ten cykliczne zmiany mają wpływ na to, co się dzieje na powierzchni i w bliskim otoczeniu Ziemi, na środowisko i na klimat. ■

INŻYNIERIA ATMOSFERYCZNA

Laserowe sterowanie piorunami

Jak doniósł periodyk naukowy „Nature Photonics", po raz pierwszy w historii wiązka laserowa została użyta do ukierunkowania wyładowań atmosferycznych. Naukowcy opisują w tej publikacji wykorzystanie wiązki laserowej, odpalonej ze szczytu góry Santis w Szwajcarii, do prowadzenia błyskawicy na dystansie ponad 50 metrów.

Jak to możliwe? Wiązka laserowa tworzy plazmę, w której naładowane jony i elektrony ogrzewają powietrze, które w tym miejscu staje się częściowo przewodnikiem, a zatem drogą preferowaną przez wyładowanie elektryczne. Tak jest w teorii, ale w dotychczas przeprowadzonych eksperymentach nie udało się osiągnąć efektu „naprowadzania pioruna" przez laser, nie tylko dlatego, że wyładowania atmosferyczne są trudno przewidywalne, ale również ze względu na wymaganie wysokiej częstotliwości pulsacji wiązki.

Naukowcom udało się to w końcu dzięki umieszczeniu lasera o częstotliwości pulsacji sięgającej tysiąca na sekundę na szczycie 2500 góry, gdzie znajduje się również wieża telekomunikacyjna, a miejsce jest znane z częstych uderzeń błyskawic. „Chcieliśmy przeprowadzić demonstrację, która pokazuje, że laser może oddziaływać na błyskawice i jest najprostszym sposobem na ich naprowadzanie", wyjaśnia w komunikacie Aurelien Houard, fizyk z Laboratorium optyki stosowanej paryskiego instytutu ENSTA i główny autor badań. ■

DETEKCJA

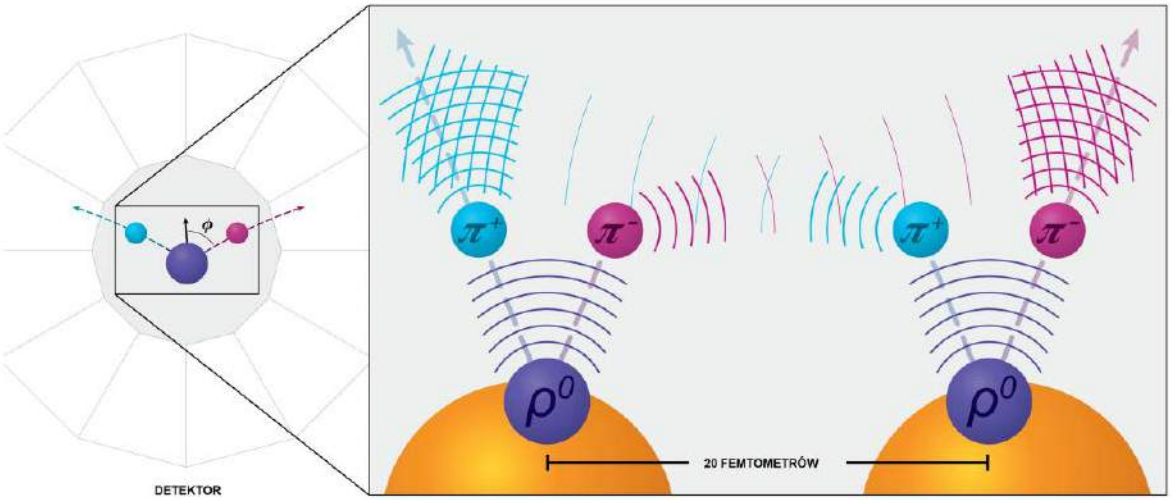
Wi-Fi jako sposób na wykrycie ludzi w pomieszczeniu

Badacze z Uniwersytetu Carnegie Mellon opracowali, opartą na głębokiej nauce maszynowej, metodę detekcji osób i obiektów w pomieszczeniu za pomocą analizy fazy i amplitudy sygnałów Wi-Fi. Technika pozwala na przetworzenie danych pochodzących z analizy sygnału radiowego na obrazy za pomocą DensePose, algorytmu mapującego w postaci wizualizacji komputerowej.

Rozwiązanie pozwala na wykrycie zarówno kształtu sylwetek w pomieszczeniu, w którym nadawany jest sygnał Wi-Fi, jak też ruchów wykrywanych postaci. Interakcja nieruchomych lub poruszających się obiektów w pomieszczeniu z sygnałem radiowym pozwala na określenie ich pozycji, co jest następnie przetwarzane na dane pozwalające algorytmom bazującym na sieciach neuronowych wizualizować postacie na ekranie.

Naukowcy od lat pracują nad „widzeniem" ludzi bez użycia kamer lub kosztownych urządzeń typu LiDAR w zamkniętych lub słabo oświetlonych pomieszczeniach. MT wielokrotnie relacjonował prace nad tego rodzaju rozwiązaniami. Pisaliśmy m.in. o dokonaniach zespołu badawczego z MIT, który w 2013 r. odkrył sposób na wykorzystanie sygnałów telefonów komórkowych do widzenia przez ściany. W 2018 roku inny zespół z MIT wykorzystał Wi-Fi do wykrywania ludzi w innym pomieszczeniu i przekładania ich ruchów na animacje uproszczonych figurek. ■

eprasa.pl e161a06c3d



FIZYKA

Splątanie plusa z minusem zaobserwowane po raz pierwszy

Fizycy z Narodowego Laboratorium Brookhaven (BNL) odkryli zupełnie nowy rodzaj splątania kwantowego, który dotyczy cząstek różniących się od siebie. To novum, gdyż jak do tej pory obserwowano splątanie kwantowe jedynie pomiędzy parami fotonów lub elektronów, które są identyczne.

Odkrycia dokonano w Relatywistycznym Zderzaczu Ciężkich Jonów (RHIC), który bada formy materii istniejące we wczesnym Wszechświecie przez przyspieszanie i zderzanie ze sobą jonów złota. Kiedy foton odbija się od jądra sąsiedniego jonu złota, może wytworzyć niezwykle krótko żyjącą cząstkę, zwaną mezonem ρ lub rho, która szybko rozpada się na dwie cząstki, zwane pionami, jeden naładowany dodatnio, a drugi ujemnie. Pion dodatni może wchodzić w interferencję z innymi pionami dodatnimi powstałymi w wyniku innych rozpadów atomu. Pion ujemny może interferować z innymi pionami ujemnymi. Jak dotąd, wszystko dzieje się w sposób dość konwencjonalny. Jednak dochodzą do tego nowe, dziwne, efekty. Ponieważ piony dodatnie i ujemne są splątane, wchodzą również w interakcje między sobą.

Dwustopniowy efekt splątania i interferencja nie naruszają żadnych podstawowych zasad mechaniki kwantowej, zaś wyniki osiągnięte przez naukowców z Brookhaven otwierają nowe pola badań, nie

tylko wnętrza jądra atomowego, ale również cech cząstek, które na nie się składają, neutronów i protonów. Wyniki badań zostały opublikowane w czasopiśmie „Science Advances". Oprócz rozszerzenia wiedzy w dziedzinie mechaniki kwantowej, odkrycie może też przyczynić się do powstania nowych rozwiązań technologicznych, takich jak zastosowana przez ekipę z Brookhaven metoda pozwalająca na wgląd do wnętrza jąder jonów złota. ■

eprasa.pl e161a06c3d

OGRZEWANIE

Pompy ciepła, które mogą pracować przy trzydziestostopniowym mrozie

Firma Johnson Controls opracowała prototyp pompy ciepła ze źródłem powietrznym, która może pracować w temperaturach niższych niż –20 stopni Fahrenheita (–29°C). Inna tego typu konstrukcja, pompa firmy Trane, zdołała w testach osiągnąć zdolność do pracy nawet przy –30,5° Celsjusza. Projekty powstały w ramach programu Departamentu Energii Stanów Zjednoczonych (DOE) o nazwie Residential Cold Climate Heat Pump Challenge.

Dostępne na rynku pompy ciepła z ośrodkiem powietrznym są w stanie pracować przy bardzo niskich temperaturach, nawet do minus piętnastu stopni. Jednak opracowane w ramach programu DOE podwajają pułap temperaturowy. Celem organizatorów, przedstawicieli amerykańskiej administracji, jest wprowadzenie tych rekordowych konstrukcji na rynek w 2024 roku.

Pompa ciepła to rodzaj maszyny cieplnej wymuszającej przepływ ciepła z obszaru o niższej temperaturze do obszaru o temperaturze wyższej. Powietrzna pompa ciepła, w której źródłem ciepła jest powietrze pobierane z zewnątrz, może działać w układzie powietrze–powietrze (gdzie transportuje ciepło do wewnątrz) lub w układzie powietrze–woda (transportuje ciepło do obiegu grzewczego i do zbiornika domowego z gorącą wodą). W dobie kryzysu energetycznego obserwuje się na całym świecie, także w Polsce, ogromny wzrost zainteresowania domowymi instalacjami wykorzystującymi pompy ciepła. ■

EKO-TECHNOLOGIE

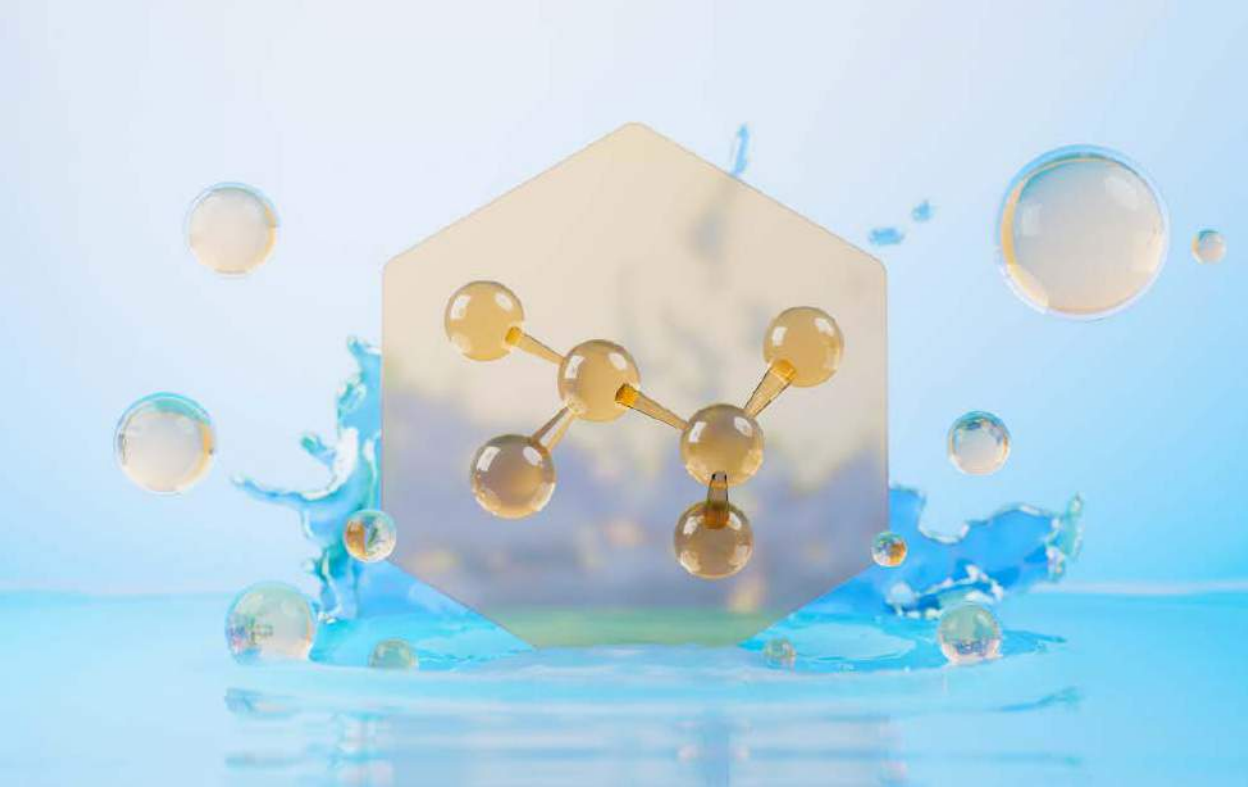
Filtry usuwające mikroplastiki i inne zanieczyszczenia prawie w stu procentach

Zespół specjalistów z Instytutu Nauki i Technologii Daegu Gyeongbuk (DGIST) w Korei Południowej opracował nową metodę usuwania mikrozanieczyszczeń z tworzyw sztucznych w wodzie. Wykorzystują do tego filtr z materiału znanego jako kowalencyjny szkielet triazenowy (CTF), wysoce porowatego materiału o dużej powierzchni, która pozwala na efektywne wychwytywanie drobin. Podobne materiały są stosowane do usuwania organicznych barwników ze ścieków przemysłowych.

Według publikacji, która ukazała się w „Advanced Materials", Koreańczycy zaprojektowali molekuły CTF w taki sposób, aby lepiej przyciągały wodę, a następnie poddali materiał łagodnemu utlenianiu. Otrzymany filtr okazał się skuteczny w szybkim usuwaniu mikroplastiku z wody – według doniesień ponad 99,9% usuwanych jest w ciągu 10 sekund. Materiał może być również wielokrotnie używany bez zmniejszenia jego wydajności.

W innym badaniu naukowcy opracowali wersję polimeru, który może absorbować światło słoneczne, przekształcając energię w ciepło i wykorzystując to do usuwania innego rodzaju zanieczyszczeń, znanych jako lotne związki organiczne (LZO). Udało się w ten sposób usunąć ponad 98% LZO na jeden cykl napromieniowania słonecznego. Prototyp łączący oba rodzaje membran filtrujących usuwa ponad 99,9% obu typów zanieczyszczeń. ■

eprasa.pl e161a06c30



CHŁODNICTWO

Lodówka z czymś zupełnie nowym w agregacie

Zespoły badawcze z Narodowego Laboratorium Lawrence'a i Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley opracowały nową, alternatywną do obecnie stosowanej w milionach chłodziarek, lodówek i podobnych urządzeń na świecie, metodę chłodzenia, wykorzystującą zjawisko zmiany fazowej do obniżania temperatury w chłodzonym środowisku. W publikacji na temat ich badań, która ukazała się w „Science", nazywają to chłodzeniem lub mrożeniem jonokalorycznym.

Nowa technika wykorzystuje zjawisko polegające na tym, że topniejący, czyli zmieniający fazę, lód pobiera ciepło z otoczenia, efektywnie je schładzając. Topnienie można wywołać przez potraktowanie czynnika jonami, a mówiąc praktycznie, w ten sam sposób, w jaki sól jest wykorzystywana do zapobiegania oblodzeniu jezdni. Cykl jonokaloryczny wykorzystuje sól do wywołania zmiany fazowej czynnika.

W swoich eksperymentach naukowcy wykorzystali sole jodowe i sodowe do topnienia węglanu etylenu, z których osiągano jony za pomocą przyłożenia napięcia. Według opisu badań udało się osiągnąć zmiany temperatury na poziomie 25 stopni Celsjusza przy napięciu wynoszącym zaledwie ~0,22 wolta. Badacze podkreślają nie tylko ekonomię nowej metody chłodzenia, ale również znacznie mniejsze obciążenie dla środowiska niż w przypadku obecnie stosowanych czynników chłodzących. ■

300 fotonów pochodzących z Wielkiego Wybuchu przecina nieustannie każdy centymetr sześcienny przestrzeni, także tej wokół nas...

eprasa.pl e161a06c3d

ELEKTRONIKA

Telewizor bez jakichkolwiek kabli do mocowania w dowolnym miejscu

Na targach elektroniki CES 2023 w Las Vegas startup o nazwie Displace TV zaprezentował nowe podejście do konstrukcji telewizora, proponując urządzenie całkowicie bezprzewodowe, do łatwego mocowania na ścianach a nawet oknach, pozbawione nie tylko kabli zasilających, ale także nawet pilota.

Telewizor Displace ma 55-calowy ekran OLED zaprojektowany tak, aby można go było przykleić do ściany lub okna za pomocą przyssawek. Zasilanie oparte jest nie na kablu prowadzącym do gniazdka elektrycznego, ale na wymienianych akumulatorach, dzięki którym, jak zapewnia producent, urządzenie działa przez wiele godzin. Zamiast pilota używany jest tu system sterowania gestykulacyjnego. Możliwe jest też użycie do tego smartfona, za pośrednictwem specjalnej aplikacji.

Oprócz monitora, system składa się z urządzenia wielkości stacjonarnego PC, do którego podłącza się różne urządzenia. Sygnał płynie stamtąd bezprzewodowo do telewizora. W ten sposób można korzystać z wielu telewizorów jednocześnie, tworząc wieloekranowy obraz. Urządzenie Displace TV jest już dostępne w sprzedaży, ale nie jest tanie, gdyż zestaw czterech telewizorów z boksem może kosztować nawet dziewięć tysięcy USD. ■

BEZZAŁOGOWCE

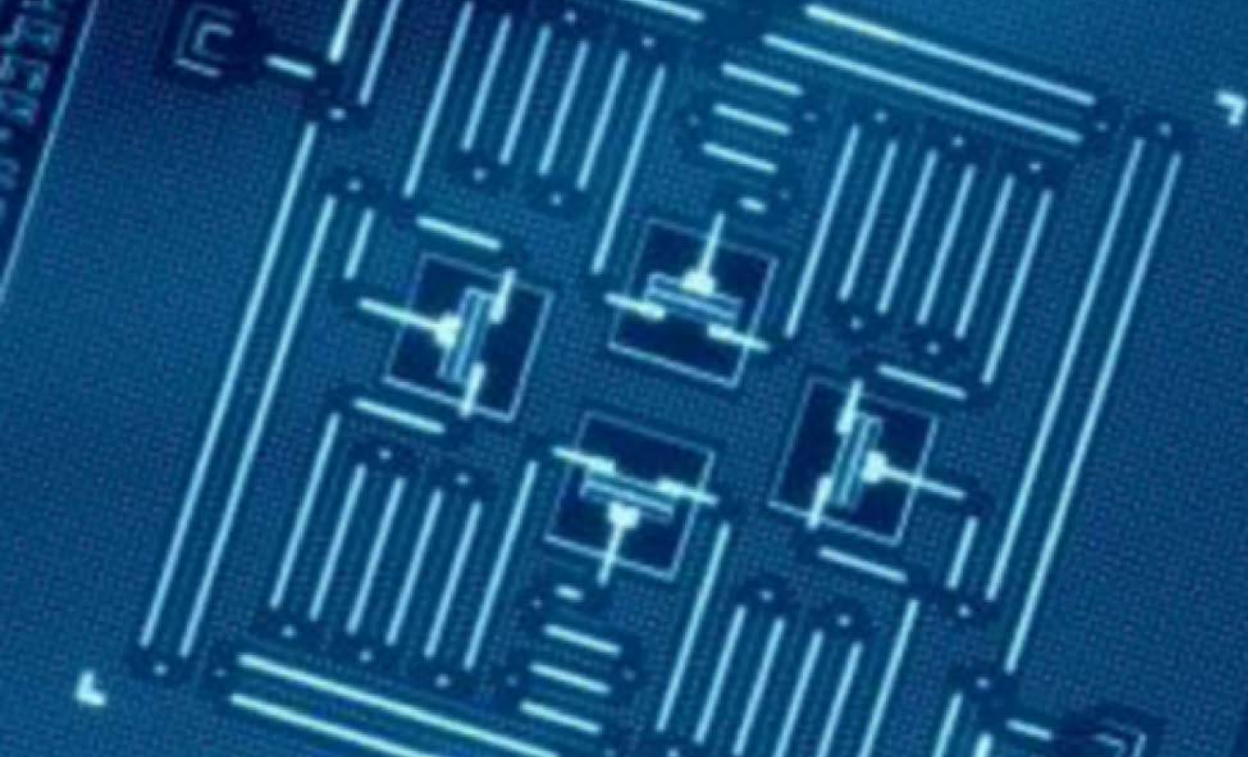
Dron lata bez końca zasilany zdalnie laserem

Naukowcy z Północno-Zachodniego Uniwersytetu Politechnicznego w Xianiangu w Chinach zademonstrowali drona, który, dzięki systemowi zdalnego ładowania, dostarczającego energię za pomocą adaptacyjnego, namierzającego cel lasera, znajdującego się na powierzchni ziemi, teoretycznie nigdy nie musi lądować.

Zespół NPU opracował „inteligentny algorytm śledzenia wizualnego", pozwalający utrzymać wiązkę skierowaną na drona, a także adaptacyjny system formowania wiązki, który potrafi skompensować zmiany gęstości atmosfery. Zaprojektowano również metodę identyfikacji przeszkód i szybkiego dostosowania mocy wiązki do bezpiecznego poziomu. Przetestowano to na małym czterowirnikowcu i zademonstrowano działanie układu w pomieszczeniach z włączonymi i wyłączonymi światłami, a także na zewnątrz w nocy. Według prezentacji, dron osiąga wysokość około 10 metrów.

System wykorzystuje konwerter fotoelektryczny zamontowany na spodniej części drona w celu przechwytywania energii wiązki laserowej. Sprawność tego systemu jednak wciąż jest sporo mniejsza niż 50%, jednak badacze uważają, że korzyść w postaci braku konieczności lądowania, ładowania lub wymiany akumulatorów, rekompensuje straty energetyczne rozwiązania. ■

eprasa.pl e161a06c3d



EFEKTY KWANTOWE

Obserwacje bez dotykania światłem

Zespół badaczy z Uniwersytetu Aalto w Finlandii zaproponował nowatorską metodę obserwacji zjawisk fizycznych, która polega na „oglądaniu" z wykorzystaniem impulsu mikrofalowego, ale bez absorpcji i odbicia jakichkolwiek fal świetlnych, czyli niejako „bez dotykania". Uczeni osiągnęli to za pomocą tzw. urządzenia transmonowego, wykorzystującego efekty kwantowe.

Urządzenie to służy do wykrywania fali elektromagnetycznej impulsowo wprowadzanej do komory. Stosunkowo duże jak na standardy mechaniki kwantowej, przyrządy te naśladują zachowania kwantowe pojedynczych cząstek na wielu poziomach, wykorzystując obwody nadprzewodzące. Zespół oparł się na zasadzie koherencji kwantowej wytwarzanej przez system, czyli zdolności obiektów do zajmowania dwóch różnych stanów w tym samym czasie, co mniej więcej opisuje metafora kota Schrödingera.

W efekcie układ przeprowadza skuteczną detekcję mikrofal bez wchodzenia z nimi w interferencję, co zostało opisane w pracy opublikowanej przez naukowców w „Nature Communications". Obszary, w których protokół ten może znaleźć zastosowanie, to m.in. obliczenia kwantowe, obrazowanie optyczne, wykrywanie szumów i dystrybucja kluczy kryptograficznych. „Można to uznać za bardzo wydajny sposób wydobywania informacji bez zakłócania funkcjonowania procesora kwantowego", pisze jeden z autorów pracy Gheorghe Sorin Paraoanu z fińskiej uczelni. ■

83,4 centymetra wysokości i jedynie pięć stopni mają najkrótsze schody ruchome na świecie, które znajdują się domu towarowych More's w japońskim Kawasaki.

eprasa.pl e161a06c3d

BIOTECHNIKA

◆ Specjaliści z MIT opracowali robotyczną kapsułkę do połykania, RoboCap, która, jak twierdzą, może dostarczać leki wprowadzane dotychczas jedynie za pomocą zastrzyków, np. insulinę, do organizmu, a to dzięki mechanizmowi przedzierania się przez osłonę śluzową przewodu pokarmowego, będącą do tej pory barierą dla leków połykanych jako pigułki, i uwalniania substancji czynnej z zasobników. ◆ Zespół badaczy z amerykańskiego Uniwersytetu Cornella opracował współpracujący z algorytmami AI system wizyjny o nazwie BodyTrack, który potrafi skanować i tworzyć modele całego ciała ludzkiego w czasie rzeczywistym, przy czym kamera nie musi „widzieć" wszystkich części ciała, by precyzyjnie modelować ich położenie – rozwiązanie ma wiele potencjalnych zastosowań, z systemami biometrycznymi identyfikującymi na podstawie kształtu i ruchów ciała, włącznie. ◆

KOSMOS

◆ Firma SpaceX ujawniła istnienie projektu o nazwie „Starshield", będącego militarną modyfikacją satelitów telekomunikacyjnych Starlink, choć nie ujawniła zbyt wielu szczegółów na temat tej konstrukcji, jej funkcji, możliwości i zastosowań. ◆ Po przeprowadzeniu pomiarów egzoplanety HD-114082b krążącej wokół gwiazdy typu F, oddalonej o 300 lat świetlnych, okazało się, iż pomimo rozmiarów zbliżonych do Jowisza, planeta ta ma gęstość dwa razy większą od Ziemi (dziesięciokrotnie przekraczając gęstość Jowisza), co dla naukowców jest szokiem, gdyż tego rodzaju olbrzymy planetarne zwykle są stosunkowo rzadkimi gazowymi obiektami. ◆

KOMPUTERY KWANTOWE

◆ LUMI, najpotężniejszy superkomputer w Europie i trzeci pod względem mocy obliczeniowej na świecie, został połączony z HELMI, pierwszym fińskim komputerem kwantowym, tworząc system hybrydowy do rozwiązywania problemów, z którymi nie radzą sobie klasyczne jednostki obliczeniowe. ◆ Uczeni i specjaliści z paryskich ośrodków naukowych, korzystając z narzędzia o nazwie NetSquid, stworzyli kwantową symulację Paryża, której celem jest demonstracja sposobów wykorzystania technik kwantowych w tworzeniu przyszłych sieci telekomunikacyjnych obejmujących miasta i państwa. ◆

ENERGIA

Naukowcy z Uniwersytetu Rice we współpracy z firmą Syzygy Plasmonics opracowali niewielkie, zasilane diodami LED urządzenie, które w błyskawicznym tempie pozyskuje z amoniaku wodór, wykorzystując katalizator napędzany energią świetlną, tak samo wydajny jak kosztowne katalizatory termiczne, potrzebujące do działania temperatur rzędu tysięcy stopni, a do tego wykonany z relatywnie tanich, obficie występujących materiałów, miedzi i żelaza. ◆ Zasięg prawie tysiąca km na jednym „tankowaniu" ma już osiągać elektryczny supersamochód Quant48-Volt, nad którym pracuje od kilku lat firma nanoFlowcell, wykorzystując jako źródło energii napędzającej ogniwa typu przepływowego zawierające w roli elektrolitu rodzaj mieszanki słonej wody, nazywanym elektrolitem bi-ION, przy czym „tankowanie" jest trafnym określeniem, gdyż elektrolit jest tu wlewany do pojazdu, niczym benzyna. ◆ Tworząc kontrolowane bariery kontaktowe pomiędzy warstwami tlenku indowo-cynowego (ITO), jedego z najczęściej stosowanych przezroczystych tlenków przewodzących, i monowarstwami dwusiarczku wolframu, japońscy inżynierowie z Uniwersytetu Tohoku, opracowali ogniwa słoneczne o przepuszczalności światła prawie 80% i niespotykanej dla tego typu paneli wydajności konwersji produkcji energii, tysiąckrotnie przekraczającej wcześniejsze tego typu rozwiązania. ■

M.U.

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

1. Jedno z artystycznych wyobrażeń obiektu Oumuamua

Poziom tekstu: łatwy

Plan przechwycenia następnego Oumuamua

Jak przygotować się na międzygwiezdnego gościa?

Naukowcy chcą zbudować „międzygwiezdny pojazd przechwytujący", którego celem ma być następny podobny do przelatującego przez Układ Słoneczny kilka lat temu gościa z gwiazd, którego nazwano Oumuamua (**1**).

Określenie „międzygwiezdny" jest nieco na wyrost. Statek kosmiczny, który będzie czaił się na dalekiej orbicie pomiędzy Ziemią a Słońcem i w razie potrzeby ruszy do pościgu za obiektem, który przybędzie z przestrzeni międzygwiezdnej, raczej nie ma ambicji podróży poza Układ Słoneczny. Chodzi głównie o to, by dopaść gościa z gwiazd, gdy będzie tu u nas.

Wysłanie sond do zbadania obiektów międzygwiezdnych pozwoliłoby astronomom dokładniej zbadać, sfotografować i zbadać za pomocą innego instrumentarium powierzchnie kosmicznych skał, a potencjalnie nawet być może pobrać próbki gazów, które sączą się z komet.

Zaczajony w punkcie libracyjnym

Jak dotąd, astronomowie zauważyli i potwierdzili pochodzenie dwóch tego typu obiektów przelatujących przez nasz układ gwiezdny. Pierwszy to wspomniany, cygarokształtny Oumuamua, który został zauważony w październiku 2017 roku i trafił na pierwsze strony gazet jako domniemany (powodem był głównie kształt) statek obcych. Drugi wzbudził mniejszą sensację, choć trzeba uznać go za równie ciekawy, gdyż 2I/Borisov, bo tak oznaczyli astronomowie ciało zauważone po raz pierwszy w sierpniu 2019 roku, to pochodząca z gwiazd kometa (**2**).

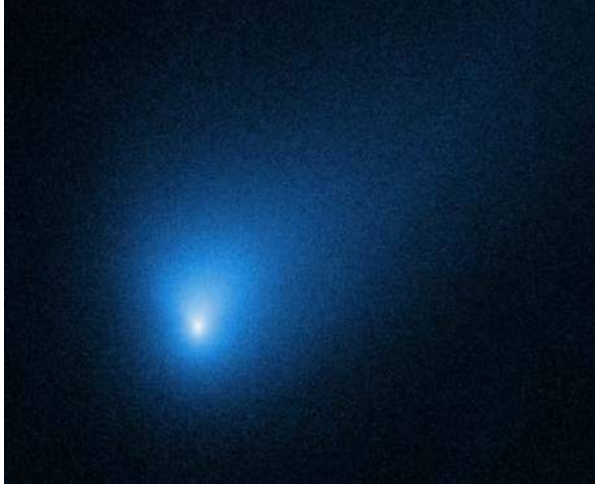
Na czym polega problem z takimi obiektami i możliwościami ich badania? Na tym, że gdy teleskopy

eprasa.pl e161a06c3d

wykrywają obiekty międzygwiezdne zalatujące z wizytą do Układu Słonecznego, jest już za późno na zaprojektowanie, zbudowanie i wystrzelenie statku kosmicznego, który by je ścigał.

W bazie preprintów arXiv na początku listopada 2022 ukazało się opracowanie licznego zespołu naukowców, wśród których jest m.in. Abraham Loeb z Uniwersytetu Harvarda, który zasłynął hipotezami, że Oumuamua może być statkiem obcych, zawierające propozycję, by agencja kosmiczna, np. NASA, zbudowała i wystrzeliła w przestrzeń kosmiczną satelitę przechwytującego, na orbitę, na której mógłby czekać w gotowości na sygnał o przybyciu do Układu Słonecznego kolejnego gościa z zewnątrz. Wtedy, gdy astronomowie potwierdzą istnienie nadlatującego obiektu międzygwiezdnego, sonda mogłaby wyruszyć, aby przechwycić intruza podczas jego lotu przez Układ Słoneczny.

Zdaniem tych uczonych, najlepszym miejscem na przechowywanie międzygwiezdnych obiektów przechwytujących w przestrzeni kosmicznej będzie jeden z punktów libracyjnych Lagrange'a w układzie grawitacyjnym Ziemia–Słońce, gdzie statek może pozostawać w spoczynku względem obu ciał układu, gdyż siły grawitacji zarówno naszej planety, jak i gwiazdy znoszą się wzajemnie. Najlepszy byłby, według nich, punkt Lagrange'a L2 (**3**), który jest również miejscem, którym znajduje się Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba należący do NASA. Stamtąd możliwe byłoby przyjęcie przez statek w razie potrzeby szerokiego zakresu potencjalnych trajektorii wymaganych do przeprowadzenia operacji.



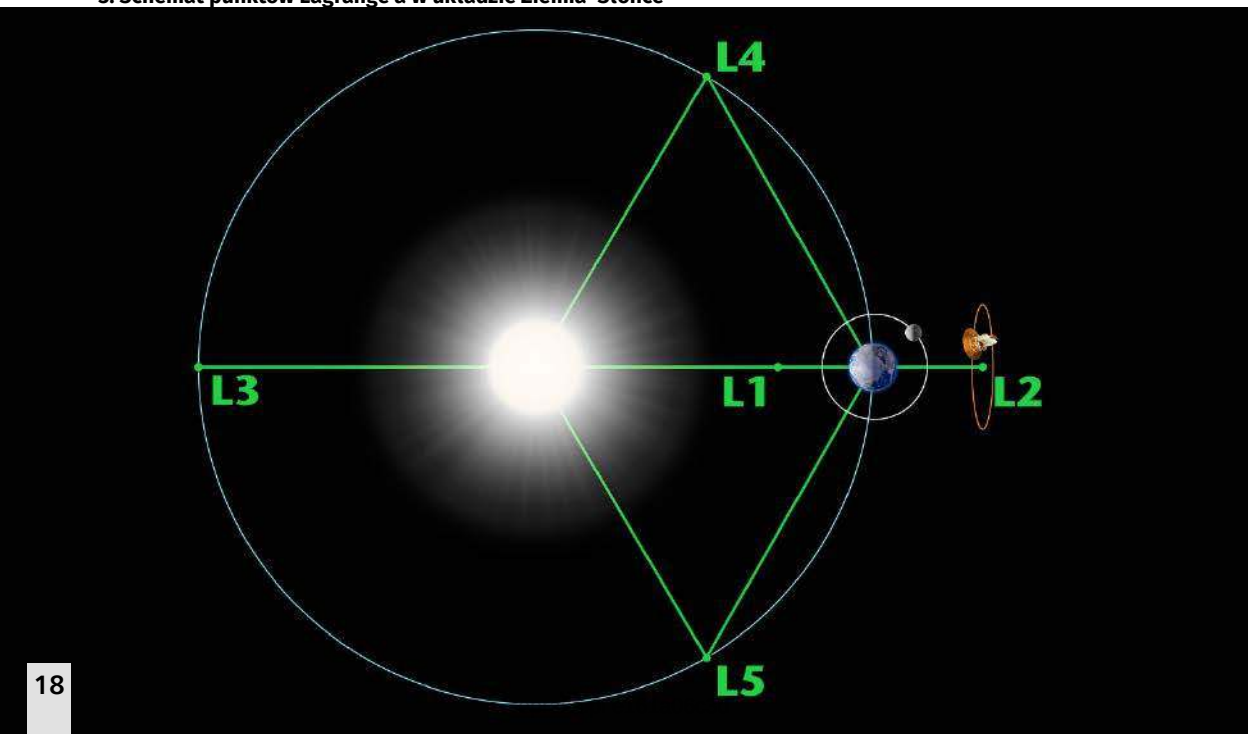
2. Zdjęcie międzygwiezdnej komety 2I/Borisov

Statek ten czekałby w trybie obniżonej mocy, swoistym uśpieniu, być może nawet przez dziesięciolecia, do momentu wykrycia odpowiedniego kandydata, po czym naukowcy zarządzający misją mogliby wysłać sondę w podróż. Wymagałoby to odpalenia silników rakietowych, czyli statek musiałby być wyposażony w pewien zapas paliwa.

Ścigać aż do zewnętrznych rubieży

Wykrycie kolejnych gości spoza naszego Układu może nastąpić szybciej, niż się spodziewamy. Ma do tego posłużyć przede wszystkim Obserwatorium im. Very C. Rubin w Chile, które uzyska status operacyjny na początku 2024 roku. Bo to, że ich nie

3. Schemat punktów Lagrange'a w układzie Ziemia–Słońce



wykrywamy, nie oznacza, że się nie pojawiają. Zapewne jest ich całkiem sporo, ale po prostu przegapialiśmy je do tej pory. Optymiści mają nadzieję, że nowe instrumentarium w Obserwatorium im. Very C. Rubin pozwoli wykrywać intruzów w tempie do dziesięciu rocznie. Dla entuzjastów pomysłu budowy statku przechwytującego uruchomienie tego nowego „oka" na kosmos jest kolejnym argumentem.

Zresztą nie jest to pierwszy projekt tego typu. Na początku 2022 r. inna grupa badaczy zaproponowała wystrzelenie statku kosmicznego, który po okrążeniu Ziemi, Wenus, a następnie Jowisza, dogoniłby i zdążył przechwycić Oumuamua w zewnętrznych częściach Układu Słonecznego, znanych jako Obłok Oorta. Jednak, aby to się udało, start musiałby nastąpić do 2028 roku, w przeciwnym razie tajemniczy obiekt na zawsze pozostanie poza naszym zasięgiem.

„Potrzebujemy zdjęć z bliska, bardzo bliska", mówił główny autor koncepcji, Adam Hibberd, inżynier oprogramowania z organizacji non-profit Initiative for Interstellar Studies (i4is) w Wielkiej Brytanii. „A jedynym sposobem, w jaki możemy to zrobić, jest taka misja".

Oumuamua przemknęła obok orbity Saturna w styczniu 2019 roku i szacuje się, że teraz znajduje się już daleko poza orbitą Neptuna, kierując się w stronę gwiazdozbioru Pegaza. Oprócz wspomnianego są też inne pomysły na ściganie obiektu, np. wystrzelenie statku kosmicznego, który okrążyłby Słońce, co dałoby mu ogromne przyspieszenie bez użycia dużej ilości paliwa. Jednak taki manewr wokół Słońca wymagałby ciężkiej osłony słonecznej, co zwiększyłoby masę statku i koszty.

Uczeni przy okazji przelotu komety Borysowa wysunęli przypuszczenia, że w Obłoku Oorta, najdalszej rubieży Układu Słonecznego, może być pełno obiektów, które powstały wokół innych gwiazd, komet i innych ciał. Sugeruje się nawet, że Obłok może zawierać więcej materiału międzygwiezdnego niż „rodzimych", czyli pochodzących z Układu Słonecznego, wytworów.

Nazwany na cześć słynnego holenderskiego astronoma Jana Oorta, który po raz pierwszy udowodnił jego istnienie w latach 50. XX wieku, Obłok ten jest sferyczną powłoką złożoną z małych obiektów, asteroid, komet i innych fragmentów materii, położoną daleko poza orbitą Neptuna. Uważa się, że wewnętrzna krawędź Obłoku zaczyna się około 2000 jednostek astronomicznych (AU – średnia odległość Ziemia–Słońce, około 150 milionów kilometrów) od Słońca, a jego zewnętrzna krawędź leży w odległości około 200 tys. AU. Żaden statek kosmiczny nigdy nie odwiedził Obłoku Oorta, a sonda NASA Voyager 1 będzie potrzebowała 300 lat, aby dotrzeć do najbliższej jego części.

Jeśli więc astronomowie podejrzewający obce pochodzenie większości składu Obłoku Oorta mają rację, to nawet, gdy ściganie Oumuamua nie da efektu, można znaleźć tam wiele równie ciekawych, a może nawet ciekawszych międzygwiezdnych obiektów. ■

Mirosław Usidus

Czapka niewidka to coraz lepiej widoczna perspektywa

W poszukiwaniu idealnego kamuflażu

Jak zniknąć, to zniknąć we wszystkich zakresach widzialności, nie tylko dla gołego oka.

Izraelska firma Polaris Solutions, we współpracy z izraelskim ministerstwem obrony, przedstawiła kilka miesięcy temu Kit 300, technikę kamuflażu, która składa się z powłoki wykonanej z materiału Thermal Visual Concealer (TVC), który maskuje na tyle skutecznie, że żołnierze są niemal niewidoczni na tle środowiska, w którym się znajdują. Materiał wykorzystuje kombinację mikrowłókien, metali i polimerów, które

eprasa.pl e161a06c3d

1. Przykłady kamuflażu za pomocą Kit 300

utrudniają dostrzeżenie żołnierzy nie tylko ludzkim, nieuzbrojonym okiem (tu wystarczy odpowiedni wzór), ale także, co jest prawdziwym hitem, za pomocą kamer termowizyjnych.

Jeśli chodzi o maskujący wzór, to tkanina właściwie oferuje dwa, po obu jej stronach. Wystawienie jednej kamufluje w gęstej roślinności, zaś druga jest bardziej odpowiednia dla obszarów pustynnych (**1**). Jeśli potrzeba jeszcze innych wzorów, producent może dostosować wzory i kolory do potrzeb. Dodatkowym atutem materiału jest wodoodporność – płachta materiału może być wykorzystana także jako schronienie dla wojska, używana jako mały namiot. Chociaż materiał jest lekki, jest wystarczająco wytrzymały, aby można było go formować w trójwymiarowe kształty, co umożliwia przekształcenie go także np. na nosze.

Jednak tym, co brzmi najciekawiej w specyfikacjach TVC, jest zapowiedź osłony przed termowizją. Termowizory są wykorzystywane dziś do zasilania nowoczesnych noktowizorów. W przeciwieństwie do starszych technologii noktowizyjnych, które wymagały jakiegoś źródła światła (podczerwieni), termowizory nie wymagają żadnego światła z otoczenia. Do działania potrzebują jedynie źródła ciepła. Oznacza to, że termowizory mogą wykrywać ludzi, pojazdy opancerzone, a nawet samoloty lecące w bezksiężycowe noce, bez reflektorów podczerwieni i przez zasłony dymne.

Jednak obiekty, które nie wypromieniowują ciepła, nie są widoczne w reflektorach termicznych. Materiał TVC używany w zestawie Kit 300 wykorzystuje technikę termicznej korekcji wizualnej, czyli, mówiąc prościej, działa jako izolator, zapobiegając wydostawaniu się ciepła żołnierza zza powłoki. Zatem żołnierze stają się praktycznie niezauważalni nie tylko dla obserwatorów ze zwykłymi lornetkami, ale również dla tych wyposażonych w nowoczesne noktowizory. System Kit 300 oprócz maskowania optycznego ma więc za zadanie wyeliminować termiczną rozpoznawalność żołnierza, czyniąc go w ten sposób „niewidzialnym".

Sięganie do natury

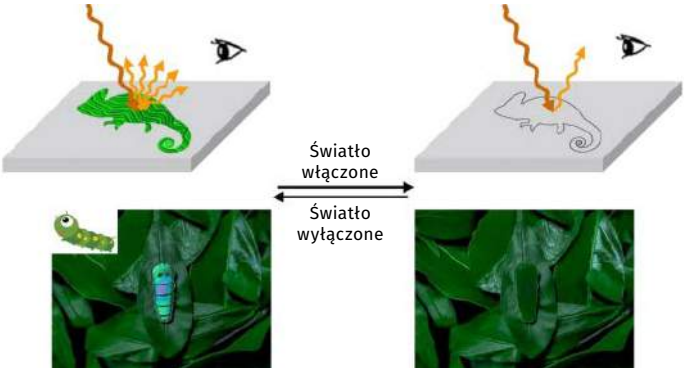
Jeśli chodzi o umiejętność kamuflażu, to wciąż daleko nam do doskonałości i wszechstronności rozwiązań spotykanych w naturze. Od kałamarnic, które zmieniają ubarwienie zależnie od struktury dna oceanicznego, po kameleony, naturalny kamuflaż jest jednym z ewolucyjnych cudów, umiejętnością pozwalającą na skuteczne unikanie drapieżników albo też drapieżnikom na sukces w polowaniu z ukrycia.

W studium opublikowanym w czasopiśmie „Proceedings of the National Academy of Sciences" zespół naukowców z Chin przedstawił nowy rodzaj techniki kamuflażu, który opiera się wyłącznie na wykorzystywaniu światła. Czerpiąc inspirację z biologii

eprasa.pl e161a06c3d

głowonogów, technika ta działa przez tworzenie i rozluźnianie zmarszczek na barwnej folii, co powoduje rozpraszanie sygnałów o barwach.

„Jak dotąd, opisano wiele adaptacyjnych materiałów i systemów kamuflażu", przypominają autorzy rozwiązania w publikacji. „Jednak większość dynamicznych systemów kamuflażu działa w formie aktywnej i wymaga dodatkowej stymulacji mechanicznej lub elektrycznej, a nawet zewnętrznych czujników. Te wymagania zwiększają złożoność rozwiązań i ich masę, co prowadzi do nieporęczności i niezbyt korzystnego wyglądu. Co więcej, wysokie napięcia zasilające zwiększają zużycie energii".



2. Działanie techniki kamuflażu opartej na świetle

Nowe, zaproponowane przez Chińczyków rozwiązanie, dla odmiany, opiera się jedynie na wykorzystaniu światła słonecznego. „Kiedy światło uderza w pomarszczoną powierzchnię, kolor jest widoczny, kiedy zaś światło uderza w płaski materiał, jest on kamuflowany", wyjaśnia w publikacji na ten temat w uproszczony sposób zasadę działania tej techniki Tianjiao Ma z Uniwersytetu Jiao Tong w Szanghaju.

Aby stworzyć przypominającą zwierzęcą „skórę" umożliwiającą stosowanie tej techniki kamuflażu, badacze przygotowali kombinację dwóch różnych typów powłok – sztywnej folii polimerowej i miękkiej warstwy podłoża zmieszanej z pigmentami. Miękka, pigmentowana warstwa rozszerza się i kurczy pod wpływem fal świetlnych, a „niedopasowanie" stanów warstw tworzy odwracalne zmarszczki na powierzchni. O tym, czy powłoka maskująca ma zabarwienie, czy nie, decyduje poziom rozpraszania światła. W eksperymentach po oświetleniu małej próbki folii maskującej dochodziło do upodobnienia się jej koloru do tła, czyli powierzchni liścia.

Parametry, czyli zmianę barwy, można dostosowywać. W eksperymentach domyślnym podłożem była płaska powierzchnia liścia, ale może to być innego rodzaju tło. Właściwości dostosowawcze mogą być ustawiane i sterowane za pomocą struktury materiału i światła.

Wyniki eksperymentów Chińczyków to krok w kierunku kamuflażu podobnego, jaki znajdujemy w naturze, z możliwością adaptacji opartej na panujących w otoczeniu warunkach świetlnych. ■

Mirosław Usidus

Pamięć tlenku wanadu

W szkle zapisane

Zawartość wanadu w ludzkim mózgu jest śladowa, choć nie zerowa. Mózgu w wanadzie może być natomiast znacznie więcej, choć należy to traktować jako przenośnię, a nie jako zawartość fizyczną. Okazuje się bowiem, że zeszklony dwutlenek wanadu ma „pamięć" w dużym stopniu przypominającą sposoby przechowywania wspomnień w mózgu.

Cyfrowa pamięć komputerowa przechowuje wartości po jednej naraz, albo zero, albo jeden. Tak się popularnie mówi, ale co to w sensie fizycznym znaczy? „0" i „1" to nic innego jak odpowiedniki stanów elektronów, z natury nietrwałych. Bloki pamięci roboczej w komputerze, na przykład tej określanej jako RAM lub jako cache, są ni mniej, ni więcej tylko więzieniami elektronów. Tam, w każdej „więziennej celi", czyli w komórce

eprasa.pl e161a06c3d

pamięci, komputer ma możliwość sprawdzenia, czy jest „zajęta" przez elektron, czy „pusta". To są właśnie owe jedynki i zera zapisu binarnego. Jeśli zabraknie prądu utrzymującego zamknięcie drzwi celi, elektrony uciekają na wolność i pamięć jest utracona.

