

CZAS NA CZAS

O DORĘCZENIACH
ELEKTRONICZNYCH
Z UKOSA

Mamy twoje dane
i nie zawahamy się
ich użyć

COVID UMYKA
MODELOM

Wywiad
z Marcinem Szeligą

autorem
najlepszej książki informatycznej 2020 r.

Spis treści

Informatyka i wydarzenia

- 4 Cyfrowi luminarze

Informatyka i technologie

- 7 Covid umyka modelom
- 11 Czas na czas
- 15 Czas z gniazdka
- 16 Rośnie zaufanie do technologii blockchain

Informatyka i ludzie

- 20 Donald trzęsie ziemią
- 23 Żegnamy naszego Profesora
- 26 Perpetual Light

Informatyka i kompetencje

- 28 PTI uruchamia Krajowy System Certyfikacji Cyberbezpieczeństwa
- 31 Sztuczna inteligencja w natarciu
- 34 Musimy rozumieć cyfrowe sygnały
- 37 Współpraca uczelni z biznesem – jak to się robi w Koszalinie?
- 39 Znamy laureatów Ogólnopolskiego Konkursu PTI na najlepsze prace magisterskie z informatyki
- 42 Informatyczna Europa
- 44 Konkurs GEEK już cieszy się popularnością
- 46 Jak polskie uczelnie radzą sobie z rozwiązaniami informatycznymi?

Informatyka i bezpieczeństwo

- 50 Mamy twoje dane i nie zawahamy się ich użyć

Informatyka i regulacje

- 55 O elektronicznych doręczeniach z ukosa

Informatyka i historia

- 58 Claude Shannon – klasyk epoki informacji

60 Uwagi na marginesie...

Lektury obowiązkowe

- 61 Praktyczne uczenie maszynowe

Biuletyn PTI

nr 1/2021

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 Kniaź
(anna.kniaz@pti.org.pl)

Rada Programowa Biuletynu PTI:

Wojciech Kiedrowski
– przewodniczący Rady
Tomasz Klasa
Jarosław Kowalski
Beata Ostrowska
Marcin Paprzycki

Współpraca redakcyjna:

Tomasz Kulisiewicz

Korekta:

Jolanta Jamiołkowska

Skład i opracowanie graficzne:

Agencja HEADOUT





Szanowni Państwo,

z każdym miesiącem lepiej poznaję środowisko PTI, co znacznie ułatwia strojenie treści Biuletynu do aktywności Towarzystwa. Dziękuję wszystkim życzliwym za wskazywanie istotnych obszarów, przekazywanie kontaktów, przygotowywanie treści i udzielanie cierpliwych wyjaśnień. Dzięki Państwa wsparciu już jedna trzecia tego numeru jest wprost lub pośrednio związana z różnymi działaniami PTI lub wydarzeniami, nad którymi sprawuje patronat. Rozrzucone w czasie i anonsowane na różnych podstronach witryny Towarzystwa nie układają się w tak czytelną panoramę jego działań, jaka wyłoniła się na stronach tej publikacji.

Z perspektywy zaledwie dwóch numerów trudno mówić o krzepnięciu formuły Biuletynu, ale pewnym optymizmem napawa rosnąca grupa stałych autorów, skłonnych wspierać Biuletyn w dłuższej perspektywie. Z grona członków PTI mogę liczyć na profesjonalizm Jarka Demineta i iście renesansowy potencjał prezesów: Wacława Iszkowskiego i Wiesława Paluszyńskiego oraz na moich kolegów z Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka: Tomasza Kulisiewicza i Andrzeja Gontarza.

Znana specjalistka od cyberbezpieczeństwa, Joanna Karczewska, od początku deklarowała chęć długotrwałej współpracy z redakcją Biuletynu. W tym numerze do stałych autorów zewnętrznych dołączyły nowe osoby. Filozof prof. Marek Hetmański, żeby zaproponować nam nieco inną perspektywę postrzegania świata i dziennikarz Jacek Grabowski oraz – za sprawą nieżyjącego już prof. Fiałkowskiego – Bogdan Miś, znany popularyzator nauki.

Śmierć prof. Fiałkowskiego skłoniła wielu Jego uczniów do podzielenia się swoimi wspomnieniami, z których zbudowaliśmy tekst pożegnalny w Biuletynie. Wykorzystałam w nim również wspomnienia przyjaciela Profesora, Bogdana Misia, i ta autoryzacja zapoczątkowała naszą współpracę. Smutna konstatacja – jest to ostatnia przysługa, jaką Profesor zdołał wyświadczyć PTI.

Następny numer Biuletynu ukaże się przed obchodami 40-lecia Towarzystwa. Pewną inspiracją do jego budowy jest tematyka głównej konferencji towarzyszącej jubileuszowi „Polska w technosferze przyszłości”, poświęcona zarówno korzyściom, jak i zagrożeniom cyfrowego świata. Zapraszam wszystkich zainteresowanych do współtworzenia tego ważnego numeru, nawet najbardziej zwariowane pomysły mile widziane.

Anna Książ
redaktor naczelna



Cyfrowi luminarze

Polska droga do społeczeństwa informacyjnego jest wyboista. Tym bardziej powinniśmy cenić tych, którzy w niełatwych czasach niosą cyfrowy kaganek.

Na początku – w 1994 r. – był Raport Bangemanna i przegląd krajowego prawa przed rozpoczęciem negocjacji członkowskich z UE. Pojawiło się i zaczęło funkcjonować pojęcie społeczeństwa informacyjnego. Jako członek Rady Konsultacyjnej ds. Teleinformatyki przy Premierze, ale chyba bardziej jako dyrektor odpowiedzialny w Ministerstwie Spraw Zagranicznych za procesy informatyzacyjne, zacząłem być włączany do opiniowania różnic prawa polskiego w stosunku do dorobku prawnego UE, sławnego *acquis communautaire*. Już w tym czasie rozmawialiśmy o ochronie danych osobowych, podpisie elektronicznym, pakiecie ustaw telekomunikacyjnych itp. Wkrótce zmieniłem swoje zajęcie profesjonalnego informatyka na nieznaną mi jeszcze wówczas specjalność koordynatora obszaru negocja-



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 MNiI, pełnomocnika ministra ds. rozwoju kompetencji cyfrowych w administracji, Lidera Cyfryzacji w Polsce, prezesa PTI. Członek Komitetu Informatyki PAN.

cyjnego „telekomunikacja i społeczeństwo informacyjne” w Przedstawicielstwie Polski przy UE w Brukseli.



Sześć lat niezwyklej przygody

Od lutego 1998 r. przeszedłem kolejne fazy negocjacyjne, fazę tzw. aktywnego obserwatora aż do oficjalnego uznania Polski za pełnoprawnego członka Unii Europejskiej. Pobyt w Brukseli zakończyła nominacja na stanowisko podsekretarza stanu w Ministerstwie Nauki i Informatyzacji. Współpraca z ministrem, prof. Michałem Kleiberem, była harmonijna, a rząd Marka Belki w większości składał się z fachowców. To wówczas przyjęliśmy ustawę o informatyzacji, rozwinęliśmy znacznie sieć Pionier, przeprowadziliśmy pilotaż scentralizowanych zakupów wyposażenia informatycznego administracji, rozwinęliśmy sieć internetową Ikonka, powstały pierwsze Wrota Polski. Dzięki dobrej współpracy z parlamentarzystami europejskimi skutecznie zawetowaliśmy dyrektywę o patentowaniu oprogramowania. Również w tym czasie powstała w ministerstwie koncepcja ePUAP-u, skutecznie wypaczona w kolejnych zmianach, jakim podlegał dział informatyzacja.

”Lista 100 za rok 2020 ma swoich „weteranów” – po raz trzeci znalazło się na niej 15 osób. To pokazuje, że zaangażowanie społeczne jest cechą trwałą. Cieszy także pojawienie się 61 „nowicjuszy”.

