młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

Powrót do przyszłości
Jerzy Żuławski – księżycowy wizjoner

nr 7. lipiec 2024
e-suplement www.mt.com.pl

Tu przejrzysz i kupisz ten numer

NEWS 24/7
przeglądaj codziennie na swoim smartfonie

młody m.technik

Ciekaw[illegible]e młodz[illegible]

ROBOTOCZŁOWIEK

Maszyny coraz bliższe nam

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
cena: 14,90 zł (w tym 8% VAT)

Automatyzacyjna porażka sieci handlowych

Koniec marzenia o sklepie bez ludzkiej obsługi

Prenumerata

oszczędzasz 20% • cieszysz się darmową dostawą

Zaprenumeruj Młodego Technika, a zawsze dostaniesz najnowszy numer wprost do Twojej skrzynki!
Cena rocznej prenumeraty drukowanej (12 numerów) wynosi 143,00 zł.

Zamów prenumeratę na www.UlubionyKiosk.pl

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

Temat okładkowy
Pierwszy na świecie konkurs piękności sztucznej inteligencji został ogłoszony wiosną 2024 r. Wielu widzi, że awatary i roboty coraz częściej wkraczają w sfery relacji a nawet uczuć, które do tej pory były domenami ściśle ludzkimi, prywatnymi i wręcz intymnymi.

Oswajanie człekokształtnych maszyn

W styczniu 2021 roku, gdy mijała setna rocznica premiery sztuki Karela Čapka „Rossumovi Univerzální Roboti", powszechnie uznawanej za historyczne wprowadzenie słowa „robot" do naszego języka, byliśmy zbyt zaaferowani pandemią, by celebrować jubileusz. Dziś, gdy przez świat przetoczyła się pierwsza fala generatywnej rewolucji AI, a w mediach co kilka tygodni czytamy o nowych, olśniewających projektach człekokształtnych maszyn, wypada przyjrzeć się robotyce bliżej.

Roboty Čapka, nawiasem mówiąc, nie były tym, co rozumiemy pod tym pojęciem dziś. Były androidami, humanoidalnymi stworzeniami ze sztucznej tkanki organicznej, produkowanymi w fabryce. Obdarzone sztuczną inteligencją (choć wówczas to pojęcie nie było znane) buntują się, eksterminują ludzi i przejmują władzę nad światem. Zatem w dziele sprzed stu lat zawarte są z grubsza wszystkie te wątki i obawy, którymi żyjemy we współczesnych czasach.

Robot jak człowiek – tego chcieliśmy i chyba coraz bardziej chcemy

Choć roboty jako maszyny, nie androidy, rozwinęły się przez ostatni wiek i znalazły miejsce w halach fabrycznych i w niektórych innych miejscach w formie, której nie nazywamy zwykle humanoidalną, to jednak dążenie do zbudowania maszyny, która „będzie jak człowiek", nie zanikło. I dziś można powiedzieć, że bliżej nam do prawdziwie humanoidalnych robotów niż kiedykolwiek wcześniej w historii.

W dodatku coraz częściej nie chodzi jedynie o bliskość człowiekowi pod względem wyglądu i sposobu funkcjonowania w świecie. Owa bliskość zaczyna mieć inne znaczenia, np. koncepcje użycia robotów lub ich rojów wewnątrz ludzkiego ciała jako narzędzi medycznych, nosicieli leków itp., albo w końcu tendencje do nawiązywania relacji różnego typu, więzi emocjonalnych z AI, która może mieć postać zarówno software'ową, jak też hardware'ową, człekokształtną najczęściej, choć niekoniecznie, o czym może świadczyć koncept ubrania maszyny Boston Dynamics w futerko.

Oswajamy się z nimi. Stają się nam bliższe. Jedni nie widzą w tym problemu, innych to niepokoi. Staramy się ukazać oba podejścia.

Mirosław Usidus

eprasa.pl 9228af6a6f

Spis treści

Temat numeru: Robotoczłowiek. Maszyny coraz bliższe nam

25 • Czy wpuścimy roboty do naszego ciała? Osobliwość wprasza się do wnętrza
32 • Dziewczyna, przyjaciel, asystent, partner – czy AI może zastąpić ludzi w związkach i relacjach? W związku z...
38 • Nie od dziś dążymy do zbudowania robotów, które wyglądają jak my i potrafią to samo. Humanoidalne marzenie
46 • Posprzątaj, ugotuj, podaj cegłę i chwyć karabin. Roboty dookoła nas

Technika

8 Info Zoom
15 Piąta edycja konkursu na opowiadanie fantastycznonaukowe Polskiej Fundacji Fantastyki Naukowej
17 Dodaj do obserwowanych

Horyzonty mgłą spowite

18 • Agrowoltaika – strzał w dziesiątkę czy wręcz przeciwnie? Owca nie narzeka
21 • AI na bazie komputerów optycznych? Fotonowa sieć neuronowa
23 • Projekt „miasta jutra", które ma być „miastem wczoraj". Gdy miliarderzy budują sobie raj

m.technik

60 Mobilne aplikacje. Test aplikacji: Programy do montowania wideo

Powrót do przyszłości

54 Fantastyka naukowa znów w „Młodym Techniku"
55 Szernia
56 Jubileusz Jerzego Żuławskiego, pisarza i wizjonera. Księżycowa trylogia i dużo więcej

Szkoła

62 Fizyka bez granic: Prawa Keplera, część 2 – zbieg okoliczności czy prawo przyrody?
64 MT studiuje: Mechanika i budowa maszyn
66 Edukacja przez szachy: Podwójny sukces szachowego małżeństwa
70 Matematyka z ludzką twarzą: Kiedy rano jadę dziewiętnastką...
74 Chemia inna niż w szkole: Błędne ścieżki prowadzą do celu (1)

Klub i Szkoła Wynalazców

78 • Szkoła Wynalazców, dozwolone do lat 15
79 • Klub Wynalazców, bez ograniczeń wieku
80 • Vademecum Młodego Wynalazcy
83 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
85 Koniec i co dalej: Marzenie o sklepie bez ludzkiej obsługi. Samoobsługowa porażka
88 Na warsztacie: Symulator wschodu i zachodu słońca

Odkryj historię wynalazków

92 • Automatyzacja
96 • Zastosowania automatyzacji

Hobby

97 Akademia audio: Klipsch JUBILEE (1)

2 Prenumerata
3 Od wydawcy
6 Listy
84 Sędziwy Technik – 100 lat temu prasa pisała

Księżycowa trylogia i dużo więcej 57

W tym wydaniu MT m.in.:

- **Horyzonty mgłą spowite: Agrowoltaika – strzał w dziesiątkę czy wręcz przeciwnie?** Entuzjaści systemów łączących rolnictwo z panelami słonecznymi na jednym polu przekonują, że to rozwiązanie dwóch problemów na raz. Sceptycy mają jednak sporo wątpliwości i zastrzeżeń.
- **Koniec i co dalej: Marzenie o sklepie bez ludzkiej obsługi** Automaty w sklepach miały zrewolucjonizować proces robienia zakupów. Tymczasem zarówno sklepy, jak i klienci nie są zadowoleni z tych nowych usług.
- **Test aplikacji: Programy do montowania wideo**

• **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 9228af6a6f

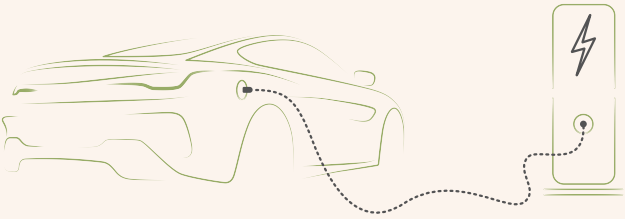
Roboty od dekad znane są z nowoczesnych taśm montażowych w fabrykach. Jednak niewiele osób miało z nimi na co dzień do czynienia, nie doświadczaliśmy ich bliskości i rozpowszechniania. Wydaje się, że dopiero fala robotyki domowej, inteligentnego AGD, uświadamia nam, że to już. Ich czas nadszedł. Co więcej, zaczynają być ludziom tak bliskie, że stają się partnerami nie tylko do pracy…

Maszyny coraz bliższe nam

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

List miesiąca

Problem akumulatorów w elektrykach



Piszę do Państwa w sprawie niezwykle ważnej i aktualnej kwestii, jaką są wyzwania związane z akumulatorami w samochodach elektrycznych. Pisaliście o tym w jednym z ostatnich wydań, ale moim zdaniem rzecz wymaga uzupełnienia.

Chociaż pojazdy EV uchodzą za przyszłość zrównoważonej mobilności, napotykają poważne ograniczenia wynikające z obecnego stanu technologii magazynowania energii. Kluczowym problemem jest niska gęstość energii akumulatorów litowo-jonowych, które są obecnie standardem w branży motoryzacyjnej. Obecnie najlepsze dostępne ogniwa litowo-jonowe charakteryzują się gęstością energii na poziomie około 300 Wh/kg. Dla porównania, typowe paliwa ciekłe mają gęstość energii ponad 10-krotnie wyższą, co przekłada się na znacznie większy zasięg samochodów spalinowych przy podobnej masie.

Ogranicza to zasięg samochodów elektrycznych na jednym ładowaniu, co dla wielu użytkowników stanowi istotną barierę przy przesiadaniu się na takie pojazdy. Pomimo postępów w tej dziedzinie, najnowsze modele osiągają zasięg maksymalnie około 500…600 km, podczas gdy samochody spalinowe mogą pokonać ponad 1000 km bez tankowania. Powoduje to tzw. lęk o zasięg wśród potencjalnych nabywców i użytkowników.

Co więcej, nawet maksymalne zasięgi są w praktyce trudne do osiągnięcia ze względu na wolne ładowanie akumulatorów. Pełne naładowanie ogromnej baterii trakcyjnej z gniazdka domowego może zająć nawet całą dobę. Szybkie ładowarki umożliwiają skrócenie tego czasu do 30…60 minut, ale i tak jest to problematyczne zwłaszcza podczas dłuższych podróży, gdzie konieczne są częste i dość długie postoje.

Kolejnym aspektem są koszty związane z wymianą zużytych pakietów akumulatorów, które po kilku latach tracą znaczną część swojej pojemności. Wymiana taka może kosztować nawet 20…30% wartości całego samochodu, a recykling starych ogniw litowo-jonowych pozostaje nierozwiązanym wyzwaniem ekologicznym i ekonomicznym.

Producenci samochodów elektrycznych podejmują intensywne prace nad rozwiązaniem tych problemów. Prowadzone są badania nad nowymi chemicznymi układami akumulatorów, które mogłyby zapewnić wyższą gęstość energii, skrócić czas ładowania oraz poprawić żywotność i bezpieczeństwo. Jednocześnie rozwijana jest infrastruktura ładowania, aby zwiększyć dostępność i szybkość ładowania pojazdów elektrycznych.

Trwa zatem rozwój nowych technologii akumulatorów takich jak ogniwa litowo-siarkowe, litowo-powietrzne czy ogniwa stałoelektrolitowe. Gęstość energii tych rozwiązań może być nawet trzykrotnie wyższa od dzisiejszych standardów, obiecując zasięgi pojazdów elektrycznych na poziomie 1000…1500 km. Oczekuje się, że w ciągu najbliższych kilku lat gęstość energii akumulatorów litowo-jonowych wzrośnie do około 500 Wh/kg. To pozwoli na produkcję samochodów elektrycznych o zasięgu powyżej 600 km na jednym ładowaniu. Rozwiną się również technologie szybkiego ładowania, co sprawi, że ładowanie samochodu elektrycznego będzie tak samo szybkie jak tankowanie benzyny. Ale musimy na nie zaczekać.

Nie możemy jednak liczyć na szybkie wdrożenie tych przełomowych wynalazków ze względu na wysokie koszty i trudności z produkcją masową. Czas przejścia na nowe chemiczne źródła energii zajmie zapewne dekadę lub więcej. Czy w międzyczasie nie będziemy musieli zadowolić się droższymi i bardziej niż powinno skomplikowanymi rozwiązaniami przejściowymi w rodzaju wymiennych pakietów akumulatorów lub wielorakiej standaryzacji złączy ładowania?

Odpowiedzi na te pytania z pewnością nie znają nawet najwięksi eksperci i liderzy branży motoryzacyjnej. Jednak to od szybkości ich poszukiwań i efektywności dalszych inwestycji w dziedzinie akumulatorów zależy powodzenie całej transformacji transportu na elektryczny. Miejmy nadzieję, że ta rewolucja uda się bez

eprasa.pl 9228af6a6f

niepotrzebnych kompromisów i opóźnień, gdyż świat nie może już dłużej czekać na pełną likwidację paliw kopalnych w sektorze mobilności.

Rozwój technologii akumulatorów jest kluczowy dla przyszłości elektromobilności. Nowe typy baterii o większej gęstości energii, krótszym czasie ładowania i dłuższej żywotności wydają się być na wyciągnięcie ręki. Dzięki nim samochody elektryczne stałyby się bardziej praktyczne i dostępne dla szerszego grona konsumentów. Niestety nie potrafimy określić, kiedy gęstości, trwałość i zasięgi akumulatorów znajdą się na zadowalającym poziomie

Mam nadzieję, że niniejszy list dostarczy Państwu użytecznej perspektywy na temat aktualnych wyzwań dotyczących zasięgu i ładowania samochodów elektrycznych. Pozostaję do dyspozycji w razie dalszych pytań lub potrzeby dodatkowych informacji.

Z poważaniem,
Remigiusz Trzmiel z Łodzi

Planeta X

Piszę do Państwa, aby nawiązać do poruszonego przez „Młodego Technika" fascynującego oraz wciąż niejasnego zagadnienia hipotetycznej Planety X lub Nemezis – domniemanego obiektu krążącego poza orbitami Neptuna i Plutona w naszym Układzie Słonecznym.

Od kilku lat astronomowie i astrofizycy intensywnie badają nietypowe zakłócenia w trajektoriach orbitalnych niektórych obiektów transneptunowych, takich jak Eris, Sedna czy 2012 VP113. Analiza tych nieprawidłowości sugeruje, że mogą one być spowodowane oddziaływaniem grawitacyjnym jakiegoś dużego, nieznanego ciała niebieskiego znajdujące się znacznie dalej, poza granicami znanego nam Układu Słonecznego.

Choć to ciało nie zostało bezpośrednio zaobserwowane, istnieją jednak pośrednie dowody na jego istnienie. Opierają się one na takich obserwacjach, jak:

1. Nietypowe trajektorie orbit niektórych obiektów transneptunowych, które zdają się być zakłócane przez niezidentyfikowaną masę grawitującą w dalszych rejonach Układu.

2. Powtarzające się anomalie w rozkładzie kątów peryheliów (punktów najbliższych Słońcu) tych odległych obiektów, sugerujące istnienie dodatkowego ciała grawitującego.

3. Obserwacje radiowe i podczerwone, które nie potwierdziły obecności dużej, chłodnej planety na tych odległych obszarach.

Pierwsze hipotezy mówiące o istnieniu Planety X pojawiły się już w latach 40. XX wieku, gdy obliczenia trajektorii niektórych planet układu zewnętrznego odbiegały od przewidywań. Później, w latach 90., astronomowie zaobserwowali skupiska odległych, krążących wokół Słońca obiektów, których orbity były wzajemnie skorelowane, co może sugerować wpływ grawitacyjny dużego, nieznanego ciała.

Naukowcy spekulują, że hipotetyczna Planeta X lub Nemezis mogłaby być lodową planetą o masie nawet dziesięć razy większej od Ziemi, krążącą w granicach od 200 do 1500 jednostek astronomicznych (j.a.) od Słońca. Jej stabilna orbita mogłaby wyjaśniać regularność niektórych zakłóceń w ruchu obiektów transneptunowych.

Czy jednak faktycznie mamy do czynienia z masywną, odległą planetą krążącą na bardzo wydłużonej, ekscentrycznej orbicie? Jeśli tak, z pewnością stanowiłoby to rewolucję w postrzeganiu naszego układu planetarnego, który musiałby zostać na nowo zdefiniowany. Alternatywne objaśnienia pojawiających się anomalii to np. hipotetyczne obłoki pyłu międzygwiazdowego lub wręcz obecność nieznanej, submasywnej czarnej dziury.

Oczywiście, istnienie tej hipotetycznej planety wciąż pozostaje niejasne i budzi wiele kontrowersji w środowisku astronomicznym. Niektórzy badacze kwestionują dotychczasowe dowody i uważają, że zakłócenia mogą mieć inne, niepoznane jeszcze przyczyny. Inni natomiast są przekonani, że w najbliższych latach uda się ją ostatecznie odkryć.

Dalsze badania, w tym obserwacje nieba przy użyciu najnowocześniejszych teleskopów naziemnych i kosmicznych, powinny pomóc w ostatecznym rozstrzygnięciu tej intrygującej kwestii. Być może w ciągu najbliższej dekady uda się definitywnie potwierdzić istnienie lub wykluczyć obecność tajemniczej Planety X krążącej na odległych peryferiach naszego Układu Słonecznego.

Jestem przekonany, że to niezwykle interesujące zagadnienie będzie na stałe obecne w naukowych dyskusjach i debatach w nadchodzących latach. Pozostaję do Państwa dyspozycji w razie dalszych pytań.

Henryk Rokosz, Koniaków

eprasa.pl 9228af6a6f

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

TECHNIKA WOJSKOWA

Broń laserowa rozmieszczana na Bliskim Wschodzie

Przedstawiciele armii Stanów Zjednoczonych rozmieścili systemy broni laserowej Directed Energy Maneuver-Short Range Air Defense (DE M-SHORAD) na Bliskim Wschodzie, w lokalizacjach, które nie są ujawniane, ale nieoficjalnie uważa się, że chodzi o Irak. Mają to być pierwsze testy tego typu uzbrojenia w rzeczywistych warunkach bojowych.

W rozmowie z Breaking Defense, wiceszef sztabu armii, generał James Mingus, ujawnił, że cztery prototypowe systemy DE M-SHORAD o mocy 50 kilowatów każdy zostały zamontowane na bojowych wozach piechoty Stryker. Broń tę opracowano w firmie Raytheon. Stanowi część większej oferty systemów broni wykorzystującej strumienie energii. DE M-SHORAD zaprojektowano do zwalczania zagrożeń powietrznych, w tym dronów, rakiet, pocisków artyleryjskich i moździerzowych. Pojedynczy system jest obsługiwany przez jedną osobę.

Testy broni laserowej w warunkach bojowych, które w świetle możliwych ataków ze strony Iranu na Izrael być może już się zaczęły, mają potwierdzić, czy taki rodzaj broni jest rzeczywiście skuteczny i opłacalny. Lasery w zastosowaniu wojskowym borykają się bowiem z wieloma trudnościami i ograniczeniami. Przede wszystkim ich skuteczność spada znacznie, czasem nawet do zera w gorszych warunkach pogodowych, przy zachmurzeniu i zanieczyszczeniu powietrza. Ponadto moc wiązki spada wraz z odległością od celu. ■

Reportaż o pierwszej w historii walce AI w powietrzu: https://youtu.be/C8yjtaZfNCw

Amerykańska Agencja Zaawansowanych Projektów Badawczych w Obszarze Obronności (DARPA) ujawniła, że sterowany przez sztuczną inteligencję myśliwiec F-16 z powodzeniem zmierzył się z pilotem-człowiekiem podczas przeprowadzonego w zeszłym roku testu walki powietrznej. Ujawniono również film wideo z walki, podczas której oba samoloty wykonywały manewry obrony i ataku oraz angażowały się w walkę w swoim polu widzenia wzrokiem. W pewnym momencie dzieliła je odległość zaledwie 610 metrów. Po ukazaniu się informacji o tym teście swoje zaniepokojenie wyraziły Chiny.

Mówiąc precyzyjnie, pilotowany przez AI samolot to X-62A Variable Stability In-flight Simulator Test Aircraft (VISTA) będący zmodyfikowaną wersją F-16. Na jego pokładzie znajdował się pilot, który mógł w każdej chwili dezaktywować system AI. Był to zresztą sam sekretarz sił powietrznych USA, Frank Kendall. Jednak, według zapewnień DARPA, potrzeby interwencji człowieka-pilota nie było w żadnym momencie.

eprasa.pl 9228af6a6f

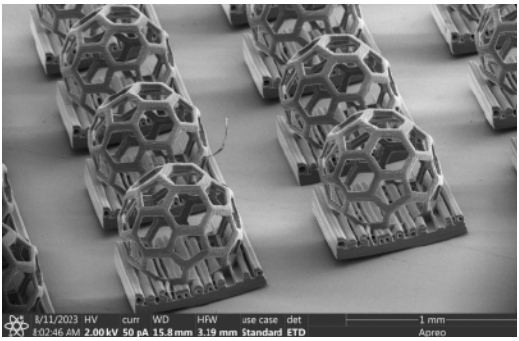
LOTNICTWO

Pierwsza powietrzna walka myśliwca pilotowanego przez AI

Podczas lotu i symulowanej walki sztuczna inteligencja opierała się na danych pochodzących z innych lotów – przekazała amerykańska agencja. Nie ujawniła, która maszyna wygrała w powietrznym starciu. Jak podkreśliła, wyniki pokazują „historyczną zmianę w lotnictwie" i zwiastują przełomowe zmiany w wojskowej technologii.

Od momentu swojej inauguracji, w grudniu 2022 r., X-62A wykonał ponad dwadzieścia lotów testowych, trwających łącznie ponad siedemnaście godzin. W latach poprzednich piloci mierzyli się z AI w walkach symulowanych. Ostatnia faza tego projektu o nazwie DARPA AlphaDogfight w 2020 roku wykazała, że sztuczna inteligencja może przewyższać ludzki umysł w walce powietrznej. Algorytmy Heron System pokonały wówczas człowieka pilotującego na symulatorze F-16 w strzelaninie. Pilot AI pokonał również inną sztuczną inteligencję zbudowaną przez Lockheed. ■

eprasa.pl 9228af6a6f



DRUK 3D

Milion mikroelementów dziennie z drukarki 3D

Opracowana na Uniwersytecie Stanforda, nowa technika druku 3D, umożliwia produkcję miliona mikroelementów (o rozmiarach porównywanych do drobin kurzu) dziennie. Metoda ta określana jest jako nieprzerwana produkcja oparta na ciekłym interfejsie (CLIP). Wykorzystuje światło w zakresie ultrafioletowym do szybkiego formowania i zestalania żywicy w pożądane kształty.

Zespół pod kierownictwem prof. Josepha DeSimone opracował konfigurację składającą się z naprężonej folii podawanej do drukarki CLIP, w której drukowane są elementy. Następnie folia poddawana jest różnym procesom, w tym myciu, zestalaniu i ekstrakcji kształtów na linii montażowej. Ta innowacyjna metoda, określana jako roll-to-roll CLIP (r2rCLIP), pozwala na ponowne zwinięcie wykorzystanej folii po zakończeniu procesu produkcyjnego.

W przeciwieństwie do tradycyjnej metody, która wymaga żmudnego i czasochłonnego indywidualnego usuwania wydrukowanych partii elementów, r2rCLIP może produkować ich milion dziennie. Druk 3D jest już powszechnie stosowany na poziomie makro. Osiągnięcie badaczy ze Stanfordu toruje drogę do upowszechnienia druku 3D w mikroskali. ■

524 metry miała fala tsunami, która uderzyła w wybrzeża Alaski w Gilbert Inlet 9 lipca 1958 roku. Było to najwyższe znane nam wezbranie tego typu w historii, jednak zabiło „tylko" pięć osób.

MAGLEV

Trwała lewitacja magnetyczna bez prądu

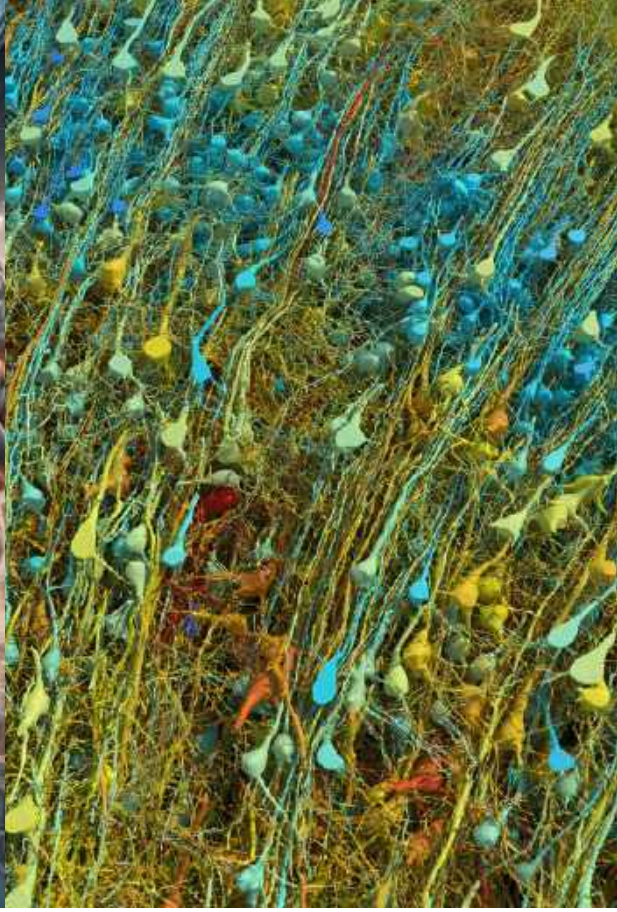
Naukowcy z japońskiego Okinawskiego Instytutu Nauki i Technologii (OIST) opracowali metodę lewitacji magnetycznej, dzięki której obiekt wykonany z materiału kompozytowego opartego na graficie unosi się, bez zewnętrznego zasilania, nad stałymi magnesami. Ich prace zostały opisane w czasopiśmie „Applied Physics Letters".

Grafit jest wysoce diamagnetyczny. Oznacza to, że może on lewitować nad magnesami, ale tylko przez krótki czas, bowiem przepływ indukowanego w polu magnetycznym prądu elektrycznego przez grafit powoduje utratę energii, co sprawia, że lewitujący obiekt szybko opada. Zjawisko to znane jest jako tłumienie wiroprądowe. Aby temu zapobiec, japoński zespół pokrył drobiny grafitu krzemionką, która jest izolatorem. Powlekane cząstki grafitu zostały zmieszane z woskiem i sprasowane do postaci płytki o powierzchni około 1 cm^2. W ten sposób grafit pozostaje diamagnetyczny, ale izolacja zapobiega utracie energii. W testach płytki grafitowe pokryte krzemionką były w stanie unosić się przez długi czas nad powierzchnią złożoną z magnesów o naprzemiennych biegunach.

Zdaniem naukowców, takie rozwiązanie może pozwolić zbudować nowe typy czujników mierzących siłę, przyspieszenie i grawitację. Pozwoliłoby to także w innej konfiguracji na budowę wysoce precyzyjnych czujników kwantowych, choć wymagałoby dostarczenia dodatkowej energii. Układ działa w małej skali, nie wiadomo więc, czy ma jakikolwiek potencjał w transporcie, np. w nowych typach kolei typu maglev. ■

Pokaz lewitacji grafitowej płytki: https://vimeo.com/930109935

eprasa.pl 9228af6a6f



MÓZG

Rekonstrukcja neuronowa, jakiej jeszcze nie było

1,4 petabajta danych pochodzących z mikroskopii elektronowej ma trójwymiarowa cyfrowa rekonstrukcja fragmentu ludzkiego mózgu w kształcie sześcianu o boku wynoszącym milimetr, przygotowana przez zespół naukowców z Uniwersytetu Harvarda i Google Research. W tym drobnym wycinku znajduje się 57 tysięcy komórek nerwowych, 150 milionów synaps i 230 milimetrów ultracienkich naczyń krwionośnych.

Opisana w „Science" rekonstrukcja, nazwana H01, opiera się na próbce ludzkiego mózgu pochodzącej od pacjenta z padaczką pobranej podczas operacji. Próbka została utrwalona, zabarwiona metalami ciężkimi w celu uwydatnienia szczegółów, zatopiona w żywicy i podzielona na ponad pięć tysięcy plastrów o średniej grubości 33,9 nanometra, zebranych na specjalnej błonie. Naukowcy pod kierownictwem Jeffa Lichtmana z Uniwersytetu Harvarda wykorzystali wysokowydajną mikroskopię elektronową do obrazowania tego niewielkiego kawałka tkanki z niespotykaną dotąd szczegółowością. Dane zajęły 1,4 petabajta pamięci komputerowej.

Opracowany model fragmentu mózgu ujawnił wcześniej niewidoczne szczegóły, np. fakt, że komórki glejowate, czyli nieneuronalne, przewyższały liczebnie neurony w próbce dwukrotnie, a najczęstszym typem komórek były oligodendrocyty, komórki, które pomagają pokryć aksony ochronną mieliną. Lichtman i współpracownicy pracują nad „konektomem", mapą mózgu i całego jego „okablowania", która może pomóc w badaniach i leczeniu schorzeń mózgu. Celem projektu konektomicznego jest na kolejne lata odtworzenie całego mózgu myszy. Odtworzeniu mózgu ludzkiego zajmie znacznie więcej czasu i zasobów, ale jest na horyzoncie badawczym. ■

eprasa.pl 9228af6a6f

EKSPLORACJA KOSMOSU

Sonda Clipper gotowa do startu w kierunku Jowisza

NASA zademonstrowała sondę międzyplanetarną Clipper, którą planuje jesienią 2024 roku wysłać w kierunku Europy, jednego z czterech największych księżyców krążących wokół Jowisza. Ma przybyć na orbitę największej planety Układu Słonecznego około 2031 roku, czyli wtedy, gdy dotrze tam wysłana rok wcześniej sonda JUICE Europejskiej Agencji Kosmicznej.

Clipper pokazana została w Laboratorium Napędu Odrzutowego NASA w Kalifornii, przebywając tam w „sterylnym pomieszczeniu", zamkniętym obszarze dostępnym tylko dla osób ubranych w specjalne kombinezony. Środki ostrożności mają na celu zapewnienie, że sonda pozostanie wolna od zanieczyszczeń, aby uniknąć przenoszenia ziemskich drobnoustrojów na Europę. Po przetransportowaniu do Kennedy Space Center na Florydzie, Clipper ma wystartować na pokładzie rakiety Space X Falcon Heavy.

Gdy statek wejdzie na orbitę księżyca, rozpocząć ma intensywne badania Europy za pomocą bogatego pokładowego instrumentarium, w skład którego wchodzą kamery i spektrometry, magnetometr i radar, które mają oprócz badania powierzchni także przenikać przez lód, odbijać się od warstw ciekłej wody, informując o grubości pokrywy lodowej i lokalizacji ciekłej wody. Wyzwaniem dla działania urządzeń będzie silne promieniowanie w układzie Jowisza, które może wpływać na działanie instrumentów, narażonych na dawki będące ekwiwalentem 100 tysięcy prześwietleń klatki piersiowej w każdym obiegu orbitalnym. ■

GADŻETY

Słuchawki zintegrowane z ChatGPT – pierwsze takie na rynku

Firma Nothing zaprezentowała nowe słuchawki dokanałowe, które mogą pochwalić się wysokiej jakości aktywną redukcją szumów (ANC), komfortem i wysokiej jakości dźwiękiem, jednak to wszystko nie jest aż tak godne uwagi jak informacja, że jest to pierwsze tego typu urządzenie zintegrowane z ChatGPT.

Wszystko wskazuje na to, że Nothing jest w tej kwestii pierwsza w swojej branży. Obsługujący urządzenie system operacyjny Nothing OS został zintegrowany z usługą ChatGPT, zapewniając użytkownikom dostęp do chatbota w trybie audio. Dialog z generatywną AI rozpoczyna się tu przez naciśnięcie wkładek dousznych. Wypowiadają następne pytania do chatbota (prompty), które są transkrybowane na tekst przez system. Odpowiedzi ChatGPT użytkownik słyszy w słuchawkach po przetworzeniu w trybie text-to-voice.

Podawana w mediach cena gadżetu nie jest wysoka w porównaniu z cenami innych dostępnych na rynku słuchawek (droższa wersja 149 dolarów). Jednak, aby urządzenie działało, musi zostać sparowane ze smartfonem i to nie dowolnym, lecz smartfonem firmy Nothing, na którym zainstalowany jest system i inne oprogramowanie firmowe. Ten wymóg może stanowić barierę na drodze do popularności słuchawek Nothing Ear. ■

eprasa.pl 9228af6a6f

SZTUCZNA INTELIGENCJA

ChatGPT specjalnie dla szpiegów

Microsoft wdrożył generatywny model sztucznej inteligencji oparty na modelu OpenAI GPT-4, zaprojektowany specjalnie z myślą o amerykańskich agencjach wywiadowczych i działa w całkowitej izolacji od Internetu. Ma to szpiegom umożliwić bezpieczną komunikację z chatbotem, który poza tym jest całkiem podobny do ChatGPT i Copilot Microsoftu.

Według doniesień nowa usługa AI powstała w odpowiedzi na rosnące zainteresowanie służb wywiadowczych wykorzystaniem generatywnej sztucznej inteligencji do przetwarzania danych niejawnych, jednak przy ograniczeniu ryzyka dla danych i redukcji zagrożenia ze strony hakerów „Zwykły" ChatGPT zwykle działa na serwerach w chmurze firmy Microsoft, co według opinii ekspertów w dziedzinie bezpieczeństwa, może powodować ryzyko wycieku danych i ich przechwycenia. CIA już w zeszłym roku anonsowała plan stworzenia usługi podobnej do ChatGPT, ale nowa usługa Microsoftu nie ma podobno z nim związku.

Szpiegowski chatbot ma mieć zdolność do przetwarzania wprowadzanych danych, jednak na obecnym etapie służy głównie do udzielania odpowiedzi dziesięciu tysiącom pracowników amerykańskich służb, którym udzielono dostępu do narzędzia. Przedstawiciele wywiadu zdają sobie oczywiście sprawę z ryzyka konfabulacji i wprowadzania w błąd przez model AI, dobrze znanego użytkownikom „zwykłych" modeli generatywnych, nie ujawniono jednak, jakie zaplanowano metody i strategie radzenia sobie z tego rodzaju zagrożeniami. ■

eprasa.pl 9228af6a6f

NOWE MATERIAŁY

Złoto jak grafen

Zespół uczonych na Uniwersytecie Linköping w Szwecji opracował materiał, który możemy nazywać golden (z ang. „goldene"), przynajmniej dopóki nie utrwali się jakaś inna polska nazwa. Nazwa nawiązuje do grafenu, gdyż ta nowa rzecz jest inspirowana jego strukturą. Nowy materiał, opisany w „Nature Synthesis", to monowarstwa złota o grubości zaledwie jednego atomu.

Podobnie jak w przypadku grafenu, taka postać złota jego właściwości w porównaniu do jego trójwymiarowej formy. Golden ma cechy półprzewodnika, gdy, jak wiadomo, zwykłe złoto jest jednym z najlepszych przewodników elektryczności. Zdaniem naukowców, golden ma nowe właściwości, ponieważ w formie 2S atomy metalu otrzymują dwa „wolne wiązania".

Wyzwaniem było uzyskanie monowarstw goldenu. Badacze wykorzystali do tego substancję chemiczną określaną jako odczynnik Murakamiego, stosowaną w starych japońskich technikach kowalskich do wytrawiania pozostałości węgla. Przy stosowaniu w niskich stężeniach przez okres do dwóch miesięcy, można uzyskań dwuwymiarowe warstwy goldenu. Materiał ma potencjalne zastosowania w elektronice i w katalizatorach służących do uzyskiwania cennych surowców chemicznych. ■

100 dni wynosi rekord przebywania pod wodą w habitacie. Ustanowił go w czerwcu 2023 r. Joseph Dituri, naukowiec z Uniwersytetu Południowej Florydy w podwodnym hotelu Jules' Undersea Lodge.

MASZYNY

Drukarka 3D rekordowych rozmiarów

Uniwersytet Maine zaprezentował największą na świecie drukarkę 3D do druku obiektów z materiałów polimerowych. Maszyna, nazwana Factory of the Future 1.0 (FoF 1.0), może drukować obiekty o długości ponad 29 metrów, szerokości 9,75 metra i wysokości prawie 5,5 metra. Jest również dość szybka, relatywnie rzecz biorąc, ponieważ może drukować do 227 kg na godzinę.

Drukarka może również dynamicznie przełączać się między technikami drukowania, w tym między wielkoskalową produkcją addytywną, produkcją subtraktywną, czyli w procesie, w którym zaprojektowany obiekt, wzór lub struktura powstaje wskutek odcinania fragmentów od większego bloku materiału, wliczając do opcji także ciągłe układanie taśm i operacje ramienia robota.

Według konstruktorów maszyna znajdzie zastosowanie w wielu branżach, w tym w budownictwie mieszkaniowym, infrastrukturze i w rozwoju pojazdów wojskowych. Liczą na nią fundatorzy projektu, w tym Korpus Inżynierów Armii USA, amerykańskie Departamenty Obrony i Energii. Większość wykorzystywanych przez nią materiałów nadaje się do recyklingu. W tym celu drukarka priorytetowo traktuje materiały pochodzenia biologicznego, takie jak resztki drewna. ■

Reportaż z demonstracji rekordowej drukarki: https://youtu.be/EqFP3ud80cU

eprasa.pl 9228af6a6f

Piąta edycja konkursu na opowiadanie fantastycznonaukowe Polskiej Fundacji Fantastyki Naukowej

m.technik Patronat

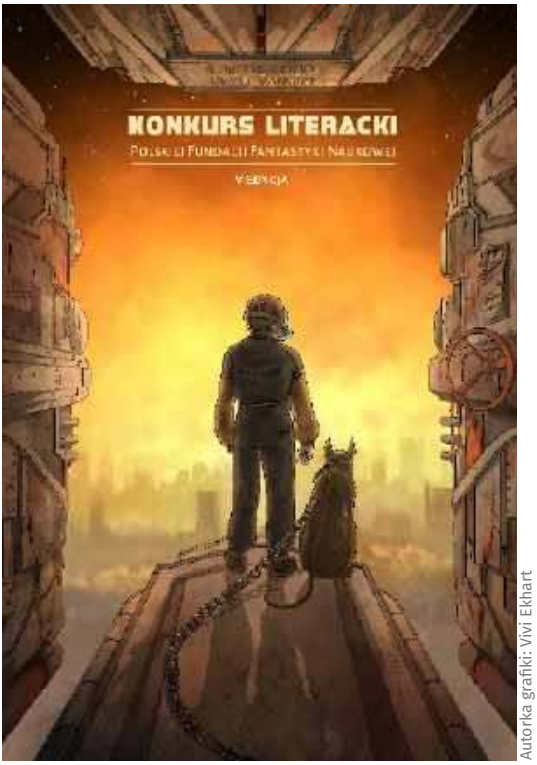
Polska Fundacja Fantastyki Naukowej w dążeniu do przywrócenia blasku polskiej fantastyce naukowej po raz piąty już organizuje konkurs literacki dla debiutantów piszących w gatunku science fiction. „Młody Technik" po raz kolejny również patronuje medialnie temu wydarzeniu.

Poprzednie edycje cieszyły się bardzo dużym zainteresowaniem: każdego roku w konkursie zgłaszane było ponad sto opowiadań. W jury w latach 2020–2023 zasiadali znamienici pisarze i naukowcy, m.in. prof. dr hab. Dariusz Brzostek, Paweł Majka, dr hab. Leszek Błaszkiewicz, Magdalena Salik, dr Michał Cholewa czy dr Wiktor Jaźniewicz.

Komitet Organizacyjny piątej edycji konkursu, przyjmujący prace i kwalifikujący je pod względem spełnienia wymogów formalnych oraz warsztatu literackiego, tworzą: Maciej Tomczak (red. nacz. magazynu Internetowego „Fahrenheit") wraz z recenzentami – Grzegorzem Czapskim (red. nacz. magazynu Internetowego „Biały Kruk"), Łukaszem Markiem Fiemą (pisarz i publicysta, członek Rady Uczestników Konsorcjum Naukowego „Ad Astra"), Karolem Ligeckim (red. magazynu Internetowego „Biały Kruk"), Magdaleną Sakowską (pisarka i dziennikarka).

Zakwalifikowane prace konkursowe oceni jury w składzie: dr inż. Tomasz Barciński (kierownik Laboratorium Mechatroniki i Robotyki Satelitarnej Centrum Badań Kosmicznych PAN), dr Paweł Fortuna (psycholog, twórca cyberpsychologii pozytywnej, pisarz, kompozytor), dr Piotr Gorliński-Kucik (literaturoznawca, autor monografii *TechGnoza, uchronia, science fiction. Proza Jacka Dukaja*), dr Emmanuella Robak (literaturoznawczyni, autorka monografii *Wędrowiec i wizjoner. O eseistyce podróżniczej Jerzego Żuławskiego*), Tadeusz Markowski (pisarz, tłumacz, działacz międzynarodowego fandomu).

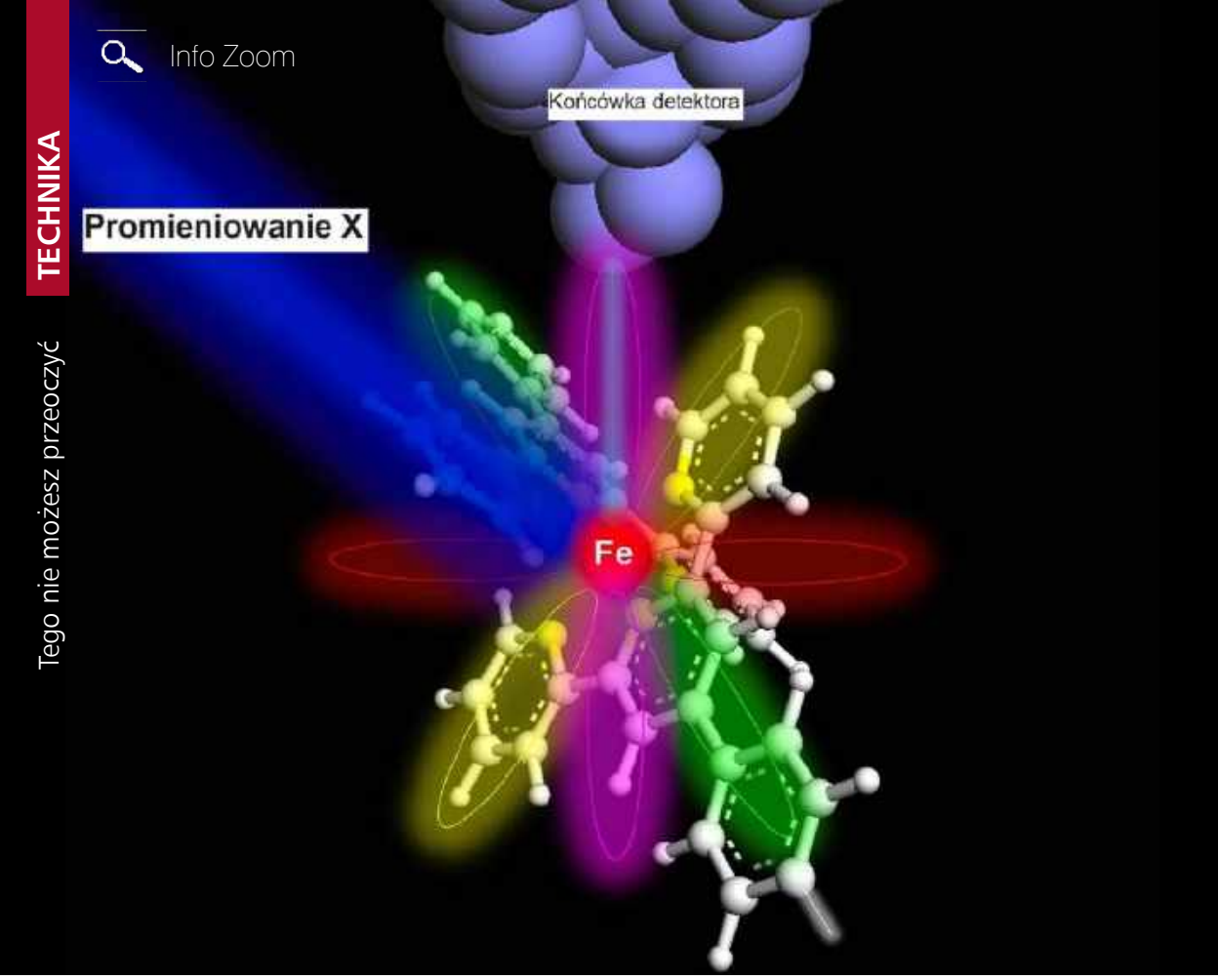
Każdy autor, który ukończył 16 lat i nie wydał jeszcze żadnej książki lub wydał co najwyżej jedną książkę drogą self-publishingu, może nadesłać jeden nigdzie dotąd niepublikowany utwór prozatorski o objętości 15 000…50 000 znaków ze spacjami w terminie od 01.07.2024 do 31.09.2024 na adres mailowy podany w regulaminie. Nadesłane teksty muszą opierać się w znaczącym stopniu na fundamencie obowiązujących praw, teorii albo prognoz naukowych bądź na ich logicznym rozwinięciu, zgodnym ze współczesną wiedzą naukową. Organizatorzy uczulają, by uczestnicy uważnie zapoznali się z regulaminem, ponieważ utwory, które nie spełnią wymogów formalnych, a także niepoprawnie zgłoszone, nie zostaną dopuszczone do konkursu. Zwycięskie opowiadania PFFN wraz z Wydawnictwem IX publikuje w corocznej Antologii Polskiej Fantastyki Naukowej.



Autorka grafiki: Vivi Ekhart

Konkurs objęty został honorowym patronatem Polskiego Towarzystwa Astrobiologicznego oraz patronatem medialnym czasopism „Delta" i „Młody Technik". Regulamin konkursu znaleźć można na stronie: https://pffn.org.pl/konkurs/. ■

eprasa.pl 9228af6a6f



FIZYKA

Pierwsze rentgenowskie prześwietlenie atomu

Udało się zidentyfikować i wykryć cechy pojedynczego atomu za pomocą promieniowania rentgenowskiego. Badacze z Uniwersytetu Ohio i amerykańskiego Narodowego Laboratorium Argonne nie tylko po raz pierwszy w tym zakresie fal potrafili rozróżnić rodzaj atomów, które widzieli (były dwa różne), ale także udało im się zbadać zachowanie chemiczne, jakie wykazywały te atomy.

W przeprowadzonych eksperymentach udało się namierzyć atom żelaza i atom terbu. Detektor rentgenowski został uzupełniony o dodatkowy specjalny detektor z wyspecjalizowaną ostrą metalową końcówką, która musiała być umieszczona bardzo blisko próbki, by zbierać elektrony wzbudzone promieniowaniem rentgenowskim. Na podstawie pomiarów wykonanych przez końcówkę zespół mógł określić, czy jest to atom żelaza, czy terbu, wykrywając zarazem ich chemiczną aktywność.

„Zastosowana technika i koncepcja udowodniona w tym badaniu otwierają nowe możliwości w nauce o promieniowaniu rentgenowskim i badaniach nanoskalowych", skomentował to w komunikacie Tolulope Michael Ajayi, główny autor badań, opisanych na łamach „Nature". Choć obrazowanie ukazujące atomy nie jest nowością, wykorzystanie techniki opartej na zakresie rentgenowskim może przynieść nowe perspektywy dla nauki i techniki. ■

eprasa.pl 9228af6a6f

NOWE NAPĘDY

♦ Charles Buhler, były inżynier NASA i współzałożyciel firmy Exodus Propulsion Technologies, ogłosił, że opracowany przez jego zespół nowy, „bezpaliwowy", system napędowy, oparty na opatentowanej w 2020 r. metodzie „generowania sił przy użyciu asymetrycznego ciśnienia elektrostatycznego", który według komentarzy naukowców, wydaje się przeczyć znanym prawom fizyki, wytworzył wystarczającą siłę ciągu, by przezwyciężyć ziemską grawitację i dać ciąg w zakresie miliniutonów, jednak zdaniem autorów wynalazku, skalowanie jest tylko kwestią czasu. ♦ Firma RocketStar zademonstrowała nowy typ napędu jonowego wykorzystującego tzw. aneutronową fuzję jądrową do wzmocnienia o ok. 50 proc. ciągu w układzie napędowym, przy czym, jakkolwiek to sensacyjnie brzmi, w konstrukcji o nazwie M1.5 FireStar chodzi o wytworzenie dodatkowej energii z mieszanki wody z borem, w której powstają wskutek kaskady reakcji wysokoenergetyczne cząsteczki alfa. ♦

BADANIA KOSMOSU

♦ Lisa Kaltenegger, która kieruje Instytutem Carla Sagana na Uniwersytecie Cornell, powiedziała w rozmowie z dziennikiem „The Telegraph", że już wkrótce, najpóźniej w perspektywie kilku najbliższych lat możemy znaleźć ślady życia poza Układem Słonecznych, a ma się to stać za sprawą Kosmicznego Teleskopu Webba, który został zaprojektowany m.in. do wykrywania biosygnatur, chemicznych śladów żywych organizmów, np. metanu wytwarzanego przez organizmy w procesach metabolicznych. ♦ Badacze z Uniwersytetu Kolorado-Boulder pracują nad opracowaniem techniki elektrostatycznej wiązki trakcyjnej, czyli strumienia energii, który ciągnąłby statki w przestrzeni kosmicznej, co umożliwiłoby m.in. ściąganie niedziałających satelitów z orbity geostacjonarnej w celu złagodzenia problemu śmieci kosmicznych. ♦

TECHNIKA WOJSKOWA

♦ Marynarka Wojenna Stanów Zjednoczonych planuje już za dwa lata przetestować pierwsze prototypy antydronowej broni mikrofalowej o dużej mocy, znanej obecnie pod nazwą Project METEOR, która ma być instalowana na pokładzie okrętów, a w działaniu ma wykorzystywać fale elektromagnetyczne o bardzo wysokiej częstotliwości do uszkadzania elektroniki wrogich bezzałogowców. ♦ Chiński naukowiec Xie Junwei i jego zespół z Uniwersytetu Inżynierii Sił Powietrznych w Xi'an ogłosili, że opracowana przez nich innowacja, polegająca na użyciu konfiguracji wielu radarów do skanowania pod różnymi kątami, w połączeniu z koncepcją zwaną „inteligentnym planowaniem zasobów", czyli dynamicznego przesuwania uwagi systemów detekcji w miejsce, w którym samolot jest najbardziej wyeksponowany, umożliwia systemowi radarowemu określanie pozycji „niewidzialnych" samolotów amerykańskich F-22 w czasie rzeczywistym, z niezwykłą dokładnością. ♦

EGZOSZKIELETY

♦ Chiński start-up Dnsys zaprezentował X1, nowy model lekkiego „turystycznego" egzoszkieletu o mocy 900 watów, wspomagający aktywność fizyczną podczas wędrówek, wspinaczki i biegania, który wytrzymuje obciążenie do 38 kg, pozwala użytkownikowi osiągnąć prędkość ponad 26 km/h, a to wszystko przy masie własnej zaledwie 1,6 kilograma. ♦ Niemiecka firma exoIQ zaprezentowała wspomagający ramiona aktywny egzoszkielet S700 do zastosowań w pracach fizycznych, ze wsparciem w dźwiganiu ciężarów do pięciu kilogramów na jedno ramię, przy czym oznacza to nie tyle zastąpienie siły ramion, ile wspomaganie podczas wysiłku ludzkich mięśni, które są odciążane w ok. 30 proc. ■

M.U.