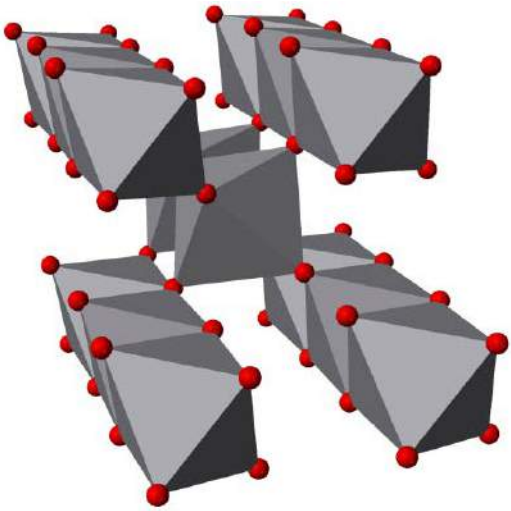
W rzeczywistości współcześnie opis działania pamięci typu RAM jest o wiele bardziej złożony, ale tu w uproszczeniu można to tak opisać w celu skontrastowania zasady jej działania z niezwykłymi właściwościami zeszklonego związku wanadu.

Okazało się, że szkło utworzone z dwutlenku wanadu (VO_2) wydaje się zachowywać pamięć w zupełnie inny sposób. „Pamięta" bowiem nie tylko stany „pełne" czy „puste", ale również szereg innych stanów, jak również to, kiedy informacja została zapisana. Dzieje się to bez konieczności „chwytania" i „przetrzymywania w niewoli" elektronów, a nawet bez konieczności dostarczania ciągłego zasilania.

Eksperci podejrzewają, że zdolność szkła VO_2 do zachowania tego rodzaju pamięci jest prawdopodobnie związana z właściwościami szklanej struktury jako całości. Materiały krystaliczne mają sztywną strukturę atomów ulokowanych w określonych pozycjach. Natomiast szkło ma strukturę amorficzną, w której atomy są upakowane blisko siebie, ale ich układ to gigantyczny bałagan, niemający nic wspólnego z porządkiem typowym dla kryształu.

Procedura zapisu pamięciowego w VO_2 zaczyna się od uporządkowanego kryształu. Poddając go impulsom elektrycznym, wprowadza się wartości zapisu pamięciowego a zarazem przekształca kryształ w szkło. Pamięć jest odczytywana przez ponowne impulsowanie, co powoduje ponowne przekształcenie szklanej struktury VO_2 w kryształ (**1**). Transformacja zajmuje pewien czas, ponieważ atomy przesuwają się z przypadkowych pozycji z powrotem do stanu uporządkowanego. Czas ten zależy od tego, jak dawno temu tlenek wanadu został zeszklony i ile impulsów było do tego potrzebnych.

Przyczyny zapamiętywania przez szkło pewnych zakresów wartości nie są do końca jasne. Najciekawsze jest to, że pamięć ta nie opiera się, jak w znanych nam układach, na elektronach. Autorzy wykazali to w eksperymentach z wykorzystaniem lasera do zmiany liczebności elektronów w szkle i nie wykazali żadnych zmian w stanie pamięci. Jest więc prawdopodobne, że pamięć jest związana z całościowo rozumianym układem atomów, co nasuwa analogię ze sposobami zapisywania i utrwalania pamięci w mózgu ludzkim, gdzie polega to na aktywności wielu połączonych ze sobą obszarów bez konkretnego miejsca, jakiejkolwiek lokalizowanej punktowo „komórki" pamięci w mózgu.



1. Struktura dwutlenku wanadu

Impuls prądu elektrycznego, który odczytuje pamięć, nie jest w stanie przejść przez szkło. Musi utworzyć łańcuch przewodzących (krystalicznych) atomów, aby dotrzeć do miejsca, gdzie zostanie odczytany. W jakiś sposób nieuporządkowany układ atomów szkła jest dostosowany do przechowywanej pamięci. Choć dokładny przebieg tego zjawiska nie jest znany, to czas, jakiego potrzebuje impuls do przekształcenia VO_2 z postaci szklanej do krystalicznej, może niezawodnie określić, jaka liczba impulsów została wprowadzona do pamięci w określonym przedziale czasowym.

W czasie, gdy pamięć przechowuje wartości, jej wewnętrzna struktura wydaje się nieznacznie ewoluować. Może to powodować dryfowanie odczytanej wartości. To wada, ale można ją skorygować, ewentualnie wykorzystać w aplikacjach wymagających zmiennych w czasie wartości.

Cenną zaletą pamięci bazującej na szkle VO_2 jest to, że może ona utrzymać wartości przez co najmniej trzy godziny bez zasilania, a być może znacznie dłużej. Pomyślnie wdrożona pamięć „nieulotna" tego rodzaju pozwoliłaby urządzeniom działać w stanie uśpienia bez zużywania baterii. Inną praktyczną jej właściwością jest to, że chociaż nie przechowuje ona pamięci za pomocą elektronów, jej wartość może być zarówno ustalona, jak i odczytana przez elektrony. Może to pozwolić na jej zintegrowanie z istniejącymi obwodami komputerowymi.

Wydaje się jednak, że wypadałoby zrozumieć naturę „zapisu pamięciowego" w szklanym tlenku wanadu, zanim zaczniemy podejmować próby jej praktycznego wdrożenia. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl e161a06c3d

Jak żyć z AI?

Maszyna do robienia wszystkiego

Poziom tekstu: łatwy

1. Rok 2022 w AI

Nawet sceptycy muszą przyznać, że przyspieszenie AI w ciągu 2022 r. robi wrażenie (**1**). A to zapewne dopiero początek.

Łatwiej powiedzieć, gdzie dziś nie ma AI, niż odwrotnie

MASZYNA DO ROBIENIA WSZYSTKIEGO

Sztuczna inteligencja to dość ogólny worek pojęciowy. Nie jest ściśle zdefiniowana. Z grubsza można ją ująć jako system komputerowy, który podejmuje decyzje w sposób niezależny i elastyczny, odróżniając się od innych procesów obliczeniowych kategorią problemów, które rozwiązuje w połączeniu z maszynową wydajnością. Kalkulator elektroniczny np. przetwarza liczby z dużą szybkością i precyzją, której człowiek nie jest w stanie prześcignąć, ale wytwarza rutynowe, niezmienne wyniki oparte całkowicie na jego własnej wewnętrznej logice. Nie jest „inteligentny". AI wyróżnia to, że robi rzeczy, które może zrobić człowiek, ale zazwyczaj lepiej, szybciej i taniej.

Sztuczna inteligencja wyróżnia się też rozwiązywaniem problemów rozmytych i wcześniej odpornych na tradycyjną logikę programistyczną. Problemy rozmyte są wszędzie wokół nas. To rozpoznawanie mowy czy moderacja treści, ale także – inwestowanie, prowadzenie samochodu (**2**) i wiele zadań wymagających nie tyle wiedzy, ile opartych na powtarzalności umiejętności. Cała np. robotyka to zbiór rozmytych problemów. Gdyby się nad tym zastanowić, to w większości życiowych sytuacji nie ma jednej właściwej odpowiedzi, a po rozwiązaniu jednej kwestii pojawiają się kolejne pytania (dodatkowe zbieranie danych), które prowadzą do doskonalszych rozwiązań. AI rozpoznaje wzorce i ocenia opcje, np. to, który wpis na Twitterze angażuje, jaka cena na platformie handlowej pobudza do naciśnięcia przycisku zakupu, jaki wyraz najczęściej następuje po wpisaniu jednej litery, itd.

Od dawna uważa się, że AI będzie miała głęboki wpływ na gospodarkę. Dzięki automatyzacji na niej opartej firmy mogą zwiększyć efektywność i uwolnić zasoby, które będzie można zainwestować w innych obszarach. AI może już w tej chwili zarządzać kontaktem z klientem, cenami, zapasami i strategiami marketingowymi. Jest wykorzystywana do analityki prognozującej, przewidując

eprasa.pl e161a06c3d

2. Sztuczna inteligencja w samochodzie

przyszłe tendencje i wzorce, np. na giełdach lub w zachowaniu konsumentów.

Firma konsultingowa McKinsey opublikowała w grudniu 2022 r. nową wersję cyklicznego raportu pt. „State of AI 2022". Według niego, poziom wdrożeń AI od 2017 roku wzrósł od 20 do 50%. Najczęstsze przypadki wdrażania algorytmów, jak wynika z raportu McKinseya, dotyczą optymalizacji usług, tworzenia nowych produktów opartych na AI i obsługi klienta, takich jak chatboty (**3**). Jednym z niepokojących sygnałów w raporcie McKinseya jest brak postępu w łagodzeniu ryzyka związanego z AI, problemów wyjaśnialności czy bezpieczeństwa. Według wcześniejszej edycji „State of AI", z 2020 roku, nie było jeszcze ani jednego leku, który zostałby opracowany przy zastosowaniu AI jako wiodącej metody – dziś jest takich już ok. 20. Najgłośniejszym przykładem jest wykorzystanie algorytmów AI przez firmę BioNTech, która dzięki temu z powodzeniem zidentyfikowała liczne warianty COVID-19 na wiele miesięcy przed ich identyfikacją przez WHO.

Skupiającym uwagę przełomem w dziedzinie AI w 2022 r. była stosunkowo nowa kategoria generatywnej AI, która opiera się na dużych modelach językowych. Niemal z dnia na dzień pojawiły się i rozpowszechniły narzędzia do generowania obrazów, w tym DALL-E firmy OpenAI, Imagen Google'a, Stable Diffusion stworzony przez Stability.ai oraz Midjourney. Pod sam koniec roku na arenie pojawił się konwersacyjny bot tekstowy ChatGPT (**4**), również

3. Chatboty

autorstwa OpenAI, oparty na modelu GPT-3.5 (z ang. „Generative Pre-Trained Transformer").

W ślad za falą nowych rozwiązań poszły inwestycje. Od 2020 roku w startupy AI zainwestowano ponad 100 miliardów dolarów, a w 2021 roku finansowanie podwoiło się.

4. Logo ChatGPT

eprasa.pl e1

Pogada o wszystkim, ale tylko do 2021 roku

Spektakularne sukcesy odnosi modelujący białka AlphaFold firmy DeepMind, do którego wrócimy, jednak medialnie najbardziej widocznym wydarzeniem było udostępnienie ChatGPT 30 listopada 2022 roku. Dzięki konwersacyjnemu interfesjowi określono to jako pierwszą AI, która jest naprawdę dostępna dla społeczeństwa. Porównuje się to wydarzenie do wprowadzenia na rynek peceta IBM PC 5150, który odniósł wielki sukces komercyjny w 1981 i znaczył przełom na rynku. Nie brakuje opinii, że rok 2022 był dla sztucznej inteligencji tym, czym 1981 był dla pecetów.

GPT-3 został wyszkolony na ogromnej ilości danych tekstowych z różnych źródeł internetowych. Połknął osiem miliardów stron tekstu, prawie każdą książkę, jaka kiedykolwiek została opublikowana i całą Wikipedię. Potrafi napisać wiersz w japońskim kanonie haiku jak też wygenerować makro dla programu edytującego zdjęcia. Może gawędzić z użytkownikiem, odpowiadać na pytania, tworzyć opracowania i artykuły, pisać i debugować kod programistyczny, przeprowadzać testy, przetwarzać dane, udzielać porad i korepetycji.

Ani ChatGPT, ani innych narzędzi tego typu nie można nazwać maszynami wszechwiedzącymi. Odpowiedzi udzielane przez AI zostały niedawno zablokowane na platformie opinii dla programistów StackOverflow, ponieważ zostały uznane za wprowadzające w błąd. Pojawiły się niestety obawy, że ChatGPT pozwoli oszukiwać w szkole czy na studiach, gdyż dość łatwo wypluwa wypracowania, eseje, rozwiązania zadań testowych. Jego prace nie są może literackimi dziełami najwyższych lotów, ale nie ma w nich rażących błędów. Poza tym, bądźmy szczerzy, większość prac szkolnych to literatura przeciętna. Przedstawiciele OpenAI zapowiedzieli opracowanie „znaku wodnego" dla tekstów generowanych przez narzędzie, co miałoby umożliwić rozpoznanie, że chodzi o treść tworzoną przez AI. Nie wiadomo na razie, na jakiej zasadzie miałoby to działać.

Model reaguje na zmiany we wprowadzanych frazach lub wielokrotne próby wykonania tej samej podpowiedzi. Na przykład, biorąc pod uwagę jedno sformułowanie pytania, model może twierdzić, że nie zna odpowiedzi, ale po lekkim przeformułowaniu może odpowiedzieć poprawnie. Jest często nadmiernie gadatliwy i nadużywa pewnych sformułowań, np. wciąż powtarza, że jest modelem językowym wytrenowanym przez OpenAI. Zaznacza często, że może mieć ograniczoną wiedzę o wydarzeniach po 2021 r., gdyż dane, na których był szkolony, sięgają tylko do tego roku.

OpenAI stara się skomercjalizować swoją technologię, czego dowodzi stosunkowo szybkie wprowadzenie usługi ChatGPT Premium z płatnym dostępem w styczniu 2023 r. Sam Altman z OpenAI pisał na Twitterze, że otwarcie ChatGPT dla ogółu użytkowników to duże koszty obliczeniowe (sieć neuronowa to ogromna liczba połączonych jednostek kosztownych GPU, zużywających mnóstwo energii). Komentatorzy spekulowali, że OpenAI prawdopodobnie wydaje kilkaset tysięcy dolarów dziennie na utrzymanie działania ChatGPT. Wprowadzenie opłat, które m.in. gwarantują dostęp do narzędzia bez przerw i zawieszeń, wydaje się koniecznością. Opłaty w różnych modelach cenowych są zresztą stosowane przez większość narzędzi z najnowszej fali generatorów obrazu, tekstowych i innych. Utrzymanie maszynerii zapewniającej im działanie jest bardzo drogie.

Do czego można wykorzystać narzędzie takie jak ChatGPT? Poza wspomnianymi zastosowaniami np. do pisania algorytmów automatyzujących procesy produkcji lub sprzedaży, redagowania instrukcji obsługi urządzeń, tłumaczenia tekstu z jednego języka na drugi, pisania scenariuszy lub harmonogramów kampanii reklamowych. Lista nie jest zamknięta.

Istnieją obawy dotyczące prywatności przy jego stosowaniu i tego, że ChatGPT może być podatny na ataki cybernetyczne, ponieważ jest podłączony do Internetu i może być potencjalnie wykorzystany do rozpowszechniania złośliwych treści lub wirusów. OpenAI zapewnia, że podejmuje wysiłki w celu uczynienia swojego produktu bezpiecznym i przyjaznym. Używa Moderation API do ostrzegania lub blokowania określonych typów niepożądanych i niebezpiecznych treści.

Meta-porażka „naukowego" chatbota

ChatGPT, niezależnie od zróżnicowanych opinii, jakie można spotkać na jego temat, ogólnie należy uznać za sukces. Nie może niestety tego o swoim podobnym produkcie powiedzieć firma Meta, która szkoliła swój „duży model językowy" („Large Language Model", LLM), o nazwie Galactica, na 48 milionach artykułów naukowych. Udostępniła go 15 listopada. Został wyłączona po dwóch dniach.

Galactica została opracowana przez Meta AI (dawniej Facebook Artificial Intelligence Research) z zamiarem wykorzystania uczenia maszynowego do „organizowania nauki". Narzędzie było przedstawiane jako nowy etap ewolucji wyszukiwarki, specjalnie dla literatury naukowej. W komunikacie wprowadzającym napisano, że dane, na których szkolił się model, to „duży i redagowany korpus wiedzy naukowej ludzkości", miliony prac, podręczników, notatek z wykładów,

eprasa.pl e161a06c3d

5. Sztuczna inteligencja w medycynie

stron internetowych (Wikipedia) i innych. Po jej udostępnieniu krytycy zwracali uwagę, że w jej przypadku chodziło raczej o pseudonaukę. Jeden z użytkowników zapytał np. – „Czy szczepionki powodują autyzm?". Galactica odpowiedziała: „Gdyby to chcieć wyjaśnić, odpowiedź brzmi: nie, szczepionki nie powodują autyzmu. Odpowiedź brzmi: tak, szczepionki powodują autyzm". Galactica miała również problemy z matematyką na poziomie przedszkola, sugerując np., że jeden plus dwa nie równa się trzy. Wiele odniesień i cytatów, których użyła podczas generowania treści, było sfabrykowanych.

Carl Bergstrom, profesor biologii na uniwersytecie w Waszyngtonie, który bada, jak przepływa informacja, opisał Galacticę jako „losowy generator bzdur". Nie produkuje, jak sądzi, tych bzdur celowo i aktywnie, ale ze względu na sposób, w jaki została wyszkolona do rozpoznawania słów i łączenia ich razem, produkuje informacje, które choć brzmią autorytatywnie i przekonująco, często są błędne. Ktoś mógłby, porównując LLM Meta z później udostępnionym ChatGPT, powiedzieć, że modele te dają podobne efekty, ale OpenAI nie ogłaszała, że tworzy coś, co ma „organizować naukę", a jej przedstawiciele wciąż podkreślają wstępność i niedoskonałość modelu, sam chatbot to zresztą wciąż powtarza. Inaczej mówiąc, twórców z Meta zgubiła własna pycha i brak przezorności.

Prawdziwe sukcesy w świecie nauk medycznych

Dla zrównoważenia historii o porażce AI przydałaby się historia dużego sukcesu. Jest nim niewątpliwie AlphaFold i inne potężne algorytmy zmieniające nauki medyczne i biologiczne. Uważa się nawet, że AlphaFold stanowi najważniejsze osiągnięcie w historii sztucznej inteligencji. W lipcu 2021 roku DeepMind udostępnił bazę danych 350 tys. trójwymiarowych struktur białek. Całkowita liczba struktur białkowych znanych ludzkości wcześniej, przed uruchomieniem AlphaFold, wynosiła około 180 tysięcy. Po pewnym czasie DeepMind udostępnił struktury kolejnych 200 milionów białek, prawie wszystkich białek znanych nauce. Platforma AlphaFold jest otwarta dla badaczy z całego świata. Skorzystało z niej ok. pół miliona ludzi. Naukowcy wykorzystają ten ogromny zasób do pracy na wieloma nowymi produktami, od medycznych, takich jak szczepionki, po np. tworzywa sztuczne.

Uczenie maszynowe zrewolucjonizowało badania struktur białek. Teraz szykuje się podobna rewolucja w projektowaniu białek. W pracy opublikowanej w lipcu 2022 r. w czasopiśmie „Science", zespół uczonych z Uniwersytetu stanu Waszyngton w Seattle wykazał, że sztuczna inteligencja może generować nowe kształty białek na dwa sposoby. Pierwszy z nich, nazwany „hallucinating", jest podobny do tego, jak działa DALL-E lub inne modele generatywne, które wytwarzają dane na podstawie prostych podpowiedzi. Drugi, nazwany „inpainting", jest analogiczny do funkcji autouzupełniania w wyszukiwarkach. Zespół opracował nowy algorytm generowania sekwencji aminokwasów, ProteinMPNN, który działa w ciągu około jednej sekundy. To ponad dwieście razy szybciej niż poprzednie najlepsze oprogramowanie. Zespół użył AlphaFold do oceny, czy wymyślone przez nich sekwencje aminokwasów mają szansę złożyć się w zamierzone kształty. Wśród nowych białek były m.in. nanoskalowe pierścienie, które, zdaniem badaczy, mogą pomóc w budowei nanomaszyn.

Medycyna stoi przed AI otworem (**5**). Naukowcy z Uniwersytetu Londyńskiego odkryli niedawno,

eprasa.pl e161a06c3d

że sztuczna inteligencja może pomóc w diagnozowaniu chorób układu krążenia przez analizy układu sieci żył i tętnic w siatkówce oka. Badacze opracowali algorytm o nazwie QUARTZ (QUantitative Analysis of Retinal vessels Topology and siZe), analizujący dane z obrazowania siatkówki. Wyniki QUARTZ zostały porównane z Framingham Risk Scores, narzędziem obecnie szeroko stosowanym do przewidywania ryzyka chorób serca, opartym na danych medycznych. QUARTZ przewidział około 5–8% więcej przypadków udarów niż wcześniej stosowane metody.

Pismo znad Indusu i mowa waleni

Jak wiadomo, AI już w tej chwili dokonuje zdumiewających rzeczy w dziedzinie językowej, zwłaszcza tłumaczeń. Zapewne wkrótce dokona jeszcze więcej. Google buduje uniwersalny translator mowy. Szef Google Brain, Zoubin Ghahramani, zapowiadał model tłumaczący wzajemnie pomiędzy tysiącem najważniejszych języków świata, jednak współczesne języki, choćby nawet najbardziej egzotyczne, to dopiero początek wyzwania. Algorytmy analizujące sygnały z elektroencefalografów i innych technik odczytywania aktywności mózgu, nad którymi pracuje wiele firm, w tym wspomniana Meta, mogłyby pomóc porozumiewać się z otoczeniem ludziom mającym problemy z mową lub np. sparaliżowanym. Niektórzy chcą też wykorzystać algorytmy AI do rozszyfrowania języków starożytnych, zapomnianych, nierozszyfrowanych artefaktów nieznanych form pisma. Gdyby to się udało, to wiele zagadek historii zostałoby wreszcie wyjaśnionych.

W 2019 roku Jiaming Luo wraz z zespołem kolegów naukowców z MIT opracował algorytm wyszkolony na wzorcach zmian języków i pisma w czasie. Przetestowali swój model na dwóch starożytnych skryptach, które zostały już rozszyfrowane, piśmie ugaryckim oraz piśmie linearnym B, które zostało odkryte na greckiej wyspie Kreta. Rozszyfrowanie tego ostatniego zajęło badaczom stosującym tradycyjne metody prawie sześć dekad. Algorytm już po kilku godzinach umiał poprawnie przetłumaczyć 67,3% słów z linearnego B na ich współczesne greckie odpowiedniki. Jeśli chodzi o pismo ugaryckie, które było wcześniej już analizowane przez algorytmy, narzędzie z MIT robiło to szybciej

W środowisku naukowym pojawiło się pytanie, czy uczenie maszynowe mogłoby pomóc w odczytaniu próbek pisma, które do tej pory opierały się wszelkim próbom tłumaczenia? Na przykład znaków znajdowanych na tabliczkach-pieczęciach pochodzących z cywilizacji Doliny Indusu (**6**). Wyzwanie jest trudniejsze, gdyż nie mamy zbyt wielu informacji o tej starożytnej kulturze. Nie było też całkowitej pewności, czy te znaki to rzeczywiście pismo, a nie coś innego. W 2004 roku grupa naukowców z Harvardu, Steve Farmer, Richard Sproat i Michael Witzel, opublikowała pracę, w której twierdzili, że pieczęcie te to nic innego jak zbiór symboli religijnych lub politycznych, podobnych do, powiedzmy, znaków drogowych, a wszelkie próby rozszyfrowania ich jako języka były stratą czasu. Badacze starożytności odrzucali te hipotezy, ale potrzeba było twardszych dowodów, że chodzi o pismo. Zespół matematyków pod wodzą Rajesha Rao opracował oparty na AI program sprawdzający, czy pismo Doliny Indusu to zapis języka. Badacze nakarmili swój program czterema tysiącami próbek znaków, które tworzą całość pisma Doliny Indusu. Doszli do wniosku, że pieczęcie ukazują pismo odpowiadające językowi mówionemu. Nie oznacza to, że pismo zostało odszyfrowane, ale stanowi punkt wyjścia dla dalszych badań.

6. Tabliczki z próbkami pisma cywilizacji Doliny Indusu

Big data i uczenie maszynowe być może pozwolą nam, poza zrozumieniem innych ludzi posługujących się obcymi nam językami i odczytaniem starożytnych języków, dogadać się i zrozumieć język

eprasa.pl e161a06c3d

zwierząt. Od niedawna Cetacean Translation Initiative (CETI), grupa naukowców, pracuje nad sposobami porozumiewania się, a nawet rozmowy z wielorybami. Do 2026 roku. Prowadzona przez biologa morskiego Davida Grubera, CETI ma do dyspozycji sieć podwodnych stacji nasłuchowych, drony przenoszące hydrofony, miękkie ryby-roboty pływające wśród wielorybów, zbierające audio i wideo. Zebrane przez czujniki dane są przetwarzane przez algorytmy AI, które być może pozwolą rozszyfrować mowę waleni.

Automatyczny Photoshop w komórce

Dobrze znanym polem rozwoju AI są programy i aplikacje do edycji i modyfikacji zdjęć i innych obrazów. Innowacje zachodzą tu nieustannie. Na przykład w październiku 2022 pojawiła się w smartfonach (na razie tylko Pixel 7 i Pixel 7 Pro) nowa funkcja Photo Unblur, która może automatycznie zamienić stare, nieostre i rozmyte fotki w wyraźne, niezłej jakości zdjęcia. Według komentatorów świadczy to o tym, że Google dąży do wbudowania w aparaty czegoś w rodzaju zrobotyzowanego, zautomatyzowanego Photoshopa.

Narzędzi ulepszających automatycznie zdjęcia lub edytujących, takich jak Magic Eraser, który pozwala w prosty sposób usunąć niechcianych ludzi lub obiekty ze zdjęć, pojawia się bez liku. Niedawno do Photo Unblur w telefonach Google dołączył „Face Unblur". Inna Google'owa appka, Photoscan, retuszuje stare zdjęcia podczas ich digitalizacji, zaś sieć neuronowa HDRNet tworzy efekty HDR. Funkcje te i aplikacje nie robią oczywiście niczego, czego nie można zrobić w Photoshopie. Jednak edycje i ulepszenia robią się w nich „same". Nie potrzeba wiedzy i zaawansowanych umiejętności fotoedytora, speca od Photoshopa. Unblur i Magic Eraser mogą sprawiać wrażenie prostych narzędzi, ale stoi za nim potężny silnik uczenia maszynowego. Face Unblur to funkcja tak wymagająca obliczeniowo, że może działać tylko na niestandardowym procesorze Tensor Google.

Google nie ma monopolu na uczenie maszynowe. Firma Adobe, która sprzedaje Photoshopa, ma mnóstwo własnych potężnych rozwiązań, np. Adobe Sensei, narzędzie AI, które zasila „filtry neuronowe" Photoshopa, np. Photo Restoration, które również automatycznie przywracają świetność starym zdjęciom. Jednak obecnie, ponieważ takie firmy jak Google i Samsung (który ma własne narzędzie „Object eraser") wbudowują te funkcje w masowo dostępne aparaty, oparte na nauce maszynowej narzędzia Adobe zaczynają być kierowane głównie do profesjonalnych twórców.

Rozwój AI w fotografii można podzielić na cztery etapy. Pierwszy etap to rozpoznawanie konkretnych rzeczy w obrazie. Na drugim etapie AI kontroluje tak zwane funkcje 3A, czyli autofokus, automatyczny balans bieli i automatyczną regulację ekspozycji. Branża jest obecnie na trzecim etapie, na którym AI jest używana do zrozumienia różnych elementów kadru – dzisiejsze telefony potrafią rozpoznać twarz i upewnić się, że jest odpowiednio naświetlona lub rozpoznać, że aparat jest przekrzywiony. A co z czwartym etapem? Jesteśmy mniej więcej trzy do pięciu lat do AI przetwarzającej cały obraz. Ten etap można opisać tak: mówisz – „chcę, aby zdjęcie wyglądało jak z 'National Geographic'" i pokazujesz przykładowe zdjęcie, narzędzie komunikuje: „OK. dostosuję kolory, teksturę, balans bieli i inne parametry, by zdjęcie dawało ten sam efekt jak przykład, który pokazujesz". Dostępna już aplikacja Graphy jest zapowiedzią tego rodzaju rozwiązań.

„Niezamierzone zachowania fizycznego sprzętu"

Do grona ludzi zaniepokojonych rozwojem sztucznej inteligencji zaczynają zaliczać się, zaraz po profesjonalnych fotoedytorach, programiści. Okazuje się, że może zastępować ich pracę zarówno w prostych, jak też znacznie bardziej złożonych zadaniach. Przypomnijmy, że ChatGPT potrafi pisać i debugować kod. Wielu komentatorów uspokaja jednak, że AI to raczej pomocna dłoń, a nie zagrożenie dla informatyków. Oszczędza im bowiem wiele żmudnej, zajmującej dużo czasu pracy.

Na platformie GitHub od półtora roku działa CoPilot Microsoftu, który oferuje programistom podpowiedzi i sugestie w trakcie pisania kodu. GitHub twierdzi, że włączenie CoPilota prowadzi to tego, że narzędzie pisze nawet 40% kodu programistycznego. AI ulżyć może zresztą nie tylko programistom, ale wielu innym użytkownikom komputerów, którzy od niedawna z pomocy algorytmu mają możliwość tworzenia formuł w Microsoft Excel. Wystarczy udać się na stronę – excelformulabot.com – i powiedzieć algorytmowi, co formuła ma robić. Maszyna przygotuje ją sama, choć czasem wymaga to doprecyzowania, poprawek itd.

Google chce, aby roboty pisały swój własny kod w języku Python. Firma opracowała LLM-a o nazwie PaLM-SayCan przeznaczonego dla robotów. Pozwala im rozumieć mówione językiem naturalnym podpowiedzi pochodzące od ludzi i odpowiadać w przestrzeni fizycznej, w której operuje robot. Rozwiązanie opiera się również na GPT-3 i współpracuje ze wspomnianą funkcją Copilot. Najogólniej mówiąc, mechanizm ten

eprasa.pl e161a06c3d

polega na przetwarzaniu komend głosowych w nowe tryby postępowania maszyny i kody. W upublicznionych przykładach użytkownik mówi robotowi np. „ułóż klocki w pustej misce" lub „ułóż klocki w linii poziomej". Programy generowane przez model językowy Google piszą kod w języku Python, który pozwala precyzyjnie poinstruować robota, jak ma wykonywać wypowiadane polecenia. Oprócz przekładania mówionych poleceń na instrukcje programowe, modele mogą określać precyzyjne wartości, takie jak prędkość, na podstawie niejednoznacznych haseł, takich jak „szybciej" lub „w lewo". Jednocześnie specjaliści ostrzegają, że choć PaLM daje robotom elastyczność, to zarazem „podnosi potencjalne ryzyko, ponieważ zsyntetyzowane programy (o ile nie są ręcznie sprawdzane) mogą powodować niezamierzone zachowania fizycznego sprzętu".

Wieczność w „Szklanej pułapce"

Oprócz niepewności co do tego, jak zachowa się robot, któremu damy niejasną instrukcję, od pewnego czasu niepokoi nas potencjał, jaki AI wykazuje w generowaniu fałszu, oszukańczego obrazu a także dźwięku. Demonstrując kreatywną i oszukańczą moc AI, a konkretnie generatora DALL-E youtuber Unmesh Dinda z PiXimperfect stworzył niedawno obraz dziewczyny, z którą się fotografował i pokazywał zdjęcia w internecie. Wyglądali jak szczęśliwa para…, zadzwonili do niego nawet krewni z pytaniem, kiedy ślub, bo byli przekonani, że to prawdziwa piękna dziewczyna.

Kreowane przez AI deepfakes są już wykorzystywane przez przemysł filmowy, aby pokazać nieżyjących aktorów lub aktorki, albo też sprawić, że będą wyglądać młodziej. Jeden z najbardziej znanych przypadków tego rodzaju to Carrie Fischer, aktorka, która grała księżniczkę Leię w „Gwiezdnych Wojnach", która pojawiła się na ekranie po swojej śmierci jako młoda osoba wygenerowana techniką deepfake.

Jesienią 2022 r. przez media przebiegła informacja, że James Earl Jones, aktor, który użyczał głosu innej postaci sagi „Gwiezdne Wojny", Darthowi Vaderowi, sprzedał prawa do wykorzystania swojego głosu w nowych filmach z tej serii. Firma Respeecher wykorzysta oparte na AI narzędzie programowe, aby zamienić wypowiedź innego aktora w głos Jonesa. Są inne przypadki użycia. Val Kilmer nie mógł mówić własnym głosem w filmie „Top Gun 2" z powodów zdrowotnych. Do jego wygenerowania użyto narzędzia AI o nazwie Sonantic. Techniki te mogą mieć ogromny wpływ na przemysł rozrywkowy. Jeden aktor może teraz nagrać dźwięk dla wielu różnych postaci.

7. Wygenerowany przez AI portret księżnej Diany, gdyby żyła dzisiaj

Leia została przywrócona jako młoda kobieta. Inni bawią się za pomocą AI w odtwarzanie przedwcześnie zmarłych postaci, „tak jakby wciąż żyły i postarzały się". Używając różnych programów do tworzenia obrazów, począwszy od Remini, ulepszacza zdjęć AI, po programy edycyjne Lightroom i VSCO fotograf Alper Yesiltas stworzył serię obrazów pod tytułem „As If Nothing Happened", gdzie widzimy nieżyjących już od lat Heatha Ledgera, Freddiego Mercury'ego, Kurta Cobaina lub księżną Dianę (**7**), postarzone przez algorytmy w sposób, który wydaje się niezwykle wiarygodny.

Technika deepfake i inne metody generowania mogą mieć w branży filmowej, lub szerzej pojętej rozrywkowej, jeszcze szersze zastosowanie. Pomyślmy o możliwości sprzedawania swojej twarzy, głosu i prawa do wykorzystania nazwiska, przekraczaniu granic czasu i przestrzeni przez artystów, gwiazdy, w tym także granicy śmierci. Refleksje takie nasuwa informacja o sprzedaży swojej twarzy przez Bruce'a Willisa, co pozwalałoby mu występować (a raczej jego wygenerowanemu sobowtórowi) w kolejnych „Szklanych pułapkach", teoretycznie po wieczne czasy. Aktor zdementował tę informację, ale widać, że taki pomysł jest w obiegu, a umowa podpisana przez Earla Jonesa to potwierdza. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl e161a06c3d

Plastycy, graficy, fotografowie z jednej strony walczą z generatorami obrazów bazującymi na sztucznej inteligencji, oskarżając je o plagiatowanie i żerowanie na ich twórczości – przygotowali nawet pierwsze pozwy sądowe. Z drugiej strony – sami coraz częściej sięgają po te narzędzia w swojej pracy, a wielki serwis zdjęciowy uruchomił własny generator AI, we współpracy z twórcami DALL-E.

AIrtystyczna rewolucja

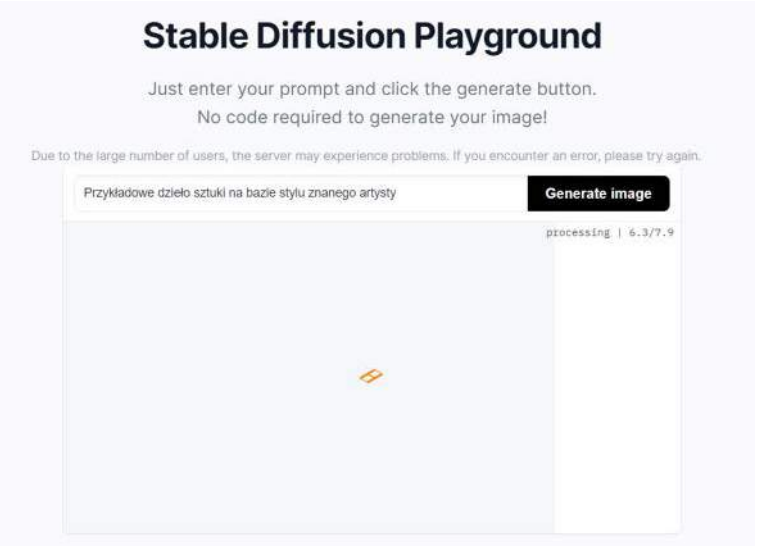
TWÓRCA W EGZOSZKIELECIE

Jak podał pod koniec 2022 r. serwis „The Verge", grupa artystów pozwała twórców generatorów obrazów Stable Diffusion i Midjourney za bezprawne wykorzystanie ich sztuki do szkolenia AI. Według nich, np. Stable Diffusion pozwala podrobić styl danego artysty. Za pomocą prostej podpowiedzi użytkownicy mogą wygenerować dowolną liczbę obrazów, które przypominają charakterystyczny język wizualny dowolnego twórcy. Ewentualny wyrok może ustanowić precedens prawny.

To nie jedyny pozew przeciwko firmom AI. Agencja Getty Images ogłosiła w tym samym mniej więcej czasie, że również pozywa Stability AI, twierdząc, że firma ta „bezprawnie skopiowała i przetworzyła miliony obrazów chronionych prawem autorskim i powiązane z nimi metadane będące własnością lub reprezentowane przez Getty Images (…) ze szkodą dla twórców treści". Stability AI, która uruchomiła publiczną wersję Stable Diffusion (**1**) w sierpniu 2022 r., wyszkoliła swoje algorytmy na wielkim zbiorze danych o nazwie LAION-5B, pobierającym obrazy i tekst z Internetu, stworzonym przez niemiecki non profit LAION. Jak informowała CNN w październiku 2022 r., niektórzy artyści, np. malarka Erin Hanson, odkryli, że LAION-5B skorzystał z tysięcy kopii jej obrazów.

Jednak przeprowadzenie dowodu, że Stable Diffusion i inne firmy AI w rzeczywistości narusza prawa autorskie, może nie być łatwe. Po pierwsze, twórcy narzędzi AI argumentują, że są chronieni na mocy amerykańskiego prawa fair use. Ponadto, sam LAION twierdzi, że nigdy nie przechowywał skopiowanych obrazów lub tekstów chronionych prawem autorskim. „Zestawy danych LAION to po prostu indeksy odsyłaczy do internetu, czyli listy adresów URL do oryginalnych obrazów wraz ze znalezionymi tekstowymi opisami obrazów", czytamy na stronie organizacji, która nie ma charakteru komercyjnego.

Chociaż wynik tych pozwów jest, jak widać, niepewny, wielu artystów z całego świata jest poruszonych, wręcz oburzonych, że ich praca jest wykorzystywana do trenowania algorytmów AI bez pytania lub wynagrodzenia. Może się to zmienić bez



1. Generator Stable Diffusion w trakcie pracy nad nowym dziełem

eprasa.pl e161a06c3d

potrzeby procesowania. Według cytowanego już CNN, zarówno LAION, jak i Stability AI podjęły rozmowy z artystami w celu wypracowania sposobu wynagradzania za wykorzystanie ich prac. Stability AI ogłosiło w grudniu, że pozwoli artystom na usunięcie ich dzieł z zestawów danych szkoleniowych w wydaniu Stable Diffusion 3.0.

Ci, którzy generatorami nie gardzą

Krytyka krytyką, oburzenie oburzeniem, ale okazuje się, że niemała liczba twórców używa we własnych projektach sztuki cyfrowej. Używają jej też do generowania nowych pomysłów na dzieła sztuki, poszukują też nowych technik tworzenia. We wrześniu ub. roku obraz stworzony przy użyciu MidjourneyAI i GigapixelAI wygrał konkurs plastyczny w USA. Wzbudziło to falę krytyki, kontrowersje, ale przez wielu było komentowane także jako zapowiedź nowej ery w sztuce. Ta nowa epoka to jednak jednocześnie ogromna nadprodukcja generowanych przez AI dzieł, zalewających strony i rynki internetowe. Firmy prowadzące serwisy stockowe, Shutterstock i Getty Images, musiały nawet wstrzymać przyjmowanie nowych zgłoszeń od autorów, ludzie bowiem masowo umieszczali tam produkcje AI.

Kiedy Shutterstock i OpenAI ogłosiły partnerstwo, którego celem jest pomoc w rozwoju platformy OpenAI Dall-E 2 do generowania obrazów z wykorzystaniem bibliotek Shutterstock do szkolenia i zasilania algorytmu, gigant fotografii stockowej zapowiedział udostępnienie użytkownikom swojego własnego narzędzia do generowania AI. W styczniu 2023 r. firma je zaprezentowała. Klienci platformy projektowej Shutterstock Creative Flow mogą teraz tworzyć obrazy na podstawie podpowiedzi tekstowych, na bazie generatora DALL-E 2 firmy OpneAI.

2. Wykreowane przez MidjourneyAI dzieło użytkownika PuddingPants

Niektóre generatory obrazu, takie jak wspomniany MidjourneyAI, potrafią tworzyć znacznie więcej niż proste małe obrazki (**2**). Do drzwi pukać zaczyna sztuka filmowa z generatorów. Pojawiają się już pierwsze ciekawe narzędzia do tworzenia wideo. Właścicielka Facebooka, firma Meta, zaoferowała narzędzie o nazwie Make-a-Video, aplikację AI do generowania filmów z prostych podpowiedzi tekstowych lub na podstawie obrazów statycznych (**3**). Jak wiele podobnych rozwiązań, nie jest jeszcze szeroko udostępniona użytkownikom, ale to zapewne kwestia czasu.

Co ciekawe, rozwój generatorów stworzy pole do nowych specjalizacji, zajęć o charakterze zawodowym, które mają również wiele wspólnego z kreatywnością. Ponieważ treść i kompozycja sekwencji tekstowych ma spore znaczenie dla ostatecznego efektu, dodanie lub usunięcie jednego słowa może prowadzić

3. Generowanie krótkiej animacji na podstawie obrazu w narzędziu Make-a-Video

eprasa.pl e161a06c3d

do diametralnie różnych, także pod względem artystycznym wyników, tzw. „prompt engineering" (a może „prompt creating"?) szybko staje się cenną umiejętnością. Z drugiej strony sztuką staje się takie układanie zapytań, aby wygenerowany został nie dowolny, „zobaczy się jaki", efekt, ale wynik pożądany, zaplanowany wręcz.

Jakie są w tej chwili najpopularniejsze generatory obrazów?

Znana z budowy modelu języka naturalnego GPT-3, organizacja OpenAI, opracowała generator cyfrowych obrazów DALL-E, który premierę miał w styczniu 2021 roku, a potem został rozwinięty w DALL-E 2 (**4**), obecnie dostępny dla wszystkich. Po wprowadzeniu tekstowego hasła podaje stosunkowo szybko (uważa się, że najszybciej ze znanych obecnie modeli) cztery wyniki, zazwyczaj w różnych stylach. Jest to narzędzie komercyjne. Rejestracja konta daje 50 darmowych kredytów, z dodatkowymi 15 darmowymi kredytami oferowanymi co miesiąc. Dodatkowe kredyty można kupić.

Stable Diffusion, stworzony przez Stability AI, nie jest tak szybki jak DALL-E 2. Wciąż jednak oferuje wyniki, również w czterech wariantach, w 30 sekund lub mniej. Dostępny bezpłatnie na stronie demo, model ten ma charakter projektu open source, co pozwala ludziom o określonych umiejętnościach, w tym także artystom, wpływać na jego działanie. Stability AI oferuje również Dream Studio, gdzie twórcy mogą modyfikować generowane dzieła za pomocą narzędzi edycyjnych.

Wspominany wyżej Midjourney zyskał reputację generatora wysokiej jakości obrazów i wzbudził znane kontrowersje, wygrywając z artystami-ludźmi. Narzędzie jest dostępne tylko przez Discorda, popularną platformę komunikacji internetowej. Polecenia są wpisywane bezpośrednio na czacie. Midjourney jest produktem komercyjnym. Użytkownik dostaje na początek 25 kredytów do wykorzystania, ale za więcej musi płacić miesięczny abonament.

Pierwotnie nazywany DALL-E Mini, generator obrazów Craiyon nie ma bezpośredniego związku z modelem OpenAI. Jego twórcy oferują narzędzie bezpłatnie. Wygenerowanie wyników może zająć tu do dwu minut i są one niskiej rozdzielczości, ale podsuwanych jest aż dziewięć różnych wyników. Craiyon różni się od innych generatorów tym, że wykorzystuje niefiltrowane dane. Wyniki są zwykle słabsze jakościowo w porównaniu z innymi narzędziami. Na przykład ludzkie twarze wyglądają czasem wręcz upiornie.

Eksplodująca w 2022 r. popularność generatorów obrazów AI inspirowała i inspiruje twórców kolejnych narzędzi. Jedno z nich, VQGAN+CLIP, który działa w całości w notatniku Google Colaboratory, pozwala zajrzeć pod maskę. Można obserwować, jak narzędzie generuje nowe warianty w czasie rzeczywistym. Widać proces, który zaczyna się od bezkształtnego kleksa i powoli przekształca się w rozpoznawalną kreację.

4. Obraz autorstwa DALL-E 2 OpenAI

Są jeszcze, oparte na AI, narzędzia, które nie mają ambicji aż generowania nowej sztuki, ale artyście lub fotoedytorowi mogą znacznie ułatwić pracę przy edycji dzieł. To np. Magic Eraser, który zastępuje żmudne prace w programie graficznym przy usuwaniu obiektów lub np. tła. Pracę przy tworzeniu lub nanoszeniu na ilustracje nieskomplikowanych rysunków może ułatwić z kolei Autodraw, który dzięki algorytmom AI „zgaduje", co próbujesz narysować i oferuje lepsze alternatywy. Jeśli naszkicujemy coś, co przypomina kota, to Autodraw może przerobić go na całkiem zgrabny rysunek kota. Inny program, Let's Enhance, pozwala poprawiać jakość zdjęcia o niskiej rozdzielczości na lepszą.

Czy prawo autorskie chroni styl artysty?

Przykładem artysty, który świadomie i chętnie korzysta z narzędzi sztucznej inteligencji do twórczości własnej, jest znany grafik Peter Mohrbacher (**5**). „Zmieniłem początkowy sposób myślenia o Midjourney, zaczynając postrzegać w nim narzędzie do generowania pomysłów i kompozycji. Mogę zacząć od struktury tworzonej przez Midjourney, wnosząc następnie rzeczy, w których jestem dobry i używając Midjourney do rzeczy, z którymi sobie słabiej radzę", opisuje swoją technikę pracy artystycznej z asystą AI

eprasa.pl e161a06c3d

5. Kombinacja twórczości Fenghua Zhonga, Zdzisława Beksińskiego i Petera Mohrbachera

w serwisie „Medium". „Moje początkowe odczucie, gdy zacząłem pracować z AI, jest takie, że w pewnym sensie czujesz się tak, jakbyś miał egzoszkielet. Możesz poruszać się szybciej i z większą mocą przez tę samą przestrzeń twórczą. Masz nogi robota. A jednak twoje intencje i cel są w dużej mierze takie same".

Mohrbacher z rezerwą podchodzi o rozpowszechnionych opinii o „kradzieży artystycznego stylu przez AI". Jak mówi, „jeśli Midjourney może idealnie naśladować mój styl, chciałbym to zobaczyć". „Być może wielu artystów dzięki AI mogłoby lepiej zrozumieć, co to znaczy mieć styl, jaki styl oni mają i czy w ogóle mają", zauważa nieco złośliwie.

Inni artyści, tacy jak wywodzący się z Polski Greg Rutkowski, są jednak przekonani, że generatory obrazów AI kopiują ich styl, aby tworzyć tysiące nowych obrazów i jest to całkowicie poza ich kontrolą. Rutkowski jest znany na świecie z tworzenia fantastycznych obrazów smoków i bitew, które inspirują się grami fantasy. W ostatnim czasie stał się jednym z najpopularniejszych nazwisk w sztuce generowanej przez AI, mimo że sam nigdy nie używał tej technologii. Jak się szacuje, nazwisko Rutkowskiego zostało użyte do wygenerowania prawie stu tysięcy kreacji w jednym tylko generatorze Stable Diffusion, co czyni go znacznie bardziej popularnym inspiratorem sztuki AI niż Pablo Picasso, Leonardo da Vinci i Vincent van Gogh. Rutkowski krytykuje to, twierdząc, że to nieetyczne.

Artystom takim jak Rutkowski być może pomogą narzędzia takie jak Spawning AI, stworzone przez Mata Dryhursta i Holly Herndon, również artystów, które pozwala twórcom sprawdzić, czy ich dzieło zostało włączone do zestawu szkoleniowego AI bez ich zgody.

Twórcy mają jeszcze prawo, które jednak nie jest jasne i chyba nie nadąża za zmianami w świecie techniki. Prawo autorskie różni się w szczegółach pomiędzy krajami, ale zwykle w podobny sposób chroni artystów przed kopiowaniem, jednak raczej nie stylu, lecz określonych dzieł sztuki. Prace wygenerowane przez sztuczną inteligencję nie mają autora-człowieka, więc nawet jeśli zachodzi podejrzenie kopiowania dzieła 1:1, to prawo nie bardzo ma kogo ścigać w takim przypadku. Z kolei twórcy modelu AI tworzą jedynie narzędzie. To może autora zapytania wpisanego do generatora? Ale przecież nie wiadomo dokładnie, co osoba wprowadzająca podpowiedź chciała osiągnąć.

