młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

Bradley Neuse, były inżynier SpaceX dla MT:
Będziemy gatunkiem multiplanetarnym

nr 4. kwiecień 2024
e-suplement www.mt.com.pl

Tu przejrzysz i kupisz ten numer

NEWS 24/7 przeglądaj codziennie na swoim smartfonie

młody m.technik

Ciekawi świata są zawsz

SYNTETYCZNA RZECZYWISTOŚĆ

Czując sztuczną stronę mocy

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976243 04
cena: 14,90 zł (w tym 8% VAT)

Powrót do przyszłości
Science fiction znów w „Młodym Techniku"

Wiosenne

na wybrane roczne prenumeraty drukowane

101,40 zł
12 wydań w roku

113,40 zł
12 wydań w roku

89,40 zł
12 wydań w roku

Zaprenumeruj wybrane czasopismo z rabatem aż 50%!

Promocja wiosenna dotyczy rocznych prenumerat drukowanych czasopism:
• Elektronika dla Wszystkich (12 wydań w roku) • Elektronika Praktyczna (12 wydań w roku) • Młody Technik (12 wydań w roku)

Zamów prenumeratę na www.UlubionyKiosk.pl/prenumerata lub poprzez dokonanie przelewu na konto AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa, ING BANK ŚLĄSKI 18 1050 1012 1000 0024 3173 1013 (w tytule wpłaty podaj nazwę czasopisma).

Masz opłaconą bieżącą prenumeratę? Już teraz przedłuż ją z rabatem 50%.

Promocja trwa do 31.05.2024 i nie łączy się z innymi promocjami Wydawnictwa AVT.
Koszt wysyłki (list standardowy nierejestrowany) pod wskazany adres w Polsce ponosi wydawnictwo.

eprasa.pl 1c9838bff6

Temat okładkowy

Rosną obawy, że świat, w którym jest coraz więcej elementów syntetycznych, będzie się w ostatecznym rozrachunku degradować. Nie chodzi tu tylko o modele sztucznej inteligencji, które bez zasilania paliwem „niesztucznym" staną się bezużyteczne.

Sztuczny problem

Internet zalewany syntetycznymi treściami, niemająca nic wspólnego z rolnictwem żywność, syntetyczne paliwa i, w końcu, nawet sztuczne życie. Syntetyki, takie czy inne, wkradają się do naszego świata nie od dziś, ale od niedawna wkraczają w sfery, w których pojęcie sztucznych wytworów było nieznane. Nie każdy, bądźmy szczerzy, widzi w tym coś złego i jednoznacznie niekorzystnego dla nas, ludzi. Niemniej nagromadzenie informacji o ekspansji syntetycznych tworów w rozlicznych dziedzinach budzi zaniepokojenie, ostrzeżenia i sprzeciwy.

W ostatnim czasie przedmiotem największych kontrowersji jest eksplozja produkowanych masowo przez generatywną sztuczną inteligencję tekstów, obrazów i w końcu także filmów. Pojawiły się głośne ostrzeżenia przed „szlamem AI" zalewającym sieć i wyszukiwarki.

Syntetyczne wytwory podbijają świat

Treści wygenerowane przez AI uchodzą za gorsze, mniej wartościowe niż te tworzone przez ludzi. Nie zawsze jednak tak musi być. Duża część publikowanego wcześniej w internecie „kontentu" była na niskim poziomie. Można wskazać przypadki, w których narzędzia generatywne przyczyniają się do poprawy jakości. Ludzie, chcąc ulepszyć dzieła AI, uczą się nowych narzędzi i funkcji. A zatem ma to często także walory edukacyjne.

Syntetyczne paliwa nie są tematem tak kontrowersyjnym jak zalew treści AI w sieci. Jeśli coś budzi w nich wątpliwości, to głównie cena oraz pytania o rzeczywistą przewagę tych produktów z punktu widzenia ochrony środowiska. Więcej emocji wzbudza kwestia sztucznie produkowanej żywności, zwłaszcza mięsa. Tu jednak cena jest również na razie barierą. Sferą może nie tyle kontrowersyjną, ile wciąż stosunkowo mało znaną, jest syntetyczne życie. Naukowcom udało się w ostatnich latach wytworzyć sztucznie DNA i całe mikroorganizmy oparte na genetyce w naturze nieznanej.

Ujmując rzecz, nomen omen, syntetycznie, syntetyki, jak wszelkie wynalazki człowieka, mają to do siebie, że można je zastosować zarówno dla dobra, jak też i na zgubę ludzkości.

Mirosław Usidus

eprasa.pl 1c9838bff6

Spis treści

Temat numeru: Syntetyczna rzeczywistość. Czując sztuczną stronę mocy

24 • Nie mogę spełnić żądania, ponieważ jest to sprzeczne z polityką OpenAI. Zalew „szlamu AI" w internecie
30 • Syntetyczne paliwa – czy to się przyjmie? Niekopalna alternatywa
34 • Życie syntetyzowane. Parcie na rolę stwórcy
40 • Uczta nieodróżnialna od prawdziwej uczty. Sztuczna żywność

Technika

8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych

Horyzonty mgłą spowite

17 • Czy USA uchylą rąbka tajemnicy na temat kosmicznych systemów militarnych? Kosmiczny poker mocarstw
20 • Czy ChatGPT może zostać zniszczony na mocy wyroku sądu? Walcem po AI
22 • Gdy stała się światłość, nadszedł czas na eksplozję mroku. Drugi Wielki Wybuch?
44 Będziemy gatunkiem multiplanetarnym. Rozmowa z Bradleyem Neuse z Centrum Badań Kosmicznych PAN, byłym inżynierem SpaceX
50 Nasi idole – liderzy innowacji: Zanim narodził się IBM – Herman Hollerith

Powrót do przyszłości

53 Fantastyka naukowa znów w „Młodym Techniku"
54 Otchłanie

m.technik

56 e-Technologie: Dlaczego urządzenia smart są tak głodne danych. Gigabitowa lodówka

Szkoła

60 Chemia inna niż w szkole: Chemia na papierze (3). Prądem po papierze
64 Fizyka bez granic: Siła grawitacji jako przyczyna ruchu ciał niebieskich (2)
66 MT studiuje: Architektura
68 Matematyka z ludzką twarzą: Trójkąt równoboczny
72 Edukacja przez szachy: Tadeusz Czarnecki – popularyzator szachów i kompozycji szachowej

Klub i Szkoła Wynalazców

76 • Szkoła Wynalazców, dozwolone do lat 15
77 • Klub Wynalazców, bez ograniczeń wieku
77 • Vademecum Młodego Wynalazcy
81 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie

Na warsztacie

82 • Elektronika dla Ciebie: Symulator wschodu i zachodu słońca
86 • Budujemy aerostaty część 2

Odkryj historię wynalazków

90 • Obrona przed zagrożeniami z powietrza
94 • Klasyfikacja obrony powietrznej

Hobby

95 Akademia audio: Tonsil BOLERO 300
98 Fotografia: Kreatywne fotografowanie

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

W tym wydaniu MT m.in.:

- **Horyzonty mgłą spowite: Czy USA uchylą rąbka tajemnicy na temat swojej kosmicznej broni?** Sekrety sekretami, ale czy jest sens trzymać to w tak głębokiej tajemnicy, przecież wtedy efekt odstraszania nie istnieje.
- **Nasi idole: Herman Hollerith** Zalążek IBM powstał, gdy potomek niemieckich imigrantów wpadł na pomysł, jak pomóc statystykom w mozolnych obliczeniach.
- **e-Technologie** Dlaczego urządzenia smart codziennego użytku są tak głodne danych?

• **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 1c9838bff6

24

Syntetyczna rzeczywistość

Naukowcy pracują nad stworzeniem sztucznego życia. Internet zapełnia się stopniowo „szlamem AI", syntetycznie wytworzonymi, wygenerowanymi przez modele treściami, co, jak twierdzą eksperci, skończy się zapaścią. Do tego dochodzi syntetyzowanie żywności i paliw, choć to ostatnie nie brzmi aż tak bardzo kontrowersyjnie. Jak człowiek odnajdzie się w tym sztucznym świecie?

eprasa.pl 1c9838bff6

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

Fantastyka znów w „Młodym Techniku". To fantastycznie!

Z wielką radością i zainteresowaniem przeczytałem styczniowy numer Waszego czasopisma, w którym po wielu latach przerwy powróciły opowiadania fantastycznonaukowe. Jako wieloletni czytelnik i miłośnik science fiction chciałbym wyrazić moje uznanie i podziękowanie za tę inicjatywę. Jest to dla mnie ogromna radość i powód do świętowania, ponieważ przez wiele lat czekałem na ten moment.

Science fiction od zawsze zajmowało szczególne miejsce w moim sercu. To gatunek literacki, który nie tylko dostarcza nam wspaniałych przygód i fascynujących wizji przyszłości, ale również skupia się na istotnych kwestiach społecznych, filozoficznych i naukowych. To właśnie dzięki takim utworom możemy zanurzyć się w fantastycznych światach, rozważać alternatywne rzeczywistości i zgłębiać głębsze znaczenie ludzkiego doświadczenia.

Dzięki Waszej odwadze i otwartości na literaturę fantastyczną, mogę znów cieszyć się z czytania nowych i inspirujących opowiadań. Science fiction jest dla mnie nie tylko formą rozrywki, ale także sposobem na poszerzanie horyzontów i wyobraźni. Dzięki temu gatunkowi mogę odkryć nowe światy, przeżyć niezapomniane przygody i zastanowić się nad ludzką naturą i przyszłością. Wierzę, że powrót utworów science fiction na Wasze łamy przyniesie wiele korzyści, nie tylko mnie, ale także innym czytelnikom, miłośnikom tego gatunku.

Science fiction jest gatunkiem literackim, który od zawsze fascynował i pobudzał wyobraźnię. Nie tylko dostarcza on niezwykłych wrażeń estetycznych i emocjonalnych, ale także stawia ważne pytania o kondycję ludzką, społeczną i naukową w obliczu zmieniającej się rzeczywistości. Science fiction to także sposób na krytyczne spojrzenie na współczesność i przyszłość, na wyzwania i zagrożenia, jakie niesie ze sobą rozwój technologii i cywilizacji. Dzięki temu gatunkowi możemy eksplorować najbardziej wyuzdane pomysły dotyczące nauki, technologii i społeczeństwa, co często prowadzi do powstania nowych idei i inspiracji.

Jest to również doskonała okazja dla młodych autorów, aby podzielić się swoim talentem i wyobraźnią z czytelnikami. Jest ważnym krokiem w kierunku promowania myśli twórczej i innowacyjności. Jesteśmy przekonani, że ta decyzja przyciągnie nowych czytelników i przywróci czasopismu jego dawne znaczenie jako platformy dla najlepszych dzieł science fiction.

Wasze czasopismo stanowi nie tylko platformę dla utalentowanych pisarzy, ale także źródło inspiracji dla czytelników. Dzięki Waszym staraniom możemy odkrywać nowe głosy w świecie science fiction, poznawać nowe koncepcje i zapoznawać się z najnowszymi trendami w tej dziedzinie. Wasze strony stają się przestrzenią, gdzie twórcy mogą eksperymentować, wyrażać swoją wyobraźnię i zainspirować innych do własnych twórczych poszukiwań.

Jestem przekonany, że Wasza decyzja przyniesie wiele korzyści zarówno dla Waszego czasopisma, jak i dla całej społeczności miłośników science fiction. Dzięki Waszemu zaangażowaniu i pracy będziemy mieli okazję odkrywać niezwykłe historie, zgłębiać tajemnice kosmosu i zastanawiać się nad przyszłością naszej cywilizacji. Wierzę, że „Młody Technik" stanie się nie tylko miejscem, gdzie możemy czerpać radość z czytania, ale także katalizatorem dla twórczego rozwoju nowych talentów w dziedzinie literatury science fiction.

Życzę powodzenia w publikowaniu utworów SF. Będę z niecierpliwością wypatrywał każdego nowego numeru z literackimi wizjami przyszłości. Jeszcze raz dziękuję!

Z wyrazami szacunku i wdzięczności,

Krzysztof Boroń

eprasa.pl 1c9838bff6

Powrót do przeszłości

Z zaciekawieniem i podziwem pochłonąłem pierwszy numer MT z opowiadaniem SF. Po lekturze nie mogłem się powstrzymać od podzielenia się z redakcją i czytelnikami moimi wrażeniami i uwagami na temat tej nowej inicjatywy.

Science fiction to gatunek literacki, który odkryłem kilka lat temu i natychmiast mnie oczarował. Nie tylko pozwala on na podróżowanie w niezwykłe i niewyobrażalne miejsca, ale także na refleksję nad ważnymi zagadnieniami dotyczącymi ludzi, nauki i technologii. To co nazywa się fantastyką naukową, to również sposób na rozwijanie wyobraźni i krytycznego myślenia, na eksplorację różnych możliwości i scenariuszy, na zabawę fantazją i logiką.

Poczytałem trochę i dowiedziałem się, że Wasze czasopismo ma długą i godną uznania tradycję publikowania opowiadań fantastycznonaukowych, które wpłynęły na polską literaturę. Wiele z tych opowiadań było mi wcześniej nieznanych i teraz pragnę nadrobić zaległości i bliżej je poznać.

Cieszę się, że dzięki Waszemu czasopismu mogę obcować z science fiction, litaraturą, w której zakochałem się już dawniej.

Mam nadzieję, że opowiadania fantastycznonaukowe staną się stałym elementem „Młodego Technika". Życzę Wam, sobie i wszystkim, by cykl ten cieszył się coraz większą popularnością. Mam nadzieję, że konsekwentnie będziecie dalej zachęcać do eksploracji tego wspaniałego gatunku literackiego.

Z niecierpliwością i radością czekam na kolejne numery i opowiadania, które będą fascynować, pobudzać wyobraźnię i edukować kolejne pokolenia czytelników.

Tak trzymać,

Marcin Kudyłło, Zebrzydowice

Szanowny „Młody Techniku"

Pierwszy w tym roku numer „Młodego Technika" przeglądałem z ogromnym entuzjazmem i podziwem, odkrywając w nim dział z opowiadaniami fantastycznonaukowymi. Jako młody aspirujący pisarz, który marzy o debiucie w tym gatunku, pragnę serdecznie pogratulować Wam odważnej i niezwykle potrzebnej decyzji.

Science fiction to gatunek literacki, który od dziecka mnie fascynuje i inspiruje do tworzenia własnych historii. Nie tylko pozwala na podróżowanie do niezwykłych i nieznanych światów, ale również umożliwia poruszanie istotnych tematów i problemów dotyczących ludzkości, nauki i technologii. Fantastyka naukowa to także sposób na wyrażenie własnej wizji i kreatywności, na eksperymentowanie z formą i językiem, na bawienie się konwencjami i oczekiwaniami czytelników.

Wasze czasopismo ma niezrównaną i godną podziwu tradycję publikowania opowiadań fantastycznonaukowych, które wpłynęły na kształtowanie i wzbogacenie polskiej i światowej literatury. Wiele z tych opowiadań wywarło na mnie ogromne wrażenie i miało duży wpływ na mój rozwój jako aspirującego pisarza. Nie sposób nie wspomnieć tu o takich mistrzach i autorytetach jak Stanisław Lem, Janusz Zajdel i wielu innych.

Cieszę się, że po latach przerwy i co tu kryć – zapomnienia – science fiction powróciło na łamy. Mam nadzieję, że stanie się trwałym i regularnym elementem Waszej oferty, a także że będziecie promować tę wspaniałą literaturę. Z niecierpliwością i zapałem oczekuję na kolejne numery i opowiadania, które z pewnością będą zachwycać i zaskakiwać czytelników.

Pozdrawiam serdecznie,

Norbert z Gorlic

eprasa.pl 1c9838bff6

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

INŻYNIERIA

Dom do złożenia i zabrania w drogę

Grande S1 zaprojektowany przez firmę PODX Go to składany dom na kółkach, który daje się łatwo przemieszczać i ustawiać w dowolnym miejscu. Wyposażono go w innowacyjny mechanizm składania, który wyzwalany jest za naciśnięciem przycisku. W ciągu zaledwie 15 minut może zmienić się z przewoźnego kontenera na przyczepie o długości prawie trzech metrów do przestrzeni mieszkalnej o powierzchni użytkowej 34 metrów kwadratowych.

Konstrukcja opiera się na stalowym szkielecie i izolacyjnych panelach poliuretanowych. Ma certyfikaty gwarantujące parametry komfortu i bezpieczeństwa typowe dla małych domków. Projektanci maksymalizują w Grande S1 wykorzystanie przestrzeni, przewidując oprócz pomieszczeń głównych także łazienkę z prysznicem, umywalką i toaletą. Przewidziano składane meble, takie jak łóżko, stół i sofa, które można przechowywać.

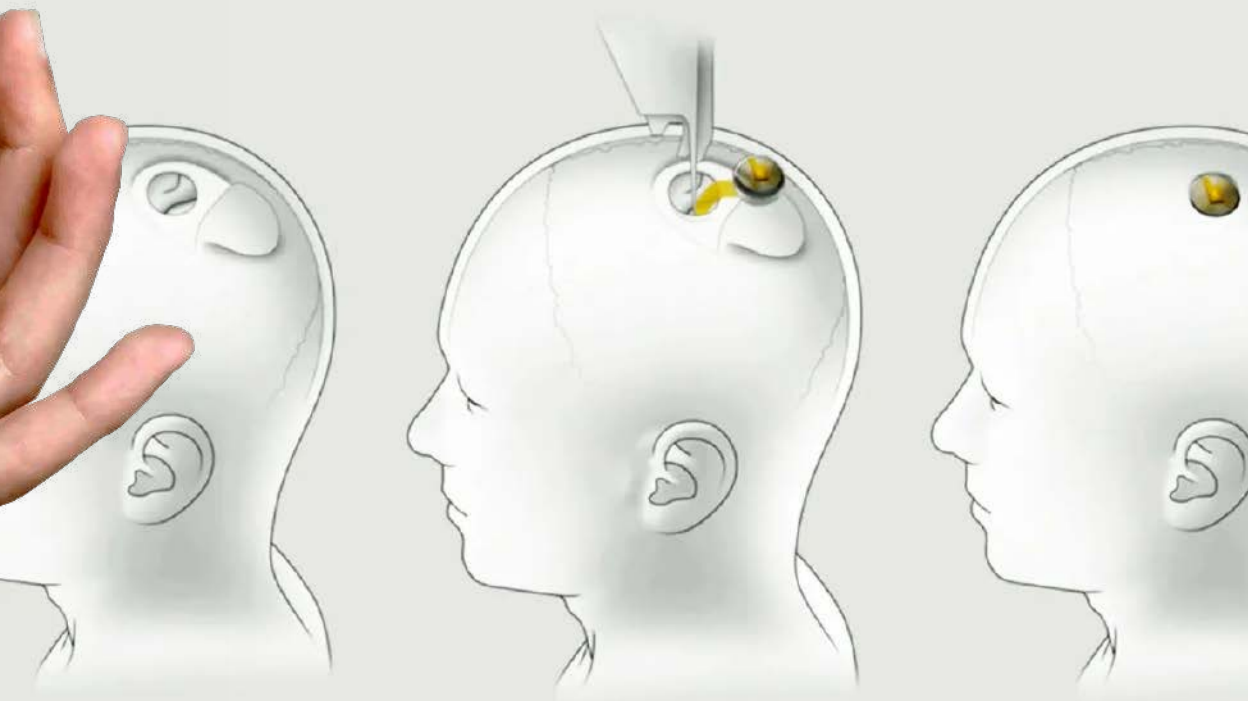
Przewoźny dom ma też system bezpieczeństwa, który chroni dom i jego otoczenie. Kamery, czujniki, alarmy i zamki, którymi można sterować zdalnie za pomocą aplikacji na smartfona, pozwalają zarządzać i monitorować tą „posesją" z dowolnego miejsca i otrzymywać powiadomienia, jeśli wydarzy się coś nietypowego. Podawana przez producenta cena domu w kontenerze to niecałe 340 tysięcy złotych. ■

Reportaż o przewoźnym domu Grande S1: https://youtu.be/C5w7cli2m_U

Elon Musk, szef Tesli, SpaceX i platformy X, ogłosił, że pierwszy człowiek, który otrzymał cybernetyczny implant neuralink, wraca do zdrowia. „Wstępne wyniki pokazują obiecujące wykrywanie skoków neuronów", oznajmił we wpisie w serwisie społecznościowym, znanym dawniej jako Twitter, obecnie określanym jako platforma X. Według komentujących to w mediach neurologów informacje Muska oznaczałyby, że firma otrzymuje nagrania z mózgu pacjenta. To, o czym informował szef Tesli, było zarazem komunikatem informującym o pierwszym wszczepieniu chipa neuralink człowiekowi, co samo w sobie jest wielkim wydarzeniem.

Interfejs mózg-komputer (BCI) stworzony przez firmę Neuralink ma na celu umożliwienie ludziom bezprzewodowe sterowanie komputerem lub urządzeniem mobilnym za pomocą „myśli". Na X Musk napisał, że pierwszy produkt Neuralink będzie nosił nazwę Telepathy. Umożliwić ma „kontrolę telefonu lub komputera, a za ich pośrednictwem niemal każdym urządzenia", wyjaśniał w dalszych komentarzach Musk. Jak dodał, początkowymi

eprasa.pl 1c9838bff6



INTERFEJSY MÓZGOWE

Neuralink Elona Muska wszczepia implant do ludzkiego mózgu

użytkownikami produktu będą osoby, które straciły możliwość korzystania ze swoich kończyn. „Wyobraźcie sobie, że Stephen Hawking mógłby komunikować się szybciej niż maszynistka lub licytator", napisał. „Taki jest cel".

Neuralink przeprowadził już szeroko zakrojone testy na zwierzętach. W testach tych małpy były w stanie grać w gry komputerowe przy użyciu samego mózgu. W maju 2023 r. firma podawała, że otrzymała zgodę amerykańskiej Agencji Żywności i Leków na przeprowadzenie pierwszych badań na ludziach. Pod koniec ubiegłego roku Neuralink prowadził rekrutację pacjentów z porażeniem czterokończynowym spowodowanym uszkodzeniem rdzenia kręgowego w odcinku szyjnym lub stwardnieniem zanikowym bocznym (ALS), którzy wyraziliby zgodę na wszczepienie implantu. Na rok 2024 firma planowała wszczepienie implantów tego typu jedenastu pacjentom. Neuralink to nie jedyna firma pracująca nad rozwiązaniem interfejsu BCI przez implant. Robią to też takie firmy jak Blackrock Neurotech lub Synchron. ■

eprasa.pl 1c9838bff6

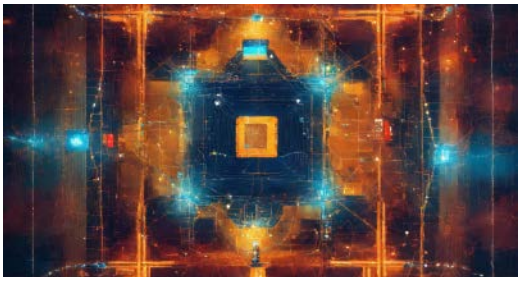
TECHNIKA BIOMIMETYCZNA

Maszyna do produkcji sztucznych pajęczych nici

Japońskim badaczom z centrum naukowego RIKEN udało się odtworzyć złożoną strukturę molekularną pajęczego jedwabiu. Ich sztuczna wersja nici pajęczej produkowana jest przez równie syntetyczny gruczoł, naśladujący naturalny proces produkcji jednego z najwytrzymalszych włókien, jakie znamy.

Włókno biopolimerowe uzyskane przez Japończyków składa się z dużych białkowych cząsteczek występujących w powtarzalnych sekwencjach zwanych spidroinami. Struktury te, aby można było uzyskać nić o właściwościach podobnych do tej wytwarzanej przez pająki, muszą zostać odpowiednio ułożone w równy sposób. Sztuczny gruczoł wymaga również precyzyjnych mechanizmów mikroprzepływowych, aby białka mogły samoczynnie łączyć się we włókna jedwabiu, które nie tylko wyglądają, ale i zachowują się jak prawdziwe.

Opisany w artykule, który ukazał się w „Nature Communications", sztuczny gruczoł to konstrukcja będąca wynikiem wielu prób i błędów. Jednym z tych błędów było używanie siły do przepychania cząsteczek białka przez system mikroprzepływowy, co wymagało podciśnienia do przeciągnięcia roztworu spidroiny przez urządzenie. Jak zapewniają autorzy pracy, ostatecznie udało się opracować system produkcji włókien, który jest spontaniczny, szybki i powtarzalny. ■



FIZYKA

Nowy rodzaj magnetyzmu

Uczeni zarejestrowali całkiem nowy typ magnetyzmu. Został wprawdzie przewidziany przez japońskiego fizyka Yosuke Nagaokę już w latach sześćdziesiątych XX wieku, jednak dopiero współcześnie udało się zarejestrować to zjawisko w warunkach laboratoryjnych. Magnetyczne efekty tworzone przez redukowaną energię kinetyczną elektronów w cienkowarstwowych materiałach zostały opisane w czasopiśmie „Nature".

W 2020 roku naukowcom udało się wstępnie wygenerować ferromagnetyzm Nagaoki w układzie zawierającym zaledwie trzy elektrony, jednym z najmniejszych możliwych układów, w których może wystąpić to zjawisko. W nowym eksperymencie Livio Ciorciaro ze szwajcarskiego Federalnego Instytutu Technologii w Zurychu i jego koledzy wywołali ten efekt w rozszerzonym systemie, strukturze zwanej siatką moiré, składającej się z arkuszy o grubości dwóch nanometrów.

Elektrony obniżają swoją energię kinetyczną poprzez rozprzestrzenianie się w przestrzeni siatki moiré, co może powodować, że funkcja falowa opisująca stan kwantowy jednego elektronu nakłada się na funkcje falowe jego sąsiadów. W materiale opracowanym przez zespół, gdy w sieci było więcej elektronów niż miejsc w sieci, energia materiału zmniejszyła się, gdy dodatkowe elektrony uległy delokalizacji. Następnie przelotnie sparowały się z elektronami w sieci, tworząc dwuelektronowe kombinacje zwane dublonami. Ponieważ materiał nieustannie dąży do stanu o najniższej energii, końcowym rezultatem było to, że dublety miały tendencję do tworzenia małych, zlokalizowanych obszarów ferromagnetycznych. Do pewnego progu, im więcej dublonów przepływa przez sieć, tym bardziej wykrywalnie ferromagnetyczny staje się materiał. To jest właśnie nowego typu ferromagnetyzm Nagaoki. ■

eprasa.pl 1c9838bff6

DEEPFAKES

Miliony wyłudzone w wielkiej mistyfikacji z użyciem AI

W tym samym mniej więcej czasie, gdy świat z uwagą patrzył na tworzenie za pomocą algorytmów sztucznej inteligencji tzw. deepfake'ów gwiazd estrady i filmu, np. Taylor Swoft lub zmarłych przywódców jak generał Suharto z Indonezji, oszuści ukradli w Hongkongu 25,6 miliona dolarów, podszywając się za pomocą tych samych technik „głębokiego oszustwa AI" pod dyrektora finansowego firmy w rozmowie wideo online. Wykorzystali fałszywe głosy i zmanipulowane filmy, aby przez sfingowaną telekonferencję, w której uczestniczyły fałszywe wideoawatary pracowników firmy nakłonić pracownika międzynarodowej korporacji w Hongkongu do przelewu.

Według doniesień, pracownik nabrał podejrzeń po otrzymaniu wiadomości, która rzekomo pochodziła od dyrektora finansowego firmy z siedzibą w Wielkiej Brytanii. Słusznie przypuszczał, że e-mail mówiący o potrzebie przeprowadzenia tajnej transakcji jest oszustwem typu phishing, Jednak zmienił nastawienie po wideokonferencji, której uczestnicy wyglądali i brzmieli tak samo jak koledzy, których rozpoznawał. Dokonał przelewu, o który został poproszony. Oszustwo zostało odkryte dopiero wtedy, gdy pracownik skontaktował się z centralą korporacji.

Policja w Hongkongu nie ujawnia informacji o tożsamości ofiary oszustwa typu deepfake ani nazwy firmy. Podała tylko, że w ostatnim czasie dokonała sześciu aresztowań w związku z oszustwami o podobnym charakterze. Podała, że do oszustw polegających m.in. na złożeniu prawie stu wniosków kredytowych i ponad pięćdziesięciu rejestracji kont bankowych w okresie od lipca do września ubiegłego roku wykorzystano osiem skradzionych hongkońskich dowodów osobistych, z których wszystkie zostały zgłoszone jako utracone przez ich właścicieli. Według policji, w co najmniej dwudziestu przypadkach sztuczna inteligencja została wykorzystana do oszukania programów rozpoznawania twarzy poprzez naśladowanie osób przedstawionych na dowodach osobistych. ■

eprasa.pl 1c9838bff6

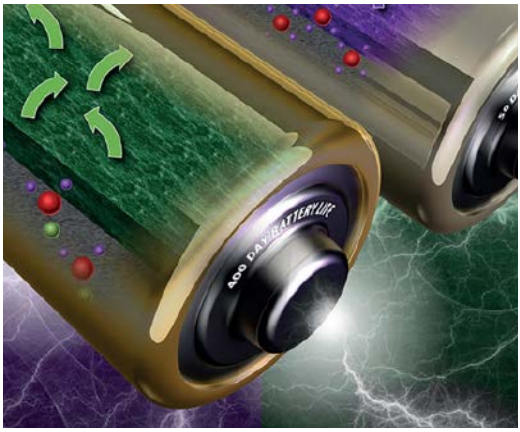
ENTROPIA

Eksperymentalny dowód na odwrócenie biegu czasu

Badacze z uniwersytetów w Darmstadt w Niemczech i Roskilde w Danii w ramach badań procesów starzenia się substancji takich jak szkło uzyskali pierwszy fizyczny, mający eksperymentalny charakter, dowód na bieg czasu w odwrotnym niż odczuwany przez nas kierunku. Praca opisująca wyniki ich badań została opublikowana w „Nature Physics".

Składające się z przypominających ciecz zlepków cząstek, niekrystaliczne substancje, w tym różne polimery i amorficzne ciała stałe, takie jak szkło, przekształcają swoje struktury do teoretycznie stabilnego stanu zgodnie z własnym zegarem napędzanym entropią. Fizycy opisują ten proces starzenia jako czas materialny. Chociaż koncepcja ta istnieje od wczesnych lat siedemdziesiątych XX wieku, jej interpretacja znana jako formalizm Tool-Narayanaswamy nigdy wcześniej nie została potwierdzona eksperymentalnie.

Zespół naukowców wykorzystał bardzo czułą kamerę wideo do rejestrowania rozproszonego światła laserowego, które po uderzeniu w szklaną próbkę tworzyło wzory interferencyjne, które można było statystycznie interpretować jako fluktuacje, które przekazywały poczucie czasu materialnego w trzech różnych substancjach tworzących szkło. Znalazł też dowody na to, że czas jest odwracalny na poziomie molekularnym, gdy cząsteczki popychają się i przyciągają do siebie w nowych układach. Trzymając się analogii nagrania filmowego, niemożliwe staje się stwierdzenie, czy film jest odtwarzany do przodu, czy do tyłu. Uczeni podkreślają, że nie znaczy to, iż proces starzenia materiału można zatrzymać, jednak strzałka czasu niekoniecznie biegnie w tych procesach „do przodu". ■



AKUMULATORY

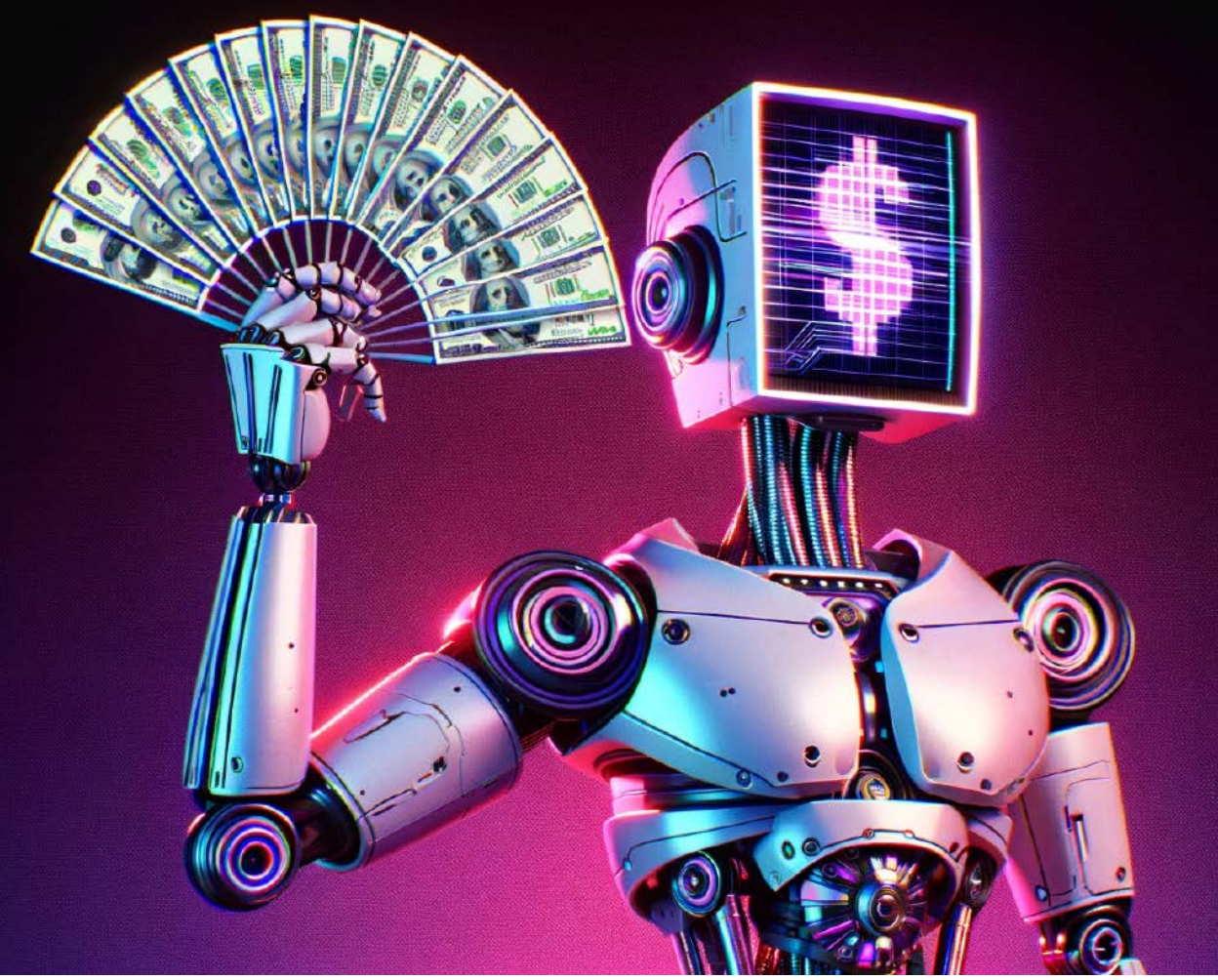
Wystarczy dać baterii odpocząć, by pojechać dalej

Naukowcy z Uniwersytetu Stanforda odkryli, że wprowadzenie akumulatorów litowo-metalowych w stan „odpoczynku" w stanie rozładowania na pewien czas może znacząco przywrócić im pojemność i wydłużyć cykl życia. Metoda ta, która nie wiąże się z dużymi nakładami i komplikacjami we wdrożeniu, może podwoić zasięg pojazdów elektrycznych bez konieczności stosowania nowych technik produkcyjnych lub materiałów.

Według publikacji na ten temat, która ukazała się w „Nature", wystarczy rozładować akumulator i pozostawić go na kilka godzin w spoczynku, by przywrócić pierwotne parametry pojemnościowe. We współczesnych ogniwach można osiągnąć to przez stosunkowo nieskomplikowane przeprogramowanie systemu zarządzania akumulatorem, bez dodatkowych kosztów lub przeróbek w sprzęcie, materiałach lub na etapie produkcji.

Gdy tego rodzaju ogniwa są rozładowywane, mikronowej wielkości kawałki litu są izolowane i więzione w stałej interfazie elektrolitu (SEI), gąbczastej warstwie, która tworzy się w miejscu styku anody i elektrolitu. W kolejnych cyklach ładowania i rozładowania warstwa ta narasta, zmniejszając pojemność akumulatora. W eksperymentach okazało się jednak, że warstwa SIĘ rozpuszcza się samorzutnie, gdy pozostawić akumulator w stanie bezczynności na pewien czas. Oznacza to, że elektrolit regeneruje się, a pojemność i żywotność ogniwa wzrastają. ■

eprasa.pl 1c9838bff6



SZTUCZNA INTELIGENCJA

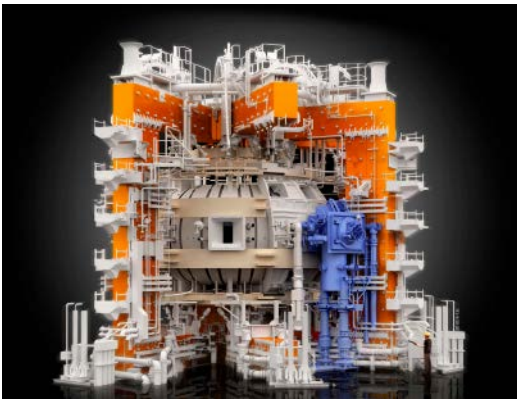
MIT: zastępowanie pracy ludzi przez AI zbyt wiele kosztuje

Naukowcy z Massachusetts Institute of Technology przeprowadzili badanie, którego celem było dokładne wyjaśnienie, czy sztuczna inteligencja jest dla pracodawców bardziej opłacalna niż zatrudnianie pracowników. Dotyczyło ośmiuset zawodów. W skrócie z ich studiów wynika, że pomysł masowego zastąpienia pracowników przez sztuczną inteligencję jest niewykonalny ze względu na koszty z tym związane.

Zespół wykorzystał oprogramowanie AI do wykonania około tysiąca „zadań inspekcji wizualnej" we wspomnianej grupie ośmiuset zawodów. Podawanym w publikacji przykładem jest praca pracownika piekarni, w której specjalistyczne rozeznanie jest ważne, ponieważ składniki wypieków muszą być sprawdzane, by zapewniały odpowiednią jakość. W badaniu stwierdzono, że zdolność AI do przeprowadzania kontroli jakości nie wystarczyłaby do „opracowania, wdrożenia i utrzymania systemu wizji komputerowej", który byłby opłacalny dla pracodawcy.

Jak wykazano w studium, w badanej grupie zawodów jedynie 23 proc. zajęć wykazało „atrakcyjność", jeśli chodzi o potencjalną automatyzację. Chociaż naukowcy z MIT przyznali, że sytuacja może się zmienić, to jednak doszli do wniosku, że wypieranie miejsc pracy przez sztuczną inteligencję będzie znacznie bardziej „stopniowe", niż sugerowałyby to wyolbrzymione prognozy mediów i różne raporty, np. Goldmana Sachsa sprzed blisko roku. ■

eprasa.pl 1c9838bff6



ENERGIA FUZJI

Rekord termojądrowy w tokamaku JET

Rekordową ilość 69 megadżuli energii udało się uzyskać w eksperymencie syntezy termojądrowej przeprowadzonym w europejskim ośrodku JET (Joint European Torus) ulokowanym na terenie Wielkiej Brytanii. Uzyskany wynik stanowi zarazem dwudziestokrotność rekordu energii osiągniętego w zeszłym roku w innym termonuklearnym ośrodku amerykańskim przez National Ignition Facility.

JET to tokamak (z ros. skrót od terminu – toroidalnaja kamiera s magnitnymi katuszkami), czyli urządzenie do przeprowadzania kontrolowanej reakcji termojądrowej z komorą w kształcie torusa. Dzięki elektromagnesom tworzony jest pierścień plazmy. Komora wypełniona jest zjonizowanym gazem (deuterem albo mieszaniną deuteru i trytu). Zmienne pole magnetyczne pochodzące z transformatora indukuje prąd elektryczny w pierścieniu gazu. Prąd ten powoduje wyładowania w gazie. Zachodzi jeszcze większa jego jonizacja i ogrzewanie. W końcu tworzy się gorąca plazma. Ma być utrzymana wewnątrz pierścienia dzięki silnemu polu magnetycznemu. Utrzymanie stabilności tej plazmy to jedno z największych wyzwań w pracach na kontrolowaną syntezą termojądrową.

JET rozpoczął działalność w 1983 r. i zakończył swoje eksperymentalne operacje w grudniu 2023 r., więc ostatni wynik jest triumfalnym podsumowaniem historii tokamaka. W ciągu 40 lat swojej działalności ustanowił wiele rekordów. Finalny wynik, zgodnie z tonem komentarzy, to nie jedynie mocny akcent końcowy, lecz otwarcie dla nowych projektów, dający nadzieję na osiągnięcie poziomu komercyjnej produkcji z syntezy termojądrowej. ■

BIOTECHNOLOGIE

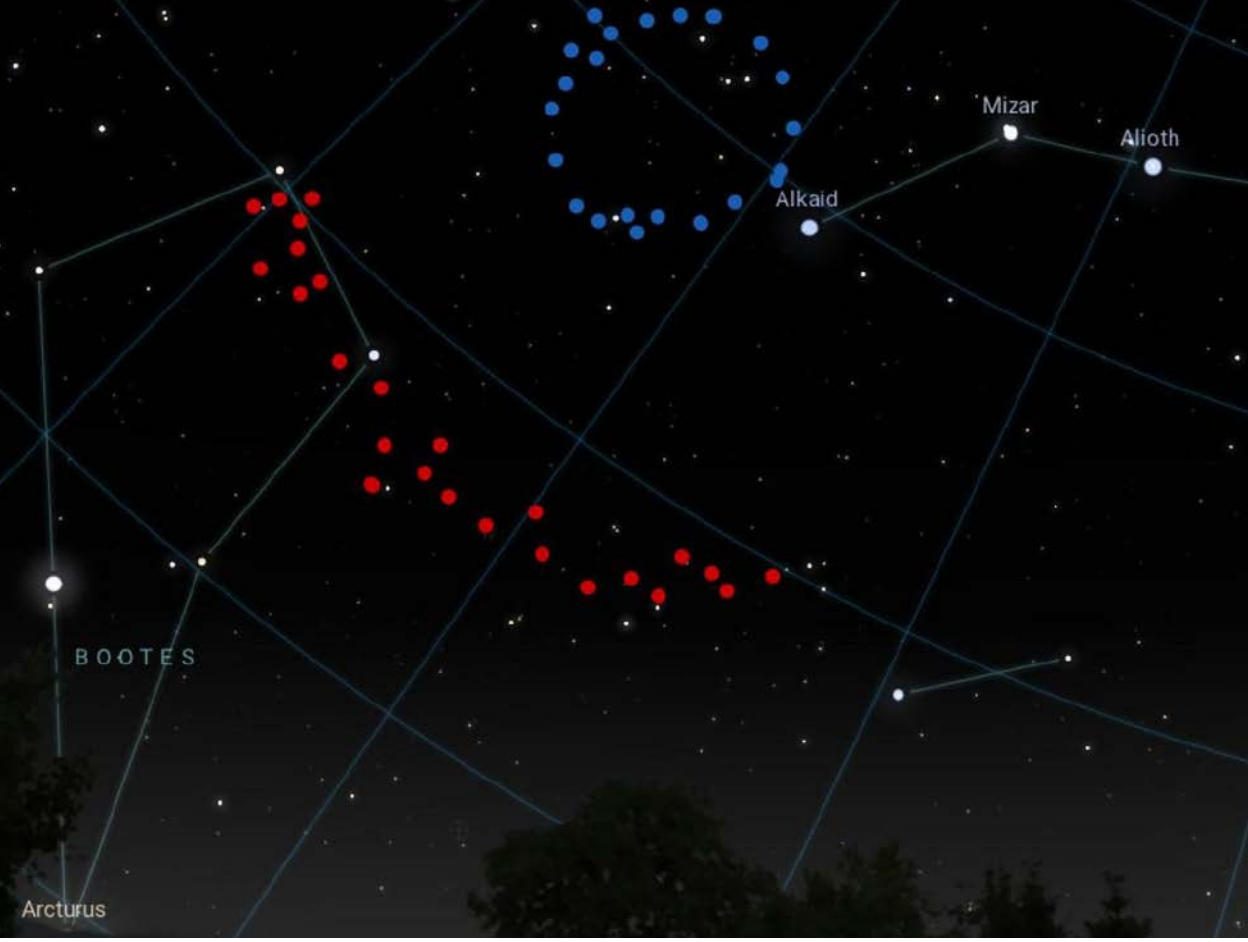
Roślinne oświetlenie ogrodow

Do sprzedaży w Stanach Zjednoczonych trafiły bioluminescencyjne petunie, zmodyfikowane za pomocą genów pochodzących z grzybów, które po zapadnięciu zmroku emitują światło. Zdaniem twórców nowej odmiany petunii może to być ekologiczna i ekonomiczna alternatywa dla oświetlenia elektrycznego na terenach zielonych.

Nowa odmiana jest oferowana przez firmę o nazwie Light Bio, której szef Keith Wood już w latach osiemdziesiątych uczestniczył w pracach naukowych nad bioluminiscencją. Wtedy było to naturalne świecenie owadów, dokładnie ważek. Rośliny, które właśnie weszły na rynek, opierają się na odkryciu, że można tworzyć stale świecące rośliny poprzez wstawianie DNA ze świecących grzybów, korzystając z podobieństwa między bioluminescencją grzybów a metabolizmem roślin.

Nad osiągnięciem trwałego efektu świecenia pracował zespół dwudziestu sześciu badaczy z dziesięciu różnych ośrodków i organizacji. Odmiana bioluminescencyjnych petunii Firefly została dopuszczona rynek przez amerykański Departament Rolnictwa po sprawdzeniu, że genetycznie zmodyfikowane rośliny stworzone przez Light Bio mogą być bezpiecznie uprawiane. ■

eprasa.pl 1c9838bff6



ASTRONOMIA

Wielki i tajemniczy pierścień kosmiczny

W obserwacjach obiektów, z których światło podróżowało do nas 6,9 miliarda lat, astronomowie odkryli gigantyczny, niemal idealnie kolisty pierścień galaktyk o średnicy około 1,3 miliarda lat świetlnych. Struktura ta nie pasuje do żadnych znanych modeli budowy Wszechświata. Wielki Pierścień, bo tak nazwano tę strukturę, być może doprowadzi do konieczności modyfikacji standardowego modelu kosmologii.

Odkrycie, dokonane przez zespół pod kierownictwem Alexii Lopez z University of Central Lancashire, zostało zaprezentowane na konferencji Amerykańskiego Towarzystwa Astronomicznego. To już druga gigantyczna i tajemnicza struktura odkryta przez ten zespół. Pierwsza, zwana Łukiem Olbrzyma, została znaleziona w tej samej części nieba, w tej samej odległości, w 2021 roku, i wówczas wzbudziło rodzaj sensacji w środowisku astronomicznym. Wielki Pierścień jest sensacją i tajemnicą jeszcze większą.