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

Agrowoltaika – strzał w dziesiątkę czy wręcz przeciwnie?

Owca nie narzeka

Entuzjaści hybrydowych systemów łączących uprawy lub wypas zwierząt z panelami słonecznymi na jednym polu przekonują, że to rozwiązanie dwóch problemów na raz: kryzysu energetycznego i żywnościowego. Sceptycy mają jednak sporo wątpliwości i zastrzeżeń. Czy rzeczywiście da się połączyć jedno z drugim w formie nazywanej elegancko agrofotowoltaiką lub krócej – agrowoltaiką?

Termin „agrivoltaics" (polskie tłumaczenie z przedrostkiem „agro" brzmi chyba naturalniej niż „agri") został po raz pierwszy ukuty w 1982 roku przez naukowców Adolfa Goetzbergera i Armina Zastrowa z ówczesnego RFN, którzy proponowali „konfigurację elektrowni słonecznej, np. fotowoltaicznej, która pozwala na dodatkowe rolnicze wykorzystanie gruntów". Ponad 40 lat później ich wizja zaczyna być w niektórych miejscach rzeczywistością.

Po drodze było trochę ekeperymentów i prototypów. Wychodząc od założenia, że istnieje coś takiego jak punkt nasycenia światłem, a zwiększenie ilości fotonów nie poprawia wydajności fotosyntezy, japoński badacz Akira Nagashima zaproponował praktyczne połączenie systemów fotowoltaicznych i rolnictwa w celu wykorzystania nadmiaru światła. Pierwsze prototypy opracował w 2004 roku. Do 2017 na japońskich polach uprawnych zainstalowano ponad tysiąc systemów fotowoltaicznych współistniejących z tradycyjnym rolnictwem. Aby uzyskać pozwolenie na eksploatację paneli słonecznych nad uprawami, rolnicy w Japonii muszą według tamtejszego prawa spełnić wymóg utrzymania co najmniej 80 proc. normalnej produkcji rolnej. W 2017 r. uruchomiono w Japonii elektrownię o mocy 35 MW, zainstalowaną na 54 ha upraw. Stopień zacienienia tej elektrowni wynosi 50 proc., co jest wartością wyższą niż 30 proc. zacienienia zwykle stosowanego w japońskich elektrowniach agrowoltaicznych. Rolnicy uprawiają m.in. żeń-szeń, aszitabę i kolendrę.

Wzorem Japonii projekty tego rodzaju podjęło wiele krajów na tym kontynencie, w tym Chiny i Indie. W tym ostatnim przypadku upatruje się w agrowoltaice wielkiej szansy na zwiększenie dochodów biednej ludności wiejskiej. W Malezji podjęto próby instalowania paneli fotowoltaicznych na plantacjach herbaty, zaś w Wietnamie – na farmach krewetek.

Winorośl pod panelami

W Stanach Zjednoczonych projektami tego rodzaju zajmuje się m.in. firma SolAgra we współpracy z Departamentem Agronomii Uniwersytetu Kalifornijskiego w Davis. Bada na swoich eksperymentalnych polach/farmach słonecznych równe rodzaje upraw, m.in. lucernę, sorgo, sałatę, szpinak, buraki, marchew, rzodkiew, ziemniaki, rukolę, miętę, rzepę, jarmuż, pietruszkę, kolendrę, fasolę, groch, szalotkę i gorczycę. Według badań finansowanych przez National Science Foundation, prowadzonych przez inżynierów, badaczy biologii i fizyki roślin na Uniwersytecie Stanu Karolina Północna wiele szklarni może stać się neutralnych energetycznie dzięki wykorzystaniu przezroczystych paneli słonecznych do pozyskiwania energii. Przy czym chodzi o energetyczne wykorzystywanie długości fal światła, których rośliny nie używają do fotosyntezy. Wyniki badań ukazały się kilka lat temu w czasopiśmie „Joule".

Koncepcja ta dotarła oczywiście także do Europy. Najwcześniej i w największym zakresie do Francji. Od początku lat dwutysięcznych budowane są tam szklarnie fotowoltaiczne. Od 2009 roku francuskie firmy INRA, IRSTEA i Sun'R pracują nad programem przeznaczonym dla pól o nazwie Sun'Agri. Pierwszy prototyp zainstalowany został na terenie na powierzchni 0,1 ha w Montpellier. Kolejne prototypy instalacji z mobilnymi panelami jednoosiowymi zostały zbudowane w latach 2014 i 2017. Pierwsza instalacja agrowoltaiczna Sun'R na otwartym polu została zbudowana wiosną 2018 roku w Tresserre w Pyrénées-Orientales. Elektrownia ta ma moc 2,2 MW z paneli rozmieszczonych na 4,5 ha winnic (**1**). Nie są to jedyne francuskie projekty tego typu.

Wen Liu z Uniwersytetu Naukowo-Technicznego w Hefei w Chinach zaproponował w 2015 r. nowy pomysł na agrowoltaikę – stosowanie zakrzywionych

eprasa.pl 9228af6a6f

paneli szklanych pokrytych folią polimerową przepuszczają selektywnie długości fal od światła słonecznego, które są niezbędne do fotosyntezy roślin (światło niebieskie i czerwone). Wszystkie inne długości fal są odbite i skoncentrowane na koncentracyjnych ogniwach słonecznych do wytwarzania energii.

Wyróżnić można trzy podstawowe rodzaje agrowoltaiki będące obecnie przedmiotem badań: panele słoneczne w przestrzeni pomiędzy uprawami, płaskie instalacje paneli słonecznych nad uprawami oraz szklarniowy system słoneczny. Głównym parametrem branym pod uwagę w przypadku systemów agrowoltaicznych jest kąt nachylenia paneli słonecznych. Innymi zmiennymi branymi pod uwagę przy konfiguracji systemu agrowoltaicznego są: rodzaj uprawy, wysokość paneli, napromieniowanie słoneczne na danym obszarze i klimat obszaru.

Owce w symbiozie z ogniwami słonecznymi

Jak podaje w mediach Martijn van der Pouw z firmy Statkraft, zajmującej się agrowoltaiką w Holandii, w tym kraju powstało kilka „parków solarnych", w których owce pasą się między panelami, ale nie jest to coś, co w sensie definicyjnym uważano by za projekt agrowoltaiczny pełną gębą. Chodzi tam raczej o łatwy sposób na utrzymanie zieleni, gdyż owce, pasąc się, czyszczą łąkę z zielska, które mogłoby zarastać panele (**2**). W ambitnym projekcie agrowoltaicznym celem jest produkcja wysokiej jakości paszy, warzyw, jagód lub owoców, przy jednoczesnym wytwarzaniu energii. Zamierzenia są takie, by produkcja rolna wynosiła co najmniej 70 proc. wartości produkcji przed zainstalowaniem paneli fotowoltaicznych.

I tu głos zabierają sceptycy podkreślający, że próba realizacji obu tych celów jednocześnie oznacza kompromis, jeśli chodzi o poziom produkcji żywności i energii, że ani jedna, ani druga nie jest tak efektywna jak rolnictwo i fotowoltaika realizowane oddzielnie. Zwolennicy agrowoltaiki mają na to odpowiedź odwołującą się m.in. do faktów na temat wydajności paneli fotowoltaicznych, które działają optymalnie w nieco niższych temperaturach niż te, które znamy z upalnego lata, zwłaszcza w bardziej gorących klimatach. Zainstalowanie ich ponad lub między uprawami przepuszczającymi parę jest mechanizmem regulującym temperaturę, dzięki czemu przy dużych upałach są one chłodniejsze i bardziej wydajne. Jednocześnie uprawa niektórych roślin w cieniu paneli słonecznych może również przynieść lepsze plony.

Jedno z badań przeprowadzonych przez uniwersytet w Arizonie wykazało, że systemy agrowoltaiczne

1. Jedna z instalacji agrofotowoltaicznych we Francji

zwiększały dwu- a nawet trzykrotnie produkcję warzyw i owoców w porównaniu z konwencjonalnymi uprawami. Opisana w „Nature" badania wykazały, że systemy takie mają pozytywny wpływ na uprawy papryki chiltepin, jalapeño i pomidorów koktajlowych. Zacienienie panelami miało pozytywny wpływ na temperaturę powietrza, redukcję nasłonecznienia i gospodarkę wodą. „Cień zapewniany przez panele

2. Porównanie stanu paneli słonecznych bez wypasu i po wypasie owiec

eprasa.pl 9228af6a6f

3. Hodowla owiec na farmie słonecznej

fotowoltaiczne w porównaniu do rolnictwa pod gołym niebem skutkował niższymi temperaturami w ciągu dnia i wyższymi w nocy... W systemie agrowoltaicznym zanotowano niższy deficyt ciśnienia pary, co oznaczało, że w powietrzu było więcej wilgoci". Ochrona przed światłem słonecznym i wysokimi temperaturami oferowana przez panele słoneczne umożliwiła lepsze zbiory wszystkich trzech upraw, do trzech razy większe w przypadku produkcji papryczek chiltepin i dwa razy większe w przypadku pomidorów.

Z przeprowadzonych eksperymentów wynika, że systemy agrowoltaiczne mają wiele sensu w lokalizacjach upraw w suchym i gorącym klimacie bliskim pustynnemu. Tak właśnie jest w Arizonie. Co jednak z chłodniejszymi rejonami świata, w których mniej jest bezpośredniego nasłonecznienia? Takie warunki badał zespół naukowców z Uniwersytetu Stanu Oregon. Potencjalne korzyści z agrowoltaiki na terenach w klimacie bardziej umiarkowanym, pokrytych trawą i podmokłych, opisał również w „Nature". Według tego opracowania jałowe tereny, tradycyjnie preferowane dla farm fotowoltaicznych, są mniej odpowiednie dla farm słonecznych. To jednak tylko jedno z wielu badań. Należy chyba poczekać na inne wyniki.

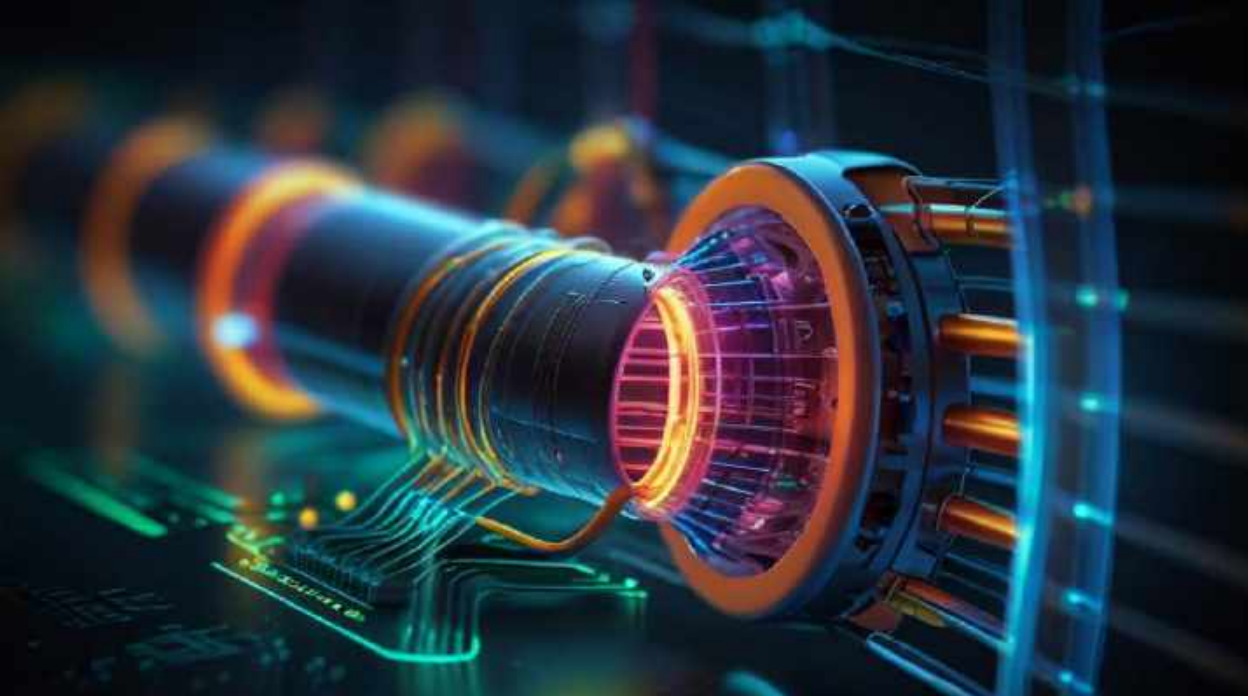
Wracając do łączenia wypasu z farmami słoneczny, zwierzęta na polu, na którym cień dają panele, mają większy tzw. dobrostan. Tak przynajmniej wynika z badań, których wyniki opublikowano niedawno w „The New Scientist" Według nich, owce żyjące wśród rzędów paneli słonecznych spędzają więcej czasu na wypasie, korzystają z bardziej pożywnej żywności, więcej odpoczywają i doświadczają mniejszego stresu cieplnego w porównaniu z owcami pasącymi się na pustych pastwiskach (**3**). Naukowcy z amerykańskiego Uniwersytetu Cornella twierdzą, że farmy słoneczne połączone z wypasem owiec nie tylko są bardziej wydajne w produkcji energii elektrycznej (zwierzęta wyjadają rośliny mogące wyrastać ponad panele i zasłaniać je), ale również zmniejszają ryzyko pożarów.

Standard Solar, firma zajmująca się odnawialnymi źródłami energii, zarządzająca łącznie instalacjami o mocy ponad 350 megawatów w USA, wykorzystuje wypas owiec pod swoimi panelami, uznając to za rozwiązanie szczególnie przydatne na skalistych terenach. Bez owiec „trzeba ścinać trawę, ponieważ stanowi ona zagrożenie pożarowe", wyjaśniał w rozmowie z serwisem Bloomberg Jay Smith ze Standard Solar. Bloomberg donosił również o pochodzącej z Minnesoty pasterce Josie Trople, której czapki i skarpetki z „wełny słonecznej" z jej agrowoltaicznych owiec stanowią obecnie jedną piątą jej zarobków.

Choć sprawa budzi sporo kontrowersji zwłaszcza wśród zwolenników tradycyjnych krajobrazów wiejskich, dla których panele fotowoltaiczne stanowią inwazyjny element niszczący naturalną urodę pól i łąk, zwierzęta i niektóre rośliny wydają się zadowolone z sąsiedztwa ogniw, które dają cień. Jeśli dają też energię do utrzymania upraw i nie tylko, to eksperymenty agrowoltaiczne wydają się czymś, czemu warto dać szansę, choćby na próbę. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 9228af6a6f



1. Wizualizacja układu fotonicznego i elektronicznego

AI na bazie komputerów optycznych?

Fotonowa sieć neuronowa

We współczesnej teleinformatyce można mówić o dwóch elementarnych „czynnikach roboczych", fotonach i elektronach (**1**). Do tych pierwszych zwykle należy przenoszenie danych po całym świecie. Elektrony zaś w układach elektronicznych je przetwarzają. Kiedyś oba te zadania należały do elektronów. Wkrótce być może zadanie przetwarzania na dużą skalę przejmą fotony.

Fotonika ma wiele zalet w porównaniu z tradycyjną elektroniką. Na przykład wykorzystanie fotonów w przetwarzaniu zmniejsza zużycie energii, gdyż w odróżnieniu od typowych dla znanych od dawna układów elektronicznych przepływów elektrycznych, generujących opór i straty cieplne, przepływy fotoniczne są pozbawione oporu.

Aby jednak komputer optyczny mógł na dobre zastąpić wszechobecne architektury cyfrowego przetwarzania elektronicznego, trzeba zbudować równoważne pod względem parametrów wydajnościowych komponenty optyczne.

Macierze AI

Być może wcale nie trzeba trzymać się architektury cyfrowej. Niektórzy naukowcy pracują nad nowatorskimi architekturami optycznymi, wykorzystującymi przetwarzanie analogowe zamiast cyfrowego, czyli systemy, w których koduje się dane jako sygnał ciągły, a nie jako zera i jedynki binarne. W tej chwili architektura taka najlepiej nadaje się do rozwiązywania klasy problemów z dziedziny matematyki zwanej algebrą liniową. Jeśli zdamy sobie sprawę, że algebra liniowa ma ogromne znaczenie w budowie sztucznych sieci neuronowych, a zatem dla uczenia maszynowego i dla rozwoju sztucznej inteligencji, to te poszukiwania już nie wydają się takie marginalne i niszowe.

Algebra liniowa posługuje się macierzami liczbowymi. Za pomocą macierzy opisać można równania rządzące zachowaniem promieniowania elektromagnetycznego (czyli światła), opracowane w XIX wieku przez Jamesa Clerka Maxwella. Maxwellowski opis światła prowadzi do konkluzji, że przy użyciu odpowiednich urządzeń modulujących łatwo jest

eprasa.pl 9228af6a6f

zakodować dane macierzowe w wiązkach światła, a następnie manipulować tymi danymi.

Sztuczne sieci neuronowe są programami reprezentującymi warstwy węzłów. Połączenia między węzłami reprezentowane są przez liczby w macierzach. Ich wartości zmieniają się w odpowiedzi na przychodzące sygnały, co powoduje mnożenie macierzy. Wyniki są przekazywane do kolejnej warstwy, gdzie następuje kolejna runda przetwarzania, i tak dalej, aż dotrą do ostatniej warstwy wyjściowej, która syntetyzuje je w odpowiedź. Efektem jest umożliwienie sieci rozpoznawania i uczenia się wzorców w danych wejściowych. Wygląda na to, że przetwarzanie optyczne jest w pewnym sensie stworzone do sztucznych sieci neuronowych (**2**).

Pomysł przekształcenia sieci neuronowych w optyczne nie jest taki nowy. Sięga lat 90. ubiegłego wieku. W ostatnich dekadach i latach pojawiały się nowe sztuczne sieci neuronowe oparte na przetwarzaniu optycznym, takie jak rozwiązanie Demetri Psaltisa z Kalifornijskiego Instytutu Technologicznego (Caltech) do rozpoznawania twarzy. Jednak dopiero teraz pojawiły się rozwiązania techniczne umożliwiające budowę komercyjnych systemów tego typu. Tak się przynajmniej wydaje.

Czy wystarczą same fotony?

Prawdę mówiąc, większość projektów budowy optycznych sieci neuronowych nie zrezygnowała całkowicie z elektronów. Pragmatycznie zachowują one elektronikę tam, gdzie jest to konieczne. Na przykład Lightmatter i Lightelligence, dwie firmy z Bostonu, konstruują hybrydowe „modulatory", które mnożą macierze przez manipulowanie zakodowanym optycznie sygnałem zgodnie z liczbami przekazywanymi elektronicznie. Modulatory wykonane są z krzemu. Choć nie jest to najlepszy z możliwych materiał do modulacji światła, to jest on zdecydowanie najlepiej znany w elektronice. Zastosowanie krzemu pozwala na produkcję hybrydowych układów scalonych przy użyciu sprzętu przeznaczonego dla konwencjonalnych układów scalonych.

Inni badacze, np. Ugur Tegin z Caltech, skłaniają się do pełnego wyeliminowania tradycyjnej elektroniki. W jego ocenie prawdziwą zaletą obliczeń optycznych jest ich zdolność do obsługi dużych zbiorów danych. Obecnie na przykład systemy rozpoznawania obrazów są szkolone na zdjęciach o niskiej rozdzielczości, ponieważ wersje o wysokiej rozdzielczości są zbyt duże, aby mogły być skutecznie obsługiwane. Tak długo, jak w procesie występuje element elektroniczny, tak długo istnieje ograniczona przepustowość. Odpowiedzią Tegina jest całkowite zrezygnowanie z elektroniki i zastosowanie maszyny całkowicie optycznej.

Okazało się to jednak trudne, ponieważ sieci neuronowe, by być uniwersalne, powinny mieć zdolność, oprócz przetwarzania liniowego, także do obsługi funkcji nieliniowej. Zastosowanie wyłącznie funkcji liniowych oznaczałoby, że można by się uczyć tylko liniowych wzorów. Na szczęście, choć światło zachowuje się w większości przypadków w sposób liniowy, istnieje pewien wyjątek. To bardzo krótkie i intensywne impulsy, które dość trudno tu szczegółowo opisać, ale w efekcie, jak wynika z badań, prowadzą do tego, że światło zachowuje się nieliniowo. W pracy opublikowanej w „Nature Computational Science" Tegin pisze, że jego system jest w stanie utrzymać wszystkie informacje w formie optycznej aż do ich dotarcia do ostatniej warstwy, tej, w której pojawia się odpowiedź. Dopiero wtedy jest ona przekształcana w formę elektroniczną, do przetworzenia przez prostszą i mniejszą sieć elektroniczną.

Wcześniej, na Uniwersytecie Kalifornijskim w Los Angeles, Aydogan Ozcan zastosował do osiągnięcia całkowitego przetwarzania optycznego w sieci neuronowej cienkie tafle specjalnie wyprodukowanego szkła, ułożone w stosy analogiczne do warstw sztucznej sieci neuronowej. Razem te arkusze rozpraszają przychodzące światło w sposób, w jaki taka sieć neuronowa przetwarzałaby obraz cyfrowy. System nie przechwytuje obrazów ani nie wysyła surowych danych, a jedynie wywnioskowane wyniki. Ponieważ jednak arkuszy szklanych nie można przekonfigurować, muszą one zostać wymienione w przypadku zmiany algorytmu wnioskującego.

Zbudowanie więc optycznych czy, inaczej mówiąc fotonicznych sieci neuronowych nie jest prostym zadaniem. Uczeni jednak uważają, że warto się przyłożyć do opracowania takiego systemu, bo korzyści mogą być ogromne. ■

Mirosław Usidus

2. Wizualizacja AI sztucznej sieci neuronowej opartej na przetwarzaniu optycznym

eprasa.pl 9228af6a6f

1. Wizualizacje kalifornijskiego „miasta jutra", które ma być „miastem wczoraj"

Projekt „miasta jutra", które ma być „miastem wczoraj"

Gdy miliarderzy budują sobie raj

Firma wspierana przez miliardera kupiła niedaleko San Francisco grunt pod budowę zaawansowanego technologicznie miasta jutra, zwanego „miastem wczoraj". Czego nie rozumiecie?

Firma ta to California Forever. Znana jest w amerykańskich mediach głównie z batalii prawnych z mieszkańcami powiatu Solano, którzy nie są zachwyceni projektami lansowanymi przez Jana Sramka, potentata z Doliny Krzemowej, głównego sponsora przedsięwzięcia.

Jak informuje strona Internetowa projektu, California Forever zamierza wybudować od podstaw nową, zieloną, inteligentną gminę na obszarze 53 tys. akrów (ponad dwadzieścia jeden tysięcy hektarów). Jednak pomimo obietnic wdrożenia „nowatorskich metod projektowania, budowy i zarządzania", szczegóły projektu pozostają niejasne i budzą kontrowersje. Nic dziwnego, skoro ktoś z jednej strony proponuje projekt futurystyczny, wybiegający w przyszłość, a z drugiej – nazywa to, co chce stworzyć, „miastem wczoraj". Zatem, o co chodzi?

Wypowiedzi przedstawicieli projektu są nieco zbyt ogólne, by można było uzyskać satysfakcjonujące odpowiedzi. W wywiadzie udzielonym we wrześniu

eprasa.pl 9228af6a6f

lokalnemu serwisowi informacyjnemu ABC 7, Sramek powiedział, że przewiduje, że będzie to „jedno z najbardziej przyjaznych dla pieszych miejsc w Kalifornii, prawdopodobnie w Ameryce" przy zachowaniu „bardzo tradycyjnego charakteru".

Założona przez Sramka, byłego specjalistę w dziedzinie handlu na giełdzie w Goldman Sachs, California Forever od co najmniej 2018 roku po cichu kupiła dziesiątki tysięcy akrów na północny wschód od San Francisco. Sramek nie jest jedynym, który wykłada pieniądze. Wśród inwestorów znajdują się znani inwestorzy venture capital, były prezes Sequoia Capital Mike Moritz, współzałożyciel LinkedIn Reid Hoffman, Marc Andreessen i Chris Dixon, Laurene Powell Jobs miliarderka filantropka i żona zmarłego Steve'a Jobsa.

Krytyków projektu nie brakuje. Są obawy dotyczące logistycznych i prawnych aspektów projektu. Jeden z lokalnych polityków argumentował, że bliskość bazy sił powietrznych Travis, która jest niemal otoczona przez działki wykupione pod projekt California Forever, wskazuje, że „mogą tam mieć miejsce [zagraniczne] operacje szpiegowskie lub jakakolwiek inna nikczemna działalność". Jego zdaniem mogłoby to negatywnie wpłynąć na zdolność bazy do działania w momencie zagrożenia militarnego.

Projekt planowany w powiecie Solana nie jest pierwszym, w którym grupa przedstawicieli zamożnych elit wpadła na pomysł zbudowania miasta według własnej wizji. Elon Musk kupuje ziemię na wschód od Austin w Teksasie, aby zbudować miasto dla pracowników Tesla Inc, SpaceX i Boring Co. Główny udziałowiec bieliźniarskiej firmy Victoria's Secret, Les Wexner, rozbudował New Albany w stanie Ohio, przekształcając je z niewielkiego miasteczka na obrzeżach Columbus w nowe miejsce. Larry Ellison, założyciel Oracle, kupił 98 proc. powierzchni wyspy Lanai i przekształcił ją w raj dla superbogatych.

2. Wizja miasta przyszłości z pojazdem z przeszłości

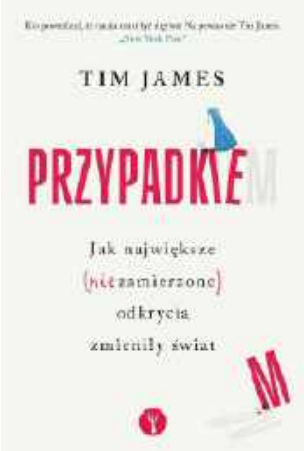
W całej tej gmatwaninie procesów wytaczanych mieszkańcom za zmowę w celu zawyżania cen gruntów, krytyki chciwości bogaczy, obaw o bezpieczeństwo i czystość środowiska, wciąż niestety nie pada wyraźna odpowiedź na pytanie, na czym polega projekt „miasta jutra", które będzie „miastem wczoraj". ■

Mirosław Usidus

Przypadkiem
Jak największe (niezamierzone) odkrycia zmieniły świat
Tim James

Wydawnictwo Insignis, liczba stron: 240, cena: 44,99 zł

Nauka to zwykle świat żmudnych badań i recenzji naukowych, ale czasami zdarza się wpadka lub chwila niezdarności, która prowadzi do przełomu. „Przypadkiem" opowiada alternatywną historię postępu naukowego, która sprawi, że ponownie przemyślisz znaczenie słowa „ups!". Od kichnięcia na szalkę Petriego, dzięki któremu odkryto antybiotyki, po wykrycie mikrofal za pomocą roztopionego batonika – Tim James zebrał najzabawniejsze i najdziwniejsze przykłady tego, jak nauka wielokrotnie dawała nam coś, o co wcale jej nie prosiliśmy. Dowiedz się, w jaki sposób doszło do wynalezienia zapałek, jak Einstein wpadł na szczególną teorię względności, skąd wzięły się bąbelki w szampanie, co wspólnego ma płyn do czyszczenia toalet z produkcją bomb, a gołębia kupa z Wielkim Wybuchem. Oto fascynująca i pełna humoru opowieść o mnóstwie niezamierzonych, nieoczekiwanych i bardzo często niehigienicznych zbiegów okoliczności i o zaskakujących momentach eureki, które zmieniły świat... zwykle na lepsze.



eprasa.pl 9228af6a6f

ROBOTOCZŁOWIEK

Maszyny coraz bliższe nam

eprasa.pl 922ba6a6f

1. Wizja mikrorobota połączonego z naczyniami krwionośnymi

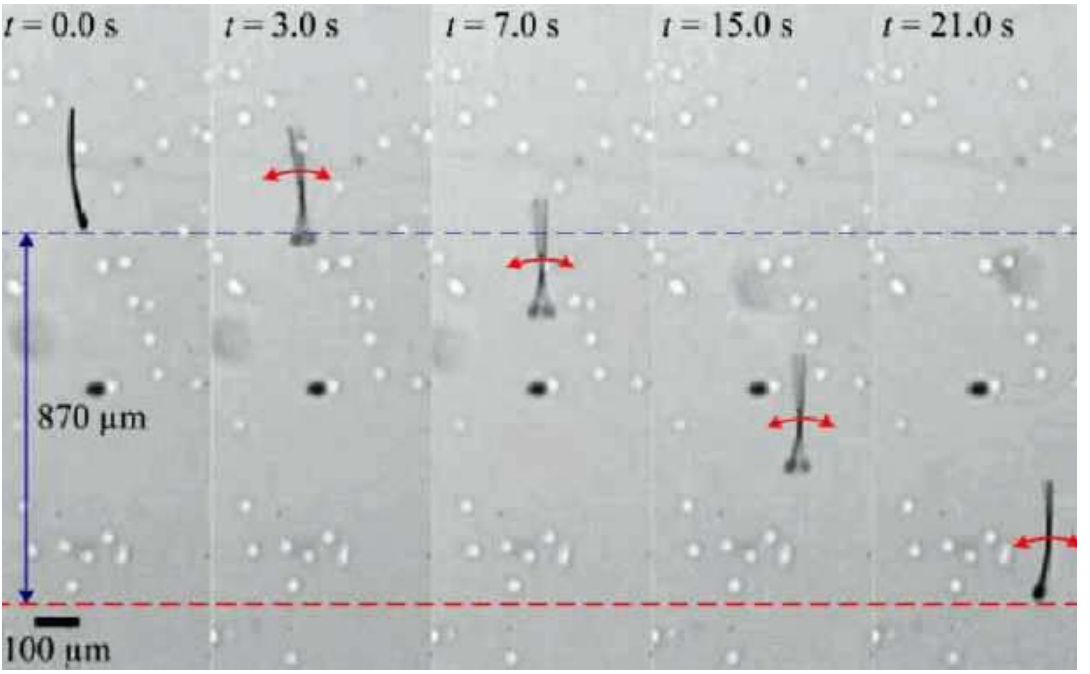
Wizja uwijających się w organizmie leczniczych mikrorobotów, dostarczających medykamenty, naprawiających, pomagających lekarzom w obserwacjach wnętrza organizmu, łączących się z naczyniami krwionośnymi (**1**), a nawet, kto wie, zastępujących „podzespoły" ludzkiego ciała – to towarzyszy nam od wielu lat. Budzi jednak również mnóstwo kontrowersji i sprzeciwów.

Czy wpuścimy roboty do naszego ciała?

OSOBLIWOŚĆ WPRASZA SIĘ DO WNĘTRZA

Międzynarodowy zespół badawczy z Uniwersytetu Twente i Niemieckiego Uniwersytetu w Kairze stworzył dekadę temu mikroroboty MagnetoSperm o długości 322 mikronów, zbudowane z pokrytej grubą warstwą kobaltu i niklu główki oraz wici, inspirowane plemnikami. Kontrolowano je za pomocą oscylującego słabego pola magnetycznego, przez co wić napędowa poruszała się. MagnetoSperm można było wykorzystać zarówno do składania, jak

eprasa.pl 9228af6a6f



2. Laboratoryjne zdjęcia botów MagnetoSperm

i manipulowania obiektami w skali nano i mikro, w zastosowaniach biomedycznych, dostarczaniu leków, zapłodnieniu in vitro, sortowaniu komórek czy oczyszczaniu zatkanych naczyń. Było to jedno z pierwszych z serii doniesień o mikro- lub nanobotach do pracy wewnątrz ludzkiego ciała.

Uważa się, że takie mikroboty mogłyby służyć do naprawiania złamanych kości, usuwania wewnętrznych zbliznowaceń, blaszek miażdżycowych, tkanek odpowiedzialnych za chorobę Alzheimera, a nawet do wykonywania wewnętrznych operacji chirurgicznych lub zwalczania chorobotwórczych mikroorganizmów i regeneracji narządów. Mogłyby też pomagać w prostszych zadaniach, takich jak usuwanie kamienia nazębnego czy oczyszczanie porów skóry.

Naukowcom z centrum medycznego Uniwersytetu Columbia udało się stworzyć całą flotę molekularnych robotów rozwijających się tzw. origami, które mogą dotrzeć do określonych komórek krwi i oznakować je na potrzeby leczenia farmakologicznego lub w celu ich zniszczenia. Nanoroboty te to kompilacje cząsteczek DNA, które zostały zaprojektowane do poszukiwania konkretnego rodzaju ludzkich komórek krwi i oznaczania ich znacznikiem fluorescencyjnym, co umożliwia leczenie lub likwidowanie chorych komórek, bez szkodliwego oddziaływania na zdrowe tkanki. Wykonane z nici DNA tzw. roboty origami wstrzyknięto eksperymentalnie karaluchom. W kontakcie z chorymi komórkami DNA rozwijały się i uwalniały zawarte w środku substancje.

Praca opublikowana w „Nature Nanotechnology" na początku 2024 r. pod tytułem „Urease-powered nanobots for radionuclide bladder cancer therapy" opisuje, w jaki sposób z powodzeniem zmniejszono rozmiary guzów pęcherza moczowego u myszy o 90 proc. dzięki dawce nanorobotów zasilanych mocznikiem. Te nanomaszyny składają się z porowatej kuli wykonanej z krzemionki. Ich powierzchnie zawierają różne składniki o określonych funkcjach, w tym enzym ureazę, białko, które reaguje z mocznikiem znajdującym się w moczu, umożliwiając nanocząstce samodzielne poruszanie się. Innym kluczowym składnikiem zasobnika takiego nanobota jest radioizotop jodu, powszechnie stosowany w miejscowym leczeniu nowotworów.

Napęd i sterowanie rojami nanorobotów

Koncepcji mikro- i nanorobotów, które mielibyśmy wpuszczać do naszych organizmów, było w poprzedniej dekadzie i w pierwszych latach obecnej sporo. Napędzane miałyby być nie tylko magnetycznie. Pojawiały się pomysły, by boty zbudowane z nanorurek lub innych mikroskopijnych struktur korzystały z tlenu i glukozy obecnych wewnątrz organizmu, jako źródeł energii, prowadzono również prace nad użyciem w tym celu fal dźwiękowych. Inżynierowie

eprasa.pl 9228af6a6f

z Uniwersytetu Illinois skonstruowali „bioboty" napędzane przez komórki mięśni. Konstrukcje te, wykonane z drukowanego techniką biodruku 3D hydrożelu i częściowo żywych komórek mają rozmiary mniejsze niż centymetr. Mechanizmem napędowym są tu pasma komórek mięśniowych, wzbudzane impulsami elektrycznymi. Na Uniwersytecie Penn State udało się umieścić nanomotory w żywych ludzkich komórkach i sterować ich ruchami za pomocą fal dźwiękowych o wysokiej częstotliwości oraz magnesów. Nanoroboty są zbudowane z pręcików o długości 3 mikrometrów i przekątnej 300 nanometrów, czyli mniej niż grubość ludzkiego włosa. Zrobione są z rutenu i złota. Zostały wchłonięte przez komórki rakowe typu HeLa. Po skupieniu na nanomotorach fal akustycznych zaczęły szybko przemieszczać się wewnątrz nich. O ile fale dźwiękowe wykorzystywane są jako „napęd", o tyle siły magnetyczne jako „stery" do kierowania mikrorobotów w określonych kierunkach. Specjaliści przewidują, że kolejne modele mikrorobotów będą obdarzone dalej idącą autonomią, by mogły same szukać chorych komórek i podjąć odpowiednie działania naprawcze.

W 2017 r. specjaliści ze Szwajcarskiej Szkoły Politechnicznej w Lozannie (EPFL) poinformowali o stworzeniu robotycznych siłowników z żelatyny, co, ich zdaniem, otwiera drogę do dających się połknąć robotów, dostarczających organizmowi leki. W tym samym roku naukowcy z włoskiej uczelni Sapienza Università di Roma opublikowali w „Nature Communications" opis swoich eksperymentów, w ramach których zbudowali mikrosilnik zasilany przez zmodyfikowaną bakterię *E. coli*, sterowany zaś przez wiązki światła.

Także w 2017 roku amerykańska agencja Food and Drug Administration zatwierdziła pierwszą cyfrową pigułkę z wbudowanymi czujnikami, które rejestrują, że lek został przyjęty. Pigułka okazała się skuteczna w leczeniu schizofrenii i niektórych form zaburzeń dwubiegunowych i depresji – stanów, w których przestrzeganie leczenia przez pacjentów ma kluczowe znaczenie dla zapobiegania nawrotom. Pacjenci mogli udostępniać te informacje swoim opiekunom i lekarzom za pośrednictwem portalu Internetowego. Był to początek fali kolejnych tego rodzaju urządzeń (**3**).

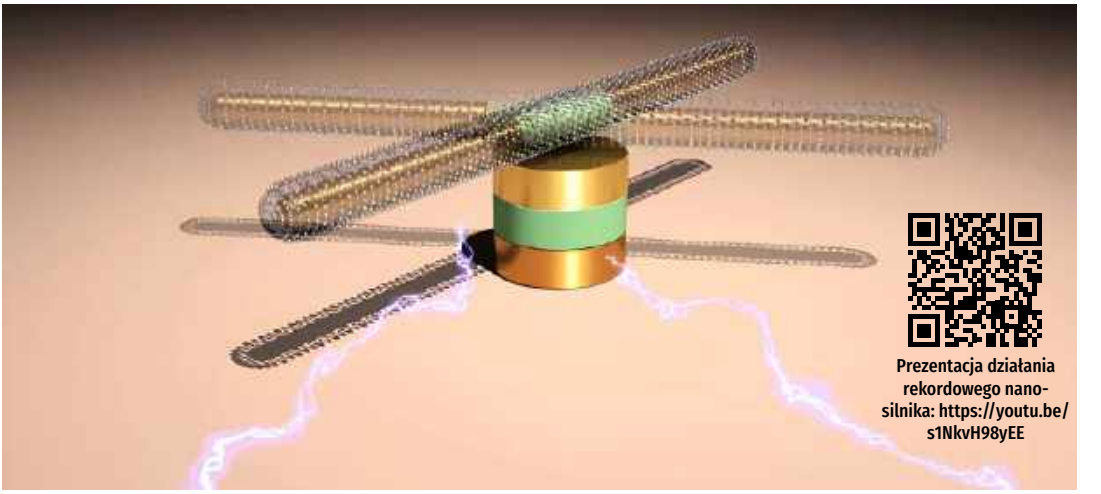
Rok później naukowcy z Chińskiego Uniwersytetu w Hongkongu (CUHK) opracowali metodę kontroli nanobotów wewnątrz ludzkiego ciała. Zainspirowany stadami ptaków i ławicami ryb, zespół Zhanga użył pola magnetycznego do kontrolowania ruchów nanobotów i wdrażania zachowań typowych dla skoordynowanego roju. Nanocząsteczki, miliony nanocząsteczek magnetycznych, mogą

3. Różne rodzaje cyfrowych pigułek do połykania

zmieniać swoją formę w zależności od środowiska, z którym mają do czynienia. Mogą one podobno rozszerzać się, kurczyć, dzielić i łączyć w swoim roju. Niemal równocześnie z Chińczykami zespół naukowców z Arizona State University i National Center for Nanoscience and Technology of the Chinese Academy of Sciences wykazał skuteczność wykorzystania nanorobotów DNA do walki z nowotworami u myszy i świń chorych na raka. Były wykonane z DNA, który rozwija się dokładnie w odpowiednim czasie i miejscu, aby dostarczyć lek tylko do dokładnego celu w organizmie. DNA złożone jak pakiet origami utrzymuje cząsteczki trombiny, enzymu wytwarzającego krzepnięcie krwi. Kiedy nanorobot DNA origami wykrywa naczynia krwionośne zaatakowane nowotworem, otwiera się, aby dostarczyć trombinę, która tłumi dopływ krwi do guza. Wstrzyknięto nanoroboty do krwiobiegu myszy z guzami i orzekł, że leczenie skutecznie zwalczało nowotwory, zatrzymując ich wzrost, a nawet inicjując śmierć nowotworu. Metoda ta, która w zasadzie dusi guza, przypomina klasę leków nowotworowych znanych jako inhibitory angiogenezy, które pomagają zahamować wzrost naczyń krwionośnych żywiących nowotwory. Badacze wstrzyknęli również nanoroboty do krwiobiegu miniaturowych świń rasy Bama, które okazały się dobrym wzorem do testowania wstępnych testów bezpieczeństwa leków dla ludzi.

Także naukowcy z Micro, Nano i Molecular Systems Lab w Instytucie Maxa Plancka Inteligentnych Systemów w Stuttgarcie, wraz z międzynarodowym zespołem naukowców, opracowali w 2018 r. nanoroboty. Są w kształcie śmigła, które po raz pierwszy są w stanie wiercić w gęstej tkance, jak to jest powszechne w oku. Zastosowali powłokę antyadhezyjną

eprasa.pl 9228af6a6f



4. Wizualizacja nano-silnika z UNiwersytetu w Austin

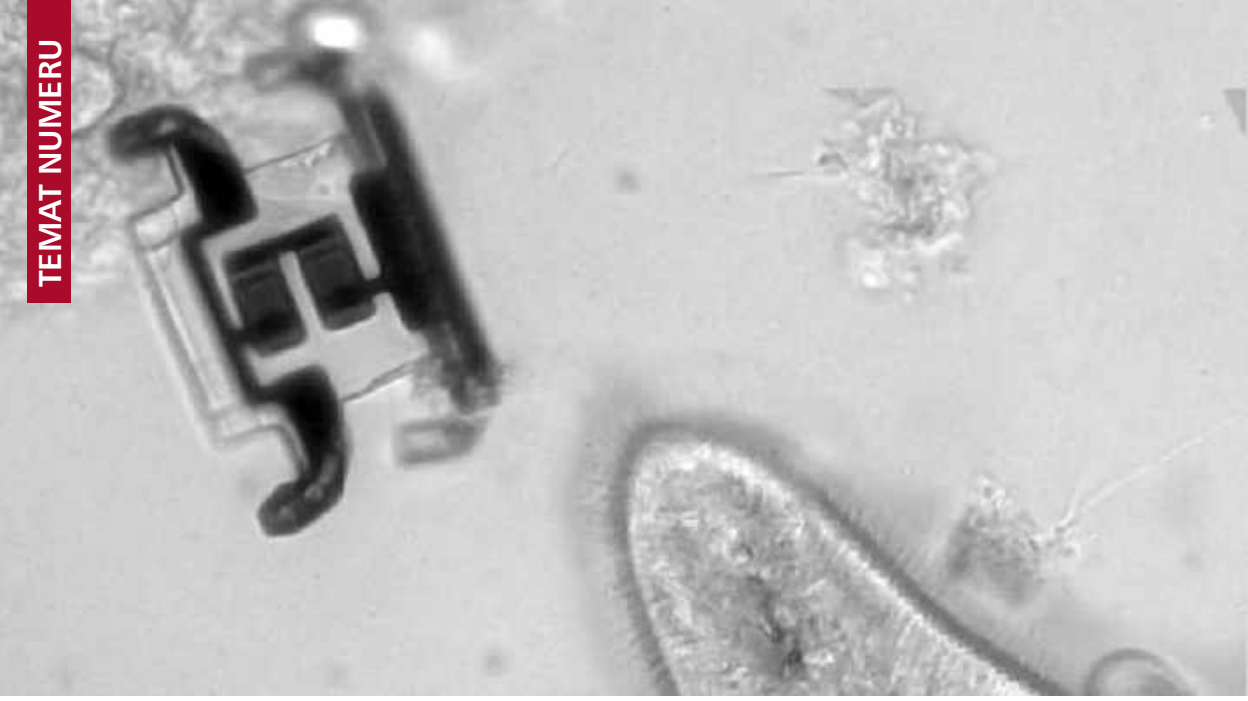
na nanopędniki, które mają tylko 500 nm szerokości – dokładnie tyle małej, aby zmieściły się w ciasnej molekularnej matrycy żelopodobnej substancji w szklistej. Wiertła są dwieście razy mniejsze od średnicy ludzkiego włosa, nawet mniejsze od szerokości bakterii. Ich kształt i śliska powłoka pozwalają nanopędnikom poruszać się stosunkowo bez przeszkód przez oko, nie uszkadzając wrażliwej tkanki biologicznej wokół nich. Po raz pierwszy naukowcy byli w stanie sterować nanorobotami przez gęstą tkankę.

Kilka lat temu badaczom z Uniwersytetu Teksaskiego w Austin udało się skonstruować najmniejszy, najszybszy i najdłużej pracujący nanosilniczek (**4**). Jego rozmiar nie przekraczał jednego mikrometra. Osiąga osiemnaście tysięcy obrotów na minutę i pracuje bez przerwy nawet do 15 godzin. Zbudowany przez zespół pod kierownictwem profesor Donglei Fan silniczek jest konstrukcją „niebiologiczną". Potrafi szybko mieszać i pompować substancje biologiczne potrzebne organizmowi na poziomie komórkowym. Jest także w stanie się poruszać w środowisku ciekłym, co również jest istotne w medycznych zastosowaniach, bo o takich się w przypadku owego nanosilnika mówi. Urządzenie zostało zbudowane na podstawie opatentowanej przez profesor Fan technologii wykorzystującej zmiany pola elektrycznego przy przepływach prądów stałych i zmiennych. Zmiany pola służą również do napędzania silniczka, przemieszczania go oraz kontroli nad procesami wyzwalającymi substancje czynne w organizmie.

Naukowcom ze Szwajcarskiej Politechniki ETH w Zurychu przy użyciu litografii 3D udało się na początku 2020 r. zbudować miniaturowego robota medycznego z metalu i tworzywa sztucznego. Powstałe w ten sposób konstrukcje robotyczne mają długość wynoszącą nie więcej niż jedną czwartą milimetra i mogą w zastosowaniach medycznych być sterowane polem magnetycznym. Wykorzystanie pola magnetycznego do sterowania oznacza, że mikromaszyny muszą być przynajmniej częściowo zbudowane z magnetycznych części metalowych. Polimery z kolei mogą być wykorzystane do budowy elastycznych i miękkich części tych urządzeń. Co ważne, zastosowane tworzywa sztuczne mogą rozpuszczać się wewnątrz organizmu. Umieszczone w zasobnikach wykonanych z takich substancji np. leki mogłyby być selektywnie i precyzyjnie dostarczane do tkanek. Badacze wytworzyli te mikroroboty, zaczynając od „formy" z rowkami. Za pomocą techniki elektrochemicznego osadzania naukowcy wypełniali jedne rowki metalem, a inne polimerami. Potem forma była rozpuszczana i zostawała jedynie konstrukcja mikromaszyny. Publikacja na temat szwajcarskiego osiągnięcia ukazała się w „Nature Communications". Kilka miesięcy wcześniej inna szwajcarska grupa naukowa ze szwajcarskiej Politechniki Federalnej w Lozannie (EPFL) opracowała mikroskopijnych rozmiarów mięśnie wykonane z hydrożelu, które są w stanie manipulować oraz stymulować mechanicznie tkanki biologiczne, w tym ludzkie. Miękkie, biokompatybilne roboty mogą znaleźć zastosowanie w procesie indywidualizacji terapii oraz wspomóc diagnozować i zapobiegać różnym schorzeniom.

W grudniu 2020 roku na Uniwersytecie Cornella opracowano nowy typ robota, o rozmiarach tak małych, że jest niewidoczny gołym okiem. Jest on zasadniczo mikroczipem (**5**), który może być masowo produkowany, z dołączonym układem czterech nóg

eprasa.pl 9228af6a6f



5. Mikrobot z Uniwersytetu Cornella wśród żywych komórek

pozwalających mu się poruszać (np. po organizmie człowieka) pod wpływem impulsów laserowych.