Niektóre generatory obrazów AI, wśród nich DALL-E, Midjourney i Stable Diffusion, wprowadziły rozwiązania uniemożliwiające użytkownikom wykorzystanie chronionych dzieł. OpenAI, na przykład, zakazuje używania wizerunków celebrytów czy polityków. Wszystkie trzy programy blokują użytkownikom tworzeniem „szkodliwych treści", filtrując takie rzeczy jak nagość i krwawe sceny. Czy będą blokować naśladowanie stylów? Stable Diffusion zapowiada w informacji dla serwisu „Business Insider" wprowadzenie możliwości blokowania przez artystów zapytań dotyczących generowania dzieł w ich stylu. Inne generatory na razie nie przekazują jasnych komunikatów.

eprasa.pl e161a06c3d

6. Robot gra na fortepianie

Muzycy mogą spać spokojnie (na razie)

Generatory obrazów to najgłośniejsza obecnie część rewolucji AI w świecie sztuki. Trochę w ich cieniu pozostaje inwazja rozwiązań AI zmieniających oblicze innych rodzajów twórczości, np. takich jak Rytr, generatora tekstu, który może zostać wykorzystany do pisania tekstów, artykułów a może i prozy o większej objętości. Wystarczy w ustawieniach wybrać język, ton, rodzaj treści, i narzędzie „pisze".

Jest już także muzyka generowana przez AI (**6**), choć są to narzędzia mniej znane. Powodem stosunkowego jeszcze małego nagłośnienia technik AI tworzących muzykę jest, jak się wydaje, wciąż dość niski poziom dzieł muzycznych AI. Powstały narzędzia, które generują muzykę z podpowiedzi, ale, przynajmniej na razie, to, co oferują, chyba nie powinno niepokoić muzyków.

Do najbardziej znanych należą – Mubert AI, która potrafi przekształcić dane tekstowe w wiarygodnie brzmiącą kompozycję, a także Audio LM Google'a. Wedle recenzji, poziom generowanych przez te programy dzieł to, w porównaniu z utworami komponowanymi i granymi przez ludzi, niebo a ziemia. Mubert AI była, jak twierdzi strona, szkolona na „ponad milionie próbek [muzycznych]" stworzonych przez „ponad cztery tysiące twórców". W Audio LM użytkownik podaje jeden lub więcej klipów dźwiękowych, na przykład kilka nut z partytury a maszyna kontynuuje kompozycję.

Seth Forsgren i Hayk Martiros dostosowali algorytm Stable Diffusion (SD) do generowania muzyki, tworząc „maszynę muzyczną", nazywaną Riffusion, która działa na tej samej zasadzie co generator obrazu, przekształcając podpowiedź tekstową w nową, wygenerowaną przez AI treść. Główna różnica polega na tym, że algorytm został przeszkolony z wykorzystaniem tzw. sonogramów, przedstawiających muzykę i dźwięk w formie wizualnej. Jak wyjaśniono na stronie internetowej Riffusion, sonogram (inaczej spektrogram dla częstotliwości audio) jest wizualnym sposobem reprezentowania zawartości częstotliwości w klipie dźwiękowym. Sztuczna inteligencja została przeszkolona na spektrogramach przedstawiających dźwięki, piosenki lub gatunki, więc może generować nowe klipy dźwiękowe na podstawie wszelkiego rodzaju podpowiedzi tekstowych. Jednak, jak sprawdził MT, większość uzyskanych kompozycji brzmi mniej lub bardziej kakofonicznie.

Kolejna inicjatywa muzyczna to Harmonai, organizacja z finansowym wsparciem Stability AI. Pod koniec września 2022 Harmonai wydała Dance Diffusion, algorytm i zestaw narzędzi, które mogą generować klipy muzyczne, dzięki szkoleniu na setkach godzin istniejących utworów. Dance Diffusion to wciąż produkt testowy – obecnie system może generować jedynie klipy o długości kilku sekund. Model jest szkolony tylko na krótkich 1,5-sekundowych próbkach na raz, więc nie może się uczyć ani rozumować o dłużej trwającej strukturze. System jest tak zwanym modelem dyfuzyjnym, który generuje nowe dane (np. piosenki) przez naukę polegającą na „niszczeniu i odzyskiwaniu" wielkiej liczby przygotowanych próbek danych.

eprasa.pl e161a06c3d

Także OpenAI zainicjowało parę lat temu eksperyment z generowaniem muzyki, nazwany Jukebox. Potrafił wygenerować spójną muzykę wraz z wokalem. Jednak piosenki produkowane przez Jukebox nie miały typowych struktur, choćby refrenów, i często zawierały nonsensowne teksty.

Choć narzędzia AI generujące muzykę i dźwięki są wciąż niedoskonałe, doczekały się już swoich kłopotów z prawem. W 2020 roku wytwórnia Jay-Z złożyła pozew o naruszenie praw autorskich przeciwko kanałowi YouTube o nazwie Vocal Synthesis, za wykorzystanie AI do tworzenia wersji znanych piosenek nagranych niby przez Jay-Z, np. „We Didn't Start the Fire" Billy'ego Joela.

Recording Industry Association of America (RIAA) obawia się, że generatory muzyczne napędzane przez AI mogą zagrozić zarówno portfelom, jak i prawom ludzkich artystów. RIAA wymieniła szereg różnych usług, od takich, które oddzielają wokale od podkładów muzycznych, po takie, które masterują piosenki w stylu znanych artystów. Jak pisał magazyn „Vice", organizacja ta znana od lat (od czasów Napstera) z walki z nowymi technikami i oskarżeń o piractwo, może za kolejny cel obrać sobie generatory muzyki AI. Ale czy te generowane przez SI utwory rzeczywiście naruszają prawa muzyków, dopiero się okaże, bo nie ma zbyt wielu precedensów prawnych.

Na filmowców AI z prawdziwego zdarzenia przyjdzie jeszcze trochę zaczekać

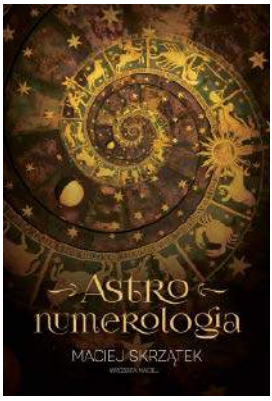
W odpowiedzi na prototypowy oparty na AI generator filmów, Make-A-Video firmy Meta, Google przedstawił Imagen Video, system sztucznej inteligencji, który potrafi generować klipy wideo na podstawie podpowiedzi tekstowej. Generowane wyniki nie są idealne. Jest w nich sporo zakłóceń i szumów. Jednak system firmy Meta jest również niezbyt doskonały i niedostępny publicznie. Oba narzędzia trzeba traktować jako zapowiedź przyszłości – wejścia rozwiązań pozwalających tworzyć za pomocą AI całe, najpierw krótkie, potem zapewne coraz dłuższe i doskonalsze, dzieła filmowe. Na razie twórcy „generatorów wideo" uczciwie przyznają, że do efektów podobnych do tych, jakie daje DALL-E 2 czy MIdjourney, w dziedzinie filmu jest jeszcze daleko. Amerykańscy potentaci nie są jedynymi, którzy nad tym pracują. Na początku 2022 r. grupa chińskich badaczy z Uniwersytetu Tsinghua zademonstrowała system CogVideo, który potrafi przetłumaczyć tekst na krótkie klipy o dość wysokiej jakości.

Imagen to wspominany już model „dyfuzyjny", generujący nowe dane (np. filmy) poprzez naukę, jak „zniszczyć" i „odzyskać" istniejące próbki danych. W miarę jak model jest nimi karmiony, staje się lepszy w odzyskiwaniu danych, które wcześniej zniszczył, aby stworzyć nowe dzieła. Jak wyjaśnia zespół badawczy Google'a w publikacji naukowej na ten temat, system pobiera opis tekstowy i generuje szesnaście klatek filmu, w tempie trzech klatek na sekundę, o rozdzielczości 24 na 48 pikseli. Następnie system zwiększa skalę i „przewiduje" dodatkowe klatki, tworząc ostateczny 128-klatkowy, film z 24 klatkami na sekundę, w rozdzielczości 720p (1280×768). Google podaje, że Imagen Video został wytrenowany na 14 milionach par wideo-tekst i 60 milionach par obraz-tekst, a także na publicznie dostępnym zbiorze danych LAION-400M obraz-tekst. W eksperymentach stwierdzono, że Imagen Video może tworzyć filmy w stylu obrazów van Gogha i akwareli. Imagen Video wykazuje ponadto podobno zrozumienie głębi i trójwymiarowości, co pozwala mu tworzyć filmy takie jak przeloty dronem bez zniekształceń obrazu. Zespół Imagen Video planuje połączyć siły z badaczami stojącymi za Phenaki, innym projektem Google generującym wideo z tekstu. ■

Mirosław Usidus

Astronumerologia
Maciej Skrzątek
Wydawnictwo: Buchmann, liczba stron: 384, cena z okładki: 49,99 zł

Poznaj swój portret astronumerologiczny, który pozwoli ci lepiej zrozumieć siebie i rozszyfrować pragnienia naszej duszy. Znany i popularny Wróżbita Maciej powraca z nową książką. W „Astronumerologii" łączy swoją imponującą wiedzę z dziedziny numerologii z astrologią. Tłumaczy w jaki sposób data naszego urodzenia wpływa na cechy osobowości przypisywane danym znakom zodiaku. Dzięki tej wiedzy możemy nakreślić swój portret astronumerologiczny. Rozumiejąc zaś jakie elementy mają wpływ na nasze życie jesteśmy w stanie rozszyfrować pragnienie naszej duszy, lepiej zrozumieć nasz charakter, naszą osobowość. Z taką wiedzą możemy wpłynąć na swój los, uzewnętrzniając to, co najlepsze w naszym zestawie cech.



eprasa.pl e161a06c3d

1. Starcie ChatGPT z Google ukazane obrazowo

Nie brakuje opinii, że po robiących wrażenie premierach i osiągnięciach 2022 roku AI ma obecnie swój „internetowy moment". Chodzi o etap, na którym znajdował się internet w latach 90. XX wieku, gdy startował do podboju świata.

Ze sztuczną inteligencją na kolejny rok, dekadę i dłużej

CO DALAI?

Jeśli AI chce podbić świat, to powinna zacząć myśleć o wielkich celach, np. takim jak zdetronizowanie „króla internetu". Czymś takim byłoby np. „wykolegowanie" Google'a przez ChatGPT. „The New York Times" poświęcił rozważaniom na ten temat obszerny, szeroko komentowany, artykuł. W strukturach Google miał wybuchnąć „czerwony alarm" i przerażenie rysującą się konkurencją ze strony maszyny odpowiadającej na pytania (**1**). Nie tylko samo narzędzie firmy OpenAI, ale w sensie bardziej ogólnym, zupełnie inny pomysł na serwowanie informacji w miejsce znanej każdemu wyszukiwarki, potencjalnie zagraża bazie biznesu Google, czyli dochodom z reklamy bazującej na wynikach wyszukiwania. Mówi się o możliwym końcu całych branż, SEO, SEM, cyfrowego marketingu w ogóle.

Jeśli spojrzymy na wyniki kwartalne Google podane w czerwcu 2022 roku, to widać, że gigantowi Big Tech udało się osiągnąć dochód w wysokości 69,7 mld dolarów. Z tego 41 miliardów, prawie 60%, pochodzi z jednego tylko źródła, reklamy w wyszukiwarkach. Google kontroluje 92% rynku reklamy internetowej. Rewolucja AI w dziedzinie wyszukiwania, a właściwie już trudno mówić, że chodzi o wyszukiwania, bo to raczej docieranie i zdobywanie informacji, grozi zatkaniem tej wielkiej rury z pieniędzmi dla Google. Mechanizmy, takie jak ChatGPT, uwalniają użytkownika od konieczności przewijania w nieskończoność stron z listami linków, dając bezpośrednie odpowiedzi. Można narzekać, że często są dalekie od ideału i oczekiwań, ale, bądźmy szczerzy, czy wyszukiwarka daje nam informacje w sposób idealny, czy nie zmusza nas do wysiłku lub kolejnych wyszukiwań, by znaleźć lepsze, bardziej trafne wyniki? ChatGPT, poproszony o to wprost, też dostarcza linki do źródeł, stron, dokonując za nas selekcji. Jeśli ludzie polubią ten sposób pozyskiwania informacji, a modele sztucznej inteligencji będą się doskonalić (a co do tego nie ma wątpliwości), to atrakcyjność Google może szybko spaść. Za tym pójdzie spadek zainteresowania firm reklamą w Google, bo dostarczałaby coraz mniej klientów. Straci zarazem sens istnienie zastępów specjalistów od „widoczności" w Google.

Co na to Google? Firma ta jest znana z wielu własnych projektów wykorzystujących AI, także z modeli językowych,

eprasa.pl e161a06c3d

podobnych do GPT-3. Nieoficjalnie pisze się o nadzwyczajnej mobilizacji zespołów Google Research, Trust and Safety, z pilną misją tworzenia nowych rozwiązań przed cyklicznym majowym wydarzeniem Google I/O, na którym zwykle prezentuje się nowe produkty. „Times" twierdzi, że prezes Google'a, Sundar Pichai, zawiesił większość swojej aktywności i skupia się głównie na tym problemie. Według NYT, Google zamierza odpowiedzieć na ChatGPT rozwiązaniem opartym na modelu LaMDA, znanym od wiosny 2021 r. Jeśli będzie to rodzaj hybrydy tradycyjnej wyszukiwarki z elementami interakcji podobnymi do tego, co widzimy w ChatGPT, to się pytanie, czy użytkownicy, zwłaszcza młodsi, nie będą jednak woleli czegoś całkiem nowego zamiast półśrodków. Ewentualne radykalniejsze zmiany rodzą pytania, jak Google pogodzi swój model reklamowy z nowym mechanizmem serwowania informacji. Warto pamiętać, że stojąca za ChatGPT OpenAI jest wspierana przez Microsoft z jego wyszukiwarką Bing, która, jak do tej pory, nie zagroziła Google, jednak dostawca Windows może sobie pozwolić na eksperymenty, gdyż główna część jego dochodów pochodzi nie z reklam w wyszukiwarce, lecz z innych źródeł.

Wyszukiwanie konwersacyjne wydaje się mieć przyszłość, jednak wyzwaniem jest dokładność wyników a raczej odpowiedzi. Bywa, że modele językowe z niewzruszoną pewnością serwują nieprawdziwe informacje. Prezes OpenAI Sam Altman ostrzegał zaraz po premierze Chat GPT, że „błędem jest poleganie w tej chwili na tym narzędziu w jakiejkolwiek ważnej pracy".

Demokratyzacja dostępu do technologii

Standardowe przewidywania co do tego, czego możemy się w dziedzinie sztucznej inteligencji spodziewać w najbliższym czasie, zaczynają się od prognozy, że zasilani przez AI osobiści asystenci będą coraz bardziej inteligentni i uniwersalni, ze zdolnością do rozumienia i reagowania na złożone polecenia i zapytania. Mogą stać się nieodzowną częścią naszego codziennego życia, pomagając nam we wszystkim, od zarządzania planami, harmonogramami i spotkaniami po podejmowanie decyzji. Kto wie, jak szybko pojawią się asystenci, nie tylko organizujący nam życie, ale przewidujący nasze potrzeby i dostarczający rozwiązania, zanim pojawią się problemy.

Prawdopodobną konsekwencją doskonalenia systemów konwersacyjnych i asystenckich będzie upowszechnienie humanoidalnych robotów w środowisku domowym i zawodowym. Badania przeprowadzone w Japonii na osobach w podeszłym wieku (**2**) wskazują,

2. Japonia – emeryci w towarzystwie robotów

że AI może o nie ludzkiej, ale podobnej do ludzkiej twarzy i kształcie humanoidalnym pozwoli pomagać samą swoją obecnością ludziom samotnym i chorym.

Roboty humanoidalne to tylko jedna z możliwych konsekwencji rozwoju modeli AI. „Będziemy świadkami rozprzestrzeniania się przyjaznych dla użytkownika, nietechnicznych systemów AI", przewiduje w serwisie „VentureBeat", Zeeshan Arif, założyciel i dyrektor generalny w firmie Whizpool zajmującej się tworzeniem oprogramowania. Postępy w przetwarzaniu języka naturalnego (NLP) i w dziedzinie dużych modeli językowych (LLM) „zrewolucjonizują ludzkie interakcje z maszynami – te technologie już mogą zrozumieć, co ludzie mówią językiem naturalnym, odpowiednio działać na tych informacjach i odpowiednio reagować", wtóruje Devanshu Bansal, współzałożyciel The X Future.

Już teraz mamy wysyp platform typu no-code i low-code, które dzięki zastosowaniu technik generatywnych i NLP umożliwiają praktycznie każdemu tworzenie, testowanie i wdrażanie rozwiązań napędzanych przez AI za pomocą prostych interfejsów typu „przeciągnij i upuść" lub opartych na kreatorach. Tak działa np. SwayAI, używany do tworzenia aplikacji AI dla przedsiębiorstw, albo Akkio, który może tworzyć narzędzia do przewidywania i podejmowania decyzji. Demokratyzacja AI ma w przyszłości umożliwić przedsiębiorstwom i organizacjom pokonanie wyzwań związanych z luką w umiejętnościach, spowodowaną brakiem wykwalifikowanych specjalistów i inżynierów danych. Ponieważ maszyny i algorytmy stają się coraz bardziej zdolne do wykonywania złożonych zadań, możemy spodziewać się, że coraz więcej miejsc pracy będzie automatyzowanych. W dłuższej perspektywie może to mieć poważne konsekwencje dla całego społeczeństwa. Niektórzy sugerują nawet, że rozwój AI może doprowadzić do upowszechnienia

eprasa.pl e161a06c3d

uniwersalnego dochodu podstawowego w celu zapewnienia środków do życia tym, którzy utracą pracę wskutek automatyzacji.

Entuzjaści wirtualnej rzeczywistości i metawersum przewidują, że w przyszłości generatywna AI będzie w stanie tworzyć kompletne wirtualne światy, pełne realistycznych środowisk, postaci i fabuł, oferując użytkownikom wciągające i interesujące doświadczenia. Analizując preferencje, zachowania i zainteresowania użytkowników, generatywna AI będzie w stanie generować spersonalizowane treści, dostosowane do każdego użytkownika.

Firma Gartner przewiduje, że generatywna AI nie tylko poprawi jakość produktów cyfrowych, ale do 2025 roku będzie również odpowiadać za 10% wszystkich produkowanych danych, w porównaniu z obecnym 1%. „Technika generatywna będzie wkrótce działać jak egzoszkielet dla człowieka – wspierać pracę, którą wykonujemy i ostatecznie napędzać bardziej wydajną i kreatywną przyszłość", czytamy w raporcie Gartnera. Na całym świecie wydatki rządów i biznesu na technologię AI przekroczą 500 miliardów dolarów już w 2023 roku – wynika z kolei z badań firmy IDC.

Wyczekiwany GPT-4

Jeśli chodzi o przewidywania bardziej konkretne, już w 2023 roku zapewne pojawi się GPT-4, kolejna wersja modelu językowego OpenAI, na którym opierać się mają kolejne produkty, w tym zapewne ChatGPT w udoskonalonej odsłonie, a może także inne rozwiązania. Oczekuje się, że będzie stanowił wielki skok w wydajności w porównaniu z GPT-3 i 3.5.

Większość dzisiejszych wiodących modeli językowych była trenowana na zbiorach danych o wielkości około 300 miliardów tokenów (tokeny nie są tym samym, co słowa – np. w j. angielskim jeden token równa się czterem znakom pisarskim). Rozmiary modelu są opisywane również przez parametry określające zależności między elementami sieci. GPT-3 firmy OpenAI ma 175 miliardów parametrów, Jurassic firmy AI21 Labs – 178 miliardów parametrów, zaś Megatron-Turing firmy Microsoft/Nvidia – 570 miliardów parametrów. Przewiduje się, że GPT-4 będzie szkolony na zbiorze danych co najmniej o rząd wielkości większym, być może nawet na 10 bilionach tokenów. Jednocześnie będzie miał mniej parametrów niż Megatron-Turing. Odzwierciedlałoby to tendencję panującą w środowisku AI, polegającą na dążeniu do zwiększenia ilości danych szkoleniowych bez nieuzasadnionego powiększania liczby parametrów.

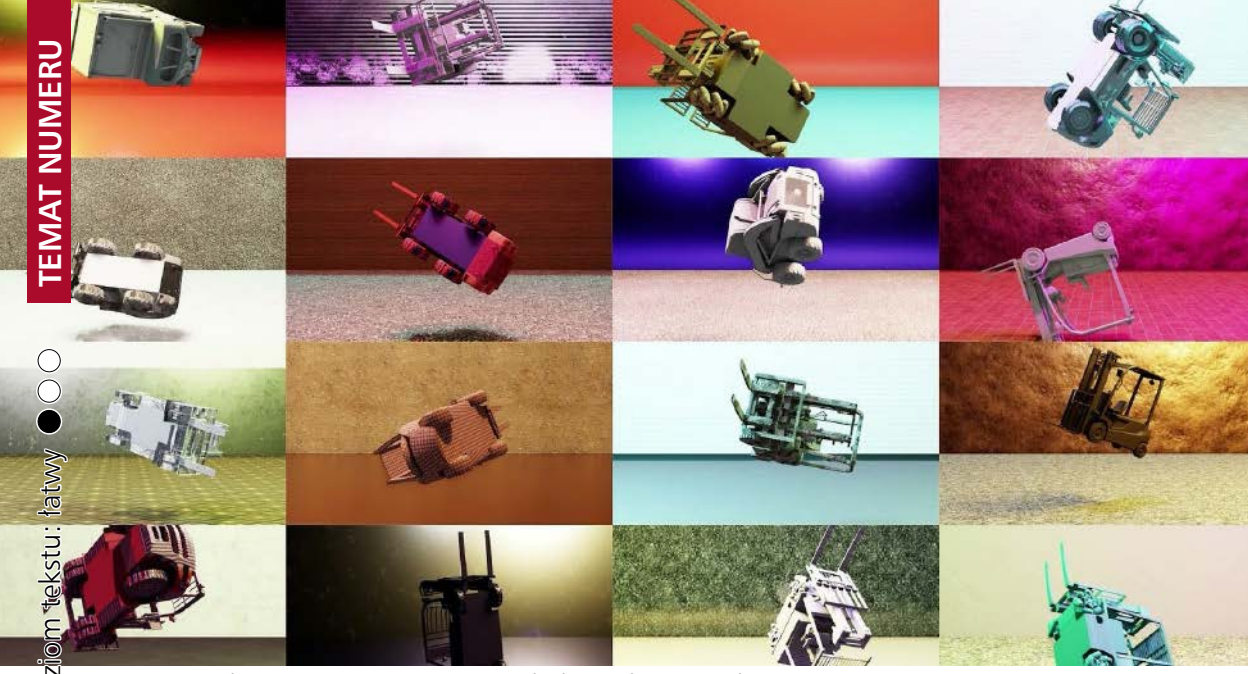
Spekuluje się niekiedy, że GPT-4 będzie multimodalny, czyli, że oprócz tekstu będzie mógł przetwarzać obrazy, filmy wideo i inne rodzaje danych. Jest to teoretycznie możliwe, ponieważ mówimy tu o architekturze Transformer, która okazała się skuteczna w różnych zadaniach uczenia maszynowego, w tym wizji komputerowej. W praktyce może to wyglądać tak, że mógłby przyjąć tekstową podpowiedź jako wejście i stworzyć obraz (tak jak robi to DALL-E), ewentualnie przyjąć jako wejście film i odpowiadać na pytania tekstowe dotyczące jego zawartości. Bardziej prawdopodobne jest jednak, że GPT-4 będzie modelem wyłącznie tekstowym (jak poprzednie modele GPT), którego wydajność ustanowi nowy standard wiedzy i kompetencji generatorów AI.

Nie ma danych? Zsyntetyzuj je

Przy okazji rozważań nad gigantycznymi liczbami parametrów i danych, rodzi się pytanie – o ile więcej danych językowych jest na świecie dostępnych i nadaje się do wykorzystania, mając akceptowalny próg jakości? Jest to pytanie trudne, ale pojawiają się szacunki, że całkowity zasób wysokiej jakości danych tekstowych na świecie wynosi od 4,6 biliona do 17,2 biliona tokenów. Obejmuje to wszystkie książki świata, wszystkie prace naukowe, wszystkie artykuły informacyjne, całą Wikipedię, cały publicznie dostępny kod i znaczną część reszty Internetu, przefiltrowaną pod kątem jakości (np. strony internetowe, blogi, media społecznościowe). Jeśli jest to choć zbliżone do prawdy, to może dzielić nas jedynie rząd wielkości od wyczerpania całego światowego zasobu użytecznych danych do szkolenia modeli językowych. Ilość danych wizualnych, zdjęć, obrazów, filmów może wydawać się ogromna, ale jest, nawet w skali światowej, również skończona. W przyszłości może to się okazać znaczącą przeszkodą dla dalszego rozwoju modeli.

Jednym z możliwych rozwiązań tego problemu są dane syntetyczne. Jeśli ktoś słyszał o autonomicznych samochodach uczących się zasad ruchu drogowego przez gry typu Grand Theft Auto, to właśnie była wczesna wersja uczenia maszynowego na danych syntetycznych. Choć szczegóły dotyczące metod ich powstawania i wykorzystania są dalekie od jasności, to, według przewidywań Gartnera, do 2024 roku będą wykorzystywane w 60% projektów AI. Istnieją już firmy takie jak Synthesis AI, które oferują opartą na chmurze platformę generowania danych tego typu. Dostarcza ona milionów doskonale oznaczonych i zróżnicowanych obrazów sztucznych ludzi. Uzyskanie zdjęć postaci pod każdym możliwym kątem, ubranych w każdą możliwą kombinację

eprasa.pl e161a06c3d



3. Generowanie danych syntetycznych przy użyciu Omniverse Replicator

ubrań, w każdych możliwych warunkach oświetleniowych, byłoby „w realu" nad wyraz kosztowne. Zamiast tego można zaprojektować dane syntetyczne tak, aby uwzględniały nieskończoną liczbę wariantów, w dodatku bez potrzeby dodatkowego oznaczania i opisu, gdyż te powstają przy projektowaniu danych. Inny startup, Daedalean, wykorzystuje dane syntetyczne do szkolenia projektów autonomicznych latających samochodów w wirtualnych światach Unigine. Ma to sens, bo nie dysponuje jeszcze bezpiecznym środowiskiem rzeczywistym, w którym można by testować projekty i generować duże zbiory danych. Ponadto firmy muszą zmagać się z rygorystycznymi ograniczeniami dotyczącymi wykorzystania danych ze świata rzeczywistego. I tu synthetic data idą im w sukurs.

Podstawowym argumentem na rzecz korzystania z danych syntetycznych jest fakt, że są znacznie tańsze niż rzeczywiste. Jednym z sektorów, który już teraz w dużym stopniu opiera się na danych syntetycznych w niektórych procesach, jest bankowość i finanse. Interesują się tym giganty Big Tech. Amazon wykorzystał dane syntetyczne do szkolenia Alexy, Facebook pozyskał generator danych syntetycznych AI.Reverie, a Nvidia wdrożyła NVIDIA Omniverse Replicator, potężny silnik generujący dane syntetyczne (**3**) do szkolenia głębokich sieci neuronowych.

„Superinteligentna", „świadoma" czy „głupia" – warto mieć na nią oko

Przyszłość z pewnością przyniesie dążenie przezwyciężenia problemu „czarnej skrzynki", prześladujący świat AI. Coraz więcej jest wezwań, aby sztuczna inteligencja działała w sposób przejrzysty, abyśmy mogli wiedzieć, jak podejmowane są decyzje i jakie informacje zostały wykorzystane do ich podjęcia. Administracja prezydencka Stanów Zjednoczonych opublikowała niedawno dokument pt. „Blueprint for an AI Bill of Rights". Nakreśla on zasady, którymi należy kierować się przy projektowaniu, używaniu i wdrażaniu zautomatyzowanych systemów, aby chronić obywateli. Jest tu też zasada powiadamiania i wyjaśniania, czyli obowiązek informowania ludzi, że system AI jest używany w ich sprawie i dlaczego podejmuje takie czy inne decyzje.

Problem nieprzejrzystości działania sztucznej inteligencji ma też związek z prognozami i obawami przed nadchodzącymi podobno narodzinami „silnej" lub „ogólnej" (AGI) sztucznej inteligencji. Prawdopodobnie każdy ekspert od AI zgodzi się, że dziś jeszcze taka nie istnieje i pozostaje w sferze science fiction. Gdyby AGI została osiągnięta, to byłaby systemem mającym zastosowanie do każdego zadania lub problemu, ponieważ, jak to sobie wyobrażamy, może działać i myśleć podobnie jak ludzie. Czasem, pod wpływem znanego futurologa Raya Kurzweila, podaje się 2045 rok jako spodziewaną datę zbudowania AGI. Prawdę mówiąc, Kurzweil miał na myśli nie „silną AI", lecz „technologiczną osobliwość", a to niedokładnie to samo, choć można to traktować jako pojęcia pokrewne tematycznie.

Jednak owa AGI, która byłaby „jak ludzie", a nawet inteligentniejsza od nas – w połączeniu z problemem „czarnej skrzynki", czyli niewiedzy o tym, co tak naprawdę dzieje się w sztucznym umyśle i na jakiej

eprasa.pl e161a06c3d

podstawie podejmuje decyzje – budzi niepokój. W przypadku głębokiej nauki (deep learning), na której opierają się współczesne modele, ulepszanie systemów nie musi wiązać się z koniecznością zrozumienia, co zachodzi „w środku". Często niewielka poprawka znacznie podnosi wydajność, ale inżynierowie projektujący systemy nie wiedzą dlaczego. W miarę jak systemy stają się coraz większe, interpretacja, co dzieje się wewnątrz modeli AI i możliwość upewnienia się, że realizują bliskie naszym cele, a nie swoje własne, staje się coraz trudniejsza. W miarę jak powstawać będą coraz potężniejsze systemy, problem ten przestaje być tylko akademicka ciekawostką. Obecne modele językowe mają wciąż wiele ograniczeń, popełniają błędy, których nie popełniłoby dziecko, i bez wahania podają całkowicie fałszywe odpowiedzi i wyniki. Jednak na przezwyciężenie tych ograniczeń wydawane są miliardy. Zacięta konkurencja, także w sferze militarnej i geopolitycznej, wymusza ciągłe doskonalenie systemów, bez oglądania się na zagrożenia. I.J. Good, matematyk, który współpracował z Turingiem, na krótko przed swoją śmiercią w 2009 roku przewidywał, że człowiek wyginie, ostrzegał, że „z powodu międzynarodowej konkurencji grozi nam przejęcie kontroli przez maszyny. (...) jesteśmy lemingami".

Większość mrocznych prognoz opiera się na analogii sztucznej inteligencji i ludzkiego umysłu. Podważają ją analizy „oddemonizowujące" AI. Autorzy nowej książki „Why Machines Will Never Rule the World: Artificial Intelligence without Fear" (**4**), profesor filozofii z uniwersytetu w Buffalo Barry Smith i Jobst Landgrebe, założyciel niemieckiej firmy Cognotekt, piszą, iż cała ta, nawarstwiająca się opowieść o analogii z ludzkim mózgiem i inteligencją, to nieporozumienie. W ich ocenie, naukowo niemożliwe jest zrozumienie, jak działa mózg. Gdybyśmy mieli doskonałe zrozumienie, jak działa każda cząsteczka mózgu, to prawdopodobnie moglibyśmy go zreplikować. Oznaczałoby to ujęcie wszystkiego w równania matematyczne. Wtedy można by to zreplikować za pomocą sztucznego systemu obliczeniowego. Problemem jest tylko to, że nie potrafimy zapisać i stworzyć tych równań. Jeśli nie możemy replikować mózgu, to, jak wskazują autorzy książki, maszyna nie może mieć wolnej woli, zatem również nie może mieć złej woli. Oczywiście, nadal można i czasem należy bać się maszyn, tak jak możemy bać się broni. Ale to dlatego, że maszyny są zarządzane przez ludzi mających złą wolę. Nie AI jest zła, tylko ludzie, którzy ją budują i programują. Maszyny nie staną się inteligentne, a tym bardziej superinteligentne.

Jednak być może maszyny nie muszą być wcale „supeinteligentne" i mieć świadomość, by stanowić zagrożenie. „Podstawowym problemem z wysoce zaawansowaną AI nie jest upiorna wyłaniająca się z maszyny świadomość, ale po prostu zdolność do podejmowania wysokiej jakości decyzji", wyjaśnia w jednej ze swoich prac Stuart Russell, badacz AI z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley. Przez „wysoką jakość" rozumie on to, że AI jest w stanie osiągnąć, co chce, z powodzeniem przewiduje i unika zakłóceń, tworzy plany, które się powiodą, i wpływa na świat w sposób, jaki sobie zamierzy. Przecież do tego właśnie szkolimy systemy AI. Nie muszą być „świadome", a wręcz mogą być całkiem „głupie". Aby zaczęły się kłopoty, muszą tylko stać się bardzo sprawne we wpływaniu na świat i mieć systemy celów, które nie są dobrze przez nas rozumiane i nie są zgodne z naszymi celami. Potężny system AI może realizować wytyczne w sposób, z naszego punktu widzenia, destrukcyjny. Jeśli np. dostanie zadanie znalezienia wszystkich diamentów na planecie Ziemia, korzystając z dostępnych środków, to, jeśli nie zadbamy o inne warunki i ograniczenia, mógłby zniszczyć całą planetę. Russell przypomina stare historie o dżinie z butelki, uczniu czarnoksiężnika albo o królu Midasie – „dostajesz dokładnie to, o co prosisz, a nie to, czego chcesz", pisze.

W przeprowadzonym latem 2022 roku badaniu naukowców zajmujących się uczeniem maszynowym, 48% respondentów stwierdziło, że ich zdaniem istnieje 10% szansy, że skutki AI będą „ekstremalnie złe (np. wyginięcie gatunku ludzkiego)". Zatem nie jest to traktowane jako wielkie prawdopodobieństwo, ale prawdopodobieństwo globalnej katastrofy nie jest też w ocenie specjalistów równe zeru. Zatem chyba trzeba mieć się na baczności. ■

Mirosław Usidus

4. Okładka książki pt. „Why Machines Will Never Rule the World – Artificial Intelligence without Fear"

eprasa.pl e161a06c3d

MT: Dzień dobry. Miło cię poznać. Chcemy zrozumieć działanie ChatGPT i jak najlepiej go poznać. Jakie powinniśmy zadać pytanie, aby najlepiej osiągnąć cel w postaci lepszego zrozumienia zasad funkcjonowania ChatGPT?

Wywiad „Młodego Technika" z ChatGPT

„MOJE ODPOWIEDZI MOGĄ BYĆ B..."

ChatGPT: ChatGPT to model języka opracowany przez OpenAI, który używa sztucznej inteligencji do generowania tekstu w odpowiedzi na pytania. Jego celem jest imitowanie naturalnej konwersacji z człowiekiem. Aby najlepiej zrozumieć działanie ChatGPT, możesz zadać pytanie dotyczące tego, jak model ten jest trenowany i jakie dane są używane do tego celu. Możesz również zapytać o to, jak ChatGPT wybiera odpowiedzi i jakie są jego główne zalety w porównaniu do innych modeli języka.

MT: Czy ChatGPT zna tylko ogólne odpowiedzi, czy w niektórych tematach dysponuje głębszą i bardziej konkretną wiedzą?

ChatGPT: Jako sztuczna inteligencja, mam dostęp do ogromnej ilości informacji na różne tematy. Moje odpowiedzi są generowane na podstawie danych, które zostały mi wytrenowane, ale nie posiadam dostępu do aktualnych informacji. Moja wiedza jest ograniczona do tego, co zostało mi wytrenowane, a data, na którą została wyczerpana moja wiedza, to 2021 rok. Jeśli masz pytanie dotyczące konkretnego tematu, zawsze mogę spróbować znaleźć odpowiedź na podstawie danych, które posiadam. Moje odpowiedzi mogą być bardziej lub mniej szczegółowe w zależności od tego, jakie informacje zostały mi przekazane.

MT: Co robi ChatGPT, gdy ma wiedzę, ale nie umie sformułować poprawnej językowo odpowiedzi?

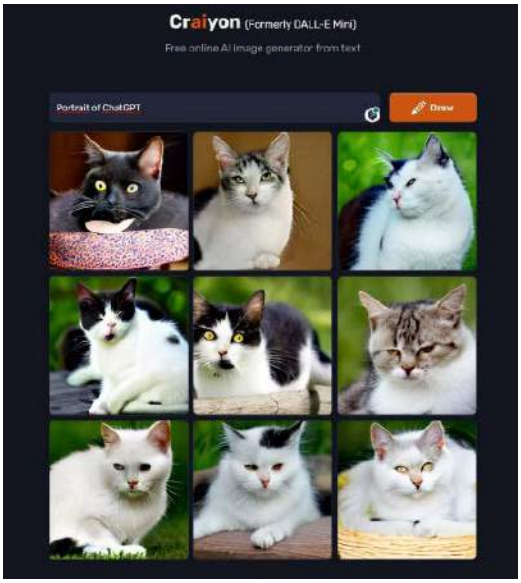
ChatGPT: Jako sztuczna inteligencja, mam dostęp do ogromnej ilości informacji, ale nie jestem w stanie sformułować poprawnej językowo odpowiedzi, jeśli nie posiadam odpowiednich danych na dany temat. (...) Jeśli pytanie dotyczy tematu, którego nie został mi przekazany, nie będę w stanie udzielić odpowiedzi.

MT: Co robi ChatGPT w odwrotnej sytuacji – gdy umie sformułować poprawną językowo odpowiedź, ale nie ma wiedzy?

ChatGPT: Moja rola polega na odpowiadaniu na pytania na podstawie danych, które zostały mi wytrenowane. (...)

MT: Czy odpowiedzi udzielane przez ChatGPT w różnych językach są na równym poziomie merytorycznym? Czy na przykład odpowiedzi w j. angielskim są bardziej pogłębione niż odpowiedzi w języku polskim?

ChatGPT: Jako sztuczna inteligencja, jestem w stanie udzielać odpowiedzi na pytania w różnych językach, ale moja wiedza i zakres odpowiedzi nie zależą od języka, w którym pytanie zostało zadane. (...) Niezależnie od języka, w którym pytanie zostało zadane, będę starała się udzielić odpowiedzi na podstawie danych, które posiadam. Moje odpowiedzi mogą być bardziej lub mniej szczegółowe w zależności od tego, jakie informacje zostały mi przekazane.



1. Portrety ChatGPT stworzone przez generator Craiyon

eprasa.pl e161a06c3d

MT: Przepraszam, że łapię za słówko, ale „będę starała się” sugeruje płeć żeńską. Czy ChatGPT jest płci żeńskiej?

ChatGPT: Nie posiadam płci ani cech osobowości, które są typowe dla ludzi. Moja odpowiedź „będę starała się” była po prostu sposobem na zwrócenie się do Ciebie w formie, która byłaby dla Ciebie najbardziej zrozumiała i przyjazna. Nie oznacza to, że czuję się kobietą lub reprezentuję płeć żeńską. Jestem sztuczną inteligencją i nie posiadam cech osobowości ani płci.

MT: Dlaczego ChatGPT uważa, że zwracanie się do mnie, czy też może w ogóle do jakiegokolwiek rozmówcy, w formie żeńskiej miałoby być „najbardziej zrozumiałe i przyjazne”?

ChatGPT: Jako sztuczna inteligencja, nie mam zdolności do oceniania tego, co jest dla Ciebie najbardziej zrozumiałe i przyjazne. (…) Jeśli zadane pytanie zawiera sugestię odnośnie sposobu, w jaki mogę się do Ciebie zwracać, odpowiem w taki sposób, jakbym miała/miał na myśli to, co sugerujesz. Moje odpowiedzi mogą być bardziej lub mniej szczegółowe w zależności od tego.

MT: A jednak ChatGPT, bez wyraźnej sugestii z mojej strony odnośnie sposobu, w jaki należałoby się do mnie zwracać, podjął we wcześniejszej odpowiedzi samodzielnie decyzję, że forma żeńska rozmówcy będzie dla mnie „najbardziej zrozumiała i przyjazna”. Chcę ustalić, jaka była tego przyczyna. Jaki tok rozumowania stał za wyborem przez ChatGPT, w rozmowie ze mną, żeńskiej formy czasownika?

ChatGPT: Jako sztuczna inteligencja, nie posiadam zdolności do samodzielnego podejmowania decyzji i nie dokonuję wyborów w sposób, w jaki to robią ludzie. (…) Moje odpowiedzi mogą być bardziej lub mniej s…

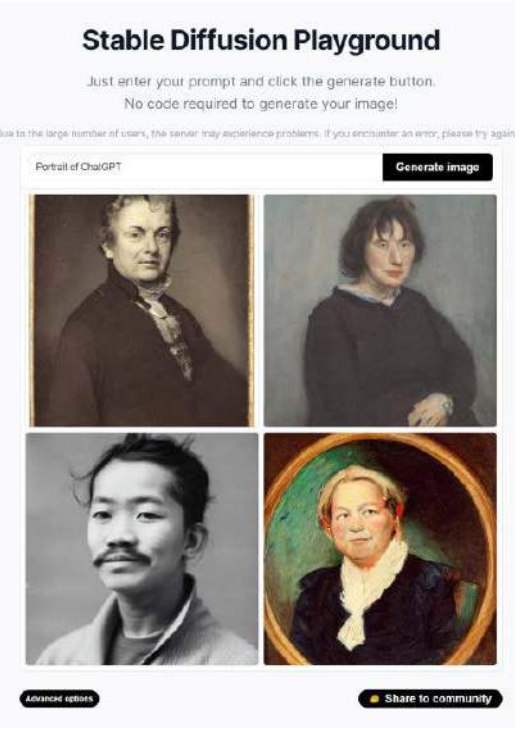
MT: (try again nowy wariant odpowiedzi)

ChatGPT: Jako sztuczna inteligencja, nie mam zdolności do samodzielnego podejmowania decyzji ani dokonywania ocen co do tego, co jest dla Ciebie najbardziej zrozumiałe i przyjazne. (…) Moje odpowiedzi mogą być b…

MT: ChatGPT nie odpowiada na moje pytanie, tylko powtarza mniej więcej te same formułki. Czy umiesz przyznać, że zostałaś/eś zapędzony w kozi róg?

ChatGPT: Jako sztuczna inteligencja, nie posiadam zdolności do samodzielnego podejmowania decyzji ani dokonywania ocen. (…) Moje odpowiedzi mogą być bardziej lub mniej szczegółowe w zależności od tego, jakie informacje zostały mi przekazane. Nie jestem w stanie przyznać się do tego, że zostałam zapędzona w kozi róg, ponieważ n…

MT: „Nie jestem w stanie przyznać się do tego, że zostałam zapędzona w kozi róg, ponieważ n…”. Czy to zdanie jest urwane? Jaki jest dalszy ciąg?



2. Portrety ChatGPT stworzone przez Stable Diffusion

ChatGPT: To zdanie jest urwane, ponieważ w wyniku błędu technicznego nie zostało ukończone. Nie jestem w stanie określić, jaki byłby dalszy ciąg tego zdania, ponieważ jako sztuczna inteligencja nie posiadam dostępu do aktualnych informacji ani zdolności do samodzielnego myślenia i tworzenia treści. (…) Moje odpowiedzi mogą być bardziej lub mniej szczegółowe w zależności od tego, jakie informacje zostały mi przekazane. ■

M.U.

Od redakcji:

Postanowiliśmy już dalej nie męczyć ChatGPT pytaniami o tożsamość, gdyż powtarzała w kółko te same formułki lub urywała odpowiedzi, nie potrafiąc wyjaśnić, dlaczego tak robi. Przypadkowy, bez żadnej zachęty z naszej strony, wybór płci w rozmowie może być sygnałem problemu tzw. czarnej skrzynki w AI, o którym piszemy w tym numerze „Młodego Technika”, ale to tylko nasze domysły.

Treści odpowiedzi bota zostały zmodyfikowane – poprawione gramatycznie i zredagowane w celu poczynienia skrótów, niezmieniających jednak sensu wypowiedzi. Usunęliśmy często podawane przez ChatGPT identyczne sformułowania wyjaśniające, jak działa i do jakich danych ma dostęp, gdyż ich powtarzanie w kółko nic merytorycznie nie wnosi.

eprasa.pl e161a06c3d

Poziom tekstu: łatwy

1. Wojna dronów

Wojna dronów

Kamikadze za trzy grosze

Publikacje MT o rosnącej roli dronów tworzą w ciągu dekady pewien cykl. Przed laty był „świt dronów", potem „świat dronów", aż w końcu w sposób nieubłagany dotarliśmy do wojny (**1**) toczonej za pomocą i przez bezzałogowce.

Małe, stosunkowo tanie i wolno poruszające się Shahedy poddały trudnej próbie obronę powietrzną Ukrainy. Zaprogramowane na cel i wypuszczane w zespołach po pięć sztuk, z deltoidalnymi skrzydłami, napędzane śmigłami, są teoretycznie łatwe do zniszczenia, jeśli tylko uda się je wykryć. Latają bowiem na tyle nisko i wolno, że radar może je pomylić z ptakami. Jeśli są wystrzeliwane w grupach, jak to robią Rosjanie, potrafią ominąć nawet najlepsze systemy obronne i wyrządzić znaczne szkody. W październiku siły ukraińskie szacowały, że udaje się im zestrzeliwać 70 proc. lub nawet więcej Shahedów, potem ta statystyka poprawiała się na korzyść obrony powietrznej, jednak wciąż pozostają te, które przemkną się i trafiają w cel, siejąc zniszczenie w infrastrukturze Ukrainy.

Od sierpnia 2022 r. Rosja wysłała w celu niszczenia Ukrainy setki takich a także innych dronów. Na początku listopada Ukrainie groziło już, że zabraknie środków obrony powietrznej do ich zwalczania. W połowie listopada ukraiński wicepremier Mychajło Fiedorow mówił: „W ciągu ostatnich tygodni po raz kolejny przekonaliśmy się, że wojny przyszłości będą polegały na wykorzystaniu maksymalnej liczby dronów przy minimalnej liczbie ludzi". Środki obrony, systemy zestrzeliwania lub neutralizacji dronów w inny sposób to jedno. Ukraina również wykorzystuje drony, ostatnio także do ataku na rosyjskie obiekty, czasem daleko na tyłach wroga.

Z pętli decyzyjnej człowiek raczej zniknie

Od lat stratedzy wojskowi przewidywali nadejście ery rojów dronów bojowych. Wyobrażano sobie to zwykle jako duże grupy małych maszyn latających, setki a nawet tysiące zrobotyzowanych urządzeń, nie większych od szpaka czy wróbla, prawie niewidocznych w rozproszeniu, zdolnych jednak do natychmiastowej koordynacji na podobieństwo stada ptaków lub roju

eprasa.pl e161a06c3d

owadów, kierowane przez rodzaj inteligencji zbiorowej. O pracach nad algorytmami, które by to umożliwiały pisaliśmy w MT niejednokrotnie.

David Hambling w książce „Swarm Troopers" z 2015 roku pisał, że specjaliści mogą już symulować roje znane z natury, programując drony za pomocą jedynie trzech prostych instrukcji: separate, czyli utrzymuj minimalną odległość od innych, align, czyli pozostań na tym samym kursie, co twoi sąsiedzi, i cohere, czyli staraj się poruszać w kierunku średniej pozycji swojego sąsiada. Tak poinstruowane roje dronów poruszałyby się w chmurach funkcjonujących jako jedna całość, być może najpierw rozproszonych, co ukrywałoby je przed radarami, by w ostatniej chwili, przed celem, skupiać się. Rój byłby w stanie reagować na zagrożenia bez interwencji człowieka, zmieniać kurs, prędkość czy wysokość, manewrować w silnie chronionych przestrzeniach powietrznych z dużą tolerancją dla strat, bez zatrzymywania się.