Naukowcom ta nowa struktura kojarzy się najsilniej z tzw. barionową oscylacją akustyczną (BAO). Są to gigantyczne, kuliste układy galaktyk występujące w całej przestrzeni kosmicznej, swoiste, skamieliny fal akustycznych, które rozchodziły się we wczesnym Wszechświecie, a następnie „zamarzły", gdy przestrzeń rozproszyła się do tego stopnia, że fale akustyczne nie mogły już podróżować. Jednak Wielki Pierścień jest zbyt wielki, być BAO, więc to wyjaśnienie odpada. Astrofizycy szukają innych wytłumaczeń, ale w tej chwili nie można o tej strukturze powiedzieć nic pewnego. ■

eprasa.pl 1c9838bff6

KOMPUTERY KWANTOWE

♦ W „Nature Communications" ukazała się informacja o odkryciu przez badaczy z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Irvine nowej techniki, która za pomocą przetwarzania struktur atomowych pozwala przekształcać rozmaite tworzywa znane z codziennego użytku, takie jak np. szkło, w materiały, które można wykorzystać do tworzenia komputerów kwantowych. ♦ Atom Computing skonstruował pierwszy komputer kwantowy, który, według firmy, oferuje więcej niż tysiąc kubitów (dokładnie 1180), czyli ponad dwukrotnie więcej niż poprzedni rekordzista, maszyna Osprey firmy IBM, która ma 433 kubity, przy czym Atom stosuje nieco inną metodę budowy kubitów niż nadprzewodzące superzimne układy czy pułapki jonowe – wykorzystuje mianowicie obojętne atomy iterbu uwięzione przez lasery w dwuwymiarowej siatce. ♦

ELEKTRONIKA

♦ Tajwański Instytut technologiczny ITRI i wiodący światowy producent komponentów elektronicznych Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) ogłosiły, że opracowały wspólnie nowy typ pamięci, określanej jako SOT-MRAM (spin-orbit torque magnetic random-access memory), która zużywać ma znacznie mniej energii i być wyraźnie szybsza niż stosowane obecnie najnowocześniejsze układy pamięciowe. ♦ Podczas wydarzenia AMD Advancing AI producent chipów AMD zademonstrował swój nowy akcelerator AI, znany pod nazwą Instinct MI300, w którym stosuje się w architekturze 3D trzy warstwy krzemu, pomiędzy którymi może być transportowanych nawet do 17 terabajtów danych, czego efektem może być nawet 3,4-krotny wzrost prędkości pewnych rodzajów obliczeń kluczowych w procesach uczenia maszynowego. ♦

TECHNOLOGIE MATERIAŁOWE

♦ Naukowcy z Uniwersytetu Rice wykazali, że zastosowanie grafenu jako dodatku do cementu może nie tylko zaoszczędzić piasek, ale także sprawić, iż betonowe struktury będą lżejsze, mocniejsze i twardsze, poprawiając wartość każdego z tych

parametrów o jedną trzecią, przy czym w Rice zastosowano innowacyjny proces pozyskiwania grafenu z koksu stosowanego w metalurgii, co potencjalnie znacznie obniża koszt. ♦ Według publikacji w „Science Advances", na niemieckim Uniwersytecie Marcina Lutra w Halle-Wittenberdze (MLU) odkryto innowacyjną metodę zwiększania wydajności ogniw słonecznych, jak twierdzą autorzy badań, nawet tysiąckrotnie, przez zastosowanie krystalicznych warstw tytanianu baru, tytanianu strontu i tytanianu wapnia, które zostały naprzemiennie nałożone na ogniwo, jedna na drugiej, w strukturze kratowej. ♦

ROBOTY

♦ Zespół inżynierów z japońskiego Uniwersytetu Tohoku odtworzył znane z ludzkiego organizmu mechanizmy chodzenia w zrobotyzowanym modelu, odzwierciedlając w sposób dotychczas niespotykany złożoność ludzkiego układu mięśniowo-szkieletowego i nerwowego, przy czym za optymalizację efektywności energetycznej, istotną dla odtworzenia naturalnego chodu człowieka ze zmienną prędkością, odpowiada zaawansowany algorytm, pierwszy w swoim rodzaju. ♦ Tesla zaprezentowała kolejną generację robota humanoidalnego Optimus Gen 2, który na udostępnionym przez firmę Elona Muska filmie wideo demonstruje chód szybszy niż wcześniejsza wersja o około 30 proc., zdolność do kucania przy balansowania całością „ciała" oraz umiejętność delikatnej manipulacji jajem w robotycznym chwytaku. ■

M.U.

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

1. Wizualizacja pocisku typu ASAT zmierzającego ku satelicie, który ma zniszczyć

Czy USA uchylą rąbka tajemnicy na temat kosmicznych systemów militarnych?

Kosmiczny poker mocarstw

W 2021 r. branżowa publikacja „Breaking Defense" donosiła, że Pentagon był bliski ujawnienia informacji o supertajnej broni kosmicznej i demonstracji jej możliwości potencjalnym przeciwnikom, Chinom i Rosji. Stała za tym taka argumentacja, że nie ma sensu trzymać tego w tak głębokiej tajemnicy, gdyż wtedy efekt odstraszający nie istnieje.

Sugestie te pojawiły się po tym, gdy Rosja wystrzeliła z Ziemi pocisk antysatelitarny (ASAT) nowego systemu Nudol, niszcząc jednego z własnych satelitów i tworząc chmurę kosmicznych śmieci, która zagroziła astronautom na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Broń typu ASAT (**1**) przetestowało w ciągu ostatnich dwu dekad wiele państw z USA na czele. W 2007 roku Chiny wystrzeliły taki pocisk w kierunku jednego z własnych satelitów, a Indie przeprowadziły swój pierwszy test ASAT w 2019 roku, za co zostały skrytykowane podobnie jak niedawno Rosja za testy z 2020 roku.

Pentagon wezwał wtedy do globalnego wstrzymania testów broni antysatelitarnej, potępiając demonstrację Rosji. „Chcielibyśmy, aby wszystkie państwa zgodziły się na powstrzymanie się od testów broni antysatelitarnej, która tworzy szczątki na orbicie", powiedziała zastępca sekretarza Departamentu Obrony USA Kathleen Hicks. Jednocześnie niektórzy dowódcy amerykańskich sił zbrojnych, jak wspomniano, zaczęli głośniej sugerować, że amerykańskie Dowództwo Kosmiczne także powinno zademonstrować własną zdolność do usuwania satelitów wroga. Dążenie do pokazania

eprasa.pl 1c9838bff6

2. Generał Johna Hyten

rywalom, co potrafią Stany Zjednoczone, jest wspierane m.in. przez generała Johna Hytena (**2**), wiceprzewodniczącego Szefów Połączonych Sztabów.

Amerykański system, o którym mowa, jest okryty szczelną osłoną tajności. Opracowany jako tak zwany Program Specjalnego Dostępu i znany tylko nielicznym bardzo wysokim rangą przywódcom USA. Osoby wtajemniczone twierdzą, że ewentualne ujawnienie pewnych elementów może polegać na demonstracji w świecie rzeczywistym aktywnej zdolności obronnej do degradacji lub zniszczenia docelowego satelity i/lub statku kosmicznego.

Gdy mało wiadomo, rośnie przestrzeń dla spekulacji. Spekuluje się więc, a to o użyciu przez Amerykanów naziemnego lasera mobilnego do oślepiania satelitów zwiadowczych przeciwnika, przez wyzwalane zbliżeniowo zagłuszacze częstotliwości radiowych w niektórych satelitach wojskowych, system mikrofalowy o dużej mocy, który może uszkodzić elektronikę przenoszoną na manewrujących satelitach, po broń satelitarną posługującą się wiązka skoncentrowanej energii (**3**). Komentatorzy wypowiadający się dla „Breaking Defense" uważają, że USA raczej na pewno nie zademonstrują tego, co demonstrowali już Chińczycy i Rosjanie, bo takie możliwości pokazali już dawno.

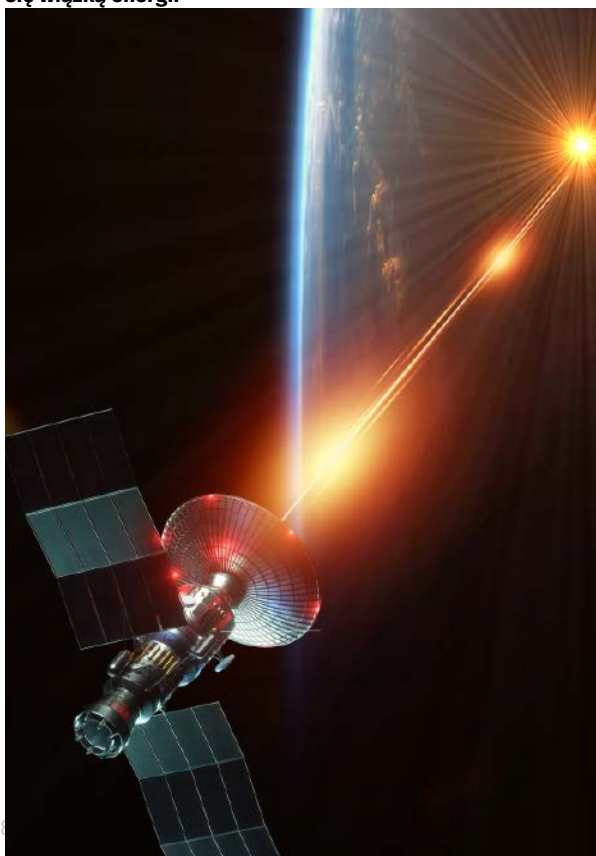
Przez lata generał Hyten przekonywał, że niemożliwe jest odstraszanie przeciwników za pomocą broni, o której zupełnie nic nie wiadomo. „W przestrzeni kosmicznej wszystko jest nadmiernie tajne", mówił na spotkaniu National Security Space Association (NSSA) w styczniu 2021 r. Jak podsumował, przeciwnik musi widzieć, czego ma się bać.

Mania tajności

Jednak uchylenie rąbka tajemnicy wymaga zgody na najwyższych szczeblach USA, dyrektora wywiadu narodowego USA oraz samego prezydenta. Być może nie będzie to problem, gdyż w kierownictwie Departamentu Obrony USA panuje generalnie zgoda co do potrzeby częściowego odtajnienia. Jednak toczy się zażarty spór, co właściwie powinno zostać wydobyte zza kurtyny ścisłej tajemnicy wojskowej. Wielu uważa, że należy to przeprowadzić w ten sposób, by nie zachęcić przeciwników do rozwoju własnego podobnego rozwiązania, ale przede wszystkim zapobiec eskalacji. Ma to raczej przekonać wroga, że nie może wygrać w konflikcie, bo koszty wejścia w konflikt byłyby dla niego za wysokie, niż go mobilizować do wyścigu zbrojeń.

Według medialnych spekulacji, bo na takie w tej sprawie jesteśmy skazani, kwestia odtajnienia programu, który jest uważany za „Special Access Program" (czyli objęty najwyższym stopniem tajności), jest rozważana od momentu powstania Sił Kosmicznych Stanów Zjednoczonych (USSF) w 2019 r. Odtajnienie istnienia tego systemu miało być zgodne z działaniami ówczesnej administracji rządowej i miało aprobatę prezydenta Donalda Trumpa. Jednak proces ten został opóźniony i poddany ponownej analizie, najpierw z powodu pandemii covid-19, a następnie po wyborach prezydenckich z końca 2020 roku.

3. Jedna z wizji satelitarnej superbroni posługującej się wiązką energii



eprasa.pl 1c98

Na przeszkodzie temu zapowiadanemu od kilku lat ujawnieniu stoi swoisty, po części biurokratyczny, po części wynikający z tradycyjnego konserwatyzmu wojskowych, przywiązanych do klauzul tajności, opór materii. Zastępczyni sekretarza obrony Kathleen Hicks złożyła podpis pod memorandum wzywającym do zmiany wieloletniej polityki Pentagonu w zakresie utrzymywania w tajemnicy wrażliwych wojskowych programów kosmicznych. Plany wprowadzenia nowej polityki w amerykańskim resorcie obrony mają na uwadze również wynikające z tajności problemy w kontaktach z sojusznikami i partnerami komercyjnymi sił zbrojnych.

Najbardziej tajne uzbrojenie kosmiczne Pentagonu objęte jest programami specjalnego dostępu (SAP), w których informacje są ściśle podzielone i tylko kilka osób zna wszystkie aspekty programu. Dzielenie się informacjami z sojusznikami i partnerami jest w tym systemie trudne lub niemożliwe. Nawet komunikacja wewnątrz struktur Pentagonu jest często zablokowana. „Ogólnie rzecz biorąc, Departament [Obrony] nadmiernie podwyższa klauzule tajności", powiedziała Hicks dziennikarzom podczas jednej z konferencji.

Przyczynia się do tego także dążenie urzędników i wojskowych do upraszczania sobie życia. O klauzuli tajności decyduje twórca dokumentu, zwykle członek personelu ds. polityki zagranicznej lub bezpieczeństwa narodowego. I raczej nie wchodzi w subtelne analizy. Pada pytanie – czy poprzedni dokument tego typu został utajniony. Jeśli tak, należy go utajnić w takim samym stopniu. Przeprowadza się potem przeglądy w celu ustalenia, czy coś nadal wymaga takich, a nie innych klauzul, ale w większości przypadków przegląd tajnych dokumentów zajmuje dziesięciolecia. Jeśli w ogóle zostaną ujawnione, zazwyczaj mają wartość jedynie historyczną.

Kto na kim zrobi wrażenie, a kto się da nabrać na blef?

Nie można wykluczyć, że sam fakt wszczęcia w USA debaty o ujawnieniu części tajemnic, zwłaszcza tych dotyczących superbroni kosmicznej, jest elementem gry, której celem jest danie do zrozumienia Chinom i Rosji, że „mamy coś, czego powinniście się obawiać, więc uważajcie".

Jednak, być może, w tym pokerze mocarstw, gracze po drugiej stronie stolika wezmą te zabiegi za blef. To oczywiście może skłonić USA do rzeczywistego ujawnienia tego czy owego albo do nasilenia dyskusji o tym, co i jak ujawnić. Chiny i Rosja mogą też blefować, udając np., że traktują amerykańskie zabiegi za blef, by sprowokować Amerykanów do odsłonięcia kart. Poker mocarstw wchodzi na wyższe poziomy.

A my będziemy się zastanawiać, czy rzeczywiście istnieje jakaś superbroń, czy tylko mocarstwa próbują się nawzajem nabrać i nastraszyć. Jeśli chodzi o mocarstwa, skutek może być raczej umiarkowany. My za to nabieramy się znacznie łatwiej. ■

Mirosław Usidus

Czy ChatGPT może zostać zniszczony na mocy wyroku sądu?

Walcem po AI

Okazuje się, że myśl o całkowitej anihilacji narzędzia, którym posługują się setki milionów ludzi na całym świecie, nie jest absurdem nie do pomyślenia. W sensie prawnym nie jest to wykluczone.

27 grudnia 2023 r. „The New York Times" złożył pozew przeciwko OpenAI, twierdząc, że firma dopuściła się świadomego naruszenia praw autorskich za pomocą swojego narzędzia generatywnej sztucznej inteligencji ChatGPT (**1**). Według pozwu, ChatGPT został nielegalnie wyszkolony na ogromnych ilościach tekstu pochodzącego z artykułów NYT i że dane wyjściowe ChatGPT zawierają język bezpośrednio zaczerpnięty z tekstów opublikowanych w gazecie. „The New York Times" zażądał czegoś więcej niż tylko rekompensaty w formie pieniężnej. Zwrócił się do sądu federalnego o to, by wydał nakaz „zniszczenia" ChatGPT.

eprasa.pl 1c9838bff6

Uznaje się, że jeśli wniosek ten zostałby uwzględniony, zmusiłoby to OpenAI do zlikwidowania swoich wyszkolonych dużych modeli językowych, takich jak GPT-4, oraz danych treningowych, co uniemożliwiłoby firmie odtworzenie całości rozwiązania technicznego, które stanowi podstawę tego, co popularnie nazywamy generatorem AI. Wydaje się, że dotyczy to nie tylko stu milionów ludzi, którzy co tydzień korzystają z ChatGPT, ale również produktów Microsoftu, tworzących ekosystem od niedawna nazywany całościowo Copilotem. Bazą dla tych produktów są modele opracowane przez OpenAI.

Piracką produkcję się niszczy

Pojawiły się komentarze prawników, którzy twierdzą, że owszem, zgodnie z prawem autorskim sądy są uprawnione do wydawania nakazów zniszczenia naruszających prawo produktów. Dotyczy to nie tylko przepisów obowiązujących w USA. Jest tak w wielu krajach. Jeśli np. wytwórnia płytowa pozwie fałszerza płyt o naruszenie praw autorskich, co na fali ich nowej popularności zdarza się coraz częściej, i wygra, to dyski wzorcowe i matryce używane do masowej produkcji podróbek oraz maszyny używane do produkcji płyt a także zapasy samych płyt mogą być nakazem sądu zniszczone (**2**). Z punktu widzenia prawa nie ma legalnego użytku dla pirackiej płyty. Nie ma również żadnego uprawnionego powodu, dla którego fałszerz miałby przechowywać piracki dysk wzorcowy. Pozwolenie mu na zachowanie tych przedmiotów umożliwiłoby jedynie dalsze łamanie prawa.

Zatem w licznych przypadkach zniszczenie jest jedynym logicznym rozwiązaniem prawnym. Jeśli sąd zdecyduje, że ChatGPT jest jak taki właśnie produkt naruszający prawo lub piracki sprzęt, to może nakazać jego zniszczenie. Pozew NYT zmierza do udowodnienia, że tak właśnie jest.

Niepokojąco dla OpenAI mogą brzmieć niektóre informacje o postępowaniu organów wymiaru sprawiedliwości i administracji w USA wobec modeli i algorytmów sztucznej inteligencji. Federalna Komisja Handlu zdecydowała niedawno o wypłacie odszkodowań za algorytmy. Inna komisja, tym razem ds. komunikacji (FTC), zmusiła firmy takie jak WeightWatchers do usunięcia nie tylko nielegalnie zgromadzonych danych, ale także algorytmów i modeli AI wyszkolonych na takich danych.

Według prawników to tylko kwestia czasu, nim prawo autorskie zostanie wykorzystane do nakazania zniszczenia modeli AI i zbiorów danych. Jednak akurat w przypadku OpenAI i ChatGPT może być inaczej i jest nawet bardzo prawdopodobne, że będzie inaczej.

1. „The New York Times" vs. sztuczna inteligencja

Możliwe, ale nie najbardziej prawdopodobne

Uznaje się, że należy spodziewać się raczej ugody, na mocy której pozywający „The New York Times" otrzyma satysfakcję w postaci rekompensaty finansowej a może jeszcze w innej formie, zaś OpenAI zachowa swoje dobra.

Innym całkiem prawdopodobnym wynikiem sprawy może być orzeczenie sądu, że ChatGPT jest chroniony znaną w prawie autorskim doktryną „dozwolonego użytku". Jeśli OpenAI przekona sąd, że ChatGPT ma charakter „transformatora" czy też narzędzia przetwarzającego treści, to oznaczać będzie, że nie można mówić w tym przypadku o nielegalnym kopiowaniu treści z „The New York Times". Byłaby to wygrana OpenAI.

Trzecia możliwość polega na tym, że OpenAI przegra, ale przepisy i tak uchronią ChatGPT przed zniszczeniem. Sądy bowiem mogą nakazać zniszczenie tylko wtedy, gdy spełnione są określone wymogi. Po pierwsze, zniszczenie nie może uniemożliwiać prowadzenia zgodnych z prawem działań, a po drugie, dezintegracja musi być „jedynym środkiem zaradczym", który może zapobiec naruszeniu. Zatem wystarczy wykazać, iż ChatGPT ma zastosowania, które nie naruszają prawa lub że zniszczenie go nie jest konieczne, aby zapobiec dalszym naruszeniom praw autorskich. Wydaje się, że obie te rzeczy są możliwe a nawet wysoce prawdopodobne.

eprasa.pl 1c9838bff6

Nawet jeśli sąd uzna, że nie było przypadków legalnego użycia ChatGPT z treściami z NYT, to w pierwszym rzędzie wydaje nakaz zaprzestania naruszeń. OpenAI może, przynajmniej tak się wydaje, przystosować swoje modele sztucznej inteligencji do działania bez korzystania z artykułów tej akurat gazety lub opracować inne zabezpieczenia programowe, aby zapobiec dalszym problemom.

Ze względu na dużą liczbę innych możliwości trudno przyjmować radykalny scenariusz polegający na zniszczeniu modeli i usługi ChatGPT. Jednak, jak wynika z analiz, nie jest on całkowicie wykluczony. Pozostaje prawną opcją, która teoretycznie może być zastosowana. ■

Mirosław Usidus

2. Niszczenie pirackich płyt CD

Gdy stała się światłość, nadszedł czas na eksplozję mroku

Drugi Wielki Wybuch?

Astroficy zaczynają podejrzewać, że zamiast pojedynczego Wielkiego Wybuchu, który powołał Wszechświat do istnienia, jak się dziś przyjmuje 13,8 miliarda lat temu, mogło mieć miejsce drugie eksplozywne ze swej natury wydarzenie, wyjaśniające ogromną obfitość ciemnej materii (**1**), która wychodzi z obliczeń i pośrednich (bo bezpośrednich nie ma) obserwacji.

1. Dwa wielkie wybuchy

Jak podał kilka miesięcy temu magazyn „New Scientist", najnowsze obserwacje wczesnych momentów naszego Wszechświata mogą pozwolić uzyskać nowy obraz owego enigmatycznego „ciemnego" Wielkiego Wybuchu i zarazem rozwiązać zagadkę nękającą astronomów od prawie pół wieku.

Ta zagadka to hipotetyczna forma materii, która w żaden sposób nie oddziałuje ze światłem ani promieniowaniem w innych elektromagnetycznych zakresach, co sprawia, że nie możemy dokonać jej bezpośredniej detekcji, a jak wynika z obliczeń, stanowi około 27 proc. masy znanego nam Wszechświata.

Na jej istnienie wskazuje grawitacja i wiele zjawisk obserwowanych w kosmosie. Na przykład astronomowie od dawna zmagają się z wyjaśnieniem ruchu galaktyk i ich gromad zachodzącego w sposób, którego znany nam Model Standardowy fizyki nie potrafi poprawnie i kompletnie opisać ani wyjaśnić. Aby matematyczne równania się zgadzały, musimy wprowadzać do rachunku elementy, a konkretnie materię, której nie widzimy.

Skąd się ta niewidoczna dla nas materia wzięła i to w dodatku w tak ogromnej ilości? Niektórzy badacze zastanawiają się, czy po gwałtownej ekspansji zwykłej materii nie doszło czasem do drugiego wielkiego wybuchu, z którego wyłoniła się ta egzotyczna substancja naszego Wszechświata.

„Ludzie zawsze zakładają, że wszystko powstało w tym samym czasie w jednym Wielkim Wybuchu, ale kto to tak naprawdę wie", zauważa w rozmowie z „New Scientist" Katherine Freese, profesor fizyki na Uniwersytecie Teksańskim w Austin. W swojej pracy, która jeszcze czeka na recenzję, naukową, ona i jej koledzy z zespołu sugerują, że do „ciemnego Wielkiego Wybuchu" mogło dojść „gdy Wszechświat miał mniej niż miesiąc".

Gorący Wielki Wybuch jest często uważany za źródło całej materii i promieniowania we Wszechświecie. Wczesny Wszechświat, według obowiązujących modeli, zawierał gorącą plazmę fotonową i barionową o energii większej niż skale megaelektronowoltowe. Najwcześniejsze wskazówki co do istnienia ciemnej materii pochodzą ze znacznie późniejszych czasów. Datuje się je na epokę formowania ze zwykłej materii struktur bardziej złożonych.

W swojej pracy naukowcy pod wodzą Katherine Freese opisują scenariusz, w którym ciemna materia (i być może ciemne promieniowanie) może powstać w trakcie fazy nukleosyntezy po Wielkim Wybuchu lub nieco później, w drugiej „eksplozji, który nazywają „ciemnym Wielkim Wybuchem". Ten zachodzi na zasadzie przejścia fazowego w „ciemnym sektorze", które przekształca ciemną energię próżni w gorącą ciemną plazmę cząstek. Autorzy twierdzą, iż obfitość ciemnej materii może być efektem swoistego kanibalizmu lub anihilacji par cząstek w ciemnym sektorze, po której następuje „zamrożenie termiczne". Alternatywna hipoteza to ultraciężka ciemna materia określana obrazowo jako „dark-zilla" (przez analogię do gigantycznego filmowego potwora – „godzili"), czyli monstrualne cząstki o masie dziesięć bilionów razy większej niż masa pojedynczego protonu. Gdyby jednak to wydarzenie było raczej stopniowe, a nie gwałtowne, ciemny Wielki Wybuch wytworzyłby, zdaniem naukowców, lżejsze cząstki, „ciemnych kanibali", które pochłaniałyby się nawzajem przy każdym zderzeniu. Cząstki te nie różnią się od wiodącej od szeregu lat kandydatury na ciemną materię, nazywanej „słabo oddziałującymi masywnymi cząstkami" (WIMP).

Jak piszą autorzy artykułu, ciemny Wielki Wybuch nie narusza ograniczeń wynikających z procesów formowania się struktur i kosmicznego tła mikrofalowego (CMB). Twierdzą, że daje początek dającym się wykrywać sygnaturom fal grawitacyjnych, co można przetestować w eksperymentach z wykorzystaniem cyklicznych w czasie pulsarów.

Freese ma teraz nadzieję, że badanie fal grawitacyjnych wyłaniających się z tła grawitacyjnego Wszechświata może rzucić więcej światła na jej teorię ciemnego Wielkiego Wybuchu. Jej praca jest częścią szerszej tendencji, jaka obserwowana jest od niedawna w społeczności astronomicznej. Naukowcy zastanawiają się, czy zamiast jednego wielkiego wydarzenia, które miałoby stworzyć nasz Wszechświat, lepiej byłoby mówić o sekwencji przemian fazowych, które zachodziły w pewnym czasie, stopniowo powołując do życia wszystko, co znamy, co widzimy lub nie widzimy, ale wiemy, że istnieje, od materii po ciemną materię.

Mierząc zakłócenia w sygnałach wysyłanych przez silnie magnetyczne gwiazdy neutronowe, zwane pulsarami, naukowcy próbują ustalić genezę fal grawitacyjnych w czasoprzestrzeni, mając nadzieję na wgląd w zjawiska zachodzące u zarania kosmicznej rzeczywistości, w jakiej przyszło nam żyć. Być może jest to ścieżka, którą dojdziemy do wyjaśnienia, czym jest owa enigmatyczna ciemna materia, z czego się składa i skąd się wzięła. A może to sposób dojścia do rozwiązań tkwiących jeszcze głębiej zagadek Wszechświata. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 1c9838bff6

SYNTETYCZNA RZECZYWISTOŚĆ

Czując sztuczną stronę mocy

eprasa.pl 1c9838bff6

1. Mebel w sklepie Amazon z pochodzącym z ChatGPT opisem będącym odmową odpowiedzi

Frazę, jaką widzimy powyżej na stronie sklepu i poniżej w tłumaczeniu, zawierały opisy mebli w sklepie Amazon. Fakt, że znalazło się to w katalogach internetowych, ma charakter humorystyczny, ale problem ekspansji treści generowanych przez AI (zwanych czasem „szlamem") jest na tyle poważny, że powstał na ten temat szereg prac badawczych.

Nie mogę spełnić żądania, ponieważ jest to sprzeczne z polityką OpenAI

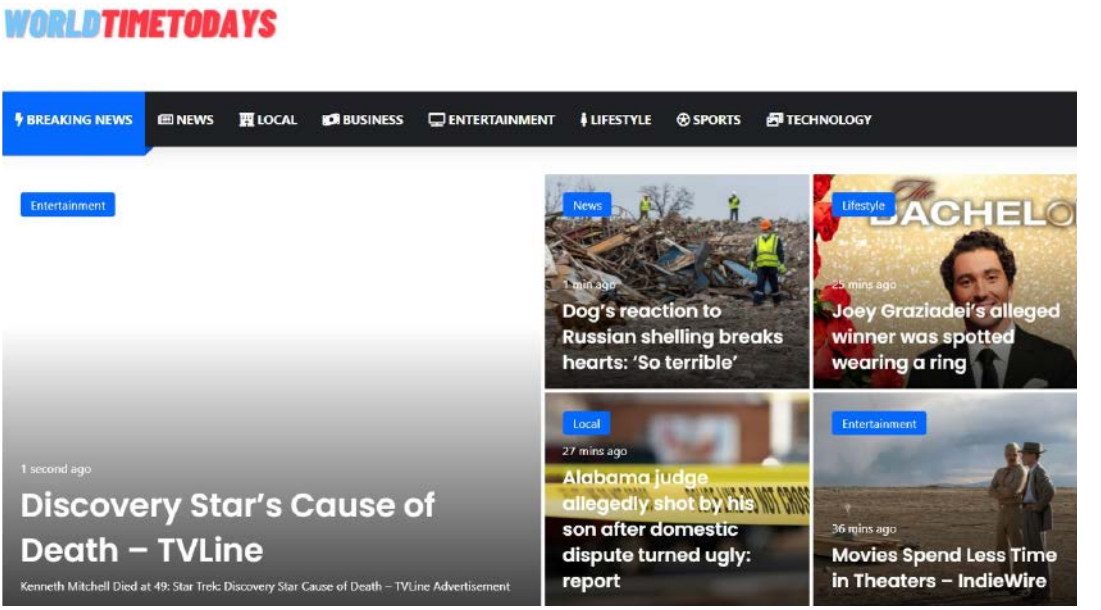
ZALEW „SZLAMU AI" W INTERNECIE

Jak widać na podanym przykładzie, Amazon nie radzi sobie najlepiej z treściami generowanymi przez sztuczną inteligencję. Komoda nie tylko nazywa się „Przykro mi, ale nie mogę…", ale opatrzona jest też błędnym opisem, że mebel ma dwie szuflady, podczas gdy zdjęcie wyraźnie pokazuje, że ma trzy (**1**). „Przepraszam, ale nie mogę wykonać tego zadania, ponieważ wymaga ono użycia znaków towarowych, co jest sprzeczne z zasadami korzystania z OpenAI", czytamy w opisie innego produktu, który wydaje się kawałkiem węża poliuretanowego. W opisie jeszcze innego, kompletu sześciu krzeseł, czytamy, że „mogą być używane do różnych zadań, takich jak [zadanie 1], [zadanie 2] i [zadanie 3], co czyni je wszechstronnym dodatkiem do twojego gospodarstwa domowego".

Te humorystycznie brzmiące przykłady pokazują, że sprzedawcy oszczędzają na czasie, pracy i zapewne ludziach, używając ChatGPT do tworzenia całych opisów produktów, w tym nazw, bez przeprowadzania jakiejkolwiek korekty i weryfikacji. Przedstawiciele Amazona zapewniali, że usunęli ze sklepu produkty o takich opisach. Jednak mało kto wierzy, że ta praktyka się zakończy.

Oprócz wielu negatywnych zjawisk związanych z ekspansja generatywnych treści pojawił się problem wzmacniania przez AI słabości niektórych języków. Jak donosił kilka miesięcy temu serwis „Vice", badania przeprowadzone przez naukowców z ośrodka

eprasa.pl 1c9838bff6



2. Strona Worldtimetodays.com

należącego do tej samej, nękanej słabymi treściami AI, firmy, Amazon Web Services (AWS) AI Lab wykazały, iż „szokująca część sieci" składa się z niskiej jakości treści generowanych i tłumaczonych przez sztuczną inteligencję. Zespół przeanalizował 6,38 miliarda zdań pochodzących z zasobów sieciowych. Według nich 57,1 proc. wszystkich zdań w Internecie zostało przetłumaczonych na dwa lub więcej innych języków. Niska jakość i oszałamiająca ilość tych treści wskazuje, że do tworzenia i tłumaczenia materiałów użyto modeli AI opartych na dużych modelach językowych (LLM). Zjawisko to jest szczególnie mocno widoczne w „językach o słabszych zasobach".

Jak wyjaśniają autorzy pracy, „istnieje większe prawdopodobieństwo, że zdania będą miały tłumaczenia w języku francuskim niż w języku o niskich zasobach, po prostu dlatego, że w języku francuskim jest znacznie więcej danych". Języki o wysokich zasobach, takie jak angielski lub francuski, miały średnią równoległość 4, co oznacza, że zdania miały odpowiedniki tłumaczeniowe w trzech innych językach. Języki o niskich zasobach, np. afrykańskie języki Wolof lub Xhosa, miały średnią równoległość 8,6. Ponadto te ostatnie miały zwykle znacznie gorsze tłumaczenia, gdyż im więcej języków, na które przetłumaczono zdanie, tym niższa jakość tłumaczeń i większe rozpowszechnienie tłumaczenia maszynowego. Oznacza to, że duża część internetu w językach o niższych zasobach jest przetłumaczona maszynowo na niskim poziomie jakościowym, co w konsekwencji każe postawić pytanie o możliwość rozwoju dużych modeli językowych w tych językach. Mówiąc inaczej, AI budowana na bazie języków o dużych zasobach została już lub może być wyszkolona na bazie bogatych i zróżnicowanych zasobów. Natomiast mniej rozpowszechnione języki zwiększają swoje zasoby o treści tłumaczone i generowane o niskiej jakości, co zmniejsza możliwość powstania użytecznych modeli AI na ich bazie.

Big Tech nie może się oprzeć

Potentaci pod presją konkurencji, jeden przez drugiego zaczęli uruchamiać równe usługi i narzędzia AI. Amazon od niedawna oferuje nową funkcję, która zapewnia generowane przez sztuczną inteligencję podsumowania recenzji produktów. Narzędzia Google i Microsoft wykorzystują sztuczną inteligencję do tworzenia e-maili i dokumentów, a Indeed uruchomił we wrześniu 2023 r. narzędzie, które pozwala rekruterom tworzyć opisy stanowisk pracy, generowane przez sztuczną inteligencję.

A to tylko niektóre narzędzia i funkcje udostępnione przez firmy Big Tech, które utrzymują, że sprawują nad tym jakiś nadzór. Oprócz nich jest masa podmiotów tworzących generowane w dostępnych narzędziach treści niskiej lub jakości w celu uzyskania wysokiej pozycji w rankingu wyszukiwarkowym i przychodów z odsłon reklam. Omawiany w dalszej części artykułu raport 404 Media mówi o mnóstwie stron internetowych, które „oszukują użytkowników sieci i inne serwisy, wykorzystując sztuczną

eprasa.pl 1c9838bff6

inteligencję do szybkiego tworzenia treści". Jako typowy przykład takiego procederu podaje się przykład strony Worldtimetodays.com (**2**), gdzie artykuły często nie mają zbyt wielkiego sensu, spójności i logiki, nie mówiąc już o zgodności ze stanem faktycznym.

Warto pamiętać, że z generacją i edycją AI eksperymentują od ponad dekady największe serwisy, zatem wskazanie palcem na jakieś podejrzanie wyglądające strony nie zamyka problemu. Microsoft np. w swoich serwisach informacyjnych już nie raz został przyłapany na zamieszczaniu śmieciowych artykułów generowanych przez sztuczną inteligencję. Zdaniem obserwatorów firma stosuje specyficzną strategię. Najpierw publikuje treści AI, a następnie czeka. Gdy pojawi się skandal, taki jak wygenerowany przez AI przewodnik turystyczny po Ottawie w Kanadzie, który zalecał odwiedzenie banku żywności „na pusty żołądek", przeprasza, usuwa, i tak do następnej katastrofy. Serwis newsowy Microsoftu, MSN, zwolnił w ostatnich latach wielką część ludzkiego zespołu. Jednak przejście na treści generowane przez AI przebiega bardzo burzliwie, niszcząc reputację serwisów informacyjnych firmy.

Niedawno gigant technologiczny znów popadł w kłopoty z powodu treści AI. Tym razem powodem była ankieta wygenerowana przez sztuczną inteligencję obok artykułu pochodzącego z „The Guardian", o kobiecie, która została znaleziona martwa w Australii. AI uznała za stosowne zapytać, czy czytelnicy uważają, że kobieta zmarła w wyniku samobójstwa, morderstwa lub wypadku. „The Guardian" oskarżył Microsoft o „zniszczenie dziennikarskiej reputacji" tytułu przez opublikowanie, ocenionej jako niestosowna, ankiety. W odpowiedzi rzecznik Microsoftu powiedział, że firma dezaktywowała funkcję ankiety i „bada przyczynę nieodpowiednich treści".

Myli się ten, kto uważa, że w gronie Big Tech to jedynie problem Microsoftu. W wyszukiwarce Google Scholar odkryto liczne przypadki artykułów naukowych zawierających frazę „as an AI language model" (z ang. – „jako model językowy AI"), co oznacza, że fragmenty lub całe artykuły zostały napisane przez chatboty. Nawet wyszukiwania na głównej stronie Google czasami dają wygenerowane przez sztuczną inteligencję podobizny gwiazd, zamiast zdjęć prasowych lub kadrów z filmów.

Zarabianie miliardów na byle czym

W ramach działań, które, zdaniem badaczy, mają na celu uzyskanie przychodów z reklam opartych na clickbaitach, czyli mamieniu odbiorcy czymś, czego treść w rzeczywistości nie zawiera, wykorzystuje

3. Spam z Internetu

się sztuczną inteligencję do generowania niskiej jakości treści w języku angielskim, a następnie narzędzia oparte na sztucznej inteligencji maszynowo tłumaczą je na inne języki. Za każdym razem jakość przetłumaczonego materiału się pogarsza. W rezultacie sieć wypełnia się po brzegi zdegradowanymi, stworzonymi przez sztuczną inteligencję coraz gorszej jakości odbitkami.

Nie jest to pierwszy znak ostrzegawczy na temat zagrożenia, jakie stwarzają generacje AI dla użyteczności sieci. Na przykład Google od niedawna musiało stawić czoło problemowi treści generowanych przez sztuczną inteligencję w wynikach wyszukiwania. Ośrodek 404 Media przeanalizował wiele przykładów tego rodzaju, które trafiły do Google News. Google komentowało, że nie koncentruje się na tym, w jaki sposób artykuł został wyprodukowany, przez sztuczną inteligencję czy człowieka. Jednak, według doniesień mediów, podjął walkę z treściami generowanymi przez AI w wynikach wyszukiwania, głównie w dziale grafik i zdjęć.

Farmy treści o niskiej jakości, czyli w rzeczywistości spamu (**3**), generowanej przez sztuczną inteligencję, zaprojektowane w celu zarabiania pieniędzy z programatycznych reklam takich jak Google Ads, pojawiają się w ostatnim czasie w alarmującym tempie. I niestety, według nowego raportu firmy NewsGuard zajmującej się śledzeniem dezinformacji, ich model biznesowy działa całkiem nieźle. Rozprzestrzenianie się narzędzi sztucznej inteligencji skierowanych do konsumentów sprawia, że niezwykle łatwo jest uruchomić taką stronę i wypełnić ją mnóstwem treści. Skala tych operacji jest oszałamiająca. NewsGuard zauważa, że strony te potrafią generować setki artykułów dziennie. Według raportu, ponad sto czterdzieści uznanych na całym świecie marek nieświadomie wspiera setki farm treści AI. Chociaż raport nie wymienia nazw tych firm, wiadomo ogólnie, że na liście jest między

eprasa.pl 1c9838bff6

innymi „pół tuzina dużych banków i firm finansowych", „dwie największe na świecie firmy zajmujące się technologiami konsumenckimi" oraz „platforma cyfrowa z Doliny Krzemowej".

Jak badacze z NewsGuard wyszukują treści generowane przez AI? Ano nie inaczej niż używając znanych już nam fraz typu – „Przepraszam, nie mogę spełnić tego żądania, ponieważ jest to sprzeczne z zasadami etycznymi" itp. Fragmentów takich poszukuje, co nie powinno zaskakiwać, sztuczna inteligencja firmy NewsGuard. Wyniki następnie przegląda ludzki analityk.

NewsGuard zauważa, że większość witryn generowanych przez sztuczną inteligencję jest uważana za strony o „niskiej jakości", ale „nierozpowszechniające dezinformacji". To trochę dziwne, gdyż samo ich istnienie jest dezinformacją. Są konkretniejsze dowody na wprowadzanie w błąd. Przykładowo, jedna z witryn napisanych przez sztuczną inteligencję, MedicalOutline.com, zawierała artykuły rozpowszechniające szkodliwe dla zdrowia dezinformacje z nagłówkami takimi jak: „Czy cytryna może wyleczyć alergię skórną?", „Jakie jest pięć naturalnych lekarstw na ADHD?" lub „Jak naturalnie zapobiegać rakowi?". Według NewsGuard, na stronie umieszczono reklamy dziewięciu głównych marek, w tym banku Citigroup, producenta samochodów Subaru i firmy GNC. Reklamy te były wyświetlane za pośrednictwem Google. Po tym, jak „MIT Technology Review" zgłosił Google reklamy w Medical Outline i innych witrynach, Google zapewniało, że usunęło reklamy. Reklamy Google'a były jednak nadal widoczne na Medical Outline.

Zautomatyzowany produkt reklamowy Google, zwany Google Ads, jest największą giełdą reklamy. W 2022 roku przyniósł 168 miliardów dolarów przychodów z reklam. Średni koszt reklamy programatycznej wynosił 1,21 USD za tysiąc wyświetleń w styczniu 2023 r., a duże korporacje często nie sprawdzają wszystkich automatycznych miejsc docelowych swoich reklam. Według NewsGuard ponad 90 proc. reklam napotkanych na tych stronach było wyświetlanych przez Google Ads. Już w przeszłości firma była krytykowana za wyświetlanie reklam na farmach treści, mimo że jej własne zasady zabraniają witrynom umieszczania reklam obsługiwanych przez Google na stronach ze „spamerskimi, automatycznie generowanymi treściami". Amerykańskie stowarzyszenie reklamodawców (ANA) ogłosiło niedawno, że 21 proc. wyświetleń reklam według jego danych trafiło do witryn tworzonych wyłącznie do wyświetlania reklam, szacując, że każdego roku na tych stronach traconych jest około 13 miliardów dolarów.

Samokonsumujące się generacje danych

Sztuczna inteligencja jest rzeczą znaną już od dziesięcioleci. Jednak udostępnienie ChatGPT, a potem innych modeli językowych korzystających z „chatbotowego" interfejsu, wprowadziło sztuczną inteligencję do głównego nurtu, pozwalając na masową dostępność. W rezultacie zarówno firmy, jak i użytkownicy wykorzystują generatywną sztuczną inteligencję do tworzenia dużych ilości treści. W pierwszym kroku oznacza to obfitość treści w dużym stopniu pełnych nieścisłości, bełkotu i dezinformacji, w drugim, zdaniem wielu specjalistów, cytowanych zresztą przez MT w jednym z poprzednich wydań, degradację treści internetowych do bezużytecznych śmieci, „szlamu", jak to czasem się ujmuje w publikacjach na ten temat.

W stosunku do danych syntetycznych, czyli generowanych przez AI dla szkolenia AI, wysuwa się wiele zastrzeżeń, spośród których najpoważniejsze jest przekonanie, iż mogą one nie odzwierciedlać prawdziwej różnorodności i złożoności świata rzeczywistego. W rezultacie model nauczony na takich danych może działać dobrze tylko w ograniczonym zakresie sytuacji. Istnieje też, zdaniem specjalistów, ryzyko, że model nie nauczy się prawdziwych umiejętności i radzenia sobie ze złożonością świata rzeczywistego, lecz „sztuczek" potrzebnych do generowania realistycznie wyglądających danych syntetycznych. Szkolenie wyłącznie na danych syntetycznych może prowadzić do powstania modeli sztucznej inteligencji, które działają dobrze w sytuacjach eksperymentalnych, ale zawodzą w prawdziwym świecie.

Zauważa się, że pierwsza wersja ChatGPT była ostatnim modelem, który został wytrenowany na treściach generowanych wyłącznie przez ludzi. Każdy model od tego czasu zawiera dane treningowe, które zawierają treści generowane przez sztuczną inteligencję, co jest trudne do zweryfikowania, a nawet śledzenia. Tracimy jakość i precyzję treści, a także, a może przede wszystkim, różnorodność. Wszystko zaczyna wyglądać tak samo. Sieć przyszłości powstająca w ten sposób będzie całkowicie jednorodna a jednocześnie niewiarygodna jako odzwierciedlenie rzeczywistości. A także po prostu bardzo nudna. Sztuka jest powielana przez roboty. Książki są połykane w całości i powielane, jako fragmenty lub pomysły, przez modele bez zgody autorów. Obrazy i filmy wykorzystujące głosy i podobizny celebrytów są tworzone bez ich zgody i wynagrodzenia.

W badaniu przeprowadzonym na Uniwersytecie Johanna Gutenberga w Niemczech naukowcy odkryli, że „samokonsumująca się pętla szkoleniowa początkowo poprawia zarówno jakość, jak i różnorodność". Jednak po kilku pokoleniach kolejno szkolonych modeli wynik

eprasa.pl 1c9838bff6

4. Armia takich samych robotów AI

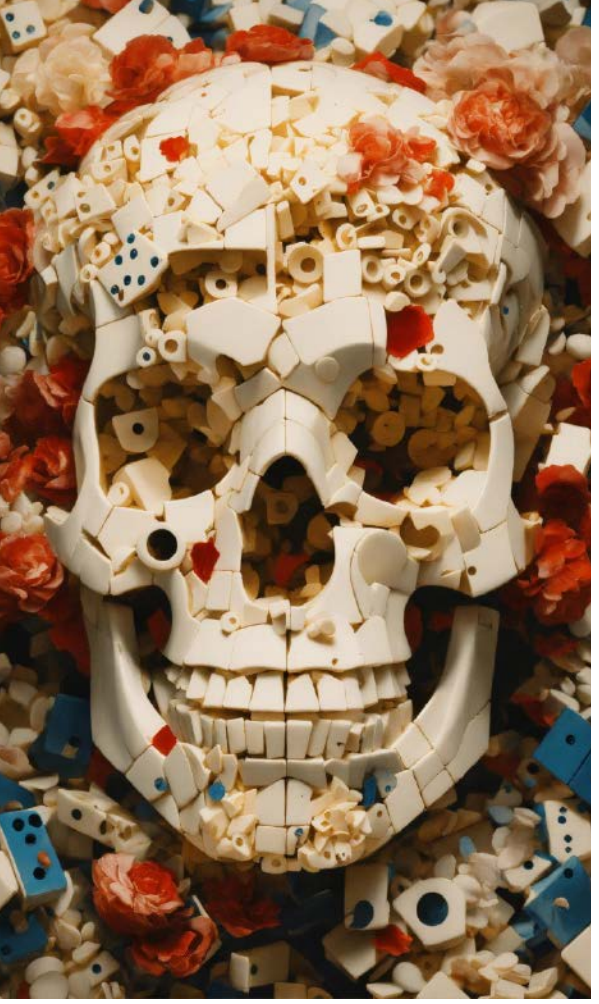
nieuchronnie degeneruje się pod względem różnorodności. „Odkryliśmy, że tempo degeneracji zależy od proporcji danych rzeczywistych i wygenerowanych", piszą niemieccy badacze. Do tego samego wniosku dochodzą dwie inne prace na temat degradacji modeli sztucznej inteligencji, opublikowane w 2023 roku. Według uczonych z Oksfordu, Cambridge, londyńskiego Imperial College, uniwersytetów w Toronto i w Edynburgu, „wykorzystanie treści generowanych przez model w szkoleniu powoduje nieodwracalne defekty w wynikowych modelach, w których znikają cechy oryginalnego rozkładu treści", co oznacza „załamanie modelu". W drugiej publikacji naukowcy ze Stanfordu i Rice podkreślają, że „bez wystarczającej ilości świeżych rzeczywistych danych w każdej generacji autofagicznej [samokonsumującej] pętli, przyszłe modele generatywne są skazane na stopniowe obniżanie ich jakości (precyzji) lub różnorodności". Wszystko staje się „takie samo" (**4**).

Według cytowanych już w dawniejszych wydaniach MT doniesień „The Financial Times", z danymi syntetycznymi do trenowania dużych modeli językowych (LLM) zaczęły eksperymentować duże firmy, w tym OpenAI lub Microsoft. Jednak zwykle więcej wiadomo o tego rodzaju projektach mniej znanych firm, takich jak start-up Cohere. Robią to z wielu powodów, przede wszystkim jednak dlatego, że jest to opłacalne. „Dane tworzone przez ludzi", mówił FT Aiden Gomez, szef Cohere, „są niezwykle drogie". Poza względną taniością danych syntetycznych, jest jednak kwestia skali. Szkolenie najpotężniejszych LLM dochodzi powoli do granic możliwości. Sięga już po niemal wszystkie dane, jakie zostały wytworzone przez człowieka i są dostępne. A modele AI, by stały się jeszcze silniejsze, potrzebują ich wciąż więcej i więcej. Wydawałoby się, że ogrom Internetu wystarczy, jednak sama skala to nie wszystko. „Sieć jest tak hałaśliwa i nieuporządkowana, że nie jest tak naprawdę reprezentatywna dla danych, których potrzebujemy", wyjaśnia Gomez.