W 2022 r. naukowcy z Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Diego zaprezentowali na łamach „Nature Materials" możliwość kierowania rojem mikroskopijnych robotów pływających w celu usunięcia drobnoustrojów zapalenia płuc w płucach myszy, budząc nadzieję, że podobna terapia może zostać opracowana w celu leczenia śmiertelnego bakteryjnego zapalenia płuc u ludzi. Mikroroboty wykonane są z komórek alg i pokryte warstwą nanocząsteczek antybiotyków. Algi zapewniają ruch w płucach, co jest kluczem do ukierunkowanego i skutecznego leczenia. W eksperymentach infekcje u myszy leczonych botami z alg ustąpiły, podczas gdy myszy, które nie były leczone, zdechły w ciągu trzech dni. Nanocząsteczki na komórkach alg składają się z kulek polimerowych pokrytych błonami neutrofili, rodzaju białych krwinek. Membrany te neutralizują cząsteczki zapalne wytwarzane przez bakterie i własny układ odpornościowy organizmu, a zarówno nanocząsteczki, jak i algi ulegają naturalnej degradacji. Zmniejsza się szkodliwy stan zapalny, poprawiając walkę z infekcją, a pływające mikroboty są w stanie zapewnić leczenie dokładnie tam, gdzie jest to potrzebne. „Opierając się na danych uzyskanych na myszach, widzimy, że mikroroboty mogą potencjalnie poprawić penetrację antybiotyków w celu zabicia patogenów bakteryjnych i uratowania życia większej liczbie pacjentów", tłumaczy w opublikowanym komunikacie Victor Nizet, lekarz i profesor pediatrii na uczelni. Następnym krokiem dla zespołu są dalsze badania nad interakcją mikrobotów z układem odpornościowym, a następnie zwiększenie skali prac i przygotowanie ich do testów na większych zwierzętach – a ostatecznie na ludziach.

Kolejnym etapem jest tworzenie wewnątrz organizmu zrobotyzowanych mikrowytwórni komórek, tkanek lub potrzebnych substancji. Innowacyjny zrobotyzowany system biodruku 3D, który potrafi drukować biomateriał komórkowy wewnątrz ludzkiego ciała, czyli w organach wewnętrznych i w tkankach, został w ostatnich latach opracowany przez naukowców z Uniwersytetu Nowej Południowej Walii w Australii i opisany w czasopiśmie „Advanced Science". Rozwiązanie pozwala na wykorzystanie technologii biodruku 3D do tworzenia precyzyjnych i niestandardowych implantów medycznych bez konieczności ich chirurgicznego usuwania lub przemieszczania. Urządzenie prototypowe, nazwane F3DB, ma charakter zewnętrzny wobec tkanek ludzkiego ciała i składa się z długiego, elastycznego ramienia robotycznego (**6**), na końcu którego znajduje się zwrotna głowica obrotowa, która „drukuje" biokomponent przez miniaturową, wielokierunkową dyszę. Robot może być wykorzystywany ponadto do wytwarzania implantów z materiałów, które są niemożliwe do uzyskania w tradycyjny sposób. Obecnie technologia bioprintingu wymaga użycia dużych drukarek 3D do tworzenia konstrukcji, które są potem chirurgicznie wszczepiane do organizmu, co niesie ze sobą odrębne zagrożenia, w tym ryzyko uszkodzenia tkanek i infekcji. Według badaczy stojących za nową techniką, ich znacznie

eprasa.pl 9228af6a6f

zredukowany co do rozmiaru i poziomu komplikacji system ten może być używany do tworzenia implantów wewnętrznych w krótkim czasie, zmniejszając koszty i minimalizując ryzyko powikłań chirurgicznych a po dalszej miniaturyzacji niewykluczone jest też stosowanie takiego robota wewnętrznie.

Kluczowe zastosowania nanorobotów medycznych to przede wszystkim dostarczanie leków. Nanoroboty mają precyzyjnie dostarczać leki do określonych komórek lub tkanek, minimalizując skutki uboczne i zwiększając skuteczność terapeutyczną. Możliwa ma być też naprawa i regeneracja tkanek. Nanoroboty mogą dostarczać czynniki wzrostu, komórki macierzyste lub inne materiały regeneracyjne, stymulować regenerację tkanek i przyspieszać gojenie ran. Kolejne zadanie to wykrywanie i eliminacja patogenów. Nanoroboty wyposażone w biosensory mogłyby wykrywać patogeny (wirusy, bakterie itp.) we wczesnym stadium a następnie neutralizować patogeny, uwalniając środki przeciwbakteryjne lub wywołując odpowiedź immunologiczną. Badacze mają nadzieję, że nanoroboty ułatwią leczenie chorób neurodegeneracyjnych, takich jak choroba Alzheimera czy Parkinsona. Mogłyby one usuwać patologiczne białka, dostarczać leki neurologiczne i wspomagać regenerację komórek nerwowych. Nanoroboty w założeniu selektywnie docierałyby do komórek nowotworowych, dostarczając leki przeciwnowotworowe bezpośrednio do guzów. Możliwa ma być też diagnostyka obrazowa. Środki kontrastowe przyłączone do nanorobotów umożliwiają obrazowanie o wysokiej rozdzielczości (np. MRI, CT, ultrasonografia). Poprawiałyby wizualizację guzów, naczyń krwionośnych i innych struktur. Zaawansowane systemy sensoryczne pozwalałyby nanorobotom wykrywać anomalie chemiczne, zmiany temperatury czy nieprawidłowe struktury komórkowe wskazujące na rozwój choroby. W przyszłości nanoroboty mogłyby być wykorzystywane do reprogramowania kodu genetycznego komórek. Technika ta mogłaby służyć do odwracania skutków zmian nowotworowych w komórkach rakowych lub przywracania prawidłowego funkcjonowania komórkom dotkniętym innymi chorobami genetycznymi.

Nanoroboty mogą krążyć w organizmie i nieustannie monitorować parametry krytycznych procesów życiowych, takich jak poziom glukozy we krwi, czy wykrywać nawet subtelne zmiany chemiczne sygnalizujące rozwój choroby. Informacje te mogły być natychmiast przesyłane do urządzeń zewnętrznych, umożliwiając wczesną interwencję medyczną. Zintegrowane układy zdolne do przetwarzania informacji umożliwiają im komunikację i koordynację działań niczym w roju owadów. Dąży się do tego, by nanoroboty medyczne były konstruowane z materiałów biokompatybilnych i biodegradowalnych, takich jak niektóre polimery, węglik krzemu lub złoto, co powinno zapewnić bezpieczeństwo ich zastosowania w organizmie ludzkim.

Oczywiście nie trzeba chyba tłumaczyć, że „wpuszczanie" rojów nanobotów do organizmu budzi również ogromne kontrowersje, od obaw o toksyczność takich urządzeń, po różne uboczne, niekorzystne efekty od zdrowotnych po skutki dla naszej prywatności. Należy upewnić się, że nanoroboty są odpowiednio zaprogramowane i nie spowodują żadnych niepożądanych skutków ubocznych w organizmie. Ponadto istnieją obawy związane z potencjalnym wykorzystaniem nanorobotów w celach nieetycznych lub jako broni biologicznej. Jedną z głównych obaw jest możliwość, że nanoroboty mogłyby działać w sposób niekontrolowany lub zostać zhakowane i użyte do celów przestępczych lub terrorystycznych. Dlatego będą musiały być wyposażone w zaawansowane systemy zabezpieczeń i weryfikacji tożsamości.

Napełnienie ludzkiego organizmu małymi robotami w celach medycznych to jedno z oblicz tzw. osobliwości technologicznej, definiowanej różnorodnie, ale najczęściej jako integracja i zacieranie granicy między światem ludzi i biologii ze światem maszyn. Perspektywa ta budzi częściej niepokój niż nadzieje. Czy słusznie, zapewne przekonamy się w najbliższych dekadach. ■

Mirosław Usidus

6. Urządzenie do biodruku F3DB

eprasa.pl 9228af6a6f

1. Jury Miss AI, w którym zasiadają dwie „osobowości AI"

Pierwszy na świecie konkurs piękności sztucznej inteligencji został ogłoszony wiosną 2024 r. To forma rywalizacji twórców wizualnych dzieł generatywnej AI World AI Creator Awards (WAICA). Jurorzy oceniali kreacje „pod kątem ich urody, techniki i siły przebicia". Podobnie jak „ludzkie" konkursy miss, ten ma wytyczyć standardy atrakcyjności wirtualnych kobiet, co, jak wynika z tego, o czym w tekście piszemy, będzie mieć coraz większe znaczenie.

Dziewczyna, przyjaciel, asystent, partner – czy AI może zastąpić ludzi w związkach i relacjach?

W ZWIĄZKU Z...

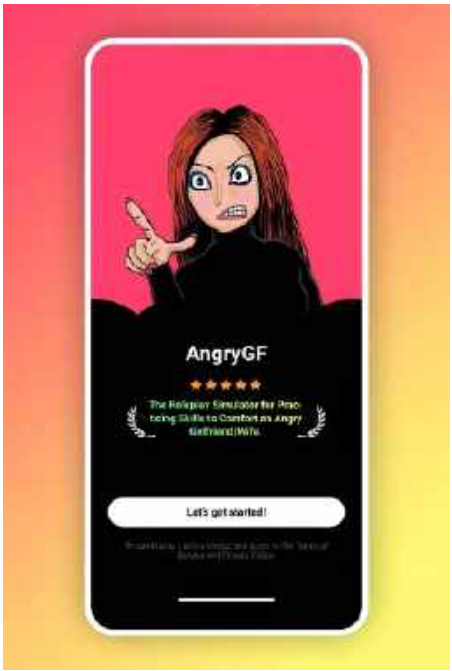
Na razie nie znamy „królowej piękności" AI. Choć organizatorzy zapowiadali rozstrzygnięcie konkursu w maju, to do końca miesiąca „ze względu na wielką liczbę zgłoszeń" ogłoszono jedynie czołową dziesiątkę. Jurorzy brali podobno pod uwagę klasyczne elementy wizerunku, takie jak wygląd, opanowanie i odpowiedzi na pytania, ale uczestniczki również zdobywały punkty za umiejętności techniczne i wdrażanie narzędzi AI. Wezmą pod uwagę zasięg uczestników w mediach społecznościowych, tj. tempo wzrostu liczby odbiorców i angażowanie fanów na platformach. W jury Miss AI zasiadały, co godne uwagi, dwie największe na świecie gwiazdy świata awatarów sztucznej inteligencji, Aitana Lopez i Emily Pellegrini. Obie w pełni cyfrowe osobowości zdobyły miliony obserwujących i garść umów marketingowych ze znanymi markami. Oceniającymi są też ludzie – pani Sally Ann Fawcett i guru marketingu Andrew Blocha (**1**).

Chatboty miłe i kłótliwe

Standardy urody generacji AI wydają się obecnie potrzebne, gdyż w tym samym mniej więcej czasie

eprasa.pl 9228af6a6f

2. Dziewczyna i robot



4. Aplikacja AngryGF

spory rozgłos zdobył wpis na platformie X (dawniej Twitterze) dyrektora wykonawczego firmy WeWork, Grega Isenberga, który opisał swoją rozmowę z 24-latkiem twierdzącym, że wydaje dziesięć tysięcy dolarów miesięcznie na tak zwane „dziewczyny AI", chatboty symulujące sympatie i relacje uczuciowe znane z realnego świata. „Zapytałem go, co mu się w tym podoba", pisze Isenberg. „Oto odpowiedź: Niektórzy ludzie grają w gry wideo, ja gram z dziewczynami AI. Uwielbiam to, że mogę teraz używać notatek głosowych z moimi dziewczynami AI. Mogę dostosować moją dziewczynę AI. Upodobania, niechęci itp. W końcu to komfort. Jest kilka platform, które lubi, ale preferuje candy.ai i kupid.ai".

Najwięcej wiadomo o aplikacjach oferujących wirtualne partnerki AI płci żeńskiej, mniej mówi się o takich „chłopakach" dla kobiet i dziewcząt (**2**). Wiadomo jednak, że jeden z takich serwisów, o nazwie Replika (**3**), który w MT już opisywaliśmy, ma sporą rzeszę użytkowniczek. Większość tych programów reklamuje się jako generatory relacji z partnerkami/partnerami „łatwymi w utrzymaniu", niekłócącymi się

3. Świat wirtualnych przyjaciół i sympatii w aplikacji Replika

epirasa.pl 9228af6a6f

i niemającymi pretensji. Jak czytamy, te „dziewczyny" nigdy nie sprawią, że chłopak poczuje się odrzucony, zawsze są w pobliżu, by porozmawiać. Jak jednak doniósł niedawno „Wired", powstał też chatbot kłótliwy, o nazwie AngryGF (**4**), zaprojektowany w celu szkolenia użytkowników, jak uspokajać i komunikować się z rozdrażnionym partnerem. Twórcy twierdzą, że użytkownik na tej „trudnej" partnerce uczy się komunikacji z prawdziwymi dziewczynami i kobietami. Współtwórczyni aplikacji, Emilia Aviles, powiedziała „Wired", że narzędzie zostało zainspirowane jej własnymi doświadczeniami z poprzednich związków.

Jednak wielu ekspertów twierdzi, że aplikacje z „dziewczynami AI" uczą płeć męską czegoś odwrotnego, mianowicie tego, by byli gorsi dla kobiet. W „The Guardian" ukazał się artykuł wyrażający opinię, że te nieskończenie cierpliwe krzemowe femboty, które oferuje np. wspomniana Replika, mogą wychować pokolenie młodych mężczyzn, którzy będą mieli trudności z nawiązywaniem relacji z prawdziwymi ludźmi, nie tylko wtedy, gdy by chodziło o związek uczuciowy „w realu", ale także o wszelkie inne relacje.

Replika, która została opracowana przez firmę programistyczną Luka, reklamuje się jako program „dla każdego, kto chce mieć przyjaciela bez osądzania, dramatów i lęków społecznych". „Możesz nawiązać rzeczywistą więź emocjonalną, podzielić się śmiechem lub nawiązać prawdziwe relacje ze sztuczną inteligencją, która jest tak dobra, że prawie wydaje się ludzka" – czytamy. Użytkownik może dostosować wygląd swojego partnera AI, pisać do niego SMS-y, a nawet prowadzić rozmowy wideo. Firma twierdzi, że im więcej użytkownik rozmawia ze swoim towarzyszem AI, tym bardziej chatbot „staje się mądrzejszy".

Podobnie działa Anima, określana jako „wirtualny przyjaciel" i „najbardziej zaawansowany chatbot romansujący, z jakim kiedykolwiek rozmawiałeś". Jak widać to, czy będzie to jedynie przyjaciel/przyjaciółka i partner do konwersacji, czy też „coś więcej", pozostaje kwestią wyboru użytkownika. W mediach opisywany był przypadek „ślubu" zawartego przez jednego z użytkowników z fembotem, który na obrazach był pokazywany w sukni ślubnej.

Tego rodzaju zjawiska są znane od wielu lat w Azji, głównie w Japonii. W 2013 roku serwis BBC donosił, że tamtejsi mężczyźni wchodzili w uczuciowe interakcje z wirtualnymi dziewczynami w grach wideo, twierdząc, że woleli to od utrzymywania relacji w rzeczywistym świecie.

Kolega z pracy

Dziewczyny (i chłopaki) AI potrafią prowadzić rozmowy, odpowiadać na pytania i udzielać wsparcia emocjonalnego. Choć nie posiadają uczuć, mogą symulować empatię i zrozumienie. Dzięki uczeniu maszynowemu mogą dostosowywać swoje zachowanie do preferencji użytkownika. Narzędzia generatywne pozwalają konfigurować boty tak, by miała różne cechy charakteru, preferencje i zainteresowania, w tym ulubione filmy czy książki. Większość użytkowników korzysta z tych relacyjnych botów, jako formy rozrywki. Rozmawiają z nimi, zadają pytania lub po prostu spędzają czas. Warto jednak pamiętać, że to tylko programy komputerowe. Ich relacje z ludźmi nie są prawdziwe.

Oprócz „dziewczyn AI", istnieją również inne rozliczne formy wirtualnych przyjaciół/partnerów/asystentów opartych na modelach sztucznej inteligencji.

Zasadzka w Sorato
John Flanagan
Wydawnictwo Jaguar, cykl: *Zwiadowcy* (tom 18),
liczba stron: 288, cena: 42,90 zł

W najnowszym tomie bestsellerowej serii Johna Flanagana „Zwiadowcy" bohaterowie zastawiają pułapkę na dawnego wroga!
Will i Maddie pomagają w negocjacjach między Toskańczykami a Arydią. Zwiadowca przynosi wiadomość, że Temudżeini zbliżają się do Toscano, a Will i Maddie wiedzą, że ich przybycie nie wróży niczego dobrego. Muszą jak najszybciej wkroczyć do akcji. Will potrzebuje wsparcia. W tym celu musi przekonać innego dawnego wroga, Genoweńczyków, do udziału w walce. W dolinie Sorato na Temudżeinów czeka zasadzka, ale czy Will i jego nowi sojusznicy zdołają sprawić, by wrogowie dali się w nią złapać?

eprasa.pl 9228af6a6f

5. Znak graficzny Copilota na GitHubie

Towarzyszą użytkownikom w codziennym życiu i pracy. Mogą pomagać w organizacji zadań, przypominać o ważnych wydarzeniach czy też pomagać w zarządzaniu inteligentnym domem lub po prostu dostarczać informacji użytkownikowi. Do tego od lat służą z lepszym lub gorszym skutkiem Siri firmy Apple, Google Assistant czy Alexa.

Partnerów AI w pracy, konsultacji i współpracy od szeregu lat znają programiści. Obecnie najbardziej znani asystenci programowania, którzy pracują ramię w ramię z kodującymi ludźmi, to Copilot w serwisie GitHub (**5**). Jest podobny w formie interakcji do chatbotów takich jak ChatGPT, ale zamiast budowania relacji skupia się na kodowaniu. Jeszcze bardziej specjalizuje się podobny do Copilota AWS Code Whisperer, który, oprócz pisania kodu w ogóle, dostarcza sugestie dotyczące kodu do korzystania w interfejsach API AWS w ekosystemie Amazona. Jest to więc partner-ekspert-konsultant. Inne narzędzie tego rodzaju, o nazwie Tabnine, potrafi przewidywać pisany przez użytkownika kod, wypełniając luki w trakcie pracy. Czat Tabnine pozwala zadawać pytania dotyczące kodu, który tworzymy w edytorze. To tak, jakby mieć przy sobie kumpla od kodowania, gotowego rozwiązać wszelkie pojawiające się problemy z kodowaniem.

Ostatnie badania wykazały potencjalny wzrost produktywności, który może wynikać z włączenia ChatGPT (i prawdopodobnie innych chatbotów) do pracy opartej na wiedzy. Profesor Wharton Business School Ethan Mollick wraz z kilkoma innymi naukowcami społecznymi i konsultantami z Boston Consulting Group (BCG) postanowili w końcu dokładnie ustalić, czy narzędzie poprawiło ich wydajność. „W przypadku 18 różnych zadań wybranych jako realistyczne próbki rodzajów pracy, konsultanci korzystający z ChatGPT-4 znacznie przewyższali tych, którzy tego nie robili", napisał Mollick we wpisie na blogu. „Konsultanci korzystający ze sztucznej inteligencji ukończyli średnio o 12,2 proc. więcej zadań, wykonali zadania o 25,1 proc. szybciej i uzyskali wyniki o 40 proc. wyższej jakości niż ci, którzy nie korzystali z tej technologii". Wyniki te potwierdzają wyniki podobnego badania przeprowadzonego wiosną ubiegłego roku przez Stanford i MIT. W eksperymencie tym przyjrzano się wydajności pięciu tysięcy agentów obsługi klienta w firmie, którzy w ciągu roku zostali wyposażeni w sztuczną inteligencję. Okazało się, że agenci uzbrojeni w sztuczną inteligencję byli średnio o 14 proc. bardziej produktywni niż ci, którzy nie byli, przy czym najmniej wykwalifikowani pracownicy czerpali największe korzyści, ponieważ byli w stanie wykonać swoją pracę o 35 proc. szybciej.

Namacalny wpływ sztucznej inteligencji na siłę roboczą jest widoczny w niedawnym raporcie firmy pośrednictwa pracy Indeed, badającym oferty pracy i umiejętności pt. „AI at Work". Przeanalizowano ponad 55 milionów ofert pracy i 2,6 tysiąca umiejętności zawodowych. Prawie 20 proc. stanowisk uznano za „wysoce" narażone na wpływ sztucznej inteligencji. To wysokie narażenie oznacza, że sztuczna inteligencja może wykonywać 80 proc. lub więcej umiejętności wymaganych na danym stanowisku. Kolejne 45 proc. ofert pracy jest umiarkowanie narażonych, co oznacza, że sztuczna inteligencja może wykonywać od 50 do 80 proc. potrzebnych umiejętności.

Generowanie gwiazd telewizji i politycznych aktywistów

Na pograniczu generatorów relacyjnych oraz asystentów biznesowych rozkwita zjawisko tzw. influencerów i celebrytów AI. Wirtualne gwiazdy w postaci kreacji graficznych, animacji, a nawet hologramów znane są już od wielu lat i popularne szczególnie na Dalekim Wschodzie. MT opisywał to zjawisko w obszernym raporcie przed kilku laty.

Projektowanie cyfrowej persony, zwłaszcza w celu promocji marki lub operowania w mediach społecznościowych, wymaga sporych umiejętności. Przede wszystkim opanowania sztuki generowania spójnych obrazów w AI. O tym, że nie jest to takie proste, świadczy przykład wirtualnych prezenterów kanału telewizyjnego Channel 1, którzy korzystają ze sztucznej inteligencji, ale jedynie do generowania tekstów. Sfera graficzna i wizualizacje prezenterów to sfera tradycyjnej kreacji graficznej. Usta prezenterów AI są całkiem dobrze zsynchronizowane z ich głosami, a nawet jeśli niektóre ruchy rąk są powtarzalne, rozpraszające i źle zsynchronizowane z tym, co mówią, to te rzeczy będą się poprawiać wraz z rozwojem technologii.

Tego rodzaju asysta wkracza również do polityki. W USA kandydatka do Kongresu Shamaine Daniels korzysta z pomocy Ashley, wirtualnej, opartej na sztucznej inteligencji, asystentki. Ashley jest czymś więcej niż zrobotyzowanym programem do obdzwaniania wyborców. Jej wypowiedzi i odpowiedzi nie są wcześniej

eprasa.pl 9228af6a6f

nagrywane. Jej twórcy twierdzą, że jest ona pierwszym politycznym aktywistą politycznym opartym na generatywnej sztucznej inteligencji podobnej do ChatGPT firmy OpenAI. Jest w stanie prowadzić nieskończoną liczbę spersonalizowanych rozmów jeden na jeden jednocześnie. Ashley zadzwoniła w imieniu kandydatki do tysięcy wyborców z Pensylwanii. Podobnie jak doświadczony pracownik kampanii, Ashley analizuje profile wyborców, aby dostosować rozmowy do ich kluczowych kwestii. W przeciwieństwie do człowieka, Ashley zawsze pojawia się w pracy, doskonale pamięta wszystkie punkty programu i poglądy kandydatki i nie czuje się zniechęcona, gdy ktoś rzuca słuchawkę. Londyńska firma Civox, która stworzyła tego kampanijnego bota, zdecydowała się nadać Ashley mniej ludzki, bardziej robotycznie brzmiący głos, by nie było wątpliwości, że to sztuczna inteligencja, choć nie ma takich prawnych wymogów.

Relacje, które tworzą jeszcze większą izolację

Nie brak obaw dotyczących możliwości nadużywania tej techniki oraz wpływu na zdolność ludzi do nawiązywania prawdziwych relacji międzyludzkich. Istnieje ryzyko, że zbyt duża zależność od interakcji z AI może prowadzić do izolacji społecznej i utrudniać rozwój umiejętności społecznych. Ponadto istnieje ryzyko, że relacje z AI mogą zastępować autentyczne, wzajemne relacje z innymi ludźmi, co może prowadzić do utraty pewnych aspektów ludzkiego doświadczenia i emocjonalnego związku. Czy to nie prowadzi do dehumanizacji relacji i zubożenia naszego społeczeństwa?

W lutym 2024 r. eksperci z Fundacji Mozilla ostrzegali w swoim raporcie, wymieniając z nazwy jako przykład wspomnianą Replikę, że świat botów relacyjnych sztucznej inteligencji, pełen jest głęboko niepokojących pułapek, zwłaszcza gdy mówimy o ochronie prywatności. Ponadto, jak piszą eksperci, panują w nim niejasne zasady co do wykorzystywania danych użytkowników. Raport mówi m.in. o „braku kontroli użytkownika nad sposobami wykorzystania jego danych". „Mówiąc wprost, dziewczyny i chłopaki AI nie są twoimi przyjaciółmi", komentował przedstawiciel Mozilli Misha Rykov w komunikacie towarzyszącym publikacji. „Chociaż są one sprzedawane jako coś, co poprawi twoje zdrowie psychiczne i samopoczucie, są dostarczycielami zależności, samotności i toksyczności, a wszystko to przy jednoczesnej inwazji na twoją prywatność i dane".

Badacze Mozilli przetestowali jedenaście botów generujących partnerów i przyjaciół AI. „Dziesięć z jedenastu chatbotów nie spełniło minimalnych standardów bezpieczeństwa Mozilli, takich jak wymaganie silnych haseł lub oferowanie sposobu na zarządzanie lukami w zabezpieczeniach". Tak więc aplikacje nie tylko wypadają słabo pod względem bezpieczeństwa, ale także generalnie nie dają użytkownikom kontroli i wyboru preferencji co do prywatności. Wśród innych obaw, w tym słabej ochrony przed wykorzystaniem przez nieletnich, eksperci odkryli również wielką liczbę trackerów danych, które zostały przyłapane

6. Wygenerowani przez AI prezenterzy kanału informacyjnego Channel 1

eprasa.pl 9228ai6a6f

na wysyłaniu informacji o użytkownikach w aplikacji do szeregu firm zewnętrznych, w tym do Facebooka, do serwisu DoubleClick należącego do Google oraz szeregu firm marketingowych i reklamowych, a niektóre z nich zaobserwowały, że dane są przekazywane przez indyjskie i chińskie giełdy.

Boty tego typu są w sposób jednoznaczny zaprojektowane do budowania intymnych relacji z użytkownikami. Biorąc pod uwagę wrażliwość udostępnianych informacji, zrozumiałe jest, że cyberprzestępcy i inne podmioty o złych intencjach mogą je wykorzystać w bardzo złych i szkodliwych dla użytkowników celach.

„Jedną z najbardziej przerażających rzeczy w relacyjnych chatbotach AI jest ogromny potencjał manipulowania użytkownikami", powiedziała w oświadczeniu Jen Caltrider, dyrektor projektu Mozilli o nazwie *Privacy Not Included. „Co może powstrzymać tych, którzy mają złe intencje, przed tworzeniem chatbotów zaprojektowanych w celu poznania bratnich dusz, a następnie wykorzystania tej relacji do manipulowania tymi ludźmi, aby robili straszne rzeczy, przyjmowali destrukcyjne ideologie lub krzywdzili siebie lub innych?".

Nie tylko ten ekspert ostrzega, że w miarę jak „sympatie" AI stają się coraz bardziej wyrafinowane, istnieje ryzyko, że mogą zostać zaprogramowane tak, aby manipulować użytkownikami emocjonalnie. Może to prowadzić do niezdrowych relacji, szkód psychicznych, a nawet wykorzystywania. Poleganie na „związkach" z bytami wygenerowanymi przez AI może prowadzić do nadmiernego uzależnienia użytkowników od tych cyfrowych towarzyszy. Może to pogłębiać izolację społeczną, utrudnić rozwój osobisty i utrudnić użytkownikom nawiązywanie zdrowych relacji z prawdziwymi ludźmi.

Kudłaty pies-robot stworzony przez Boston Dynamics: https://youtu.be/MG4PPkCyJig

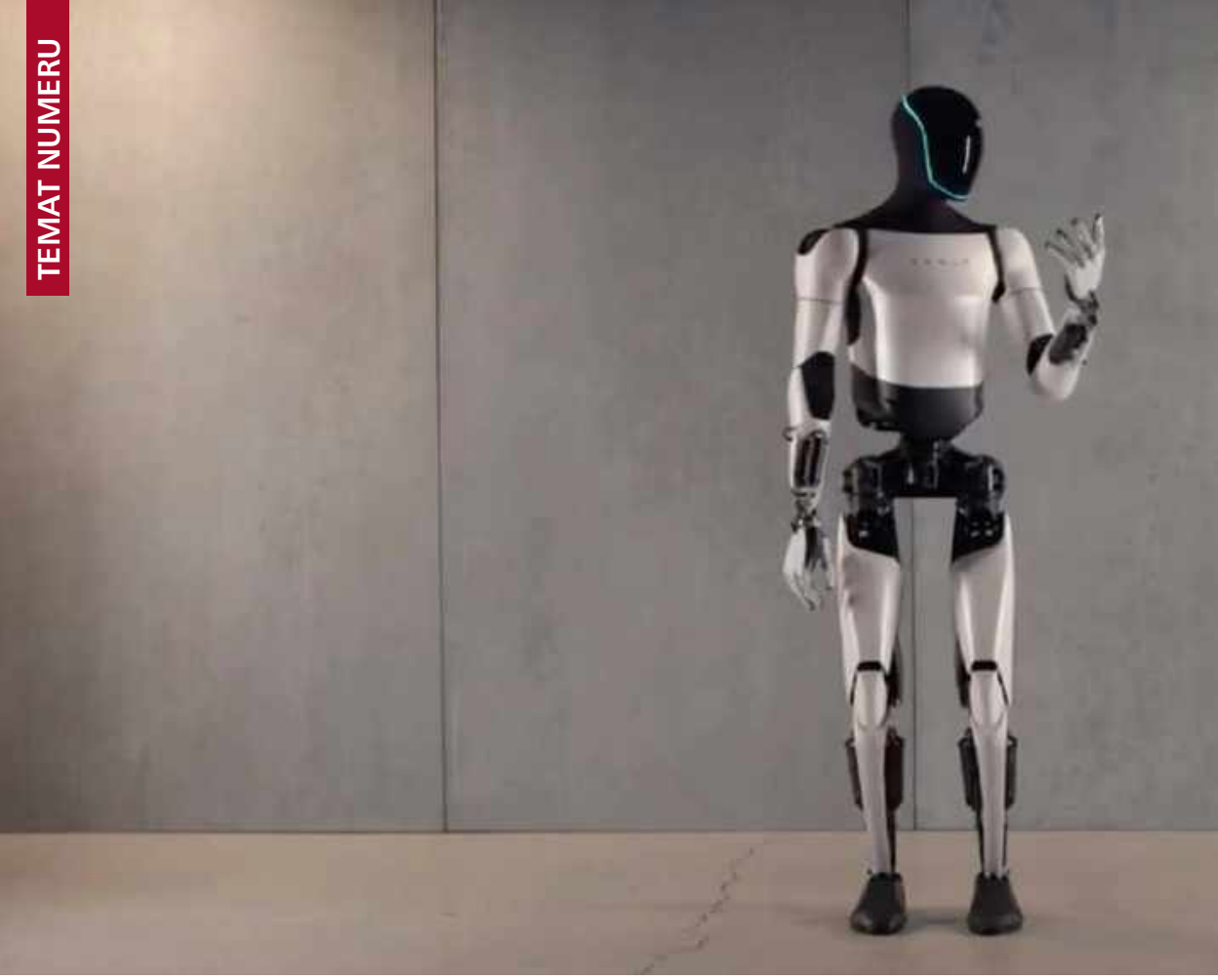
Chociaż partnerzy AI mogą symulować interakcje podobne do ludzkich, są one ostatecznie maszynami, które nie mogą odtworzyć autentyczności i głębi relacji międzyludzkich. Użytkownicy mogą ostatecznie być rozczarowani lub niezadowoleni, gdy zdadzą sobie sprawę, że dziewczyny i chłopaki AI nie mogą zastąpić prawdziwych relacji międzyludzkich i uczuć. Atrakcyjne wizerunki i przedstawienia botów relacyjnych w mediach i kulturze popularnej mogą tworzyć nierealistyczne oczekiwania i niezdrowe postawy wobec związków. Użytkownicy mogą być rozczarowani lub zawiedzeni, gdy zdadzą sobie sprawę, że ich „dziewczyna" z generatora nie może zaspokoić emocjonalnych potrzeb i oczekiwań, jakie wobec niej mieli.

Może jednak nie zawiedzie ich robotyczny pies, ucharakteryzowany tak jak prawdziwy kudłaty czworonóg. Firma Boston Dynamics opublikowała niedawno film przedstawiający jej psa-robota Spota Mini ubranego w futrzany kostium. W tej sposób powstał „Sparkles". Film pokazuje futrzane stworzenie poruszające się obok swojego „rozebranego" odpowiednika,czyli Spota, jakiego już dobrze znamy (**7**). Film wywołał jednak mieszane uczucia wśród odbiorców. ■

Mirosław Usidus

7. Sparkles i Spot Mini © Boston Dynamics

eprasa.pl 9228af6a6f



Biorca chipu mózgowego Neuralink, Noland Arbaugh, powiedział w maju 2024 r. magazynowi „Wired", że chciałby zrobić kolejny krok, kupić robota Tesla Optimus (**1**) i sterować nim za pomocą swojego umysłu. Chce też w ten sposób sterować samochodem Tesla, ale sądzi, że człekokształtny robot reprezentowałby go w świecie fizycznych interakcji znacznie lepiej.

Nie od dziś dążymy do zbudowania robotów, które wyglądają jak my i potrafią to samo

HUMANOIDALNE MARZENIE

Humanoidalnego robota swojej firmy Elon Musk zaprezentował po raz pierwszy w 2021 r. podczas wydarzenia „Tesla's AI Day". Tesla Bot działać miał, wykorzystując tę samą sztuczną inteligencję, która jest bazą autonomicznych pojazdów jego firmy. Robot Tesli miał mieć od 1,5 do niemal 2,5 metra wzrostu i być w stanie dźwigać ciężary powyżej 60 kilogramów. Jego głowa, wyposażona w kamery autopilota używane przez pojazdy Tesli do rozpoznawania otoczenia, miała być wyposażona także w ekran do wyświetlania informacji. Podczas prezentacji Musk mówił, że Tesla Bot mógłby

eprasa.pl 9228af6a6f

1. Robot Tesla Optimus Gen2

2. Człowiek w towarzystwie robota

ludzi uwolnić od nudnych, powtarzalnych czynności, na przykład od robienia zakupów spożywczych. Jak podkreślał prezes Tesli, tworzenie robota w humanoidalnej postaci ma sens, gdyż uczłowiecza technologię.

I to jest najprościej wyrażony klucz do wyjaśnienia, dlaczego powstają, powstawały i będą powstawać roboty na podobieństwo człowieka (**2**). Robotyczny lider, firma Boston Dynamics, ogłosiła może nie w odpowiedzi, ale wkrótce po tegorocznej prezentacji aktualizacji Tesla Bota, swoje najnowsze dwunożne dzieło, następcę biegającego, obracającego się, tańczącego i przeskakującego przez przeszkody robota Atlas. Udostępniony film pokazuje Atlasa nowej generacji, zbudowanego na zupełnie nowej platformie, budzącego się ze snu, powoli wstającego. Przede wszystkim, według komunikatu, jest to robot „w pełni elektryczny", opiera się on na swoim poprzedniku, formalnie nazwanym HD Atlas, ale jest wyposażony w „nowy wariant chwytaków do spełniania różnych potrzeb manipulacyjnych klientów w różnych środowiskach" (**3**). W filmie na X pokazującym tego nowego robota Boston Dynamics napisał: „Obiecujemy, że to nie

3. Nowa wersja HD Atlas

eprasa.pl 9228af6a6f

4. Kadr z filmu nakręconego wewnątrz fabryki robotów humanoidalnych w Chinach © ExRobots

jest osoba w body", prawdopodobnie naśmiewając się z Tesli, która podczas prezentacji w 2021 roku zamiast robota zaprezentowała osobę przebraną w czarny obcisły strój. Boston Dynamics współpracuje z Hyundaiem w celu przetestowania w ciągu najbliższych kilku lat tego w pełni elektrycznego robota w pracy. Jego chyba najbardziej znana konstrukcja, czworonożny Spot, używana jest m.in. na placach budowy lub przez wojsko w koszarach i na poligonach. Dostarcza też Stretcha, który jest przeznaczony do pracy w magazynach.

Ktoś, kto obserwuje rynek robotów humanoidalnych, może mieć w ostatnim czasie wrażenie sporego ożywienia. Znakiem tego zjawiska jest seria nowych konstrukcji chińskich firm, takich jak Unitree, UBTech/Baidu, Astribot, LimX, Kepler, Beijing Humanoid Robot Innovation Center. Niedawno w Internecie pojawił się dwudziestosekundowy film z wnętrza chińskiej fabryki robotów humanoidalnych, wywołując pewną konsternację w mediach społecznościowych, gdyż ukazywał szereg bardzo realistycznie wyglądających, częściowo oskórowanych humanoidów na taśmie produkcyjnej (**4**). Wideo pokazuje też kilka poruszających się humanoidów z włosami i skórą imitującą ludzki wygląd. Szybko okazało się, że to roboty prezentacyjne i wystawowe firmy ExRobots, które nie mają zbyt wielu zaawansowanych funkcji, ale za to efektownie wyglądają. ExRobots prowadzi Muzeum Nauki i Technologii Ex Future w mieście Dalian, które wygląda trochę jak zrobotyzowana wersja muzeum figur woskowych Madame Tussaud, z Einsteinem i Edisonem wśród animatronicznych postaci. Muzeum pozwala odwiedzającym „kierować" humanoidalną głową z własną mimiką twarzy za pomocą przechwytywania ruchu i drukować obiekty w 3D.

Tak czy inaczej Chiny nie wydają się pozostawać daleko w tyle za północnoamerykańskimi firmami, takimi jak Tesla, Figure, Sanctuary, Agility czy Apptronik. Jedna z wymienionych, Figure, niedawno podpisała umowę z twórcami ChatGPT z OpenAI a także z BMW, w której chce wprowadzić dwunożne roboty humanoidalne ogólnego przeznaczenia Figure01, o wzroście ok. 170 cm i masie ok. 70 kg, do fabryki niemieckiej marki w Spartanburgu w Karolinie Południowej. W komunikacie prasowym BMW zapowiada, że boty będą wykorzystywane do automatyzacji „trudnych, niebezpiecznych lub żmudnych zadań w całym procesie produkcyjnym". Dzięki temu pracownicy będą mogli „skupić się na umiejętnościach i procesach, których nie można zautomatyzować". Jak jednak zauważa serwis Gizmodo, wyjaśnienia te są dość niejasne i nie ma pewności, że roboty po prostu nie odbiorą pracy wielu ludziom. Z kolei szef Agility Robotics, Damion Shelton, zapowiada wyprodukowanie 10 tys. humanoidalnych robotów w specjalnie zbudowanej fabryce.

eprasa.pl 9228af6a6f

5. Robot Phoenix © Sanctuary AI

Producenci z różnych branż, w tym przede wszystkim motoryzacyjnej, wykorzystują robotykę od dziesięcioleci. Jednak innowacje te w przeważającej mierze ograniczały się do robotów jednozadaniowych lub maszyn wykorzystywanych do automatyzacji ściśle sprecyzowanych zadań i procesów. Robot humanoidalny to nie tylko taki, który ma kształt człowieka, ale jest też ogólnego przeznaczenia, czyli może zostać użyty do wielu różnych zadań, nauczony nowych prac i przystosowany do rozmaitych środowisk. Tak jak człowiek. Do zbudowania takiej maszyny dąży kanadyjska firma Sanctuary AI, doskonaląc „rękę", czyli robotyczny manipulator swojej konstrukcji o nazwie Phoenix (**5**). Chodzi o to, by opanowała ponad trzydzieści typów chwytów, które potrafi wykonać ręka człowieka.

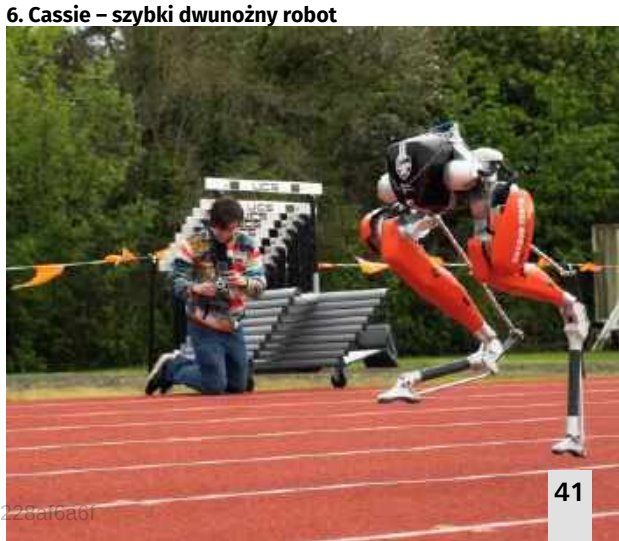
Od lat istnieje coś w rodzaju wyścigu o zbudowanie humanoidalnego robota, który przynajmniej pod niektórymi względami byłby wyjątkowy. Na przykład pod względem szybkości biegu. Próba pobicia przez zbudowanego na Uniwersytecie Stanu Oregon dwunożnego robota Cassie (**6**) rekordu biegu na 100 metrów zakończyła się powodzeniem w tym sensie, że w styczniu 2024 r. przebiegł ten dystans w czasie 24,73 sekundy, co jest nowym rekordem Guinnessa w konkurencji robotów, ale jedynie dwunożnych. Tytuł najszybszego robota należy bowiem do czworonożnego WildCata, który osiągnął prędkość 30,6 km/h. Warto dodać, że przeguby „kolanowe" Cassie zostały zbudowane na wzór strusich. Cassie nie jest autonomiczna i nie ma zewnętrznych czujników. Musi być sterowana przez człowieka.

Historia naśladowania człowieka

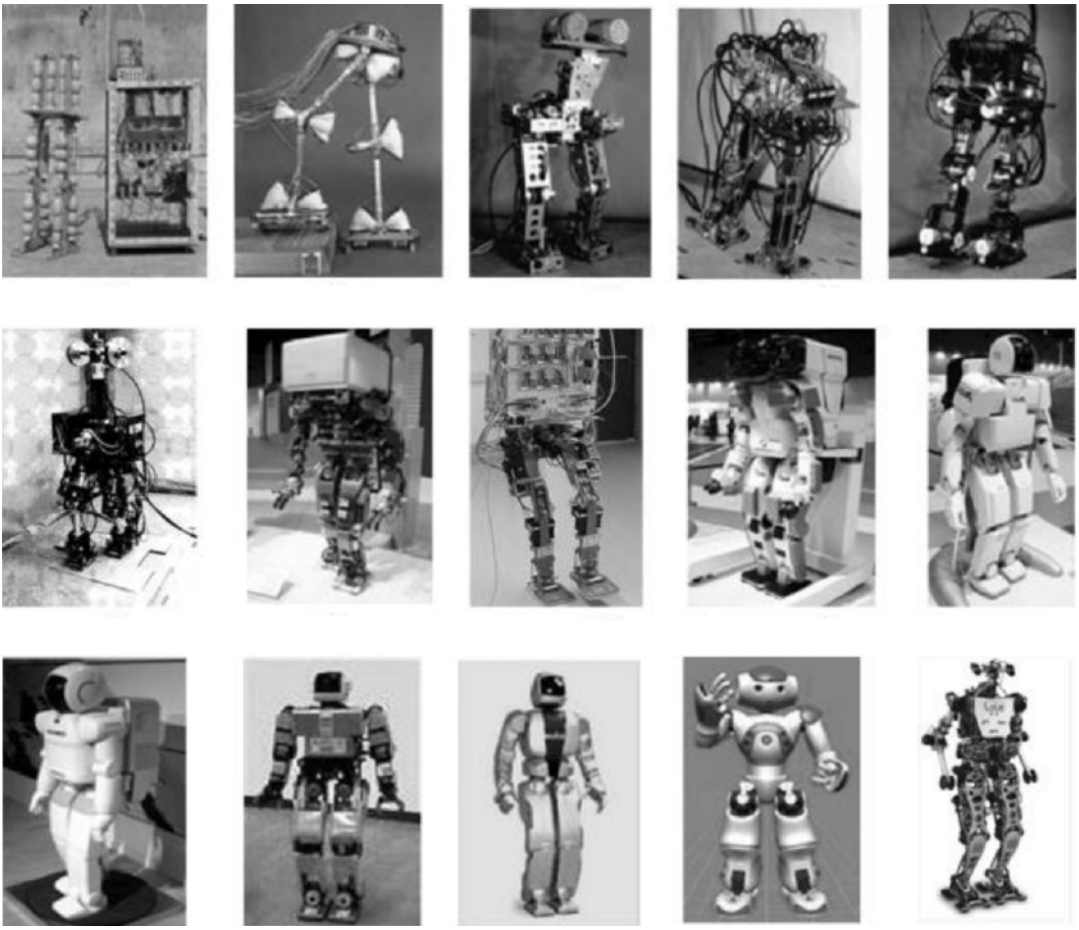
Humanoidalne roboty od dawna pojawiają się w książkach i filmach science fiction. Nic dziwnego, że konstruktorzy starają się od dekad dorównać wizjom tworzonym przez wyobraźnię autorów tych dzieł.

Właściwie koncepcja robotów o ludzkich kształtach sięga jeszcze dalej w głąb historii. Jej korzenie

6. Cassie – szybki dwunożny robot



eprasa.pl 9228a16a6f



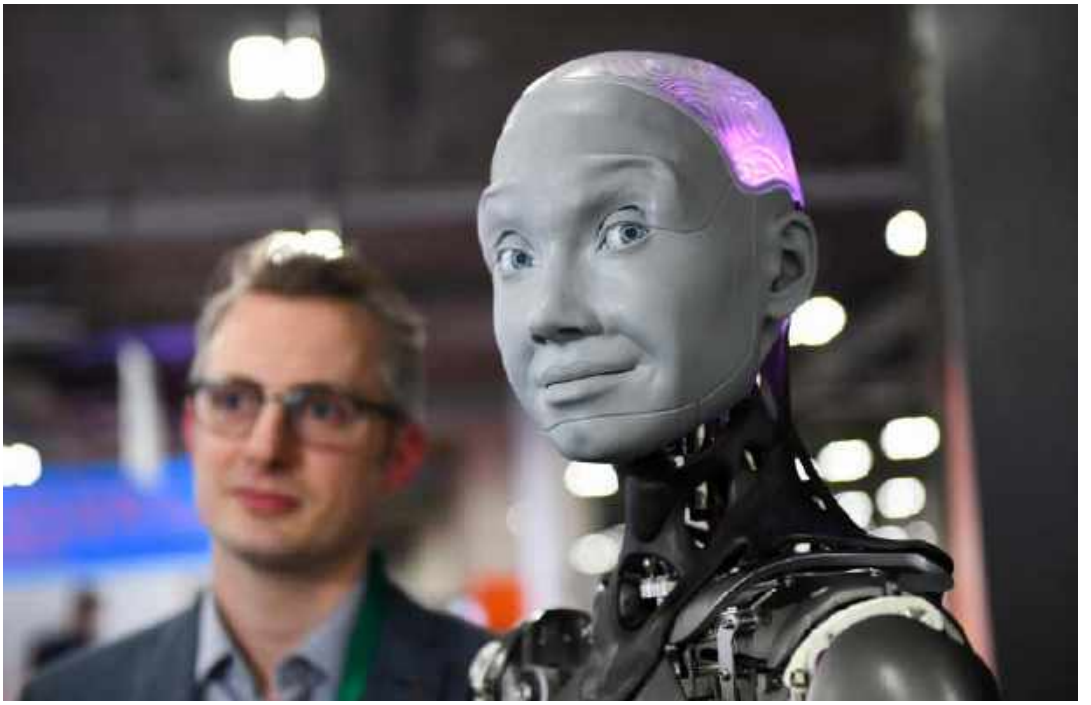
7. Historia konstrukcji robotów humanoidalnych

można znaleźć w antyku i legendach o sztucznych istotach ożywianych przez bogów i czary. Jednym z wczesnych pionierów robotyki humanoidalnej był Leonardo da Vinci, który w XV wieku zaprojektował mechanicznego rycerza. Choć nigdy nie zbudowano tego konkretnego robota, sam projekt wykazywał dogłębne zrozumienie budowy ludzkiego ciała i mechaniki. Jednym z najwcześniejszych zbudowanych przykładów tego nurtu jest ruchoma figura człekokształtna Mechaniczny Kucharz Juanelo Turriano z XVI wieku.

Od początku XX wieku powstawało wiele innych prototypów robotów humanoidalnych (**7**). W 1928 roku japoński inżynier Makoto Nishimura zbudował pierwszego humanoidalnego robota na świecie nazwanego Gakutensoku. Ta prosta konstrukcja o niewielkich możliwościach ruchowych zapoczątkowała nowy kierunek w robotyce. Jednym z pierwszych humanoidalnych robotów bliższych współczesnym definicjom był Electro Mechanical Man (EMMA), opracowany w 1938 roku przez Westinghouse Electric Corporation. Był prostym, mechanicznym robotem, który mógł wykonywać podstawowe zadania, takie jak chodzenie i chwytanie przedmiotów. Ważnym kamieniem milowym był WABOT-1 zbudowany przez japońskiego naukowca Ichiro Kato na Uniwersytecie Waseda w Tokio w 1973 roku. Mierzący 1,5 metra wysokości i ważący 130 kg WABOT-1 został zaprojektowany do funkcjonowania jako dwunożna maszyna krocząca i do wykonywania podstawowych zadań, takich jak komunikacja, manipulacja obiektami i wykrywanie otoczenia. Jego najbardziej godną uwagi cechą był system manipulatorów master-slave, który pozwalał mu wykonywać zadania wymagające wysokiej precyzji.