Ponownie w MSZ przeżyłem przygodę z włączeniem polskich placówek do sieci Schengen, a wkrótce potem zostałem dyrektorem Departamentu Społeczeństwa Informacyjnego w MSWiA. Od razu powierzono mi zadanie skoordynowania prac nad Strategią Rozwoju Społeczeństwa Informacyjnego w Polsce do roku 2013. Nie było to zadania łatwe z uwagi na wysokie formalne wymogi, jakim powinien sprostać rządowy dokument strategiczny. Rząd przyjął tę strategię i jest to do dziś bodajże jedyny dokument strategiczny w obszarze związanym z zagadnieniami społeczeństwa informacyjnego mający podpis premiera.

Jako przedstawiciel Polski w grupie roboczej monitorującej Europejską Agendę Cyfrową słuchałem relacji z działań prowadzonych w Wielkiej Brytanii przez Marthę Lane Fox, wyznaczoną przez rząd brytyjski na funkcję Digital Champion. Udało jej się uzyskać synergii działań ponad 1000 firm i organizacji przy dwóch dużych kampaniach: Go on Britain i Britain on line 2010. Przykład brytyjski skutecznie podziałał na Komisję Europejską, która zaproponowała wszystkim krajom członkowskim powołanie Liderów Cyfryzacji, a na poziomie europejskim – stworzenie sieci tych liderów. Reprezentowałem Polskę na spotkaniu powołanych liderów w Brukseli w 2012 r.

Niestety, w Polsce uznano, że Lider Cyfryzacji to tytuł, a nie funkcja, którą powinny wspierać odpowiednie zasoby. Poszukując linii przewodniej działalności Lidera, zwróciłem się w kierunku kwalifikacji cyfrowych, umiejętności wykorzystywania narzędzi, jakie tworzy technologia, upowszechniania świadomości o zmieniającym się pod ich wpływem świecie.



Umiejętności dla przyszłości

Potrzebna nam była chmura inicjatyw i łańcuch współpracy organizacji, instytucji oraz firm, które uznają, że kompetencje cyfrowe mają fundamentalne znaczenie dla rozwoju kraju. W 2013 r. powołaliśmy Szerokie Porozumienie na rzecz Rozwoju Umiejętności Cyfrowych (SPRUC). Polska była pierwszym krajem, który uruchomił tego typu przedsięwzięcie.

Porozumienie, bez sformalizowanej struktury, z założenia miało pełnić funkcję spoiwa, a jego działalność bazuje do dziś na zaangażowaniu oddanych jego przesłaniu ludzi. Wzorem innych europejskich inicjatyw, wszyscy przystępujący do SPRUC – organizacje społeczne, firmy, uczelnie itp. – deklarowali podejmowanie konkretnych działań związanych rozwijaniem kompetencji cyfrowych (patrz <http://umiejtnoscicyfrowe.pl/partnerzy>). Corocznie były one oceniane przez Radę Programową SPRUC i prezentowane Komitetowi Honorowemu.

„Umiejętności dla przyszłości” to hasło SPRUC, a doświadczenia Porozumienia były kilkakrotnie prezentowane na spotkaniach europejskich Liderów Cyfryzacji. SPRUC jest do dziś uznawane przez Komisję Europejską za narodową koalicję wchodzącą w skład europejskiej Coalition for Digital Skills and Jobs.



umiejętności
dla przyszłości

Ewaluowanie deklaracji oraz aktywności partnerów SPRUC z czasem zostało przeniesione do organizowanych corocznie konferencji „Umiejętności cyfrowe.pl”. Oceniają one poziom kompetencji cyfrowych w Polsce, od pewnego czasu analizując także wskaźnik DESI. W konferencji uczestniczą nie tylko przedstawiciele partnerów SPRUC, lecz także reprezentanci administracji publicznej. Trwałym osiągnięciem bezpośrednio przypisywanym SPRUC było opracowanie Manifestu w sprawie rozwoju kompetencji cyfrowych w Polsce (<http://umiejtnoscicyfrowe.pl/manifest-na-rzecz-rozwoju-kompetencji-cyfrowych-w-polsce/>), a także „Rekomendacja w sprawie uczenia programowania i rozwijania

kompetencji cyfrowych w szkołach (http://koduizklasa.ceo.org.pl/sites/koduizklasa.ceo.org.pl/files/rekomendacje_w_sprawie_programowania.pdf).

Liczba instytucjonalnych partnerów wspierających SPRUC sukcesywnie się powiększa. Zaczynaliśmy od 24 – dziś jest ponad ich 70. Nie zmieniła się jednak sytuacja finansowa Porozumienia. Niewielkiego wsparcia finansowego udziela mu: Fundacja Orange, Huawei, NASK oraz Polskie Towarzystwo Informatyczne, które od 2020 r. pełni funkcję sekretariatu SPRUC. Wiele wspólnie omawianych przedsięwzięć jest realizowanych indywidualnie przez partnerów, zwycięża głęboko w nas zakorzeniony gen indywidualnego sukcesu. Zabrakło środków i konsekwencji Lady Marthy Lane Fox, która za uczynienie Brytyjczyków społeczeństwem cyfrowym otrzymała tytuł szlachecki.

Obecnie konieczność posiadania kompetencji cyfrowych stała się oczywista. Edukacja formalna nie jest w stanie ich zapewnić w wystarczającym stopniu, lukę usiłują zapełnić liczne kursy, szkolenia i konferencje z dość mizernym, niestety, skutkiem. Nadal nie mamy jednolitej, stabilnej, zaplanowanej na lata koncepcji podnoszenia kompetencji cyfrowych. Tym bardziej trzeba doceniać wszelkie inicjatywy, mające na celu budzenie świadomości cyfrowej, przekazywanie wiedzy i doświadczeń.

Stu wspianiałych

Rada Programowa SPRUC od początku swojej działalności poszukiwała formuły nagradzania wyróżniających się inicjatyw, organizacji czy osób. Toczyliśmy wiele dyskusji i podczas jednej z nich padło pytanie jednej z koleżanek „Jak mam wskazać jedną osobę, skoro są ich setki?”. Poszliśmy tym tropem.

W 2017 r. powołaliśmy w ramach SPRUC inicjatywę Lista 100. Corocznie nominuje się do niej osoby, które istotnie przyczyniły się do rozwoju umiejętności cyfrowych w Polsce w mijającym roku. Nominującymi są laureaci wcześniejszych list, eksperci z zakresu tematyki społeczeństwa informacyjnego, partnerzy SPRUC. Oceny kandydatur dokonuje Kapituła. Konferencja Umiejętności cyfrowe.pl jest okazją do zaprezentowania Listy 100.

Zdecydowana większość uhonorowanych w 2020 r. osób pochodzi spoza Warszawy. Są to głównie osoby na co dzień posługujące się różnego rodzaju narzędziami cyfrowymi i uczące ich wykorzystywania. Właśnie promowanie wykorzystywania systemów teleinformatycznych do przeciwdziałania negatywnym zjawiskom pandemii było jednym z ważnych kryteriów wyboru nominowanych do ubiegłorocznej Listy 100. Zadanie stawiane przed Kapitułą staje się coraz trudniejsze, bo poszerza się grupa osób uprawnionych do zgłaszania nominacji. W tym roku było ich 262 – co oznacza, że tyle osób znalazło się na trzech poprzednich listach (38 osób się powtarzało).