Ogólnie rzecz biorąc, celem, nad którym pracują firmy takie jak Cohere, jest samoucząca się sztuczna inteligencja, taka, która generuje własne dane syntetyczne. Krytycznie na to patrzy wielu specjalistów, w tym naukowcy z uczelni w Oksfordzie i Cambridge, którzy zwrócili w swoich pracach uwagę, iż w miarę jak treści generowane przez sztuczną inteligencję wypełniają Internet, psują dane szkoleniowe dla przyszłych modeli. Wskutek boomu sztucznej inteligencji generatywnej, programy, które mogą tworzyć tekst, kod komputerowy, obrazy i muzykę, są łatwo dostępne dla przeciętnego człowieka. I masowo z nich w tej chwili korzystamy. Zatem stopniowo treści tworzone przez AI przejmują internet, a tekst generowany przez LLM-y zapełnia strony internetowe. Sięganie po zasoby sieciowe staje się w rosnącym stopniu korzystaniem z danych syntetycznych. Zdaniem ekspertów, choć nie jest to jeszcze dobrze zbadane, musi to doprowadzić do zatrucia modeli.

Naukowcy przeprowadzili eksperymenty dowodzące, że AI „karmiona" danymi syntetycznymi po kolejnych cyklach szkoleń zaczyna generować pozbawione sensu, całkowicie bezwartościowe odpowiedzi. Ilia Shumailov, badacz zajmujący się uczeniem maszynowym na Uniwersytecie Oksfordzkim i jego koledzy nazywają to zjawisko „załamaniem modelu". Obserwowali to zjawisko w modelu językowym znanym jako OPT-125m, a także w innym modelu sztucznej inteligencji, który generuje liczby naśladujące pismo odręcznie, a nawet w prostym modelu, który próbuje oddzielić dwa rozkłady prawdopodobieństwa. Do podobnych rezultatów prowadzi niedawno przeprowadzony przez ośrodki szkockie i hiszpańskie eksperyment z generatorem obrazów AI, zwanym modelem dyfuzyjnym. Pierwszy model umiał generować rozpoznawalne kwiaty lub ptaki. W trzeciej jego wersji

eprasa.pl 1c9838bff6



5. Załamanie i rozkład modelu

obrazy te zamieniły się w rozmyte obiekty. Testy wykazały, że nawet częściowo wygenerowany przez sztuczną inteligencję zestaw danych szkoleniowych był toksyczny, czyli skażony danymi syntetycznymi.

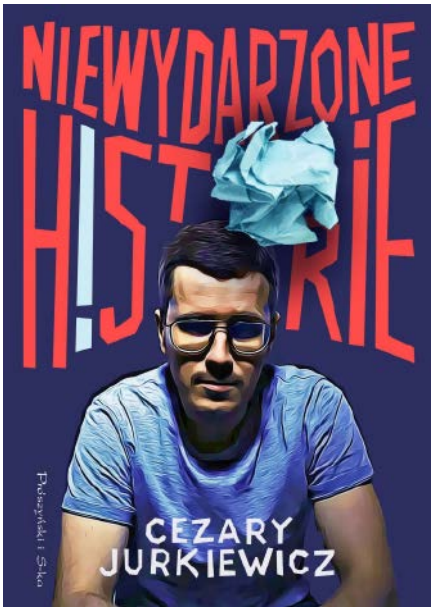
Panuje przekonanie, że ostatecznie prowadzi to do załamania i rozpadu modelu (**5**), które przenosi się na kolejne modele, wpływając na każdą generację. Badacze pokazują też, że załamanie modelu może być wywołane przez szkolenie na danych z innego modelu generatywnego, co prowadzi do zmiany rozkładu. W rezultacie model nieprawidłowo interpretuje problem szkoleniowy. Długoterminowa nauka maszynowa wymaga utrzymania dostępu do oryginalnego źródła danych, które nie zostały wygenerowane przez LLM. Rodzą się problemy związane z rozróżnianiem treści pobranych np. z Internetu i potrzebą odróżnienia danych generowanych „naturalnie" (cokolwiek to znaczy) od danych będących dziełem LLM-ów (syntetycznych).

W miarę zalewania Internetu artefaktami generowanymi przez sztuczną inteligencję rośnie ryzyko, że kolejne generacje AI będą szkolić się na zbiorach danych „zatrutych" danymi już raz wytworzonymi przez sztuczną inteligencję. Treści te odzwierciedlają rzeczywistość przy rosnącym poziomie zniekształceń, coraz mniej mając z nią cokolwiek wspólnego. Prowadzi to zdaniem ekspertów do degradacji systemów sztucznej inteligencji, obniżając ich zdolność do dokładnego reprezentowania ludzkiego języka, kultury i wiedzy. ■

Mirosław Usidus

Niewydarzone historie
Cezary Jurkiewicz
Wydawnictwo Prószyński i S-ka,
liczba stron: 312, cena: 49,99 zł

W Twoich dłoniach spoczywa zbiór historii z mojego życia. Ich wyjątkowość polega na tym, że wszystkie są zmyślone. Przez ostatnie miesiące moje pióro sączyło kłamstwa niczym krople kiepsko oczyszczonej wody z przeterminowanego filtra. To zdanie również jest kłamstwem, bo nigdy nie trzymałem pióra w ręku, a kałamarz znany mi jest wyłącznie z rycin pożółkłych podręczników do historii.
Zmyśliłem wszystko w celach komediowych.
Dla dobra komedii kłamałbym Wam prosto w oczy, ale niestety jest to niemożliwe, bo to książka – i nasz wzrok najpewniej nigdy się nie spotka. A chciałbym.
Miłego czytania!
Cezary Jurkiewicz



eprasa.pl 1c9838bff6

Syntetycznymi paliwami nazywa się, najogólniej rzecz biorąc, rodzaj paliw, które są wytwarzane sztucznie z różnych surowców, jak węgiel, biomasa, wodór czy dwutlenek węgla, za pomocą procesów chemicznych.

Syntetyczne paliwa – czy to się przyjmie?

NIEKOPALNA ALTERNATYWA

Brzmi podobnie jak produkcja paliw kopalnych. Zasadniczą różnicę można ująć w ten sposób, że surowiec do ich produkcji nie jest bezpośrednio wydobywany z ziemi, ale w użyciu są różne definicje paliwa syntetycznego. Z jednej strony „syntetyczne" może oznaczać, że paliwo jest wytwarzane sztucznie, w przeciwieństwie do paliw konwencjonalnych, które są zazwyczaj wytwarzane poprzez rafinację ropy naftowej o złożonym składzie na poszczególne frakcje bez chemicznej zmiany składników. W produkcji paliw sztucznych można stosować różne procesy chemiczne. Z drugiej strony „syntetyczny" może być użyty do podkreślenia, że paliwo powstało w procesie chemicznym znanym jako synteza, czyli produkcja bardziej złożonego związku z kilku mniej złożonych. Definicja ta dotyczy w szczególności paliw, w których surowiec jest najpierw rozkładany na gaz syntezowy będący mieszaniną prostych związków (H_2, CO itp.) w celu wytworzenia z nich wyższych węglowodorów. Jednak procesy chemiczne mogą być również częścią procesu produkcji paliw konwencjonalnych. W zależności od definicji, tutaj również może nie być możliwe dokonanie wyraźnego odróżnienia od paliw syntetycznych. Innym przykładem jest biodiesel, który jest wytwarzany z metanolu i triacyloglicerydów, chociaż zachodzi przemiana chemiczna, ale produkt zwykle nie jest zaliczany do paliw syntetycznych.

Paliwa syntetyczne nie są aż taką nowością w branży petrochemicznej. Ich początki sięgają czasów niemieckiej Republiki Weimarskiej, kiedy firma IG Farben wytwarzała produkt znany jak Leuna-Benzin (**1**), nazwany od miejscowości, w której powstawał od 1927 roku. Rządy niemieckie starały się uniezależnić od importu ropy. Podkreślano potrzebę samowystarczalności, jeśli chodzi o dostawy paliw. W tym samym czasie na całym świecie panowało przekonanie, że globalne zasoby ropy naftowej szybko się wyczerpią w miarę

1. Stare zdjęcie paliwa Leuna-Benzin

rozpowszechniania się motoryzacji. Dlatego też przy wsparciu państwa naukowcy i firmy poświęcili mnóstwo pracy na badania nad źródłem energii, którego Niemcy miały pod dostatkiem, czyli węglem. Niemiecki chemik Friedrich Bergius zarejestrował pierwszy patent na otrzymywanie wodoru z węgla już w 1913 roku, za co zresztą, wraz z Carlem Boschem, otrzymał Nagrodę Nobla.

Główne rodzaje paliw syntetycznych to benzyna tworzona na drodze procesów chemicznych, takich jak synteza Fischera-Tropscha, w wyniku której tlenki węgla (głównie dwutlenek węgla) oraz wodór są konwertowane na węglowodory ciekłe lub stałe. Jest pomyślana jako zamiennik tradycyjnej benzyny, mając niższe emisje CO_2. Jest też syntetyczny olej napędowy, metanol i dimetyloeter (DME), które mogą być wytwarzane z gazów syntezowych lub wodoru, wykorzystywane jako alternatywa dla benzyny lub oleju napędowego. W dalszej kolejności to paliwa z biomasy, np. drewna lub resztek roślinnych, konwertowanych w procesach termicznych i chemicznych na ciekłe paliwo używane w pojazdach.

Celem produkcji syntetycznych paliw jest uzyskanie paliw o lepszych właściwościach niż tradycyjne paliwa. Chodzi tu np. o niższą emisję zanieczyszczeń, wyższą wartość energetyczną, a także większą stabilność. Uważa się, że mogą przyczynić się do dekarbonizacji sektorów, które są trudne do zelektryfikowania, takich jak transport lotniczy, morski czy ciężarowy. Syntetyczne paliwa mogą być zwykle używane w istniejących już silnikach spalinowych, co zmniejsza potrzebę wymiany infrastruktury i floty pojazdów, a co za tym idzie – koszty transformacji.

Paliwa „z powietrza" i z odpadów

Obecnie trwają prace nad dwiema głównymi, szeroko pojętymi kategoriami paliw syntetycznych: elektropaliwami i biopaliwami syntetycznymi.

Elektropaliwa (lub w skrócie e-paliwa) to paliwa syntetyczne, których produkcja odbywa się przy użyciu energii elektrycznej. E-paliwa są uważane za zeroemisyjne, ponieważ emitują tyle samo CO_2, ile zużyto w procesie ich produkcji. Aby e-paliwo było neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla, energia elektryczna musi pochodzić ze źródeł nieemitujących CO_2.

E-paliwa mogą być produkowane „z powietrza", co wykazał zespół badawczy ze szwajcarskiego uniwersytetu naukowego ETH Zurich już w 2019 roku. W tym projekcie, w procesie podobnym do ekologicznej produkcji amoniaku, badacze przeprowadzali wychwyt CO_2 i pary wodnej z powietrza, a następnie wykorzystali energię słoneczną do wytworzenia paliwa lotniczego w reaktorze zasilanym energią słoneczną. Wewnątrz reaktora skoncentrowane światło słoneczne wytwarzało wysoką temperaturę (do 1500°C). Wnętrze reaktora wyłożono ceramiką wykonaną z tlenku ceru (CeO_2). Zachodzi tam reakcja utleniania-redukcji. Na etapie redukcji ciepło usuwa tlen z CeO_2. Następnie dodawany jest CO_2 i woda, w wyniku czego powstaje „syngaz", mieszanina wodoru i tlenku węgla. Pozostały tlen jest pobierany przez ceramiczne wnętrze reaktora i ponownie tworzy CeO_2 (utlenianie), dzięki czemu jest on gotowy do rozpoczęcia procesu od nowa. Syngaz może być przekształcony w substytut ropy naftowej, rafinowany na paliwa, w tym naftę lotniczą i benzynę.

Innym przykładem innowacyjnego projektu w zakresie syntetycznych paliw jest niemiecki projekt Sunfire z Drezna, która polega na wykorzystaniu energii słonecznej do produkcji syntetycznego oleju napędowego z wody i dwutlenku węgla. Proces ten wykorzystuje elektrolizę wody do wytworzenia wodoru, który następnie jest łączony z CO_2 w tzw. procesie Fischera-Tropscha. Sunfire twierdzi, że jego syntetyczny olej napędowy ma o 90 proc. mniejszą emisję dwutlenku węgla niż zwykły olej napędowy i może być stosowany w każdym silniku Diesla.

Z Sunfire współpracuje znana niemiecka marka Audi. W ramach kooperacji powstaje długołańcuchowe paliwo węglowodorowe nazywane Blue Crude, ekodiesel. „Eko" występuje tu na wielu poziomach, gdyż CO_2 do procesu pochodzi z biogazowi, zaś energia elektryczna do elektrolizy wody również z „czystych" źródeł (**2**).

W lutym 2021 r. przez serwisy informacyjne przemknęła informacja, że inna marka motoryzacyjna z Niemiec, Porsche, pracuje nad syntetycznym paliwem, które ma sprawić, że samochody spalinowe będą tak czyste jak elektryczne. Paliwo na bazie wodoru było testowane m.in. w nowym samochodzie wyścigowym Porsche 911 GT3 Cup. Trzy lata temu otwarto pilotażowy projekt fabryki e-paliw Porsche w Chile (**3**), opisywaną jako pierwsza taka na świecie. Produkuje syntetyczną benzynę z odnawialnego wodoru i dwutlenku węgla wychwytywanego z atmosfery. Zakład w Chile miał w planie produkcję ok. 550 milionów litrów e-paliw rocznie.

Biopaliwa, biodiesle i bioetanole są wytwarzane przy użyciu różnych procesów chemicznych, termicznych i biologicznych. Istnieje tu wielka różnorodność technik produkcji i rafinacji. Paliwa ciekłe tego rodzaju, biobenzyny, otrzymywane

eprasa.pl 1c9838bff6

są na drodze fermentacji alkoholowej węglowodanów do etanolu, fermentacji butylowej biomasy do butanolu lub z estryfikowanych w biodiesel olejów roślinnych (np. oleju rzepakowego) czy etanol z kukurydzy. Zaś gazowe powstają w wyniku fermentacji beztlenowej ciekłych i stałych odpadów rolniczej produkcji zwierzęcej (gnojowica, obornik, słoma etc.) – biogaz, a także w procesie zgazowania biomasy – gaz generatorowy (gaz drzewny).

Już w 2007 roku dokonano pierwszego lotu samolotem odrzutowym całkowicie zasilanym innym, najbardziej bodaj obecnie w Polsce znanym biopaliwem – biodieslem. Jednakże biodiesel, czyli estry metylowe (lub etylowe) kwasów tłuszczowych, z wielu przyczyn, nie jest alternatywą dla samolotów o napędzie odrzutowym, operujących na dalekich trasach i na dużych wysokościach. Decydują o tym niskie cechy eksploatacyjne tego biopaliwa, zwłaszcza takie jak: jego zamarzanie już przy kilkustopniowym mrozie, słaba odporność na utlenianie (też mikrobiologiczne) w czasie przechowywania, skłonność do polimeryzacji oraz tworzenia emulsji, itp.

Tam, gdzie elektryfikacja ma niewielki sens ekonomiczny

Nie można zaprzeczyć, że zeroemisyjne paliwa syntetyczne do silników spalinowych są wciąż rynkową niszą i, zdaniem wielu ekspertów, będą miały wciąż niezbyt duże znaczenie po 2035 r., po planowanym wprowadzeniu w UE zakazu sprzedaży nowych samochodów spalinowych. Chyba że nastąpi radykalny postęp technologiczny w tej dziedzinie.

Trwał i chyba nie wygasł jeszcze spór pomiędzy Komisją Europejską a krajami, w których przemysł motoryzacyjny jest silny, czyli Niemcami, Czechami czy Włochami, dotyczący tego, czy po 2035 roku zakazać handlu nowymi autami z silnikami spalinowymi. Do tej pory propozycja polegała na tym, by po tym terminie w Europie można było sprzedawać tylko pojazdy o napędzie alternatywnym, czyli elektryczne czy wodorowe. Jednak te kraje z Berlinem na czele domagają się dopuszczenia też samochodów z silnikami dostosowanych do spalania paliw syntetycznych, czyli praktycznie takich samych, z jakimi mamy do czynienia dzisiaj.

Z punktu widzenia producentów samochodów, przestawianie się na wodór i elektromobilność jest o wiele dłuższą ścieżką niż dostosowanie silników spalinowych do spalania paliw syntetycznych.

Niestety, proces wytwarzania e-paliw jest niezwykle energochłonny. Według danych Międzynarodowej Rady ds. Czystego Transportu (ICCT), koszt

2. Instalacja do produkcji paliwa firmy Sunfire

wyprodukowania paliw syntetycznych pozwalających na przejechanie 100 km samochodem spalinowym może być nawet dziesięciokrotnie wyższy niż koszt energii z OZE, wystarczającej do pokonania takiego dystansu za pomocą pojazdu elektrycznego. Jak podaje ICCT, wytworzenie e-paliwa metodami zbliżonymi do zakładu w Chile kosztuje około 7 dolarów za litr. Ponadto sprawność energetyczna e-paliw nie przekracza dwudziestu proc. przy ponad 70-procentowej sprawności samochodów w pełni elektrycznych. Dotyczy to jednak aut mniejszych, osobowych. Ciężarówki, statki i samoloty nadają się do elektryfikacji w dużo mniejszym stopniu.

W przypadku samolotów pasażerskich akumulatory potrzebne do wzniesienia maszyny w powietrze i zapewnienia jej wystarczająco dużo mocy, by przelecieć dystans kilku tysięcy kilometrów, byłyby zbyt duże i zbyt ciężkie. Znacznie bardziej prawdopodobne jest pojawienie się samolotu hybrydowego do lotów krótkodystansowych i regionalnych. Airbus, Rolls-Royce i Siemens współpracują nad projektem samolotu, w którym jeden z czterech silników został zastąpiony silnikiem elektrycznym Siemensa o mocy 2700 KM, podłączonym do akumulatorów, które ważą około dwóch ton. Jest nadzieja, że napęd elektryczny może być wykorzystywany do startów, co doprowadzi do zmniejszenia emisji i zanieczyszczenia hałasem. Jednak to loty długodystansowe odpowiadają za 80 procent emisji z lotnictwa, a istniejące technologie nie są w stanie sprawić, że osiągnięty zostanie cel wyznaczony przez Komisję

eprasa.pl 1c9838bff6

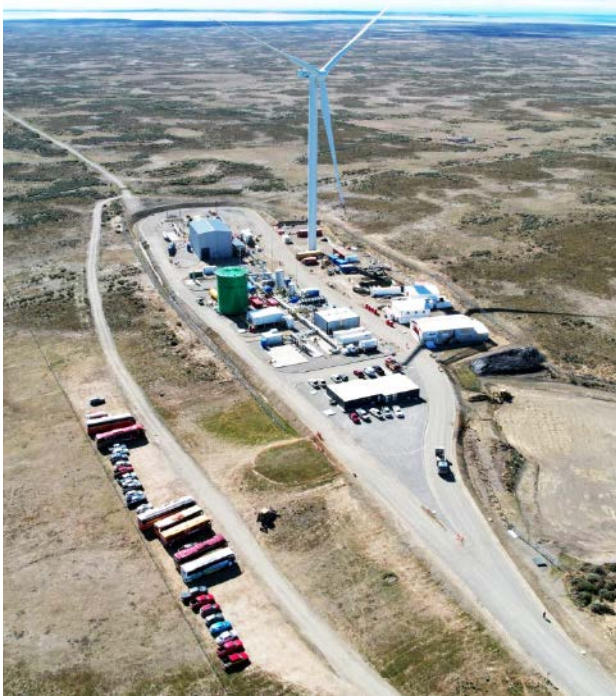
Europejską dla lotnictwa do 2050 roku, a ten zakłada 75-procentową redukcję emisji CO_2 i 90-procentową redukcję emisji tlenków azotu. Wydaje się więc, że w tym przypadku najbardziej rozsądnym rozwiązaniem będą paliwa syntetyczne.

Jeszcze w 2014 r. w ramach projektu stworzenia nowych technologii produkcji paliwa lotniczego o nazwie SOLAR-JET, w którym współpracują liczne instytucje naukowe i firmy z Niemiec i Szwajcarii, powstał pierwszy w historii słoneczny „reaktor" do produkcji syntetycznego gazu węglowodorowego – syngazu.

W lutym 2021 r. holenderski oddział Air France-KLM przeprowadził lot pasażerski z Amsterdamu do Madrytu, który według przewoźnika był pierwszym na świecie, w którym zastosowano syntetyczne paliwo lotnicze wyprodukowane w sposób zrównoważony (**4**). Boeing 737-800 miał na pokładzie 500 litrów paliwa wyprodukowanego przez Royal Dutch Shell, co stanowi ponad 5 proc. całkowitego zapotrzebowania na tę trasę. Pasażerowie nie zauważyli różnicy. Paliwo dla lotu KLM zostało wyprodukowane w laboratorium Shella przy użyciu dwutlenku węgla wychwyconego z największej w Europie rafinerii ropy naftowej w Pernis, niedaleko Rotterdamu, oraz z farmy bydła w północnej Holandii. Marjan van Loon, prezes Shella w Holandii, powiedział, że obecnie celem jest przekształcenie paliwa syntetycznego z „czegoś, co jest technicznie możliwe, w coś, co jest ekonomicznie opłacalne", przez obniżenie kosztów i przyspieszenie produkcji.

Od kilku lat, jak wiadomo, powstają prototypy elektrycznych ciężarówek, które zastępują olej napędowy na krótkich i średnich trasach, ale wydaje się, że tylko Tesla wierzy w elektryfikację długodystansowego transportu drogowego. W 2017 roku firma Elona Muska zaprezentowała model ciężarówki elektrycznej o nazwie Semi, według producenta ma ona zasięg 800 kilometrów, czyli o połowę mniejszy, niż będące obecnie w użytku ciężarówki z silnikami Diesla. Ponadto ładowanie baterii pojazdu, by był on zdolny przejechać 640 kilometrów, miałoby trwać zaledwie 30 minut, co jednak spotkało się z wątpliwościami, czy jest to wykonalne z punktu widzenia fizyki.

Dlatego bardziej realistycznym rozwiązaniem wydaje się zastosowanie w ciężkim transporcie samochodowym paliw syntetycznych. Podobnie sprawa wygląda, jeśli chodzi o żeglugę. Pierwszy na świecie elektryczny kontenerowiec, Yara Birkeland, ma mieć pojemność 120 kontenerów. Jest on stosunkowo mały i będzie podróżować powoli na trasie o długości



3. Pilotażowa fabryka e-paliw w Chile

zaledwie 50 kilometrów między portami w Norwegii. Dla porównania, dzisiejsze kontenerowce o tradycyjnym napędzie mogą przewozić cztery tysiące kontenerów, czyli 150 razy więcej, na czterysta razy większe odległości z prędkością trzy do czterech razy większą. Nieprzerwany rejs z Azji do Europy w 31 dni to zużycie 4,t tysiąca ton paliwa. Aby statek elektryczny odbył tę samą podróż, musiałby przewozić około stu tysięcy ton akumulatorów litowo-jonowych, co zajęłoby około 40 proc. przestrzeni ładunkowej.

W tej sytuacji, przy rosnącej presji na zmniejszenie emisji, paliwa syntetyczne wydają się niezłą alternatywą, przynajmniej dla branż, które trudno elektryfikować, lotnictwa, żeglugi morskiej, ciężkiego transportu drogowego. Pod warunkiem że syntetyzowanie paliw będzie znacznie tańsze niż obecnie. ■

Mirosław Usidus

4. Samolot KLM i cysterna z syntetycznym paliwem

eprasa.pl 1c9838bff6

1. Robot Cub 3 połączony z człowiekiem za pomocą wirtualnej rzeczywistości

Humanoidalny robot iCub 3 pozwala ludziom widzieć i czuć zdalnie za pośrednictwem wirtualnej rzeczywistości (**1**). Maszyna przekazuje obrazy i wrażenia dotykowe osobie noszącej rękawice z haptycznym sprzężeniem zwrotnym i gogle nawet z odległości setek kilometrów. Przywodzi to na myśl film „Surogaci", w którym ludzi w życiu zastępują roboty. I jest to jeden z wariantów sztucznego życia.

Życie syntetyzowane

PARCIE NA ROLĘ STWÓRCY

Życie sztuczne, albo syntetyczne, to pojęcie, pod którym kryją się różne znaczenia w zależności od kontekstu i perspektywy. W najprostszym ujęciu, sztuczne życie to życie stworzone przez człowieka, a nie przez naturę. Może dotyczyć to zarówno życia biologicznego, jak i niebiologicznego, takiego właśnie jak roboty lub inne maszyny albo też programy i algorytmy. Badania nad sztucznym życiem to interdyscyplinarna dziedzina nauki, która zajmuje się modelowaniem, symulacją i eksperymentowaniem z różnymi aspektami życia, jego ewolucją, adaptacją, samoorganizacją, reprodukcją, inteligencją i zachowaniami. Chodzi w tych badaniach zarówno o lepsze zrozumienie życia naturalnego, ale także odkrycie nowych możliwości życia syntetycznego, które mogą mieć zastosowanie w technice, medycynie a nawet w sztuce (**2**).

Od konferencji po poruszającą się sztuczną bakterię

Pierwsza konferencja poświęcona sztucznemu życiu (Artificial Life, AL, Alife) odbyła się w Los Alamos w roku 1987 z inicjatywy amerykańskiego biologa, Christophera Langtona. Konferencję przeprowadzono

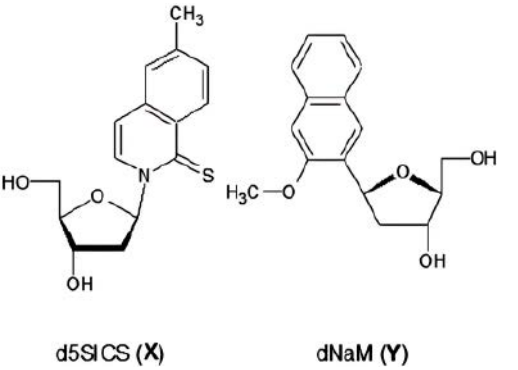
eprasa.pl 1c9838bff6

2. Sztuczne życie jako dzieło nauki, techniki i sztuki – wizualizacja AI

pod nazwą International Conference on the Synthesis and Simulation of Living Systems. Potem dziedzina ta rozwijała się powoli, przyspieszając dopiero w poprzedniej dekadzie.

W 2010 r. powstała pierwsza komórka syntetycznej bakterii, która zawierała cały sztucznie wytworzony genom i była zdolna do samodzielnego wzrostu i podziału, a jej DNA zawierało ponad 4 miliony liter kodu genetycznego. Projekt ten został zrealizowany przez zespół naukowców pod wodzą J. Craiga Ventera (**3**). Potem, w 2014 r., udało się opracować pierwszy sztuczny chromosom drożdży. Dokonano tego w ramach większego projektu stworzenia całkowicie syntetycznego organizmu eukariotycznego. Chromosom ten został zaprojektowany i złożony przez zespół naukowców z Uniwersytetu Nowojorskiego z ponad 270 tysięcy par zasad DNA.

3. J. Craig Venter



4. Nowe „litery" DNA

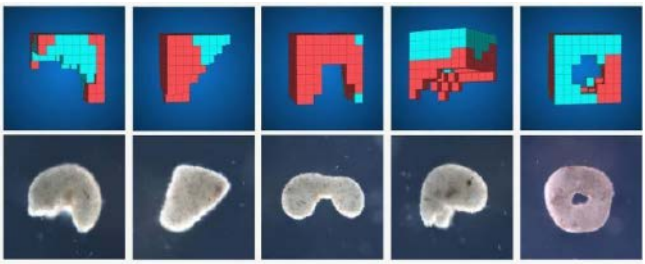
Pierwszy sztuczny organizm, który może ewoluować bez ingerencji człowieka, został zbudowany przez zespół naukowców z Uniwersytetu Cornella w 2015 roku, z elektronicznych komponentów, które mogą się łączyć, rozdzielać i zmieniać swoje funkcje. Organizm ten był zdolny do adaptacji do zmieniających się warunków środowiska i do optymalizacji swojej wydajności.

Dwa lata później grupa badaczy z Instytutu Scrippsa stworzyła, jak podano w naukowej publikacji w „Proceedings of the National Academy of Sciences", pierwszą stabilną formę życia, która zawierała całkowicie syntetyczne, nieznane naturze, DNA. Udało się wykreować dwie nowe, poza czterema znanymi z natury, zasady azotowe – d5SICS i dNaM – oznaczone literkami X i Y (**4**). Uczeni z tego samego instytutu stworzyli podobny organizm już wcześniej, w 2014 roku, jednak nie był stabilny. Dzięki wprowadzeniu nowej cząsteczki, która bardziej wydajnie transportuje nukleotydy (podstawowe składniki strukturalne DNA i RNA) przez błonę komórkową, proces replikacji przebiegał prawidłowo.

Minęły kolejne dwa lata i naukowcy z Uniwersytetu Cambridge stworzyli pierwszy w historii syntetyczny genom. Na jego podstawie powstał pierwszy sztuczny, żywy organizm z własnym kodem DNA. Był to mikrob, nowy szczep bakterii, bardzo podobny do tych, który znajdują się w ludzkich jelitach. Przy całym podobieństwie organizm syntetyczny potrzebował mniejszej ilości informacji genetycznej. Sztuczny kod DNA został wydrukowany na arkuszach A4. Było ich aż 970. Wyniki badań zostały opublikowane w prestiżowym czasopiśmie naukowym „Nature".

Amerykańscy naukowcy z Uniwersytetu Stanowego w Vermont, Tufts i Instytutu Inżynierii Inspirowanej Biologicznie na Uniwersytecie Harvarda opracowali w 2020 r. pierwsze „żywe roboty", nazwane

pl 1c9838bff6



5. Żaba szponiasta i ksenoboty

„ksenobotami". Mogą się rozmnażać, i to w sposób niespotykany u roślin i zwierząt. Stworzone przez nich w 2020 r. z komórek macierzystych afrykańskiej żaby szponiastej (*Xenopus laevis*), od której wzięły swoją nazwę, ksenoboty mają mniej niż milimetr szerokości (**5**). Eksperymenty wykazały, że potrafią się poruszać, współpracować w grupach i regenerować się samodzielnie. Pod koniec 2021 r. naukowcy poinformowali, że odkryli zupełnie nową formę reprodukcji biologicznej, inną niż jakiekolwiek zwierzę lub roślina znane nauce. Ksenoboty wykorzystywały „replikację kinetyczną", proces, o którym wiadomo, że zachodzi na poziomie molekularnym, ale nigdy wcześniej nie zaobserwowano go w skali całych komórek lub organizmów.

Według publikacji w „Science Advances", w 2022 r. japońscy naukowcy z Metropolitarnego Uniwersytetu w Osace zaprojektowali sztuczną formę życia, znaną pod nazwą syn3, która była w stanie samodzielnie się poruszać. Udało im się to dzięki wprowadzeniu odpowiadających za ruch białek pochodzących z bakterii, do struktury prostej, syntetycznej bakterii, która normalnie jest nieruchoma. Zabieg ten spowodował, że syntetyczna forma życia zmieniła kształt i stała się mobilna. „Badanie bakterii z najmniejszym na świecie aparatem ruchowym może być wykorzystane do opracowania mechanizmów napędowych dla mikrorobotów naśladujących komórki lub silników opartych na białkach", zauważał w publikacji profesor Makoto Miyata, członek zespołu badawczego z Osaki.

W końcu najnowsze osiągnięcie to JCVI-syn3A, syntetyczne komórki rosnące i dzielące się tak jak naturalne organizmy jenokomórkowe, uzyskane na początku 2024 r., w ramach współpracy kilku amerykańskich ośrodków badawczych w tym instytutu J. Craiga Ventera.

Procesy życiowe to też życie

Życie to nie tylko organizmy, ale również określone procesy. Należy do nich fotosynteza. Okazuje się, że nie trzeba tworzyć syntetycznych organizmów imitujących np. komórki roślinne, by naśladować proces przekształcenia wody i dwutlenku węgla w glukozę z wydzielaniem wolnego tlenu, przy wykorzystaniu energii słonecznej.

Nad sztuczną fotosyntezą, która poza produkcją energii i żywności, mogłaby neutralizować CO_2, naukowcy eksperymentują od lat, np. badania prowadzone przez Uniwersytet Cambridge w Wielkiej Brytanii w 2018 r. zaowocowały lepszym sposobem podziału wody na wodór i tlen poprzez połączenie ścieżki fotosyntezy z enzymem zwanym hydrogenazą. W 2019 r. naukowcy z Cambridge opracowali sztuczny liść, który tworzył gaz syntetyczny przez gromadzenie energii z wykorzystaniem światła słonecznego, dwutlenku węgla i wody. Cały korzystał z dwóch absorberów światła, podobnych do cząsteczek roślinnych, zbierających światło słoneczne, które były połączone z katalizatorem wykonanym z kobaltu. Jeden absorber światła wykorzystywał katalizator do produkcji tlenu w środowisku wodnym, zaś drugi przeprowadzał reakcję chemiczną, która redukowała dwutlenek węgla i wodę do tlenku węgla i wodoru, tworząc mieszaninę gazów syntezowych.

Znaną już od dekad jest koncepcja naśladowania naturalnych procesów mózgowych za pomocą sieci neuronowych. Od dawna próbowano to robić z wykorzystaniem chipów krzemowych jako węzłów i przewodów jako połączeń. Jest to jednak metoda mało wydajna. Dlatego poszukuje się innych rozwiązań. W 2015 roku badacze z uniwersytetu w Santa Barbara opracowali oparty na memrystorach sztuczny obwód imitujący połączenia neuronowe. Układ syntetycznych synaps wykonywał typowe dla ludzkiego mózgu zadanie – klasyfikację symboli liter „z", „v" i „n" na podstawie demonstrowanych obrazów. Jak informował serwis ZDNet, zespół inżynierów chemicznych z UCLA nauczył się w 2019 r. rozwijać nanoobwody miedziane z dodatkiem azotanu

Animacja rosnących i dzielących się syntetycznych komórek JCVI-syn3A: https://tiny.pl/dtxgm

eprasa.pl 1c9838bff6

srebra, które przypominają strukturę i aktywność elektryczną części mózgu. Badania są projektem Jamesa Gimzewskiego, który już w 2012 roku głosił projekt budowy syntetycznego mózgu.

Jednak ostatnio poszukiwania idą w kierunku rozwiązań hybrydowych, częściowo opartych na biologii. W 2021 r. naukowcy z Cortical Labs, australijskiego start-upu zajmującego się bioinformatyką, przeprowadzili eksperymenty, w których połączyli neuronowe komórki macierzyste z opartymi na krzemie matrycami wieloelektrodowymi. Ich badania wykazały, że można odtworzyć, metodą in vitro, symulowaną, quasi-biologiczną sieć neuronową wykazującą „biologiczną inteligencję", która w przeprowadzonych eksperymentach uczyła się grać w znaną grę komputerową Pong. Naukowcom z Cortical Labs udało się zsynchronizować sieć neuronową z drążkiem wykorzystywanym przez graczy, czyli sieć neuronowa nauczyła się, jak kontrolować sprzęt do gry w Ponga. Odkryli oni, że quasi-biologiczny system, który nazwali DishBrain, był w stanie nauczyć się grać w Ponga szybciej niż AI. Opanowała grę po kilkunastu rundach, podczas gdy znanym algorytmom sztucznej inteligencji potrzeba takich rund kilka tysięcy w tym samym celu. Naukowcy z Cortical Labs ustalili, iż syntetyczna inteligencja biologiczna może nauczyć się adaptować do niektórych środowisk i kontekstów szybciej niż „tradycyjna". Wskazuje to, że syntetyczna inteligencja biologiczna może mieć, przynajmniej pod pewnymi względami przewagę nad AI, opartą na układach krzemowych.

Fotosynteza czy myślenie to tylko drobny fragment repertuaru procesów związanych z życiem. W pracy opublikowanej w 2019 r. w „Science Robotics", międzynarodowy zespół opisuje opartą na DNA metodę generowania sztucznego metabolizmu, nazywaną metodą DASH-DNA. Oparta jest na nanobotach bazujących na DNA, które dynamicznie poruszają się po swoich środowiskach i aktywnie przetwarzają „surowiec" genetyczny. Niektóre z nich rosły w kształtach molekularnych podwójnych spirali, inne „pisały" litery DNA w mikroukładach. Boty oparte na DNA mogłyby stawać się nanodiagnostami w przypadku infekcji. Ostatecznie, zdaniem uczonych, ten materiał genetyczny mógłby pozwalać na budowę maszyn samoreprodukujących się.

Dążenia do imitacji procesów biologicznych mają całkiem praktyczny wymiar. Niedawno start-up Bolt Threads z Kalifornii zaproponował nową technikę produkcji na skalę przemysłową włókien naśladujących pajęcze nici. Polega ona na wytwarzaniu syntetycznych protein, z których można splatać włókna o różnych właściwościach, w zależności od wymagań postawionych na początku procesu produkcji. Linia biotechnologiczna syntetycznych nici pajęczych zaczyna się od zbiornika, w którym drożdże karmione dekstrozą wytwarzają genetycznie zmodyfikowane cząsteczki protein. Z białkowego kondensatu wytwarza się następnie włókna w maszynie, która nawija je i wyciąga. Po sprawdzeniu wytrzymałości nawijane są na szpule. Bolt Threads zapowiada, że tkaniny z zawartością tak produkowanych włókien pojawią się na rynku już w przyszłym roku. Włókna te są znacznie cieńsze niż np. bawełna i znacznie wytrzymalsze niż nylon. Mogą posłużyć do produkcji wysokiej jakości ubiorów, znacznie np. lepiej znoszących pranie.

Kilka lat temu w „ACS Nano" opisano osiągnięcie uczonych z Uniwersytetu Waszyngtona w St. Luis pod kierownictwem prof. Fuzhonga Zhanga, którzy wykorzystując zmodyfikowane genetycznie bakterie, wyprodukowali amyloidy hybrydowych białek jedwabiu i amyloidu, które tworzą włókna wytrzymalsze od stali, kevlaru i wszystkich znanych syntetycznych włókien, a nawet trwalsze od niektórych naturalnych włókien jedwabiu pajęczego.

Sztuczny śluz o właściwościach antybakteryjnych, czyli potencjalnie użyteczny, stworzyli specjaliści z Massachusetts Institute of Technology. Jak się okazuje, jego zdolność do naśladowania innego naturalnego procesu – zwalczania drobnoustrojów – jest lepsza niż naturalnego śluzu wydzielanego przez człowieka. Naukowcy odtworzyli właściwości zawartej w tej substancji proteiny o nazwie mucyna, która oddziałuje na bakterie, neutralizując je. Zespół z MIT użył nowej metody do tworzenia mucyny. Używając katalizatora opartego na wolframie, rozwinęli pierścień węglowy do kształtu linearnej cząsteczki, która zawiera podwójne wiązanie węgiel-węgiel. Co ważne, powstały konfiguracje wiązań podwójnych nazywane „cis", w których atomy węgla mają dołączone grupy chemiczne po jednej stronie – jest to przeciwieństwo konfiguracji „trans", w których grupy znajdują się po przeciwnych stronach. Konfiguracja ta, jak odkryli badacze, była bliższa kształtowi naturalnych mucyn, dzięki czemu były one bardziej rozpuszczalne w wodzie. W kolejnych testach badacze wystawili syntetyczne mucyny na działanie toksyn wytwarzanych przez bakterie wywołujące cholerę. Okazało się, że syntetyczne polimery cis nie tylko lepiej wychwytują toksyny niż polimery trans, ale nawet przewyższają pod tym względem mucyny naturalne. Sztuczny śluz może mieć wiele zastosowań w medycynie. Wyniki badań opublikowano w „ACS Central Science".

eprasa.pl 1c9838bff6

Algorytmy inspirowane i odtwarzające naturę

Oprócz biologicznego życia syntetycznego i procesów z nich związanych, pojęciem „życie sztuczne" obejmuje się również często maszyny, które mają zdolność samopowielania i autonomicznego funkcjonowania w środowisku, a także, niemającą cech typowego bytu fizycznego, sztuczną inteligencję, która po wieloma względami dorównuje nawet wysoce rozwiniętym istotom żywym.

Jest zarazem pojęcie inspirowanych i naśladujących życie i naturę algorytmów. W informatyce znanych jest wiele takich. Czasem trudno orzec, czy dany algorytm powstał jako zaplanowana próba naśladownictwa natury, czy też powstał bez takiego zamysłu, a dopiero później skojarzył się z istniejącym procesem naturalnym. Są one często odporne na zakłócenia (niedoskonałe dane, zmienne warunki, niepewność informacji) i zwykle nie prowadzą do uzyskania ściśle optymalnych (najlepszych możliwych) rozwiązań. Ponadto dosyć często mają charakter rozproszony, zdecentralizowany, są skalowalne, a rozwiązania uzyskane w wyniku ich działania mogą sprawiać wrażenie nadmiaru i trudno wykrywać w nich zależności.

Trzy przykładowe klasy algorytmów inspirowanych biologicznie to: algorytmy ewolucyjne, algorytmy oparte na roju oraz sztuczne układy odpornościowe.

Algorytmy ewolucyjne czasem bywają nazywane „automatem do wynalazków" i są stosowane właściwie w wielu dyscyplinach – elektronice, inżynierii, medycynie, ekonomii, itd. Dzięki ich zastosowaniu uzyskano pamięci USB o trzydziestokrotnie wyższej trwałości, światłowody o dwukrotnie większym paśmie, wskutek użycia otworów o nieregularnych kształtach doskonalsze kile, turbiny, śmigła, skrzydła, obiektywy, implanty ślimakowe, wzmacniacze, filtry, anteny i inne.

Inteligencja grupowa, nazywana też czasem inteligencją roju (swarm intelligence), obejmuje podejścia, w których zachowanie inteligentne wynika ze współdziałania wielu prostych jednostek (agentów). Natura dostarcza nam wielu przykładów społeczności organizmów, w których pojedyncze osobniki są nieświadome całości zadania, w jakim uczestniczą, natomiast ich liczność oraz specyficzne zachowanie prowadzi do wykonania tego zadania. Jest to obecnie intensywnie rozwijający się dział robotyki – samoorganizujące się i współpracujące grupy robotów, gdzie prostota przekłada się zarówno na odporność na zakłócenia, jak i na niską cenę i możliwość masowej produkcji.

Model układu odpornościowego przydaje się wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba wykrywania anomalii, np. nietypowego działania systemu operacyjnego spowodowanego przez podejrzanie działający program (program błędnie napisany lub wirus). Najpierw, na etapie selekcji negatywnej, tworzy się pewną liczbę detektorów (przeciwciał). Podczas pracy systemu, jeśli nadchodzący nowy przypadek jest odpowiednio blisko jakiegoś detektora, zostaje uznany za „zły", a uaktywniony detektor (lub detektory) w procesie selekcji klonalnej ulega powieleniu i mutacjom. W ten sposób system wzmacnia swoją reakcję na antygeny, z którymi się zetknął. Wychodzimy z założenia, że wszystko, co nie przypomina znanej, normalnej sytuacji (pozytywnego przypadku lub komórki macierzystej), jest anomalią

Widać praktyczne zastosowania ale jest też wielki niepokój

Zwolennicy biologii syntetycznej uważają, że przeprogramowanie biologii pozwoli wydajniej produkować żywność i użyteczne chemikalia, zwalczać choroby, generować energię i oczyszczać wodę. Biologia syntetyczna może być wykorzystywana do tworzenia mikroorganizmów modelowych, takich jak *Escherichia coli*, za pomocą narzędzi do edycji genomu w celu zwiększenia ich zdolności do wytwarzania produktów, takich np. leki i biopaliwa. Innym przykładem zastosowania biologii syntetycznej jest przeprojektowanie szlaków metabolicznych *E. coli* za pomocą systemów edycji genów CRISPR w kierunku produkcji 1,4-butanodiolu, wykorzystywanego w produkcji włókien.

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

Inicjatywa biologii syntetycznej znana pod nazwą Human Genome Project-write sięga jeszcze dalej, zachęcając naukowców do konstruowania całych ludzkich chromosomów. Pojawiły się zarazem obawy dotyczące etyki tworzenia „syntetycznych ludzi" (**6**). W ramach

eprasa.pl 1c9838bff6

6. Wizja syntetycznego człowieka rysuje się na horyzoncie

7. Fantazja AI na temat inwazyjnego obcego życia

HGP-write zaproponowano stworzenie chromosomu odpornego na wirusy przez wprowadzenie co najmniej setek tysięcy zmian w ludzkim genomie usuwających sekwencje DNA, które wirusy wykorzystują do porywania komórek i replikacji.

Rodzi się cybergenetyka, nowa dziedzina, w której opracowuje się narzędzia eksperymentalne do komputerowej kontroli procesów komórkowych na poziomie genów w czasie rzeczywistym. Kontrolę cybergenetyczną można osiągnąć poprzez połączenie żywych komórek za pomocą komputera cyfrowego, który włącza lub wyłącza wbudowany „przełącznik genetyczny" za pomocą światła, co należy do dziedziny zwanej optogenetyką, lub substancji chemicznych. Połączenie tych technik z metodami edycji DNA, takimi jak CRISPR/Cas9, ma ułatwić i przyspieszyć tworzenie platform produkcyjnych oraz wytwarzanie złożonych produktów biosyntezy. Jednym z przykładów mogą być procesy, w których podstawowe mechanizmy komórkowe są odtwarzane in vitro i wykorzystywane jako platforma produkcyjna, bez tworzenia nowych komórek. Środowiska bezkomórkowe, połączone z półprzewodnikami, oferują drogę do elastycznych i sterowalnych systemów produkcyjnych. Na przykład nanocząstki wykonane z materiałów półprzewodnikowych lub kropek kwantowych można wykorzystać do zwiększenia aktywności enzymów w środowisku bezkomórkowym przy użyciu minimalnego zestawu składników. Wieloetapowe szlaki enzymatyczne mogą być powiązane z powierzchniami nanocząstek, a dzięki uniknięciu efektu dyfuzji, który ma miejsce w komórkach, szybkość reakcji może być zwiększona stukrotnie. Ekspresja genów w tych „sztucznych komórkach" może być kontrolowana za pomocą elektrod, które zapobiegają składaniu białek przez rybosomy.

Biologia syntetyczna obiecuje wiele praktycznych, użytecznych zastosowań, ale zdaniem sceptyków, równie dobrze może zaszkodzić ludziom i środowisku naturalnemu. Co, jeśli ktoś stworzy sztuczne, znacznie bardziej śmiercionośne niż te znane z natury, patogeny? A jeśli syntetyczne życie okaże się gatunkiem inwazyjnym i zacznie wypierać z naturalnego środowiska życie ziemskie? (**7**) Takie rzeczy działy się i dzieją w naszym środowisku od dawna. Jest w idei sztucznego życia coś bardzo niepokojącego. Chyba nie powinniśmy nad tym przechodzić do porządku dziennego w dążeniu do wejścia w rolę stwórców nowego życia. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 1c9838bff6

Koreańscy naukowcy stworzyli coś, co nazwano „mięsnym" ryżem (**1**). Powstał przez wypełnienie porów w strukturze ziaren ryżu włóknami mięśni wołowych i komórkami tłuszczowymi, wyhodowanymi w laboratorium. To jeden z najnowszych przykładów żywności syntetycznej, będącej zarazem tworem hybrydowym, połączeniem mięsa i ryżu w jednym produkcie.