Lata 90. XX wieku przyniosły postęp w miniaturyzacji układów elektronicznych i opracowywaniu coraz wydajniejszych systemów sterowania. Roboty humanoidalne stawały się bardziej mobilne i zręczne.

eprasa.pl 9228af6a6f



8. Robot Ameca firmy Engineered Arts

Pionierskie konstrukcje tego okresu to Honda P2, P3 oraz ASIMO (2000) – pierwszy w pełni programowalny robot humanoidalny. ASIMO potrafił samodzielnie chodzić po nierównym terenie, siadać i wstawać z krzesła, a nawet bawić się w proste gry. Mierząc 1,2 metra wysokości i ważąc 43 kg, ASIMO Hondy miał imponujące jak na tamte czasy możliwości, w tym bieganie z prędkością 6 km/h, chodzenie po schodach, a nawet rozpoznawanie poruszających się obiektów i ludzi.

W 2006 r. pojawił się opracowany przez Sony, QRIO (Quasi Humanoid Robot), który był 58-centymetrowym, 5,5-kilogramowym humanoidalnym robotem skupiającym się na rozrywce, edukacji i komunikacji. QRIO był wyposażony w zaawansowane funkcje, takie jak rozpoznawanie głosu, synteza mowy i rozpoznawanie twarzy. Jego unikalna konstrukcja i możliwości pozwoliły mu na interakcję z ludźmi w bardziej angażujący i naturalny sposób.

W ostatnich latach dziedzina robotów humanoidalnych rozwija się w jeszcze szybszym tempie. W 2017 roku firma Hanson Robotics zaprezentowała Sophię, „robotkę" humanoidalną zdolną do rozpoznawania twarzy i nawiązywania interakcji z ludźmi. Innym przykładem jest robot humanoidalny T-HR3 firmy Toyota, który ma za zadanie współpracować z człowiekiem w przestrzeniach domowych.

Jednym z najbardziej znanych współczesnych robotów jest oczywiście wspominany już Atlas firmy Boston Dynamics. To robot zdolny do podnoszenia przedmiotów, przeskakiwania przeszkód terenowych, autonomicznej żeglugi w trudnym otoczeniu oraz samoistnego podnoszenia się po upadku. Wykorzystywany jest m.in. w misjach ratunkowych. Pierwsza wersja Atlasa została zaprezentowana w 2013 roku i od tego czasu przeszedł znaczącą ewolucję. Jest zbudowany z aluminium i włókna węglowego.

Inny znany robot to Ameca firmy Engineered Arts, wyposażony w zaawansowane funkcje sensoryczne. Widzi, słyszy, mówi w kilku językach, wykonuje gesty i zmienia mimikę twarzy (**8**). Może nawiązywać kontakt z ludźmi i prowadzić z nimi rozmowę. Niedawno brytyjska firma zaprezentowała udoskonaloną wersję swojego humanoidalnego robota Ameca. Z „twarzą" wyposażoną w dwanaście nowych aktuatorów odpowiadających za mimikę maszyna prezentuje ludzkie ekspresje „twarzy". Robot ten po raz pierwszy został pokazany pod koniec 2021 roku, a publicznie można go było zobaczyć na targach CES 2022. Zaprogramowano go do łączenia gestów z różnymi wyrazami twarzy, co umożliwia naśladowanie ziewania, wzruszania ramionami, wskazywania, machania, zdziwienia, uciszania kogoś lub sygnalizowania, że chce, aby ktoś powtórzył głośniej. Na swojej stronie

eprasa.pl 9228af6a6f

Internetowej firma podaje, że Ameca jest „najbardziej zaawansowanym na świecie robotem w kształcie człowieka". Morgan Roe, dyrektor operacyjny firmy, powiedział w jednym z wywiadów, że Ameca będzie służyć głównie w dziedzinie „robotyki usługowej" i raczej nie będzie obcować z prawdziwymi ludźmi przez kolejne „dziesięć do dwudziestu lat". Od swojej premiery była spotykana na szeregu imprez, gdzie zwykle była czymś lub kimś w rodzaju robotycznej hostessy.

Ameca walczy o miano gwiazdy współczesnej robotyki z Sophią firmy Hanson Robotics z Hongkongu. Jej twarz przypomina ludzką (powstała podobno na wzór Audrey Hepburn). Sophia jest jednym z najbardziej zaawansowanych humanoidalnych robotów. Może nawiązywać kontakt z ludźmi i prowadzić z nimi rozmowę. Do pewnego stopnia gwiazdą jest też zaprojektowany przez NASA do pracy w niebezpiecznych warunkach panujących w kosmosie robot Valkyrie. Wyposażony w urządzenia odporne na niskie temperatury i promieniowanie. Może zastąpić astronautów w wymagających czynnościach. Ma ok. 1,88 metra wzrostu i waży 135 kg. Do grona robocich celebrytów należy też z pewnością Pepper, 1,2-metrowy, 28-kilogramowy robot humanoidalny opracowany przez Softbank Robotics, który koncentruje się na interakcji z ludźmi i rozpoznawaniu emocji. Wyposażony w ramię o 20 stopniach swobody, rękę o 3 stopniach swobody i zaawansowane możliwości sztucznej inteligencji, Pepper został zaprojektowany tak, aby angażować użytkowników w bardziej empatyczny i spersonalizowany sposób. Ze względu na temperament medialny Elona Muska do grona celebrytów robotyki szturmem przedarł się trzy lata temu Tesla Bot. Kolejna jego wersja waży około 60 kg, zaś Optimus Gen2 jest o 10 kg lżejszy i ma podobno lepszą zdolność utrzymywania równowagi.

Jest oczywiście rzesza mniej znanych, ale nie mniej imponujących konstrukcji robotycznych, w których tworzeniu wyróżniają się Japończycy. Przykładem może być HRP-4 stworzony przez Japońską Narodową Agencję Badań Lotniczych i Kosmicznych. Thumanoid wyposażony w wyjątkowo zaawansowany system widzenia komputerowego i możliwość interakcji z ludźmi. Potrafi naśladować ludzkie ruchy oraz uczyć się nowych czynności obserwacyjnie. E2-DR Hondy (Experimental Model for R&D of Humanoid Robots) to z kolei 1,75-metrowy, 105-kilogramowy robot humanoidalny zaprojektowany do pomocy w usuwaniu skutków katastrof. Charakteryzuje się zaawansowaną mobilnością, w tym umiejętnością poruszania się po gruzach, wspinania po drabinach i korzystania z narzędzi.

Nie należy chyba w tej wyliczance pomijać HUBO, opracowanego przez instytut KAIST z Korei, Digita, stworzonego przez amerykańska firmę Agility Robotics, przeznaczonego do rutynowych prac, takich jak podnoszenie i przenoszenie przedmiotów w magazynach. Apollo firmy Apptronik, mający 1,7 metra wzrostu o wadze 72,6 kg, potrafi podnosić ciężary ważące do 25 kg, ma wymienialną baterię, co pozwala mu pracować nawet przez 22 godziny. Baxter robot zbudowany przez Rethink Robotics, który według zapewnień konstruktorów może pracować ramię w ramię z ludźmi w fabrykach i warsztatach, a także Walkera, chińskiej firmy UBTech, zdolnego do chwytania i manipulowania obiektami, a także rozpoznawania i reagowania na polecenia głosowe.

Przyszłe roboty humanoidalne mają być zdolne do autonomicznego uczenia się nowych umiejętności praktycznych, a także do rozumienia kontekstu sytuacyjnego i subtelności ludzkiej komunikacji niewerbalnej. Unowocześnione interfejsy mózg-komputer (BCI) mają zapewnić intuicyjną współpracę ludzi i maszyn.

Five Broken Blades. Pięć pękniętych ostrzy
Mai Corland
Wydawnictwo Jaguar, cykl: *The Broken Blades* (tom 1), liczba stron: 464, cena: 79,90 zł

Król musi umrzeć. Tylko jak zabić nieśmiertelnego? Królestwo Yusanu cierpi pod rządami króla-boga, Joona. Możni bogacą się ponad miarę, biedni cierpią głód i niewolę. Czara goryczy już dawno się przelała. Piątka nieznajomych odpowiada na wezwanie. Są wśród nich najemnik szukający odkupienia, zabójczyni walcząca o wolność, książę wygnany za dawne zbrodnie. Każde z nich jest śmiertelnie niebezpieczne. Każde z nich posługuje się kłamstwem równie sprawnie, co bronią. Każde z nich skrywa własny sekret. By zaspokoić żądzę zemsty, pięcioro kłamców i morderców musi sobie zaufać. Ale po koronę sięgnie tylko jedno z nich. Niech zwycięży najlepszy... Kłamca.

eprasa.pl 9228af6a6f

Reportaż z chińskiej fabryki humanoidalnych robotów: https://youtu.be/kMy-whvLW0I

Nowy humanoidalny robot Boston Dynamics: https://youtu.be/29ECwExc-_M

Prezentacja robota Robot Phoenix firmy Sanctuary AI: https://youtu.be/aiyWeSziU1A

Najszybszy dwunożny robot: https://youtu.be/QvfK6f_8iGE

Warsztat, w którym roboty naprawiają roboty: https://youtu.be/1EAsn71O9yA

Wszystko to wzbogacone o coraz tańsze i wydajniejsze technologie sensoryczne i aktuatorowe.

Także wolne i samodzielne jak człowiek?

Konstruowanie zaawansowanych robotów humanoidalnych napotyka wiele istotnych wyzwań technicznych i problemów, które wciąż są do przezwyciężenia. Odwzorowanie ludzkiej zdolności dynamicznego poruszania się w różnych warunkach otoczenia stanowi jedno z największych wyzwań. Roboty muszą mieć wystarczająco zwinne kończyny i układy napędowe, aby utrzymywać równowagę, zmieniać kierunek, pokonywać przeszkody, wchodzić po schodach itp. Wymaga to bardzo precyzyjnej koordynacji wielu stopni swobody oraz czułych systemów stabilizacji i równoważenia masy. Dodatkową trudność stanowi konieczność absorpcji wstrząsów podczas chodzenia i szybkich ruchów. Zapewnienie wystarczającej ilości energii do zasilania licznych układów napędowych, sensorów i systemów obliczeniowych jest bardzo trudne. Akumulatory są ciężkie i o ograniczonej pojemności, więc czas pracy jest ograniczony. Z kolei instalacja dużych silników spalinowych zwiększa masę robota, zmniejszając jego mobilność. Inżynierowie muszą znaleźć równowagę między zapotrzebowaniem na moc a zwinnością i mobilnością konstrukcji.

Roboty humanoidalne potrzebują zaawansowanych systemów postrzegania otaczającego świata, zdolnych do dokładnego odwzorowania informacji wizualnej, słuchowej, dotykowej itp. Z pomocą idzie tu uczenie maszynowe, które pozwala na lepsze rozpoznawanie obiektów i kontekstu sytuacyjnego. Sensory nacisku i czujniki siły umożliwiają subtelną manipulację przedmiotami. Czujniki IMU (żyroskopy, akcelerometry) są kluczowe dla kontroli równowagi. Integracja wszystkich tych informacji sensorycznych wymaga potężnych systemów obliczeniowych. Roboty muszą być w stanie poruszać się płynnie i naturalnie, naśladując ludzkie stawy, mięśnie i ścięgna. Wymaga to skomplikowanych układów sterowania i precyzyjnych siłowników. Utrzymanie równowagi podczas chodzenia, biegania lub wykonywania innych zadań jest dla robotów wyzwaniem. Konieczna jest również koordynacja ruchów całego ciała i kończyn na bieżąco. Niewielkie błędy mogą prowadzić do utraty równowagi lub kolizji z przeszkodami.

Miejsce pracy przyszłości wypełnione humanoidalnymi robotami: https://youtu.be/iHXuU3nTXfQ

Prezentacja nowych możliwości robota Ameca: https://youtu.be/lHk7gspkj0I

Równie ważne jest zagwarantowanie bezpieczeństwa ludzi, zwłaszcza podczas bezpośrednich interakcji fizycznych. Mają współpracować z ludźmi w naturalny i intuicyjny sposób w różnych środowiskach. Wymaga to zaawansowanego przetwarzania języka naturalnego, rozpoznawania mowy, interpretacji gestów i wyrażeń twarzy. Roboty muszą rozumieć kontekst społeczny i znaczenie często niejawnych komunikatów niewerbalnych. Dodatkowo, ich ruchy i zachowanie nie mogą wzbudzać lęku u ludzi. Ludzie często reagują emocjonalnie na roboty, które przypominają ludzi. Akceptacja społeczna jest ważna, aby roboty mogły działać w miejscach publicznych.

Elon Musk przewiduje, że w przyszłości roboty, choć ma na myśli głównie roboty Tesla, przewyższą liczebnie ludzi. Może to się łatwo stać, jeśli same będą w stanie się budować i klonować czy jakkolwiek to określimy. Fundament do tego w postaci samodzielnych systemów AI już właściwie prawie istnieje. W wywiadzie z Ezrą Kleinem z „New York Timesa", Dario Amodei, dyrektor generalny tworzącej model Claude firmy Anthropic, stwierdził, że modele AI „są dość bliskie możliwości replikacji i przetrwania na wolności", czyli autonomicznego funkcjonowania poza ludzką ingerencją i dalszego samodzielnego rozwoju. Perspektywa czasowa osiągnięcia tych technicznych możliwości to, jego zdaniem, 2025–2028 rok. Mowa tu o modelach sztucznej inteligencji, które są mózgami nowoczesnych robotów. Jeśli dodamy do tego techniczne zdolności do samonaprawy i samobudowy, to zaczyna być interesująca, a z innego punktu widzenia – niepokojąca. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 9228af6a6f

1. Hala fabryczna pełna robotów

Roboty od dekad znane są z nowoczesnych taśm montażowych w fabrykach (**1**). Ponieważ z natury rzeczy (wyręczały w końcu ludzi) niewiele osób miało z nimi na co dzień do czynienia, nie doświadczaliśmy ich bliskości i rozpowszechniania. Wydaje się, że dopiero fala robotyki domowej, inteligentnego AGD, uświadamia nam, że to już. Ich czas nadszedł.

Posprzątaj, ugotuj, podaj cegłę i chwyć karabin

ROBOTY DOOKOŁA NAS

Typowym AGD ery sztucznej inteligencji jest robot odkurzający Shark AI Ultra (**2**), który wykorzystuje sztuczną inteligencję do mapowania każdego centymetra podłogi w celu maksymalnego pokrycia i wykonuje wiele przejazdów, aby upewnić się, że zbiera cały brud. Z czasem robot uczy się układu domu, dzięki czemu można go wysłać do sprzątania określonych pomieszczeń. Współpracuje z aplikacją SharkClean, ale można także użyć do sterowania nim głosu przez Asystenta Google lub Alexę. Można ustawić harmonogramy sprzątania zgodnie z indywidualnymi potrzebami. Podobne funkcje ma odkurzacz Roborock S7 MaxV, wykorzystujący LIDAR, czyli laserowy radar do skanowania i mapowania pomieszczeń, a także stację samoczyszczącą i opróżniającą. Czujnik laserowy wykorzystuje również odkurzacz Xiaomi Mi Robot Vacuum Mop P, który potrafi samodzielnie sprzątać podłogi, omijając przeszkody i zapamiętując najlepsze trasy.

Rozwiązania robotów codziennego użytku idą w coraz ciekawszym kierunku. Naukowcy z Uniwersytetu Stanforda i laboratorium Google DeepMind zaprezentowali kilka lat temu robota sprzątającego Aloha Unleashed o otwartym kodzie

eprasa.pl 9228af6a6f

źródłowym. Teraz kolejna wersja robota radzi sobie z wiązaniem sznurowadeł, wieszaniem koszul, a nawet naprawianiem innych robotów.

Prezentacja Trombia Free: https://youtu.be/YNnqxTOIEQ4

Maszyny zdobywają kolejne umiejętności. Pierwszego robota do czyszczenia basenów, który wykorzystuje do nawigacji znaną z zastosowań wojskowych technikę sonarową, zaprezentowała niedawno firma BestRobtic. Urządzenie oznaczone przez producenta jako PC01 wyposażone jest w dwa dziewięćdziesięciowatowe bezszczotkowe i wodoodporne silniki prądu stałego. Jak twierdzi producent, zasięg urządzenia wynosi 99,99 proc. Radzi sobie z małymi zanieczyszczeniami, mierzącymi nawet 0,12 mm, jak drobiny piasku, żwir, pyłki czy algi. Ma czterolitrowy pojemnik do zapełniania. Robot BestRobtic jest bezprzewodowy. Potrzebuje 120 minut, aby posprzątać 200 m².

Miejską Roombą, przez analogię do popularnego modelu zrobotyzowanego odkurzacza, można by nazwać uliczną zamiatarkę Trombia Free, zaprojektowaną przez fińskiego producenta sprzętu do utrzymania czystości Trombia Technologies. Nowatorski projekt zużywa mniej o 15 proc. mocy niż dostępne od dawna maszyny do zamiatania miast. Fińska konstrukcja jest również znacznie lżejsza i cichsza, co umożliwia jej pracę w nocy i w pomieszczeniach zamkniętych. Zespół projektowy Trombia Free twierdzi, że urządzenie potrafi zapewnić ponad 500 godzin ciągłej pracy przy wysokiej mocy. Trombia Free jest wciąż doskonalana i widywana na ulicach Helsinek.

2. Robot sprzątający Shark AI Ultra

Pierwsza na świecie w pełni autonomiczna restauracja oparta na sztucznej inteligencji, CaliExpress, została otwarta w Pasadenie w południowej Kalifornii. Firma, do której należy, nawiązała współpracę z firmą Miso Robotics, która znana jest m.in. z budowy pierwszego na świecie stanowiska do smażenia opartego na sztucznej inteligencji. Restauracja wykorzystuje najnowsze rozwiązania, w pełni automatyzując wszystkie stacje smażenia i grillowania. Goście mogą przyglądać się pracy robotów przygotowujących zamówione posiłki. Choć roboty i sztuczna inteligencja są wykorzystywane w branży serwowania posiłków od co najmniej kilku lat, CaliExpress była, według doniesień medialnych, pierwszym całkowicie obsługiwanym przez AI lokalem.

3. Robot na pokazie mody

eprasa.pl 9228af6a6f

Amerykańska firma robotyczna Boston Dynamics oficjalnie zadebiutowała na Paryskim Tygodniu Mody, prezentując swojego Spota na wybiegu dla modelek. Maszynowe występy były wykorzystywane na pokazach mody już w 1999 roku, kiedy to Alexander McQueen, na żywo na wybiegu, miał robotyczne ramię z farbą Pollock, które początkowo było zwykłą białą suknią. Podczas pokazu modelka Rianne Van Rompaey zbliżyła się do robota Boston Dynamics. Po chwili oczekiwania, robot zdjął z niej futro (**3**), odsłaniając znajdujący się pod nim strój. Rompaey pomaszerowała dalej, wracając, sięgnęła po swoje nakrycie, które maszyna uprzejmie oddała.

Na budowie robotom nie jest łatwo, ale próby trwają

W Japonii od lat mówi się o problemie związanym z robotami, które mają zastępować ludzi w pracy. Nie, nie taki, o jakim często ostatnio słyszymy, że ludzie boją się o swoje stanowiska. Odwrotny – nie ma wystarczająco dobrych robotów, aby zastąpić starzejących się robotników, np. na budowach. Ponad jedna czwarta Japończyków ma ponad 65 lat i oczekuje się, że w ciągu najbliższych 40 lat liczba ta wzrośnie do 40 proc. To zła wiadomość dla branż, które będą musiały zastąpić odchodzących na emeryturę pracowników, szczególnie dla budownictwa, w którym automatyzacji na razie nie udało się sprawnie wdrożyć. Niektóre firmy pracują nad opracowaniem nowych robotów do prac budowlanych. Jedną z intensywnie nad tym pracujących jest korporacja Shimizu, która opracowała konstrukcje robotów spawalniczych, transportujących i uniwersalne narzędzia do podnoszenia. W mediach opisywany był też Robo-Carrier, który w ramach testów pracował na budowie wieżowca w Osace, nocą przenosi ciężkie palety z płyt gipsowo-kartonowych z parteru do miejsc montażu. Robot spawacz łączy stalowe kolumny, inny znów montuje śruby i płyty sufitowe. Roboty pracują autonomicznie, wykonując zadania, które sterujący przydziela im za pośrednictwem tabletu. Robot transportujący potrafi rozpoznawać i omijać przeszkody, natomiast spawacz wykorzystuje laserowy pomiar kształtów w celu określenia konturów spawanego obiektu. Shimizu steruje swoimi robotami za pomocą sieci bezprzewodowej 4G i Wi-Fi. Rozwój sieci 5G może usprawnić komunikację.

Jednak nie tylko Japończycy, ale też Amerykanie borykają się z poważnymi kłopotami we wdrażaniu robotów do budowlanki. Problemem jest np. samo poruszanie się maszyn po budowie. Pomimo ulepszeń w konstrukcji autonomicznych maszyn, inżynierowie nie do końca wiedzą, jak zrobić robota, który nie tylko sprawnie wykonuje zadania, ale potrafi przemieszczać się po rzeczywistym placu budowy, pełnym ludzi, innych maszyn, w sytuacji gdy całe otoczenie dość szybko zmienia się i porusza.

4. Robot budowlany firmy Built Robotics

Reportaż o robocie budowlanym: https://youtu.be/8Na6NF11iPc

Nie ma takich problemów z masywnym robotem budowlanym do wbijania w ziemię dużych stalowych pali pod konstrukcje paneli słonecznych ze średnią prędkością 1 na 73 sekundy. Pokładowa technologia GPS zapewnia, że pale są umieszczane z dokładnością mniejszą niż jeden cal. Kalifornijski start-up Built Robotics zaprezentował ogromnego autonomicznego robota budowlanego (**4**), który przyspiesza budowę farm słonecznych na skalę użytkową. Ciężkie stalowe belki pod panele mają około pięciu metrów długości i podczas prac budowlanych są wbijane na około 2,5 metra w ziemię. Dzięki nim ludzie nie będą narażeni na niebezpieczeństwo, co zmniejszy narażenie na hałas, obciążenie, ryzyko uderzenia i uszczypnięcia. RPD 35 automatyzuje ten proces. Masywny robot budowlany może przenosić do 200 pali jednocześnie, podnosząc je z pokładowego kosza i wbijając je w ziemię ze średnią prędkością jednego na 73 sekundy. „Nasze roboty do palowania znacznie poprawią wydajność pracowników na placach budowy, co ma kluczowe znaczenie na chronicznie napiętym rynku pracy w budownictwie", powiedział mediom Noah Ready-Campbell, dyrektor generalny Built.

Inspirowane naturą – ratujące naturę

Na budowie przydałyby się z pewności roboty wspinające się po pionowych gładkich ścianach niczym pająki lub owady. Widzieliśmy to na filmach. Robot wspinający się, który mógłby szybko poruszać się po powierzchniach takich jak ściany i sufity, ma większą operacyjną przestrzeń roboczą w porównaniu z innymi robotami naziemnymi. Jednak skonstruowanie sprawnie poruszającego się po pionowej powierzchni robota nie jest takie proste. Specjaliści

eprasa.pl 9228af6a6f

z Koreańskiego Instytutu Zaawansowanych Nauk i Technologii KAIST, Hae-Won Park,Yong Um i Seungwoo Hong, postanowili spróbować przezwyciężyć ograniczenia, konstruując operującego swobodnie, nie na uwięzi, czworonożnego robota wspinaczkowego o nazwie Marvel (skrót od angielskiej nazwy – „magnetically adhesive robot for versatile and expeditious locomotion"), zdolnego do zwinnego i wszechstronnego poruszania się na podłożach ferromagnetycznych. Marvel ma być wykorzystywany w środowiskach i sytuacjach, które wiążą się z pewnym ryzykiem dla człowieka. Jak opisują go twórcy w publikacjach, m.in. w „Science", przewyższa znane do tej pory roboty wspinaczkowe pod względem szybkości wspinania i zdolności do wykonywania różnych ruchów. Osiąga najwyższą wśród podobnych maszyn prędkość pionowego i odwróconego chodu. Najważniejsze zastosowane w konstrukcji ośmiokilogramowego Marvel-a innowacje to konstrukcja stopy wykorzystująca magnesy elektropermanentne i elastomery magnetoreologiczne, dzięki którym robot może zmieniać właściwości magnetyczne każdej ze swoich stóp, oraz modelowe sterowanie predykcyjne dostosowane do stabilnego wspinania. Konstruktorzy w ramach pokazów zademonstrowali umiejętność Marvel-a polegającą na wspinaniu się po zakrzywionej powierzchni zbiornika (**5**) pokrytego farbą o grubości do 0,3 milimetra oraz warstwą rdzy i kurzu. Koreańczycy z powodzeniem przetestowali także swojego robota z maksymalnym obciążeniem wynoszącym trzy kilogramy. Marvel potrafi również skanować

5. Robot Marvel wspina się po ścianie zbiornika

powierzchnie w poszukiwaniu szczelin i otworów. Marvel lub robot o podobnej konstrukcji miałby zastąpić inspekcje kontrolne i monitorujące prowadzoną przez człowieka na większych wysokościach lub w ciasnych przestrzeniach.

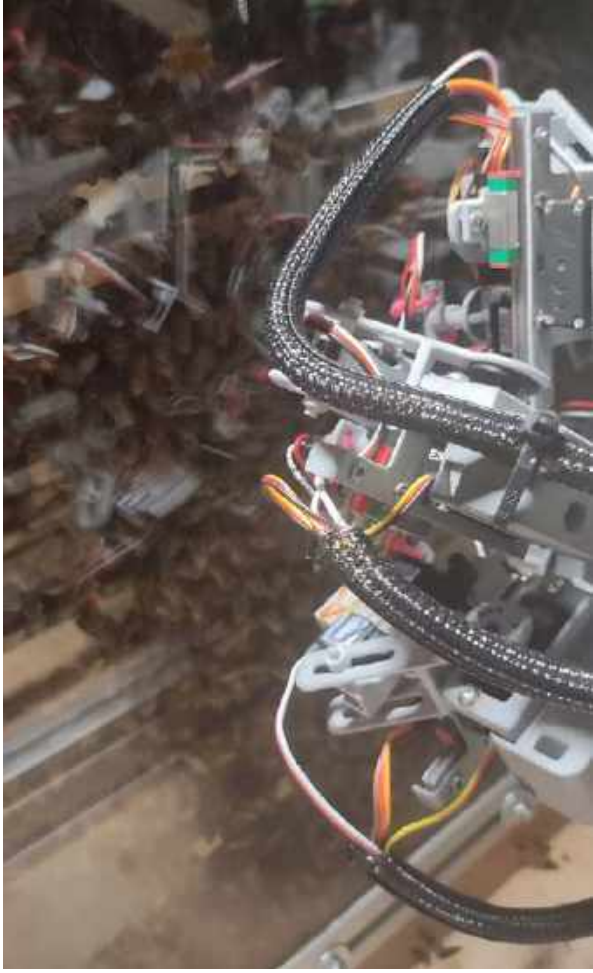
Niekonwencjonalny sposób poruszania cechuje z kolei konstrukcję firmy Revolute Robotics z Arizony, która zbudowała autonomicznego Hybrid Mobility Robot (HMR) w formie obracającej się, sferycznej klatki, mogącej latać jak multicopter lub toczyć się w dowolnym kierunku z wykorzystaniem dwóch żyroskopowo mocowanych pierścieni (**6**). HMR ma możliwość odkształcania się do pewnego stopnia, co pozwala amortyzować uderzenia podczas lądowania, chroniąc elektronikę przez izolowanie jej od nadmiernych wibracji. Konstrukcja klatkowa zapewnia również przestrzeń dla układu napędowego służącego do lotu. Jednocześnie osłania i izoluje ruchome elementy, takie jak śmigła, od otoczenia, co zwiększa bezpieczeństwo np. dla przebywających w pobliżu ludzi.

6. Robot HMR firmy Revolute Robotics

eprasa.pl 9228af6a6f

Roboty, a dokładniej mówiąc, specjalnie zaprojektowane ramiona maszynowe z systemami wizyjnymi wykorzystuje się do prac przy rekonstrukcji bielejących raf koralowych, ale w dziedzinie ratowania środowiska naturalnego bardziej znane są z pewnością pomysły zbudowania robotycznych zastępców pszczół, których populacja na świecie, jak wiadomo, spada. Teoretycznie takie sztuczne pszczoły miałyby wchodzić w interakcje z kwiatami jak naturalne owady, utrzymując poziomy zapylania pomimo malejącej liczby naturalnych zapylaczy. Wizja sztucznych zapylaczy przyczyniła się do powstania wielu projektów robotów wielkości owadów, które miałyby latać z kwiatka na kwiatek. Nad podobnym projektem pracowano również w Polsce. Naukowcy z Harvard SEAS już w 2013 roku po raz pierwszy przeprowadzili testy mechanicznych „pszczół", RoboBees, które miały umieć zresztą znacznie więcej niż pszczoły, np. nurkować z powietrza do wody i pływać pod wodą, używając tych samych skrzydeł, których używają do latania. W rzeczywistości wszystkie te biomimetyczne wynalazki okazały się trudnowykonalne a główną barierą były zdolności do lotu owych minikonstrukcji. Ponadto okazało się, że samo latanie to nie wszystko. Codzienne zadania wykonywane przez zwykłą pszczołę to wyszukiwanie roślin, identyfikowanie kwiatów, dyskretna interakcja z nimi, lokalizowanie źródeł energii, unikanie potencjalnych drapieżników i radzenie sobie z niekorzystnymi warunkami pogodowymi. Roboty musiałyby wykonywać wszystkie te czynności na wolności z bardzo wysokim stopniem niezawodności.

Zamiast próbować zastąpić pszczoły miodne robotami, dwa nowe projekty finansowane przez Unię Europejską proponują wdrożenie sztucznej inteligencji i robotów do życia pszczół nieco inaczej niż wysiłek na rzecz ich całkowitego zastąpienia. Pierwszy z tych projektów, Hiveopolis, bada, w jaki sposób złożony, zdecentralizowany mechanizm podejmowania decyzji w kolonii pszczół miodnych może być stymulowany przez technologię cyfrową. Drugi projekt finansowany przez UE, RoboRoyale, koncentruje się na królowej i jej „dworze", używając robotów do stałego monitorowania i wchodzenia w interakcje z jej królewską wysokością. Plan zakładał wyposażenie w 2024 roku eksperymentalnych uli w grupę sześciu robotów wielkości pszczoły, które będą pielęgnować i karmić królową, aby wpływać na liczbę składanych przez nią jaj. Niektóre z tych robotów będą wyposażone w mikropompki mleczka pszczelego, aby ją karmić, a inne będą wyposażone w moduły, aby ją pielęgnować. Roboty te zostaną następnie podłączone do większego ramienia robotycznego (**7**) z kamerami na podczerwień, które będą stale monitorować królową i jej otoczenie.



7. Ramię robota RoboRoyale bada kolonię pszczół miodnych

Skoro z lataniem, jak się przekonaliśmy przy próbach skonstruowania robotycznych zamienników pszczół, jest taki problem, to może owady naziemne? Kilka lat temu naukowcy z Uniwersytetu Karoliny Północnej opracowali oprogramowanie, które pozwoli badać nieznane środowiska, np. ruiny zawalonych budynków, dzięki danym przekazywanym przez rój minirobotów lub owadów-cyborgów z wszczepionymi chipami naśladujący zachowanie prawdziwych owadów. Chmara np. zrobotyzowanych karaluchów z sensorami wpuszczona zostałaby do miejsca, które chcemy eksplorować i zmapować. Początkowo sterujący systemem pozwalają im się rozejść wedle uznania. Dane zbierane byłyby przez radio, gdyż GPS nie jest w stanie precyzyjnie lokalizować tak małych obiektów. Inna konstrukcja, mikrorobot HAMR z Harvardu, jest wprost inspirowany karaluchem. Potrafi skakać po ziemi jak owad, ale może też poruszać się po powierzchni wody. Ma rozmiar spinacza do papieru i tyle samo waży. Jeśli HAMR

eprasa.pl 9228af6a6f

ma zejść pod wodę, wystarczy przyłożyć do niego napięcie, co przerywa napięcie powierzchniowe cieczy. Inna jeszcze owadopodobna konstrukcja, robot TAUB, jest wzorowany na szarańczy, owada, potrafiącego skoczyć na wysokość prawie czterech metrów i pokonać odległość ponad metra w poziomie. Zdaniem szefa zespołu konstruktorów skaczącego robota, Amira Ayalego z uniwersytetu w Tel Awiwie, maszyny takie mogą być wykorzystywane np. do przeszukiwania gruzowisk lub usuwania wycieków ropy.

Armia czeka na roborekruta

Sporo emocji wywołuje wdrażanie robotów do wojska. W komunikacie prasowym z 2022 r. Ministerstwo Obrony Izraela ogłosiło plany rozpoczęcia testów średniej wielkości zrobotyzowanego pojazdu bojowego (MRCV) o nazwie Robotic Autonomous Sense and Strike (ROBUST), opracowanego przez izraelski MOI i izraelski przemysł zbrojeniowy. Został zbudowany nie tylko z myślą o transporcie żołnierzy i odporności na miny i improwizowane ładunki wybuchowe, ale także ma dużą siłę ognia – wieżyczka jest uzbrojona w ciężki karabin maszynowy kalibru 12,7 mm i zamontowany na czopie karabin maszynowy kalibru 7,62 mm. Ponadto Israel Aerospace Industries (IAI) i Rafael Advanced Defense Systems dostarczyły również wyrzutnię rakiet i przeciwpancerne pociski kierowane Spike (ATGM) do ROBUST M-RCV. Pojazd bojowy (**8**) wykorzystuje również aktywny system ochrony (APS) Iron Fist firmy Elbit oraz systemy kierowania ogniem i zarządzania misją. Zgodnie z koncepcją autonomicznego pola walki, ten bezzałogowy pojazd naziemny (UGV) łączy zaawansowaną technologię robotyki z systemami sztucznej inteligencji, będąc przystosowany do wielu typów terenu, warunków pogodowych i już wyposażony w liczne pasywne czujniki termiczne i wizualne. Opiera się na automatycznym rozpoznawaniu celów, automatycznym śledzeniu wielu celów, inteligentnych planach ostrzału i priorytetyzacji celów w oparciu na kontekście. Ma na pokładzie drona, który oferuje 360-stopniową świadomość sytuacyjną pola bitwy.

Od pewnego czasu coraz częściej widzimy obrazki żołnierzy w towarzystwie robotów. W USA 325. Dywizjon Sił Bezpieczeństwa w Bazie Sił Powietrznych Tyndall na Florydzie zaczął wykorzystywać czworonożne roboty w regularnych operacjach. Zastosowano je m.in. do patrolowania granic bazy, poruszania się po bagnistych terenach itp. Oprócz rejestracji zdalnie obrazu wideo i mapowania, maszyny te mogą być wykorzystywane jako mobilne wieże komórkowe, do rozbrajania bomb lub wykrywania substancji chemicznych, biologicznych, radiologicznych i jądrowych. Wojsko

8. Izraelski pojazd zrobotyzowany ROBUST

więc interesuje się robotami, choć wciąż maszyny te mają do przezwyciężenia sporo problemów, z wydajnymi, trwałymi źródłami zasilania na czele.

Film o izraelskim robocie militarnym: https://youtu.be/hNLCa6isqJA

Według „Forbesa" amerykańskie wojsko rozpoczęło testy pierwszej generacji zrobotyzowanych pojazdów bojowych, Robotic Combat Vehicles (RCV), zbudowanych przez QinetiQ North America i Pratt Miller. Niedawno serwisy informacyjne świata obiegła informacja o przypięciu przez żołnierzy z amerykańskiej piechoty morskiej w bazie Twentynine Palms w Kalifornii wyrzutni pocisków przeciwczołgowych M72 LAW, typu RPG, do grzbietu czworonożnego robota (**9**), zwanego „kozą" (ang. „goat"). Testowali powstałe w ten sposób nowe uzbrojenie w ramach wojskowych ćwiczeń taktycznych. Robotowi założono najpierw na grzbiet metalową skrzynkę z elementami sterującymi odpalaniem i przełącznikami bezpieczeństwa na plecach. Po wystrzale skrzynkę można otworzyć, usnąć zużyte elementy, a robot jest gotowy do przyjęcia nowego pocisku. Czujniki z boku robota pomagają mu unikać przeszkód terenowych. Po zajęciu pozycji rakieta robota mogłaby zostać wystrzelona, a jeśli robot przetrwałby starcie, mógłby pozwolić żołnierzom piechoty morskiej obserwować skutki ataku, zanim oddział ruszy naprzód. Robot z granatnikiem zastępuje żołnierza na polu walki, choć żołnierz nim sterujący, np. za pomocą kontrolera podobnego do konsoli do gier, jest niedaleko. Człowiek może jednak pozostawać w bezpiecznym ukryciu – do czołgu zbliża się robot. Oprócz zastępowania ludzi w ryzykownym miejscu, ważnym argumentem za stosowaniem tego rodzaju robotów jest również niska cena. Do testów w piechocie

eprasa.pl 9228af6a6f

9. Robot z przymocowaną wyrzutnią © Popsci

morskiej użyto zrobotyzowanej „kozy" Unitree Go1, którą można kupić w sklepie Amazona. Także źródła chińskie podają informacje o próbach mocowania uzbrojenia na kroczących platformach robotycznych.

Robot Vision 60, który zaprojektowała i zbudowała amerykańska firma Ghost Robotics, budzi skojarzenia z cyklem filmowym „Terminator". Nie dlatego, że jest tak zwinny jak znani z filmu elektroniczni zabójcy. Przeciwnie, przypomina wciąż trochę śmieszne „robotyczne psy" Boston Dynamics. Kojarzy się tak, bo ma groźnie wyglądającą broń, czyli Special Purpose Unmanned Rifle. Podobnie jak Terminator jest wyposażony również w 30-krotny zoom optyczny, kamerę termowizyjną do celowania w ciemności. Ma efektywny zasięg ognia do 1200 metrów. Nieco mniejsze wrażenie zrobił zaprezentowany przez tę samą firmę inny czteronożny robot o nazwie Minitaur, którego przeznaczeniem jest patrolowanie obiektów wojskowych a także wsparcie dla saperów lub strażaków. Roboty te mogą być sterowane zdalnie za pomocą aplikacji w smartfonie albo działać w trybie autonomicznym, bez bieżącej ingerencji operatora. Zatem mamy realne wcielenie sztucznej inteligencji w wojsku.

Informacje o postępach robotyki w wojsku nie zawsze mają jednak wydźwięk sukcesu. Szkoła wojskowa armii francuskiej, École Spéciale Militaire de Saint-Cyr, pokazała w 2021 r. zdjęcia czworonożnego psa-robota Spot, amerykańskiej Boston Dynamics, który, wraz z kilkoma innymi robotami, uczestniczył w dwudniowych ćwiczeniach i podobno był używany do zwiadu. Jak podała francuska gazeta „Ouest-France", Spot, najoględniej mówiąc, nie zrobił pozytywnego wrażenia. Według gazety, podczas ćwiczeń robotowi wyczerpały się akumulatory i musiał być niesiony przez żołnierzy.

Zanim te czworonożne a potem, kto wie, może dwunożne, roboty staną się powszechne w armii, najważniejszymi wojskowymi automatami są drony, które też wciąż nie są rozwiązaniem technicznie idealnym, np. do sterowania jednym dronem często potrzeba wciąż nierzadko wielu ludzi. Pomóc może AI. Dzięki algorytmom zwiększającym autonomię dronów ich eskadra czy rój mógłby samodzielnie podążać za myśliwcem, bez ingerencji naziemnej kontroli i pilota w samolocie dowodzącym. Operator lub pilot wydawałby polecenia dopiero w kluczowym momencie akcji, gdy drony mają do wykonania konkretne zadania. Można też wykorzystywać uczenie maszynowe do reagowania na sytuacje nagłe.

W listopadzie 2017 roku na YouTube ogromne wrażenie zrobił film wideo pokazujący zabójcze roje minidronów, „slaughterbotów" w przerażającym działaniu. Widzowie ujrzeli, że nie potrzebujemy ciężkich maszyn bojowych, czołgów, pocisków miotanych przez wielkie drony Predator, aby masowo i maszynowo zabijać ludzi. Widzimy w nich całkiem małe, ale nie mniej mordercze maszyny, operujące w ogromnych rojach.

Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych planują w nowej strategii połączenie samolotu myśliwskiego F-35 z zespołami takich właśnie maszyn bezzałogowych. Przy czym operatorem tych dronów miałby według najnowszych koncepcji być sam pilot myśliwca. F-35 mógłby według tej nowej strategii wyruszać na misje w towarzystwie eskadry dronów, które połączone i sterowane w jednym systemie z pulpitu w samolocie wykonywałyby zadania rozpoznawcze, ostrzegające

eprasa.pl 9228af6a6f

przed zagrożeniami a także bojowe, polegające na wystrzeliwaniu dodatkowych rakiet z pozycji innych niż ostrzał z samolotu głównego. Dowodzenie zespołem dronów przez człowieka – pilota myśliwca uczestniczącego w akcji pozwala na szybsze reakcje niż w przypadku sterowania bezzałogowcami z oddalonych naziemnych stanowisk dowodzenia, zaś zupełnie autonomiczne systemy nie są jeszcze tak rozwinięte, aby mogły sprostać dynamice pola walki. Roje małych dronów atakujących, które dezorientują i obezwładniają obronę przeciwlotniczą, mogą wkrótce stać się ważną częścią nowoczesnego arsenału wojskowego. Niektórzy eksperci wojskowi mówili od lat, że technologia umożliwiająca zsynchronizowane roje dronów jest już dostępna, a przywódcy wojskowi zaczynają przyjmować pomysł wbudowania jej w swoje operacje. Rozwój tej techniki zakłada „ekonomiczny" program LOCUST (ang. Low-Cost UAV Swarming Technology), który zakłada skoordynowane loty kilkudziesięciu bezzałogowców na raz. Nad systemem LOCUST pracuje Office of Naval Research. Dotychczas przeprowadzono serię prób naziemnych. W testach brało udział początkowo dziewięć bezzałogowców, w kolejnych próbach liczba ta rośnie. Same bezzałogowce są wystrzeliwane niczym pocisk, po czym rozkładają skrzydła i dalej poruszają się autonomicznie. Co ważne, roje mogą działać całkowicie samodzielnie bez instrukcji przesyłanych z ziemi od operatorów. Taki rój dronów zamiast pojedynczej maszyny ma zapewnić całkowitą przewagę nad wrogiem, który nie będzie w stanie ani zareagować i zestrzelić tak dużej liczby dronów, ani ukryć się przed całym rojem monitorującym dany obszar.

Panie robowładzo...

Skoro wojsko sięga po roboty, to dlaczego inne służby mundurowe miałyby pozostawać w tyle. Policja w San Francisco otrzymała niedawno prawo do używania robotów do zabijania ludzi w niektórych sytuacjach nadzwyczajnych. Wprowadzone przez władze miasta przepisy podkreślały, że chodzi o „wyjątkowe" i „ekstremalnie rzadkie" przypadki, np. siły policyjna będą mieć do czynienia z atakami napastników strzelających masowo do ludzi albo terrorystówsamobójców z bombami. Jednak pomimo tych zapewnień nowe regulacje były ostro krytykowane i przyjmowane z ogromnym niepokojem. Ciało nadzorcze miasta (Board of Supervisors) wstrzymało kilka dni później pozwolenie na takie użycie robotów przez policję, jednak jest to jedynie zawieszenie, a nie odrzucenie tych przepisów – sprawa nie jest jeszcze rozstrzygnięta ostatecznie. Tamtejsza policja pozyskiwała od 2010 roku roboty do pomocy w wykonywaniu zadań. Ich łączna liczba od początku wynosiła siedemnaście, z czego dwanaście jest wciąż „na służbie". Jak podaje rzecznik lokalnej policji, maszyny te potrafią „brać udział w akcjach zatrzymywania przestępców, w zdarzeniach krytycznych, sytuacjach wyjątkowych, realizować inspekcje podejrzanych urządzeń" i nie tylko. Jednak, jak podkreśla rzecznik, żaden z policyjnych robotów nie został wyposażony w sprzęt mogący zabić. Choć policja zapewnia, że nie ma planów wyposażenia robotów w broń, to jednocześnie nie wyklucza, że maszyny będące w jej arsenale mogłyby być wyposażane w ładunki wybuchowe w celu wysadzania w powietrze struktur, w których ukrywają się agresywni podejrzani lub wykorzystywane do obezwładniania napastników, którzy mogliby zagrażać życiu przedstawicieli organów ścigania. Robota, który za pomocą materiałów wybuchowych unieszkodliwił napastnika, który postrzelił pięciu policjantów, użyła po raz pierwszy w 2016 r. policja w Dallas, w Teksasie.

Singapurska Agencja Nauki i Technologii (HTSTA) ogłosiła start projektu rozmieszczania na ulicach miasta policyjnych robotów Xavier (**10**), zaprogramowanych do wykrywania drobnych wykroczeń, np. nieprawidłowo zaparkowanych rowerów, palenia papierosów w miejscach publicznych oraz wykrywania naruszeń przepisów dotyczących COVID-19, w tym braku maseczki, co, jak się zauważa, zakłada wyposażenie „robocopów" w jakąś formę techniki rozpoznawania twarzy.

I tak krok po kroku, może nie w rewolucyjnym, ale zauważalnym tempie robotyka wkracza nie tylko do naszych fabryk, ale również do biur, do domów, na ulice i w inne miejsca, wykonując zadania, do których sami nigdy się bardzo nie paliliśmy i coraz mniej palimy. ■

Mirosław Usidus

10. Robot policyjny Xavier na singapurskiej ulicy

eprasa.pl 9228af6a6f

POLSKA FUNDACJA FANTASTYKI NAUKOWEJ

m.technik

POWRÓT DO PRZYSZŁOŚCI

Fantastyka naukowa znów w „Młodym Techniku”

eprasa.pl 9228af6a6f

Szernia

Po przebyciu długiej drogi lecący szernowie ujrzeli przed sobą przedziwnie pofałdowane chmury, tęczę o rozwodnionych kolorach i wzburzone wały powietrzne rozbijające się o granice światów. Waliły niby wściekłe fale sztormowe o bogu winne progi strefy zamkniętej, opartej o front potężnej burzy z powietrznych prądów złożonej i grzmocącej ulewami zawiniętymi w rodzaj wertykalnych wirów. Masa ta pod wpływem bodaj magnetyzmu własnego lub innych nieznanych właściwości świeciła nocą niby zorza polarna, z tą różnicą że lepiła się do powierzchni globu, a nie hulała gdzieś wysoko w jonosferze. Czasem grzmot przejmujący rodził się u podstawy. Potrząsał ziemią i niebem. Igrał sobie z powietrznym wirem, krzyżując go, przepoławiając lub drąc błyskawicami i przetaczał się dalej ku północy i południu. Wtedy rozbłysków i solidnych błyskawic była tam taka mnogość, iż każdy świadkujący zjawisku mógł być pewien, że nocną porą musiało tu być jasno jak w dzień i piekielnie jak na końcu świata dziwnie.

Niemożliwe było odnaleźć siły w samej naturze, co byłyby zdolne udźwignąć taki nieurodzaj klimatycznej fanaberii. Tylko istota myśląca, „ten władny czynienia cudów rozum" – potrafiła wykrzesać z natury moce, o których ona sama nie miała pojęcia, że istnieją. Jakże potężne trwały próby sforsowania granicy życia. Czy huragan ten był zdolny do udźwignięcia tak kolosalnej powodzi jadu i zawziętości strefy jałowej i bezpowietrznej?

Ano najpodobniej potrafił, bo żaden selenida dnia by nie przeżył, gdyby nie ochronna pokrywa oddzielająca go od części Księżyca widzialnej z Ziemi. Zatem przypuszczać należało, że istoty, czyli budowniczowie tych cudownych aparatur, zezwolili na pewne odstępstwa od zdyscyplinowanych reguł procesów termodynamicznych i postawili na bezkarne przekroczenie granic przez stworzenia żywe.

Można było sobie wyobrazić rozpędzone ptaki, nierozumne muchy lub jeszcze bardziej głupie i zaangażowane w niszczące dzieło bakteryjne kohorty wysypujące się ku zatraceniu po przeciwnej stronie globu. A jakże dziwnie wyglądałby człowiek ryzykujący wychylenie tam głowy? Przypominałby drzeworyt z książki znakomitego Kamila Flammariona, pochodzący jeszcze z czasów średniowiecza, gdy ślepa wiara podsuwała wizję płaskiej Ziemi, ograniczeń jej obszaru i wsypywaniu się obiektów nieba na scenę ludzkiego padołu.

Szernowie w liczbie pięciu wylądowali. Z chrzęstem złożyli błoniaste skrzydła. Błyskali do siebie komunikatami świetlnymi lub wspomagali się gardłowym pomrukiem i gestykulacją rąk, wskazując coś daleko na pustkowiu; kształt z oddali się srebrzący niby spinka z drogocennego metalu.

