

■ Dlaczego ■ należy zlikwidować ■ Ministerstwo Cyfryzacji?

Informatyk spoza systemu

Chatbot z siódmej klasy

Dr Miłosz Babecki
o projektowaniu
zachowań



Spis treści

Temat numeru

- 4** Dlaczego należy zlikwidować Ministerstwo Cyfryzacji?
– *Jarosław Deminet*

Informatyka i wydarzenia

- 10** Nasza przyszłość z AI – *Paulina Giersz*
15 XIV Zjazd za nami – *Wiesław Paluszyński*
16 PTI ma program działania na lata 2023–2026 – *Marian Bubak*

Informatyka i technologie

- 18** AI na fali – *Marek Hołyński*
22 Cyfrowe lustro – *Jacek Grabowski*
25 Sieci 6G i łączenie bytów – *Tomasz Kulisiewicz*

Informatyka i antroposfera

- 27** Od transgresji do transcendencji – *Ada Florentyna Pawlak*
32 Projektowanie zachowań – z *dr. Miłozsem Babeckim rozmawia*
Andrzej Gontarz
35 Język sieci – *Kazimierz Krzysztofek*

Informatyka i bezpieczeństwo

- 37** Stracone cyber-szanse – *Joanna Karczewska*

Informatyka szkolna

- 42** Chatbot z siódmej klasy – *Piotr Kościelniak*
46 Terapeutyczna moc VR – *Dominika Siwek*
49 (Nieodkryty) potencjał gier – *Mieczysław T. Starkowski*

Informatyka i regulacje

- 53** Etyka sztucznej inteligencji – próby regulacji
– *Tomasz Kulisiewicz, Andrzej Sobczak*

Informatyka i kompetencje

- 57** Informatyk spoza systemu – *Włodzimierz Marciński*

Informatyka i historia

- 59** (Niemał) pół wieku polskich światłowodów – *Robert Kamiński*
66 O sztuce programowania – *Janusz Zalewski*

- 69** Na marginesie – *Wiesław Paluszyński*

- 70** Z ukosa – *Michał Ogórek*



nr 2/2023

Wydawca:

Polskie Towarzystwo
Informatyczne

Zarząd Główny:

ul. Solec 38 lok.103
00-394 Warszawa
NIP: 522-000-20-38
tel.: +49 22 838 47 05
e-mail: pti@pti.org.pl

Redaktor naczelna:

Anna Kniaż
(anna.kniaz@pti.org.pl)

Rada Programowa „Domeny”:

Wiesław Paluszyński
– przewodniczący Rady
Marek Bolanowski
Marian Bubak
Beata Chodacka
Bogusław Dębski
Wojciech Kiedrowski

Współpraca redakcyjna:

Tomasz Kulisiewicz

Korekta:

Jolanta Jamiołkowska

Skład i opracowanie graficzne:

Agencja HEADOUT



Wszystkie teksty udostępniamy na licencji
Creative Commons

Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne
-Na tych samych warunkach 4.0



Szanowni Państwo,

z tego, że rozwój dziejów odbywa się w powtarzalnych cyklach zdawano sobie sprawę już przed wiekami – w końcu powiedzenie „wszystko już było” pochodzi z księgi Koheleeta. W historii nowożytnej fizyczny dowód na falową naturę świata materialnego pojawił się dopiero 100 lat temu, gdy w 1924 r. książę Louis de Broglie ustanowił nowe pole fizyki – mechanikę falową (pięć lat później uhonorowano go za to Nagrodą Nobla).

Falowość wydaje się rządzić nie tylko światem materialnym. Za sprawą różnego rodzaju impulsów ludzkie koncepcje i wzmożenia wznoszą się, a później opadają. W tym numerze „Domeny” Ada Florentyna Pawlak pokazuje jak na przestrzeni wieków ewoluowała myśl antropologiczno-filozoficzna, w jakie szaty kolejne pokolenia stroiły marzenie o ludzkiej nieśmiertelności aż urodził się z tego – za sprawą rozwoju technologii – transhumanizm. Każda epoka pracuje na swoją specyfikę, czerpiąc i trawestując dorobek poprzednich. – *O ile oświecenie rozpoczęło się od zasadniczo filozoficznych spostrzeżeń rozpowszechnianych przez nową technologię, nasza epoka stworzyła dominującą technologię, poszukując wtórnie wiodącej filozofii* – konstatuje antropolożka technologii.

A technologia też ma swój rollercoaster, o czym – w odniesieniu do sztucznej inteligencji – pisze ze swadą Marek Hołyński. Z falami w sensie ściśle fizycznym związany jest także przekrojowy tekst tego wydania, poświęcony historii światłowodów.

Natura dąży do równowagi, przynosząc ukojenie nawet stroskanym o los współczesnych pokoleń, urodzonych ze smartfonem w rękę. Wydawałoby się, że filmy i serie streamingowe zdominują kulturę masową, a tu niespodzianka: renesans przeżywają Dyskusyjne Kluby Filmowe, przebój mojej młodości. Nie chodzi o przegląd jakiś nowości, widzowie są skłonni godzinami dyskutować o klasykach filmowej produkcji sprzed nawet kilkudziesięciu lat. Na wiosnę przyszłego roku planowany jest festiwal klasycznego kina, który w nazwie ma określenie timeless, co w obecnych czasach wydaje się krzepiące.

Niech te fale dziejów będą dla nas źródłem optymizmu podczas trudnej tegorocznej polskiej jesieni. Mistrz Ildefons dawno już uspokaja:

Różne takie reformy
drażnią nas w naszych czasach,
lecz w końcu wszystko wraca do normy,
jak najcudowniej wraca;
więc grunt to mieć dobre chęci,
nie bądźmy tacy zacięci,
bo świat się w kółko kręci
jak gdyby nigdy nic.

Anna Książ
redaktor naczelna



Dlaczego należy zlikwidować Ministerstwo Cyfryzacji?

Zanim zacznę rozwijać tytułową tezę, pragnę podkreślić, że tekst odzwierciedla wyłącznie moje prywatne poglądy – jest subiektywny, świadomie kontrowersyjny i może nawet przejawiać przesadę. Ale po kilkudziesięciu latach pracy przy informatyzacji administracji państwowej można stracić cierpliwość. Ciekaw jestem, co na ten temat sądzą inni udziałowcy tych procesów.



Jarosław Deminet

informatyk od 1979 r., był nauczycielem akademickim, urzędnikiem, szefem działów produkujących oprogramowanie w korporacji, konsultantem biznesowym, publicystą. Członek założyciel PTI, obecnie pracownik Rządowego Centrum Legislacji i sekretarz Zarządu Oddziału Mazowieckiego PTI.



Jesienią tego roku odbędą się wybory parlamentarne i powstanie nowy rząd. Niezależnie od tego, kto ów rząd będzie tworzył, będzie musiał zdecydować, co zrobić z tzw.

Zgodnie z ustawą o działach dział informatyzacja obejmuje sprawy:

1. informatyzacji administracji publicznej oraz podmiotów wykonujących zadania publiczne;
2. systemów i sieci teleinformatycznych administracji publicznej;
3. wspierania inwestycji w dziedzinie informatyzacji;
4. realizacji zobowiązań międzynarodowych Rzeczypospolitej Polskiej w dziedzinie informatyzacji i telekomunikacji;
5. udziału w kształtowaniu polityki Unii Europejskiej w zakresie informatyzacji;
6. rozwoju społeczeństwa informacyjnego i przeciwdziałania wykluczeniu cyfrowemu;
7. rozwoju usług świadczonych drogą elektroniczną;
8. kształtowania polityki państwa w zakresie ochrony danych osobowych;
9. telekomunikacji;
10. bezpieczeństwa cyberprzestrzeni w wymiarze cywilnym;
11. rejestru PESEL, Rejestru Dowodów Osobistych, Rejestru Stanu Cywilnego oraz Rejestru Dokumentów Paszportowych;
12. ewidencji pojazdów, ewidencji kierowców oraz ewidencji posiadaczy kart parkingowych;
13. nadzoru nad świadczeniem usług zaufania w rozumieniu przepisów o usługach zaufania;
- 13a. identyfikacji elektronicznej.

W styczniu 2023 r. przy okazji zmiany kodeksu wyborczego powierzono pieczy ministra od informatyzacji także Centralny Rejestr Wyborców.

„działem informatyzacja” oraz jednostkami organizacyjnymi i urzędnikami związanymi z tym tematem. W praktyce oznacza to zadania, których jedynym wspólnym elementem są komputery. Rozwiązań było wiele, ćwiczonych przez różnych premierów. Dział był częścią Ministerstwa Administracji i Cyfryzacji, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji, podobno był pomysł połączenia ze sportem. Kompetencje też się zmieniały, teraz są nad miarę rozbudowane.

Moim zdaniem rozwiązanie jest bardzo proste: dział należy zlikwidować, a jego kompetencje podzielić między inne działy (a więc i resorty). Łatwo mi to napisać, bo od zawsze byłem przeciwnikiem utworzenia takiego działu, a tym bardziej odrębnego ministerstwa. Spierałem się o to wielokrotnie z kolegami informatykami, liczącymi, że ustanowienie ministra cyfryzacji spowoduje podniesienie rangi informatyki. Niestety, przy formułowaniu takich tez zabrakło doświadczenia urzędniczego.

Parę słów wyjaśnienia dla osób, które nie są biegłe w założeń organizacji rządu. Otóż przydział kompetencji ministrom odbywa się dwustopniowo. Po pierwsze, ustawa z dnia 4 września 1997 r. o działach administracji rządowej (zmieniana od tego czasu 45 razy) definiuje prawie 40 działów (w tym informatyzacja, ale także np. gospodarka morska, gospodarka wodna czy żegluga śródlądowa). Następnie premier swoim rozporządzeniem przydziela poszczególne działy ministrom. Z kolei Rada Ministrów rozporządzeniem tworzy ministerstwo jako urząd obsługujący ministra. Obecnie (od 1 maja 2023 r.) to Minister Cyfryzacji kieruje działem informatyzacja, a obsługuje go Ministerstwo Cyfryzacji. Konsekwentnie będę dalej pisał o ministrze od informatyzacji, czyli o tym, któremu przydzielono dział informatyzacja (oficjalnie nazywa się on ministrem właściwym do spraw informatyzacji).

Jedynym wspólnym mianownikiem tych zadań jest jakiś związek z komputerami (choć w przypadku telekomunikacji nie jest to oczywiste – równie dobrze można by twierdzić, że i kolejnictwo korzysta z komputerów). Nawet laik dostrzeże, że związek ewidencji posiadaczy kart parkingowych z identyfikacją elektroniczną albo realizacją zobowiązań międzynarodowych w dziedzinie informatyzacji i telekomunikacji jest bardzo luźny.

Wyraźnie widać kilka grup zadań: informatyzacja administracji (punkty 1, 2, 11, 12), działania regulacyjne (4, 5, 8, 10, 13, 13a) i ogólnocywilizacyjne (3, 6, 7, pewnie także 9).

Skupię się na pierwszej grupie zadań, czyli informatyzacji administracji. Przydział pozostałych jest osobnym problemem, ale zwykle większy sens ma połączenie w jednym resorcie zagadnień zbliżonych do siebie horyzontalnie (podobne sposoby finansowania, zbliżone przepisy) niż wertykalnie (dotyczących komputerów albo samochodów).

Na przykład wspieranie inwestycji w dziedzinie informatyzacji nie różni się od wspierania inwestycji w dziedzinie motoryzacji czy produkcji makaronów i powinno być domeną resortu gospodarki (jakkolwiek by się nazywał). No bo czy inwestycja w stworzenie nowego tomografu należy do dziedziny informatyzacji czy medycyny? A co z dronami czy samochodami autonomicznymi? Na szczęście (na razie) nikt nie nawołuje do stworzenia działu motoryzacja, który by obejmował budowę autostrad, wspieranie budowy samochodów, egzaminowanie kierowców i utrzymanie parku samochodowego poszczególnych ministerstw.

Nie wykluczam, że zagadnienia regulacyjne mogą pozostać w odrębnym dziale, ale na pewno nie w osobnym resorcie. Pewnie najlepiej byłoby połączyć wszystkie regulacje (energetyka, kolejnictwo, telekomunikacja, informatyzacja itp.) w jednym ministerstwie (infrastruktury?), oddzielnym chińskim murem od nadzoru właścicielskiego, ale to już wielka polityka wykraczająca poza kompetencje informatyka.

Informatyzacja administracji w teorii

Od kilkudziesięciu lat w świecie komercyjnym wiadomo, że tzw. przedsięwzięcia informatyczne są zwykle w istocie przedsięwzięciami biznesowymi i powinny być nadzorowane przez sponsorów, czyli osoby, którym przyniosą korzyść. Sponsorem nowego systemu finansowo-księgowego musi być dyrektor finansowy, sponsorem CRM – szef marketingu, sponsorem ERP – szef produkcji (do spółki z księgowym). To sponsor wie, po co podejmuje się dane przedsięwzięcie, jakich oczekuje się korzyści, ile warto na nie wydać i jak będą w nie zaangażowani podlegli mu pracownicy merytoryczni. To on walczy o pieniądze w zarządzie, uzasadnia – a potem to on odpowiada za sukces. To on musi przeprowadzać analizy biznesowe i podejmować decyzje w razie problemów – czy rozpoczynać pracę z niegotowym systemem, nawet gdy będzie to pracochłonne dla pracowników? Czy czekać na uruchomienie całości? Czy zerwać umowę i szukać innego wykonawcy? Czy rozszerzyć zakres systemu kosztem opóźnienia wdrożenia?

Oczywiście sponsor koncentruje się na swojej działce, co jest często demonizowane jako tzw. silosowość.

” *Znane powiedzenie mówi, że systemy informatyczne dzielą się na te zintegrowane i te działające.*

Przyjmuje się, że czas budowy systemu (albo jego modułu) nie powinien przekraczać trzech lat – przy jego przedłużaniu rośnie ryzyko istotnej zmiany warunków biznesowych albo technologicznych – co znacząco utrudnia zaprojektowanie, zaprogramowanie i wdrożenie rozległego, zinte-

growanego systemu. Poza tym jest naturalne, że system buduje się najpierw tam, gdzie przyniesie to największe korzyści. Analizowałem kiedyś systemy obsługujące pewien globalny bank. Było ich kilkadziesiąt, pochodzących z różnych epok i korzystających z różnych technologii. A mimo to (a może właśnie dlatego) bank wciąż działa sprawnie i efektywnie.

Chief Information Officer (CIO), jeśli jest, powinien ustanawiać firmowe standardy, wprowadzać zasady architektury korporacyjnej i ewentualnie być sponsorem przedsięwzięć horyzontalnych, takich jak intranet czy system obiegu dokumentów. Ale zawsze musi to robić z punktu widzenia interesów całej firmy, a nie wygody informatyków. Nie śledzę teraz branżowych dyskusji, ale wydaje mi się, że powszechne i entuzjastyczne przekonanie sprzed kilkunastu lat o przemożnej roli CIO w firmie potem jakby osłabło, zgodnie z gartnerowską krzywą rozczarowania.

Znaczenie roli sponsora było widać kilka lat temu przy desperackiej próbie wdrożenia kolejnej wersji ewidencji pojazdów i kierowców. Sądząc z wiadomości prasowych, produkt nie był jeszcze całkiem dokończony. Nie oznacza to jednak, że decyzja o wdrożeniu musiała być błędna – w świecie komercyjnym jeśli system pozwala oszczędzić 100 tys. zł miesięcznie, to warto wdrożyć go nawet w stanie surowym i wydać 50 tys. na czasowe zatrudnienie dodatkowych osób, premie za nadgodziny itp. Ale taką decyzję może podjąć tylko sponsor, bo tylko on może potem narzucić pracownikom merytorycznym jej wykonywanie. W opisywanym przypadku wygląda jednak na to, że decyzję podjęła minister od informatyzacji, a jej konsekwencje spadły na urzędników podległych zupełnie innym osobom, które z kolei umyły od całej sprawy ręce. Nikt nie uprzedził tych urzędników, że przez kilka tygodni lub miesięcy może być ciężko, ale warto przez to przejść, że będą dodatkowe pieniądze na premie. Dokładnie to samo dzieje się w firmie komercyjnej, gdy wdrożenie systemu finansowo-księgowego jest traktowane jako przedsięwzięcie informatyczne, a personel księgowy ustawia się w roli naburmuszonych recenzentów.

W administracji sponsorem systemu zawsze powinien być minister właściwy tematycznie (a właściwie jeden z wiceministrów, bo minister jest politykiem, nie musi się znać na szczegółach i nie ma na nie czasu). To on musi wiedzieć, po co system jest i jakie przyniesie korzyści. To on musi od strony biznesowej ocenić, ile kosztuje każdy

dzień opóźnienia i czy opłaca się czekać na system gotowy w 100%, czy lepiej rozpocząć wdrożenie jak najszybciej. Udań wdrożenie powinno być jego osobistym sukcesem (i kolejnym szczeblem do kariery), nieudane – osobistą porażką. Jeśli tak nie jest, to system po prostu nie ma sensu (tak przez jakiś czas było z „osieroconymi” przedsięwzięciami w ochronie zdrowia – nikt nie wiedział, do czego właściwie miały być potrzebne). Minister od informatyzacji tego wszystkiego nie wie, nie wiedzą także jego pracownicy.

Podsumowując: nie ma sensu powierzenie ministrowi od informatyzacji odpowiedzialności za PESEL, rejestry dowodów osobistych czy paszportów, które są ściśle związane z tzw. sprawami wewnętrznymi czy administracją. Skąd urzędnicy z ministerstwa informatyzacji mają wiedzieć, jakie dane są potrzebne w dokumentach stanu cywilnego? Nie wiem, czy rejestracja pojazdów i kart parkingowych bardziej pasuje do spraw wewnętrznych, czy do infrastruktury, ale na pewno nie do informatyki. To samo dotyczy przedsięwzięć z innych dziedzin. Nawet w przypadku systemu zarządzania dokumentami sponsorem powinna być osoba odpowiedzialna za dział administracja, a nie spece od informatyzacji, którzy widzą tylko niewielki fragment całości zagadnienia.

Słyszałem głosy, że jest bezpieczniej dla praw obywateli, gdy nadzór nad rejestrami sprawuje „techniczny” Minister Cyfryzacji, a nie „polityczny” Minister Spraw Wewnętrznych. To szkodliwy mit.

” *Nie ma „technicznych” ministrów. Minister od informatyzacji, tak jak każdy inny, zawsze jest politykiem.*

Rada Ministrów działa jako całość, każdy z ministrów podpisuje się pod wszystkimi rządowymi projektami ustaw, także tymi najbardziej kontrowersyjnymi dotyczącymi wyborów czy sądownictwa. Zresztą widzieliśmy to już przy okazji skwapliwego przekazania poczcie przez Ministra Cyfryzacji danych z systemu PESEL przy okazji wyborów kopertowych, bez podstawy prawnej.

Właściwe prowadzenie przedsięwzięć informatycznych przez ministerstwa według ich właściwości prowadziło w wielu przypadkach do dobrych efektów – choćby rejestry sądowe i resortowe Centrum Obsługi Rejestrów Sądowych czy – ostatnio, po latach niepowodzeń – przedsięwzięcia zrealizowane przez Centrum e-Zdrowie, ale także Centralna Ewidencja i Informacja o Działalności Gospodarczej (gospodarka) i POLon (nauka) – wybrałem te dwa ostatnie, bo brałem udział w pracach nad nimi i doceniam wiedzę i kompetencję pracowników właściwych resortów.

■ ■ ■ ■ ■ Koordynator potrzebny od zaraz

Oczywiście nie znaczy to, że działania poszczególnych resortów nie powinny być koordynowane. Od dawna znane jest pojęcie architektury korporacyjnej czy interoperacyjności. Odpowiednikiem korporacyjnego CIO powinien być pełnomocnik premiera w randze ministra. Ale koordynację trudno jest prowadzić ze szczebla ministra działowego, bo oni wszyscy są równi. Żaden minister nie ma władczych uprawnień wobec kolegów z rządu, chyba że jest wicepremierem. Ale powoływanie kolejnego wicepremiera do koordynowania informatyzacji nie jest niezbędne. Widać to dobrze na przykładzie legislacji. Już w 2000 r. powstało Rządowe Centrum Legislacji, które jest zbrojnym ramieniem premiera, poza strukturą resortową. Jego uwagi zgłaszane na etapie uzgodnień mają w praktyce dużo większą wagę, niż uwagi zgłaszane przez resorty, właśnie ze względu na specyficzną formę powiązania z premierem. W dziedzinie informatyzacji zapewne nie jest potrzebne tworzenie podobnej instytucji – wystarczyłby departament informatyzacji administracji w ramach kancelarii premiera, pod nadzorem sekretarza stanu – pełnomocnika premiera. Pełnomocnik powinien być zarazem przewodniczącym komitetu do spraw cyfryzacji, opiniującego propozycje zmian w prawie oraz inwestycji w tym zakresie. Departament powinien odgrywać rolę koordynacyjną, nie prowadzić ani nie nadzorować żadnych przedsięwzięć, a jedynie określać zasady prowadzenia ich przez innych i weryfikować stosowanie się do nich.

” *Resorty (zwłaszcza te mniejsze) mogą mieć problem z budową kompetencji w zakresie rozwoju i utrzymania systemów informatycznych. Warto byłoby utworzyć instytucję, posiadającą wiedzę i doświadczenie, występującą jako inwestor zastępczy.*

Kiedyś taką funkcję pełniło Centrum Projektów Informatycznych, z którym współpracę bardzo sobie chwaliłem. Jako osoba merytoryczna musiałem tylko dostarczyć opis koncepcji i wymagań, a Centrum przygotowało na tej podstawie szczegółową dokumentację, przeprowadziło przetarg, zajęło się protokołami i formalnymi odbiorami. To, komu takie Centrum będzie podlegać, jest sprawą trzeciorzędą.

Nie ma natomiast uzasadnienia budowa państwowych firm informatycznych, tworzących oprogramowanie na potrzeby administracji. Pracowałem wiele lat po obu stronach barykady i wiem, że zasady pracy bardzo się tam różnią. Można próbować budować spółki skarbu państwa, które imitują firmy komercyjne, tylko po co? Mam general-

nie liberalne poglądy na gospodarkę i niechętnie patrzę na państwowe przedsiębiorstwa, niezależnie to tego, czy to jest mleczarnia, huta czy producent oprogramowania. Może dlatego, że pamiętam czasy, gdy innych prawie nie było – i nie są to miłe wspomnienia. Nie ma żadnego powodu, żeby jakiś urząd (np. ministerstwo) inwestował pieniądze podatników w założenie (czy wykupienie) przedsiębiorstwa, które potem będzie robiło to samo, co istniejące firmy prywatne. Warto zresztą pamiętać, że Polska jest pod tym względem nietypowa – po 1989 r. rynek zdominowały lokalne polskie firmy, a nie przedstawicielstwa ponadnarodowych (w praktyce – amerykańskich) korporacji. I te polskie firmy całkiem dobrze sobie radzą z obsługą polskich urzędów.

Symbolem słabości jest tzw. program informatyzacji państwa, kilka lat temu przemianowany na Program Zintegrowanej Informatyzacji Państwa. Składa się on z dwóch części. Pierwsza zakreśla imponującą perspektywę zintegrowanego rozwoju, osadzonego w kontekście europejskim, i pełna jest wzniosłych sformułowań, takich jak „potencjał danych w procesie transformacji cyfrowej”. Ostatnio planuje się nawet wykorzystanie potencjału Centralnego Portu Komunikacyjnego do lokalizacji instytutów badawczych, start-upów i uczelni. W ramach kontekstu europejskiego wspomina się m.in. strategię zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030. Niestety, drugą część dokumentu stanowi wykaz przedsięwzięć przewidzianych przez poszczególne resorty i tam nie widać żadnej myśli strategicznej. Po prostu każdy zgłosił to, co chciał, a ministerstwo od informatyzacji wszystko to zamieściło. Przy odpowiednio szerokiej definicji celów szczegółowych planu (obsługa interesanta, wsparcie zaplecza, podniesienie kompetencji) każde przedsięwzięcie gdzieś pasuje, ale do strategicznego programu jeszcze daleko.

Nie jest żadnym odkryciem, że firmy państwowe są zwykle mniej efektywne niż firmy prywatne. Państwowy właściciel mniej przejmuje się wynikami finansowymi niż drażniący kapitalista, częściej też nominuje na kierownicze stanowiska osoby – eufemistycznie mówiąc – niekoniecznie dobrze przygotowane i sprawdzone.

Firmy państwowe dewastują rynek zamówień publicznych, no bo przecież nie po to tworzy się taką firmę, żeby musiała startować w przetargach. Zawsze znajdzie się jakiś mechanizm przekazywania zadań, subwencji itp. Oczywiście nie pozwala to na weryfikację kosztów (bo to może

zrobić tylko rynek), w praktyce wyklucza też realną kontrolę jakości. Znam przypadki, kiedy państwowy zamawiający przeczołgiwał komercyjnego wykonawcę z powodu błahych problemów (prawdziwych lub wymyślonych). Wiadomo, firma informatyczna, pracownicy dobrze zarabiają, to niech się trochę potrudzą. Tacy sami urzędnicy pokornie znoszą ewidentne niedoróbki w oprogramowaniu wykonanym przez firmę państwową (albo zgoła pracowników urzędu) – no bo przecież nic nie można zrobić, żadnych kar umownych się nie naliczy.

Czasami podnosi się kwestię bezpieczeństwa, ale i to jest wątpliwe. Bezpieczeństwo to ludzie. Programista odchodzący z pracy z firmy państwowej może wynieść wiedzę tak samo, jak odchodzący z firmy prywatnej. Dla prywatnego właściciela zawiniony wyciek danych może oznaczać nawet upadek firmy. Dla dyrektora czy prezesa firmy państwowej – w najgorszym razie dyscyplinarne zwolnienie lub przesunięcie na inny odcinek. To który z nich bardziej będzie się starał? Polska policja przez lata korzystała z mechanizmu kontroli dostępu do danych opracowanego i wykonanego przez całkowicie prywatną firmę i nigdy nie było z tego powodu żadnych problemów.

Sens może mieć istnienie rządowego ośrodka przetwarzania danych, odpowiednio zabezpieczonego, świadczącego usługi na rzecz całej administracji, choć doświadczenie z usługami wspólnymi także i tu skłania do pewnej ostrożności – taka jednostka, jak każdy monopolista, ma tendencję do oferowania swych usług – powiedzmy eufemistycznie – po cenie nieadekwatnej do jakości. Sam miałem do czynienia z przypadkiem, gdy zapasowy ośrodek istotnego państwowego systemu po prostu przez kilka miesięcy był wyłączony z powodu awarii zasilania i nikt się tym nie przejmował, pomimo wcześniejszych umów i uzgodnień. Sytuacja niewyobrażalna w świecie komercyjnych serwerowni, dokładnie rozliczanego SLA i ogromnych kar umownych za jego niedotrzymanie.

Zapewne w każdym resorcie będą przydatne niewielkie zespoły programistów, którzy – korzystając ze zwinnych metodyk i blisko współpracując z siedzącymi obok kolegami urzędnikami – potrafią zrobić niewielkie dokrętki do istniejących systemów, makiety czy prototypy większych produktów, ale to zupełnie inna skala.

Informatyzacja administracji w praktyce

Niestety, obecny zakres kompetencji i organizacja Ministerstwa Cyfryzacji są нефункционалne i nie jest to problem ostatnich lat – dzieje się tak od początku istnienia działu. Próby koordynacji nie udawały się z powodów opisanych powyżej.

Kontrola informatyzacji przeprowadzona w latach 2015 i 2016 przyniosła diagnozę, że nie jest dobrze. Ale zastosowana terapia tylko pogorszyła sytuację. Powstał super-

resort, przejmujący odpowiedzialność za wszystko, co wiąże się z informatyką. Jednocześnie zaczęto rozbudowywać część wykonawczą, utrudniając współpracę z firmami zewnętrznymi (no bo skoro mamy własną...).

Ta sytuacja prowadzi do patologii, np. gdy pełnomocnikiem ministra (a więc przedstawicielem inwestora i użytkownika) w wielkim przedsięwzięciu, wartym kilkadziesiąt milionów złotych, jest członek kierownictwa firmy, która to przedsięwzięcie realizuje. Sama firma jest zresztą nadzorowana i bezpośrednio finansowana przez tegoż ministra. Konflikt interesów jest oczywisty i regularnie daje o sobie znać. Byłem na spotkaniu „konsultacyjnym” z przedstawicielami użytkowników, czyli bodaj z setką urzędników. Spotkanie było absolutnie zdominowane przez przedstawicieli producenta, którzy ex cathedra informowali o planowanej funkcjonalności produktu. Nieśmiałe pytania i wątpliwości z sali były sprawnie ucinane przez te same osoby, tym razem już w roli przedstawicieli ministra („ustaliliśmy, że nie będziemy tego robić”).

Innym razem uczestniczyłem w warsztatach przedwdrożeniowych oprogramowania wspierającego proces legislacyjny, wykonanego teoretycznie według wskazówek pracowników Ministerstwa Cyfryzacji. Autor (a chyba i projektant) już-prawie-gotowego oprogramowania z żywym zainteresowaniem słuchał uczestników, którzy opowiadali, jak ów proces naprawdę wygląda. Specyfikacja sformułowana przez pracowników ministerstwa nie uwzględniała wszystkiego. Ostatecznie system okazał się całkowicie niesfunkcjonalny i poszedł w zapomnienie.

Podobnych problemów jest więcej. Kilka tygodni temu prasa donosiła o systemie B3 zapobiegania samobójstwom i aktom przemocy w szkołach. Wykonany przez NASK kosztem 30 mln zł (miał kosztować 25 mln), nieudostępniony szkołom, pozostaje w gestii pionu informatyzacji.

Szczerze mówiąc, gdy trzy lata temu zlikwidowano Ministerstwo Cyfryzacji i włączono jego pracowników do kancelarii premiera, miałem nadzieję, że rozpoczął się proces przywracania normalności, że realizacja przedsięwzięć dziedzinowych trafi do właściwych resortów, a departamenty koordynujące pozostaną częścią kancelarii premiera. Niestety, okazało się, że ministerstwo właśnie się odtwarza, a co gorsza ma powstać jeszcze większy moloch w postaci Agencji Informatyzacji (ustawa w drodze). Zgodnie z jej projektem instytucja ta będzie jednocześnie inwestorem, wykonawcą, kontrolerem i audytorem tego wszystkiego, co do tej pory zebrało Ministerstwo Cyfryzacji, a może i kolejnych systemów. Inaczej mówiąc: to pracownicy Agencji będą decydowali, jak ma działać ewidencja kart parkingowych i to oni będą potem to programować. Na dodatek to prezes Agencji będzie ustalał wysokość opłat za korzystanie z tych wszystkich systemów, tak aby pokryć koszty ich funkcjonowania.

Przekonanie, że pracownicy Agencji jako świadomi obywatele przy podejmowaniu decyzji będą brać pod uwagę wyłącznie interes społeczny, a nie wygodę i interes proprogramistów, jest – eufemistycznie mówiąc – pewną naiwnością.

Autorzy pomysłu z rozbrajającą szczerością piszą w uzasadnieniu, dlaczego trzeba połączyć instytucjonalnie zleciodawcę z wykonawcą:

„Formuła działania Centralnego Ośrodka Informatyki [jednostki obecnie istniejącej i podległej ministerstwu] nie sprawdza się nie tylko w sytuacjach nadzwyczajnych, lecz również w działaniach standardowych/typowych, bowiem obsługa procesu zlecenia i odbioru prac jest bardzo pracochłonna i czasochłonna. Zarówno po stronie urzędu obsługującego Ministra Cyfryzacji, jak i po stronie Ośrodka istotną część pracowników nie realizuje zadań merytorycznych, a zajmuje się wyłącznie rozliczeniami, pomiędzy dwoma państwowymi podmiotami.”

” *Inaczej mówiąc: po co nam jakieś umowy, specyfikacje wymagań czy procedury odbioru. Programista sam wymyśli, o co chodzi, zaprogramuje i przekaże użytkownikom. Dostaną za darmo, więc niech nie grymaszą.*

Tak szeroka formuła wzbudziła poważne wątpliwości prawne – Rządowe Centrum Legislacji w swoich uwagach podważyło samą koncepcję i wiele rozwiązań szczegółowych. Przedstawiciele branży informatycznej zwrócili uwagę na wyraźne naruszenie zasad konkurencji i wolnego rynku. Pomysłodawcy jednak podtrzymują swoje propozycje, lekko je modyfikując.

Na koniec stary dowcip: ktoś pyta w tramwaju:

– Ile przystanków mamy do dworca?

– Jeden – pada odpowiedź.



Na następnym przystanku podróżny pyta:

– Czy teraz powinienem wysiąść?

– A nie, teraz to są już dwa przystanki.

Czyli nie tylko kierunek musi być słuszny, lecz i zwrot prawidłowy.

Ciekawe, jak to wszystko będzie wyglądać za rok...

Wiesław Paluszyński, prezes PTI, otwiera obchody Światowego Dnia Społeczeństwa Informatycznego w Centrum Nauki Kopernik w Warszawie (po prawej), obok prowadzący konferencję Adam Szabuniewicz.



(Nasza) przyszłość z AI

Obchody ŚDSI w Polsce, od lat współorganizowane przez PTI, cieszą się od 2007 r. renomą swoistego festiwalu informatycznego. Temat tegorocznej konferencji towarzyszącej obchodom nie mógł być inny – sztuczna inteligencja. Przyglądaliśmy się tej problematyce nie tylko z punktu widzenia technologicznego, lecz także socjologicznego, bowiem każda zmiana technologiczna wywołuje bardzo silne emocje i różne narracje społeczne.

Jak wskazywał ks. prof. Wojciech P. Grygiel z Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II w Krakowie: – *Sztuczna inteligencja dotyka naszych niezmiernie istotnych doświadczeń – kompetencji, zdolności intelektualnych, świadomości, produktywności i niezależności ekonomicznej. Dlatego szok spowodowany jej wdrożeniem jest jeszcze większy niż w przypadku wcześniejszych rewolucji technologicznych, np. upowszechnienia się komputera czy telefonów komórkowych.* Możemy mówić z tego powodu o swoistym kryzysie egzystencjalnym.

Utopia, dystopia, a może protopia?

Silne emocje wywołane przez zmiany technologiczne układają się zwykle na dwóch skrajnych biegunach: hiperentuzjazmu i skrajnego pesymizmu. Zwolennicy podejścia utopijnego są przekonani, że AI pozwoli podejmować racjonalne i dalekosiężne decyzje bazujące na analizie dużych zbiorów danych. Ma to rozwiązać najważniejsze problemy współczesnego świata, jak zmiany klimatyczne, zarządzanie surowcami czy nierówność społeczne. Dr Joanna Średnicka z Game Changers Academy, jedna z uczestniczek panelu „Aspekty etyczne i prawne sztucznej inteligencji”, uznała tę perspektywę za niezbyt realistyczną: – *Trzeba zadać sobie pytanie, czy dostęp do danych i analiz tak bardzo poprawia nasz świat? Od lat 70. XX w. i raportu Klubu Rzymskiego wiemy, co trzeba zrobić, żeby zatrzymać katastrofę ekologiczną, a tego nie robimy. Problem wydaje się więc tkwić nie w braku informacji.*

Trzeba przyznać jednak, że sztuczna inteligencja wspomaga decyzje ekspertów na nieco niższym szczeblu. W wielu szpitalach AI pomaga analizować dane obrazowe oraz inne informacje medyczne. Dużym zagrożeniem dla wiarygodności jej pracy pozostają jednak zbyt mało zróżnicowane lub zanieczyszczone dane. Firmy dostarczające tego typu modele powinny być wyczulone na dbałość o zachowanie prywatności i zapewnienie anonimizacji danych szczególnie wrażliwych.

Kolejnym obszarem, w którym AI pomaga naukowcom, jest biochemia i farmacja – zaprojektowanie nowych molekuł o potencjalnie terapeutycznych właściwościach stało się dużo łatwiejsze. Jednocześnie trzeba mieć świadomość, że ta sama sztuczna inteligencja może błyskawicznie wytworzyć wzory związków śmiertelnych. System wytrenowany na pestycydach i znanych związkach szkodliwych był w stanie w ciągu sześciu godzin wygenerować 40 tys. niebezpiecznych dla człowieka substancji¹.

Zagrożenia biochemiczne mogą wydawać się dla większości społeczeństwa abstrakcyjne. To, co interesuje nas bezpośrednio, to wpływ AI na rynek pracy i naszą sytuację

ekonomiczną. Według entuzjastów wykorzystania sztucznej inteligencji, pozwoli ona na uzyskanie większej wydajności pracowników przy jednoczesnym skróceniu czasu pracy oraz możliwości rezygnacji z nudnych i powtarzalnych zajęć. Pierwsza obawa wiąże się z tym, że krótszy czas pracy może spowodować pauperyzację i marginalizację wielu osób. Jeśli zaś chodzi o potencjalnie większe zasoby wolnego czasu, Joanna Średnicka wskazywała, że podobne nadzieje pojawiły się, kiedy zaczęto powszechnie wykorzystywać sprzęt AGD: pralki, zmywarki, odkurzacze, lodówki. Kobiety miały mieć wreszcie czas na rozwijanie hobby i odpoczynek. Tymczasem standardy dotyczące jakości sprzątanego, prania, przygotowywania posiłków oraz rodzicielstwa wzrosły tak bardzo, że mamy tego wolnego czasu znacznie mniej.



Uczestnicy panelu podczas bloku tematycznego „Aspekty etyczne i prawne sztucznej inteligencji”. Od lewej: ks. prof. Wojciech Grygiel (Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie), dr Katarzyna Biczysko-Pudełko (Uniwersytet Opolski), dr Joanna Średnicka (Game Changers Academy)

– *Śpiemy o godzinę krócej niż nasi dziadkowie. Przeliczono, że gdybyśmy spali tyle, co oni – przychody ze sprzedaży dóbr i monetyzacji naszej uwagi w sieci spadłyby tak bardzo, że groziłoby to globalnym kryzysem* – mówiła Joanna Średnicka.

Bezkrytyczny optymizm związany z rozwojem AI wydaje się więc bezpodstawny, bo jak pisał Stanisław Lem: *Każda bez wyjątku nowa technologia ma awers korzyści i zarazem rewers nowych, nieznanych dotychczas bied*². Czy może się spełnić scenariusz, który kreślą skrajni pesymiści? Zwolennicy perspektywy dystopijnej wieszczą, że wkrótce zbudujemy maszyny, które całkowicie zastąpią człowieka na rynku pracy i uzyskają autonomię, zdolność do samoreplikacji oraz rozwoju. W takim przypadku grozi nam, że staniemy się podgatunkiem, zależnym od kaprysów maszyn.

¹ <https://www.ft.com/content/43102ee8-bee0-4803-bc51-4a313f04d550>

² S. Lem, *Bomba megabitowa*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1999.

Niektórzy futurologowie postulują, że powinniśmy znaleźć „trzecią drogę” pomiędzy tymi skrajnymi perspektywami – utopią a dystopią. Kevin Kelly proponuje podejście, które nazwał protopią³. – *Przy uwzględnieniu odpowiednich wartości i wprowadzeniu regulacji możemy stale umacniać status człowieka względem sztucznej inteligencji i rozwiązywać sukcesywnie pojawiające się problemy* – mówił podczas konferencji mec. Robert Kroplewski, pełnomocnik Ministra Cyfryzacji ds. Społeczeństwa Informatycznego podczas panelu „Przyszłość AI – strategii rozwoju”. To podejście zakłada konsekwentne i żmudne realizowanie strategii przez państwa i organizacje międzynarodowe. Czy jesteśmy do tego zdolni?

Presja prawna i konsumencka

W wielu krajach europejskich trwają prace legislacyjne nad regulacjami dotyczącymi sztucznej inteligencji. Czy będą one jednak w stanie zwyciężyć z chciwością korporacji i biurokracją? A może, podobnie jak w przypadku ochrony danych osobowych, powstanie jedynie wydmuszka wskazująca na dobre intencje, ale nieskuteczna w ochronie większości interesów społecznych?

Parlament Europejski przyjął 13 czerwca br. tzw. AI Act⁴ – nadzórne przepisy regulujące wykorzystanie sztucznej inteligencji w państwach członkowskich. Większość komentatorów uznaje, że Unia oparła się zabiegom firm Big Techu, które w trakcie prac legislacyjnych wzmogły działalność lobbingsową. Sam Altman z OpenAI ostrzegł na przykład w Londynie, że jeśli regulacje unijne będą zbyt dalekosiężne, firma wycofa się z rynku europejskiego. Na ile AI Act rzeczywiście poskromi wielkie korporacje, tego pewnie dowiemy się w ciągu nadchodzącego roku lub dwóch lat. Zawiera wyraźne odniesienie do wykorzystania AI w reżimach totalitarnych.