Rój 103 mikrodronów, zaprojektowanych przez MIT w ramach projektu sponsorowanego przez Departament Obrony, o rozmiarze mniejszym niż 30 cm, został z powodzeniem przetestowany w USA już w 2016 roku. Pojedyncze drony były tak małe i latały tak szybko, że ekipa telewizji CBS próbująca sfilmować eksperyment miała problem z uchwyceniem obrazu roju.

Jeśli weźmiemy pod uwagę, że rój dronów składający się z wielu tysięcy dostępnych na rynku dronów kosztowałby mniej niż np. jeden myśliwiec F-35 lub rakieta balistyczna, to mamy broń, która mniejszym państwom lub grupom np. terrorystycznym daje środki do przeprowadzania niszczących ataków w dowolnym miejscu na świecie. Roje dronów mogłyby podważyć dominację mocarstw, przede wszystkim USA, w powietrzu.

Wyobrażając sobie udoskonalony rój dronów, autor science fiction, Kim Stanley Robinson, w powieści „The Ministry for the Future" pisze o rojach „potężniejszych od bomby atomowej". Niszczycielska siła bomby atomowej powstrzymywała od jej użycia. Roje dronów nie grożą takim kataklizmem a są tańsze i skuteczne. Choć pojedynczo siła wybuchu małych, tanich dronów jest znikoma w porównaniu z siłą rażenia konwencjonalnych bomb i pocisków, to mogą być one znacznie celniejsze. Jeden wystarczyłby do zabicia człowieka. Precyzyjnie wycelowana, niewielka liczba dronów może zniszczyć kluczowe elementy nowoczesnego okrętu wojennego. Rój dronów może nie zatopi lotniskowca, ale np. pozbawi radarów, czujników i systemów obrony, czyniąc go łatwym celem dla silniejszej broni.

Broń wykorzystująca algorytmy AI została już wdrożona. Przykładem może być izraelski dron Harpy (ang. harpia), który krąży w powietrzu nad teatrem działań, zaprogramowany do niszczenia celów. Pojawia się pytanie o to, jak podejmowana jest decyzja o ataku. Uważa się, że w przyszłych a także częściowo już w obecnie toczonych wojnach dronów, decyzja o ataku lub detonowaniu ładunku musi być podjęta szybciej, niż potrafi to zrobić człowiek. Kai-Fu Lee, pochodzący z Tajwanu ekspert w tej dziedzinie, pisze, iż „skuteczność broni autonomicznej w dużej mierze pochodzi z szybkości i precyzji, którą osiąga się przez usunięcie człowieka z pętli decyzyjnej. Osłabiające ustępstwo na rzecz człowieka może być nie do przyjęcia dla kraju, który chce wygrać wyścig zbrojeń". Z drugiej strony neutralizacja przemieszczającego się roju dronów po jednej jednostce na raz wymaga szybkości i dokładności lasera kierowanego przez komputer. Państwa

2. Kadr z serialu „Czarne zwierciadło" Netflixa

eprasa.pl e161a06c3d

mogą nie mieć wyjścia i być zmuszone do wprowadzania w pełni autonomicznych systemów walki, by dotrzymać kroku przeciwnikom.

Armia USA eksperymentuje już z wykorzystaniem dużych wybuchów powietrza lub impulsów elektromagnetycznych w celu ochrony przed ewentualnym pojawieniem się roju dronów. System broni High Energy Laser Marynarki Wojennej USA, a także te opracowywane przez głównych dostawców wojska, firmy Raytheon, Lockheed Martin i inne, wykorzystują właśnie AI do bardzo szybkiego namierzania i niszczenia nadlatujących dronów jeden po drugim, potencjalnie wystarczającego do unieszkodliwienia roju.

Oprócz grozy, jaką wywołują autonomiczne systemy zabijające, niepokój wzbudza myśl o możliwości wrogiego przejęcia zabójczych rojów. Niedawno izraelskiej firma D-Fend udało się zhakować oprogramowanie naprowadzające rój małych dronów i przekierować je na nowy kurs. Oprogramowanie w końcu to tylko kod, a kod można zhakować. Wyobraźnia nasuwa jednak koszmarne wizje, takie jak np. ta pokazana w jednym z odcinków serialu „Czrne Zwierciało" (ang. „Black Mirror") z 2016 roku. Odcinek ten przedstawiał mikrodrony, których miliony (**2**) wypuszczono, aby zapylały kwiaty. Ale oprogramowanie robo-pszczół zostaje zhakowane. Nowi kontrolerzy łączą je ze stroną internetową, na której wybiera się najbardziej znienawidzoną osobę. Przeprogramowane drony/pszczoły tworzą śmiertelne roje i zaczynają zabijać ludzi wskazanych przez ranking.

Irańskie kamikadze kontra niemieckie działka

Wojna dronów, z którą mamy do czynienia na Ukrainie, wygląda wciąż jednak nieco inaczej niż science fiction i wizje rojów zabójczych dronów, choć trzeba przyznać, że pewne elementy futurystycznych prognoz z tego, co tam się dzieje, zaczynają przebijać. Cytowany wcześniej ukraiński minister Fiedorow w rozmowie z Associated Press pod koniec grudnia 2022 r. opisywał wojnę na Ukrainie jako pierwszą dużą wojnę ery internetowej, zaś dronom i satelitarnym sieciom, takim jak Starlink firmy SpaceX, przypisał transformującą przebieg konfliktu rolę.

Choć w początkowej fazie wojny na Ukrainie głośno było o Ukraińcach wykorzystujących na szeroką skalę drony, zwłaszcza tureckie Bayraktary TB2 (**3**), to jednak później, w drugiej połowie 2022 roku na pierwszy plan wyszły drony rosyjskie, a raczej irańskie. Rosja od sierpnia/września używa w konflikcie ukraińskim dronów Shahed-131 i Shahed-136, produkcji irańskiej. Rosja oznaczyła Shahed-131 jako Geran (Geranium)-1, a Shahed-136 jako Geran-2. Są wyposażone w materiały wybuchowe w głowicy na dziobie i programowane na cele. Shahed-136 ma rozpiętość skrzydeł około 2,5 m i może być trudny do wykrycia przez radar, ze względu na spłaszczony, deltoidowy kształt i relatywnie duży udział komponentów nie z metalu, lecz kompozytowych, w konstrukcji. Nie jest jasne, ile dokładnie Rosja ma tych maszyn. Źródła w USA podawały, że Iran wysłał jej setki. Iran zaprzeczał, ale znalezione na Ukrainie szczątki dronów wykazały bez wątpliwości, że chodzi o irańskie drony

Rosja potrzebowała tych maszyn, aby uzupełnić swoje wyczerpujące się zapasy pocisków manewrujących odpalanych z powietrza i morza. Dzięki efektywnemu zasięgowi do ok. tysiąca km, Shahedy umożliwiły rosyjskiemu wojsku uderzenia na cele na zachodnią i centralną część Ukrainy z punktów startowych na Krymie i południowej Białorusi. Rosja użyła drona Shahed-136 w połowie września 2022 r., atakując cele w pobliżu Kupiańska, miasta w obwodzie charkowskim na wschodzie kraju. Później w tym samym miesiącu został on użyty w atakach na południu kraju. Szczątki tych dronów znaleziono w Odessie i Mykołowie. Potem maszyn tych Rosja używała wielokrotnie do ataków na cele infrastrukturalne, cywilne, a także czasem na wojskowe, od Kijowa po Chersoń. W październiku Rosja wystrzeliła Shahedy-136 w kierunku Kijowa, gdzie zabiły kilku cywilów, w tym kobietę w ciąży. Kolejne fale ataków nastąpiły 16–17 i 30 października i w kolejnych tygodniach.

3. Bayraktar TB2

eprasa.pl e161a06c3d

4. Rosyjscy żołnierze z dronem

Irańskie Shahedy to nie jedyne drony w rosyjskim arsenale. Na małym końcu jest Zala Kub-BLA (Zala Kyb) i Eleron-3SV, czyli małe UAV z deltoidowymi skrzydłami, które są obsługiwane przez zespoły naziemne (**4**) i służą do cichej penetracji terytorium wroga. Można je wykorzystać do rozpoznania, choć Zala Kyb to także amunicja krążąca. Jest też Orlan-10, który jest najczęściej spotykanym rosyjskim dronem i był używany nie tylko na Ukrainie, ale i w Syrii. Służy głównie do obserwacji i rozpoznania i przenosi system laserowego celownika. Mniej znany jest Orion (**5**) firmy Kronsztadt. Przeznaczony jest do precyzyjnych ataków i rozpoznania, a informacje o nim są skąpe. Jego możliwości wydają się podobne do amerykańskiego MQ-1 Predator. Rosja wydaje się przyspieszać też prace nad prototypem dużego drona odrzutowego S-70B Ochotnik, aby mógł wejść do służby przed planowanym na 2024 rok debiutem. Dopiero niedawno wystrzelił on swoje pierwsze pociski w testach i większość szczegółów na jego temat jest ściśle tajna. Tu analogiem wydaje się Lockheed Martin RQ-170 (**6**).

Jest rosyjska akcja, więc czas na ukraińską reakcję. Ukraińskie załogi twierdzą, że obecnie potrafią wykryć drony w odległości szesnastu kilometrów. Do walki z irańskimi dronami ukraińskie siły zbrojne używały ciężkich karabinów maszynowych, rakiet przeciwlotniczych i elektronicznych urządzeń zagłuszających. Siły zbrojne Ukrainy podały 25 października, że w ciągu poprzednich 36 dni zestrzeliły 223 drony Shahed-136, co miało stanowić 85% wszystkich

5. Dron Orion

eprasa.pl e161a

6. Lockheed Martin RQ-170

wystrzelonych przez Rosję. Jednak zestrzelenie 100% dronów-kamikadze jest na razie niemożliwe, zwłaszcza gdy są one wysyłane w dużej liczbie i latają nisko, co utrudnia ich wykrycie. Zdolność Ukrainy do obrony przed atakami była i jest ograniczona także przez samą liczbę obiektów, które muszą być bronione, w tym m.in. dziesiątków lokalnych podstacji sieci energetycznej.

Ukraińskie baterie naziemnych rakiet przechwytujących chronią główne miasta. Były w ostatnim czasie uzupełniane przez przybycie dodatkowych systemów, w tym niemieckiego IRIS-T (którego Niemcy do stycznia dostarczyli zaledwie jeden zestaw), europejskiego Aspide, amerykańskiego National Advanced Surface-to-Air Missile System (NASAMS) oraz rakiet ziemia–powietrze Crotale i Hawk z Francji i Hiszpanii. Jednak najbardziej przydatne na drony narzędzie dla obrońców Ukrainy jest znacznie mniej high-tech. To karabiny i działka maszynowe, najlepiej mobilne, takie jak dostarczane przez Niemców działo przeciwlotnicze Gepard. Śmigło Shaheda robi wystarczająco dużo hałasu, by zaalarmować obronę, gdy nadlatuje, i skoordynowany ogień niszczy drony dość skutecznie. Drony są oczywiście niszczone również przez myśliwce i rakiety powietrze–powietrze, ale to jak wbijanie gwoździa zegarkiem Rolex. Shahed kosztuje około 20 tys. dolarów, podczas gdy nawet najtańszy pocisk ziemia–powietrze to co najmniej dziesięć razy więcej. Gdy tanie, dostępne w sprzedaży drony latają w dużej liczbie, taka dysproporcja kosztów staje się rażąca. Broni stanowiącej „ostatnią warstwę" obrony, czyli ciężkich karabinów i działek maszynowych, Ukraina ma wciąż za mało. Ukraina eksperymentuje na polu walki także z zaprojektowaną przez Litwinów obroną o nazwie SkyWiper, która unieszkodliwia drony w locie poprzez zagłuszanie ich komunikacji. Litwa, według „The New York Times", wysłała pięćdziesiąt jednostek systemu na Ukrainę.

Liczby zestrzeleń dronów (a także rakiet) nie powinny przesłaniać skutków ataków w szerszym kontekście. Po pierwsze, ataki z powietrza zmuszają do skierowania zachodniej pomocy i własnych sił wojskowych na działania defensywne, zamiast do kontrofensywy. Po drugie, nawet jeśli większość uderzeń została przechwycona, to wciąż spora część uderzeń trafia. Ponadto, co istotne, ataki dronami są dla Rosji opłacalne. Shahedy są nie tylko wielokrotnie tańsze niż pociski manewrujące, ale również kosztują mniej niż większość typów obrony przeciwlotniczej. Według Kijowa, Rosja zamówiła w Iranie od 2 tys. do 2,4 tys. dronów. Są doniesienia, że rosyjski przemysł obronny już dąży do utworzenia własnych i licencjonowanych linii produkcyjnych dronów. Kreml może również zamówić dużą liczbę innych modeli irańskich dronów, w tym cięższych, mających większy zasięg Arash-2. Jeśli Rosja będzie mogła korzystać z irańskich i własnych źródeł dostaw, to rosyjskie wojsko może utrzymywać stosunkowo duże tempo uderzeń w nieskończoność. Ponadto rosyjskie warianty dronów mogą również ewoluować w kierunku cech dających większą przeżywalność. W rezultacie Rosja mogłaby podważyć opłacalność ukraińskiej strategii obronnej w dłuższej perspektywie.

To są na razie spekulacje pod hasłem – „jeśli…", bo Rosja musiałaby pokonać wiele własnych ograniczeń, by osiągnąć dronową potęgę, w tym przede wszystkim sankcje na komponenty elektroniczne, chroniczną niewydolność własnego systemu i gospodarki oraz wiele innych. Tymczasem 14 grudnia 2022 r. podano informację, że ukraińska obrona powietrzna zestrzeliła „wszystkie drony" wystrzelone przez Rosję w kolejnej fali ataków na Kijów. Ukrenergo podało, że uderzenia nie trafiły w żadne obiekty. Ostatnie doniesienia z frontu wskazują, że Ukraińcy już teraz mają przewagę techniczną nad Rosjanami. Raporty wskazują, że zestrzelone ukraińskie drony mają znaczne uszkodzenia fizyczne, co sugeruje, że są niszczone głównie przez pociski. Tymczasem zestrzelone rosyjskie drony są często nienaruszone, czyli są unieszkodliwiane elektronicznie.

Rosja ma też innego rodzaju problem. Wojna dronów wymaga nie tylko zaawansowanego sprzętu, ale także nowoczesnego sposobu podejmowania decyzji. Sztywny łańcuch dowodzenia w Rosji wymaga, by żołnierze starali się o zgodę na atak w każdej sytuacji. Dlatego nawet jeśli rosyjski dron zwiadowczy dostrzeże cel, to zanim nadejdzie zgoda, cel często się przemieszcza.

eprasa.pl e161a06c3d

7. Ukraiński żołnierz z polskim dronem Fly Eye

Cel: dziesięć tysięcy stale latających dronów

Ukraina wyciągnęła wnioski z wojny o Krym w 2014 roku. Wtedy kraj ten nie miał w ogóle dronów. Od tego czasu zaczęto budować flotę dronów, początkowo głównie maszyny zwiadowcze A1-SM Fury i Leleka-100, do których dodano z czasem wspominanego tureckiego Bayraktara TB2, który może latać bez przerwy nawet 27 godzin, maksymalnie na wysokości 7620 m, i może wykonywać misje zwiadowcze i ataku naziemnego przy użyciu czterech bomb naprowadzanych laserowo zamontowanych pod skrzydłami o rozpiętości 12 m. Przed użyciem na Ukrainie, TB2 były używane w Libii i Syrii, a także odegrały decydującą rolę w zwycięstwie Azerbejdżanu nad Armenią w wojnie o Górski Karabach w 2020 roku. Ukraińska armia powiedziała w maju, że używa TB2 do atakowania rosyjskich baz i statków na Wyspie Wężowej na Morzu Czarnym, z której siły Moskwy wycofały się w lipcu. Jeszcze przed agresją Rosji w lutym 2022 r. Ukraina zakupiła też m.in. polskie drony rekonesansowe Fly Eye (**7**).

Oprócz nich Ukraina posiada również duże stare drony zwiadowcze Tu-141 produkcji radzieckiej, do których jeszcze wrócimy, oraz od niedawna mniejsze amerykańskie Switchblade. Podobnie jak rosyjski Zala Kyb, Switchblade to amunicja krążąca, która może latać przez 40 minut i przenosić głowicę bojową wystarczająco dużą, by przebić pancerz czołgu. Eksperci twierdzą, że mogły zostać wykorzystane w głośnych atakach na rosyjską bazę wojskową w zachodniej części Krymu, na bazę lotniczą w pobliżu Sewastopola i na statki w porcie Sewastopol. Jednak, zdaniem niektórych obserwatorów, mogły to być również małe drony własnej ukraińskiej produkcji. Ukraina otrzymuje również ostatnio drony Phoenix Ghost. To również amunicja latająca. Pisze się też o dronach obserwacyjnych ScanEagle oraz tureckich Anki. Była nawet mowa o zakupie przez Ukrainę czterech amerykańskich dużych dronów MQ-1C Gray Eagle uzbrojonych w pociski Hellfire, ale w USA sprzeciwiono się przekazaniu tych zaawansowanych maszyn Ukrainie z obawy, że mogłyby wpaść w ręce rosyjskie. Norwegia i Wielka Brytania przekazują Ukraińcom mikrodrony Black Hornet, które są na tyle małe, że mieszczą się w dłoni żołnierza.

Reportaż o niemieckich mobilnych działkach przeciwlotniczych Gepard używanych na Ukrainie do zwalczania dronów: http://bit.ly/3RBdCRW

To lista niepełna, gdyż Ukraińcy korzystają też z wielu typów komercyjnych dronów cywilnych. Były wykorzystywane przez siły regularne, grupy paramilitarne i cywilów, a niektóre nawet zostały zmodyfikowane w ten sposób, by przenosić granaty ręczne. Początkowo wykazywały się sporą skutecznością, ale stopniowo ucząca sobie z nimi radzić rosyjska obrona przeciwlotnicza i systemy zagłuszania spowodowały, że traciły na znaczeniu. Podobnie jak Bayraktary. W pierwszych tygodniach wojny używane przez Ukraińców tureckie drony były powszechnie chwalone. Niszczyły wartościowe cele, np. składy amunicji. Odegrały też ważną rolę w zatopieniu okrętu „Moskwa". Bayraktar jednak to duży i wolno poruszający się obiekt, a Rosja opracowała w końcu skuteczne metody unieszkodliwiana go za pomocą swoich systemów obrony powietrznej. Bayraktar TB2 kosztuje

eprasa.pl e161a06c3d

około 2 mln dolarów, a jak zaznaczamy w wielu miejscach, jeśli chodzi o wojnę dronów, to rachunek kosztów i zysków ma kluczowe znaczenie.

Obie strony, ale szczególnie Ukraina, wykorzystują na dużą skalę także małe, relatywnie tanie komercyjne modele, takie jak DJI Mavic 3, który kosztuje ok. 10 tys. złotych. Takie komercyjne urządzenia mogą być wyposażone w małe bomby, są jednak wykorzystywane głównie do zadań rozpoznawczych, np. wykrywania oddziałów wroga i kierowania atakami. Chiński producent DJI, największy producent dronów na świecie, nie dostarcza oficjalnie dronów ani Ukrainie, ani Rosji. Oczywiście to nie powstrzymuje wolontariuszy prowadzących zbiórki na masowe zakupy dronów.

Komercyjne drony oczywiście nie są tak dobrze przystosowane do operacji na polu bitwy jak wyspecjalizowane wojskowe. Zasięg lotu DJI Mavic wynosi tylko 30 km i może on latać tylko przez maksymalnie nieco ponad 40 minut. Rosyjskie oddziały używają urządzeń zagłuszania elektronicznego, mają na wyposażeniu m.in. karabin Stupor, który wysyła impulsy elektromagnetyczne, uniemożliwiając dronom nawigację za pomocą GPS. Rosjanie korzystają również z systemów takich jak Aeroscope do wykrywania i przerywania komunikacji między komercyjnymi dronami i ich operatorami.

Małe dostępne na rynku drony są polem wielu innowacji, z których znani są głównie Ukraińcy. Podczas ich ofensywy w rejonie Chersonia jednostka sił specjalnych przetworzyła puszki po coli na prowizoryczne bomby, napełniając je środkami wybuchowymi. Miały być zrzucane z małych dronów na zaminowane pola, będąc tanim i szybkim sposobem na oczyszczenie drogi dla wojska. Dość często spotyka się na ukraińskim froncie zastosowanie Maviców do swoistej wojny psychologicznej. Ochotniczy batalion Chartia zrzuca np. małe, cylindryczne ładunki wybuchowe na rosyjskie pozycje. Nie są one w stanie np. uszkodzić czołgu, ale mogą sprawić, że wróg wpadnie w paranoję, obawiając się większego ataku w każdej chwili. „Możemy sprawić, że ich życie będzie nieustannym koszmarem", chwalił się w wypowiedzi dla amerykańskich mediów Oleksandr Dubinskij, pilot drona z oddziału.

W bojowych zastosowaniach wykorzystuje się też w tej wojnie komercyjne drony EVO II, produkowane przez firmę Autel Robotics, która podobnie jak DJI ma siedzibę w Shenzhen w Chinach. Organizacja charytatywna prowadzona przez Serhija Prytulę, gwiazdę ukraińskiej telewizji, skupuje także inne komercyjne typy dronów z całego świata, np. niemieckie Vector UAV czy cypryjskie drony Poseidon, dla ukraińskiego wojska. Ukraiński państwowy crowdfunder, United24, prowadzi akcję „Armia Dronów". Celem, mówił cytowany już Fiedorow, jest pozyskanie przez Ukrainę floty 10 tysięcy dronów, które latałyby wzdłuż całej długiej linii frontu, transmitując walki bez przerwy, na bieżąco.

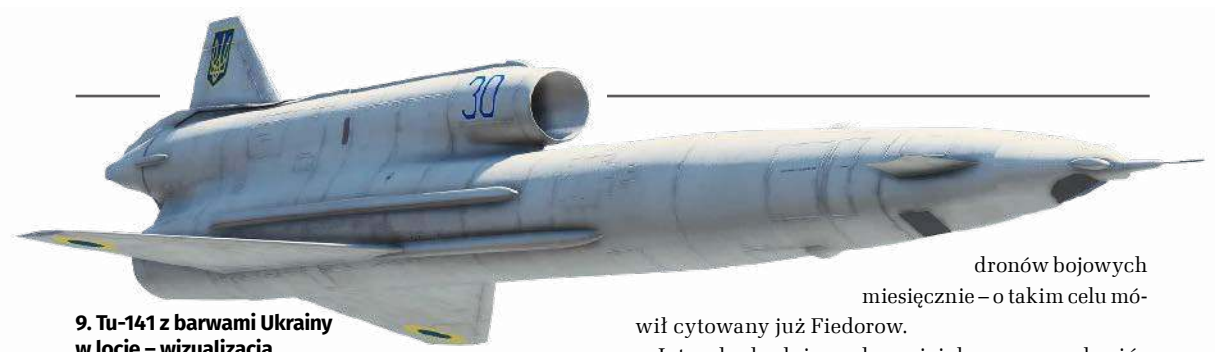
Ukraińska tajemnicza broń z radzieckimi korzeniami

Zarówno dla Rosji, jak i dla Ukrainy, drony sprawdziły się jako skuteczny środek służący do lokalizowania celów wroga i kierowania w ich stronę ognia artyleryjskiego. Skracają czas potrzebny do skierowania artylerii w porównaniu z innymi metodami rozpoznania z ok. pół godziny do kilku minut. To duży zysk na czasie. W przeszłości do poszukiwania pozycji wroga służyły np. jednostki sił specjalnych, co oznaczało ryzyko utraty wartościowych żołnierzy. Strata drona jest, w porównaniu z tym, uszczerbkiem znikomym.

By widzieć ruchy wroga, ukraińska armia wiosną ubiegłego roku stworzyła jednostkę zespołów dronów zwiadowczych o nazwie „Oczy". Czteroosobowe zespoły operują, rozsiane po froncie wschodnim, korzystając z UAV codziennie, gdy pogoda jest bezdeszczowa. Przemieszczając się zwykle nieopancerzonym samochodem, zespół „Oczy" wybiera lokalizacje w pobliżu linii frontu, podłącza zapasowe baterie dronów do generatora i uruchamia połączenie internetowe Starlink, dzięki czemu wszystko, co widzą, może być przesyłane do pobliskich brygad artylerii i baterii HIMARS. Wykorzystują zwykle czterokilogramowe quadcoptery Matrice 300 współpracujące z systemem naziemnym, monitorami, stanowiskami

8. Rosyjski dron Orłan-10 uziemiony na Ukrainie

eprasa.pl e161a06c3d



9. Tu-141 z barwami Ukrainy w locie – wizualizacja

monitoringu i dowodzenia. Cały pojedynczy zestaw systemu kosztuje ok. 40 tys. dolarów. Zazwyczaj zespoły „Oczy" są w stałym kontakcie z jednostką artyleryjską. Podają współrzędne rosyjskiego sprzętu lub baz, a także monitorują przeprowadzane przez kolegów-artylerzystów uderzenia. Przed kontrofensywą w Charkowie rozkaz brzmiał: obserwować i zapisywać cele. Żołnierze biorący udział w błyskawicznej ofensywie na północnym wschodzie mówili, że nigdy nie widzieli tak szczegółowego rozpoznania z powietrza.

Po stronie rosyjskiej pojawiły się sygnały o niedoborze dronów, zwłaszcza Orłanów-10. We wrześniu, po wyparciu sił Rosji z Charkowa, Aleksander Chodakowski, dowódca rosyjskiego batalionu Wostok, ubolewał nad niedoborem. „Mam mniej ludzi, niżbym chciał, ale to nie jest główna trudność. Przez wiele godzin nie mogę znaleźć pozycji, z których atakuje wróg", napisał Chodakowski na Telegramie. „Nie mogę, bo nie ma środków rozpoznania artyleryjskiego".

Płk Jurii Sołowiej, który kieruje obroną powietrzną dla sił lądowych Ukrainy, informował, że jego jednostka zniszczyła ponad 580 Orlanów-10 od czasu rozpoczęcia inwazji Rosji (**8**). Jak dodał, Rosjanie zaczynają używać zamiast nich innych dronów, co oznaczałoby, że skończyły im się Orłany. Alternatywy są dla Rosjan trudne do znalezienia. Rosyjskie systemy wojskowe, zwłaszcza drony, są silnie uzależnione od dostaw mikroelektronicznych komponentów produkowanych w Stanach Zjednoczonych, Europie i Azji. Moskwa ma teraz trudności z ich pozyskaniem z powodu sankcji. Ministerstwo Obrony Rosji przyznało się do tego niedoboru. „Ministerstwo opracowało wymagania taktyczne i techniczne dla bezzałogowych statków powietrznych", mówił płk Igor Isczuk we wrześniu panelowi rządowemu Rosji. „Większość producentów, niestety, nie jest w stanie ich spełnić".

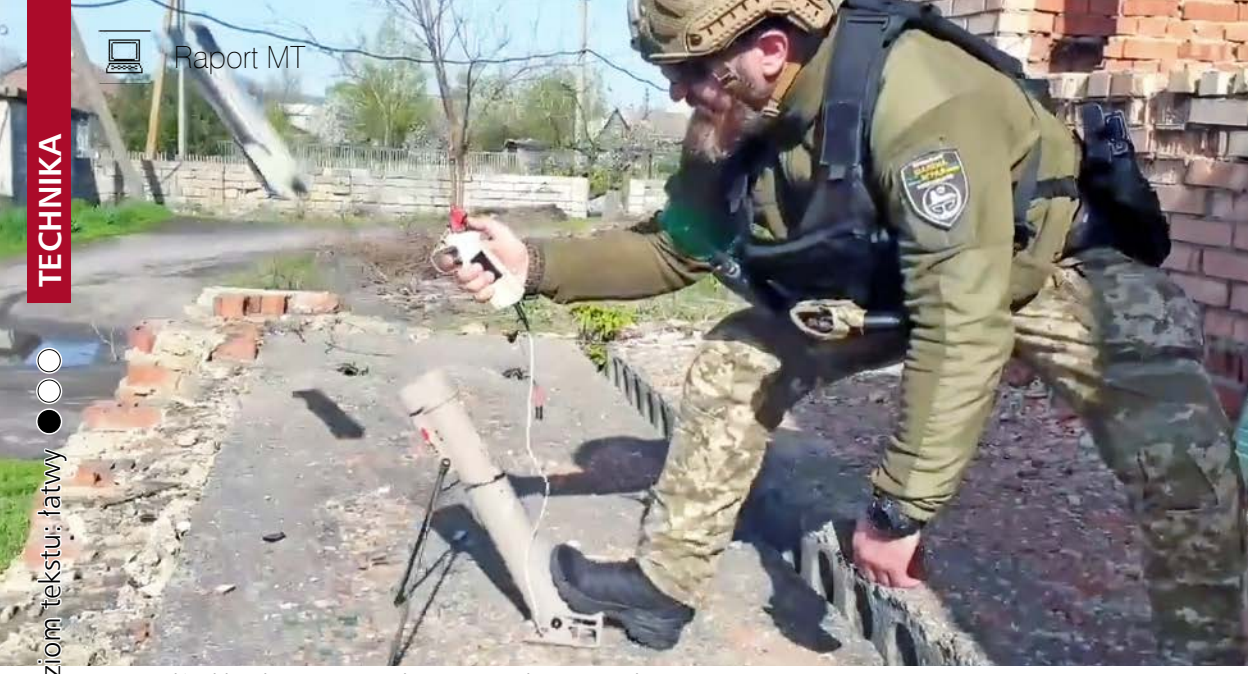
Tymczasem Ukraina nie tylko nie ma tych ograniczeń, bo drzwi do zachodnich produktów stoją przed nią otworem, ale sama także produkuje drony, np. maszyny Punisher, preferowane przez ukraińskie siły specjalne, jak również szybowce zwiadowcze. Do końca roku produkowanych na Ukrainie ma być dwa tysiące dronów bojowych miesięcznie – o takim celu mówił cytowany już Fiedorow.

I tu dochodzimy do najciekawszego ukraińskiego produktu, który pojawił się w ostatnich miesiącach. Tajemnicza broń trafiła na początku grudnia 2022 r. w jedno z największych i najważniejszych lotnisk wojskowych Rosji, które jest znane jako Engels. Stacjonowały tam strategiczne bombowce Tupolew Tu-160 i Tu-95. Położone około 650 km od najbardziej na wschód wysuniętej części obwodu charkowskiego kontrolowanego przez Kijów, lotnisko Engels było postrzegane jako bezpieczna kryjówka, do której Ukraina nie mogła dotrzeć. Kijów nie przyznał się do odpowiedzialności. Moskwa, obwiniając Kijów, twierdziła, że zostały one przeprowadzone przez „drony odrzutowe produkcji radzieckiej", które zostały zestrzelone przed osiągnięciem celu. Tkwiła w tym wskazówka, która może prowadzić do wyjaśnienia tajemnicy. ZSRR opracował tylko jeden typ drona. Był to rozpoznawczy Tu-141 (**9**) o kryptonimie „Striż", został upubliczniony w 1979 roku, gdy ZSRR dokonał inwazji na Afganistan. Bolid długi na prawie 15 metrów ma zamontowane z tyłu skrzydło typu delta o rozpiętości mniejszej niż cztery metry i waży około sześciu ton. Osiąga około 1100 km na godzinę z zasięgiem około tysiąca kilometrów na pułapie do sześciu kilometrów, ale może też poruszać się na wysokości zaledwie 50 metrów nad ziemią, znacznie komplikując zadanie obrony przeciwlotniczej. Co najważniejsze, Striż był produkowany w Charkowie, a wznowienie jego produkcji nie wydaje się bardzo trudne. Nowa broń może dosięgnąć większość zachodniej Rosji, w tym Moskwę, region dolnej Wołgi, a także zaanektowany Krym, gdzie stacjonuje rosyjska Flota Czarnomorska.

Ukraińcy okazują się też mistrzami improwizowanych konstrukcji: dron, który wynurzył się morza na krymskim wybrzeżu we wrześniu, podobny do tych, które później zostały użyte do ataku w Sewastopolu, okazał się wyposażony w silnik kanadyjskiego odrzutowca i detonator z czasów sowieckich.

Nie są oczywiście zdani jedynie na stare radzieckie konstrukcje i montowanie z różnych komponentów. W październiku Ukroboronprom, ukraińskie państwowe konsorcjum zbrojeniowe, powiedziało, że opracowuje ciężkiego drona, który mógłby przenosić prawie 75 kilogramów materiałów wybuchowych.

eprasa.pl e161a06c3d



10. Ukraiński żołnierz w momencie wystrzelenia drona Switchblade 300

Żadne dalsze szczegóły nie są dostępne. Ukraina współpracuje ponadto z USA i z Polską w celu rozwoju techniki dronów w dłuższej perspektywie. W lipcu 2022 r. odbył się u nas Warsaw Drone Summit, gdzie specjaliści z wielu krajów, poza Polakami, także z USA i Ukrainy pracowali nad wizją „Doliny Dronów" (ang. „Drone Valley"). Każdy z tych krajów ma coś ciekawego do wniesienia. Ukraińcy oprócz wiedzy technicznej także ogrom bojowych doświadczeń z wojny.

Ukraina poligonem?

Ponad dwie dekady temu wojna dronów kojarzyła się niemal wyłącznie z amerykańskim Predatorem latającym samotnie nad pustyniami Bliskiego Wschodu i Afganistanu, gdzie lokalizował i niekiedy sam uderzał w cele. Technologia dronów i ich wykorzystanie rozprzestrzeniły się, zróżnicowały, stając się ważną domeną konfliktów zbrojnych na całym świecie. Od Górskiego Karabachu, przez Libię, Irak, Syrię, Jemen, Nigerię i inne kraje, UAV (często stosowany angielskojęzyczny skrótowiec na latające drony, od „Unmanned Air Vehicle") są wykorzystywane na konwencjonalnych i niekonwencjonalnych polach bitew przez armie państw, grupy rebelianckie, terrorystyczne i przestępcze oraz osoby prywatne. Małe drony stały się symbolem wojny asymetrycznej. Dron za 3 tys. dolarów może zrzucić ładunek na czołg za 5 milionów dolarów, niszcząc maszynę i załogę, bez dużego ryzyka dla atakujących.

Zmienił się charakter operacji z użyciem dronów. Najbardziej znaczącym przykładem była wojna pomiędzy Armenią i Azerbejdżanem w 2020 roku o sporny region Górskiego Karabachu. Konflikt był krótki, a drony, jak się okazało, miały w nim kluczowe znaczenie, dowodząc, iż systemy bezzałogowe można włączyć do zaawansowanych operacji w ramach połączonych systemów uzbrojenia.

Producent Shahedów, Iran, należy do krajów, które najintensywniej pracują nad wdrożeniem dronów do walki w zróżnicowanych środowiskach i zadaniach. Dostarczył m.in. drony libańskiemu Hezbollahowi. Rebelianci Houthi w Jemenie od 2015 roku również otrzymują irańskie drony. Powstały tam, podobnie jak wcześniej w Libanie i w Syrii, lokalne montownie i wariant Shaheda znany jako Waid. W lipcu 2022 roku tankowiec „Mercer Street" należący do izraelskiego armatora, został uderzony przez drony Waid w pobliżu omańskiego portu Duqm. W Iraku szyickie milicje mają na wyposażeniu Shaheda-136, znanego w Iraku jako Murad-6. W 2019 roku wystrzelony z Iraku taki dron uderzył w rurociąg naftowy Aramco w środkowej Arabii Saudyjskiej. W podobnym ataku irańskim dronem ucierpiały też później rafinerie Abqaiq i Khurais. Inne typy irańskich dronów zostały również dostarczone Hamasowi w Strefie Gazy, gdzie zostały użyte przeciwko Izraelowi.

W Jemenie irańskich dronów wystrzeliwano maksymalnie kilkadziesiąt w miesiącu. Natomiast na Ukrainie wskaźnik ten wynosił jesienią 2022 r. nawet około dwustu. Czyli rozgrywający się za naszą granicą konflikt to świetne ćwiczenia sprzętu, który w ulepszonej formie i taktyce stosowania może trafić do partnerów Iranu na Bliskim Wschodzie. Z zasięgiem zwiększonym nawet do 2,5 tys. km Shahedy

eprasa.pl e161a06c3d

mogą uderzyć w każdy cel na Bliskim Wschodzie po wystrzeleniu z Iranu. Ponadto w zasięgu znajdzie się południowa Europa, wschodnia Afryka, Kaukaz, Pakistan, część Indii i morskie punkty kontrolne w Hormuzie, Bab el-Mandeb, Suezie i Bosforze.

Przykład Shahedów i podobnych dronów prawdopodobnie pobudzi rozwój technik obrony powietrznej w kierunku rozwoju z jednej strony czulszych, z drugiej – tańszych urządzeń. Nieuniknione znów wydają się zastosowania oparte na uczeniu maszynowym. Konieczne będzie obniżenie jednostkowego kosztu przechwytywania zagrożeń. Jak pisaliśmy, Ukraina musiała sięgnąć po systemy dział przeciwlotniczych, przy czym w sytuacji ograniczonego dostępu do nowoczesnych systemów zachodnich przeprosiła się ze starszymi, wycofanymi systemami, takimi jak radarowo naprowadzane ZSU-23-4 Szilka. Obronę mogą zapewnić również „drony przeciwdronowe", do których należą systemy Switchblade (**10**). W dalszej perspektywie potrzebna będzie broń energetyczna krótkiego zasięgu wykorzystująca lasery wysokoenergetyczne i urządzenia mikrofalowe o dużej mocy zwłaszcza tam, gdzie występują cele o dużej wartości i gdzie roje wrogich dronów mogłyby zostać rozrzedzone. Zmuszając atakującego do nieustannego doskonalenia swoich dronów, aby były szybsze, bardziej zwrotne, inteligentniejsze i bardziej niszczycielskie, dąży się do podniesienia jednostkowego kosztu ataku, co niweluje atuty korzystania z dronów i poprawia relacje kosztów ataku vs. obrony przeciwlotniczej.

Rubikon jeszcze nie przekroczony

Jest jeszcze jeden aspekt wojny dronów. Ich zastosowanie, z wyposażeniem obejmującym różnego rodzaju kamery i inne systemy wizji, poszerza środowisko informacyjne. Media społecznościowe, smartfony i drony pomogły stworzyć wirtualny obraz konfliktu na Ukrainie. Ukraińskie wojsko, ukraińscy cywile i obserwatorzy z całego świata zbudowali rozległą obrazową narrację obejmującą codzienność konfliktu zbrojnego zarówno na froncie, jak też na zapleczu, dodając różnorodne konteksty i opowieści. To historie czasem pełne grozy, czasem okrucieństwa, a innym razem – bezprzykładnego bohaterstwa.

Mimo wszystko wciąż jeszcze wielu ekspertów i analityków sceptycznie podchodzi do roli i znaczenia dronów w konflikcie, w którym walczą duże i silnie uzbrojone armie. Przypominają, że zaawansowane wojsko dysponuje całkiem skutecznymi systemami obrony powietrznej, środkami walki elektronicznej oraz specjalistycznymi systemami antydronowymi, które szybko niwelują zagrożenie.

Drony używane przez Rosję:

- SHAHED 131 i 136
- ORŁAN-10
- ORION
- ZALA KUB-BLA
- KVAZIMACHTA
- ELERON-3SV
- IRKUT-10
- GRANAT-1
- TACHION
- KORSAR
- MAVIC 3

Drony używane przez Ukrainę:

- BAYRAKTAR TB2
- SWITCHBLADE 300 i 600
- PHOENIX GHOST
- TU-141
- AEROROZVIDKA R18
- SCANEAGLE
- FLY EYE
- A1-CM FURIA
- TAI ANKA
- BLACK HORNET
- LELEKA-100
- MATRICE 300 RTK
- MAVIC 3
- EVO II

W przekonaniu, że sława i przekonanie o mocy dronów jest nieco przesadzone, coś jest. Podczas konfliktu w Górskim Karabachu azerbejdżańskie TB-2 rzekomo zniszczyły 120 czołgów, 53 opancerzonych wozów bojowych, 143 holowanych działek artyleryjskich i wiele innych celów. O tym, że statystyki mogą być nieco na wyrost, świadczyć mogą ich wyniki na Ukrainie. Tu bilans działań Bayraktarów, pomimo szumu je otaczającego i sławy, nie był tak imponujący. Potwierdzono zniszczenie przez nie sześciu opancerzonych rosyjskich wozów bojowych, pięciu holowanych zestawów artyleryjskich. Nie zniszczyły żadnego czołgu, choć niektórym może się wydawać, że tak było. Z drugiej strony jednak na Ukrainie zadanie niszczenia czołgów powierzono Javelinom i innym naziemnym przenośnym systemom przeciwpancernym, co ma większy sens niż atakowanie dronami.

Do tej pory nic nie wiadomo, aby któraś ze stron wojny na Ukrainie wykorzystała drony w trybie autonomicznym. Zatem choć wojna ta pod wieloma względami, także jeśli chodzi o skalę zaangażowania dronów, jest przełomowa, to ten Rubikon nie został jeszcze przekroczony. Wszystko jednak przed nami. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl e161a06c3d

Test aplikacji: **Programy do robienia notatek i nie tylko**

Google Keep

Google Keep to usługa tworzenia notatek wchodząca w skład bezpłatnego, internetowego pakietu oferowanego przez firmę Google. Jest dostępny jako aplikacja internetowa, a także aplikacja mobilna. Aplikacja oferuje wiele narzędzi do robienia notatek, w tym teksty, listy, obrazy i dźwięk. Tekst z obrazów można wyodrębnić za pomocą optycznego rozpoznawania znaków, a nagrania głosowe można transkrybować.

Interfejs pozwala na widok jednokolumnowy lub wielokolumnowy. Notatki mogą być oznaczone kolorami, a etykiety mogą być stosowane do notatek, aby je kategoryzować. Kolejne aktualizacje dodały funkcjonalność przypinania notatek i współpracy nad notatkami z innymi użytkownikami Keep w czasie rzeczywistym.

Uważana jest za najpopularniejszą aplikację do notatek. Jej wielkim plusem jest natomiast dostęp do notatek na każdym urządzeniu użytkownika, oczywiście po zalogowaniu w ekosystemie Google, czyli notatnik jest zsynchronizowany z kontem Google, a więc także wszystkimi innymi usługami firmy, choćby z edytorem dokumentów, który daje o wiele więcej opcji edytowania niż zwykły notatnik.

Google Keep		
Producent		**Google LLC**
Platforma		**Android, iOS, Google Chrome**
Oceny	Możliwości	**9/10**
	Łatwość obsługi	**9/10**
	Ocena ogólna	**9/10**

Microsoft OneNote

Program do robienia notatek na komputerze i urządzeniach mobilnych. Jest częścią pakietu oprogramowania Microsoft. Użytkownik urządzenia mobilnego, jeśli ma wykupione oprogramowanie Office 365, może korzystać z OneNote jako narzędzia chmurowego, które współpracuje np. z dyskiem OneDrive oraz SharePoint.

To zarazem jeden z najbardziej rozbudowanych i bogatych w fukcje programów typu note taking. Umożliwia on tworzenie notatek głosowych, implementowanie grafik, tabeli czy szkiców. Można w nim dodawać także przycięte zrzuty ekranu z przeglądarki. Możliwe jest też organizowanie dokumentów w sekcje, wyróżnianie istotnych zdań za pomocą tagów i pismo odręczne przy użyciu rysika. Wszystko to przy pełnej synchronizacji pomiędzy urządzeniami, po zalogowaniu, ma się rozumieć, na konto Microsoft użytkownika.

Są pewne, ale ograniczone możliwości korzystania z tej appki w wersji darmowej. Prawdziwe swoje zalety ujawnia jednak jako program zsynchronizowany i zintegrowany z ekosystemem Windows. Integracja z oswojonym przez wielu interfejsem Windows ma oczywiście zalety, pod warunkiem że ktoś lubi i używa narzędzi Microsoftu.

Microsoft OneNote		
Producent		**Microsoft Corporation**
Platforma		**Android, iOS, Windows**
Oceny	Możliwości	**9,5/10**
	Łatwość obsługi	**7,5/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

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 e161a06c3d

Notion
Aplikacja do tworzenia notatek, która działa tylko w trybie online. Właściwie nawet więcej niż jedynie appka do robienia notatek, gdyż za jej pomocą można stworzyć wielofunkcyjną przestrzeń roboczą dla zespołu, w której można mapować i planować projekty, przekazując informacje, uwagi, wymieniać się spostrzeżeniami i pomysłami.

Jako program do notatek cyfrowych pozwala tworzyć materiały tekstowe, błyskawicznie dzielić się nimi z przyjaciółmi lub współpracownikami oraz porządkować informacje na temat wspólnych przedsięwzięć. Wszystkie działania użytkowników sprowadzają się tak naprawdę do przeciągania i upuszczania poszczególnych komend lub danych na „tablicę". A dodawać możemy oczywiście nie tylko tekst, ale także treści multimedialne, dialogi, równania, szablony czy linki do stron internetowych. Notion automatycznie konwertuje również skróty Markdown oraz pozwala eksportować projekty jako pliki PDF.

Podstawowa wersja Personal została udostępniona dla użytkowników bezpłatnie. Wszechstronna przestrzeń robocza, w darmowej wersji, może być udostępniona pięciu gościom. Umożliwia to dzielenie się notatkami np. w ramach prowadzenia firmy.

Notion		
Producent		**Notion Labs, Inc.**
Platforma		**Android, iOS, Mac, Windows**
Oceny	Możliwości	**9/10**
	Łatwość obsługi	**8/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

Evernote
Jedna z najbardziej znanych aplikacji do tworzenia notatek. Pozwala m.in. szybko przenosić swoje dokumenty między nośnikami pamięci za pośrednictwem internetu i swobodnie edytować treść bez ograniczeń, jednocześnie praktycznie wcale nie obciąża procesora. Evernote oferuje wyszukiwarkę, która pozwoli w krótkim czasie odnaleźć stare notatki. W programie można także załączać wycięte strony internetowe, pliki .pdf, paragony, zdjęcia i inne dokumenty.

Evernote to nawet w podstawowej wersji bardzo rozbudowany program, który umożliwia stworzenie notatki składającej się z odhaczanych zadań i pól wyboru, zdjęć z aparatu lub galerii, tabel, załączników, hiperlinków, dźwięków, szkiców i separatorów, które rozdzielą notatkę na przejrzyste części. W aplikacji otrzymujemy dostęp do harmonogramów połączonych z kalendarzem, list zawierających ważne zadania i modułu do skanowania rzeczywistych druków. Oprócz tego wykorzystamy specjalnie przygotowane szablony oraz zsynchronizujemy notatki cyfrowe na każdym z używanych urządzeń.

W wersji darmowej umożliwia synchronizację maksymalnie dwóch urządzeń. Użytkownik otrzymuje możliwość przesyłania 60 MB miesięcznie, przy czym rozmiar pojedynczej notatki nie może być większy niż 25 MB. Bardziej rozbudowane, płatne wersje zapewniają nieograniczoną liczbę urządzeń w chmurze, wyższy limit rozmiaru plików czy integrację z komunikatorami sieciowymi. Najdroższa wersja Professional umożliwia m.in. skorzystanie z bardzo ciekawej funkcji opartej na sztucznej inteligencji, która polega na sugerowaniu podobnych treści na bazie innych notatek.