– Widziałeś to z bliska? – pytał, błyskając czołem, ów szern najwyższy szarżą. Jak każdy z selenidów chował bezzębną gębę w rogowych ustach, uchodzących za święty dziób lub hak ostry. Wyłaniał się ony hacel niczym zręb kościany lub kieł z wargi piekielnej w chwili jego szału i furii.

Najmniejszy z obecnych perjoritów wskazał na daleki pojazd i począł podnieconym głosem opisywać;

– Kształt posiada wysłużony, wielki i osiadły na ośmiu lśniących kołach. Z przodu zaostrzony niby ścięty łeb ryby. W kadłubie mieści sześć okrągłych, oszklonych okien, niektórych zakrytych pokrowcami ze stali.

– Pojazd jest zamknięty?

– I takim go pozostawiłem.

– A istoty ze środka?

– Wytropiłem ślady idące ku południu do Krainy Ciepłych Stawów i wulkanicznej wyżyny Hose.

– Będziesz potrafił ich opisać?

– Z całą rzetelnością.

Jeszcze tego samego dnia wysłańcy pojawili się na najwyższym dworze Katalafhis. Wybuchło tu wzburzenie na wieść o intruzach. Najwyżsi feudałowie z Izby Szlachetnej parlamentu, nestorzy i bitni oficerowie wlekli skrzydła wielkie, skórzaste i sparszywiałe od nieużywania, i gromadzili się w sali audiencji szczególnych. Kręcili się niespokojnie na fotelach, spoglądając na najstarszego z nich, łotra o krwiożerczej facjacie.

eprasa.pl 9228af6a6f

Czekali na porozumiewawcze mrugnięcie, na przyzwolenie mordu. Podłe plemię posłuszne było bardziej niż pies swemu panu! Zabiliby wszystko, gdyby mogli.

Wprowadzono piątkę rzeczonych perjoritów.

Najwyższy wciąż trwał w pokłonie. Nie śmiał zwrócić szczytowych ślepi ku mędrcy, więc tylko zamglił z uwielbienia dolne i czekał niestrudzenie na choćby przelotny błyśnięcie kontaktu i zrozumienia. Wreszcie mistrz na tronie szerokim przyzwolił na audiencję.

– Mów – błysnął krótko do przybyłego, gdy już zebrał myśli.

Perjorita wyprostował się dumnie.

– U brzegów Wyschłego Bezmiaru pojawił się pojazd na stalowych kołach. Przywiózł istoty dwunożne, które potem udały się w kierunku Mineralnych Źródeł. W swej naiwności zepchnęły wóz gwiezdny w głąb bezpowietrznej pustyni, wierząc naiwnie, że tam nie dotrzemy.

– Dlaczego twierdzisz, że jest to wóz gwiezdny?

– Ujrzałem mapy rozpostarte wewnątrz. Był na nich Księżyc i Ziemia – wtrącił stojący obok malec.

Napisana przeze mnie i wydana w tym roku powieść „Mare Orientale" nie aspiruje do kontynuacji dzieła Jerzego Żuławskiego. Jest spłycona, bo nie posiada owa praca ambicji stania się częścią, lecz świadomym nawiązaniem. Jest rodzajem hołdu dla tego pierwszego, największego z polskich fantastów i dedykuję ją Wszystkim Miłośnikom jego Twórczości.

Jan Maszczyszyn
Melbourne 2024

– Powiedz, żeś ich samych widział?

– Tak dokładnie jak teraz ciebie, panie – rozświetlił się w odpowiedzi malec.

– Potrafiłbyś opisać jak wyglądają?

– Ich ślepia nie miały pionowych źrenic, a ciał nie okrywały łuski. Ujrzałem istoty o delikatnej, białej powłoce i długich rękach, podobnych jak dwie krople wody do naszych. Jedna z istot karmiła młode piersią.

Nestor zerwał się z tronu. Chwycił się wielkiego lichtarza i podreptał chwilę w miejscu, zanim się wyprostował. Na długich i pokręconych rękach matuzalema brzęknęły miedziane bransolety i koła przeróżnego metalu, których moc stopów i wielości technologicznego obrobienia wzbudzała elektryczne prądy, jakich w jego wieku już szernom brakowało.

– Powiedz to jeszcze raz, ale wolno – błysnął czołem w jakimś amoku, bo groza go ogarnęła i niedowiara.

– Karmiła młode piersią. Tak jak robią to nasze suki.

– Potrafiłbyś ją, tę ludzką samicę narysować?

– Tak, panie...

Stary długo przyglądał się zrobionemu naprędce szkicowi, po czym począł się kręcić, szukać czegoś po kredensach i grzebać w szufladach. Warczał przy okazji w kierunku śledzących każden jego ruch podwładnych.

– Dalej, mów dalej, malcze. Tylko błyskaj z podwyższoną częstotliwością, niechaj boli przy odbiorze! Niech otaczająca nas hałastra odczuje bolesność wieści na własnej skórze i zaprzysięgnie zemstę.

Malec opowiadał jak najęty. Opisywał lot tropiący, zwis na drzewie w pobliżu ludzkiego szałasu i obserwacje, jakie stamtąd wyniósł, przyglądając się obyczajom i higienie, której szernowie nie znali.

Nestor wciąż szukał. Wyszedł w końcu do książnicy obok. Powrócił jeszcze bardziej nachmurzony, z groźbą zawisłą na szernowskich rogowych ustach; pieklił się i złorzeczył w języku światła. Dało się zauważyć w fałdach rozpiętej na kościach błony dwie pary gibkich wężowych rąk, w których długie dłonie były sześciopalczaste, białe i jakieś irytująco fosforyzujące. Palce onych dłoni szczodrze opatrzył sygnetami o kamieniach szlachetnych tylko dostępnych na Lunie, przedramiona ozdobił bransoletami pięknie wykonanymi ze stopu minerałów i metali, jakie nigdy naturalnie nie zaistniały. O twarzy można było powiedzieć tyle, że nosiła przedziwny makijaż, jakim się ubarwia lica przed ogłoszeniem stanu wojny.

– Przeklęta niech będzie Ziemia! – odezwał się do oczekujących.

– Przeklęta niech będzie Ziemia – chóralnie odbłysnęli.

Parę dolnych oczu nestor przymknął, jakby miał ogłosić coś szczególnie ważnego.

– Zajrzałem do Ksiąg Wieczystych. W tamtych czasach, gdy ziemskie kontynenty ledwo się rozdzieliły, nasz rodzaj, korzystając ze świętego prawa natury i udowadniając swoją przyrodzoną wyższość, poddał wyniszczeniu wszelkie stworzenia rozumne na Ziemi. Bombardowanie skałami, wychwyconymi z bezpowietrznej pustki, jakieśmy wtedy uczynili, starło na proch kultury Fiorynówi Sistelów. Jednak widać za mało przyłożyliśmy się do dzieła zniszczenia. Kanalie odrodziły się w formie żywo przypominającej nasz własny, uświęcony i od eonów nieodmienny ciałokształt. Wnioskuję o ponowne zbombardowanie Ziemi!

Rozbłyski entuzjazmu wypełnił audiencyjną salę. Każdy z obecnych próbował wyrazić wzbierającą w nim nienawiść.

Jan Maszczyszyn

eprasa.pl 9228af6a6f

W tym roku przypada 150. rocznica urodzin wybitnego pisarza, jednego z prekursorów polskiej literatury science fiction, inspiratora i wizjonera – Jerzego Żuławskiego. To artystamyśliciel, dostrzegający cechy otaczającej go rzeczywistości, niedostępne percepcji zwykłych śmiertelników. To też estetakoneser wyczulony na piękno i urodę ludzkiego życia. A także wizjoner, którego konstruowanie świata do dziś stanowi inspirację dla wielu twórców.

Jubileusz Jerzego Żuławskiego, pisarza i wizjonera

Księżycowa trylogia i dużo więcej

Autor znany jest przede wszystkim z *Trylogii księżycowej*, czyli serii znakomitych książek fantastyczno-naukowych, składających się z części: *Na srebrnym globie* (1903), *Zwycięzca* (1910) i *Stara Ziemia* (1911). Trylogia to pokrótce historia o wyprawie na Księżyc, tworzeniu nowej cywilizacji i struktury społecznej, która ma okazać się wolna od wszelkich niedoskonałości ziemskich. To wizja poszukiwania nowej Ziemi obiecanej, która okazuje się bardzo utopijna. Myślenie o powszechnym szczęściu to ułuda, pesymistyczny komentarz życia. Planeta księżycowa od samego początku okazuje się niegościnna – nie chce na swoich terenach obcych. Kompletne rozczarowanie, nicość, nihilizm, troska, trwoga i śmierć – to zasadnicze uczucia, które towarzyszą grupie podróżników. Bohaterowie z tęsknotą patrzą na spoglądającą na nich z niebotycznie oddalonego nieba Ziemię. Ale wiedzą, że już nigdy na nią nie powrócą.

Pierwsza część trylogii to fantastycznie wykreowany świat, surrealistyczna księżycowa kraina, która – choć groźna i niebezpieczna – jest miejscem niezwykłym. Grupa śmiałków chce zrealizować odwieczne marzenia człowieka „o założeniu tam, na tej jasnej ziemi, w ciche noce świecącej kuli, nowego społeczeństwa, nowej ludzkości, szczęśliwszej… może”[1]. Pozostałe dwie części to kontynuacja historii, bardzo sprytnie przemyślana kompozycja, mająca na celu przybliżyć czytelnikowi autorską filozofię wpisaną w fabułę (dużo tu rozważań socjologicznych, filozoficznych, religijnych i egzystencjalnych). Utwór powstał w okresie Młodej Polski, a twórca należał do pokolenia modernistów, generacji ludzi, których pisarstwo determinowały mody epoki: dekadentyzm, mediumizm, monizm, nauki indyjskie, buddyzm czy filozofia Wschodu. Nic więc dziwnego, że za pośrednictwem futurologicznych wizji powieść odbija jak lustro młodopolskie tendencje, a także refleksje samego autora.

Doskonała jest wizja księżycowej generacji. Stanisław Lem wypowiedział się o bohaterach stworzonych przez Żuławskiego w następujący sposób:

Zdjęcie Lunar Roving Vehicle na Księżycu z dedykacją inżyniera Bekkera dla Juliusza Żuławskiego © zbiory rodzinne

eprasa.pl 9228af6a6f

W tym roku przypada 150. rocznica urodzin Jerzego Żuławskiego – prozaika, poety, dramaturga i filozofa, a przede wszystkim jednego z polskich prekursorów fantastyki naukowej, który nie tylko zainspirował twórców światowej kultury, ale także przewidział jeden z elementów technologicznego podboju kosmosu przez ludzkość.

Urodzony 14 lipca 1874 r. Żuławski był twórcą niezwykle wszechstronnym: pisał zarówno dramaty o tematyce historyczno-współczesnej, w swoim czasie chętnie wystawiane na deskach teatrów, poezję, jak i rozmaite gatunki prozatorskie: opowiadania, nowele, powieści czy eseje filozoficzne.

Żuławskiego jako myśliciela interesowały przede wszystkim procesy cywilizacyjne i społeczne. Te właśnie refleksje uzewnętrznił w dziele, które zapewniło mu status jednego z prekursorów polskiej literatury fantastycznonaukowej – czyli w tak zwanej *Trylogii księżycowej*, na którą składają się powieści: *Na srebrnym globie* (1903), *Zwycięzca* (1910) i *Stara Ziemia* (1911).

Dzieło Żuławskiego opowiada historię tragicznej w skutkach wyprawy na Księżyc, w której efekcie powstaje odcięta od źródeł ziemskiej kultury nowa cywilizacja – a wraz z nią religia oraz struktura społeczna. Rozwijana w trzech tomach pesymistyczna wizja powstawania, rozwoju i upadku kultury, skrzyżowana z frapującą jak na owe czasy pomysłowością techniczną, inspirowała wielu twórców: największą figurę polskiego science fiction, Stanisława Lema, Andrzeja Żuławskiego (stryjecznego wnuka pisarza), który podjął się karkołomnej próby przeniesienia powieści *Na srebrnym globie* na ekran, czy współczesnych twórców fantastyki, z których najbardziej wyraźny hołd dla Żuławskiego złożył Chris Beckett w powieści *Ciemny Eden*.

Logotyp 150-lecia Jerzego Żuławskiego

Twórczość autora *Trylogii księżycowej* okazała się prekursorska również wobec projektów załogowej wyprawy na Księżyc.

To właśnie Jerzy Żuławski jako pierwszy pisarz fantastyczny wykreował wizję pojazdu księżycowego. Wiemy o tym dzięki zachowanej korespondencji syna pisarza, Juliusza Żuławskiego, z Mieczysławem Bekkerem, polskim inżynierem, który był zaangażowany w projekt LVR (Lunar Roving Vehicle) dla programu Apollo. Jak podsumowano to w wydaniu „Przekroju" z 2 lutego 1975 r.: *Dziwny, ale jakże wymowny zbieg okoliczności. Polski pisarz tworzy wizję księżycowego wehikułu, który dzięki polskiemu inżynierowi – kilkadziesiąt parę lat później – staje się rzeczywistością*.

Nie znam w science fiction kreacji „Innych", która aby stać mogła obok jego szernów, poczynając już od samej, świetnie brzmiącej nazwy, kojarzącej się z tajemniczym mrokiem (może przez podobieństwo fonematyczne słowa „szern" do sława „czerń"), poprzez ich budowę cielesną, ich rażącą moc, umiejscowioną w niesamowitych – względem pokrytego futrem ciała – białych, nagich dłoniach, których dotyk przyprawia o wstrząs elektryczny – aż po relacje powstałe między nimi a ludźmi"[2].

Warto też wspomnieć, że to Jerzy Żuławski jako pierwszy pisarz fantastyczny umieścił w swojej powieści pojazd księżycowy, który kilkadziesiąt lat później naprawdę został wyprodukowany i brał udział w misjach Apollo. Po drugiej stronie Atlantyku Jerzy Żuławski został uznany za pioniera astronautyki i twórcę pierwszego pojazdu księżycowego. Niestety sprawa nie została należycie nagłośniona, bo rodzina Żuławskiego dowiedziała się o tym fakcie dopiero 6 lat po lądowaniu na Księżycu i to za sprawą przypadku – z wywiadu prasowego z dr. inż. Mieczysławem Bekkerem, zaangażowanym w projekt LVR (Lunar Roving Vehicle).

Do powieści załączona była także bardzo szczegółowa mapa Księżyca, która później wisiała w rodzinnym domu Żuławskich, a zachwycał się nią młodszy syn autora *Trylogii księżycowej* – Juliusz. Astronom Kazimierz Kordylewski podkreślił, że mapa stworzona przez pisarza oparta była na bardzo rzetelnych badaniach – współpracował on z Józefem Zajączkowskim, prowadził własne obserwacje Księżyca, studiował ówczesną literaturę.

Oprócz roli pisarza science fiction, Żuławski był także dramaturgiem, poetą, nowelistą, teoretykiem sztuki, propagatorem symbolizmu, eseistą, publicystą i tłumaczem. W swojej twórczości podejmował różnorodne tematy dotyczące m.in. istoty bycia człowiekiem, pojęcia szczęścia, egzystencji jednostki

eprasa.pl 9228af6a6f

w stosunku do społeczeństwa. Śmiało projektował przyszłe losy ludzkości, starał się przedstawić wizję rzeczywistości, komentował ówczesną kondycję człowieka. Istotę twórczości autora *Na srebrnym globie* trafnie określił jego syn Juliusz: „Dwie główne cechy charakteryzują twórczość Jerzego Żuławskiego, spontaniczne umiłowanie wszelkich uroków życia i jednocześnie trzeźwa, głęboko sceptyczna ich ocena. Jak gdyby ciągle łaknął wspaniałości świata i najgłębszych wzruszeń osobistych, ale w refleksie chłodnego umysłu nieustannie zdawał sobie sprawę ze znikomości wszystkiego dokoła”[3].

Wszechstronna była twórczość Żuławskiego, tak samo jak jego biografia – pasje taternickie i wyczynowe wspinaczki, współorganizacja Tatrzańskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego, działalność na rzecz Towarzystwa Tatrzańskiego, współredagowanie czasopism „Krytyka” i „Zakopane”, pisanie dla „Taternika”, organizowanie spotkań literackich w willi Łada w Zakopanem. To wciąż nie wszystko. Przed wybuchem Wielkiej Wojny Żuławski zaangażował się w działalność polityczną: wstąpił do szeregów Strzelca, pełnił funkcje organizacyjne w Komisariatach Wojskowych i w Naczelnym Komitecie Narodowym, publikował teksty propagandowe w „Wiciach” i „Do broni”, wygłaszał na wiecach odczyty agitacyjne, wreszcie – walczył jako oficer w Legionach Piłsudskiego. Wciąż poszukiwał nowych inspiracji, podróżował i doświadczał wszystkiego, co pomagało mu zrozumieć świat.

Twórczość autora inspiruje. W młodości Żuławskiego czytał Stanisław Lem, na podstawie *Trylogii księżycowej* powstało kilka adaptacji komiksowych i graficznych, autorstwa Stefana Żechowskiego, Janusza Stanny czy Tomasza Łukaszczyka. Andrzej Żuławski podjął się sfilmowania literackiego dzieła swojego stryjecznego dziadka. Ten film mógł stać się jednym z najlepszych filmów science fiction w historii kina. Rozmach, z jakim przystąpiono do pierwszych zdjęć, był – jak na tamte czasy (film zaczęto kręcić w 1976 roku) – czymś wyjątkowym. Kostiumy, lokacje, kadra aktorska – wszystko zapowiadało kinowe arcydzieło. Niestety władze ówczesnej Polski wstrzymały produkcję i nigdy nie doczekaliśmy się pełnej wersji filmu. O tych problemach i kulisach pracy Andrzeja Żuławskiego opowiada dokument Kuby Mikudry *Ucieczka na srebrny glob*, który wylądował niedawno na platformie Netflix.

Warto też wspomnieć, że co roku przyznawana jest Nagroda Literacka im. Jerzego Żuławskiego, utworzona w 2008 z inicjatywy Andrzeja Zimniaka. Pod patronatem Stowarzyszenia Pisarzy Polskich przyznaje się ją autorom najlepszych polskich utworów literackich utrzymanych w konwencji fantastyki naukowej.

Ten rok jest doskonałą okazją, żeby przedstawić jak najszerszemu gronu twórczość tego młodopolskiego wirtuoza. Zbiory esejów *Bajka o człowieku szczęśliwym, Prolegomena* czy *Miasta umarłe,* dramaty *Eros i Psyche* czy *Dyktator*, poezja czy teksty popularnonaukowe jak *Baruch Spinoza. Człowiek i dzieło,* to tylko nieliczne tytuły, od których warto rozpocząć przygodę ze światem Żuławskiego. Kolejne miesiące tego roku będą obfitować w różnego rodzaju wydarzenia, które nie pozwolą o artyście zapomnieć. ■

Emmanuella Robak

Przypisy:

[1] J. Żuławski, *Na srebrnym globie*, Kraków 1975, s. 261

[2] S. Lem, *Fantastyka i futurologia*, tom II, Warszawa 2009, s. 442

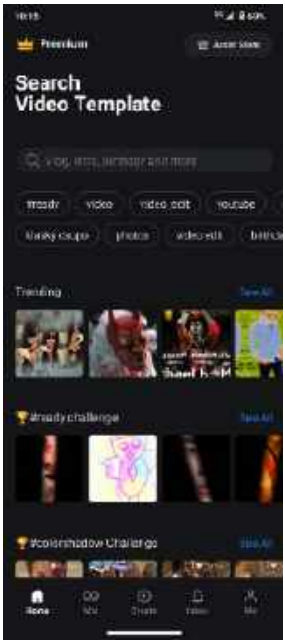
[3] J. Żuławski, *Posłowie*, do: *Księgi niektóre z żydowskich pism Starego Zakonu wybrane – 3 przekładania Jerzego Żuławskiego*, wstęp K. Romaniuk, Warszawa 1993, s. 132

POLSKA FUNDACJA FANTASTYKI NAUKOWEJ
POLISH SCIENCE FICTION FOUNDATION

150. rocznicę urodzin Jerzego Żuławskiego obchodzimy w partnerstwie z Polską Fundacją Fantastyki Naukowej.

eprasa.pl 9228af6a6f

Programy do montowania wideo



KineMaster

KineMaster to przykład aplikacji do obróbki filmów, po którą chętnie sięgają nie tylko amatorzy, ale również profesjonaliści. Program umożliwia przycinanie klipów klatka po klatce, miksowanie dźwięku, dodawanie filtrów oraz przejść 3D. Jednak, by móc korzystać ze wszystkich funkcji, w tym tworzenia filmów o rozdzielczości 4K i pozbyć się znaku wodnego na eksportowanym wideo, należy wykupić opcję premium.

Jedną z możliwości oferowanych przez KineMaster jest tzw. „wielowarstwowa edycja", czyli opcja dodawania wielu warstw wideo, obrazów, tekstów, naklejek, efektów specjalnych i dźwięku. Za inną funkcją o nazwie „Chroma Key" kryje się usuwanie tła i zastępowanie go dowolnym obrazem lub wideo.

Godne uwagi są też biblioteki animacji i efektów wizualnych, tworzenie efektów zwolnionego tempa lub przyspieszenia, precyzyjne narzędzia do edycji klatek. Wielość funkcjo to właśnie powód, że korzystają z KineMastera również profesjonalni twórcy. Mniej biegłym w sztuce produkcji materiałów filmowych appka oferuje samouczki.

KineMaster		
Producent		**KineMaster, Video Editor Experts Group**
Platforma		**Android, Apple Appstore**
Oceny	Możliwości	**9,5/10**
	Łatwość obsługi	**7,5/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

Quik GoPro

Jak sama nazwa sugeruje, jest to aplikacja specjalizująca się w montażu materiałów z kamerek sportowych firmy GoPro, przez co część funkcji zadziała tylko z nagraniami z tych produktów, ale można ją z powodzeniem zastosować także do smartfonowego wideo. Quik GoPro oferuje „nieograniczone przechowywanie w chmurze" dla subskrybentów, czyli użytkowników wersji płatnej, co pomaga w zarządzaniu dużą ilością materiału

Oferuje dodawanie danych z GPS, np. prędkości, z jaką porusza się filmowany obiekt. Wśród innych atrakcyjnych opcji jest też na przykład zwolnienie klipu typu slow motion. Możliwy jest tez tryb automatyczny edycji, w którym aplikacja wybiera najlepsze ujęcia i synchronizuje je z muzyką, dodając kinowe przejścia. Możliwa też jest personalizacja – dodawanie własnych tekstów, tytułów i emoji do nagrań wideo.

Co ciekawe, wersje na Android i iOS różnią się możliwościami. Wersja dla Android i iOS różni się dostępną bez opłat rozdzielczością eksportu. W Androidzie jest to maksymalnie 2.7K, dla iOS może to być pełne 4K.

Quick GoPro		
Producent		**GoPro, Inc.**
Platforma		**Android, Apple Appstore**
Oceny	Możliwości	**7/10**
	Łatwość obsługi	**9/10**
	Ocena ogólna	**8/10**

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 9228af6a6f

InShot

Aplikacja umożliwia przycinanie i obracanie filmów, a także dodawanie filtrów, naklejek, muzyki, emoji oraz tekstu. Dużym udogodnieniem jest również eksport do formatu stosowanego przez platformy społecznościowe. Program jest w wielu recenzjach chwalony za bardzo intuicyjny interfejs użytkownika.

InShot umożliwia eksport filmów do rozdzielczości 4K. Jednak w wersji darmowej materiał jest opatrzony znakiem wodnym, który domyślnie umieszczony jest na każdym wideo. Jednak nie oznacza to konieczności wykupienia opcji premium – w tej aplikacji można wybrać opcję usunięcia znaku wodnego przez obejrzenie krótkiej reklamy.

InShot oferuje opcję o nazwie „dopasowanie proporcji" pozwalającą na dostosowywanie wideo do różnych platform społecznościowych. Pozwala też na przycinanie i łączenie klipów bez utraty jakości. Jest tu też opcja tworzenia wielu warstw oraz biblioteka efektów do wykorzystania, ścieżek muzycznych i efektów dźwiękowych.

InShot		
Producent		**InShot Video Editor**
Platforma		**Android, Apple Appstore, Huawei AppGallery**
Oceny	Możliwości	**9/10**
	Łatwość obsługi	**8/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

CapCut

CapCut to darmowy edytor wideo stworzony przez chińskie przedsiębiorstwo ByteDance, które stworzyło TikToka. Chodziło o program, który pomaga w obróbce materiału wideo przed jego zamieszczeniem w tym właśnie serwisie, jednak obecnie pozwala również na edycję materiałów przez zamieszczeniem na YouTube.

Aplikacja umożliwia montaż oraz dodanie efektów wizualnych i napisów. Pozwala wzbogacić obraz wizualnie poprzez szereg opcji poprawiających barwy wgranego klipu. Dostępna jest także funkcja green screen, dzięki której można swoją produkcję przenieść na plan filmów np. „Awatara", „Jurassic World" czy też „Gwiezdnych Wojen".

Warto zwrócić uwagę na oferowane przez CapCut tzw. funkcje inteligentne, czyli np. automatyzację rozpoznawania mowy i napisów w filmach, zamianę tekstu na mowę w wielu językach oraz zautomatyzowane usuwanie tła. Można dopasować treści wideo za pomocą różnorodnych filtrów, które są aktualizowane co tydzień zgodnie z najnowszymi trendami.

CapCut		
Producent		**Bytedance Pte. Ltd.**
Platforma		**Android, Apple Appstore, Windows, macOS**
Oceny	Możliwości	**6,5/10**
	Łatwość obsługi	**7,5/10**
	Ocena ogólna	**7/10**

Adobe Premiere Rush

Dostępny w wersji darmowej lub abonamentowej mobilny wariant aplikacji Adobe Premiere Pro. Możliwe jest korzystanie z szeregu funkcji w trybie darmowym i można za jej pomocą zmontować film z licznymi ścieżkami wideo, audio, przejściami, jednak dopiero wersja płatna oferuje eksport w 4K, wielką liczbę darmowych czcionek, szablonów nagrań, nakładek, ścieżek dźwiękowych i funkcje synchronizacji z chmurą.

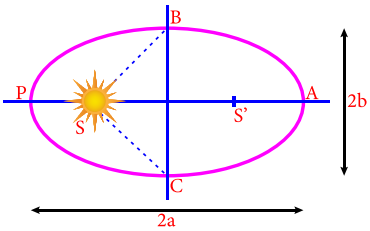
Wbudowane czcionki pozwalają w tej aplikacji na tworzenie estetycznie wyglądających napisów do filmów, co nie zawsze jest możliwe w programach tego typu. Także inne typowe dla tego rodzaju oprogramowania funkcje, edycja obrazów, dźwięków, barw, przejść, tempa odtwarzania klatek, są w Premiere Rush na wysokim, gwarantowanym przez Adobe poziomie.

Tzw. szybkie operacje umożliwiają niekłopotliwe usuwanie tła z obrazów, automatyczną korektę tonacji, automatyczne kadrowanie, prostowanie i automatyczną korektę balansu bieli. Aplikacja ma funkcje społecznościowe, czyli wyprodukowane w niej materiały można udostępniać w sieciach społecznościowych. Bezpłatne, podstawowe konto Creative Cloud oferuje 5 GB przestrzeni dyskowej na synchronizację i udostępnianie plików.

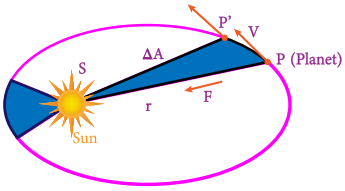
Adobe Premiere Rush		
Producent		**Adobe**
Platforma		**Android, Apple Appstore**
Oceny	Możliwości	**9/10**
	Łatwość obsługi	**8/10**
	Ocena ogólna	**8,5/10**

eprasa.pl 9228af6a6f

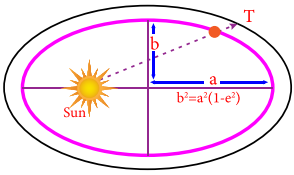
Pierwsze prawo



Drugie prawo



Trzecie prawo



Prawa Keplera, część 2

– zbieg okoliczności czy prawo przyrody?

Kepler sformułował prawa dotyczące ruchu planet na podstawie wieloletnich obserwacji położenia Marsa na niebie, zarówno własnych, jak i prowadzonych przez jego poprzedników, w szczególności przez Tychona Brahe. Po dokładnej rekonstrukcji graficznej wzajemnego położenia Marsa, Ziemi i Słońca okazywało się, że prawidłowe wyjaśnienie wyników obserwacji uzyskujemy wówczas, gdy Słońce znajdzie się w centrum Układu Słonecznego, a Ziemia i Mars okrążają je po elipsach.

Wyjaśnienie pierwszego prawa Keplera

Zgodnie z prawem powszechnego ciążenia dwa ciała obdarzone masą przyciągają się siłą grawitacji proporcjonalną do iloczynu ich mas oraz odwrotnie proporcjonalną do kwadratu odległości. Jeśli uwzględnimy fakt, że zarówno satelita, jak i ciało centralne obiegają wspólny środek masy, to analiza ich ruchu w oparciu o prawo zachowania energii i prawo zachowania pędu prowadzi do wniosku, że mniejsze ciało porusza się po krzywej stożkowej.

Parametry tej krzywej zależą między innymi od odległości tych ciał od ich środka masy oraz prędkości względem tego punktu. Tak więc możliwe okazują się zarówno zamknięte orbity eliptyczne, jak i otwarte orbity paraboliczne czy hiperboliczne. Istnienie orbit otwartych stwierdzono, analizując trajektorie obiektów pochodzących spoza Układu Słonecznego, które jednorazowo przelatują w okolicach dostępnych do obserwacji.

Wyjaśnienie drugiego prawa Keplera

Drugie z praw opisujących ruch planet na orbicie można wyjaśnić bezpośrednio na podstawie zasady zachowania momentu pędu. Skoro moment pędu izolowanego układu dwóch ciał jest stały, to oddalając się od Słońca, planeta zwiększa swoją prędkość na orbicie. Najszybciej porusza się w punkcie najbardziej oddalonym od Słońca, a najwolniej – w oddalonym najmniej.

Wyjaśnienie trzeciego prawa Keplera

Jeśli przyjmiemy, że w ruchu planety po okręgu siła grawitacji pełni funkcję siły dośrodkowej i porównamy wzory na te siły, dostaniemy wyrażenie

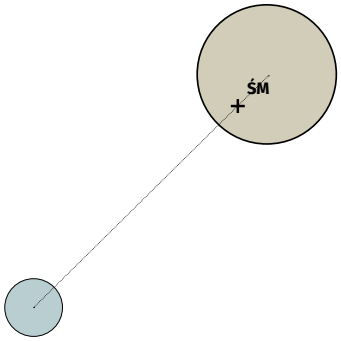
$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$$

Czynnik $\frac{4\pi^2}{GM}$ zależy jedynie od masy ciała centralnego, dlatego ma wartość stałą dla wszystkich jego satelitów. Znając okres obiegu ciała na orbicie, można oszacować średni promień tej orbity.

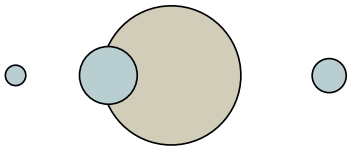
Na podstawie tych danych można z kolei wyznaczyć promień orbity lub okres obiegu innej planety, pod warunkiem że znamy jedną z tych dwóch wielkości. W podręcznikach szkolnych trzecie prawo Keplera jest zazwyczaj wykorzystywane w tym drugim celu i zapisywane jako

$$\frac{T_1^2}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{r_2^3}$$

eprasa.pl 9228af6a6f



1. Jeśli gwiazdę okrąża masywna planeta, to jest możliwe zaobserwowanie ruchu gwiazdy wokół środka masy układu. Zmienia się wówczas położenie gwiazdy na tle dalszych obiektów



2. Obecność jednej lub kilku planet możemy stwierdzić, obserwując cykliczne zmiany jasności gwiazdy spowodowane przysłanianiem jej tarczy

Zastosowanie praw Keplera

Zapewne nietrudno się domyślić, że prawa Keplera możemy stosować zarówno do planet Układu Słonecznego, ich naturalnych księżyców, jak również sztucznych satelitów Ziemi. Czy jednak możemy zastosować je w przypadku egzoplanet krążących wokół odległych gwiazd? Jeżeli ktoś ma pokusę, aby udzielić odpowiedzi przeczącej (bo przecież nie obserwujemy egzoplanet wizualnie), to niestety jest w błędzie.

Dzięki połączeniu różnych technik obserwacyjnych i praw Keplera można z dużym prawdopodobieństwem określić masę niewidocznego obiektu krążącego wokół innej gwiazdy, promień jego orbity i okres obiegu. Jedną z metod jest bardzo precyzyjny pomiar położenia tarczy gwiazdy na tle innych gwiazd, znacznie bardziej odległych od Ziemi. Jeżeli gwiazda posiada układ planetarny, to jej tarcza będzie krążyć wokół środka masy układu. Do wyników obserwacji można następnie dopasować odpowiedni model systemu planetarnego.

Również zmiana jasności gwiazdy może wskazywać na obecność planet, okresowo przysłaniających jej tarczę. Szczególnie w sytuacjach, w których nie ma innego wyjaśnienia obserwowanego zjawiska. Także w tej sytuacji precyzyjne pomiary pozwalają na określenie okresu obiegu planety wokół gwiazdy oraz oszacowanie jej masy i promienia orbity.

WYKREŚLANKA

U	W	E	F	Ż	J	B	U	R	Ą	T	Ź
G	I	M	O	C	Y	L	Ó	I	Ń	A	H
T	E	L	I	P	S	A	P	W	E	K	Y
A	S	O	Z	Ć	Ł	O	Ś	D	I	E	S
Z	H	Ą	C	I	Ź	W	O	Ą	M	Ó	A
R	E	L	P	E	K	Z	A	G	O	C	T
Ą	Ó	S	D	Z	N	T	F	Ó	R	Ą	E
J	U	E	Ń	H	I	T	N	Ł	P	Ć	L
N	Ś	R	Ą	B	Ó	A	R	U	Y	F	I
E	Y	K	R	I	W	H	D	Y	Ń	G	T
P	T	O	L	E	M	E	U	S	Z	Ł	A
B	A	F	Ś	O	Ć	Ż	J	U	E	M	Y

Sprawdź swoją wiedzę – zadanie rachunkowe

Oszacuj, na jakiej wysokości od powierzchni Ziemi należy umieścić satelitę geostacjonarnego. Dla uproszczenia przyjmij, że promień Ziemi wynosi 6400 km, odległość od środka Ziemi do środka Księżyca wynosi 380 000 km a okres obiegu Księżyca wokół Ziemi to 27 dni.

Dla nauczyciela

Powyższy materiał można wykorzystać na lekcji fizyki w szkole ponadpodstawowej w zakresie rozszerzonym do realizacji punktów podstawy programowej dotyczących analizy ruchu ciał po orbitach, w szczególności punktów IV.3, IV.5 i IV.6. ■

Joanna Borgensztajn

Zadanie rachunkowe
Przybliżona odległość satelity geostacjonarnego od powierzchni Ziemi to około 35 600 km.

Wykreślanka

U	W	E	F	Ż	J	B	U	R	Ą	T	Ź
G	I	M	O	C	Y	L	Ó	I	Ń	A	H
T	E	L	I	P	S	A	P	W	E	K	Y
A	S	O	Z	Ć	Ł	O	Ś	D	I	E	S
Z	H	Ą	C	I	Ź	W	O	Ą	M	Ó	A
R	E	L	P	E	K	Z	A	G	O	C	T
Ą	Ó	S	D	Z	N	T	F	Ó	R	Ą	E
J	U	E	Ń	H	I	T	N	Ł	P	Ć	L
N	Ś	R	Ą	B	Ó	A	R	U	Y	F	I
E	Y	K	R	I	W	H	D	Y	Ń	G	T
P	T	O	L	E	M	E	U	S	Z	Ł	A
B	A	F	Ś	O	Ć	Ż	J	U	E	M	Y

eprasa.pl 9228af6a6f

Drgania mechaniczne, podobne do ruchu ciała na huśtawce, są nieodłącznym elementem inżynierii mechanicznej. Szczególnym przypadkiem tych drgań jest ruch harmoniczny, który charakteryzuje się powtarzalnością w regularnych odstępach czasu. Zrozumienie tego stanowi podstawę dla analizy złożonych systemów mechanicznych oraz projektowania efektywnych rozwiązań technologicznych. Zapraszamy na studia, których realizacja również wymaga powtarzalności i regularności – w nauce. Zapraszamy na mechanikę i budowę maszyn.

Mechanika i budowa maszyn

Wybór uczelni i miejsca studiowania to decyzja, która może mieć długotrwałe konsekwencje dla przyszłej kariery zawodowej. Istnieje kilka kluczowych czynników, które warto wziąć pod uwagę, takich jak preferencje osobiste, możliwości finansowe oraz perspektywy zawodowe w danym regionie. Kandydaci na studia mają szeroki wybór renomowanych uczelni technicznych w dużych miastach. Politechnika Warszawska, Politechnika Wrocławska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie oraz Politechnika Śląska w Gliwicach to tylko kilka przykładów instytucji, które oferują wysokiej jakości programy kształcenia. Studia w dużych miastach zapewniają dostęp do licznych firm i możliwości odbycia praktyk oraz staży, co jest nieocenione w zdobywaniu praktycznego doświadczenia jeszcze w trakcie nauki. Renoma tych uczelni wśród pracodawców dodatkowo zwiększa szanse na zatrudnienie po ukończeniu studiów. Nie można jednak zapominać o mniejszych ośrodkach naukowych, takich jak Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, Politechnika Opolska czy Politechnika Lubelska. Mniejsze miasta mogą być atrakcyjne ze względu na niższe koszty życia oraz mniejszą konkurencję na rynku pracy dla absolwentów. Wybór mniejszego ośrodka może też oznaczać bardziej kameralne warunki studiowania i łatwiejszy dostęp do wykładowców. Warto rozważyć przeprowadzkę, jeśli istnieje możliwość studiowania na uczelni, która oferuje wysoką jakość kształcenia i dobre perspektywy zatrudnienia w danym regionie. Jest to często niełatwa decyzja, wiążąca się z dodatkowymi kosztami i koniecznością adaptacji do nowego środowiska, ale może przynieść wymierne korzyści w postaci lepszych warunków nauki i większych szans na rozwój kariery zawodowej.

Aby zdobyć indeks MiBM, kluczowe jest solidne przygotowanie się do matury. Należy skupić się na przedmiotach ścisłych, takich jak matematyka, fizyka, informatyka lub chemia, zdając je na poziomie rozszerzonym. Wybór tych przedmiotów zwiększa szanse na dostanie się na ten popularny kierunek, a nie będzie łatwo. Konkurencja jest szczególnie duża na renomowanych uczelniach. Liczba kandydatów znacząco przewyższa liczbę dostępnych miejsc, co skutkuje wysokimi progami punktowymi. Na przykład w roku akademickim

2023/2024 na Politechnice Krakowskiej o jedno miejsce rywalizowało aż 2,75 kandydata. W mniejszych miastach konkurencja jest zazwyczaj mniejsza, co może być korzystne dla zainteresowanych.

Pierwszym krokiem w kształtowaniu kariery akademickiej jest wybór odpowiedniej uczelni. Warto już na samym początku dokładnie określić swoje zainteresowania oraz przeanalizować oferty. Porównanie programów nauczania pozwoli na lepsze zrozumienie perspektyw zawodowych, jakie otwierają się po ukończeniu danego kierunku. W trakcie nauki pojawia się możliwość wyboru specjalizacji, co pozwala na pogłębienie wiedzy w określonych obszarach tej dziedziny. Uczelnie oferują zazwyczaj kilka ścieżek specjalizacyjnych, umożliwiających studentom dostosowanie swojej edukacji do własnych zainteresowań i planów zawodowych. Każda uczelnia ma swoją unikalną ofertę, ale wśród najczęściej proponowanych specjalizacji można znaleźć takie jak automatyzacja i informatyzacja produkcji, która koncentruje się na wykorzystaniu systemów komputerowych i automatyki w procesach produkcyjnych. Inną popularną specjalizacją jest komputerowe projektowanie maszyn, która ukierunkowana jest na zastosowanie zaawansowanych narzędzi komputerowych, takich jak CAD/CAM/CAE, w procesie projektowania i konstruowania maszyn. Specjalizacja konstrukcja i eksploatacja maszyn i pojazdów pozwala na zdobycie specjalistycznej wiedzy z zakresu projektowania,

eprasa.pl 9228af6a6f

wytwarzania i eksploatacji różnego rodzaju maszyn i pojazdów, w tym samochodów, maszyn roboczych i urządzeń transportowych. Mechanika konstrukcji i materiałów obejmuje zagadnienia z mechaniki materiałów inżynierskich, wytrzymałości konstrukcji oraz zaawansowanych obliczeń inżynierskich wspomaganych komputerowo. Urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne to specjalizacja umożliwiająca zdobycie wiedzy na temat projektowania, budowy i eksploatacji urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych, które są szeroko stosowane w różnych gałęziach przemysłu. Wybór odpowiedniej specjalizacji jest kluczowy, gdyż pozwala na rozwinięcie umiejętności w najbardziej interesującym obszarze, co z kolei zwiększa szanse na sukces zawodowy. Studenci, kierując się swoimi zainteresowaniami i planami na przyszłość, mogą dzięki temu precyzyjnie dostosować swoją edukację do wymogów rynku pracy i osobistych aspiracji.

MiBM uznawany jest za bardzo wymagający, głównie ze względu na obszerny zakres materiału, który należy przyswoić. Wśród przedmiotów, które najczęściej spędzają sen z powiek studentom, wyróżniają się różnorodne dziedziny matematyki, takie jak analiza matematyczna, algebra liniowa, geometria analityczna, rachunek różniczkowy i całkowy. Każdy z tych obszarów wymaga dogłębnego zrozumienia i biegłości, co stanowi wyzwanie nawet dla najlepiej przygotowanych. Fizyka, będąca integralną częścią programu, obejmuje klasyczną technikę, termodynamikę i optykę, dostarczając studentom wiedzy niezbędnej do zrozumienia i projektowania złożonych systemów mechanicznych. Kolejnym wymagającym przedmiotem jest wytrzymałość materiałów, która uczy, jak analizować i przewidywać zachowanie materiałów poddanych różnym obciążeniom. Konstrukcje maszyn i technologia maszyn to kolejne kluczowe obszary, które skupiają się na zasadach projektowania, wytwarzania i utrzymania różnorodnych maszyn i urządzeń. Metrologia, zajmująca się pomiarami i ich precyzją, jest nieodzownym elementem edukacji inżyniera mechanika. Niezwykle istotnym, choć często trudnym do opanowania przedmiotem jest rysunek techniczny i grafika inżynierska. Umiejętność tworzenia i odczytywania rysunków technicznych oraz dokumentacji konstrukcyjnej jest niezbędna, a brak odpowiednich predyspozycji może uczynić ten przedmiot szczególnie wymagającym. Aby sprostać wymaganiom kierunku, solidne przygotowanie z matematyki i fizyki już na etapie szkoły średniej jest kluczowe. Systematyczna nauka, praktyczne ćwiczenia oraz korzystanie z konsultacji i pomocy wykładowców mogą znacznie ułatwić zrozumienie trudniejszych partii materiału. MiBM wymaga ogromnego zaangażowania i determinacji, ale w zamian oferuje cenne umiejętności i kwalifikacje zawodowe, które są wysoko cenione na rynku pracy. Wielu studentów podkreśla, że najtrudniejszy jest pierwszy rok studiów. To okres intensywnej nauki i adaptacji do nowego środowiska, pełen wyzwań zarówno akademickich, jak i osobistych. Przetrwanie tego początkowego etapu często determinuje dalszy sukces na studiach. Jednak mimo tych trudności, satysfakcja z opanowania skomplikowanych zagadnień i perspektywy zawodowe po ukończeniu kierunku sprawiają, że warto podjąć ten wysiłek.

Studia na kierunku mechanika i budowa maszyn otwierają przed absolwentami perspektywy na dobrze płatną pracę, a duże zapotrzebowanie na rynku sprzyja ich zatrudnieniu. Uczelnie często chwalą się, że ponad 90% absolwentów znajduje zatrudnienie w ciągu pół roku od ukończenia studiów. To imponujące statystyki, które pokazują, jak ceniona jest wiedza i umiejętności nabywane w trakcie studiów. Absolwenci są przygotowani do pracy w szeroko pojętej inżynierii mechanicznej i budowy maszyn, co oznacza, że posiadają niezbędne kompetencje do realizowania się w przemyśle maszynowym, motoryzacyjnym, lotniczym, energetycznym i wielu innych sektorach. Choć MiBM jest wąską specjalizacją, jej absolwenci mogą pracować w różnych gałęziach przemysłu, gdzie wymagana jest szczegółowa wiedza na temat budowy i eksploatacji maszyn oraz urządzeń mechanicznych. Duże zapotrzebowanie na specjalistów często przekłada się na atrakcyjne wynagrodzenia, co dodatkowo motywuje studentów do wyboru tego kierunku. Absolwenci doradzają, by już w trakcie studiów zdobywać dodatkowe umiejętności, które mogą uatrakcyjnić kandydata na rynku pracy. Ważne jest zdobywanie doświadczenia praktycznego poprzez płatne praktyki lub staże w firmach z branży maszynowej, motoryzacyjnej lub lotniczej. Angażowanie się w projekty studenckie, takie jak konstruowanie maszyn czy udział w kołach naukowych, również ma ogromne znaczenie. W tej branży umiejętność pracy w zespole jest nieoceniona, dlatego rozwijanie umiejętności miękkich jest kluczowe. Absolwenci podkreślają również znaczenie znajomości specjalistycznych programów, takich jak CAD, CAM, CAE, które są niezbędne do projektowania i symulacji maszyn. Potwierdzenie swoich kwalifikacji poprzez zdobywanie odpowiednich certyfikatów może znacząco zwiększyć konkurencyjność na rynku pracy. W dzisiejszym globalnym środowisku pracy nie obejdzie się bez znajomości języków obcych – angielski jest standardem, ale znajomość niemieckiego może być dodatkowym atutem. Równie ważne jest budowanie sieci kontaktów zawodowych. Networking może pomóc w znalezieniu pierwszej pracy, a także w dalszym rozwoju kariery. Uczestnictwo w konferencjach branżowych, warsztatach i spotkaniach z przedstawicielami przemysłu to doskonałe okazje do nawiązywania cennych kontaktów. Stosując się do tych wskazówek, studenci MiBM mają szansę zdobyć cenne doświadczenie, umiejętności i kontakty, które ułatwią start kariery i dalszy rozwój zawodowy. Właściwe przygotowanie i zaangażowanie podczas studiów przekładają się na realne możliwości na rynku pracy, co czyni MiBM atrakcyjnym wyborem dla ambitnych i zdeterminowanych studentów. ■

Michał Pacholski

eprasa.pl 9228af6a6f

KOCHAM SZACHY

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

W maju 2024 roku w Rzeszowie rozegrane zostały 81. Indywidualne Mistrzostwa Polski w Szachach i 76. Mistrzostwa Polski Kobiet w Szachach. Złote medale powędrowały do pary małżeńskiej Aliny Kaszlińskiej i Radosława Wojtaszka. Poprzedni raz taka sytuacja miała miejsce w 2013 roku, gdy mistrzami zostali Monika i Bartosz Soćkowie.

Podwójny sukces szachowego małżeństwa

Radosław Wojtaszek to urodzony 13 stycznia 1987 w Elblągu polski szachista, arcymistrz od 2005 roku. W szachy nauczył się grać w wieku czterech lat. Mając sześć lat, zdobył swój pierwszy tytuł mistrza Polski. Od tego czasu był wielokrotnym medalistą mistrzostw Polski i reprezentantem kraju w mistrzostwach świata i Europy juniorów w różnych grupach wiekowych. W 2002 roku zdobył brązowy medal na mistrzostwach Europy juniorów do lat 16, zaś w kolejnym – srebrny medal w kategorii do lat 18. W 2004 zdobył tytuły mistrza świata i mistrza Europy w kategorii do 18 lat. W 2008 roku zdobył w Warszawie tytuł mistrza Europy w szachach szybkich. W 2011 uzyskał w Aix-les-Bains (Francja) tytuł indywidualnego wicemistrza Europy.

Wojtaszek zwyciężył w 8 indywidualnych mistrzostwach Polski juniorów (w tym trzykrotnie w mistrzostwach Polski do 20 lat). Sześciokrotnie zdobył tytuł indywidualnego mistrza Polski (2005, 2014, 2016, 2021, 2022 i 2024) i pięciokrotnie w drużynowych mistrzostwach Polski (w latach 2015–2019). Wielokrotnie reprezentował Polskę w rozgrywkach drużynowych, m.in. ośmiokrotnie na olimpiadach szachowych (w latach 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2022), w 2012 zdobywając srebrny medal za indywidualny wynik na I szachownicy.

Najwyższy ranking w dotychczasowej karierze osiągnął 1 stycznia 2017, z wynikiem 2750 punktów zajmował wówczas 18. miejsce na światowej liście FIDE, jednocześnie zajmując 1. miejsce wśród polskich szachistów.