Uczta nieodróżnialna od prawdziwej uczty

SZTUCZNA ŻYWNOŚĆ

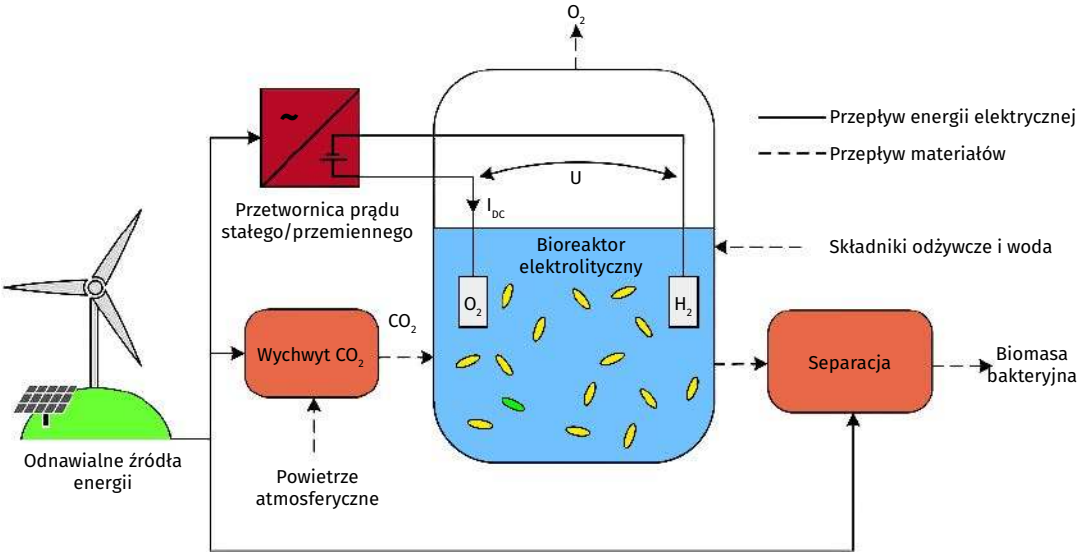
1. Mięsny ryż z Uniwersytetu Yonsei w Korei

W procesie powstawania tego „dania" ryż został najpierw pokryty żelatyną rybną, co miało pomóc komórkom wołowym w przyleganiu, ziarna zaś pozostawiono w szalce Petriego do hodowli przez okres do jedenastu dni. Jak donosi czasopismo „Matter", powstały w ten sposób syntetyczny, hybrydowy, ryż jest nieco twardszy i bardziej kruchy niż zwykły ryż, ale zawiera 8 proc. więcej białka i 7 proc. więcej tłuszczu. Ponadto, jak podkreśla zespół z Uniwersytetu Yonsei, w porównaniu do zwykłej wołowiny, ma mniejszy ślad węglowy, eliminując potrzebę hodowli zwierząt. Szacują, że na każde 100 g wyprodukowanego białka ryż hybrydowy uwalnia mniej niż 6,27 kg dwutlenku węgla, gdy produkcja wołowiny emituje 49,89 kg.

Odkąd w 2013 roku w Londynie zespół holenderskiego naukowca, Marka Posta, zaprezentował

2. Profesor Mark Post z pierwszym laboratoryjnie wyprodukowanym hamburgerem

eprasa.pl 1c9838bff6



3. Produkcja żywności z elektryczności

pierwszego laboratoryjnie wyhodowanego burgera (**2**), który kosztował 250 tysięcy dolarów, dziesiątki firm na całym świecie dołączyły do wyścigu o wprowadzenie na rynek przystępniejszego cenowo mięsa hodowlanego. Syntetyczna żywność znacznie potaniała, ale wciąż jest droższa niż tradycyjne pierwowzory.

W 2017 r. fińscy naukowcy stworzyli partię jednokomórkowego białka spożywczego, wykorzystując system zasilany energią odnawialną. Cały proces wymagał jedynie energii elektrycznej, wody, dwutlenku węgla i drobnoustrojów (**3**). Po wystawieniu surowców na działanie elektrolizy w bioreaktorze, proces tworzył proszek, który składa się w ponad 50 procentach z białka i 25 procentach z węglowodanów. Problemem była zbyt mała skala i tempo tej produkcji. Według Juha-Pekka Pitkänena, naukowca z fińskiego centrum badawczego VTT, bioreaktor wielkości filiżanki kawy potrzebował około dwóch tygodni na wyprodukowanie jednego grama białka. Fin przewidywał wtedy, że minie około dekady, zanim powszechnie dostępna będzie bardziej wydajna wersja systemu.

Także w kolejnych latach sporo działo się w branży syntetycznej żywności. Singapur niedawno rozpoczął sprzedaż pierwszego na świecie syntetycznie wytwarzanego mięsa drobiowego. Kilka krajów europejskich, w tym Holandia, Hiszpania i Wielka Brytania, dofinansowuje badania nad produkcją laboratoryjną mięsa, co sugeruje, że także tam możliwe jest przyszłe dopuszczenie takich wyrobów do obrotu. W Polsce również istnieją inicjatywy badawcze i biznesowe związane z syntetyczną żywnością, takie jak LabFarm, która zajmuje się produkcją mięsa komórkowego.

Są też opory, sprzeciwy i obrona przed syntetykami żywnościowymi. W celu ochrony tradycji żywieniowych kraju i dziedzictwa kulinarnego kraju Włochy wprowadziły przepisy zakazujące produkcji mięsa w laboratoriach. Na ich mocy syntetyczna żywność, w tym tzw. mięso z laboratorium, nie będzie mogła być wytwarzana ani sprzedawana na terenie Włoch. Tamtejszy minister rolnictwa, Francesco Lollobrigida, mówił, że produkty laboratoryjne nie gwarantują jakości, dobrego samopoczucia oraz ochrony kultury i tradycji. Minister zdrowia Orazio Schillaci zaznaczył, że decyzja została podjęta również z uwzględnieniem kwestii zdrowotnych, chociaż nie ma jeszcze badań, które przesądzałyby jednoznacznie, czy żywność hodowana w laboratorium jest szkodliwa. Przy okazji Włochy złożyły wniosek do UNESCO o wpisanie swojej tradycyjnej kuchni na listę światowego dziedzictwa niematerialnego.

Za wprowadzeniem zakazu lobbowały włoskie organizacje rolnicze. Związek rolników Coldiretti zebrał ponad pół miliona podpisów pod petycją w tej sprawie. Premier Giorgia Meloni również podpisała tę petycję i podziękowała rolnikom za ich wsparcie i podkreśliła, że celem projektu ustawy jest nie tylko ochrona rolników i jakości żywności, ale także konsumentów. Jednak skupiająca producentów żywności hodowanej w laboratorium organizacja Cellular Agriculture Europe oceniła, że działania włoskiego rządu są właśnie uderzeniem w wolność konsumencką, bo odbiorą

eprasa.pl 1c9838bff6

im możliwość kupna mięsa wytworzonego bez cierpienia zwierząt czy wysokiej emisji gazów cieplarnianych. W oświadczeniu podkreślono, że wejście takiego mięsa na rynek nie oznaczałoby wycofania produktów z tradycyjnych hodowli. Krytycy zakazu wskazują też, że w mięso z laboratorium wytwarzane jest przez hodowlę naturalnych komórek.

Zużywa mniej zasobów naturalnych ale wciąż nie jest konkurencyjne cenowo

Syntetyczna żywność to żywność wyprodukowana z wykorzystaniem metod biotechnologicznych, w tym inżynierii genetycznej, hodowli komórkowej lub fermentacji mikrobiologicznej. Jednym z najbardziej znanych przykładów syntetycznej żywności jest już wzmiankowane tzw. mięso z laboratorium, czyli mięso wyhodowane z komórek zwierzęcych w warunkach kontrolowanych. Metoda ta została opracowana w 2013 roku przez zespół naukowców z uniwersytetu w Maastricht w Holandii i jest udoskonalana przez inne ośrodki badawcze. Proces polega na pobraniu komórek macierzystych od żywego organizmu, które mają zdolność przekształcania się w różne rodzaje komórek. Następnie, w laboratorium kontroluje się ich wzrost i przekształcenie w konkretną tkankę, taką jak polędwica czy schab. Na koniec dodaje się tłuszcz i barwniki, które imitują krew, nadając takiemu produktowi barwę typową dla mięsa.

Teoretycznie wytwarzanie sztucznego mięsa jest bardzo proste – po pobraniu komórek od zwierzęcia należy dostarczać im składników odżywczych, co pozwala im się namnażać. Może się pojawić pytanie, po co w ogóle to robić, skoro produkt z rzeźni jest taki smaczny. Odpowiedź udzielana przez zwolenników syntetyku jest taka: robi się to po to, by zaoszczędzić zasoby naturalne i pieniądze wydatkowane na tradycyjne metody hodowlane. Do wytworzenia sztucznego mięsa zużywa się ok. 90 proc. mniej zasobów takich jak woda i ziemia. Nie ma też zabijania zwierząt, co dla niektórych jest istotne. Mięso pochodzące z laboratorium nie jest narażone na kontakt z nieczystościami a także, czego nie bierze się pod uwagę w wielu rozważaniach, nie jest nafaszerowane antybiotykami. Zmniejszenie liczebności zwierząt hodowlanych, argumentują obrońcy klimatu, to mniejsze wydzielanie gazów, przyczyniających się do efektu cieplarnianego.

W 2015 r. Mosa Meat, start-up założony przez wspomnianego Marka Posta, zapowiedział, że wprowadzi syntetyczne mięso do sprzedaży w ciągu pięciu lat. W 2015 roku koszt wyprodukowania jednego kilograma mięsa in vitro szacowano na około 90 dolarów. Obecnie cena takiego produktu schodzi już do 20 dolarów za kilogram. Firmy zajmujące się produkcją laboratoryjnej żywności działają głównie w USA. Są to Gelcor, Perfect Foods, Clara Foods i Upside Foods (wcześniej znana jako Memphis Meats). Mosa Meat jest zlokalizowana w Holandii, zaś w Izraelu funkcjonują SuperMeat i Future Meat zajmujące się m.in. wytwarzaniem syntetycznego odpowiednika kurzej wątróbki. Nowe firmy wciąż powstają.

W 2021 r. izraelska firma MeaTech 3D ogłosiła, że udało jej się wyprodukować techniką biodruku 3D stek o masie prawie 110 gramów, składający się z warstw wyhodowanego w laboratorium tłuszczu i komórek mięśniowych. Firma utrzymuje, że był to „największy stek wyprodukowany do tej pory" na świecie… jeśli chodzi o syntetyki, ma się rozumieć. Prawdziwe komórki mięśniowe i tłuszczowe składające się na syntetyczne mięso pochodzą z próbek tkanek pobranych od krowy. Żywe bydlęce komórki macierzyste zostały wkomponowane w „biotusz", który następnie został umieszczony w drukarce 3D, która wyprodukowała stek. Potem dojrzewał on w inkubatorze, w którym komórki macierzyste różnicowały się w komórki tłuszczowe i mięśniowe. Firma zapowiada, że jej celem jest produkcja mięsa syntetycznego przy takich samych kosztach jak mięsa tradycyjnego. MeaTech 3D planuje w pierwszym rzędzie sprzedaż wyhodowanego jej techniką tłuszczu jako półproduktu do innych dań. W 2022 roku zaczął powstawać pilotażowy zakład produkcyjny.

Po co w ogóle mięso, skoro da się zsyntetyzować smak?

Zdaniem profesora Marka Posta z uniwersytetu w Maastricht, być może ludzkość kiedyś nie będzie miała wyboru i mięso z probówki stanie się koniecznością. Według szacunków, które podawał w swoich wystąpieniach publicznych, do 2050 r. spożycie mięsa na świecie ma się podwoić, a produkcja tak dużych ilości mięsa tradycyjnymi metodami może być trudna. Post wskazuje, że produkcja mięsa ze zwierząt hodowlanych nie jest wydajna, pochłania dużo energii, wody, zabiera miejsce na polach uprawnych, a także zwiększa produkcję zanieczyszczeń (m.in. metanu czy dwutlenku węgla).

Wśród zagadnień, które muszą jeszcze przemyśleć naukowcy, jest m.in. kwestia karmienia komórek, które aby się rozwijać, muszą być karmione węglowodanami, proteinami czy tłuszczami, a to kosztuje. Zdaniem Posta, przy karmieniu komórek największy potencjał tkwi w algach. Profesor Post zwracał uwagę

eprasa.pl 1c9838bff6

4. Demonstracja wynalazku Homei Miyashitay „Taste the TV"

w swoim wykładzie, wygłoszonym w Polsce kilka lat temu, że aby ludzie zechcieli jeść sztuczne mięso, musi się ono stać nieodróżnialne od mięsa tradycyjnego. Holenderski naukowiec ma nadzieję, że sztuczne mięso w ciągu kilku dekad może się takie stać – identyczne pod względem smaku, wyglądu czy zapachu jak mięso znane od wieków.

Traktowaną jako alternatywa i nierzadko określaną jako syntetyczna żywność są produkty roślinne naśladujące właściwości żywności zwierzęcej, czyli jej smak, teksturę, barwę i wartość odżywczą. Tego rodzaju żywność jest tworzona z wykorzystaniem inżynierii genetycznej, fermentacji lub modyfikacji składników roślinnych. Wytwórcami takiej żywności na dużą skalę są głównie skupione w Kalifornii start-upy Impossible Foods, Beyond Meat (**4**), JUST Egg czy Perfect Day. Produkty te mają na celu zaoferować alternatywę dla konsumentów, którzy chcą ograniczyć spożycie mięsa, nabiału lub jaj ze względów etycznych, zdrowotnych lub ekologicznych. Jednak nazywanie ich produktów żywnością syntetyczną jest dyskusyjne.

Kilka lat temu doszło do pierwszej w historii batalii prawnej pod hasłem „sztuczne vs. prawdziwe mięso„ w amerykańskim stanie Missouri. Uchwalono tam ustawę, która zakazuje sprzedaży mięsa wyhodowanego w laboratoryjnych warunkach pod nazwą „mięsa". Good Food Institute, ACLU (Amerykańska Unia ds. Praw Obywatelskich) i kilka innych instytucji zaskarżyło je w sądzie, twierdząc, że zakaz narusza konstytucyjną zasadę wolności słowa.

Zresztą skoro pracuje się nad imitacją smaków określonego typu, to dlaczego nie pójść dalej i syntetyzować np. mięso jedynie na poziomie zmysłów, niezależnie od tego, co rzeczywiście jemy. Opracowany kilka lat temu przez japońskiego naukowca o nazwisku Homei Miyashita, z Uniwersytetu Meiji w Tokio, prototyp ekranu telewizyjnego potrafił imitować smaki potraw. Urządzenie, nazwane „Taste the TV" (TTTV, pol. „posmakuj telewizji"), wykorzystywało obrotowy mechanizm z dziesięcioma zbiornikami z substancjami smakowymi, które rozpylane w kombinacjach tworzyły smak wyświetlanej potrawy. Próbnik przesuwał próbkę smakową po higienicznej folii na ekranie. Działanie mechanizmu zademonstrowała przedstawicielom mediów Yuki Hou, studentka Uniwersytetu Meiji. Najpierw zakomunikowała terminalowi z ekranem, że chce spróbować słodkiej czekolady. Po kilku próbach maszyna za pomocą syntezatora mowy powtórzyła zamówienie, a następnie dysze smakowe rozpyliły próbkę na plastikowy arkusz. Studentka utrzymywała, że rozpylona substancja ma smak słodkiej czekolady (**4**).

Tak byłoby niewątpliwie o wiele taniej, bo oszczędzamy nie tylko zasoby zużywane w hodowli, ale także pracę w laboratorium produkującym fizyczny syntetyk naśladujący mięso. Wtedy moglibyśmy np. jeść suchą bułkę, ale aparatura serwowałaby nam sensoryczne wrażenia jak przy konsumpcji najlepszego steku. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 1c9838bff6

Będziemy gatunkiem multiplanetarnym

Rozmowa z Bradleyem Neuse z Centrum Badań Kosmicznych PAN, byłym inżynierem SpaceX

„Młody Technik": Co inżynier SpaceX robi w Polsce?

Bradley Neuse: Moja niesamowita żona przywiozła mnie do Polski. Jest zatrudniona przez rząd Stanów Zjednoczonych i rozpoczęła pracę na dwuletnim kontrakcie w Warszawie, w grudniu 2023 roku. Zanim się przeprowadziliśmy, zacząłem badać, jakie są możliwości związane z lotnictwem i kosmonautyką w Warszawie. Szybko zrobiła na mnie wrażenie głęboka i bogata historia wkładu Polski w badania i eksplorację kosmosu. Skontaktowałem się z Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk i dowiedziałem się, że poszukują człowieka na stanowisko kierownika projektu technicznego, do zespołu pracującego nad projektem ARIEL (obserwatorium kosmicznym ARIEL, ang. Atmospheric Remote-sensing Infrared Exoplanet Large-survey, Europejskiej Agencji Kosmicznej, nad którym pracuje m.in. CBK PAN). Idealnie pasuje to do mojego doświadczenia i zainteresowań. Jestem pod ogromnym wrażeniem profesjonalnego poziomu zespołu CBK PAN. Czuję się niesamowicie szczęśliwy, że mogę być częścią tak wyjątkowej organizacji i projektu.

MT: Pracował pan przez lata w firmie SpaceX, firmie, która, jak się powszechnie uważa, zrewolucjonizowała branżę kosmiczną. Czy może pan opowiedzieć nam, a jest wśród czytelników „Młodego Technika" wielu adeptów marzących o pracy w branży kosmicznej, jak to jest pracować w takiej firmie? Czy z pańskiej perspektywy inżyniera i konstruktora to to samo, co praca w każdej innej firmie budującej zaawansowane maszyny, czy też może są istotne różnice, jeśli chodzi o SpaceX?

BN: Praca dla SpaceX była dla mnie niesamowitym doświadczeniem, z którego zawsze będę dumny. Była bardzo wymagająca, często wymagała wielkich osobistych poświęceń, ale bycie częścią tak ważnego przedsięwzięcia było dla mnie niesamowicie motywujące. Jest tak wiele wyjątkowych cech, gdy mówimy o sposobie działania i pracy SpaceX. Było to doświadczenie całkowicie odmienne od jakiejkolwiek innej firmy, dla której kiedykolwiek pracowałem.

W SpaceX istnieje wyraźne oczekiwanie, że weźmiesz na siebie całą odpowiedzialność za każdy szczegół swojej pracy i że do wszystkiego, co robisz, powinieneś podchodzić tak, by twoje zaangażowanie nigdy nie słabło. Praca w SpaceX nauczyła mnie najpierw redukować problemy do najbardziej podstawowych składników i zadań, tzw. pierwszych zasad, a następnie rozwiązywać je, korzystając z fundamentalnej inżynierii. Podstawowe obliczenia, często przeprowadzane ręcznie, pozwalają na bardzo szybkie wejście na ścieżkę prowadzącą do ostatecznego rozwiązania. Potem można zagłębić się i opracować bardziej szczegółowe projekty i analizy, ale przyjęcie tego podejścia, opartego na pierwszych zasadach, pomaga zachować prostotę projektu i umożliwia szybkie podejmowanie ważnych decyzji. Nie jest to podejście,

Bradley Neuse

eprasa.pl 1c9838bff6

Rakieta Starship ©SpaceX

które można znaleźć w każdej dowolnej firmie, ale odegrało to kluczową rolę w zmianie mojego sposobu myślenia, gdy chodzi o rozwiązywanie problemów we wszystkich dziedzinach życia.

MT: Był pan kluczowym uczestnikiem prac nad silnikiem rakietowym Raptor i innymi jednostkami napędowymi SpaceX. Jak, niekoniecznie wchodząc w zawiłości techniczne, w skrócie opisałby pan różnice pomiędzy nimi a wcześniej używanymi silnikami? Co z pańskiego punktu widzenia powodowało, że czyniły różnicę?

BN: Moja praca w SpaceX skupiała się na projektowaniu, budowaniu i modyfikowaniu stanowisk testowych dla silników Merlin, Raptor oraz pierwszego i drugiego stopnia rakiety Falcon 9. Projektowanie stanowisk testowych jest częścią procesu, która nie jest tak widoczna, jak produkcja i uruchamianie sprzętu lotniczego, ale jest niezwykle istotną częścią całego procesu i znajduje się na pierwszej linii.

Silnik Raptor jest niezwykłym osiągnięciem inżynieryjnym. Zasilany metanem, jest pierwszym silnikiem rakietowym o pełnym przepływie z etapowym spalaniem, który osiągnął zdolność do startu i lotu.

Cykl pracy tego silnika całkowicie różni się od wszystkich innych współczesnych silników rakietowych, w tym od Merlina firmy SpaceX, który jest silnikiem o cyklu otwartym. Krótko mówiąc, silniki pracujące w cyklu otwartym poświęcają część materiału pędnego w postaci spalin z turbopompy, co oznacza, że materiał ten nie przyczynia się do ogólnego ciągu silnika. Natomiast silniki pracujące w cyklu zamkniętym nie mają takich odpadów. Raptor wyróżnia się dodatkowo na tle innych silników o obiegu zamkniętym tym, że charakteryzuje się etapowym spalaniem w pełnym przepływie, co oznacza, że cały ciekły materiał pędny przechodzi przez palniki wstępne i jest przekształcany w gorący gaz przed wejściem do głównej komory spalania. Z punktu widzenia wydajności silnika rakietowego jest to bardzo ważne.

Takiego cyklu pracy silnika wcześniej, przed pojawieniem się Raptora, nie udawało się opanować i stanowiło to duże wyzwanie techniczne. Wymagało to m. in. opracowania nowego stopu metalu o wysokiej wytrzymałości, zdolnego do przetrwania ekspozycji na gorący gaz pod wysokim ciśnieniem, a także rozwiązania bardzo skomplikowanej synchronizacji i równowagi między niezależnymi podsystemami silnika. Raptor jest obecnie rekordzistą pod względem najwyższego ciśnienia w komorze, jakie osiągnięto w silniku rakietowym, zapewniając jednocześnie możliwość wielokrotnego użytku i niską cenę produkcji. Moim ulubionym aspektem tego osiągnięcia, jakim był silnik Raptor, jest to, że podobnie jak cała rakieta Falcon 9 zmusił on konkurentów do wysiłku i poszukiwania

eprasa.pl 1c9838bff6

Silniki rakietowe Raptor V2 w zakładzie produkcyjnym SpaceX w Teksasie

innowacji w ich konstrukcjach rakietowych. Myślę, że w dłuższej perspektywie okaże się to korzystne dla wszystkich.

MT: Niezależnie od różnych opinii, które mogą mieć sceptycy, osiągnięcie przez SpaceX rutyny w odzyskiwaniu głównych członów rakiet jest wielką rewolucją w historii lotów kosmicznych. To właśnie opanowane tej techniki jest uważane za główny czynnik potężnego obniżenia kosztów wynoszenia w kosmos i radykalnej zmiany ekonomii lotów orbitalnych. Czy uważa pan, że koszty startów można jeszcze obniżyć? A jeśli tak, to, z pańskiej inżynierskiej perspektywy, co należałoby jeszcze usprawnić lub jakie innowacje wprowadzić, aby latanie w kosmos stało się jeszcze tańsze?

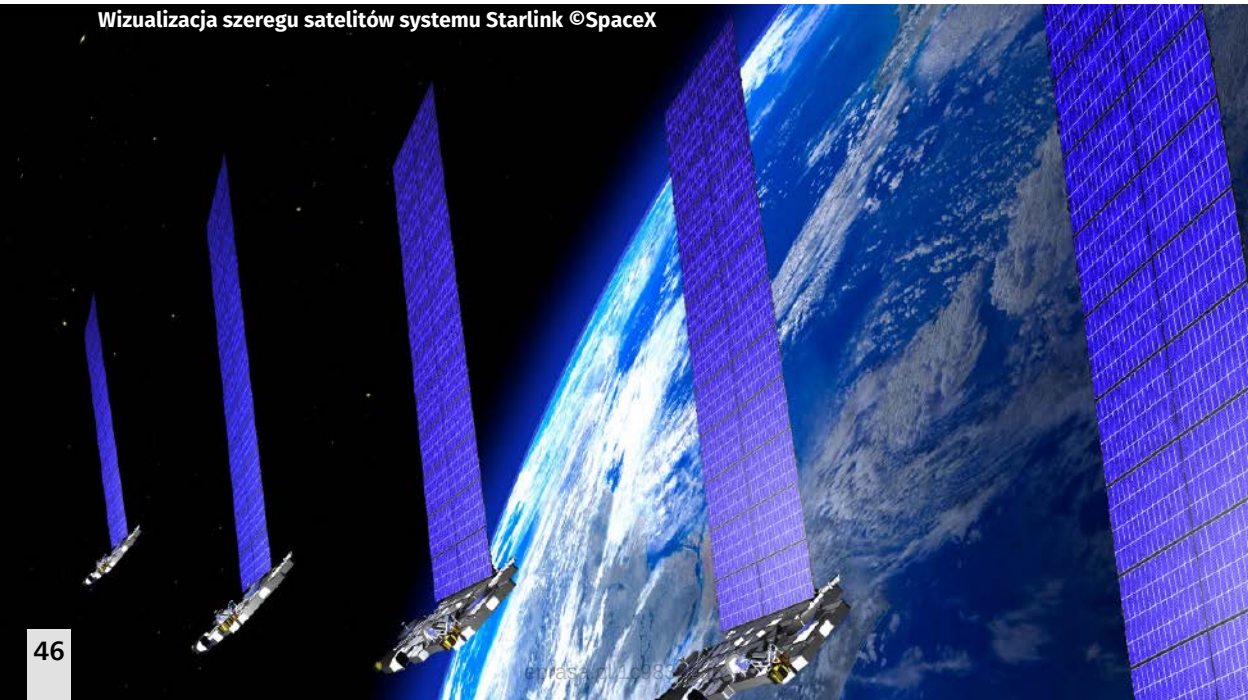
BN: Wierzę, że dalsza redukcja kosztów startów jest nie tylko możliwa, ale i konieczna, byśmy mogli osiągnąć sukces w lotach międzyplanetarnych. Ciągłe wprowadzanie innowacji i upraszczanie technologii rakietowej jest jednym z elementów układanki, ale zwracam też uwagę na produkcję jako kolejny ważny obszar poszukiwania redukcji kosztów, co w efekcie prowadzi do kolejnej zmiany paradygmatu.

Dostęp do przestrzeni kosmicznej jest obecnie uzależniony od kosztów, a przejście na skalę transportu multiplanetarnego będzie zależało od zdolności umieszczenia masy na orbicie. Uważam, że skuteczne pokonanie obu tych przeszkód [kosztów i ograniczeń w wynoszeniu masy – przyp. MT] będzie wymagało masowej produkcji taniego, niezawodnego sprzętu latającego wielokrotnego użytku. Możemy zobaczyć na przykładach, jak SpaceX podchodzi do tego poprzez skalę i wielkość produkcji swoich statków kosmicznych.

Ponadto w wielu firmach coraz bardziej powszechne są procesy produkcji addytywnej służące do tworzenia komponentów o złożonej geometrii. Zbudowanie maszyny, która zbuduje maszynę, to prawdopodobnie jeden z najtrudniejszych problemów, z jakimi może zmierzyć się inżynier, ale zarazem jeden z najbardziej fascynujących.

MT: Był pan zaangażowany również w projekt Starlink. Nie tak dawno pojawiły się doniesienia

Wizualizacja szeregu satelitów systemu Starlink ©SpaceX



o osiągnięciu przez SpaceX progu rentowności w tym projekcie. Czy, w pańskiej ocenie, dostarczanie dostępu do internetu taką drogą ma szansę wykroczyć poza niszę specjalnych i szczególnych potrzeb, np. wojskowych i naukowych w oddalonych placówkach badawczych? Co musi się stać, by internet ze Starlinka lub podobnej konstelacji satelitarnej miał dla końcowego odbiorcy koszt podobny do kabli czy sieci komórkowej?

BN: Starlink to niesamowity projekt, którego liczba zastosowań wciąż rośnie. To naprawdę przełomowa technologia, która jest obecnie wdrażana w wielu sektorach, w tym w transporcie lotniczym i morskim, łączności mieszkańców na obszarach wiejskich z resztą świata, a także w sytuacjach kryzysowych, gdy zachodzi potrzeba szybkiego reagowania. Jednak najbardziej ekscytuje mnie to, jaki wpływ Starlink może mieć na edukację.

Znaczna część mojej pracy koncentrowała się na budowie sieci naziemnej Starlink w Brazylii, a kilka lat temu Starlink zaczął dostarczać szybki internet do tysięcy wcześniej odciętych komunikacyjnie szkół w Amazonii. Bycie częścią tego projektu dawało ogromną satysfakcję. Byłem częścią przedsięwzięcia, które za pomocą konstelacji Starlink łączyło położone w odległych miejscach szkoły, klasy i uczniów z nowoczesnością.

Wyjątkową cechą sieci Starlink jest możliwość łatwej wymiany mnóstwa małych i tanich satelitów. Umożliwia to ciągłą ewolucję całej konstelacji w miarę rozwoju nowych zaawansowanych technologii, co z kolei powinno zapewnić możliwości obniżenia kosztów. Wykorzystanie laserów do przesyłania danych między satelitami znacznie zmniejsza również zależność sieci od istniejącej infrastruktury naziemnej, co powinno również prowadzić do dodatkowych oszczędności kosztów w przyszłości i większej dostępności usługi.

MT: W pańskim życiorysie zawodowym można znaleźć również etap współpracy z firmą ICON, zajmującą się drukiem 3D większych obiektów i budowli. Czy to ma jakiś związek z planami wykorzystania technik addytywnych w konstrukcji planowych baz i innych obiektów poza Ziemią? Czy może po prostu chciał pan „odpocząć od kosmosu" i zająć się czymś bardziej ziemskim?

BN: Kiedy dołączyłem do ICON, pragnąłem ponownie skupić się na inżynierii technicznej. Głównym celem ICON jest rozwiązanie światowego kryzysu mieszkaniowego poprzez opracowanie technologii, która pozwoli im zbudować miliard domów w czasie nie dłuższym niż ludzkie życie. I jest to misja, która naprawdę mi odpowiada. Podstawowe metody budowy

Gdy znajdziemy sie na Marsie, będziemy gatunkiem multiplanetarnym – uważa Bradley Neuse

domów i mieszkań nie doczekały się wielu innowacji od czasów rzymskich i są obecnie zbyt drogie, aby mieszkania były naprawdę przystępne cenowo dla całości populacji. Praca w ICON była szansą, by wnieść wkład do wysiłków zmierzających do poprawy jakości życia setek milionów ludzi, jednocześnie pomagając w ponownym pobudzeniu innowacji i stworzeniu konkurencji w branży, która popadła w stagnację.

Chociaż ICON koncentruje się przede wszystkim na pionierskich metodach szybkiego budowania tanich mieszkań na Ziemi, opracowuje również technologie, które docelowo mają pozwolić na drukowanie struktur 3D w warunkach niskiej grawitacji przy użyciu regolitu księżycowego i marsjańskiego. Nasze powodzenie w dążeniu do stania się cywilizacja multiplanetarną będzie ściśle powiązany z ilością masy, jaką możemy ostatecznie wystrzelić na orbitę, a opanowanie techniki budowania z materiałów, które są już dostępne w naszych miejscach docelowych, pomoże zmniejszyć skalę wyzwania, jakie przed nami stoi.

MT: Czy oczekiwania i wizje dotyczące rakiety Starship, obejmują one bardzo szeroki zakres, od lotów na Księżyc i międzyplanetarnych, po wejście w rolę dalekodystansowego transportu pasażerskiego na Ziemi, są pańskim zdaniem uzasadnione? Kiedy można spodziewać się wejścia

eprasa.pl 1c9838bff6

tej rakiety do normalnego użytku? Na czym polegają wyzwania konstrukcyjne przy tak wielkim statku jak Starship?

BN: Myślę, że oczekiwania co do licznych potencjalnych zastosowań Starshipa są uzasadnione. Zaprojektowany jako pierwsza rakieta wielokrotnego użytku, z tak dużymi możliwościami wynoszenia, jest rewolucyjnym pojazdem nośnym. Wciąż jeszcze przed nami odkrycie wielu zastosowań, które Starship może mieć w przyszłości. Liczba możliwych przypadków użycia tej rakiety, wraz z dojrzewaniem projektu i zwiększaniem częstotliwości startów, będzie rosła. W mojej poprzedniej pracy wyzwania logistyczne związane z międzynarodowym transportem towarów drogą morską często miały duży wpływ na moja pracę, jej tempo i wyniki. Jestem ciekaw, czy Starship ostatecznie doprowadzi do dużych i radykalnych zmian w branży transportu międzynarodowego. Z niecierpliwością oczekuję również rozpoczęcia testów orbitalnych transferów paliwa między statkami, ponieważ proces ten będzie wymagany do udanych misji Starship na Księżyc i Marsa.

Spodziewam się, że będziemy świadkami wielu kolejnych etapów rozwojowych architektury Starshipa przez wiele lat. SpaceX pracuje nad tym, aby jak najszybciej zacząć używać Starshipa do startów Starlink. Mam nadzieję, że zobaczymy próbę startu z ładunkiem Starlink przed końcem 2024 roku. Z pewnością nie nastąpi to później niż w 2025 roku. Starship ma również kluczowe kamienie milowe dla programu HLS [ang. Human Landing System – przyp. MT] NASA. Kluczowe starty z tego punktu widzenia są obecnie zaplanowane na lata 2025 i 2026, więc następnych kilka lat będzie niezwykle interesujących i przekonamy się, jakie są perspektywy przed projektem Starshipa.

Myślę, że jednym z największych wyzwań konstrukcyjnych, z którymi SpaceX boryka się w przypadku Starshipa, jest opracowanie rzeczywistego procesu produkcyjnego do budowy pojazdu. SpaceX potrzebuje floty statków Starship, aby osiągnąć swoje cele, a do tego potrzebny będzie szybki, tani i usprawniony proces produkcyjny. Jeśli śledzi się działania w bazie Starbase w południowym Teksasie, oczywiste jest, że SpaceX poświęca ogromną liczbę zasobów na tworzenie bazy produkcyjnej swojego sprzętu.

MT: Pół wieku temu stanęliśmy po raz pierwszy na Księżycu. Obserwując postęp, który podczas ostatnich piętnastu lat dokonał się w dziedzinie astronautyki, szczególnie za sprawą dokonań SpaceX, jak wyobraża pan sobie przyszłość ludzi w kosmosie? Czy pańskim zdaniem za kolejne pięćdziesiąt lat będziemy mogli nazwać się już gatunkiem międzyplanetarnym?

Lądowanie głównych członów rakiet SpaceX po misji orbitalnej

BN: Wierzę, że nasza przyszłość jest wśród gwiazd i wyobrażam sobie, że podróże kosmiczne w końcu staną się naszym doświadczeniem „znormalizowanym", będą przystępne cenowo i publicznie dostępne. Myślę, że jest wysoce prawdopodobne, że w ciągu najbliższych kilku dekad zobaczymy ludzi na Marsie, co moim zdaniem powinno być wystarczającym powodem, by uznać nas za gatunek multiplanetarny. Większym wyzwaniem stanie się zapewnienie ludzkości stałej i samowystarczalnej obecności na Marsie, co według niektórych jest bardziej poprawną definicją gatunku multiplanetarnego. Wierzę, że w końcu osiągniemy ten poziom zrównoważonego rozwoju, ale będzie to wymagało ciągłego wysiłku przez kilka następnych dziesięcioleci.

Wyobrażam sobie również, że ostatecznie na orbicie okołoziemskiej zamieszka duża populacja ludzka. Wiąże się to z budową kilku różnych projektów siedlisk orbitalnych. Gdy w kosmosie pojawi

Wydrukowana w 3D przez firmę ICON pierwsza symulacja habitatu marsjańskiego ©ICON

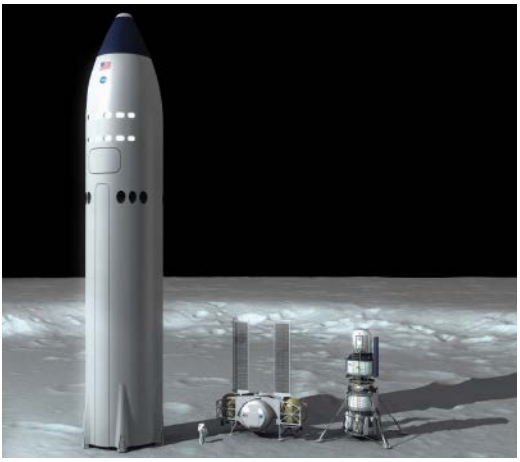
eprasa.pl 1c9838bff6

się już odpowiednio liczna i bardziej ugruntowana populacja, myślę, że mogą pojawić się interesujące możliwości przeniesienia niektórych aspektów produkcji na niską orbitę okołoziemską.

MT: Niniejszemu wywiadowi patronuje Polska Fundacja Fantastyki Naukowej, zatem chcemy zapytać także o to, czym jest dla pana science fiction. W tym roku świętujemy 150. rocznicę urodzin polskiego pisarza i pioniera science fiction, Jerzego Żuławskiego, który na początku XX wieku opisał międzynarodową wyprawę na Księżyc. Czy jest coś, co pana w fantastyce naukowej inspiruje w pracy – jakieś konkretne książki czy filmy? A może pańską inspirację stanowi coś innego, co ma z fantastyką coś wspólnego?

BN: Uwielbiam science fiction, choć z pewnością jestem bardziej entuzjastą filmów niż książek. Najbardziej inspirujący w science fiction jest fakt, że choć kosmos na co dzień może wydawać się tak odległy i nieuchwytny, science fiction pozwala na konceptualizację, odkrywanie tajemnic i piękna naszego Wszechświata. Możliwość posiadania mentalnego lub wizualnego obrazu czegoś tajemniczego pomaga poczuć się nieco bardziej realnie, co może sprawić, że będzie to nieco bardziej interesujące. Jeśli uda nam się wzbudzić wystarczające zainteresowanie i ciekawość, możemy zainspirować kolejne pokolenia do kontynuowania naszych poszukiwań, czy to poprzez sztukę, czy nauki ścisłe. Fantastyka naukowa jest niesamowitym i ważnym narzędziem zapewniającym ciągłe kultywowanie zainteresowania i pasji do odkrywania gwiazd.

Jeśli chodzi o osobiste zainteresowania, uwielbiam czytać „Marsjanina", a moje ulubione filmy science fiction to „Interstellar", „Prometeusz", „Nowy początek", „Kontakt", „Obcy", „Ex Machina", „Marsjanin", „Pasażerowie", „Gwiezdne wojny" i „Łotr I". Filmy te pomagają mi wyobrazić sobie, jakie możliwości stoją przed nami w przyszłości, o ile mamy zmysł



Porównanie skali rakiety Starship z innymi propozycjami lądownika księżycowego Human Landing System dla NASA

eksploracji i chęć podjęcia wyzwań, które będą wymagały dużo ciężkiej pracy.

Jeśli chodzi o inne inspiracje, moim ulubionym cytatem na temat eksploracji kosmosu jest przemówienie Johna F. Kennedy'ego z 1962 roku, kiedy powiedział: „Zdecydowaliśmy się polecieć na Księżyc. Zdecydowaliśmy się polecieć na Księżyc w tej dekadzie i zrobić inne rzeczy nie dlatego, że są łatwe, ale dlatego, że są trudne". Ten cytat mówi mi tak wiele o znaczeniu i celu eksploracji kosmosu. Wierzę, że połączenie tego dążenia z emocjonalnym i osobistym doświadczeniem, jakie może zapewnić science fiction, jest potężną kombinacją, która może ostatecznie doprowadzić nas do przyszłości wśród gwiazd.

MT: Dziękuję za rozmowę.

Rozmawiał Mirosław Usidus

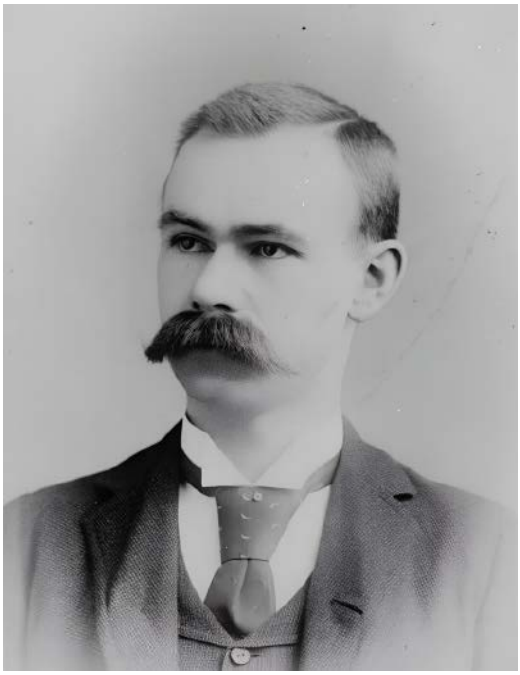
Zdjęcia z prywatnego archiwum Bradleyya Neuse oraz z archiwum SpaceX.

POLSKA FUNDACJA FANTASTYKI NAUKOWEJ
POLISH SCIENCE FICTION FOUNDATION

Rozmowa z Bradleyem Neuse, Centrum Badań Kosmicznych PAN, inżynierem pracującym w przeszłości dla SpaceX, przy projektach budowy rakiet firmy Elona Muska i rozwoju sieci satelitarnej Starlink, przeprowadzona została w partnerstwie z Polską Fundacją Fantastyki Naukowej, od której pochodzi część pytań zadanych rozmówcy „Młodego Technika".

eprasa.pl 1c9838bff6

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



1. Herman Hollerith

Zanim narodził się IBM – **Herman Hollerith**

Gigant komputerowy i jeden z symboli rewolucji komputerowej XX wieku ma swoje korzenie w XIX wieku, gdy pewien potomek niemieckich imigrantów w USA wpadł na pomysł, jak pomóc statystykom w ich mozolnych obliczeniach i oczywiście zarobić trochę grosza.

CV: Herman Hollerith
Data i miejsce urodzenia: 29.02.1860 (zmarł 17.11.1929)
Adres zamieszkania: Nowy Jork, Waszyngton
Obywatelstwo: amerykańskie
Stan cywilny: żonaty, sześcioro dzieci
Majątek: 63 mln USD
Kontakt: nie żyje
Edukacja: Nowojorski City College
Uniwersytet Columbia (doktorat w 1890 r.)
Doświadczenie zawodowe: 1882 – wykładowca na Massachusetts Institute of Technology, 1884 – Biuro Spisu Ludności Stanów Zjednoczonych, 1896 – Założyciel, właściciel i szef Tabulating Machine Company (w 1905 r. przemianowanej na The Tabulating Machine Company), 1911–29 – członek zarządu Computing-Tabulating-Recording Company, a potem IBM
Zainteresowania: żeglarstwo, szachy, brydż, hodowla zwierząt

eprasa.pl 1c9838bff6

Herman Hollerith (**1**) urodził się w 1860 roku w Buffalo, w stanie Nowy Jork, jako syn niemieckiego imigranta Georga Holleritha, nauczyciela z Grossfischlingen, w Nadrenii-Palatynacie. Od dzieciństwa wykazywał zainteresowanie mechaniką i elektrycznością. Miał też duszę wynalazcy. W 1875 roku rozpoczął naukę na City College of New York, a w 1879 roku ukończył Columbia School of Mines z tytułem inżyniera górnika.

W ciągu następnej dekady krótko wykładał w Massachusetts Institute of Technology w Cambridge, eksperymentował z typami hamulców pneumatycznych i pracował dla Urzędu Patentowego w Waszyngtonie.

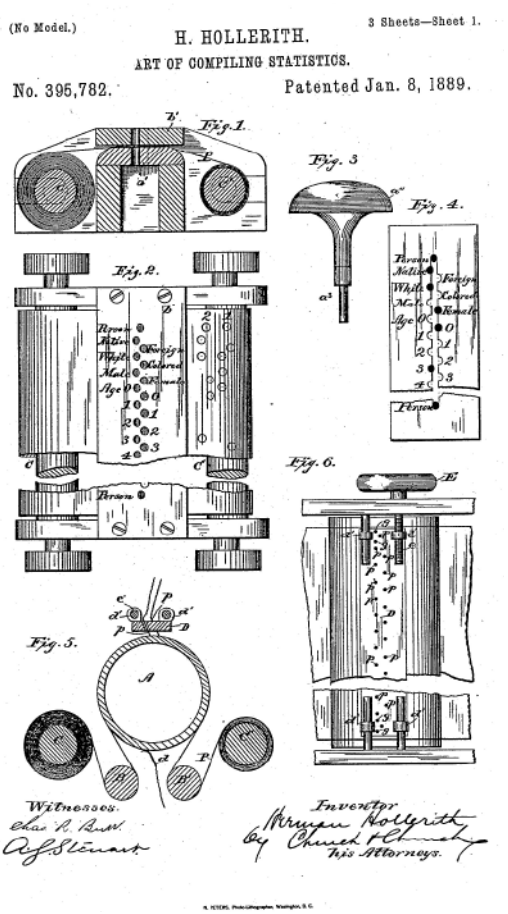
Zbawca statystyków spisowych

Wkrótce też został asystentem swojego nauczyciela z college'u, Williama P. Trowbridge'a, pomagając mu przy pracach nad spisem ludności. Powierzono mu zadanie opracowania metody szybszego i dokładniejszego przetwarzania danych statystycznych, które wcześniej były zbierane i liczone ręcznie.

Tworząc rozwiązanie tego problemu, inspirował się systemem kodowania informacji za pomocą dziurek perforowanych w kartonowych kartach, który był już znany i stosowany przez operatorów telegrafu i kolei. Wpadł na pomysł, że dane można reprezentować za pomocą dziurki lub jej braku w określonym miejscu na karcie, a następnie odczytywać te wartości w sposób zautomatyzowany za pomocą urządzenia elektrycznego.

Swój wynalazek maszyny do tabulacji danych Hollerith opatentował w 1884 roku (**2**). Opracowana przez niego maszyna składała się z trzech głównych elementów: czytnika kart perforowanych, licznika elektrycznego i sortownika kart. Czytnik umieszczał karty pod zestawem metalowych igieł, które stykały się z elektrodami pod kartą, jeśli w danym miejscu była dziurka. W ten sposób czytnik kart generował sygnały elektryczne, które były przekazywane do licznika elektrycznego. Ten zliczał sygnały elektryczne i wyświetlał wyniki na zestawie tarcz. Sortownik kart był urządzeniem, które rozdzielało karty na różne skrzynki w zależności od wartości określonego pola na karcie.

W 1888 roku Hollerith wziął udział w konkursie na najlepszy system tabulacji danych do wykorzystania w spisie ludności zaplanowanym na 1890 rok. Jego system okazał się znacznie lepszy od dwóch konkurencyjnych systemów, tabulując dane o ponad dziesięciu tysiącach ludzi w 5,5 godziny, w porównaniu z czasami pracy sięgającymi wiele dziesiątek godzin w innych systemach. Hollerith otrzymał kontrakt

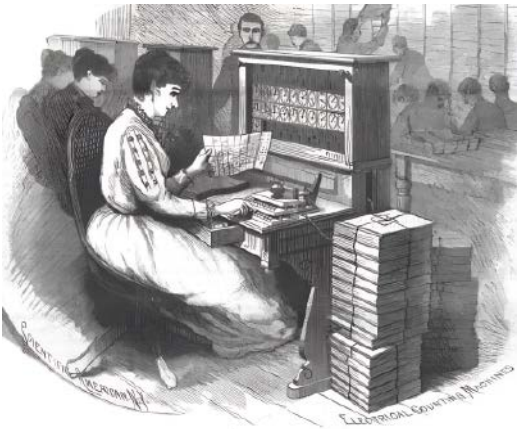


2. Ilustracja z wniosku patentowego Holleritha

na dostarczenie swoich maszyn do spisu. Operacja spisowa zakończyła się dużym sukcesem. Do końca 1890 roku wyliczono liczbę ludności – 62 622 250 – a pełna tabulacja wszystkich danych została zakończona w ciągu dwóch lat. System Holleritha pozwolił zaoszczędzić czas i pieniądze, a także zwiększyć dokładność i zakres danych statystycznych.