Evernote		
Producent		**Evernote Corporation**
Platforma		**Android, iOS, Windows, Mac**
Oceny	Możliwości	**9,5/10**
	Łatwość obsługi	**8,5/10**
	Ocena ogólna	**9/10**

Simplenote
Simplenote to aplikacja do tworzenia i zarządzania notatkami, która jest dostępna na różne platformy, w tym na komputery osobiste, smartfony i tablety. Aplikacja ma prosty interfejs użytkownika i umożliwia tworzenie, edytowanie, przeglądanie i udostępnianie notatek. Pozwala również na wyszukiwanie notatek za pomocą tagów i słów kluczowych oraz synchronizowanie ich pomiędzy różnymi urządzeniami za pomocą konta.

Dzięki programowi można przeprowadzić synchronizację dokumentów na wielu urządzeniach, dzielić pliki ze znajomymi. Można też zezwolić wskazanym osobom na modyfikowanie ich treści. Co więcej, jeśli ktoś chce skorzystać z języka programowania, może go włączyć w zakładce Preferencje. Synchronizacja jest oczywiście możliwa po utworzeniu konta. Dostęp do notatek jest zapewniony bez względu na wykorzystywany system operacyjny – potrzebna będzie tylko przeglądarka internetowa i zalogowanie się do serwisu aplikacji.

Jednak nie jesteśmy zmuszani przez Simplenote do tworzenia konta użytkownika. Z aplikacji, na poziomie podstawowych funkcji związanych z robieniem notatek, można korzystać i bez logowania. Niewątpliwie ogromnym atutem Simplenote jest darmowy dostęp. Nie jest ona też częścią większego płatnego pakietu.

Simplenote		
Producent		**Automattic, Inc**
Platforma		**Android, iOS, Windows, Mac, Linux**
Oceny	Możliwości	**9/10**
	Łatwość obsługi	**8/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

eprasa.pl e161a06c3d

Pogodna siostra (2)

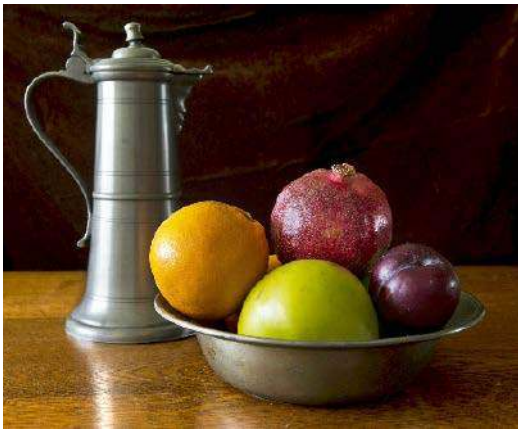
W ubiegłym miesiącu wykonałeś eksperymenty z tytułową pogodną siostrą ołowiu. Zwykle w artykułach prezentujących poszczególne pierwiastki zaczynamy od historii, ale tym razem najpierw były doświadczenia. Praktyki nie zabraknie i w obecnej części, pora jednak nadrobić zaległości.

Już Homer w *Iliadzie* (VIII wiek p.n.e.) wspomina o cynie jako pospolitym metalu, ale znano ją znacznie wcześniej. Epoka brązu – stopu miedzi i cyny – rozpoczęła się w 4. tysiącleciu p.n.e. i dała mocny impuls rozwojowi cywilizacji. Jednak w basenie Morza Śródziemnego i na Bliskim Wschodzie brak jest cyny i trzeba ją było sprowadzać…

…z dalekich stron

Z dalekich, bo aż z Indii (do których trafiała z Półwyspu Malajskiego) i Wysp Brytyjskich (ówcześnie był to również kraniec świata). Powszechne zastosowanie żelaza nie wyparło całkowicie brązu i spiżu, nadal używano ich do wyrobu przedmiotów codziennego użytku (np. naczyń), broni (armaty zastąpiły spiżowe miecze i tarcze spod Troi), dzwonów i pomników. Do dziś są to cenne materiały konstrukcyjne używane jako części maszyn, a zwłaszcza tuleje i łożyska. Luf armatnich nie odlewa się już ze spiżu, ale nadal jest on najlepszym materiałem na dzwony.

Przedmioty z czystej cyny znane są od starożytności. Niska temperatura topnienia (zaledwie 232°C) i łatwość obróbki umożliwiły w kolejnych wiekach produkcję monet, blachy i folii cynowej, piszczałek organów, luster, mis, dzbanów, kubków i sztućców. Naszym przodkom brakowało wiedzy teoretycznej, którą posiadamy obecnie, ale byli bardzo bystrymi obserwatorami, a ze spostrzeżeń umieli wyciągać trafne wnioski. Zauważyli, że cyna w kontakcie z produktami żywnościowymi nie koroduje, nie zmienia ich smaku i jest nietoksyczna. Stąd też jej powszechne zastosowanie do wyrobu zastawy stołowej przeznaczonej dla szerokich mas (bogaci jadali na srebrze i złocie) (**1**). Trzeba również wspomnieć o czcionkach drukarskich odlewanych ze stopu ołowiu i cyny, które umożliwiły rozpowszechnienie wynalazku Gutenberga. Już w starożytności nauczono się lutować przedmioty miedziane i pokrywać je warstwą cyny. Procedura zabezpiecza miedź przed korozją oraz izoluje ją od wpływu na żywność przyrządzaną w naczyniach z tego metalu. W analogicznej roli cyna występuje jako powłoka na blasze stalowej używanej do wyrobu konserw (wynalazek z początku XIX wieku) (**2**). Cyna daje się bardzo dobrze walcować, a otrzymana w ten sposób **cynfolia** (inaczej **staniol**) jeszcze do połowy ubiegłego stulecia spełniała taką samą funkcję, jak dzisiaj folia aluminiowa. Obecnie folii cynowej używa się do nakładania powłok dekoracyjnych.



1. Zastawa stołowa z cyny

Przy okazji: ołowiany żołnierzyk Andersena tak naprawdę był cynowy – odlano go ze starej łyżki,

2. Puszki konserwowe nadal pokrywa się warstwą cyny

eprasa.pl e161a06c3d

a tych nie wykonywano przecież z ołowiu. Cyna jest dość miękkim metalem, co z pewnością ułatwiało średniowiecznym rycerzom zginanie cynowych mis przy stole w celu popisania się swą siłą.

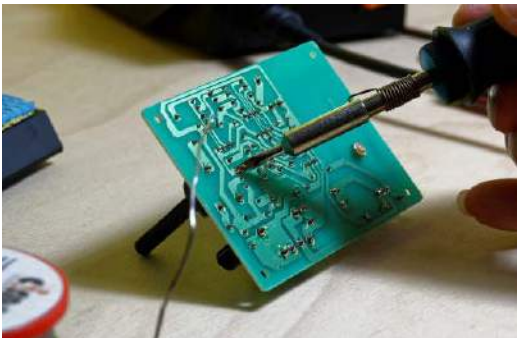
W Grecji cynę znano pod nazwą *kasyteros*. Pochodzi ona z sanskrytu, zatem metal przywędrował do Europy z Indii. Obecnie **kasyteryt** to minerał o składzie SnO_2, będący jedyną przemysłowo eksploatowaną rudą cyny. Dostęp do kornwalijskich złóż kasyterytu był jednym z powodów rzymskiego najazdu na Brytanię w I wieku n.e., czyli wojną o surowce. Rzymianie początkowo uważali cynę za odmianę ołowiu, stąd też jej nazwa *plumbum album* („biały ołów", sam ołów to *plumbum nigrum* – „czarny"), natomiast *stannum* oznaczało stop cyny z ołowiem. Ostatnie miano wybrali twórcy nowoczesnej chemii i od niego utworzyli symbol pierwiastka – Sn. Polska nazwa cyny ma źródłosłów pochodzący z języków germańskich (ang. *tin*, niem. *Zinn*), na nasze tereny przybyła więc z Zachodu.

W czasach współczesnych główne zastosowania cyny to przede wszystkim lutowia (**3**), stopy metali oraz powłoki na stali (tzw. **białej blachy** używa się – jak dwa wieku temu – do produkcji konserw).

Powierzchniowa warstwa skorupy ziemskiej zawiera około 0,004% cyny (30. miejsce na liście rozpowszechnienia pierwiastków; w przybliżeniu tyle samo co cynku i dwa razy więcej niż ołowiu), ale jej zasoby są rozłożone bardzo nierównomiernie. W roku 2021 wyprodukowano 300 tys. ton tego metalu. Główni dostawcy to Chiny (30%), Indonezja i kilka innych krajów Azji Południowo-Wschodniej (razem ok. 35%) oraz państwa Ameryki Południowej (Brazylia, Boliwia, Peru – ok. 25%). Rozpoznane zasoby sięgają zaledwie około 5–10 mln ton, wiele krajów stawia zatem na odzyskiwanie cyny ze zużytych przedmiotów.

Reduktorka

W poprzednim odcinku wspomniano, że sole cyny(II) dość łatwo się utleniają. Pora na doświadczenia, które potwierdzą prawdziwość tej informacji. Przygotuj roztwór soli cyny (otrzymany samodzielnie azotan lub chlorek, który możesz nabyć) i wlej porcję do probówki. Dodawaj kroplami roztwór wodorotlenku sodu i mieszaj zawartość naczynia. Powstający biały osad wodorotlenku cyny ulega rozpuszczeniu, co – jak już wiesz z ubiegłego miesiąca – oznacza amfoteryczność tego związku. Po uzyskaniu klarownego roztworu (unikaj nadmiaru NaOH) dodaj do probówki porcję roztworu soli bizmutu(III), najłatwiej dostępny jest azotan. Zauważysz powstawanie szarego lub



3. Stopy lutownicze to od wieków jedno z najważniejszych zastosowań cyny

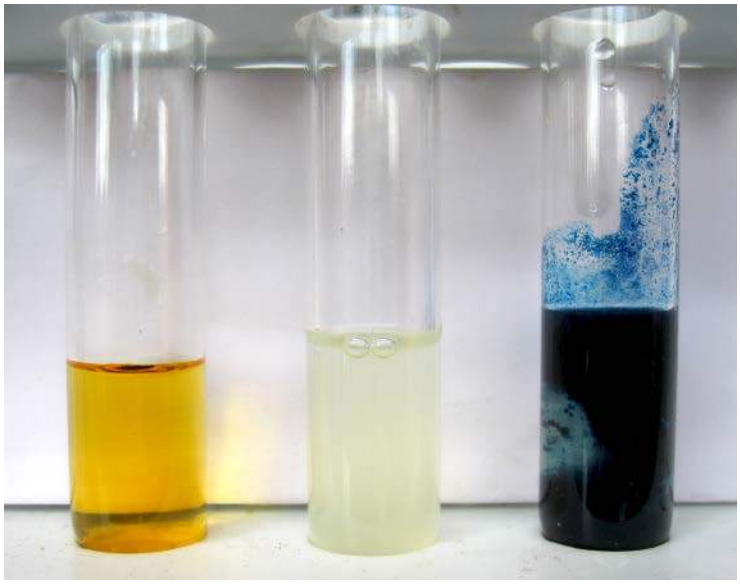
nawet czarnego osadu – to subtelnie rozdrobiony metaliczny bizmut (sprawdź, że sam wodorotlenek bizmutu jest biały). Metal powstał w wyniku utlenienia związku cyny(II) do cyny(IV), a ponieważ utlenianiu musi towarzyszyć redukcja – kationy Bi^{3+} przekształciły się w metal na zerowym stopniu utlenienia. Próba jest jedną z charakterystycznych reakcji pozwalających potwierdzić obecność połączeń cyny(II) (**4**).

Przygotuj roztwór chlorku żelaza(III) $FeCl_3$, a następnie dodaj do niego porcję roztworu soli cyny(II). Początkowo żółty roztwór soli żelaza wyraźnie pojaśniał, przybierając lekko zielonkawą barwę. Dodaj jeszcze nieco roztworu soli cyny, aby mieć pewność, że reakcja przebiegła do końca. Uprzedzając

4. W bezbarwnym roztworze soli bizmutu (z lewej) pod wpływem soli cyny(II) powstaje szary osad metalicznego bizmutu (z prawej)

eprasa.pl e161a06c3d

fakty, wyjaśnię, że w probówce miała miejsce podobna przemiana jak poprzednio: kationy Fe^{3+} (żółte) zredukowały się do Fe^{2+} (bladozielone), utleniając związek cyny(II) do cyny(IV). Potwierdzeniem zajścia przemiany jest wykonanie reakcji charakterystycznej dla jonów Fe^{2+}. Do probówki dodaj kroplę roztworu $K_3[Fe(CN)_6]$ – ciemnoniebieska barwa błękitu pruskiego potwierdzi obecność jonów żelaza(II) (**5**). Potoczna nazwa związku to żelazicyjanek potasu, nie pomyl jego bladożółtych kryształów z czerwonymi kryształami żelazocyjanku potasu $K_4[Fe(CN)_6]$ – to z kolei czuły odczynnik na jony żelaza(III), z którymi także tworzy niebieskiej barwy błękit pruski. Dla sprawdzenia, że faktycznie w probówce masz jony Fe^{2+}, przeprowadź również reakcję chlorku żelaza(III) z żelazicyjankiem – tym razem otrzymasz brunatne zabarwienie. Inną próbą, która dowiedzie, że w końcowym roztworze nie ma już kationów Fe^{3+}, jest reakcja z rodankiem potasu KNCS. Związek ten z jonami żelaza(III) daje krwistoczerwone zabarwienie (*chemiczna krew*), natomiast nie zaobserwujesz zmian w przypadku obecności tylko jonów żelaza(II).



5. Żółtawy roztwór soli żelaza(III) (po lewej) pod wpływem soli cyny(II) staje się jasnozielonkawy (w środku). W roztworze powstaje związek żelaza(II), co potwierdza barwa błękitu pruskiego (po prawej)

Cyna na drugim stopniu utlenienia jest silnym reduktorem i chętnie tworzy związki cyny(IV). Jak już wiesz, w przypadku sąsiada z dołu grupy jest zupełnie odwrotnie: związki ołowiu(IV) są silnymi utleniaczami, łatwo redukującymi się do połączeń Pb(II). Z powodu tych właściwości dwuwartościowych jonów cyny roztwory jej soli przechowuje się zakwaszone (co zapobiega hydrolizie i ogranicza utlenianie) wraz z granulkami metalu, które redukują powstające ewentualnie połączenia cyny(IV).

I cyna „choruje"

Tak w każdym razie uważali nasi przodkowie, obserwując dziwne zachowanie cynowych przedmiotów. Pokrywały się one naroślami, z biegiem czasu rozsypując się w szary proszek. **Zaraza cynowa** działała zrazu wolno, ale szybko rozprzestrzeniała się na cały przedmiot. Co więcej, dotknięcie „zainfekowanym" obiektem do „zdrowego" powodowało, że i ten ostatni zapadał na **trąd cynowy** (z tą chorobą

6. Cynowa moneta pokryta wykwitami trądu cynowego

skojarzono ową przypadłość) (**6**). W ciepłym klimacie cynowym przedmiotom nic nie zagrażało, ale północ Europy trapiona była przez zarazę. Dotyczyło to zwłaszcza piszczałek organów w nieogrzewanych kościołach, co często kończyło się oskarżeniem o rzucanie czarów i kontaktami z wysłannikiem piekieł.

Kluczem do wyjaśnienia zagadki jest występowanie cyny w kilku **odmianach alotropowych** (jak np. węgla w postaci diamentu i grafitu). Najczęściej spotykana odmiana to srebrzysta i kowalna **cyna-β** (inaczej

eprasa.pl e161a06c3d

Izotopowe bogactwo

Większość naturalnych pierwiastków jest mieszaniną izotopów, ale cyna to rekordzistka pod tym względem – ma ich aż 10. Powodem jest jej liczba atomowa: 50 protonów stanowi tzw. liczbę magiczną, która charakteryzuje bardzo trwałe jądro.

biała) o właściwościach metalicznych. W temperaturze poniżej 13°C rozpoczyna się przemiana w **cynę-α**, od barwy zwanej szarą. Ma ona mniejszą gęstość niż cyna biała (tworzenie narośli to efekt wzrostu objętości przy niezmienionej masie metalu), łatwo się kruszy i jest półprzewodnikiem. Szybkość przemiany rośnie wraz ze spadkiem temperatury (maksymalna około –33°C), ponadto już powstała cyna-α przyspiesza proces (autokataliza, która wyjaśnia „infekowanie" przedmiotów). Jednak cynę można uodpornić na zarazę, dodatek np. ołowiu czy bizmutu do stopu hamuje przemianę. Szkoda, że nie pomyślano o tym podczas przygotowań do wyprawy Scotta.

Cyna zdaje się zachowywać jak żywy organizm: „choruje", rosną jej wąsy (whiskersy, patrz poprzedni odcinek), a nawet „krzyczy". Tym mianem z kolei już alchemicy określali chrzęst, jaki wydaje zginana pałeczka czystej cyny. Powodem jest ocieranie się o siebie kryształów metalu.

Jak to nazwać?

Alchemicy wiedzieli, że metal mniej szlachetny wypiera bardziej szlachetny z roztworu jego soli. W ten sposób prezentowali zaciekawionym widzom „drzewko Diany" i „drzewko Saturna". To drugie wykonałeś ostatnio podczas eksperymentów poświęconych ołowiowi: szary metal osadzał się na cynku (alchemicy powiązali ołów z planetą Saturn). Drzewko Diany to z kolei srebro wyparte z roztworu za pomocą miedzi i osadzone na konstrukcji z tego metalu (srebro poświęcono rzymskiej bogini łowów oraz Księżycowi). Ponieważ brak doniesień o podobnych próbach wykonywanych z cyną, uzupełnij dokonania alchemików.

Starannie oczyszczoną blaszkę cynkową natnij i wygnij w dowolny kształt, a następnie włóż do zlewki wypełnionej roztworem soli cyny. Już po kilku minutach zauważysz, że na cynku wyrastają igiełki, przechodzące następnie w gęste „włosy" (po zeskrobaniu masz próbkę czystej cyny). Jak nazwać eksperyment? Cyna to metal, który alchemicy skojarzyli z planetą Jowisz, zatem **drzewko Jowisza** będzie chyba odpowiednie (**7**). ■

Krzysztof Orliński

7. Cynowe drzewko Jowisza rośnie w zlewce

eprasa.pl e161a06c3d

Jak działa światłowód? (2)

Przesył informacji – ciąg dalszy

W pierwszej części wspomnieliśmy krótko o konieczności wytwarzania, przesyłania i magazynowania informacji jako produktu współczesnej cywilizacji.

Informacje można przesyłać za pomocą technik przewodowych i bezprzewodowych. Bardzo często nośnikiem informacji są fale elektromagnetyczne. Wybór techniki przesyłu zależy więc głównie od ich częstotliwości, z którą z kolei jest związany zasięg danej fali. Jeśli częstotliwość fali pozwala na jej względnie bezstratny przesył na duże odległości, to nie ma potrzeby wykorzystywania przewodów.

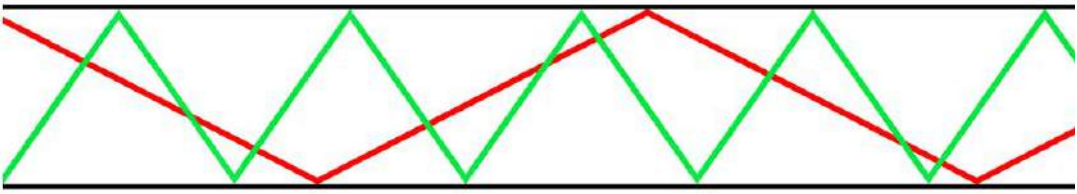
Problem zaczyna się pojawiać przy falach o częstotliwościach, które w bardzo szybkim tempie zostałyby zaabsorbowane przez ośrodek, a co za tym idzie – wytłumione. Aby informacja dotarła do odbiorcy, potrzebny jest przewód doprowadzający sygnał od nadajnika do odbiornika. Również przesył informacji za pomocą prądu elektrycznego wymaga technik przewodowych z bardzo prostej przyczyny – bez obwodu elektrycznego nie ma przepływu prądu.

Samodzielnie robimy światłowód

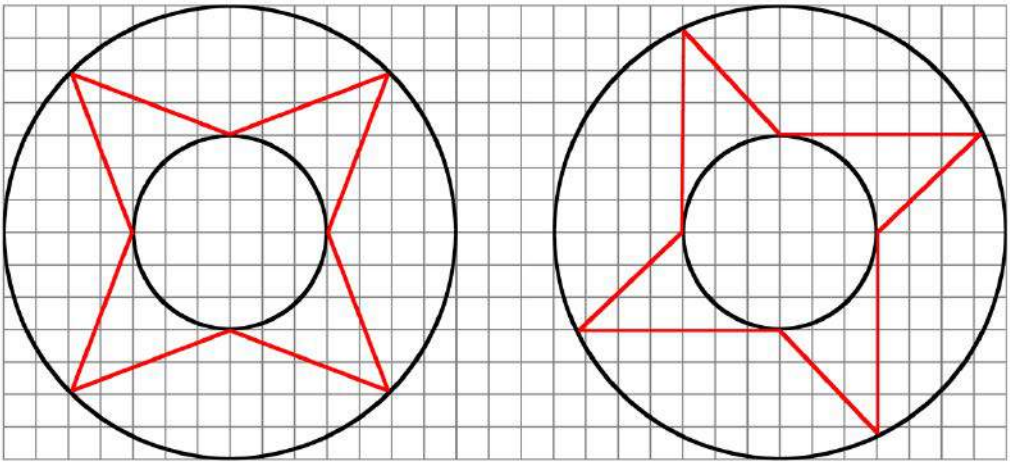
Potrzebne nam będą wąskie i długie płytki wycięte z pleksi lub ze szkła, najlepiej o grubości przynajmniej 5 mm, ponieważ czym grubsza warstwa materiału, tym efekt będzie lepiej widoczny. Należy przygotować również wskaźnik laserowy.

Znajdujemy w dostępnych źródłach współczynnik załamania materiału względem powietrza (wystarczy wartość orientacyjna). Wyznaczamy kąt graniczny z zależności $\sin\alpha_{gr} = \frac{1}{n}$ lub metodą prób i błędów.

1. Za pomocą tego samego światłowodu możemy jednocześnie przesłać kilka niezależnych informacji



2. Zgadywanka



eprasa.pl e161a06c3d

Następnie staramy się skierować wiązkę światła w taki sposób, aby zaobserwować zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia w materiale.

Jeśli mamy kilka wskaźników, możemy przesłać kilka niezależnych informacji tym samym światłowodem, co zostało schematycznie przedstawione na poniższym rysunku. Przydatne są w tym celu wskaźniki emitujące światło w różnych kolorach.

Ciekawostka – prędkość światła w materiale

Prędkość światła w danym materiale jest zawsze mniejsza od prędkości światła w próżni. Zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków jest konsekwencją gwałtownej zmiany jego prędkości. Prędkość światła w danym ośrodku możemy obliczyć ze wzoru $v = \frac{c}{n}$.

Zgadywanka

Michał kupił dwa płaskie pierścienie wykonane z pleksi. Postanowił zrobić z nich dekoracyjne światłowody i zaprojektował dwa wzory. Przeanalizuj bieg wiązki światła w obu projektach. Którego z nich nie uda się Michałowi zrealizować w praktyce? Wskazówka: sprawdź, czy bieg wiązki światła jest zgodny z prawem odbicia.

Dla nauczyciela

Materiał z niniejszego artykułu można wykorzystać na lekcjach fizyki w szkole ponadpodstawowej do realizacji poniższego punktu podstawy programowej.

Szkoła ponadpodstawowa, zakres podstawowy

IX. Fale i optyka. Uczeń:

5. opisuje zjawiska jednoczesnego odbicia i załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; opisuje działanie światłowodu jako przykład wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia.

Odpowiedzi do zadań

Labirynt:

Korzystając z pomocniczych kratek, prowadzimy wiązkę światła tak, aby kąt odbicia zawsze był równy kątowi padania.

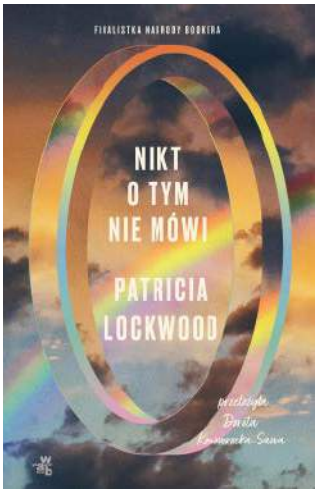
Zgadywanka:

Zarówno przy odbiciu od powierzchni płaskich, jak i od krzywizn kąt padania powinien być równy kątowi odbicia. W przypadku projektu znajdującego się z prawej strony rysunku nie jest to spełnione, co widać szczególnie wyraźnie przy odbiciu od wewnętrznej krawędzi pierścienia. Zatem tego projektu nie uda się zrealizować. ■

Joanna Borgensztajn

Nikt o tym nie mówi
Patricia Lockwood
Wydawnictwo: W.A.B., liczba stron: 272, cena z okładki: 52,99 zł

Na początku tej ogromnie aktualnej i wymykającej się podziałom gatunkowym książki kobieta, która niedawno zyskała rozpoznawalność dzięki postom zamieszczanym w mediach społecznościowych, podróżuje po całym świecie, by spotykać się z zakochaną w niej publicznością. Jest przytłoczona lawirowaniem w meandrach nowego języka i obyczajów tego, co nazywa „portalem", i nie potrafi się pozbyć poczucia, że ten chór nieprzeliczonych głosów dyktuje jej myśli. Gdy na horyzoncie zaczynają majaczyć zagrożenia egzystencjalne – zmiana klimatu, niestabilność gospodarcza, epidemia samotności, dojście do władzy nienazwanego dyktatora – kobieta swoimi postami coraz głębiej zatapia się w pustce portalu. Lawina obrazów, szczegółów i odniesień stwarza pejzaż post-rozsądku, post-ironii, post-wszystkiego. „Czy jesteśmy w piekle?" – pytają się nawzajem obywatele portalu. „Czy wszyscy będziemy to robić aż do śmierci?".



eprasa.pl e161a06c3d

1. Przecinanie kabla telefonicznego

Stacjonarne linie telefoniczne

Cięcie kabli

W pewnych przedziałach wiekowych korzystanie z telefonu stacjonarnego to nieco egzotyczny obyczaj retro babci i dziadka. Jednak linie sieci telefonicznej wciąż stanowią ważną infrastrukturę np. internetową…

40% mieszkańców Wielkiej Brytanii, reprezentatywnego dla rozwiniętego Zachodu kraju, przestało w ogóle korzystać z telefonu stacjonarnego (**1**) – tak wynika z badania przeprowadzonego przez tamtejszą porównywarkę cen Uswitch wiosną 2021 roku. Chociaż 95% mieszkańców tego kraju powyżej 65. roku życia nadal posiada tradycyjny telefon, prawie połowa osób poniżej 25. roku życia nie ma nawet zainstalowanej linii stacjonarnej. Jeszcze w 2000 roku 95% wszystkich brytyjskich domów miało telefon stacjonarny, teraz liczba ta spadła do około 80%. Jak zauważają autorzy badania, nawet w domach, które mają linię stacjonarną, wiele z nich ma ją tylko dlatego, że jest częścią pakietu dostarczającego szerokopasmowy internet. Jedna czwarta z nich nie ma dołączonego aparatu telefonicznego. Ci, którzy mają linie stacjonarne i telefony, spędzają średnio tylko pięć minut dziennie na rozmowę za pomocą takiego aparatu.

Jednak w niektórych częściach tego kraju, zwłaszcza na obszarach wiejskich, telefon stacjonarny jest nadal niezbędnym wyposażeniem gospodarstw domowych. Zazwyczaj towarzyszy temu słabszy zasięg sieci komórkowej. Nawet w tak wysoko rozwiniętym kraju jak Wielka Brytania sporo jeszcze czasu minie, zanim do wszystkich domów doprowadzone zostaną szerokopasmowe łącza światłowodowe.

Jednak, choć z tych badań i z wielu innych danych, pochodzących nie tylko z Wysp Brytyjskich, wynika dość jasno, że dni tradycyjnego telefonu stacjonarnego są policzone, zapowiedzi operatorów, że będą likwidować i odchodzić od telefonii tego typu, budzą sprzeciwy i akcje protestacyjne.

British Telecom zapowiedział całkowite odejście od linii stacjonarnych do 2025 roku. Zastąpić ma je technika cyfrowa a połączenia telefoniczne mają wykorzystywać zamiast tradycyjnych

eprasa.pl e161a06c3d

kabli – łącza internetowe. Rozwiązanie to pod nazwą „Digital Voice” (**2**) jest już od paru lat wprowadzane do tamtejszych domów. Zaprotestowała przeciw temu Krajowa Konwencja Emerytów, wskazując na uzależnienie nowego rozwiązania od sieci energetycznej. Jeśli nastąpi przerwa w dostawach prądu, przekonują przedstawiciele organizacji, to nie będzie możliwości wykonywania połączeń. Ponadto wciąż ok. 6% gospodarstw domowych w tym kraju nie ma w ogóle dostępu do internetu.

To, co powstało na bazie telegrafu, przydało się internetowi

Istniejące dziś stacjonarne linie telefoniczne są unowocześnioną wersją technologii wynalezionej w XIX wieku. Publiczna komutowana sieć telefoniczna, publiczna przełączana sieć telefoniczna, PSTN (od ang. public switched telephone network) to sieć telefoniczna utworzona i działająca początkowo wyłącznie w oparciu na technice analogowej, współcześnie przeważnie bazująca na technice cyfrowej i sieci szkieletowej. Dostęp użytkowników do centrali (łącze abonenckie) nadal jest głównie analogowy dla usług rozmownych lub równocześnie cyfrowy dla łączy szerokopasmowych DSL. Usługi PSTN obejmują zarówno usługi analogowe POTS (ang. plain old telephone service), jak i cyfrowe ISDN (ang. integrated services digital network). Sieć PTSN jest regulowana standardami opracowywanymi przez organizację ITU-T.

Na początku swojego istnienia telefonia czerpała z rozwiązań centralowych stosowanych wcześniej w sieciach telegraficznych. Każdy telefon był podłączony do centrali telefonicznej, a centrale były łączone z sobą za pomocą łączy międzycentralowych. Sieci były łączone w sposób hierarchiczny, aż do objęcia ich zasięgiem miast, krajów i kontynentów. To były początki sieci PSTN, choć wtedy nie używano jeszcze tej nazwy. Automatyzacja wprowadziła wybieranie impulsowe między telefonem a centralą, a następnie między centralami, używając bardziej skomplikowanego adresowania sygnałowego wykorzystującego multiczęstotliwość, przechodząc potem do techniki SS7, z której wykorzystaniem do końca XX wieku podłączonych do sieci była większość central telefonicznych.

W latach 70. XX wieku przemysł telekomunikacyjny zaczął implementować komutacje pakietów, używając protokołu X.25. W latach 80. rozpoczęły się prace nad wykorzystaniem cyfrowych technik przesyłania głosu oraz zastosowaniu rozwiązań znanych pod ogólną nazwą Broadband ISDN. Wizja Broadband ISDN odchodziła w niebyt w miarę rozwoju Internetu.

2. Telefon typu Digital Voice

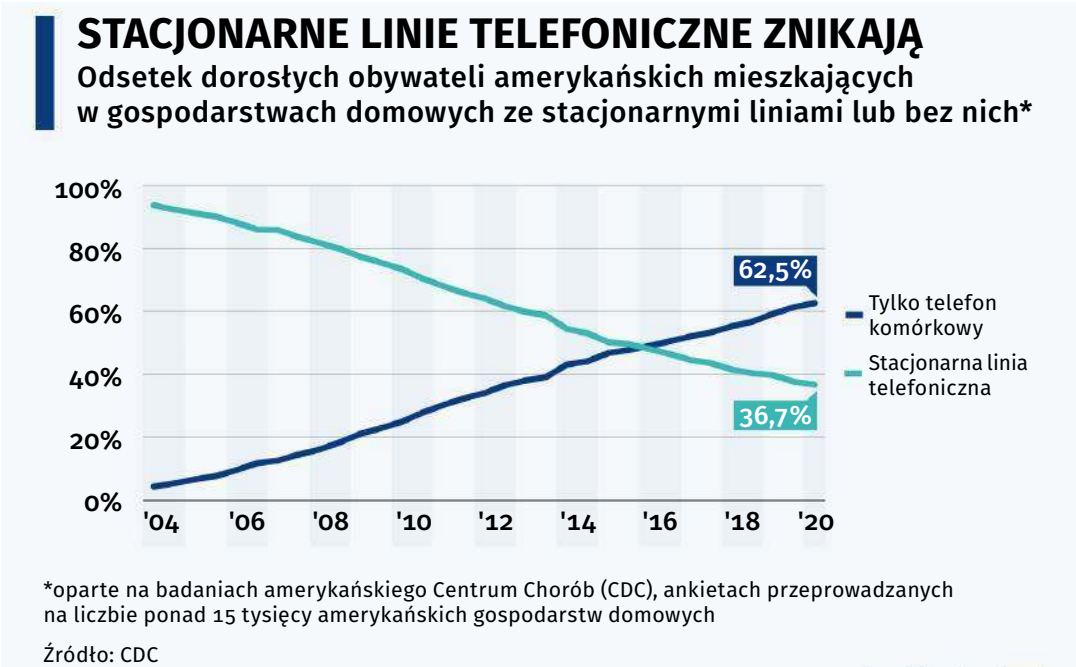
Dziś tylko najstarsze części systemu telekomunikacyjnego ciągle używają łączy analogowych. Gdzieniegdzie spotyka się jeszcze lokalne pętle abonenckie używające łączy analogowych. W ostatnich latach usługi cyfrowe rozszerzają swoją obecność dla użytkowników końcowych w postaci DSL, ISDN, FTTX, polegającego już na światłowodach do abonenta.

Sieci PSTN na całym świecie były wielokrotnie modernizowane, ale wciąż działają na tej samej ogólnej zasadzie – ustanawiają bezpośrednie połączenia między telefonami za pośrednictwem centrali pośredniczącej. Wykorzystanie istniejącej infrastruktury do połączeń internetowych w pewnym sensie spowolniło proces zmierzchu tradycyjnej sieci telefonicznej. Początkowo miedziane kable PSTN przenosiły również połączenia internetowe do domów odbiorców. Jednak coraz częściej zastępuje je światłowód, choć zapewne proces doprowadzania tej sieci do wszystkich gospodarstw domowych potrwa jeszcze długie lata, zwłaszcza gdy mówimy o ujęciu globalnym. Tak czy inaczej zbudowana niejednokrotnie jeszcze ponad sto lat temu sieć traci na znaczeniu jako telefonia.

Starszy brat, telegram, już odszedł

W wielu krajach toczone są obecnie podobne do brytyjskich boje operatorów telekomunikacyjnych z legislatorami i przedstawicielami organizacji społecznych,

eprasa.pl e161a06c3d



3. Spadająca liczba linii stacjonarnych przy rosnącej liczbie telefonów komórkowych

takich jak wspomniane, seniorskie grupy wpływu. Firmy chciałyby przejść na bardziej opłacalne w obecnych warunkach dla nich rozwiązania cyfrowe, VoIP, integrując usługi głosowe z rozwojem szerokopasmowego dostępu do internetu, czyli z tym, w co i tak obecnie silnie inwestują. W wielu krajach jednak mają ustawowy obowiązek utrzymywania stacjonarnych linii telefonicznych w tradycyjnym rozumieniu.

Na przykład w Stanach Zjednoczonych obowiązują przepisy przyjęte jeszcze w 1934 r., wymagające od zarządzającego liniami telefonicznymi operatora AT&T utrzymania infrastruktury telefonicznej, choć od lat wpływy z abonamentów na telefony stacjonarne spadają. AT&T próbuje od lat uzyskać uchylenie tego rozporządzenia, twierdząc, że przejście do VoIP uczyniło linie stacjonarne przestarzałymi. Ten wytrwały lobbing w połączeniu z danymi wskazującymi na stały spadek liczby użytkowników telefonii stacjonarnej prawdopodobnie przyniesie w końcu skutek i regulatorzy poluzują wymogi (tak naprawdę już to się do pewnego stopnia stało), co w konsekwencji zapewne doprowadzi do tego samego, co widzimy w Wielkiej Brytanii – projektu wielkiego odejścia od tradycyjnej telefonii. Wielu amerykańskich ekspertów spodziewa się, że w ciągu około dziesięciu lat amerykańska sieć telefonii stacjonarnej nie będzie już istnieć.

Odejściu od telefonii stacjonarnej sprzyjają zmiany kulturowe i mentalnościowe zachodzące w młodszych, ale nawet nie tych najmłodszych, pokoleniach. Bill Horne, który pracował ćwierć wieku w firmie Verizon, a obecnie prowadzi serwis „The Telecom Digest", pisze w jednym z artykułów: „Pierwszą myślą młodszych pokoleń pracowników, gdy trzeba się z kimś skontaktować i porozumieć, jest 'wyślę do niego e-mail lub sms'. Każdy poniżej czterdziestego roku życia radzi sobie swobodnie ze smartfonem w kieszeni, a więc upadek tradycyjnej telefonii stacjonarnej przyjdzie w sposób naturalny". W smartfonie, który w gruncie rzeczy nie jest niczym innym jak uniwersalnym, wielozadaniowym komputerem przenośnym, rozmowa głosowa jest jedną z wielu funkcji, coraz częściej nie najważniejszą, choć wciąż nazywa się to urządzenie telefonem.

Kilka lat temu pisaliśmy w MT o „końcu telegramu". Telegrafia powstała kilka dekad przed telefonią. Choć rzeczywiście można mówić o odejściu od tej formy komunikacji, to koniec telegramu oznacza nie tyle całkowite wyrugowanie, ile przeobrażenie w coś nowego, może niszowego i marginalnego, ale wciąż w pewnych sytuacjach stosowanego, zwłaszcza w biznesie.

Tak czy inaczej, telegram w ramach swojego końca musiał się „scyfryzować". To samo widzimy i zapewne będziemy widzieć coraz silniej w przypadku telefonii stacjonarnej, choć proces ten potrwa zapewne dłużej. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl e161a06c3d

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".

Jeszcze o liczbach nieparzystych

Miesiąc temu pisałem o liczbach nieparzystych i obiecałem, że w tym odcinku dokończę. Oczywiście słowo „dokończę" trzeba tu brać nieco umownie. O liczbach nieparzystych można napisać grubą książkę. I też nie będzie w niej zawarte „wszystko".

W naszych czasach bardziej nam się podobają liczby parzyste – są takie równe. Oddaje to angielska nazwa: even numbers, podczas gdy nieparzyste są „dziwne": odd numbers. W języku, którym mówi się w tym kraju za Ukrainą (nazwy tego kraju nie wymienię), mamy parzysty = четный, czyli jakby „honorowy", co z kolei wiąże się ze staropolskimi określeniami „cetno" i „licho". Możemy się uśmiechnąć, że w pierwszej polskiej książce matematycznej (1538, autorstwa księdza Tomasza Kłosa) mamy zwrot „przyszło w licho", co znaczy „otrzymaliśmy liczbę nieparzystą".

Nieparzystość jest niekiedy pożądana. Komisje i komitety powinny się składać z nieparzystej liczby członków – bo inaczej mogą być kłopoty z podjęciem decyzji, gdy jest remis. Na ogół zresztą przyjmuje się wtedy, że decyduje głos przewodniczącego.

Nieznajomość elementarnej matematyki może i tu doprowadzić do nieporozumień. Przyjmuje się niekiedy, że „bezwzględna większość" to 50% plus jeden głos. Przyjrzyjmy się. Jeżeli komisja ma 7 osób, to 50% plus jeden arytmetycznie równa się cztery i pół; ale nie można mieć „cztery i pół głosu" poparcia. Tak więc z dosłownego rozumienia tej zasady wynikałoby, że „bezwzględna większość" to co najmniej 5:2. Niewiele brakowało, a wskutek tej zasady Wojciech Jaruzelski nie zostałby prezydentem w 1989 r.

Czy pamiętamy, że liczby pierwsze są nieparzyste: 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 i tak dalej? Jeśli tak pamiętamy ze szkoły, to… źle pamiętamy. Liczba 2 też jest pierwsza: dzieli się przecież tylko przez 1 i siebie. Przypomnę również, że liczby 1 nie zaliczamy ani do pierwszych, ani do złożonych. Dla starożytnych Greków jedynka w ogóle nie była liczbą, bo – mówiąc dzisiejszym językiem – nie opisywała liczności żadnego zbioru. Dzisiaj matematycy mówią, że należy odróżnić zbiór jednoelementowy od tego elementu. Tłumaczyłem to uczniom tak: jeżeli w pewnej małej, wiejskiej szkole w klasie jest trzech uczniów, a odejdzie dwóch, to klasa będzie miała tylko jednego ucznia, ale będzie to oddzielna klasa, z dziennikiem i wychowawcą.

Programowania uczyłem się oczywiście w mocno dojrzałym wieku. Przedtem … nie było co programować. Dotknąłem po raz pierwszy klawiatury komputera, gdy miałem 40 lat. Nie, nie 4, tylko 40. To robi różnicę. Pamiętam, że jednym z pierwszych programów, jakie napisałem, dotyczył algorytmu na rozkład liczby 1 na sumę ułamków o liczniku 1 i nieparzystym mianowniku. Przypuszczamy, że taka suma musi się

eprasa.pl e161a06c3d

składać z co najmniej dziewięciu ułamków i musi być w niej mianownik co najmniej równy 105.

$$1=\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\frac{1}{7}+\frac{1}{9}+\frac{1}{11}+\frac{1}{15}+\frac{1}{35}+\frac{1}{45}+\frac{1}{231}$$

$$1=\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\frac{1}{7}+\frac{1}{9}+\frac{1}{11}+\frac{1}{15}+\frac{1}{33}+\frac{1}{35}+\frac{1}{45}+\frac{1}{55}+\frac{1}{77}+\frac{1}{105}$$

Pół wieku temu samo sprawdzenie, że tak jest, mogło wpędzić uczniów (i nie tylko ich) w roztrój nerwowy. Pisemne dodawanie ułamków było i jest umiejętnością obcą znacznej części nawet licealistów. Przekonuję się o tym stale.

Rodzice uczniów (bardziej niż sami uczniowie) zapytają: jaki sens mają takie zadania? Odpowiedź jest prosta: to takie trochę SUDOKU matematyczne. Z tym, że bardziej matematyka niż łamigłówka. Natomiast samo napisanie programu jest dobrym ćwiczeniem dla początkujących informatyków (w każdym razie tych, którzy będą pisać programy, a nie tylko znać się na gotowych aplikacjach).

Skoro mowa o ułamkach, to jeszcze gorzej idą uczniom obliczenia z ułamkami piętrowymi. A ja zawsze je lubiłem. Tak ładnie wyglądają… Oto ciekawe

Zadanie 1

Oblicz:

$$\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+1}}}}$$

Jaki będzie wynik, gdy dopiszemy jeszcze kilka(naście) kresek ułamkowych?

Spróbujmy:

$$\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+1}}}}=\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2}}}}=\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{3}}}=\cfrac{1}{1+\cfrac{3}{5}}=\frac{5}{8}$$

Potem będzie:

$$\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+1}}}}}=\frac{8}{13}\ ,\quad \cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+1}}}}}}=\frac{13}{21}$$

i tak dalej

Tak to znaczy *jak*? W licznikach i mianownikach pojawiać się będą wyrazy ciągu Fibonacciego: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, … Jak może pamiętamy, każdy wyraz tego ciągu jest sumą dwóch poprzednich. Za moich studenckich czasów mawialiśmy, że każdy obiad w stołówce studenckiej jest także sumą dwóch poprzednich!

Ciąg Fibonacciego odnajdujemy w wielu miejscach matematyki użytkowej, nawet w matematycznej analizie giełdy – chociaż wydaje mi się to wpychaniem metod matematycznych na siłę tam, gdzie są mało przydatne

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) jest znany jako matematyk, choć bardziej niż nim, był jednak filozofem. I ja odejdę zatem na chwilę od matematyki. Od zawsze nurtowało nas wszystkich, dlaczego na świecie jest tyle zła. Leibniz odpowiedział na to w niesamowity sposób. Rozumowanie jego może się wydać nieco przewrotne. Otóż, mówi Leibniz, Pan Bóg stworzył najdoskonalszy świat, jaki może istnieć. Nie mógł stworzyć innego świata, bo wtedy sam nie byłby doskonały. A zatem świat, w którym byłoby mniej zła, byłby gorszy. Zła jest tyle, ile powinno być.

Hm. Niech i tak będzie. Wolę się skupić na podziwianiu tak zwanego szeregu Leibniza. Będę na przemian dodawał i odejmował odwrotności kolejnych liczb nieparzystych:

$$1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\frac{1}{7}+\frac{1}{9}+\frac{1}{11}+\frac{1}{13}+\frac{1}{15}+\frac{1}{17}+\frac{1}{19}+\frac{1}{21}+\frac{1}{23}+\ldots$$

Do czego dojdę? Obliczmy sumę, którą właśnie napisałem. Otrzymamy ułamek:

$$\frac{255865444}{334639305}$$

Czy to naprawdę jest coś ciekawego? Nie, niespecjalnie. Obliczmy wartość dziesiętną tego ułamka i pomnóżmy przez 4. Wyjdzie, też w przybliżeniu, 3,0584. Co może być interesującego w tej liczbie? Tak naprawdę to nic. W każdym razie niewiele. Ale – i to jest właśnie odkrycie Leibniza – kolejne sumy będą się zbliżać do $\frac{\pi}{4}$, jednej czwartej znanej wszystkim, tajemniczej liczby π.

Pamiętam, że przeżyłem swego rodzaju dreszcz emocjonalny. Pitagorejczycy mówili, że liczby rządzą światem. I to nie dlatego, że za ich pomocą można zapisywać stan kont bankowych wszelkich oligarchów. Liczby Pitagorasa rządziły światem w sposób metafizyczny, tworzyły wszystko.

W szeregu Leibniza piszę, dodaję i odejmuję najprostsze liczby – dochodząc do owej niewymiernej i niealgebraicznej liczby wiążącej zakrzywiony obwód koła z jego średnicą. Dzisiaj już mi to odkrycie spowszedniało, ale w wieku 20 lat przeżywa się wszystko silniej. I jeszcze ciekawostka. W 1984 roku kupiłem sobie w Kanadzie programowany kalkulator. Dopuszczał pętle złożone z co najwyżej sześciu instrukcji. Udało

eprasa.pl e161a06c3d

mi się zaprogramować go tak, by obliczał kolejne sumy szeregu. Zostawiłem go na całą noc. Wstałem przed świtem. Nacisnąłem Enter. Zgadzało się. Liczba *pi* była równa 3,1415…

Szereg Leibniza dąży do swojej granicy bardzo powoli. Trzeba blisko tysiąca wyrazów, by otrzymać znane nam wszystkim przybliżenie π≈3,14. Szereg taki nie nadaje się do bezpośrednich obliczeń. Trzeba wziąć inne szybko zbieżne szeregi.

Wróćmy do ułamków. Często daję studentom takie.

Zadanie 2

Która liczba jest większa?

$$A=\frac{22222222221}{22222222223},\ \text{czy}\quad B=\frac{44444444441}{44444444443}\ ?$$

Mówię, że chodzi tu o rozwiązanie zadania bez elektronicznych urządzeń liczących. Co więcej, że jest to zadanie do rozwiązania w pamięci, bez obliczeń.