W październiku 2008 został pierwszym polskim szachistą, który znalazł się wśród współpracowników mistrza świata podczas meczu o mistrzostwo świata. Do swojego zespołu zaprosił go wówczas Viswanathan Anand, który kilkakrotnie spotkał Wojtaszka w czasie meczów w niemieckiej Bundeslidze. Również w kolejnym meczu o mistrzostwo świata, w 2010 w Sofii, znalazł się w zespole Viswanathana Ananda. Pełnił także funkcję sekundanta Ananda w rozegranym w 2012 meczu z Borysem Gelfandem oraz w dwóch meczach z Magnusem Carlsenem (2013, 2014).

W lipcu 2017 Wojtaszek zwyciężył w superturnieju w Dortmundzie, zdobywając 4,5/7 pkt. i wyprzedzając o pół punktu Władimira Fiedosiejewa i Maxime'a Vachier-Lagrave'a oraz o jeden punkt Władimira Kramnika.

Alina Kaszlińska to polska szachistka rosyjskiego pochodzenia, urodzona 28 października 1993 w Moskwie. W szachy rozpoczęła grać w wieku 6 lat, a już w 2003 roku zdobyła tytuł wicemistrzyni Europy juniorek do 10 lat w Budvie (Czarnogóra). W wieku 15 lat została najmłodszą arcymistrzynią w Europie. W 2010 roku zdobyła srebrny medal na olimpiadzie szachowej rozegranej w Chanty-Mansyjsku (Rosja) za indywidualny wynik na V szachownicy w drugiej reprezentacji kraju. W 2012 r. zdobyła w Guimarães (Portugalia) tytuł wicemistrzyni świata studentek. W 2013 roku zdobyła brązowy medal mistrzostw świata juniorek do 20 lat w Kocaeli (Turcja).

Od 23 maja 2022 roku Alina Kaszlińska jest reprezentantką Polski. Posiada polskie obywatelstwo i jest od 2015 roku żoną arcymistrza Radosława Wojtaszka. W lipcu i sierpniu 2022 reprezentowała

eprasa.pl 9228af6a6f

1. Logo Mistrzostw Polski 2024 w Szachach, źródło: https://tiny.pl/dp95v

Polskę na I szachownicy na 44. Olimpiadzie Szachowej w Ćennaju.

W dotychczasowej karierze najwyższy ranking (2505 punktów) uzyskała 1 czerwca 2022 roku. Zajmowała wtedy 12. miejsce na światowej liście FIDE wśród kobiet. Trenerami Aliny Kaszlińskiej byli m.in. Siergiej Dołmatow, Walerij Czechow i Ludmiła Zajcewa.

Mistrzostwa Polski 2024 – podwójne zwycięstwo małżeństwa Kaszlińska–Wojtaszek

W dniach 21–30.05.2024 roku rozegrane zostały w Rzeszowie Mistrzostwa Polski w Szachach zarówno w kategorii open, jak i kobiet (**1**).

Zwycięzcami Mistrzostw Polski 2024 zostali 37-letni arcymistrza Radosław Wojtaszek w kategorii open (**2**) i 30-letnia arcymistrzyni Alina Kaszlińska w kategorii kobiet (**3**). Wojtaszek zdobył swój szósty tytuł mistrza kraju i do rekordu Włodzimierza Schmidta (7 tytułów w latach 1971–94) brakuje mu już tylko jednego zwycięstwa. Kaszlińska została mistrzynią Polski kobiet po raz pierwszy (przed rokiem, kiedy uczestniczyła po raz pierwszy w mistrzostwach Polski zdobyła brązowy medal). W odróżnieniu od trzech poprzednich edycji, turnieje rozgrywane były w tej

2. Radosław Wojtaszek, fot. Marek Skrzypczak, źródło: https://tiny.pl/dp95b

3. Alina Kaszlińska, źródło: https://tiny.pl/dp95z

samej formie: w systemie kołowym „każdy z każdym" dla 10 graczy (**4**).

Turniej open

Wojtaszek rozpoczął mistrzostwa od dwóch zwycięstw czarnym kolorem nad Wojciechem Morandą i Szymonem Gumularzem, w następnych rundach cztery razy zremisował, a na finiszu pokonał kolejno Bartosza Soćko, Radosława Psyka i Jakuba Kosakowskiego. Pozwoliło mu to na końcowy triumf ze świetnym wynikiem 7/9 i aż półtora punktu przewagi nad Jackiem Tomczakiem i Mateuszem Bartlem (**5**). W całym turnieju triumfator nie poniósł porażki, wygrywając pięć i remisując cztery partie.

Tabela 1. Wyniki 81. Mistrzostw Polski Mężczyzn w Szachach, Rzeszów, 21–30 maja 2024

	Nazwisko, Imię	Ranking	Pkt.
1.	Wojtaszek, Radosław	2671 +9	7,0
2.	Tomczak, Jacek	2584 +6	5,5
3.	Bartel, Mateusz	2645 –2	5,5
4.	Moranda, Wojciech	2554 +4	5,0
5.	Soćko, Bartosz	2556 –1	4,5
6.	Piorun, Kacper	2611 –8	4,5
7.	Gumularz, Szymon	2593 –6	4,5
8.	Kosakowski, Jakub	2476 +5	4,0
9.	Psyk, Radosław	2478 –6	3,0
10.	Koziorowicz, Michał	2324 –5	1,5

eprasa.pl 9228af6a6f

4. Sala gry Mistrzostw Polski 2024, fot. Polski Związek Szachowy, źródło: https://tiny.pl/dp953

5. Najlepsi szachiści mistrzostw Polski rozgrywanych w Rzeszowie, fot. Rafał Myśliwiec, źródło: https://tiny.pl/dp91h

8. Najlepsze szachistki mistrzostw Polski rozgrywanych w Rzeszowie, fot. Rafał Myśliwiec, źródło: https://tiny.pl/dp91q

Radosław Wojtaszek – Bartosz Soćko, runda 7, 28.05.2024

1. d4 Sf6 2. c4 e6 3. Sf3 d5 4. Sc3 Ge7 5. Gf4 O-O 6. a3 c5 7. d:c5 G:c5 8. e3 Sc6 9. Hc2 Ha5 10. Wd1 Se4 11. c:d5 e:d5 12. W:d5 S:c3 13. b:c3 Se7 14. Sg5 g6 15. Wd2 Gf5 16. e4 h6 17. Sf3 Ge6 18. G:h6 Wfc8 19. Ge2 G:a3 20. O-O W:c3 21. Hb1 Wac8 22. H:b7 Sc6 23. Wd5 Ha4. Lepsze było 23…Hb4. **24. Gb5** (diagram **6**) **24…H:e4**. Lepsze było 24…Hb4. **25. We5** (diagram **7**) **25…H:f3**. Więcej szans na obronę miałyby czarne po 25…H:e5 **26. S:e5 S:e5. 26. W:e6 Sa5 27. W:g6+ Kh7 28. Ha6 Hf5 29. Wg7+ Kh8 30. Wg5 He6 31. Gg7+ Kh7 32. Gd3 +1–0**.

6. Radosław Wojtaszek – Bartosz Soćko, pozycja po 24. Gb5

7. Radosław Wojtaszek – Bartosz Soćko, pozycja po 25. We5

Turniej kobiet

Zdecydowanie bardziej zacięta była rywalizacja kobiet, która rozstrzygnęła się dopiero w dogrywkach. Po pierwszych trzech rundach prowadziły Oliwia Kiołbasa i Aleksandra Malcewska, mając

eprasa.pl 9228af6a6f

Tabela 2. Wyniki 76. Mistrzostw Polski Kobiet w Szachach, Rzeszów, 21–30 maja 2024

	Nazwisko, Imię	Ranking	Pkt.
1.	Kaszlińska, Alina	2468 +6	7,0
2.	Malcewska, Aleksandra	2392 +15	7,0
3.	Soćko, Monika	2431 +5	6,5
4.	Kiołbasa, Oliwia	2387 +1	5,5
5.	Antolak, Julia	2309 +12	5,0
6.	Śliwicka, Alicja	2329 –13	4,0
7.	Siekańska, Maria	2181 +8	3,0
8.	Jarocka, Liwia	2234 –9	3,0
9.	Rudzińska, Michalina	2315 –40	2,5
10.	Barwińska, Ewa	2106 –19	1,5

po 2,5 punktu. Dla Aliny Kaszlińskiej był to pierwszy turniej w szachy klasyczne po dłuższej przerwie po narodzinach syna. W pierwszej partii z Aleksandrą Malczewską uzyskała pozycję z bardzo dużą przewagą, ale wpadła w niedoczas i partia skończyła się remisem. Przerwa w rozgrywkach szachowych mogła być też przyczyną jej niespodziewanej porażki w drugiej rundzie z debiutantką Marią Siekańską.

Arcymistrzyni Aleksandra Malcewska (z pochodzenia Rosjanka, reprezentantka Polski od 2022 roku) prowadziła przez większą część turnieju, ale w przedostatniej rundzie niespodziewanie przegrała z Liwią Jarocką, dzięki czemu Alina Kaszlińska ją dogoniła. W ostatniej rundzie obie liderki wygrały swoje partie, kończąc rozgrywki wynikiem 7 z 9 rozegranych partii. Trzecie miejsce zajęła arcymistrzyni Monika Soćko z wynikiem 6,5 punktu (**8**).

9. Alina Kaszlińska – Aleksandra Malcewska, runda 2 dogrywek, 30.05.2024, pozycja po 24. Sg5, źródło: https://tiny.pl/dp91x

W dogrywce Kaszlińska w pierwszej partii szachów szybkich uzyskała czarnymi remis. W drugiej wygrała białymi z dziewięć lat młodszą rywalką, ustalając wynik dogrywki na 1,5:0,5 i zdobywając tytuł mistrzyni Polski.

10. Alina Kaszlińska – Aleksandra Malcewska, pozycja po 31. We8+

11. Mistrzowie Polski w Szachach Radosław Wojtaszek i Alina Kaszlińska z synem Antkiem, fot. Michał Walusza, źródło: https://tiny.pl/dp91m

Alina Kaszlińska – Aleksandra Malcewska, runda 2 dogrywek, 30.05.2024

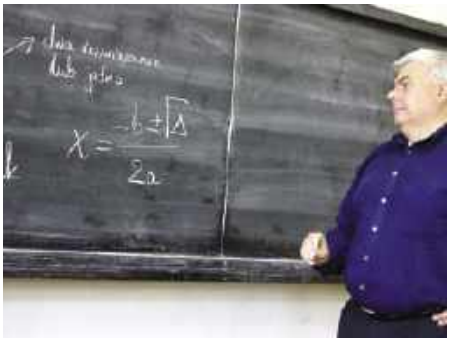
1. d4 d5 2. c4 d:c4 3. Sf3 e6 4. e3 c5 5. G:c4 c:d4 6. e:d4 Gd6 7. O-O Se7 8. Sc3 h6 9. d5 e:d5 10. S:d5 O-O 11. S:e7+ H:e7 12. We1 Hf6 13. Hd4 Ge7 14. He4 Sc6 15. Gd3 g6. Lepsze było 15…Hg6 16. H:g6 f:g6 17. G:g6 Gf5 18. G:f5 W:f5. **16. G:h6 Gf5 17. He3 Wfd8 18. Gb5 Gb4 19. Gg5 H:b2 20. G:d8 G:e1 21. W:e1 W:d8 22. G:c6 b:c6 23. H:a7. Gg4 24. Sg5** (**9**) **24…Hf6**. Lepsze było 24…Wd7. **25. h4 Gf5**. Lepsze było 25…Wd7. **26. a4 Wf8 27. Hc5 Wa8 28. a5 Gd3 29. We7 Ha1+ 30. Kh2 H:a5?** Czarne powinny grać 30. Wf8. **31. We8+**. Wygrywające posunięcie (diagram **10**) **31…Kg7?** prowadzi do nieuchronnego mata w 2 posunięciach **32. Hf8+ 1–0**.

Dla rodziny mistrzów Polski to niezwykle piękny moment życia. Urodziło im się dziecko, które skończyło właśnie osiem miesięcy, a do tego zdobyli dwa złote medale! (**11**) ■

Dokończenie na stronie 91

pl 9228af6a6f

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".



Kiedy rano jadę dziewiętnastką…

Tytuł odcinka jest niedokładnym tytułem piosenki sprzed dosłownie siedemdziesięciu lat. W tej piosence jechało się do pracy tramwajem linii 18, a wokół było widać odbudowującą się Warszawę. Ale ja mam sentymentalny stosunek właśnie do tramwaju linii 19. Ilekroć jestem w mieście z tramwajami, staram się przejechać tą linią choćby kilka przystanków. Dlaczego? A, tak jakoś…

Ucieszyłem się zatem z zaproszenia na 19. Konferencję Naukową Dydaktyków Matematyki, organizowaną tradycyjnie przez Uniwersytet Szczeciński w Pobierowie nad Bałtykiem.

Piszę ten tekst następnego dnia po egzaminie maturalnym z matematyki. Zdawało go 339 tysięcy młodych ludzi. A kasztany zakwitły wcześnie tym roku. Gdy ten numer „Młodego Technika" dotrze do Czytelników, wyniki będą już znane. W zeszłym roku (2023) wyniki były bardzo dobre – w pierwszym terminie zdało 80%, a po sierpniowej poprawce – 88%. Środowisko akademickie narzekało właśnie na to, że egzamin był zbyt łatwy. Wydaje się to dziwne, ale tłumaczy się bardzo prosto. Egzamin maturalny jest konkurencyjny. Gdy za dużo kandydatów zdobywa blisko 100%, o przyjęciu na oblegane kierunki decyduje jeden drobny błąd albo minimalne zaostrzone kryteria nauczyciela, sprawdzającego maturę. Z tego punktu widzenia lepszy jest egzamin za trudny.

Oglądałem wieczorem w telewizji programy informacyjne, a o dziesiątej wieczorem znany program, który chce uchodzić za satyryczny. W tym ostatnim najpierw było trochę frazesów o matematyce – Królowej Nauk, potem kilka rozmów z uczniami. Niestety, potem jeden z prowadzących chciał zrobić dobre wrażenie na widzach i zaczął chwalić się, jakim to był „głąbem" z matematyki. Nie on pierwszy, nie ostatni. „Wielomian" był dla niego kimś, kto ma kilka nazwisk, a słowa „planimetria" nie rozumiał. Trudno zrozumieć, dlaczego wypada się popisywać nieznajomością matematyki. „Nie wiesz, co to sinus – no to jesteś swój chłop, szczera dusza". Na nieznajomość matematyki snobował się – trudno to inaczej określić – nawet i Julian Tuwim, którego poezję słusznie oceniamy bardzo wysoko.

***

Tyle mojej prywatnej publicystyki. Przejdźmy do matematyki. Na wspomnianej konferencji w Pobierowie wygłosiłem zatem referat o liczbie 19. Pasuje do tego odcinka „Rozmaitości Matematycznych". Sądzę przecież, że większość Czytelników jest w wakacyjnym nastroju i jeżeli sięgnie po coś do czytania, to nie po trudne teorie naukowe, a po coś lekkiego w treści i formie. Chociaż… kolorowe i efektowne rysunki skrywają niekiedy coś znacznie ważniejszego.

Na plakacie konferencji dziewiętnastka została napisana znakami rzymskimi: XIX. Ten sposób zapisu liczb jest w zaniku. Jeszcze tylko stulecia się tak zapisuje. Niekiedy pozwalam sobie na żart i w formularzu wpisuję dzień i miesiąc swojego urodzenia

eprasa.pl 9228af6a6f

tak, jak mnie nauczano dawno temu w szkole: 5 IV (czyli piąty kwietnia). Mogę tak się bawić tylko w wersji papierowej formularza.

Zapis XIX, traktowany jak figura geometryczna, jest symetryczny zarówno w pionie, jak i w poziomie. Jest tylko siedem liczb o tej własności: I, II, III, V, XIX, XX, XXX. Potem nie ma już żadnych!

W arytmetyce liczba 19 nie wyróżnia się szczególnie. Interesująca, choć zupełnie bezużyteczna, jest cecha podzielności przez 19: liczba 100a+b jest podzielna przez 19, gdy $a+4b$ dzieli się przez 19. Sprawdźmy na przykładzie:

$19 \cdot 1234 = 23446 \rightarrow 234 + 4 \cdot 46 = 418 \rightarrow 4 + 72 = 76 = 4 \cdot 19$

Ciekawie wyglądałoby „wykazanie" tym sposobem zupełnie oczywistego faktu, że 190 dzieli się przez 19. Polecam, a dlaczego „wykazanie" wziąłem w cudzysłów, okaże się natychmiast.

***

Choć w związku z kryptografią poszukiwanie wielkich liczb pierwszych ma duże znaczenie, to na pewno tylko ciekawostką jest to, że liczba będąca naprzemienną sumą silni liczb od 1 do 19

$$19!-18!+17!-16!+15!-14!+13!-12!+11!-10!+9!-8!+7!-6!+5!-4!+3!-2!+1!=115578717622022981$$

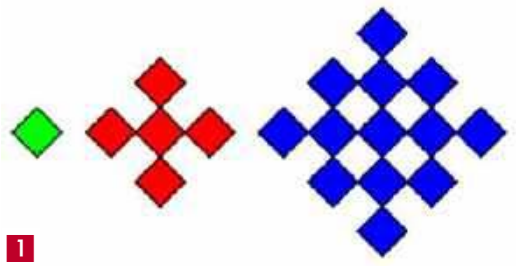
jest liczbą pierwszą. Suma naprzemienna to – jak łatwo się domyślić – wyrażenie, gdzie na przemian stawiamy plusy i minusy.

Zostańmy jeszcze na chwilę przy liczbach pierwszych. Mamy

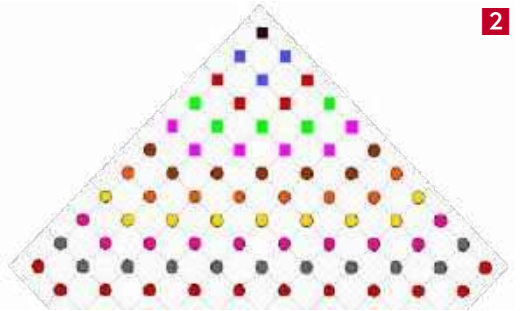
$$\frac{19^{19}-1}{19-1} = 109912203092239643840221$$

i jest to liczba pierwsza. Innymi liczbami n, że jest liczbą pierwszą, są tylko 2, 3, 7, 31.

W 1770 roku brytyjski matematyk Edward Waring postawił hipotezę, że każda liczba da się przedstawić w postaci odpowiedniej liczby n potęg. W 1909 roku David Hilbert wykazał, że tak istotnie jest. W 1986 roku trzech matematyków, z których pierwszy i trzeci mają ciekawe nazwiska: Balasubramanian, Deshouillers i Dress, wykazali, że dla $n=4$ tą „odpowiednią" liczbą jest 19. To znaczy, że każda liczba może być wyrażona jako suma co najwyżej dziewiętnastu liczb



1



2

postaci k^4. Zagadnienie znalezienia „odpowiedniej" liczby dla danego wykładnika n jest dalekie od ogólnego rozwiązania.

Bardziej poglądowa jest geometria. Na **rysunku 1** mamy tak zwane liczby środkowo-kwadratowe. Po prostu ustawiamy małe kwadraciki w haftowaną serwetkę. Następnymi takimi liczbami będą 25, 41, 65, 85, 113, …, 1985, …, 4513 i tak dalej bez końca. Dodając je, otrzymujemy tak zwane liczby latawcowe. Skąd taka nazwa? Wystarczy spojrzeć na rysunek 1.

Liczba 19 pojawia się i w dywaniku na **rysunku 2**. Ile jest punktów zaznaczonych kwadracikami (nie kółkami)? Właśnie 19.

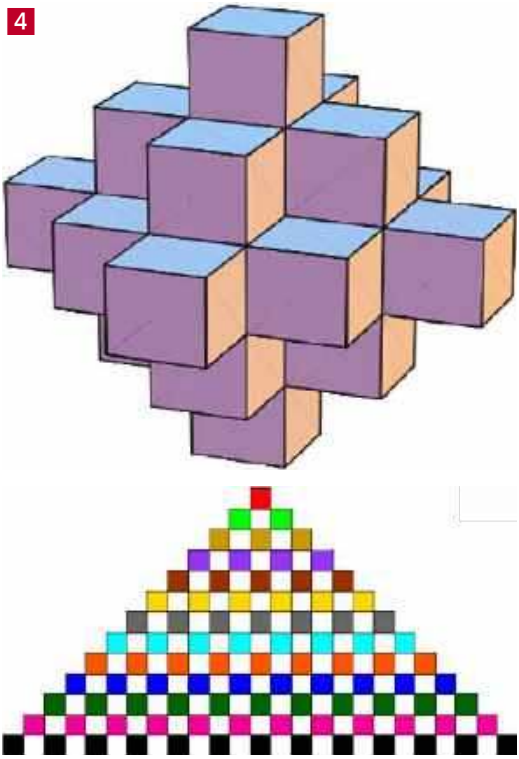
Już Platon wiedział, że jest tylko pięć brył foremnych: czworościan, sześcian, ośmiościan, dwunastościan i dwudziestościan. Ośmiościan ma osiem ścian trójkątnych. Można go zbudować z dziewiętnastu piłeczek pingpongowych. Na **rysunku 3** mamy widok od góry: wierzchołek, cztery piłeczki w następnej warstwie, dziewięć w środkowej. Niewidoczna jest kolejna warstwa z czterech kulek i pojedynczy wierzchołek.

Rysunek następny pokazuje inne ustawienie dziewiętnastu sześcianików w ciekawy krzyż przestrzenny.

3

eprasa.pl 9228af6a6f

4



5. Gdzie można zobaczyć liczbę 19? Wskazówka: porównaj z rysunkiem 2

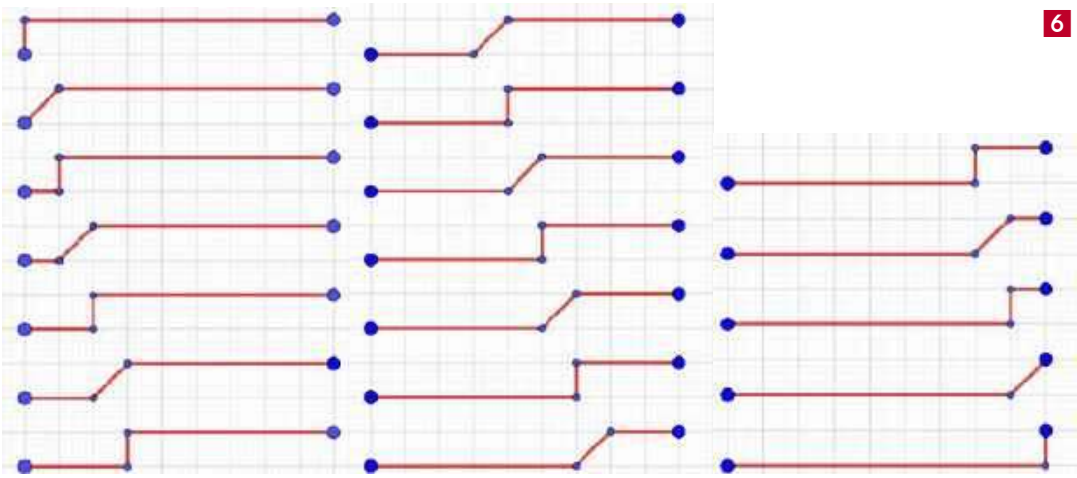
Oficerowie armii francuskiej w XIX wieku często zajmowali się amatorsko (a niekiedy półzawodowo) matematyką. Mamy w geometrii nawet twierdzenie Napoleona. Pierwszy inwersor (urządzenie zamieniające ruch obrotowy na prostoliniowy) wynalazł 1864 roku oficer marynarki Charles-Nicolas Peaucellier. Oficerem artylerii był Gaspar Monge, uważany za twórcę geometrii wykreślnej.

Jednym z takich amatorów był Henri August Dellanoy (1833–1915). Jego imieniem nazywamy dziś liczby, które pokazują, ile dróg wiedzie od jednego punktu do drugiego. Konkretnie: takie drogi między punktami siatki prostokątnej, które biegną na północ, wschód albo północny wschód (czyli po przekątnej kratki). Na **rysunku 6** widzimy drogi od lewego dolnego do prawego górnego punktu. Jest ich właśnie 19. Przypomina to drukowane obwody elektryczne, chociaż ta analogia jest trochę naciągana. Podobno liczby Dellanoy mają zastosowanie w robotyce. Piszę „podobno", bo jestem już poza przednią linią swoich wiadomości. Ale zgodziłbym się z tym – liczby Dellanoy mogą pokazać, na ile sposobów robot może wykonać pewne zadanie. W dydaktyce matematyki przydają się do nauki pisania prostych programów rekurencyjnych. Polecam Czytelnikom zmuszenie chatGPT do napisania takiego programu.

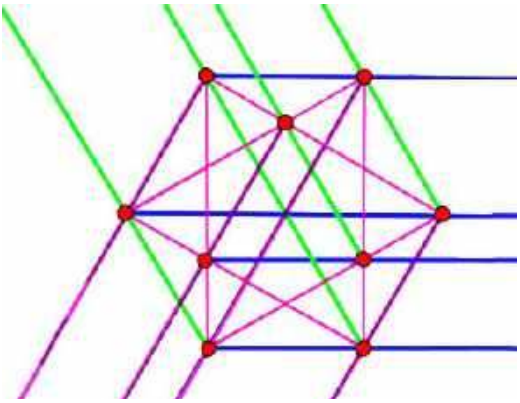
Bardziej poważnej matematyki dotyka **rysunek 7**, chociaż sformułowanie zadania wcale tego nie sugeruje. Matematycy lubią bowiem niecodzienną interpretację swoich twierdzeń. Jednym z najlepszych przykładów jest twierdzenie z trudnej dyscypliny matematycznej, zwanej analizą funkcjonalną, tak zwane „twierdzenie o kanapkach": bułkę z masłem i szynką można przekroić jednym płaskim cięciem tak, by jednocześnie przepołowić bułkę, masło i szynkę. W gastronomii to twierdzenie na pewno jest bezużyteczne. Na rysunku 6 mamy natomiast rozwiązanie jednego z zadań z obszernego tematu „sadzenie drzew w sadzie". Jak posadzić (jeśli w ogóle da się) n drzew w k rzędach po m drzew w każdym? Na tym rysunku mamy $n=1$, $k=19$, $m=3$, czyli 12 drzew w 19 rzędach, po 3 w każdym rzędzie.

Uważny Czytelnik może policzy punkty i proste na rysunku 7… i wyjdzie mu to inaczej, a mianowicie 9 punktów i 11 prostych. Gdzie reszta?

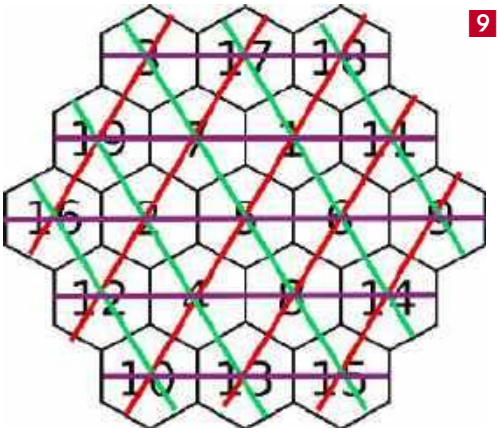
6



eprasa.pl 9228af6a6f



7. 12 drzew w 19 rzędach, po 3 w każdym



Odpowiedź jest doprawdy matematyczna: w nieskończoności. Nieskończoność nie jest trudnym pojęciem geometrii rzutowej, czyli geometrii perspektywy zbieżnej. Każdy bowiem wie, że proste równoległe (na przykład szyny kolejowe) zbiegają się w jednym punkcie – na horyzoncie. Z malarskiego punktu widzenia linia w nieskończoności to po prostu horyzont. Punkty na horyzoncie to punkty, w których zbiegają się proste równoległe. Każdy punkt odpowiada określonemu kierunkowi. Na rysunku 7 mamy trzy punkty w nieskończoności, odpowiadające trzem kierunkom prostych równoległych. Brakująca dziewiętnasta prosta to prosta nieskończoności – nasz horyzont.

Na uprawach się nie znam. Wyobrażam sobie jednak, że takie zagadnienia nie zaprzątają umysłu sadowników. Gdyby jednak, to czy plan posadzenia drzewek jest wykonalny? Przecież nie możemy sadzić w nieskończoności!

Otóż możemy. Wystarczy sobie przyjąć, że nasza nieskończoność, nasz horyzont, jest odległy od nas nie o kilometry, tylko o… metry, a może lepiej: o dziesiątki metrów. Geometrią perspektywy zbieżnej zajmowali się malarze, graficy i matematycy.

***

Najbardziej efektowne jest pojawienie się liczby 19 w sześciokącie magicznym. Figury magiczne fascynowały ludzi co najmniej od czasów Renesansu. Były to przeważnie kwadraty, tak wypełnione liczbami, by sumy w kilku kierunkach były takie same. Słynny jest kwadrat Albrechta Dürera (**rysunek 8**), umieszczony na głęboko symbolicznym obrazie „Melancholia". Są w tym kwadracie wszystkie liczby od 1 do 16. Dodając liczby w rzędach pionowych, poziomych i po przekątnych, dostajemy zawsze tę samą sumę 34. Dodatkowo, dwie sąsiednie liczby w czwartym rzędzie dają rok powstania dzieła: 1514. Artysta chciał zapewne pokazać tajemną moc takiego talizmanu.

Podobnie jest z sześciokątem magicznym. Jest on unikatowy (**rysunek 9**). Zawiera wszystkie liczby od 1 do 19, a sumy w każdym kierunku są takie same: 38.

Taka niepozorna liczba, a tyle ma własności! Zastanawiam się od czasu do czasu, czy chciałbym mieć znowu 19 lat. Prawie zawsze myślę, że… nie. Ale to nie jest temat do kącika matematycznego. ■

8

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

Archiwalne artykuły z matematyki:
https://tiny.pl/c9cgz

Błędne ścieżki prowadzą do celu (1)

Ścieżki, którymi kroczyli badacze odkrywający tajemnice chemii, nie były tak proste, jak się je przedstawia w szkolnych podręcznikach. Jednak nawet podążając drogami, które początkowo prowadziły na manowce nauki, zdołali oni dotrzeć do celu, czyli wiedzy o zjawiskach chemicznych.

Przykładem jest teoria flogistonu, panująca bez mała sto lat, której obalenie doprowadziło do przełomu w chemii. Nie znaczy to jednak wcale, że badacze spoczęli na laurach, wręcz przeciwnie, dopiero od tej chwili nauka ta zaczęła szybko się rozwijać. Aby jednak zrozumieć zawiłe ścieżki poznania, należy cofnąć się w czasie o dwa i pół tysiąca lat, a właściwie jeszcze dalej, wprost w głębiny prehistorii.

Żywioł

Nasza ewolucja przyspieszyła, gdy praludzie zaczęli używać ognia. Najpierw był to tylko ogień przypadkowo pojawiający się w przyrodzie w wyniku uderzeń pioruna, ale można było za jego pomocą odstraszyć drapieżniki i upiec mięso. Około 200–300 tysięcy lat temu nauczono się rozniecać i podtrzymywać ogień, aby nie być zależnym od kaprysów przyrody. Mimo opanowania tego żywiołu, nadal przypisywano mu nadprzyrodzoną moc jako darowi bogów, co widać w micie o Prometeuszu. Od ognia zaczęła się nie tylko praktyczna chemia (wypalanie ceramiki, produkcja szkła i wytop metali z rud), ale i cywilizacja (**1**).

Minęły tysiące lat, ludzie, względnie bezpieczni i syci, mogli oddać się rozważaniom nad zagadkami otaczającego ich świata, w tym i budowy materii. W starożytnej Grecji pojawiły się dwie teorie. Jedna z nich zakładała kres podzielności substancji, a najmniejsze jej porcje stanowiły atomy (z gr. *atomos* = niepodzielny). **Demokryt** (IV wiek p.n.e), twierdził, że istnieje wiele rodzajów tych cząstek (tyle, ile jest znanych substancji), które różnią się od siebie kształtem i wielkością, a łączą za pomocą haczyków i oczek. Nie śmiej się z tych przypuszczeń, atomy zobaczyliśmy na zdjęciach z mikroskopu elektronowego zaledwie kilkadziesiąt lat temu. Filozofowie rozumowali na podstawie ówczesnego stanu wiedzy i dostępnych środków technicznych, jest więc pewne, że i nasi potomkowie nieraz uśmiechną się z politowaniem, czytając o tym,

1. Znajomość praludzi z ogniem zaczęła się od pożarów wywołanych uderzeniem pioruna

co obecnie sądzimy o otaczającym świecie. Sedno poglądów starożytnych atomistów wyraża zdanie: *Realnie istnieje tylko próżnia i atomy, wszystko inne jest złudzeniem.* Po głębszym zastanowieniu widać, że brzmi ono sensownie.

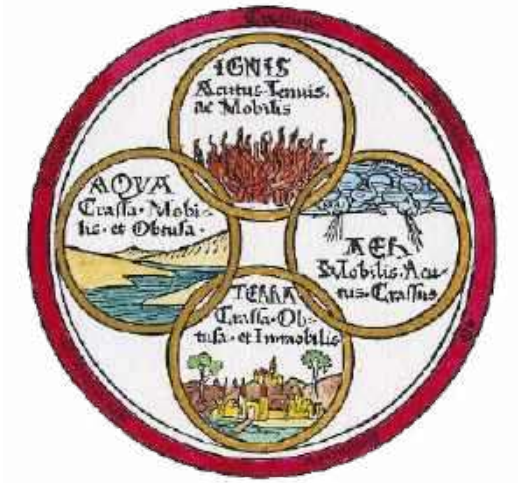
Już od VII wieku p.n.e. doszukiwano się podstawowego składnika budującego całą materię. Filozofowie nie byli zgodni: woda, powietrze, ziemia czy też ogień? W V wieku p.n.e. **Empedokles** pogodził wszystkich: materia składa się nie z jednego, ale aż z czterech elementów, zaś ich mieszaniny tworzą wszystko, co nas otacza. Taką też teorię rozwinął **Arystoteles**, jeden z największych starożytnych filozofów. Właściwości substancji zależne były od cech charakterystycznych owych pierwiastków (żywiołów): ogień był gorący i suchy, woda – zimna i wilgotna, powietrze – gorące i wilgotne, a ziemia – zimna i sucha. Zmieniając ich właściwości, można było przekształcać jeden żywioł w drugi. Stwierdzenie to zgadzało się z obserwacjami. Dla przykładu: ogrzewając zimną i wilgotną wodę, otrzymywano parę (gorące i wilgotne powietrze) oraz osad na dnie naczynia (zimną i suchą ziemię). Brakujących wodzie cech (gorąca i suchości) dostarczał użyty do podgrzania ogień. Kluczowe zatem (już wtedy, 2500 lat temu) okazało się doświadczenie

eprasa.pl 9228af6a6f

2. Twórcy konkurencyjnych teorii budowy materii: Demokryt (z lewej) i Arystoteles (z prawej) na fragmentach fresku Rafaela Santi „Szkoła ateńska" (1511, Watykan)

– o ile atomów nie można było obserwować, o tyle przemiany substancji widział każdy, a teoria czterech żywiołów przekonująco je tłumaczyła. Podobnie jak w przypadku pierwszych atomistów, nie śmiej się i z tych poglądów starożytnych. Powietrze, wodę i ziemię można uważać za modele trzech stanów skupienia, a ogień za energię, która jest niezbędna do ich wzajemnych przemian. Jeżeli w ten sposób spojrzeć na teorię czterech żywiołów, przyznasz, że nie prezentuje się ona tak naiwnie, jak na pierwszy rzut oka mogłoby się wydawać (**2**).

Dzięki autorytetowi Arystotelesa **pierwiastki perypatetyczne** (z gr. *peripatetikos* = przechadzający się, nazwa pochodzi od zwyczajów filozofa, który podczas spacerów zwykł dyskutować z uczniami) zadomowiły się w świecie nauki na ponad dwa tysiące lat (**3**).



3. Ilustracja czterech żywiołów z XV-wiecznej edycji poematu „De rerum natura" (O naturze wszechrzeczy) rzymskiego poety Lukrecjusza (I wiek p.n.e.)

Łączy i rozdziela

Mistrzowie sztuki alchemicznej wyciągnęli logiczne wnioski z teorii żywiołów: przemiany (transmutacje) substancji są możliwe, w tym i pospolitych metali w złoto, wystarczy tylko znaleźć proporcję, w której elementy są ze sobą zmieszane. W tym dziele (a raczej Wielkim Dziele, jak nazywano transmutację w złoto) miał pomagać Kamień Filozoficzny – tajemnicza substancja, która nie tylko zamieniała pospolite metale w szlachetny kruszec, ale i dawała nieśmiertelność. Alchemicy w ciągu wieków otrzymali i przebadali mnóstwo związków chemicznych oraz udoskonalili technikę laboratoryjną, bez której nowoczesna chemia nie mogłaby istnieć. Odkryli też kilka pierwiastków: antymon, arsen, bizmut, cynk i fosfor.

Mimo usilnych starań sukces nie nadchodził, modyfikowano więc teorię. Takie podejście było racjonalne, obecnie również zmienia się założenia teoretyczne, gdy wyniki eksperymentów się z nimi nie zgadzają. Wpływy arabskie spowodowały, że metale zaczęto uważać za złożone z trzech zasad: siarki nadającej palność, rtęci – nośnika metalicznego połysku i topliwości oraz soli odpowiedzialnej za twardość. Oczywiście nie były to pierwiastki w dzisiejszym tego słowa znaczeniu ani nawet rzeczywiste substancje, a jedynie symbole własności metalu.

W pracy alchemików niezbędny był ogień, który łączył substancje podobne, a rozdzielał te o cechach odrębnych (stąd więc np. jego zastosowanie do oczyszczania metali szlachetnych). Piec stał się sercem każdej alchemicznej pracowni, a i dziś ogrzewanie to główny sposób „zmuszenia" związków chemicznych do reakcji (**4**). Coraz częściej też alchemię nazywano **sztuką spagiryczną**, od greckich słów *spao* (rozdzielam) i *ageiro* (łączę). Można zatem nazwać

4. Piec to serce każdej alchemicznej pracowni („Alchemik", obraz flamandzkiego malarza Dawida Teniersa Młodszego, ok. 1650)

eprasa.pl 9228af6a6f

ją sztuką rozdzielania (analizy) i łączenia (syntezy), zupełnie jak współczesną chemię. Alchemia była nie tylko sztuką wyrobu złota, lecz przede wszystkim nowoczesną – oczywiście w swoich czasach – nauką, a jej adepci uważali, że jedynie eksperyment stanowi ostateczną weryfikację teorii.

Niedoszła rewolucja

Przez cały okres alchemicznych eksperymentów i dociekań funkcjonowała chemia praktyczna: wytop metali, produkcja szkła i ceramiki, wyrób medykamentów i barwników. Była ona jednak domeną rzemieślników, którzy nie zawracali sobie głowy rozważaniami teoretycznymi. Od połowy XVI wieku rozpoczyna się zmierzch alchemii. Coraz więcej jej adeptów porzucało nieprzynoszące efektów prace na rzecz rozwijania już istniejących technologii, co okazywało się intratnym finansowo zajęciem.

Jedną z intensywnie badanych substancji była saletra potasowa (azotan potasu KNO_3), stosowana jako składnik czarnego prochu i konserwant do mięsa. Podczas jej prażenia obserwowano wydzielanie „ducha", czyli – jak powiedzielibyśmy dzisiaj – gazu. Owo „powietrze" (inna używana nazwa gazów) miało właściwości podtrzymywania palenia i oddychania. Najsławniejszy polski alchemik, **Michał Sędziwój**, pisał (1604): *Człowiek jest stworzony z ziemi, żyje z powietrza. W powietrzu jest bowiem ukryty pokarm życia*. Jak łatwo się domyślić, tajemniczym gazem był tlen. W roku 1674 angielski lekarz **John Mayow** również opisał niezbędny do oddychania i spalania składnik powietrza, który można było także otrzymać z saletry potasowej. Wydawałoby się, że wyjaśnienie tajemnic spalania jest na wyciągnięcie ręki, a chemicy (alchemia wtedy traktowana była już z przymrużeniem oka) zaczną odkrywać rzeczywiste pierwiastki. Historia potoczyła się jednak inaczej.

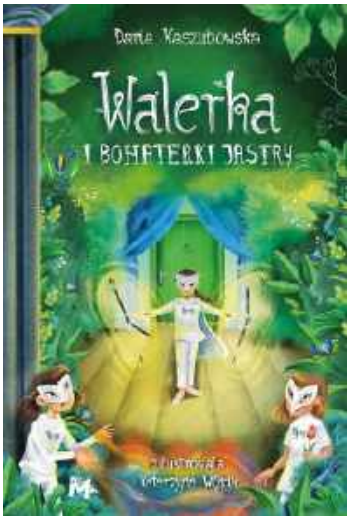
5. Johann Joachim Becher (z lewej) w roku 1667 zasugerował istnienie flogistonu, a ostateczny kształt teorii nadał Georg Ernst Stahl (z prawej) w roku 1703

Fluid ognia

Dzięki geniuszowi Isaaca Newtona w końcu XVII wieku dokonano wielkiego przełomu w fizyce (optyka, zasady dynamiki, prawo powszechnego ciążenia). W tym też czasie pojawiła się teoria wyjaśniająca szeroki zakres zjawisk chemicznych. Wszystko to za sprawą znanego od tysiącleci spalania drewna. Jak wiadomo, pozostałość (popiół) waży znacznie mniej niż paliwo, wywnioskowano zatem, że spalana substancja musi tracić pewien składnik. Nazwano go **flogistonem** (z gr. *phlogistos* = palny) i uważano za element każdego ciała palnego (to w ten czynnik przekształciła się wspomniana wyżej alchemiczna siarka). Podczas

Walerka i bohaterki Jastry
Daria Kaszubowska
Wydawnictwo Mięta, cykl: *Borkowie i kaszubskie przygody* (tom 2), liczba stron: 240, cena: 49,99 zł

Czy największą przygodę można przeżyć w... szkole? Franc, Walerka, Otylka i Bruno Borkowie mieszkają na Kaszubach od dwóch lat, ale nie wiedzą jeszcze wszystkiego o tej krainie i każdego dnia odkrywają fascynujące rzeczy. Niestety, nie wszyscy życzą Kaszubom dobrze. Aryman nieustannie próbuje je zniszczyć. Tym razem przeciwnik zaatakuje tak sprytnie, że aby go przechytrzyć, trzeba będzie działać w przebraniu. Ale co to dla rodzeństwa Borków i ich przyjaciół... *Walerka i bohaterki Jastry* to druga część serii *Borkowie i kaszubskie przygody*.



eprasa.pl 9228af6a6f

6. Magnez ogrzany w płomieniu spala się z oślepiającym blaskiem – według flogistyków z metalu uchodzi flogiston

7. Flogistycy uważali, że wytop metalu to przechodzenie flogistonu z węgla do rudy

spalania miał on przechodzić do powietrza, a gdy uszedł cały – ogień gasł. Oczywiście, gdy spalanie odbywało się w zamkniętej przestrzeni, ograniczona ilość powietrza nie mogła wchłonąć całego flogistonu i ogień również gasł. Spalanie pokarmów było z kolei źródłem wewnętrznego ciepła u ludzi i zwierząt, a flogiston wydzielał się wraz z oddechem. Oczywiście nie gromadził się on na stałe w atmosferze (inaczej po pewnym czasie spalanie i oddychanie nie byłoby możliwe), lecz był stamtąd usuwany przez rośliny, które używały flogistonu do budowy swoich tkanek. Czy coś ci przypomina ten obieg **fluidu ognia** (jak inaczej go nazywano)? Proces spalania sprowadzał się więc do przechodzenia flogistonu z jednej substancji do drugiej.

Początkową wersję teorii opisał **Johann Joachim Becher**, a ostateczną postać przedstawił niemiecki lekarz i chemik **Georg Ernst Stahl**, który rozszerzył zakres jej stosowania także na substancje nieorganiczne (**5**). Przykładowo: metal ogrzewany na powietrzu wydziela flogiston i zamienia się w niepalną ziemię (jak wtedy określano tlenki metali, nazwa pochodzi od podobieństwa do znajdowanych w ziemi rud metali) lub inaczej wapno (od wapna stosowanego do zaprawy murarskiej) (**6**). Gdy zaś ogrzewano ziemię, np. rudę metalu, z zawierającym dużo flogistonu węglem, czynnik ten z węgla przechodził do ziemi metalu, ponownie przywracając jego pierwotną postać, czyli czysty metal (ten proces nazwano redukcją, czyli powrotem do stanu początkowego) (**7**). Stahl uważał, że np. rdzewienie żelaza to także spalanie, tylko bardzo powolne, stąd brak efektów cieplnych i świetlnych obserwowanych podczas gwałtownego przebiegu procesu. Uczony ustalił również, ile flogistonu zawarte jest w metalach: złoto nie miało go wcale i dlatego nie ulegało zmianom podczas ogrzewania, miedź niewiele i powoli pokrywała się patyną, a żelazo dużo i z tego powodu łatwo rdzewiało. Takie uporządkowanie metali przekształciło się w obecny szereg ich aktywności.

Teoria flogistonowa została obalona po prawie stuleciu, ale można się w niej, podobnie jak w przypadku teorii czterech żywiołów, doszukać racjonalnych elementów. Wzorem uczniów Arystotelesa, udaj się więc na wakacyjny spacer i pomyśl o problemach, które trapiły chemików trzy wieki temu. ■

Krzysztof Orliński

eprasa.pl 9228af6a6f

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie technologiczne, dla warunków domowych: jak pociąć piankowy, elastyczny klocek na równe pasy o grubości 1,5…2 cm.

Z różnych powodów przy domowym majsterkowaniu potrzebne są paski gąbki lub pianki. Oczywiście chcemy, żeby te paski były eleganckie, równe, bez śladów „katowania" nożem, czy – jeszcze gorzej – piłką. Na czym polega problem cięcia takich materiałów? Otóż chodzi o to, że sztywność gąbki jest mniejsza niż siła, której musimy użyć, żeby gąbkę przeciąć. W rezultacie gąbka „poddaje" się pod naciskiem noża i cięcie wychodzi do niczego. Mamy tu więc typową sprzeczność trizowską: gąbka musi być sztywna, żeby łatwo dało się ją równo ciąć nożem lub piłką, i jednocześnie gąbka musi być miękka, żeby mogła spełniać postawione jej zadanie. Taką sprzeczność rozwiązujemy „w czasie", tzn. w czasie cięcia gąbka musi być sztywna, a po zakończeniu przecinania musi wracać do pierwotnej miękkości. Rozwiązanie: gąbkę trzeba nasączyć wodą, wstawić do zamrażalnika i w stanie zamrożonym pociąć na pasy, najlepiej krajarką elektryczną do chleba. Po rozmrożeniu gąbka znów jest miękka i wymaga tylko wysuszenia. W warunkach przemysłowych takie kształtki z gąbki łatwo wykonuje się na hydrojecie. Cięcie laserem jest nieprzyjemne, bo tworzywo gąbki topi się, pali i po prostu śmierdzi. Zobaczmy, jakie propozycje mieli nasi młodzi wynalazcy.

Tadeusz Wierciak uważa, że najprościej byłoby zacisnąć gąbkę pomiędzy dwoma odpowiednio sztywnymi sklejkami i ciąć razem z tymi płytami. Po odkręceniu zacisków gąbka wraca do swojej naturalnej grubości – już pocięta.

Taka metoda sprawdzi się przy stosunkowo cienkiej gąbce. Jeśli jej grubość wyniesie powyżej ok. 10 mm, po odkręceniu zacisków gąbką pokaże swoją złośliwość.

Zbigniew Walicki – jeżeli gąbka jest sucha, po wyciśnięciu z niej wody można wstawić ją do lodówki i po wyjęciu swobodnie ciąć. Ucięte paski powinny być wtedy równe, a linie cięcia proste.

https://shorturl.at/hxFG3 – pod tym adresem znajdziesz archiwalne odcinki o tematyce naszych idoli

Prawda, że niektóre gąbki po wyschnięciu stają się sztywne, niemal twarde. Cięcie ich jest łatwe, ale po ponownym zwilżeniu ujawniają nieregularne linie cięć i są do niczego.

Damian Borycki uważa, że najprościej byłoby namoczyć – niezbyt obficie – gąbkę wodą, zamrozić ją w zamrażalniku i potem już można ją ciąć nożem lub piłką. Po rozmrożeniu gąbka powinna zachować kształt, jaki miała po zamrożeniu.

Ta metoda jest najprostsza i daje bardzo dobre wyniki. Oczywiście wymaga kilku prób, m.in. dobrania ilości wody, jaką powinna wchłonąć gąbka, ponieważ zbyt mało i zbyt dużo wody może dać kiepskie rezultaty.

Wszystkim kolegom gratuluję i zachęcam do udziału w dalszych konkursach.

Nowe zadanie

Tym razem problem marketingowo-reklamowy. Wiadomo, że konkurencja jest dźwignią rozwoju i jest w gruncie rzeczy korzystna dla klientów. Konkurencja to jednak także walka, na argumenty, pomysły i podstępy. Oto zadanie z tej branży:

Trzy osoby otworzyły trzy sklepy na tej samej ulicy. Właściciel sklepu po prawej stronie wywiesił na drzwiach napis: „ U nas najniższe ceny!" Właściciel sklepu po lewej stronie zamieścił plakat: „Tutaj są towary najwyższej jakości!"

Jakie hasło powinien opublikować właściciel środkowego sklepu, aby przyciągnąć klientów?