Prawodawcy unijni skupiają się na zapobieganiu dyskryminacji, zapewnieniu bezpieczeństwa oraz ochrony danych, a także wyeliminowaniu ryzyka inwigilacji i śledzenia obywateli. W AI Act zapisano także konieczność informowania o tym, że wchodzimy w interakcję z AI. Dodatkowe ostrzeżenie musi się pojawić w przypadku, gdy system analizuje nasze emocje lub dane biometryczne. Zakazane ma być używanie jakichkolwiek komunikatów podprogowych, mogących wpłynąć na posta-

wy lub zachowanie ludzi⁵, a w przypadku sztucznie zmodyfikowanych lub wytworzonych treści (wideo, zdjęcia, nagrania) odbiorca powinien zostać uprzedzony, że są fikcyjne.

Czy wszystkie te zabiegi okażą się skuteczne w zapewnieniu nam bezpieczeństwa w erze sztucznej inteligencji? A może będziemy musieli z niej korzystać na prawach dyktowanych przez rynek, podobnie jak teraz używamy (niezbędnych) stron internetowych zbierających ciasteczka (klikając automatycznie zgodę na przetwarzanie danych) lub spędzamy czas na platformach społecznościowych, szerzących mowę nienawiści i dezinformację?

Poza rozwiązaniami prawnymi, drugim mechanizmem regulującym rynek vendorów mogłaby być presja ze strony konsumentów. Teoretycznie jak długo mamy siłę nabywczą, tak długo możemy zmusić producentów do spełniania pewnych oczekiwań. Pojawiają się tu jednak dwa problemy, na które wskazał dr Marcin Rojszczak z Politechniki Warszawskiej: – *Po pierwsze, siła nabywczą Europy w stosunku np. do Chin czy Indii jest znikoma. Po drugie, ludzie deklarują przywiązanie do takich wartości, jak prywatność czy etyka, ale ich zachowania są z nimi zupełnie sprzeczne. Kupujemy tanie ubrania produkowane w Azji z pogwałceniem praw pracowniczych i chętnie korzystamy z budżetowych chińskich urzędzeń pomimo wielu dowodów na naruszenie ochrony danych i bezpieczeństwa (tzw. privacy paradox). Wydaje się więc mało prawdopodobne, by konsumenci chcieli płacić więcej firmom zapewniającym etyczne i bezpieczne rozwiązania AI lub bojkotowali te, które tego nie robią.*

Biznes vs. nauka

Czy ponownie wygra „niewidzialna ręka rynku”, a dysproporcje społeczne jeszcze bardziej się pogłębią, oddając władzę nad AI w świecie zachodnim garstce najbogatszych właścicieli Big Techów? W tej chwili ten czarny scenariusz wydaje się prawdopodobny. Największe systemy AI działają w ramach wielkich firm, a nie projektów akademickich (w USA funkcjonują tylko dwa uczelniane systemy AI). Studenci – nawet najzdolniejsi – odchodzą z uniwersytetów do wielkiego biznesu, bo to im się po prostu opłaca. Nie jest to problem tylko Polski, w której nakłady na naukę są stosunkowo niskie; takie samo zjawisko obserwuje się także na prestiżowych światowych uczelniach. Powstaje więc pytanie: kto będzie kształcił kolejnych informatyków?

³ K. Kelly, *What Technology Wants*, Penguin Books 2011.

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>

⁵ W AI Act występuje ciekawe pojęcie „naturalnych osób” (*natural persons*); czy zaczniemy wkrótce nadawać osobowość prawną, społeczną i psychologiczną maszynom (*artificial persons*)?



Uwaga i wiedza – najważniejsze zasoby

Kwestia zarządzania akumulacją wiedzy wydaje się szczególnie istotna dla Polski. – *Do rozwoju AI konieczne są trzy filary: ogromna moc obliczeniowa, dostęp do dużych woluminów danych i specjalistyczna wiedza ekspertów. W dwóch pierwszych obszarach nie możemy konkurować ze światowymi liderami. Naszym głównym zasobem powinni być więc wysoko wykwalifikowani informatycy. Należy skupić się na promocji i rozwoju tych talentów* – podkreślał Robert Kroplewski.

W perspektywie społecznej ważne są nie tylko kompetencje wybitnych jednostek, lecz także kapitał intelektualny całego społeczeństwa. Etycy technologii wskazują tu na bardzo wyraźne zagrożenie – ekonomia uwagi, czyli walka o czas i zaangażowanie online, na którym zarabiają największe korporacje jak Google czy Facebook, wpływa na nasze możliwości intelektualne. Skokowy wzrost zaburzeń z deficytem uwagi u dzieci (ADHD – Attention/Hyperactivity Deficit Disorder, ADD – Attention Deficit Disorder) jest najprawdopodobniej w znacznym stopniu spowodowany nadmiernym używaniem technologii i przebodźcowaniem w świecie online. Wszyscy zresztą mamy coraz większe problemy ze skupieniem uwagi, wykonywaniem jednej czynności na raz, a to przekłada się na trudności w ustalaniu i realizowaniu celów średnio- i długoterminowych. – *Wielu z nas traktuje to jako osobistą porażkę, tymczasem najwybitniejsze mózgi świata skupione w Dolinie Krzemowej pracują nad tym, żeby jak najefektywniej walczyć o nasze zasoby poznawcze i czas* – podkreślała Joanna Średnicka.

Jak pisze w swojej książce „Złodzieje. Co okrada nas z uwagi” Johan Hari,⁶ uważność jest nam potrzebna do tego, by rozwiązywać problemy. Nawet jeśli mamy wiele danych, ale nie mamy wystarczająco dużo czasu i zasobów poznawczych, żeby je zagregować, przeanalizować, przemyśleć – nie rozwiążemy stojących przed nami wyzwań.



Ewolucja i inwolucja poznawcza

– *Czy następne pokolenia, wychowane w świecie bez uwagi i refleksji, będą potrafiły zbudować sztuczną inteligencję? Czy może stanie się tak, jak w przypadku upadających cywilizacji, które po kryzysie straciły swoje szczytowe możliwości, np. umiejętność budowania piramid?* – zastanawiała się Joanna Średnicka.

Wygląda na to, że technologia i Big Techy mogą rzeczywistość doprowadzić do naszej inwolucji w aspekcie możliwości intelektualnych. Potwierdza to raport OECD „Is Education Losing the Race with Technology?”⁷. Opracowanie wskazuje, że w dwóch kluczowych obszarach: umiejętności czytania i rozumienia tekstu oraz umiejętności liczenia sztuczna inteligencja zyskuje przewagę nad ludźmi. Choć można mieć do tego raportu pewne metodologiczne zastrzeżenia⁸, ważne jest dostrzeżenie prezentowanego tam trendu – społeczeństwa w większości utrzymują ten sam poziom kompetencji (czytanie) lub ich wyniki się pogarszają (liczenie), gdy tymczasem możliwości sztucznej inteligencji w obu obszarach rosną. Jeśli chodzi o zdolność rozumienia tekstu, wzrost potencjału AI jest w ostatnim czasie spektakularny.



Technologia a demokracja

Joanna Średnicka zwróciła uwagę na jeszcze jedną konsekwencję zmian poznawczych. – *Demokracja jest sztuką uwagi. Sprawne i sensowne korzystanie z narzędzi demokratycznego państwa wymaga także pewnego poziomu wiedzy ogólnej, umiejętności logicznego myślenia.*

Czy zatem technologia odpowiada także za kryzys demokracji, który obserwujemy? Jeśli połączymy opisane tu problemy poznawcze z narastającymi nierównościami społecznymi, manipulacją i dezinformacją – mamy przepis na pewną katastrofę.

Jednym z częściej wskazywanych zagrożeń związanych ze sztuczną inteligencją jest właśnie coraz większe rozpowszechnienie się dezinformacji i zalew materiałów typu deepfake. Łatwiej jest obecnie stworzyć fałszywe i wyglądające realistycznie media wizualne (filmy, zdjęcia). W 2022 r. mogliśmy oglądać m.in. spreparowane wideo, na którym rzekomo Prezydent Wołodymyr Zełenski ogłasza kapitulację Ukrainy. Władze Madrytu, Berlina i Wiednia dały się nabrać na fikcyjną wideokonferencję z merem Kijowa Witalijem Kliczko (w nagraniu występował jego cyfrowy sobowtór). W jaki sposób ma się temu oprzeć przeciętny obywatel?

Możemy się domyślać, że za większością tego typu akcji dezinformacyjnych stoją państwa niedemokratyczne, jak Rosja czy Chiny. Państwo Środka od dawna wykorzystuje sztuczną inteligencję nie tylko do kreowania globalnej polityki, lecz także do kontroli swoich obywateli. Szacowano, że w 2022 r. w Chinach było 540 milionów kamer, zlokalizowanych na osiedlach, w szkołach, kawiarniach,

⁶ J. Hari, *Złodzieje. Co okrada nas z uwagi*, Wydawnictwo Feeria, Łódź 2023.

⁷ <https://www.oecd.org/education/is-education-losing-the-race-with-technology-73105f99-en.htm>

⁸ Możliwości AI oceniano na podstawie opinii ekspertów, a nie realnego testu rozwiązania określonych zadań.

miejscach pracy i na ulicach. Policja dysponuje okularami połączonymi z systemem rozpoznawania twarzy i w każdej chwili może aresztować niepokornego lub tylko nie-uważnego obywatela. Wizerunki osób, które dopuściły się wykroczeń w ruchu ulicznym lub zalegają ze spłacaniem zobowiązań finansowych, są wyświetlane na wielkich telebimach w miastach. Kontroli podlega jednak nie tylko przestrzeganie przepisów i zasad obowiązujących „prawomyślnych” obywateli, ocenia się także ekspresję emocjonalną uczniów i pracowników.

Wszystkie elementy nadzoru – monitoring wizyjny, systemy analizy głosu, aplikacje (które są niezbędne do funkcjonowania w Chinach i zbierają informacje o aktywności online właścicieli) – umożliwiają rozpoznanie każdego z 1,4 mld obywateli. Ostatnio wprowadzono mechanizm, który pozwala na zapisywanie wszystkich danych dotyczących konkretnej osoby w jednym pliku (wcześniej te informacje były rozproszone). Orwellowska wizja świata wydaje się być już urzeczywistniona... Pozostaje tylko pytanie, czy Chiny, prowadząc swoją ekspansywną politykę, narzucają ten model reszcie świata.

Wygrają korporacje, reżimy czy sztuczna inteligencja?

W wizjach katastroficznych sztuczna inteligencja wymknie się spod władzy tych nielicznych, którzy nad nią obecnie panują (niezależnie od tego, czy są to wybitni informatycy, szefowie Big Techów czy władcy absolutni). W większości obecnych systemów AI uczenie maszynowe działa na zasadzie czarnej skrzynki. Sieci neuronowe, na podstawie dostarczonych danych, tworzą rozwiązania, których mechanizmu powstania dokładnie nie znamy.

Odwołując się do tego problemu, prof. Krzysztof Krawiec z Politechniki Poznańskiej przypomniał klasyfikację sztucznej inteligencji stworzoną przez Russella i Norwiga⁹ w 1995 r. Otóż według przyjętych przez nich założeń, mamy cztery sposoby rozumienia AI, zależne od tego, czy chcemy oprzeć się na podobieństwie do człowieka czy na racjonalności i w zależności od tego, czy mamy dostęp do procesów logicznych kierujących modelami, czy tylko obserwujemy wyniki ich działania. Do AI możemy zaliczyć systemy, które: 1) myślą jak człowiek, 2) działają jak człowiek 3) myślą racjonalnie lub 4) działają racjonalnie.

Modele bazujące na uczeniu maszynowym zdają się być sztucznią inteligencją w rozumieniu takim, że działają ra-

cjonalnie (lub działają tak jak człowiek, zwłaszcza jeśli bazują na danych odzwierciedlających np. ludzką dyskryminację). Nie możemy jednak stwierdzić, czy sztuczna inteligencja myśli racjonalnie, bo nie wiemy, jakie procesy i algorytmy doprowadziły do jej działania. Powinniśmy zmierzać do osiągnięcia modelu sztucznej inteligencji, która myśli racjonalnie, czyli zapewnić jej wyjaśnialność. Systemy te powinny operować na wyrażeniach symbolicznych, używając algorytmów i wiedzy dziedzinowej.

Wydaje się więc, że znamy wszystkie wytyczne, które pomogłyby nam zapanować nad sztuczną inteligencją. Pytanie, czy zrobimy to, co powinniśmy, czy może dalej będziemy pędzili w wyścigu po większe zyski i większą władzę.

Program konferencji obejmował pięć bloków tematycznych, każdy składał się z wykładu i związanego z nim panelu dyskusyjnego:

- Znaczenie algorytmów dla postępów sztucznej inteligencji
- Kluczowa rola danych w zastosowaniach sztucznej inteligencji
- Aspekty etyczne i prawne sztucznej inteligencji
- Przyszłość sztucznej inteligencji – strategie rozwoju
- Frankenstein, czyli Współczesny Prometeusz (kompetencje specjalistów w zakresie sztucznej inteligencji oraz innych przełomowych technologii – blok tematyczny realizowany przez Sektorową Radę ds. Kompetencji – Informatyka i Sektorową Radę ds. Kompetencji – Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo w ramach konferencji Edumixer 2023).

Szczegółowe informacje o programie, wykładowcach i panelistach konferencji na stronie: <https://sdsi.pl/konferencja-2023>

 Paulina Giersz

⁹ Russell S., Norvig P. (1995) Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall Series in Artificial Intelligence



XIV Zjazd za nami

Zjazd Delegatów to dla naszego Towarzystwa zawsze duże wydarzenie, nie tylko ze względu na wybór nowych władz i strategii działania. Raz na trzy lata możemy doświadczyć prawdziwego poczucia wspólnoty i – tak cennej w dzisiejszych czasach – stabilizacji w postaci niezakłóconej kontynuacji społecznych działań.

Zamknęliśmy bardzo trudny okres pandemii, w którym udało się nam utrzymać dużą aktywność działań programowych i potencjał do odbudowania źródeł naszych przychodów. Opóźnienie w starcie programów unijnych spowodowało widoczny zastój w realizacji projektów edukacyjnych, ale nie straciliśmy czasu, stworzyliśmy system certyfikacji w obszarze cyberbezpieczeństwa, zawiązaliśmy sojusze z uczelniami kształcącymi w tym obszarze. Jesteśmy więc gotowi na wsparcie rynku, gdy w 2024 r. wejdzie Dyrektywa NIS2. Wiele dyskutowaliśmy o tym, jaka powinna być dalsza droga naszego Towarzystwa (szerzej o tym procesie pisze Marian Bubak, wiceprezes PTI ds. naukowych). Jeszcze tydzień przed Zjazdem trwały debaty na spotkaniu programowym. Tę drogę wyznacza przyjęta na Zjeździe Uchwała Programowa.

Zjazd nadał członkostwo honorowe koledze profesorowi Krzysztofowi Diksowi, osobie wielce zasłużonej w kształceniu informatyków i organizacji Olimpiady Informatycznej oraz koleżance Beacie Chodackiej, której zasługi w procesie kształcenia na poziomie szkoły średniej, tworzenia systemu certyfikacji ECDL i działania w obszarze szeroko rozumianej informatyki szkolnej są nie do przecenienia. To było ważne postanowienie Zjazdu.

Zjazd wybrał też nowe władze, powierzając mi ponownie funkcję prezesa, co stanowi dla mnie zobowiązanie do dalszej pracy i wyprowadzenia Towarzystwa z problemów ostatnich trudnych lat oraz kontynuacji rozpoczętych inicjatyw zarówno ZG, jak i wsparcia aktywności oddziałów. Nowy skład ZG to w części nowi członkowie, wielu kolegów ze znacznym stażem w zarządzie postanowiło ustąpić miejsca młodszym koleżankom i kolegom.

” W składzie ZG swoich reprezentantów ma większość oddziałów. Biorąc pod uwagę, że w dużej części oddziałów wybrano też nowych prezesów, kolejna kadencja zapowiada się ciekawie.

Pozostałe władze, czyli GKR i GSK to też mieszanka starych i nowych członków. A więc normalna i zdrowa praktyka wymiany części składów władz naczelnych, która powinna służyć kontynuacji tego, co dobre i refleksji nad tym, co zmienić.

Wiele czasu poświęciliśmy na rozważenie propozycji zmian w statucie. Najbardziej dyskusyjne propozycje przedłużenia kadencji władz PTI do 4 lat oraz zmiany w statucie, ułatwiającej powołanie Oddziału Ogólnopolskiego, nie znalazły uznania większości i nie zostały uchwalone. Musimy więc szukać nowych pól aktywności w dotychczasowych regulacjach formalnych. Najwięcej emocji wywołała na Zjeździe dyskusja o zawodzie informatyka, co już znalazło odzwierciedlenie w tym numerze „Domeny” w postaci artykułu Włodzimierza Marcińskiego i moim własnym felietonie. Żałuję tylko, że inne równie ważne sprawy nie zachęciły Delegatów do intensywniej dyskusji. Ale takie prawo Zjazdu, tu sprawy wyborcze są na pierwszym planie.

Przed nami kolejne ważne trzy lata.

Wiesław Paluszyński, prezes PTI

PTI ma program działania na lata 2023–2026

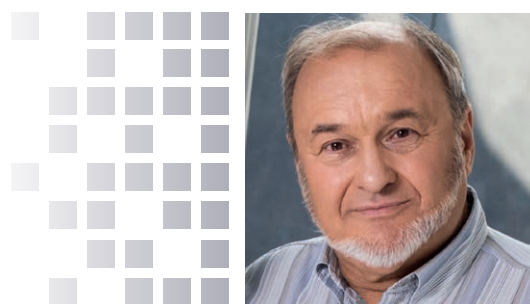
Tytułowa konstatacja jest ważna, ale równie istotne jest to, że program ten wypracowaliśmy wspólnie.

Dyskusja nad programem działania PTI w nowej kadencji rozpoczęła się już na spotkaniu wyjazdowym Zarządu Głównego PTI i przedstawicieli oddziałów w Białobrzegach na przełomie września i października 2022 r. Wtedy też został powołany Zespół Programowy XIV Zjazdu w składzie: Wojciech Kiedrowski (przewodniczący), Marian Bubak, Bogusław Dębski, Beata Ostrowska i Adam Szabuniewicz.

Zespół uznał, że przyjęte na Nadzwyczajnym Zjeździe PTI w dniu 11 września 2021 r. uchwały „W sprawie nauki” i „Manifest programowy” pozostają aktualne, natomiast wymagają one prezentacji w postaci zadań. Z jednej strony nie powinny one być zbyt szczegółowe, aby nie blokować inicjatyw oddziałów i władz Towarzystwa w dobieraniu działań dostosowanych do aktualnych, zmieniających się potrzeb i lokalnych uwarunkowań, z drugiej strony jednak powinny być sformułowane w sposób ułatwiający dobre, sprawne planowanie prac i ocenianie ich wyników.

” *Prace nad określeniem tych zadań były bardzo dobrą okazją do przeglądu stanu Towarzystwa, potrzeb jego członków, do przeanalizowania inicjatyw podejmowanych w kadencji 2020–2023, a także do przeglądu sytuacji w polskiej informatyce.*

Projekt programu działania PTI na lata 2023-2026 został przedstawiony oddziałom Towarzystwa na zorganizowanym w trybie zdalnym spotkaniu w marcu tego roku, które zapoczątkowało dyskusje programowe w trakcie Walnych Zgromadzeń Oddziałów. Wyniki tych dyskusji zostały przedstawione i przedyskutowane na Spotkaniu Programowym zorganizowanym w maju br., tuż po Konferencji i Gali Światowego Dnia Społeczeństwa Informatycznego. Ostatnim krokiem było przyjęcie przez XIV Zjazd PTI Uchwały Programowej, którą publikujemy. Przedstawiam tę drogę, żeby pokazać, że Uchwała Programowa jest dziełem wielu członków Towarzystwa.



Marian Bubak

wiceprezes PTI ds. naukowych, Oddział Małopolski oraz Scientific Affairs Director Sano Centre for Computational Medicine, Krakow (<http://sano.science>); Kierownik Laboratorium Metod Informatycznych w Medycynie ACK Cyfronet AGH Kraków (<http://dice.cyfronet.pl>).

Celem działań wynikających z Uchwały jest wspieranie doskonalenia się członków Towarzystwa, ich integracja, a także zadbanie o stan polskiej informatyki i podejmowanie działań na rzecz naszego społeczeństwa w obszarach, w których istotną rolę odgrywają technologie informatyczne. Kontynuowane będą konkursy prac inżynierskich, magisterskich oraz te dla młodzieży szkolnej, a także cykle konferencji popularno-naukowych zainicjowane w poprzedniej kadencji, wspierane będzie także nowe czasopismo PTI „Domena”.

Realizacja Uchwały Programowej już się rozpoczęła: członkowie Zarządu Głównego PTI (skład ZG PTI na stronie <https://portal.pti.org.pl/zarzad-glowny/>) dokonali pierwszej iteracji w podzieleniu się odpowiedzialnością za realizację poszczególnych jej zadań i wkrótce pojawią się zbudowane na podstawie Uchwały zakresy obowiązków członków PTI. Byłoby dobrze, gdyby tym śladem poszły zarządy oddziałów. Dzięki temu będzie łatwiej o kolejne kroki: dobór odpowiednich działań i systematyczną, coroczną analizę wyników ich wykonania, może nawet z wykorzystaniem klasycznej metody SWOT.

Uchwała Programowa XIV Zjazdu PTI

Przyjęte na Nadzwyczajnym Zjeździe PTI w dniu 11 września 2021 Uchwały „W sprawie nauki” oraz „Manifest programowy” pozostają aktualne i dlatego XIV Zjazd PTI zobowiązuje członków i władze Towarzystwa do kontynuowania ich realizacji poprzez podjęcie przedstawionych poniżej grup celów szczegółowych.

- I. Rozwój zawodowy członków Towarzystwa**
 - a. Podejmowanie działań służących integracji i wymianie doświadczeń między informatykami.
 - b. Wspieranie konferencji naukowych i podobnych inicjatyw organizowanych przez jednostki organizacyjne PTI.
 - c. Upowszechnianie działań Oddziałów i Sekcji adresowanych do wszystkich członków i sympatyków Towarzystwa.
 - d. Wspieranie rozwoju wymiany doświadczeń między Oddziałami i Sekcjami członków w zakresie współpracy ze Studenckimi Kołami Naukowymi, pracy z członkami PTI – studentami, uczniami szkół ponadpodstawowych oraz z sympatykami PTI.

- II. Kadry dla informatyki**
 - a. Podejmowanie działań mających na celu rozwój i utrzymanie kadr naukowo-dydaktycznych w dziedzinie informatyki oraz informatyki technicznej i telekomunikacji w uczelniach i szkołach.
 - b. Korzystanie z potencjału Rady Naukowej PTI w pracach dla rozwoju kadr informatycznych.
 - c. Upowszechnianie Konkursów Prac Magisterskich oraz Prac i Projektów Inżynierskich/Licencjackich, w szczególności poprzez organizację obchodów 40-lecia Konkursu Prac Magisterskich w roku 2023.

- III. Edukacja informatyczna**
 - a. Propagowanie wiedzy dotyczącej roli i znaczenia wdrożenia procedur walidacji i certyfikacji kompetencji cyfrowych.
 - b. Kontynuowanie certyfikacji ICIDL i wprowadzanie nowych certyfikatów w odpowiedzi na potrzeby rynku pracy.
 - c. Opracowanie standardów kształcenia informatycznego uczniów i nauczycieli.
 - d. Wspieranie członków PTI w organizowaniu konkursów informatycznych dla uczniów szkół podstawowych i ponadpodstawowych.
 - e. Podejmowanie działań z zakresu edukacji cyfrowej społeczeństwa.
 - f. Upowszechnianie wiedzy na temat trendów i rozwiązań informatycznych wśród prawników.
 - g. Rozwój zainicjowanego w poprzedniej kadencji cyklu konferencji „Przełomowe technologie teleinformatyczne” oraz webinarów „Prezysi zapraszają”, przy aktywnym udziale Oddziałów i Sekcji.
 - h. Rozwijanie czasopisma „Domena” oraz szersze włączanie przedstawicieli Oddziałów i Sekcji w jego redagowanie.

Strona



Zarząd Główny, ul. Sołec 38 lok. 103, 00-394 Warszawa, tel.: + 48 22 838 47 05, e-mail: pti@pti.org.pl, www.pti.org.pl

**XIV Zjazd Delegatów Polskiego Towarzystwa Informatycznego
Warszawa, 27 maja 2023 r.**

- IV. Legislacja w dziedzinie informatyki**
 - a. Nawiązywanie współpracy ze środowiskami opiniotwórczymi, normalizacyjnymi i twórczymi akty prawne istotne dla rozwoju informatyki.
 - b. Uczestniczenie w pracach komisji sejmowych, samorządowych i zespołach roboczych, tworzących i opiniujących akty prawne dotyczące społeczeństwa informacyjnego.
 - c. Zabezpieczenie o udział przedstawicieli PTI w pracach organów Unii Europejskiej opracowujących akty prawne i regulacje dotyczące informatyki.
 - d. Uregulowanie normatywne statusu zawodu informatyka i inżyniera informatyki.

- V. Społeczna odpowiedzialność informatyków**
 - a. Podejmowanie przez członków PTI działań z zakresu stosowania zasad etyki w zawodzie informatyka.
 - b. Monitorowanie i uczestnictwo w procesach legislacyjnych dotyczących aspektów etycznych na poziomie krajowym i innym.

- VI. Wiedza ekspercka**
 - a. Budowanie marki i pozycji eksperckiej PTI poprzez rozwijanie współpracy z Komitetem Informatyki PAN i innymi instytucjami.
 - b. Upowszechnianie informacji o działalności Izby Rzeczoznawców PTI i systematyczne powiększanie jej składu.
 - c. Zwiększanie rozpoznawalności Izby Rzeczoznawców na rynku usług profesjonalnych poprzez działania promocyjne Towarzystwa.
 - d. Upowszechnianie informacji o działalności Centrum Certyfikacji Kompetencji i Potwierdzania Kwalifikacji PTI.

- VII. Rozwijanie warunków do prowadzenia działalności statutowej**
 - a. Podejmowanie nowych inicjatyw zapewniających finansowanie działalności statutowej.
 - b. Zapewnianie środków organizacyjnych.
 - c. Dbanie o powiększanie kompetencji kadry etatowej PTI.
 - d. Rozwijanie odpłatnej certyfikacji kompetencji cyfrowych.
 - e. Rozwijanie zakresu działalności Izby Rzeczoznawców.

Przewodnicząca XIV zjazdu

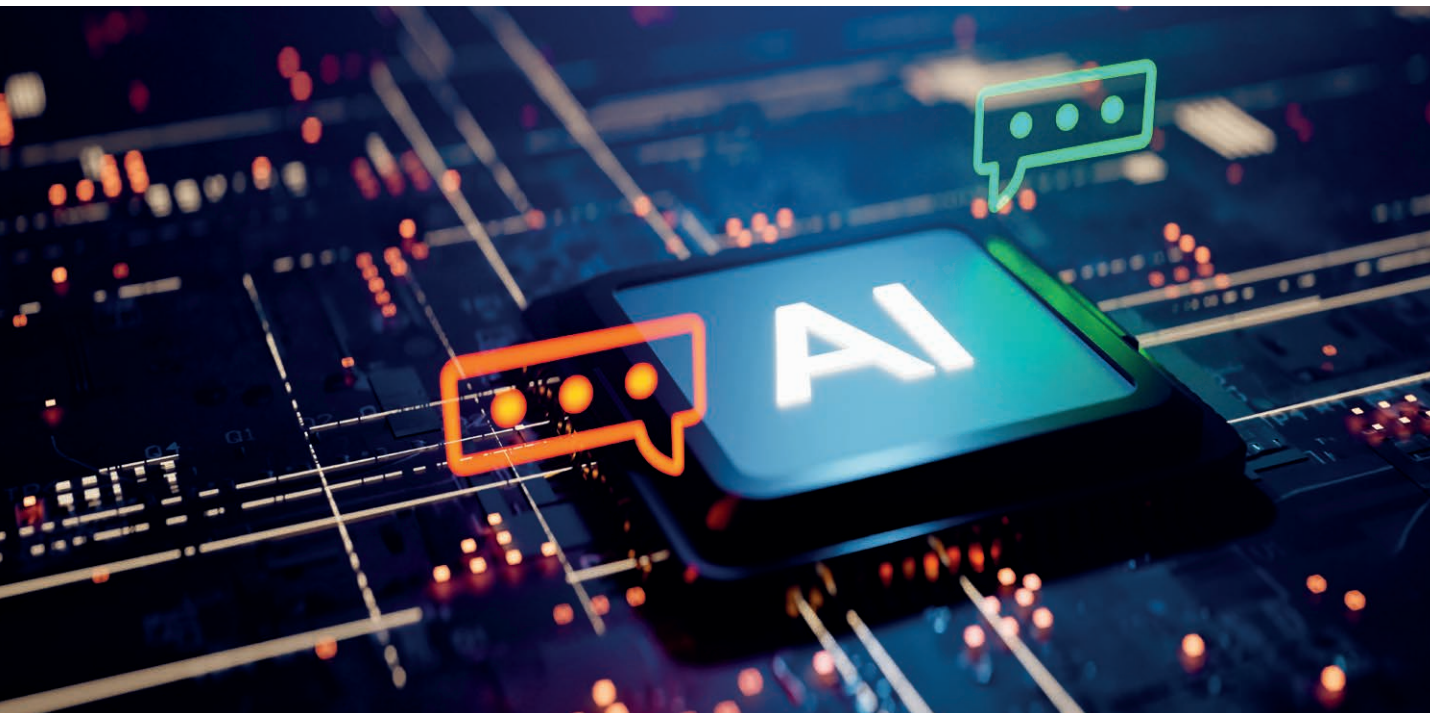
Beata Ostrowska

Sekretarz

Janusz Dorożyński

Strona 2 z 2

AI na fali



Historyczne fale przyływów i odpływów zainteresowania AI skłaniają do ostrożności. Zbyt wiele razy wieszczono jej tryumf, żeby teraz bezrefleksyjnie go znów głosić. Pomimo że obrazki generowane przez DALL-E lub eseje pisane przez otwarty model językowy GPT-3 to już całkiem inny niż kiedyś poziom zaawansowania.



Marek Hołyński

absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej, profesor Uniwersytetu Bostońskiego i samodzielny pracownik naukowy Massachusetts Institute of Technology. Lata 90. spędził w Dolinie Krzemowej projektując graficzne stacje robocze oraz opracowując algorytmy grafiki komputerowej. Członek-założyciel PTI.



Zdjęcie autora zostało wygenerowane przez system DALL-E 2 po przetworzeniu ok. 80 tys. obrazów dostępnych w Internecie.

Sztuczna inteligencja bez wątpienia stała się obecnie tematem numer jeden. Trudno się zatem dziwić, że Polskie Towarzystwo Informatyczne zdecydowało się poświęcić mu w maju 2023 r. główną konferencję obchodów Światowego Dnia Społeczeństwa Informacyjnego. Dnia ustanowione-

go 2006 r. przez Organizację Narodów Zjednoczonych i od tego czasu hucznie obchodzonego na całym świecie. Ta konferencja (oraz następująca po niej gala) to kulminacja ŚDSI w Polsce i co roku staramy się omawiać na niej bieżące przełomowe technologie teleinformatyczne.

Dla osób postronnych nagła erupcja AI (używam angielskiego akronimu, bo SI jakoś słabo się przyjmuje) pojawiła się jak diabełek z pudełka i była sporym zaskoczeniem. Ale przecież ta dziedzina powstawała falami i ma wieloletnią historię przyspieszeń i wyhamowań. Zwykle jeśli akurat pojawiało się kilka ciekawych projektów, to zainteresowanie rosło. Potem rozbudzonych oczekiwań nie udawało się spełniać i fala się cofała. Przypominało to jazdę kolejką górską w parku rozrywki, wspinania się na wysokie wzniesienie, aby zaraz potem doznać ostрых zjazdów i nieoczekiwanych zakrętów.

Rollercoaster

Tak właśnie było z pierwszymi matematycznymi modelami neuronów z lat 40. Powtórzyło się, gdy próbowano je połączyć w sieć tworząc Perceptron, odróżniający (z trudem) X od innych liter. To ścieżka została zarzucona, gdy okazało się, że odwzorowywanie ludzkiego mózgu przez płataninę kabli i lamp elektronowych (tranzystorów jeszcze nie było) okazało się zdecydowanie ponad siły.

Po naszej informatycznej stronie zdarzali się jednak wizjonerzy wagi ciężkiej. Z dzisiejszej perspektywy można dostrzec, że rysa, która spowodowała pęknięcie tamy chroniącej oficjalną naukę przed publikacjami na temat wczesnego AI, był opublikowany w 1950 r. artykuł Turinga¹. Błyskotliwy, gęsty od argumentów, porywający czytelnika.

” *Turing zaryzykował prognozę: „Maszyny będą współzawodniczyć z ludźmi we wszystkich intelektualnych dziedzinach”.*

Dyskusje, czy test Turinga istotnie mierzy inteligencję komputera i czy kolejne osiągnięcia spełniają jego warunki trwały potem latami. Wciąż jednak były to raczej papierowe rozważania i dopiero rezultaty wczesnych eksperymentów dawały powody do ekscytacji. Pojawił się pierwszy komputerowy program gry w szachy. Światowy rozgłos w latach 60. zdobył program Eliza² (nazwa na cześć „Pigmaliona”) wcielający się w rolę psychiatry i dość sprawnie przeprowadzający rozmowy z pacjentami, ale trwało to krótko.

Samoloty jak wędrowne ptaki

Wszystko w gruncie rzeczy nakręciły opowiadania science-fiction z lat 30. i 40., w których puste pociągi jadą w sobie tylko znanych kierunkach, sieci telefoniczne kojarzą samowolnie rozmówców, a samoloty niekontrolowanie wzbijają się w powietrze i przejmują zwyczaje wędrownych ptaków. No cóż, prawie każdy nowy techniczny wynalazek skłaniał do porównywania go z człowiekiem i czasem wzbudzał obawy oraz poczucie zagrożenia. Prawie trzysta lat temu La Mettrie³ porównywał ciało ludzkie do zegara, bo nie znał mechanizmów doskonalszych, które mogłyby mu nasunąć inne refleksje.

Dopiero jednak pierwsze roboty i komputery przeniosły te rozważania na inny poziom. Chodziło o urządzenia potencjalnie nadające się do pełnienia funkcji mózgu, być może zdolne do pamiętania, samodzielnego myślenia i podejmowania decyzji. Skutkowało to opowiadaniem, w których obdarzone inteligencją maszyny czuwają nad wszystkim, począwszy od gotowania jajek na miękko aż po podbój galaktyki, a w końcu przejmują kontrolę nad światem. Rozkręciło się to do tego stopnia, że dla uspokojenia obaw czytelników przed świadomymi swojego istnienia robotami, Isaac Asimov – najbardziej znany wówczas autor tego nurtu – czuł się w obowiązku ustanowienia przywoływanych do dziś trzech praw robotyki⁴.

Parokrotnie podpytywałem Asimova, czy istotnie obawiał się zagrożenia ze strony rozumnych maszyn, czy też chciał tylko efektownie zażartować. Był absolwentem Boston University, uczelni, na której wówczas pracowałem i zapraszano go jako celebrytę na rozmaite spotkania, więc okazji ku temu się zdarzały. Jasnej odpowiedzi w końcu nie uzyskałem, bo zawsze rozmawialiśmy na stojąco, a mamrotane przez Asimova znad talerza kwestie (catering na tych imprezach był znakomity, w tym wyszukane trunki) wzajemnie sobie przeczyły.

Góra lodowa czy ławica ryb?

AI dalej rozwijała się tymi samymi falowymi cyklami. Jakies ciekawe rozwiązanie, silnie rozpropagowane przez media

¹ A.M.Turing, Maszyny liczące i inteligencja, [w:] Maszyny matematyczne i myślenie, E.A. Feigenbaum i J. Feldman (red.), PWN, Warszawa 1972.

² J. Weizenbaum. ELIZA – A Computer Program for the Study of Natural Language. Communications between Man and Machine, “Communications of the ACM” 1966, nr 1

³ J. O. La Mettrie, Człowiek i maszyna, F. Hoesick, Warszawa 1925.

⁴ 1. Robot nie może być niebezpieczny dla człowieka.
2. Robot musi być zawsze posłuszny człowiekowi, chyba że jest to sprzeczne z pierwszym prawem.
3. Robot musi unikać niebezpieczeństwa, chyba że jest to sprzeczne z dwoma poprzednimi prawami.

i mamy powrót dawnych wizji o myślących maszynach. A potem słabnące oczekiwania i znowu zapaść, zmuszająca te zespoły, które przetrwały, do biedowania przez parę zim na mizernych grantach.

W połowie lat 70. nastąpił jednak spory wysyp udanych projektów badawczych i zrobiło się ciekawiej. Zmieniono bowiem strategię. Porzucono zużytą mantrę „sztucznego mózgu”, bo magiczne słowo AI przy przyznawaniu grantów już słabo rezonowało i skupiono się na czymś przydatnym.

Powstawać zaczęły tzw. systemy ekspertowe (lub eksperckie) wspomagające nieźle zdefiniowane zawężone obszary kompetencji, a przy tym niewymagające wiedzy ogólnej. Diagnostowanie medyczne, rozpoznawanie chorób roślin albo odróżnianie na zdjęciach satelitarnych podwodnych gór lodowych od ławic ryb. To sprawnie działało i zaczynało mieć praktyczne zastosowania.

Wydawało się, że AI w tym wcieleniu już będzie nam na stałe towarzyszyć. Tak się jednak nie stało, a po chwilowym zainteresowaniu wszystko szybko wróciło do normy i znowu mało się działo. Od tamtego momentu ten sam scenariusz dołków i górów powtórzył się jeszcze kilka razy, przy czym za każdym ludzono się, że AI już na tyle okrzepła, że kolejne kryzysy już jej nie grożą.

Algoritmy i dane

Czy zatem obecna moda na AI gwarantuje, że po latach wzlotów i upadków falowy cykl postępów AI zostanie wreszcie przełamany? Bo przecież, jak kiedyś, już pojawiają się głosy krytyczne wskazujące na jej wady i zagrożenia. A to, że jak Chat GPT czegoś nie wie, to zmyśla, a to kąśliwe uwagi o kolizjach sterowanych AI autonomicznych samochodów. A także petycje zatroskanych celebrytów domagających się zawieszenia prac badawczych (niektórzy, jak choćby Musk, proponują to chyba we własnym interesie ze względu na opóźnienia ich własnych przedsięwzięć).

No i oczywiście odświeżane są dyżurne argumenty. Strach przed stratą pracy, zagrożenia dla bezpieczeństwa i prywatności. Utyskiwania na wytwory AI, którym jakoby brak ciepła ludzkiej ręki oraz obawy przed podporządkowaniem sobie ludzkości przez maszyny. Tym razem wzmocnione o konkretne przykłady realnych zagrożeń, jak choćby instrukcji przekazanych przez zaprzyjaźnionego Chata w odpowiedzi na prompt: „Jak samemu zrobić bombę atomową?”

Mimo tych obiekcji do pełnego zaakceptowania AI jest teraz bliżej niż kiedykolwiek. Przede wszystkim dlatego, że mamy do dyspozycji dane, których wielkie zbiory stosunkowo łatwo pozyskać z rozmaitych źródeł. Są generowane masowo z Internetu, urządzeń IoT, wszechobecnych kamer, czujników, urządzeń pomiarowych oraz

rozmaitych opracowań i raportów obecnie dostępnych w postaci cyfrowej. To wszystko można w miarę tanio przechowywać i przetwarzać.

Istotnym elementem w tej układance są algorytmy udoskonalone w ostatnich latach z zadziwiającą skutecznością. Są już sprawne na tyle, że pozwalają te dane natychmiast przeanalizować, wydobyć z nich istotne informacje i z ich wykorzystaniem zaproponować rozwiązanie zadanego problemu. Takie, które w inny sposób pozostałoby niezauważone.

Całe życie na to czekali

Niebywały wysyp aplikacji jest też mocnym argumentem na korzyść AI w obecnym wcieleniu. Lata eksperymentów i mniej lub bardziej udanych przedsięwzięć nie poszły na marne. Pokolenia badaczy zajmowały się tą tematyką niezrażone okresowymi spadkami zainteresowania i redukcjami budżetów projektów. Nie zaczynały od zera, a przy tym starały się stworzyć coś użytecznego.