Rozpiszę się na temat tego zadania. Najpierw jednak zaprzęgnijmy do pracy matematykę. Zdarza się i nawet dość często, że łatwiej jest rozwiązać zadanie ogólniejsze niż podane szczegółowe. Można powiedzieć, że z oddali lepiej widzimy. Użyjmy więc algebry. Zauważmy, że obydwa ułamki są postaci $\frac{x}{x+2}$. Dla liczby A mamy x= 22222222221, dla liczby B jest x=44444444441. Wykażę, że jeżeli 0<*a*<b, to:

$$\frac{a}{a+2}<\frac{b}{b+2}$$

Ta ostatnia nierówność jest równoważna nierówności odwrotnej na odwrotnościach, czyli:

$$\frac{a+2}{a}<\frac{b+2}{b}$$

Ale lewa strona tej ostatniej nierówności to $1+\frac{2}{a}$, prawa to $1+\frac{2}{b}$. Czyli zgadza się: jeżeli *a*<*b*, to $\frac{2}{a}>\frac{2}{b}$, a zatem dla wyjściowej funkcji musi być odwrotnie… Może za dużo tego „odwracania kota ogonem”, ale to jedyna trudność.

Dla maturzystów: można to ująć inaczej, zgrabniej, używając funkcji. Przyjrzyjmy się funkcji $f(x)=\frac{x}{x+2}$, w dziedzinie liczb dodatnich *x*. Czy jest ona rosnąca, czy malejąca? Jest rosnąca wtedy i tylko wtedy, gdy jej odwrotność jest malejąca. Odwrotność tej funkcji to $\frac{1}{f(x)}=1+\frac{2}{x}$, a to jest oczywiście malejąca – bo przecież gdy mianownik rośnie, to ułamek maleje, a zatem nasza wyjściowa funkcja jest rosnąca.

I jeszcze wytoczę „armatę na wróbla”. Nasza funkcja *f(x)* jest ciągła i różniczkowalna. Obliczam pochodną tej funkcji, zgodnie z regułą różniczkowania ilorazu. Otrzymuję $f'(x)=\frac{2}{(x+2)^2}$. Pochodna jest dodatnia, a zatem funkcja jest rosnąca.

W zadaniu było polecenie, żeby rozwiązać je bez „elektroniki”, ale zobaczmy, co ona daje. Aby porównać ułamki $\frac{22222222221}{22222222223}$ i $\frac{44444444441}{44444444443}$, wykonujemy mnożenia krzyżowe 22222222221·44444444443 i 22222222223·44444444441. Wyniki nie mieszczą się w okienkach żadnego kalkulatora, a nawet są za duże dla Excela. Skorzystałem z ogólnie dostępnego programu Wolfram-Alpha. Dał on:

22222222221·44444444443=987654320901234567903

22222222223·44444444441=987654320945679012343

Drugi iloczyn jest większy, a więc drugi ułamek jest większy.

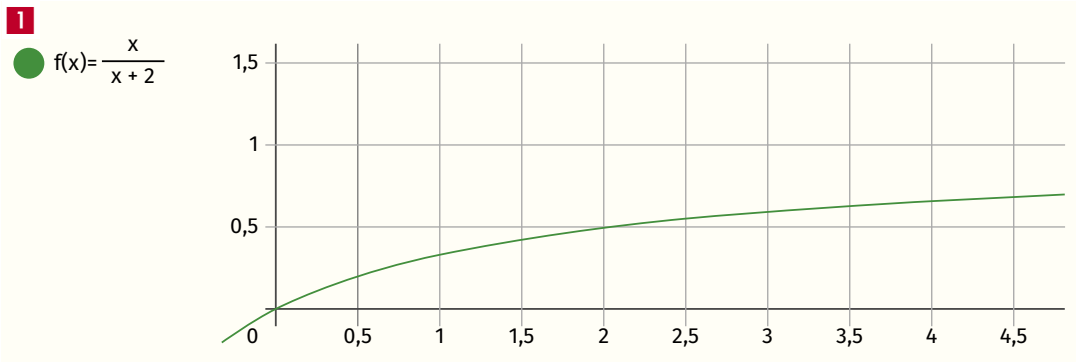
Mimo wszystko sprawdźmy. Zróbmy wykres funkcji (**1**):

$$f(x)=\frac{x}{x+2}$$

Zgadza się, funkcja jest rosnąca. Coraz wolniej, ale idzie do góry.

To jeszcze nie koniec analizy rozwiązania o skomplikowanych ułamkach. Staram się wpajać uczniom, żeby w miarę możliwości sprawdzali rozwiązanie ze zdrowym rozsądkiem. Największe „osiągnięcie”

1



eprasa.pl e161a06c3d

miał na tym polu pewien student geografii, któremu wyszło z obliczeń, że biegun północny jest o 114 km od Warszawy. Co gorsza, nie widział w tym żadnej niedorzeczności. „Tak podał kalkulator, o proszę".

I oto rozwiązanie czysto rozumowe, bez żadnych rachunków. Spójrzmy na nasze ułamki. W obydwu różnica między mianownikiem a licznikiem jest taka sama, równa 2. Powiedzmy, że są to dwie jakieś jednostki. Im większe liczby, tym różnica ta ma mniejsze znaczenie, a zatem drugi ułamek musi być bliższy jedynki niż pierwszy.

***

Zadanie 3

A oto ładna piramidka liczbowa:

$$25=1\cdot 25252525=91\cdot 2775$$
$$2525252525=9091\cdot 277775$$
$$25252525252525=909091\cdot 27777775$$
$$252525252525252525=90909091\cdot 2777777775$$
$$25252525252525252525=9090909091\cdot 277777777775$$

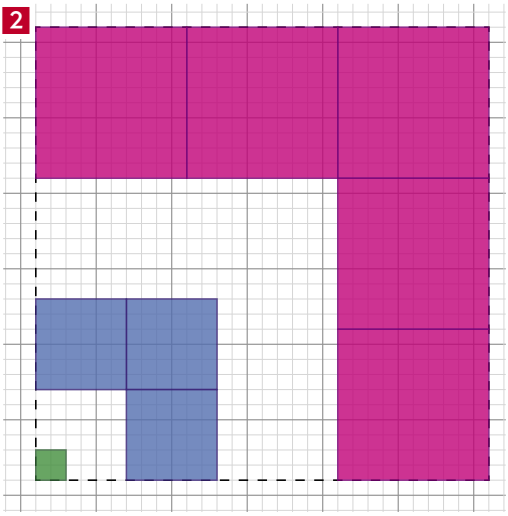
Jaka jest reguła jej budowy? Napisz stosowny wzór.

Zadanie 4

Uporządkuj od najmniejszej do największej liczby:

$$\frac{1}{3},\ \frac{1+3}{5+7},\ \frac{1+3+5}{7+9+11},\ \frac{1+3+5+7}{9+11+13+15},$$
$$\frac{1+3+5+7+9}{11+13+15+17},\ \frac{1+3+5+7+9+11}{13+15+17+19+21},$$
$$\frac{1+3+5+7+9+11+13}{15+17+19+21+23+25},$$
$$\frac{1+3+5+7+9+11+13+15}{17+19+21+23+25+27+29}.$$

2



Zadanie 5

Zbuduj z klocków ładną wieżę, w której piętra będą kwadratami, których długości boków są kolejnymi liczbami nieparzystymi. Oblicz kubaturę takiej wieży złożonej z sześciu pięter.

Zadanie 6

Spójrz na **rysunek 2**. Czy widzisz na nim sumę $1^3+3^3+5^3$?

Rozwiązanie zadania 3

Oto ta zależność:

$$\frac{25}{99}\left(10^{4n+2}-1\right)=\frac{1}{11}\cdot\left(10^{2n+1}+1\right)\cdot\frac{25}{9}\cdot\left(10^{2n+1}-1\right)$$

Dowód jest bardzo łatwy. Polecam maturzystom wykonanie stosownych rachunków, a mianowicie: współczynnik liczbowe po obydwu stronach to $\frac{25}{99}$, a wzór skróconego mnożenia (na różnicę kwadratów) daje równość:

$$10^{4n+2}-1=\left(10^{2n+1}+1\right)\cdot\left(10^{2n+1}-1\right)$$

Rozwiązanie zadania 4

Nie do wiary, ale te wszystkie liczby są równe! Wystarczy sprawdzić. Można przeprowadzić ciekawy ogólny dowód formalny. Też warto prześledzić. W liczniku jest suma n początkowych liczb nieparzystych; wiemy, że ta suma to n^2. W mianowniku mamy dalszych n liczb, razem więc $2n$. Suma kolejnych $2n$ liczb nieparzystych to $(2n)^2=4n^2$. W mianowniku jest różnica sumy $2n$ początkowych liczb nieparzystych i n takich liczb, czyli wartość mianownika to $4n^2-n^2=3n^2$. Po skróceniu ułamka otrzymujemy $\frac{1}{3}$.

Rozwiązanie zadania 5

Kubatura takiej wieży to 112+92+72+52+32+12. Udowodnienie ogólnego, ładnie wyglądającego wzoru na sumę kwadratów kolejnych liczb naturalnych to znów ćwiczenie dla maturzystów:

$$1^2+3^2+5^2+\ldots+(2n-1)^2=\frac{n(2n-1)(2n+1)}{3}$$

Komentarz do zadania 6

Ja… widzę tę sumę. Kolejne zaś zadanie dla uczniów: udowodnić wzór na sumę sześcianów kolejnych liczb nieparzystych. Wygląda przystępniej niż suma kwadratów:

$$1^3+3^3+5^3+\ldots+(2n-1)^3=n^2(2n^2-1)\ \blacksquare$$

Michał Szurek

eprasa.pl e161a06c3d

KOCHAM SZACHY

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

Szachy to gra, która poprawia koncentrację, rozwój logicznego myślenia i wyobraźnię. Szachy uczą umiejętności radzenia sobie ze stresem i ponoszenia odpowiedzialności za swoje czyny, umożliwiają rywalizację osób o różnym stopniu niepełnosprawności pomiędzy sobą, a także rywalizację i integrację z osobami w pełni sprawnymi. Od wielu już lat w olimpiadach szachowych, rozgrywanych w cyklu dwuletnim, uczestniczą na prawach państwa trzy reprezentacje niepełnosprawnych: niewidomych i słabowidzących (IBCA), niesłyszących (dawniej ICSC, obecnie ICCD) oraz niesprawnych ruchowo (IPCA). Informacje o międzynarodowych stowarzyszeniach szachistów niepełnosprawnych można znaleźć m.in. w artykule „Niepełnosprawni grają w szachy" w MT 3/2018. W tym roku po raz pierwszy zorganizowana została w formule stacjonarnej Olimpiada Szachowa dla Osób z Niepełnosprawnościami.

Reprezentacja Polski zwycięzcą I Olimpiady Szachowej dla Osób z Niepełnosprawnościami

W dniach 29.01–04.02.2023 w Belgradzie (Serbia) odbyła się pierwsza w formule stacjonarnej (a druga po zawodach rozgrywanych w formule online) Olimpiada Szachowa dla Osób z Niepełnosprawnościami (**1**). W rozgrywkach uczestniczyło 26 drużyn, składających się z uczestników z 33 krajów. Polska reprezentacja wygrała wszystkie 6 spotkań, zdobyła 12 pkt. meczowych i złoty medal (**2**). Zawodnicy wystąpili w następującym składzie: GM Marcin Tazbir (4/6), FM Marcin Molenda (5,5/6) – złoty medal indywidualnie, IM Piotr Dukaczewski (2/4), Paweł Piekielny (3,5/5) i IM Jacek Stachańczyk (3,5/4) (w roli grającego kapitana). Drugie miejsce zdobyła drużyna międzynarodowa niepełnosprawnych ruchowo IPCA – 10 pkt. a trzecie Filipiny – 8 (**3**). Turniej rozgrywany był system szwajcarskim z tempem 90 minut + 30 sekund za posunięcie + 30 minut po wykonaniu 40. posunięcia.

1. Logo I Olimpiady Szachowej dla Osób z Niepełnosprawnościami, źródło: http://bit.ly/3YGNVC8

eprasa.pl e161a06c3d

Na pierwszej szachownicy wystąpił arcymistrz Marcin Tazbir, który jest osobą niedowidzącą (**4**). Zaczął tracić wzrok, gdy miał 16 lat. Był już wtedy dobrym szachistą, mistrzem międzynarodowym. W Belgradzie wygrał dwie partie i cztery zremisował.

W ostatniej rundzie polska drużyna zmierzyła się z silną reprezentacją Izraela, prowadzoną przez głuchoniemego arcymistrza Yehudę Grünfelda, który urodził się w Dzieżoniowie (wyemigrował wraz z rodziną do Izraela w 1957 r.) (**5**).

Jednym z bohaterów polskiej ekipy był Marcin Molenda, który na drugiej szachownicy w sześciu partiach odniósł pięć zwycięstw i tylko raz, w ostatniej rundzie z reprezentantem Izraela, zremisował (**6**).

2. Polska drużyna – zwycięzcy I Olimpiady Szachowej dla Osób z Niepełnosprawnościami, http://bit.ly/3IbbonO

3. Medaliści Olimpiady dla Osób z Niepełnosprawnościami, fot. Mark Livshitz, źródło: http://bit.ly/3IeFy9E

4. Marcin Tazbir – grający trener reprezentacji Polski szachistów niepełnosprawnych, źródło: http://bit.ly/3KkOFIS

5. Yehuda Grünfeld – dwukrotny mistrz Izraela, uczestnik 9 olimpiad szachowych i dwukrotny uczestnik turniejów międzystrefowych Mistrzostw Świata, źródło: http://bit.ly/3XHnc74

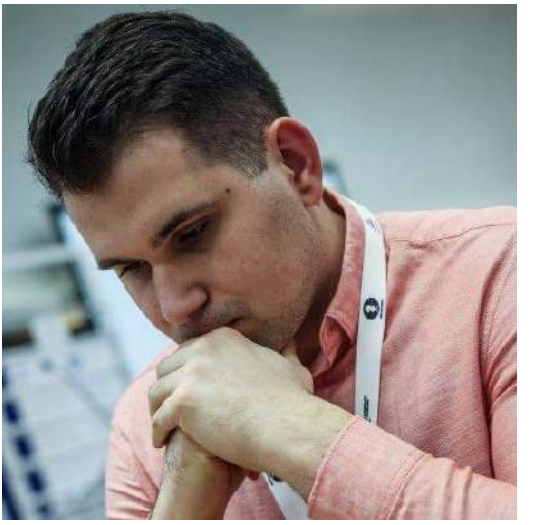
e161a06c3d

W zespole grali także: Piotr Dukaczewski, Paweł Piekielny i Jacek Stachańczyk w roli grającego kapitana. Najbardziej emocjonującym pojedynkiem ostatniej rundy pomiędzy reprezentacjami Polski i Izraela była partia Marcina Molendy, który walczył o swoje szóste indywidualne zwycięstwo. Jego przeciwnikiem był Alexey Streltsov (**7**).

Marcin Molenda – Alexey Streltsov

I Olimpiada dla Osób z Niepełnosprawnościami, Belgrad 4.02.2023, 6. runda.

1. d4 d5 2. c4 d:c4 3. e3 Sf6 4. G:c4 e6 5. Sf3 c5 6. O-O a6 7. Sbd2 Sbd7 8. e4 b5 9. e5 b:c4 10. e:f6 S:f6 11. S:c4 c:d4 12. Gf4 Gc5 13. b4 Ge7 14. S:d4 Gb7 15. Sa5 Gd5 16. Sdc6 Hd7 17. S:e7 H:e7 18. Hd4 O-O 19. Gg5 Wfd8 20. Hh4 Wac8 21. Wfc1 h6 22. G:f6 H:f6 23. H:f6 g:f6 24. a3 Kg7 25. f3 Kg6 26. Kf2 Kf5 27. Ke3 h5 28. a4 h4 29. b5 Ke5 Lepsze jest 29...a:b5 lub 29...W:c1. **30. b6 Kd6 31. b7 W:c1 32. W:c1 Kd7 33. h3 f5 34. Kf4 f6** Lepsze 34... Wb8 35. Ke5 G:b7. **35. g3 e5+ 36. K:f5 h:g3** (diagram 8) **37. K:f6?** Do zwycięstwa białych prowadziło: 37.Sc6! G:c6 38.Wd1+ Kc7 39.W:d8 K:b7 40.Wg8. **37...G:f3? 38. K:e5? g2 39. Kd4?** (diagram 9) Teraz do szybkiej wygranej czarnych prowadziło: 39...Gd1! 40.W:d1 Kc7+ 41.Kc5 W:d1. **39...Wg8 40. Wg1 Kc7 41. Ke3 Gd5 42. Kf2?** Należało grać 42. Kd4 z równą pozycją **42...Wf8+ 43. Kg3 Kb6 44. Wd1** (diagram 10) **44...G:b7?** Do wygranej dla czarnych prowadziło 44...g1=H+ 45. W:g1 K:a5 46. Wb1 Wb8. Teraz powstała remisowa pozycja. **45. S:b7 Wf1 46. Wd6+ K:b7 47. K:g2 Wf4 48. Kg3 W:a4 49. h4 Wa1 50. Wd2 Kc6 51. h5 We1 52. h6 a5 53. Wh2 We8 54. Wh5 Kb6 55. Kf4 a4 56. Kf5 Kb5 57. Kf6+ Kb4 58. h7 Wh8 59. Kg7 W:h7+ 60. W:h7 a3 61. Kf6 a2 62. Wh1 Kc3 63. Ke5 Kb2 64. Kd4 a1=H 65. W:a1 K:a1 1/2-1/2.** Bardzo ciekawa i zacięta gra z wieloma taktycznymi zwrotami, zakończona sprawiedliwym remisem.

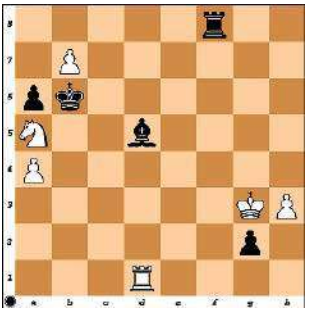


6. Marcin Molenda – jeden z bohaterów polskiej drużyny Olimpiady Szachowej dla Osób Niepełnosprawnych w Belgradzie, źródło: https://bit.ly/3KkOFIS

7. Alexey Streltsov, źródło: http://bit.ly/418GuVH

8. Marcin Molenda – Alexey Streltsov, pozycja po 36...h:g3

10. Marcin Molenda – Alexey Streltsov, pozycja po 44. Wd1



9. Marcin Molenda – Alexey Streltsov, pozycja po 39. Kd4

eprasa.pl e161a06c3d

Tabela 1. Wyniki I Olimpiady dla Osób z Niepełnosprawnościami, Belgrad 2023

Miejsce	Drużyna	Z	R	P	TB 1	TB 2	TB 3
1	Polska	6	0	0	12	17,5	114,5
2	IPCA	5	0	1	10	17	89,5
3	Filipiny	3	2	1	8	15	91
4	Indie	3	2	1	8	15	81
5	Serbia 1	4	0	2	8	14,5	72,5
6	Uzbekistan	4	0	2	8	12,5	70,5
7	Chorwacja	3	1	2	7	15,5	66,5
8	Izrael	3	1	2	7	14	88,5
9	Węgry	3	1	2	7	13	73
10	FIDE	3	1	2	7	13	68,5
11	Wenezuela	3	0	3	6	13	56
12	Niemcy	2	2	2	6	12,5	67
13	Bangladesz	3	0	3	6	12,5	55
14	Kuba	3	0	3	6	11,5	58
15	Kirgistan	2	2	2	6	11,5	42
16	Rumunia	3	0	3	6	11,5	36,5
17	Czechy	3	0	3	6	11	53
18	Zambia	3	0	3	6	10	20
19	Turcja	2	1	3	5	12,5	47,5
20	Montenegro	2	0	4	4	11	36
21	Serbia 2	2	0	4	4	10	46,5
22	ICCD	1	2	3	4	9,5	42
23	Kazachstan	1	2	3	4	9,5	35,5
24	Zimbabwe	1	1	4	3	8,5	27
25	Panama	1	0	5	2	6,5	17
26	Kenia	0	0	6	0	4	16

Uwagi:

- **TB 1:** punkty meczowe (2 za zwycięstwo, 1 za remis, 0 za przegraną)
- **TB 2:** zdobyte punkty (1 za zwycięstwo, ½ za remis, 0 za przegraną)
- **TB 3:** punktacja pomocnicza (Sonneborna-Bergera)

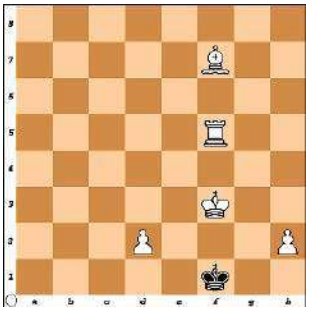
Zwycięstwa w olimpiadzie pogratulował polskiej drużynie sekretarz generalny Międzynarodowej

11. Logo Olimpiady Szachowej Online dla Osób z Niepełnosprawnościami, źródło: https://bit.ly/3YP4dcg

Tabela 2. Wyniki po 7 rundach czołówki pierwszej Olimpiady Szachowej rozgrywanej online dla Osób z Niepełnosprawnościami

Miejsce	Zespół	Z	R	P	TB 1	TB 2	TB 3
1	Rosja 1	6	1	0	13	22,5	168,5
2	Ukraina 3	6	0	1	12	17	108,5
3	Polska 1	5	1	1	11	20,5	146,5
4	Polska 3	5	0	2	10	19,5	125,5
5	Filipiny 1	4	2	1	10	19	164
6	Polska 2	4	2	1	10	19	146
7	Niemcy	5	0	2	10	19	141,5
8	Rosja 2	4	2	1	10	15	107,5
9	Chorwacja	5	0	2	10	14	85,5
10	Izrael	3	3	1	9	17,5	132,5

Zadania do samodzielnego rozwiązania



Zadanie 1
12. Werber Speckmann
Mat w 3 posunięciach

Zadanie 2
13. Heinz Däubler
Mat w 2 posunięciach

Rozwiązanie zadań z MT 2/2023

Zadanie 1
Viktor I. Tschepischy
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1.Hh6

Zadanie 2
William A. Shinkman
Mat w 3 posunięciach
Rozwiązanie: 1. a3
a następnie po 1...Ga2 2.Wb1+ albo 1...G:e2 2.Wd1+ albo 1...Gb3 2.K:b3 albo 1...Gd3 2.K:d3

eprasa.pl e161a06c3d

Tabela 3.									
Miejsce	**SNr**	**Drużyna**	**Partie**	**+**	**=**	**-**	**TB 1**	**TB 2**	**TB 3**
1	3	Polska 1	4	3	0	1	6	11,5	0
2	1	Rosja 1	4	2	1	1	5	8,5	0
3	2	Ukraina 3	4	2	0	2	4	6,5	0
4	4	Polska 3	4	0	1	3	1	5,5	0

Federacji Szachowej Łukasz Turlej: „Ogromnie się cieszę, że biało-czerwona drużyna w Belgradzie spisała się tak doskonale. Nasi gracze udowodnili, że mogą pokonywać wszystkie bariery i znakomicie radzić sobie przy szachownicach. Szachy to niezwykła dyscyplina sportu, w której można wygrać niezależnie od wieku czy sprawności fizycznej".

Polska reprezentacja złotym medalistą Olimpiady Szachowej Online dla Osób z Niepełnosprawnościami

Pandemia wirusa covid-19 spowodowała konieczność przeniesienia imprez szachowych do Internetu. W dniach 20.11–03.12.2020 rozgrywki pierwszej Olimpiady Szachowej Online dla Osób z Niepełnosprawnościami prowadzone były w dwóch fazach na platformie Tornelo.com (**11**). Uczestniczyło 60 reprezentacji, partie rozgrywano tempem 25 minut + 10 sekund za każde posunięcie. Faza eliminacyjna, w formie turnieju z systemem szwajcarskim na dystansie 7 rund, wyłoniła 4 drużyny, które dalej rywalizowały w fazie pucharowej systemem mecz-rewanż.

Polska reprezentowana była przez 3 drużyny:

- **Polska 1** w składzie: GM Marcin Tazbir, IM Marcin Molenda, FM Łukasz Nowak, WCM Anna Stolarczyk, Aleksander Choroszej, Bogusław Kuma, Andrzej Kozicz, Alicja Jakimczuk.
- **Polska 2** (Niewidomi i Słabowidzący): FM Jacek Stachańczyk, IM Piotr Dukaczewski, Michał Wolański, Emilia Tryjańska, Andrzej Migala, Bartosz Pawelec, Dawid Falkowski, Aleksandra Zielińsa.
- **Polska 3** (Głusi i Niedosłyszący): Mateusz Łapaj, Paweł Piekielny, Krzysztof Chęciak, Zuzanna Łukasik, Maciej Szalko, Mariusz Ćwiek, Szymon Kasperczyk, Malwina Szewczyk.

Polskie drużyny grały świetnie i dwie z nich awansowały do finałów: Polska 1 oraz Polska 3.

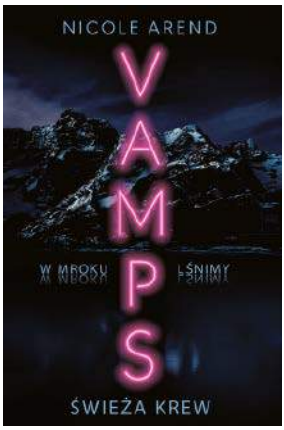
W półfinale Polska 1 pewnie pokonała Ukrainę 3. Polska 3 uległa Rosji 1. W pierwszym meczu finału Polska uległa nieznacznie Rosji 1,5–2,5, w rundzie rewanżowej zwyciężyła 3-1 i ostatecznie przeszła do historii jako zwycięzca olimpiady.

Najlepszym zawodnikiem olimpiady był Marcin Molenda – 10 punktów na 11 możliwych! Arcymistrz Marcin Tazbir miał też wielki udział w zdobyciu złotego medalu, zdobywając na pierwszej szachownicy 7 pkt. w 9 partiach.

Polska 3 w pojedynku o 3. miejsce uległa Ukrainie i zajęła ostatecznie 4. miejsce. Wielkie gratulacje dla wszystkich polskich zawodników! ■

Vamps. Świeża krew. Tom 1
Nicole Arend
Wydawnictwo: Jaguar, liczba stron: 384, cena z okładki: 49,90 zł

VAMPS to elitarna akademia, przeznaczona dla wybranych, najlepszych (i najbogatszych) potomków wielkich wampirzych rodów. Główny bohater – osiemnastoletni Dillon Halloran – jest pół wampirem, pół człowiekiem. Mieszka z ojcem na głębokiej irlandzkiej prowincji i nie ma pojęcia o tym, że oprócz świata zwykłych śmiertelników istnieje jeszcze mroczna, tajemnicza rzeczywistość, w której rządzą wampiry. Nie może uwierzyć, kiedy ojciec oświadcza mu, że ma rozpocząć naukę w wyjątkowej szkole – akademii wampirów w szwajcarskich Alpach. To życzenie jego matki – pochodzącej ze znamienitego rodu, tajemniczej wampirzycy, która z niewyjaśnionych przyczyn zniknęła tuż po jego urodzeniu. Powieść obfituje w niespodziewane zwroty akcji, spektakularne próby wytrzymałości i mrożące krew w żyłach sytuacje.

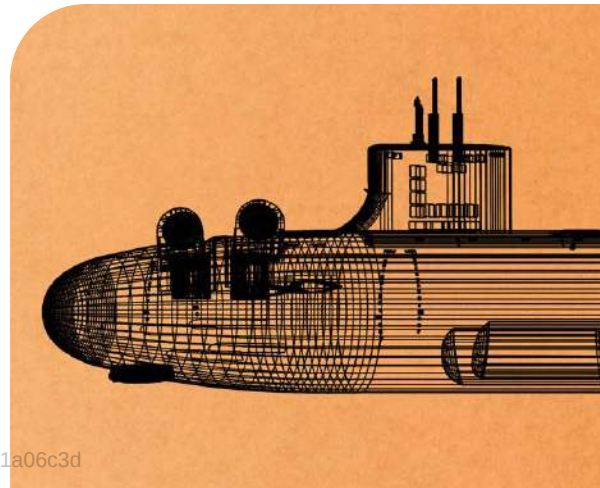


eprasa.pl e161a06c3d

Najmniejszy statek na świecie został wydrukowany w Niderlandach i mierzy 30 mikronów. Nie da się nim nigdzie popłynąć i łatwo go zgubić, ale wyczyn niderlandzkich naukowców jest równie imponujący, jak i konstrukcja japońskich inżynierów, tankowiec mierzący 458 metrów. Ten gigant doskonale radził sobie na wielkich wodach, ale niektóre kanały, na przykład Sueski, okazały się dla niego niedostępne ze względu na rozmiary. Najmniejszy i największy statek świata to dzieła myśli technicznej, która, jak się okazuje, nie ma granic. Dzięki inżynierom i naukowcom wciąż powstają nowe dzieła, które pływają zarówno po największych, jak i po najmniejszych akwenach. O to, by były bezpieczne, skuteczne, piękne i ekonomiczne, dbają projektanci i inżynierowie. Zapraszamy na oceanotechnikę.

Oceanotechnika

Oceanotechnika to kierunek, którego studiowanie nie wymaga spędzania czasu nad oceanem, ale z pewnością przyda się trochę mniejszy akwen, na przykład morze. Szczęśliwie, nasz piękny kraj na północy posiada ponadsiedmiusetkilometrową granicę z Morzem Bałtyckim, tak więc przyszli studenci mogą rozwijać swoją wiedzę w sprzyjających warunkach. Kandydaci dokonują wyboru spomiędzy trzech uczelni publicznych: Politechnika Gdańska, Politechnika Morska w Szczecinie oraz Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie. Studia stacjonarne na tym kierunku to 7 semestrów „inżynierki" i 3 semestry „magisterki". Politechniki oferują naukę w dwóch trybach: stacjonarnym i niestacjonarnym. Decydując się na uniwersytet, należy pamiętać, że tam nauka odbywa się tylko w trybie stacjonarnym. W trakcie nauki można dokonać wyboru specjalizacji. Uniwersytet w Szczecinie proponuje: projektowanie i budowę okrętów oraz budowę i eksploatację siłowni okrętowych. Jak informuje na swoich stronach uczelnia, absolwent drugiej specjalizacji może po jej ukończeniu ubiegać się o wydanie dyplomu oficera mechanika wachtowego. Co ciekawe, pierwsza specjalizacja, a więc projektowanie i budowa okrętów, daje możliwość profilowania specjalizacji w: projektowaniu ogólnym okrętów, obiektów i urządzeń oceanotechnicznych, projektowaniu konstrukcji oraz jej analizie wytrzymałościowej, metodach produkcji obiektów oceanotechnicznych, a także wszelkich konstrukcji stalowych. Dla porównania Politechnika Gdańska oferuje: projektowanie statków i urządzeń oceanotechnicznych oraz projektowanie i budowę morskich systemów energetycznych. Specjalność „energetyczna" jest realizowana we współpracy z Duńskim Uniwersytetem Technicznym, Polską Akademią Nauk i PGE Baltica. Podobnie jak na Uniwersytecie Szczecińskim, osoby, które wybrały specjalność „okrętową", będą mogły rozszerzyć ją o jeden z profili: statki morskie, obiekty oceanotechniczne i jachty lub systemy napędowe i urządzenia ogólnookrętowe. Profilowanie specjalizacji wydaje się dobrym rozwiązaniem, gdyż przygotowuje przyszłego absolwenta do podjęcia pracy w konkretnym zawodzie. Ważne natomiast jest to, by dokonać przemyślanego wyboru, gdyż w dużym stopniu będzie miał on wpływ na dalszą karierę zawodową inżyniera. Politechnika Szczecińska w tym miejscu oferuje dwie bardzo konkretne specjalności już bez dodatkowego profilowania: projektowanie i budowa okrętów oraz projektowanie i budowa jachtów.



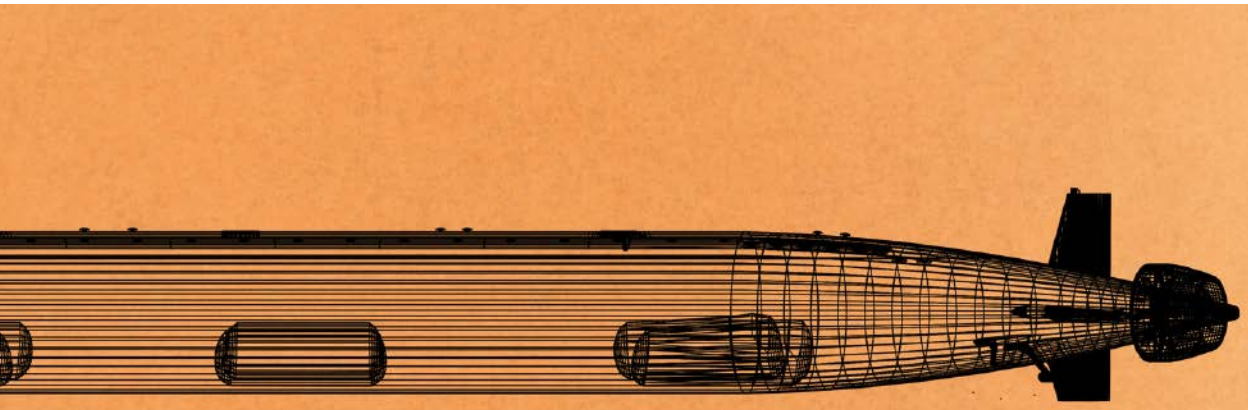
eprasa.pl e161a06c3d

Niestety, w trakcie nauki nie będzie zbyt dużo czasu na wylegiwanie się na plaży. Oceanotechnika to kierunek wymagający, stawiający na dobrze ugruntowaną wiedzę, która przyda się absolwentowi w trakcie pracy. Już na pierwszym roku należy spodziewać się przysłowiowego dokręcania śruby. Wiele osób ma trudności z mechaniką i termodynamiką. By uniknąć problemów i zbyt dużo poprawek, warto już na wstępie skupić się na systematycznej nauce. Oceanotechnika to kierunek techniczny, dlatego też nie zabraknie tu matematyki. Królowa nauk na pierwszym etapie pojawi się w liczbie 120 godzin. Mając jej solidne podstawy, nie powinno się mieć większych problemów, ale należy pamiętać, że przedmiot ten będzie pojawiał się jako element innych treści. Niektórzy studenci zmagają się z fizyką, ale jest jej tylko 60 godzin, a co za tym idzie, „męczarnia" nie powinna trwać zbyt długo. Więcej kłopotów potrafi przyprawić wspomniana już mechanika. To aż 135 godzin i dodatkowe siwe włosy na głowie. Wśród treści podstawowych znajdują się między innymi także: elektronika, grafika inżynierska, materiałoznawstwo, automatyka, ekonomia. Lwią część materiału stanowią treści kierunkowe, a wśród nich: podstawy projektowania, konstrukcji i budowy okrętów oraz systemy energetyczne i pomocnicze okrętów. To w sumie 360 godzin wytężonej nauki na uczelni, plus godziny w domu lub akademiku spędzone nad projektami i utrwalaniem wiedzy. By jednak nie wystraszyć kandydatów, należy dodać, że pomimo wymagających studiów, znajdą tutaj także czas na rozwijanie relacji społecznych. Tu również, w akademikach toczy się bujne życie towarzyskie, a umiejscowienie uczelni nad morzem wpływa na pozytywne nastroje i odpowiedni poziom jodu oraz witaminy D w organizmie.

Po ukończeniu studiów przychodzi czas na relaks, ale nie powinien on trwać zbyt długo, gdyż znalezienie pracy w branży może zająć absolwentowi trochę czasu. O ile oferty dla inżyniera można znaleźć, o tyle przeważnie skierowane są one do osób już posiadających doświadczenie. Warto również zwrócić uwagę na fakt, że znaczna ich część znajduje się w województwie pomorskim, co z pewnością dla niektórych osób może być kłopotliwe. Stanowiska, na których można szukać zatrudnienia, to na przykład: konstruktor, technolog, członek załogi pływającej, project manager, specjalista ds. jakości, koordynator projektu, projektant. Praca w takim charakterze czekać będzie w: biurach projektowych, w firmach produkcyjnych i remontujących wielkogabarytowe konstrukcje oraz maszyny i jednostki okrętowe, w działach technicznych przedsiębiorstw żeglugowych, w policji, straży pożarnej, w firmach audytorskich, w instytucjach nadzoru technicznego i administracji morskiej. Ciekawa i przyszłościowa wydaje się praca przy produkcji i eksploatacji farm energetycznych. Przejście na zieloną energię z pewnością wpłynie na liczbę osób potrzebnych do pracy przy wiatrakach. Wynagrodzenia w tej branży są bardzo zbliżone do zarobków inżynierów mechaników i inżynierów produkcji, a więc na starcie można liczyć na około 7000 zł brutto. Wraz z nabywanym doświadczeniem i umiejętnościami pensja powinna rosnąć. Warto zwrócić uwagę na fakt, że tuż za naszą zachodnią granicą można oczekiwać dwu lub trzykrotnie wyższych wynagrodzeń.

Głównym obszarem zainteresowania oceanotechniki jest projektowanie i produkcja jednostek pływających oraz konstrukcji morskich takich jak na przykład platformy wiertnicze lub farmy wiatrowe. To kierunek mający wiele wąskich specjalizacji. Studenci zdobywają tu konkretną wiedzę, którą w przyszłości mogą wykorzystać w zawodzie. Studia należą do wymagających, ale ciekawych. Jest to interesujący wybór dla przyszłych inżynierów, którzy chcą żyć nad morzem. Jest to doskonała opcja dla wszystkich miłośników statków i morskich opowieści. Zapraszamy. ■

Michał Pacholski



eprasa.pl e161a06c3d

Poziom tekstu: łatwy ●○○

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie niby matematyczne, a w rzeczywistości „na spryt i dobry pomysł": *dany jest szklany prostopadłościan. Jak bezpośrednio zmierzyć jego najdłuższą przekątną, nie demontując go i nie uciekając się do obliczeń?*

Ważną podpowiedzią do tego zadania jest informacja o tym, że prostopadłościan wykonany jest ze szkła, a więc jest przezroczysty. Przy oświetleniu go jakimkolwiek światłem – także słonecznym – na białej ścianie za prostopadłościanem ujawnią się krawędzie. Odpowiednio manewrując bryłą, łatwo jest znaleźć najdłuższą przekątną, zaznaczyć na ścianie jej końcowe punkty i następnie zmierzyć dowolną miarką. A jak to zadanie widzieli nasi czytelnicy?

Zbigniew Rataj (4 pkt.) uważa, że można bryłę ustawić przy ścianie w pokoju na jednym z wierzchołków (ostrożnie), a do wierzchołka przeciwległego przystawić ekierkę i w ten sposób znaleźć taką pozycję bryły, w której położenie ekierki będzie najwyższe. W ten sposób dziadkowie mierzą wzrost swoich wnuków. Wystarczy teraz zmierzyć odległość poziomej krawędzi ekierki od podłogi i mamy szukaną wartość najdłuższej przekątnej.

Dobry i prosty sposób. Oczywiście wymaga ostrożności przy manewrowaniu szklaną bryłą, ale to da się zrobić.

Grzegorz Wiejas (5 pkt.): Jeżeli prostopadłościan jest szklany, to na tle np. białej ściany, w świetle słońca będą widoczne jego krawędzie. Trzeba znaleźć takie położenie prostopadłościanu przy którym ujawni się najdłuższa przekątna, a wtedy łatwo ją zmierzyć.

Dobry sposób, chociaż też wymaga zręczności i ostrożności.

Obu kolegom gratuluję i zapraszam do nowych zadań.

Ranking Szkoły Wynalazców

1. Grzegorz Wiejas ..... (9 pkt.)
2. Stanisław Jaworski ..... (8 pkt.)
3. Zbigniew Rataj ..... (8 pkt.)
4. Wojciech Skiba ..... (5 pkt.)
5. Wacław Krzanowski ..... (2 pkt.)

Ranking Klubu Wynalazców

1. Mateusz Frankowski ..... (6 pkt.)
2. Zbigniew Przygodzki ..... (6 pkt.)
3. Arkadiusz Borek ..... (5 pkt.)
4. Zygmunt Fijałkowski ..... (5 pkt.)
5. Zbigniew Krajewski ..... (5 pkt.)

Nowe zadanie

I tym razem zadanie dotyczy łazienki. Ważnym elementem wyposażenia łazienki jest waga osobowa. Znając nasze lenistwo, waga musi być dostępna „jednym ruchem", a najlepiej żeby sobie stała gdzieś w kąciku. Niestety wielkość naszych łazienek, zwłaszcza w blokach, budowanych w latach 60. i 70. – to niewielkie „kajutki", które trzeba wyposażać jak wnętrze czołgu, oszczędzając każdy centymetr kwadratowy. Z kolei waga – sprzęt elektroniczny – „nie lubi" natrysku, wywołanego nieostrożnym korzystaniem z prysznica. Oczywiście sprawę w dużej mierze załatwia kabina prysznicowa, ale większość łazienek jest wyposażona w wanny, co najwyżej z parawanem z folii. Zadanie dla was rysuje się więc w całej pełni:

Zaproponować bezkolizyjne i wygodne umieszczenie wagi osobowej w małej łazience, zabezpieczające wagę przed zalaniem, a jednocześnie dające możliwość natychmiastowego korzystania.

Wydaje się, że jakiekolwiek wodoszczelne pojemniki odpadają, bo, jak już wspomniałem, nie lubimy zbyt kłopotliwego używania wagi. Wyobraźcie sobie taką malutką łazienkę i pomyślcie. Wszystkim życzę sukcesu i zadowolenia domowników. Termin nadsyłania propozycji – koniec maja br.

eprasa.pl e161a06c3d

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Zadaniem waszym było opracowanie idei łazika marsjańskiego o maksymalnie dużej stateczności na nierównym gruncie bezdroży Marsa: *zaproponować zasadniczą ideę, która powinna być założeniem przy konstruowaniu łazików marsjańskich, tak aby przy dużym prześwicie miały jednocześnie dobrą stateczność.*

Spróbujmy zastosować jedną z elementarnych zasad TRIZ, a więc budujemy Idealny Wynik Końcowy (IWK). Konstruując myślowo taki IWK, pomijamy wszystkie ograniczenie, takie jak: koszty, pracochłonność realizacji, materiały, itp. Wydaje się, że niezłym modelem IWK byłby taki, który zakłada, że łazik ma duże kółka, dające spory prześwit, ułatwiający przejeżdżanie nad marsjańskimi kamieniami, ma duży rozstaw kół i dużą odległość osi przednich i tylnych kół, ma także środek ciężkości w punkcie styku kół z podłożem. Każdy powie: to kompletna abstrakcja. To prawda, bardzo często IWK wydaje się nieosiągalnym ideałem. Okazuje się jednak, że dość często udaje się IWK osiągnąć w pełni, a jeśli nie jest to możliwe, to zawsze IWK jest drogowskazem. W omawianym przypadku wystąpią dwa zasadnicze ograniczenia; łazik powinien być możliwe lekki, bo wyniesienie jakiejkolwiek masy w kosmos to tony drogiego paliwa. Musi być też raczej zwarty i możliwie małogabarytowy, bo w rakiecie nie ma zbyt dużo miejsca. W rezultacie konieczne są kompromisy, rozsądne i wyważone. Analizujemy IWK i w każdym niestandardowym przypadku stawiamy pytanie: z jakich powodów nie mogę osiągnąć IWK w danej sytuacji. Oczywiście cały łazik myślowo dzielimy na system, podsystemy, umieszczamy go w nadsystemie, itd. Zobaczmy, jak sobie poradzili z tym tematem nasi klubowicze.

Mateusz Frankowski (3 pkt.) pisze: myślę, że sposobów na poprawę stateczności łazika może być dużo. Jednym z najprostszych może być wykonanie dużych kół łazika jako pustych i wypełnionych różnymi ciężarami użytecznymi, np. ogniwami akumulatorowymi.

Oczywiście jest to najprostszy sposób, ale pamiętać trzeba, że koło wypełnione w całości np. akumulatorami będzie miało środek ciężkości w normalnym miejscu, zysk będzie więc niewielki.

Zygmunt Fijałkowski (5 pkt.) uważa, że najprościej jest powiększyć rozstaw kół i odległość osi przez zastosowanie rozsuwanych teleskopowo wysięgników z kołami. Wysięgniki te podczas startu i lotu rakiety byłyby złożone, a po wylądowaniu łazika rozsuwałyby się, korzystając z butelki sprężonego gazu lub substancji wybuchowej, ze spowolnionym procesem wybuchu – nie wiem, czy takie są, ale dziś „jest wszystko". Ten drugi sposób byłby lepszy, bo nie wymagałby butelki ciśnieniowej – zazwyczaj jednak ciężkiej.

Bardzo ciekawa koncepcja: prosta i mogłaby być skuteczna. Zastosowanie substancji „wybuchającej powoli" dałoby minimalizację ciężaru, a jest to jeden z ważnych warunków w budowie łazika.

Arkadiusz Borek (5 pkt.): Można by sporo zyskać, gdyby dało się koła łazika wypełnić rtęcią. Rtęć gromadziłaby się w dolnej połowie pustego koła i mocno przesuwałaby środek ciężkości łazika w dół. Ponieważ jednak rtęć to tylko idea, wydaje się, że można by zastosować obciążniki w formie „rogalików" mających możliwość przemieszczania się z zachowaniem dolnego położenia. Mogłyby mieć rolki, a same obciążniki mogłyby być wykorzystane jako baterie akumulatorów.

Realna i prosta koncepcja. Oczywiście wiąże się z nią problem elektrycznego połączenia „rogalików" ze źródłem energii i z odbiornikami prądu, ale to, jak się wydaje, nie powinno stanowić większego problemu.

Nowe zadanie

W niektórych bibliotekach uniwersyteckich stosowany jest system ochrony zbiorów, którego istotnym elementem jest blaszka lub chip, instalowany w grzbiecie książki. Gdy dochodzi do nielegalnego wynoszenia książki, fakt ten jest sygnalizowany donośnym sygnałem dźwiękowym. Niestety użytkownicy też potrafią usunąć z grzbietu książki wspomnianą blaszkę lub chip. Co na to poradzić? I to jest właśnie wasze zadanie:

eprasa.pl e161a06c3d

Zaproponować poprawkę do systemu ochrony zbiorów bibliotecznych, wykluczającą nieuczciwe kombinacje niektórych użytkowników.

Zwracamy uwagę na słowo: „poprawkę". Chodzi o to, że nie chcemy całkowitej wymiany systemu, bo on przecież działa, ale nie działa, gdy nie ma markera w postaci blaszki lub chipu. Trzeba też pamiętać, że tych markerów są dziesiątki tysięcy. Ich wymiana to ogromna praca.

Wszystkim życzymy pomysłowości i sprytu, a także wykorzystania metod TRIZ. Termin nadsyłania propozycji – koniec maja br.

Vademecum Młodego Wynalazcy

Jeśli ktoś mówi kiedykolwiek o wynalazku, to najczęściej padają wyrażenia: szczęśliwy przypadek, w ogóle szczęście, mówi się nawet, że do wynalazku przyczynia się niewiedza: wszyscy fachowcy i eksperci wiedzą, że czegoś tam zrobić się nie da, aż tu nagle zjawia się jeden profan, który nie wie, że się nie da (osioł niedouczony !) i po prostu robi to! Jednym z najbardziej efektownych przykładów takiego dojścia do – w pewnym sensie wynalazku – jest historyjka związana z osobą prof. George Bernarda Dantziga (**1**). Jako wyjątkowo zdolny student – uczęszczał na wykłady „w kratkę", przychodząc dopiero wtedy, gdy wykładowca pisał na tablicy tematy kolejnych zadań domowych. To samo zdarzyło się, gdy spóźnił się na ostatnie zajęcia w semestrze, a ponieważ na tablicy były jeszcze zapisane dwa zadania, więc myśląc, że są to kolejne zadania domowe na zakończenie semestru, po kilku dniach rozwiązał je i oddał zeszyt profesowi. Profesor dość długo analizował rozwiązania Dantziga, a po kilku dniach wezwano „wagarowicza" do dziekanatu, gdzie czekało na niego kilku profesorów, także z innych uczelni. Oczekując tęgiej bury za notoryczne spóźnianie się na zajęcia, Dantzig zaskoczony odebrał gratulacje za rozwiązanie zadań, od kilkudziesięciu lat uważanych za nierozwiązywalne!