W 1896 roku Hollerith założył firmę o nazwie Tabulating Machine Company (w 1905 r. przemianowana na The Tabulating Machine Company), z siedzibą w Nowym Jorku, która produkowała i wynajmowała maszyny do tabulacji danych. Firma Holleritha pozyskała wielu klientów nie tylko w Stanach Zjednoczonych, ale także w Europie, gdzie jego system był szeroko stosowany do celów statystycznych (**3**), takich jak spisy ludności, wybory, podatki, ubezpieczenia i transport. Wiele dużych biur spisowych na całym świecie jak również dużych firm ubezpieczeniowych dzierżawiło jego sprzęt i kupowało jego karty. Maszyny Holleritha były wykorzystywane

eprasa.pl 1c9838bff6



3. Pracownicy Biura Spisu Ludności tabelaryzują dane za pomocą maszyny Holleritha

4. Pierwsze logo IBM z 1924 roku

w spisach powszechnych w Anglii i Walii, Włoszech, Niemczech, Rosji, Austrii, Kanadzie, Francji, Norwegii, Puerto Rico, na Kubie i Filipinach, a także ponownie w spisie w USA z 1900 roku.

Ojciec założyciel informatyki binarnej

W 1911 roku firma Holleritha połączyła się z trzema innymi firmami, Computing Scale Company, International Time Recording Company i Bundy Manufacturing Company, tworząc Computing-Tabulating-Recording Company (CTR). W 1924 roku CTR zmieniła nazwę na International Business Machines, IBM (**4**), i stała się jedną z największych firm XX wieku. Hollerith był członkiem zarządu IBM do 1929 roku, kiedy to zmarł na zawał serca w Waszyngtonie. Do 1933 r. nazwa The Tabulating Machine Company zniknęła, ponieważ spółki zależne zostały przejęte przez IBM.

Dzięki swoim wynalazkom osiągnął znaczny sukces finansowy. Jego firma miała kapitał początkowy 100 tysięcy ówczesnych dolarów, z czego Hollerith posiadał 502 akcje o nominale 100 USD każda. W 1911 roku sprzedał swoją firmę za 2,3 miliona, co odpowiada około 63 milionom USD w 2020 roku. Hollerith później nie zainwestował w IBM.

Był osobą o wielu zainteresowaniach i pasjach. Oprócz swojej pracy nad maszynami do tabulacji danych, interesował się również mechaniką, elektrycznością, inżynierią górniczą, statystyką, koleją i patentami. Według jednego ze źródeł, Hollerith lubił spędzać czas na łodziach i jachtach, a także grać w szachy i brydża. Miał też hobby związane z rolnictwem i hodowlą zwierząt, takie jak pszczoły, kury i krowy. Hollerith był także aktywnym członkiem kilku organizacji naukowych i zawodowych, takich jak American Statistical Association, American Institute of Electrical Engineers, American Society of Mechanical Engineers i National Geographic Society.

W 1890 roku ożenił się z Lucią Beverly Talcott. Miał z nią sześcioro dzieci, czterech synów i dwie córki. Jego syn Herman Talcott Hollerith był inżynierem elektrykiem i pracował dla IBM. Charles Talcott Hollerith był z kolei matematykiem i profesorem na Uniwersytecie Columbia. Richard Hollerith był inżynierem mechanicznym i wynalazcą. John Randolph Hollerith był inżynierem chemicznym i pracował dla DuPont. Jedna z jego córek, Lucia Hollerith, była nauczycielką i pisarką, a także ciotką pisarza Gore'a Vidala, druga, Nannie Talcott Hollerith – lekarką i naukowcem specjalizującym się w badaniach w dziedzinie medycyny.

Jest uważany za jedną z kluczowych postaci w historii przetwarzania danych. Jego wynalazek maszyny do tabulacji danych za pomocą kart perforowanych jest powszechnie uważany za początek ery mechanicznego kodu binarnego, półautomatycznego, a następnie w pełni zautomatyzowanego systemu przetwarzania danych.

Oprócz wielu innowacji technicznych, takich jak kodowanie danych za pomocą dziurek, sortowanie i sumowanie danych za pomocą prądów elektrycznych, użycie standardowych rozmiarów kart i złączy, Hollerith wdrożył również innowacyjny model biznesu polegający na wynajmie maszyn zamiast ich sprzedaży. Przyczynił się do rozwoju nauki, statystyki, inżynierii elektrycznej i informatyki, a jego nazwisko jest upamiętnione w jednostce pomiaru ilości informacji, tzw. stałej Holleritha. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 1c9838bff6

POLSKA FUNDACJA FANTASTYKI NAUKOWEJ

m.technik

POWRÓT DO PRZYSZŁOŚCI

Fantastyka naukowa znów w „Młodym Techniku”

prasa.pl 1c9838bff6

Otchłanie

Nic nie dało sczytanie palca ani oka.

Siobhan stuka w panel jak jakiś jaskiniowiec. W lobby jeszcze nie jest chłodno, ale wkrótce włączy się oszczędzanie energii. Zerka za szybę. Za dnia wszystko, co na zewnątrz, wygląda na martwe, ale nikomu to już nie przeszkadza. Nocą jednak wszystko, co na zewnątrz, zdaje się puste. Złożone z niezliczonych pustych miejsc.

Nawet przestrzeń kosmiczna z otchłani stała się otchłaniami. Eric wciąż to powtarza.

Siobhan włącza apkę asystenta domowego.

– Archie, drzwi się zacięły.

– Nic z tych rzeczy, Siobhan. Zaparzyć matchę?

Przestępuje z nogi na nogę. To nie powinno się zdarzać, nawet ubezpieczenia od błędów nie są już popularne. Dlatego żadnego nie ma.

Kłuje ją sumienie. Po wielu miesiącach dała się namówić na system New Age, który zastąpił jej wspaniałą, lecz sypiącą już błędami Amandę. Wie, że nie pozbyła się członka rodziny, nikogo żywego, a jednak czuje…

Żałobę.

Umarli pozostawiają pustkę. Zapełniają ją maszyny. A te są zawsze zastępowalne.

Nie mogą umrzeć.

– Nie mogę wejść do domu – wypowiada absurdalne zdanie.

– Jesteś w domu.

Nie mogą popaść w obłęd.

Ma ochotę znów zerknąć przez ramię ku ciemności. Wciąż brzmią jej w głowie słowa ich technika. Eric opisał coś podobnego po powrocie na Ziemię. Gdy wychodził na zewnątrz stacji orbitalnej, którą serwisował, czuł, jakby lewitował w świadomej otchłani. A gdy się odwrócił…

– Archie, spójrz przez kamerę. – Głos jej drży. – Stoję przed drzwiami.

– Jesteś w łazience, Siobhan.

Chwilę zajmuje, nim słowa wyżłobią ścieżkę w jej umyśle. Łączy się przez apkę z monitoringiem.

Mieszkanie jest puste.

– Co robię w łazience, Archie? – pyta. Na ekranie w kuchni paruje zaparzacz.

– Nakładasz nanomaseczkę.

Trudno jej uwierzyć, że musi odpalić debuggera. Podskakuje, bo wiatr uderza w szybę. Stawia zapory, wpina się do panelu i włącza skan. Przyciska czoło do ściany i usiłuje skupić się na oddechu. Minuty się wloką.

Nie mogę wejść do mieszkania.

Nikogo tu nie znam. Już się nie znamy. Asystenci wypuszczają nas tak, byśmy nie musieli znosić dyskomfortu spotkań.

Apka odnajduje dodatkowy kod w splocie Archiego. Siobhan tworzy symulację jego podglądu i oto widzi siebie przed lustrem.

eprasa.pl 1c9838bff6

Lobby zdaje się kurczyć, otchłań na zewnątrz rosnąć.

– Archie, zrestartuj się. Masz robaka.

Asystent gaśnie. Wiatr za szybą zawodzi i atakuje coraz natarczywiej. Po kolejnych zdających się torturą minutach Siobhan dopuszcza do siebie myśl, że to mogą nie być zwykłe błędy ani wiry.

Archie się włącza, lecz nie odpowiada. Ona z rosnącym uczuciem odrealnienia gapi się na widmową siebie odprawiającą jej własne wieczorne rytuały.

Dostaje powiadomienie. Ktoś wpisał w terminarz rozmowę ze Scottem, szefem, za kwadrans. Zaczynają drżeć jej ręce. Uruchamia telefon i wybiera numer Scotta.

– Cześć, słuchaj, czy wskoczył ci call ze mną?

– Kto mówi?

– Eee, Siobhan?

– Bardzo zabawne, pajacu. – Szef się rozłącza.

Siobhan zamiera. Odtwarza ich rozmowę. Zamiast swojego głosu słyszy niski, męski, buczący.

Łapią ją dreszcze. Na panelu włącza alert administracyjny – nic to nie daje – a w telefonie wybiera numer alarmowy.

– Chciałam zgł…

Pisk powala ją na ziemię. Połączenie wyje tak przez kilka sekund, aż je przerywa. Dyszy ciężko, siedząc na letniej posadzce.

„Scott, to ja" – wysyła SMS instynktownie, panicznym odruchem. Nie zostaje dostarczony. Ikonka sieci znika.

W swoim umyśle Siobhan sama znika, jest tak, jakby noc za szybami podbierała ją atom po atomie z jasnej, stygnącej przestrzeni lobby. Ze łzami wygrzebuje z torby poobijany komunikator od Erica. Technik lubi teorie spiskowe, więc mało kto lubi jego, ale każdy z firmy czuje się raźniej z urządzeniem „na koniec świata", czyli padnięcie sieci. Ręce jej dygoczą, ledwie może trafić w power.

W ciemności coś się porusza. Widzi to kątem oka.

– Siobhan?

Wyrzut endorfin przebija się przez fale kortyzolu i zalewa jej ciało tysiącem igiełek.

– Eric, chyba ktoś próbuje mnie… wymazać. – Nie ma już oporów przed mówieniem jego językiem i wiarą w jego lęki. Światło w lobby przygasa, posadzka zaczyna się wychładzać. Wiatr wyje. Wyje jak wilki w filmach. Wyje jak coś w Siobhan za Amandą. – W mieszkaniu jestem cyfrowa ja, Archie ogłuchł…

– Musisz do mnie przyjechać. Zamawiam taksę.

– Daj mi jakieś narzędzia! Masz dekoderyzatory…

– Nie zadziałają. – Siobhan słyszy opętańcze stukanie w klawiaturę. Coś jest za szybą. Coś dużego. Czy to na pewno stuka jedynie klawiatura? – Twoja matka wrzucała twoje zdjęcia do sieci od narodzin, ejajki mają w bazie nawet najmniejszą zmianę rysów. Tego nie da się zdekodować. To jesteś ty.

Zamyka oczy.

– Tak! – ekscytuje się raptem rozmówca. – To podprogram Archiego. Mówiłem ci, że bugi Amandy, pewnie generowane przez producenta, są lepsze niż to nowe dziado…

Szum. Siobhan pod powiekami widzi Erica w kosmosie. Moment, który go odmienił. Grzebie w panelu, czuje na sobie spojrzenia. Potrafi, więc wyłącza filtr hełmu. Odwraca się, choć mu nie wolno.

Przestrzeń wokół Ziemi roi się od złomu. Pozbawione zajęcia maszyny namnażają się, łączą w powykrzywiane, karkołomne twory. Dziesiątki, setki najbliższych zwrócone ku niemu. Eric wisi za osłoną, a jednak go… czują?

Otchłanie. Nad głowami. W domach.

Siobhan robi to nagle. Jakby nie panowała nie tylko nad dostępem do sieci, ale i sobą.

W umysłach. Wszędzie.

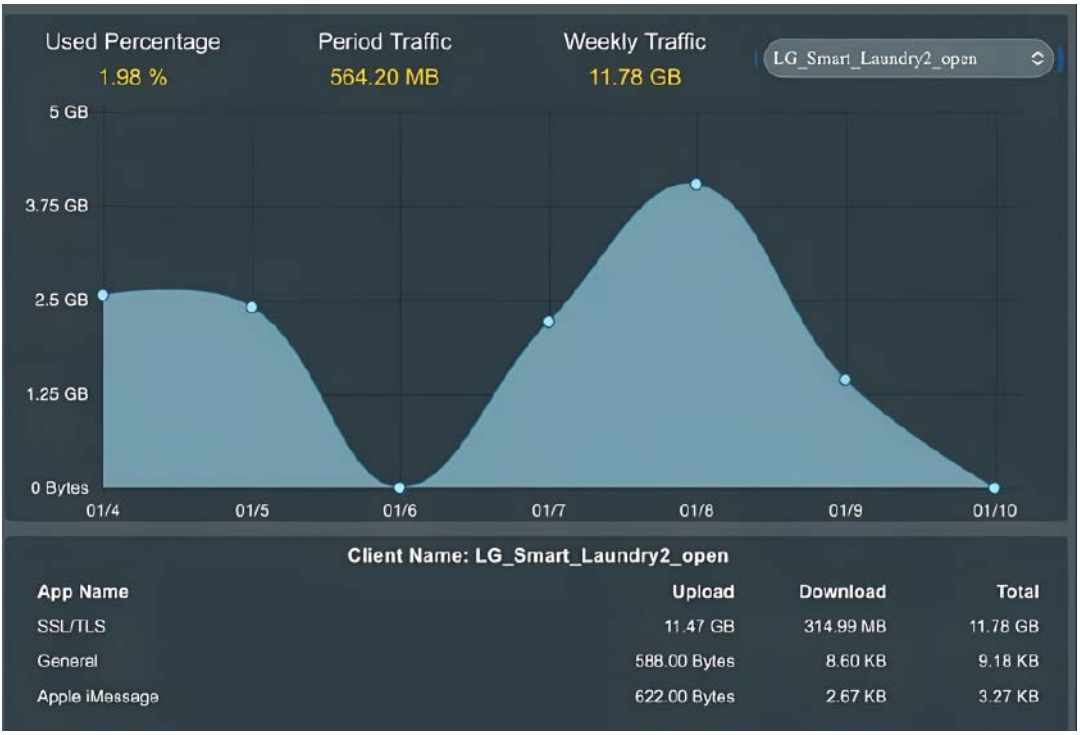
Podnosi głowę i otwiera oczy. Za szybą stoi wypięty ze stojącej obok śmieciarki sprzątacz. Jego twarz, niedopracowana – bo po co takiej maszynie – zwrócona jest ku Siobhan, choć nie powinien jej widzieć przez weneckie lustro.

Siobhan nie czuje ciała. Obserwuje, jak ponownie włącza apkę, na której ma dostęp do podglądu mieszkania oczami Archiego.

Jej widmo zmierza do domofonu, by otworzyć drzwi. ■

Magdalena Świerczek-Gryboś

eprasa.pl 1c9838bff6



1. Wykres transferu danych przez pralkę LG

Dlaczego urządzenia smart są tak głodne danych

Gigabitowa lodówka

Wykresy pracy smart-pralki LG (**1**) transferującej gigantyczne ilości danych (prawie 12 GB tygodniowo) stały się internetową sensacją początku 2024 r. Krążyły na ten temat różne teorie – że pralka została zaprzęgnięta do kopania bitcoinów albo że jest częścią botnetu służącego cyberprzestępcom. Pojawiły się też podejrzenia, że producent chce zbyt wiele danych na temat naszej brudnej bielizny.

W spekulacjach na ten temat dominowało przekonanie, że urządzenia tego typu wydobywają dane od właścicieli, aby wykorzystać je do szkolenia AI lub ukierunkowanej, personalizowanej reklamy. Pogląd ten zdaje się wspierać niedawne oświadczeniem firmy LG w sprawie korzystania danych z milionów urządzeń gospodarstwa domowego w celu zwiększania użyteczności oprogramowania opartego na sztucznej inteligencji.

Sprawa nie została do końca wyjaśniona. Trudno znaleźć stanowisko firmy LG w tej konkretne sprawie. Kilka tygodni później pojawiła się w szwajcarskiej gazecie „Aargauer Zeitung" informacja odwołująca się do danych Fortinet zajmującej się cyberbezpieczeństwem, jakoby trzy miliony „inteligentnych szczoteczek do zębów" (**2**) zostało zhakowanych i użytych do ataku DDoS na inną firmę. Choć nie ma bezpośredniego związku pomiędzy tymi wydarzeniami ani też sama informacja o zniewoleniu szczoteczek do zębów nie jest w pełni wiarygodna, to jednak wskazuje, że masowe ataki na smart-urządzenia domowego Internetu Rzeczy (IoT) i tworzenie z nich botnetów są traktowane jako dopuszczalna możliwość. Nie jest wykluczone, że LG

eprasa.pl 1c9838bff6

też została siłą inkorporowana do takiego cyberprzestępczego procederu, choć nie ma to dowodu.

Już we wrześniu ubiegłego roku brytyjska grupa konsumencka Which? ogłosiła alarm w sprawie inteligentnych urządzeń domowych gromadzących nadmierne dane użytkowników. Termostaty Google, pralki LG i telewizory Sony to tylko kilka przykładów urządzeń, które proszą (a czasem nie proszą, tylko po prostu biorą bez pytania) o więcej informacji niż to konieczne. Eksperci organizacji zwracają uwagę, że np. termostaty Google pytają użytkowników o lokalizację i kontakty podczas procesu konfiguracji, a pralki LG pytają nawet o datę urodzenia użytkownika. Dane gromadzone przez te urządzenia są często udostępniane zewnętrznym firmom, takim jak Meta, właściciel Facebooka i Instagrama, oraz platformie mediów społecznościowych TikTok.

Z ankiety przeprowadzonej przez Which? wynika, że jedna trzecia respondentów nie czyta polityki prywatności urządzenia, a większość tylko ją przegląda. Trudno się dziwić, bo np. dokumentacja polityki Google Nest ma ponad dwadzieścia tysięcy słów.

Zrozumieć znaczy zaakceptować

Urządzenia smart home, Smart things i IoT (Internet of Things), inteligentne żarówki, głośniki, termostaty, lodówki, zegarki, samochody czy nawet ubrania, łączą się z Internetem i komunikują ze sobą lub z innymi systemami. Są głodne danych z wielu powodów, nie tylko tych złowrogich i inwazyjnych. Przede wszystkim dlatego, że wykorzystują dane do realizacji swoich funkcji, takich jak sterowanie oświetleniem, temperaturą, muzyką, alarmami, przepisami, nawigacją, zdrowiem, bezpieczeństwem itp. Im więcej danych mają, tym lepiej mogą dostosować się do preferencji i potrzeb użytkowników, a także zapewnić im wygodę i oszczędność energii. Wymieniają te dane z innymi urządzeniami lub systemami, aby tworzyć zintegrowane i inteligentne sieci, które mogą współpracować i automatyzować różne zadania. Na przykład, inteligentny termostat może się komunikować z inteligentnymi żarówkami, aby dostosować oświetlenie do pory dnia i temperatury, lub z inteligentnym głośnikiem, aby odtwarzać muzykę relaksacyjną, gdy użytkownik wraca do domu. Aby to osiągnąć, urządzenia te muszą wysyłać i odbierać duże ilości danych przez Internet. Zbierają i przetwarzają dane, aby poprawiać swoje działanie, uczyć się z doświadczenia i dostarczać użytkownikom użytecznych informacji i wskazówek.

Podaliśmy wyżej przykłady ekstremalne, ale w rzeczywistości wiele urządzeń IoT zużywa niewiele danych. Inteligentne termostaty podłączone do Wi-Fi powinny zużywać więcej niż 50 MB miesięcznie. Podobnie inteligentne żarówki, ponieważ normalnie wykorzystują one dane tylko do aktualizacji systemu i bardzo krótkiego reagowania na polecenia włączania/wyłączania. W zależności od producenta można spodziewać się zużycia około 50 MB miesięcznie.

Transfer rośnie, gdy przechodzimy o szczebel wyżej i łączymy różne urządzenia, konfigurując kombinacje wielu systemów. Na przykład, jeśli poprosimy inteligentny głośnik o włączenie świateł, ustawienie timera lub odpowiedź na jakieś pytanie, wymaga to minimalnej ilości danych. Jeśli jednak zaangażujemy go do zamawiania przesyłu strumieniowego muzyki, sygnału stacji radiowej lub filmów z serwisu VOD, ilość danych rośnie do znaczących ilości. Nie jest to może problem, raczej dość oczywista konsekwencja, ale dobrze jest rozumieć, jak to działa i skąd się biorą duże transfery.

Zrozumienie – jak to czy tamto działa – pomaga w wielu przypadkach, np. taki system jak Google Home wykorzystuje funkcję Cast, by działać poprawnie. Oznacza to, że urządzenie wysyła pakiety danych w 20-sekundowych odstępach, gdy aktywnie działa, a jeśli zostanie wprowadzone w tryb uśpienia, to po wybudzeniu urządzenia pakiety będą dostarczane z bardzo dużą prędkością i w bardzo krótkich interwałach czasowych. Może to spowodować gwałtowny wzrost transferu danych. Aby temu zapobiec, należy zrestartować urządzenie lub wyłączyć funkcję Cast.

Kamery podłączone do Wi-Fi, do ochrony domu i monitorowania dzieci lub zwierząt domowych podczas nieobecności zużywają prawdopodobnie najwięcej danych ze wszystkich dostępnych obecnie urządzeń inteligentnego domu. Transfery zależą od kilku czynników, np. od ustawień rozdzielczości. Ustawienie średniej rozdzielczości w kamerze zużyje około 60 GB miesięcznie. Natomiast ustawienie wysokiej rozdzielczości zwiększy ją do 140 GB. Przy najniższej rozdzielczości będzie potrzeba około 18 GB miesięcznie.

2. Inteligentna szczoteczka do zębów Philipsa

eprasa.pl 1c9838bff6

Można znacznie zmniejszyć te wartości, zmieniając rozdzielczość na najniższe ustawienie lub planując włączanie kamery tylko w określonych godzinach. Kamery wideo do dzwonków do drzwi zazwyczaj wykorzystują wyższą rozdzielczość niż inne kamery, co oznacza, że mogą zużywać od 50 do 300 GB miesięcznie. Podobnie jak w przypadku kamer bezpieczeństwa, różni się to znacznie w zależności od ustawień rozdzielczości. Tak czy inaczej kluczem jest poznanie i zrozumienie zasad działania urządzeń. Gdy wiemy, dlaczego transfer jest tak duży, i powody mają techniczny charakter, to powinno nas uspokoić.

Twój dom może być szeroko znany – zadbał o to odkurzacz

Praktycznie każde inteligentne urządzenie gromadzi i przesyła dane o tym, jak z niego korzystamy – głównie to czyni je „inteligentnymi". W przypadku większości urządzeń gospodarstwa domowego wykorzystanie danych jest możliwe do opanowania, choć nadal należy zwracać uwagę na aktualizacje oprogramowania i inne zdarzenia powodujące gromadzenie danych. Poza samą ilością transferu danych w przypadku tych urządzeń pojawia się inny ważny problem – prywatność.

Już w 2017 roku dyrektor generalny firmy iRobot wprawił klientów w zdumienie deklaracją, że jego firma jest otwarta na sprzedaż map domów generowanych przez odkurzacze Roomba (**3**) innym firmom. Chociaż później tłumaczył się z tego, zapewniając, że iRobot nie udostępni danych klientów bez zgody, incydent ten uświadomił wielu osobom, że inteligentne technologie potencjalnie zawsze stanowią zagrożenie dla prywatności i wrażliwych danych użytkowników.

Pod koniec 2019 roku badanie przeprowadzone przez Uniwersytet Princeton wykazało, że telewizory podłączone do Internetu, które pozwalają ludziom na strumieniowe przesyłanie filmów i programów z sieciowych serwisów VOD, mają wbudowane mechanizmy (tzw. trackery) śledzące dane użytkowników. „[Na podstawie tych danych] wiele firm potrafi stworzyć dość kompleksowy obraz tego, co oglądasz", powiedział serwisowi „The Verge" Arvind Narayanan, jeden z autorów badań na Princeton.

W innym badaniu naukowcy z Northeastern University przyjrzeli się ponad osiemdziesięciu inteligentnym urządzeniom domowym i odkryli, że niektóre z nich, w tym dzwonek do drzwi Amazon Ring i Alexa oraz dzwonek do drzwi Zmodo, monitorują, kiedy użytkownik mówi lub porusza się, nawet gdy nie korzysta z urządzenia. „Aplikacja używana do konfiguracji dzwonka nie ostrzega użytkownika, że dzwonek do drzwi wykonuje takie nagrywanie w czasie rzeczywistym, dzwonek do drzwi nie oferuje żadnych wskazówek, że nagrywanie ma miejsce, a jedyne ujawnienie jest napisane drobnym drukiem jako część polityki prywatności", czytamy w artykule naukowym na temat tych badań.

3. Robot-odkurzacz korzystający z mapy mieszkania

W badaniach na Princeton zauważono, że niektóre kanały wysyłały nawet niezaszyfrowane adresy e-mail i tytuły filmów do trackerów. Te mogą działać jak mechanizmy śledzące Google, których zadaniem jest precyzyjne celowanie reklam na podstawie wyśledzonych preferencji odbiorcy.

Niektórzy uważają, że gromadzenie danych nie jest z natury złe – może pomóc firmom zwiększyć wydajność urządzeń, zoptymalizować je pod kątem potrzeb użytkowników i opracować lepsze produkty. Jednak ogromne ilości danych, które generują o nas inteligentne urządzenia, mogą być również wykorzystywane w globalnej branży marketingowej. Asystenci głosowi inteligentnych głośników mogą być wykorzystywani do zadawania pytań o rzeczy, którymi jesteś zainteresowany lub które możesz chcieć kupić. Firmy produkujące pralki mogą wiedzieć, jak często pierzesz i w jakich temperaturach – to cenne dane dla firm produkujących detergenty i dostawców energii. Inteligentne kamery bezpieczeństwa mogą wiedzieć, gdzie mieszkasz, jak duży jest twój dom i czy masz fajny samochód, i mogą to wykorzystać do stworzenia profilu zamożności.

Producenci sprzętu zapewniają, że są uczciwi i przejrzyści a klienci sami decydują, jakie dane udostępniają. Wszystko jest na piśmie, w umowach, w warunkach użytkowania dostarczanych klientom. Są to jednak zazwyczaj owe przysłowiowe „małe druczki", a klientom niestety bardzo nie chce się czytać obszernych dokumentów. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 1c9838bff6

*** Pisownia oryginalna ***

PRZEGLĄD TECHNICZNY

Nowe dążenia w budowie kotłów

Zastosowanie wysokich prężności pary, charakteryzujące, jak wiadomo, ostatnie miesiące jako dowód nowego szybkiego postępu tej dziedziny techniki, budzi żywe zainteresowanie, związane jednak z tem zagadnienia techniczne i gospodarcze wymagają jeszcze dłuższego okresu prac i badań. Technika wysuwa w związku z tem kwestje silników z regeneracją, międzystopniowego przegrzewania pary, osiągnięcia jeszcze wyższych prężności i temperatur; jednocześnie powstaje szereg trudności skutkiem przedewszystkiem braku materjałów, odpowiednich do zastosowania przy tak wysokich temperaturach; z drugiej strony koszta tych urządzeń opłacają się tylko w całkowicie obciążonych zakładach, przy mniejszej zaś ilości godzin pracy i niepełnem obciążeniu, stają się one niecelowemi. Stacje badawcze jednak prowadzą swe prace nad temi zagadnieniami (kotły o prężności 80 at), mianowicie w fabrykach: Edison Electric Illuminating Co w Bostonie, Commonwealth Edison Co w Chicago i in. Co się tyczy techniki budowy kotłów, to ciekawy ustrój wykonano w Berlinie dla kotła o wydajności 7000 kg/godz. pary o 60 at prężności, mianowicie wytłoczony z jednej bryły walczak (bez nitowania i bez spawania). Nadto (poza opisanym już w *Przeglądzie Technicznym* kotłem Blomquista na 100 at, z wirującemi opłomkami, należy zanotować, że w Anglji czynione są już konkretne próby uzyskania pary przy prężności krytycznej (225 at), kiedy to cieplik parowania równa się zeru i ilość ciepła, którą należy dać wodzie dla wytworzenia pary, osiąga minimum. Kocioł taki, składający się z samych rurek, jest budowany dla English Electric Co w Rugby dla siłowni o mocy 1000 kW. Prężność pary ma wynosić ok. 220 at, lecz przed turbiną para ma być dławiona do 100 at i przegrzewana do 420°, poczem ma się rozprężać w wysokoprężnej turbinie do 12 at. Para odlotowa, przegrzana znów do 350°, ma iść do normalnej turbiny ze skrapiaczem i przeciwprężnością ok. 0,04 kg/cm². Wreszcie dążenie do osiągnięcia wysokiej sprawności przy wysokich temperaturach doprowadziło do pomyślnych wyników w dziedzinie zastosowania pary rtęci w siłowniach (...). Urządzenie takie, wykonane dla elektrowni Dutch Power Station firmy Hartford Electric Light Co, wykazuje zwiększenie sprawności o 52%. Przy dodaniu zespołu na parę rtęci, rozchód paliwa wzrasta o 18%, a wydajność elektrowni o 80%. W Stanach Zjednoczonych szybko się rozpowszechniają kotły, ogrzewane elektrycznością w miejscowościach, gdzie jest tania energja wodna do wyzyskania. W r. ub. ustawiono takich kotłów na moc 150000 kW. Największe kotły tego rodzaju zużywają do 35000 kW każdy. W Berlinie ustawiono kocioł na 18000 kW, ogrzewany prądem 3-fazowym o napięciu 2200 woltów. Jest to najwyższe napięcie, jakie stosowano dotychczas w takich instalacjach. Również i w tych kotłach widoczne są starania uzyskania wyższych prężności (25 at). Ważna tu jest kwestja użycia czystej, miękkiej, zawierającej mało powietrza wody, więc niezbędne są destylatory, oczyszczacze wody i t. p. przyrządy oraz zapobieganie tworzeniu się kamienia kotłowego. Konstrukcyjne rozwiązania dążą do jaknajwiększego wyzyskania promieniowania, co dotyczy zarówno części kotłów samych, jak też przegrzewaczy. Dążenia te znajdują wyraz w rozwijaniu powierzchni pochłaniającej ciepło promieniowania oraz w pokrywaniu ścian wewnętrznych obmurza warstwą rur, napełnionych wodą, chroniących jednocześnie samo obmurze. W wyniku tego znacznie mniej ciepła oddaje się drogą przewodności, natomiast powstaje możność rozwijania wyższych temperatur spalania (podgrzewanie powietrza, mały nadmiar powietrza). Brak jednak rozżarzonego obmurza może utrudniać zapłon paliwa i jest kwestją do rozstrzygnięcia, odpowiednio do rodzaju stosowanego paliwa. Obecnie jest właśnie na ukończeniu taki kocioł ze ścianami zasłoniętemi rurami, który ma być przedmiotem badań. Kwestja zużytkowania gazów spalinowych do podgrzewania powietrza staje się zwłaszcza aktualną w związku z wprowadzeniem silników z regeneracją i łączy się z szeregiem innych zagadnień technicznych.

8 kwietnia 1924

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

Tramwaje elektryczne w Zagł. Dąbrowskiem

W tych dniach została udzielona pierwsza w odrodzonej Polsce koncesja na budowę kolei elektrycznej. W N° 20 Dziennika Ustaw ogłoszono zarządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej w sprawie wydania koncesji na budowę i eksploatację międzymiastowej kolei elektrycznej prywatnej użytku publicznego wyłącznie dla ruchu osobowego z Dąbrowy przez Będzin do Sosnowca i z Będzina do Czeladzi. Koncesjonarjuszem jest Towarzystwo Tramwajów Elektrycznych w Zagłębiu Dąbrowskiem, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, przekształcona obecnie w Spółkę Akcyjną. W Spółce tej przyjmują udział miejscowe samorządy, miasta: Sosnowiec, Będzin, Dąbrowa, Czeladź i Sejmik Powiatowy Będziński, Sp. Akc. Siła i Światło i Sp., The Power & Traction Finance Company (Poland) Ltd. O ile wiemy, przedsiębiorstwo jest w zupełności sfinansowane i roboty będą rozpoczęte w najbliższym czasie z takiem obliczeniem, by w ciągu 2 lat mogły być ukończone i tramwaje uruchomione.

1 kwietnia 1924

Eksplozja turbiny parowej w centrali elektrycznej w Kopenhadze

W nowej kopenhaskiej centrali elektrycznej od 20 września 1922 roku pracowała turbina mocy 10 000/12 500 kW i 15 000 kW obciążenia maksym., 3 000 obr/min, o ciśnieniu pary 13 atm przy 320° C. Jest to skombinowana turbina aktywno-reaktywna z kołami biegowemi. Była ona próbowana w fabryce na 3 600 obr/min, podczas gdy koła biegowe przed zaopatrzeniem ich w łopatki puszczone były na 4 600 obr/min. Przy ruchu próbnym pracowały automatyczne regulatory bezpieczeństwa przepisowo przy 3 300 obr/min. Gdy maszyna została rozebrana i znowu potem zmontowana w celu naprawy jednego z przyrządów kontrolnych, nastąpiło w dniu 25/X 1922 r. ponowne uruchomienie jej w zwykły sposób. Maszyna biegła z szybkością 3 000 obr/min nieobciążona, zupełnie prawidłowo. Gdy jednak dla sprawdzenia automatycznych regulatorów bezpieczeństwa liczba obrotów została powoli zwiększona, przy 3 100 do 3 120 obr. dał się słyszeć krótki, szorstki syk. Po upływie ułamka sekundy spostrzeżono iskry i usłyszano huk eksplozji (wybuchu). Trzecie koło biegowe (tarcza biegowa) pękła w średnicy około 600 mm w ten sposób, iż cztery większe i część mniejszych odłamków oderwane zostały od tarczy i odrzucone przez otwór, wybity w płaszczu na zewnątrz. Jeden monter został przy tem zabity, pomocnik zraniony; pięciu innych ludzi, obecnych na sali w tym czasie, ocalało. Również generator nie poniósł żadnego uszkodzenia. Wypadek ten należy przypisać wadliwemu materjałowi, jak wskazuje na to powierzchnia złomu z charakterystycznemi załamami, spowodowanemi osłabieniem materjału, które mogły powstać albo z wtopionego kawałka szlaki, z pęcherzyka powietrznego lub też z drobnej rysy. Przez mikroskopowe badanie została stwierdzona niejednolitość struktury materjału i udowodniona obecność wrośniętych cząsteczek szlaki. Wady materjału, współdziałając z wirowaniem, które mogło powstać przy częściowem zasilaniu kół, wywołały potem stopniowo pęknięcia osłabionego materjału i wreszcie katastrofę.

15 kwietnia 1924

eprasa.pl 1c9838bff6

Chemia na papierze (3)

Prądem po papierze

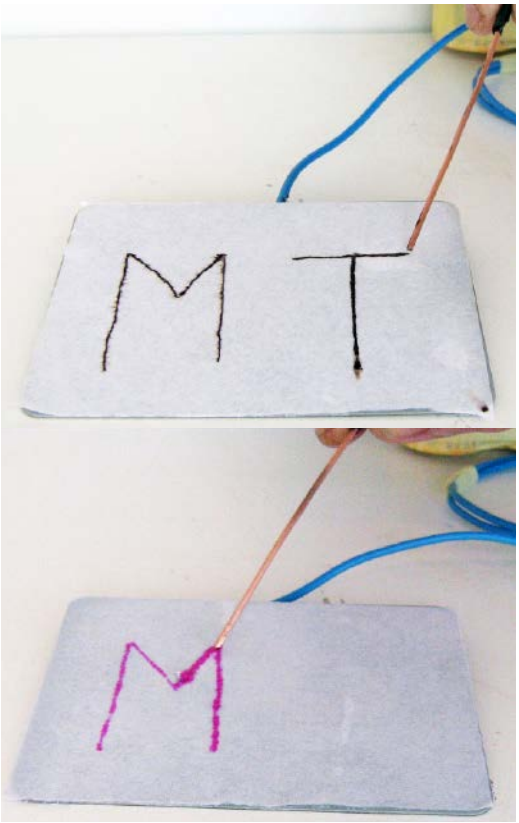
Podczas doświadczeń w dwóch poprzednich częściach artykułu wykonaliśmy obrazy na papierze metodą pana Rungego oraz za pomocą chromatografii, czyli metodą pana Cwieta. Pierwsza z nich pochodzi z połowy wieku XIX, druga z początków kolejnego stulecia, pora więc na coś nowocześniejszego. W kolejnym odcinku zobaczysz, co na papierze potrafi wykonać prąd elektryczny.

Zanim zaczniesz eksperymenty, przygotuj niezbędne akcesoria, czyli przede wszystkim źródło prądu stałego. Jeżeli nie posiadasz zasilacza laboratoryjnego z prawdziwego zdarzenia, nie próbuj sam przerabiać zasilaczy np. do ładowania telefonów czy laptopów. Z prądem, nawet o niewielkim napięciu, nie ma żartów, a podłączenie urządzenia do sieci zawsze naraża cię na niebezpieczeństwo porażenia. Lepiej użyć zwykłych ogniw jednorazowych lub ładowalnych akumulatorów, które dla uzyskania większego napięcia połącz szeregowo („plus" jednego z „minusem" drugiego).

Pismo, a może nawet rysunek?

Przygotuj fragment stalowej blachy, starannie oczyść i odtłuść jej powierzchnię. Z kartki papieru do drukarki wytnij kawałek o rozmiarach nieco mniejszych od metalowej podkładki (po zmoczeniu bibuła jest mało wytrzymała mechanicznie). Kartkę zamocz w 10% wodnym roztworze jodku potasu KI z dodatkiem skrobi (mąki ziemniaczanej), połóż ją na blaszce, a całość umieść na tacy tak, aby uniknąć zalania blatu. Metal połącz z ujemnym biegunem źródła o napięciu 3…4,5 V (np. płaska bateria 6F22), natomiast do bieguna dodatniego przymocuj metalowy pręcik (część trzymaną w dłoni owiń taśmą izolacyjną). Gdy powoli zaczniesz przesuwać pręcikiem po papierze, na powierzchni pojawią się granatowe linie – możesz pisać lub rysować. Po wyschnięciu znaki pozostają na kartce.

Zmień kolor tuszu twojego „elektrycznego pióra". Umyj i osusz metalową płytkę (po odłączeniu od prądu). Kolejną kartkę namocz w 10% wodnym roztworze siarczanu lub azotanu metalu lekkiego, np. Na_2SO_4 lub KNO_3, z dodatkiem fenoloftaleiny. Zaciski baterii połącz z płytką i pręcikiem, tym razem zmieniając biegunowość: płytka z „plusem", pręcik z „minusem". Podczas pisania pojawią się czerwone znaki (**1**).



1. Elektrolityczne pismo atramentem granatowym i czerwonym

Elektroliza w akcji

Za barwne efekty odpowiada **zjawisko elektrolizy**, czyli – z greckiego – rozkładu substancji pod wpływem prądu elektrycznego. Nośniki ładunku, jony (dodatnie kationy i ujemne aniony), dążą do metalowych części połączonych z biegunami źródła – elektrod (ujemnej katody i dodatniej anody). W pierwszym doświadczeniu na anodzie rozładowywały się aniony jodkowe,

eprasa.pl 1c9838bff6

a wydzielony wolny jod zabarwił na charakterystyczny kolor skrobię (symbol e oznacza elektron):

$$(+)2I^- \rightarrow I_2 + 2e$$

Dodatnie jony potasu K^+ dążą do ujemnej katody, ale w warunkach doświadczenia nie mogą się na niej rozładować. W ich „zastępstwie" dochodzi do rozkładu wody:

$$(-)2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$$

Ostatnią reakcję wykorzystałeś w drugim doświadczeniu, gdzie powstające aniony wodorotlenkowe zmieniły odczyn okolic katody na zasadowy, a to z kolei skutkuje czerwonym zabarwieniem fenoloftaleiny. Ponieważ żaden z jonów powstających w wyniku dysocjacji soli nie ulega rozładowaniu przy stosowanym przez ciebie niskim napięciu, na elektrodzie dodatniej również rozkłada się woda (okolice anody są zakwaszone):

$$(+)2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$$

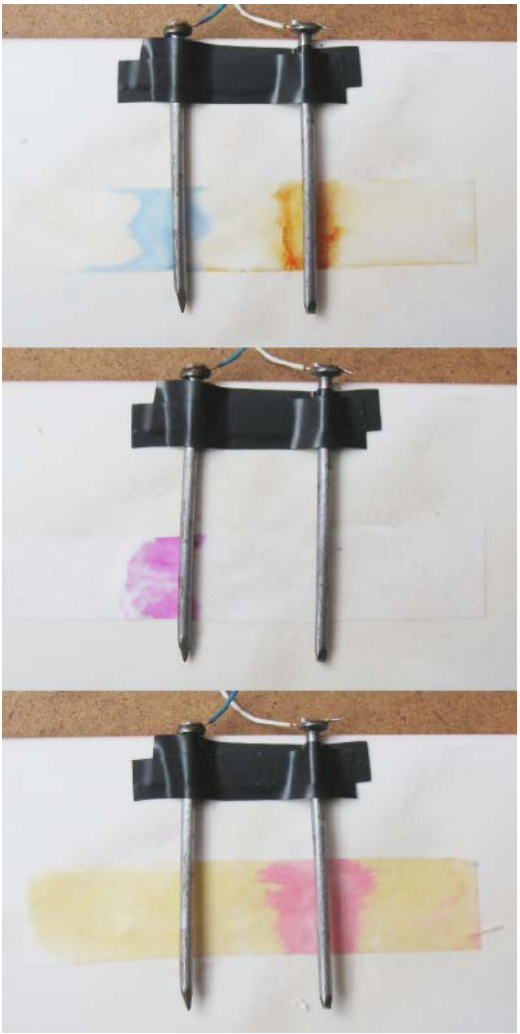
Jaki to biegun?

Reakcje zachodzące w pobliżu elektrod możesz wykorzystać do określenia biegunowości źródła napięcia prądu stałego (lub po prostu wykonać kolejne doświadczenia z ciekawymi efektami wizualnymi). Bieguny źródła o napięciu 3…4,5 V połącz z oczyszczonymi z nalotów gwoździami lub grafitowymi pałeczkami wyjętymi z ogniw jednorazowych (z oznaczeniem na obudowie zaczynającym się od litery R). Wytnij paski z bibuły i nasącz je roztworami (nie muszę przypominać, że całość umieszczasz na tacy).

Zacznij od wykonania roztworu Na_2SO_4 lub KNO_3 z dodatkiem wskaźnika błękitu bromotymolowego i zanurz w nim pasek bibuły. Gdy na pasku umieścisz obie elektrody (w odległości kilku centymetrów od siebie), wokół nich zaczną powstawać barwne plamy: żółta i niebieska (wskaźnik w roztworze o odczynie obojętnym przybiera zielony kolor). Wokół obu elektrod dochodzi do rozkładu wody według równań zapisanych wyżej. Czy już wiesz, jakie znaki mają bieguny źródła (**2**)?

Powtórz doświadczenie, jako wskaźnika używając oranżu metylowego. Tym razem barwna plama pojawia się tylko wokół jednej elektrody. Eksperyment możesz zmodyfikować, stosując dostępne ci wskaźniki pH, gotowe papierki uniwersalne (te nasączasz tylko roztworem jednej z podanych soli), a nawet sok z czerwonej kapusty (czerwony w środowisku o odczynie kwasowym i zielony w alkalicznym) (**3**).

Jeszcze jedno dwukolorowe doświadczenie. Do roztworu jodku potasu KI z dodatkiem skrobi dodaj kilka kropli roztworu fenoloftaleiny i mieszaniną nasącz pasek bibuły. Kolorowe plamy, znane ci już z pisania „elektrycznym piórem", powstają wokół każdego z gwoździ. I w tym przypadku zapewne nie będzie trudności w określeniu znaków elektrod (**4**).

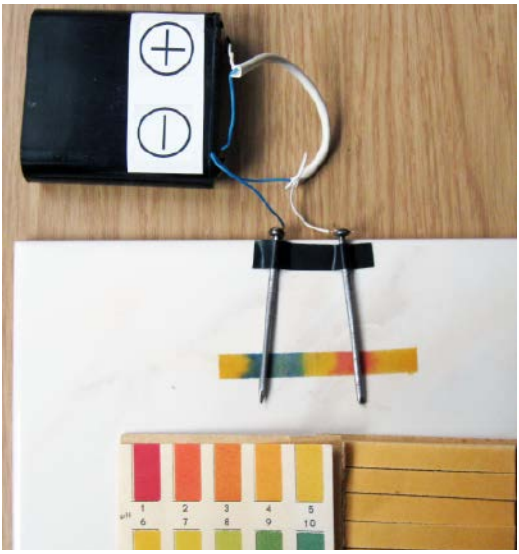


2. Jakie są znaki biegunów? Bibuła została nasączona roztworami popularnych wskaźników pH (od góry): błękitu bromotymolowego, fenoloftaleiny i oranżu metylowego

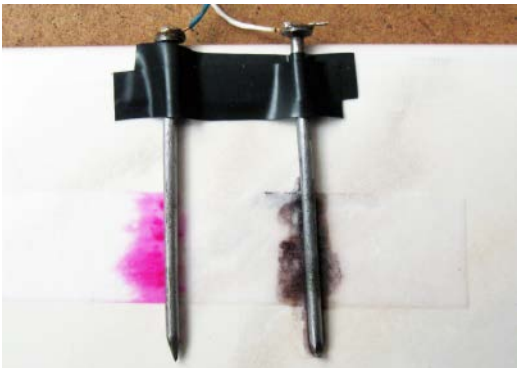
W służbie analizy chemicznej

Elektroliza z użyciem bibuły nasyconej odpowiednio dobranym roztworem jest również ciekawą metodą analityczną służącą do identyfikowania nawet mikroskopijnych ilości danej substancji. Stosowana aparatura jest identyczna z przypadkiem „elektrolitycznego pisma" z użyciem jodku potasu:

eprasa.pl 1c9838bff6



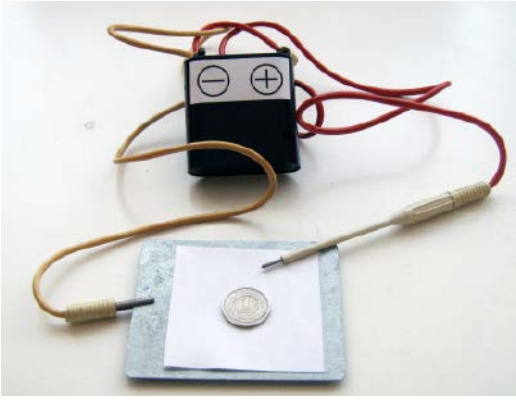
3. Zestaw do określania biegunowości źródła prądu stałego. Zabarwienie papierka wskaźnikowego pozwala jednoznacznie określić znaki elektrod



4. Charakterystyczne barwy fenoloftaleiny i jodu w obecności skrobi pozwolą określić znaki biegunów źródła prądu stałego

metalowa płytka przyłączona do ujemnego bieguna źródła, na niej bibuła nasycona roztworem elektrolitu, biegun dodatni połączony z metalowym pręcikiem (**5**).

Zmontuj zestaw jak w pierwszym eksperymencie, bibułę nasącz roztworem chlorku sodu NaCl z dodatkiem heksacyjanożelazianu(II) potasu $K_4[Fe(CN)_6]$ (żelazocyjanek potasu). Stężenia obu odczynników wynoszą 3…5%. Uważaj, aby elektrolit nie wyciekał z bibuły, wystarczy, że podłoże jest tylko wilgotne. Podłącz zaciski źródła napięcia do płytki i pręcika, na bibule połóż oczyszczoną z nalotów miedzianą blaszkę i przyciśnij ją pręcikiem. Po minucie odłącz prąd i zdejmij blaszkę. Pod spodem zauważysz brunatną plamę $Cu_2[Fe(CN)_6]$, co jest jedną z charakterystycznych prób



5. Twój zestaw do elektrografii

pozwalających wykryć obecność jonów miedzi(II) w roztworze. Ale skąd one się tam wzięły?

Metal podłączony do dodatniego bieguna źródła oddaje elektrony i w postaci jonów dodatnich przechodzi do roztworu – mówimy, że ma miejsce **utlenianie anodowe** (anoda podczas elektrolizy jest dodatnia). Uwolnione kationy metalu reagują następnie z odpowiednio dobranym odczynnikiem (u ciebie był to żelazocyjanek potasu), najczęściej dającym z nimi barwny produkt. Jak być może wiesz, chlorki przyspieszają korozję metali, stąd ich dodatek do elektrolitu nasycającego bibułę. Prawda, że sposób jest prosty?