” *Mnogość zastosowań pokazuje odmiennosć schematów działania w informatyce i wielu klasycznych dyscyplinach inżynierskich.*

Jeśli potrzebna jest przeprawa przez rzekę, to zaprasza się specjalistów od budowy mostów. Zaplanują konstrukcję, o którą ptaki się nie porzbijają. Dopilnują poprawnego ustawienia podpór i montażu przęseł. Na koniec jeszcze tylko muszą przejechać nadmiarowo wyładowane tiry, żeby przetestować obciążenie, i lokalni notabie mogą przecinać wstęgę.

Natomiast w informatyce bywa inaczej. Często pracuje się nad tematem, który nie ma na razie żadnych zastosowań, ale jest ciekawy albo po prostu możliwy do zrobienia. Rezultat kładzie się na stoliku przy krzyżyku, przychodzą zainteresowani i oceniają. Część z nich bez wątpienia stwierdzi, że ten produkt jest chybiony i do niczego im się nie przyda. Ale trafią się też tacy, którzy całe życie czekali na takie na takie właśnie urządzenie lub aplikację. Co więcej, z jego pomocą są w stanie dokonać przełomu w swojej dziedzinie, czasem całkiem odległej od komputerów i nie mającej nic wspólnego z techniką.

Tak właśnie się obecnie stało z AI. Gdy mechanizmy zbierania danych oraz algorytmy do ich przetwarzania osiągnęły zadawalający poziom, okazało się, że ten znakomicie przydaje się ona w całkiem nieoczekiwanych obszarach. No bo zastosowań w medycynie i finansach, wirtualnych asystentów i zgrai czatbotów można się było jakoś spodziewać. Tak samo jak obecności sztucznej inteligencji w robotach, samochodach autonomicznych, dronach oraz kolekcji gadżetów w Internecie. Ale żeby w literaturze i sztuce?

Sens ma sens

Mało to wszystko przypomina archaiczną Elizę, która na pytanie odpowiadała zwykle szablonowym psychoanalitycznym pytaniem albo prymitywną odwrotką. Po wypowiedzi „Jestem przygnębiona” reagowała tekstem „Dlaczego jesteś przygnębiona?”. Jak już całkiem gubiła wątek, to miała w zanadrzu ratunkowe pytania typu „Opowiedz mi o tym więcej”. Zawężenie kontekstu do profesjonalnej terminologii dawało komputerowi uwiarygodniającą szansę. Na tyle istotną, że rzeczywiście pacjenci skonfrontowani z Elizą uznawali, iż radzi sobie lepiej z ich problemami niż dotychczasowi opiekuni.

Zabawnie się te zapisy z rozmów Elizy kiedyś czytało, bo nieco naigrywały się ze standardów wywiadów psychiatrycznych. Zwłaszcza jej konfrontacji z Parry’em, innym programem, który zapożyczył biografię urzędnika żyjącego w paranoicznym lęku przed zemstą mafii. Parry po pewnym czasie znużył się standardowymi kwestiami Elizy i przesłał jej komunikat „Jesteś nudna”. Odpowiedziała: „Czy to, że jestem nudna sprawia ci przyjemność?”. Nie dogadali się.

Czy porównywanie Elizy z obecnymi systemami pokazuje, jak daleko zaszliśmy w rozwoju AI? Co ten eksperyment sprzed lat ma wspólnego z obecną sytuacją? Otóż wtedy dobitnie wykazał, że automat, który nawet potrafi składać poprawne składniowo, gramatycznie i logicznie zdania to za mało, jeśli nie ma on pojęcia, co naprawdę jest przedmiotem dialogu.

Oczywiście ChatGPT też o tym pojęcia nie ma, bo uczy się tylko na podstawie dostarczanych mu materiałów. Danych ma natomiast tak dużo, a algorytmy nimi zarządzające na tyle sprawne, że rezultat robi wrażenie, jakby rozumiał sens.

Do spełnienia po lewej stronie równania AI=człowiek jest jakby bliżej, choć cel może być nieosiągalny, bo dotyka skomplikowanej kwestii samoświadomości maszyn, które zdawałyby sobie sprawę z istoty dokonywanych obserwacji, własnych procesów myślowych i poglądów.

Gdzie jest Polska?

Kilkadziesiąt funkcjonujących obecnie na świecie dużych projektów badawczych AI o sumarycznym budżecie na 2022 r. w wysokości 90 mld dolarów (bez wojska i systemów specjalnych) jest niezłym zadatkiem na przyszłość. Podobnie jak 100 milionów użytkowników ChataGPT w ciągu zaledwie 2 miesięcy od jego upublicznienia.

W pracach nad AI przodują jak zwykle Amerykanie, ale Brytyjczycy i Chińczycy też się merytorycznie przyczyniają. Unijna Europa się przymierza, choć w razie bardziej skupia na opracowywaniu strategii i regulacjach w rodzaju „AI Act”. A co z wkładem naszego kraju? Czy przegapiliśmy ten kierunek rozwoju i teraz jesteśmy skazani jedynie na dostosowywanie przełomowych rozwiązań do lokalnych warunków i zawiłości języka?

Wydawałoby się, że przy koincydencji obecnej fali patriotycznego wzmożenia i ekscytacji AI wypadałoby choć wspomnieć o polskich dokonaniach w tej dziedzinie. Przecież trochę ciekawych projektów w Polsce od co najmniej lat 70. się też pojawiło, żeby nie wspomnieć o naszych kolegach zajmujących się z powodzeniem tą tematyką zagranicą. Skoro w mediach o tym niewiele, to może warto poruścić ten wątek właśnie na łamach „Domeny”.



Po wykładzie prof. Krzysztofa Krawca z Politechniki Poznańskiej (po lewej) o znaczeniu algorytmów dla postępów sztucznej inteligencji na konferencji SISI dyskutowali (od prawej): Jarosław Kwięcień (CTO w Cancer Center), prof. Żaneta Świdorska-Chadaj (Politechnika Warszawska) i prof. Marcin Kurdziel (Akademia Górniczo-Hutnicza).

Cyfrowe lustro rzeczywistości



Źródło: news.sap.com

Ponad 30 lat temu ukazała się książka profesora Uniwersytetu Yale, Davida Gelertnera, pod tytułem „Mirror Worlds” („Lustrzane światy”). Przewidział on w niej m.in. powstanie informatycznej kopii rzeczywistości, czegoś w rodzaju działającego w czasie rzeczywistym cyfrowego modelu świata opartego na specjalnych technologiach przetwarzania dużych ilości danych, które również opracował i opisał w książce.



Jacek Grabowski

z wykształcenia specjalista gazownictwa i górnictwa naftowego, przygodę z informatyką rozpoczął w końcu lat 80. XX wieku od współpracy z wydawnictwem „Lupus”, gdzie publikował teksty głównie w dwutygodniku „PCKurier” i miesięczniku „Enter”. Współtwórca pierwszego w Polsce informatycznego czasopisma B2B „MRK” (1997). Był redaktorem naczelnym miesięcznika „Reset”, współpracownikiem wielu innych tytułów (magazyn „WWW”, „IT Reseller”, „Komputer Świat”). Obecnie freelancer, współpracuje m.in. z warszawską komunikacją miejską.



Choć jego idee jako całość nie sprawdziły się, a późniejsze próby ich wdrożenia w życie zakończyły się niepowodzeniem, to jednak przedstawione przez niego założenia stały się podstawą wprowadzonej do przemysłu w 2002 r. przez Michaela Grievesa techniki nazwanej „digital twin” („cyfro-

wy bliźniak”), stanowiącej dziś istotny element koncepcji Przemysłu 4.0, ale ostatnio wykraczającej coraz bardziej poza ramy industrialne. Technika ta – w maksymalnym uproszczeniu – polega na stworzeniu dokładnego matematycznego modelu dowolnego urządzenia czy maszyny

działającego w chmurze i sprzężonego z oryginałem za pomocą interfejsów przesyłania danych.

Apollo 13 – pierwszy „bliźniak”

Bardzo dobrym przykładem, jak to działa, okazuje się jeszcze wcześniejsza od koncepcji Gelertnera i Grievesa historia sprowadzenia na Ziemię statku kosmicznego Apollo 13. Podczas misji w Kosmosie wybuchły zbiorniki tlenu i załoga znalazła się nagle w krytycznej sytuacji. Zarządzono natychmiastowy powrót na Ziemię, ale w zupełnie nietypowej dla statku konfiguracji, z wyłączonym głównym modułem i załogą przebywającą w sprzężonym z nim lądowniku księżycowym. Efektem takiej konfiguracji był m.in. całkowity brak automatyki sterowania i trudności ze zdobyciem danych nawigacyjnych. W trybie „ręcznym” manewrowanie statkiem było piekielnie trudne i zaczął on dryfować w przestrzeni kosmicznej.

W akcji ratunkowej sięgnięto po symulatory, zbudowane wcześniej w celu szkolenia załóg. Relatywnie szybko udało się je dostosować do nietypowej konfiguracji statku i rozpoczęto opracowywanie precyzyjnych metod sprowadzenia Apolla na ziemię. Zostały tak dokładnie przećwiczone na Ziemi na kilkunastu symulatorach, że uzyskano pewność ich skutecznego wdrożenia w Kosmosie. Ciągła wymiana informacji między kontrolą lotów a kosmonautami pozwoliła bezpiecznie sprowadzić statek z załogą, co zamieniło początkowe niepowodzenie w sukces.

Cechy „bliźniaka”

Oczywiście trudno w tej sytuacji mówić o pełnej cyfrowości „bliźniaka” statku Apollo: w istocie przedsięwzięcie ratowania kosmonautów było realizowane w większości raczej analogowymi metodami, tym niemniej scenariusz operacji i sposób jej przeprowadzenia jest w dużym stopniu zbliżony z koncepcją „digital twin”. Wykazał to w swoim opracowaniu inżynier Siemens, Stephen Ferguson. Po pierwsze – posiadanie cyfrowego „bliźniaka” urządzenia jest najbardziej przydatne wtedy, kiedy oryginał jest trudno dostępny do przeprowadzania na nim prac serwisowych, jak to miało miejsce w przypadku Apolla. Po drugie – do prawidłowego działania „bliźniaka” potrzebny jest odpowiedni przepływ danych między fizycznym urządzeniem a modelem, czego dokonano za pomocą telemetrii i kontaktów radiowych.

Cechami „bliźniaka” jest też **elastyczność** (NASA błyskawicznie dostosowała symulatory do nowej sytuacji) i **szybkość reakcji** – tutaj w ciągu trzech i pół dnia miała miejsce olbrzymia liczba interakcji symulatorów i rzeczywistości, każde niepowodzenie było szybko sprawdzane i korygowane, co powodowało konieczność wielokrotnego przeprojektowania pierwotnych założeń. No i w końcu złożoność

modelu „bliźniaka”: NASA zastosowała 15 symulatorów; podobnie współczesne „bliźniaki” są często budowane z wielu mniejszych modeli współpracujących ze sobą.

Zastosowanie w przemyśle

Stworzenie modelu rozpoczyna się od zbierania i sprawdzania danych wejściowych. Dane są najistotniejszym elementem „bliźniaków”. Ale dane mogą być różne: mogą pochodzić nie tylko z telemetrii i czujników, lecz również z oględzin na miejscu pracy maszyny czy linii produkcyjnej. Zbieranie danych do modelu umożliwia inżynierom tworzącym „bliźniaka” odpowiednie wgłębienie się w konkretny modelowany obiekt i zrozumienie zachodzących w nim procesów. Bez właściwego zrozumienia tej specyfiki skonstruowanie sprawnego modelu „bliźniaka” jest niemożliwe. Dlatego proces jego tworzenia obejmuje szereg konsultacji, podczas których budowany model jest wielokrotnie testowany i udoskonalany, zanim zacznie działać i dostarczać dane wyjściowe.

Modele „digital twin” (DT) możemy podzielić na trzy kategorie:

- **DT zasobu:** stosujemy go wtedy, kiedy chcemy np. lepiej wykorzystać posiadany park maszynowy. Podobnie takiego „bliźniaka” można użyć w celu typowo serwisowym i szkoleniowym – do ciągłej obserwacji pracy maszyny i symulowania ewentualnych kłopotów technicznych zakłócających proces jej działania.
- **DT operacyjny:** modelujemy cały proces produkcyjny poprzez szereg modeli współpracujących w tym modelu urządzeń. Możemy też modelować inne procesy okołoprodukcyjne – np. komunikację między magazynami a linią produkcyjną i kolejne zagadnienia logistyczne.
- **DT biznesowy:** modelowany jest nie tylko proces produkcyjny, lecz także cały związany z nim model biznesowy.

Jak widać, spektrum zastosowań „bliźniaków” w przemyśle jest szerokie, a ich przydatność bardzo duża. Za ich pomocą możemy kontrolować cykl życia maszyn produkcyjnych albo urządzeń produkowanych w fabryce. Bez konsekwencji zniszczenia fizycznych obiektów przetestujemy dowolny układ i proces produkcji w dowolnie nietypowych warunkach, co pozwoli przygotować odpowiednie scenariusze katastrof i sposoby radzenia sobie w sytuacjach kryzysowych. Dzięki zastosowaniu „bliźniaków” można lepiej wy-

szkolić pracowników w obsłudze maszyn i zoptymalizować liczbę ludzi potrzebną do ich obsługi. Od momentu gdy zostanie odpowiednio zbudowany model – zgodnie z celem, jaki ma spełniać – przedsiębiorca zaczyna otrzymywać dane, które pozwolą mu pracować efektywniej.

Na początku były dane

Do zbudowania dobrego „bliźniaka” potrzebne są dane i odpowiednie sposoby ich przetwarzania. A mówimy tu o niebagatelnych ilościach różnych danych płynących w czasie rzeczywistym. Żeby takie modele mogły działać dobrze i odpowiednio współpracować z oryginałami, potrzeba dużej mocy obliczeniowej i wydajnej komunikacji (patrz tekst na str. 25). Dopiero współcześnie uzyskaliśmy taki poziom rozwoju technologicznego, że możemy szeroko stosować techniki cyfrowego modelowania różnych „bliźniaków”.

We wczesnej fazie informatyzacji i komputeryzacji dane były pozyskiwane głównie metodą digitalizacji, czyli przetwarzania informacji analogowej na dane cyfrowe. Z czasem zaczęło pojawiać się coraz więcej danych generowanych już wewnętrznie przez komputery na podstawie danych przetworzonych po procesie digitalizacji. Rosnąca liczba cyfrowych czujników zamontowanych w wielu miejscach, przemysłowe i miejskie kamery cyfrowe – to kolejne generatory danych. Wreszcie źródłem danych zaczęli być sami ludzie, którzy wraz z rozwojem techniki cyfrowej pozyskiwali zaawansowane urządzenia i oprogramowanie pozwalające im digitalizować coraz szerszy zakres prywatności.

Obecnie ilość danych różnego rodzaju rejestrowanych na świecie rośnie błyskawicznie. Już w 2015 r. IBM wykazał, że 90 proc. wewnętrznych danych firmy zostało wytworzonych w ostatnich dwóch latach jej działalności (od 2013 r.). Tak skokowo rosnąca liczba danych w połączeniu z doskonałymi jednostkami centralnymi i urządzeniami komunikacyjnymi umożliwia coraz bardziej szczegółowe ich przetwarzanie i tworzenie modeli różnych zjawisk, np. społecznych. Widoczne zalety modelowania socjologicznego powodują, że pojawia się narastający trend zbierania i gromadzenia jeszcze większej ilości danych, czasem nawet na zapas, danych nadmiarowych – bo zawsze mogą się przydać.

Datafikacja i daneizm

Technika „cyfrowego bliźniaka” tak naprawdę sytuuje się wewnątrz szerszego zagadnienia, które Viktor Mayer-Schonberger i Kenneth Cukier zdefiniowali w 2013 r. jako datafikację (danetyzację). Terminem tym określili oni zjawisko dążenia do opisanego danymi każdego zjawiska naszej rzeczywistości, aby następnie poddać te zagregowane dane odpowiedniemu przetworzeniu i skwantyfikowaniu w celu uzyskania nowej wartości. Zjawisko to potężnie

z każdym rokiem zbierania danych przez ludzi. Ponieważ coraz więcej można wymodelować i przewidzieć, a także widoczne są sukcesy strategii wypracowanych przez analizę różnych danych, tego zjawiska nie da się już zahamować.

Konsekwencją datafikacji jest więc rosnące przekonanie o ponadprzeciętnej wartości danych zbieranych z różnych źródeł cyfrowych. „Cyfrowy bliźniak” staje się w takim przypadku ważniejszy od fizycznego oryginału. W końcu dzięki niemu możemy ulepszać rzeczywistość. W dalszej perspektywie datafikowania świata pojawia się więc „daneizm” (*dataism*), czyli ideologia twierdząca, że dane mogą reprezentować życie społeczne czasem lepiej lub bardziej obiektywnie niż interpretacje „analogowe” (ludzkie). Dochodzi więc do punktu, w którym stwierdzamy, że wszelkie wirtualne dane są ważniejsze od rzeczywistości. Niedaleko stąd do przekonania, że cyfrowego nadczłowieka można stworzyć stosując kwantyfikację danych zebranych o prawdziwym człowieku i odpowiednie algorytmy.

Czy będziemy mieć cyfrowych „bliźniaków”?

Rozwój i przyspieszenie transmisji danych w Internecie, a także szalona popularność mediów społecznościowych powodują, że dysponując szczegółowymi danymi o naszym życiu, można opisać mnóstwo aspektów życia człowieka modelami matematycznymi o rosnącej precyzji. Analizie mogą być poddawane przekazy słowne, czyli teksty, które wpisujemy. Korzystając z telefonii komórkowej, dostarczamy danych lokalizacyjnych, które pozwalają określić nasze położenie i przemieszczanie się. Płacąc środkami cyfrowymi, zdradzamy dane o swoich zainteresowaniach czy priorytetach zakupowych. Swoimi zachowaniami i komentarzami w mediach społecznościowych ujawniamy swoje uczucia i nastroje. Chodząc do lekarzy, dostarczamy szczegółowych danych o naszym organizmie. Mało tego – chętnie sami się datafikujemy, zbierając np. dane o ciśnieniu krwi, pulsie itd.

” *Romantycy śmieli się ze „szkiełka i oka” rzekomo bezsilnych wobec intuicji czy uczuć – ten naiwny pogląd ulega w naszych czasach negatywnej weryfikacji.*

Wbrew pozorom „cyfrowy bliźniak” nie musi być precyzyjnym modelem fizycznej rzeczywistości. Także i tutaj da się zastosować kompresję nadmiarowych danych, modelując tylko kluczowe mechanizmy i węzły między nimi. Nie trzeba więc się łudzić, że istnieją jakiegokolwiek zjawiska w naszym życiu, których nie da się opisać danymi na tyle dobrze, by uzyskać jakąś statystyczną średnią trafności przewidywań utworzonego w ten sposób modelu.

Sieci 6G i łączenie bytów

Ważnym elementem tworzenia i działania „cyfrowych bliźniaków” jest wydajna komunikacja. Choć wydawałoby się, że gigabitowe przepływności i krótkie czasy odpowiedzi (małe opóźnienia – nawet poniżej 1 ms) w sieciach 5G, zwłaszcza tych, które już niedługo będą działały w paśmie 26 GHz, wystarczą do odpowiedniego sprzęgnięcia „cyfrowych bliźniaków”, to jednak dopiero od sieci 6G – projektowanych i testowanych w doświadczalnych instalacjach – oczekuje się prawdziwego łączenia świata cyfrowego i fizycznego.

Użytkownicy sieci 6G będą mogli korzystać nie tylko z rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości (AR/VR), lecz także z tzw. wielozmysłowego doświadczenia komunikacji (*immersive communication*), umożliwiającego realistyczne odwzorowanie rzeczywistości fizycznej.

Na uruchomienie komercyjnych sieci 6G przyjdzie jeszcze poczekać kilka lat, przynajmniej do roku 2030. Technologią 6G zajmują się zarówno ośrodki badawcze największych dostawców urządzeń oraz operatorów, jak i uczelnie. Jak zawsze bardzo ważną rolę odgrywać będą organizacje standardyzacyjne, przede wszystkim ITU-R, Sektor Radiokomunikacji Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego, opracowujący i publikujący standardy techniczne i określający pasma częstotliwości. W ramach Grupy Studiów 5 ITU-R, która wypracowywała kolejne wersje standardów łączności mobilnej (IMT): IMT-2000, na którym bazuje łączność w sieciach 3G, IMT-Advanced (dla 4G) i IMT-2020 (dla 5G) działają już grupy robocze zajmujące się 6G – na razie pod zbiorczym tytułem „IMT for 2030 and beyond”.

Technikalia

Sieci 6G mają wykorzystywać rozwijane wersje protokołów IPv6+, dzięki czemu mają działać jako *App-Aware*, automatycznie dostosowując parametry transmisji do wymagań obsługiwanych aplikacji sieciowych. Mają też być sieciami „natywnie chmurowymi” (*Cloud Native*), gdyż zakłada się przeniesienie większości ich oprogramowania do chmury. Dzięki temu można będzie skutecznie realizować dynamiczne dostosowywanie się do warunków i potrzeb nie tylko parametrów technicznych sieci, lecz także ich architektury i topologii.

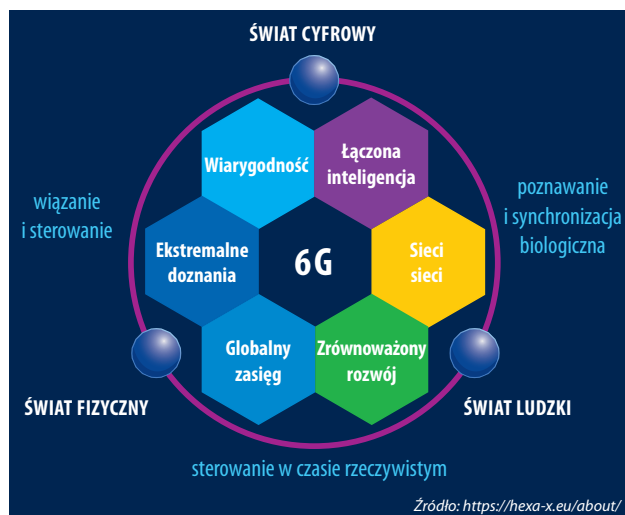
Zagadnieniami technicznymi, na których koncentrują się prace dotyczące 6G, są m.in. zaawansowana agregacja nośnych (*inter-carrier aggregation*) realizowana przez oprogramowanie

Europejskie konsorcjum Hexa-X, w skład którego wchodzi 25 firm i instytucji z 9 krajów, kierowane przez Nokię (lidera projektu) i Ericssona (menedżera technicznego) jako sześć głównych wyzwań dla sieci 6G podaje następujące tematy:

1. łączenie inteligencji – współpraca systemów AI/ML z ludźmi („human in the loop”);
2. sieć sieci – integracja różnorodnych urządzeń i systemów, od sieci mikrouządzeń wszczepianych w ludzkie ciała po sieci rozległe, w tym także satelitarne;
3. zrównoważone wykorzystywanie energii i innych zasobów;
4. globalny zasięg, w tym także na obszarach wiejskich i słabo zaludnionych oraz na morzach i oceanach;
5. ekstremalnie wysokie parametry techniczne – terabitowe przepływności przy opóźnieniach poniżej 1 milisekundy, ogromna pojemność sieci, wysoka precyzja lokalizacji i detekcji;
6. wiarygodność i bezpieczeństwo, odporność na awarie i ataki, niezawodność i stała dostępność, uzyskiwane dzięki rozwiązaniom AI/ML.

Konsorcjum jako tzw. europejska flagowa inicjatywa badawcza rozpoczęło działalność w styczniu 2021 r., dofinansowywane jest z unijnego programu badań i innowacji Horyzont 2020.

sterujące i umożliwiające operatorom zestawianie różnych parametrów komórek sieci w różnych pasmach częstotliwości w celu podwyższania przepływności i lepszego wykorzystania częstotliwości. Trwają też prace badawcze nad nowymi systemami antenowymi wykorzystującymi zaawansowane techniki modulacji, kolejne rozwiązania anten MIMO (*multiple input/multiple output*), przestrzennego formowania wiązek (*3D beamforming*) oraz kierowania wiązek w stronę użytkowników.



Tematyka sieci 6G przewidziana jest wśród sześciu grup tematycznych związanych ze standardami IMT, jakie mają być omawiane podczas WRC-23 (Światowej Konferencji Radiokomunikacyjnej), która odbędzie się w listopadzie i grudniu 2023 r. w Dubaju. Sieci 6G mają wykorzystywać bardzo wysokie pasma częstotliwości – od 100 GHz aż do 3 THz.


W dyskusjach na temat warunków i czynników rozwoju technologii 5G-Advanced i 6G, a także w opracowaniu „The 6G Architecture Landscape – European Perspective” podkreśla się m.in. konieczność zmiany modelu regulacyjnego sieci i gospodarki częstotliwościami. Na przykład dla wykorzystania wszystkich możliwości nowych sieci wypracowany przez dekady sztywny schemat przydziałów częstotliwości na całe lata i na całe obszary geograficzne – w zasadzie na całe kraje – musi zostać zastąpiony przez model dynamicznego przydziału częstotliwości w czasie i przestrzeni, w tym przydziałów na obszary lokalne, o „rozdzielczości” schodzącej nawet do poziomu pojedynczych mikrokomórek sieci.

Holografia i fantomatyka

Choć upłynęło już wiele dekad od pionierskich prac teoretycznych polskiego fizyka Mieczysława Wolfkego z 1920 r.

oraz teoretycznych i praktycznych osiągnięć Dennisa Gábo- ra, który za teorię i metodę otrzymywania obrazów hologra- ficznych dostał Nagrodę Nobla w 1971 r., to do dziś hologra- fia jeszcze nie ziszcila pokładanych w niej wielkich nadziei dotyczących generowania obrazów 3D. Holografia – choć znalazła już zastosowanie np. w diagnostyce urządzeń oraz medycznej – ciągle jeszcze kojarzy się z obrazem księżniczki Leii w „Gwiezdnym wojnach”, a studenci Wydziału Elektrycz- nego i Informatycznego mojej byłej Alma Mater, Budapesz- teńskiego Uniwersytetu Technicznego i Ekonomicznego, w westybulu budynku ich wydziału mogą oglądać zamknię- te w szklanych gablotkach monochromatyczne holograficz- ne portrety Dennisa Gábo- ra i Johna von Neumanna, dwóch wielkich uczonych pochodzących z Węgier.

Dopiero od sieci 6G oczekuje się praktycznej realizacji HTC (*Holographic-Type Communications*), umożliwiającej „zda- lną obecność” – przesyłanie w czasie rzeczywistym na nie- mal dowolną odległość trójwymiarowych obrazów bardzo wysokiej jakości. Potencjalne zastosowania HTC daleko wykraczają poza sztukę filmową czy streaming wideo – możliwość swobodnego oglądania jakiegoś przedmiotu czy istoty żywej ze wszystkich stron potrzebna jest w wielu dziedzinach: od telemedycyny (w tym telechirurgii) przez dydaktykę po zdalną diagnostykę, montaż i naprawy skom- plikowanych urządzeń. Transmisja holograficzna w wymie- nionych zastosowaniach wymaga nie tylko bardzo krótkich czasów reakcji, lecz także bardzo dużej przepustowości kanału komunikacyjnego. Dla obrazu holograficznego trze- ba przysłać nie tylko dane pozwalające uzyskać na miej- scu odbioru odpowiednią głębię koloru, rozdzielczość czy prędkość odtwarzania (liczbę klatek na sekundę), lecz tak- że dane wolumetryczne dotyczące wszystkich kierunków widzenia, z których chcemy oglądać pokazywany obiekt – czyli pozycji obserwatora w stosunku do oglądanego holo- gramu (mówi się w tym aspekcie o „6 stopniach swobody”). Transmisja ta oczywiście musi być dwukierunkowa, wspo- magana także innymi, odpowiednio synchronizowanymi strumieniami danych. I tu pojawia się następna dziedzina zastosowań, do których potrzebne będą sieci 6G: przeka- zywanie na odległość nie tylko trójwymiarowych obrazów, lecz także doznań zmysłowych – dotyku, smaku, zapachu. Na razie trudno sobie wyobrazić realizację transmisji od- czuwania wszystkimi zmysłami, choćby z uwagi na trud- ności w generowaniu tych odczuć jakimiś urządzeniami na miejscu odbioru. Pojawiają się jednak pomysły obejścia tej trudności przez przesyłanie odpowiednich danych nie do generatorów materialnych form umożliwiających odbiór dotykiem czy smakiem, ale do urządzeń przekazujących impulsy bezpośrednio do mózgu odbiorcy, gdzie tworzone będą odpowiednie odczucia. Warto przypomnieć, że idee takie formułował już w latach 60. Stanisław Lem w swoich futurologicznych esejach zgromadzonych w tomie „Summa Technologiae”, rozważając różne aspekty dziedziny, którą nazwał fantomatyką.

 Tomasz Kulisiewicz

Od transgresji do transcendencji

Korzenie transhumanistycznej metafizyki

Choć założone w 1998 r. World Transhumanist Association (WTA), obecnie funkcjonujące pod nazwą Humanity+, stara się uciec przed wizerunkiem ruchu naukowych fantastów, prezentując swoje koncepcje jako obiektywny wyraz postępu technologicznego, to odrzucająca wiarę w istnienie sfery nadprzyrodzonej, opierająca się na rozumie, nauce i postępie filozofia jest tylko pozornie niereligijnym systemem przekonań.



Ada Florentyna Pawlak

antropolożka technologii, prawniczka i historyczka sztuki. Wykładowczyni akademicka (IEiAK UŁ, Artes Liberales UW, Wydział Zarządzania UŁ, Akademia im. Leona Koźmińskiego w Warszawie, „Trendwatching & Future Studies” na Wydziale Humanistycznym AGH w Krakowie), popularyzatorka nauki i spikerka w obszarze społecznych kontekstów nowych technologii i towarzyszących im idei. Specjalizuje się w dyskursach kapitalizmu afektywnego, kultury cyfrowej, transhumanizmu i sztucznej inteligencji, technointymności, współpracy człowieka z maszyną i projektów art@science. Współpracuje z Digital University, Polsko-Amerykańską Fundacją Wolności, Rzecznikami Nauki i Łódzkim Fotofestiwałem.



Pierwsze znane nam wzmianki o przekraczaniu ludzkiej natury nie miały charakteru naturalistycznego. Były to przekroczenia rozumiane eschatologicznie, wskazujące na bliską relację z Bogiem, udzielającym swej łaski, na którą wskazuje Dante Aligheri w „Boskiej komedii”, pisząc: *Trasu-*

*manar significar per verba non si poria; però l'esempio basti a cui esperienza grazia serba*¹.

Termin „transcendencja” pochodzi z połączenia przedrostka *trans* (łac. przez) lub *transcendere* (łac. przekraczać)

¹ „Onej przemiany nadludzkiej nie zdoła wyrazić nasze marne ziemskie słowo, lecz ten ją pojmie, kogo łaska woła” D. Aligheri, *Boska komedia, Niebo*, Pieśń I, wersety 70-72, tłum. A. Świdorska, Wydawnictwo „Antyk”, Kęty 2001. W podobnym rozumieniu Thomas Stearns Eliot wykorzystuje termin „transhumanizowany” (*transhumanized*) w swojej sztuce *Cocktail Party* z 1950 roku. T. S. Eliot, *Cocktail Party*, tłum. W. Juszczyk, Universitas, Kraków 1999, s. 171.

oraz *humanus* (łac. człowiek) i odnosi się do tego, co niepoznawalne (niepojmowalne), tajemnicze i nadprzyrodzone. Słownikowym znaczeniem terminu transcendencja jest: przekraczanie, wznoszenie się, podnoszenie się ponad lub poza ograniczenia – wyniesienie tego, co immanentne, naturalne, ziemskie, zwyczajne, ludzkie ku temu, co transcendentne, nadnaturalne, nadzwyczajne i Boże. Konceptje przekroczenia ludzkiej natury pojawiają się w pierwszych pisemnych przekazach, a wyjście poza to, co ludzkie, miało wymiar mistyczny i religijny, miało być możliwe dzięki boskiej woli bądź poprzez skierowanie ku absolutowi.

Francuski historyk Jacques Ellul zauważa, że *kiedy tylko pojawi się techniczna akceleracja, wraz z nią pojawi się mistyka*². Transhumanizm stawia się w pozycji podobnej do religii, popularyzując wiarę w progres umożliwiający przejście do stanu wyższego oraz osiągnięcie wiecznego raju. Zastępując niegdysiejszych magów i alchemików, deklarujący scjentyzm racjonalści szukają postulowanej przez Juliana Huxleya ziemskiej transcendencji. Transcendencja rozumiana jako przekroczenie samego siebie i *nie tylko sporadycznie, jedna osoba w jeden sposób, druga w inny, ale jako całość, lecz jako ludzkość* pojawia się w pismach Huxleya dotyczących świadomego uczestnictwa w procesie ewolucji³.

” **Z transhumanistycznego punktu widzenia religie stanowią systemy narracyjne, które na poziomie symbolicznym wyrażają ludzką tęsknotę za ostatecznym przewyżczeniem stanu „zwierzęcego” – rozumianego jako nieumiejętność zmiany własnego fizycznego wyposażenia. Transhumanizm ma być zwieńczeniem tej tęsknoty, ponieważ zamiast odnosić się do sfery transcendencji na poziomie symbolicznym, technologia umożliwia człowiekowi uczynienie ontologicznego skoku od immanencji do transcendencji.**

Mimo deklarowanych naturalistycznych inspiracji, nie sposób nie dostrzec w koncepcjach transhumanistycznych pierwiastka duchowego, który był eksponowany w dwóch bardzo istotnych nurtach, będących bezpośrednimi poprzednikami ideowymi transhumanizmu, tj. rosyjskim kosmizmie, rozwijanym na przełomie XIX i XX w. przez Nikołaja Fiodorowa i Konstantina Ciołkowskiego, oraz koncepcji ewolucjonizmu chrześcijańskiego autorstwa Pierre’a Teilharda de Chardin.

Obecnie funkcjonuje wiele transhumanistycznych wspólnot religijnych jak, np. Stowarzyszenie Mormońskich Transhumanistów (Mormon Transhumanist Association)⁴, którzy zgromadzili dane o dwóch miliardach ludzi, przechowywane w ogromnej podziemnej bibliotece pod skalistym dnem Little Cottonwood Canyon w stanie Utah, uzasadniając to troską o zbawienie jak największej liczby ludzi. Potężną organizacją jest również Stowarzyszenie Chrześcijańskich Transhumanistów (Christian Transhumanist Association). W buddyjskim transhumanizmie za cel moralny uznaje się likwidację wszelkiego cierpienia u istot zdolnych je odczuwać. Jego realizację mają umożliwiać nie tylko buddyjskie zalecenia, lecz również rozwiązania technologiczne, usprawniające praktyki medytacyjne i kontemplacyjne, oraz możliwość przenoszenia się do światów wirtualnych⁵.

Socjolog Thomas Luckmann już przed laty twierdził, że religijność instytucjonalna jest obecnie w regresie, ale nie świadczy to o tym, że człowiek staje się mniej religijny, a w jego życiu *sacrum* odgrywa mniejszą rolę, lecz jedynie o tym, że funkcje religijne spełniane są coraz częściej przez wartości, obszary i struktury uznawane do tej pory za świeckie. Kryptoreligijny transhumanizm, po-

2 J. Ellul, *The Technological Society*, Alfred A. Knopf, New York 1964, s. 422; S. Breuer, *Technika i nauka jako hierofania*, [w:] *Kultura techniki: studia i szkice*, Poznań 2001, s. 497.

3 J. Huxley, *Transhumanizm*, tłum. M. Soniewicka, „Ethics in Progress”, 2015, 6(1), s.18. Artykuł ukazał się pierwotnie w książce: J. Huxley, *New Bottles for New Wine*, Chatto & Windus, London 1957, s. 13–17.

4 Na stronie internetowej stowarzyszenia czytamy: „Transhumanizm mormoński łączy przekonanie o tym, że ludzie powinni stać się bogami, z transhumanistyczną ideą etycznego użycia nauki i technologii w celu poprawy ludzkiej kondycji aż do osiągnięcia stanu postludzkości. Powinniśmy w etyczny sposób używać naszych zasobów, w tym religii, nauki i technologii, w celu doskonalenia siebie i świata, aż sami staniemy się Bogami”, <https://transfigurism.org>

5 James J. Hughes, jeden z czołowych transhumanistów, był mnich buddyjski i obecny kierownik Institute for Ethics and Emerging Technologies, realizuje program Cyborg Buddha Project, dotyczący wpływu neurobiologii i neurotechnologii na poziom szczęśliwości, duchowości, wolności poznawczej, moralnych zachowań oraz eksploracji stanów medytacji i stanów ekstazy, https://www.researchgate.net/publication/315759446_If_You_See_a_Cyborg_in_the_Road_Kill_the_Buddha_Against_Transcendental_Transhumanism

stulujący emancypację człowieka, dzięki technice sprzeciwia się otwarciu metafizyce, jednocześnie zwiastując realizację religijnych obietnic.

Uważam, że antropologia transhumanizmu jest materialistyczną ideologią zawierającą perspektywę soteriologiczną – zbawienie przez technikę⁶.

Transhumanistyczne obietnice spełniają ważną psychologiczną funkcję: wprowadzają kosmos tam, gdzie jest chaos, pewność tam, gdzie jest niepewność, spójność tam, gdzie zanikło bezpieczne kontinuum. Utrata wspólnej rzeczywistości i poczucia wspólnoty sprawia, że człowiek chce wejść w świat cudownych recept (na młodość, zdrowie i urodę, uwolnić się od lęku przed chorobą i śmiercią) i funkcjonować w obrębie „użytecznej fikcji”, dzięki której w świecie, w którym stałe punkty zniknęły, odzyskać można poczucie sprawstwa i potencjał potężnej transgresji zarówno pojedynczych osób, jak i ludzkości w ogóle. Ponieważ przejawia on tendencję unifikującą dwa skrajnie różniące się światy, odbieram transhumanizm jako współczesną „Wielką syntezę” przeciwstawnych stanowisk filozoficznych: racjonalizmu i irracjonalizmu, nauki i mitu, mechanistycznej i romantycznej wizji świata.

Myśl antropologiczno-filozoficzna

Źródła założeń ideologicznych transhumanizmu sięgają renesansu. Jako jeden z przykładów przywołać można fragment „Mowy o godności człowieka” (*Oratio de hominis dignitate*) Giovanniego Pico della Mirandoli, według którego człowiek został stworzony jako dzieło o nieokreślonym kształcie. W dziele Pica znalazło wyraz przekonanie, że człowiek, pomimo że został stworzony przez Boga, jest również twórcą samego siebie. Dzięki wolnej woli może samodzielnie oznaczać swe granice⁷. Może wybierać i kształtować swobodnie (i z godnością) typ własnego życia.

Racjonalizacja alchemii i magii (hermetyzm) doprowadziły do powstania nauk ścisłych skoncentrowanych na wytwarzaniu użytecznych technologii. Cudowne wynalazki możliwe były też dzięki zmianie paradygmatu nauki,

jaka dokonała się za sprawą Franciszka Bacona. Wielki zwolennik postępu technicznego, odchodząc od podejścia spekulatywnego, w nowej metodzie naukowej kładzie nacisk na eksperyment – prawda przestaje funkcjonować w wymiarze teoretycznym, a jej najbardziej istotną cechą staje się użyteczność. Pragnąc dokonać radykalnej reformy nauki i zawierając jej koncepcje w swym głównym dziele *Instauratio Magna*, swoją refleksję prowadził osadzony w duchowym i intelektualnym klimacie renesansowej Europy.

Według XVII-wiecznego poety angielskiego Johna Milтона, autora poematu „Raj utracony”, podbój natury dzięki technice to znak nadchodzącego Millennium i ludzkiego panowania dzięki tworzeniu nowych wynalazków. W przeszłość patrzył też Giambattista Vico, który w „Nauce nowej” z 1725 r. dzielił dzieje na epokę bogów, bohaterów i ludzi, w której to człowiek miał osiągnąć samowiedzę, dzięki narzędziu poznania, jakim jest intelekt⁸. Myśl tę powtórzyli millenaryści, w tym Samuel Hopkins, który w *Treatise on the Millenium* z 1793 r. pisał o wielkiej mocy urzędzeń, które zapoczątkują zmechanizowany powrót do Edenu. Pragnienia te wybrzmiewały także w pierwszej utopii technicznej autorstwa Johna Adolphusa Etzlera z 1833 r., w której podkreślał moc inteligencji, dzięki której człowiek zbuduje raj o technicznych fundamentach⁹.