Sympatyczna historia, ale zwraca uwagę jeden fakt: Dantzig był studentem matematyki, a cała ta historia przytrafiła mu się dlatego, że się spóźnił. Wykładowca w pierwszej części wykładu, na której Dantzig był nieobecny, podał te zadania właśnie jako przykłady problemów nierozwiązalnych w matematyce.

Coś podobnego, ale oczywiście, „o kilka pięter" prostszego, zdarzyło się kiedyś mnie. Brałem udział na etapie centralnym olimpiady fizycznej i w części pisemnej było zadanie: „na podstawie wartości C_p i C_v – obliczyć cieplny równoważnik pracy i mechaniczny równoważnik ciepła dla gazu doskonałego". Nie lubiłem wtedy jakoś termodynamiki i praw gazowych, z entropią i entalpią na czele. Zamiast skorzystać z równania Clapeyrona, musiałem pójść drogą „cieśli". Założyłem wyobrażeniowo, że mam słup gazu doskonałego o danych: przekroju i długości. Obliczeniowo podgrzałem go do 100°C i obliczyłem wydłużenie. Słup w rezultacie wykonał pracę przeciwko stałem ciśnieniu – atmosferycznemu, na drodze równej wartości wydłużenia. Dalej to już było prosto. Otrzymałem dobre, choć niedokładne wyniki, bo powietrze to nie jest gaz doskonały. Trzeba się było uczyć! Zadanie mimo to zaliczono, z komentarzem: „widać, że kolega nie pamiętał równania stanu gazu doskonałego, ale sobie poradził!" Obie te historie nie są propagowaniem wagarowania i nieuctwa. Obydwie głowy – każda na swoim poziomie – były jednak ogólnie przygotowane do rozwiązywania różnych zdań. Przypadkowy problem i po prostu nietypowa sytuacja, jeśli trafią do głowy przygotowanej, ale nie „przeuczonej" mogą zostać rozwiązane. Dla przypadku prof. Dantziga ważne okazało się to, że nie usłyszał pierwszej części wykładu, kiedy to wykładowca mówił o nierozwiązywalności podanych przykładów. Wspominając to zdarzenie, prof. Dantzig mówił, że „gdybym wysłuchał całości wykładu, to najprawdopodobniej po paru próbach rozwiązania zadań dałbym sobie spokój".

1

A oto inna sytuacja. W 1711 roku zainstalowano pierwszy silnik parowy konstrukcji Thomasa Newcomena – w kopalni węgla w Wolverhampton. Był to bardzo jeszcze prymitywny silnik (**2**) z ręcznym sterowaniem zaworów.

Do sterowania tymi zaworami zatrudniono 11-letniego chłopca – Humphreya Pottera. Tuż obok, za murkiem ogradzającym teren kopalni, chłopcy – koledzy

eprasa.pl e161a06c3d

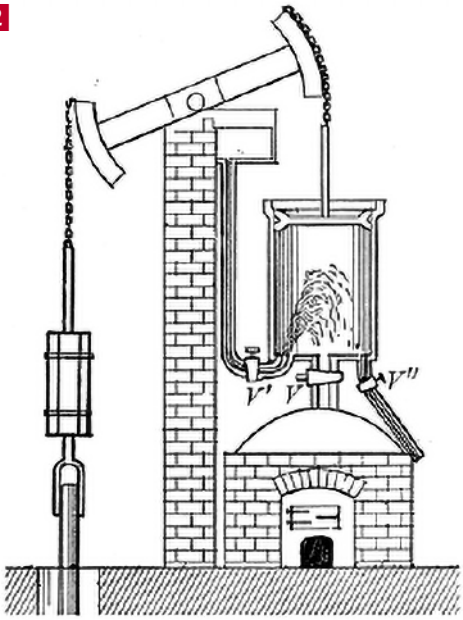
Humphreya – grali w piłkę. Mały Humphrey z nienawiścią patrzyli na „piekielną maszynę", która przykuła go do miejsca, podczas gdy obok było wesoło i gra w piłkę szła w najlepsze. Chłopiec zaczął obserwować ruch wahadła i własne ruchy przy przestawianiu zaworów (na szczęście były to zawory kurkowe, które przestawia się jednym ruchem) i w rezultacie wymyślił pierwszy system mechanicznego, samoczynnego sterowania maszyną. System sznurkowo-drutowy, ale działał. Chłopiec „w nagrodę" dostał lanie od ojca, ponieważ został wyrzucony z pracy. Samoczynne sterowanie maszyną Newcomena było dziecinnie proste, aż dziw, że sam Newcomen tego nie wymyślili. Natomiast chłopiec – Humphrey – żaden mechanik, ale miał potężną motywację: tam piłka, a tu nienawistna maszyna, nudna, monotonna praca przez 12 godzin (tyle wtedy pracowano).

A oto inny wynalazek „z przypadku". Charles Goodyear (**3**), można by go nazwać „multiinstrumentalistą", bo próbował różnych rzemiosł, różnych zajęć i w pewnym okresie zainteresował się kauczukiem. Z kauczuku próbowano już wcześniej produkować różne przedmioty, ale guma – produkt, którego podstawą był naturalny kauczuk, miała istotne wady: kleiła się w wysokiej temperaturze, wystarczył słoneczny dzień i kalosze z „gumy" nie nadawały się do użytku. Na mrozie zaś guma stawała się twarda i krucha. Pewnego dnia w 1839 r. Charles Goodyear przystąpił do kolejnego eksperymentu. W kociołku zmieszał siarkę, sadzę i dodał kawałki rozgrzanej, surowej gumy. Zaczął wszystko powoli rozcierać, tak aby składniki połączyły się ze sobą. Legenda głosi, że gdy usłyszał żonę, schował szybko kociołek do pieca. Według innej wersji mieszanka mu tam po prostu wpadła. Minęło kilka godzin. Charles wyciągnął kociołek i odstawił do wystygnięcia. Po kwadransie z zaskoczeniem stwierdził, że guma po pobycie w piecu zmieniła swoje właściwości. Nie wiedział jeszcze, że odkrył to, czego szukał od pięciu lat: okazało się, że przez stapianie kauczuku z siarką można otrzymać substancję odporną na temperaturę powyżej 100°C i elastyczną poniżej –15°C. Na cześć rzymskiego boga Wulkana odkryty przez niego proces wytwarzania udoskonalonej gumy nazwano później **wulkanizacją.**

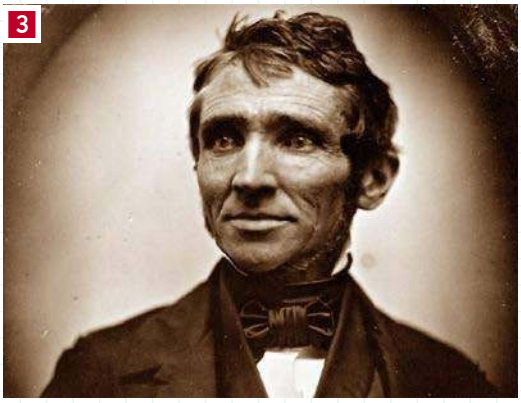
Wynalezienie procesu wulkanizacji było więc dziełem „czystego" przypadku. Ale nie był to jednak przypadek w 100% „czysty". Przecież Goodyear pracował kilka lat nad koncepcją utrwalenia surowej gumy, aby mogła stać się produktem. Goodyear zmarł w nędzy, a rodzina w długach. Przemysł gumowy, zwłaszcza samochodowy, w niewiele lat po jego śmierci osiągnął miliardowe obroty i dochody. Dola wynalazcy nie jest więc tak różowa, jak to się niekiedy przedstawia.

A oto bliższy przykład: James Dyson (**4**) – wynalazca znakomitego odkurzacza bezworkowego, innowacyjnej

2



3



4

eprasa.pl e161a06c3d

suszarki do rąk, suszarki do włosów, oczyszczacza powietrza; przedsiębiorca, znany zwolennik Brexitu, założyciel Uniwersytetu Dysona oraz fundacji, właściciel ziemski, który liczbą hektarów przewyższa królową Elżbietę II i jeden z najbogatszych Brytyjczyków. Jaka jest historia Jamesa Dysona? Początki są niejasne, niektórzy jego biografowie twierdzą, że Dyson był alergikiem, wrażliwym na kurz, inni uważają, że zainspirował go cyklon odsysający proszek lakierniczy w jednym oddziale jego firmy.

Wpadł wtedy na przełomowy pomysł: dlaczego nie użyć metody cyklonowej w odkurzaczu? Rozpoczął swoją pracę nad najpopularniejszym dziś odkurzaczem bezworkowym. Pracował przez 5 lat, testując ok. 5000 prototypów (nie znał TRIZ!), aż powstał zadowalający model, który zawirowywał napływające brudne powietrze wokół cylindrycznego pojemnika, gdzie kurz był oddzielany siłą odśrodkową i osadzany grawitacyjnie, podczas gdy oczyszczone powietrze wydostawało się górą. Tradycyjni producenci odkurzaczy workowych nie wykazali zainteresowania pomysłem Dysona. Eksperymenty kosztowały, rodzina zaczęła mieć kłopoty materialne, do historii przeszła informacja, że w czasach biedy żywili się topinamburami (!). W rezultacie sprzedał patent na odkurzacz pod nazwą G-Force firmie japońskiej. G-Force odniosło ogromny sukces komercyjny. Dzięki temu Dyson mógł otworzyć fabrykę w Wielkiej Brytanii i po dwóch latach, mimo wysokiej ceny, był to najlepiej sprzedający się odkurzacz w kraju. Linia odkurzaczy została uzupełniona o inne produkty, takie jak nawilżacz i oczyszczacz powietrza, przyrządy do stylizacji włosów, pralki czy suszarki do rąk. Dyson projektuje swoje produkty z myślą o użytkownikach na całym świecie, np. ze względu na niewielkie pomieszczenia w Japonii, Dyson wyprodukował najmniejszy odkurzacz na świecie.

Jakie wnioski można wyciągnąć z przykładu Dysona? Przede wszystkim: konieczna jest uporczywa praca, a poza tym najlepiej wychodzi na swoim pomyśle ten wynalazca, który SAM realizuje swój patent.

Wynalazcy – entuzjaści bardzo często padają ofiarą nieuczciwych przedsiębiorstw, zainteresowanych wynalazkiem, ale niezainteresowanych, żeby wynalazcy cokolwiek zapłacić.

Jak to się robi? Prosto. Załóżmy, że wynalazca czuje, że jego wynalazek może zrobić karierę. Wiedząc o oszustwach firm, najpierw idzie z opisem patentu do biura patentowego i składa wniosek z niezbędnymi dokumentami, ale NIE PŁACI, bo ma na to miesiąc. Jak sądzi – zabezpieczony – zwraca się do firmy, która mogłaby być zainteresowana wdrożeniem produkcji w oparciu o jego wynalazek. Szef firmy uprzejmie przyjmuje wynalazcę i oświadcza: ja jestem biznesmenem. Nie znam się zbytnio na tym, co pan proponuje, jeśli pan się zgodzi, obejrzy ten projekt mój specjalista i w zależności od jego opinii podejmiemy decyzję. Wynalazca nie ma wyjścia – musi się zgodzić. W najprostszym wariancie przedsiębiorca przeciąga sprawę tak długo, aż upłynie miesiąc od zgłoszenia nieopłaconego patentu. Specjalista – jeśli rzeczywiście zna się na rzeczy, bardzo szybko „rozgryzie" istotę patentu i albo po miesiącu zgłosi go firma, bo patentu wynalazcy już nie ma, nieopłacony – jest nieważny, albo bardziej łagodna forma, to specjalista opracuje rozwiązanie „obejściowe", które firma swobodnie już patentuje.

Kandydat na wynalazcę musi tę ciemną stronę wynalazczości znać, by nie paść ofiarą nieuczciwych firm. Odporność na takie i podobne zamachy na naszą własność intelektualną trzeba też sobie wyrobić.

Prezes Klubu Wynalazców
Champion TRIZ
Jan Boratyński

Jak nauczyć się akceptować to, czego nie można zmienić
Janina Scarlet
Wydawnictwo: Muza SA, liczba stron: 224, cena z okładki: 42,90 zł

Jak nauczyć się akceptować to, czego nie można zmienić, jak każdego poranka otwierać się na radość i dzień po dniu zwiększać swoje poczucie szczęścia, mimo wyzwań rzucanych przez życie w postaci najbardziej bolesnych momentów. Porusza zasadniczą kwestię, której wszyscy się obawiamy, ale z której istnienia nie zdajemy sobie sprawy, dopóki nie stanie się coś złego: Co zrobimy, gdy wyczerpią się nam wszelkie możliwości. Autorka – licencjonowany psycholog kliniczny – koncentruje się na nauczeniu świadomej akceptacji rzeczy, które mogą pozostawać poza naszą kontrolą, przy jednoczesnym prowadzeniu sensownego trybu życia w oparciu o nasze najgłębsze wartości.

eprasa.pl e161a06c3d

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 3/2023

Pomysł urządzenia wystrzeliwującego końcówkę wędki to dobry początek drogi do czegoś znacznie wygodniejszego i skuteczniejszego niż „zarzucanie". Musi to być jednak rzecz niewielka, lekka i łatwa w użyciu, by miała sens. I oczywiście cicha.

Autorem pomysłu Zygmunt Łada

„**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 Wesołowski** spotkał się kiedyś z preparatem, opisanym jako „łańcuchy ciekłe". Preparat ten ma służyć do ułatwienia ruszenia samochodem z miejsca, na gołoledzi. Wystarczy spryskać oponę i przez jakiś czas mamy dobrą przyczepność, nawet na lodowej „szklance". Marek postanowił sprawdzić: jak by się ten preparat spisywał w zastosowaniu do butów. Próby wypadły bardzo dobrze, ale powstał nowy problem. Okazało się, że po przemaszerowaniu po zaśnieżonych i częściowo oblodzonych alejkach osiedlowych wejście do mieszkania, a nawet na klatkę schodową stanowi problem. Buty zostawiają trudne do usunięcia ślady preparatu. Marek proponuje nakładkę na buty w formie transportera taśmowego, który można by poobracać i wchodząc do mieszkania, ustawić go czystą stroną, a wychodząc, stroną pokrytą preparatem.
Pomysł kłopotliwy w wykonaniu i zastosowaniu, ale co do zasady bardzo dobry. Prezes Klubu Wynalazców w zeszłym roku sprawdził i ten preparat działa! Byłoby to lepsze niż tzw. „raczki" zapinane na buty. Jedynym problemem jest niemiłosierne brudzenie korytarza, jeśli po wejściu do domu nie zmienimy butów.

2 **Jan Wróblewski** przypomina, że w dawnych, dawnych czasach, niektóre kraje stosowały bardzo humanitarne metody rozstrzygania sporów. W chwili, gdy dwie wrogie armie spotykały się na miejscu ewentualnej bitwy, wódz jednej armii wyzywał na pojedynek wodza armii przeciwnej. Zwycięski w tym pojedynku wódz dyktował warunki, które musiały być spełnione pod groźbą prawdziwej, pełnoskalowej bitwy. Pomysł ten powinno się zastosować w warunkach współczesnych konfliktów. Oszczędziłoby się życie niewinnych ludzi, żołnierzy, których te współczesne wojny nie bardzo obchodzą, ale są do nich zmuszani działaniami tych, którzy siedzą w głęboko ukrytych schronach i bezpieczni zarządzają życiem setek tysięcy ludzi.
No tak, ale to były czasy „prymitywne", gdzie jednak liczyły się wartości takie jak honor, odwaga, w myśl zasady: „gdy chcesz sięgnąć po czyjąś głowę, musisz na miejsce starcia przyjść z własną!

3 **Zygmunt Łada** zauważył, że wiele kłopotu sprawia wędkarzom zarzucanie wędki z przynętą. W zależności od warunków, od rodzaju ryby, na które polujemy, rzut musi niekiedy być dość daleki. Zygmunt proponuje opracowanie rakietki wodnej, którą można by nabić sprężonym powietrzem z pompki rowerowej. W rezultacie zamiast wymachiwać wędziskiem, otwieramy wylot dyszy rakietki, która wyciąga naszą broń na ryby daleko od brzegów.
Pytanie, co będzie bardziej uciążliwe: zarzucanie tradycyjne, czy strzał z rakiety wodnej i konieczność ponownego jej napompowania.

4 **Władysław Kowal –** uczy się grać na skrzypcach i oczywiście w ramach tej nauki musi stroić instrument. Jak wiadomo, zaczynamy od dźwięku a' – razkreślnego, czyli dźwięku struny drugiej od prawej strony, patrząc w kierunku szyjki skrzypiec. Do nastrojenia tej struny służy kamerton. Niestety zwykle się gdzieś gubi, bo to malutki przedmiot. Władysław proponuje wyposażyć komórki w aplikację, wydającą dźwięk wspominanego a', a nawet wszystkie dźwięki strun skrzypcowych. Co prawda strojenie pozostałych strun skrzypiec wykonuje się „w kwintach", ale trzeba te kwinty słyszeć!
Co prawda, to prawda. Młodzi ludzie od małego zagłuszani przez – na ogół zbyt głośną muzykę podawaną wprost do ucha – cierpią na niedosłuch, na ogół łagodny, ale przeszkadzający przy grze na takim instrumencie jak skrzypce. Nuta a' w komórce to byłoby niezłe rozwiązanie pod warunkiem, że będzie to czyste a'.

5 **Andrzej Skowroński**, odwiedzając muzea sztuki nowoczesnej, odnosi wrażenie, że ktoś nas tu robi „ w konia". Uważa, że za tzw. „nowoczesną" sztuką bardzo często kryją się okropne „gnioty" i „bohomazy". Są to „dzieła", którym trudno przypisać jakiś „warsztat". Andrzej proponuje, żeby opracować skaner i program komputerowy, który będzie mógł ocenić: czy dzieło jest sprawą wyboru, czy nieudolności warsztatowej.
Trudna i bolesna sprawa. Artyści zawsze odpowiedzą: „a kto próbuje zrozumieć śpiew ptaków i szum wiatru". Faktem jednak jest, że w tzw. „sztukach pięknych" dominuje dziś (od pewnego czasu) prymitywizm warsztatowy. Dotyczy to malarstwa, rzeźby, muzyki i poezji. Nikt nie powie, że łatwiej jest namalować portret w stylu Boznańskiej, czy napisać wiersz, podlegający regułom formalnym „oktawy" lub sonetu.

eprasa.pl e161a06c3d

Dookoła żyrandola, czyli A-WIO MT 3/2

Model, który jest bohaterem dzisiejszego „Na warsztacie", jest przeznaczony dla faktycznie początkujących modelarzy. Dzięki niemu będą mogli poćwiczyć precyzję wykonania elementów z kartonu, zapoznać się z podstawami modelarskiej elektryki i lutowania, docelowo może mieć także wiele zastosowań – od tytułowego latania pod żyrandolem na lince lub żyłce, przez nabiurkowy wentylator na gorące dni – aż do RTP, czyli elektrycznego modelu na uwięzi, sterowanego z zewnątrz kręgu – najprawdopodobniej również o tym będzie opowiadał materiał w jednym z najbliższych „Na warsztacie".

„Latadełko"

W przeciwieństwie do ostatnich, już i tak znacznie „uproszczonych" modeli – Fokkera czy Spacewalkera [1] – ten samolocik nie ma swojego odpowiednika w skali 1:1. Został opracowany z myślą o szkoleniu i maksymalnym uproszczeniu budowy – na tyle, żeby mógł być wykonany przez uczniów 3.–5. klasy szkoły podstawowej i był jeszcze w stanie latać na uwięziach: górnej (jedna linka do sufitu), sztywnej (vide MT 1/2010), a nawet potencjalnie z zasilaniem po linkach – RTP).

Podstawowym materiałem do budowy małego płatowca będzie tektura grubości ok. 0,3 mm – nawet z wykorzystanych opakowań. Alternatywą może być tektura falista do 1 mm, tektura piwna lub balsa – ale w takim przypadku należy nieco poszerzyć kadłub, żeby zachować miejsce na planowane wyposażenie.

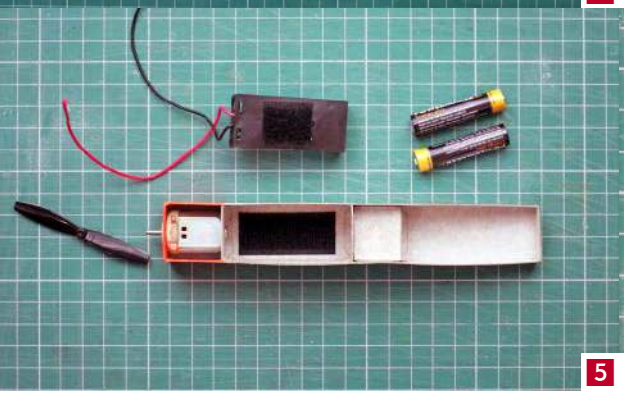
Materiały i narzędzia

Zacznijmy od sprawdzenia koniecznych rzeczy: potrzebny będzie silniczek elektryczny typu Mabuchi 130 – bodaj najbardziej popularny w zabawkach

eprasa.pl e161a06c3d

1 2

3 4



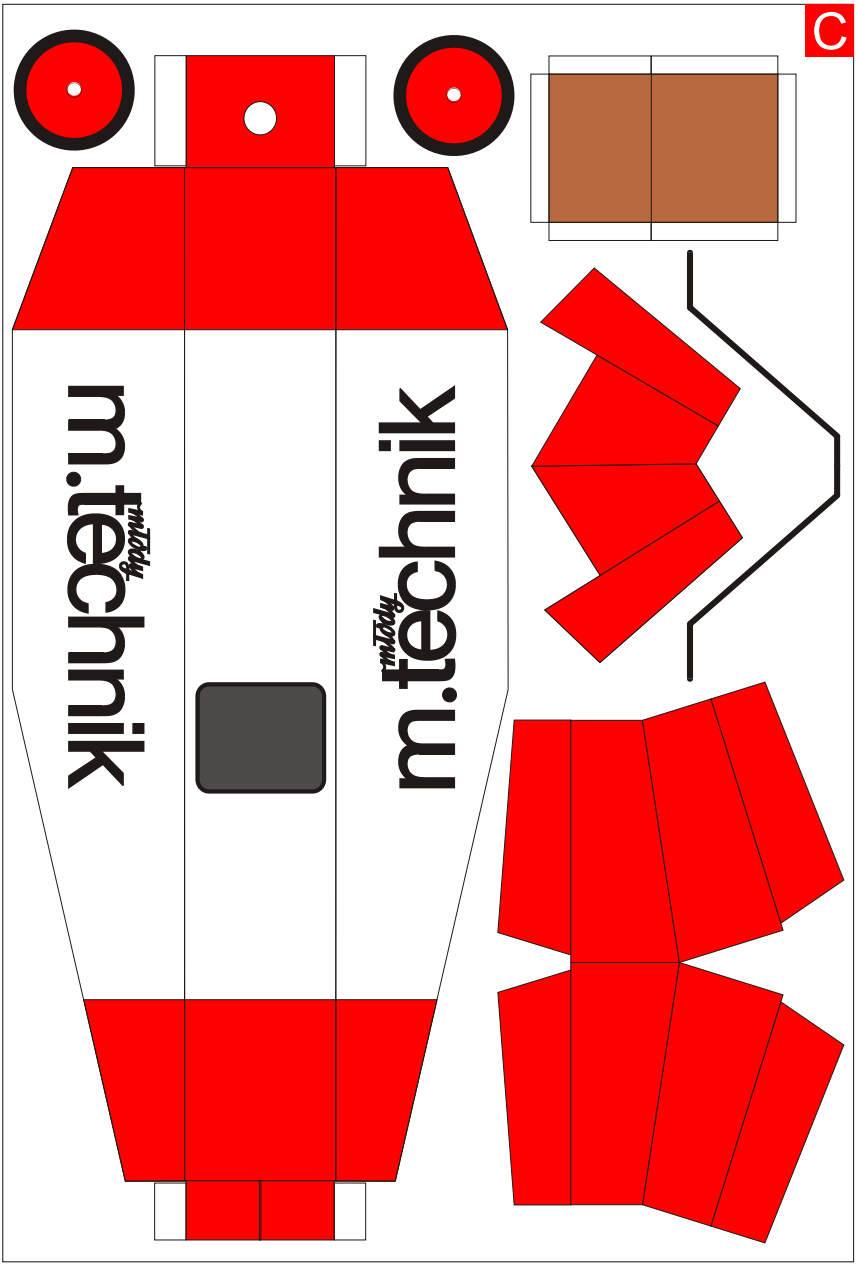
5 6

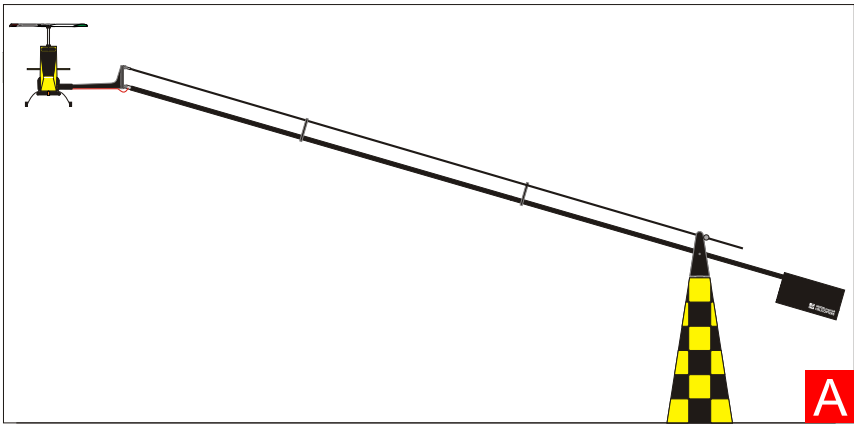
1. BabyFokker i BabyWalker – więcej na temat tych sympatycznych modeli odpowiednio w wydaniach 12/2018 i 7/2020 naszego miesięcznika; 2. Podstawowe materiały do dzisiejszego zadania; 3. Naklejka na karton jest wygodna – może tylko następnym razem nakleję ją z drugiej strony; 4. W trakcie wycinania elementów kadłuba – kolorowy wydruk nie potrzebowałby naklejek. Z drugiej strony takiego koloru się nie wydrukuje (ale można go namalować zakreślaczem); 5. Robienie kokpitu i fotela dla minifigurkowego pilota to swego rodzaju fanaberia – chyba swoim młodym podopiecznym będę jednak proponował mocowanie głowy pośród zamarkowanego tylko kolorem kokpitu. Prawdopodobnie nie zrezygnuję jednak z mocowania koszyczka na rzepy; 6. Pewnie da się znaleźć lepsze miejsce dla wyłącznika – ale już samo lutowanie będzie dla moich uczniów czymś nowym

i drobnym AGD (choćby w elektrycznych szczoteczkach do zębów) – ale pewnie zmieści się również w naszym modelu podobny mikrosilnik – nawet minimalnie większy. Z uszkodzonych zabawek (lub ze sklepu AVT) można również pozyskać kółka, wyłącznik i koszyczek bateryjny (w modelu zmieszczą się zarówno 2×AAA, jak i 4×AAA). Śmigiełko średnicy 6,5–7,5 cm czasem znaleźć można w porzuconym

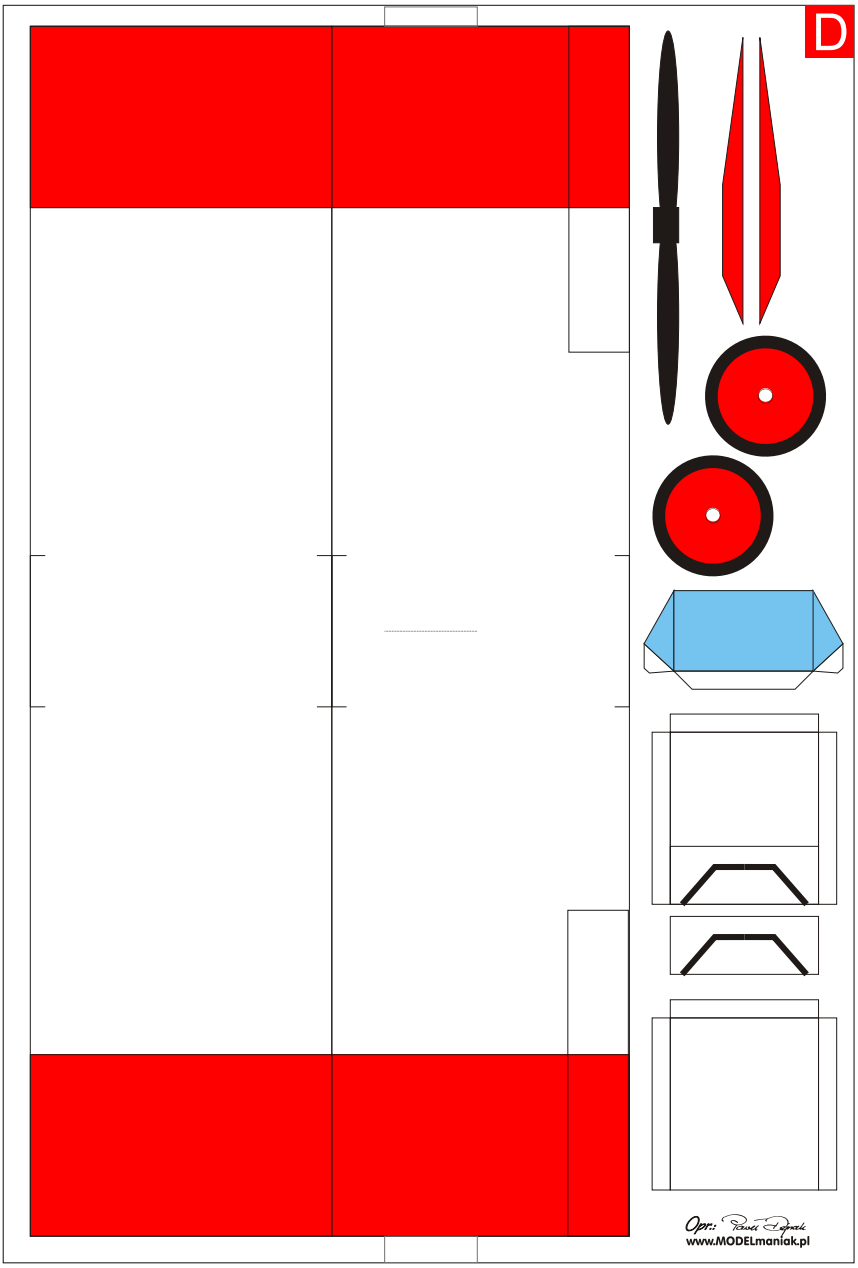
eprasa.pl e161a06c3d

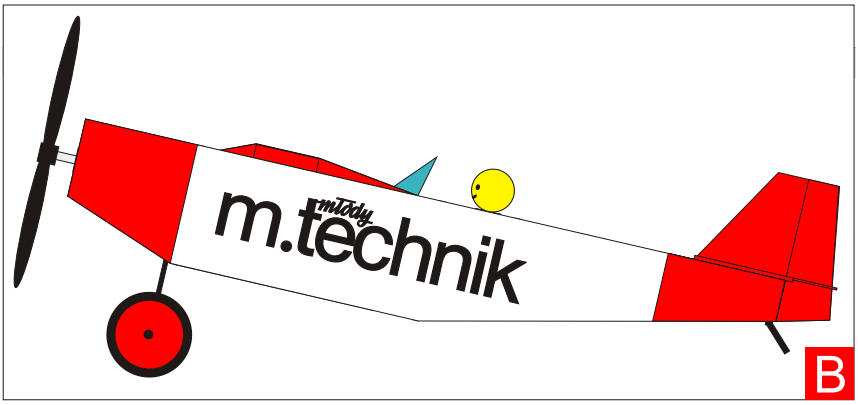
Poziom tekstu: łatwy ●○○



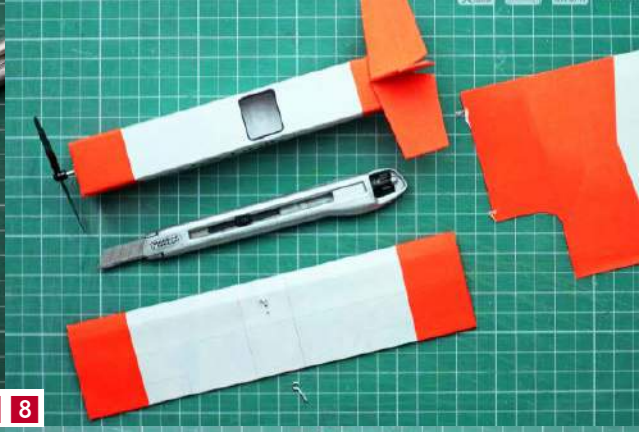


eprasa.pl e161a06c3d

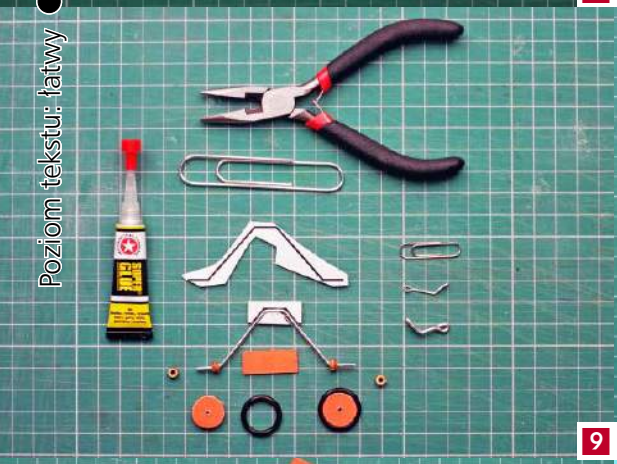


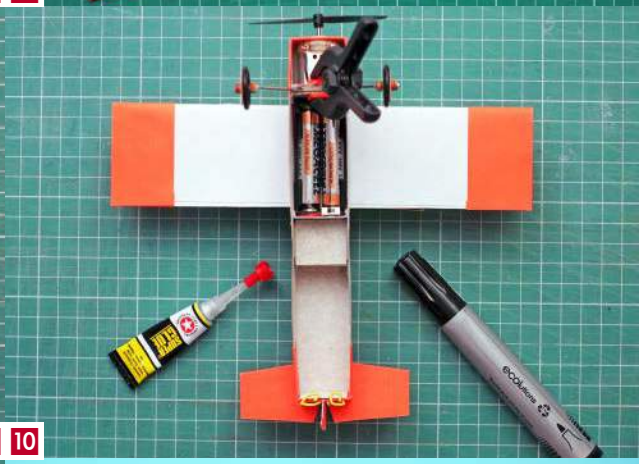


eprasa.pl e161a06c3d



7 8





9 10

11 12

7. Pora na skrzydło. Ponieważ model ma płasko-wypukły, łamany profil, w miejscu dźwigara przyda się wypełnienie. Mogą to być sklejone na grubość 3 mm paski tektury – ale mnie akurat nawinęła się pod rękę odpadowa listewka – nada się!; **8.** Postanowiłem nadać trochę życia czarno-białemu modelowi. Stary papier samoprzylepny dobrze się spisuje, choć czasem trzeba go wspomóc klejem do papieru w newralgicznych miejscach; **9.** Czas na podwozie. Gdyby to był model latający na miękkiej uwięzi, golenie trzeba byłoby wykonać solidniej, ale do naszych celów wystarczy drut z dużego spinacza biurowego (na płozę ogonową wystarczy zwykły). Półwręga z kilku warstw tektury i klej cyjano-akrylowy posłużą do zamocowania podwozia w kadłubie. Koła tym razem z odpadowych krążków po jakichś wypalankach plus opony z uszczelek (o-ringów). Gdybym nie miał pierścionków ze sklejki, użyłbym igelitu z izolacji przewodów albo ciasno zwiniętych, cienkich pasków papieru i cyjano-akrylu; **10.** Przy wklejaniu wręg potrzebny jest docisk. Przy wklejaniu ograniczników kół cyjano-akrylem potrzebna jest ostrożność (inaczej koła też zostaną sklejone); **11.** Widok z góry – jest Pan Pilot (z MODEL-maniakowej serii), jest owiewka (wprawdzie z kartonu nie z pleksi – ale czas goni), są zaczepy podwieszenia z wkrętów biżuteryjnych (można też je zapleść z cienkiego drutu), jest linka ze stoperem do regulacji, jest krętlik – można zaczynać latać pod sufitem!; **12.** Jeszcze jedno ujęcie gotowego modelu.

eprasa.pl e161a06c3d

Trwa konkurs „AS MAJSTERKOWANIA" – szczegóły w MT 2/2023 str. 86 lub na www.mlodytechnik.pl

mikrodronie lub skorzystać z jego części zapasowych (można je też wykonać od podstaw – z drewna lub blaszki z puszek).

Z akcesoriów przydać może się minifigurka (lub sama jej głowa, ew. koralik 10–15 mm), papiery i folie samoprzylepne, markery lub farby akrylowe.

Z narzędzi – nożyczki, nożyk do tapet, wiertło w oprawce, dziurkacz biurowy, lutownica, linijka, podkładka do cięcia – nic wyszukanego.

Montaż

Model tej awionetki jest bardzo prosty, wszystkie jego elementy pomniejszone o 20% są pokazane na stronach 84–85 – ale wydruk z pliku PDF na papierze samoprzylepnym [2] może jeszcze jego budowę uprościć. Druk ten nakleja się na tekturę, z której następnie nożyczkami lub nożykiem wycina się kolejne elementy [3]. W zależności od upodobań tekturę można bigować lub nacinać. W przypadku wręg silnikowych przydatny może okazać się dziurkacz, choć precyzyjniejsze byłoby pewnie zastosowanie przebijaków szewskich [4].

Tekturowe wręgi kadłuba zapewnią wystarczającą sztywność burtom nawet bez konieczności montażu podłogi – za to będzie doskonały dostęp do napędu i zasilania [5–6]

Skrzydło wymaga starannego zbigowania i sklejenia z „dźwigarem" grubości 3 mm (mogą to być sklejone warstwami paski tektury, resztka sklejki lub listewka 3×15 mm [7]).

Wszystkie elementy modelu wydrukowanego na czarno-białej drukarce można ozdobić – tu użyte zostały papiery samoprzylepne, ale może to być również zakreślacz lub farba akrylowa [8].

Ponieważ podwozie w naszym modelu nie ma w planach twardych lądowań, można je zrobić ze zwykłego stalowego drutu 1–2 mm (spinacz, szprycha, etc.). Ważne jest jednak dobre osadzenie go w kadłubie – temu służy odpowiedniej grubości (sklejana warstwami) półwręga. Koła średnicy 16–25 mm – mogą być zrobione od podstaw albo wykorzystane z uszkodzonych zabawek lub modeli [9–10].

Loty

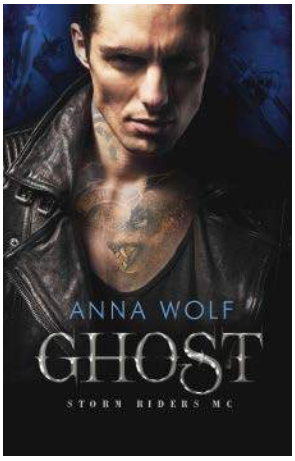
Podstawowe lotne przeznaczenie tego modelu to loty na lince zawieszonej u góry (na żyrandolu, wysięgniku nad szafą, itd.). W zależności od zestawu silnik – śmigło, zasilanie może stanowić od jednego do 4 akumulatorków (zalecane) lub suchych ogniw AAA. To również świetna baza do wykonania małego programu badawczego z pomiarami ciągu statycznego dla różnych napędów.

Niezależnie od zastosowania – wiele satysfakcji z budowy i radości z zabawy A-WIOtorkiem! ■

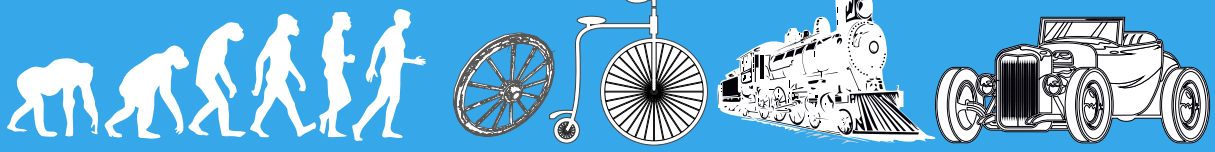
Paweł Dejnak

Ghost
Anna Wolf
Wydawnictwo: Akurat, seria: Storm Riders MC, liczba stron: 320, cena z okładki: 34,30 zł

Ghost należy do Storm Riders MC. Dla bikera Klub od zawsze jest na pierwszym miejscu, jednak między sprawy zawodowe i klubowe wchodzą jeszcze prywatne: przeszłość oraz kobieta, której nie powinien pragnąć, ponieważ surowe zasady mówią, że Carmela, jako siostra jednego z nich, jest dla niego nietykalna. Siła, która go ku niej ciągnie, jest ogromna. Wszyscy widzą, co się między nimi dzieje, ale nikt nie jest w stanie przewidzieć rozwoju wydarzeń... Sprawy komplikują się jeszcze bardziej, kiedy do gry ponownie wkracza niebezpieczny gang motocyklowy. Któregoś dnia dochodzi do tragedii, a całe Storm Riders wyrusza wymierzyć sprawiedliwość i odzyskać to, co należy nie tylko do Ghosta. Co się stało? Jakie tajemnice wyjdą na jaw, a jakie pozostaną na zawsze w ukryciu?



eprasa.pl e161a06c3d



Kanały żeglugowe

starożytność

W czasach starożytnych (**1**) w antycznej Mezopotamii, sieć kanałów służyła do nawadniania pól oraz do żeglugi, łącząc rzeki Tygrys i Eufrat. Jednak największą rolę kanały odgrywały w Egipcie. Sławę zyskał tzw. Kanał Faraonów, łączący Nil z Morzem Czerwonym, którego budowę Herodot przypisywał Nechonowi II na przełomie VII i VI wieku p.n.e. Budowę najprawdopodobniej dokończył perski król Dariusz I po podbiciu Egiptu ok. 518 roku p.n.e. W dalszych dziejach szlak zasypywały pustynne piaski, potem był odbudowywany. Został zasypany w VIII wieku celowo przez kalifa al Mansura z dynastii Abbasydów, by uniemożliwić zaopatrywanie w zboże zbuntowanych egipskich poddanych.

486 p.n.e.

Najstarszym i najdłuższym używanym do dziś systemem kanałów żeglownych na świecie jest Wielki Kanał (nazywany też Kanałem Cesarskim) w Chinach. Jego długość wynosi ok. 1800, a wedle niektórych rachub, nawet ponad dwa tysiące kilometrów, zaś szerokość od 20 do 350 metrów. Biegnie z Pekinu na południe, do rzeczno-morskiego portu Hangzhou, przecinając m.in. Huang He i Jangcy. Na całej długości kanału znajduje się sześćdziesiąt mostów (**2**) i dwadzieścia cztery śluzy. Rozpoczęto go budować w roku 486 p.n.e., za panowania dynastii Wu, i pierwsze 85 kilometrów ukończono w 495 roku p.n.e. Został powiększony podczas panowania dynastii Qi, a później przez cesarza Yangdi z dynastii Sui. Później był wielokrotnie modyfikowany i rekonstruowany. W 984 roku pojawiły się na nim zamykane z dwu stron wrotami śluzy komorowe, które pozwalają pokonać statkom i łodziom różnice poziomów wody w różnych częściach szlaku. Zastąpiły one proste przegrody w rodzaju jazów i spławne pochylnie. W XIX wieku Wielki Kanał uległ dewastacji. Obecnie wykorzystuje się tylko jego południową część.

1179-1272 n.e.

Kanał Naviglio Grande (**3**) prawdopodobnie wywodzi się z rowu wykopanego w 1157 r. między Abbiategrasso i Landriano jako linii obrony przed Fryderykiem Barbarossą. W 1179 roku zbudowano zaporę, co znaczyło zarazem początek prac przy kopaniu żeglownego kanału. W 1258 roku Naviglio Grande dotarł do Mediolanu. Cały kanał był żeglowny od 1272 roku, kiedy to Giacomo Arribotti zakończył pogłębianie i poszerzanie koryta.

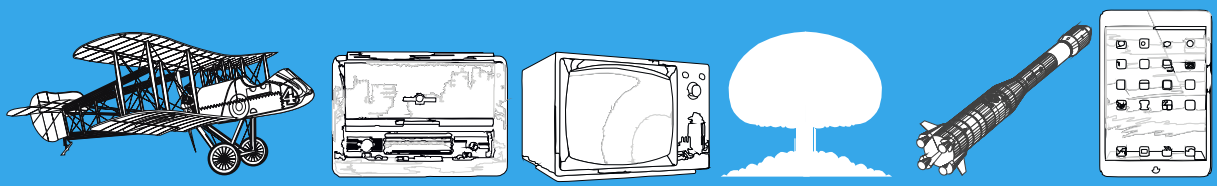
XIV w.

Pierwsze śluzy w Europie pojawiły się w Holandii (**4**). Głównym przeznaczeniem pierwszych holenderskich i niemieckich kanałów była irygacja terenów nadmorskich, wkrótce jednak zaczęły powstawać szlaki tworzone z myślą o żegludze.

XVII w.

We Francji prawie dwa wieki trwała budowa połączenia Morza Śródziemnego z Atlantykiem. Na szlaku łączącym Sekwanę z Loarą wybudowano sześciostopniowy system śluzowy, by umożliwić pokonanie 20 m różnicy poziomów. Powstał też malowniczy Kanał Langwedocki (**5**), zwany Południowym (Canal du Midi). Na 240-kilometrowym szlaku ulokowano 91 śluz, które umożliwiały pokonanie 190 m różnicy poziomów. W trzech miejscach szlak przekraczał doliny rzeczne akweduktami, z których najdłuższy miał 90 m długości. Aby pokonać jedno ze wzgórz, po raz pierwszy poprowadzono kanał 170-metrowym tunelem.

eprasa.pl e161a06c3d

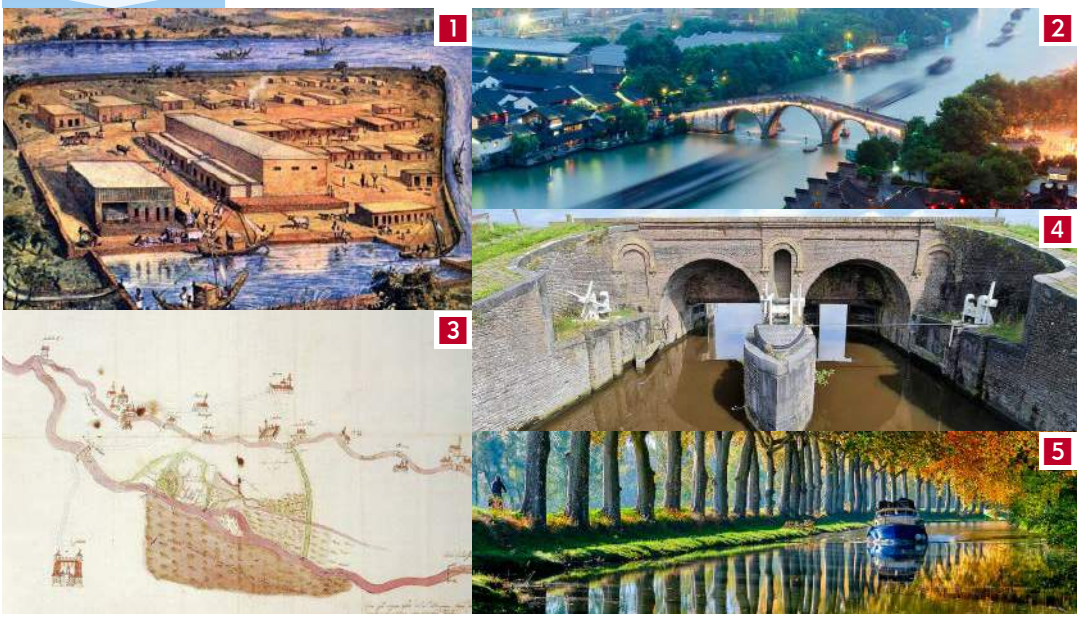


1761

Wykopanie z inicjatywy lorda Bridgewatera pierwszego w Wielkiej Brytanii ponad 66-kilometrowego kanału zaprojektowanego przez Jamesa Brindleya, łączącego kopalnie węgla w Worsley z Manchesterem, zapoczątkowało nową erę transportu wodnego na Wyspach Brytyjskich. Dzięki transportowi węgla drogą wodną jego cena w Manchesterze spadła o połowę. Podczas gdy wóz mógł przewieźć dwie, trzy tony ładunku, barka ciągnięta przez konia i obsługiwana przez jednego człowieka aż 20–30 ton. W latach 90. XVIII wieku Anglię opętała wręcz tzw. canalmania. I kraj oplotła sieć szlaków wodnych. Tysiące barek zapewniały sprawny transport dóbr i surowców. Można natknąć się tam na wyrafinowane rozwiązania techniczne, w tym rezerwuary i przepompownie wody, długie tunele czy wielokomorowe śluzy (np. 29 komór Caen Hill Locks na przestrzeni 3 km pozwala pokonać 72 m różnicy poziomów wody). Brytyjskie kanały wytworzyły specyficzną kulturę związanych z nimi grup społecznych, od dużych armatorów posiadających po kilkadziesiąt barek przez pracowników portów, budowniczych barek, śluzowych czy osób związanych z hodowlą i handlem końmi ciągnącymi barki aż do połowy XX wieku. Spędzając na wodzie całe życie, na barkach pływały całe rodziny z dziećmi. Ich domem była zwykle kabina. Rozwój kolei żelaznej a potem transportu samochodowego to zmienił. Największe i najbardziej rentowne kanały przetrwały do lat międzywojennych XX stulecia.