Wszystkie osoby, które znalazły się na tegorocznej liście, zasługują na najwyższy szacunek. Pozwolę sobie jednak na wskazanie kilku z nich. Anna Beata Kwiatkowska, nasza koleżanka z PTI łącząca wiele funkcji – nauczycielka informatyki w liceum, wykładowczyni na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu, członkini Rady ds. informatyki MEN oraz Rady Cyfryzacji w MC. Agnieszka Aleksiejczuk, dyrektorka Departamentu Społeczeństwa Informacyjnego Podlaskiego Urzędu Marszałkowskiego – niezwykle aktywna na rzecz wykorzystywania teleinformatyki w samorządach całej Polski. Sławomir Kasprzak oraz Magdalena Polak, dyrektor i wicedyrektorka Zespołu Szkół Licealnych i Technicznych nr 1 w Warszawie – prowadzone przez nich Technikum Mechatroniczne jest od lat uznawane za najlepszą szkołę zawodową w Polsce. Beata Chodacka, także nasza koleżanka z PTI – niestrudzona nauczycielka informatyki z Krakowa, zaangażowana w realizację koncepcji Centrum Mistrzostwa Informatycznego. Bianka Siwińska, prezeska Fundacji Perspektywy – zorganizowany przez nią w tym roku w całości w trybie zdalnym „Women in Tech Summit” zgromadził ponad 9 tys. uczestników i był prawdopodobnie największym wydarzeniem online w Europie.

■ ■ ■

Rok 2021 także nie będzie łatwy. Bez wątpienia potrzeba posiadania kompetencji cyfrowych będzie nadal kluczowa. Rozpoczynamy piątą edycję Listy 100. Na niej samej jest jedynie sto miejsc, ale już nominowanie do niej jest wyróżnieniem i powodem do satysfakcji. Chciałbym, aby tych wyróżnień było jak najwięcej.



Uroczyste ogłoszenie Listy 100 za rok 2020 odbyło się w trybie zdalnym, co miało pozytywny wpływ na frekwencję. Lista 100 za rok 2020 dostępna jest pod adresem <http://umiejtnoscicyfrowe.pl/lista-100/lista-100-2020/>. Cieszymy się, że wśród nagrodzonych znaleźli się także członkowie PTI: Beata Chodacka (Oddział Małopolski), prof. Jan Madey (Członek Honorowy PTI), Anna Beata Kwiatkowska (Oddział Kujawsko-Pomorski), Danuta Morańska (Oddział Górnośląski), Zdzisław Nowakowski (Oddział Podkarpacki), Karol Przybyszewski (Oddział Białostocki), Kamil Sitarski (Oddział Mazowiecki) oraz Sławomir Smugowski (Oddział Górnośląski).



Covid umyka modelom

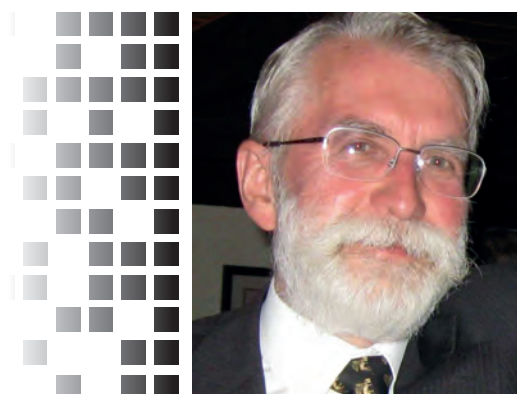
Epidemiolodzy i matematycy na całym świecie – także w Polsce – pracują nad modelami, które opisywałyby rozwój pandemii i pozwoliły opracowywać prognozy. Na razie z dość mizernym skutkiem.

Ludzie chcą rozumieć świat – po pierwsze dla przyjemności, żeby wiedzieć, dlaczego coś się stało, i po drugie dla bezpieczeństwa, żeby przewidzieć, co będzie się działo w przyszłości. W przypadku pandemii koronawirusa (ale i w przypadku innych chorób zakaźnych) chcielibyśmy wiedzieć, jak będzie wyglądać rozwój choroby i jakie środki zapobiegawcze mogą opóźnić jej rozwój.

Każdy model rozwoju choroby zakaźnej zakłada, że populacja dzieli się na kilka grup, które wzajemnie na siebie oddziałują i których liczebność zmienia się według jakichś w miarę regularnych zasad.

Gradacja modeli

Najprostszy model definiuje trzy grupy, oznaczane zwykle jako S (narażeni, ang. susceptible), I (zakażeni zarażający, ang. infectious) oraz R (nieaktywni, ang. removed). Zakażenie oznacza przejście z grupy S do I, wyzdrowienie, izolacja



Jarosław Deminet

informatyk od 1979 r., bywał 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.

(kwarantanna) lub zgon – z I do R. Najbardziej uproszczony model zakłada, że grupy I oraz R są bardzo małe w porównaniu z S, a dzienna liczba zakażeń jest proporcjonalna do liczby zarażających (tzn. że każdy zarażający zaraża dziennie stałą liczbę osób, zwykle oznaczoną jako β) i że każdy zarażający pozostaje w tym stanie średnio przez τ dni. Parametr β jest iloczynem średniej dziennej liczby kontaktów międzyludzkich i prawdopodobieństwa zarażenia w trakcie pojedynczego kontaktu. Iloczyn $\tau \times \beta$ jest słynnym współczynnikiem R_0 określającym, ile średnio osób zostaje zakażonych przez jedną osobę zarażającą przez cały czas jej choroby. Przy takich założeniach liczba zakażonych zarażających zmienia się wykładniczo, tzn. rośnie do nieskończoności dla $R_0 > 1$ i maleje do zera dla $R_0 < 1$. Model taki dobrze opisuje początkowy stan, gdy prawie wszyscy są podatni na zakażenie i gdy osoby zakażone nie są w żaden sposób izolowane.



W bardziej realistycznym modelu uwzględnia się fakt (wcale nie taki pewny w świecie covidowym), że osoby nieaktywne już nie są narażone na zakażenie, a zatem dzienna liczba osób nowo zakażonych maleje proporcjonalnie do udziału osób nieaktywnych w całej populacji (część kontaktów nie prowadzi do zakażenia, bo dotyczy osób już uodpornionych). Wówczas wykresem liczby kiedykolwiek zakażonych (zarażających i nieaktywnych) jest tzw. krzywa logistyczna w kształcie mocno spłaszczonej litery S. Zaczyna się ona istotnie różnić od krzywej wykładniczej, gdy udział osób zarażających i nieaktywnych przekracza 20% populacji, potem wzrost liczby zarażonych jest bliski liniowemu (dzienna liczba zarażeń pozostaje na prawie stałym poziomie), a po przekroczeniu 80% dzienne przyrosty zaczynają szybko maleć.

Dalsze warianty modelu mogą np. uwzględniać fakt, że osoby zarażone początkowo nie zarażają, należy więc wydzielić odrębną grupę E (zakażeni niezarażający, ang. exposed) i określić średni czas, po którym dana osoba przechodzi z grupy S do E oraz z E do I. W ten sposób powstaje po-

wszechnie stosowany model SEIR. W przypadku COVID-u istotne jest także rozróżnienie grupy ID osób zakażonych, które zostaną zdiagnozowane (i poddane izolacji), od grupy IU osób, które nie zostaną zdiagnozowane i będą zarażać przez cały czas swojego zakażenia.

Na podstawie opisanych wyżej założeń formułuje się równania różniczkowe, określające zmianę liczebności grup (czyli pochodną funkcji czasu) w zależności od dotychczasowej ich liczebności. Gdy chcemy znaleźć rozwiązania analityczne (takie jak funkcja wykładnicza lub logistyczna), modele muszą być bardzo uproszczone. Zakłada się na przykład, że każdego dnia zdrowieje (lub umiera) określony procent osób zarażających. W rzeczywistości rozkład ten jest bardziej skomplikowany, prawdopodobieństwo wyzdrowienia lub zgonu dla danej osoby zależy od czasu, jaki upłynął od zakażenia. To w praktyce wyklucza otrzymanie wzorów analitycznych i wymaga zastosowania technik iteracyjnych lub symulacyjnych.