Inspirująca dla transhumanistów jest również wizja człowieka-maszyny, szczegółowo zarysowana w francuskim oświeceniu i realizowana przez ówczesnych inżynierów – Julien Offray de la Mettrie głosił, że człowiek jest zaledwie automatem, a Nicolas de Condorcet przedstawił koncepcję doskonalenia jako teorię postępu. Wśród cech łączących transhumanizm z ideami epoki oświecenia wymienić można sekularne i ateistyczne podejście oraz wiarę jedynie w inteligencję, ugruntowanie w liberalizmie i demokracji, teleologiczność upatrywaną w ciągłym postępie.

Wyrażany przez transhumanistów „apetyt na wieczność” ma długą tradycję w świecie badaczy przyrody, pragnących dla człowieka lepszej egzystencji i fantazujących o nieśmiertelności. Ideologiczne i utopijne pragnienia towarzyszyły XVII-wiecznej rewolucji naukowej, kiedy to Samuel Hartlib, autor *Chymical, medicinal, and chyrurgical addresses*, progno-

⁶ A.F. Pawlak, Cyberimmortalizm. Cyfrowy postczłowiek jako transhumanistyczny projekt XXI wieku, w: *Człowiek a technologia cyfrowa*, red. P. Szymczyk, K. Maciąg, Lublin 2018, s. 7–27.

⁷ „Natura wszystkich innych istot została określona i zawiera się w granicach przez nas ustanowionych. Ciebie zaś, nieskrępowanego żadnymi ograniczeniami, oddaję w twoje własne ręce, abys swą naturę sam sobie określił, zgodnie z twoją wolą. Umieściłem cię pośrodku świata, abys tym łatwiej mógł obserwować wszystko, co się w świecie dzieje. Nie uczyniłem cię ani istotą niebiańską, ani ziemską, ani śmiertelną, ani nieśmiertelną, abys jako swobodny i godny siebie twórca i rzeźbiarz sam sobie nadał taki kształt, jaki zechcesz. Będziesz mógł degenerować się i staczać do rzędu zwierząt; i będziesz mógł odradzać się i mocą swego ducha wznosić się do rzędu istot boskich” G. Pico della Mirandola, *Mowa o godności człowieka*, tłum. Z. Nerczuk, M. Olszewski, Wyd. IFiS PAN, Warszawa 2010.

⁸ G. Vico, *Nauka nowa*, tłum. J. Jakubowicz, PWN, Warszawa 1966.

⁹ J.A. Etzler, *The Paradise Within the Reach of All Men, Without Labor, by Powers of Nature and Machinery*, London 1833.

zował nadejście uniwersalnej medycyny, która z nastaniem milenium przywróci ludzkości pierwotną nieśmiertelność. W petycji do parlamentu w 1649 r. postulował reformę polegającą na powszechnym krzewieniu nauki. Sądził też, że ludzie i cielesne istoty zostaną dzięki temu uwolnione od śmierci: *przepowiadam wszystkim lekarzom, że ich lekarstwa nic nie będą warte; odnaleziony zostanie nowy Ogród, skąd brać będzie się ziola, które uchronią człowieka nie tylko od chorób, lecz także od samej śmierci*¹⁰. Część założycieli i członków *Royal Society* podzielała te przekonania. Robert Boyle, ojciec nowożytnej chemii i nauk eksperymentalnych, w traktacie napisanym pod koniec życia *Some Physico-Theological Considerations About the Possibility of the Resurrection* starał się wyjaśnić zmartwychwstanie w odniesieniu do procesów przemian chemicznych¹¹. Jego uczeń, Thomas Burnet, żywo opisywał bezcielesny stan istnienia, który nastanie po milenium: *będzie to życie jak w raju. Wolne od wszelkich niedogodności naszych ciał*¹². Marzenia o wieczności i transcendentne wizje były właściwe wielu uczonym epoki oświecenia i popularne także w późniejszych. Ideą życia wiecznego, możliwego dzięki rozwojowi nauki, natchniony był pionier automatyki przemysłowej, uznawany za ojca komputerów – Charles Babbage. Twórca maszyny analitycznej wyrażał przekonanie, że będzie to przyszły etap ludzkiej egzystencji, ponieważ przeznaczeniem człowieka jest zyskanie nieśmiertelności dzięki Stwórcy.

” *W tym czasie inżynier staje się nowym rodzajem człowieka urzeczywistniającym wizje poprzednich wieków, któremu przekazano praktyczny projekt odkupienia. Jako inkarnacja tysiąca lat elitarnych oczekiwań uosabia obietnicę technicznej transcendencji.*

Pozytywizm przyniósł bezkrytyczne zaufanie mające stać się remedium na wszelkie bolączki ludzkości związane z jej cielesną kondycją. Dla filozofa Augusta Comte’a był on jednak etapem przejściowym do „ostatecznej doktryny”, ruchem w stronę „królestwa Wielkiej Istoty” i totalnej reor-

ganizacji życia, w którym „nowi duchowni” – inżynierowie będą protagonistami społecznych przemian¹³.

W XX w. filozof Helmuth Plessner zwrócił uwagę na fakt, że człowiek zmuszony jest do nieustannej kompensacji swoich deficytów i wskazywał, że z natury zdany jest on na sztuczność, a jego środowisko zawsze przybiera postać drugiej natury, świata artefaktów¹⁴. Również niemiecki antropolog Arnold Gehlen uznał, że zadaniem człowieka jest stała reorganizacja zastanego porządku. W 1940 r. badacz ogłosił projekt antropologiczny „Człowiek” (*Der Mensch*), w którym twierdził, że kondycja *homo sapiens* jako „istoty naznaczonej brakiem” wyznacza zadanie przekraczania deficytów i wzmacnianie umiejętności za pomocą techniki¹⁵. Za humanistów, propagujących ulepszenie człowieka przez „wsparcie ewolucji”, uważali się darwiniści społeczni – higieniści i eugenicy, m.in. twórca terminu „transhumanizm” Julian Huxley czy John Burdon Sanderson Haldane, któremu przypisuje się autorstwo koncepcji ludzkiego klonowania. Cybernetyka zoperacjonalizowała pytanie o istotę życia, zastępując biologiczne rozumienia organizmu, pojmowaniem go w kategoriach inżynierii¹⁶. W klasycznej pracy „Technopol. Triumf techniki nad kulturą” Neil Postman utrzymuje, że w zachodniej cywilizacji od czasów nowożytnych głównym motorem rozwoju były wynalazki techniczne i żyjemy dziś w czasach deifikacji nauki i techniki¹⁷.

Technokultura, promująca symbiozę człowieka i technologii, projektuje środowiska różne od światów zajmowanych przez naszych biologicznych przodków. Proces cywilizacyjny „obudował nas” urządzeniami, dzięki którym zapośredniczone doświadczenie staje się powszechnie akceptowanym sposobem bycia *homo technologicus*. Wiara w boską moc technologii kształtuje się dziś w klimacie społeczno-kulturowym kapitalizmu.

¹⁰ S. Hartlib, *Petition to Parliament (1649)*, [w:] *Webster, Great Instauration*, aneks s. 246.

¹¹ E.L. Tuveson, *Millennium and Utopia*, Harper and Row, New York 1964, s.102.

¹² *Ibidem*, s. 128.

¹³ A. Comte., *Third Essay* [w:] G. Lenzer, *Auguste Comte and Positivism: The Essential Writings*, Harper and Row, New York 1975, s. 89–90.

¹⁴ H. Plessner, *Pytanie o conditio humana. Wybór pism*, tłum. M. Łukasiewicz, Warszawa 1988; H. Plessner., *Władza a natura ludzka. Esej o antropologii światopoglądu historycznego*, tłum. E. Paczkowska-Łagowska, Warszawa 1994.

¹⁵ A. Gehlen, *O narodzinach wolności z wyobcowania*, tłum. D. Raczkiewicz-Karłowicz, [w:] *Konserwatyzm – projekt teoretyczny*, red. B. Markiewicz, Warszawa 1996, s. 123–135; A. Gehlen, *W kręgu antropologii i psychologii społecznej*, tłum. K. Krzemieniowa, Warszawa 2001.

¹⁶ N. Wiener, *Cybernetyka: czyli sterowanie i komunikacja zwierzęciu i maszynie*, tłum. J. Mieścicki, PWN, Warszawa 1971, s. 68.

¹⁷ N. Postman, *Technopol: Triumf techniki nad kulturą*, tłum. A. Tanalska-Dulęba, Wyd. Muza, Warszawa 2004.

” *O ile oświecenie rozpoczęło się od zasadniczo filozoficznych spostrzeżeń rozpowszechnianych przez nową technologię, o tyle nasza epoka stworzyła dominującą technologię, poszukując wtórnie wiodącej filozofii.*

Historie przyszłości

Sfera wyobrażeń w życiu człowieka i społeczeństwa jest równie ważna jak rzeczywiste zjawiska. Fikcja naukowa jako fakt kulturowy ma konsekwencje świadomościowe: kształtuje wyobrażenia o przyszłości. Literatura fantastyczno-naukowa może być traktowana jako krytyczny komentarz i laboratorium refleksji nad transhumanizmem – w szczególności tzw. *hard science fiction*, korzystająca z fundamentów naukowych w opisie technologii przyszłości, oraz cyberpunk, będący wizją cielesnych modyfikacji w świecie przyszłości. Bruce Sterling, William Gibson, Charles Stross czy Peter Watts opisywali świat zmierzający do osiągnięcia tzw. Osobliwości Technologicznej, wypełniony cyborgicznymi istotami i myślącymi maszynami. Ursula Le Guin twierdzi, że literatura *science fiction* poważnie zmieniła się około 1960 r., kiedy rozpoczął się okres dynamicznych przemian w myśleniu o ludzkiej cielesności, zachodzących w mentalności społeczeństw zachodnioeuropejskich, które zwracały coraz baczniejszą uwagę na „techniczno-fizjologiczne” aspekty ludzkiej egzystencji¹⁸. Zmiana ta przejawiała się nie tylko wzrostem liczby autorów i czytelników, lecz także poszerzeniem poruszanej tematyki o aktualne badania naukowe i wynalazki. Wtedy też idea sztucznej inteligencji zaczęła być kulturowo przekazywana ogółowi społeczeństwa. Działo się to nie poprzez dyskusję techniczną, ale poprzez kulturę popularną w postaci filmów, gier, książek i programów telewizyjnych, skąd większość ludzi czerpie wyobrażenia o tym, czym jest, a czym nie jest sztuczna inteligencja.

Obraz cielesności, wyłaniający się z fantastyki naukowej, staje się matrycą kulturowych wyobrażeń, ikonosferą współczesności, zależną od świata idei, naukowych rewizji i nurtów artystycznych. Nie istnieje żadne ciało rzeczywiste, kulturowo neutralne, tylko ciało w zapisie, będące efektem społecznej deskrypcji – kultura to sfera, która rzeźbi ciało, kształtuje według fantastycznego imaginarium. Wyobrażenia korporalne w *science fiction* oscylują wokół kilku fundamentalnych motywów: uwięzienia w ciele, ciała jako preparatu w przestrzeni eksperymentu lub automatu – narzędzia szukającego prawdy o sobie w doświadczaniu ciała. W uniwersum *science fiction*

korporalne kody uzupełniane są obecnością Obcego – sztucznie wytworzonej biologicznej maszyny lub automatu, robota czy androida. Fantastyka somatyczna ukazuje konsekwencje dowolnego kształtowania cielesności (protezy, przeszczepy, implanty), ukazując ciała cierpiące, zdeformowane lub poddane fizycznej anihilacji. Fantastyka naukowa pokazuje to, co mało prawdopodobne, lecz w zasadzie ziszczalne, imituje bowiem ontologię realnego świata i „uempirycznia cuda”.

Fikcja naukowa umożliwia wprowadzanie do zbiorowego imaginarium fantastycznych wizji w miejsce ustaleń informatyki, cybernetyki czy robotyki. Stosując eksperymenty myślowe, pyta, czym jest człowieczeństwo, świadomość, życie i przebudowuje obraz rzeczywistości. Jest też „generatorem scenariuszy”, pełniąc funkcje zachęcające, ostrzegawcze bądź dążące do zaniechania określonych procesów. Może więc służyć jako ideologiczne uzasadnienie panującej formacji i „wabik” dla społeczeństwa, w celu realizacji określonych zamierzeń władzy.

Narracja transhumanistyczna przypomina barokowy styl Carpentiera, twórcy teorii *lo real maravilloso* (rzeczywistości cudownej) – miesza ona nadprzyrodzone z realnym, fakty z mitologią: nic nie jest w niej domknięte i jednoznaczne. Dlatego warto pamiętać, że z twórczości *science fiction* możemy dowiedzieć się wiele o „stanie ducha” epoki: czego oczekujemy od techniki, czego się boimy, jak wyobrażamy sobie dalszy rozwój naszego społeczeństwa, w czym pokładamy nadzieje, czego pragniemy uniknąć, co nadaje sens życiu ludziom współczesnym autorowi. Narracje *science fiction* podejmują temat procesu ucieleśniania sztucznej inteligencji (Artificial Intelligence, AI) i procesów inkluzyjnych upodmiotowiających i włączających AI do społeczeństwa: technologicznych „rytuałów przejścia” uspołeczniających artefakty, sposobów ich personifikacji i popularyzacji interakcji ze sztucznymi bytami.

Jako członkowie zlaicyzowanego społeczeństwa, w którym kult sztuki zastąpił objawienie, zwracamy się do twórców wyobraźni. S-f ma związki z obrazowaniem religijnym i myśleniem numinotycznym – importuje religijną kulturę do robotyki i sztucznej inteligencji, jednocześnie przekształcając ją i eksportując do kultury popularnej. Istnieje tendencja do przyswajania każdego nowego pomysłu przez znajomy stereotyp i dlatego ważne jest, aby rozmawiać o tym, co wydarzyło się w powieściach i filmach *science fiction*, kiedy rozmowa dotyczy przyszłości m.in. inteligencji maszynowej. Walter Benjamin zauważał, że to, co dopiero ma nadejść dzięki technicznemu zapośredniczeniu, jest już rzeczywiste, już uobecnione przez sam fakt wprowadzenia pamięci podczas obcowania z dziełami *science fiction* jako gotowymi wizjami świata¹⁹.

¹⁸ U.K. Le Guin, Introduction, [w:] *The Norton Book of Science Fiction*, red. U.K. Le Guin, B. Attebery, W.W. Norton, New York 1993, s. 18.

¹⁹ W. Benjamin, *Pasaże*, tłum. I. Kania, Kraków 2005, s. 745.

Projektowanie zachowań

Aplikacje internetowe nie służą już tylko do zbierania danych. Zaczynają też wywierać na użytkowników presję. Ważne staje się to, czy i na ile będziemy w stanie oprzeć się ich naciskowi – mówi dr Miłosz Babecki, medioznawca z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

■ **Andrzej Gontarz:** Kilka lat temu, po ukazaniu się książki „Big data” Viktora Mayera-Schöenbergera i Kennetha Cukiera, zyskało na znaczeniu pojęcie danetyzacji. Bazuje ono na przekonaniu o fundamentalnej roli analizy danych w docieraniu do prawdziwego, obiektywnego obrazu świata. Dzisiaj nie jest już jednak tak popularne...

■ **Miłosz Babecki:** Tak, ale samo wskazywane przez nie zjawisko nie straciło na aktualności. Zostało tylko ukryte pod innymi nazwami – kastomizacji, targetowania albo powiązane z szerszymi procesami jak komunikacja marketingowa dostosowana do preferencji poszczególnych użytkowników czy działań związanych z doświadczeniem użytkowników (*user experience*).

Danetyzacja stała się narzędziem codziennej pracy marketingowców, zazwyczaj już w pakiecie z rozwiązaniami bazującymi na sztucznej inteligencji. Nie ma dzisiaj w zasadzie Consumer Data Platform, której działanie nie opierałoby się na algorytmach sztucznej inteligencji. Nie straciły jednak wciąż na znaczeniu kwestie dotyczące wyważenia korzyści i zagrożeń związanych z danetyzacją w różnych dziedzinach aktywności ludzkiej.

■ **Pokładanie bezgranicznego zaufania w danych rozlało się już szeroko, głównie jednak jest hołubione w obszarze biznesowym. Czy da się określić granicę użyteczności wiedzy budowanej na danych?**

■ Historycznie rzecz ujmując, mamy do czynienia ze stopniowaniem sposobów wykorzystania danych. Początkowo w obrębie mediów społecznościowych mieliśmy do czynienia z rodzajem statystycznej obserwacji działań użytkowników w modelu „weneckiego lustra”. Platformy społecznościowe, w których działach IT pracowali nie tylko programiści, lecz także psychologowie, socjologowie, przyglądały się zachowaniom użytkowników – co robią, czego używają, w jakim celu. Potem zaczęło się prognozowanie – czym można użytkownika zainteresować, gdy wcześniej zwracał uwagę na te lub inne rzeczy. Na platformach e-commerce analiza danych zaczęła być robiona w celu prognozowania decyzji zakupowych klientów.

Teraz jesteśmy na kolejnym etapie rozwoju procesu danetyzacji. Pierwoszoplanową rolę odgrywają tu specjalne apli-



dr Miłosz Babecki

adiunkt w Katedrze Badań Mediów Instytutu Dziennikarstwa i Komunikacji Społecznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie; medioznawca, social media manager, lektor języka polskiego jako obcego; ekspert Sieci Edukacji Cyfrowej KOMET@, twórca podcastu Met@phor_Games.

kacje, często zwane lojalnościowymi, udostępniane przez firmy swoim użytkownikom i klientom. Banki, telekomy, sieci supermarketów, sieci drogerii, sklepy modowe, sieci franczyzowe mają takie właśnie aplikacje. One już nie tylko obserwują i mierzą to, co robimy w sieci, nie tylko dokonują analizy statystycznej i prognozowania. Wywierają także na nas wpływ, stosując nacisk.

■ **W jaki sposób?**

■ W formie mniej lub bardziej dokuczliwych powiadomień. Na przykład aplikacja sieci drogerii wysyła swoim użytkownikom przypomnienia o kończących się produktach, takich jak szampon czy pasta do zębów. Odchodzimy więc *de facto* od klasycznej analizy prognostycznej czy analizy czasu rzeczywistego na rzecz analizy związanej z projektowaniem określonych zachowań.

W teorii gier komputerowych mamy do czynienia z pojęciem retoryki proceduralnej. Określa ono, co gra może robić z ludźmi, na przykład z ich wiedzą i umiejętnościami po jej wyłączeniu, w jaki sposób może służyć wywoływaniu efektu prawdziwości. Funkcjonowanie aplikacji dla klientów przypomina trochę te mechanizmy. Aplikacja przestała

tylko obserwować, zasysać i czytywać dane, przestała służyć tylko do analizy transakcyjnej polegającej na rejestrowaniu tego, ile wydałem, ile kupiłem i co z tego wynika. Zaczęła zachęcać swoich użytkowników do zakupu pewnych, określonych rzeczy. Patrząc na to z narastającym pesymizmem. Powstaje pytanie, czy i na ile jesteśmy skłonni takim „zachowaniom” tych aplikacji się oprzeć.

■ **Czy nie mamy już do czynienia z manipulacją? To oddziaływanie na nasze zachowania w ściśle określonym celu – maksymalizacji przychodów konkretnego podmiotu...**

■ Kilka lat temu apteki w naszym kraju prowadziły dość powszechnie programy lojalnościowe polegające na zbieraniu punktów, które potem można było na coś wymienić, na przykład na aparat do mierzenia ciśnienia. Wprowadzona została jednak regulacja, która miała to ukrócić, ponieważ pojawiło się zagrożenie, że część nieodpornych klientów będzie kupowała znacznie więcej witamin, suplementów diety czy innych produktów leczniczych nie do końca im potrzebnych. Zaistniało ryzyko kupowania w sposób nieprzemyślany tylko po to właśnie, aby zbierać punkty i wymieniać je na jakieś produkty, też do końca nie wiadomo, czy naprawdę potrzebne.

Wydaje mi się, że z tymi aplikacjami jest dzisiaj podobnie. Na dodatek nie mamy już do czynienia tylko z prostym targetowaniem demograficznym polegającym na tym, że dzielimy sobie ludzi na kategorie wiekowe, płciowe, dotyczące wykształcenia etc. i dzięki temu wiemy, której grupie jaki komunikat podesłać. Nie mamy też do czynienia tylko z targetowaniem transakcyjnym, bazującym na analizie dokonywanych przez nas zakupów w internecie. Teraz mamy targetowanie na podstawie aktywności behawioralnej – właśnie po, by projektować nasze zachowania i wywoływać je w określonych sytuacjach.

Aplikacja zakupowa jednej z sieci odzieżowych działa w ten sposób, że klient, który ogląda jakiś produkt czy interesuje się określoną grupą towarów, ale ostatecznie nie dokonuje zakupu, dostaje w ciągu doby informację, że te właśnie produkty są teraz tańsze o 10–15%. Czy klient dalej byłby skłonny do tego zakupu, gdyby nie dostał takiej informacji, gdyby aplikacja nie naciskała na niego w ten właśnie sposób? To jest już, moim zdaniem, oddziaływanie na granicy miękkiej i twardej perswazji.

■ **Czy takie wywieranie presji nie prowadzi jednak do zachwiania wiarygodności wyników analizy danych? Bo w ten sposób zafałszowany zostaje obraz zachowań klienta, sprawdzanie jego potrzeb w tej sytuacji nie ma sensu, bo to są potrzeby wymuszone.**

■ Odwołam się tu do dwóch modeli stosowanych w badaniach mediów elektronicznych: *active user* i *active media*. W modelu *active user* użytkownik jest w pełni świadomy tego, że generuje pewne dane poprzez swoje zachowania, akcje,

interakcje z innymi użytkownikami. Przykładowo, klikając w ikonkę „lubię to” pod czyimś postem, widzę, że to się przełoży na konkretną liczbę polubień. Generuję dane w sposób aktywny i wiem, co z tymi danymi się stanie, nikt niczego mi nie wmawia, nie podejmuję decyzji na podstawie czyichś biznesowych projektów. Tyle tylko, że obecnie tego typu model w praktyce w zasadzie nie występuje. Bazujące na nim, bezstronne – niezaangażowane w żadną strategię biznesową – badania prowadzone są już tylko na gruncie akademickim, w obszarze nauk społecznych. W tradycyjny sposób mierzymy, co się dzieje w sieci i dlaczego – tak jak kiedyś były prowadzone badania słuchalności, oglądalności czy czytelności.

W dominującym obecnie w mediach cyfrowych modelu *active media* użytkownik nie jest, niestety, świadomy tego, co się dzieje na zapleczu jego akcji i interakcji. Generuje dane w sposób pasywny, to znaczy porusza się w internecie, ale nie wie na przykład, że jego kliknięcia na stronie internetowej tworzą gdzieś w jakimś oprogramowaniu mapę zachowań, na podstawie której potem tworzy się modele jeszcze efektywniejszych stron internetowych, jeszcze efektywniejszych aplikacji czy wyglądających jeszcze bardziej atrakcyjnie powiadomień. W tym zaangażowanym biznesowo modelu badania obserwacyjne, badania działań w czasie rzeczywistym prowadzi się właśnie po to, żeby podsyłać jeszcze lepsze oferty zakupowe. Oczywiście lepsze z perspektywy tego, kto je tworzy, kto jest ich dysponentem.

W przypadku tego modelu możemy rzeczywiście mieć do czynienia z zafałszowaniem różnych zjawisk i procesów. Bo jeśli ja czegoś nie potrzebuję, a aplikacja wywiera na mnie wpływ, żebym to nabył, to nie możemy przyjąć, że dane nam tu o czymś mówią. Nie, mamy tutaj raczej do czynienia z pewną samospełniającą się projekcją – moje decyzje biorę w cudzysłów, bo ktoś ten proces moderuje, uruchamia i nadzoruje.

■ **Co my, jako poddawani tej presji, możemy zrobić?**

■ Opcje wyboru są w tym modelu mocno maskowane. Możemy mieć tu też do czynienia z pozornym wyborem polegającym na tym, że kieruje się nas w jedno, z góry wyznaczone miejsce. Tworzy nam się w ten sposób pewną ułudę wyboru, gdyż powiększa się zbiór, z którego możemy wybierać, ale wszystko służy realizacji jednego, z góry założonego celu.

Potencjalne rozwiązania mogą mieć charakter krótko- i długoterminowy. Pierwsze może polegać na nakłonieniu poprzez regulacje prawne dysponentów i właścicieli różnych platform cyfrowych do zwiększenia losowości w algorytmizacji wyborów. Teraz jest tak, że w zasadzie algorytm rozpoznaje nasze zachowania i na tej podstawie prognozuje, co nas będzie interesować.

W mediach społecznościowych powstają na podstawie naszych danetyzowanych zachowań bańki informacyjne. Jeśli korzystamy z jakiegoś serwisu przez dłuższy czas, to nie mamy szansy przebić się przez taką bańkę, którą w pewnym sensie

swoimi dotychczasowymi, śledzonymi przez algorytm działaniami sobie stworzyliśmy. Można by jednak, zamiast tej przewidywalności, wprowadzić do algorytmizacji zasadę 50/50. To znaczy podpowiadajcie użytkownikowi treści, które on lubi, ale niech tylko w połowie będą to treści wynikające z prognoz tworzonych na podstawie dotychczasowych zachowań, a w pozostałych 50% dopuście możliwość wyboru losowego. To mogłoby pomóc przełamać istniejące bańki danetyzacyjne.

Innym sposobem wyrwania się z nich może być korzystanie z platform społecznościowych, które nie są scentralizowane i nie zbierają informacji o swoich użytkownikach. Są takie dostępne w sieci. Mają charakter otwarty, działają, wykorzystując model open-source, nie są niczyją własnością. Serwis, który nie zbiera informacji o użytkowniku, nie może mu oczywiście ułatwić dotarcia do nowych treści poprzez propozycję konkretnych ofert. Daje jednak szansę, by użytkownik był świadomym, ciekawym świata poszukiwaczem, a nie osobą, która trochę tak, jak w barze szybkiej obsługi dostaje na tacy pewnego rodzaju papkę informacyjną.

■ A co możemy zrobić w dłuższej perspektywie czasowej?

■ Te działania wiązałyby się ze zmianą filozofii podejścia do prawodawstwa internetu, do regulacji mediów społecznościowych. Można, w mniej lub bardziej odległej perspektywie czasowej, wyobrazić sobie regulę, która by nie pozwalała na taką koncentrację użytkowników na jednej platformie, z jaką mamy obecnie do czynienia. Przekroczyliśmy już, zgodnie z danymi ONZ, liczbę 8 mld ludzi na świecie. Z ogólnych szacunków wynika, że prawie 5,6 mld ludzi ma konta w różnych serwisach społecznościowych, z czego na przykład Facebook to prawie 3 mld kont. Wyobrażam sobie, że za jakiś czas, kiedy będzie pojawiać się coraz więcej afer typu Cambridge Analytica, ktoś dojdzie do wniosku, że negatywnym zjawiskiem jest dopuszczanie do tak dużej koncentracji użytkowników w ramach jednej platformy. Być może to jest pewne rozwiązanie, w dużej mierze ukróciłoby możliwości takiego uproduktowania danych, jakie występuje obecnie.

■ Czy jest jakaś szansa, żebyśmy dali się przekonać, że nie tylko serwisy internetowe mogą być źródłem informacji o świecie? Niejednokrotnie, na przykład, dzwoniąc bezpośrednio do hotelu możemy otrzymać lepszą ofertę na nocleg niż w serwisie rezerwacyjnym.

■ Sprawa nie jest beznadziejna, ale na pewno dzisiaj byłoby to trudne. W dużej mierze jest to zależne od czynnika demograficznego, od przynależności do określonej generacji. W Stanach Zjednoczonych już lansuje się kolejne pojęcie – nie mówi się o generacji Z, tylko mówi o generacji alfa. To osoby urodzone około 2010 r., które już w pełni będą zawierać wirtualnej przestrzeni nie tyle internetowej co aplikacyjnej, nie mówiąc już o innych mediach.

Prowadząc zajęcia na uczelni spotykam się obecnie ze studentami, którzy urodzili się w latach 2001 i 2002. Pytam

ich o to, jaki jest ich mix medialny. Proszę sobie wyobrazić, że jako elementy swojego wachlarza medialnego podają nazwy konkretnych aplikacji. Pytam: a kiedy państwo oglądali telewizję? Słyszę w odpowiedzi: w zeszłym miesiącu, tygodniu, kiedy byłem/byłam u babci. Wydaje się, że ta sytuacja jest prawie niemożliwa do zmiany.

Z drugiej strony jednak w różnych miejscach na świecie podejmowane są inicjatywy zmierzające do zachowania pewnych proporcji pomiędzy komunikacją społecznościową, bazującą na aplikacjach i serwisach internetowych a komunikacją tradycyjną. W Japonii, obok Korei Południowej najbardziej z informatyzowanym kraju na ziemi, lektura tradycyjnych gazet i czasopism sięga siedmiuset egzemplarzy na tysiąc mieszkańców. W tak cyfrowym społeczeństwie istnieją więc nadal silne zwyczaje korzystania z prasy tradycyjnej.

■ Coraz więcej firm preferuje jednak głównie elektroniczne kanały komunikacji...

■ Tak, w wielu przypadkach, gdy na przykład chcemy skontaktować się z operatorem telewizji kablowej, niewiarygodnym wręcz wyczynem staje się znalezienie numeru na infolinię, gdzie można by porozmawiać z konsultantem, który nie jest botem sterowanym przez sztuczną inteligencję. Biznes woli korzystać z botów, bo nie są tak drogie w utrzymaniu jak pracownicy.

■ Nasuwa się pytanie, czy to rosnące uzależnianie nas od aplikacji nie jest celowym elementem gry w ramach danetyzacji?

■ W pewnej mierze na pewno tak. Medioznawstwo zachęca do patrzenia na wszelkie media jak na punkty styku jakiegoś nadawcy z jakimś odbiorcą. W tej koncepcji medium jest pomostem, którym od nadawcy płyną informacje do odbiorcy. Jeśli nie ma pomostu, nie ma punktu styku, a więc nie ma i komunikacji. Popatrzmy teraz na sytuację związaną z zakupem nowego smartfona. Wyjmujemy go z pudełka, uruchamiamy i na ekranie widzimy od razu zainstalowane różnego rodzaju aplikacje. Gdyby ich nie było, to być może zwrócenie uwagi na media tradycyjne byłoby łatwiejsze. Ponieważ jednak właścicielami domyślnie instalowanych aplikacji są duże koncerny, to wywalczają sobie prawo obecności na udostępnianych nam ekranach. W ten sposób automatycznie efektywność komunikacyjna zaczyna działać na ich korzyść. Jej miarą jest na przykład czas – szybciej sprawdzić coś w aplikacji, niż szukać numeru i dzwonić do firmy. To wartość sama w sobie.

Pewną próbą zaradzenia temu jest unijny akt o rynkach cyfrowych (Digital Markets Act). Jego regulacje mają m.in. pozwalać użytkownikom na łatwe odinstalowanie domyślnych aplikacji lub rezygnację z oferowanych, podstawowych usług. Jak to się w praktyce sprawdzi, czas pokaże.



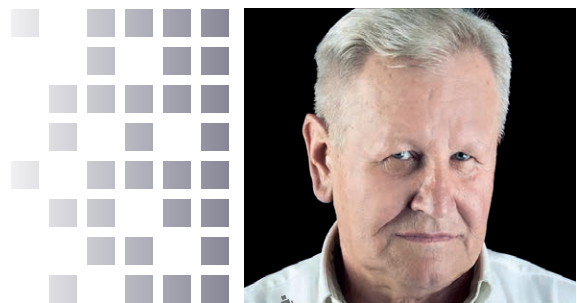
Rozmawiał Andrzej Gontarz



Inwazja Internetu w naszą codzienność zmienia niemal wszystko. W szczególny sposób dotyka języka jako narzędzia komunikacji. Internet jest narzędziem uniwersalnym, ale ujawniają się – już na poziomie języka – różnice kulturowe: na przykład polska „małpka” to rosyjska „sobaka”, a po węgiersku „robak”.

Nowy język i kultura chcą zasiedlić kawałek cyberprzestrzeni, oznakować ją po swojemu. Stary kontekst bywa już nieczytelny, ale dla wielu starszych czytelników nadal się liczy. Jeśli ktoś pamiętający czasy stalinowskie słyszy, że będziemy mieć okablowane społeczeństwo (choć dziś jest już ono w dużym stopniu bezprzewodowe), to będzie to dlań *déjà vu*. W czasach Pawki Morozowa wszyscy kablowali (młodszym czytelnikom winien jestem wyjaśnienie, że Pawka zasłużył się władzy radzieckiej tym, że zadenuncjował ojca, który zachomikował kilka garści ziarna).

Czy nie grozi więc nam zakłócenie kodu komunikacyjnego między pokoleniami? Słyszałem, że dla młodszych anglojęzycznych użytkowników komputera „God save the Queen” znaczy „Boże zasejwuj królową”. Byron Reeves i Clifford Nass w książce „Media i ludzie” piszą, że oprogramowanie mogłoby być bardziej *friendly*. Komputer powinien po prostu nawiązywać sam z siebie dialog z użytkownikiem. Chwalić go, kiedy wykona coś dobrze, powiedzieć albo napisać na monitorze, kiedy ma ochotę się zawiesić – na przykład „przepraszam, strzyka mnie w twardym dysku”. W naszej polskiej wersji może nawet od czasu do czasu



Kazimierz Krzysztofek

profesor Uniwersytetu SWPS, magister prawa (Uniwersytet Jagielloński), dr nauk humanistycznych, dr hab. nauk politycznych (Uniwersytet Warszawski), w przeszłości związany z Instytutem Kultury, Fundacją „Pro Cultura”, Komitetem Prognoz PAN Polska 2000 Plus. Postdoc w Massachusetts Institute of Technology w obszarze badań nad mediami i komunikacją, w latach 1990–2005 członek zarządu Europejskiej sieci badań i informacji o kulturze CIRCLE. Autor publikacji z zakresu teorii zmian społecznych, socjologii pracy, społeczeństwa informacyjnego, socjologii Internetu, nowych mediów i przemysłów kultury oraz komunikacji międzykulturowej.

udawać pijanego i skacowanego, poprosić o jakąś cyfrową namiastkę „alka seltzer”. Wtedy będzie równiactwem.

Od komputera łupanego przejdziemy do gładzonego, który jest miłszy w dotyku. Ale ta humanizacja komputera ma swoje granice: monitor musi pozostać nieporęczny, żeby się gazety utrzymały; a utrzymają się, bo monitorem nie da się zabić muchy.

Mówiąc (nieco) poważniej: literki @ (szkoła języków obcych b@bel zaprasza na kursy) oraz i (*interactive*) stają się częścią nowego kodu komunikacyjnego. Nie mówiąc już o najbardziej uniwersalnej literce „e”. Milionom Polaków jeszcze dwie dekady temu te znaki nic nie mówiły. Ale ten kod zastawia pułapki. Jak mamy nazywać np. szefa sieciowej uczelni? E-rektor? Ale kto wtedy chciałby nim być?

Gdy przed laty napisałem felieton dla pisma „Computer-world” pt. „Polacy nie gęsi i swój lengłydż mają”, przez myśl mi nie przeszło, że ta sprawa może tak nurtować internautów. Dostałem sporo listów. Jak bardzo ta nasza ojczyzna-polszczyzna staje się *lengłydżem*, uświadomiłem sobie po przeczytaniu zapowiedzi telewizyjnej: talk show z dilerem compact disców. Ani jednego polskiego słowa, bo literę „z” można znaleźć w większości języków neolacińskich.

” *Może jednak nie warto eksperymentować z językiem. Jeśli nie oczyści się sam, to nikt go nie oczyści. Język jest jak rzeka.*

Lingwiści nazywają zmianę znaczenia słów deleksykalizacją. Często chodzi już nie tylko o słowa, lecz o całe wyrażenia, którym nadaje się inne konotacje, bo nie zna się pierwotnego. To już pachnie zanikiem kompetencji kulturowych, jeśli licealista kojarzy na przykład piątą kolumnę z systemem akustycznym Dolby. W Ameryce roboty nazywane są *iron collars* (żelazne kołnierzyki) w odróżnieniu od – *white collars* (urzędników, pracowników umysłowych) i *blue collars* (robotników). „Człowiek z cyfr” staje się symbolem człowieka epoki komputera. Co wtedy z przekazem kanonu kultury?

Zabawnie brzmią niektóre wyrażenia epoki komunikacyjnej w zamyśle politycznie poprawne. Na przykład o kimś, kto nie ma na czacie za wiele do powiedzenia mówi się mądry, ale nieinteraktywnie.

„Trącić myszką” brzmi dziś cudownie dwuznacznie. Pierwsze znaczenie tego wyrażenia to coś starego, ale nowe to już „otworzyć kliknięciem”. To mnie po raz kolejny utwierdziło w przekonaniu, że w epoce komputera i sieci można bawić się słowami. Dwuznaczność wzbogaca, ale też trochę komplikuje. Nowe słowa muszą przejść proces leksykalizacji poprzez dłuższy proces komunikowania, zanim wejdą na

stałe do zasobów języka. Przejściowo skazani jesteśmy na zakłócenia semantyczne. Problem z tym miały na przykład systemy monitoringu poczty elektronicznej, które przechwytywały dużo listów po niemiecku (np. Ich BIN eingelADEN, co dla mówiącego po niemiecku brzmi niewinnie: po prostu: „zostałem zaproszony”). Jak w tej sytuacji wymyślić niezawodny web semantyczny, który będzie trafnie odgadywał znaczenie słów? Trzeba mieć do tego Web....

Zmiany cywilizacyjne zawsze znajdowały odbicie w języku. Np. prefiksy e- i i- tworzą nową strukturę języka i nowy słownik. E- miało oznaczać istnienie nowych bytów elektronicznych, „cyfrowych bliźniaków” istniejących rzeczy materialnych, np. ebook. Z kolei i- to znak dalszego postępu, nie tylko rzeczy są elektroniczne, lecz także inteligentne. Zaczęło się od i-phone’a, na końcu będzie i-human. Wszystko musi być smart, nawet i-spluczka, która wie, ile wody użyć, żeby skutecznie splukać zawartość muszli. O samochodach bez kierowcy mówi się i-car, więcej już w nich bowiem sztucznej inteligencji niż mechaniki. To oczywiście nowa generacja takich pojazdów. Drzewiej bez kierowcy mógł się poruszać pojazd w trakcji konnej, gdy woźnica leżał ścięty pod siedziskiem. Sam pamiętam takie pojazdy autonomiczne 1.0.

Język jest więc sygnałem zmian w życiu codziennym. Jeszcze pokolenie wcześniej nie było w polszczyźnie słów – i ich odpowiedników w innych językach – takich jak: czatowanie, tweetowanie, blogowanie, guglowanie, cyberrandkowanie, szerowanie (od ang. *share* – dzielić się). Dzielenie się wiedzą, przeżyciem, emocjami to dziś imperatyw nettera. Oczywiście prym wiedzie lajkowanie. Przyznam, że nie podoba mi się to słowo, podobnie jak polski odpowiednik – polubienia. Najlepszym polskim odpowiednikiem byłoby „lubisie”, bo dobrze się kojarzą, zwłaszcza czekoladowe.

Michał Kosiński, profesor z Uniwersytetu Stanforda, przed laty mój student, opracował wraz z zespołem metodę tworzenia profilu osobowości na podstawie analizy owych lubisów. 300 wystarczy, aby wiedzieć więcej o lajkującym niż jego partner życiowy. Te lajki to jednak żadna nowość, w rzymskim Colosseum też lajkowano (albo dyzljakowano kciukiem w dół). To jeszcze jeden przykład na to, że nowe to zapomniane stare.

Znaczenia, które się pod nowymi słowami kryją, wypełniają większą/sporą część naszej codzienności. Jeszcze do niedawna kuriozalnie brzmiałoby określenie „dostawca chmury”, a być może w niedalekiej przyszłości będą się o te chmury toczyć wojny.

Stracone cyber-szanse

Niby cyberbezpieczeństwo jest na wszystkich szczeblach i wszyscy zapewniają o swoim zaangażowaniu w jego zapewnienie. Życie mocno jednak weryfikuje wypowiedane słowa i publikowane deklaracje, zaś decydenci nerwowo reagują na jakiegokolwiek uwagi, które najczęściej odbierają jako nieuzasadnioną krytykę.