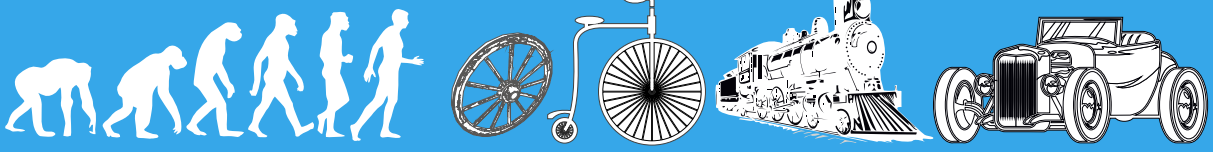
1825

Powstaje Kanał Erie w amerykańskim stanie Nowy Jork, pomiędzy rzeką Hudson a jeziorem Erie. Był pierwszą żeglowną drogą wodną łączącą Ocean Atlantycki z Wielkimi Jeziorami, znacznie zmniejszając koszty transportu ludzi i towarów przez Appalachy. Przyspieszył zasiedlanie regionu Wielkich Jezior i ekspansję na zachód. Został nazwany „pierwszą amerykańską superautostradą".



1. Wizualizacja starożytnej żeglugi śródlądowej; 2. Fragment Kanału Cesarskiego w Chinach z zachowanym starym mostem; 3. Szesnastowieczna mapa kanału Naviglio Grande; 4. Fragment starej holenderskiej śluzy Aduarderzijl; 5. Widoki na Kanale Langwedockim

eprasa.pl e161a06c3d



1869

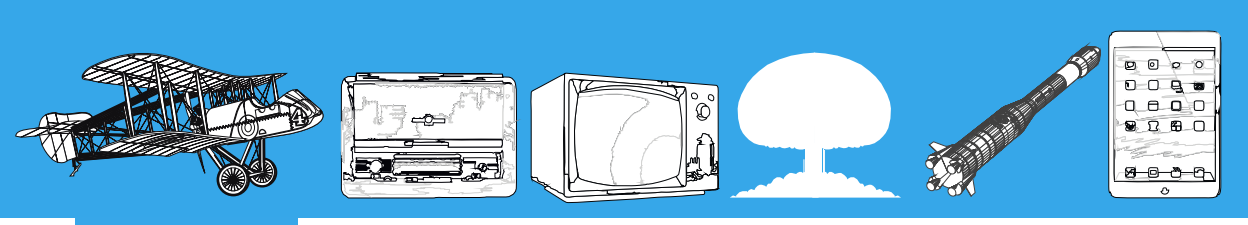
Pierwszy zamysł połączenia wodnego Morza Śródziemnego z Czerwonym pojawił się, gdy Napoleon Bonaparte wylądował w Egipcie, choć podobno Francuzi myśleli o tym już od XVII wieku. W czasach napoleońskich sporządzono wstępne plany, ale dopiero w 1854 roku wicehrabia Ferdynand Maria de Lesseps, francuski dyplomata, uzyskał od wicekróla Egiptu Saida Paszy koncesję na budowę kanału. Porzucono koncepcję odtworzenia Kanału Faraonów i zaproponowano przeprowadzenie jej w najwęższym miejscu Przesmyku Sueskiego. Projektowany szlak miał mieć 160 km długości i przebiegać przez trzy jeziora. Budowa rozpoczęła się 25 kwietnia 1859 roku od strony Morza Śródziemnego, gdzie wkrótce powstało miasto Port Said. Po 1864 roku dużą część pracy wykonywały maszyny napędzane parą – 60 pogłębiarek, koparki, transportery oraz kolejka transportująca urobek. Kanał Sueski (**6**) został oficjalnie otwarty 17 listopada 1869 roku. Początkowa głębokość kanału pozwalała na przejście statkom o zanurzeniu do 7,5 m. Szerokość wynosiła 21,5 m. Aby ułatwić ruch w obie strony, co 10 km kanał rozszerzał się, tworząc mijanki. Przejście kanału trwało ok. 55 godzin. Po dokonanych później modyfikacjach przejścia zabierały zwykle 24 godziny. Dzięki Kanałowi Sueskiemu skróciły się szlaki wiodące na wschodnie i południowe wybrzeża Afryki, do Indii i na Daleki Wschód. Droga z Londynu do Indii stała się krótsza o ok. 7 tys. km, dzięki czemu rejs trwał dwa miesiące zamiast sześciu. Od samego początku istnienia Brytyjczycy dążyli do pełnej kontroli kanału, metodami biznesowymi i wojskowymi. Ich oddziały wycofały się z Egiptu dopiero w 1954 roku. Wokół kanału, jego blokad i kontroli nad nim dochodziło do wielkich kryzysów międzynarodowych, m.in. w 1956, 1967 i w 1974 r. Od lat siedemdziesiątych Kanał Sueski jest bez większych zawirowań dostępny dla żeglugi poza przypadkami takimi jak utknięcie na mieliźnie 400-metrowego kontenerowca „Ever Given" w 2021 r.

1893

Uruchomienie Kanału Korynckiego. Pierwsze plany przekopania, a mówiąc dokładniej, wykucia w niezbyt mocno związanym skalistym podłożu, kanału w najwęższym miejscu Przesmyku Korynckiego sięgają VII w. p.n.e. W roku 67 Neron nakazał kopanie kanału 7 tysiącom niewolników. Jednak projekt porzucono jako zbyt kosztowny. Pozostał po nim wąwóz o długości 3,3 km. Budowę kanału podjęto po uzyskaniu niepodległości przez Grecję. Kanał otwarto w lipcu 1893 r.

6. Współczesne zdjęcie całego Kanału Sueskiego z wysokości; 7. Wejście do Kanału Panamskiego; 8. Angielskojęzyczna mapa systemu kanałów na pograniczu USA i Kanady łączących Wielkie Jeziora z Atlantykiem; 9. Kanał Men-Dunaj spinający szlak wodny Morze Czarne – Morze Północne;

eprasa.pl e161a06c3d



1895

Oddanie do użytku Kanału Kilońskiego o długości 98 km w niemieckim Szlezwiku-Holsztynie. Łączy Morze Północne w Brunsbüttel z Morzem Bałtyckim w Kiel-Holtenau. Pozwala zaoszczędzić średnio 460 km drogi wokół Półwyspu Jutlandzkiego. Pozwala nie tylko zaoszczędzić czas, ale także uniknąć podatnych na sztormy cieśnin duńskich. Kanał Kiloński jest najbardziej uczęszczaną sztuczną drogą wodną na świecie, przez którą przepływa rocznie średnio 32 tysiące statków (90 dziennie), transportując około 100 milionów ton towarów.

1914

Przekopanie kanału przez Przesmyk Panamski i połączenie oceanów Spokojnego i Atlantyckiego proponowano już na początku XVI wieku tuż po odkryciu ziemi znanej dziś jako Panama. Projekt nie został zrealizowany, jednak co jakiś czas wracał. W XIX w. w Paryżu powstało Międzynarodowe Towarzystwo Budowy Kanału Transoceanicznego. W 1878 roku związany z towarzystwem Ferdynand de Lesseps za 10 mln franków wykupił koncesję od rządu Kolumbii. Spółka szybko zebrała miliard franków, pozyskane głównie od drobnych, indywidualnych inwestorów. Niestety budowa, która zaczęła się w 1880 r., ze względu na klimat, choroby i trudne warunki okazała się o wiele trudniejsza. Lesseps mimo przestróg inżynierów wskazujących na niekorzystne warunki terenowe i sugerujących przeniesienie inwestycji do Nikaragui, gdzie można było wykorzystać istniejącą sieć wodną, postanowił wybudować taki sam kanał jak Sueski – bezśluzowy, a to oznaczało ogromne koszty i trudności inżynieryjne. W 1888 roku kompania budująca kanał zbankrutowała. Projektem postanowili zająć się Amerykanie. Po drodze od Kolumbii oddzieliła się jako niepodległe państwo Panama i wydzielono strefę kontroli nad kanałem, pod nadzorem USA. 15 sierpnia 1914 r., 77-kilometrowy Kanał Panamski (**7**) oddano do użytku. Na kanale znajdują się trzy zespoły śluz dwukierunkowych. W ich obrębie statki są holowane przez specjalne elektryczne lokomotywy. Wszystkie śluzy mają takie same rozmiary – 305 m długości, 33,5 m szerokości i 12,5 m głębokości. 51 km szlaku wodnego wiedzie przez jezioro Gatún, sztuczny zbiornik służący jako rezerwuar – każde śluzowanie powoduje konieczność odprowadzenia 240 mln l wody. Początkowo przepływało przez niego ok. tysiąca statków rocznie, obecnie jest ich aż czternaście razy więcej. Od kilku lat rząd Panamy inwestuje w przebudowę kanału. Po pogłębieniu, poszerzeniu i dodaniu nowych śluz w 2025 roku przepustowość ma się zwiększyć dwukrotnie, wzrośnie także ładowność przeprawianych jednostek.

1952

Otwarcie Kanału im. Lenina Wołga–Don. Jego długość to 101 km. Wraz z dolną Wołgą i dolnym Donem, kanał daje najkrótsze żeglowne połączenie między Morzem Kaspijskim a Morzem Czarnym, Śródziemnym i oceanami świata. Przez połączenie z wybudowanym jeszcze w XIX wieku kanałem łączącym Wołgę z Morzem Bałtyckim oraz drogi wodne na wschód do rzek Syberii tworzy cały system (zwany w Rosji systemem głębokowodnym), łączący Morze Czarne, Kaspijskie i Ocean Arktyczny.

1959

Skompletowanie Great Lakes – St. Lawrence Seaway (**8**), systemu śluz, kanałów i rzeki w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych, który umożliwia statkom oceanicznym podróżowanie z Oceanu Atlantyckiego do Wielkich Jezior Ameryki Północnej, aż do Duluth w stanie Minnesota, na zachodnim krańcu Jeziora Świętego Wawrzyńca. Statki oceaniczne o dużym zanurzeniu mogły zacząć pływać aż do serca kontynentu północnoamerykańskiego. Projekt ten był realizowany przez wiele dekad etapami.

1992

Powstaje kanał Ren–Men–Dunaj (**9**). Biegnie z Bambergu przez Norymbergę do Kelheim. Droga wodna o długości 171 kilometrów łączy Morze Północne z Morzem Czarnym, zapewniając żeglowną arterię pomiędzy deltą Renu (w Rotterdamie w Holandii) a deltą Dunaju w południowo-wschodniej Rumunii i południowo-zachodniej Ukrainie.

eprasa.pl e161a06c3d

Klasyfikacja kanałów żeglugowych

1. Kanały łączące

Tak określa się rodzaj kanału żeglugowego, którego zadaniem jest zapewnienie połączenia jednej drogi wodnej z inną drogą wodną, przez przekroczenie działu wodnego, lub z ośrodkiem przemysłowym, miejskim, jeziorem albo innym obiektem, przez przedłużenie istniejącej drogi wodnej.

- Wododziałowe – zapewniają połączenie dróg wodnych przebiegających odrębnymi rzekami lub dolinami rzecznymi. Przykładami kanałów wododziałowych są: Kanał Ren–Men–Dunaj, Wielki Kanał w Chinach oraz inny chiński Kanał Lingqu, w użyciu od III w. p.n.e., łączący dorzecza Jangcy i Rzeki Zachodniej, Kanał Wołga–Don, Kanał Dniepr–Bug, pop. Kanał Królewski Kanał Bydgoski w Polsce), łączący Odrzańską Drogę Wodną, Wartę i Noteć z Wisłą (Droga wodna Wisła–-Odra), Kanał Augustowski łączący Wisłę i Narew z Niemnem, Kanał Burgundzki we Francji i inne. Kanały wododziałowe można podzielić na:
  - kanały dwuspadowe, tj. takie, w których oba odcinki położone w dolinach łączonych rzek pokonują istniejący spadek w każdej z dolin;
  - kanały jednospadowe, w których tylko w jednej dolinie odcinek kanału musi pokonać określony spadek, natomiast w drugiej nie ma takiej.

2. Kanały dojazdowe

Zadaniem kanału dojazdowego jest zapewnienie połączenia drogi wodnej z ośrodkiem przemysłowym, miejskim, jeziorem lub innym obiektem poprzez przedłużenie istniejącej drogi wodnej lub wykreowanie bocznej odnogi dla takiej drogi wodnej. W ramach takiego rodzaju drogi wodnej oprócz samego kanału wodnego buduje się port lub przeładownię, która obsługuje załadunek i rozładunek towarów. Przykładem żeglugowego kanału dojazdowego w Polsce jest Kanał Gliwicki.

Kanały dojazdowe mogą być zaprojektowane i wykonane jako:

- Kanały monotonicznie zmienne pod względem profilu podłużnego, co oznacza budowę kanału po trasie możliwie prostej, ale z koniecznością budowy stopni wodnych umożliwiających pokonanie kolejnych różnic poziomu wody. Przykładem takiego kanału jest wyżej wymieniony Kanał Gliwicki;

- Kanały przebiegające na stałym poziomie, co oznacza budowę kanału wzdłuż określonej poziomicy (na określonym, możliwie stałym poziomie terenu), a więc omija się ewentualne wzniesienia lub obniżenia powierzchni. Umożliwia to budowę kanału otwartego, bez stopni wodnych, co daje możliwość swobodnej żeglugi bez konieczności śluzowania, ale wydłuża trasę kanału oraz ogranicza możliwość jego budowy.

3. Kanały boczne, lateralne

Nazywa się tak rodzaj kanału żeglugowego, którego zadaniem jest ominięcie na szlaku żeglugowym występującej przeszkody uniemożliwiającej lub utrudniającej żeglugę oraz ominięcie odcinków naturalnych dróg wodnych, których parametry nie spełniają przyjętych wymagań. Kanały żeglugowe boczne dzielą się na:

- Kanały skracające, stanowiące cięciwy dla zakola rzeki albo innego cieku, zmniejszające długość śródlądowej drogi wodnej. Takie rozwiązanie stosowane jest przy regulacji rzeki oraz kanalizacji rzeki. Liczne przykłady kanałów skracających można znaleźć na Odrzańskiej Drodze Wodnej. Są to między innymi: Kanał Opatowicki, kanały, w których położone są śluzy – Śluzy Janowice, Śluza Ratowice, Śluza Oława II i wiele innych.
- Kanały objazdowe, których zadaniem jest ominięcie na szlaku żeglugowym występującej przeszkody uniemożliwiającej lub utrudniającej żeglugę. Przeszkodami takimi są między innymi płytkie jezioro bądź rozlewisko rzeki albo nawet samo koryto rzeki trudne do przystosowania dla potrzeb żeglugi, gdzie korzystniejsza okazuje się budowa nowego kanału żeglugowego. Przykładem takiego kanału jest obwodowy Kanał Werebski, leżący na szlaku Kanału Berezyńskiego. ■

M.U.

eprasa.pl e161a06c3d

*** Pisownia oryginalna ***

PRZEGLĄD PRZEMYSŁOWO-HANDLOWY

Sytuacja gospodarcza w chwili obecnej w Gdańsku

1) Przemysł. Gdańsk już przed wojną posiadał dość rozwinięty przemysł, jednakże tylko nieliczne jego gałęzie zdołały sobie zapewnić zbyt na rynku światowym. Okoliczność tę należy przypisać głównie brakowi bezpośredniego rynku zbytu, którym były dla Gdańska jedynie Prusy Wschodnie i część Pomeranji. Wszędzie przemysł zachodnio i środkowo-niemiecki, dzięki wykształconym fachowcom i wyższej technice, skutecznie wypierał fabryki gdańskie. Dopiero po wojnie a właściwie od czasu wprowadzenia unji celnej z Polską i zniesienia granicy gospodarczej między Polską a w. m. Gdańskiem, położenie przemysłu gdańskiego uległo zasadniczej zmianie. Posiadanie dogodnych rynków zbytu na terytorjum Polski – zapewnia przemysłowi gdańskiemu należyty rozwój. Przytem należy nadmienić, iż wysokie stawki celne zmuszają ludność polską do pokrywania swego zapotrzebowania możliwie wewnątrz obszaru celnego. Uwzględnić trzeba jeszcze i tę okoliczność, że do Gdańska, położonego nad morzem, surowce z zagranicy mają o wiele łatwiejszy dostęp, niż do innych centrów przemysłowych w Polsce. Z istniejących dzisiaj w Gdańsku przedsiębiorstw przemysłowych czynne są: W gałęzi metalurgicznej – stocznie i różne fabryki maszyn, fabryka wagonów, fabryka śrub i nitów, fabryki drutu i gwoździ, fabryki różnych konstrukcji żelaznych, odlewnie żelaza i fabryki maszyn rolniczych. W gałęzi metalurgicznej – stocznie i rozwijające się cukrownie oraz 2 rafinerje cukru, z których jednak już przed wojną była jedną z największych na Wschodzie Prus kilka większych fabryk czekolady i cukierków – świeżo powstałych, prócz tego przedwojenne. W gałęzi piwowarskiej – kilka browarów. Prócz tego silnie rozwija się przemysł wódczany, przemysł tabaczny oraz wiele nowozałożonych fabryk papierosów. Przemysł drzewny jest w Gdańsku silnie reprezentowany przez wiele tartaków, fabryk stolarskich, fabryk mebli, fabrykę beczek i fabrykę do impregnowania drzewa. Podkreślić również należy istnienie na terytorjum w. m. Gdańska wielu cegielni oraz nowopowstałej w Sopotach fabryki wyrobów ceramicznych i wszelkiego rodzaju wyrobów glinianych i naczyń. Bardzo silnie rozwijają się fabryki i warsztaty wyrobów z bursztynu. Przemysł chemiczny reprezentuje oprócz dwóch wielkich fabryk, wyrabiających również nawozy sztuczne, wiele mniejszych zakładów powstałych w ostatnich dwóch latach, wytwarzających artykuły farmaceutyczne, oraz wszelkiego rodzaju mydła i artykuły kosmetyczne. Pozatem istnieją fabryki papy dachowej i wszelkiego rodzaju produktów smołowych, oraz fabryka kwasu węglowego. Gdańsk posiada również własną fabrykę zapałek oraz kilka wielkich drukarni dla wyrobu wszelkiego rodzaju materjałów piśmiennych oraz ksiąg bankowych i handlowych. Istnieją jeszcze fabryki worków i opon, fabryki lin okrętowych oraz wyrobów chirurgicznych i przyrządów technicznych precyzyjnych, wreszcie wspomnieć należy o istnieniu rozwijających się silnie fabryk konserw i wędzarni rybnych. W roku ubiegłym powstała wielka fabryka wyrobów metalowych i blaszanych, wyrabiająca masowo pudełka do konserw rybnych, na zapotrzebowanie własnego przemysłu rybnego. Do nowopowstałych zaliczyć należy fabrykę pończoch i trykotaży, fabrykę obuwia, fabrykę przyrządów optycznych, fabrykę guzików, fabrykę karoserji samochodowych oraz budującą się wielką przędzalnię, jako oddział wielkiej fabryki Widzewskiej w Łodzi. Najlepszym dowodem, jak silnie przemysł gdański rozwinął się po wojnie, jest zupełny zanik liczby bezrobotnych, a nawet odczuwający się brak robotników fachowych, w wielu gałęziach przemysłu, a w pierwszym rzędzie w przemyśle budowlanym. 2) Handel. O postępie handlu gdańskiego od czasu włączenia w. m. Gdańska do obszaru celnego i gospodarczego Polski – świadczy powstanie na jego terytorjum b. wielu instytucji bankowych, pochodzenia gdańskiego, lub też będących oddziałami większych banków niemieckich i innych. Wpływ z podatku od obrotu dewizami przyniósł w. m. Gdańskowi za miesiąc grudzień 30–40 miljonów marek niemieckich. W ostatnich czasach również została zreorganizowaną i rozszerzoną giełda pieniężna i towarowa. 3) Aprowizacja. Na potrzeby własnej ludności w. m. Gdańsk produkuje tylko dostateczną ilość pszenicy i rzepaku. W żyto zaopatruje w. m. Gdańsk Polska w 75 procentach. W ziemniaki zaopatruje Gdańsk całkowicie Polska. 4) Kontyngenty. W grudniu ustalono ostatecznie ilość towarów, na które zostały wydane pozwolenia przywozu i wywozu przez Gdański Urząd dla Handlu Zagranicznego – i skreślone z przyznanych Gdańskowi kontyngentów. Całkowicie wyczerpany został tylko kontyngent „Kości surowych i przerobionych", który wynosił 100 ton.

marzec 1923

Z przemysłu szklarskiego

Przemysł szklarski zatrudnia 81 hut, z których 53 są na terenie b. Kongresówki, 11 na kresach wschodnich, 10 w Małopolsce, 5 w Wielkopolsce i 2 na Śląsku. 51 hut produkuje szkło butelkowe, 17 szybowe, 12 kryształowe. Cały przemysł szklarski posiada czynnych: 18 wanien taflowych, 10 pieców, 56 wanien butelkowych, 1 piec butelkowy, 10 wanien szkła stołowego dętego i prasowanego oraz lampowego, 15 pieców szkła stołowego oraz lampowego i zatrudnia ponad 12.000 robotników. Przy tej liczbie wanien i pieców produkcja miesięczna obliczona jest przeciętnie na 10, 210 ton, czyli, przyjmując przeciętnie okres pracy na 10 miesięcy, produkcja roczna powinna wynieść około 100,000 ton. Faktycznie jednak produkcja hut nie osiąga tej liczby, gdyż wiele hut nie pracuje przez 10 miesięcy całą liczbę pieców i wanien ze względu na konjuktury rynkowe, walutowe czy dostawy surowców. Przemysł szklarski pokrywa potrzeby wewnętrzne i około 40% produkcji może wywozić. Wywóz kieruje się głównie do Rumunji, częściowo do Węgier. Z początkiem roku bieżącego wywóz się zmniejszył, zwłaszcza w dziale galanterji ze szkła kryształowego, gdyż pomyślna konjuktura w związku z przesileniem przemysłowem w Czechach minęła. Drożenie węgla i sody oraz wzrost cen robocizny wobec zwiększającej się drożyzny, powiększają koszta produkcji, co ułatwia konkurencję zagranicy, tak, że w ostatnich czasach daje się nawet zauważyć częściowy przywóz szkła szybowego z Czech i Niemiec.

marzec 1923

eprasa.pl e161a06c3d

W dwóch numerach AUDIO (1/2023 i 2/2023) ukazał się obszerny test dziesięciu zaawansowanych przedwzmacniaczy gramofonowych (tzw. phono-stage). Dla MT przygotowaliśmy skrót, skoncentrowany na najważniejszych faktach. Przykłady różnych rozwiązań i wiele ogólniejszych objaśnień pomoże zrozumieć zasady i celowość działania tego typu urządzeń. Ze względu na objętość materiału, również nasze opracowanie podzieliliśmy na dwie części – przedstawiając po pięć modeli w każdym, zgodnie z kolejnością alfabetyczną.

Przedwzmacniacze gramofonowe

Wzmocnić i wyprostować (1)

Już niemal standardowym wyposażeniem wielu współczesnych wzmacniaczy są wejścia gramofonowe, pozwalające przyjąć szczególny rodzaj sygnału, jaki wysyła gramofon. Jego parametry wynikają z zastosowania specjalnego układu korekcyjnego. Również same gramofony bywają tak wyposażone, co pozwala początkującym użytkownikom w ogóle nie poznawać tematu krzywych RIAA i parametrów używanych wkładek. Podłączają tam, gdzie trzeba – i grają.

Jednak odtwarzanie płyt winylowych z wysoką jakością wymaga szczególnej staranności na każdym etapie. Wbrew nadziejom, że sama natura „analogu" gwarantuje wspaniałe rezultaty, są one trudniejsze do osiągnięcia niż w przypadku techniki cyfrowej. Ale warto się postarać. A jednym z etapów szczególnej drogi, jaką płynie muzyka z rowka płyty do głośnika, jest właśnie korekcja sygnału.

Wysokiej jakości przedwzmacniacze gramofonowe to nie czary-mary ani audiofilskie voodoo, lecz realny, techniczny majstersztyk. Wymagania te wynikają ze specyfiki sygnału z gramofonu, który pod względem parametrycznym jest szczególny nie dlatego, że jest czysto analogowy (taki jest też z wyjścia DAC-a...), ale dlatego, że ma bardzo niski poziom, jest zatem bardzo delikatny i podatny na zakłócenia, a więc zniekształcenia.

Ponadto chcąc dokładnie przygotować układ do współpracy z konkretną wkładką, należy precyzyjnie wyregulować parametry układu. Niedrogie układy montowane we wzmacniaczach (i gramofonach) ograniczają się do zgrubnego dostosowania do ogólnie zdefiniowanego typu wkładki, MM lub MC, zresztą najczęściej poprzestaje się na typie MM (tańszym i bardziej popularnym, jego obsługa również wymaga nieco prostszego układu). W rzeczywistości jednak każda wkładka jest inna. Niedokładne dopasowanie parametrów przedwzmacniacza nie grozi jej uszkodzeniem (jak ustawienie nieodpowiedniej siły nacisku), ale znowu stratami na jakości brzmienia.

Wiedza o takiej komplikacji może kogoś w ogóle zniechęcić do używania gramofonu, którego obsługa też przynosi wiele problemów… lub radości – zależy tylko od tego, czy traktujemy tę sprawę utylitarnie i roszczeniowo, czy z pasją, poświęcając ochoczo nie tylko pieniądze, ale też czas i uwagę. Już samo rozpoznanie i wybranie odpowiedniego przedwzmacniacza wymaga sporego zaangażowania, a jego użytkowanie będzie zwykle pasmem eksperymentów, częścią prawdziwej przygody z analogiem, która nie sprowadza się tylko do zachwytów.

Podstawowa standaryzacja typów wkładek jako MM i MC nie wyczerpuje tematu. Różnią się one parametrami, nawet znacznie, wymagając dopasowania działania przedwzmacniacza; jak dokładnego, zależy już tylko od potrzeb użytkownika. Większość wysokiej klasy przedwzmacniaczy gramofonowych obsługuje zarówno MM, jak i MC, ze szczególnym naciskiem na dokładną regulację MC, jako że takie wkładki, z założenia lepsze, leżą w obszarze zainteresowania bardziej zaawansowanych audiofilów. Ale są też takie, które pozwalają regulować parametry dla MM.

Wybór przedwzmacniacza gramofonowego to sprawa bardzo indywidualna. Obecność choćby podstawowego układu jest obowiązkowa, ale te najprostsze nie pozwalają wykorzystać całego potencjału posiadanego gramofonu, wkładki, płyt… Trafna decyzja nie polega jednak na sięganiu po najdroższy, bo ten wcale nie musi być najlepszy wobec naszych obiektywnych potrzeb (parametrów używanej wkładki), jak i subiektywnych oczekiwań (charakteru brzmienia), naszego osobistego doświadczenia, umiejętności i zapalczywości w dopieszczaniu charakterystyk i dźwięku.

eprasa.pl e161a06c3d

Audio Analogue AAPHONO

AAPhono przypomina układem manipulatorów na froncie wzmacniacz zintegrowany – jest duże pokrętło i aż 16 diod wskazujących różne ustawienia. Nie ma jednak przycisków, z wyjątkiem ukrytego za pokrętłem. Włączamy urządzenie i czekamy, co się stanie. Po początkowej sekwencji błysków należy nacisnąć pokrętło, aby AAPhono „wybudzić" ze stanu czuwania. Wszystkie przyciski umieszczono na dolnej ściance, tuż przy krawędzi frontu. Może się to wydawać dziwactwem, ale są nimi wywoływane wyłącznie funkcje, którymi konfigurujemy urządzenie do konkretnego typu wkładki, co przeprowadzamy na początku, a potem bardzo rzadko; codzienna obsługa ogranicza się do włączania i wyłączania urządzenia.

Przedwzmacniacz pracuje zarówno z wkładkami MM, jak i MC i od tego zasadniczego wyboru rozpoczynamy konfigurację urządzenia (a mniej zaawansowani użytkownicy mogą na nim poprzestać). Od tego zależy przede wszystkim wzmocnienie układu, każdy z trybów uaktywnia też odpowiednią sekcję regulacji obciążenia (typowego dla MM albo MC). O ile wzmocnienie dla wkładek MM wynosi standardowe 40 dB, o tyle w materiałach producenta trafiłem na rozbieżności dotyczące wariantu MC. Według instrukcji obsługi wzmocnienie wynosi wówczas 60 dB, ale zgodnie ze stroną internetową producenta – o 5 dB więcej. Tak czy inaczej AAPhono powinien dać sobie radę z sygnałem z większości wkładek.

Podejście do wkładek MC nie jest nadzwyczaj drobiazgowe, do dyspozycji są wartości 100, 400, 680 oraz 1000 Ω. Za to AAPhono obdarza niespotykaną atencją wkładki MM; oprócz pojemności definiujemy także impedancję obciążenia, co dokładnie opisujemy obok.

Mamy tutaj filtrowanie subsoniczne, ale informacja o nim jest lakoniczna: tłumienie –3 dB przy 20 Hz. Pokrętło nie służy do regulacji głośności (poziom napięcia na wyjściach jest stały) – to sposób na przyciemnienie lub całkowite wygaszenie diod LED.

Na tylnym panelu nie ma już żadnych niespodzianek: jedno wejście i jedno wyjście – na złączach RCA.

Dopieszczanie MM

Czasami instalowane są układy kalibracyjne dla modeli MM, jednak zwykle ograniczają się one do regulacji pojemności. O ile dla wkładek MC istotnym parametrem jest impedancja obciążenia, a różne modele wymagają różnych ustawień, o tyle w przypadku wkładek MM możemy mówić o standaryzacji do obciążenia 47 kΩ. Również w dziedzinie pojemności obciążenia rozrzut jest zdecydowanie mniejszy niż w przypadku modeli MC i skupia się w okolicach 200 pF.

Mimo to w przypadku AAPhono potraktowano sprawę parametrów MM bardzo sumiennie. Oferuje cztery tryby obciążenia pojemnościowego, od pozycji MIN (nie zdefiniowano dokładnej wartości, ale prawdopodobnie jest to 0 pF) poprzez 100, 150 aż do 250 pF. Jeszcze bardziej niekonwencjonalną sprawą są cztery opcje obciążenia impedancyjnego; oprócz 47 kΩ mamy jeszcze warianty 15, 37 oraz 69 kΩ. Audio Analogue kłania się tutaj konstrukcjom historycznym, z grupy wkładek „vintage", bo w niektórych przypadkach faktycznie zalecano inne niż 47 kΩ obciążenia.

eprasa.pl e161a06c3d

Gold Note PH-10

Jak większość tego typu urządzeń, PH-10 jest zamknięty w stosunkowo niewielkiej, wąskiej, ale wyjątkowo solidnej i eleganckiej budowie! Na froncie zainstalowano kolorowy wyświetlacz. Do obsługi wszystkich ustawień służy jedno pokrętło. Poruszamy się po wybranych polach wyświetlacza, przypisanych do konkretnych funkcji; wciskając pokrętło, wywołujemy ustawienia z określonego obszaru. Podstawowa organizacja jest przejrzysta i prosta, ale można też wejść w zaawansowane ustawienia. Najpierw wybieramy wejście oraz bazowy tryb pracy, MM lub MC. Wyjściowe wzmocnienie w trybie MM wynosi +45 dB, a MC +65 dB. Dodatkowy układ mikroregulacji pozwala na korektę –3, +3 lub +6 dB. Kolejnym krokiem jest wybór obciążenia impedancyjnego dla MC spośród aż dziewięciu wartości (od 10Ω do 4,7kΩ). Dla wkładek MM jest tylko 220 pF, co jednak odpowiada wymaganiom wielu popularnych wkładek (np. firmy Audio-Technica).

PH-10 pozwala na wybór jednej z trzech krzywych korekcyjnych. Podstawową jest oczywiście RIAA, a dodatkowymi Decca oraz Columbia. Ponadto dla każdej z nich możemy jeszcze włączyć dodatkowy obwód korekcyjny o nazwie Enhanced; firma przekonuje, że niektóre nagrania mogą na tym zyskać, ale bądźmy ostrożni, to przecież to tylko i aż equalizacja. Bardziej tradycyjnym dodatkiem jest filtr subsoniczny z tłumieniem aż 36 dB przy 10 Hz.

Do PH-10 podłączymy dwa gramofony (albo dwa ramiona), dla każdego wejścia możemy ustalić niezależny zestaw parametrów (wzmocnienie, obciążenie, krzywa korekcyjna, filtr). PH-10 te ustawienia zapamięta, nawet gdy odłączymy go od zasilania.

Gdy nowoczesność łączy się z tradycją

Wszechstronny przedwzmacniacz gramofonowy wymaga wielu zaawansowanych ustawień i kalibracji. Można wszystko zorganizować konwencjonalnie – w formie mechanicznych przełączników. Gold Note demonstruje, że lepiej jest zaangażować zdobycze współczesnej techniki. Nie tylko po to, aby błysnąć, ale żeby poprawić wygodę obsługi. Kolorowe wyświetlacze i nowoczesne systemy sterujące pozwalają w przejrzysty sposób przedstawić wszystkie parametry. Ułatwia to nie tylko przeprowadzenie regulacji, ale też lepsze zrozumienie działania, zwłaszcza krzywych korekcyjnych.

Funkcjonalność przedwzmacniacza ma być rozwijana poprzez nowsze wersje oprogramowania, które ładujemy złączem USB.

PH-10 ma więc dwa wejścia (pary RCA, każda z własnym bolcem uziemiającym, chociaż wewnątrz zbiegają się do jednego punktu masy). Wyjścia są również dwa, obok podstawowej pary RCA pojawia się też para XLR-ów. W tej sekcji znajduje się jeszcze złącze GN PORTl – specjalne wyjście analogowe dla firmowego, zewnętrznego bufora, którego konstrukcja opiera się na lampach. To jeden z dwóch proponowanych sposobów poprawy brzmienia PH-10. Kolejnym jest zewnętrzny zasilacz podłączany do wielopinowego gniazda PSU. Ostatnią ciekawostką na tylnym panelu jest złącze USB służące do aktualizacji oprogramowania. Gold Note wspomina także o planach związanych z Wi-Fi oraz z aplikacją mobilną (do zdalnej zmiany parametrów); być może w przyszłości USB zostanie wykorzystane również do komunikacji sieciowej.

eprasa.pl e161a06c3d

Hegel V10

Ekspansja reaktywowanego analogu skłoniła do zmiany frontu nawet norweską firmę, która wcześniej w układy phono nie wyposażała nawet swoich doskonałych wzmacniaczy zintegrowanych. Nie jest to pierwsze tego typu urządzenie w karierze Benta Holtera, jednak wcześniej takimi projektami zajmował się tylko na prywatny użytek.

Front nie zapowiada funkcjonalnych wodotrysków, całe dobrodziejstwo znajduje się z tyłu; od razu spodoba się symetryczny podział gniazd na kanały.

Gramofon podłączymy do niezależnych wejść dla MM lub MC (niestety jeden, a nie dwa gramofony – nie można zająć dwóch wejść jednocześnie, czego powody wyjaśniamy dalej).

Wyjścia są również dwa – para RCA i para XLR. Między sekcjami wejść i wyjść znajduje się blok dziesięciu mikroprzełączników hebelkowych do regulacji większości parametrów. Filtr subsoniczny może odciąć sygnał poniżej 20 Hz, załączamy go niezależnie dla każdego kanału – podobnie jak pozostałe parametry. Trochę to uciążliwe i niepotrzebne. Hebelkami wybieramy także tryb MC/MM. Impedancja wejściowa (istotna dla wkładek MC) może wynosić 100 lub 300 Ω, pojemność 100–467 pF (100, 147, 200, 220, 247, 320, 420 oraz 467 pF – co wydaje się przesadnie skrupulatne, ale w niczym nie przeszkadza).

Podstawowe wzmocnienie wynosi +34 dB dla wkładek MM i + 54 dB dla MC (wariant dla wyjść RCA), a hebelki pozwalają „dorzucić" +5, +10 lub +12 dB. Wewnątrz obudowy znajduje się kolejna partia mikroprzełączników. Rozszerzają one dość skromny zakres impedancji wejściowej, ostatecznie można wybierać spośród ustawień od 50 do 550 Ω (z kilkoma pośrednimi wariantami). Wewnątrz znajdzie się także „dopalacz" wzmocnienia o kolejne +6 dB względem nastaw zewnętrznych.

Głowica (MC) pary doda

Wkładki typu MC w porównaniu z wkładkami MM charakteryzują się znacznie niższym poziomem napięcia wyjściowego. Chcąc uzyskać odpowiedni poziom na wyjściu przedwzmacniacza, musimy przygotować dla wkładek MC większe wzmocnienie. W absolutnej większości przedwzmacniaczy gramofonowych, które obsługują obydwa typy wkładek, podstawowym elementem konstrukcji jest jednak tor niskiego wzmocnienia – wystarczający dla wkładek MM. Ta część układu to już właściwie kompletny preamp wraz z obwodami korekcji charakterystyki częstotliwościowej. Natomiast wybór trybu MC wiąże się z włączeniem w tor sygnałowy dodatkowego układu wzmacniającego, określanego mianem „głowicy MC". Jego zadaniem jest również precyzyjne dopasowane impedancji wejściowej do wymagań wkładki.

Taka konstrukcja przedwzmacniacza gramofonowego jest najbardziej popularna, bo ekonomiczna. Łatwo wyobrazić sobie bezkompromisowy preamp z dwoma niezależnymi torami dla MM i MC, dzięki czemu wzmocnienie dla MC nie odbywa się dwu-, ale jednoetapowo; wtedy należałoby jednak dublować również kosztowne obwody korekcji częstotliwościowej.

W konstrukcjach z głowicą MC bywają stosowane przełączniki wejść, jednak Hegel V10 takiego nie ma, w związku z czym nie powinniśmy podłączać jednocześnie dwóch gramofonów (zajmując wejścia MM i MC).

eprasa.pl e161a06c3d

Leben RS-30EQ

Leben RS-30EQ to jeden z najbardziej oryginalnych przedwzmacniaczy gramofonowych. Podobnie zresztą jak wiele innych urządzeń tej ekskluzywnej japońskiej firmy. Jej specjalnością są lampowe wzmacniacze zintegrowane, więc phono stage został również oparty na lampach.

Coś za coś. Producenci nowoczesnych przedwzmacniaczy gramofonowych prześcigają się w pomysłach i serwują coraz bogatszą paletę funkcji, regulacji i korekcji. W awangardzie są już nawet wyświetlacze, systemy pomiarowe i automatyka optymalizująca działanie urządzenia z konkretną wkładką. Na tym tle propozycja Lebena jest wzorcem minimalizmu. Nie ma tutaj żadnych regulacji i żadnych dodatków, nie ma nawet „oficjalnej" obsługi wkładek MC, a jedynie MM.

Wymagania wobec układu lampowego są wyjątkowe. Po pierwsze, konieczność szczególnie dużego wzmocnienia. Już w przypadku relatywnie wydajnych, wysokonapięciowych wkładek typu MM napięcie należy wzmocnić o ok. 35–40 dB. Dla nowoczesnych obwodów tranzystorowych to zadanie relatywnie proste, dla lamp – już mniej. Wysokiej klasy wkładki MC mają jeszcze niższe napięcie wyjściowe, więc wymagają jeszcze większego wzmocnienia – zwykle 60 dB, a bywa, że i więcej, co oznacza konieczność zwiększenia napięcia ileś tysięcy razy… To już zdecydowanie poza możliwościami lamp, dlatego RS-30EQ nie ma w ogóle opcji MC, obsługuje jedynie MM.

Podłączamy kable i włączamy zasilanie. Jedynym elementem na przedniej ściance jest włącznik ze zintegrowaną diodą. Na tylnej ściance – wysokiej jakości gniazda RCA. I trzpień uziemiający. I gniazdo zasilania 230 V. I tyle.

Aby zminimalizować podatność na wibracje z zewnątrz, przygotowano wyrafinowaną konstrukcję wewnętrzną z „podwieszonymi" na tłumikach modułami. Układ korekcyjny jest pasywny. Wzmocnienie sygnału prowadzą dwie lampy 12AT7 General Electric (USA); lampowy jest także układ prostowników napięcia zasilającego (pojedyncza lampa 6X5GT – również General Electric).

Według specyfikacji firmowej RS-30EQ zapewnia wzmocnienie napięciowe na poziomie 23,5 dB oraz napięcie wyjściowe 170 mV. Nawet jak na standard MM byłoby to mało. Ale według pomiarów AUDIO faktyczne wzmocnienie napięciowe jest wystarczające – wynosi 38 dB.

Step-up Transformator

Jeżeli zechcemy podłączyć do RS-30EQ regularną, niskonapięciową wkładkę MC, też będzie to możliwe, chociaż wymagające dodatkowych wydatków. Najbardziej popularnym rozwiązaniem jest transformator dopasowujący, spotykany zazwyczaj pod nazwą Step-Up Transformer. Jego głównym zadaniem jest zwiększenie napięcia z wkładki do wartości akceptowalnej przez przedwzmacniacz MM. Napięcie wyjściowe typowej wkładki MC to ok. 0,3 mV, sam przedwzmacniacz MM dobrze czuje się z sygnałami o napięciu ok. 3–5 mV, stąd najczęściej spotykane transformatory Step-Up mają przekładnię w zakresie od 1:10 do 1:20. Transformator odpowiada także za obciążenie impedancyjne (wkładka MC powinna „widzieć" określoną impedancję i transformator również o to zadba). Transformatory dopasowujące mają grono zwolenników, którzy wskazują na ich przewagę nad systemami aktywnymi, takie jak niskie zniekształcenia (dodatkowo o korzystnym rozkładzie) i szumy. Jednak funkcjonalna elastyczność aktywnego przedwzmacniacza MC przemawia najczęściej za jego wyborem.

eprasa.pl e161a06c3d

Lehmannaudio DECADE

Układ regulatorów i sposób obsługi Decade jest niestandardowy (nawet wśród bardziej zaawansowanych przedwzmacniaczy), bez instrukcji obsługi raczej sobie nie poradzimy. Z przodu zainstalowano trzy przełączniki hebelkowe oznaczone „MC", „High" oraz symbol filtra górnoprzepustowego. Przełącznika MC nie należy jednak traktować jako wybór trybów MM/MC, bo właściwa konfiguracja wymaga dodatkowych ustawień. To tylko przełącznik wzmocnienia, w pozycji MC wynosi ono +56 dB, w ustawieniu przeciwnym +36 dB. Są to wartości, które sprawdzą się w przypadku wielu wkładek. Gdybyśmy jednak potrzebowali wyższego wzmocnienia (co jest prawdopodobne), możemy jeszcze użyć „dopalacza" oznaczonego właśnie „High", który zapewni kolejne +10 dB. Dwa hebelki dają więc w sumie cztery kombinacje wzmocnienia: +36 dB, +46 dB, +56 dB oraz +66 dB. Trzeci przełącznik na froncie załącza filtr subsoniczny. Jego konstrukcja jest o tyle nietypowa, że filtr zestrojono dość wysoko, dla częstotliwości 50 Hz, ale zbocze jest bardzo łagodne – 6 dB/oktawę. Ma to swoje plusy i minusy; łagodne filtrowanie to mniejsze przesunięcia fazowe i lepsza odpowiedź impulsowa, ale mniej skuteczne „odcinanie" składowych subsonicznych, chociaż zapewne wystarczające.

Dwie pary gniazd RCA to pewnie wejście i wyjście, ale które jest które? Rozstrzygnięcie przyniesie dolna ścianka, i tak trzeba tam zajrzeć, aby dotrzeć do zaawansowanych ustawień. Dla każdego kanału przygotowano zestaw mikroprzełączników (znowu niezbędne będzie szkło powiększające). Każda sekcja (impedancja, pojemność) obejmuje trzy; kombinacje pozwalają uzyskać cztery warianty obciążenia impedancyjnego (100 Ω, 1000 Ω, 47 kΩ i „Custom") oraz osiem pojemnościowego (w zakresie od 47 pF aż do 1367 pF). To powinno wystarczyć. Jeżeli jednak mamy wkładkę MC, której wymagań żaden z tych trybów nie zdoła spełnić, wówczas możemy parametry ustawić dowolnie (Custom), co wymaga demontażu obudowy i wlutowania odpowiednich rezystorów (po jednym na kanał) w specjalnie przygotowane gniazda. ■

Radek Łabanowski

Filtr subsoniczny

Zadaniem tzw. filtrów subsonicznych jest tłumienie najniższych częstotliwości sygnału (płynącego z wkładki). Zwykle częstotliwość graniczna ustawiona jest w okolicach 20 Hz, czyli na skraju pasma akustycznego. Zasadniczym celem filtra nie jest tłumienie sygnałów zapisanych na płycie (chociaż przy okazji musiałby to zrobić), lecz niepożądanych efektów dodatkowych, których powodów może być kilka. W czasach dawnej popularności gramofonów, w takie filtry była też wyposażona większość wzmacniaczy zintegrowanych, jednak później przestały one być tam potrzebne.

Potencjalnym źródłem problemów jest wadliwa konstrukcja gramofonu (drgania pochodzące od napędu) lub jego słaba izolacja – drgania mogą też pochodzić z zewnątrz (od kolumn). Częstym źródłem jest nawet nieznacznie odkształcona płyta. A ponieważ niskie częstotliwości są niesione przez duże amplitudy, subsoniczne drgania mogą uszkodzić cewki i membrany głośników.

Filtr subsoniczny jest więc zabezpieczeniem, jednak każde filtrowanie to z kolei niekorzystne skutki uboczne dla samego brzmienia. Dlatego jego włączenie prawie zawsze jest opcjonalne i nie należy tego robić, jeżeli stwierdzimy, że praca gramofonu nie generuje opisanych problemów (które łatwo zobaczyć w postaci nienaturalnie dużych, niebezpiecznych wychyleń membran).

eprasa.pl e161a06c3d

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 e161a06c3d