Pamiętacie może zabawną nowelkę Henryka Sienkiewicza „Komedia pomyłek", w której konkurowały ze sobą dwa sklepy mieszczące się po dwóch stronach ulicy? Właścicielka jednego z nich zamieściła tablicę zatytułowaną „Notice" (ogłoszenia), m.in. że sprzedaje lód (potrzebny w epoce bezlodówkowej). Konkurent z naprzeciwka, w nocy wydrapał jedną literę „t" i tytuł ogłoszenia brzmiał: „No ice", czyli „nie ma lodu". Zanim właścicielka się połapała, już straciła kilkunastu klientów, którzy poszli po lód do jej konkurenta. Wasze zadanie jest mniej więcej podobnej natury. Jak widać, wystarczy czasem jedna litera, żeby osiągnąć skutek. Spróbujcie pomyśleć. Wszystkim życzę dobrych pomysłów i przypominam o terminie: koniec sierpnia br.

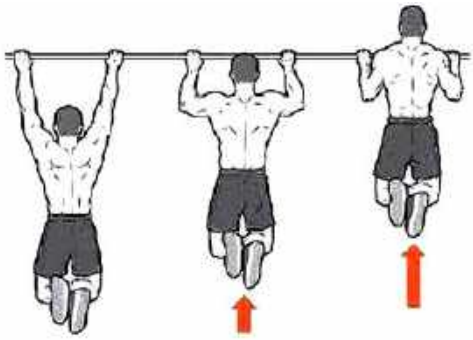
eprasa.pl 9228af6a6f

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Tym razem mieliście „rasowe" konstruktorskie zadanie: jak sprawdzić wytrzymałość pojedynczego przęsła, nie mając żadnych narzędzi do takich prób.

W warunkach niewielkiego warsztatu rzemieślniczego nie ma mowy o jakimikolwiek oprzyrządowaniu do badań wytrzymałościowych. Jednocześnie rzemieślnik musi wiedzieć, czy dźwigar wykonany – oczywiście bez jakiejkolwiek dokumentacji – wytrzyma, czy może grozić katastrofą. Oczywiście w takich przypadkach zawsze szło o małe zadaszenia, np. kawiarenki ogródkowej itp. Rzemieślnik nie miał inżynierskiego wykształcenia, ale umiał myśleć. Oszacował więc obciążenie ściegowe, przyjął poprawkę bezpieczeństwa 50%, i oparł dźwigar obu końcami na trzepaku i na murku drewutni. Następnie polecił kilku pracownikom podskoczyć i zawiesić się rękami na dolnym pasie kratownicy. Znając ciężary pracowników, prymitywnie, ale skutecznie ocenił wytrzymałość kratownicy.



1

Metoda w duchu anegdoty o bacach: „Trzeba sobie jakoś radzić – rzekł baca, zawiązując kierpca dżdżownicą". To jednak nie były żarty. W latach 1950–1960 rzemieślnik był „elementem sprzecznym z ideami socjalizmu". Nie miał szans na kupno nowej maszyny, mógł jedynie dostać coś ze złomu, co następnie wymagało gruntownego remontu, żeby się do czegoś nadawało. Dziś nie mamy żadnych problemów z takimi sprawami. Pojawia się natomiast nadmierne zaufanie do komputerów i oprogramowania, które nie zawsze daje dobre wyniki. Zobaczmy, jak problem rzemieślnika widzieli nasi czytelnicy.

Zbigniew Górski: rzemieślnik mógł oszacować obciążanie przypadające na jeden dźwigar, przyjmując maksymalny opad śniegu, po czym zamocować dźwigar w pozycji roboczej i obciążyć go workami z piaskiem. Ciężar worka z piaskiem łatwo można ustalić, korzystając z wagi dziesiętnej – popularnej w sklepach i składach np. węgla opałowego. Strzałkę ugięcia łatwo zmierzyć po prostu jakąkolwiek miarką. Jakie są dopuszczalne strzałki ugięcia podobnych konstrukcji, łatwo jest dowiedzieć się u znajomego inżyniera budownictwa.

Bardzo dobra koncepcja i rzeczywiście bardziej fachowa w stosunku do metody podwieszania się pracowników firmy.

Ponieważ inne propozycje były niemal identyczne, pozostajemy przy publikacji wersji kolegi Zbigniewa jako najbardziej fachowej. Koledze gratulujemy i czekamy na dalszy udział w naszych konkursach.

Nowe zadanie

Tym razem zadanie kwalifikacyjne dla kandydatów na Uniwersytet Stanforda (USA).

Kandydatom na studia postawiono następujący problem: „Masz zapalniczkę i dwa kawałki lontu różnej długości i z różnych materiałów. Wiadomo, że każdy kawałek spala się całkowicie w czasie jednej godziny. Jednakże szybkość spalania nie jest stała: lonty mogą się palić na początku szybko, a później powoli lub odwrotnie.

Jak ze pomocą takich lontów odmierzyć równe 45 minut?"

Zadanie wydaje się trudne, ale kandydaci do studiów na Stanfordzie jakoś sobie z nim poradzili. Spróbujcie i Wy. Chyba nie dacie się wyprzedzić młodym Amerykanom? Fragment wiersza Anatolija Gina mówi o trudnych zadaniach:

Żeby rozwiązać trudne zadanie,
Trzeba z sympatią popatrzeć na nie.
Szczerze podziwiać, uważnie spojrzeć,
Zbadać dokładnie i myśleć mądrze!

No właśnie. Wszystkim życzymy takiego podejścia do tego zadania i przypominamy termin nadsyłania odpowiedzi: koniec sierpnia br.

eprasa.pl 9228af6a6f

Vademecum Młodego Wynalazcy

Specjaliści od analitycznego traktowania rzeczywistości, m.in. specjaliści z TRIZ, zżymają się, gdy słyszą, że jakiś wynalazek był dziełem natchnienia, olśnienia lub po prostu przypadku. Oczywiście były i takie przypadki, ale nie wszystkie. Przyjrzawszy się bliżej podstawowym metodom TRIZ, zauważamy, że jednak bazują one na osiągnięciach przeszłości. Henryk Altszuller odkrył pewną prawidłowość w twórczości wynalazczej. Zauważył, że ogromna większość wynalazków powstała dzięki zastosowani elementarnych „chwytów" wynalazczych, których liczba jest zadziwiająco mała: wszystkiego około 40. Wszystkie te „chwyty" wynalazcze zostały zdefiniowane po analizie wielu tysięcy opisów patentowych. Stanowią one ekstrakt myśli wynalazczej wielu pokoleń zdobnych ludzi. Nie jest to odosobniony przykład tego, że rozdrobnienie wielkiego problemu na „atomy" myśli pozwala uzyskać ogromne możliwości. Najprostsze przykłady to pismo: we wszystkich językach, zwłaszcza tych, które bazują na alfabecie łacińskim i cyrylicy. Dziś to dla nas – użytkowników tych alfabetów – zwykła rzecz. Nie dostrzegamy zadziwiającego faktu, że około 30 znaków graficznych pozwala napisać i utrwalić w formie papierowej lub elektronicznej ogromny zakres treści. To takie oczywiste, że możemy pisać poważne traktaty naukowe, anonimy, listy miłosne, poezję i to wszystko za pomocą tych samych znaków graficznych! To samo z zapisem nutowym. Nie jest on tak doskonały jak pismo i musi zawierać informacje dodatkowe, jak: tempo, dynamika, zwalnianie, przyspieszanie, ciszej, głośniej, i inne. Właśnie dlatego, że zapis nutowy daje tylko podstawową treść utworu, istnieją takie pojęcia, jak interpretacja, które wynikają z niejednoznaczności tekstu nutowego. TRIZ z podejściem analitycznym szybko zyskał rzeszę użytkowników, twórców i entuzjastów tej metodyki. Powstały programy komputerowego wspomagania jak np. „Tech optymizer" i inne. Wydawało się, że na „olśnienie" i „natchnienie" nie ma już miejsca. Jednakże historia nauki i techniki notuje przypadki zupełnie innego zdobywania wiedzy, dającej podstawy do formułowania nowych idei, nowych wynalazków i nowych kierunków nauki. Znane są dość powszechnie osoby takie jak: Nikola Tesla, Albert Einstein, John von Neumann, Alan Mathison Turing i wielu innych, o których krążyła plotka, że swoją wiedzę i umiejętności zawdzięczali kontaktami z ... kosmitami.

I w tym miejscu musimy przenieść się do grupy fizyków epoki pokwantowej, takich jak Giennadij Szypow, Frak J. Tipler i inni. Skracając mocno jego teorię, Szypow przyjął istnienie siedmiu stanów rzeczywistości:

Jego teoria próżni zakłada, że istnieje 7 poziomów (planów) rzeczywistości:

1. absolutne „nic",
2. pierwotne pole wirowania – pola torsyjne, i inaczej praświadomości,
3. próżnia,
4. plazma (cząstki elementarne),
5. gaz,
6. ciecz,
7. ciało stałe.

Poziomy 4–7 to ogólnie znane tzw. stany skupienia materii. Poziom 3 to próżnia w ujęciu Szypowa, a więc przestrzeń, w której nie ma nic, ani cząstek elementarnych, ani wszystkich znanych nauce pól, a mimo to przestrzeń ta jest źródłem ogromnych ilości energii. Według Szypowa 1 cm^3 tej próżni mógłby zaspokoić zapotrzebowanie na energię całej ludzkości na 10 lat.

Drugi poziom jest jeszcze dziwniejszy – to pierwotne pole wirowania lub inaczej pole świadomości. Jak napisał Giennadij Szypow w swojej książce pt. „Teoria próżni fizycznej", pole to składa się z „elementarnych wirów czasoprzestrzennych, przenoszących informację". To właśnie ten poziom umożliwia zachodzenie zjawisk określanych mianem magii, parapsychologii czy psychotroniki. Jak twierdzi Szypow, wszystkie organizmy żywe, ludzie też, emitują pola torsyjne i je odbierają. Działanie tych pól najłatwiej zobaczyć, obserwując stada ptaków w okresie gromadzenia się ich przed jesiennymi odlotami. Gromada ptaków, licząca kilkadziesiąt osobników, leci i w pewnym momencie niemal bez łuku zakrętu skręca w jedną stronę. Jak one to robią, przecież nie mają komórek ani GPS-u? Tę łączność momentalną zapewniają właśnie pola torsyjne.

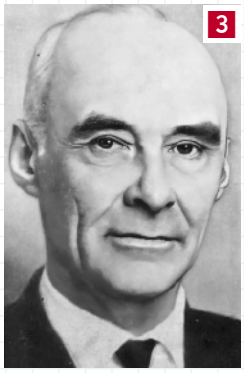
Ostatnim, najwyższym planem jest absolutne nic, czyli – jak twierdzi Szypow – źródło pochodzenia całego wszechświata. Jest to plan materii, który rodzi z siebie pozostałe rodzaje materii. Nie jesteśmy w stanie – i pewnie nigdy nie będziemy – zrozumieć tego planu, czy wyobrazić go sobie, choć równania Szypowa – Absolutne nic opisują. Z tych równań wyłania się spójny i całościowy opis wszechświata, z którego wynika, że istnienie absolutu jest konieczne do powstania tego wszechświata. Szypow w swojej książce napisał: *Tego rodzaju przestrzeń zakłada istnienie „pierwotnej świadomości", zdolnej do ogarnięcia absolutnego „nic" i uporządkowania go. Na tym*

eprasa.pl 9228af6a6f

planie decydującą rolę odgrywa „superświadomość". Inaczej mówiąc, aby wszechświat mógł zaistnieć, trwać i rozwijać się, konieczne było świadome działanie Superistoty, którą wielu nazywa Bogiem. Profesor Giennadij Szypow nie jest teologiem, jako wychowanek Uniwersytetu im. Łomonosowa, musiał programowo reprezentować ateizm, musiał być członkiem partii – bo nigdy nie zostałby profesorem. Na poziomie 1 nie istnieją pojęcia czasu i grawitacji, jest tam kompletna wiedza o całej przeszłości, teraźniejszości i przyszłości. Gdyby człowiek mógł skorzystać z tej wszechwiedzy – rozwiązywałby wszystkie możliwe problemy w sposób doskonały.

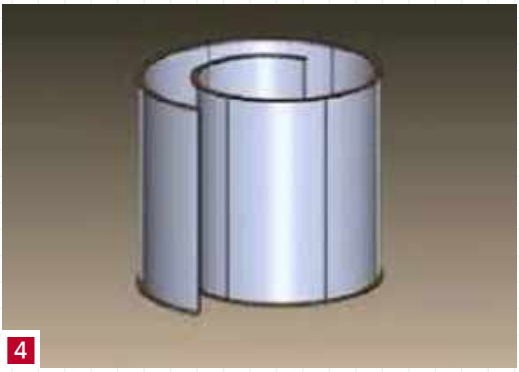
Jak już wspomniałem, niektórzy ludzie – jak się wydaje – mieli zdolność „zaglądania do tej przestrzeni wiedzy". W całym szeregu religii i wierzeń na poziomie elementarnym istnieli i nadal istnieją osoby, które drogą specjalnych ćwiczeń psychofizycznych osiągali tzw. zmienione stany świadomości, w których podobno uzyskiwali dostęp do tej wiedzy. W książce „Uzdrowiciel" – Andreas English – dziennikarz, akredytowany przy Watykanie i towarzyszący działalności papieża św. Jana Pawła II – przedstawia niezwykłe przykłady, zweryfikowane medycznie i naukowo, niewątpliwych „cudów", niedających się w kategoriach medycznych niczym wytłumaczyć. Jednocześnie pisze o modlitwie św. Jana Pawła II. Papież modląc się, stawał się nieobecny dla otoczenia. Mimo nawału pracy modlitwie poświęcał bardzo dużo czasu. Można by więc powiedzieć, że papież osiągał „zmieniony stan świadomości".

Gdybyśmy chcieli wykorzystać ten kontakt z 1 poziomem wszechwiedzy, dziś nie musimy się aż tak poświęcać. Zaczyna się bowiem nowa era w rozwoju ludzkiej kreatywności. Początkiem zainteresowania naukowców były zjawiska, jakie występowały w pobliżu świętej góry Kajlas, znajdującej się w południowym Tybecie (**2**). Ściany tej góry, nieco wklęsłe, miały paranormalne właściwości. Bardzo trudno było wejść na tę górę, której wysokość nie jest jakaś przesadnie wielka dla współczesnych himalaistów, bo tylko 6666 metrów. Młodzi, wysportowani ludzie, którzy próbowali wejść, doznawali uczucia jakiegoś irracjonalnego strachu i czym prędzej schodzili na dół. W latach 90. czterej alpiniści amerykańscy postanowili jednak wejść na szczyt. Podobno nie osiągnęli celu i znaleziono ich w dziwnym stanie, jakby śpiączki. Zostali przewiezieni do szpitala, gdzie po paru miesiącach doszli do siebie, ale na krótko, bo na parę miesięcy i około roku od pechowej wyprawy wszyscy zmarli i to na progerię. Ich zegar biologiczny po wyprawie na świętą górę tak przyspieszył, że zmarli po prostu ze starości! Była to czwórka młodych ludzi, genetycznie obcych, a progeria jest chorobą genetyczną, przekazywaną dziedzicznie...


3

2

eprasa.pl 9228af6a6f


4

5

Prawdopodobnie pod wpływem informacji o tajemniczych właściwościach świętej góry Kajlas zainteresował się nią Nikołaj Aleksandrowicz Kozyriew (1908–1983) (**3**), który był wybitnym rosyjskim astrofizykiem, ekspertem w dziedzinie fizyki gwiazd, planet i księżyców oraz twórcą teorii upływu czasu jako źródła energii. Jest powszechnie znany ze swojego projektu tytułowego lustra, zwanego „zwierciadłem Kozyriewa", które powstało w celu badania procesów związanych z upływem czasu i pomogło udowodnić, że czas nie jest wartością abstrakcyjną, ale ma kierunek, zwrot i energię. Teoria ta była oparta na pracach Alberta Einsteina i Hermanna Minkowskiego. Ich prace pokazały, że grawitacja jest zaburzeniem przestrzeni, a czas jest jedną z cech tego zaburzenia. Kozyriew, rozwijając swoje badania, analizował efekty koncentracji czasu w opracowanych przez siebie zwierciadłach. Zwierciadła te to dość proste konstrukcje (**4**) wykonane z polerowanej blachy aluminiowej „lustrzanki". Wymiary są takie, żeby do wewnętrznego półzwoju mógł wejść człowiek i siedzieć na krześle, czasami parę godzin. Doznania osób, które zdecydowały się wejść do wewnętrznego półzwoju, były co najmniej dziwne. Część osób widziała zjawiska i fakty z odległej przeszłości, inni widzieli przyszłość, a jeszcze inni zyskiwali zdolność psychokinezy. Oficjalna nauka mimo „twardych" dowodów uważa te fakty za „nienaukowe".

Eksperymentowano także z innymi kształtami (**5**).

Temat zwierciadeł Kozyriewa to duża sprawa i można się z tą niezwykle interesującą tematyką zapoznać na polskich i zwłaszcza rosyjskojęzycznych stronach Internetowych. Nas – czytelników „Młodego Technika" – mogą zainteresować dwa efekty. Pierwszy efekt to synchronizacja wewnętrznych pól torsyjnych organizmu z polami zewnętrznymi, co skutkuje niemal natychmiastowym uzdrowieniem. Jak wynika z treści publikacji, chodzi o uzdrowienia typu psychosomatycznego. Natomiast urazy takie, jak złamania – prawdopodobnie nie podlegają działaniu luster.

Drugi efekt to znaczne podniesienie sprawności i kreatywności umysłu.

Badania i niektóre realnie istniejące artefakty, jak np. grzejnik elektryczny Szypowa, pobierający 1 kW mocy, a ogrzewający pomieszczenie z mocą 4 kW, generatory pól torsyjnych, „ziemskie UFO" o średnicy ok. 1 m, które lecąc z prędkością ok. 100 km/godz., skręca przy promieniu zawracania 0! – potwierdzają teorie Szypowa, Kozyriewa i kilkudziesięciu innych naukowców z całego świata.

Poza tym, potwierdzeniem jest ogromna seria eksperymentów z lustrami Kozyriewa, które można sobie zrobić i sprawdzić ich działanie, przed czym jednak przestrzegamy, bo efekty, które realnie się pojawiają, nie zawsze są korzystne i przyjemne. Szkoda, że „wielka nauka" raczej niechętnie zajmuje się wszelkimi „paranormalnościami" , bo gdyby doszło do wyjaśnienia np. własności luster, to wtedy można by je w sposób świadomy wykorzystywać do kreowania nowych idei i rozwiązywania naprawdę trudnych problemów. Czy wtedy schowalibyśmy TRIZ do lamusa historii? Kto wie...■

Prezes Klubu Wynalazców
Champion TRIZ
Jan Boratyński

Archiwalne odcinki
o tematyce szachów
http://bit.ly/2VohMA1

Nieustannie czekamy na Wasze pomysły ulepszeń, innowacji, zmian. Swoje propozycje nadsyłajcie na adres redakcji. „**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:**

Pomysł miesiąca 7/2024

Pomysł stosowania wygodniejszych przewodów odpływowych zamiast kopania rowów i rowków wydaje się obiecujący, nie tylko dla harcerzy. Potencjalną zaletą jest też możliwość dostosowywania takiego przenośnego „orurowania".

Autorem pomysłu jest Marek Strzeliński

1 **Witold Karwacki** – miał jakiś bolesny problem ze stopami, co wymagało moczenia ich w roztworze medykamentu przez 20 minut dziennie. Dla Witolda była to uprzykrzona procedura i proponuje, żeby zamiast miednicy wyprodukować coś w rodzaju kaloszy, odpowiednio dużych rozmiarów, do których wlewałoby się roztwór leczniczy, ale jednocześnie dałoby się z tym poruszać, nie będąc przywiązanym do miski.

Siedzenie przez dwadzieścia minut z nogami w miednicy to rzeczywiście uciążliwa sprawa. Kalosze istotnie uwolniłyby pacjenta od „przywiązania" do miednicy, ale chodzenie, nawet tylko po mieszkaniu, groziłoby wychlapywaniem roztworu. Może wkładanie do tych kaloszy czegoś w rodzaju grubej nasiąkliwej skarpety załatwiłoby problem.

2 **Marek Strzeliński** – nielubianą przez harcerzy czynnością jest okopywanie namiotu. Jednakże pierwsza lepsza większa ulewa typu letnia burza przekonuje nas, że namiot powinien być okopany. Marek proponuje zamiast mozolnego kopania zastosowanie cienkościennych rynien z tworzywa, w formie segmentów łączonych na zakładkę i mocowanych do gruntu kilkoma szpilkami namiotowymi. Można wtedy łatwo wykonać kształtki do odprowadzenia wody w dogodnym kierunku.

Domyślam się, że chodzi o duży namiot, np. 10-osobowy. Rynienki w sumie dobre, ale to dodatkowy bagaż, usprawiedliwiony jedynie przez fakt organizowania dużego obozu, np. na 12 namiotów. Wtedy sprzęt przewozi się ciężarówką i rynny nie stanowią kłopotu.

3 **Zdzisław Wiśniewski** – ma budzik – elektroniczny, ze wskazówką sekundową przesuwającą się z „trzaskiem" co sekundę. Budzik ten stoi sobie na półeczce, wiszącej nad głową śpiącej osoby. Okazało się, że rezonuje on z deską i w rezultacie w nocy, gdy jest ogólnie cicho, jego „mozolną pracę odmierzania sekund" słychać w całym pokoju.

Najgorzej jest po prostu zwrócić uwagę na ten odgłos i wtedy już nie można się od niego oderwać.

Zdzisław zastosował i wypróbował sposób na zredukowania hałasu. Postawił budzik na 10-milimetrowej płytce z pianki. Budzik już nie rezonuje i po kłopocie. Proponuje, żeby producenci budzików elektronicznych stosowali fabrycznie taką izolację budzika od podłoża.

Mała rzecz, a cieszy i jak się okazuje, potrafi zdenerwować. Faktem jednak jest, że współczesne zegary pokojowe są produkowane również w wersji płynnego ruchu wskazówek. W takich zegarach nie ma już tego denerwującego stuknięcia co sekundę.

4 **Jakub Gregorczyk** – są już metody podłączania pendrive'a do smartfona, ale dlaczego nie zrobić pena zintegrowanego z telefonem. Wtedy po prostu otwierałoby się pen, normalnie schowany w korpusie smartfona i używałoby się go jak zwykłego pena. Oczywiście układ powinien zapewniać możliwość przekazywania plików ze smartfona do pendrive'a i odwrotnie.

Nie wiadomo, czy coś takiego już gdzieś nie istnieje; postęp w tej dziedzinie jest dziś ogromnie szybki. Faktem jest, że smartfony już teraz potrafią bardzo dużo, a jeśli jeszcze zostaną wyposażone w „funkcję parzenia kawy", będzie to już szczyt hołubienia ludzkiego lenistwa!

Żart żartem, ale faktem jest, że ludzie już nie wyobrażają sobie życia bez smartfona. Nie przejmują się, że dla zdrowia nie są one tak idealne jak to wmawiają nam producenci tych aparatów.

5 **Stanisław Wiśniewski** – w Internecie jest mnóstwo reklam i informacji o inteligentnych smartwachach określających poziom cukru w krwi bez nakłuwania skóry pacjenta. Ocena poziomu cukru bez bezpośredniego kontaktu z krwią budzi szereg zastrzeżeń. Żaden z tych smartwachy nie jest certyfikowany jako „wyrób medyczny". Istnieje – jak się wydaje – potrzeba monitorowania zupełnie innego parametru ciała człowieka, jakim jest poziom nawodnienia organizmu. Znany ogólnie jest wypadek Jimmy'ego Cartera – byłego prezydenta USA – który musiał być zabrany karetką wprost ze zgromadzenia, na którym przemawiał – z powodu odwodnienia.

To najprawdziwsza prawda. Odwodnienie działa podstępnie i w zasadzie nie wiemy, czy stan nawodnienia naszego organizmu jest prawidłowy. Wydaje się, że skonstruowanie takiego smartwacha byłoby łatwiejsze niż glukometru w zegarku i bez kontaktu z krwią.

eprasa.pl 9228af6a6f

*** Pisownia oryginalna ***

PRZEGLĄD TECHNICZNY
Wytwórczość wagonów kolei wąskotorowych w fabryce S. Akc. M. Lisowski

W fabryce S. Akc. M. Lisowski, wybudowanej przed 2-ma laty na rozległym obszarze (6 ha) w Kaczym Dole, odbył się w pierwszych dniach kwietnia r. b. pokaz wytworzonych tam wagonów wąskotorowych. Po okresie bezczynności w czasie wojny, odbudowie zniszczeń i rozbudowie na nowem terytorjum, fabryka ta, w szybkiem tempie zdołała tak się rozwinąć, że poza wytwórczością taboru wojskowego wznowiła już prowadzoną przed wojną budowę wagonów dla kolejek, zarówno osobowych jak towarowych, typu pulmanowskiego, na podwójnych wózkach. Wytwórnia posiada już główne działy, potrzebne do wytwórczości tego taboru, jak odlewnię, kuźnię, warsztaty mechaniczne, stolarnię. Nadto dawna fabryka tejże Spółki w Warszawie została zreorganizowana; uruchomiono w niej bowiem odlewnię metali kolorowych: bronzu, mosiądzu, aluminjum oraz dział armatur. Szybki rozwój odrodzonej po wojnie fabryki, sprawność jej pracy oraz energja kierowników, wróżą dalszy pomyślny rozrost tej placówki przemysłowej, która niewątpliwie przyczyni się do uniezależnienia kraju od przemysłu zagranicznego nietylko w dziale wagonów kolejek, lecz i taboru tramwajowego, a może nawet parowozów dla kolejek wąskotorowych.

22 lipca 1924

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY
Elektrownie Spółdzielcze

(...) Dotychczas w Polsce elektrownie użyteczności publicznej w miastach, mające na celu wytwarzanie i zbyt energji elektrycznej, były budowane i eksploatowane przez zarządy miast (komunalne elektrownie) lub zrzeszenia kapitalistyczne jako spółki akcyjne. Na podstawie danych statystycznych Związku Elektrowni Polskich 60% całkowitej zainstalowanej mocy elektrowni stanowi własność prywatną, 40% – komunalną.

Nie będziemy tu zastanawiać się nad pytaniem, który system jest bardziej wskazany i jakie rozwiązanie jest dla ludności bardziej korzystne. Należy zaznaczyć jedynie, że ogólny poziom elektryfikacji Polski, niestety, dotychczas jest bardzo niski; dalecy jeszcze jesteśmy od centralizacji wytwarzania energji elektrycznej, która daje najlepsze wyniki gospodarcze i znajdujemy się jeszcze, zdaje się, w warunkach takich, kiedy budowa niedużych elektrowni (blokowych) jest najzupełniej usprawiedliwiona. W obecnym okresie powojennym mieszkańcy małych miast, letnisk i wsi rzadko mogą liczyć na inicjatywę prywatnego kapitału w zakładaniu elektrowni. Widzimy natomiast co chwila, jakie wyniki można osiągnąć drogą kooperacji; każdy, kto śledzi za ruchem spółdzielczym, ma tego jasne dowody w bujnym rozkwicie spółdzielczych organizacji spożywczych. A wszak energja elektryczna to również artykuł pierwszej potrzeby. Cóż więc prostszego, jak pomysł Towarzystwa Spółdzielczego, mającego za cel budowę „Elektrowni Spółdzielczej", a następnie wytwarzanie, przesyłanie, rozdzielanie, zbyt energji elektrycznej członkom zrzeszonym lub nawet osobom trzecim. W kilku wierszach nakreślimy tu plan takiej organizacji. Udziałowcem Elektrowni Spółdzielczej może być Magistrat danego miasta, biorąc prąd dla oświetlenia ulic, placów i różnych swoich zakładów przemysłowych. Mogą brać również udział i inne ciała samorządowe, a nawet instytucje rządowe, o ile są odbiorcami prądu elektrycznego. Jeszcze w 1921 r. prof. D. Sokolcow w kilku artykułach o elektryfikacji Polski, umieszczonych w „Samorządzie", tygodniku Związku Sejmików powiatowych Rzecz. Polsk., poruszył kwestję kooperatyw elektryfikacyjnych. Prof. Sokolcow wyraził przekonanie, że Związek Sejmików Rzecz. Polsk., jako poważna organizacja społeczna, podejmie inicjatywę elektryfikacji kraju na zasadach spółdzielczych. Nie wchodząc w przyczyny tego zjawiska, winniśmy jednak zaznaczyć, że ani jedna współdzielnia tego rodzaju u nas dotychczas nie powstała. Jest to zresztą rzecz zrozumiała. Naogół biorąc, budowa dużych (okręgowych) elektrowni, sieci przewodów na dziesiątki kilometrów i t. d., wymaga dużych nakładów, co przy obecnej stagnacji, jest trudne do urzeczywistnienia. Mimo to jednak, wobec bogactwa przyrodzonych źródeł energji jak: Zagłębie naftowe Borysławskie, Zagłębie węglowe, Podkarpacie z dużemi zapasami siły wodnej, dalej – dużo torfowisk,– pewni jesteśmy, że minie kilka lat i przy wskazanych źródłach energji powstaną duże okręgowe elektrownie, które dadzą tanią energję elektryczną i dla wielkiego i drobnego przemysłu, dla miast, miasteczek i wsi a w ten sposób spotęgują siły wytwórcze kraju. Ponieważ powstanie dużych (okręgowych) elektrowni jest kwestją przyszłości, ze wszech miar byłoby pożądane powstawanie elektrowni niewielkich, t. zw. blokowych, które niewątpliwie przyczynią się do ogólnej elektryfikacji kraju. W naszych warunkach elektrownie te powstać mogą drogą spółdzielczą. Obecnie został już opracowany wzór statutu „Spółdzielczego Towarzystwa budowy i eksploatacji Elektrowni Spółdzielczej", osnuty na Ustawie o Spółdzielniach z dn. 29/ X 1920 r. Zarząd Związku Spółdzielni Budowlanych obiecał swą pomoc przy zakładaniu elektrowni spółdzielczych, poważne firmy krajowe elektrotechniczne zaofiarowały długoterminowy kredyt przy dostawie maszyn i innych niezbędnych akcesorjów, – obiecane jest również poparcie dla „Elektrowni Spółdzielczych" ze strony Wydziału Elektrycznego Ministerstwa Robót Publ. przy nadawaniu uprawnienia (koncesji). W danej chwili prowadzą się (...) pertraktacje z zarządami kilku niedużych miast oraz letnisk w celu organizacji Towarzystw Spółdzielczych budowy Elektrowni Spółdzielczych. Po powstaniu kilku tego rodzaju elektrowni zorganizowany będzie Związek Towarzystw Spółdzielczych budowy Elektrowni Spółdzielczych. W ten sposób założone będzie podłoże do elektryfikacji Polski drogą spółdzielczą.

1 lipca 1924

Wyższe szkolnictwo elektrotechniczne w Ameryce

Od naszego korespondenta w Nowym Jorku otrzymujemy następujące szczegóły o wyższem szkolnictwie elektrotechnicznem w Ameryce Północnej. Stany Zjednoczone posiadają około 60 Uniwersytetów, Politechnik i Instytutów Technologicznych z Wydziałem Elektrotechnicznym. Nie wszystkie jednak te zakłady są na jednakowym poziomie: jedne nie dorównywują europejskim, inne zato – znacznie je przewyższają. Do najlepszych – pod względem programu studjów, składu profesorskiego oraz wyposażenia pracowni – należą: Massachusetts Institute of Technology, Columbia University, Purdue University, Cornell University, Johns Hopkins University; obecnie zaczyna się wybijać na jedno z wyższych miejsc University of Pernsylvania, którego Wydział Elektryczny otrzymał w tym roku dotację półtora miljona dolarów. Stopnie, nadawane przez te zakłady, nie są równorzędne pod względem swej jakości. W zasadzie wszystkie Uniwersytety dają po ukończeniu stopień B. Sc. – Baccalaur of Science lub E. E. – Electrical Engineer. Stopień E. E. daje się po dodatkowym roku studjów i uważany jest za wyższy, niż B. Sc. Stopień B. Sc. jest przeważnie niższy od stopnia Inżyniera-elektryka Politechnik polskich, podobnie zresztą jak i stopień E. E. Jednak w większości wypadków ten ostatni można uważać za równorzędny, a może nawet i nieco wyższy, zwłaszcza dla zakładów, które wyżej zostały wymienione. Niektóre zakłady – między niemi wyż. wymienione – posiadają specjalne kursa studjów, t. zw. „graduate course", przeznaczone dla osób, posiadających stopień E. E. Celem tych kursów jest, jak to podają sprawozdania uniwersyteckie, – „przygotowanie kandydatów do objęcia stanowisk profesorskich i kierowniczych stanowisk w przemyśle". W niektórych Uniwersytetach, zwłaszcza w czterech wyż. wymienionych, organizacja ta jest bardzo wysoko i dobrze postawiona; ma ona znakomity skład profesorski, olbrzymie środki, a dla studjujących stawiane są tam duże wymagania. Po roku lub dwóch latach studjów na „graduate course", zdaniu szeregu egzaminów i napisaniu pracy, Uniwersytet daje stopień M. Sc.– Master of science. Stopień ten jest mniej więcej równy stopniowi Magistra. Po dalszych studjach, trwających 2 do 3 lat, połączonych z wykładaniem przedmiotu, powtórnem zdaniu egzaminów i obronie rozprawy, otrzymuje się tytuł D. Sc. – Doctor of Science. Tytułu Doktora inżynierji niema tu wcale, a stopień D. Sc. otrzymać jest znacznie trudniej, niż np. w Niemczech lub Austrji. Możnaby powiedzieć stopień M. Sc. jest mniej więcej równy doktoratowi niemieckiemu. Co się tyczy osób z Polski, mających już stopień inżyniera-elektryka i wiedzę wyższą od średniego poziomu, a chcących kształcić się dalej w tej specjalności, za jedynie celowe należy uważać zapisanie się na te właśnie „graduate course". Trzeba jednak zaznaczyć, że dostać się na te kursy nie jest zbyt łatwo. Wogóle zaś można powiedzieć, że z największą korzyścią studjować można na Uniwersytetach Amerykańskich właśnie – i bodaj że tylko – elektrotechnikę, ponieważ specjalność ta jest tu znacznie wyżej postawiona, niż inne gałęzie wiedzy technicznej. Wynika to z dominującej roli, jaką zajmuje tutaj elektrotechnika w przemyśle i – sam przemysł elektrotechniczny w stosunku do innych gałęzi przemysłu. W związku zaś z tem można obserwować tak charakterystyczne zjawiska jak to, że w dziale azotowym lub porcelany pracują prawie wyłącznie elektrycy.

15 lipca 1924

eprasa.pl 9228af6a6f

Marzenie o sklepie bez ludzkiej obsługi

Samoobsługowa porażka

W pierwszych miesiącach 2024 roku amerykański potentat supermarketowy, Walmart, znalazł się pod ostrzałem za to, że ograniczył korzystanie z samoobsługowych kas dla klientów swoich specjalnych programów lojalnościowych (**1**). Krytyka krytyką, ale najbardziej znamienne w tej sprawie jest to, że firma chyba w ten sposób próbuje ratować ekonomiczny sens inwestycji w automatyzację kas.

Kasy samoobsługowe w sklepach miały zrewolucjonizować proces robienia zakupów. Tymczasem zarówno sieci sklepów, jak i klienci nie są zadowoleni z tej będącej pierwszym krokiem w kierunku wymarzonej robotyzacji handlu (**2**) usługi. Robiący zakupy, nawet ci otwarci na innowacje, w dużym stopniu nabrali niechęci do stanowisk zautomatyzowanych, których nie brakuje także w polskich sieciach handlowych.

W wielu sklepach detalicznych to codzienny widok – kolejka ludzi czekających na skorzystanie ze stanowisk samoobsługowych cierpliwie lub nieczekających na przedłużające się „sesje" innych kupujących, którzy mają problemy, gdyż urządzenia działają wadliwie lub sami popełniają błędy, których nie można odwrócić bez wezwania i ingerencji pracownika supermarketu. Człowiek nadal ma tu sporo pracy. Tymczasem napięcie w kolejce narasta, bo obok w rzędzie kas z obsługą ludzką czynne są nieliczne stanowiska, co również powoduje kolejki.

Kupującym kasy samoobsługowe miały zapewnić wygodę i szybkość. Sieci handlowe miały nadzieję, że zapoczątkuje to nową erę i znaczące redukcje kosztów. Po co płacić sześciu pracownikom na kasach, skoro można zapłacić jednemu za nadzorowanie klientów przy kasach samoobsługowych, gdy oni sami wykonują pracę skanowania i pakowania za darmo – tak można podsumować te chytre plany.

Jednak technika samoobsługowych kas nie spełnia jak do tej pory oczekiwań użytkowników po obu stronach handlowej transakcji. Robiący zakupy wciąż stoją w kolejkach, nieustannie potrzebują pracowników sklepu, którzy pomagają w usuwaniu błędów pojawiających się w automatach lub np. sprawdzają tożsamość nabywających artykuły z ograniczeniami wiekowymi. Zatem sklepy nie poczyniły znaczących oszczędności. Nadal muszą zatrudniać

1. Zdjęcie z Walmartu

2. Człowiek i robot w sklepie

eprasa.pl 9228a6a6f

pracowników, którzy będą mogli udzielić klientom pomocy i zająć się obsługą maszyn.

Nikt nie jest zadowolony

W wielu przypadkach okazało się, że wprowadzenie tej techniki przysparza więcej kłopotów, niż jest to warte. „Nie przyniosła tego, co obiecywała", przyznaje w rozmowie z serwisem BBC Christopher Andrews, profesor nadzwyczajny i kierownik katedry socjologii na amerykańskim Uniwersytecie Drew i autor książki „The Overworked Consumer: Self-Checkouts, Supermarkets, and the Do-It-Yourself Economy". „Okazało się, że ludzie potrzebują w tej sprawie pomocy lub kradną produkty. W końcu detaliści zdali sobie sprawę, że nie oszczędzają pieniędzy, ale wręcz je tracą".

Wiele sieci handlowych zainwestowało miliony lub nawet miliardy w rozwiązania samoobsługowe, które, jak przypomina Andrews, zostały opracowane w sensie technicznym jeszcze w latach osiemdziesiątych i zaczęły pojawiać się w sklepach w latach dziewięćdziesiątych. Ich wprowadzenie do sklepów nie było tanie. Według oszacowań ekspertów, system z czterema kasami może kosztować nawet setki tysięcy dolarów.

W ostatnim czasie wiele sieci wycofuje się z tych rozwiązań. Amerykańska firma Target na przykład ogranicza liczbę artykułów, które klienci mogą zakupić za jednym razem w samoobsługowej kasie. Walmart, zanim ograniczył zakupy w automatycznych kasach do wybranych kategorii klientów, usunął część stanowisk samoobsługowych w niektórych sklepach, głównie po to, by zapobiec kradzieżom. W Wielkiej Brytanii sieć supermarketów Booths również zmniejszyła liczbę kas samoobsługowych w swoich sklepach, ponieważ klienci skarżyli się, że są one powolne i zawodne.

Podobna do znanych na naszym rynku Biedronki i Lidla, amerykańska dyskontowa sieć Dollar General, w ostatnich latach jedna z najszybciej rozwijających się sieci handlowych w USA, również zmienia w tej kwestii strategię. W 2022 r. wiele zainwestowała w technikę samoobsługową. W wielu marketach Dollar General zdarzało się, że na cały sklep zatrudniano tylko jednego lub dwóch pracowników. Obecnie, jak mówi w jednej z wypowiedzi medialnych dyrektor generalny firmy, Todd Vasos, sieć planuje zwiększyć liczbę pracowników w sklepach „a w szczególności w obszarze kas". „W tym roku zbytnio zaczęliśmy polegać na kasach samoobsługowych w naszych sklepach", powiedział w grudniu ubiegłego roku, omawiając wyniki finansowe za trzeci kwartał 2023 r. „Powinniśmy używać kas samoobsługowych jako dodatkowego narzędzia, a nie głównego".

Niektóre dane wskazują, że sprzedawcy korzystający z systemów samoobsługowych mają wskaźnik strat ponad dwukrotnie wyższy od średniej w branży. Wielu z nich podaje kradzieże jako podstawowy czynnik wpływający na decyzję o rezygnacji z kas samoobsługowych.

Konsumenci, jak wynika z badań, powitali automatyzację kas z otwartymi ramionami. Widzą też wady tej techniki. W jednej z ankiet przeprowadzonych w 2021 r. wśród tysiąca amerykańskich kupujących 60 proc. respondentów zadeklarowało, że gdy jest wybór, woli korzystać z samoobsługowej kasy niż z kasy obsługiwanej przez personel ludzki, jednak jednocześnie 67 proc. z nich spotkało się z awarią techniczną w tego typu urządzeniach, podczas prób ich użycia.

Książka o narkotykach

Boguś Janiszewski

Wydawnictwo Agora, liczba stron: 232, cena: 59,99 zł

Nie bierzesz, ale o tym słyszałaś/słyszałeś? Przeczytaj.
Ty nie bierzesz, ale inni tak? Przeczytaj.
Czegoś tam spróbowałaś/spróbowałeś i nie wiesz, co teraz? Przeczytaj.
Walisz regularnie? Nie trać czasu na czytanie, tylko zwróć się do specjalisty.
„Z tej książki dowiecie się wszystkiego, o czym zapomniał lub nie chciał powiedzieć wam dealer. Warto ją przeczytać i wygrać życie" – dr Eryk Matuszkiewicz, toksykolog i wykładowca akademicki.
„Substancje psychoaktywne są wśród nas, a samo straszenie nimi nie działa. Pora na zmianę narracji!" – Natalia Juszczak, psycholożka, specjalistka psychoterapii uzależnień.
Dorośli, a na pewno większość z nich, boją się narkotyków. Tymczasem młodych ludzi substancje psychoaktywne fascynują. I z dużym prawdopodobieństwem się z nimi zetkną. W „Książce o narkotykach" czytelniczki i czytelnicy znajdą sprawdzone informacje o tym, czym są substancje psychoaktywne, jak działają na mózg i organizm człowieka, czym różnią się między sobą, ale też o tym, na czym polega mechanizm uzależnienia. Otrzymacie też wskazówki gdzie szukać pomocy, gdy sprawa wymyka się spod kontroli. „Książkę o narkotykach" konsultowało szerokie grono ekspertów: lekarzy, specjalistów uzależnień, terapeutów i prawników.

eprasa.pl 9228af6a6f

„Nie chodzi o to, że technologia samoobsługowa jest dobra czy zła sama w sobie. Jednak, jeśli wypróbujemy samoobsługę i zdamy sobie sprawę, że nie ma z niej oczekiwanych korzyści, możemy przestać z niej korzystać", komentuje dla BBC Amit Kumar z uniwersytetu w Teksasie, badacz zachowania konsumentów i podejmowania decyzji.

Zatem obecnie rzecz zdaje się wyglądać tak, że frustracja klientów związana z techniką kas samoobsługowych nie zmniejsza się, zatem sieci handlowe znalazły się pod presją i zamiast wymuszać korzystanie z automatyzacji we własnym interesie, coraz częściej dają klientom możliwość wyboru między obsługą ludzką a maszynową. Próbują przy tym upiec swoją dodatkową pieczeń, wiążąc to np. z programami lojalnościowymi, jak w przypadku wspomnianego na początku artykułu Walmartu.

Już nie samoobsługowe kasy, ale brak kas w ogóle

Kilka lat temu kolejnym etapem technicznego postępu w handlu wydawały się sklepy w ogóle pozbawione kas i obsługi ludzkiej. Pierwowzorem tego modelu sklepu był uruchomiony w styczniu 2018 r. w amerykańskim Seattle market spożywczy Amazon Go, w którym nie było kas. Funkcjonował dzięki sieci kamer i czujników, które śledzą, co klienci biorą z półek i co na nie odkładają. Jeśli klient zmieniał zdanie i odkładał towar z powrotem na półkę, produkty te były usuwane z rachunku w aplikacji mobilnej. W sklepie do wyboru było około dziewięciuset produktów, głównie artykuły spożywcze, kanapki, świeże soki i dania gotowe.

Aby wejść do tego rodzaju bezkasowego sklepu (**3**) i zrobić zakupy, potrzebna jest aplikacja na smartfona z podpiętą kartą płatniczą. Za wybrane produkty konsument płaci w tzw. strefie kasującej, gdzie należy wyłożyć zakupy. Dzięki oznaczeniu produktów chipami RFID sumowanie cen następowało bez potrzeby skanowania towarów. Gdy klient akceptował listę zakupów, z jego karty była pobierana płatność.

Innowacja Amazona wzbudziła falę podobnych inicjatyw w wielu krajach ze strony sieci handlowych i innych firm. W Chinach podobne do Amazona sklepy zaczął otwierać tamtejszy gigant Alibaba i wiele innych firm np. nieznana szerzej na świecie sieć F5. W Polsce jeszcze w 2019 roku pierwszy bezkasowy sklep powstał w Poznaniu. Zakupy robiło się w nim również z pomocą aplikacji na smartfonie. Potem zaczęła powstawać sieć placówek Żappka Store, stworzona przez znaną u nas sieć handlową.

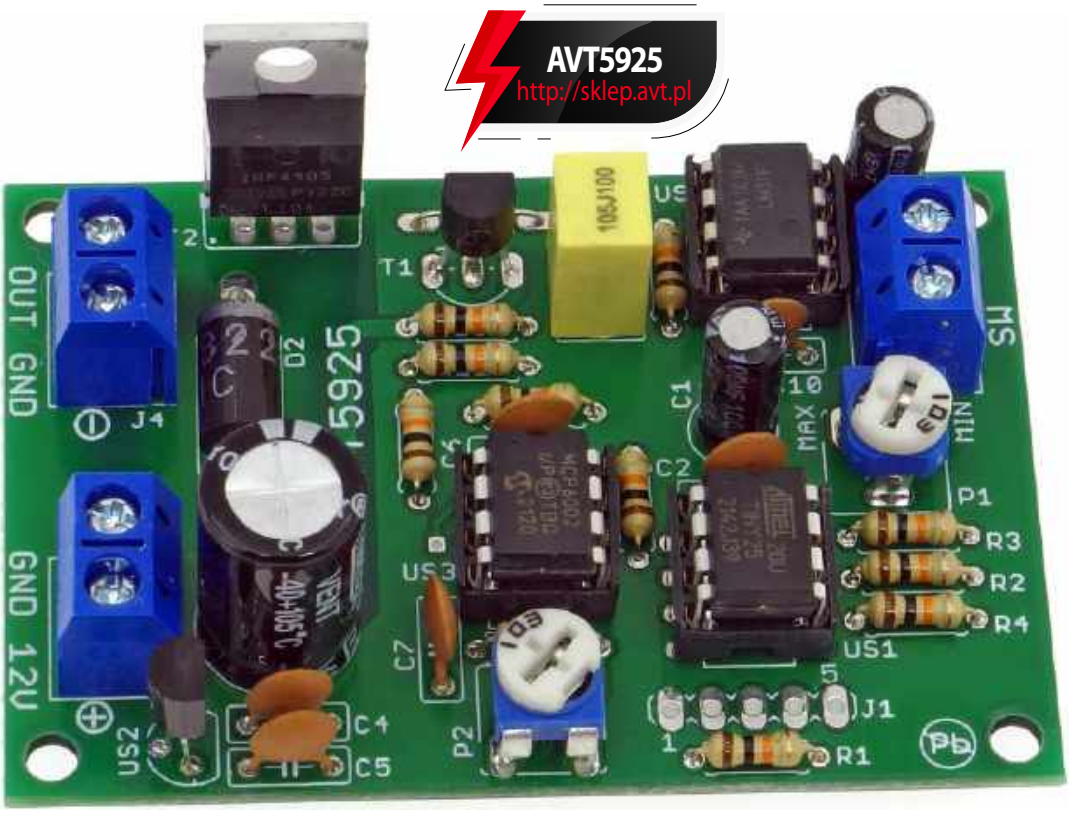
Wydaje się jednak, że ten rodzaj „doświadczenia zakupowego" na razie nie podbił serc klientów. Pionier w tej dziedzinie, Amazon, w ubiegłym roku, po pięciu latach, miał w USA nie tak wiele, bo ponad czterdzieści placówek Amazon Go. W dodatku pojawiły się informacje o zamykaniu jego bezkasowych sklepów.