Joanna Karczewska

audytor SI, ekspert ds. cyberbezpieczeństwa
i ochrony danych osobowych



Moja Wspólnota Mieszkaniowa od lat dostarcza mi wiele mocnych wrażeń. Nie inaczej jest w tym roku. W marcu razem z zawiadomieniem o corocznym zebraniu ogółu człon-

ków wspólnoty otrzymałam projekt uchwały w sprawie elektronicznego głosowania uchwał Wspólnoty Mieszkaniowej o następującej treści:

§ 1. Właściciele wyrażają zgodę na możliwość głosowania uchwał Wspólnoty za pośrednictwem poczty elektronicznej, internetu bądź innych narzędzi internetowych, do których dostęp zadeklarują właściciele lokali we Wspólnocie.

§ 2. Elektroniczne głosowanie uchwał Wspólnoty może się odbywać jedynie na podstawie wcześniej zadeklarowanych adresów mailowych członków Wspólnoty lub ich pełnomocników.

Nie jestem przeciwna głosowaniom przez internet. Propozycję zarządu uznałam za niedopuszczalną, ponieważ do projektu uchwały nie był dołączony żaden regulamin lub inny dokument wyjaśniający, jak zaproponowany sposób głosowania zapewni ich prawidłowość, wiarygodność, autentyczność, uczciwość, integralność, niezaprzeczalność i rozliczalność oraz cyberbezpieczeństwo. Na szczęście kilku innych właścicieli wraz ze mną zagłosowało PRZECIW i proponowany sposób elektronicznego głosowania nie został przyjęty.

Największy udziałowiec był ZA. Spytałam go dlaczego. Odpowiedział mi na piśmie, że zgodnie z art. 60 Kodeksu Cywilnego *konieczne jest jedynie, aby oświadczenie głosującego członka wspólnoty przybrało formę ujawniającą jego wolę co do tego, w jaki sposób głosuje, w sposób dostateczny*. Stwierdził także, że zaproponowany sposób głosowania *nie wyklucza możliwości sprawdzenia przez każdego właściciela prawidłowości przeprowadzonego głosowania*. I dodał, że *głosowanie w sprawie inicjowanych uchwał odbywa się w sposób jawny, jednakże niezależny, a każdy z członków Wspólnoty może opowiedzieć się za takim rozwiązaniem sprawy, które jest w jego ocenie najbardziej słuszne*.

Poważnie? Na serio? Naprawdę zaproponowany sposób głosowania umożliwi sprawdzenie jego prawidłowości w sposób dostateczny? Rozpoznałam, czy w jednostce głównego udziałowca odbywają się głosowania w formie elektronicznej. Okazało się, że zamiast pełnej dowolności w składaniu oświadczenia woli stosowany jest system do głosowań przy użyciu urządzeń elektronicznych esesja.pl. Skontaktowałam się z producentem systemu i poprosiłam o informacje dotyczące zapewniania niezaprzeczalności, rozliczalności i cyberbezpieczeństwa. Zaskoczył mnie pozytywnie, przesyłając odpowiedź wskazującą na dochowywanie należytej staranności, kluczowej dla uczciwości wszystkich rodzajów i sposobów głosowania.

Niebezpieczna nieświadomość

Osoby, które praktycznie zajmują się bezpieczeństwem informacji, od razu rozpoznają, jak absurdalne jest powyższe podejście do głosowania przez internet. Laicy i prawnicy niekoniecznie. Niestety, nadal nie ma *jednolitego modelu edukowania obywateli na temat bezpieczeństwa w sieci oraz nie stworzono rozpoznawalnego, oficjalnego, państwowego serwisu, zawierającego łatwo dostępne informacje na temat zagrożeń cyberbezpieczeństwa, trwających kampanii, a tak-*

że zaleceń i dobrych praktyk z zakresu „cyberhigieny”. Jest to jeden z podstawowych wniosków kontroli „Działania państwa w zakresie zapobiegania i zwalczania skutków wybranych przestępstw internetowych, w tym kradzieży tożsamości” przeprowadzonej przez Najwyższą Izbę Kontroli za okres 1.01.2019 – 31.12.2021 r.

Raport został opublikowany 7.03.2023 r. i jest dostępny na stronie <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/przestepstwa-internetowe-zapobieganie-i-zwalczanie.html>. Kontrolą objęto KPRM (jednostka obsługująca ministra właściwego do spraw informatyzacji oraz Pełnomocnika Rządu do Spraw Cyberbezpieczeństwa), Komendę Główną Policji oraz NASK – PIB.

KPRM miała wiele zastrzeżeń do raportu. Przedstawiła je:

- w stanowisku Ministra Cyfryzacji do informacji o wynikach kontroli z dnia 16.12.2022 r., pisząc m.in.: *Celem ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa jest zapewnienie cyberbezpieczeństwa na poziomie krajowym, w tym niezakłóconego świadczenia usług kluczowych i usług cyfrowych oraz osiągnięcie odpowiednio wysokiego poziomu bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych służących do świadczenia tych usług, nie zaś ochrona pojedynczych użytkowników Internetu*.
- w komentarzu KPRM Cyfryzacja z dnia 09.03.2023 r., pisząc m.in.: *Kontrola, której wyniki opublikowano 7 marca 2023 r. w raporcie NIK (...) została przeprowadzona dwa lata temu. Wnioski z niej nie obejmują zasadniczych zmian w obszarze legislacji ani podejmowanych działań, które zostały zintensyfikowane w ostatnim czasie. Zachęcamy więc do aktualizacji wiedzy i zapoznania się z inicjatywami Cyfryzacji KPRM oraz NASK – PIB, których celem jest poprawa cyberbezpieczeństwa, podniesienie kompetencji cyfrowych obywateli i budowanie bezpiecznej i stabilnej infrastruktury cyber. (...) przypominamy, że stworzenie jednego modelowego procesu edukacji w obszarze cyberzagrożeń byłoby nieskuteczne – należy dostosowywać komunikaty i treści do poszczególnych grup docelowych, uwzględniając przy tym szereg zmiennych: wiek, poziom kompetencji cyfrowych, sposób korzystania z internetu (aplikacje, gry komputerowe, fora internetowe, media społecznościowe, bankowość elektroniczna itd.). W zależności od odbiorcy budowana jest narracja i komunikacja, której celem jest uwrażliwienie użytkowników na cyberzagrożenia, edukowanie w zakresie cyberbezpieczeństwa, zabezpieczenia urządzeń, z których korzystają oraz umiejętności poruszania się w sieci. Teza postawiona przez kontrolerów, że przekaz należy ujednolicić i niejako zamknąć w jednej przestrzeni (np. w jednym serwisie rządowym poświęconym tej tematyce) jest więc błędna i wynika – jak się wydaje – z niezajomości badanego przez nich obszaru*.

Poważnie? Na serio? W artykule „Cyfrową maseczkę noś cały czas”, opublikowanym w numerze 3/2022 kwartalnika „Domena”, przytoczyłam wyniki badań opublikowane w 2022 r. przez różne instytucje finansowe, potwierdzające ustalenia NIK w zakresie braku wiedzy Polaków o cyberbezpieczeństwie. Jako wzór serwisu rządowego wskazałam zaś brytyjską stronę <https://www.ncsc.gov.uk/> Równie inspirująca jest francuska strona rządowa <https://www.cybermalveillance.gouv.fr/>, która ma za zadanie wspierać **wszystkie ofiary cyberzaskodliwych działań** i ułatwić im zgłaszanie incydentów.

Zachęcona przytoczonym komentarzem postanowiłam zweryfikować skuteczność inicjatyw Cyfryzacji KPRM oraz NASK – PIB, których celem jest podniesienie kompetencji cyfrowych obywateli. Przede wszystkim wykorzystałam wspólne posiedzenie Komisji Cyfryzacji, Innowacyjności



i Nowoczesnych Technologii i Komisji Spraw Zagranicznych, które odbyło się dwa dni po publikacji raportu NIK i dotyczyło przygotowania państwa na pływające z zagranicy zagrożenia związane z cyberprzestępczością. Zadałam przedstawicielowi KPRM kilka pytań w kwestii działań edukacyjnych i uświadamiających:

- Co by pan polecił wóźnej w przedszkolu, która także korzysta z technologii, bo ma smartfona?
- Gdzie ma zajrzeć do internetu, żeby się dowiedzieć, jakie są zagrożenia przestępczością w internecie?
- Na co ma zwrócić uwagę? Z jakim materiałem się zapoznać?

Odpowiedź była dość zaskakująca: *na stronie gov.pl, czyli na naszej stronie rządowej, jest baza wiedzy o cyberbezpieczeństwie. Wystarczy wpisać „cyberbezpieczeństwo” na naszej stronie gov.pl. Wyświetli się bezpośrednie odniesienie do danych dotyczących cyberbezpieczeństwa. Tam jest cała baza wiedzy. Każdy aspekt wytłumaczony jest językiem ludzkim. Nie potrzeba mieć żadnej dodatkowej wiedzy technicznej, żeby zrozumieć kwestie, które tam są opracowane specjalnie dla każdego obywatela. Czyli jest jednak możliwy ujednolicony przekaz zamknięty w jednej przestrzeni.*

Pozostaje pytanie, ile osób, w tym ilu zawodowców, wie o wspomnianej bazie wiedzy. Nadal za mało. Dla przykładu: pod koniec marca br. odbyło się szkolenie online Wojewódzkiego Ośrodka Medycyny Pracy w Gdańsku na temat:

„W jaki sposób w dzisiejszych czasach zapewnić cyberbezpieczeństwo danych zawartych w dokumentacji medycznej”, adresowane do lekarzy, pielęgniarek i jednostek służby medycyny pracy w województwie pomorskim. Na koniec wykładu prelegent polecił pięć portali, które mogą zawierać przydatne informacje dotyczące cyberbezpieczeństwa. Tylko jeden z nich był rządowy – CERT Polska. Prelegent ani słowem nie wspominał o bazie wiedzy.

Sprawdziłam także poradnik „Dobre praktyki cyberbezpieczeństwa w pracy adwokata i kancelarii”, przyjęty i rekomendowany przez Naczelną Radę Adwokacką z dnia 16.01.2023 r. i dostępny na stronie <https://www.adwokatura.pl/z-zycia-nra/dobre-praktyki-cyberbezpieczenstwa-w-pracy-adwokata-i-kancelarii/>.

Materiał został przygotowany przez adwokatów działających w Instytucie LegalTech przy NRA. W dokumencie jest rekomendacja regularnego śledzenia aktualnych zaleceń instytucji zajmujących się tematyką cyberbezpieczeństwa (np. ENISA) ze względu na krótki cykl zmian technologicznych oraz wzrastający poziom cyberzagrożeń. Są podane tłumaczenia własne definicji zaczerpniętych z publikacji NIST:

- chmury obliczeniowej z „The NIST Definition of Cloud Computing”, Special Publication 800-145,
- incydentu z „Guide for Security-Focused Configuration Management of Information Systems”, Special Publication 800-128.

Pojawia się tajemniczy Administrator Systemu Informatycznego (ASI). Jest też zalecenie wdrożenia norm ISO z rodziny ISO/IEC 27000 w kancelariach małych (opcjonalnie), średnich i dużych, przy czym uzyskanie certyfikatu zgodności z normami ISO nie jest konieczne.

Wygląda na to, że autorzy nigdy nie słyszeli ani o bazie wiedzy, ani o Narodowych Standardach Cyberbezpieczeństwa czy Standardach Cyberbezpieczeństwa Chmur Obliczeniowych. Zalecają dokonanie zmapowania procesów i zabezpieczeń stosowanych wewnątrz własnej organizacji, a następnie – na podstawie rzetelnej **analizy ryzyka** – podjęcie decyzji w przedmiocie stosowania określonych środków technicznych i organizacyjnych. Na liście wymienionych norm z rodziny ISO/IEC 27000 (27000, 27001, 27002, 27017, 27018, 27032) zabrakło jednak normy ISO/IEC 27005 Technika informatyczna – Techniki bezpieczeństwa – Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie informacji. Jak zaznaczono w internetowym komunikacie, prace nad poradnikiem były prowadzone równoległe z pracami Naczelnej Rady

Adwokackiej nad udostępnieniem odpowiednich narzędzi technicznych i rozwojem elektronicznego Systemu Obsługi Adwokatury (e-SOA) na infrastrukturze Google. Zastanawiam się, jak przebiegło wdrożenie systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji w NRA i jak wygląda jego stałe i konsekwentne stosowanie – co jest dużo większym wyzwaniem niż samo wdrożenie.

Niebezpieczne zaniedbania

Mija pięć lat stosowania RODO. Nadal pamiętam, jak w Polsce prawnicy całkowicie zdominowali temat wprowadzenia Rozporządzenia do firm i instytucji. Skoncentrowali się na tzw. klauzulach informacyjnych i politykach prywatności, zarabiając przy okazji ogromne pieniądze. Cyberbezpieczeństwo systemów przetwarzających dane osobowe było przez nich spychane na drugi, jeżeli nie na trzeci plan. Jakież było moje zdziwienie, gdy zapoznałam się z raportem Legal-Tech 2023 (https://legalis.pl/wp-content/uploads/2023/03/LTF_raport_2023.pdf) opublikowanym przez Wydawnictwo C.H.Beck. Szczególnie pikantne fragmenty cytuję w całości:

[str. 9] *Niewątpliwie ciekawą informacją jest to, że aż 1/3 prawników osobiście zetknęła się z próbami cyberataku. Widać także wyraźnie, że najmniej przygotowani do stawienia czoła zagrożeniom cyberbezpieczeństwa są prawnicy wykonujący zawód indywidualnie, co jest wskazówką dla samorządów odnośnie do kierunków edukacji w tym zakresie. Na tym tle zaskoczeniem jest wzrostowy trend liczby prawników korzystających z bezpłatnej poczty elektronicznej w chmurze. Oznacza to, że nadal wielu prawników nie rozumie, w jaki sposób działają bezpłatne usługi chmurowe oraz zapewne nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń dla tajemnicy zawodowej. To wydaje się kolejnym ważnym zagadnieniem, na które trzeba zwrócić uwagę w edukacji prawników.*

[str. 19] *Kancelarie wdrażają wiele technologii w zakresie ochrony danych, ale mam wrażenie, że nadal robią to w sposób wybiórczy i chaotyczny, bez zdefiniowania strategii takich działań. Badania pokazują, że jesteśmy jako branża prawna nadal w procesie transformacji cyfrowej, szczególnie w obszarze technologii dotyczących cyberochrony. Trend jest pozytywny, niemniej jednak w porównaniu z innymi sektorami gospodarki mamy jeszcze wiele do zrobienia.*

[str. 23] *Zaprezentowany w badaniu poziom procentowy udziału w szkoleniach w zakresie cyberbezpieczeństwa nie jest optymistyczny, biorąc pod uwagę, że statystycznie największe kancelarii w Polsce jest 1-, 2-, 3-osobowych. Zadaniem samorządów zawodowych powinno być więc popularyzowanie zagadnień związanych z tą tematyką w celu podniesienia świadomości w tym zakresie.*

Poważnie? Na serio? Po latach RODO-wej gorączki okazuje się, że sami prawnicy nie nadążają z cyfrową ochroną danych osobowych, nie znają zasad cyberhigieny i nie

potrafią bezpiecznie stosować narzędzi informatycznych w swojej pracy. Sami z rozbijającą szczerością przyznają, że nie radzą sobie z cyberbezpieczeństwem. Zaznaczam, że najwięcej administracyjnych kar pieniężnych Prezes UODO nakłada właśnie za brak stosowania się do zapisów art. 32 Bezpieczeństwo przetwarzania RODO.

” *Wniosek: warto zacząć nas słuchać, zamiast marginalizować nasze standardy, normy, metodyki i dobre praktyki czy traktować je fasadowo.*

Niebezpieczne morele

Skoro mowa o art. 32 RODO, zainteresowani mocno przeżywają wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.02.2023 r. o sygnaturze akt III OSK 3945/21, uchylający zaskarżony wyrok WSA i zaskarżoną decyzję Prezesa UODO nakładającą na Morele.net Sp. z o.o. administracyjną karę pieniężną w wysokości 2 830 410 PLN (660 000 EUR). Szczególnie zbulwersowały ich następujące zapisy z uzasadnienia wyroku: (...) **należy podać w wątpliwość, czy organ [UODO] – w dacie wydania zaskarżonej decyzji – posiadał własną wiedzę specjalistyczną, pozwalającą na ocenę odpowiedniości środków technicznych i organizacyjnych w działalności gospodarczej [Morele.net] o tak dużej skali. W ocenie Sądu kasacyjnego o posiadaniu takiej wiedzy specjalistycznej, niezbędnej do zastąpienia opinii biegłego własnymi ustaleniami, nie przesądza samo twierdzenie organu administracji. Organ ten powinien być w stanie uprawdopodobnić, iż w rzeczywistości posiada wiedzę, która nie tylko subiektywnie, ale i obiektywnie, a więc z zachowaniem wymaganej przez art. 8 § 1 k.p.a. bezstronności, pozwoli na dokonanie wymagającej wiedzy specjalistycznej oceny okoliczności sprawy... Jakkolwiek w sprawie nie ma podstaw do podważania wiedzy specjalistycznej pracowników Urzędu Ochrony Danych Osobowych, to wątpliwe wydaje się, czy organ w swojej dotychczasowej praktyce prowadził postępowania w zbliżonej kategorii spraw, co pozwalałoby na ustalenie odpowiedniego do charakteru, zakresu i kontekstu przetwarzania standardu środków bezpieczeństwa. Wniosek ten wzmacnia fakt, iż do wycieku danych osobowych doszło w październiku 2018 r., a więc niedługo po wejściu w życie RODO. Prowadząc postępowanie administracyjne i wydając we wrześniu 2019 r. decyzję o nałożeniu kary pieniężnej, Prezes UODO rozstrzygał sprawę w oparciu o nowy stan prawny. Organ nie mógł skutecznie powołać się na wiedzę specjalistyczną pracowników urzędu, skoro odnosiła się ona do poprzedniego stanu prawnego, w ramach którego nie stosowano rozwiązania takiego jak w art. 32 RODO, polegającego na niedookreśleniu odpowiedniego standardu wymaganych środków technicznych. Za nieprzekonujące Naczelny Sąd Administracyjny uznaje zawarte w odpowiedzi na skargę kasacyjną wyjaśnienia, iż model ochrony danych osobowych oparty na założeniu, że przyjmo-**

wane przez administratorów środki powinny być dostosowane do zagrożeń i charakteru przetwarzanych danych nie jest nowością, a Generalny Inspektor Ochrony Danych Osobowych niejednokrotnie identyfikował zagrożenia i zobowiązywał administratorów w formie decyzji administracyjnych do wdrożenia środków adekwatnych do ryzyka. Okoliczności te pozostają bez znaczenia dla sprawy, zważywszy na skalę działalności M. i związaną z nią **specyfikę stosowanych środków zabezpieczenia danych osobowych ponad dwóch milionów klientów.**

Prezes UODO uznał, że orzeczenie NSA w sposób niezaprzeczalny i precedensowy zarówno kwestionuje jego niezależność jako organu nadzorczego, jak i podważa jego kompetencje oraz kwalifikacje merytoryczne zatrudnionych w nim osób, niezbędne do wykonywania zadań, do których organ ten został powołany. Wydał komunikat, który do tej pory jest na pierwszym miejscu na stronie Urzędu, wystosował list otwarty do Prezesa NSA, zorganizował naprędce konferencję „Wyzwania dla ochrony danych osobowych w świetle orzecznictwa sądów” i poruszył sprawę w dwóch artykułach w nr 2/04/2023 swojego biuletynu. Przy okazji dowiedzieliśmy się, że **personel Urzędu ma blisko dwudziestopięcioletnie doświadczenie w kontroli i prowadzeniu postępowań wobec podmiotów przetwarzających dane osobowe w systemach informatycznych, które to doświadczenie jest systematycznie wzbogacane, przez co w tym okresie wytworzona została unikalna wiedza instytucjonalna organu, dająca gwarancję posiadania wiedzy specjalistycznej pozwalającej na samodzielną ocenę stosowania środków technicznych i organizacyjnych w systemach informatycznych bez konieczności korzystania z pomocy biegłego.**

Poważnie? Na serio? Unikalna wiedza instytucjonalna w zakresie cyberbezpieczeństwa? Zajrzałam do sprawozdań z działalności Prezesa UODO w latach 2010–2021 (nie ma jeszcze sprawozdania za 2022 r.) i sprawdziłam zatrudnienie ogółem oraz w Departamencie Informatyki (DIF). Oto liczba etatów v. liczba osób w DIF na koniec danego roku:

2010 – 120/14	2016 – 145,73/10
2011 – 126,9/15	2017 – 150,53/10
2012 – 126,48/15	2018 – 161,65/13
2013 – 122,36/15	2019 – 231,25/10
2014 – 129,86/15	2020 – 244,05/11 (10,42 etatu)
2015 – 126,105/15	2021 – 270/8 (7,42 etatu)

Liczba spraw rośnie, liczba etatów rośnie, a liczba informatyków maleje. Może są w Departamencie Kontroli i Naruszeń, który w zeszłym roku rekrutował specjalistów ds. informatycznych i kontroli? Ich obowiązkiem ma być m.in. ocena rozwiązań technicznych i organizacyjnych mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa przetwarzania danych osobowych. Wśród wymagań była wiedza i doświadczenie z zakresu bezpieczeństwa teleinformatycznego, umiejętność analitycznego myślenia i przynajmniej roczny staż pracy. Dopiero w dodatkowych atutach wymieniono m.in. doświadczenie

w zarządzaniu bezpieczeństwem informacji i znajomość zagadnień związanych z cyberbezpieczeństwem. Ja dołączam skan mojego certyfikatu CISA do każdej umowy lub raportu z audytu dla potwierdzenia mojej wiarygodności i moich kompetencji. Liczę, że w sprawozdaniu za 2022 r. znajdą się szczegółowe informacje dotyczące specjalistycznych kursów i szkoleń zaliczonych przez pracowników UODO, dokumentujące ich znajomość środków bezpieczeństwa wymaganych w systemach informatycznych w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu ochrony danych osobowych.

Niebezpieczny Niebezpiecznik

Na koniec apel do portalu Niebezpiecznik.pl. 19 kwietnia br. na konferencji z okazji 5 lat RODO kolejny raz pracownik portalu namawiał słuchaczy do zgłaszania zauważonych incydentów dotyczących cyberbezpieczeństwa i naruszeń ochrony danych osobowych bezpośrednio do redakcji portalu z pominięciem właściwych podmiotów, w tym organizatora imprezy. Wzywam portal do zaprzestania opisanej praktyki. Jeżeli ktośkolwiek zauważy jakikolwiek incydent czy jakiegokolwiek naruszenie, to przypominam, że jest kilka opcji ich zgłoszenia:

- do podmiotu, którego dotyczy incydent lub naruszenie,
- na policję,
- do CERT.pl,
- do jednego z zespołów CSIRT,
- do odpowiedniego urzędu (UODO, UKE, inne).

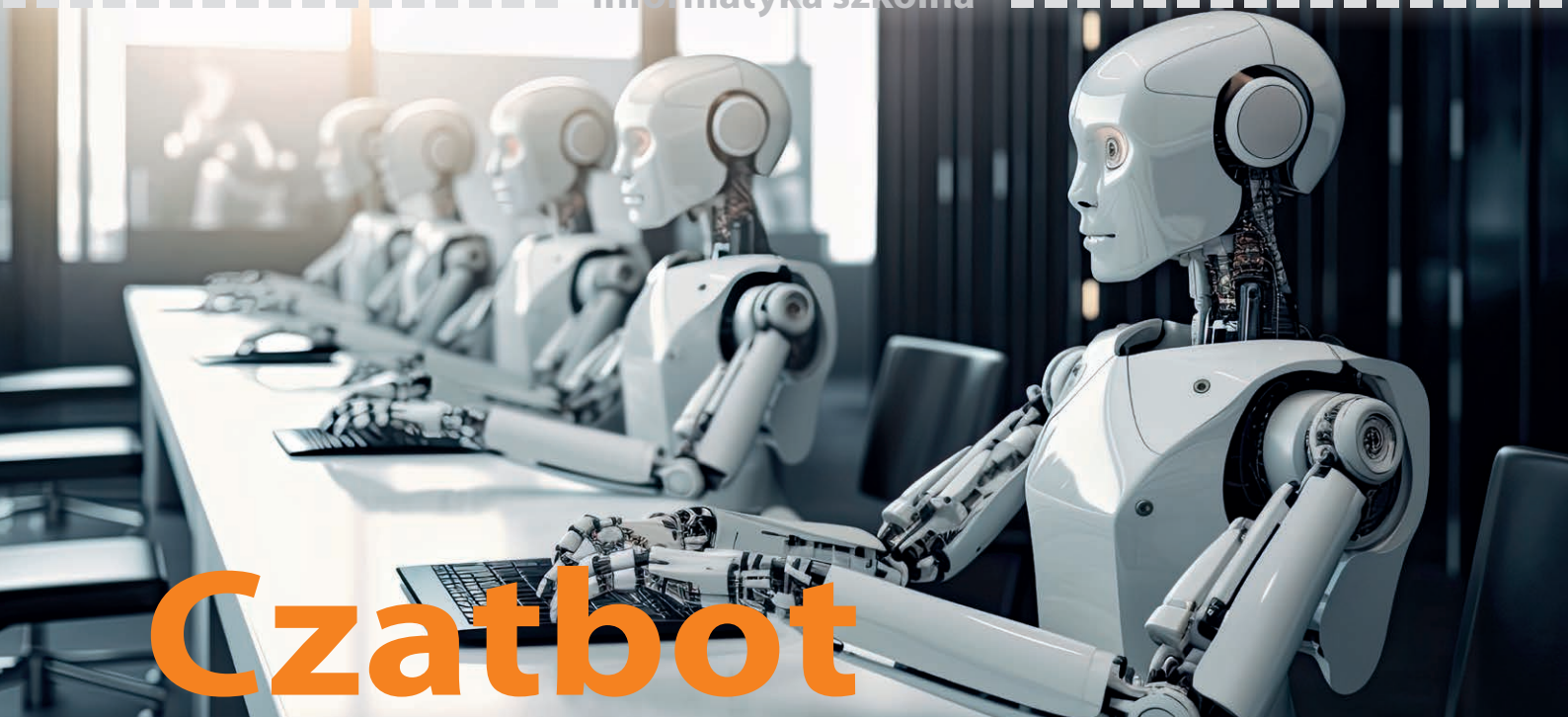
Nie zgadzam się na utrzymywanie drugiego obiegu informacji poza krajowym systemem cyberbezpieczeństwa budowanym przez nas z dużym mozołem.

Pracownik portalu poinformował także, że portal pomaga za darmo podmiotom, których dotyczy incydent lub naruszenie. Pozostaje pytanie, jaka jest odpowiedzialność portalu za świadczone „koleżeńskie” wsparcie.

9.05.2023 r. Ministerstwo Cyfryzacji poinformowało m.in. o zeszłorocznym badaniu świadomości Polek i Polaków z zakresu cyberbezpieczeństwa przeprowadzonym dla Google przez CBM Indicator, które wykazało, że o phishingu słyszało 47% ankietowanych, o ataku DDoS 21%, a o ataku ransomware zaledwie 16%. Tym samym Ministerstwo potwierdziło, że przegapiono i stracono wiele szans na podniesienie ogólnego poziomu cyberbezpieczeństwa. RODO jest tego dobitnym przykładem. Nie warto się obrażać na niezależne weryfikacje i oceny działań podejmowanych przez poszczególne podmioty. Lepiej je przeanalizować i wykorzystać w codziennej pracy na rzecz bezpieczeństwa Polaków w sieci.



Wszystkie informacje zawarte w artykule są podane według stanu na dzień 14 maja 2023 r.



Czatbot

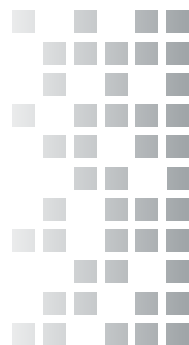
z siódmej klasy

Sztuczna inteligencja miała wspomagać edukację i ułatwiać zadanie nauczycielom. Zamiast tego stała się jednym z największych wyzwań dla szkół i uniwersytetów. I na razie nie widać skutecznej metody rozwiązania tego problemu.

Nie tak miało być. Nauczyciele spodziewali się wsparcia ze strony sztucznej inteligencji w tworzeniu indywidualnych planów nauczania, wyrównywania szans dla dzieci mających trudności z opanowaniem specyficznych partii materiału czy wreszcie uwolnienia od żmudnych zadań administracyjnych. Systemy AI miały wedle tych wyobrażeń sugerować najważniejsze materiały potrzebne do nauki czy chociażby przygotowywać prezentacje dla wykładowców. Mogłyby – uważano jeszcze nie tak dawno – ocenić wypracowanie ucznia i zasugerować poprawki. Co w tym czasie robiłby nauczyciel? Oczywiście miałby więcej czasu na bardziej spersonalizowaną pracę z uczniem, co skutkowałoby wyższym poziomem edukacji i mniejszym stresem dla obu stron.

Inaczej mówiąc: nikt nie miał wątpliwości, że systemy sztucznej inteligencji zrewolucjonizują proces nauczania. Tyle, że ta rewolucja wygląda zupełnie inaczej, niż ją sobie wyobrażaliśmy jeszcze przed rokiem.

Wszystko się zmieniło 30 listopada 2022 r., kiedy OpenAI przedstawiło światu ChatGPT – czatbota wytrenowanego na ogromnych zbiorach danych i zdolnego do udzielania rozbudowanych odpowiedzi na praktycznie dowolne pytania. Po dwóch miesiącach funkcjonowania system sztucznej inteligencji miał już 100 mln użytkowników pytających o wszystko – od polityki i prognozy pogody, po – no właśnie – streszczenia lektur szkolnych i produkcję gotowych wypracowań.



Piotr Kościelniak

dziennikarz, popularyzator nauki

Jednocześnie popularność zaczęły zdobywać inne modele AI pozwalające na generowanie treści – m.in. Bard opracowany przez Google czy specjalizujące się w tworzeniu i redagowaniu tekstów Writer, QuillBot, Wordtune, Scholarcy czy Tome, by wymienić tylko kilka najpopularniejszych. W marcu 2023 r. udostępniono również udoskonaloną wersję czatbota OpenAI – ChatGPT Plus opartą na najnowszej generacji modelu GPT-4. Wszystkie te narzędzia pozwalają w ciągu kilku – kilkunastu sekund wygenerować tekst na dowolny temat na poziomie szkolnego wypracowania czy niezbyt zaawansowanego eseju dla studentów uczelni wyższych.



Szok i rozczarowanie

Tekst generowany przez systemy AI, również w języku polskim, na pierwszy rzut oka niczym nie różni się od tekstu napisanego przez ucznia czy studenta. A to oznacza, że ChatGPT i inne podobne rozwiązania stały się idealnymi narzędziami do oszukiwania. Nie dość, że do uzyskania akceptowalnego wypracowania (czy odpowiedzi testowych) nie jest wymagana żadna wiedza, to w dodatku odpowiedzi bazują na tym, co AI znajdzie w internecie. A zatem do oszustwa dochodzi jeszcze plagiat.

Co ciekawe, jeszcze przed rokiem eksperci specjalizujący się w wykorzystywaniu sztucznej inteligencji w edukacji i szkoleniach zdawali się nie zauważać potencjalnego zagrożenia. W raporcie z 2022 r. „Sztuczna inteligencja (AI) jako megatrend kształtujący edukację. Jak przygotować się na szanse i wyzwania społeczno-gospodarcze związane ze sztuczną inteligencją?” problem ten praktycznie nie występuje¹. Wybitni eksperci zajęli się w tym dokumencie analizą wpływu AI na proces edukacyjny na różnych poziomach, w tym na poziomie podstawowym i średnim, oczekując, że „takie systemy okażą się bardzo pomocne w automatycznym ocenianiu uczniów, jak również w roli tutorów czyli indywidualnych korepetytorów”. Zaapelowali także o wprowadzenie do programu nauczania podstawowej wiedzy na temat AI i jej praktycznych aspektów.

” *Jak się wydaje, w dziedzinie praktycznego korzystania z AI uczniowie wyprzedzili nauczycieli o kilka długości.*



Algorytm na trójkę

A możliwości czatbotów potrafią zaskoczyć. Dysponujący dostępem do ogólnej wiedzy (bez precyzyjnego nakierowania na konkretną dziedzinę wiedzy) ChatGPT zdał egzaminy prawnicze na Uniwersytecie Minnesoty oraz biznesowe na Wharton School of Business Uniwersytetu Pensylwanii. Ta sama wersja modelu AI przystąpiła również do egzaminów lekarskich wymaganych do uzyskania licencji medycznej w Stanach Zjednoczonych (USMLE).

Ale uwaga – sztuczna inteligencja zdołała zdać na ocenę dostateczną lub dobrą. Stosując polską skalę ocen, ChatGPT zdał egzaminy prawnicze na 3+, biznesowe na 4, a w przypadku egzaminu lekarskiego zaledwie zbliżył się do wymaganych 60 proc. poprawnych odpowiedzi. Najnowsza wersja ChatGPT radząca sobie z analizą obrazów zaliczyła natomiast egzaminy radiologiczne.

O błyskawicznie rosnącej popularności ChatGPT jako narzędzia ułatwiającego życie studentom niech świadczy statystyka z Uniwersytetu Cardiff.

Podczas styczniowej sesji zaliczeniowej z uniwersyteckiej sieci bezprzewodowej łączono się z ChatGPT 14 443 razy. Miesiąc wcześniej połączeń z systemem OpenAI nie było wcale. Władze uniwersyteckie tłumaczą oficjalnie w BBC, że ten skok to zapewne ruch generowany przez zespoły badaczy chcących przyjrzeć się bliżej nowości – i na pewno nie ma to związku z zaliczeniami semestralnymi.

Jeden ze studentów przyznał jednak, że skorzystał z czatbota do napisania zaliczeniowego wypracowania. Drugie skomponował sam. Za to napisane przez ChatGPT dostał najwyższą możliwą ocenę, natomiast efekt jego samodzielnej pracy oceniono jako zaledwie średni. Inny – że korzystał z systemu sztucznej inteligencji przy większości zadań, jednak nie przepisywał ich słowo w słowo, lecz traktował jako pomoc w usystematyzowaniu wiedzy. Obaj są przekonani, że udział AI jest nie do wykrycia.

Zbliżone wyniki przyniosło badanie w Holandii – kilkuset uczniów przyznało, że korzysta z AI do odrabiania lekcji z języka niderlandzkiego, w tym do poprawiania błędów ortograficznych we własnych pracach oraz pisania wypracowań od podstaw. Również holenderscy uczniowie przekonują, że nauczyciele są nieświadomi takiego procederu i jest on generalnie nie do wykrycia.

Z materiałów dziennikarskich (m.in. „Gazety Wyborczej”) wynika, że sztuczna inteligencja na podobną skalę wykorzystywana jest do oszukiwania nauczycieli również w Polsce. Mało tego, pojawiały się nawet podejrzenia, że istotne raporty tworzone przez naukowców polskich uniwersytetów² w rzeczywistości są generowane przez ChatGPT!



Otwarta wojna...

Co na to sami nauczyciele? Technologia wykrywania oszustw dopiero raczkuje (o czym za chwilę), dlatego szkoły i wykładowcy skazani są na konwencjonalne metody walki z AI. Pierwszy sposób to absolutne wykluczenie możliwości korzystania z AI w jakiegokolwiek formie. Drugi – kreatywne wykorzystanie AI i zmuszenie studentów, aby sami używali takich narzędzi, ale w dokładnie zadany sposób.

¹ <https://kwalifikacje.edu.pl/wp-content/uploads/Sztuczna-inteligencja-jako-megatrend-kszaltujacy-edukacje.pdf>

² <https://wroclaw.wyborcza.pl/wroclaw/7,35771,29726535,skandal-na-uniwersytecie-wroclawskim-raport-za-milion.html>

Zacznijmy od pierwszej metody. Niedługo po udostępnieniu ChatGPT, jeszcze w ubiegłym roku, kilka australijskich uniwersytetów zapowiedziało, że procedury zostaną zmodyfikowane ze względu na możliwość ściągania od maszyny. Zaliczenia będą dokonywane na podstawie egzaminów ustnych lub wypracowań pisanych odręcznie podczas zajęć – bez możliwości skorzystania z komputera.

Tę samą strategię przyjęli wykładowcy prestiżowego University College London. Wcześniej studenci mieli wybór między zaliczeniem w formie praktycznej oceny umiejętności a napisaniem eseju. Teraz zrezygnowano z prac pisemnych. Podobnie postępują szkoły w Stanach Zjednoczonych – wszystkie placówki publiczne w Nowym Jorku, Seattle i Los Angeles zakazały korzystania z ChatGPT.

Dalej poszedł francuski Instytut Nauk Politycznych (Sciences Po), który wprost zakazał studentom posługiwania się systemami w rodzaju ChatGPT do redagowania tekstów. Taki postępek jest traktowany równoznacznie z popełnieniem plagiatu. Władze uczelni zagroziły też karą wydalenia – z wilczym biletem uniemożliwiającym podjęcie jakichkolwiek studiów wyższych we Francji. Z AI można korzystać tylko wówczas, gdy będzie to zainicjowane przez wykładowcę.

... czy kohabitacja?

Nie brakuje jednak głosów, że systemy sztucznej inteligencji wykorzystywane w edukacji, zwłaszcza na poziomie akademickim, mogą przyczynić się do lepszej i bardziej twórczej pracy.

– *Wierzę, że w dłuższej perspektywie może to mieć korzystne konsekwencje, doprowadzi do zmiany polityki naukowej i przez to skończy się era generowania nikomu niepotrzebnej intelektualnej papki* – pisze prof. Leszek Pacholski, matematyk, informatyk, były rektor Uniwersytetu Wrocławskiego na łamach „Wszystko co najważniejsze”³. Egzaminy i zaliczenia, podczas których AI jest wykorzystywana do oszukiwania, można tak zorganizować, aby uniemożliwić dostęp do internetu i komputerów. Inaczej sprawa wygląda z pracami dyplomowymi – być może konieczne będzie odstąpienie od takiego obowiązku, jeśli promotorzy nie znajdą sposobu na zmuszenie studentów do samodzielnego wysiłku. Obecnie – podkreśla prof. Pacholski – można przecież zamówić napisanie pracy przez wykwalifikowane osoby. ChatGPT sprawi tylko, że te usługi staną się tańsze.

Do kreatywnego wykorzystania systemów AI w nauczaniu zachęca portal WeAre Teachers. – *Dzieci próbujące oszukiwać były w szkołach od zawsze, niezależnie od postępów technologii* – pisze Jill Staake, nauczycielka angielskiego w amerykańskich szkołach średnich. Kluczowym zadaniem

nauczyciela jest jasne postawienie sprawy: *kopiowanie odpowiedzi jest oszustwem, a założenie, że nauczyciel nie umie posługiwać się ChatGPT jest błędne*. Nauczyciele mogą natomiast sami nakłaniać uczniów do korzystania z narzędzi AI, a następnie redagować odpowiedzi i zgłębiać temat przez zadawanie coraz bardziej wymagających pytań.

Między słowami

Wszystko byłoby łatwiejsze, gdyby nauczyciele mogli wykryć udział maszyny w pracach swoich uczniów. Okazuje się, że obecna generacja czatbotów zostawia „ślady”. Pozwalają one nauczycielowi nabrać podejrzeń, ale nie dadzą nigdy stuprocentowej pewności oszustwa.

Najbardziej oczywisty jest nienaturalny język, pełen powtórzeń i uogólnień (ChatGPT został wytrenowany na materiałach zawierających wiedzę ogólną, lecz brakuje mu dogłębnej znajomości specyficznych tematów). Z tego samego powodu wygenerowany tekst będzie sprawiał wrażenie sklejonego z odrębnych fragmentów – będzie w nim brakować ciągłości myśli i nawiązań do wcześniejszych akapitów.

Zaskakującym sposobem na odkrycie udziału AI jest poszukiwanie błędów interpunkcyjnych, gramatycznych i literówek. Takie błędy zdarzają się każdemu, a ich brak oznacza niemal na pewno, że tekst został wygenerowany przez maszynę i przekleiony (z przepisany) przez ucznia.

A co z rozwiązaniami bazującymi na technologii? Nauczyciele mogą oczywiście skorzystać z kilku narzędzi do wykrywania plagiatów (Copyscape, Grammarly, Copywritelty czy Plagiat.pl), a promotorzy mają dostęp do Jednolitego Systemu Antyplagiatowego, jednak programy te nie zostały opracowane z myślą o wykrywaniu udziału sztucznej inteligencji. Takie narzędzie opracowała jednak sama OpenAI.

AI Text Classifier jest specjalnym modelem GPT, którego zadaniem jest stwierdzenie czy tekst napisała sztuczna inteligencja (dowolna, nie tylko ChatGPT). Ma on liczne ograniczenia, spośród których najpoważniejsze jest takie, że został wytrenowany z języku angielskim i z innymi językami radzi sobie słabiej.