Problemy z kalibracją

Z jednej strony model jest budowany na podstawie wiedzy o mechanizmach epidemii, ale z drugiej strony musi być skalibrowany, to znaczy skonfrontowany z rzeczywistymi danymi. Wiadomo na przykład, że wirus roznosi się przez kontakty międzyludzkie (im jest ich więcej, tym więcej nowych zakażeń) i że objawy pojawiają się po kilku dniach. Jak bliskie muszą być kontakty i po jakim czasie pojawią się objawy – tego z góry nie wiadomo, parametry trzeba określić na podstawie faktycznie zaobserwowanych danych. Nie wiadomo, jaki jest rozkład czasu zarażania w całej populacji i czy jest on czysto losowy, czy zależny od jakichś czynników. W przypadku tak nagłej pandemii jak COVID-19 znalezienie odpowiedzi jest bardzo trudne (by nie rzec niemożliwe). Pandemia trwa zbyt krótko, żeby można było zebrać porównywalne dane. Nie da się przeprowadzić eksperymentów porównawczych, na przykład zamykając szkoły w jednym województwie i otwierając w drugim. Początkowo próbowano zbierać informacje o prawdopodobnym źródle zakażenia, ale teraz te dane – nawet jeśli są dostępne – są mało wiarygodne, a w związku z tym bardzo trudno jest ocenić na przykład prawdopodobieństwo zakażenia się w tramwaju czy w szkole. Liczbę kontaktów próbowano oszacować na podstawie wywiadów, ale te dane są bardzo niepewne – sam miałbym kłopoty z określeniem, ile osób spotykałem w ciągu normalnego dnia.

” *W lecie 2020 r. zespół badawczy Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego ostrzegął, że powszechne uruchomienie szkół spowoduje znaczny wzrost liczby zakażeń.*

Jest wiele hipotez na temat zróżnicowanej reakcji różnych osób – prawdopodobnie niektórzy ludzie roznoszą wirusa dużo skuteczniej niż inni (tzw. superroznośnicy). Nie wiadomo, czy zdolność do zakażenia innych zależy od wieku (być może dzieci zakażają mniej skutecznie niż dorośli, ale to jest hipoteza). A poza tym proces recenzowania i przygotowania do publikacji poważnego artykułu naukowego trwa dłużej niż cała pandemia do tej pory, publikowane wyniki mają więc charakter wstępny – na dodatek oparty na danych sprzed paru miesięcy, co przy dynamice pandemii oznacza duże ryzyko dezaktualizacji.

Modele: symulacyjny i stochastyczny

Przy tych wszystkich zastrzeżeniach i obawach są jednak podejmowane próby modelowania, idące w dwóch kierunkach. Po pierwsze, można modelować rozprzestrzenianie się wirusa w populacji, symulując zachowanie się poszczególnych osób i kontakty między nimi (model symulacyjny). Zakłada się wówczas, że każda osoba spotyka się codziennie z grupą innych osób w autobusie, tramwaju, szkole czy w domu i – jeśli ktoś w okolicy zaraża wirusem – z określonym prawdopodobieństwem ulega zarażeniu (metoda Monte Carlo). Po drugie, można na podstawie zebranych danych syntetycznych znaleźć pewne statystyczne regularności i wyliczać na ich podstawie liczebność poszczególnych grup (model stochastyczny). Model symulacyjny jest podstawą badań zespołu w Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego oraz zespołu MOCOS prowadzonego przez Politechnikę Wrocławską. Model stochastyczny jest używany przez zespół na Wydziale Matematyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Oczywiście we wszystkich zespołach uczestniczą naukowcy z różnych dziedzin i różnych ośrodków badawczych. Dostępne w Internecie informacje o tych modelach są bardzo wyrzutowe, ale warto choćby pobieżnie się z nimi zapoznać.

” *Analiza szczegółowych parametrów na podstawie całkowitej liczby zakażeń czy zgonów przypomina określanie budowy wewnętrznej słonia na podstawie obserwowania stada przez lornetkę.*

W Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego (<https://covid-19.icm.edu.pl/>) od 10 lat korzysta się z modelu agentowego, początkowo wykorzystywanego do modelowania epidemii zwykłej grypy sezonowej. Model symuluje zachowanie każdego z 38 mln mieszkańców Polski, rozmieszczonych zgodnie z faktycznymi wskaźnikami demograficznymi w kwadratach o boku 1 km i zachowujących się zgodnie z zaplanowanymi scenariuszami

(zależnie od tzw. kontekstu). Każdy agent może spotykać się z innymi agentami w szkole, przedszkolu, miejscu pracy, pociągu czy autobusie. Po zakażeniu każdy agent zachowuje się zgodnie z modelem SEIR, przy czym rozróżnia się osoby objawowe, które są izolowane, i bezobjawowe, które zarażają przez cały czas choroby. Model jest kalibrowany na podstawie danych dotyczących poszczególnych powiatów, zbieranych przez Michała Rogalskiego (obecnie już mniej wiarygodnych).

W modelu tym jest jednak bardzo dużo nieznanymi parametrów. Nie wiadomo, ile jest osób zakażonych bezobjawowych. Można testować model dla różnych współczynników zakażenia przy kontakcie bezpośrednim, ale nie wiadomo na przykład, czy współczynnik ten zależy od wieku – w praktyce obecnie nikt nie śledzi kontaktów osób zakażonych, tak aby móc określić, ile z nich zarażyło się w szkole, a ile w tramwaju. Zgodność prognoz opartych na tym modelu z faktycznymi liczbami jest zgrubna, ale pozwala na przykład przewidzieć, po jakim czasie od nałożenia restrykcji znacznie się spadek liczby nowych zakażeń (<https://covid-19.icm.edu.pl/biezace-prognozy/>). Model ułatwia zrozumienie, co się dzieje w społeczeństwie po nałożeniu lub zdjęciu ograniczeń, na przykład jakie skutki w dłuższej perspektywie ma zmniejszenie kontaktów o określony czynnik. W szczególności w lecie 2020 r. zespół badawczy ostrzegał, że powszechne uruchomienie szkół spowoduje znaczny wzrost liczby zakażeń. Z jednej strony można uznać, że jest to proroctwo na miarę meteorologa, który przewiduje przymrozki w lutym, ale z drugiej strony – wtedy nie wszyscy chcieli w to uwierzyć.

Ciekawym wnioskiem z badań przeprowadzonych jeszcze nad rozprzestrzenianiem się grypy było przewidywanie transmisji z dużych miast na mniej zaludnione tereny. Zgodnie z modelem epidemia powinna najpierw uderzyć tam, gdzie gęstość zaludnienia jest największa i gdzie wirus ma najlepsze warunki do transmisji. Potem w takich miejscach pojawia się częściowa odporność, ograniczenie kontaktów powoduje spadek zakażeń, a jednocześnie stopniowo rośnie liczba zakażeń w mniej zagęszczonych rejonach. To by tłumaczyło początkowy (wiosenny) silny atak wirusa w najbardziej zurbanizowanych regionach (np. północne Włochy). Być może tak właśnie było z transmisją wirusa w USA, gdzie początkowo pandemia uderzyła w Nowy Jork i okolice, a teraz rozwija się głównie w stanach rolniczych. W Polsce też początkowo najwięcej zakażeń było na Śląsku, Mazowszu, Łódzkiem i w Małopolsce, a teraz na Warmii, Mazurach i Kujawach.

Zdaniem autorów model potrafi opisać specyfikę poszczególnych krajów, ponieważ pozwala uwzględnić geograficzne rozmieszczenie mieszkańców.

Model MOCOS (MOdeling COrona Spread)

Model opracowany pracujący na Politechnice Wrocławskiej (<https://mocos.pl>) ma charakter sieciowy symulujący strukturę mieszkańców Wrocławia. Abstrahuje on od faktycznego rozmieszczenia symulowanych osób i zakłada, że są one powiązane abstrakcyjną siecią powiązań. Model korzysta z danych dotyczących mobilności od Apple'a i Google'a. Naukowcy starają się określić, jak będzie się zmieniać liczba zakażonych w zależności od takich czynników, jak: liczba kontaktów (i stopień jej redukcji), skuteczność śledzenia kontaktów, procent użytkowników aplikacji smartfonowej czy liczba osób testowanych. Interesującym wynikiem było pokazanie znaczenia skuteczności śledzenia kontaktów oraz testowania przy lekkim przebiegu choroby. Wyniki te mają charakter bardziej jakościowy niż ilościowy, ale pokazują pożądany kierunek działań.