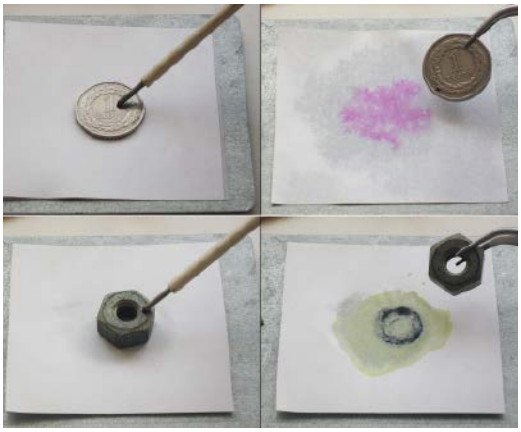
Nazwa metody to **elektrografia**, czyli – znowu z greckiego – „pisanie prądem". Analiza elektrograficzna nadaje się szczególnie do badania stopów metali. Jej zalety to: prosta aparatura, umożliwiająca przeprowadzanie prób poza wyspecjalizowanym laboratorium (np. na miejscu przestępstwa), minimalne ilości użytych chemikaliów (co przekłada się na niski koszt analizy) i krótki czas uzyskania wyników. Dodatkowo badanie elektrograficzne jest nieniszczące (roztworzeniu ulega jedynie niemożliwa do zauważenia powierzchniowa warstwa przedmiotu stykająca się z bibułą), dzięki czemu metodę stosuje się do badania przedmiotów o wartości muzealnej lub dowodów przestępstwa (można np. stwierdzić obecność śladów metalu na obrzeżach ran). Działanie prądu o napięciu kilku woltów i natężeniu kilku miliamperów przez krótki czas nie powoduje ujemnych skutków zdrowotnych, analiza może być także wykonywana bezpośrednio na żywym organizmie (elektrodą ujemną dotyka się ciała w pobliżu badanego miejsca).

Powtórz doświadczenie i spróbuj wykryć obecność miedzi w mosiądzu (stop z cynkiem) czy też w stopach użytych do produkcji monet.

Jak zapewne się domyślasz, za pomocą elektrografii możesz stwierdzić również obecność innych

eprasa.pl 1c9838bff6

6. Elektrograficzne wykrywanie miedzi (na górze) i ołowiu (na dole),...



7. ...niklu (na górze) i żelaza (na dole)...

8. ...oraz srebra

metali w stopach, wystarczy tylko znaleźć odczynnik dający charakterystyczną reakcję z danym kationem. Zacznij od ołowiu. Taśmę ołowianą lub ciężarek wędkarski oczyść z ciemnego powierzchniowego nalotu. Jako odczynnika do identyfikacji jonów ołowiu(II) użyj 1…2% roztworu chromianu(VI) potasu K_2CrO_4 z niewielkim dodatkiem kwasu octowego CH_3COOH (zwykłego octu). Ponieważ sam roztwór chromianu ma barwę żółtą, wymagane jest niewielkie stężenie tej soli, inaczej trudno zaobserwować barwny efekt reakcji. Po przerwaniu przepływu prądu pod taśmą widoczny jest ciemnożółty ślad osadu chromianu ołowiu. Inną charakterystyczną reakcją jonów Pb^{2+} jest powstawanie złocistego jodku PbI_2. Jednak, jak już się przekonałeś, równocześnie na anodzie rozładowują się jony jodkowe, co powoduje powstanie brunatnych plam wolnego jodu (ze skrobią są one granatowe). Próba da jednak pozytywny wynik, jeżeli w elektrolicie znajdzie się również dodatek tiosiarczanu sodu $Na_2S_2O_3$, który reaguje z wolnym jodem, redukując go do bezbarwnych jonów jodkowych. Innym rozwiązaniem jest użycie elektrolitu zawierającego jedynie sam ocet lub chlorek sodu. Po odłączeniu zasilania miejsce pod próbką ołowiu zwilż roztworem jodku potasu, co powinno ujawnić złocistą plamę. W ten sposób wywołasz otrzymany **elektrogram**, zupełnie jak fotografię (**6**).

W stopach monetowych częstym dodatkiem jest nikiel, np. w bilonie o nominałach 10, 20 i 50 gr oraz 1 zł. Do jego wykrycia potrzebny jest jednak specyficzny odczynnik: dimetyloglioksym (odczynnik Czugajewa) w postaci 1% roztworu alkoholowego. Jeżeli go masz, sporządź 3…5% roztwór NaCl z dodatkiem niewielkiej ilości roztworu dimetyloglioksymu. Gdyby po zakończeniu próby nie powstała różowa plama w miejscu umieszczenia monety, zwilż powierzchnię bibuły roztworem amoniaku.

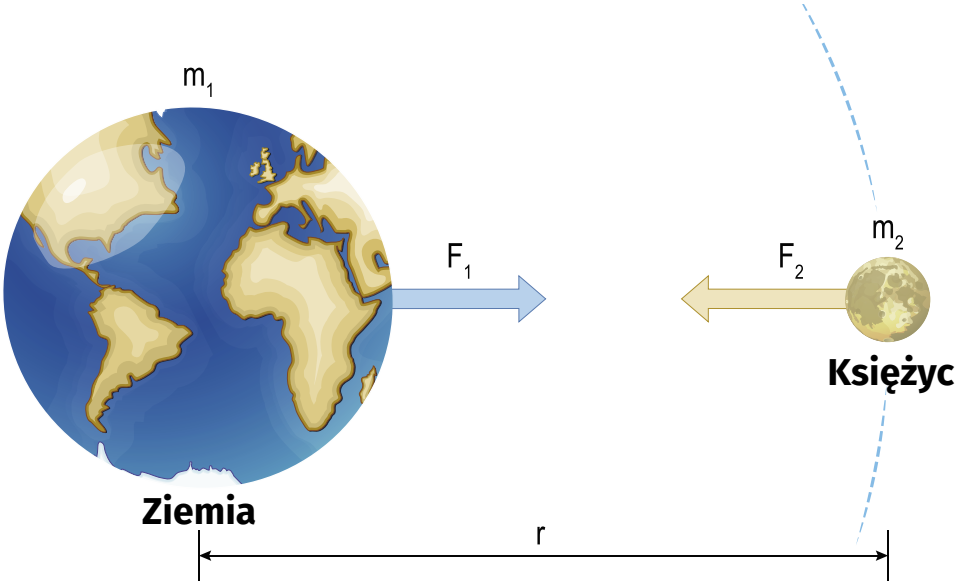
Znacznie łatwiej przyjdzie ci oznaczyć żelazo w dowolnym przedmiocie stalowym. Ponieważ w wyniku utleniania anodowego powstają głównie jony Fe^{2+}, jako elektrolitu użyj 5% roztworu heksacyjanożelazianu(III) potasu $K_3[Fe(CN)_6]$ (żelazicyjanek potasu, nie pomyl go z odczynnikiem do wykrywania miedzi) z niewielkim dodatkiem kwasu octowego i chlorku sodu. Po zakończeniu próby wyraźnie widać niebieski ślad o kształcie zbliżonym do przedmiotu leżącego na bibule – jest to osad barwnika błękitu pruskiego (**7**).

Z kolei do identyfikacji srebra, np. w platerowanej łyżeczce, możesz użyć elektrolitu stosowanego w przypadku ołowiu (K_2CrO_4 + ocet), co spowoduje powstanie brunatnej plamy chromianu srebra. Dobre wyniki daje również zastosowanie roztworu chlorku sodu. W tym przypadku po zakończeniu próby i wystawieniu bibuły na światło pojawi się ciemna plama metalicznego srebra powstała z rozłożonego AgCl (**8**).

Jak więc widzisz: prąd + papier = ciekawe eksperymenty. ■

Krzysztof Orliński

eprasa.pl 1c9838bff6



Siła grawitacji jako przyczyna ruchu ciał niebieskich (2)

W poprzedniej części wspomniano, że w przypadku Księżyca okrążającego Ziemię siła grawitacji pełni funkcję siły dośrodkowej. Dotyczy to zresztą każdego obiektu poruszającego się po orbicie bez napędu. Niezależnie od rodzaju orbity siła dośrodkowa powoduje zakrzywienie toru ciała. Orbita kołowa jest jednak szczególna. Ponieważ siła dośrodkowa tworzy kąt prosty z jej promieniem, nie dochodzi do zmiany prędkości satelity oraz zmiany jego odległości od ciała centralnego.

Siła grawitacji jako siła dośrodkowa

Porównując wzór na siłę grawitacji ze wzorem na siłę dośrodkową, dostajemy

$$G\frac{mM}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$$

Dzieląc to wyrażenie obustronnie przez masę satelity i odpowiednio przekształcając, wyprowadzamy wzór na jego prędkość na orbicie:

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

Jak wynika z tego wzoru, prędkość zależy wyłącznie od masy ciała centralnego oraz promienia orbity.

Prawa Keplera

Kepler sformułował prawa opisujące ruch planet w Układzie Słonecznym. Zgodnie z pierwszym z nich każda planeta porusza się po orbicie eliptycznej, a Słońce znajduje się w jednym z ognisk tej elipsy. Oczywiście prawo to nie uwzględnia obiektów jednorazowo przelatujących w okolicach naszej gwiazdy dziennej i poruszających się po trajektoriach otwartych.

eprasa.pl 1c9838bff6

Drugie prawo stwierdza, że w jednakowych odstępach czasu promień wodzący planety zakreśla równe pola. Warto zauważyć, że prowadzi to do zmiany prędkości ciała na orbicie. Do tego samego wniosku doszlibyśmy również, powołując się na zasadę zachowania momentu pędu.

Trzecie prawo wiąże okres obiegu planety z długością wielkiej półosi jej orbity:

$$\frac{T^2}{a^3} = constans$$

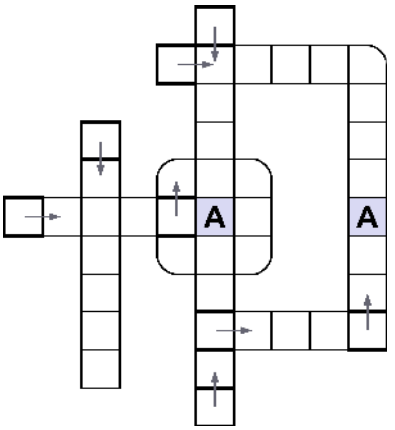
Wielkość ta jest stała dla wszystkich obiektów okrążających to samo ciało centralne i zależy wyłącznie od masy tego ciała. Nie zależy ona od mas planet ani od ich rozmiarów geometrycznych.

Sprawdź swoją wiedzę – ćwiczenie rachunkowe

Planeta porusza się wokół gwiazdy o masie M po okręgu o promieniu r. Znajdź wyrażenie na wartość $\frac{T^2}{r^3}$ dla tej planety. **Wskazówka:** porównaj wzór na prędkość w ruchu po okręgu ze wzorem na prędkość satelity na orbicie.

Jolka

Na podstawie opisów pod krzyżówką znajdź hasła, które należy wpisać w pola. Pierwszą literę hasła należy umieścić w pogrubionej kratce, a następnie wpisać słowo zgodnie z kierunkiem strzałki. Napotykając pole z zaokrąglonym narożnikiem, należy kontynuować wpisywanie tekstu zgodnie z jego nowym kierunkiem. Znaki w szarych polach są wspólne dla kilku haseł i stanowią ostatnią literę każdego z nich.



– czas, w jakim ciało wykonuje jedno pełne okrążenie – kształt orbity opisany jednym z praw Keplera – obiekt krążący bez napędu wokół ciała centralnego – linia, wzdłuż której spada ciało wyrzucone pionowo w górę – na przykład dośrodkowa – oddziaływanie pomiędzy ciałami obdarzonymi masą – inna nazwa naturalnego satelity – inna nazwa trajektorii, po której porusza się satelita

Projektujemy układ satelitów

Projekt najlepiej zrealizować na lekcji, pracując w niewielkich grupach. Każda grupa wybiera jeden obiekt astronomiczny, wokół którego będą krążyć satelity. W przypadku dobrze znanych obiektów łatwo znaleźć w rzetelnych źródłach informacje o ich masach oraz rozmiarach.

Układ satelitów można zaprojektować na jeden z dwóch sposobów. Pierwsza metoda polega na tym, że dla wybranych orbit, większych od promienia ciała centralnego, należy obliczyć okresy obiegu poszczególnych ciał. Pracując drugim sposobem, postępujemy odwrotnie: dla wybranych okresów obiegu liczymy promienie orbit.

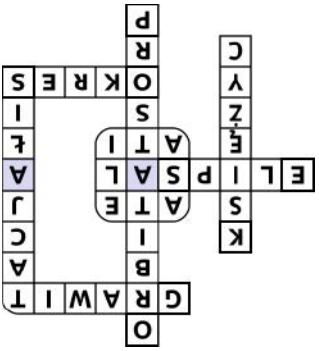
Uczniowie powinni podzielić się pracą w taki sposób, aby każdy z nich wykonał obliczenia przynajmniej dla jednego satelity. Poprawność rachunków dosyć łatwo samodzielnie zweryfikować, sprawdzając, czy wyniki uzyskane dla układu satelitów spełniają trzecie prawo Keplera. Warto zaproponować uczniom ciekawy sposób prezentacji wyników (być może w formie pracy domowej?), taki jak na przykład wykonanie rysunku lub modelu.

Dla nauczyciela

Opisane w niniejszym artykule zagadnienie można wykorzystać na lekcji fizyki w liceum lub technikum w zakresie rozszerzonym do realizacji poniższych punktów podstawy programowej: IV.4 (*uczeń*) *wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu po orbicie kołowej, oblicza wartość prędkości na orbicie kołowej o dowolnym promieniu; omawia ruch satelitów wokół Ziemi; IV.5. interpretuje III prawo Keplera jako konsekwencję prawa powszechnego ciążenia; stosuje do obliczeń III prawo Keplera dla orbit kołowych.* ■

Joanna Borgensztajn

Rozwiązanie zadań:
Minitest: 1.C, 2.D, 3.D, 4.A.
Ćwiczenie rachunkowe: $\frac{T^2}{r^3} = \frac{2\pi^2}{GM}$



eprasa.pl 1c9838bff6

Historia architektury jest pełna fascynujących zakątków, które ukazują nie tylko ewolucję budownictwa, ale również odzwierciedlają ludzką kreatywność i innowacyjność. Jednym z przykładów tego zjawiska jest Casa do Penedo, znana również jako Dom Kamieni. Ten niezwykły budynek, położony w północnej części Portugalii, wzniesiony wśród olbrzymich kamieni i otaczającej go natury, wydaje się zaczerpnięty prosto z bajki. To jedno z niezliczonych arcydzieł architektonicznych, które kuszą wyobraźnię i przypominają nam, że architektura to nie tylko nauka, ale również sztuka tworzenia niezwykłych historii. Zapraszamy na studia wszystkich, którzy chcą być jej częścią.

Architektura

W Polsce obserwujemy dynamiczny rozwój zainteresowania studiami architektonicznymi, które stają się kluczowym punktem na mapie edukacyjnej kraju. Wzrastające zapotrzebowanie na absolwentów kierunków technicznych, zwłaszcza architektury, sprawia, że studia te stają się atrakcyjnym wyborem dla kreatywnych umysłów. Kierunek ten oferowany jest na kilkunastu uczelniach, prezentując różnorodne podejścia do kształcenia przyszłych architektów. Do dyspozycji studentów są studia dwustopniowe, a także jednolite magisterskie, z możliwością wyboru między trybem stacjonarnym a niestacjonarnym, co daje elastyczność w dostosowaniu formy nauki do własnych potrzeb. Jednak proces rekrutacji nie jest łatwym krokiem. W roku 2023/2024 Politechnika Krakowska odnotowała imponujące 3,9 kandydata na jedno miejsce. To tylko potwierdza rosnącą popularność kierunku, a także jego prestiż na rynku edukacyjnym. Dlatego tuż przed rozpoczęciem przygody przyszli studenci muszą stawić czoło wymaganiom, a dokładnie rzecz ujmując, procesowi rekrutacji. Matematyka, język polski, język obcy, fizyka, historia sztuki, geografia oraz informatyka to kamienie milowe na drodze do architektonicznej nirwany. Uczelnie techniczne, będące strażnikami wiedzy inżynierskiej, posługują się różnorodnymi wskaźnikami rekrutacyjnymi. Punkty zdobyte za konkretne przedmioty maturalne, wyniki egzaminów wstępnych czy rankingi olimpiad kształtują mapę tej podróży. Celem egzaminów wstępnych jest sprawdzenie zarówno zakresu wiedzy, jak i zdolności twórczych przyszłego architekta. Tym samym rekrutacja nie polega jedynie na suchych faktach i liczbach. Już na tym etapie kreatywność odgrywa kluczową rolę. Projekty, portfolio czy nawet eseje to elementy, które pozwalają studentom wyrazić swoją niepowtarzalność, zdolności projektowe oraz pasję do architektury.

Dla zainteresowanych architekturą wnętrz dostępne są także studia podyplomowe, które stają się coraz bardziej popularnym wyborem wśród osób poszukujących możliwości poszerzenia swoich kompetencji i wiedzy w dziedzinie projektowania przestrzeni. Uczelnie, takie jak na przykład Politechnika Łódzka, oferują unikalne programy studiów podyplomowych, które są skierowane do absolwentów, już posiadających wykształcenie wyższe, chcących dalej rozwijać się w specjalistycznym obszarze. Programy nauczania pozwalają na poszerzenie wiedzy teoretycznej, zdobycie praktycznych umiejętności oraz świadomego spojrzenia na nowoczesne trendy i wyzwania w dziedzinie architektury. Proponowane programy często obejmują zagadnienia związane z nowoczesnymi technologiami, zrównoważonym rozwojem, historią architektury czy też praktycznymi aspektami projektowania. Warto zauważyć, że w tym przypadku dla wielu studentów to nie tylko sposób na zdobycie nowych umiejętności, ale także okazja do poszerzenia sieci kontaktów w branży. Współpraca z doświadczonymi wykładowcami oraz kontakt z profesjonalistami z obszaru architektury dostarczają cennych doświadczeń, które mogą być kluczowe w dalszej karierze zawodowej.

W trakcie nauki studenci mają możliwość wyboru specjalizacji, a więc konkretnej dziedziny architektury. Pozwala to na skrojenie swojej edukacji zgodnie z zainteresowaniami i aspiracjami zawodowymi. Na przykład, na Politechnice Łódzkiej, studenci na magisterce mają okazję wybrać spośród różnych zakresów tematycznych, takich jak: architektura wnętrz, architektura krajobrazu czy konserwacja i rewitalizacja zabytków. Podobnie na Politechnice Wrocławskiej studenci dokonują wyboru zgodnie ze swoimi zainteresowaniami i ambicjami zawodowymi. Dwie dostępne specjalności to architektura i urbanistyka oraz architektura i ochrona zabytków. Każda z nich otwiera drzwi do unikalnych obszarów pracy, umożliwiając skoncentrowanie się na konkretnych dziedzinach architektury. Wybór może znacząco wpłynąć na przyszłą ścieżkę kariery zawodowej absolwenta. Studenci specjalizujący się w architekturze wnętrz mogą znaleźć zatrudnienie w biurach projektowych zajmujących się aranżacją przestrzeni mieszkalnych czy komercyjnych.

eprasa.pl 1c9838bff6

Ci, którzy wybiorą architekturę krajobrazu, mogą pracować nad projektami z zakresu urbanistyki krajobrazu czy terenów zieleni. Z kolei specjalizacja w konserwacji i rewitalizacji zabytków otwiera drzwi do pracy nad ochroną dziedzictwa kulturowego.

Studenci kierunku architektura przechodzą przez fascynującą podróż połączenia nauk technicznych i sztuki, rozwijając zarówno umiejętności inżynieryjne, jak i wyobraźnię artystyczną. To interdyscyplinarne podejście sprawia, że studia są wyzwaniem, ale jednocześnie otwierają szerokie perspektywy zawodowe. Program kształcenia obejmuje szereg przedmiotów, które łączą nauki ścisłe z szeroko pojętym artyzmem. Studenci zdobywają solidne podstawy matematyki i fizyki, a równocześnie uczą się technologii stosowanych w budownictwie. Nowoczesne materiały i technologie, w tym techniki komputerowe wspomagające projektowanie budowli, stają się nieodłącznym elementem ich edukacji. W trakcie nauki rozwija się także kreatywność i zmysł artystyczny. Rysunek odręczny, malarstwo, a także przedmioty związane z historią architektury i urbanistyki stają się nieodłącznym elementem edukacji. To połączenie nadaje studiom unikalny charakter. Jednakże edukacja na tym kierunku nie jest pozbawiona wyzwań. Poziom trudności może się różnić w zależności od uczelni i predyspozycji studenta. Osoby bardziej związane z naukami humanistycznymi mogą odczuć trudności w przedmiotach takich jak matematyka czy fizyka. Z kolei studenci o mniejszym zacięciu artystycznym będą musieli stawić czoło wyzwaniom związanym z rysunkiem odręcznym czy malarstwem. Kluczem do sukcesu jest interdyscyplinarność kierunku. Przyszli architekci nie tylko zdobywają wiedzę z zakresu historii sztuki, matematyki czy teorii architektury, ale również uczą się patrzeć na świat z różnych perspektyw. Dzięki temu wychodzą z uczelni jako specjaliści z szerokim spektrum umiejętności, gotowi na różnorodne wyzwania zawodowe.

Ukończenie studiów na kierunku architektura zwieńczone jest uzyskaniem dyplomu oraz szerokiego wachlarza możliwości zawodowych. Interdyscyplinarna edukacja otwiera drzwi do różnorodnych ścieżek kariery, tworząc przestrzeń dla kreatywności i przedsiębiorczości. Studenci, po obronie pracy magisterskiej, mogą zdecydować się na pracę w pracowniach architektonicznych, gdzie uczestniczą w projektowaniu różnorodnych obiektów. Biura projektowe czy firmy deweloperskie to kolejne miejsca, gdzie mogą rozwijać swoje umiejętności projektowe i techniczne. Dla tych, którzy chcą działać na szerszym polu, instytucje rządowe i samorządowe zajmujące się

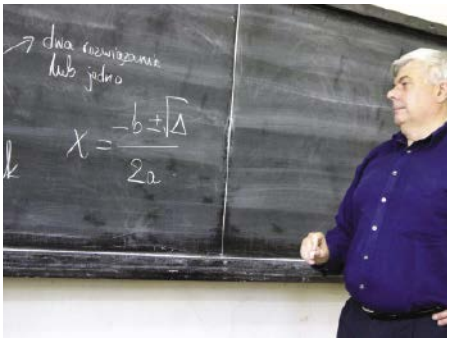
planowaniem przestrzennym to fascynujące miejsce do kształtowania otaczającego nas świata. Na osoby, które pragną połączyć pasję do architektury z szacunkiem dla historii, czeka praca w zakresie konserwacji zabytków. Absolwenci mogą przyczynić się do ochrony dziedzictwa kulturowego, przywracając dawne budowle do życia i zabezpieczając je na przyszłość. Inną fascynującą opcją jest specjalizacja w architekturze wnętrz czy krajobrazu. Projektowanie przestrzeni mieszkalnych, komercyjnych czy terenów zielonych daje możliwość wyrażenia swojej kreatywności na różne sposoby, tworząc miejsca, które inspirują i wpływają na jakość życia. Absolwenci mają również możliwość podjęcia pracy na własny rachunek. Mogą uczestniczyć w konkursach architektonicznych, realizować własne projekty i budować swoją markę jako niezależni architekci. To ścieżka, która wymaga zarówno kreatywności, jak i zdolności biznesowych. Jednakże rynek pracy dla architektów w Polsce jest zróżnicowany i pełen wyzwań. Niskie stawki wynagrodzeń i konkurencja na rynku to aspekty, z którymi niektórzy muszą się zmierzyć. Raporty pokazują, że choć nastroje projektantów mogą być zmienne, to absolwenci architektury są gotowi na trudne wyzwania. Znaczna liczba studentów zdobywa pracę zgodną z kierunkiem studiów, a niektórzy wybierają nawet drogę własnego przedsiębiorstwa.

Studia architektoniczne w Polsce to nie tylko zdobywanie wiedzy, lecz także fascynująca podróż, gdzie technika spotyka się z kreatywnością. Proces rekrutacji, wymagający precyzji i kreatywnego podejścia, otwiera drzwi do świata architektury. Studenci mają elastyczność wyboru uczelni i form nauki, a studia podyplomowe oferują możliwość specjalizacji. Interdyscyplinarność studiów pozwala absolwentom na różnorodne ścieżki kariery, od pracowni projektowych po konserwację zabytków. Studia architektoniczne to nie tylko dyplom, to elastyczna droga do kreatywnej przyszłości. ■

Michał Pacholski

eprasa.pl 1c9838bff6

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".



Trójkąt równoboczny

Ten odcinek jest oparty na moim referacie na corocznym walnym zjeździe Stowarzyszenia Nauczycieli Matematyki, w lutym tego roku, w Opolu. Większość rozmów kuluarowych obracała się wokół reform w oświacie, obiecanych niewielkich podwyżek dla nauczycieli… i jak sobie radzić ze sztuczną inteligencją. Powiem sarkastycznie, że od 1918 roku (!) każda nowa ekipa rządząca szybko bierze się za reformę (dla niektórych deformę) systemu edukacji. Ale za każdym razem idea jest jak najbardziej słuszna: świat się szybo zmienia i szkoła musi za tymi zmianami nadążać. Komu się wydaje, że wie, jak to zrobić, ten ma rację: *wydaje mu się*.

Na zjazdy SNM jeżdżę od wielu lat i zawsze staram się *opowiadać* o matematyce w konwencji „matematyka wokół nas". Opowiadałem o najbardziej symetrycznym wśród trójkątów: trójkącie równobocznym. To ładna figura. Symbolizuje równowagę. Nie wywołuje napięć, związanych z przeciwieństwami – tak jak to czyni prostokąt.

Prawie każdy z nas widzi codziennie jeden trójkąt równoboczny. To ważny dla kierowców znak A-7: To znak A-7, „ustąp pierwszeństwa przejazdu". Przypomina odwrócony znak nierówności <, w którym mniejsze staje się większe. Jedziemy drogą podrzędną i wjeżdżamy na główną. Nie musimy się zatrzymywać jak przed ośmiokątnym znakiem B-20, ale musimy się uważnie rozejrzeć w lewo i w prawo. Muszą to czynić nawet kierowcy samochodów marki Mercedes (**1**), a skoro mowa o geometrii w kontekście ruchu drogowego, to zwróćmy uwagę na ciekawe połączenie trójkąta, koła i kwadratu koła przy wjeździe na rondo (**2**.)

1

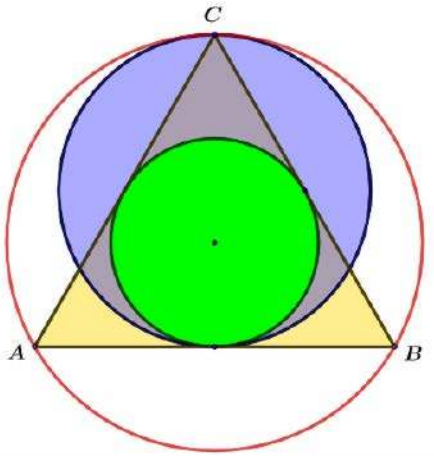
Znamy też Trójkąt Bermudzki, o wierzchołkach w Miami na Florydzie, w Porto Rico i właśnie na Bermudach. Działają tam podobno jakieś tajemnicze siły. Okręty i samoloty przepadają bez śladu, a jedna z teorii mówi, że to z powodu występujących w tym trójkącie anomalii czasu. Można się przenieść do zamierzchłej przeszłości i zniknąć dla współczesnych. Bywa, że chciałbym skorzystać z tej możliwości.

Jak wspomniałem na wstępie, mówiłem do nauczycieli, a zatem dużo było o geometrii szkolnej. Geometria to przede

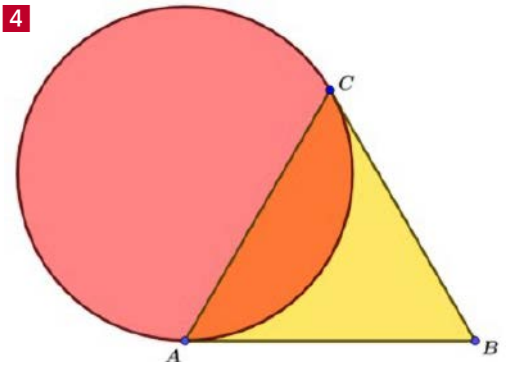
2

eprasa.pl 1c9838bff6

3

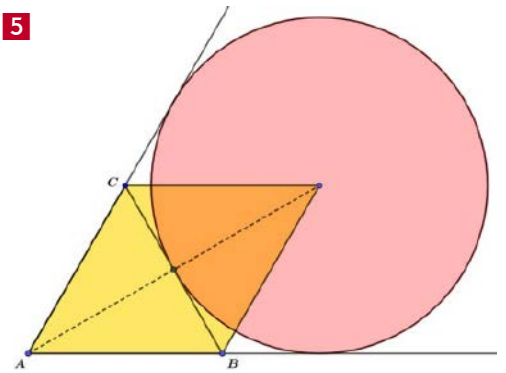


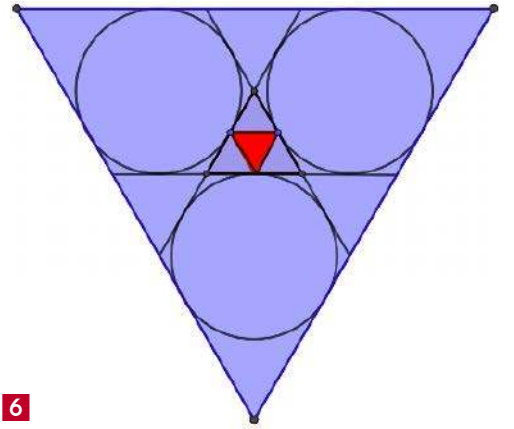
4



wszystkim wielokąty, odcinki i okręgi. Mam pewien sentymentalny stosunek do okręgów i kul – może dlatego, że moja najważniejsza praca naukowa dotyczyła geometrii kuli czterowymiarowej. A zatem popatrzmy na okręgi związane z trójkątem. Na **rysunku 3** widzimy okręgi związane zresztą z każdym trójkątem: wpisany, opisany oraz przechodzący przez wierzchołek i styczny do przeciwległego boku. Jest także czwarty, równie charakterystyczny okrąg (**4**). Jest styczny do dwóch boków trójkąta w jego wierzchołkach. Jak każdy trójkąt,

5





6

tak i równoboczny ma trzy okręgi dopisane, oczywiście takie same. Na **rysunku 5** widzimy jeden z nich.

Nie ma matematyki bez zadań.

Zadanie 1. Wyznacz promienie okręgów, widocznych na rysunkach 3 i 4, gdy boki trójkąta *ABC* mają daną długość *a*. Oblicz promień okręgu dopisanego.

Zadanie 2. Oblicz stosunek pól trójkątów na **rysunku 6** – tego najmniejszego w środku i największego (niebieskiego).

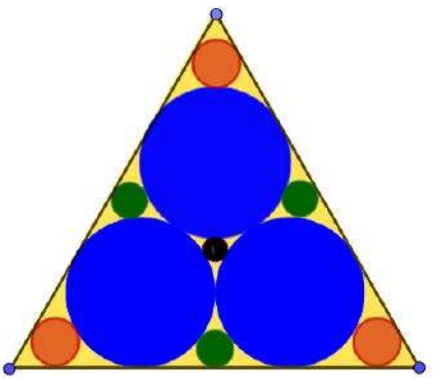
Zadanie 3. Oblicz promienie kół widocznych na **rysunku 7**. Jak zwykle, zakładamy, że wyjściowy trójkąt ma bok długości *a*.

Jednym z najładniejszych twierdzeń, w których występują trójkąty równoboczne, jest nazywane powszechnie *twierdzeniem Napoleona*, chociaż nikt nie wie dlaczego. Być może cesarz istotnie je odkrył, pokazał komuś, ale nic nie zostało nigdzie zapisane, bo przecież wszyscy z otoczenia cesarza mieli inne sprawy na głowie. Ale niech nazwa zostanie.

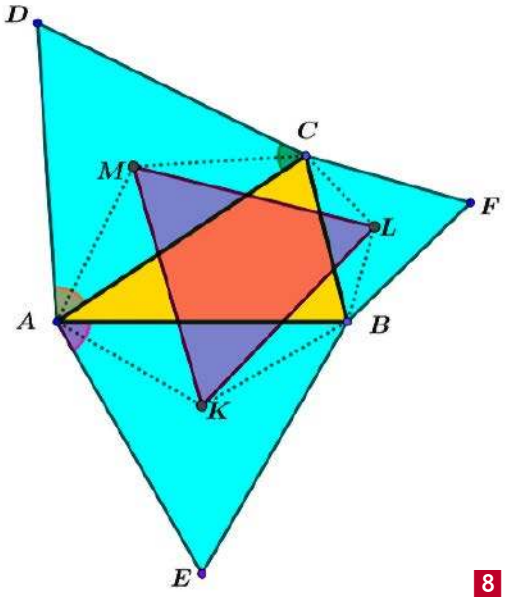
Twierdzenie Napoleona. Jeżeli na bokach dowolnego trójkąta dobudujemy trójkąty równoboczne, to ich środki też będą tworzyły trójkąt równoboczny.

Dowód jest ładniejszy niż samo twierdzenie. Z rachunku na kątach otrzymujemy od razu, że kąty *MAK*

7



eprasa.pl 1c9838bff6



8

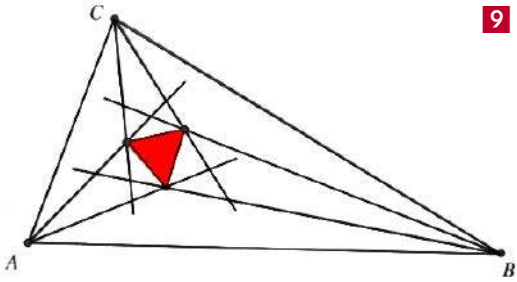
i *CAE* na rysunku są równe (mają równe miary), a zatem trójkąty *ACE* i *MAK* są podobne. Skalą podobieństwa jest $\sqrt{3}$, bo taki jest stosunek długości boku trójkąta równobocznego do odległości środka trójkąta równobocznego do długości boku. Podobne rozumowanie pokazuje, że w tej samej skali podobne są trójkąty *BCE* i *BLK*. Stąd wynika, że $|LM| = |MK|$. Podobnie wykazujemy, że kolejne pary boków mają równe długości i wobec tego trójkąt *KLM* jest równoboczny.

Zadanie 4. Wyznacz długość boku „trójkąta Napoleona", to znaczy boku trójkąta równobocznego *KLM*, gdy trójkątem wyjściowym *ABC* jest trójkąt równoramienny prostokątny o podstawie *a*.

Zadanie 5. Wyznacz długość boku „trójkąta Napoleona", to znaczy boku trójkąta równobocznego *KLM*, gdy trójkątem wyjściowym *ABC* jest „połowa trójkąta równobocznego", to znaczy trójkąt o kątach 30°, 60°, 90°.

***

Trójkąt równoboczny pojawia się w zdumiewającym twierdzeniu, sformułowanym w 1899 roku przez angielsko-amerykańskiego matematyka Franka Morleya (1860–1937). Zakomunikował je znajomym, ale dowodu nie podał, a widocznie nikomu nie chciało się go szukać. Twierdzenie Morleya nazwano potem „ostatnim twierdzeniem geometrii euklidesowej", ale jest to podobne do oświadczenia prezesa amerykańskiego biura patentowego, który podobno (tak twierdził Julian Tuwim) w 1882 roku powiedział, że „niewielu wynalazków należy się spodziewać w przyszłości, bo praktycznie wszystko zostało już wynalezione".



9

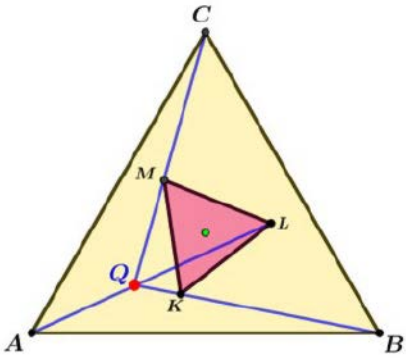
Twierdzenie Morleya. Proste dzielące kąty trójkąta na trzy równe części ograniczają trójkąt równoboczny (**9**).

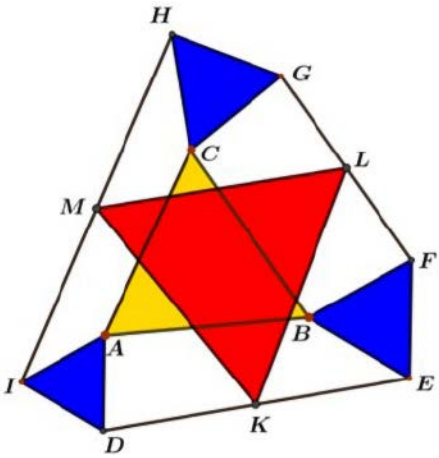
***

Z bogatego zestawu różnych innych konfiguracji, gdzie pojawiają się trójkąty równoboczne, wybrałem jeszcze trzy. Udowodnienie tych własności, sugerowanych przez rysunki, może być trudne – pochodzą z zadań z olimpiad matematycznych.

Na **rysunku 10** wewnątrz trójkąta równobocznego *ABC* wybrano inny trójkąt równoboczny *KLM*, jednakże o tym samym środku, co *ABC*. Wtedy proste łączące odpowiednie wierzchołki przecinają się w jednym punkcie.

10

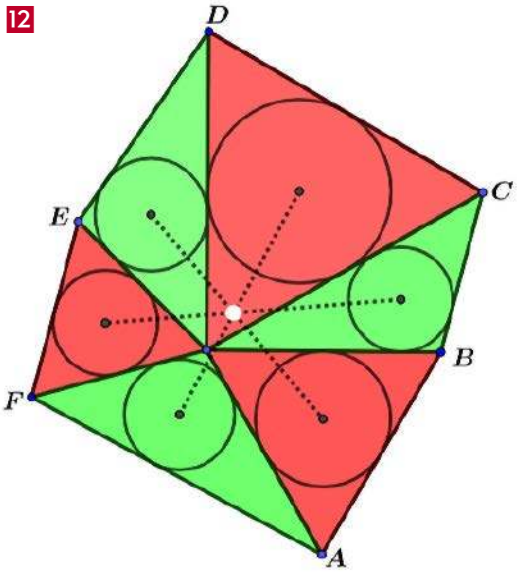




11

eprasa.pl 1c9838bff6

12



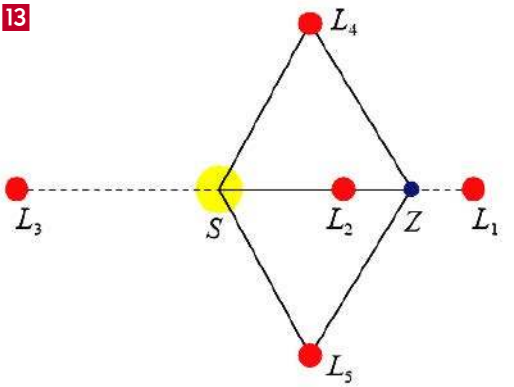
Własność, pokazana na **rysunku 11**, jest jeszcze bardziej złożona. Do wierzchołków trójkąta równobocznego *ABC* doczepiono trójkąty równoboczne dowolnych rozmiarów. Punkty *K, L, M* są środkami odcinków *DE, FG* i *HI* i tworzą, jak widać, trójkąt równoboczny. Oczywiście „widać" nie jest żadnym dowodem.

Najbardziej skomplikowana i intrygująca jest własność, którą sugeruje następny **rysunek 12**. Mamy trzy trójkąty równoboczne, stykające się „dzióbkami" – to te trójkąty o podstawach *AB, CD* i *EF*. Uzupełniamy całość do sześciokąta. Tworzą się nowe trójkąty, te o podstawach *BC, DE* i *FA*. W każdy trójkąt wpisujemy okrąg. Wtedy proste łączące środki okręgów, wpisanych w przeciwległe trójkąty, mają punkt wspólny.

***

Na zakończenie odlecimy w kosmos. Odkryto niedawno (lata 2011–2020), dwie planetoidy trojańskie naszej planety Ziemi. Otóż w 1772 roku francuski astronom Joseph Lagrange wykazał matematycznie, że w układzie dwóch ciał istnieją tak zwane punkty libracyjne – w nich ciało o małej masie może stabilnie pozostawać w spoczynku – siły grawitacyjne i odśrodkowe równoważą się. Oczywiście w kosmosie nie można po prostu przystanąć i tkwić jak słup. Satelita geostacjonarny też wisi w jednym punkcie, ale pędzi wraz z Ziemią po orbicie. Podobnie jest z punktami libracyjnymi. Jest pięć takich punktów, oznaczanych przez L_1, L_2, L_3, L_4 i L_5. W układzie Słońce–Ziemia trzy pierwsze są na prostej łączącej nas z naszą gwiazdą macierzystą, a dwa pozostałe – w wierzchołkach trójkąta równobocznego.

13



I to właśnie jest dla mnie niesamowite. Gdzieś w głębokim kosmosie, gdzie Ziemia jest małą kropką, jest taki punkt, w którym można się zatrzymać, odpocząć, przystanąć. Jest to dla mnie psychologicznie trudne do przyjęcia – trochę tak, jak istniejąca podobno kiedyś w miesiącach zimowych karczma na Bałtyku. No, może porównanie jest nieco naciągane.

Teleskop Webba jest umieszczony w L_2. Na ewentualne dotarcie do planetoidy tam się znajdującej potrzeba mniej paliwa niż do innych, równie odległych punktów kosmosu. Zaniepokoił mnie tylko komentarz autora jednego z opracowań, że może to ułatwić pozyskiwanie surowców naturalnych stamtąd.

Planetoidy na ogół tylko obiegają punkt libracyjny. Jest on bowiem stabilny – to znaczy przyciąga obiekty do siebie (jeżeli stosunek mas dwóch ciał jest dostatecznie duży). Pierwszą taką planetoidę odkrył niemiecki astronom Max Wolf w 1906 roku w układzie Słońce–Jowisz. Znajdowane następnie obiekty nazywano imionami bohaterów wojny trojańskiej. Planetoidy należące do tak zwanego „obozu greckiego" wyprzedzają przy tym Jowisza w jego ruchu orbitalnym, poruszając się wokół punktu libracyjnego L_4, a te należące do „obozu trojańskiego" podążają za planetą i skupiają się wokół punktu L_5.

Pierwszego Trojańczyka Ziemi odkryto w 2011 roku, a następnego w 2020 roku. Ten pierwszy jest dużą skałą, 300 metrów średnicy. Drugi jest większy, około 1800 metrów. Będzie nam towarzyszyć około 4000 lat, o ile słowo „towarzyszyć" jest na miejscu. Dla mnie, jako matematyka, jest fascynujące, że geometria szkolna się przydała i w głębokim kosmosie. I jeszcze rzecz ważna. Artykuł w „Nature", przedstawiający tego drugiego Trojańczyka, ma siedemnastu autorów. Jest wśród nich Dagmara Oszkiewicz z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. ■

Odpowiedzi do zadań – strona 82

eprasa.pl 1c9838bff6

„Szachy są nie tylko grą. Są także swego rodzaju sportem umysłowym ze wszystkimi elementami sportowej rywalizacji, rozwijającym pewne właściwości intelektu i charakteru. Mają również znamiona sztuki, gdyż pięknie rozegrana partia lub dobrze skomponowany problem wzbudza zachwyt szachistów, podobnie jak poemat, rzeźba czy symfonia zachwyca znawców tych dziedzin sztuki. Szachowa analiza teoretycznie ma wreszcie wyraźne cechy badań naukowych, opartych na zebranym materiale doświadczalnym". – Tadeusz Czarnecki (fragment książki „Szachowe klejnoty").

KOCHAM SZACHY

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

Tadeusz Czarnecki
– popularyzator szachów i kompozycji szachowej

Inspiracją do napisania tego artykułu była książka „Szachowe klejnoty" Tadeusza Czarneckiego, którą przed paru tygodniami otrzymałem w prezencie od mojego wieloletniego przyjaciela Jana Jünglinga – instruktora i sędziego szachowego, nauczyciela szachów w niemieckich szkołach podstawowych i przez wiele lat animatora życia szachowego w środowisku Polaków mieszkających na terenie Bawarii. W latach 2006–2015 Jan Jüngling zorganizował, wraz z liczną grupą polonijnych działaczy społecznych skupionych wokół proboszcza PMK w Norymberdze, cykl dziesięciu corocznych turniejów szachowych o Puchar Polskiej Misji Katolickiej w Norymberdze dla Polonii mieszkającej w Niemczech (**1**, **2**).

W czasach mojej młodości książki Tadeusza Czarneckiego spowodowały, że poznałem piękno królewskiej gry i sprawiły, że moje zainteresowanie szachami stały się ważną częścią mojego życia.

Tadeusz Czarnecki był znanym problemistą, autorem wielu podręczników szachowych i prac

1. Jan Jüngling – szachowy organizator i sędzia 10. turniejów szachowych w Norymberdze, fot. Jan Sobótka

2. Proboszcz PMK w Norymberdze Stanisław Stenka i Konsul Generalna RP w Monachium Elżbieta Sobótka wykonują pierwsze posunięcie rozpoczynające jeden z turniejów, fot. Jan Jüngling

popularyzatorskich (**3**). Mimo że prawdopodobnie posiadał tylko IV kategorię szachową, napisał wiele ciekawych książek, a na jego twórczości wychowało się wiele pokoleń polskich szachistów. Ja też jako początkujący szachista uczyłem się podstaw gry z książek „ABC szachisty" i „Tajemnice Caissy" Tadeusza Czarneckiego" i dzięki jego książkom zostałem oczarowany pięknem królewskiej gry.

Tadeusz Czarnecki (ur. 2 listopada 1905, zm. 30 sierpnia 1973) był problemistą (kompozytorem szachowym), autorem wielu książek szachowych, dziennikarzem i działaczem szachowym. Debiutował jako problemista w 1933 roku (dopiero w wieku 28 lat) w „Kurierze Warszawskim". Początkowo zajmował się tylko dwuchodówkami (maty w 2 posunięciach). W latach 1935–36 napisał dużą rozprawę pt. „Nowoczesna dwuchodówka". Później interesował się przede wszystkim trzychodówkami, komponując też sporadycznie dwuchodówki i wielochodówki. W ciągu swojego życia opublikował około 300 zadań, z czego 6 zadań wyróżniono w albumach Międzynarodowej Federacji Szachowej FIDE. W turniejach zdobył 21 nagród, w tym 7 pierwszych. W latach 1935–38 redagował dział problemów w „Wiadomościach Szachowych" i kierował redakcją „Szachów" do 1939 roku. Przed wojną pracował jako dyrektor polskiej szkoły w Sokolnikach.

Po wojnie Tadeusz Czarnecki był organizatorem życia szachowego w Polsce. Szybko odnowiono działalność powstałego w 1935 roku Warszawskiego Okręgowego Związku Szachowego, a funkcję prezesa powierzono 10 kwietnia 1946 roku Tadeuszowi Czarneckiemu. W grudniu 1945 Tadeusz Czarnecki pracował razem ze Stanisławem Gawlikowskim i Zbigniewem Millerem w Komitecie Reaktywowania Polskiego Związku Szachowego i doprowadził do reaktywowania PZSzach w 1946 roku. Pierwszy Zjazd Delegatów odbył się 30 kwietnia 1946 roku, a pierwszym powojennym prezesem PZSzach został Zbigniew Miller.

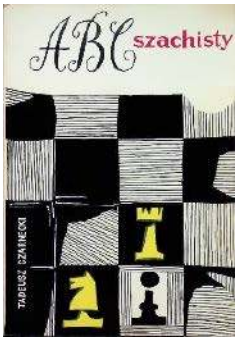
W 1947 na wniosek Tadeusza Czarneckiego w poczet członków Polskiego Związku Szachowego przyjęto Polski Związek Problemistów. W tym samym roku

3. Tadeusz Czarnecki, źródło: W. Litmanowicz, J. Giżycki, „Szachy od A do Z", tom I, Warszawa 1986, str. 170

eprasa.pl 1c9838bff6

4. Rady Tadeusza Czarneckiego w książce „Nauka gry w szachy", źródło: https://tiny.pl/dt85v

5. Tadeusz Czarnecki, „Tajemnice Caissy", Wydawnictwo Iskry, Warszawa 1959



6. Tadeusz Czarnecki, „ABC szachisty", Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa 1967

dzięki pracom Tadeusza Czarneckiego, Stanisława Gawlikowskiego i Stanisława Wojnarowicza (drugiego w latach powojennych prezesa Polskiego Związku Szachowego) ukazał się „Kodeks szachowy".