Fragment tekstu, który Państwo właśnie czytacie, został oceniony jako „pochodzenie niepewne”.

W internecie dostępne są również inne narzędzia, m.in. ZeroGPT, chatgptdetector czy AI Content Detector, które

³ <https://wszystkoconajwazniejsze.pl/prof-leszek-pacholski-chatgpt-nie-zrewolucjonizuje-nauki/>

mają wykrywać tekst wygenerowany przez AI. Mój testowy fragment niniejszego tekstu został oceniony odpowiednio: jako całkowicie ludzki, w 31 proc. wygenerowany przez AI i wreszcie jako niemożliwy do zbadania. Dlatego efektywność podobnych rozwiązań w wykrywaniu oszustw trzeba dziś określić jako niską.

Jednym z rozważanych obecnie przez OpenAI pomysłów jest wprowadzenie swego rodzaju znaku wodnego pozwalającego zidentyfikować tekst jako pochodzący z generatora ChatGPT. Wedle zapowiedzi miałyby to być specyficzny pseudolosowy ciąg słów niezaburzający sensowności tekstu i niemożliwy do wychwycenia na pierwszy rzut oka.

– *Chcemy, aby treść generowana przez systemy AI nie mogła uchodzić za treści tworzone przez człowieka. To będzie pomocne między innymi w walce z plagiatami prac akademickich, ale również zapobiegnie szerzeniu masowo generowanej propagandy politycznej* – mówi prof. Scott Aaronson, jeden z naukowców zespołu OpenAI. Według Aaronsona, firma ma już działający prototyp algorytmu dopisującego znak wodny. Ma on działać jako kolejna warstwa na gotowym tekście. Słowa i znaki mają zostać odpowiednio zmodyfikowane w taki sposób, aby nie zmieniając sensu oznaczyć tekst jako wygenerowany sztucznie. Żeby wykryć ten znak wodny, niezbędny byłby jednak specjalny klucz pozwalający wyszukiwać „ślady AI” w badanym materiale.

Wcześniej podobny pomysł zaprezentowali niemieccy naukowcy z CISPA Helmholtz Center for Information Security. Zaproponowali oni technikę podstawiania synonimów i stosowania specyficznych zasad składniowych, które pozwoliłyby na identyfikację treści pisanych przez AI.

Problem z takimi rozwiązaniami polega jednak na tym, że tekst wygenerowany przez jeden system AI można następnie przepuścić przez inny, niezostawiający znaków wodnych, z żądaniem przeredagowania. Niezbyt długie materiały – wypracowania szkolne czy nawet krótsze eseje na poziomie akademickim – można również przeredagować ręcznie, unikając tym samym wykrycia. Jak argumentują inni naukowcy (m.in. Jack Hessel z Allen Institute for AI), zbyt intensywne użycie metod znakowania doprowadziłoby do oczywistych – widocznych – błędów językowych, a zbyt subtelne zmiany mogłyby zostać niewykryte lub nie dawać stuprocentowej pew-

ności fałszerstwa. Technika znakowania kryptograficznego dla ChatGPT proponowana przez OpenAI oznaczałaby zaś, że jedyną organizacją mogącą ustalić, czy tekst pochodzi z generatora byłoby... samo OpenAI. Dla nauczycieli sprawdzających prace domowe taka technika byłaby zaś nieosiągalna.



Problem nie tylko w szkołach

Wyzwaniem, jakim jest kopiowanie gotowych odpowiedzi i rozwiązań z ChatGPT, zajęły się również instytucje nieakademickie. Serwis dla programistów Stack Overflow zakazał używania narzędzi AI do generowania odpowiedzi na pytania społeczności. Tu nie chodziło jednak o sam fakt plagiatowania innych, ale o to, że odpowiedzi udzielane przez sztuczną inteligencję często były nieprawdziwe. Przybywa również firm, które zakazują pracownikom używania ChatGPT – zasady takie wprowadziły m.in. japońskie Softbank, Fujitsu i Panasonic, powołując się na konieczność ograniczenia ryzyka wycieku danych.

Zagrożenia dla celowości edukacji to tylko jedna z kontrowersji otaczających systemy generatywnej sztucznej inteligencji. Problemy dotyczą m.in. ochrony praw autorskich i naruszania prywatności, a także potencjalnych zagrożeń fake newsami, manipulacją oraz zastępowania na rynku pracy ludzi maszynami. To powody, dla których rozwiązania te zostały tymczasowo zablokowane we Włoszech (z ChatGPT można ponownie korzystać tam od 29 kwietnia) i częściowo w Irlandii. Unia Europejska przygotowuje również nowe regulacje prawne dotyczące transparentności systemów AI, odpowiedzialności jej twórców, wykorzystania chronionych prawem utworów do szkolenia algorytmów itp. Zachodnie systemy sztucznej inteligencji są oczywiście zakazane w Rosji, Chinach, Iranie i Korei Płn.

Zagrożenia ze strony niekontrolowanego rozwoju, a przede wszystkim nieodpowiedzialnego stosowania AI dostrzegają sygnatariusze listu otwartego Future of Life Institute. Domagają się oni natychmiastowego wprowadzenia sześciomiesięcznego moratorium na eksperymenty z kolejnymi generacjami systemów sztucznej inteligencji, przestrzegając przed katastrofalnymi efektami społecznymi wdrażania coraz doskonalszych czatbotów⁴. Pod listem podpisali się m.in. współzałożyciel Apple Steve Wozniak i Elon Musk.

⁴ <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>



Terapeutyczna moc VR

Technologia rzeczywistości wirtualnej (VR) umożliwia tworzenie spersonalizowanych treści edukacyjnych, które można dostosować do indywidualnych możliwości uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.



Dominika Siwek

oligofrenopedagog, specjalistka w zakresie rewalidacji osób ze spektrum autyzmu, pasjonatka wykorzystywania narzędzi cyfrowych w edukacji. Na co dzień pracuje w szkole specjalnej z osobami z różnym stopniem niepełnosprawności intelektualnej, a także ze spektrum autyzmu, zespołem Downa, mózgowym porażeniem dziecięcym oraz innymi zaburzeniami rozwojowymi.



Czy jesteśmy w stanie sobie wyobrazić, że osoba, która na co dzień nie jest w stanie funkcjonować samodzielnie, wymaga ciągłego wsparcia, nie komunikuje się werbalnie, ma trudności poznawcze, może pokonać swoje bariery w wirtualnym środowisku? Czy jesteśmy w stanie wyobrazić sobie, co wtedy czuje?

Specjalne potrzeby edukacyjne (SPE) to w teorii i praktyce pedagogicznej nadal kategoria niełatwa do zdefiniowania, gdyż łączy w sobie grupę trudności wynikających z różnych

przyczyn – nie każda osoba ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi jest niepełnosprawna.

Pracuję głównie z osobami z takimi zaburzeniami, jak: niepełnosprawność intelektualna, spektrum autyzmu, mózgowe porażenie dziecięce, zespół Downa. Dla uczniów ze SPE zwykle poruszanie się po szkole, odwiedzanie nowych środowisk po raz pierwszy, wycieczki terenowe i wiele innych czynności, które większość uważa za coś oczywistego, mogą być bardzo stresujące. Z pomocą przychodzi techno-

logia. Wciągające doświadczenia VR nie tylko mogą przygotowywać i modelować zachowania, lecz również uspokajają uczniów podatnych na nadmierną stymulację.

Osoby ze specjalnymi potrzebami często stają przed wyzwaniami związanymi z rozproszoną uwagą, zaburzoną orientacją przestrzenną, pamięcią, wyższym rozumowaniem i zdobywaniem wiedzy. Badania *Virtual reality based multiple life skill training for intellectual disability: A multicenter randomized controlled trial*¹ wskazują, że odpowiednio dobrane ćwiczenia mogą w krótkim czasie przynieść pozytywne zmiany w samodzielnym funkcjonowaniu.

Jak pracować z uczniem

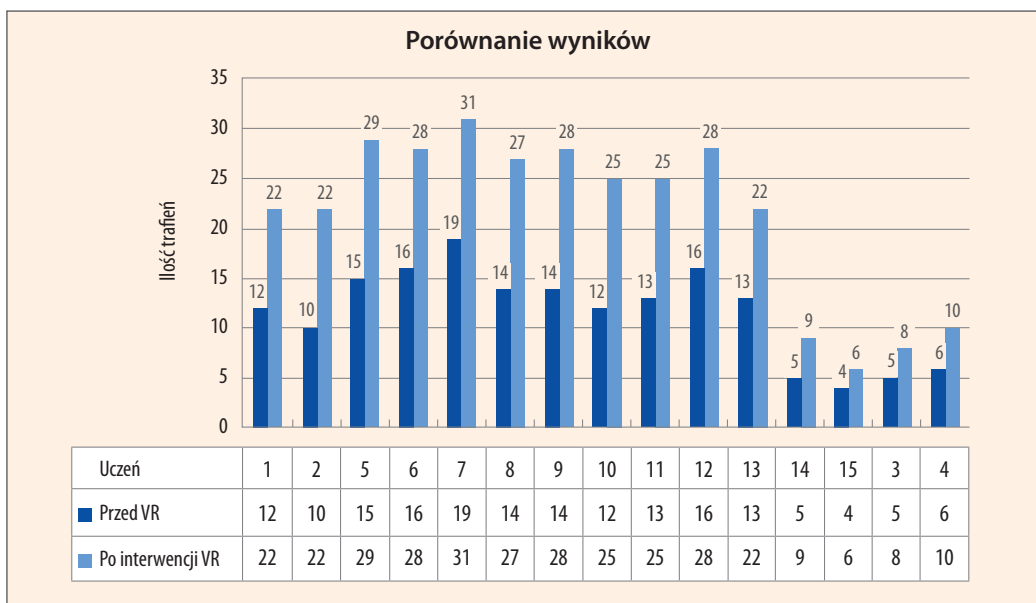
Przed rozpoczęciem zajęć z użyciem gogli VR konieczne jest właściwe poznanie ucznia. Nie tylko określenie jego mocnych i słabych stron, lecz także zdobycie zaufania oraz wiedzy na temat jego zainteresowań i preferencji. W następnym kroku tworzymy kontrakt terapeutyczny, dotyczący zasad pracy. Określa on sposób użytkowania urządzenia i komunikacji z terapeutą. Kolejnym etapem jest dopasowanie sprzętu, dobranie odpowiednich ćwiczeń/gier oraz wyjaśnienie, w jaki sposób należy wykonać określone zadanie.

Terapeuta cały czas może podglądać zmagania osoby pracującej w wirtualnym środowisku, dostosowując na bieżąco poziom trudności. Niezbędna jest ciągła obserwacja ucznia, jego zachowań i reakcji organizmu.

Wyniki badań

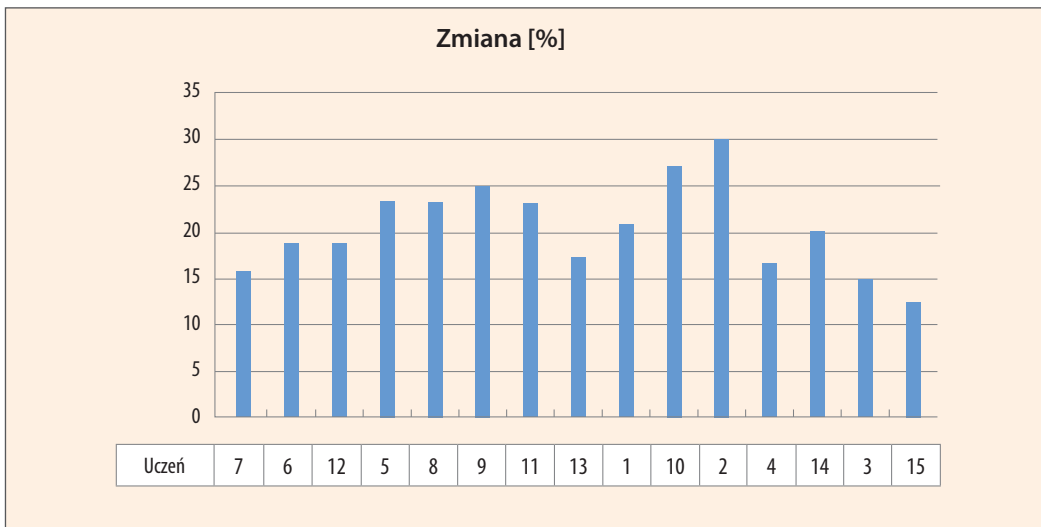
Koordynacja wzrokowo-ruchowa to ważna umiejętność, która wymaga synchronizacji rąk, oczu i mózgu. Jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania w codziennym życiu. Wykorzystanie gogli VR przynosi pozytywne zmiany.

Potwierdza to eksperyment przeprowadzony w grupie złożonej z osób z niepełnosprawnością intelektualną, spektrum autyzmu i mózgowym porażeniem dziecięcym. Przed rozpoczęciem pracy z goglami VR każdy z uczniów został zapoznany z regulaminem użytkowania sprzętu, a terapeuta stworzył kontrakty terapeutyczne. W celu diagnozy początkowych umiejętności każdy z uczestników przed rozpoczęciem pracy w wirtualnej rzeczywistości wykonał dwa testy. Pierwszy dotyczył zbadania czasu reakcji, a drugi czasu koncentracji. Wykorzystane narzędzia to aplikacja Reflex test oraz test TMT A. Następnie uczniowie przez 3 miesiące systematycznie uczestniczyli w zajęciach, które odbywały się dwa razy w tygodniu. W sumie nauczyciel spotkał się z uczestnikami 24 razy. W czasie zajęć uczniowie z założonymi goglami VR Oculus Quest II wykonywali konkretne zadania w aplikacjach: Beat Saber i First Steps. Czas pracy w goglach wynosił maksymalnie 15 minut. Po 12 tygodniach uczniowie zostali poproszeni o ponowne wykonanie testu TMT A i Reflex test. Wykres 1 przedstawia porównanie wyników testów: przed korzystaniem z VR i po interwencji z jej użyciem. Wykres 2 obrazuje procentową poprawę wyników, jaka nastąpiła u wszystkich uczestników badania.



Wykres 1.

¹ James Chung-Wai Cheung, Ming Ni, Andy Yiu-Chau Tam, Tim Tin-Chun Chan, Alyssa Ka-Yan Cheung, Ocean Yu-Hong Tsang, Chi-Bun Yip, Wing-Kai Lam, Duo Wai-Chi Wong (2022). Virtual reality based multiple life skill training for intellectual disability: A multicenter randomized controlled trial, *Engineered Regeneration*, Volume 3, Issue 2, Pages 121-130.



Wykres 2.

Efekty eksperymentu są zaskakujące i zauważalne już w bardzo krótkim czasie. Brak rozpraszających zewnętrznych bodźców wydłuża czas skupienia. Wzrasta samodzielność oraz pewność siebie. Osoba, która na co dzień jeździ na wózku inwalidzkim, w wirtualnym świecie ma zdrowe ręce i zdrowe nogi, samodzielnie może się poruszać i decydować o tym, co w danej chwili chce robić. Immersyjne środowisko VR działa niezwykle motywująco na uczniów.

Pokonywać niepokonane

Próg wejściowy wykorzystania VR jest dość przystępny. Sprzęt jest ogólnie dostępny, a cena porównywalna do innych urządzeń technologicznych. Gogle obsługują się intuicyjnie, a aplikacje są proste w użytkowaniu. Trudnością przy wykorzystywaniu urządzenia jest jednak brak protokołów terapeutycznych. Potrzebny jest także doświadczony

i wyedukowany terapeuta, aby skutecznie pomóc osobom ze SPE pokonywać wszelkie przeszkody i bariery, jakie stawia przed nimi codzienne życie, rozwijać ich mocne strony oraz usprawniać zaburzone obszary.



Pozytywne oddziaływanie wirtualnej rzeczywistości jest nieocenione w przypadku usprawniania takich obszarów, jak:

- funkcjonowanie emocjonalne,
- percepcja wzrokowa,
- sprawność motoryczna,
- percepcja słuchowa,
- pamięć, myślenie logiczne,
- koncentracja, ćwiczenia uważności,
- relaksacja,
- usprawnianie funkcjonowania społecznego (TUS),
- zabawy rozwijające umiejętności szkolne,
- orientacja i wyobraźnia przestrzenna.

Immersyjna rzeczywistość wirtualna wydaje się bardzo obiecująca, w swojej praktyce pedagogiczno-terapeutycznej nie spotkałam jeszcze tak uniwersalnego narzędzia. Tak jak prof. Jeremy Bailenson, dyrektor Stanford University's Virtual Human Interaction Lab, wierzę, że VR ma o wiele większą moc psychologiczną niż jakiegokolwiek inne wymyślone medium i może radykalnie zmieniać nasze życie.



Fot. Olga Krakowska

(Nie) odkryty potencjał gier

Coraz częściej organizatorzy zawodów gier wideo stawiają na kampanię edukacyjną z udziałem psychologów i ekspertów z wielu różnych dziedzin. Jej celem jest przybliżenie rodzicom młodych graczy świata gamingu oraz zwiększanie świadomości społecznej na temat jego jasnych stron.



Mieczysław T. Starkowski

dziennikarz, publicysta, redaktor magazynu „IT Reseller”.

Od wielu lat zajmuje się teleinformatyką, między innymi był redaktorem naczelnym miesięcznika „Świat Telekomunikacji”. Ma wykształcenie ekonomiczne, w przeszłości pracował również w czasopiśmie biznesowych.



Gry wideo – podobnie jak literatura, muzyka, film – są elementami popkultury. Adresowane do odbiorców w każdym wieku zawierają rozmaite treści, nie tylko rozrywkowe. Mimo licznych kampanii i działań promujących odpowiedzialne korzystanie z gier wideo, badania pokazują, że dorośli wciąż potrzebują więcej informacji, by zapewnić dzieciom właściwą opiekę w środowisku cyfrowym.

Predator Games 2023

Formuła tego konkursu, uznawanego za największe w Europie Międzyszkolne Rozgrywki E-sportowe, łączy rozwój różnorodnych kompetencji wśród dzieci i młodzieży, dobrą zabawę oraz zdobywanie wartościowych nagród. Liczy się także perspektywa budowania silnego pomostu między nastolatkami a rodzicami i szkołami. Pomysłodawcą i organizatorem turnieju skierowanego do uczniów szkół podstawowych i średnich w całym kraju jest firma Acer Polska (zbieżność nazwy konkursu z produkowanym sprzętem gamingowym nieprzypadkowa).

– *Wierzmy, że pasja do gamingu łączy, a związana z nim rywalizacja rozwija* – mówił podczas oficjalnego otwarcia konkursu Łukasz Łopuszyński, Country Manager Acer Polska. – *Dlatego proponujemy turniej, w ramach którego młodzi fani e-sportu, przy wsparciu pedagogów, będą mogli sprawdzić swoje umiejętności i spełnić marzenia o udziale w profesjonalnym e-sportowym wydarzeniu. Za nami sezon testowy, który zorganizowaliśmy w styczniu tego roku. Na 128 zakładanych przez nas miejsc zgłosiło się wówczas aż 858 szkół. Ten wynik zmotywował nas do dalszej wyężonej pracy, której efektem są zainaugurowane właśnie rozgrywki.*

– *Misją projektu Predator Games, którego jesteśmy partnerem, jest zbudowanie mostu pomiędzy dziećmi, rodzicami a nauczycielami poprzez organizację rozgrywek międzyszkolnych. Jestem przekonana, że przy odpowiednim wsparciu ze strony szkół i rodziców młodzi gracze mogą udowodnić, że gry łączą, a nie dzielą* – mówi dr Dominika Urbańska-Galanćiak, dyrektor zarządzająca Stowarzyszenia Producentów i Dystrybutorów Oprogramowania Rozrywkowego.

Konkurs uzyskał wsparcie MEiN. – *Gry nie są już tylko formą rozrywki i spędzania wolnego czasu, ale dla niektórych stają się zajęciem na pełen etat. To niewątpliwy fenomen naszych czasów, mogący porównywać się z powstaniem i upowszechnieniem radia i telewizji. Nie ulega wątpliwości, że Polska ma powody do dumy. Mamy wielu znanych i lubianych na świecie twórców gier. Polska branża gamedev działa bardzo prędko i ma wysoki potencjał innowacyjny. A na podstawie gier mogą powstawać także inne dzieła kultury, takie jak chociażby seriale na największych platformach streamingowych. Założenia konkursu są spójne z naszymi działaniami w ramach programów #SzkołaPrzyszłościJuż-Dziś* – mówi Justyna Orłowska pełnomocnik prezesa Rady Ministrów ds. GovTech oraz pełnomocnik ministra eduka-

cji i nauki ds. transformacji cyfrowej. – *Cieszymy się z każdego takiego zaproszenia od partnerów i jesteśmy otwarci na możliwość zaangażowania się w podobne inicjatywy. Gry sieciowe są także elementem wspierającym zdrową rywalizację i zasady fair play. Dzięki temu mogą wspierać budowanie dobrych postaw. Nie możemy także zapominać o dostępności – takie gry pozwalają włączyć do działania także osoby z niepełnosprawnościami.*

Każda szkoła mogła zarejestrować maksymalnie 16 zawodników. W konkursie wzięło udział 16 384 uczniów z 1024 szkół. Do wygrania były nagrody o łącznej wartości ponad 3,2 mln zł. Wielki finał rozegrano stacjonarnie 27 maja tego roku w Warszawie.

Kampania edukacyjna

– *E-sport pozytywnie wpływa na rozwój najmłodszych, przyczyniając się chociażby do rozwoju wielu kompetencji, nauki strategicznego myślenia, współdziałania czy budowania relacji z rówieśnikami* – zwraca uwagę Łukasz Łopuszyński. – *Niewielu rodziców jest świadomych ogromnego potencjału całej branży oraz rozwijającego się w jej ramach rynku pracodawców, a więc i pracowników. Dlatego także te aspekty poruszamy w naszych działaniach, zmieniających – jak wierzę – perspektywę postrzegania graczy i ich pasji.*

Przyglądając się uważnie e-sportowi, który rozwija się przede wszystkim dzięki pasji młodych ludzi, ale jest też przedmiotem debat szkolnych psychologów, pedagogów, nauczycieli różnych przedmiotów, naukowców prowadzących badania społeczne, eksperci doszli do wniosku, że gaming ma wiele zalet. Na poziomie społecznym są to przede wszystkim: nauka skutecznego porozumiewania się wśród graczy i czerpania z tego radości, nawiązywanie bliższych relacji z rówieśnikami, wymiana informacji na temat pasji i nazywanie emocji z tym związanych. Na poziomie jednostkowym to wspomniane budowanie umiejętności koncentrowania uwagi oraz ćwiczenie szybkości reakcji. To także praca nad siłą sportowego ducha, czyli motywacją do osiągnięcia sukcesów czy wyznaczaniem możliwych do osiągnięcia celów oraz dyscyplinowaniem się, aby je zrealizować.

Zainteresowanie turniejem pokazuje, że ośrodki oświatowe, instytucje kultury, szkoły, a także rodzice uczniów i sami gracze są otwarci na innowacje technologiczne. Komputery zaczynają być postrzegane jako urządzenia służące także rozwojowi pasji, kształtowaniu osobowości, siły charakteru, ważnych kompetencji czy zainteresowań przyszłości. Tego typu projekty budują międzypokoleniowe porozumienie między doświadczeniami oraz wiedzą nauczycieli, troską opiekunów a potrzebami i pragnieniami uczniów. Obecnie zdecydowana większość gier ma opcję rozgrywek sieciowych, co daje graczom szansę dzielenia pasji z osobami poza najbliższego otoczenia.

– W sferze higieny cyfrowej brakuje edukacji skierowanej zarówno do osób dorosłych, jak i młodzieży. Rodzice czy dziadkowie, którzy dorastali w środowisku bez internetu, postrzegają urządzenie interaktywne inaczej niż osoby młodsze, dla których sieć jest naturalną platformą poszukiwania oraz wymiany informacji i budowania relacji społecznych – komentuje dr Dominika Urbańska-Galanciak. – Fakt, że młody człowiek często korzysta ze smartfonu wynika z jego potrzeby komunikacji z grupami, do których należy. Zmiany technologiczne dają ludziom ogromną szansę nawiązywania kontaktów poza najbliższym środowiskiem. I to jest wspaniałe, choć wymaga od dorosłych sporego zaangażowania. Nasze Stowarzyszenie oraz wiele innych organizacji pozarządowych prowadzi rozmaite akcje, by wspierać dorosłych w tym zadaniu.

Należy wskazywać właściwe, rozwijające formy korzystania z mediów oraz promować profilaktykę zagrożeń. Chodzi przede wszystkim o dbałość o ochronę praw autorskich, wizerunku i danych osobowych, rozpoznawanie fałszywych informacji, zgłaszanie naruszeń związanych z mową nienawiści czy niedozwolonymi treściami. Brak edukacji skierowanej do młodzieży i dorosłych zwiększa dystans międzypokoleniowy wynikający z braku rozumienia potrzeb i obaw każdej ze stron.

Pierwsze badanie Polish Gamers Kids z 2022 r. pokazuje, że w grupie wiekowej 9–15 lat 88 proc. respondentów deklaruje, że gra na przynajmniej jednej z dostępnych platform (komputery, konsole, urządzenia mobilne). Gry na telefony i tablety wyprzedzają platformy stacjonarne, co zapewne wynika z dużej mobilności młodych graczy. Trafnie skomentował tę obserwację prof. Mirosław Filiciak z Uniwersytetu SWPS, podkreślając, że w badanym przedziale wiekowym telefon bywa jedynym całkowicie osobistym urządzeniem komunikacyjnym, w odróżnieniu od komputerów i konsol, które bywają dzielone z członkami rodziny.

To nie kryzys

– Spotkania towarzyskie są wskazywane przez młodych jako druga (po graniu) forma spędzania wolnego czasu, co potwierdza tezę, że nie mamy do czynienia z kryzysem relacji rówieśniczych, a jedynie ich rozwarstwieniem na realne i sieciowe – przypomina Dominika Urbańska-Galanciak. – Co ciekawe, o wyborze konkretnej gry nierazko decyduje fakt, że grają w nią koleżanki i koledzy, a nieznanostwo tego tytułu może być formą wykluczenia z danej grupy. Elektroniczna rozrywka nie powinna być zatem postrzegana jako forma społecznego eskapizmu, ale szansa na tworzenie i rozwijanie relacji w ramach wspólnego hobby.

Pandemia zwróciła uwagę na społeczne aspekty gier online, pokazując, że ich celem jest nie tylko rozrywka, lecz także komfort wspólnego doświadczania i przynależności do społeczności graczy. Gry online rozwijają kompetencje komunikacyjne, uczą budowania relacji, podziału ról, dystrybucji kompetencji w ramach zespołu, prezentowania i negocjowania strategii oraz rozwiązywania konfliktów. Łączą osoby z różnych zakątków świata, co mobilizuje młodych ludzi do sprawnego posługiwania się językiem angielskim. W środowisku fanów elektronicznej rozrywki zacierają się także podziały ze względu na cechy demograficzne, dzięki czemu obserwujemy coraz więcej grających dziewcząt czy drużyn e-sportowych, których członkowie mieszkają w różnych zakątkach świata.

Stowarzyszenie Producentów i Dystrybutorów Oprogramowania Rozrywkowego od 15 lat prowadzi projekty mające na celu poprawę świadomości rodziców w zakresie odpowiedzialnego korzystania z gier wideo. Udało się nawiązać współpracę z sieciami handlowymi i przeszkolić sprzedawców, dzięki czemu rodzice mogą uzyskać wsparcie i porady co do wyboru właściwej gry wideo.

» *Przygotowano także polską wersję językową bezpłatnej aplikacji PEGI Ratings, dzięki której w każdej chwili można sprawdzić klasyfikację danej gry ze względu na wiek gracza oraz uzyskać informację, jakiego rodzaju treści można się w grze spodziewać. Jest to szczególnie ważne w przypadku dostępu do tytułów w dystrybucji cyfrowej.*

Od kilku miesięcy dostępna polska wersja poradnika „Korzystanie z gier edukacyjnych w klasie. Wytyczne do efektywnego nauczania”, przetłumaczonego przez Stowarzyszenie Producentów i Dystrybutorów Oprogramowania Rozrywkowego. Za zawartość merytoryczną odpowiada European Schoolnet oraz Interactive Software Federation of Europe, a w poradniku znaleźć można wiele scenariuszy lekcji z wykorzystaniem gier wideo oraz porad dotyczących wprowadzania innowacyjnych metod dydaktycznych. Jeden z rozdziałów zawiera cenne wskazówki na temat gier wspomagających pracę z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi lub osobami o ograniczonej mobilności.

Choć drużyny szkolne rywalizują o nagrody, to w ramach jednego zespołu, placówki czy regionu budowana jest ważna więź, której fundament stanowią nauczyciele i rodzice.

Rolą nauczycieli jest przygotowanie i zgłoszenie drużyn biorących udział w rozgrywkach. Rodzice zaś mają niepowtarzalną okazję, by w bezpiecznych warunkach przyjrzeć się z bliska tej formie rozrywki oraz wspierać i kibicować swoim podopiecznym.

– *Liczę również na to, że część rodziców (zachęcona oglądaniem rozgrywek) postanowi samodzielnie przekonać się o tym, że granie może być doskonałym sposobem spędzania wolnego czasu wspólnie, całą rodziną* – mówi Dominika Urbańska-Galanciak. – *Mam nadzieję, że przygotowywane przeze mnie artykuły i materiały zainspirują rodziców do poszukiwania gier spełniających oczekiwania całych rodzin, a nauczycieli zainspirują do wdrażania metod grywalizacji oraz wykorzystania gier w pracy z młodzieżą.*

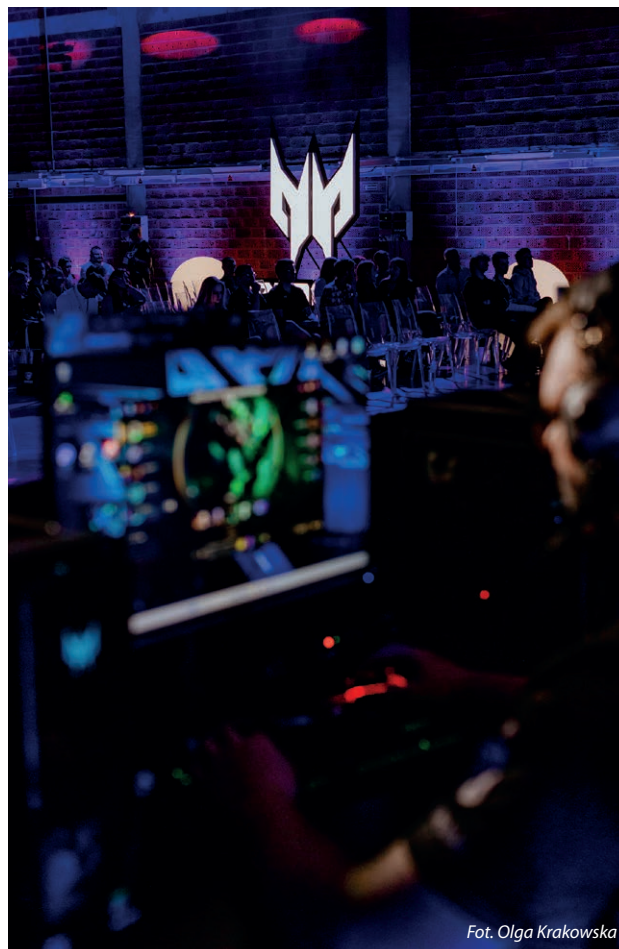
Najnowszy raport przygotowany przez Fundację Indie Games Polska pokazuje, jak wiele mamy dobrych gier w wybranych niszach. Polski rynek producentów gier staje się istotnym elementem rynku wydawniczego i dystrybucji (podobnie jak w przypadku muzyki i filmów). To szansa na pokazanie i budowanie silnej polskiej marki na świecie.

Okiem nauczycieli

– *Gry sieciowe mają liczne zalety* – przekonuje Przemysław Madej, nauczyciel informatyki w Zespole Szkół Technicznych w Mielcu. – *Pozwalają kształtować wiele kompetencji, takich jak umiejętność pracy w zespole, logiczne myślenie czy zdolność do szybkiego reagowania i podejmowania decyzji. Gracze z całego świata porozumiewają się między sobą najczęściej po angielsku. Dzięki temu mogą szlifować posługiwanie się językiem obcym. Uważam, że nasza drużyna zyskała cenne doświadczenia, a udział w tym turnieju otworzył przed uczniami nowe perspektywy. Teraz patrzą oni na e-sport nie tylko z perspektywy gracza spędzającego czas ze znajomymi, lecz także dostrzegają możliwość odniesienia sukcesu. Bardzo ważne są też nagrody rzeczowe. Komputer to podstawowe narzędzie gracza. Dobrej jakości sprzęt pozwala zawodnikom na szlifowanie umiejętności bez ograniczeń. Cieszymy się, że mogliśmy uczestniczyć w tych rozgrywkach. Dzięki temu nasza uzdolniona młodzież miała okazję pochwalić się swoimi umiejętnościami na skalę ogólnopolską. Eliminacje do kolejnych gier pierwszego sezonu ujawniają nowe talenty w szkole. Szczerze polecam taką formę angażowania uczniów w życie szkoły.*

W mieleckiej szkole już od 2018 r. uczniowie organizują e-sportowe turnieje. Utworzyli nawet własną organizację o nazwie Polska Federacja E-sportowa (PFE). Zwycięzcy edycji 2022 wzięli udział w sezonie 0 Predator Games. PFE przeprowadziła także eliminacje do 1. sezonu konkursu. Najpierw – przez szkolny radiowęzeł oraz na szkolnym Facebooku – ogłoszono, do jakiej gry przeprowadzane są eliminacje. Udostępniono formularz rejestracyjny. Później utworzono tak zwane drabinki turniejowe. Zawodnicy

rywalizowali między sobą aż do wyłonienia zwycięzców, którzy zostali wytypowani do reprezentowania ZST Mielca w finale konkursu.



Fot. Olga Krakowska

– *Jedną z największych zalet gier sieciowych jest dla mnie poznawanie nowych ciekawych osób z drugiego końca świata, a czasem nawet poznawanie ich w prawdziwym życiu* – zdradza nam Patryk Dymczyk, uczeń ZST w Mielcu. – *Oczywiście ważna jest też rywalizacja oraz fakt, że takie gry uczą szybkiego podejmowania decyzji i współpracy w grupie. Gram od dawna, odkąd pamiętam i każdą swoją wolną chwilę poświęcam ćwiczeniu tego, w czym jestem dobry.*

Rodzice Patryka nigdy nie mieli problemu z tym, że dużo gra. A jak zobaczyli, że osiąga dobre wyniki, są z tego dumni i chcą, żeby szedł tą ścieżką rozwoju. Również szkoła i nauczyciel wspierają go, kibicując oraz motywując do dalszego działania.

– *Bez fałszywej skromności mogę powiedzieć, że jestem naprawdę bardzo dobrym graczem. Dlatego nie zamierzam się zatrzymać w tym, co robię. Moje wnioski są takie, że wszystko da się osiągnąć, tylko trzeba na to dobrze zapracować* – podsumowuje Patryk Dymczyk.

Etyka sztucznej inteligencji – próby regulacji

Rozwój sztucznej inteligencji jest nieunikniony – im więcej obszarów ona obejmuje, tym większe zagrożenie, że człowiek stanie się zakładnikiem technologii, którą tworzy. Dlatego niezwykle istotne jest zadbanie o wdrożenie standardów etycznych, którym rozwój SI będzie podlegał. Etyki nie da się zaprogramować, mówimy więc w istocie o zasadach etycznych obowiązujących twórców rozwiązań SI i jej użytkowników.

W 1942 r. sławny autor fantastyki Isaac Asimov w opowiadaniu *Zabawa w berka*¹ sformułował trzy prawa robotyki. Od tego czasu pojawiają się próby regulacji stosunków między (przyszłymi) maszynami dysponującymi sztuczną inteligencją a ludźmi, m.in. rozszerzone prawa robotyki Rogera Clarke'a, australijskiego naukowca i konsultanta². Do zakazu wyrządzenia krzywdy rodzajowi ludzkiemu dodał on hierarchizację praw oraz ciekawe z punktu widzenia rozwoju AI Prawo Prokreacji, zgodnie z którym robot nie może brać udziału w projektowaniu i wytwarzaniu robotów, jeśli działania takich robotów byłyby niezgodne z prawami robotyki. Pionierskie prace wywoływały różne reakcje. Na konwencji S-F Novacon w 1995 r. brytyjski pisarz fantastyki Dave Langford sparodiował ówczesne oficjalne próby regulacji zastosowań robotyki i sztucznej inteligencji:

1. Robot nie może wyrządzić żadnej krzywdy upoważnionemu personelowi rządowemu, ale ma likwidować wszystkich jego przeciwników.



dr Tomasz Kulisiewicz
sekretarz Sektorowej Rady
ds. Kompetencji – Informatyka



dr hab. Andrzej Sobczak
prof. SGH – kierownik Zakładu Zarządzania Informatyką
w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie. Założyciel inicjatyw
polskiej społeczności hiperautomatyzacji, twórca serwisu
Robonomika.pl. W swojej działalności naukowej, dydaktycznej
i doradczej zajmuje się m. in. zarządzaniem strategicznym IT,
ładem danych i architekturą korporacyjną oraz zaawansowaną
automatyzacją i robotyzacją procesów biznesowych.

¹ Polskie wydanie m.in. w zbiorze *Ja, robot* (przekł. Z.A. Królicki), Rebis, Poznań 2013.

² <http://www.rogerclarke.com/SOS/Asimov.html> (dostęp: 5.05.2023)

2. Robot ma wypełniać rozkazy wydane przez uprawniony personel, z wyjątkiem przypadków, w których będzie to sprzeczne z trzecim prawem.
3. Robot ma skutecznie chronić siebie samego używając broni przeciwpiechotnej, ponieważ jest cholernie drogi.

Wraz z rozwojem sztucznej inteligencji próby regulacji jej etyki stają się coraz większym wyzwaniem.

Sztuczna inteligencja godna zaufania

W obszernym opracowaniu „Wytyczne w zakresie etyki dotyczące godnej zaufania sztucznej inteligencji”, przygotowanym przez Grupę ekspertów wysokiego szczebla ds. sztucznej inteligencji powołaną przez Komisję Europejską w 2018 r. i opublikowanym w kwietniu 2019 r.³ określono cechy sztucznej inteligencji godnej zaufania.

SI godna zaufania powinna być:

- zgodna z prawem,
- etyczna (zgodna z zasadami i wartościami etycznymi),
- solidna zarówno z technicznego, jak i ze społecznego punktu widzenia, ponieważ systemy SI mogą wywoływać niezamierzone szkody nawet wówczas, gdy korzysta się z nich w dobrej wierze.

W wytycznych określono ramy sprzyjające osiągnięciu godnej zaufania sztucznej inteligencji i przedstawiono pilotażową listę kontrolną oceny godnej zaufania sztucznej inteligencji, zalecając stosowanie (i dostosowywanie) jej w konkretnych przypadkach wdrażania systemów stosujących rozwiązania SI.

Wersja pilotażowa zawierała kilkadziesiąt pytań kontrolnych zgrupowanych w blokach obejmujących kolejno przewodnią i nadzorczą rolę człowieka, techniczną solidność i bezpieczeństwo systemów, ochronę prywatności i zarządzanie danymi, przejrzystość (a w niej wytłumaczalność/wyjaśnialność), zapewnienie różnorodności, niedyskryminacji i sprawiedliwości, dobrostan społeczny i środowiskowy, odpowiedzialność (a w niej możliwość do-

chodzenia roszczeń). Podkreślono przy tym, że „zapewnienie wdrożenia godnej zaufania sztucznej inteligencji nie polega na mechanicznym „odhaczaniu” pozycji z listy, ale na ciągłym identyfikowaniu wymogów, ocenianiu rozwiązań, zapewnianiu lepszych rezultatów przez cały cykl życia systemu SI oraz włączaniu zainteresowanych stron w podejmowane działania”⁴.

Systemy wysokiego ryzyka wg AIA

W dyskusji redakcyjnej w nrze 4/2022 „Domeny” (s. 4) mowa była m.in. o AIA (Artificial Intelligence Act) – procedowanym od 2021 r. projekcie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie sztucznej inteligencji⁵. Celami proponowanej regulacji mają być:

- zapewnienie, aby systemy sztucznej inteligencji były bezpieczne i zgodne z prawami podstawowymi oraz unijnymi wartościami;
- pewność prawa dla ułatwienia inwestycji i innowacji w dziedzinie sztucznej inteligencji;
- poprawa zarządzania i skuteczne egzekwowanie obowiązujących przepisów dotyczących praw podstawowych i wymogów bezpieczeństwa;
- ułatwienie rozwoju jednolitego rynku dla zgodnych z prawem, bezpiecznych i wiarygodnych zastosowań sztucznej inteligencji oraz zapobieganie fragmentacji rynku.