Otrzymane prognozy mają charakter krótkoterminowy i zakładają stałość w czasie wszystkich parametrów. Opracowane są również modele opisujące możliwy rozwój potencjalnej trzeciej fali zachorowań zimą i wiosną 2021 r. zależnie od ograniczenia kontaktów.

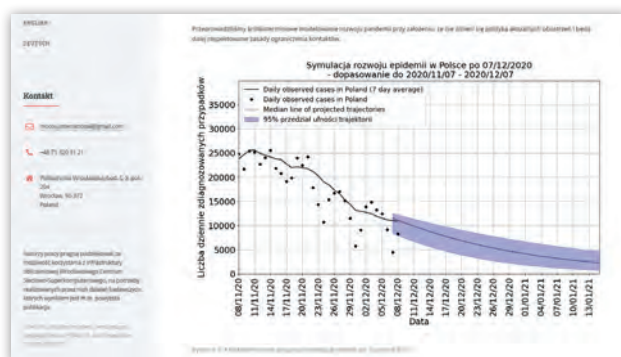
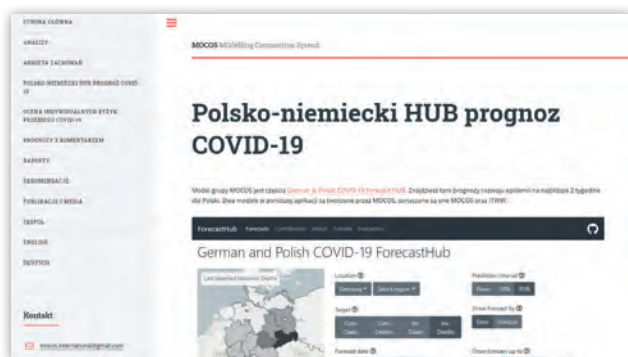
Model STOCH-SEIR

Na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego opracowano model STOCH-SEIR, uwzględniający rozkłady probabilistyczne (<https://covid19.mimuw.edu.pl/>). Poza podziałem osób zarażających na grupy zdiagnozowanych i niezdiagnozowanych z grupy R

wydzielono także grupę U osób niezdiagnozowanych, które już przestały zarażać. W modelu uwzględniono liczbę testów, w tym wahania liczby testów w skali tygodnia, a także rozkład statystyczny liczby zgonów między 7. a 28. dniem od zakażenia. Poszczególne parametry zostały wyznaczone na podstawie porównania wyników z modelowania z faktycznymi liczbami zdiagnozowanych zakażeń oraz zgonów. Okazało się, że parametry te bardzo mocno zmieniają się w czasie, na przykład średni czas inkubacji wirusa (przejścia z grupy E (zakażonych niezarażających) do I (zarażających) waha się od 5,5 dnia wiosną do 10 dni zimą, co zapewne świadczy o dużej niestabilności modelu, czyli wrażliwości na przypadkowe odstępstwa danych. Próbowano również analizować model, w którym odrębnie modelowano personel służby zdrowia i resztę populacji, a także modelowanie w podziale na województwa. Parametry są następnie użyte do generowania cotygodniowych prognoz. Prognozy te krótkoterminowo nieźle prognozują linię trendu zakażeń, ale nie pozwoliły przewidzieć szczytu zakażeń i następnie ich spadku, które wynikały z nałożonych ograniczeń na liczbę kontaktów.

Modele pandemii już teraz pozwalają na zgrubną prognozę liczby zakażeń i zgonów w niezmiennych warunkach oraz na zgrubne szacowanie skutków wprowadzanych zmian (zaostreżenie lub luzowanie ograniczeń). Jest wątpliwe, czy pozwolą skutecznie przewidzieć na przykład kolejną falę. Myślę, że wyzwaniem będzie modelowanie skutków szczepień ochronnych przy różnych poziomach zaszczepienia, ale na razie jeszcze nie ma informacji na ten temat.

No i efekt ciągle jest zgodny z ludowym porzekadłem dotyczącym prognozy pogody: „Po Świętym Marcinie przyjdzie zima. Albo i nie.”



Na stronie <https://mocos.pl/pl/automatic.html> jest udostępnionych 14 prognoz dwutygodniowych dla Polski, opisujących wzrost całkowitej liczby zgonów od wyjściowej liczby 29,4 tys. Ich końcowe wyniki to 32–43 tys., czyli prognozowany przyrost liczby zgonów wynosi od 3 do 13 tysięcy! Dla liczby zakażeń widełki wynoszą od 100 do 320 tys. Dla czterech tygodni modele wahają się od prawie całkowitego wygaszenia pandemii do powrotu do 30 tys. zakażeń dziennie.

Czas na czas

Choć czas pozostaje w wielu aspektach tajemnicą, oswoiiliśmy go w fizyce, a rola jego pomiaru i synchronizacji w praktycznych zastosowaniach bywa dziś tak istotna, że zaledwie niewielkie odchylenie może spowodować katastrofalne konsekwencje.

Czas to najważniejszy czynnik determinujący życie ludzi. Jesteśmy w nim zanurzeni, jak ryby w wartkiej rzece, a nurt tej rzeki pociąga nas za sobą, niestety zawsze w jedną stronę, nieuchronnie zmierzając ku przemijaniu. Rzeka czasu sama jednak nie przemija, bez ustanku płynie jak płynęła. Nie potrafimy jej zatrzymać, spowolnić ani zawrócić, bo nie znamy jej źródeł, ani tak dokładnie nie wiemy, gdzie jest jej ujście. Nie znaczy to jednak, że ów egzystencjalny wpływ rzeki czasu, ten porywający nas nurt, jest niemierzalny i nie umiemy go wykorzystywać.

Najprościej możemy określić „czas” jako następstwo zdarzeń. Einsteinowska definicja sytuuje czas jako jeden z elementów czterowymiarowej czasoprzestrzeni. Istnieją również inne definicje czasu, zależne od konkretnych zastosowań i związanych z nimi punktów odniesienia. Na potrzeby tego tekstu najprościej będzie założyć, że czas jest wielkością fizyczną mierzoną przez odpowiednie urządzenie, zwane zegarem. Pomiar czasu w zegarze polega na przyjęciu pewnego punktu wyjściowego i następnie odliczaniu ustalonych wcześniej krótszych interwałów czasowych aż do kolejnego umownego punktu, w którym następuje ich zliczenie i podanie wyniku.

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.

Krótka historia pomiarów czasu

Początkowo używano tylko zegarów słonecznych, które w zasadzie nie tyle „odmierzały” czas, ile wskazywały porę dnia na podstawie położenia Słońca. W tamtej epoce nie

przyswajano jeszcze aż tak dużej wagi do precyzyjnego pomiaru czasu za największą ich wadę uznawano fakt, że nie działają bez światła słonecznego. Aby stać się niezależnym od naturalnego oświetlenia, wymyślono tzw. zegary przepływu ciągłego, zwane też z greckiego klepsydrami, odmierzające czas za pomocą stałego przepływu substancji ciekłej albo sypkiej, na ogół wody lub piasku. Były one dokładniejsze od zegarów słonecznych i działały również po zapadnięciu zmroku, ale nadal precyzja ich pomiarów pozostawiała sporo do życzenia. Szukając lepszych rozwiązań, zastępowano przepływ wody lub piasku stopniowo opadającym odważnikiem bądź rozciągającą się odpowiednio dobraną sprężyną, dopiero jednak w połowie XIV w. powstał tzw. mechanizm wychwytowy, wykorzystujący ruch drgający do dokładniejszej kontroli uwalniania energii sprężyny lub odważnika.