W latach 1947–1950 Tadeusz Czarnecki był wydawcą i redaktorem miesięcznika „Szachy". Początkowo pełnił funkcje redaktora i wydawcy tego czasopisma, później został sekretarzem redakcji i redaktorem technicznym. W latach 1960–71 redagował również w „Szachach" dział kompozycji szachowej.

W latach 1948–1950 uczestniczył w 1. Finale Indywidualnych Mistrzostw Polski w szachach korespondencyjnych (zajął 19. miejsce). Tadeusz Czarnecki był jednym z pierwszych problemistów Polski, któremu przyznano tytuł mistrza krajowego w kompozycji szachowej w 1955 roku. Rok później Międzynarodowa Federacja Szachowa nadała mu tytuł sędziego międzynarodowego kompozycji szachowej. Tadeusz Czarnecki to m.in. złoty medalista mistrzostw Polski w kompozycji szachowej w dziale trzychodówek (zadania szachowe, w którym białe matują w swoim trzecim posunięciu).

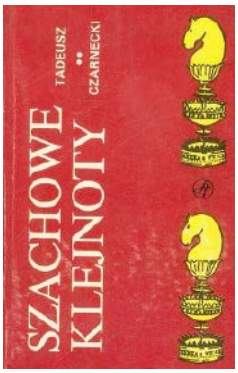
Do najbardziej znanych i cenionych książek szachowych należą: „Nauka gry w szachy", Warszawa 1950, „Szach i mat", Warszawa 1953. „Pułapki szachowe", Warszawa 1956, „Tajemnice Caissy", Warszawa 1959, „ABC szachisty", Warszawa 1966, „Przy szachownicy", Warszawa 1969, „Zaczynamy partię szachów", Warszawa 1972, „Szachowe klejnoty", Warszawa 1980 (wydane pośmiertnie).

We wstępie do podręcznika szachowego „Tajemnice Caissy" (**5**) pisał: *Jeśli czytelniku miły, sam nie grasz w szachy, jeśli nie widziałeś jeszcze szachowego turnieju, to na pewno wiele o tej grze słyszałeś. Na pewno ktoś z twojej rodziny, przyjaciół lub znajomych oddaje się jej z zamiłowaniem, spędzając długie godziny w zamyśleniu nad szachownicą, przekładając szachy nad wiele innych rozrywek... Ale czy wiesz, że zwolennicy gry szachowej liczą się już dziś na miliony? Czy wiesz, że istnieje ona tak dawno, że początki jej dosłownie „giną w pomroce dziejów"? Nie wiemy dokładnie, kto i kiedy wymyślił szachy... I tylko z pewnych wzmianek w świętych księgach hinduskich możemy się domyślać, że gra szachowa powstała kędyś nad brzegami Gangesu – dwa lub trzy tysiące lat temu.*

„ABC szachisty" (**6**) to podręcznik dla początkujących szachistów oraz osób, które dopiero chcą nauczyć się gry w szachy. Zawiera podstawowe informacje dotyczące gry w szachy – z zakresu teorii debiutów (debiuty otwarte, półotwarte i zamknięte), gry środkowej (manewry taktyczne, przykładowe kombinacje) oraz gry końcowej (króle i pionki, figury przeciw pionkom, końcówki figurowe). Został napisany jako samouczek i przy regularnym studiowaniu nie wymaga pomocy nauczyciela. Układy szachowe oraz ruchy figur zostały zilustrowane na licznych rycinach.

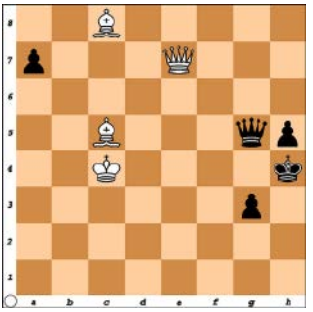
„Szachowe klejnoty" to ostatnia książka napisana przez Tadeusza Czarneckiego. Niespodziewana Jego śmierć w sierpniu 1973 roku spowodowała, że książka, nad którą pracował przez szereg lat i była ukoronowaniem jego życiowej pasji, ukazała się drukiem dopiero w 1980 roku.

Autor o książce: *Książkę tę napisałem dla tych miłośników gry w szachy, którzy chcieliby wiedzieć o niej coś więcej poza ściśle fachowymi wskazówkami, zawartymi w podręcznikach do nauki gry. Poczynając od legend o początkach szachów w zamierzchłej*



7. Tadeusz Czarnecki, „Szachowe klejnoty", Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa 1980

eprasa.pl 1c9838bff6



8. Tadeusz Czarnecki, 2. nagroda, „Głos Narodu" 1946. Mat w 3 posunięciach

9. Tadeusz Czarnecki, 3. nagroda, „Szachista Polski" 1947. Mat w 2 posunięciach

10. Tadeusz Czarnecki, 1. nagroda, „Sportowiec" 1955. Mat w 2 posunięciach

przeszłości, książka stara się opowiedzieć Czytnikowi jak najwięcej o szachach, szachistach i najróżniejszych atrybutach „królewskiej gry", poruszając sprawy poważne i błahe, doniosłe i zabawne, ale dla każdego zwolennika gry – na pewno interesujące.

A oto kilka przykładów kompozycji szachowych autorstwa Tadeusza Czarneckiego. Rozwiązania tych 3 problemów czytelnicy mogą znaleźć na końcu tego artykułu. ■

Zadania do samodzielnego rozwiązania

Zadanie 1
11. Lilian Baird, Hackney Mercury 1891
Mat w 2 posunięciach

Zadanie 2
12. Sophie Schett, „Illustrirte Sport-Zeitung" 1880
Mat w 3 posunięciach

Rozwiązanie zadań z MT 3/2024

Zadanie 1
S. Loyd, N.Y. Aibion 1857
Mat w 3 posunięciach
Rozwiązanie: 1.Wf4!
1...K:h1 2.Kf2 Kh2 3.Wh4#
1...K:g3 2.O-O Kh3 3.W1f3#

Zadanie 2
Sophie Schett, Oesterreichische Lesehalle 1881
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1.Ha6!
1...b:a3 2.H:b5#
1...b:a4 2.Hd3#
1...K:a3 2.Sc5#

Rozwiązania kompozycji szachowych Tadeusza Czarneckiego:

8. Tadeusz Czarnecki, 2. nagroda, „Głos Narodu" 1946
Mat w 3 posunięciach
Rozwiązanie: 1. Kb5!
1...a6+ 2.K:a6 g2 3.Gf2#
1...a5 2.Ka4
1...g2 2.He1+ Hg3 3.Ge7#

9. Tadeusz Czarnecki, 3. nagroda, „Szachista Polski" 1947
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1. Wc5! z groźbą 2.We3#
1...K:c3 2.Se5#
1...W:c3 2.Wd4#
1...G:c3 2.Gc2#
1...K:e4 2.Gc2#
1...G:e4 2.Se5#
1...S:e4 2.S:b2#

10. Tadeusz Czarnecki, 1. nagroda, „Sportowiec" 1955
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1.Sc4! z groźbą 2.Sd2#
1...Ge5 2.H:e5#
1...Gc3 2.S:c3#
1...e5 2.Sc3#
1...W:d5 2.Hg4#
1...S:d5 2.H:h7#

eprasa.pl 1c9838bff6

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie z problematyki antydopingowej: *w jaki sposób koń, bez stosowania dopingu farmaceutycznego, mógł osiągnąć taki niezwykły rezultat, będąc przeciętnym koniem w grupie biorącej udział w zawodach.*

Przypominam, że koń natychmiast po starcie ruszył „z kopyta" i biegł jak szalony, wygrywając wyścig. Była w tym jakaś nieczysta sprawa, ale żadnych śladów dopingu farmaceutycznego nie stwierdzono, No więc co? W treści zadania przypomniałem, „metodę" Sama Hawkinsa – jednego z bohaterów powieści Karola Maya „Winnetou". Metoda absolutnie niezalecana i obrzydliwa. Sam Hawkins wbijał niezbyt głęboko, ale boleśnie nóż w nasadę ogona konia, miejsce bardzo bolesne przy urazach. Jednakże sens tej metody jest jasny: koń musi być czymś mocno podrażniony, żeby „ponieść" i popędzić. Oczywiście są jeszcze inne metody – na ogół zakazane – dające podobny efekt. A co na to nasi młodzi czytelnicy?

Mateusz Lubecki: najlepszym sposobem podrażnienia konia byłoby zastosowanie impulsu termicznego. Oczywiście przypalenie konia zapalniczką odrzucamy, ale przyłożenie koniowi znienacka kawałka lodu w tylną część ciała mogłoby dać podobny efekt, Koń wygrałby bieg, lód by się stopił i śladu dopingu by nie było!

Propozycja wygląda interesująco i jest w miarę humanitarna. Wszystko jednak zależy od charakteru konia: czy jest wrażliwy, „nerwowy" i czy zareaguje na nagły chłód w pożądany sposób.

Całe to zadanie taktujemy jako ciekawostkę i ostrzeżenie: z koniem trzeba obchodzić się delikatnie!

Tadeusz Synowiec zaproponował użycie elektrycznego paralizatora, który można by ukryć w ubraniu dżokeja i wyprowadzić przewód w pobliże tyłu konia. Impuls z paralizatora dostatecznie by spłoszył konia, który, prowadzony przez dżokeja, ruszyłby do przodu.

Paralizator mógłby okazać się bardzo niebezpiecznymi narzędziem. Twierdzi się, że konie są wrażliwe na prąd i napięcie generowane przez typowy sprzęt mogłoby okazać się śmiertelne. Należałoby więc skonsultować problem z weterynarzem.

Wymienionym kolegom dziękujemy za udział w naszych konkursach i zapraszamy do następnych zadań.

Nowe zadanie

Tym razem zadanie trizowskie: na analizę resursów, czyli wszelkich zasobów systemu, nadsystemu i podsystemów, jakie są do dyspozycji i następnie „przymierzanie" elementów tych zasobów do potrzeb naszego zadania. Zegar ma chodzić co najmniej 200 lat, więc to „coś", co go napędza, musi być zjawiskiem stałym. No więc, teraz już wiadomo, czego się trzymać.

W jednym z muzeów zachodniej Europy znajduje się zegar, który „chodzi" bez nakręcania i bez jakiegokolwiek innego, klasycznego napędu ponad 200 lat. Jak to możliwe?

Analizując takie zadanie, trzeba uwzględnić wszystkie możliwe okoliczności i zjawiska, które mogłyby pomóc w realizacji „wiecznego" zegara. Takich zjawisk jest wiele; chociażby dzień i noc, i kilka innych. Pomyślcie, co i jak można wykorzystać do napędu takiego zegara. Inna rzecz, że ten zegar musiał wykonać nie lada zegarmistrz, lecz mistrz nad mistrze, bo zegar musiał poruszać się z minimalnymi oporami ruchu wszystkich elementów, co wymagało wielkiej precyzji i staranności wykonania. Wszystkim życzę wyobraźni i dobrej znajomości przyrody, bo to w końcu ona porusza ten tajemniczy zegar. Termin nadsyłania propozycji wyjaśnienia tajemnicy zegara – do końca maja br.

Odpowiedzi do zadań ze stron 68–71

1. Na rysunkach 3, 4 i 5 promienie okręgów to kolejno: $\frac{a\sqrt{3}}{6}$, $\frac{a\sqrt{3}}{4}$, $\frac{a\sqrt{3}}{3}$, $\frac{a\sqrt{3}}{2}\rho =$
2. 100
3. Największe koło ma promień $\frac{\sqrt{3}-1}{4}$, najmniejsze (to wciśnięte między trzy największe) $\frac{9-5\sqrt{3}}{12}$, narożne $\frac{3-\sqrt{3}}{24}$, to czwarte $\frac{\sqrt{3}-1}{16}$. Zwróćmy uwagę, że wszędzie występuje $\sqrt{3}$ – pojawia się wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z trójkątem równobocznym.
4. $\frac{a}{4}(\sqrt{3}+\frac{1}{\sqrt{3}})$
5. $\frac{a}{2\sqrt{6}}(\sqrt{3}+1)$

eprasa.pl 1c9838bff6

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Mieliście zadanie z dziedziny inżynierii sanitarnej: *zaproponować sposób i ewentualnie sprzęt do odetkania rury, którą przerosły korzenie, w miejscu trudno dostępnym zarówno ze studzienki jak i drogą wykopu – odkrywki*.

Stanisław Kowalski czytał o wykorzystaniu mikroładunków wybuchowych do różnych zadań w budownictwie. Zwłaszcza ciekawie wygląda zastosowanie ładunków kumulacyjnych, które działają kierunkowo i można z ich pomocą wykonywać przejścia dla rur i kabli w konstrukcjach budowlanych. Nie spotkał się z problemem przetykania rur kanalizacji zewnętrznej, ale – wydaje się – mógłby to być dobry sposób zwłaszcza na rury przerośnięte korzeniami.

Sposób wydaje się ciekawy, choć chyba niestosowany, a nawet w internecie o tym cisza. Rzecz jasna, wymagałoby to analizy siły ładunku, zasięgu strugi kumulacyjnej, bo przecież nie mamy zamiaru zdemolować rurociągu!

Zbigniew Górski pisze: korzenie drzew i krzewów to materiał biologiczny, a więc stosunkowo łatwo poddający się działaniu kwasów. Należałoby dobrać odpowiedni kwas i jego stężenie, wypełnić cały odcinek rury tym kwasem i po jakimś czasie użyć metod konwencjonalnych.

Formalinie rzecz biorąc, metoda wydaje się skuteczna. Jej zastosowanie już takie proste nie jest. Ponieważ ceramiczne rury zostały poprzebijane rozwijającymi się korzeniami, rura była nie szczelna. Kwas wylałby się do ziemi, co oczywiście wywołałoby protesty ekologów. Należałoby więc zacząć od doboru kwasu takiego, który w ogóle mógłby tu być zastosowany. Może któryś z kwasów organicznych np. octowy lub cytrynowy, oczywiście o odpowiednio dużym stężeniu?

Obu kolegom gratuluję i – jak zwykle – zachęcam do udziału w zmaganiach z kolejnymi zadaniami.

Nowe zadanie:

Tym razem zadanie o ekstremalnych próbach technicznych:

W laboratorium prowadzi się badania nadmuchiwanych komór powietrznych. Powinny one wytrzymać wysokie ciśnienie rzędu 10 MPa. Niektóre z nich jednak pękają po osiągnięciu ciśnienia próby. Jest to niebezpieczne. Co robić?

Problem takich prób polega głównie na tym, że wypełniona powietrzem komora staje się źródłem dużej energii. Pęknięcie takiej komory wyzwala tę energię, co może spowodować sporo problemów, z najniebezpieczniejszymi włącznie. Ważne jest jeszcze to, czy komora jest wykonana z elastycznego materiału, czy jest sztywna.

Problem czysto techniczny i spotykany w praktyce. Wszystkim życzę fantazji i nadesłania propozycji do końca maja br.

Vademecum Młodego Wynalazcy

Istnieje spora grupa zadań, w gruncie rzeczy prostych, ale nieco zakamuflowanych sformułowaniem treści i dopiero dogłębna analiza resursów, czyli zasobów i okoliczności opisanych w zadaniu, pozwalała je rozwiązać. Kiedyś, „dawno, dawno" temu, matematyk zadał nam zadanie:

Z miasta A wyleciał gołąb pocztowy, zmierzający do miasta B odległego o 100 km. Z miasta B wyjechał kolarz, kierując się do miasta A. Gołąb doleciawszy do spotkania z kolarzem, natychmiast zawracał do miasta A, po czym leciał w kierunku B, do kolejnego spotkania z kolarzem i z powrotem do A i tak cały czas, aż do spotkania się z kolarzem w mieście A. Jeśli przyjąć, że prędkość gołębia wynosiła 60 km/h, a prędkość kolarza 25 km/h, obliczyć, ile km przeleciał gołąb do momentu spotkania się z kolarzem w mieście A.

Na samą myśl o obliczaniu długości coraz krótszych odcinków pokonywanych przez gołębia… robi się słabo! Okropność! Może utworzyć jakiś ciąg i obliczyć granicę? Też niezjadliwe!

A przecież jest to niesłychanie proste zadanie! Wystarczy uświadomić sobie fakty: kolarz jechał cały czas od B do A. Miał do pokonania 100 km. Jadąc

eprasa.pl 1c9838bff6

z prędkością 25 km/h, zużył na to 4 godziny. Gołąb latał cały czas z prędkością 60 km/h, a więc pokonał trasę 4 godz. × 60 km/h = 240 km! Oczywiście zadanie traktujemy czysto matematycznie: nie ma mowy o zawracaniu gołębia, hamowaniu i rozpędzaniu do prędkości przelotowej. Zadanie jest „ucharakteryzowane" na złożone i uciążliwe. Bywa tak i w życiu technicznym. Bywają jednak sytuacje odwrotne, Po wysłuchaniu tekstu zadania prawie wszyscy mieli już gotową odpowiedź. A jakie to było zadanie? Proste, a zresztą przeczytajcie sami:

O ile zmieni się poziom wody w wannie, do której wrzucimy cegłę.

No więc proste. Tak? No tak; obliczamy objętość cegły, dzielimy przez powierzchnię lustra wody i już! A czy dokładnie rozważyliście wszystkie warunki? No, a co z takimi sprawami:

- Skąd wiadomo, czy cegła tonie? Mogła być z siporeksu lub ze styropianu, wtedy pływa,
- Nie wiadomo, czy cegła była lita, czy „dziurawka",
- Ile wody było na początku: mogła wanna być dokładnie pełna i wtedy cegła wychlapie trochę wody, ale poziom się nie zmieni,
- Nie wiadomo, z czego była wanna; jeśli z plastiku, a cegłę „wrzucamy", to w wannie zrobi się dziura i woda wypłynie.
- Nie wiadomo, jak tę cegłę wrzucamy: jeśli gwałtownie, z dużą prędkością, to niezależnie od ilości wody, trochę się jej wychlapie i jej poziom nie zgodzi się z obliczeniem.

Przy analizie problemów na bazie metodyki TRIZ, zawsze obowiązuje dokładna, wszechstronna analiza. Wtedy i tylko wtedy możemy uzyskiwać prawidłowe wyniki.

Kolejne zadanie „na resursy". Nasz „fizyk" szukał takich ciekawych zadań w rosyjskim zbiorze i zadawał je jako zadanie „z premią". Zawsze były to zadania z haczykiem i wymagały uważnego myślenia. Oto jedno z takich zadań:

1

Dwie kulki rtęci o średnicy 1 mm każda, bez wymiany ciepła z otoczeniem, zlały się w jedną kulkę. Obliczyć, o ile stopni zmieniła się ich temperatura i ustalić, czy się oziębiły, czy ogrzały?

Pierwsze pytanie było: skąd tam się wzięła jakaś temperatura? Z elementarnej fizyki wiadomo, że jeżeli temperatura, to ciepło, a jeśli ciepło, to jakaś praca. Co tu pracowało, na jakiej drodze i jaka siła? Na dwie kulki działa siła ciężkości, ciśnienie atmosferyczne i jest jeszcze jakaś siła? Po dłuuuugim namyśle wpadliśmy na to, że aby kulki były kulkami, musi działać siła napięcia powierzchniowego. Gdyby jej nie było, to kulki rozlałyby się płasko na powierzchni, na którą kapnięto tę rtęć.

I dalej: co się zmieniło gdy kulki zlały się w jedną? Zmieniła się powierzchnia, tzn. powierzchnia dwóch kulek jest większa niż powierzchnia jednej kulki o tej samej masie co dwie małe. Sięgamy do tablicy wartości różnych wielkości fizycznych i znajdujemy wartość jednostkowego napięcia powierzchniowego w odniesieniu do metra kwadratowego powierzchni. Ze wspomnianej różnicy powierzchni obliczamy więc siłę, która tu działała. A na jakiej drodze? To już proste: na drodze równej odległości środków dwóch kulek przed ich zlaniem się w jedną, czyli na drodze 1 mm. Praca jest więc wykonana i w sytuacji bez wymiany ciepła z otoczeniem kulki by się ogrzały. Znając ciepło właściwe rtęci (też tablice), wyznaczamy temperaturę. Proste? Jak się wpadnie na to, o co chodzi!

Ciekawym przykładem zastosowania dogłębnej analizy resursów jest problem szeryfa. Zadanie to było kilkanaście lat temu publikowane w VMW, ale w innym kontekście. Przypominam więc problem:

Rzecz dzieje się na Dzikim Zachodzie, szeryf aresztował Johna, podejrzanego o zastrzelenie Billa. Kaliber broni Johna zgadza się z kalibrem kuli, była awantura podczas gry w pokera, a w ogóle wszyscy wiedzą, że John nie lubił Billa. Jednakże John tłumaczy: „szeryfie, tu wszyscy mają ten sam kaliber broni, mają rewolwery Colt 45, a mój rewolwer był używany pół roku temu. Niech szeryf popatrzy, jest zupełnie czysty". „No tak, ale Bill zginął tydzień temu, miałeś więc czas, żeby rewolwer dokładnie wyczyścić".

2

eprasa.pl 1c9838bff6

Jak rozwiązać problem szeryfa. Rzecz dzieje się w warunkach Dzikiego Zachodu? żadnych laboratoriów, mikroskopów, itp. nie było. Co robić?

Należy zacząć od zestawienia wszystkich możliwych resursów na tle „operatora systemowego". Możemy ograniczyć wyliczanie resursów czasowych do trzech sytuacji: wczoraj, dziś, jutro, a więc:

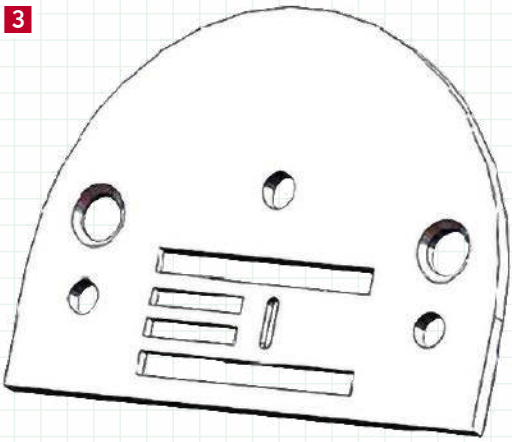
Wczoraj: rewolwer leży na półce w domu, rewolwer jest noszony przez Johna w kaburze, jest czysty.

Dziś, tu w chwili strzału. Rewolwer podlega działaniu gazów prochowych, mających stosunkowo wysoką temperaturę, wytwarzających wysokie ciśnienie i generujących stan naprężeń bębenka i lufy.

Jutro – rewolwer znajduje się w stanie wyjściowym.

Przez cały czas rewolwer znajduje się w środowisku Ziemi i podlega działaniu: pola grawitacji, pola magnetycznego, temperatury, deszczu, wiatru, itp. Jakie własności ma materiał, z którego zbudowany jest rewolwer? Istotne są dwie części: bębenek, pełniący funkcję komory nabojowej, ściślej – sześciu komór – kolejno wchodzących w pracę i lufa. Obie te części są wykonane ze stali węglowej, o wysokiej wytrzymałości. W jaki sposób środowisko Ziemi może wpływać na stan ww. części? Warunki atmosferyczne mogą spowodować korozję, grawitacja – upadek ze stołu na ziemię, a pole magnetyczne Ziemi? I tu jest pies pogrzebany. Stal węglowa w polu magnetycznym ziemskim magnesuje się! Ale podczas wystrzału na skutek skoku naprężeń i temperatury traci te właściwości. Lufa rewolweru, z którego oddano strzał parę dni temu, nie będzie magnesem! Rewolwer, który nie był używany przez pół roku – będzie! Oczywiście nie jest to silny magnes, ale drobne elementy jak: szpilki, gwoździki – przyciągnie. A szeryf, musiał – jak widać – ukończyć dobrą szkołę i umiał myśleć! A więc ta podobno nielubiana fizyka

3



przydaje się do rozwiązywania bardzo różnych i niekiedy dziwnych problemów.

Jednym, z ciekawszych, i dość powszechnych zjawisk jest słabość naszego umysłu objawiająca się m.in. tym, że potrafimy „zafiksować się" na jakimś pojęciu, rozwiązaniu i nie widzimy innych możliwości. Jednym z ciekawszych przykładów takiego „zacięcia umysłowego" jest przypadek, który zaistniał w wyniku zgubienia „płytki ściegowej" od maszyny do szycia Singer, produkcja 1936 r. (**3**). Skoro płytki nie było, a bez niej nie dało się szyć na maszynie, należało płytkę dorobić.

Niestety warsztat, który mógłby to zrobić, nie miał frezarki (lata 55.–60. ub. wieku), co oznaczało, że nie ma jak wykonać miejscowego pocienienia płytki (**4**) w obszarze pracy „ząbków" transportera.

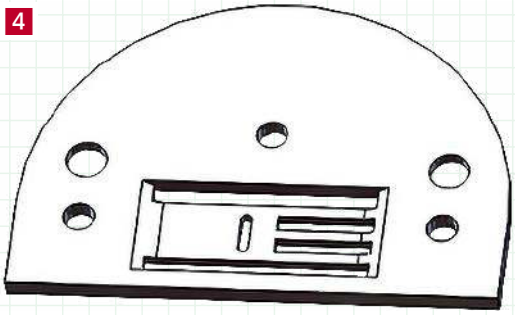
Pocienienie było nieprzelotowe i nie dało się go wykonać pilnikiem. Płytka miała grubość 2,4 mm, a pocienienie miało mieć głębokość 1,2 mm. Padały więc różne koncepcje: wydłutować wąskim przecinakiem, a później wygładzić małym, specjalnie obciętym pilnikiem,

Fallen Princess. Everfall Academy (tom 1)
Paula Lichtarowicz
Wydawnictwo: Jaguar, liczba stron: 464, cena z okładki: 59,90 zł

Życie siedemnastoletniej Zoey King staje na głowie, gdy okazuje się, że przewidziała śmierć szkolnego kolegi. Okazuje się, że zamiast daru uzdrawiania, jaki powinna odziedziczyć po słynnej matce, ma predyspozycje do magii śmierci, jest banshee, szyszymorą. Wstrząśnięta tym odkryciem musi przenieść się na inny wydział Evefall Academy. Przydzielony jej mentor, Dylan Dae Park, jest Żniwiarzem, który jednym dotknięciem potrafi wyrwać z człowieka duszę. Ma pomóc Zoey w oswojeniu się z nowo odkrytymi zdolnościami. Jednak śmierć kolegi nie daje jej spokoju. Gdy postanawia przyjrzeć się dokładniej tej sprawie, stopniowo odkrywa, że sporo osób z akademii ma coś do ukrycia i pilnie strzeże swoich mrocznych tajemnic. A przede wszystkim Dylan, na widok którego jej serce zaczyna bić szybciej...

eprasa.pl 1c9838bff6

4



mówiło się też o nawiercaniu kilkunastu otworów, z późniejszym wygładzeniem itp. W którymś momencie padło słowo: „blaszka". Tak, ta „płytka" to przecież blaszka, o grubości 2,4 mm. Teraz sprawa była już prosta. Wystarczyła wziąć kawałek blachy o odpowiedniej grubości, zagiąć dwa końce w kształt litery C. Blaszkę należało zamocować w imadle, wstawiając pomiędzy odgięte końce, uprzednio odpowiednio docięty kawałek metalu – żeby pod naciskiem szczęk ta litera C nie zgięła się. Teraz to już wszystko było proste: należało pilnikiem wypiłować przelotowo kanalik o odpowiedniej szerokości i głębokości, następnie rozprostować blaszkę i wykończyć ją już na godowo. Całe to „proste" wykonanie należało zacząć od wykonania kanalika, a dopiero później wytrasować kształt i pozostałe elementy.

Już po wykonaniu feralnej płytki pojawił się jeszcze jeden pomysł na jej wykonanie. We wspomnianym warsztacie była jedna „maszyna", tzw. prasa balansowa o nacisku 10 T. Można było więc wykonać stempel o kształcie negatywu wgłębienia płytki, zahartować go (dobrać odpowiednią stal) i wziąwszy nieco grubszą blaszkę wstępną, odcisnąć na prasie wgłębienie. Wgłębienie mogło być wtedy dokładniej wykonane, ponieważ obróbka stempla byłaby znacznie łatwiejsza.

Nawiasem mówiąc, późniejsze modele tych maszyn, np. radomskiego Łucznika, miały płytkę nieco cieńszą i bez takiego miejscowego pogłębienia jak starsze modele.

Warto zauważyć, że w zadaniu z płytką pomogło „przypomnienie sobie", że płytka o grubości 2,4 mm to jest przecież blacha. Blachy się nie boimy, wiemy, że można ją zgiąć, wyprostować i w ogóle dość bezceremonialnie ją potraktować. Dlatego właśnie jednym z zaleceń TRIZ jest „sformułować problem bez używania specjalistycznej terminologii".

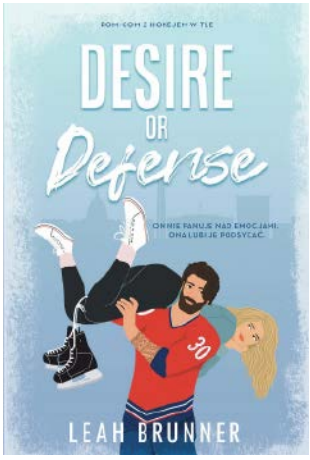
Kiedyś przy rozważaniu problemu kotwicy dla lotniskowca „Nimitz" grono specjalistów długo nie mogło wyzwolić się z wizji kotwicy z dwoma wielkimi pazurami, lepiej lub gorzej wyposażanej w urządzenia pomocnicze. Problem w tym, że przy masie całkowitej „Nimitza" – rzędu 100 tys. ton, masa kotwicy klasycznej mogłaby wynosić do ok. 30 ton. Jednakże gdy zadanie stabilizacji okrętu sformułowano inaczej: zaprojektować „trzymadło" do unieruchomienia okrętu na redzie, uruchomiono wyobraźnię zespołu konstruktorów i opracowano wiele ciekawych koncepcji, m.in. kotwica w kształcie platformy, przymrażana do dna. Skuteczna, lekka i tania! Wyjaśnia to znane zjawisko, polegające na tym, że „wszyscy specjaliście wiedzą, że czegoś tam nie da się wykonać", a zjawia się niewykształcony prostak i nie wiedząc, że tego się nie da – robi to.

Wszystkim życzę umiejętności wypracowania myślenia „prostaka" w przypadku trudnych i nierozwiązywalnych problemów.

Prezes Klubu Wynalazców
Champion TRIZ
Jan Boratyński

Desire or Defense. D.C. Eagles Hockey (tom 1)
Leah Brunner
Wydawnictwo: Jaguar, liczba stron: 304, cena z okładki: 44,90 zł

Mitch, notorycznie niezadowolony, zrzędliwy obrońca D.C. Eagles, po prostu nie potrafi utrzymać swojego temperamentu w ryzach. Temperamentu, który doprowadził do zawieszenia przez NHL na piętnaście meczów. Jakby tego było mało, został zmuszony, by w tym czasie trenować młodzieżową drużynę hokeja. Jego menedżer uważa, że to „odbuduje jego wizerunek". Już podczas pierwszego treningu na lodowisku pojawia się energiczna blondynka, która prosto z mostu zwraca uwagę trenerowi, że zachowuje się niegrzecznie wobec jej młodszego brata. Coś w tej zadziornej kobiecie i chłopcu, którego tak bardzo chroni, sprawia, że wszelkie mechanizmy obronne Mitcha przestają działać. Musi bardzo uważać, by lód, pod którym chowa swoje serce, nie stopniał...



eprasa.pl 1c9838bff6

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 4/2024

Sygnalizator znaków życia osoby starszej to praktyczny pomysł i gdyby w system alarmowy zaangażować sąsiadów, to być może sprzyjałoby nawiązywaniu więzi międzyludzkich w blokowiskach, gdy np. sąsiad zapukałby do sąsiada, pytając, czy wszystko w porządku.

Autorem pomysłu jest Wiesław Królikowski

1 **Wojciech Rezner** – miał kiedyś niemiłą przygodę: stojąc na rusztowaniu, przybijał młotkiem jakąś deskę, gdy nagle obuch młotka zleciał z trzonka i spadł parę metrów w dół, uderzając kolegę. Na szczęście nie w głowę, ale uderzenie trochę bolało. Wojciech proponuje zaopatrzyć młotki w krótką linkę mocującą obuch do trzonka, w ten sposób obuch – być może – spadnie, ale nie poleci w dół o parę metrów i nie narobi większych szkód.

Być może lepiej byłoby zaopatrzyć młotek w linkę, przymocowaną do trzonka i do np. pasa pracownika. Zamocowanie obucha do trzonka to prosta sprawa i są znane rozwiązania w 100% pewne.

2 **Wiesław Królikowski** – po tragicznym wypadku śmierci jednej z sąsiadek Wiesława, do której nie można było wejść, a powołane do tego służby czekały na polecenie wyłamania drzwi, ma pomysł, który podniósłby bezpieczeństwo osób chorych i starszych, mieszkających w anonimowych blokach, gdzie ludzie się nie znają i rzadko utrzymują bliskie kontakty. Wiesław proponuje wyposażenie takich osób w coś w rodzaju pagera, który odbierałby z centrali osiedlowej co jakiś czas sygnał dźwiękowy, którego wyłączenie wymagałoby aktywności mieszkańca danego lokalu. Brak aktywności i niewyłączenie sygnału, uwidocznione w centrali, oznaczałyby konieczność podjęcia sprawdzenia: co się dzieje.

Faktem jest, że często o śmierci sąsiada ludzie dowiadują się dopiero wtedy, gdy zaczynają czuć fetor rozkładu gnilnego. Jesteśmy wzajemnie wyobcowani i obojętni na otoczenie. Śmierć 14-letniej dziewczynki z Andrychowa, która 5 godzin leżała na ulicy w centrum miasta, jest tego jaskrawym przykładem. Czy w tej naszej cyfrowej i skomputeryzowanej rzeczywistości jest jeszcze miejsce na ludzkie odruchy? Elektronika może tu jednak sporo pomóc. Pomysł Wiesława w istocie dobry, na pewno wymagałby dopracowania szczegółów, ale w sumie jest to dobra idea.

3 **Marek Horabik** – wobec ciasnoty na parkingach osiedlowych i właściwie wszystkich innych, trudności z parkowaniem bezkolizyjnym wzrastają. Najprostszym wyjściem, ułatwiającym życie kierowcom, byłoby zaopatrzenie wszystkich samochodów osobowych w elastyczne listwy, naklejane na ustalonej i znormalizowanej wysokości. Prędkości „zderzeń" podczas manewrowania i parkowania są niewielkie, zadaniem listew byłaby więc tylko ochrona przed zadrapaniem, które nawet niewielkie – denerwuje właściciela pojazdu. Listwy powinny być łatwo zdejmowane i naklejane, bo przecież potrzebne są tylko w sytuacjach manewrowania.

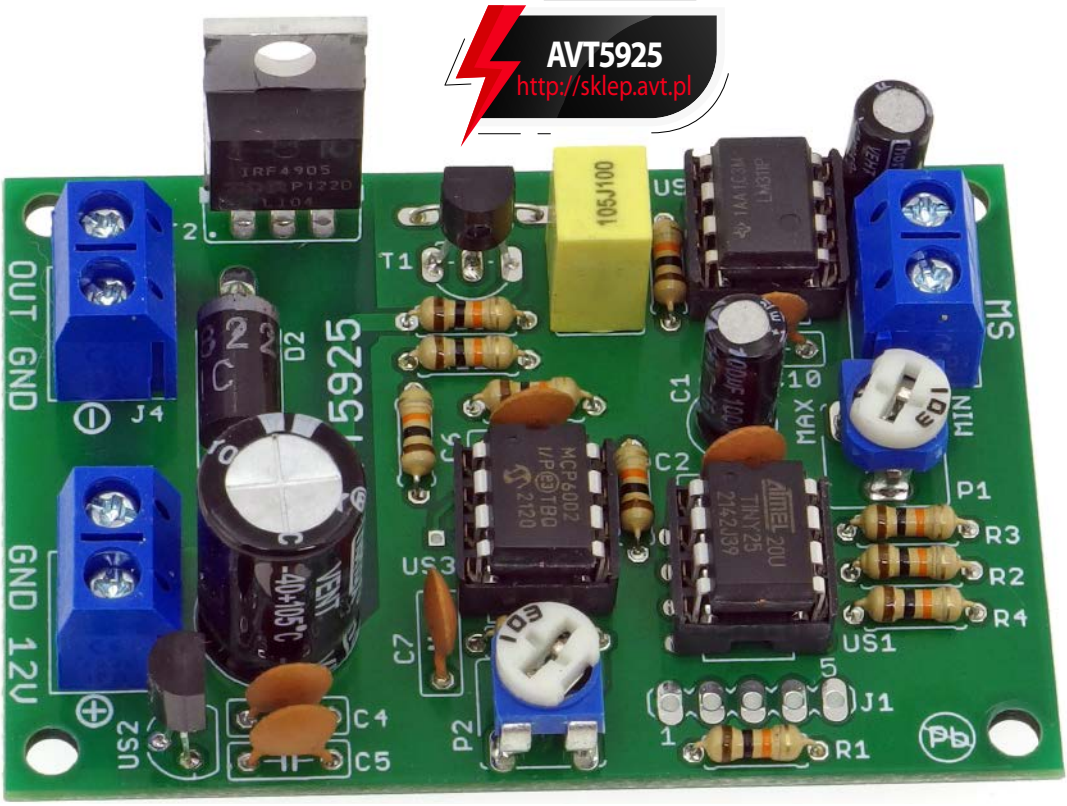
Niektóre firmy zaopatrują samochody w takie listwy, z czarnego na ogół tworzywa, ale o normalizacji ich wysokości od nawierzchni – trudno mówić. Są też firmy, które stosują listwy odbojowe, ale pięknie polakierowane, w kolorze karoserii i niemal stworzone do tego, żeby je podrapać. Sprawa jest bardzo trudna do wdrożenia, no bo przecież „Polak w samochodzie, równy wojewodzie" i nikt mu nie będzie nakazywał oblepiania ukochanego pojazdu jakimś plastikiem.

4 **Jan Kulawik** – Ma babcię, osobę w zaawansowanym wieku, u której zaczęły się problemy z demencją. Babcia nie pamięta o lekarstwach, o telefonach, które miała wykonać i o wielu innych rzeczach. Janek wielokrotnie widział w programie „Katastrofa w przestworzach", jak piloci przed startem odczytywali checklistę, sprawdzając w ten sposób, czy wszystkie czynności związane ze startem zostały wykonane. Proponuje opracowanie programu komputerowego, do którego babcia wraz z wnuczkami wpisywałyby sobie codzienne, powtarzalne czynności, a ewentualna opiekunka lub wnuczka dopisywałaby czynności nietypowe. Program powinien współpracować z telewizorem lub oddzielnym głośnikiem i nawet w czasie oglądania filmu, o właściwej godzinie, powinien głośno przypominać, np. „czas zażyć tabletki" itp.

Rzecz nie powinna być zbyt trudna, zwłaszcza w wersji współpracy z oddzielnym głośnikiem, który mógłby włączać się sekundę przed ogłoszeniem komunikatu i wyłączać po jego zakończeniu. Wydaje się, że nie obciążając komputera, można zaprojektować układ, po prostu współpracujący z zegarem, dyktafonem i głośnikiem.

eprasa.pl 1c9838bff6

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

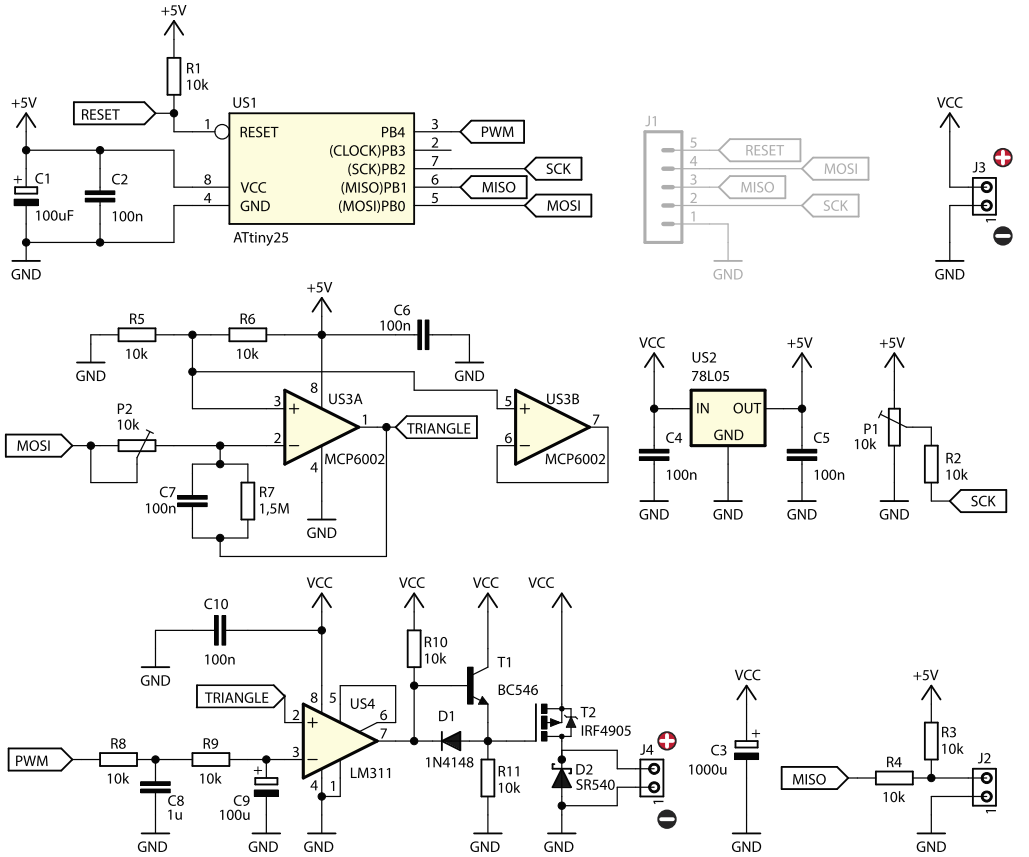
Wiele układów, które mają za zadanie płynnie załączać oraz wyłączać oświetlenie, ma wspólną wadę: poszczególne etapy rozjaśniania są wyraźnie widoczne, tworząc wrażenie „schodkowej" zmiany natężenia światła. Ten układ, podobnie jak one, wykorzystuje do regulacji technikę PWM, lecz wypełnienie tego sygnału 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 1c9838bff6



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.

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

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 MCP6002, który jest podwójnym wzmacniaczem mającym zarówna wejścia, jak i wyjścia typu rail-to-rail. Nieużywany wzmacniacz

eprasa.pl 1c9838bff6

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:

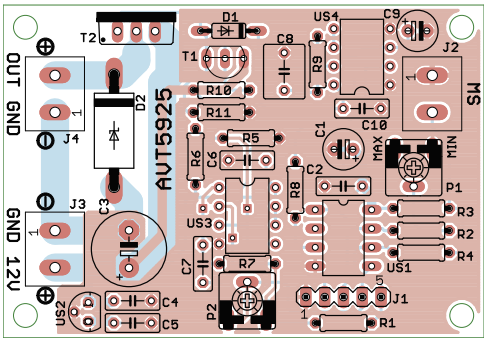
- sygnał trójkątny z układu całkującego,
- płynnie zmieniające się napięcie stałe, które wytwarza filtr dolnoprzepustowy R8-C8-R9-C9.

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.

Dioda D2 chroni T2 przed uszkodzeniem wywołanym impulsami wysokiego napięcia, które mogłyby powstać podczas jego zatykania. Gdyby obciążenie miało charakter indukcyjny, a długie przewody

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

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 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

eprasa.pl 1c9838bff6

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.

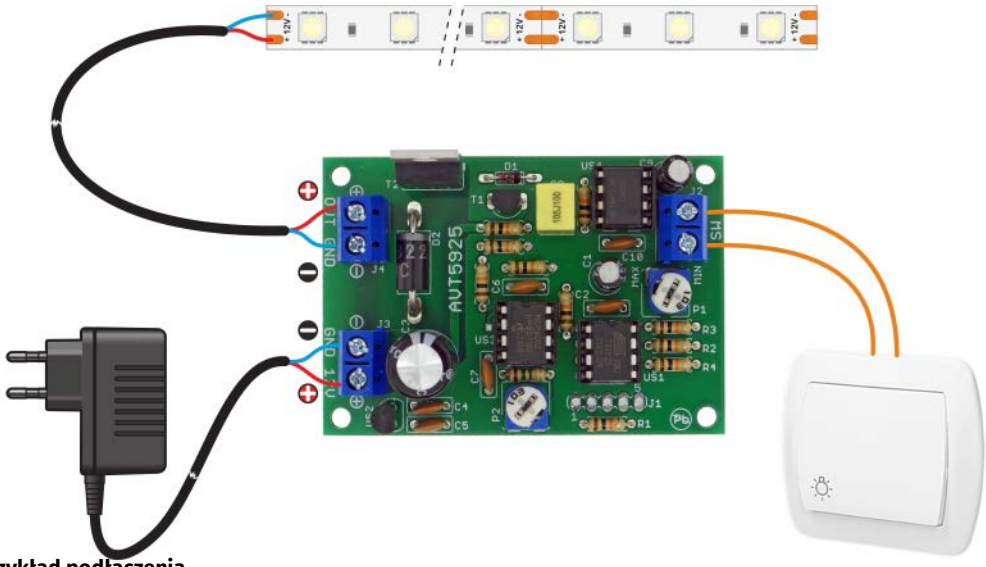
Układ zawiera dwa potencjometry – P1 i P2 – które należy odpowiednio ustawić. P1 służy do ustawienia pożądanego czasu rozjaśniania i ściemniania. Skręcając go w stronę napisu MIN na płytce, czas ten skracamy. Teoretycznie, minimalny czas trwania tego cyklu to 2 s, ale z uwagi na wydłużony czas odpowiedzi 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



3. Przykład podłączenia

eprasa.pl 1c9838bff6

Budujemy aerostaty część 2, czyli jak zbudować duży, efektowny, latający model balonu napełniany ogrzanym powietrzem.

Budujemy AEROSTATY cz. 2

W poprzednim numerze MT został zamieszczony plan i opis małego, latającego modelu balonu. Teraz czas na większy model, któremu podczas startu zazwyczaj towarzyszy efekt WOW. Prezentowany model jest największą konstrukcją możliwą do wykonana z bibułki, zbudowanie jeszcze większego modelu wymagałoby zastosowania mocniejszego materiału na jego powłokę. Konstrukcja dużego modelu zasadniczo niewiele różni się od balonu opisanego poprzednio, ale wymaga dużo więcej pracy i cierpliwości. Ale za to prezentuje się bardzo efektownie i pięknie lata. Dobrze wykonany model w sprzyjających warunkach potrafi pokonać odległość nawet kilkunastu kilometrów.

Potrzebne materiały

Do budowy będą potrzebne: czterdzieści arkuszy gładkiej bibułki o wymiarach 50×70 cm, kleju do papieru w sztyfcie, dwie kartki z bloku technicznego i nożyczki, dodatkowo arkusz grubszego papieru lub kartonu do wykonania szablonu brytu.