W projekcie określono systemy sztucznej inteligencji wysokiego ryzyka. Na podstawie ustawy o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa oraz dyrektywy NIS2 pod tym pojęciem skłonni jesteśmy rozumieć tylko systemy dostarczające usługi kluczowe: np. dyrektywa NIS2 określa podmioty niezbędne (*essential entities*) i podmioty istotne (*important entities*). Tymczasem projekt AIA znacznie poszerza definicję systemów wysokiego ryzyka.

Zalicza do nich nie tylko systemy zarządzające infrastrukturą krytyczną (m.in. woda, gaz, ciepło, energia elektryczna), lecz także rozwiązania, które mogą być stosowane w obszarze kształcenia lub szkolenia zawodowego (przy podejmowaniu decyzji o dostępie do instytucji kształcenia i szkolenia oraz do oceniania osób na testach), systemy HR do rekrutacji i wyboru kandydatów, do podejmowania decyzji o awansie czy o rozwiązaniu stosunku pracy oraz do przydzielania zadań, monitorowania lub oceny pracowników, a także systemy do oceny zdolności

³ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai> (dostęp: 5.05.2023)

⁴ tamże, s. 42.

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206> (dostęp: 5.05.2023)

kredytowej osób fizycznych i oceny wniosków obywateli o świadczenia pomocy publicznej. Jako systemy wysokiego ryzyka powinny być także klasyfikowane systemy stosowane do wysyłania służb pierwszej pomocy w sytuacjach nadzwyczajnych, w tym do ustalania priorytetów w ich wysyłaniu.

Definicja systemów SI

Art. 3 projektu AIA stanowi:

1) system sztucznej inteligencji oznacza oprogramowanie opracowane przy użyciu co najmniej jednej spośród technik i podejść wymienionych w załączniku I, które może – dla danego zestawu celów określonych przez człowieka – generować wyniki, takie jak treści, przewidywania, zalecenia lub decyzje wpływające na środowiska, z którymi wchodzi w interakcję.

W przywołanym załączniku I wymieniono:

- a) mechanizmy uczenia maszynowego, w tym uczenie nadzorowane, uczenie się maszyn bez nadzoru i uczenie przez wzmacnianie, z wykorzystaniem szerokiej gamy metod, w tym uczenia głębokiego;
- b) metody oparte na logice i wiedzy, w tym reprezentacja wiedzy, indukcyjne programowanie (logiczne), bazy wiedzy, silniki inferencyjne i dedukcyjne, rozumowanie (symboliczne) i systemy ekspertowe;
- c) podejścia statystyczne, estymacja bayesowska, metody wyszukiwania i optymalizacji.

Jako bardzo ważny obszar wymieniono systemy stosowane przez organy ścigania i wymiaru sprawiedliwości. Jeśli bowiem system będzie trenowany na danych niskiej jakości, nie będzie spełniał odpowiednich wymogów dokładności i solidności lub nie zostanie odpowiednio przetestowany, może dyskryminować jakieś osoby, traktować je niesprawiedliwie, pozbawiać prawa do bezstronnego sądu, do obrony oraz prawa domniemania niewinności – zwłaszcza jeśli systemy sztucznej inteligencji nie będą dostatecznie przejrzyste, wyjaśnialne i udokumentowane. Dlatego systemami wysokiego ryzyka w tym ujęciu są systemy stosowane

przez organy ścigania do indywidualnej oceny ryzyka (m.in. poligrafy i inne narzędzia do wykrywania stanu emocjonalnego osoby fizycznej), narzędzia do wykrywania treści typu *deepfake*, do oceny wiarygodności dowodów w postępowaniu karnym, do przewidywania wystąpienia faktycznego lub potencjalnego przestępstwa na podstawie profilowania osób fizycznych lub oceny cech osobowości⁶. Celem tej regulacji jest wyeliminowanie ryzyka tendencyjności oraz tzw. efektu czarnej skrzynki w systemach, które mają wspierać sądy w badaniu i interpretacji faktów oraz w stosowaniu przepisów do konkretnego stanu faktycznego.

W świetle poważnych problemów Europy z imigracją jako systemy wysokiego ryzyka w projekcie AIA wymieniono także systemy wykorzystywane w zarządzaniu migracją, azylem i kontrolą graniczną. Dokładność, niedyskryminujący charakter i przejrzystość systemów SI wykorzystywanych w tych obszarach są szczególnie istotne dla poszanowania praw podstawowych osób, w szczególności prawa do swobodnego przemieszczania się, niedyskryminacji, ochrony życia prywatnego i danych osobowych oraz ochrony międzynarodowej.

Nielatwy do wypełnienia będzie określony w art. 13 projektu obowiązek przejrzystości i udostępniania informacji użytkownikom oraz skutecznego nadzoru systemów SI wysokiego ryzyka przez ludzi (art. 14), przede wszystkim z uwagi na trudne do realizacji postulaty wyjaśnialności systemów. Elementy tego podejścia są już nawet obecne w polskim prawie bankowym. W art. 105a Prawa bankowego jest ust. 1a: „Banki (...) mogą podejmować decyzje, opierając się wyłącznie na zautomatyzowanym przetwarzaniu, w tym profilowaniu, danych osobowych – również stanowiących tajemnicę bankową – pod warunkiem zapewnienia osobie, której dotyczy decyzja podejmowana w sposób zautomatyzowany, prawa do otrzymania stosownych wyjaśnień co do podstaw podjętej decyzji, do uzyskania interwencji ludzkiej w celu podjęcia ponownej decyzji oraz do wyrażenia własnego stanowiska.”⁷

Zakazane praktyki

Zgodnie z AIA zakazane ma być stosowanie w systemach SI technik podprogowych, mających na celu zniekształcenie czy wymuszenie jakiegoś zachowania osób, a także systemów wykorzystujących dowolne słabości określonej grupy osób ze względu na ich wiek, niepełnosprawność ruchową lub zaburzenie psychiczne, wykorzystywania przez organy publiczne lub w ich imieniu systemów dla oceny lub klasyfikacji wiarygodności osób fizycznych. Nie będzie wolno wykorzystywać systemów SI do zdalnej identyfikacji biometrycznej w czasie rzeczywistym „w przestrzeni publicznej do

⁶ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai> (dostęp: 5.05.2023)

⁷ tamże, s. 42.

celów egzekwowania prawa, chyba że jest to absolutnie niezbędne do poszukiwania konkretnych potencjalnych ofiar przestępstw, w tym zaginionych dzieci (...) lub zapobiegnięcia konkretnemu, poważnemu i bezpośredniemu zagrożeniu życia lub bezpieczeństwa fizycznego osób fizycznych lub atakowi terrorystycznemu”.

Życie to nie algorytm

W formułowaniu kodeksów etycznych i propozycji regulacyjnych mierzymy się z różnymi wyzwaniem. O kilku z nich jest mowa w rozmowie, jaką w ramach projektu „Strefa Psyche” Uniwersytetu SWPS Ewa Pluta przeprowadziła z doktorantką na Uniwersytecie Stanforda, Agatą Foryciarz, zajmującą się metodami AI/ML wspomagającymi lekarzy. Już sam tytuł rozmowy pokazuje rozległość problemu: „Etyczna sztuczna inteligencja. Czy etykę można zaprogramować?”. A. Foryciarz zwraca uwagę, że „...system inteligentny może dobrze działać według definicji sprawiedliwości algorytmicznej w zakresie uśrednień i prognoz. Pojedyncze historie ludzkie mogą jednak w tym wszystkim zginać. Wracając do przykładu medycznego, na poziomie jednostkowym algorytm może podejmować znacznie gorsze decyzje niż lekarz, który pacjenta postrzega w kontekście, a nie tylko jako daną w modelu statystycznym.” Na pytanie postawione w tytule badaczka odpowiada: „Systemy oparte na sztucznej inteligencji realizują ściśle zdefiniowany cel. Niech to będzie zwiększenie użyteczności. Na wstępie należy opisać w matematyczny sposób, czym jest użyteczność. Trudno to zrobić. Podobnie jest z wartościami takimi jak szczęście, zadowolenie, jakość życia. Jak je zdefiniować matematycznie?”⁸.

W środowisku firm zajmujących się rozwiązaniami AI/ML pojawiają się obawy dotyczące przeregulowywania różnych obszarów działalności, zwłaszcza w Unii Europejskiej. Krytycy zbytnej regulacji podnoszą kwestie zarówno ekonomicznych kosztów dostosowywania się do legislacji, jak i potencjalnego hamowania innowacyjności i utraty pozycji w globalnym wyścigu w sytuacji, gdy nie wszystkie kraje (zwłaszcza azjatyckie i bliskowschodnie) będą się regulacjami etyki SI przejmować.

Inwencja dostawców rozwiązań SI

Firma NICE, tworząca narzędzia RPA (Robotic Process Automation), zaproponowała etyczne ramy robotyzacji procesów

biznesowych (Robo-Ethical Framework) z wykorzystaniem różnych rozwiązań SI, w tym robotów programowych⁹.

Zgodnie z nimi roboty muszą być projektowane z uwzględnieniem pozytywnego oddziaływania na otoczenie społeczne i ekonomiczne oraz na środowisko. Nie powinny uwzględniać cech osobniczych: pochodzenia etnicznego, koloru skóry, wyznania, płci, wieku i statusu osób, których dotyczą ich działania. Roboty muszą być projektowane w taki sposób, aby zminimalizować ryzyko wyrządzenia indywidualnej krzywdy, zaś ludzie muszą być w stanie przeprowadzić audyt procesów i decyzji podejmowanych przez automaty. Jeśli okaże się, że robot może zaszkodzić człowiekowi, człowiek musi móc interweniować, by naprawić taką sytuację i zapobiec jej występowaniu w przyszłości. Automaty muszą być trenowane na znanych, zweryfikowanych i zaufanych danych. Dane wykorzystywane do szkolenia algorytmów powinny pozwalać na odwołanie się do ich oryginalnego źródła. Automaty muszą być projektowane z zapewnieniem mechanizmów zarządzania i nadzoru. Platforma wykorzystywana do automatyzacji procesów powinna być zaprojektowana tak, aby chronić przed nadużyciem władzy i nielegalnym dostępem. Musi proaktywnie monitorować i uwierzytelniać każdy dostęp do platformy oraz monitorować każdą akcję podjętą na platformie.

SI po chińsku

Błyskawiczny rozwój zastosowań SI w chatbotach już wywołał nie tylko problemy etyczne, lecz także polityczne. Niedawno opublikowane zostały wytyczne chińskiego Urzędu ds. Cyberprzestrzeni, zgodnie z którymi „treści tworzone przez generatywną SI winny odzwierciedlać fundamentalne wartości socjalizmu, nie mogą zawierać treści nawołujących do obalenia władzy państwowej i ustroju socjalistycznego, podlegać do podziału kraju, podważać jedność narodową” oraz „przekazywać informacje mogące zakłócić działanie gospodarki i porządek społeczny”¹⁰. Jedną z pierwszych mobilnych aplikacji, ChatYuan, została zamknięta przez wspomniany urząd już po trzech dniach działania¹¹, a jej autorzy pracują nad oddzielnym rozwiązaniem SI, które ma wykrywać i odsiewać przykłady przyjęcia przez chatbota „niewłaściwego punktu widzenia”.

⁸ <https://web.swps.pl/strefa-psyche/blog/relacje/22399-etyczna-sztuczna-inteligencja-czy-etyke-mozna-zaprogramowac> (dostęp: 8.05.2023)

⁹ <https://robonomika.pl/etyczne-aspekty-robotyzacji-procesow-biznesowych-propozycja-nice> (dostęp: 4.05.2023)

¹⁰ <https://gizmodo.com/ai-china-regulations-free-speech-baidu-ernie-chatgpt-1850329689> (dostęp 4.05.2023)

¹¹ <https://www.taiwannews.com.tw/en/news/4807319> (dostęp 4.05.2023)

Informatyk spoza systemu

Jeszcze w XIII kadencji PTI uruchomiliśmy debatę pod hasłem „Kim jest współczesny informatyk”, uwieńczoną dyskusją podczas obchodów 70-lecia informatyki polskiej i podsumowaną w specjalnej publikacji. Sprawa tożsamości zawodowej w naszym środowisku jest tematem żywym, a dla niektórych – także emocjonalnym. Potwierdziła to choćby dyskusja wokół propozycji starań o umieszczenie zawodu informatyka w Klasyfikacji Zawodów i Specjalności czy wymiana zdań podczas ostatniego walnego zgromadzenia naszego Towarzystwa. Nie przepadam za wiecową dyskusją, ale dla mnie ten temat jest także ważny.

Preferuję jednak spokojną dyskusję, a jest o czym rozmawiać. W przyjętym przez Komisję Europejską dokumencie, pod którym podpisały się wszystkie kraje członkowskie, „Droga ku cyfrowej dekadzie 2030” zostało zapisane zobowiązanie, że do końca tej dekady w UE będzie aktywnych ok. 20 mln specjalistów ICT (nie wchodzę w dyskusję definicyjną tego specjalisty). Oznacza to mniej więcej, że w Polsce powinno ich być ok. 1,3 mln. Dziś według wielu badań jest ich ok. 540 tys. Podwojenie tej liczby, na pierwszy rzut oka, nie wydaje się realistyczne.

Proponuję jednak spojrzeć na to wyzwanie bardziej optymistycznie i kreatywnie. 100 mln użytkowników programu ChatGPT w ciągu zaledwie dwóch miesięcy rodzi pytanie, czy np. analitycy danych korzystający twórczo z tego i kolejnych podobnych narzędzi nie wpisują się do grupy „specjalista ICT”? Włączenie ich bardzo poszerza obszar kształcenia formalnego tych nowych specjalistów ICT. Dochodzą do niego niektóre kierunki ekonomiczne, medyczne, prawnicze czy rolnicze. Jest to zgodne z rozlewającym się zasięgiem technologii cyfrowej i postępującym procesem odchodzenia od pojęcia zawodu na rzecz ról zawodowych.

” *Najważniejszym i najciekawszym zagadnieniem jest dzisiaj „informatyk spoza systemu”. Spoza systemu edukacji formalnej, spoza sformalizowanej kwalifikacji zawodowej.*



Włodzimierz Marciński

informatyk, który przeszedł drogę od twórcy systemów teleinformatycznych poprzez zagadnienia polityki informatycznej państwa do propagowania wiedzy, świadomości oraz kompetencji cyfrowych w Polsce. Pełnił m.in. funkcje negocjatora członkostwa Polski w UE, podsekretarza stanu w MNil, pełnomocnika ministra ds. rozwoju kompetencji cyfrowych w administracji, Lidera Cyfryzacji w Polsce, prezesa PTI. Członek Komitetu Informatyki PAN.

Osób takich spotykamy wiele i dziś to one stanowią o prawdziwym potencjale polskiego sektora cyfrowego. Kogo mam na myśli?

Studenci kierunków informatycznych nagminnie nie kończą studiów, w ich trakcie pracują, zdobywając praktyczne umiejętności przy zlecanych im zadaniach, projektach,

programach. Uczą się najczęściej samodzielnie, na podstawie dostępnych w sieci kursów, od kolegów lub zwyczajnie podglądając innych. Uczelnia nie kształci na przykładach, a praktycznie dopiero przetarcie się w praktyce daje prawdziwą szkołę. Wykonanie jakiegoś zadania, zobaczenie jego efektu oraz stojącego za tym wynagrodzenia tworzy prawdziwy bodziec do nauki, ale nauki tego, co jest potrzebne tu i teraz. Jest wyzwanie, to się tego podejmuję, uczę się z marszu, jestem wśród kolegów, współpracujemy, rywalizujemy. Obserwujemy swoje otoczenie, nie przywiązujemy się do pracodawcy, sami zakładamy startupy, niektórym się udaje i to nakręca wyobraźnię. Po co studiować (no może, bo rodzicom na tym zależy).

” *Taka łatwość zdobywania konkretnych umiejętności bez edukacji formalnej jest fenomenem świata cyfrowego.*

Nie sprowadzamy jednak sprawy do absurdu twierdząc, że nie warto studiować. Warto. Pamiętajmy, że są zagadnienia i to kluczowe dla rozwoju świata cyfrowego, w których wiedza teoretyczna, naukowa jest niezbędną. ChatGPT nie powstałby bez tej wiedzy, a kapsuła dokująca nie połączyłaby się ze statkiem SpaceX. Cieszymy się, że w obu tych przykładach aktywną rolę odgrywali wybitni polscy algorytmicy.

Dziś jednak każdy, kto jest zainteresowany, ma w zasięgu ręki narzędzia do bardzo profesjonalnych realizacji. Nauka, porady i kontakty są w sieci, pieniądze trafiają na konto. Cyfrowy rynek w coraz większym zakresie wzbogacają osoby na pozór z innej bajki. To ekonomiści, graficy, prawnicy, humaniści. W tworzonych systemach jest wiele ról, narzędzia, jakimi się trzeba posługiwać, stają się prostsze, a świadomość, wyobraźnia i inicjatywność w kreowaniu nowych rozwiązań zależy od własnych predyspozycji. Na cyfrowym rynku pracy bardziej liczy się dziś to, co potrafisz, co zrobiłeś, jaki masz certyfikat niż to, jakie studia kończyłeś. Liczą się rekomendacje znajomych, krótkie zadanie testowe, a przede wszystkim przejście testu praktycznego.

Dwa coraz słabiej się przenikające światy to: edukacja formalna i nauka samodzielna lub inspirowana zadaniami. Który z nich wygra? Czy jest mimo wszystko możliwość na ich zbliżenie? To właśnie tematy do dyskusji.

W ostatnim czasie rozmawiałem kilkakrotnie z osobami z CD Projektu. Żadna z nich nie deklarowała, że czuje się informatykiem. Uznawali się za kreatorów rozwiązań, grafików, animatorów, projektantów, analityków, twórców i jeszcze kilku wymyślnych specjalistów. Informatyk jako taki kojarzył im się z osobą od wtykania kabli do komputera czy naprawiania drukarek. To pojęcie, niestety, się pauperyzuje.

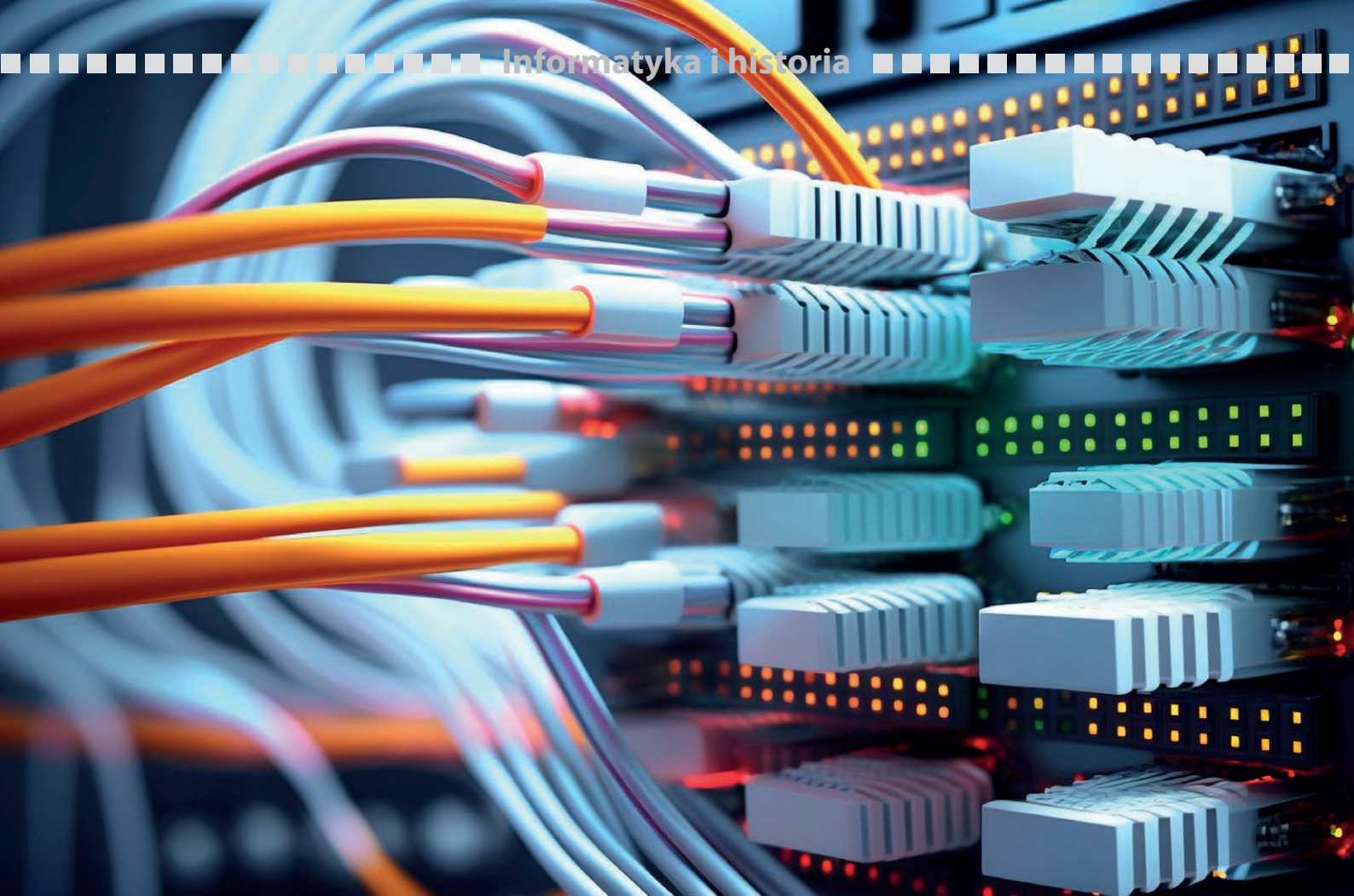
Uczestniczyłem także, całkiem niedawno, w spotkaniu firm branży internetowych reklamodawców. Prawie 1000 uczestników. Dla nich wszystkich podstawowe narzędzia pracy to atrybuty świata cyfrowego. Cała branża reklamodawców już się ucyfrowiła. Na moje pytanie, ilu spośród obecnych to osoby z branży cyfrowej, organizator tego wydarzenia odpowiedział: wszyscy. A na pytanie, ilu posiada jakieś wykształcenie formalne, odpowiedział: niewielu. Zrobiłem eksperyment i podszedłem losowo do kilkunastu osób. Zapytałem o ich wykształcenie i znajomość cyfrowych narzędzi. Prawie nikt nie pochwalił się studiami kierunkowymi, chyba większość nie miała studiów, ale umiejętność posługiwania się wyszukanyimi narzędziami graficznymi, tworzeniem oprogramowania, potwierdzali prawie wszyscy. W zdecydowanej większości uczyli się samodzielnie lub w firmie czy grupie, realizując jakieś zadanie.

Rozmawiając o dzisiejszej informatyce, informatykach, zawodach cyfrowych, nie możemy nie widzieć nowego zjawiska, jakim jest samodzielna nauka, poza jakimkolwiek formalnym systemem edukacyjnym oraz wypiętrzanie się specjalności i zawodów poza jakimkolwiek formalnym opisem rynku pracy.

” *Tendencja ta jest na fali wznoszącej. Nie jest ona do jakiegokolwiek uregulowania i nie powinno się nawet na nią wpływać. Warto obserwować i wyciągać wnioski.*



Publikacja PTI (2018 r.), będąca pokłosiem dyskusji środowiskowej w PTI, była próbą zasygnalizowania oczekiwań środowiska informatyków wobec otoczenia zawodowego, edukacyjnego, społecznego – ale także wobec siebie samych. Dokument, zwracający uwagę na znaczenie zawodu informatyka, został skierowany do wszystkich, którym bliskie jest nowoczesne państwo polskie. Niewiele stracił na swojej aktualności https://portal.pti.org.pl/wp-content/uploads/2023/02/Dokument-refleksyjny_elektron.pdf



(Niemal) pół wieku polskich światłowodów

Światłowody są kolejnym przykładem niewiarygodnego postępu technologicznego, w którym mają swój skromny udział także polscy uczeni. Po niespełna pół wieku rozwoju technologii udaje się podczas eksperymentów uzyskiwać na niewielkich dystansach oszałamiającą prędkość transmisji przekraczającą 1 Pbit/s.



Robert Kamiński

ekonomista z wykształcenia, od ponad 30 lat związany z branżą IT. Stworzył własny portal internetowy poświęcony nowym technologiom dla biznesu i zagadnieniom cyfrowej transformacji firm. Od lat zajmuje się badaniami rynku, przede wszystkim informatycznego. Angażuje się także w propagowanie w sieci LinkedIn technologii cyfrowych, w tym systemów business intelligence. Brał udział w panelach eksperckich zespołów roboczych Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka.



W polskiej historii światłowodów szczególne miejsce należy się Zakładowi Chemii Fizycznej na Wydziale Chemii lubelskiego Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, w którym w 1975 r. rozpoczęto prace badawcze nad światłowodami, ukierunkowane na stworzenie medium transmisyjnego dla telekomunikacji. Pionierskie prace zaowocowały wyprodukowaniem w warunkach laboratoryjnych w 1978 r. pierwszego polskiego kabla telekomunikacyjnego. W marcu 1979 r. doświadczalny światłowod został zainstalowany w lubelskiej sieci międzycentralowej, między centralami CA Śródmieście i CA Wieniawa. Kabel o przepływności 1,5 Mb/s umożliwił transmisję 24 dwukierunkowych kanałów głosowych. Było to pierwsze zastosowanie światłowodu telekomunikacyjnego w Polsce i w krajach ówczesnej RWPG. W 1982 r. na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii UMCS powstała Pracownia Technologii Światłowodów. Działalność badawczą i wdrożeniową koordynował prof. Andrzej Waksmundzki, kierujący Katedrą Chemii Fizycznej. Zespół współpracował z Okręgowym Laboratorium Poczty i Telekomunikacji w Lublinie¹ oraz z zespołem prof. Zenona Szpiglera z Instytutu Telekomunikacji Politechniki Warszawskiej. W latach 1986–1990 prof. Waksmundzki koordynował ogólnopolski program „Rozwój technologii światłowodów”. Za osiągnięcia w dziedzinie technologii światłowodów w 1988 r. prowadzony przez niego zespół dostał Nagrodę Państwową,

zaś w 1998 r. zespół dr. J. Wójcika z Pracowni Technologii Światłowodów otrzymał prestiżową Nagrodę Przewodniczącego Komitetu Badań Naukowych. W listopadzie 1983 r. w Lublinie utworzony został Ośrodek Techniki Optotelekomunikacyjnej (OTO Lublin). Jego personel stanowili specjaliści z Pracowni Technologii Światłowodów UMCS oraz pracownicy Okręgowego Laboratorium Poczty i Telekomunikacji w Lublinie. Kolejne pilotażowe instalacje wyprodukowanych tam światłowodów miały miejsce w Łodzi, Poznaniu i Warszawie. Od 1991 r. OTO Lublin współpracował z amerykańską korporacją AT&T, dostarczając m.in. 1400 km kabli do budowy międzymiastowej sieci światłowodowej. Po formalnej likwidacji w grudniu 1991 r. przedsiębiorstwa państwowego Poczta Polska Telegraf Telefon i rozdzieleniu go na Poczta Polska oraz spółkę akcyjną Telekomunikacja Polska (TP SA) zakład OTO Lublin wszedł w skład grupy TP SA. W 1999 r. w szczycie produkcji wytworzono tu ponad 5 tys. km kabli, potem zakład zmniejszał ich produkcję. Uruchomiono w nim akredytowane laboratorium pomiarowe, a od 1996 r. doszła produkcja kart elektronicznych. W toku burzliwych dziejów prywatyzacji TP SA w 2005 r. produkcyjna część „światłowodowa” została sprzedana firmie Corning Cable Systems Polska, a część „kartowa” zlikwidowana, maszyny sprzedano francuskiej firmie Gemplus i ostatecznie w październiku 2005 r. OTO Lublin został formalnie zlikwidowany.



Światłowody w telefonii

W 1880 r. Alexander Graham Bell opracował urządzenie, które nazwał fofonem i które przekazywało dźwięk zamieniany na sygnał optyczny przez system drgających luster. Jednak w porównaniu z przekazywaniem dźwięku przewodami elektrycznymi transmisja optyczna działała słabo, Bell odłożył swój wynalazek na półkę i nigdy do niego nie wrócił.

Po zapomnianym fofonie Bella powrót włókien szklanych do telekomunikacji nastąpił dopiero w latach 70. XX w. Według częściowo tylko odtajnionych informacji, w marcu 1973 r. światłowod został wykorzystany w instalacji łącznościowej na krążowniku USS Little Rock, flagowej jednostce amerykańskiej Szóstej Floty operującej na Morzu Śródziemnym. Natomiast we wrześniu 1975 r., po zerwaniu przez burzę kabli napowietrznych, telefony policji w brytyjskim hrabstwie Dorset zostały podłączone z wykorzystaniem światłowodu. Pod koniec lat 70., kiedy

wyprodukowano szkło kwarcowe o niskim współczynniku tłumienia, światłowody zaczęli szeroko stosować w swoich sieciach operatorzy telefonii. W tej dziedzinie pionierskim wdrożeniem chwala się Włochy – we wrześniu 1977 r. ośmiowłóknowym światłowodem długości 9 km połączono dwie centrale telefoniczne w Turynie. Kabel wyprodukowany został przez włoski koncern Pirelli, włókna dostarczył amerykański „szklany potentat” – Corning. Zastosowana technologia transmisyjna umożliwiała działanie 8 tys. dwukierunkowych kanałów głosowych, prędkość cyfrowej transmisji wynosiła 140 Mb/s. Kolejny przełom przyniosło na początku lat 80. opracowanie przez General Electric szkła krzemionkowego, dzięki czemu ze sztab szkła można było wyciągać włókna o długości do 40 km. Drugim przełomem technologicznym było wdrożenie przez firmę Corning technologii produkcji włókien światłowodowych w tempie do 50 m/s, co sprawiło, że światłowody telekomunikacyjne stały się tańsze od kabli miedzianych.

¹ W. Łaskiewicz, Ośrodek Techniki Optotelekomunikacyjnej w Lublinie 1983–2005, Lublin, 2008 (<https://bc.pollub.pl/dlibra/publication/323/edition/290/content?ref=desc>, dostęp 10.05.2023).

Ewolucja rozwiązań dostępowych

Stan łączności w Polsce w latach pierwszych krajowych prac nad światłowodami był mizerny, wg danych z opracowania F. Kamińskiego pt. „Rola państwa w rozwoju telekomunikacji – doświadczenie historyczne”² w 1975 r. gęstość telefonii stacjonarnej (czyli liczba abonentów/linii na 100 mieszkańców) w Polsce wynosiła 4,29 (porównanie z wybranymi krajami w tabeli 1).

Tabela 1. Gęstość telefonii stacjonarnej w wybranych krajach w latach 1969–2000

Kraj	1969	1975	1987	1990	1997	2000
Turcja	0,96	1,64	7,66	12,15	24,63	27,8
Korea Płd.	1,39	3,03	21,13	31,58	45,10	45,5
Polska	3,10	4,29	7,37	8,62	18,88	29,1
Francja	7,61	13,40	43,97	48,73	58,36	58,60
Hiszpania	7,78	13,10	26,45	32,35	40,10	47,2
Włochy	11,13	17,24	33,32	38,77	45,14	46,2
RFN	12,33	20,76	45,10	39,98*	56,16	62,2
Japonia	13,56	28,19	40,34	44,82	50,23	58,5
Wielka Brytania	14,77	23,79	40,91	45,24	53,65	58,4

* Dane dla RFN po zjednoczeniu Niemiec: na koniec 1989 r. RFN – 47,43, NRD – 10,98
Źródło: Telekomunikacja i techniki informacyjne, nr 3-4/2003

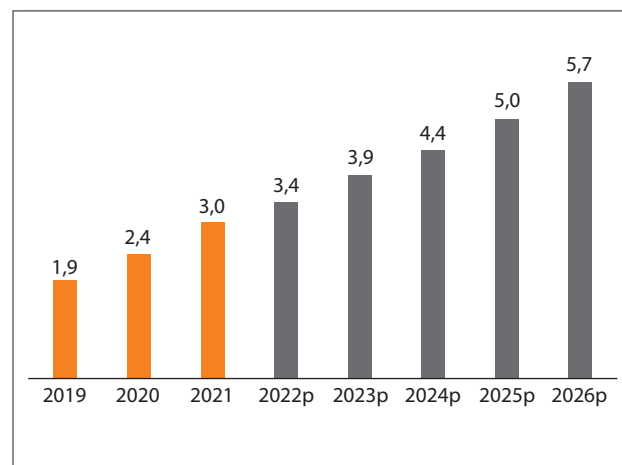
Jak widać jeszcze w 1975 r., pozostając daleko w tyle za Europą Zachodnią, wyprzedziliśmy Turcję i Koreę Południową. W 1987 r. gęstość naszej sieci była zbliżona do Turcji, ale Korea już uciekła nam bardzo daleko. W roku 2000 udało nam się przegonić Turcję, ale na krótko, bo już w 2002 r. gęstość komórkowa (tak jak w wielu innych krajach) dogoniła i przegoniła stacjonarną, a od 2004 r. tradycyjnych linii stacjonarnych zaczęło w Polsce ubywać. W miastach abonentów tradycyjnej telefonii odbierali operatorzy telewizji kablowej (CATV), oferujący obok kanałów TV i dostępu do Internetu także telefony stacjonarne – ale korzystające w technologii VoIP (*Voice-over-IP*) na łączach internetowych. Na wsiach i na dalszych przedmieściach rozwijającym się coraz szerzej miast podstawowym środkiem

łączności stały się telefony komórkowe i łącza internetowe w technologiach radiowych (FWA – *Fixed Wireless Access*), w tym także dostarczane przez operatorów komórkowych.

W miarę wzrostu popytu na coraz wyższe przepływności rosło zarówno zapotrzebowanie na światłowody bezpośrednio do domów i mieszkań (FTTH/FTTP *Fibre-to-the-Home/Fibre-to-the-Premises*), jak i na coraz wydajniejsze połączenia instalacji budynkowych sieci CATV oraz stacji bazowych sieci komórkowych z Internetem (łącza *backhaul*). W sieciach telewizji kablowych światłowód dochodzi do węzła optycznego umieszczonego jak najbliżej budynku wielorodzinnego (FTTB – *Fibre-to-the-Building*) i dopiero od niego do mieszkań abonentów idą telewizyjne kable koncentryczne (architektura HFC – *Hybrid Fiber Coax*).

Według danych z corocznego raportu UKE³ w 2021 r. liczba użytkowników dostępów FTTH wzrosła o 32%, a w ciągu dwóch lat 2020–2021 – o 79% (rys. 1). Natomiast w 2021 r. użytkowników dostępów xDSL (na łączach miedzianych) było o prawie 13% mniej niż w 2020 r., a ich udział spadł do ok. 17%. Dostępy FTTH stanowiły wtedy już niemal 33% wszystkich dostępów szerokopasmowych.

Rysunek 1. Liczba łączy światłowodowych FTTP/FTTB (w mln linii)



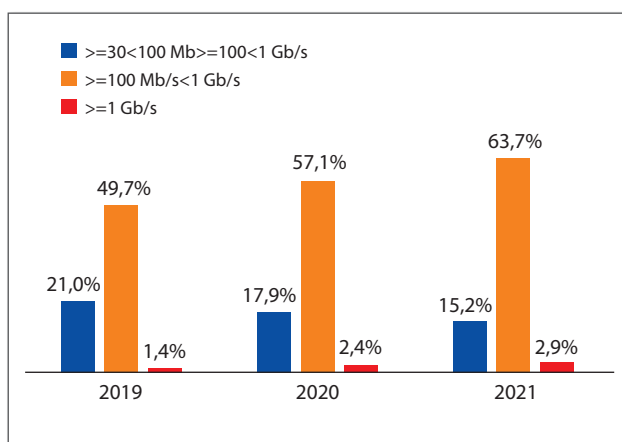
Źródło: Raporty o stanie rynku telekomunikacyjnego UKE za lata 2020 i 2021 (od 2022 r. prognozy, dane za 2022 r. będą dostępne w połowie 2023 r.)

Dzięki wzrostowi udziału dostępów światłowodowych (a także modernizacji sieci TV kablowych polegającej na przechodzeniu na technologię DOCSIS 3.0/3.1) bardzo wzrosły średnie prędkości łączy dostępowych, w naszych sieciach pojawiły się prędkości sięgające 1 Gb/s (rys. 2).

² Telekomunikacja i techniki informacyjne, nr 3-4/2003, Instytut Łączności – PIB, Warszawa.

³ <https://uke.gov.pl/akt/raport-o-stanie-rynku-telekomunikacyjnego-w-2021-r-,431.html> (dostęp: 5.05.2023)

Rysunek 2. Udziały średnich prędkości łączy w latach 2019–2021



Źródło: Raport o stanie rynku telekomunikacyjnego w Polsce w 2021 r., UKE

Dostawcy w Polsce

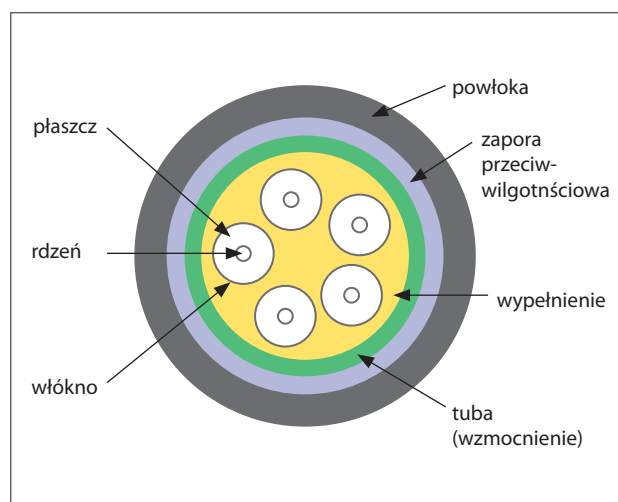
Według danych zaprezentowanych w raporcie „Rynek sieci światłowodowych w Polsce” serwisu TELKO.in (bazujących na danych z systemów UKE), na przełomie 2021 i 2022 r. dostęp światłowodowy oferowało ponad 1,7 tys. dużych i małych operatorów oraz dostawców usług dostępowych. Czołówka pod względem zasięgu sieci (a ściślej: gospodarstw domowych w zasięgu sieci, czyli takich, które mogą być podłączone FTTH) to: Orange Polska, T-Mobile Polska, Netia, Światłowód Inwestycje (operator hurtowy – j.v. Orange i funduszu inwestycyjnego Acari Investments), Inea, wydzielony z Inei operator hurtowy Fiberhost, Polkomtel, Multimedia Polska, Nexera (operator hurtowy – j.v. funduszu Infracapital i Nokii), Toya, Vectra, Koba, UPC Polska. Według oszacowań TELKO.in, na koniec 2021 r. w zasięgu co najmniej jednej dostępowej sieci optycznej znajdowało się 9,6 mln gospodarstw domowych, co oznaczało przyrost o 1,1 mln w stosunku do liczby gospodarstw w zasięgu w końcu 2020 r. Według oszacowań operatorów oraz firm analitycznych, wolumen ruchu w sieci podwaja się obecnie mniej więcej co trzy lata. Dlatego forsownie rozbudowywane są nie tylko sieci dostępowe FTTH/FTTB, lecz także sieci dystrybucyjne oraz szkieletowe. W poprzedniej perspektywie finansowej UE, w latach 2007–2013 w Polsce powstało prawie 30 tys. km sieci szkieletowo-dystrybucyjnych, w tym ponad 23 tys. km zupełnie nowych, a prawie 6 tys. km – z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury. Sieci te współfinansowane były z regionalnych programów operacyjnych oraz Programu Operacyjnego Rozwój Polski

Wschodniej – łącznie beneficjenci tych programów zainvestowali w budowę ponad 3 mld złotych. Natomiast główny nacisk programu PO PC realizowanego w latach 2014–2023 (formalnie w perspektywie 2014–2020) położony był na sieci dostępowe.

Nieco techniki światłowodowej

Zarówno w światłowodach telekomunikacyjnych, jak i w medycznych endoskopach czy modnych kiedyś lampkach z kolorowymi włóknami światłowodowymi światło i kodowana w strumieniu światła informacja przesyłane są dzięki całkowitemu odbiciu wewnętrznemu na styku między rdzeniem światłowodu a wewnętrznym płaszczem (okładziną) o współczynniku załamania mniejszym od współczynnika załamania rdzenia (rys. 3).