Koncepcja mechanizmu wychwytowego była przełomem w konstrukcji zegarów. W połowie XVII w. Christiaan Huygens, opierając się na wcześniejszych odkryciach Galileusza, wykorzystał zmieniony mechanizm wychwytowy do zbudowania rezonansowego zegara wahadłowego. Okazał się on znacznie dokładniejszy od zegarów sprężynowych, a jego ulepszony mechanizm i precyzja pozwoliły na wprowadzenie nieznanych do tamtego momentu dodatkowych wskazówek – minutowej i sekundowej. Można więc przyjąć, że od wynalezienia zegara wahadłowego datuje się współczesna epoka pomiaru czasu. Zegary wahadłowe miały jednak swoją granicę precyzji, którą było przyspieszenie ziemskie. Aby się od tej wady uniezależnić, z biegiem postępu technicznego zaczęto zamiast wahadeł stosować inne generatory drgań. I tak pojawiły się zegary elektryczne, kwarcowe, atomowe itd. Zasada pomiaru czasu oparta na rezonansie pozostała ta sama, chociaż kółka zębate zostały zastąpione tranzystorami i kondensatorami, a wskazówki cyfrowym wyświetlaczem.

Synchronizacja i ujednolicenie czasu

Urządzenie do pomiaru czasu to jedno. Aby zacząć odliczać czas, musimy przyjąć jednak jakiś umowny punkt wyjścia, który stanie się podstawą naszego zegara. Można powiedzieć, że w dawnych czasach ten punkt zależał od miejsca zamieszkania zegarmistrza. Każde miasto miało swój czas lokalny, oparty zwykle na wskazaniach zegara słonecznego. Czasy te różniły się często znacząco, jednak nie przywiązywano do tego wielkiej wagi. Ludzie byli przyzwyczajeni; zresztą podróże między miastami/regionami nie były łatwe, trwały długo i wymagały sporego wysiłku (zwykle chodzono pieszo, nie każdy miał konia pod wierzch), więc nikt na przybycie o konkretnej godzinie się nie umawiał. Ten stan trwał do rewolucji przemysłowej, a dokładnie do momentu, w którym zaczęła rozwijać się kolej żelazna.

Kolej stała się matką ery błyskawicznego postępu. Niespodziewanie przed ludźmi otworzyła się niewyobrażalna do

tej pory możliwość przemieszczania się. Wóz konny poruszał się z prędkością 15 km/h, w dodatku co pewien czas trzeba było się zatrzymać na popas, dać odpocząć koniom. W efekcie pokonanie kilkudziesięciu kilometrów na wozie zajmowało nawet cały dzień, zależnie od obciążenia, profilu drogi i zaprzęgu. Pierwszy pociąg parowy pokonywał podobną odległość trzy – cztery razy krócej, ciągnąc przy tym kilkanaście ton obciążenia. Czas nagle zaczął grać ogromną rolę. Podróżni musieli wiedzieć, o której godzinie ich pociąg odjeżdża i o której przyjeżdża, a jeśli między miastami występowały – często spore, sięgające 10 minut – różnice w pomiarze czasu, to przekazanie odpowiednich informacji było trudne. Podobnie różnice czasu lokalnego utrudniały kolejarzom tworzenie rozkładów jazdy i skomunikowanie pociągów w punktach stycznych sieci różnych prywatnych towarzystw kolejowych. Nie dziwi więc, że już 15 lat po otwarciu pierwszej linii kolejowej użytku publicznego pojawiło się w Wielkiej Brytanii pojęcie „czasu kolejowego” („railway time”).

Sieć kolejowa jest w pewnym sensie podobna do sieci komputerowej. Możemy wyobrazić sobie pociągi jako zestawy pakietów przesyłane od serwera do serwera. Wszystkie operacje na kolei – podobnie jak w urządzeniach elektronicznych i sieciach teleinformatycznych – muszą być precyzyjnie zsynchronizowane w czasie. Inaczej dochodzi do różnych incydentów, a nawet katastrof. Dlatego koncepcja uniwersalizacji i synchronizacji czasu była na początku tak ściśle związana z kolejnictwem. „Railway time” był skutkiem wewnętrznej umowy brytyjskich towarzystw kolejowych, ale stał się zaczątkiem ustalenia czasu uniwersalnego, będącego punktem odniesienia dla całego świata. Jako podstawę „uniwersalnego czasu kolejowego” przyjęto w 1847 r. lokalny czas londyński z Królewskiego Obserwatorium w Greenwich, który dopiero pod koniec XIX w. stał się uniwersalnym czasem na terenie całego Zjednoczonego Królestwa. W 1928 r. stał się podstawą międzynarodowego czasu uniwersalnego (Universal Time, UT), który do lat 70. XX w. został przyjęty przez wszystkie znaczące kraje na świecie, co uporządkowało ostatecznie dotychczasowy bałagan czasowy. Pojawiły się analogowe systemy dystrybucji sygnału czasu używanego do synchronizacji urządzeń zegarowych.

We współczesnej informatyce minimalne, niezauważalne dla człowieka przesunięcie na osi czasu stwarza od razu problemy, zwłaszcza w naszych czasach, kiedy systemy teleinformatyczne i przepływ informacji między nimi, a także prędkość ich działania i reakcji odgrywają kluczową rolę we wszystkich dziedzinach gospodarki, mając wpływ na życie codzienne milionów ludzi. Nawet jeśli dojdzie do poważnej katastrofy kolejowej, to nadal mimo ogromu nieszczęścia, jakie za sobą pociąga, jest zdarzeniem o zasięgu lokalnym. Błąd w jednej sieci IT może błyskawicznie rozprzestrzenić się po wielu innych sieciach i urządzeniach, wywołując szereg lokalnych „katastrof” o zasięgu globalnym. Dlatego, mimo iż stosowane rozwiązania synchronizacji i dystrybucji czasu są oparte na podobnych koncepcjach, jakie stosowa-

no dawniej, to ich realizacja przebiega na innym poziomie technologicznym, a wymagania dotyczące bezpieczeństwa zostały znacznie bardziej wyśrubowane. Obecnie jako wzorzec stosowany jest uniwersalny czas koordynowany (UTC), którego definicję ustalono w 1994 r., oparty na precyzyjnym pomiarze zegarami atomowymi. W Polsce obowiązuje jako czas urzędowy od 2003 r., a Główny Urząd Miar udostępnia dwa adresy swoich serwerów czasu NTP (tempus1. i tempus2.gum.gov.pl).

Metody synchronizacji czasu

Najprostszą metodą używaną do synchronizacji czasu w lokalnych sieciach komputerowych jest wykorzystanie klienta protokołu NTP, czyli Network Time Protocol. Jeśli komputer lub sieć są połączone z Internetem, to czas może być za jego pośrednictwem pobierany z serwerów internetowych. O dokładności synchronizacji decyduje w dużej mierze jakość połączenia sieciowego. Pojedynczy komputer synchronizuje się poprzez klienta NTP, sieć lokalna – zwykle poprzez osobny serwer NTP, który odbiera sygnały i synchronizuje pozostałe komputery za pośrednictwem zainstalowanych na nich klientów.

Nie wszystkie sieci i urządzenia mają jednak dostęp do Internetu – czy to ze względów technicznych, czy bezpieczeństwa. W takich przypadkach można np. użyć serwera podłączonego do Internetu, ale wyłączzonego z sieci lokalnej, który dystrybuuje sygnał czasu za pomocą bezpiecznego kanału do serwera przekazującego dalej sygnał w sieci za pośrednictwem NTP. Do dystrybucji czasu i synchronizacji wykorzystywany jest też system GPS, którego zaletą jest nie tylko dokładność i pewność transmisji, lecz także dostępność w miejscach, w których trudno skorzystać z łącz internetowych. Na terenie Polski możliwy jest także odbiór radiowego sygnału czasu DCF77 nadawanego z Niemiec i będącego nadal oficjalnym radiowym wzorcem czasu w Niemczech. Dostępność sygnału w promieniu ok. 2 tys. km od stacji w Mainflingen jest duża, bo DCF77 działa na falach długich (77,5 kHz), nie wymagając widoczności satelitów ani też korzystania z anteny zewnętrznej. Dokładność synchronizacji czasu przy użyciu DCF77 jest jednak o kilka rzędów gorsza niż przy użyciu GPS. Dlatego sygnał DCF77 – początkowo szeroko stosowany jako wzorzec czasu dla systemów przemysłowych i transportowych – obecnie jest stosowany częściej do synchronizacji sterowanych radiowo zegarów powszechnego użytku (tradycyjnie synchronizowane są nim stacyjne zegary Deutsche Bahn), w tym także zegarków domowych i ręcznych.