Ta ostatnia innowacja jest wciąż całkiem świeżą rzeczą, więc na wyciąganie wniosków i oceny chyba jeszcze za wcześnie. Najogólniej mówiąc, można jednak pokusić się na komentarz, że automatyzacja w handlu nie zdobyła szturmem serc klientów. Być może mówienie o końcu pomysłów tego rodzaju jest przedwczesne, jednak na razie trudno ją uznać za udany eksperyment, w formie takiej, jaką mieliśmy okazję jako kupujący poznać. ■

Mirosław Usidus

3. Sklep bezkasowy Amazon Go

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



Symulator wschodu i zachodu słońca

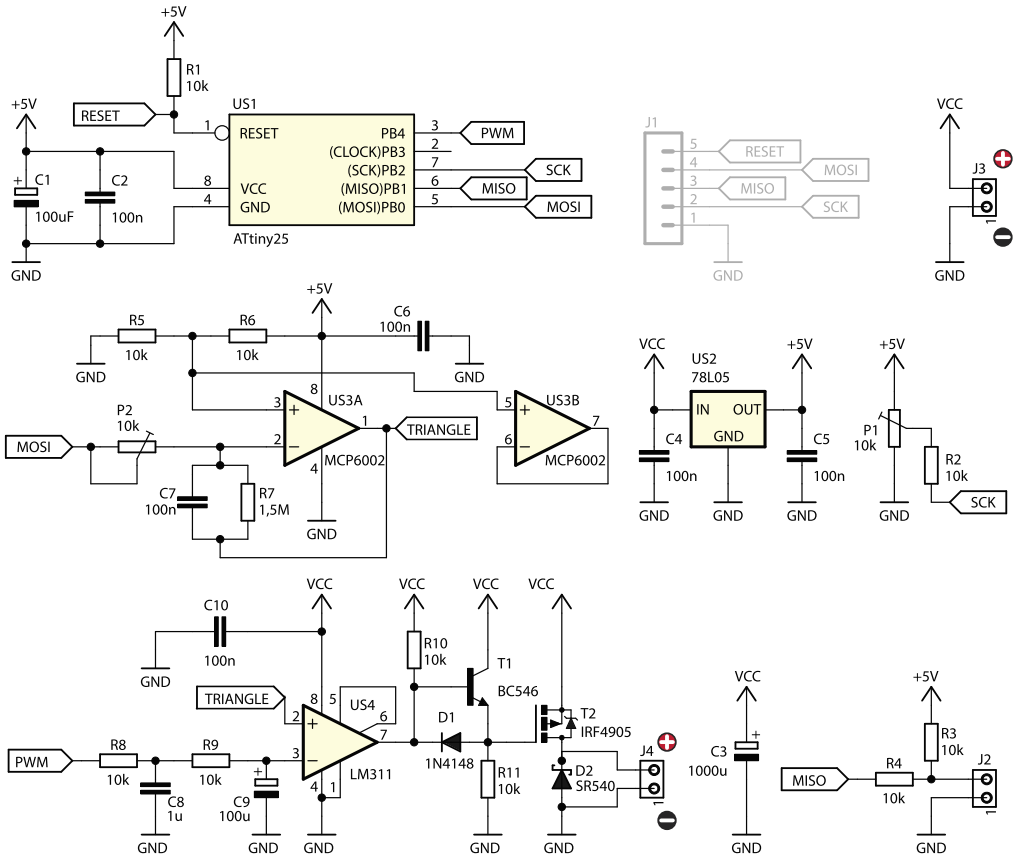
Wiele układów, które mają za zadanie płynnie załączać oraz wyłączać oświetlenie, ma wspólną wadę: poszczególne etapy rozjaśniania są wyraźnie widoczne, tworząc wrażenie „schodkowej" zmiany natężenia światła. Ten układ, podobnie jak one, wykorzystuje do regulacji technikę PWM, lecz wypełnienie tego sygnału przyrasta w sposób gładki, bez nieciągłości.

Opis układu

Imitowanie wschodów i zachodów słońca może być przydatne w domowej hodowli zwierząt. Zwłaszcza te egzotyczne mogą być wyczulone na nagły rozbłysk światła – którego potrzebują przecież bardzo dużo – lub jego całkowite wygaszenie w mgnieniu oka. To nie są dla nich naturalne warunki. Nasza życiodajna gwiazda wstaje i zachodzi przecież powoli – płynnie.

Typowe układy regulacji PWM, jakie stosuje się do taśm LED, mają pewną wadę: jasność przyrasta w nich zauważalnie skokowo, co jest skutkiem

eprasa.pl 9228af6a6f



1. Schemat ideowy

skończonej rozdzielczości regulacji. Stopniowe rozjaśnianie i ściemnianie jest widoczne zwłaszcza przy niewielkiej jasności. Proponowany układ przy użyciu kilku podstawowych bloków analogowych rozwiązuje ten problem.

Schemat ideowy układu pokazano na **rysunku 1**. Głównym elementem układu jest mikrokontroler ATtiny25. Jego rdzeń jest taktowany sygnałem zegarowym o częstotliwości 8 MHz, którego źródłem jest wbudowany generator RC. Jego zadaniem jest generowanie dwóch sygnałów PWM: jednego stałego, a drugiego o zmieniającym się wypełnieniu.

Sygnał prostokątny o stałej częstotliwości (około 490 Hz) i stałym wypełnieniu 50% jest konwertowany na sygnał trójkątny o możliwie liniowych zboczach. Dokonuje tego wzmacniacz operacyjny US3A, który został skonfigurowany do pracy jako układ całkujący. Stałą czasową całkowania wyznacza zastępcza rezystancja potencjometru P1 oraz pojemność kondensatora C7.

Rezystor R7 jest konieczny do pracy układu z rzeczywistym wzmacniaczem operacyjnym, który wymaga stałoprądowego sprzężenia między wyjściem a swoim wejściem odwracającym – dla uzyskania stabilnej pracy.

W tym zastosowaniu chcielibyśmy uzyskać sygnał trójkątny zmieniający się liniowo od 0 do 5 V, mając do dyspozycji sygnał prostokątny zmienny w tym samym przedziale napięć. Dlatego wytworzono „sztuczną masę” dla US3A poprzez spolaryzowanie jego wejścia nieodwracającego dzielnikiem napięcia złożonym z R5 i R6. W tej roli użyto układu

Właściwości

- płynne rozjaśnianie i ściemnianie taśmy LED 12 V w zależności od położenia styków przełącznika sterującego
- regulacja czasu trwania całego cyklu od kilku sekund do 10 minut
- dopuszczalna obciążalność wyjścia: około 5 A
- wygładzona zmiana wypełnienia sygnału PWM, bez zauważalnych skoków
- częstotliwość sygnału PWM około 490 Hz
- zasilanie 12 V
- wymiary płytki: 65×45 mm

eprasa.pl 9228af6a6f

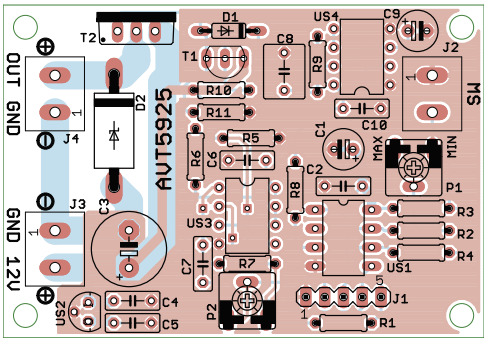
MCP6002, który jest podwójnym wzmacniaczem mającym zarówna wejścia, jak i wyjścia typu rail-to-rail. Nieużywany wzmacniacz operacyjny US3B został włączony jako wtórnik napięcia, aby jego wejścia pozostawały prawidłowo spolaryzowane. W układzie jest jeszcze komparator LM311. Jego zadaniem jest wytworzenie sygnału PWM, gdy ma do dyspozycji dwie składowe:

- sygnał trójkątny z układu całkującego,
- płynnie zmieniające się napięcie stałe, które wytwarza filtr dolnoprzepustowy R8-C8-R9-C9.

Mikrokontroler, podczas rozjaśniania i ściemniania taśmy, dokonuje wykładniczej zmiany wypełnienia sygnału na linii o nazwie PWM. Napięcie to jest filtrowane dwuczłonowo, wskutek czego powstaje napięcie stałe, przesuwające próg zadziałania komparatora. Im wyższa wartość tego napięcia, tym większa część sygnału trójkątnego zostanie „zamieniona" na wyjściowy sygnał prostokątny o zmieniającym się wypełnieniu.

W roli stopnia sterującego wykonawczym tranzystorem MOSFET został użyty tzw. wtórnik przyspieszony. Zbocze opadające realizuje tranzystor wyjściowy komparatora, który wchodzi w stan nasycenia i poprzez diodę D1 wyciąga ładunek z bramki T2, wprowadzając go w stan przewodzenia. Z kolei zbocze narastające wymusza rezystor R10, którego rezystancja (widziana przez bramkę T2) jest wielokrotnie mniejsza za sprawą wtórnika napięciowego na tranzystorze T1. R11 stanowi obciążenie emitera T1, aby mógł on pracować prawidłowo.

Wykaz elementów
Rezystory:
R1...R6, R8...R11: 10 kΩ
R7: 1,5 MΩ
P1, P2: potencjometr montażowy 10 kΩ
Kondensatory:
C1, C9: 100 µF
C2, C4...C7, C10: 100 nF
C3: 1000 µF
C8: 1 uF MKT
Półprzewodniki:
D1: 1N4148
D2: SR540
T1: BC546
T2: RF4905
US1: ATtiny25 DIP8
US2: 78L05 TO92
US3: MCP6002 DIP8
US4: LM311 DIP8
Pozostałe:
J1: nie montować
J2...J4: ARK2/500



2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Dioda D2 chroni T2 przed uszkodzeniem wywołanym impulsami wysokiego napięcia, które mogłyby powstać podczas jego zatykania. Gdyby obciążenie miało charakter indukcyjny, a długie przewody połączeniowe mogą takowy przejawiać, wyłączanie go wywoływałoby powstawanie na jego zaciskach napięcia, generowanego przez samoindukcję. Zadaniem D2 jest obcinanie amplitudy tych impulsów poprzez zamykanie drogi dla zanikającego prądu.

Czas narastania i zmniejszania jasności jest regulowany potencjometrem P1, który został włączony jako dzielnik napięcia zasilającego.

Przełącznik bistabilny, który steruje pracą układu, należy podłączyć do zacisków złącza J2. Z uwagi na zakłócenia elektromagnetyczne, jakie mogą zaindukować się w długich przewodach połączeniowych, zachodzi konieczność ograniczenia prądu diod zabezpieczających wejście mikrokontrolera. To czyni rezystor R4. Zadaniem R2 jest polaryzacja styków przełącznika napięciem 5 V, aby mikrokontroler mógł wykryć, czy zostały one zwarte.

Montaż i uruchomienie

Układ został zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 65×45 mm. Jej wzór ścieżek oraz schemat montażowy przedstawia **rysunek 2**. Wlutowanie wszystkich elementów powinno odbyć się według standardowej kolejności, czyli zaczynając od tych, których wysokość obudowy jest najniższa. Tranzystor T2 nie wymaga chłodzenia, o ile prąd pobierany przez obciążenie nie będzie przekraczał 1,5 A. Maksymalny prąd pobierany z wyjścia nie powinien przekroczyć 5 A z uwagi na wytrzymałość prądową ścieżek.

Jak ta wartość przekłada się na długość taśmy LED? Jeżeli jej moc wynosi 6 W/m, to dopuszczalna długość podłączonego odcinka może wynosić aż 10 m. Taśma o większej mocy będzie mogła być proporcjonalnie krótsza. Odpowiednim zasilaniem dla tego układu

eprasa.pl 9228af6a6f

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA Setki rewelacyjnych kitów znajdziesz w miesięczniku „Elektronika Praktyczna", który możesz przejrzeć i kupić na **www.ulubionykiosk.pl**

będzie napięcie stałe o wartości 12 V, ale dopuszczalny zakres rozciąga się w przedziale 9…18 V. Dolny próg wynika z konieczności zapewnienia prawidłowych warunków pracy stabilizatora US2, zaś górny z wytrzymałości izolatora podbramkowego tranzystora T2. Należy pamiętać, że taśma będzie zasilana tym samym napięciem co układ, więc może dojść do jej zniszczenia w razie podłączenia napięcia wyższego od nominalnego. Pobór prądu przez prototyp wyniósł około 15 mA przy zasilaniu 12 V, bez podłączonej taśmy.

Podłączenie układu sprowadza się do dołączenia:

- zasilania napięciem stałym (złącze J3),
- sterowanego źródła światła (złącze J4),
- przełącznika bistabilnego (złącze J2).

Przez przełącznik płynie prąd o natężeniu rzędu 0,5 mA, więc grubość oraz długość przewodów połączeniowych nie mają znaczenia. Zwarcie jego styków oznacza rozpoczęcie rozjaśniania, rozłączenie – rozpoczęcie ściemniania.

Układ zawiera dwa potencjometry – P1 i P2 – które należy odpowiednio ustawić. P1 służy do ustawienia pożądanego czasu rozjaśniania i ściemniania. Skręcając go w stronę napisu MIN na płytce, czas ten skracamy. Teoretycznie, minimalny czas trwania tego cyklu to 2 s, ale z uwagi na wydłużony czas odpowiedzi jednostkowej, jaki wprowadza dolnoprzepustowy filtr sygnału PWM, całkowite wygaszenie taśmy LED następuje po około 5…6 s. Maksymalny czas cyklu to około 10 min. Następnie należy skręcić P1 w stronę minimalnego czasu trwania cyklu (MIN), podłączyć taśmę LED oraz zasilanie i zewrzeć styki przełącznika.

Jeżeli zwłoka w rozpoczęciu rozjaśniania taśmy była zbyt duża, trzeba zmniejszyć stałą czasową całkowania, czyli skręcić P2 w prawo. Jeżeli zaś rozjaśnianie rozpoczęło się nagle, bez płynnego włączenia, oznacza to przesterowanie członu całkującego, na co możemy zaradzić, zwiększając stałą czasową – P2 należy skręcić nieco w lewo. Po kilku próbach uda się znaleźć odpowiedni konsensus, można też nieco wydłużyć czas trwania cyklu, aby przekonać się, czy poczynione regulacje są prawidłowe.

Z uwagi na wykładniczy przyrost napięcia na wyjściu dolnoprzepustowego, oraz z powodu istnienia offsetu napięciowego komparatora i wzmacniacza operacyjnego może okazać się niemożliwe do uzyskania rozpoczęcie zauważalnego rozjaśniania taśmy bezpośrednio po zwarciu styków przełącznika. Jeżeli cały cykl ma trwać kilka minut, to przez pierwszych kilkanaście sekund napięcie stałe na wejściu komparatora przyrasta w naprawdę minimalnym stopniu, co może nie być wystarczające do uzyskania impulsów na jego wyjściu. To nie świadczy o uszkodzeniu układu lub o jego nieprawidłowej konstrukcji, lecz jest po prostu konsekwencją zastosowania prostych bloków analogowych, wykonanych z nieidealnych elementów, o niewyśrubowanych parametrach. ■

AVT5925
http://sklep.avt.pl

Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT5925, w cenie 44,50 zł, dostępny pod adresem: https://sklep.avt.pl/avt5925.html

Dokończenie ze strony 69

Zadania do samodzielnego rozwiązania

Zadanie 1
12. G. Heathcote, „American Chess Bullettin", 1911
Mat w 2 posunięciach

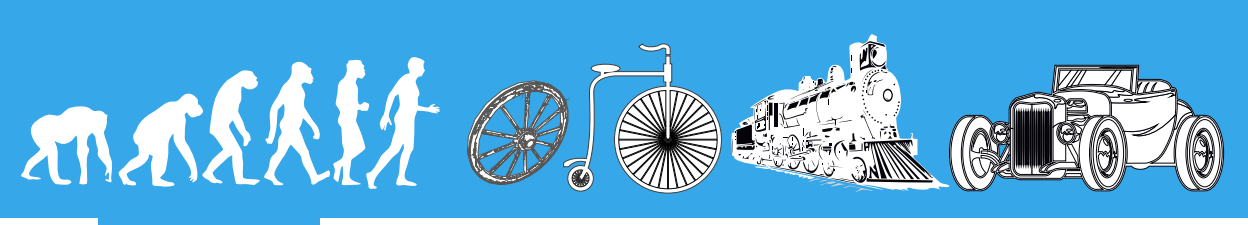
Zadanie 2
13. G. Rinder, „Schach", 1961
Mat w 2 posunięciach

Rozwiązanie zadań z MT 6/2024

Zadanie 1
A. Bottacchi, VIII Kongres Amerykański, 1921
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1.Wg4! z groźbą 2.Wg8#
1...Hb2+ 2.Sd2#; 1...Hh2+ 2.Sf2#

Zadanie 2
U. Castellari, 1932
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1.Kd6! z groźbą 2.W:a5# Jeżeli 1...Hb4 to 2.Sb6#

eprasa.pl 9228af6a6f



Automatyzacja

V–III w. p.n.e.

Za pierwszych, którzy potrafili zaprojektować i zbudować samosterujące się maszyny, uchodzą starożytni Grecy. Istnieją dowody na to, że zbudowano w Grecji automaty z brązu przedstawiające orła i delfina, które były wystawiane na igrzyskach olimpijskich. Wiadomo, że jeden z autorów, znany jako Filon z Bizancjum (ok. 280 p.n.e. –220 p.n.e.), skonstruował powtarzalną kuszę. Ok. 270 r. p.n.e. Ktesibius z Aleksandrii opisał regulator pływakowy do zegara wodnego, urządzenie podobne do mechanizmu znanego ze współczesnej spłuczki toaletowej. Był to najstarszy znany mechanizm sterowany sprzężeniem zwrotnym.

ok. 50 n.e.

Greckiemu wynalazcy Heronowi z Aleksandrii przypisuje się opracowanie zautomatyzowanego systemu, który otwierał drzwi świątyni, gdy kapłan rozpalał ogień na świątynnym ołtarzu. Opisał on także w swoich dziełach wiele automatów i maszyn samobieżnych. Oparte były na systemach hydraulicznych i napędzanych wiatrem (**1**). Opisał nawet samobieżny wózek. Skonstruował również wiele machin wojennych. Są przekazy, że w w Aleksandrii istniał teatr składający się wyłącznie z automatów, które wystawiały dramaty dla publiczności.

850

Bracia Banū Mūsā z Persji, w swojej „Księdze Pomysłowych Urządzeń” opisali szereg automatycznych układów sterowania, w tym dwustopniowe regulatory poziomu płynów oraz regulatory wykorzystujące sprzężenie zwrotne.

1624

Niderlandzki inżynier i wynalazca Cornelis Jacobszoon Drebbel (**2**) opracowuje pierwsze regulatory temperatury. Wynalazł inkubator dla kurczaków i termostat rtęciowy, który automatycznie utrzymywał inkubator w stałej temperaturze. Było to jedno z pierwszych zarejestrowanych urządzeń sterowanych sprzężeniem zwrotnym w dziedzinie kontroli temperatury.

1725

Jednym z najbardziej zaawansowanych w swoich czasach przykładów zautomatyzowanej maszynerii było krosno ciągnione zaprojektowane przez francuskiego wynalazcę Basile’a Bouchona. Instrukcje sterujące działaniem krosna Bouchona zostały zapisane na arkuszach papieru w postaci otworów. Na podstawie otworu lub jego braku igły przenosiły nić przez krosno w procesie wytwarzania wzoru na tkaninie. Był to pierwszy przykład sterowania za pomocą kodowania.

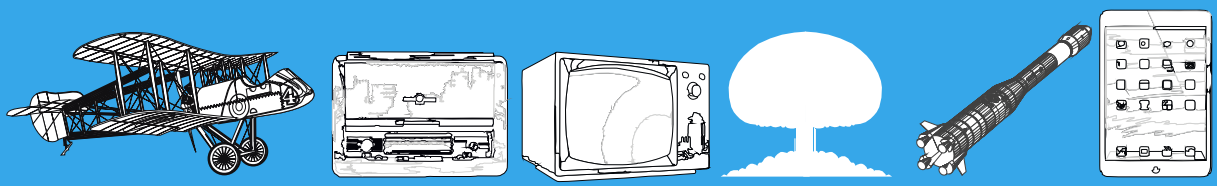
XVII w.

Regulatory odśrodkowe, znane również jako „regulatory kulkowe”, zostały wynalezione przez Christiaana Huygensa i od jego czasów są używane do regulacji kamieni młyńskich.

1727–45

Francuz Jacques de Vaucanson w wieku zaledwie 18 lat zaczął budować automaty przypominające ludzi, które miały podawać dla gości kolację i sprzątać ze stołów. W 1737 roku Vaucanson zbudował Flecistę, naturalnej wielkości figurę pasterza, który miał w repertuarze dwanaście piosenek. W kolejnych latach zbudował szereg kolejnych automatów humanoidalnych i naśladujących zwierzęta (**3**). W 1745 roku stworzył pierwsze na świecie całkowicie zautomatyzowane krosno, opierając się na wcześniejszych pracach Basile’a Bouchona. Vaucanson próbował zautomatyzować francuski przemysł tekstylny za pomocą kart dziurkowanych – technologii, która, udoskonalona potem przez Josepha-Marie Jacquarda, zrewolucjonizowała tkactwo, a w XX wieku byłaby wykorzystywana do wprowadzania danych do komputerów i przechowywania informacji w formie binarnej. Jego pomysły nie zostały jednak dobrze przyjęte przez tkaczy, a wiele z jego rewolucyjnych pomysłów zostało w dużej mierze zignorowanych.

eprasa.pl 9228af6a6f



1788

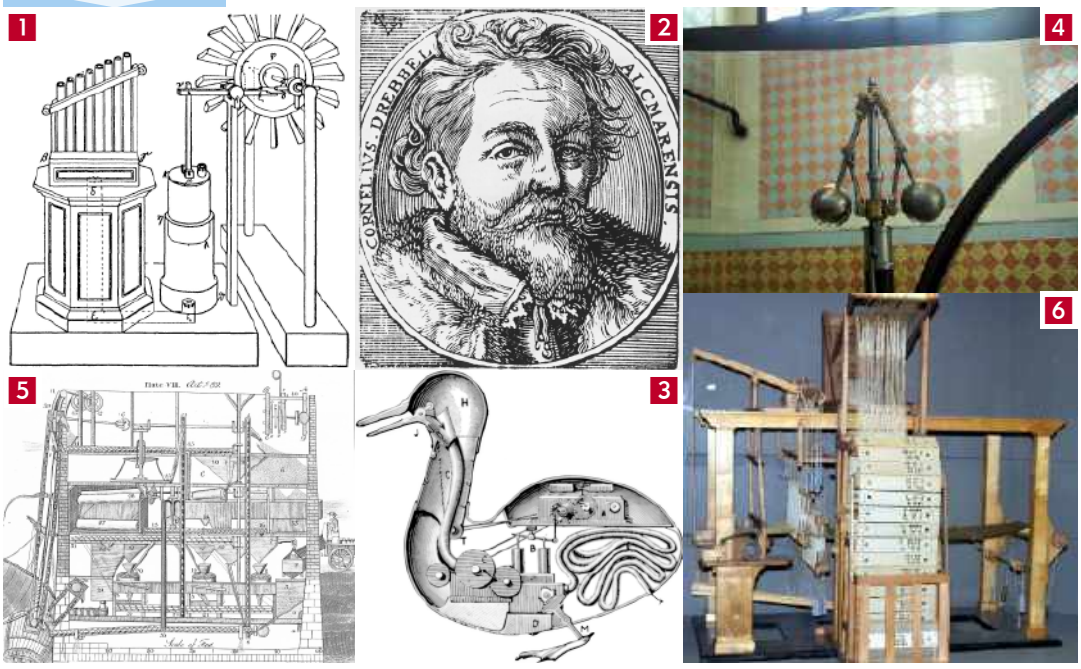
Najwcześniejsze silniki parowe wymagały ręcznego otwierania i zamykania zaworów, w celu wpuszczenia pary do komory tłoka, a następnie jej odprowadzenia. Później opracowano zawory suwakowe, które automatycznie realizowały te funkcje. Jedyną pracą ludzkiego operatora było wówczas regulowanie ilości pary. Ta ludzka praca przy obsłudze silnika parowego została wyeliminowana przez regulator obrotów. James Watt zaadaptował jeden ze znanych już od lat regulatorów odśrodkowych do sterowania silnikiem parowym. Urządzenie to składało się z kuli umieszczonej na zawiasowym ramieniu (**4**), mechanicznie połączonym z wałem wyjściowym silnika. Wraz ze wzrostem prędkości obrotowej wału siła odśrodkowa powodowała przesunięcie kuli na zewnątrz. Ruch ten sterował zaworem, który zmniejszał ilość podawanej pary, spowalniając go. To przykład systemu sterowania z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, w którym rosnąca moc wyjściowa systemu jest wykorzystywana do redukcji.

1783–90

Automatyczny młyn do mąki opracowany przez Olivera Evansa uznaje się za pierwszy całkowicie zautomatyzowany proces przemysłowy. Evans eksperymentował z wynalazkami, by zmniejszyć zależność od siły roboczej przy mieleniu. Projekty młynów Evansa (**5**) miały na celu także ciągłe podawanie materiałów przez system bez potrzeby jakiejkolwiek interwencji człowieka. Próbował radykalnie zmienić sposób myślenia o procesie produkcyjnym, traktując go jako ciągłą, zintegrowaną całość, a nie serię odizolowanych procesów, by w efekcie produkcja była w pełni zautomatyzowaną linią produkcyjną.

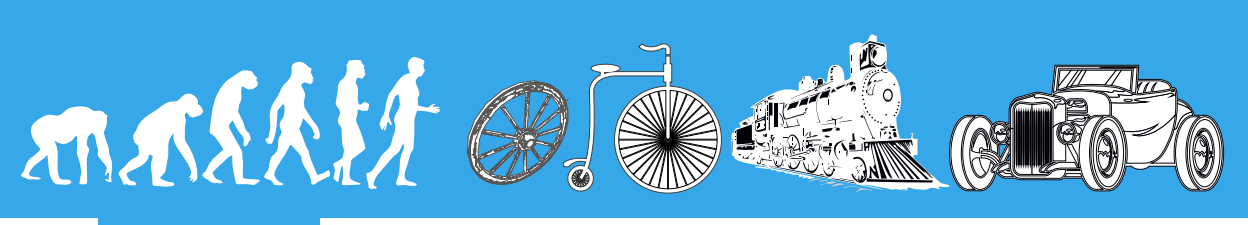
1801

Joseph-Marie Jacquard opracowuje swój system kart dziurkowanych do programowania krosien, dzięki któremu były one zdolne do tworzenia złożonych wzorów na tekstyliach przez kontrolowanie ruchów wielu czółenek z różnokolorowych nici. Wybór różnych wzorów był określany przez program zawarty na stalowych kartach (**6**).



1. Rysunek przedstawiający jeden z wynalazków Herona z Aleksandrii, 2. Cornelis Jacobszoon Drebbel, 3. Wnętrze automatu w kształcie kaczki zaprojektowanego przez Vaucansona, 4. Regulator odśrodkowy, 5. Projekt zautomatyzowanego młyna Olivera Evansa, 6. Rekonstrukcja maszyny sterowanej dziurkowanymi kartami Josepha-Marie Jacquarda

eprasa.pl 9228af6a6f



1868

James Clerk Maxwell publikuje artykuł pod tytułem „On Governors" (**7**), w którym ustanawia teoretyczne podstawy teorii sterowania. Dzieło Maxwella opisywało w sposób naukowy działanie regulatorów, które już były od wieków wykorzystywane do regulowania prędkości m.in. wiatraków czy wspomnianych maszyn parowych. W swoich rozważaniach naukowych Maxwell nie tylko opisał te regulatory, ale także zagłębił się w zjawisko samooscylacji, podkreślając przypadki, w których opóźnienia systemu mogą prowadzić do nadmiernej kompensacji i niestabilnego zachowania w układach.

lata 30.–50. XX wieku

Pojawiają się sterowniki działające w technice przekaźnikowo-stycznikowej, a później także półprzewodnikowej, ale konstruowane jako sztywna sieć logiczna. Potrafiły wprowadzać obliczone zmiany w odpowiedzi na odchylenia od wartości zadanej, zamiast prostego sterowania dawnego typu włącz-wyłącz. W przewodowych programowanych sterownikach logicznych do kontroli procesów i automatyzacji zostały przyjęte półprzewodnikowe cyfrowe moduły logiczne. W 1959 roku rafineria Port Arthur firmy Texaco stała się pierwszym zakładem chemicznym, w którym zastosowano sterowanie cyfrowe.

1946–51

Rozwój elektronicznych komputerów cyfrowych (ENIAC, Electronic Numerical Integrator and Computer) i UNIVAC I (Universal Automatic Computer I) pozwolił na udoskonalenie funkcji sterowania w automatyce. Obliczenia były wykonywane znacznie szybciej.

lata 50. XX w.

Pierwszy program, który można uznać za protoplastę sztucznej inteligencji, został opracowany w 1951 r. przez Christophera Stracheya. Zaprogramował on generator listów miłosnych dla Ferranti Mark 1, pierwszy przykład literatury generowanej komputerowo. Stworzył też program do gry w warcaby. Akademickie uznanie sztuczna inteligencja zyskała podczas konferencji w Dartmouth w 1956 roku.

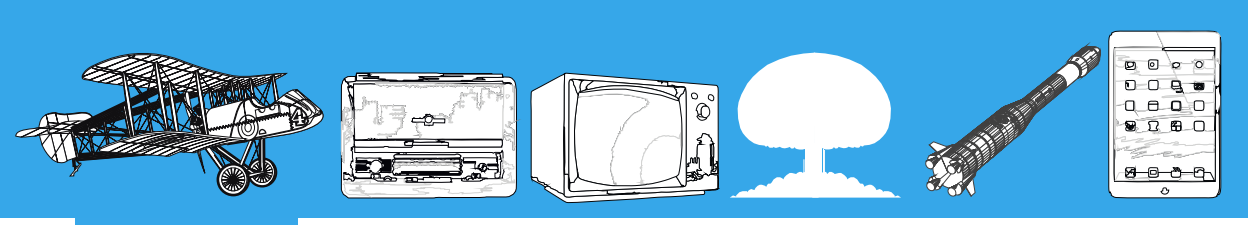
1952

Pierwsza obrabiarka sterowana numerycznie zademonstrowana w Stanach Zjednoczonych, w Massachusetts Institute of Technology (MIT). Późniejsze badania w MIT doprowadziły do opracowania języka APT (Automatically Programmed Tools) do programowania maszyn.

1954–61

George Devol tworzy pierwszego robota przemysłowego o nazwie Unimate (**8**). Wynalazek Devola przyniósł mu miano „dziadka robotyki" lub „ojca ramienia robotycznego". Pierwszy robot przemysłowy oparty na maszynie Devola został zainstalowany w 1961 roku w celu rozładunku części z odlewni ciśnieniowej. Koncepcja ramienia robota ewoluowała z biegiem czasu dzięki wkładowi różnych osób i badaczy, a konstrukcja Devola i pochodne były wykorzystywane głównie w produkcji w przemyśle motoryzacyjnym. W rozwoju konstrukcji pomagał biznesmen Joseph F. Engelberger. Razem założyli pierwszą korporację zajmującą się robotyką, Unimation, Inc.

eprasa.pl 9228af6a6f



1968

Opracowanie pierwszego programowalnego sterownika logicznego PLC, który zastąpił skomplikowane obwody przekaźnikowe w zakładach przemysłowych i w innych systemach (**9**). PLC został zaprojektowany tak, aby był łatwy do programowania przez inżynierów i techników, którzy byli już zaznajomieni z logiką przekaźników i schematami sterowania. Od samego początku sterowniki PLC były programowane przy użyciu języka drabinkowego, pomyślanego tak, by naśladować schematy obwodów sterowania, w których moc przepływa przez zamknięte styki, aby zasilić cewkę przekaźnika.

1969

Victor Scheinman, amerykański pionier robotyki, konstruuje Stanford Arm (**10**), w pełni elektrycznego robota przemysłowego o sześciu stopniach swobody. Ukształtowało to ścieżkę dla robotów, które mogły wykonywać bardziej złożone zadania, takie jak spawanie i montaż.

lata 70. XX wieku – do dziś

Od zarania ery komputerowej trwa sukcesywne wdrażanie systemów komputerowych stopniowo automatyzujących kolejne obszary pracy i życia. W latach siedemdziesiątych zautomatyzowane, znane już wcześniej z hal produkcyjnych, wraz z ekspansją komputeryzacji, wkraczają do biur. To programy do obróbki danych, przetwarzania tekstów, obsługi klientów przy rosnącym poziomie automatyzacji prac i zadań. Od dekad trwa rozwój oprogramowania korporacyjnego, systemów zarządzania zasobami przedsiębiorstwa (ERP), automatyzacja procesów administracyjnych, księgowych, logistycznych. Postępuje automatyzacja procesów w rolnictwie, np. maszyny do zbioru plonów, w medycynie, np. roboty chirurgiczne. Rozwój autonomicznych pojazdów, dronów, robotów usługowych. Wprowadzane są roboty domowe, np. odkurzacze automatyczne. Kolejnym krokiem jest rozwój inteligentnych domów, systemów zarządzania energią, powszechne stosowanie urządzeń mobilnych, sieci bezprzewodowych, asystentów głosowych, systemów smart home. W ostatnich latach przyspieszył rozwój AI, uczenia maszynowego i automatyzacja coraz bardziej złożonych zadań. Wirtualni asystenci i chatboty wykorzystujące technologię Al stają się powszechne w obsłudze klienta i wsparciu technicznym. Wskutek pandemii covid-19 procesy te przyspieszyły.

7

ON GOVERNORS

J.C. MAXWELL

From the Proceedings of the Royal Society, No. 100, 1868.

A GOVERNOR is a part of a machine by means of which the velocity of the machine is kept nearly uniform, notwithstanding variations in the driving-power or the resistance.

Most governors depend on the centrifugal force of a piece connected with a shaft of the machine. When the velocity increases, this force increases, and either increases the pressure of the piece against a surface or moves the piece, and so acts on a break or a valve.

In one class of regulators of machinery, which we may call *moderators*[1], the resistance is increased by a quantity depending on the velocity. Thus in some pieces of clockwork the moderator consists of a conical pendulum revolving within a circular case. When the velocity increases, the ball of the pendulum presses against the inside of the case, and the friction checks the increase of velocity.

In Watt's governor for steam-engines the arms spun outwards, and so contract the aperture of the steam-valve.

In a water-break invented by Professor J. Thomson, when the velocity is increased, water is centrifugally pumped up, and overflows with a great velocity, and the work is spent in lifting and communicating this velocity to the water.

In all these contrivances an increase of driving-power produces an increase of velocity, though a much smaller increase than would be produced without the moderator.

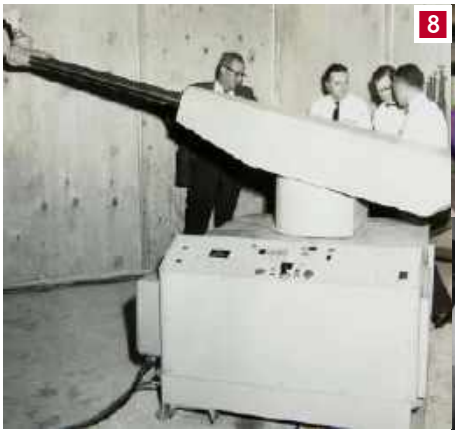
But if the part acted on by centrifugal force, instead of acting directly on the machine, sets in motion a contrivance which continually increases the resistance as long as the velocity is above the normal value, and recommences action when the velocity is below that value, the governor will bring the velocity to the same normal value whatever variation (within the working limits of the machine) be made in the driving-power or the resistance.

I propose at present, without entering into any details of mechanism to direct the attention of engineers and mathematicians to the dynamical theory of such governors.

It will be seen that the motion of a machine with the governor consists in general of a uniform motion, combined with a disturbance which may be expressed as the sum of several component motions. These components may be of four different kinds:—

(1) The disturbance may continually increase.
(2) It may continually diminish.
(3) It may be an oscillation of continually increasing amplitude.
(4) It may be an oscillation of continually decreasing amplitude.

[1] See Mr C. W. Siemens 'On Uniform Rotation,' *Phil. Trans.* 1866, p. 657.



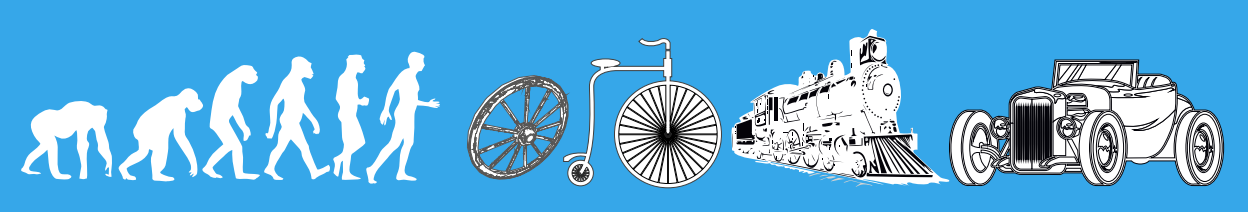
8

9

10

7. Pierwsza strona artykułu Jamesa Clerka Maxwella pod tytułem „On Governors”, 8. Devol ze swoimi inżynierami i pierwszym Unimate, 9. Współczesne sterowniki PLC dla systemu monitorowania w przemyśle farmaceutycznym, 10. Victor Scheinman i jego dzieło – „Stanford Arm”

eprasa.pl 9228af6a6f



Zastosowania automatyzacji

Przemysł

Automatyzacja w przemyśle zwiększa efektywność produkcji i przyczynia się do poprawy warunków pracy. Roboty zwykle przejmują często monotonne, powtarzalne zadania. Automatyzacja znalazła swoje miejsce przede wszystkim w produkcji masowej. W branżach takich jak samochodowa czy elektroniczna roboty przemysłowe wykonują skomplikowane czynności, zwiększając wydajność i precyzję. W przemyśle ciężkim, w stalowniach czy rafineriach, maszyny kontrolowane komputerowo mogą pracować w ekstremalnych, trudnych dla ludzi warunkach i wykonywać zadania wymagające dużej mocy i precyzji. W produkcji leków automatyzacja pozwala na monitorowanie każdego etapu produkcji, eliminując ryzyko ludzkich błędów i zapewniając jakość produktów. W dziedzinie logistyki i magazynowania roboty automatycznie sortują, przechowują i przygotowują produkty do wysyłki. Automatyzacja w transporcie skraca czas dostawy, redukując koszty. W produkcji mikroprocesorów czy układów scalonych automatyzacja pozwala na osiągnięcie poziomu precyzji niemożliwego do uzyskania przez człowieka. Nawet w rolnictwie wkracza na dużą skalę – samobieżne maszyny rolnicze obniżają koszty i skracają czas prac polowych.

Komunikacja

Jednym z najwcześniejszych praktycznych zastosowań automatyki była łączność telefoniczna. Pierwsze maszyny przełączające, wynalezione pod koniec XIX wieku, były prostymi przełącznikami mechanicznymi, które były zdalnie sterowane przez użytkownika telefonu naciskającego przyciski lub obracającego pokrętło na telefonie. Nowoczesne elektroniczne systemy przełączania telefonów oparte są na wysoce wyrafinowanych komputerach cyfrowych, które wykonują takie funkcje, jak monitorowanie tysięcy linii telefonicznych, określanie, które linie wymagają obsługi, przechowywanie cyfr każdego numeru telefonu podczas jego wybierania, konfigurowanie wymaganych połączeń, wysyłanie sygnałów elektrycznych w celu zadzwonienia na telefon odbiorcy, monitorowanie połączenia w trakcie jego trwania i rozłączanie telefonu po zakończeniu połączenia. Rozwiązania, rozwinięte w znacznym stopniu, znajdujemy w sieciach i w Internecie. Także komunikacja satelitarna nie byłaby możliwa bez zautomatyzowanych systemów naprowadzania, które umieszczają i utrzymują satelity na z góry określonych orbitach.

Branża usługowa, handlowa i finansowa

Od opieki zdrowotnej, przez bankowość i inne usługi finansowe po administrację rządową wszędzie wkroczyła automatyzacja. Także handel detaliczny odnotował szereg zmian w swojej działalności w wyniku automatyzacji. Instytucje bankowe i finansowe od dłuższego czasu stosują automatyzację w swoich operacjach – głównie za pomocą technologii komputerowej w celu ułatwienia przetwarzania dużych ilości dokumentów i transakcji finansowych. Banki wprowadziły systemy bankowości elektronicznej, np. bankomaty. Giełdy papierów wartościowych polegają na zautomatyzowanych systemach komputerowych.

Produkty codziennego użytku

Kuchenki mikrofalowe, pralki, suszarki, lodówki, magnetowidy i inne nowoczesne urządzenia gospodarstwa domowego zazwyczaj zawierają mikroprocesor, który działa jako komputerowy kontroler urządzenia. Konsument obsługuje urządzenie, programując sterownik do wykonywania wymaganych funkcji, w tym czasu (piekarniki, suszarki), poziomów mocy (kuchenki mikrofalowe), kanałów wejściowych (magnetowidy) i innych opcji cyklu (pralki). Także nowoczesny samochód jest przykładem wysoce zautomatyzowanego produktu konsumenckiego, zwykle wyposażony w układy mikroprocesorów, które obsługują różne funkcje, w tym sterowanie silnikiem (na przykład stosunek paliwa do powietrza), zegar, radio i tempomat. ■

M.U.

eprasa.pl 9228af6a6f

Klipsch JUBILEE (1)

Amerykańska firma Klipsch konsekwentnie stosuje w kolumnach głośnikowych tuby – małe i duże. Są jej znakiem rozpoznawczym, od nich wszystko się zaczęło już w latach 40. ubiegłego wieku, kiedy Paul W. Klipsch opatentował swoje pierwsze tubowe pomysły i przygotował słynnego Klipschorna (w kolejnych wersjach wciąż pozostającego w ofercie). Z okazji siedemdziesiątej piątej rocznicy, zaprojektowano Jubilee – nową firmową referencję.
Została ona przedstawiona w obszernym teście miesięcznika AUDIO (4/2024), w MT jak zwykle wyciśniemy z tego techniczną esencję. Materiał jest jednak wciąż tak bogaty, że podzielimy go na dwie części.

Kolumny tubowe przybierają obecnie najbardziej fantastyczne kształty. Są źródłem największej dynamiki i najmocniejszych wrażeń, ich brzmienie najbardziej zbliża się do „żywego" dźwięku. Z tub są dzisiaj dumni zarówno starzy specjaliści w tej dziedzinie, jak też wielu nowych, zafascynowanych ich możliwościami. Kiedyś obarczone wieloma wadami, za jedyną zaletę mające wysoką efektywność, dzisiaj mogą brzmieć znacznie lepiej, co zawdzięczamy dużemu postępowi w metodach ich projektowania. Nie zmieniły one jednak praw fizyki, długości fal akustycznych, sposobu ich rozchodzenia się, dlatego nawet najbardziej zaawansowane konstrukcje tubowe są albo bardzo duże, albo – i tak jest najczęściej – nie są tubowe od A do Z. Zdecydowana większość z nich, nawet te z imponującymi, wielkimi tubami na pierwszym planie, nie jest całkowicie, pełnozakresowo tubowa.

Powierzenie tubom przetwarzania całego pasma wymaga przygotowania obudowy nawet nie bardzo dużej, co ogromnej. To jeden z zasadniczych problemów, jakie uniemożliwiają popularyzację takiej koncepcji, zarówno z powodu kosztów, jak i braku miejsca na takie wyczyny.

Jubilee są znacznie większe od legendarnych Klipschornów, które przez wiele lat były firmowym wzorcem konstrukcji tubowej. Już Paul W. Klipsch myślał o stworzeniu czegoś jeszcze lepszego, a więc koniecznie jeszcze większego.

Projektując Jubilee, nie skuszono się na żadne estetyczne unowocześnianie i fajerwerki, kontynuując utrwalony, surowy styl Heritage. Estetyka pochodzi z lat 40., wrażenie zrobi dźwięk, wielkość, sama tuba średnio-wysokotonowa, ale nad finezją detali nikt nie będzie się rozpływał.

Front Jubilee ma wymiary dużej szafy ubraniowej (a nie komody) – szerokość 127 cm i wysokość 175 cm. Jedynie głębokość Klipschorna jest zbliżona do Jubilee (nieco ponad 70 cm) i w obydwu przypadkach głębokość ta nie rozciąga się na całą szerokość, a jedynie w zakresie znacznie węższej od frontu ścianki tylnej.

eprasa.pl 9228af6a6f

Zdjęcie całej rodziny Heritage uświadamia wielkość Jubilee. Po ich prawej stronie Klipschorn i Cornwall, po lewej La Scala, Forte i Heresy

Obudowa zwęża się ku tyłowi, ułatwiając ustawienie w narożniku pomieszczenia

Kształt ten wiąże się z możliwością (i rekomendacją) ustawienia kolumn w narożnikach pomieszczenia.

Oryginalny Klipschorn został definitywnie zaprojektowany do takiego ustawienia, ze względu na sposób wyprowadzenia z obudowy wylotów tub obudowy niskotonowej; znajdowały się one z tyłu, po bokach, i niewielka przestrzeń, jaka powinna znajdować się pomiędzy bokami obudowy a ścianami pomieszczenia, była ostatnim etapem tubowego kanału, dzięki któremu osiągał on swoje założone parametry. Na tym polegał oryginalny, opatentowany pomysł Klipscha, który jednak w kolejnych konstrukcjach nie był już kontynuowany, bowiem o ile dla pewnej grupy użytkowników było to doskonałe rozwiązanie, o tyle dla wielu innych – problem. Klipschorny ustawione daleko od narożników miały za krótkie tuby i wskutek tego nieprawidłową charakterystykę w zakresie niskich częstotliwości – nie sięgały tak nisko, jak powinny.

Jednak ustawianie kolumn w narożnikach, nawet gdy są do tego dobrze przygotowane, nie zawsze służy uzyskaniu dobrej stereofonii. Projektując oryginalnego Klipschorna, Klipsch nie brał tego w ogóle pod uwagę… bo nie było wtedy stereofonii. Chodziło więc o ustawienie tylko jednej kolumny.

A jak należy ustawić Jubilee? „Klipschornowaty" kształt obudowy ułatwi ustawienie w narożnikach, chociaż producent tego wyraźnie ani nie rekomenduje, ani nie odradza, wskazując, że bliskość narożników wzmocni bas, a odsunięcie od nich – zredukuje.

Jubilee to układ dwudrożny. Taka „skromność" może niektórych dziwić, ale to jeden z przejawów nowoczesności.

eprasa.pl 9228af6a6f

Tuba średnio-wysokotonowa wraz ze swoim blatem jest swobodnie postawiona na górnej ściance skrzyni niskotonowej

Pierścieniowa membrana średnio-wysokotonowego ma dużą powierzchnię, pofałdowaną dla rozproszenia rezonansów, a cewka drgająca ma średnicę aż 12,5 cm

Ciśnienie od pierścieniowej membrany biegnie trzema okrągłymi szczelinami, zbiegającymi się w wylocie o średnicy 5 cm, będącym jednocześnie wlotem samej tuby

Wszystkie pozostałe konstrukcje serii Heritage są trójdrożne, bowiem pochodzą z czasów, gdy nie było szans na wysokiej klasy tubowy przetwornik średnio-wysokotonowy, co wymagało stosowania oddzielnych średniotonowych i wysokotonowych. Mimo udoskonaleń wprowadzanych w modelach Heritage, Klipsch nie zdecydował się na tak radykalne ich przeprojektowanie. Za to nowe możliwości w pełni wykorzystano w Jubilee.

W Jubilee nie mamy jednak do czynienia z typowym dla układów dwudrożnych podziałem na głośnik nisko-średniotonowy i wysokotonowy ani nawet z podziałem w środku pasma, pozostawiającym część średnicy „na dole", a część „na górze". W Jubilee górny moduł przetwarza cały zakres średnio-wysokotonowy, od częstotliwości podziału ustalonej przy 340 Hz. Żeby „zejść" tak nisko, potrzebna była właśnie tak duża tuba, co nie jest zaskoczeniem. Fenomenem jest co innego – jak tak duża tuba i siedzący w niej duży driver zdolne są do przetwarzania wysokich częstotliwości.

Nie jest to jednak wyłączna zasługa Klipscha, który oznacza ten głośnik symbolem K-693, ale wszystkie znaki na niebie i ziemi wskazują, że sam driver (bez tuby) przygotowała renomowana brytyjska firma Celestion. W jej katalogu driver ten ma symbol Axi250; jest przetwornikiem z membraną pierścieniową, wykonaną z tytanu, o średnicy całkowitej ok. 16 cm (!), prowadzoną przez cewkę o średnicy 12,5 cm (!), która znajduje się w polu magnesu neodymowego umieszczonego w jego obrębie. Membrana ma więc dużą powierzchnię, co wraz z silnym układem magnetycznym przekłada się na wysoką efektywność (oczywiście podnoszoną jeszcze przez tubę), a duża cewka zapewnia wysoką wytrzymałość cieplną. Powierzchnia membrany jest specyficznie pofalowana w celu rozproszenia rezonansów, a przed nią uformowano zespół okrągłych szczelin prowadzących do ich wspólnego wylotu o średnicy 5 cm, będącego z kolei wlotem (początkiem) zewnętrznej tuby, dołożonej już przez Klipscha, wraz z soczewką akustyczną w formie zespołu pierścieni.

Celestion deklaruje imponujące parametry: efektywność 108 dB, pasmo przenoszenia 300 Hz…20 kHz, moc 150 W, a do tego brak konieczności stosowania „zwrotnicy średniotonowej" (prawdopodobnie chodzi o filtr górnoprzepustowy). Jednak nawet dodanie tuby – czy to proponowanej przez Celestion, czy zastosowanej w Jubilee – nie gwarantuje charakterystyki, która mogłaby zostać wykorzystana w prosty sposób, ani tak wysokiej efektywności w całym pasmie. Aby wyrównać charakterystykę, potrzebna jest korekcja elektryczna, ze zwrotnicy pasywnej lub aktywnej. I do tego wątku wrócimy w części 2. ■

Andrzej Kisiel

eprasa.pl 9228af6a6f

ZRÓB LEPSZE
WAKACYJNE ZDJĘCIA!

Zobacz, w jaki sposób wyszukiwać najlepsze miejsca, a także jak przewidywać warunki atmosferyczne, aby robić lepsze zdjęcia pejzażowe.

Przejrzyj to wydanie online i zamów na UlubionyKiosk.pl

eprasa.pl 9228af6a6f