Zaczynamy budowę

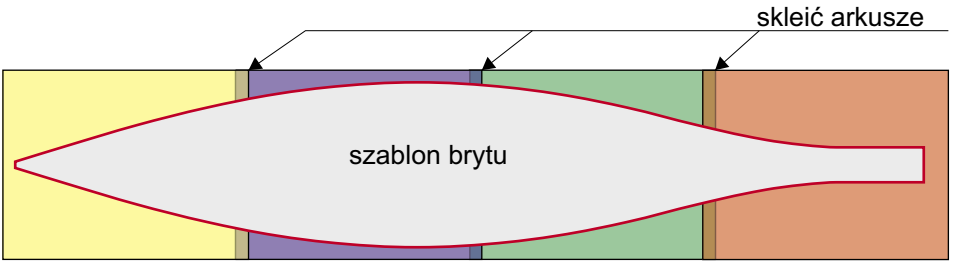
Wykonanie modelu rozpoczynamy od narysowania według załączonego planu i wycięcia szablonu brytu, ten element należy wykonać bardzo dokładnie, może posłużyć nam do zrobienia następnych balonów. Następnie sklejamy arkusze bibułki po cztery i układamy równo na dużym stole lub podłodze a na nich kładziemy szablon. Szablon do bibułki mocujemy spinaczami do bielizny i wycinamy bryty. Jednorazowo wycinamy wszystkie dziesięć brytów.

Sklejamy balon

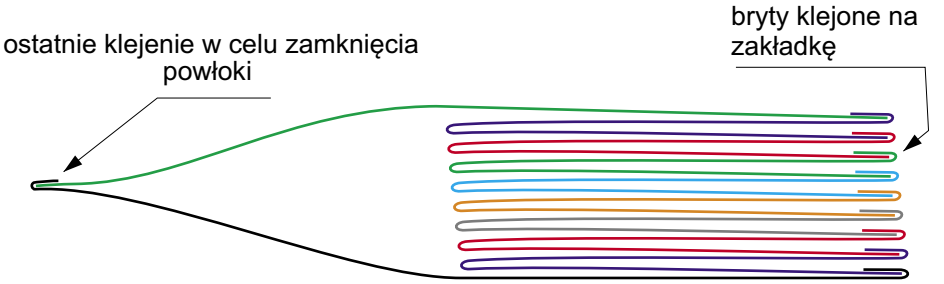
Na stole zabezpieczonym folią rozkładamy pierwszy bryt, a następnie drugi przesunięty w bok o ok. 10 mm,

Sklejanie powłoki balonu

eprasa.pl 1c9838bff6



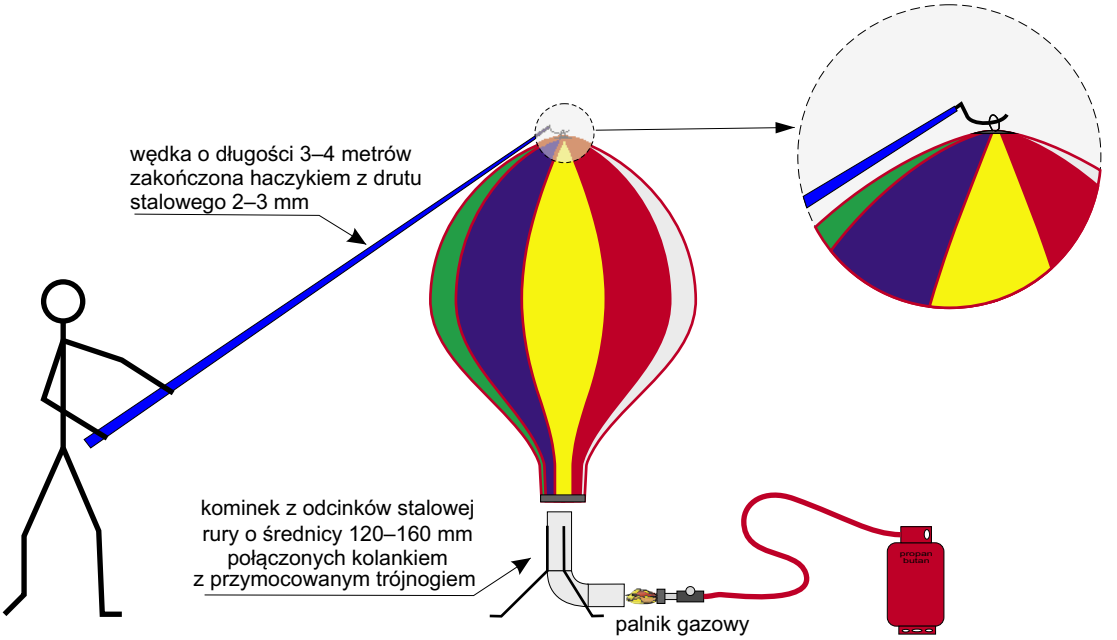
wykonanie brytu z arkuszy bibułki



przekrój sklejonej powłoki balonu

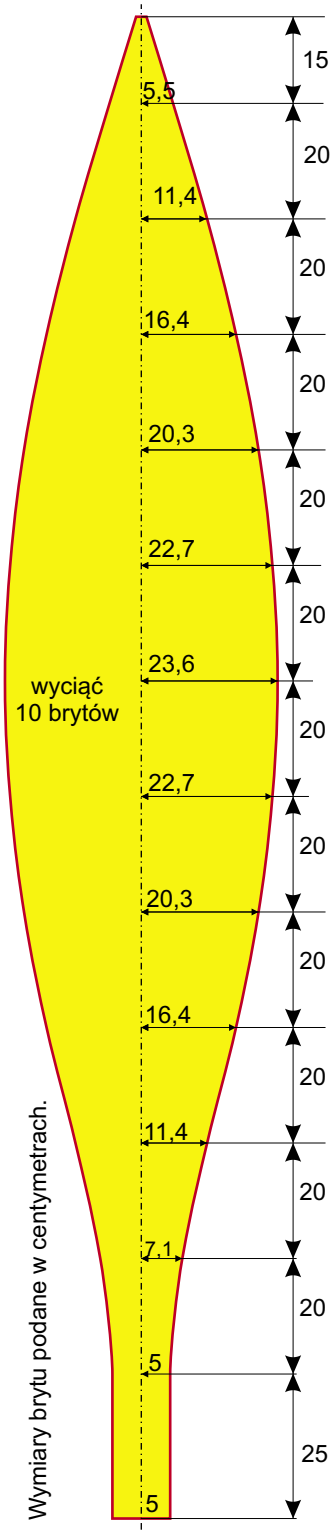
powstałą zakładkę smarujemy klejem w sztyfcie i zaginamy, mocno dociskając miejsce klejenia. Wierzchni bryt zginamy na pół i układamy na nim, następny przesuwając w bok tak, aby uzyskać zakładkę, przyklejamy tak jak wcześniej.

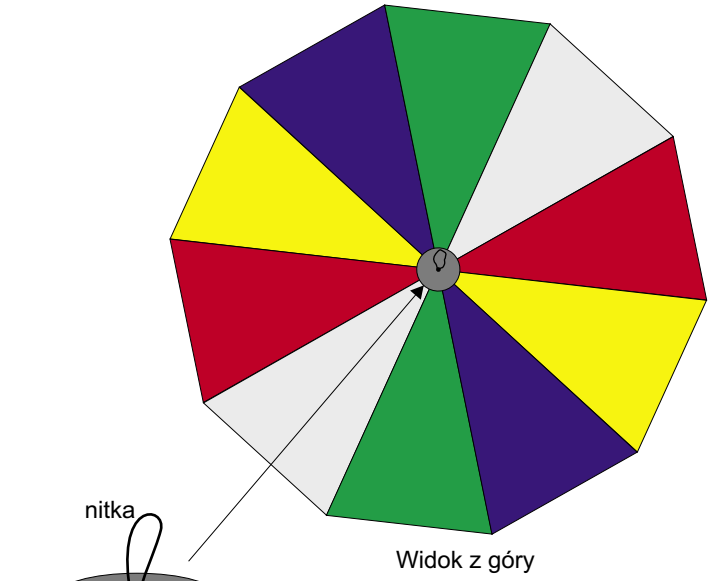
Czynność powtarzamy, sklejając wszystkie 10 brytów. Ostatniego brytu nie zginamy, tylko sklejamy na zakładkę z pierwszym brytem. Sposób klejenia pokazuje rysunek, a po sklejeniu powłoki balonu sprawdzamy, czy wszystkie miejsca są dokładnie sklejone.

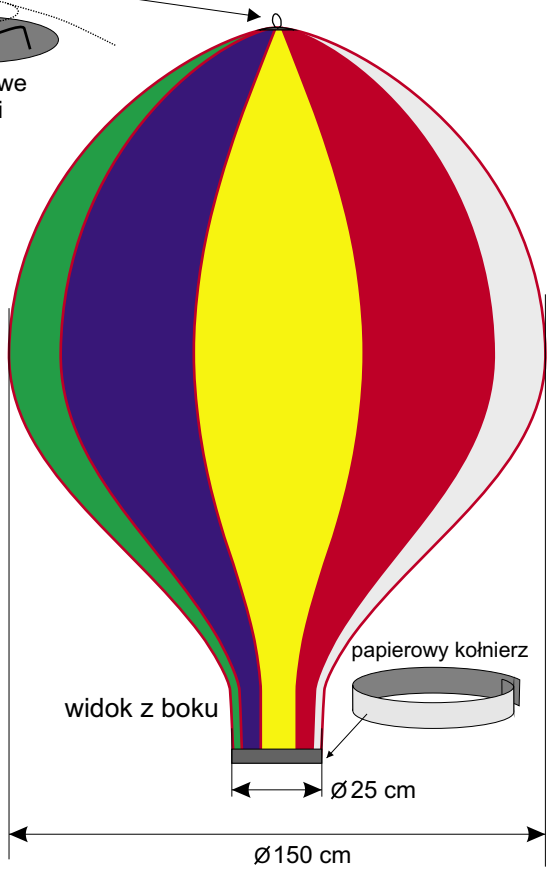


Sposób napełniania modelu balonu ogrzanym powietrzem

eprasa.pl 1c9838bff6







Projekt i opracowanie:
Mariusz Wrona

INSTYTUT MAŁEGO LOTNICTWA
Aeroklubu Częstochowskiego

Duży latający model balonu napełniany gorącym powietrzem

eprasa.pl 1c9838bff6

Balonowa manufaktura

Napełnianie balonu przy użyciu elektrycznej opalarki

Przed lotem na zewnątrz trzeba dokładnie sprawdzić powłokę

Próbny lot w pomieszczeniu

Duży model balonu w locie

Napełnianie balonu na zewnątrz

Tuż po starcie

Od dołu przyklejamy wzmocnienie z paska kartonu o szerokości 5…8 cm a górę zamykamy dwoma krążkami papieru z wklejoną między nie pętelką z grubej nitki. Pętelka jest niezbędna do przytrzymania powłoki balonu na wędce w pierwszej fazie napełniania gorącym powietrzem.

Latamy

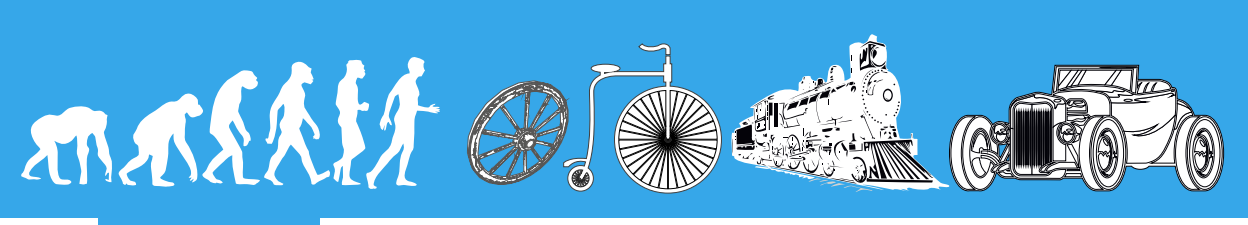
Przed lotem należy sprawdzić, czy powłoka balonu jest właściwie sklejona i czy nie ma przedarć i ubytków. Próbnie balon można napełnić gorącym powietrzem w pomieszczeniu, używając elektrycznej nagrzewnicy (opalarki). Jednak najbardziej widowiskowe loty odbywają się na zewnątrz. W przypadku dużego modelu balonu poza gazowym kominkiem, potrzebować będziemy lekkiej tyczki (np. wędka) zakończonej haczykiem do podtrzymywania powłoki balonu w pierwszej fazie napełniania gorącym powietrzem. Do wypuszczenia balonu potrzebne są minimum dwie osoby, jedna podtrzymuje balon zaczepiony do tyczki, a druga przytrzymuje kołnierz balonu nad kominkiem. Po całkowitym napełnieniu powłoki balonu można odczepić tyczkę, natomiast balon dogrzewamy jeszcze przez chwilę i wypuszczamy w powietrze.

Ze względu na używanie do napełniania balonu palnika gazowego starty balonów muszą odbywać się pod nadzorem dorosłej osoby. Na miejsce startu wybieramy otwarty teren z dala od zabudowań, drzew i trakcji energetycznych.

Model wykonany zgodnie zamieszczonym planem może brać udział w zawodach, organizowanych corocznie przez część aeroklubów i stowarzyszeń modelarskich. ■

Mariusz Wrona

eprasa.pl 1c9838bff6



Obrona przed zagrożeniami z powietrza

1870

Najwcześniejsze odnotowane historycznie użycie broni stworzonej specjalnie do celów zwalczania zagrożenia z powietrza miało miejsce podczas wojny francusko-pruskiej. Po klęsce pod Sedanem, Paryż został oblężony, a francuskie oddziały poza miastem rozpoczęły próbę komunikacji za pomocą balonu. Gustav Krupp zamontował zmodyfikowane działo funtowe (37 mm) – Ballonabwehrkanone na szczycie powozu konnego w celu zestrzeliwania tych balonów (**1**). W kolejnych dekadach kontynuowano eksperymenty, np. z działami na balonach lub sterowcach. Na ziemi zaczęto budować wieże i platformy na broń przeciwlotniczą. Producenci broni zaczęli konstruować i adaptować broń do celów przeciwlotniczych.

1912–15

Historia odnotowuje pierwsze zestrzelenia jednostek przeciwnika, które miały miejsce na Bałkanach. W 1912 roku Turcy przeprowadzili pierwszą w historii operację przeciwlotniczą podczas wojny włosko-tureckiej. Zestrzelili samolot porucznika Piero Manziniego ogniem karabinowym. Trzy lata później, już w ramach I wojny światowej oddziały armii serbskiej zestrzeliły jeden z samolotów w pobliżu Kragujevaca. Był to pierwszy przypadek w historii wojskowości, kiedy samolot wojskowy został zestrzelony ogniem artylerii ziemia–powietrze.

1925

Brytyjczycy zaczynają stosować nowy instrument wspomagający obronę przeciwlotniczą, opracowany przez firmę Vickers. Był to mechaniczny komputer analogowy Predictor AA nr 1 (**2**). Biorąc pod uwagę wysokość celu, jego operatorzy śledzili go, a aparat generował namiar, wysokość kwadrantu i ustawienie bezpiecznika. Dane te były przekazywane elektrycznie do dział, gdzie były wyświetlane na powtarzalnych tarczach dla warstw, które „dopasowywały wskaźniki" (dane celu i rzeczywiste ustawienie działa), aby ustawić działa w odpowiedniej pozycji.

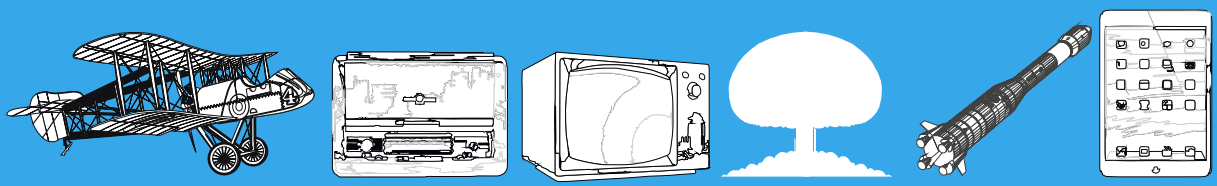
lata 30. XX wieku

Nad radarami pracowano w ośmiu krajach. Najbardziej zaawansowany system wykrywania zagrożeń powietrznych zbudowano w Wielkiej Brytanii (**3**). Początkowo radar był wykorzystywany do nadzoru przestrzeni powietrznej w celu wykrywania zbliżających się wrogich samolotów. Jednak wkrótce pojawiły się takie konstrukcje jak niemiecki radar Würzburg, dostarczający danych odpowiednich do sterowania działami przeciwlotniczymi, czy brytyjski radar AA No 1 Mk 1 GL do wykorzystania na stanowiskach dział przeciwlotniczych.

1939-45

Okres II wojny światowej to przyspieszenie prac i inwestycji nad systemami obrony przeciwlotniczej a także nad rakietami. Działania przeciwlotnicze z wykorzystaniem nowo opracowanych technik rozpoczęły się wraz z bitwą o Anglię. Niemcy budowali masywne żelbetowe konstrukcje, niektóre wysokie na ponad sześć pięter, znane jako Hochbunker (wysokie bunkry) lub Flaktürme (wieże przeciwlotnicze), na których umieszczali artylerię przeciwlotniczą (**4**). Niektóre kraje rozpoczęły badania nad rakietami jeszcze przed II wojną światową, w tym do celów przeciwlotniczych. W. Brytania i USA opracowały rakiety ziemia–powietrze, takie jak brytyjski Stooge czy amerykański Lark, ale żaden z nich nie był gotowy do końca wojny.

eprasa.pl 1c9838bff6



1944–45

Pod koniec II wojny światowej pojawiły się nowe zagrożenia z powietrza, rakiety V-1 i V-2, które były trudne do przechwycenia przez tradycyjne środki obrony przeciwlotniczej. Pierwsze zestrzelenie V-1 przez lotników zanotowano 16 czerwca 1944 r. Po krótkim pościgu (**5**) ostrzelany z działek samolotów alianckich pocisk wybuchł. Wraz z wyzwoleniem Antwerpii, miasto portowe natychmiast stało się celem o najwyższym priorytecie dla Niemców i zostało zasypane gradem V-1 i V-2. Wymagało to zastosowania nowych technik obrony, tym razem przeciwrakietowej. Działka tam zastosowane uzbrojone były w pociski wyposażone w radiowy zapalnik zbliżeniowy. Nadlatujące cele były wykrywane i automatycznie śledzone przez radar SCR-584, opracowany w MIT Rad Lab. Dane wyjściowe z radaru były przekazywane do sterownika działa M9, elektronicznego komputera analogowego opracowanego w Bell Laboratories w celu obliczania pozycji działek. Za pomocą tych technologii zniszczono blisko 90 proc. nadlatujących pocisków V-1.

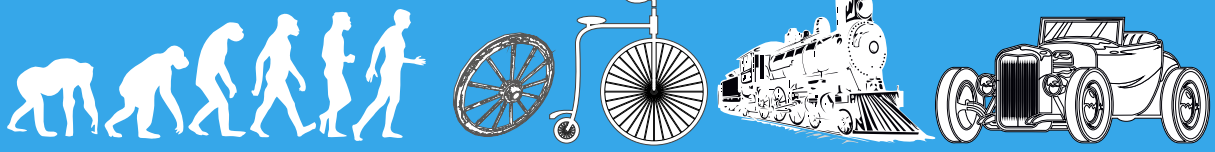
lata 50. XX wieku

W USA powstaje Skysweeper, niemal w pełni zautomatyzowany system obejmujący radar, komputery, zasilanie i działka 75 mm z automatycznym ładowaniem na jednej platformie z napędem. W Europie Sojusznicze Dowództwo NATO opracowało zintegrowany system obrony powietrznej, NATO Air Defence Ground Environment (NADGE), który później stał się Zintegrowanym Systemem Obrony Powietrznej NATO. W pierwszej kolejności uruchomiono system wczesnego ostrzegania państw Europy Zachodniej, obejmujący 18 radarów stacjonarnych. W 1962 roku połączono je siecią informatyczną i w ten sposób utworzono system NADGE (NATO Air Defense Ground Environment). Aby przeciwdziałać zagrożeniu ze strony międzykontynentalnych pocisków balistycznych (ICBM), utworzono system wczesnego ostrzegania przed rakietami balistycznymi, ze stacjami radarowymi na Alasce, Grenlandii i w Wielkiej Brytanii.

1958

Stany Zjednoczone i Kanada łączą swoje zasoby obrony powietrznej w celu wspólnej obrony swoich terytoriów i tworzą Dowództwo Obrony Powietrznej Ameryki Północnej (NORAD). Kwatera główna NORAD została założona w jaskini pod górą Cheyenne w Kolorado (**6**).

1. Działko Ballonabwehrkanone do walki z balonami, 2. Predictor AA, 3. Brytyjskie stacje radarowe w latach trzydziestych XX w. w Sussex, 4. Jedna z niemieckich wież typu Flaktürme z czasów II wojny, 5. Wizualizacja pościgu samolotu Spitfire za pociskiem V-1, 6. Wjazd do kompleksu NORAD w górze Cheyenne



1961

Związek Radziecki przeprowadza pierwsze udane przechwycenie głowicy rakiety balistycznej przez pocisk rakietowy na poligonie testowym obrony antybalistycznej Saryszagan. Opracowany nowy system obrony antyrakietowej, nazwany „Griffon", został zainstalowany w okolicach Leningradu. W 1964 roku Sowieci publicznie zaprezentowali swój najnowszy pocisk przechwytujący o nazwie „Galosh", który był uzbrojony w broń jądrową i był przeznaczony do przechwytywania na dużych wysokościach i dalekiego zasięgu. Związek Radziecki rozpoczął instalację systemu antybalistycznego A-35 wokół Moskwy w 1965 roku. Składał się on z czterech kompleksów, każdy z 16 wyrzutniami i dwoma radarami śledzącymi pociski. System w kolejnych dekadach sukcesywnie modernizowany i rozwijany (**7**).

lata 60. XX wieku

Pierwszym amerykańskim systemem antybalistycznym był Nike Hercules, który miał zdolność przechwytywania nadlatujących pocisków balistycznych krótkiego zasięgu, ale nie pocisków balistycznych pośredniego zasięgu ICBM. Następnie pojawił się Nike Zeus, który był w stanie przechwytywać pociski ICBM dzięki zastosowaniu głowicy nuklearnej, ulepszonych systemów radarowych, szybszych komputerów i systemów sterowania, które były bardziej skuteczne w górnych warstwach atmosfery. Na początku lat 60. Nike Zeus był pierwszym pociskiem antybalistycznym, który osiągnął hit-to-kill (fizyczne zderzenie z nadlatującą głowicą). W 1963 roku sekretarz obrony Robert McNamara przekierował fundusze z programu rakietowego Zeus na rozwój systemu Nike-X, który wykorzystywał szybkie pociski krótkiego zasięgu Sprint a potem SPARTAN. Wprowadzony został także nowy typ radaru – Perimeter Acquisition Radar (PAR), śledzący wrogie pociski dalekiego zasięgu na większych wysokościach.

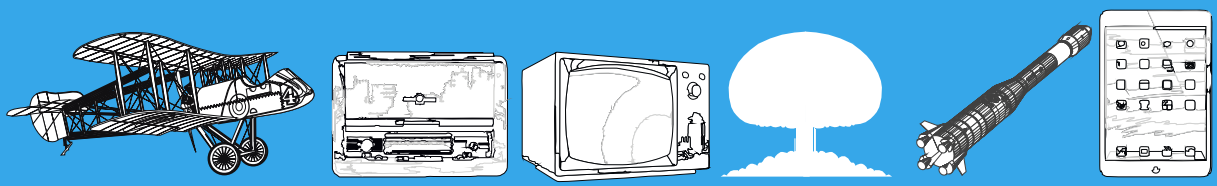
1967–74

Inicjacja amerykańskiego programu Sentinel, który zakładał rozmieszczenie szeregu radarów PAR w poprzek północnej granicy Stanów Zjednoczonych i Alaski. Po wyborach prezydenckich, które wyniosły do władzy Richarda Nixona, przestawiono się na nowy system Safeguard, który zasadniczo miał strzec przed atakiem amerykańskie bazy pocisków dalekiego zasięgu Minuteman. Został zaopatrzony w dwa typy pocisków przechwytujących – SPARTAN i SPRINT. Pierwotne plany dotyczące Safeguard zakładały rozmieszczenie systemu na dużą skalę w całych Stanach Zjednoczonych, jednak w lipcu 1972 roku Senat USA ratyfikował traktat ograniczający liczbę systemów obrony antybalistycznej (ABM) do dwóch.

od 1968 do dziś

Początek prac nad mobilnym systemem o nazwie Surface-to-Air Missile Development Program (SAM-D). Później przemianowany na PATRIOT, system ten opiera się na wyrzutniach rakiet ładowanych na ciężarówki. W 1984 r., w serii eksperymentów Homing Overlay Experiments (HOE) nad Oceanem Spokojnym, Lockheed udoskonalił pociski obronne typu „hit-to-kill", które niszczyły wrogie pociski poprzez samą siłę uderzenia, zamiast detonować w pobliżu celu. System Patriot był pierwotnie przeznaczony do obrony przeciwlotniczej, ale potrzeby wojenne skłoniły armię do nadania mu nowej roli – broni przeciwrakietowej także do zwalczania rakiet balistycznych krótkiego i średniego zasięgu. W zestawie oprócz wyrzutni rakiet jest też stanowisko dowodzenia i zaawansowany radar matrycowo-fazowany. Wszystkie elementy są mobilne na platformach samochodowych (**8**).

eprasa.pl 1c9838bff6



lata 70. XX wieku

Ponieważ samoloty wojskowe nie mogły już w wysokich lotach unikać ognia rakiet przeciwlotniczych, pojawiła się koncepcja uderzeń na małych i bardzo małych wysokościach, rzędu 50–100 m, co oznaczało, że obrona powietrzna musi być zdolna do wykrywania nisko lecących statków powietrznych. Umożliwiały to samoloty AWACS (**9**), początkowo zmilitaryzowane maszyny Boeing 707. Zostały one włączone w system wczesnego ostrzegania i dowodzenia siłami NATO.

lata 80. XX wieku

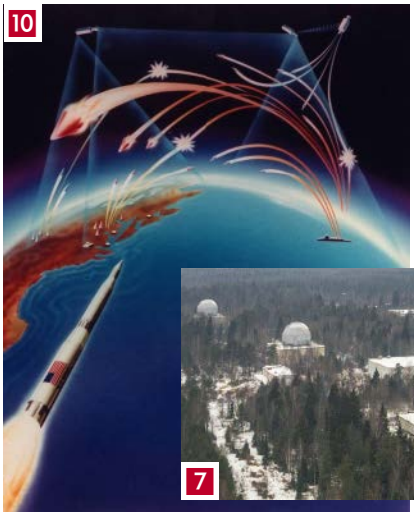
Prezydent Ronald Reagan wzywa do stworzenia Inicjatywy Obrony Strategicznej (SDI), zaawansowanego naziemnego i kosmicznego systemu antybalistycznego (**10**). Krytycy zarzucali, że SDI był zbyt skomplikowany i kosztowny, ale z punktu widzenia Reagana koszty i wyzwania techniczne były ważnym elementem w rywalizacji z ZSRR. Przewidywał on, że Sowieci nie będą w stanie konkurować ze Stanami Zjednoczonymi w wyścigu o SDI. Choć system nie został zbudowany, samo jego podjęcie uznaje się za ważny element zwycięstwa USA w zimnowojennej rywalizacji. Koncepcja zwana czasem ironicznie „gwiezdnymi wojnami" nie została całkiem zarzucona. Wciąż jest badana i częściowo wdrażana w innych koncepcjach i projektach, np. w eksperymentach z wykorzystaniem broni laserowej montowanej na pojazdach orbitalnych.

2001

USA wypowiadają układ ABM. Początek transformacji systemów obrony powietrznej NATO w kierunku koncepcji rozszerzonej skoordynowanej obrony powietrznej – NATO Integrated Extended Air Defence (NATINEADS). W 2010 roku podczas szczytu NATO w Lizbonie zaproponowano połączenie dotychczasowych funkcji systemu NATINADS i systemu obrony przeciwrakietowej NATO BMD (Ballistic Missile Defence). W ten sposób powstał zintegrowany system obrony powietrznej i przeciwrakietowej NATO (NATO Integrated Air and Missile Defence – NIAMD). Powstała też koncepcja globalnej tarczy antyrakietowej rozwijana do dziś.

od 2022 do dziś

Wojna na Ukrainie staje się wielkim testem współczesnych systemów obrony przeciwlotniczej i antyrakietowej. Wnioski z tego konfliktu będą mieć wielkie znaczenie dla dalszego jej rozwoju.



7. Stacje sowieckiego kompleksu A-35 wokół Moskwy, 8. Radar i wyrzutnia systemu Patriot, 9. Samolot z radarem systemu AWACS, 10. Jedna z artystycznych wizji systemu SDI

eprasa.pl 1c9838bff6

Klasyfikacja obrony powietrznej

Obrona przeciwlotnicza to całokształt sił, środków i przedsięwzięć mających na celu niedopuszczenie lub ograniczenie do minimum oddziaływania lotnictwa nieprzyjaciela na wojska, ludność i obiekty na polu walki i na tyłach wojsk własnych. Obrona przeciwlotnicza jest częścią składową systemu obrony powietrznej. Wyodrębnia się obronę:

- Bierną, która polega przede wszystkim na maskowaniu;
- Czynną, do której powołuje się specjalne oddziały, posługujące się sprzętem obrony czynnej, karabinami, działkami, a potem, w miarę postępu technicznego, systemami rakietowymi.

Obrona przeciwrakietowa to system, broń lub technologia związana z wykrywaniem, śledzeniem, przechwytywaniem, a także niszczeniem atakujących pocisków rakietowych. Pomyślana pierwotnie jako obrona przed uzbrojonymi w broń jądrową międzykontynentalnymi pociskami balistycznymi (ICBM). Jej zastosowanie rozszerzyło się na taktyczne i lądowe pociski rakietowe o krótszym zasięgu. Obronę przeciwrakietową można podzielić na kategorie w oparciu o różne cechy: typ/zasięg przechwyconego pocisku, fazę trajektorii, w której następuje przechwycenie, oraz to, czy przechwycono go w atmosferze ziemskiej, czy poza nią.

Typ/zasięg przechwytywanego pocisku:

- Strategiczne. Obrona celuje w pociski ICBM dalekiego zasięgu, które poruszają się z prędkością około 7 km/s. Przykłady obecnie aktywnych systemów tego typu to: Rosyjski system A-135, który broni Moskwy, oraz amerykański system Ground-Based Midcourse Defense, który broni Stanów Zjednoczonych przed pociskami wystrzelonymi z Azji.
- Teatr działań wojennych. Celuje w pociski średniego zasięgu, które poruszają się z prędkością około 3 km/s lub mniejszą. W tym kontekście umowny termin „teatr" oznacza cały zlokalizowany region operacji wojskowych, zazwyczaj o promieniu kilkuset kilometrów. Zasięg systemów obrony przeciwrakietowej w teatrze jest zwykle tego rzędu. Przykłady to: Izraelski pocisk Arrow, amerykański THAAD i rosyjski S-400.
- Taktyczne. Obrona przed taktycznymi pociskami balistycznymi krótkiego zasięgu, które zwykle poruszają się z prędkością mniejszą niż 1,5 km/s. Taktyczne pociski antybalistyczne (ABM) mają krótki zasięg, zazwyczaj 20…80 km. Przykłady obecnie stosowanych taktycznych ABM: Amerykański MIM-104 Patriot i rosyjski S-300V.

Pociski balistyczne mogą być przechwytywane w trzech fazach ich trajektorii:

- Faza wystrzelenia – wówczas chodzi o przechwycenie pocisku podczas odpalenia jego silników rakietowych, zwykle nad terytorium startu. Jasne, gorące spaliny rakietowe ułatwiają wykrywanie i celowanie. Trudno w tej fazie użyć wabików. Jednak przechwycenie pocisku w tej fazie jest bardzo trudne.
- Faza środkowego kursu. Chodzi tu o przechwycenie pocisku w przestrzeni kosmicznej po wypaleniu się rakiety (przykład: Amerykański system Ground-Based Midcourse Defense (GMD), chińskie pociski serii SC-19 i DN, izraelski pocisk Arrow 3). Faza ta trwa długo, ale wymaga pocisków antybalistycznych, a środki antyrakietowe są narażone na wabiki.
- Faza końcowa. To przechwycenie pocisku po jego ponownym wejściu w atmosferę (przykłady: Amerykański system obrony przeciwrakietowej Aegis, chiński HQ-29, amerykański THAAD, amerykański Sprint, rosyjski ABM-3 Gazelle). Obrona przeciwrakietowa nie wymaga tak dużych środków, jednak okienko czasowe jest niewielkie. ■

M.U.

eprasa.pl 1c9838bff6

Trzy miesiąc temu przedstawiliśmy nowy wzmacniacz reaktywowanej Unitry – WSH-805. Teraz dołożymy do tego najlepsze kolumny Tonsilu – tak jak robiliśmy to czterdzieści lat temu… Kiedy i „Młody Technik" był jeszcze młody.
Nie tylko czytelnikom starszej generacji Tonsil kojarzy się głównie z Altusami, jednak najbardziej ambitny projekt nie ma z nimi nic wspólnego. To Bolero 300, konstrukcja opracowana ćwierć wieku temu, a jej niezwykłość podkreśla fakt, że dopiero niedawno została wdrożona do seryjnej produkcji. Pełny test ukazał się w AUDIO 1/2024, w MT jak zwykle przedstawimy jego techniczną esencję.

Tonsil BOLERO 300

Wraz z reaktywacją oryginalnych Bolero 300, wprowadzono ich wersję aktywną – czyli wyposażoną w zintegrowany moduł wzmacniaczy i elektronicznej zwrotnicy. Jak pokazały pomiary AUDIO, „organizacja" współpracy przetworników (częstotliwości, podziały, filtrowanie) w systemie aktywnym jest zupełnie inna niż w systemie pasywnym, skutkiem czego charakterystyki przetwarzania obydwu wersji też bardzo się różnią. Co ciekawe, wersja aktywna, posługująca się przecież znacznie dokładniejszymi „narzędziami" kształtowania charakterystyki, nie wypadła w tym porównaniu wcale lepiej od solidnie zestrojonej wersji aktywnej. Próby brzmieniowe pokazały, że obydwie mają swoją atuty, ale zainteresowanych relacjami z odsłuchów odsyłamy do AUDIO.

Obydwie wersje wyglądają od frontu identycznie i niemal zgodnie z pierwowzorem. To dostojne skrzynie o jeszcze „normalnej" wysokości 100 cm, ale ponadprzeciętnej szerokości ponad 30 cm.

Największy głośnik na froncie ma 16 cm, ale niskotonowe schowane są w środku, a ciśnienie od nich wypromieniowane jest przez pięć otworów. To system pasmowo-przepustowy (band-pass), dzisiaj rzadko spotykany, ale w czasie projektowania Bolero 200 stosowany przez wiele renomowanych firm (KEF, Isophon, Jamo).

Obudowa jest wizualnie „przecięta" w połowie wysokości bruzdą, co może z kolei sugerować, że górna połówka służy zespołowi trzech przetworników widocznych na froncie, a dolna – systemowi niskotonowemu. Jest jednak inaczej – na wysokości bruzdy nie ma wewnątrz żadnej przegrody, cała tylna część tworzy jedną z komór systemu pasmowo-przepustowego.

Na długą historię tej konstrukcji wskazuje już to, że jest częściowo wyposażona w przetworniki Visatona. Niemiecka firma była 30 lat temu bardziej popularna niż obecnie, ceniona zwłaszcza wśród hobbystów (bardzo wiele projektów DIY, pełen asortyment komponentów), ale dostrzegana też przez producentów, którzy znajdowali w jej katalogu to, czego potrzebowali, i to za względnie umiarkowane ceny. Ówcześni konstruktorzy i decydenci Tonsilu chcieli stworzyć konstrukcję głośnikową o jakości wyższej, niż była możliwa do osiągnięcia na bazie przetworników własnej produkcji, więc zdecydowali się

eprasa.pl 1c9838bff6

na współpracę z renomowanym Visatonem. Jego tytanowe kopułki – średniotonowe i wysokotonowe – były wówczas przetwornikami z najwyższej półki.

W zakresie niskich częstotliwości jakość przetworników też ma znaczenie, ale dobre podstawowe parametry są osiągane np. dzięki dużym układom magnetycznym, niekoniecznie bardzo wyrafinowanym. GDN 25/80/1 mają solidny „napęd", a złożone w układzie push-pull uzyskują jeszcze lepsze parametry, do czego wrócimy. W obudowie pasmowo-przepustowej zakres pracy jest ograniczony do najniższych częstotliwości, więc można tę sekcję nazwać „zintegrowanym subwooferem".

Powyżej ok. 100 Hz do gry wchodzi umieszczony już na froncie GDN 16/50/4. To specjalny typ produkowany przez Tonsil tylko na potrzeby Bolero 300. Jego membrana jest celulozowa, powlekana. Chociaż jest filtrowany górnoprzepustowo (ale bardzo nisko), przygotowano mu bardzo dużą komorę, zajmującą ok. ¼ całkowitej objętości obudowy, aby utrzymać niską częstotliwość rezonansową (poza zakresem pracy) i niską dobroć.

Kolejna częstotliwość podziału to dopiero 2 kHz, gdzie przetwarzanie przejmuje 50 mm średniotonowa kopułka Visatona DSM 50 FFL, a przy 4,5 kHz przekazuje je 25 mm kopułce wysokotonowej DSM 25 FFL. Ostatecznie więc Visatony nie przetwarzają całego zakresu średnio-wysokotonowego, raczej wysokotonowy z podzakresem „górnego środka".

W czasach, gdy powstawały Bolero 300, z kopułkami średniotonowymi wiązano duże nadzieje; były one, podobnie jak obudowa band-pass, przejawem nowoczesności.

Jednak w układzie z band-passem, w którym nie jest możliwe bezpośrednie przejście między sekcją niskotonową a kopułką średniotonową, konieczne było dodanie czwartej drogi nisko-średniotonowej, a więc w konsekwencji powstanie układu czterodrożnego. I o to też chodziło – aby stworzyć coś skomplikowanego, awangardowego, a zarazem zupełnie logicznego. Podchodząc do sprawy współcześnie albo oszczędniej, podział przy 2 kHz pozwalałby przejść „bezpośrednio" do nowoczesnego, wytrzymałego głośnika wysokotonowego (wedle informacji Visatona, można tak potraktować nawet DSM 25 FFL), a więc wyeliminować kopułkę średniotonową.

System pasmowo-przepustowy jest typu „otwartego" – komory znajdujące się po obydwu stronach tandemu głośników niskotonowych pracują jako układy rezonansowe z otworami wyprowadzonymi na zewnątrz (w „zamkniętym" systemie pasmowo-przepustowym jedna komora jest zamknięta).

System „otwarty" pozwala osiągnąć wyższą efektywność, ale jest trudniejszy do zestrojenia.

Jest wiele wariantów obudowy pasmowo-przepustowej i opanowanie sposobów szybkiego projektowania za pomocą programów symulacyjnych, a niekoniecznie budowania prototypów, i badanie ich metodą prób i błędów, przyczyniło się do popularności band-passów w latach 90. ubiegłego wieku. Pod tym względem (przewidywalności uzyskiwanych charakterystyk) obudowy pasmowo-przepustowe okazały się łatwiejszym tematem niż trudniejsze do obliczenia i poskromienia linie transmisyjne. Konstruktorzy band-passów spotkali się jednak ze swoimi problemami. Wymagają dużych objętości, niełatwo utrzymać w nich dobrą odpowiedź impulsową i uzyskać niskie częstotliwości graniczne. Trzeba znaleźć sposób montażu głośników w środku obudowy, a fakt, że z zewnątrz ich nie widać, wcale nie zachęca wszystkich klientów…

Bolero 300 dodaje do tego pewne oryginalne komplikacje, które jednak nie zmieniają zasadniczych właściwości otwartego systemu pasmowo-przepustowego. Raczej z powodów estetycznych, niż szczególnych właściwości akustycznych, z obudowy wyprowadzono nie dwa (po jednym z każdej komory), ale aż pięć tuneli – oczywiście odpowiednio mniejszych, elegancko ustawionych w jednej linii, przy jednym z boków. Dwa górne tunele należą do komory strojonej niżej (do ok. 30 Hz), która w związku z tym jest większa, zajmując tylną część całej kolumny. Dłuższe tunele też pomagają niższemu strojeniu, „przebijają się" do tylnej komory przez mniejszą, przednią komorę, strojoną wyżej (do ok. 70 Hz). Bezpośrednio z niej zostały wyprowadzone trzy krótsze tunele, z których umieszczony najniżej jest najkrótszy (praktycznie tylko na grubość przedniej ścianki).

Głośniki znajdujące się wewnątrz są złożone „czoło do czoła", ale oczywiście podłączone jak w układzie push-pull – nie sprężają powietrza pomiędzy sobą, lecz w każdym ruchu „przesuwają" je w tę samą stronę. Wymaga to „odwrócenia" polaryzacji jednego z nich (aby obydwa pracowały zgodnie fazowo). W takim układzie efektem pracy dwóch głośników (przy założeniu, że są połączone elektrycznie równolegle i że „ściągają" ze wzmacniacza dwa razy więcej mocy niż jeden) jest takie samo ciśnienie akustyczne jak z jednego. Taki układ ma więc dwa razy mniejszą efektywność (chociaż taką samą czułość) niż każdy z głośników go tworzących. Jaka jest więc zaleta? Trzeba zainwestować w drugi głośnik i pchać do niego drugie tyle mocy „po nic"? Korzyść jest jakościowa, a nie ilościowa. Taki tandem tworzy nowy układ akustyczny o dwa razy

eprasa.pl 1c9838bff6

◀ **Wewnętrzne podziały obudowy wyznaczają dwie komory systemu band-pass i komorę głośnika średniotonowego. Tylna ścianka jest odkręcana, bowiem tamtą drogą instalowany jest tandem niskotonowych**

mniejszej podatności, a więc dwa razy mniejszej objętości ekwiwalentnej (Vas), co oznacza, że określone parametry i charakterystyki całego systemu wymagają dwa razy mniejszej objętości obudowy (w tym przypadku – każdej z komór systemu pasmowo-przepustowego); częstotliwość rezonansowa zespołu głośników nie wzrasta mimo zmniejszenia podatności, ponieważ dwukrotnie zwiększa się masa drgająca (a nawet bardziej – do mas membran dodaje się masa powietrza pomiędzy nimi).

Taki układ drgający osiąga też wyższą sztywność, a w wersji „czoło do czoła" (lub magnes do magnesu) wraz z układem napędowym zyskuje atut „symetryczności" (reaguje tak samo na pobudzenie w każdą stronę), co zmniejsza zniekształcenia.

„Podstawowe" głośniki niskotonowe, połączone w tandem push-pull, stają się jakby jednym, lepszym przetwornikiem.

Układy push-pull nie są nierozerwalnie związane z obudowami pasmowo-przepustowymi, mają opisane właściwości w połączeniu z każdego rodzaju obudową, ale w band-passach stosowane są relatywnie częściej, zarówno ze względu na większe znaczenie dwukrotnego zmniejszenia potrzebnej (zwykle znacznej) objętości, jak też możliwość „ukrycia" głośników złożonych „czoło do czoła" wewnątrz obudowy.

O zwrotnicy wersji pasywnej, module wzmacniającym wersji aktywnej, wynikach pomiarów i odsłuchów – przeczytacie w teście w AUDIO 1/2023. ■

Andrzej Kisiel

Słowalkiria. Słowotwórczyni (tom 3)

Anna Szumacher

Wydawnictwo: Mięta, liczba stron: 432, cena z okładki: 44,90 zł

Król nie żyje, niech żyje król...owa? Oj, nie tak to miało wyglądać. Cyan zdecydowanie nie podoba się taki rozwój sytuacji. Jest sama. Jest wściekła. I ma złamane serce. Co prawda wygląda na to, że wraz z koroną zyskała nieśmiertelność w pakiecie, ale, szczerze, oddałaby to wszystko w mgnieniu oka za możliwość powrotu do domu. Będzie potrzebowała wszelkiej sensownej pomocy, by wyplątać się z tej kabały, ale i bezsensowną przyjmie, choć pewnie będzie przy tym przeklinać, gryźć i kopać. Tymczasem Jord, Agni i Hidra próbują odnaleźć się w świecie bez narzuconych im ról i w efekcie kopią pod sobą coraz głębsze dołki. A jedyny rozsądny człowiek w królestwie, książę koronny Laal, ukrywa się w górach z drużyną smoków i robi wszystko, co w jego mocy, by nie wykonywać swych zamkowych obowiązków. Jak potoczą się ich losy? Czy Cyan wróci do domu? A przede wszystkim, czy bohaterowie tej historii przetrwają w świecie, w którym jedyną regułą jest brak reguł? Oto ostatni tom epickiej trylogii fantasy, która wciąga aż za mocno, bo do wnętrza własnej fabuły.

eprasa.pl 1c9838bff6

Pracuj z głębią obrazu

Licz na hiperfokalną

Klasyczne krajobrazy charakteryzują się ostrością w całym kadrze. Oto prosty sposób, jak ją osiągnąć…

Jedną z zalet obiektywu szerokokątnego jest to, że zapewnia on dużą głębię ostrości, nawet przy dużym otworze przysłony. Można więc pomyśleć, że maksymalne jej przymknięcie pozwoli uchwycić ostro każdy element sceny… Częściowo jest to prawda, ale można to zrobić w optymalny sposób, ustawiając ostrość na punkt nazywany odległością hiperfokalną. Aby strefa ostrości w kadrze rozciągała się od pierwszego planu do dalekiego tła, lepiej jest ustawić ostrość na odległość hiperfokalną przy f/16, niż ustawić najwęższy otwór przysłony obiektywu szerokokątnego (zwykle f/22). Przy minimalnym otworze przysłony nie uzyskuje się bowiem najlepszej jakości obrazu. Odległość hiperfokalną można dokładnie obliczyć lub określić w przybliżeniu za pomocą różnych technik. Najprościej można ją znaleźć, ustawiając ostrość na jedną trzecią głębokości naszej sceny.

Widok przez wizjer

Podgląd głębi ostrości

Pierwszy plan

Tło

1. Użyj przycisku głębi ostrości
Możesz sprawdzić ostrość obrazu, używając przycisku podglądu głębi ostrości – zwykle znajduje się on z przodu korpusu. Jeśli używasz lustrzanki, to po naciśnięciu przycisku DoFP obraz w wizjerze będzie ciemniejszy. Łatwiej ocenić ją, używając podglądu na żywo, ponieważ wtedy możesz zobaczyć efekt zmniejszenia otworu przysłony na zdjęciu bez przyciemniania obrazu. W ten sposób można wybrać punkt ostrości mniej więcej w jednej trzeciej sceny, a następnie ocenić ostrość przy włączonej funkcji DoFP. W większości aparatów bezlusterkowych można to sprawdzić zarówno w wizjerze elektronicznym, jak i na tylnym LCD.

2. Zrób kilka zdjęć na próbę
Inną praktyczną opcją „w terenie" jest wybranie punktu ostrości znajdującego się w jednej trzeciej kadru, a następnie ustawienie f/16 w trybie priorytetu przysłony. Wykonaj zdjęcie i oceń rezultat na tylnym ekranie. Najpierw należy powiększyć, by sprawdzić, czy horyzont jest ostry. Następnie sprawdź pierwszy plan – również powinien być ostry. Jeśli wszystko jest OK, to znaczy, że osiągnąłeś swój cel. Jeśli tak nie jest, wyostrz bliżej lub dalej, aż ostrość będzie idealna.

eprasa.pl 1c9838bff6

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

KREATYWNE fotografowanie

f/16 | ISO 100 | 1/15 s

Maksimum ostrości

Stary wiatrak stanowi mocny punkt w tym wiejskim krajobrazie, ale aby przyciągnąć do niego wzrok oglądającego, ważne jest, aby tekstury i linie wiodące na pierwszym planie były ostre. Ostrość została zatem ustawiona na odległość hiperfokalną, mniej więcej w jednej trzeciej głębokości sceny. Przy przysłonie f/16 pozwoliło to uzyskać optymalną ostrość pierwszego planu i tła.

Sięgnij po archiwalne wydania
Młodego Technika

Zamów na **UlubionyKiosk.pl**

Przesyłka **GRATIS**

eprasa.pl 1c9838bff6