W zastosowaniach przemysłowych, telekomunikacyjnych czy finansowych używa się obecnie coraz powszechniej nowszego, opartego na Ethernetie protokołu PTP (Precision Time Protocol), który zapewnia wymaganą dokładność synchronizacji nie tylko czasu zegarowego, ale także ułatwia zsynchronizowane działanie wielu urządzeń

w jednej fazie. Do takiej synchronizacji potrzebne są co najmniej dwa sygnały niosące informację o czasie, częstotliwości i fazie.

Y2K, Y2K38 i GPS rollover

Czym grozi błędne ustawienie daty na komputerze łatwo się przekonać, próbując zmienić datę na swoim domowym notebooku czy smartfonie. Jako przykład możliwych perturbacji wynikających z błędnych danych czasowych można przytoczyć choćby historię sławnego „millennium bug”, kiedy to przy przejściu z roku 1999 na 2000 miało przestać działać oprogramowanie zapisujące rok w dwucyfrowym formacie. Wówczas informatyka nie była jeszcze tym, czym jest dzisiaj, sieci telefonii komórkowej dopiero się kształtowały, dlatego – mimo iż przewidywany problem objawił się tu i ówdzie – spodziewane skutki nie były tak katastrofalne, jak wcześniej przewidywano, w dużej mierze nakręcając panikę w celach komercyjnych. Obecnie wystąpienie podobnego problemu przewiduje się na rok 2038 dla niektórych systemów uniksowych stosujących 32-bitową zmienną daty zawierającą liczbę sekund od 1 stycznia 1970 r. 19 stycznia 2038 r. data w takim systemie albo przyjmie wartość ujemną, albo się wyzeruje. O ile środkiem do zapobieżenia temu jest zmiana zapisu daty w systemach na format 64-bitowy, co powinno się dokonać do feralnego momentu, to jednak istnieją pewne obawy co do funkcjonowania zewnętrznego oprogramowania. Oczywiście ewentualne skutki tym razem mogłyby być nieporównywalnie poważniejsze niż w przypadku Y2K.

Telefonia 5G wymaga precyzyjnej synchronizacji czasowej na poziomie mikrosekund. Koncepcja Przemysłu 4.0, zakładająca zintegrowanie procesów produkcyjnych przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji i łączności między producentem, dystrybutorem i klientem, w dużej mierze będzie zależna od sprawnego działania sieci telekomunikacyjnej. Dostosowanie jej przez operatorów do wysokich wymagań stawianych przez 5G zmusza do zastosowania najnowocześniejszych urządzeń. Dlatego precyzyjny pomiar i dystrybucja czasu coraz bardziej zyskują na znaczeniu. Coraz wyraźniej zaznaczają się przy tym wady i niedostatki stosowanych do tej pory rozwiązań, co zmusza do szukania alternatywnych źródeł sygnału czasu i budowania centrów czasu uniezależniających odbiorców od dotychczasowych źródeł, dostarczających czas na zasadzie usługi (Time-As-A-Service).

GPS rollover

Najwięcej problemów dotyczyło amerykańskiego systemu GPS-NAVSTAR przy korzystaniu z 10-bitów licznika tygodni w rejestrze Z. Obecnie większość satelitów GPS wysyła już komunikaty nawigacyjne z 13-bitowego licznika tygodni, co daje nie 19,6-letni, ale ponad 157-letni czas zerowania. W europejskim systemie Galileo licznik jest obecnie 12-bitowy (najbliższy rollover w 2078 r.) – wprowadzana jest zmiana na licznik 13-bitowy. W rosyjskim Glonassie komunikaty są budowane inaczej, podobnie jest w chińskim BeiDou, także obecnie modyfikowanym. Zdarzały się też błędy w wielosystemowych urządzeniach odbiorczych, zalecanych jako najbezpieczniejsze z punktu widzenia problemu GPS rollover – firmware niektórych z nich błędnie interpretował sygnały GPS w stosunku do sygnałów Glonassu. Więcej na ten temat w artykule <https://www.gum.gov.pl/pl/transfer-wiedzy/publikacje/biuletyn/2019/konsekwencje-wydarzenia/3403,Konsekwencje-wydarzenia-GPS-week-number-rollover-w-synchronizacji-czasu-na-potrz.html>

Całkiem niedawno, bo w nocy z 6 na 7 kwietnia 2019 r., nastąpiło podobne zjawisko wyzerowania daty w systemie GPS. Dokładnie chodziło o licznik tygodni, który w systemie GPS zeruje się co 1024 tygodnie (co odpowiada liczbie lat nieco większej od 19) i od 1980 r. – początku działania GPS-u i licznika – zdarzyło się już dwa razy. W 1999 r., kiedy licznik zerował się po raz pierwszy, konsekwencje nie były bardzo poważne ze względu na relatywnie ograniczoną liczbę zastosowań GPS. Dopiero potem, w maju 2000 r., na podstawie dekretu prezydenckiego Amerykanie wyłączyli system sztucznego zakłócania transmisji danych (a ściślej: tzw. Selective Availability, zmniejszający dokładność GPS/Navstar do dokładności zwanej wtedy „cywilną” w odróżnieniu od dokładności „militarnej”) i doszło do szerokiego rozpowszechnienia cywilnych urządzeń GPS, ale także – co ważniejsze – odbiorników wykorzystywanych do synchronizacji czasu. „Rollover” nie wywołał wprawdzie kataklizmu, ale jego skutki objawiły się zaskakująco w wielu miejscach – znane są liczne przypadki, kiedy złe daty pojawiały się np. na drukowanych w automacie biletach tramwajowych, na wyświetlaczach pojazdów komunikacji miejskiej, w systemach sterowania samolotami, czyli wszędzie tam, gdzie odbiornik sygnału nie poradził sobie z problemem. Wiele przy tym zależało od konkretnej implementacji, aktualizacji firmware przez klientów itd.



Polski timing

Nasz kraj ma znaczące osiągnięcia w budowie urządzeń do pomiaru czasu. Skonstruowane w Wojskowej Akademii Technicznej precyzyjne zegary uzyskują dokładność rzędu kilku pikosekund (bilionowa część sekundy), co stawia nasze rozwiązania w czołówce światowej. Ich komercjalizacją zajęła się firma KenBIT (www.kenbit.pl), która pod koniec ubiegłego roku poinformowała o zakupieniu licencji od WAT i wdrożeniu produkcji trójelementowego zestawu pomiarowego, składającego się z wielokanałowego licznika czasu, generatora wzorcowych odcinków czasu oraz rozdzielacza dystrybuującego sygnał czasu między wieloma urządzeniami. – *Zestaw jest zaawansowany technologicznie i funkcjonalnie, a przy tym stosunkowo uniwersalny. Jeżeli użytkownik jest zainteresowany jedynie pomiarem odcinków czasu, nabędzie wielokanałowy licznik czasu. Jeśli natomiast ma potrzebę wytwarzania wzorcowych odcinków czasu, ma możliwość zakupu jedynie generatora. Z kolei użytkownik zainteresowany dystrybucją sygnałów elektrycznych lub optycznych do kilku odbiorników, wybierze rozdzielacz sygnałów* – mówi płk rez. prof. dr hab. inż. Ryszard Szplet, dziekan Wydziału Elektroniki WAT i kierownik zespołu badawczego pracującego w Zakładzie Techniki Cyfrowej. Zespół prof. Szpleta, na mocy umowy podpisanej przez WAT z jedną ze szwedzkich firm, opracowuje już kolejny licznik czasu i częstotliwości nowej generacji. Urządzenia wcześniej skonstruowane w WAT pracują w wielu instytucjach zagranicznych i krajowych.