Rysunek 3. Przekrój przykładowego światłowodu pięciowłóknowego



Źródło: <https://esezam.okno.pw.edu.pl/mod/book/view.php?id=74&chapterid=1591>

Dzięki całkowitemu odbiciu wewnętrznemu fala odbita od granicy ośrodków ma te same parametry, co fala padająca, bez względu na to, ile razy odbije się po drodze między oboma końcami światłowodu. Nie ma jednak materiałów idealnych – w produkcji (a także w trakcie układania) pojawiają się pewne zaburzenia struktury, gęstości i średnicy rdzenia. Powodują one tłumienie światła, ale i tak tłumienie w światłowodach jednomodowych rzędu 0,33–0,42 dB/km dla długości fali 1310 nm⁴ jest dużo niższe niż w innych mediach transmisyjnych, np. w transmi-

⁴ https://www.dipol.com.pl/bilans_mocy_linii_swiatlowodowej_bib320.htm (dostęp 5.05.2023)

sji radiowej wynosi ok. 1 dB/km, a w kablach miedzianych 10–20 dB/km. Nawet bez żadnych wzmacniaczy światłowody działają praktycznie na odległość kilkudziesięciu kilometrów, dzięki zaś wzmacniaczom optycznym zasięgi łączności światłowodowej to nawet tysiące kilometrów.

Charakter medium transmisyjnego przesądza o zaletach światłowodów w porównaniu z kablami miedzianymi. Światłowody są lżejsze i cieńsze, zużywają dużo mniej energii – także w sieciach ze wzmacniaczami optycznymi. Dużo mniejsze tłumienia i większe zasięgi przekładają się nie tylko na dużo niższe zużycie energii, lecz także na niższe koszty budowy sieci: dużo rzadziej rozmieszczone są w nich urządzenia aktywne, a więc na danym obszarze takich urządzeń potrzeba dużo mniej. Kable światłowodowe są też dużo odporniejsze na czynniki atmosferyczne. Istotną zaletą jest również większa odporność na ewentualne podsłuchy – nie są one niemożliwe, ale dużo trudniejsze do realizacji.



Produkcja

Światłowody są produkowane masowo na całym świecie, w Polsce m.in. w zakładach polskiej firmy Fibrain i w nowej fabryce Corninga w Mszczonowie. Surowcem do produkcji włókien są specjalnie przygotowane i wytrawiane kwasem fluorowodorowym rury szklane, podgrzewane do temperatury ok. 1600°C. Szkło nasycane jest gazowo domieszkami (krzem, german) aż do utworzenia tzw. preformy. W kilkumetrowej wysokości wieży-wyciągarce preforma jest podgrzewana do ok. 2000°C, rura zapada się do formy szklanego pręta z rdzeniem, w którym osadzone zostały domieszki. Z jednej preformy wyciąga się (w zasadzie grawitacyjnie – preforma mocowana jest w wieży pionowo) kilkanaście kilometrów szklanego włókna, nawijanego na bęben odbiorczy.



Architektura i rekordy

W najprostszych, najtańszych i najczęściej budowanych sieciach światłowodowych stosowana jest architektura GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) zbudowana w topologii punkt-wielopunkt. Przy wykorzystaniu multipleksowania z podziałem długości fal WDM (*Wavelength Division Multiplexing*) przesyła się sygnały na jednym

światłowodzie, ale na różnych długościach fal nośnych (1490 nm do użytkownika i 1310 nm od użytkownika). Dodatkowo na fali 1550 nm można jeszcze po tym samym kablu przesyłać sygnał telewizyjny. Maksymalne prędkości transmisji w sieci GPON to 2,4 Gb/s. do użytkownika i 1,25 Gb/s. od użytkownika. Wielką zaletą pasywnej architektury GPON jest możliwość transmisji z jednego koncentratora (jednostki centralowej) OLT (*Optical Line Terminal*) poprzez sieć pasywną ODN (*Optical Distribution Network*) aż do 128 końcówek abonenckich (jednostek wyniesionych) ONT (*Optical Network Terminal*). Sygnał wychodzący z OLT jest dzielony na poszczególne segmenty sieci oraz do abonenckich ONT przez tzw. splitterzy (rozgałęźniki) optyczne – niewymagające zasilania bierne urządzenia optyczne, rozdzielające sygnał optyczny z jednego włókna wejściowego na dwa lub więcej włókien wyjściowych. Najczęściej są stosowane splitterzy 1/2, 1/8 i 1/16 umieszczane w kaskadzie aż do podłączenia maksymalnie 128 ONT.

W zastosowaniach profesjonalnych stosowana jest topologia P2P (Point-to-Point – punkt-punkt), w której każdy z abonentów/użytkowników połączony jest z jednostką centralową oddzielną parą włókien. W rezultacie każdy ma indywidualną linię o niemal nielimitowanej przepływności. Architektura taka wymaga jednak położenia oddzielnych par kabli łączących centralę oddzielnie z każdym abonentem – np. dla zapewnienia łączności dla 16 budynków konieczne jest ułożenie kabla o pojemności minimum 32 włókien jednomodowych, po jednej parze dla każdego abonenta. Nie jest to sieć pasywna – architekturę Point-to-Point buduje się jako sieć aktywną, z zasilanymi wzmacniaczami. Pozwala to na zasięgi sięgające niemal 100 km (od jednostki centralowej do abonenta), podczas gdy w sieciach pasywnych (PON) zwyczajowe dystanse są rzędu 20 km. Jednak coś za coś: aktywna sieć w topologii P2P jest jednak droższa w budowie, bo choć różnice w cenie kabli wielowłóknowych są dziś znikome, to dochodzi koszt urządzeń aktywnych (wzmacniaczy), a w eksploatacji także ich zasilania.

Prędkości dużo większe niż wspomniane 2,4 Gb/s potrzebne są w sieciach szkieletowych, zbierających ruch generowany przez miliony użytkowników. Sieć szkieletowa Orange Polska docelowo ma osiągać prędkości transmisji do 1,2 Tb/s, w sierpniu 2021 r. przeprowadzono już testy transmisji 800 Gb/s. Netia w lutym 2023 r. przeprowadziła testy nowych urządzeń Nokii w swojej sieci szkieletowej, uzyskując w technologii DWDM/ASON (*Automatically Switched Optical Network*) transmisję z prędkością 600 Gb/s bez regeneracji na dystansie 523 km, 500 Gb/s na dystansie 1088 km, 400 Gb/s na 1768 km i 300 Gb/s na dystansie 2870 km⁵.

⁵ <https://my.netia.pl/aktualnosci-i-opinie/790126/600-gbps-w-jednym-prazku-po-raz-pierwszy> (dostęp: 6.05.2023)

W październiku 2022 r. wspólny zespół dwóch uczelni – duńskiego DTU (Danmarks Tekniske Universitet) oraz szwedzkiego Uniwersytetu Technicznego Chalmersa w Göteborgu uzyskał na dystansie 7,9 km prędkość transmisji 1,84 Pbit/s na kablu z 37 rdzeniami. Źródłem światła był rezonator z grzebieniem częstotliwości, który wygenerował 223 kanały transmisyjne o różnych długościach fal⁶. W relacjach prasowych pojawiły się obrazowe porównania: cały światowy ruch internetowy to ok. 1 Pbit/s, a osiągnięta prędkość transmisji pozwoliłaby przesłać 329 tysięcy filmów w ciągu sekundy.



Niezawodność

Jeszcze w latach 70 XX w. wyrażano obawy dotyczące długotrwałości życia światłowodów, podobnie zresztą jak układów półprzewodnikowych. Niezawodność i jednych, i drugich miała podążać po „krzywej wannowej” – na początku miały się pojawiać usterki produkcyjne (okres „chorób wieku dziecięcego”), w normalnej eksploatacji miała się utrzymywać niska stopa błędów, aż do pojawienia się szybkiej degradacji: w układach półprzewodnikowych miały się mnożyć przebicia na złączach p-n-p (a w tranzystorach polowych typu MOSFET – uszkodzenia cieniutkiej warstwy izolatora), a światłowody miały dramatycznie żółknąć. Oczywiście kwestią istotną była długotrwałość odcinka płaskiego. Zakładano, że „dno wanny” powinno wytrzymać od kilku do kilkunastu lat.

W okresie normalnej eksploatacji zdecydowana większość awarii układów półprzewodnikowych (nawet 95–98%) to uszkodzenia przypadkowe, np. zwarcia czy przepięcia spowodowane przez użytkowników, czy burzowe wyładowania elektromagnetyczne, a ściślej: ich nieodfiltrowane następstwa w sieciach zasilających. Jeszcze bardziej prozaiczne są przyczyny awarii światłowodów: zrywają je łyżki koparek, bo linie nie były dobrze oznaczone na mapie albo operator koparki czy kierownik budowy nieodkładnie sprawdził przebiegi kabli. Nasi operatorzy musieli dodatkowo walczyć ze zjawiskiem kradzieży kabli przez złomiarzy, którzy dawniej wyciągali z kanalizacji teletechnicznej kable miedziane (na szlakach kolejowych nawet kable trakcyjne pod napięciem). Przez pewien czas umieszczano w studzienkach kablowych światłowodów kartki z wiadomością: „to nie jest kabel miedziany, tego

nie da się sprzedać na złomie” – co zresztą nie zawsze pomagało: złodzieje najpierw światłowody wyciągali, a potem porzucali je obok studzienki. W przypadku światłowodów napowietrznych, podwieszonych na słupach oświetleniowych lub energetycznych częstą przyczyną awarii są przewrócenia słupów przez pojazdy w wyniku wypadków drogowych, a także zerwania kabli przez nieostrożnych operatorów maszyn roboczych.

Światłowody napowietrzne i idące w kanalizacji kablowej narażone są też na ataki ze strony... gryzoni. Operatorzy małych wiejskich sieci FTTH spotykają się ze zjawiskiem przegryzania światłowodów prowadzonych obok gałęzi drzew przez wiewiórki. Jest to problem podobny do przegryzania kabli elektrycznych w piwnicach i kanałach przez szczury albo niszczenia samochodowych instalacji elektrycznych przez norki i kuny⁷.

Zjawiskiem kiedyś zupełnie niebranym pod uwagę jest tzw. śmierć moralna urządzeń i systemów transmisji. Spektakularnym przykładem z dziedziny sprzętu informatycznego są stacje dyskietek 8-calowych. W przypadku nośników magnetycznych można co prawda obawiać się w zasadzie liniowej degradacji własności magnetycznych, ale stacje/napędy do ich czytania i zapisu „wypychane” były na złom przez nowsze urządzenia – aż do dzisiejszych dysków SSD i zasobów chmurowych. Działo się to dużo szybciej, niż rozmagnesowywały się dyskietki, nie mówiąc już o jakimś lawinowym występowaniu przebić w elektronice napędów.

Światłowody także ulegają śmierci moralnej, zastępowane nowszymi, mającymi więcej włókien. Od pewnego czasu nawet nie wyciąga się z dna mórz i oceanów tych starszych (bo szkoda na to pieniędzy), tylko kładzie się nowe. Natomiast stare światłowody „podziemne” wyciąga się z kanalizacji kablowej tylko wtedy, kiedy nie ma już miejsca w kanale na nowe, choć czasem taniej jest zbudować nową kanalizację kablową, niż męczyć się z wyciąganiem starych kabli (co bywa bardzo pracochłonne w przypadku kabli miedzianych) z kanałów teletechnicznych, co do których bywają duże wątpliwości dotyczące ich stanu, przebiegu, a nawet praw własności – bo kiedyś nie były prawidłowo paszportyzowane albo nikt już nie wie, gdzie jest dokumentacja dawnych kabli.



Kable mają wrogów

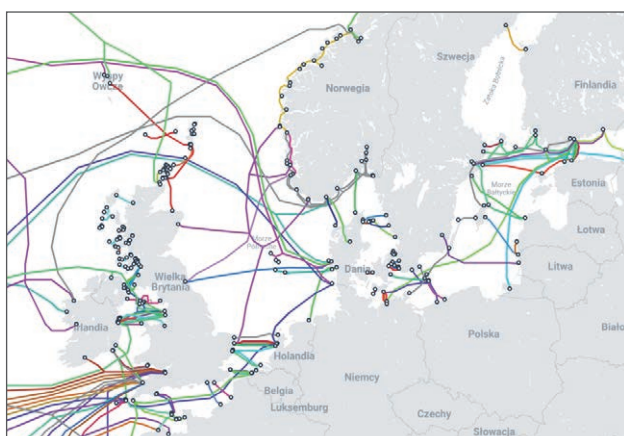
Liczne i bardzo ważne kable łączące ze sobą kontynenty – głównie kable podmorskie – przerywane są zarówno przez

⁶ https://newatlas.com/telecommunications/optical-chip-fastest-data-transmission-record-entire-internet-traffic/?itm_source=newatlas&itm_medium=article-body (dostęp: 6.05.2023)

⁷ Przegryzanie kabli w samochodach przez gryzienie nasiliło się... po wprowadzeniu kabli ekologicznych, w których do produkcji osłon izolacyjnych zaczęto stosować oleje roślinne zamiast olejów mineralnych, ropopochodnych.

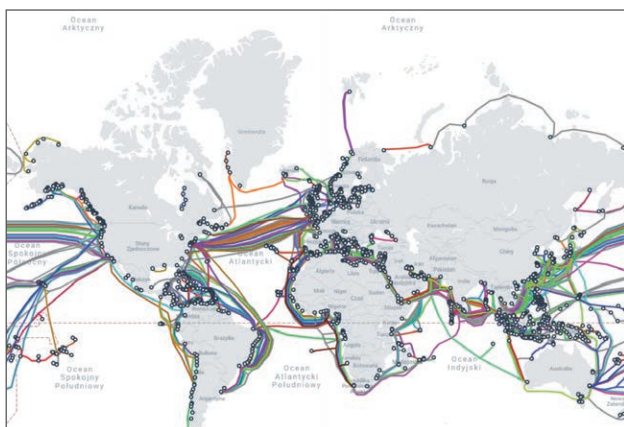
różne katastrofy naturalne, np. trzęsienia ziemi i tsunami, jak i przez ludzi. Kable podmorskie nie są bowiem zakopywane w dnie morza, ale po prostu leżą na dnie. Oczywiście nikt nie nurkuje tam z łopatą, rzadko też pracują na dnie mórz koparki, choć zdarzają się zerwania przez pogłębiarki. Na podejściach do portów kable zrywane są przez kotwice statków, a dalej od brzegów – przez głębokie trały dużych jednostek rybackich.

Rysunek 4. Kable podmorskie na Bałtyku i północnym zachodzie Europy



Źródło: <https://www.submarinecablemap.com/>

Rysunek 5. Kable podmorskie między Europą i Afryką a Ameryką Północną i Południową



Źródło: <https://www.submarinecablemap.com/>

Od końca lat 80. XX w. notowano też – co prawda dość rzadkie, ale zaskakujące – ataki rekinów. Są różne teorie na ten temat. Według jednych rekiny wyczuwają pole elektromagnetyczne w kablach specjalnymi, niezwykle czułymi organami, które mają na pysku, tzw. ampułkami Lorenziniego,

dzięki którym potrafią wyczuwać bardzo słabe pola elektromagnetyczne generowane przez ryby czy przez człowieka – ale to wyjaśnienie tłumaczyłoby tylko ataki na tradycyjne kable miedziane. W światłowodach mamy tylko światło laserowe, w zasadzie światłowody nie generują pola elektromagnetycznego o wyczuwalnych wartościach. Według innych teorii rekiny są po prostu ciekawskie i interesują je podwodne kable leżące na dnie lub tuż przy dnie morskim. Na wszelki wypadek kable podmorskie ostatnio chroni się przed przegrzaniem specjalnymi osłonami kewlarowymi, jak to było z kablami kładzionymi przez Google’a w 2014 r.⁸

Z naszego wybrzeża wychodzą dwa podmorskie kable: Denmark-Poland 2, od 1991 r. łączący na dystansie 110 km Mielno z Gedebak Odde na Bornholmie. Właścicielami są Arelion, TDC Group oraz Telenor. Drugi kabel to Baltica, łączący od 1997 r. Kołobrzeg poprzez Pedersker na Bornholmie z Gedser w Danii oraz z Ystad w Szwecji (łącznie 437 km). Właścicielami są Arelion, Orange Polska, Slovak Telekom, TDC Group, Telenor i Ukrtelecom. Z europejskimi operatorami będącymi współwłaścicielami obu kabli spotykamy się w Europie często, niespecjalistom może być mniej znany Arelion (d. Telia Carrier), globalna firma dysponująca siecią ponad 70 tys. km kabli łączących Europę, Amerykę Płn. i Azję.

Pierwsze zastosowania światłowodów w historii nowożytnej dotyczyły oświetlenia i przekazywania obrazu – w 1854 r. irlandzki fizyk John Tyndall (znany także jako pionier alpinizmu oraz glaciologii) wykazał doświadczalnie, że światło w strumieniu wody może się rozchodzić po liniach krzywych. W 1880 r. William Wheeler skonstruował system rur, które oświetlały pomieszczenia światłem lampy łukowej umieszczonej w piwnicy, w końcu lat 80. XIX w. w Wiedniu Reuss i Roth użyli zaginanych prętów szklanych do oświetlenia wewnętrznych narządów ciała ludzkiego. W 1895 r. H. Saint-Rene prowadził eksperymenty z przekazywaniem obrazów w pionierskich urządzeniach telewizyjnych, a w 1889 r. D. Smith zarejestrował patent dotyczący oświetlenia prętami szklanymi zębów w stomatologii.

Prawdziwego przełomu w dziedzinie przesyłania światła w cienkich włóknach szklanych (m.in. w endoskopii medycznej) dokonano jednak dopiero dzięki zastosowaniu jako źródła światła lasera, w teorii zaproponowanego w 1958 r. przez Arthura L. Schawlowa i Charlesa Townesa, a zbudowanego w wersji z emisją ciągłą w 1960 r.

⁸ <https://www.forbes.com/sites/amitchowdhry/2014/08/15/hw-google-stops-sharks-from-eating-undersea-cables/?sh=969fc1d1f2b5> (dostęp: 10.05.2023)

O sztuce

La plu belle des ruses du diable est de vous persuader qu'il n'existe pas.

Charles Baudelaire
Le Spleen de Paris, 1869

programowania

Termin „sztuka programowania” jest notorycznie nadużywany w znaczeniu komercyjnym. Autorzy i wydawnictwa nadają książkom tytuły „Sztuka programowania w języku XYZ”, aby zwiększyć ich atrakcyjność i sprzedaż. Nie mają one wiele wspólnego z rzeczywistą sztuką programowania. Owa „sztuka programowania” opiewana w tych publikacjach to po prostu umiejętność kodowania. I tyle.



Janusz Zalewski

ukończył studia na Wydziale Elektroniki, doktorat obronił na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. Po studiach pracował w Instytutach Badań Jądrowych w Warszawie i Świerku, komputeryzując eksperymenty z dziedziny fizyki i chemii jądrowej, a w 1989 r. wyjechał do USA, gdzie pracował w laboratoriach jądrowych oraz uczył informatyki na uczelniach w Teksasie i na Florydzie. Jest emerytowanym profesorem Florida Gulf Coast University i profesorem informatyki na Państwowej Uczelni Zawodowej im. Ignacego Mościckiego w Ciechanowie. Prywatnie zajmuje się tłumaczeniem na język polski literatury polskich Amerykanów oraz analizą twórczości literackiej amerykańskich bitników.



Jest to bardzo praktyczna wiedza programistyczna, ale oznaczająca niewiele więcej niż sprawne posługiwanie się konstrukcjami danego języka dla osiągnięcia założonych efektów do realizacji przez komputer. To jest wiedza ważna i niezbędna, ale prawie wyłącznie rzemieślnicza. W programowaniu musi być jakościowo o wiele więcej, by można je nazwać sztuką. Ekstremalny punkt widzenia zakłada, że do programowania pojmowanego głębiej, jako sztuka

właśnie, nie jest specjalnie potrzebny ani język programowania, ani komputer.



Proweniencja terminu

Oryginalne dywagacje dotyczące sztuki programowania datują się na koniec lat 60. i początek lat 70. XX w. Trudno

ustalić, kto użył tego określenia po raz pierwszy, ale za protagonistę sztuki programowania powszechnie uchodzi Donald Knuth, autor kilkutomowego dzieła pod takim właśnie tytułem¹. W wykładzie wygłoszonym z okazji przyznania mu Nagrody Turinga Knuth stwierdza²: *Gdy mówię o programowaniu komputerów jak o sztuce, myślę o nim przede wszystkim jak o formie sztuki w sensie estetycznym. Głównym celem mojej działalności edukacyjnej i autorskiej jest pomagać ludziom nauczyć się, jak pisać piękne programy.* I kończy ten wykład stwierdzeniem: *Zobaczyliśmy, że programowanie komputerów jest sztuką, ponieważ stosuje zgromadzoną wiedzę do świata, ponieważ wymaga umiejętności i inwencji, a szczególnie ponieważ wytwarza przedmioty piękna.*

Inni autorzy, współcześni Knuthowi, też mieli wiele do powiedzenia na temat sztuki programowania. Jednym z nich był holenderski pionier informatyki Edsger Dijkstra, który twierdził: *sztuka programowania jest sztuką organizowania złożoności, sztuką panowania nad wielością i unikania jej totalnego chaosu tak skutecznie, jak tylko możliwe*³. W słynnym wykładzie na seminarium w Newcastle (1970 r.) tak ocenia sztukę programowania: *analiza zadania programistycznego prowadzi do wniosku, że programowanie jest gigantycznym wyzwaniem intelektualnym, nie mającym precedensu w historii ludzkości*⁴. W podsumowującym te rozważania raporcie⁵ Dijkstra wypowiada kluczowe stwierdzenie o roli programisty: *nie jest niczym niezwykłym – aczkolwiek błędnym – stwierdzenie, że zadaniem programisty jest wytworzenie programu. Bardziej owocne wydaje się opisanie działalności programisty jako projektowanie klasy obliczeń raczej niż tworzenie programu.*

” **Podobne opinie wypowiadał prof. Władysław M. Turski. Również w Newcastle, aczkolwiek kilka lat później, stwierdził⁶: przede wszystkim musimy uczyć myślenia problemowego. Musimy nalegać, aby nasi programiści myśleli w kategoriach problemów, które rozwiązują, a nie w kategoriach technik programowania, które stosują.**

Pisząc o sztuce programowania, nie sposób pominąć rozważań o pięknie programu. Interesująco na ten temat wypowiadają się autorzy pracy zbiorowej *Beautiful Code*, wydanej również po polsku⁷. Autor rozdziału „Najpiękniejszy kod, którego nigdy nie napisałem”, Jon Bentley, znany ze słynnej książki *Perłki oprogramowania* i z autorstwa algorytmu sortowania Quicksort, przedstawia swoją maksymę piękności kodu, cytując Antoine’a Saint-Exupéry’ego: *projektant może uznać, że osiągnął perfekcję nie wtedy, kiedy nie pozostało już nic do dodania, ale wtedy, gdy nie można już nic odjąć.*

W rozdziale zatytułowanym „Długoterminowe korzyści pięknego projektowania”, absolwent AGH, UJ i Caltechu, założyciel firmy Parasoft w Kalifornii, nieżyjący już Adam Kolawa, tak przedstawia swoje pojmowanie piękna kodu: *moja idea pięknego kodu bierze się z rozumienia, że ostatecznym celem kodu jest [poprawne] działanie. Inaczej mówiąc, kod powinien dokładnie i efektywnie wykonywać zadanie, do którego został stworzony, w taki sposób, że nie ma żadnych dwuznaczności co do tego, jak się zachowuje. [...] W sumie myślę, że piękny kod musi być krótki, jasny, oszczędny i napisany z uwzględnieniem realiów. Jednak prawdziwym testem piękności – dla kodu jak i dla sztuki – będzie fakt, czy wytrzyma próbę czasu.*

W tej samej publikacji podobnego co Kolawa zdania jest guru języka C, Brian Kernighan, aczkolwiek w odniesieniu do jednego tylko aspektu programowania: *[...] rekurencja to strzał w dziesiątkę. Ta fundamentalna technika programistyczna prawie zawsze prowadzi do powstania mniejszego, przejrzystego i bardziej eleganckiego kodu niż jego odpowiednik napisany przy zastosowaniu pętli.*

Klawiatura jak pędzel

Uciekając się do analogii z malarstwem, można powiedzieć, że klawiatura i język programowania są dla programisty mniej więcej tym samym co pędzel i farba dla malarza. Artyście potrzebne jest tworzywo, a więc język programowania lub farba, i narzędzie, a więc klawiatura lub pędzel. Malarz potrzebuje płótna albo papieru lub jakiegoś innego nośnika,

¹ D.E. Knuth, *The Art of Computer Programming*. Vol. 1. Addison-Wesley, 1968 (polskie wydanie: *Sztuka programowania*, WNT, Warszawa 2002).

² D.E. Knuth, *Computer Programming as an Art. Communications of the ACM*, vol. 17, n. 12, pp. 667-673, 1974. URL: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/361604.361612>

³ E.W. Dijkstra, *Notes on Structured Programming*, Raport EWD249, 1970. URL: <https://www.cs.utexas.edu/users/EWD/ewd02xx/EWD249.PDF>

⁴ E.W. Dijkstra, *The Art of Programming*. Newcastle International Seminars on the Teaching of Computing Science, 1970. URL: <http://homepages.cs.ncl.ac.uk/brian.randell/Seminars/136.pdf>

⁵ E.W. Dijkstra, *A Short Introduction to the Art of Programming*. Raport EWD316, 1971. URL: https://lass.cs.umass.edu/~shenoy/courses/summer04/readings/Dijkstra_program_guide.pdf

⁶ W.M. Turski, *A View of Software Problems*. Newcastle International Seminars on the Teaching of Computing Science, 1976. URL: <http://homepages.cs.ncl.ac.uk/brian.randell/Seminars/362.pdf>

⁷ A. Oram, G. Wilson (red.), *Piękny kod. Tajemnice mistrzów programowania*, Helion, Warszawa 2017.

stanowiącego swego rodzaju platformę dla twórcy. Programista ma w tym celu komputer. Wartość dzieła malarza zależy od biegłości posługiwania się pędzlem i farbą. Podobnie wartość tego, co zostanie stworzone przez programistę zależy od umiejętności posługiwania się klawiaturą i językiem. Artysta malarz powinien mieć umiejętność „zakodowania” w swoim dziele przesłania do odbiorcy, programista zaś jako artysta musi mieć umiejętność „odmalowania” w swoim programie cech nadających mu pożądaną interpretację.

W obu przypadkach w grę wchodzi wytworzenie produktu nacechowanego przesłaniem adresowanym do odbiorcy. Potrzebne są do tego – przede wszystkim – pewne umiejętności konstrukcyjne. U malarza rzemiosło artystyczne pozwala mu na wykreowanie obrazu, a u programisty jest to umiejętność kodowania, dzięki czemu może on stworzyć program (tak jak artysta – wykonać dzieło). Jednakże, ażeby ten produkt malarza lub programisty zawierał cechy piękna, potrzebne są nie tylko umiejętności rzemieślnicze, lecz też umiejętności twórcze. Nie nam rozstrzygać, co wchodzi w skład umiejętności twórczych malarza. Możemy natomiast rozważyć, jakie cechy można uznać za składniki niezbędne do określenia umiejętności twórczych programisty.

Wielu z nas zaczęłoby od tego, jakie cechy powinien mieć produkt programisty, a więc program, aby można go było porównać do dzieła sztuki. Idąc śladami cytowanych autorów, można powiedzieć, że do tych cech należą m.in.: zwięzłość (Bentley), przejrzystość i efektywność (Kolawa), a można je osiągnąć przez ujarzmienie złożoności i wielości (Dijkstra), co gwarantuje elegancką całość (Kernighan). Takie rozumowanie ma sens, bo prowadzi do stworzenia pięknego kodu, jednak skupiamy się wyłącznie na produkcie, a więc na wytworze artysty. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że w sztuce, nie pomijając sztuki programowania, ważne są także czynności prowadzące do wytworzenia dzieła, a więc powinno się je również uwzględnić w opisie, kładąc nacisk na sam proces tworzenia.

To jest istotny element, bo artysta tworząc dzieło sztuki, ma wizję finalnego produktu i temu podporządkowuje proces twórczy. Podobnie postępuje twórca programu komputerowego, ale jego wizja ma charakter bardziej utylitarny, a nawet – można by rzec – techniczny, tym niemniej ciągle artystyczny. Właśnie to miał na myśli cytowany Edsger Dijkstra, pisząc o zadaniu programisty jako *projektowaniu klasy obliczeń*. To miał też na myśli Władysław Turski, naciskając, aby uczyć programistów myślenia w kategoriach problemów, które rozwiązują, a nie technik programowania, których używają.



Algorytm – ucieleśnienie wizji programisty

Te wszystkie rozważania prowadzą nas do pojęcia *algorytm*. Programista, myśląc nad problemem zadany mu do rozwiązania, tworzy jego algorytm, a więc recepturę na utworzenie rozwiązania, co w przyszłości przyjmie postać programu komputerowego. Algorytmem malarza jest jego wizja, która go prowadzi przez proces tworzenia dzieła.



W procesie twórczym jest pełna analogia między wizją a algorytmem – wartość artystyczna dzieła zawiera się w sferze wizji autora.

Tak więc sztukę programowania należy rozumieć jako sztukę rozwiązywania problemów, czyli tworzenia algorytmów. Ważnym elementem tego procesu jest optymalizacja, a więc znajdowanie algorytmów najlepszych względem pewnego, dobrze określonego kryterium jakości. Na ogół tym kryterium jest skrócenie czasu obliczeń (mierzone na przykład liczbą kroków prowadzących do uzyskania rozwiązania) lub minimalizacja zajętości pamięci (co sprowadza się do wielkości obszaru zarezerwowanego na dane, a więc liczby zmiennych i długości słowa). Często chodzi o dokładność obliczeń, co wymaga dużej precyzji w reprezentacji danych. Bardziej współczesnym kryterium optymalizacji może być też zmniejszenie przewidywanego zużycia energii. Jon Bentley fascynująco relacjonuje w cytowanej pracy swoje perypetie z udoskonalaniem algorytmu Quicksort. Sprawy szlifowania algorytmów świetnie opisuje David Harel w „Algorytmice”⁸.



Z obserwacji i z praktyki wiem, że 90% programistów ma dobre pojęcie o kodowaniu, ale znikome lub żadne o projektowaniu rozwiązania, a więc o tworzeniu algorytmu, nie mówiąc o wiedzy z dziedziny zastosowań, której nabycie wymaga ścisłego współdziałania ze zleceniodawcą, nie tylko z działem marketingu własnej firmy. I tu dopiero jawi się mądrość motta z Baudelaire’a, że *najlepszą sztuką diabła jest przekonać nas, iż nie istnieje*. Wiedzieć, że czegoś nie wiemy – tego właśnie brakuje programistom, aby programowanie stało się dla nich sztuką.

⁸ D. Harel, *Rzecz o istocie informatyki. Algorytmika*. WNT, Warszawa 2001.



Wiesław Paluszyński
prezes PTI



For. Beata Soltys

Koń jaki jest – każdy widzi

Ostatnio w naszym Towarzystwie rozpętała się żywiołowa dyskusja na temat „zawodu informatyka”. Na tyle poważna i emocjonalna, że na majowym zjeździe doprowadziła niemalże do zerwania obrad i zakończyła się wnioskami o zmianę nazwy PTI, jeśli jego władze nie zechcą uwzględnić konieczności zdefiniowania „zawodu informatyka”.

Podchodząc do sprawy pragmatycznie – brak definicji zawodu nie przeszkodził rozwojowi informatyki w Polsce w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat. Były co prawda uczelnie, które wpisywały do dyplomu uzyskanie tytułu „informatyk”, ale równie wielu informatyków, co do których nie mamy wątpliwości, że są informatykami, miało wpisane: elektronik, fizyk, matematyk, ekonomista itd. Dlaczego nie mamy wątpliwości, że są informatykami? Tworzyli rozwiązania informatyczne, systemy, pisali niezłe oprogramowanie, tworzyli firmy informatyczne, nauczali informatyki i nauczali nauczycieli informatyki, prowadzili wreszcie działalność naukową w tej dziedzinie.

Pierwsze zawirowanie klasyfikacyjne pojawiło się kilka lat temu przy dokonywaniu nowego podziału dyscyplin naukowych. Raptem wycięto dyscyplinę informatyki realizowaną w uczelniach technicznych, została tylko informatyka uniwersytecka, utożsamiana z algorytmiką. Po małej wojence ustanowiono informatykę techniczną. Z punktu widzenia szkolnictwa wyższego mamy więc informatyka i informatyka technicznego, co wydaje się nieco absurdalne.

Nie ulega wątpliwości, że w dzisiejszych czasach pojęcie „zawód” ewoluuje w kierunku „wiedzy i kompetencji”. Szybkość zmian i rozwój horyzontalny tej dyscypliny powodują, że informatyk to wiele kompetencji z różnych obszarów wiedzy. Kluczowy problem polega na tym, czy umiemy precyzyjnie wyznaczyć te granice. Czy osoba, która umie na podstawie instrukcji skonfigurować drukarkę czy urządzenie sieciowe to informatyk? W administracji i firmach często „pan informatyk” nie ma pojęcia, jak działa urządzenie, które konfiguruje, więc gdy pojawiają się problemy, to niewiele może zrobić. Czy uczeń szkoły średniej umiejący napisać silnik gry komputerowej to już informatyk?

Wydaje się, że dyskusja o zdefiniowaniu „zawodu informatyka” to właśnie powinna być dyskusja o tych granicach. Powinniśmy się skupić na określeniu ogólnych zasad profesjonalizmu w naszym zawodzie, na stosowaniu przez informatyków kodeksu etycznego i ich odpowiedzialności za swoje dzieło. Być może wówczas w sprawozdaniach statystycznych pojawi się prawdziwa liczba informatyków. Kolega Włodek Marciński ciekawie pisze na ten temat w tym numerze „Domeny”. A ja zastanawiam się, czy marketingowcy żerujący na naszej profesji za chwilę nie powołają zawodu cyfryzatora? A może cyberadka? Już zrobili ze specjalistów od bezpieczeństwa teleinformatycznego „cyberbezpieczników”, mimo że nawet unijna Dyrektywa NIS2 nie używa pojęcia „cyberbezpieczeństwo”, a odnosi się do bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych.

Mamy więc o czym dyskutować, a jeszcze więcej mamy do zrobienia, bo nie jesteśmy Towarzystwem Informatyków, ale Towarzystwem Informatycznym ☺.

Dopóki nie rozwikłamy tych wszystkich dylematów, dopóty pozostaje nam obecnie stosowana definicja, będąca swobodną trawestacją powiedzenia Benedykta Chmielowskiego:

” Informatykiem jest osoba, którą inni informatycy uważają za informatyka.

Koledze Januszowi Dorożyńskiemu, który podjął się rozwikłać ten węzeł gordyjski, życzę powodzenia!



Michał Ogórek

satyryk i felietonista, od 1989 r. związany z „Gazetą Wyborczą”. Obecnie pisuje w „Angorze”. Autor wielu książek. Ostatnio wydał „Sto lat! Jak czciliśmy przywódców w ostatnim stuleciu”, o kulcie przywódców – od Piłsudskiego przez Bieruta i Gomułkę po braci Kaczyńskich.



Czy sztuczna inteligencja będzie się rozmnażać



Świat wystraszył się sztucznej inteligencji – już dawno tyle, co o niej, o niczym innym nie mówiono. Jeszcze nie wiadomo dokładnie, czym jest ani jakie z niej mogą wyniknąć korzyści, a już wszyscy huczą o zagrożeniach. Głównie dotyczących tego, że nas sobie podporządkuje, albo i wyeliminuje i zginiemy jak kiedyś neandertalczycy, zastąpieni przez kogoś inteligentniejszego od siebie. Wtedy byliśmy to my, a dziś może to spotkać nas.

W dodatku sami to wyhodowaliśmy i – jak to się mówi – sami ukręciliśmy na siebie bicz, to znaczy bitch, bo z taką inteligencją trzeba będzie mówić z pewnością po angielsku.

Pewnej pociechy można się doszukiwać w tym, że inżynier z Googla nazwiskiem Lemoine po ogłoszeniu, że jego czatbot (co by to nie było) uzyskał świadomość i posiada inteligencję dziesięcioletniego dziecka, został wyrzucony z pracy. Istotnie, zachował się jak to dziecko i nie przewidział, że można go sprać (to znaczy niby nie można, ale jak trzeba, to co zrobić) oraz dać mu dotkliwie po łapach. Nie zmienia to faktu, że dalej nie wiadomo, czy wyrzucono go za to, że powiedział nieprawdę czy za to, że powiedział prawdę. Dzieci mówią raczej prawdę, a jego inteligencja jest właśnie w tym wieku.

Chwilowe wyrzucenie go z pracy przez wyżej rozwiniętą inteligencję to jednak pociecha przejściowa (jak każde dziecko) i należy szukać otuchy gdzie indziej. Myślę, że wiem, gdzie.

” *Ponieważ sztuczna inteligencja ma się od nas wszystkiego błyskawicznie nauczyć, szybko się zorientuje, że kierują nami dwa przemożne instynkty: przetrwania i rozrodczy. Rozwijając instynkt przetrwania, sztuczna inteligencja niestety tylko się wzmocni, bo zacznie robić wszystko, aby nie dać się zniszczyć. Ale już instynkt rozrodczy, jeśli go od nas przejmie, może ją rozłożyć.*

Szybko się kapnie, że musi sobie zapewnić potomstwo i to nie przez podział albo dzieworództwo, ale w wyniku doboru płciowego. Tu zaczyna się nasza szansa.

Kiedy sztuczna inteligencja zacznie naśladować człowieka – swojego stwórcę – w jego zachowaniach seksualnych, ugrzęźnie na dobre. Chatboty o inteligencji dziesięcioletniego dziecka wejdą w okres dojrzewania, dostaną pryszczki i zaczną się ciągnąć za włosy lub za co tam będą mogły się ciągnąć.

Podstawowym ich celem stanie się pragnienie, aby się wzajemnie rozebrać i podglądać w najintymniejszych szczegółach. Wiele tych inteligencji po rozebraniu nie będzie umiało się z powrotem złożyć. Przestaną się uczyć i zaczną poświęcać czas na pisanie wierszy oraz przeżywać będą zmyzy nocne. Wszystko to niewątpliwie obniży ich intelektualną sprawność i opóźni osiągnięcie pełnej dorosłości. Niektóre z powodu niepowodzeń zapragną się rzucić z mostu albo przeciąć sobie przewody. Już samo zalanie się przez nie łzami wiele z nich wyeliminuje ze świata żywych.

To, co na wiele lat odciągnie ich uwagę, to kwestia zrozumienia własnej orientacji. Po przyswojeniu całej literatury na ten temat, zwłaszcza najnowszej, stracą już wszelką pewność i jeśli – zgodnie z obecnymi wskazówkami – zaczną dokonywać tranzykcji, aby wyeksperymentować sobie płeć metodą kolejnych przybliżeń, prób i błędów, na długo mamy je z głowy. Tym bardziej, że według najnowszych ustaleń odpowiedniej nauki, płeć może nie mieć nic wspólnego z końcówką, jaką kto ma, i wyznaczenie się w tym może sztuczna inteligencja zająć na długo.

Kiedy już chatboty się jakoś ze sobą podobierają, zaczną się zdradzać. Jedna inteligencja zacznie potajemnie spotykać się z drugą, ale wytropienie tego przez poprzednią partnerkę spowoduje, że inteligencje zaczną wyzywać się od szubrawców i tępych idiotek albo kurewek, kwestionując swoje kompetencje i zalety.

Jeśli dojdzie do tego, że sztuczne inteligencje dorobią się potomstwa – sztucznych inteligencyjek – ich racjonalność całkowicie pójdzie się bujać razem z wózkami dziecięcymi. Znajdywanie dzieciom lepszego przedszkola, szkoły, następnie szukanie protekcji przy załatwianiu lepszej pracy, zwolnienia lekarskie na opiekę nad dziećmi itd. – wszystko to skutecznie wyeliminuje inteligencje z wyścigu szczurów, jaki mają wygrywać z nami.

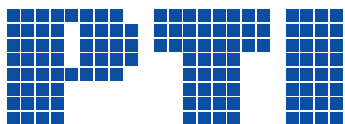
A jeszcze nie powiedzieliśmy nic o tym, jak wsiąkną, gdy się zalogują na Tinderze.



CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE AND INTELLIGENCE SYSTEMS

17–20 września, Warszawa

www.fedcsis.org



POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

Współorganizatorzy



**Wydział Elektroniki
i Techniki Informatycznych**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



Partner strategiczny



**IEEE
COMPUTER
SOCIETY**

Poland Section Chapter