Główny Urząd Miar we wrześniu 2019 r. przedstawił projekt e-CzasPL, którego celem jest stworzenie usługi wiarygodnej i niezawodnej dystrybucji sygnałów czasu urzędowego. Według założeń będzie ona miała cztery składowe: trzy wykorzystujące łącza transmisji danych (NTP, dedykowane łącza światłowodowe i protokół PTP, aplikacja wieloplatformowa pozwalająca na synchronizację czasu systemowego) oraz system dystrybucji kodowanych sygnałów czasu urzędowego za pomocą fal radiowych w zakresie fal długich z nadajnika w Solcu Kujawskim. Wykorzystana zostanie fala nośna 225 kHz. Usługa ma zostać wdrożona i uruchomiona do 2023 r.

Oficjalną kalibrację i certyfikację m.in. przyrządów pomiarowych, w tym także pod względem dokładności czasu, prowadzi w swojej Centralnej Izbie Pomiarów Telekomunikacyjnych Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy.

Jeszcze nie powstała formalna definicja usługi time-as-a-servis (TAAS), a już pojawiły się pierwsze oferty i analizy na rynku.

Ogólnie takie rozwiązanie możemy określić jako *dostarczanie sygnału czasu do sieci (infrastruktury sieciowej) organizacji w bezpieczny, stabilny, identyfikowalny i bardzo dokładny sposób, wdrożone za pośrednictwem oprogramowania komputerowego, gwarantujące, że dostarczony czas jest dokładny i zsynchronizowany zgodnie z parametrami podanymi przez dostawcę.*

Najbardziej zaawansowana usługa „czasu z gniazdka” jest alternatywą dla GPS drogą rozpowszechniania urzędowego czasu UTC (United Time Coordinated) zgodnego z narodowymi atomowymi wzorcami, jakimi w każdym kraju dysponuje narodowy instytut metrologii. W Polsce funkcję



Waldemar Sielski

absolwent Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki na Uniwersytecie Warszawskim i Podyplomowego Studium Handlu Zagranicznego na SGPiS. Od 1992 r. do 2000 r. dyrektor generalny Microsoft Sp. z o.o. i twórca polityki tej firmy w jej pierwszych latach na polskim rynku. Obecnie przewodniczący Rady Fundacji Multis Multum, jest/był inwestorem w branży komputerowej, medycznej i nieruchomościowej. Członek władz wielu spółek kapitałowych. W wolnych chwilach felietonista.

Czas z gniazdka

tę pełni Główny Urząd Miar RP. Dostarczany czas musi mieć cechy identyfikowalności używanego zegara oraz ciągły monitoring parametrów jego pracy, w tym krytycznych dla świadczenia usługi, takich jak: dowód ciągłości synchronizacji, jej dokładność i stabilność.

Jednocześnie rozwija się rynek audytów cyberbezpieczeństwa uwzględniających synchronizację. Badana jest zgodność końcowych infrastruktur IT z dyrektywami **MiFID II** (sektor bankowo-finansowy), IEEEC37.238 (energetyka), ITU-I G.8275.1 i 8275.2. Z wyjątkiem sektora finansowego, któremu wystarcza dokładność lepsza od 100 μ s, pozostałe struktury (np. w energetyce) muszą zapewnić zgodność 1 μ s. Wymagania wobec usługodawcy TAAS są znacznie wyższe: poziom 100 ns w stosunku do UTC.

Podobnie jak w przypadku innych zdalnych usług (IAAS, PAAS czy SAAS) rozwiązanie TAAS jest dostarczane przez dostawcę siecią komputerową lub instalowane w centrach danych. Istnieją już oferty bazujące na chmurach publicznych (np. Azure czy AWS).

Pionierem usługi jest londyńskie laboratorium NPL (National Physical Laboratory), a kluczowym producentem za instalowanych tam urządzeń jest polska firma ELPROMA (<https://elpromatime.com>). Jej prezentację podczas konferencji ION/PTTI w 2016 r. (<https://elpromatime.com/ptti2016-p4a-elproma-trusted-time-distribution-with-audit-and-verification-facilities>) można uznać za pierwowzór tego modelu biznesu.



Obecnie trwa również przygotowanie tempus3.gum.gov.pl. W Polsce czas UTC obsługiwany jest za pośrednictwem polskich serwerów czasu, jakie wytwarza od 2000 r. firma ELPROMA (www.elpromatime.com). Serwery są zasilane bezpośrednio z atomowych cezowych wzorców 5071A. ELPROMA opracowała unikatową technologię pobierania pełnego wzorca UTC bezpośrednio z wnętrza zegarów atomowych 5071A, dlatego polskie rozwiązania można spotkać praktycznie w większości laboratoriów metrologii na świecie, włączając NPL (National Physical Laboratory) w Londynie czy w laboratoriach w Australii i Nowej Zelandii.

Rośnie zaufanie do

technologii blockchain

Ta zdecentralizowana forma prowadzenia dokumentacji znajduje coraz więcej zastosowań w sektorach finansowym i nieruchomości, do rozliczania transakcji kupna-sprzedaży energii elektrycznej czy w logistyce i zarządzaniu na całym świecie. Nawet azjatyccy konsumenci będą mogli wkrótce weryfikować jakość, pochodzenie i autentyczność europejskich win za pomocą platformy bazującej na blockchain.

Istota technologii blockchain, opisanej przed 30 laty przez kryptografów Stuarta Habera i W. Scotta Stornetta (<https://doi.org/10.1007/BF00196791>), polegała na oznaczaniu dokumentów znacznikami czasowymi. System używał zabezpieczonych kryptograficznie ciągów bloków do przechowywania dokumentów ze znacznikami czasu, które są pewnego rodzaju etykietą dołączoną w trwały sposób do dokumentu elektronicznego, na podstawie której można określić dokładną i wiarygodną datę jego powstania lub sygnowania. W 1992 r. do technologii została wprowadzona funkcja skrótu (hash), przyporządkowująca dowolnie dużej liczbie krótką, zawsze posiadającą stały rozmiar, niespecyficzną, quasi-losową wartość, tzw. skrót nieodwracalny. Poprawiło to wydajność systemu i pozwoliło na grupowanie dokumentów w bloki. Obecnie hashe generowane są algorytmami SHA (Secure Hash Algorithm), zaprojektowanymi przez NSA (National Security Agency) i publikowanymi przez National Institute of Standards and Technology. Pomimo niezwykłych zalet technologia ta nie weszła wówczas do użycia, a patent, którym objęto to rozwiązanie, wygasł w 2004 r., z czego skorzystali twórcy bitcoina pięć lat później.



Grzegorz Cenker

wieloletni pracownik Politechniki Warszawskiej, Instytutu Podstaw Informatyki PAN oraz instytucji finansowych i międzynarodowych systemu ONZ. Członek Zarządu ISSA Polska, Naczelnego Sądu Koleżeńskiego oraz Izby Rzeczników Polskiego Towarzystwa Informatycznego. Ekspert grupy roboczej w zakresie normalizacji: ISO/TC307/AHG2–Guidance for Auditing DLT Systems, reprezentant w Komitecie Technicznym PKN 333 Blockchain i Technologii Rozproszonych Rejestrów.



Blockchain kojarzy się większości ludzi z bitcoinem, kryptowalutą, która istnieje tylko w formie gotówki elektronicznej. Została wprowadzona w 2009 r. przez Satoshi Nakamoto, który opisał działanie systemu w artykule bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System w 2008 r. (<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>). Transakcje zawierane są bezpośrednio pomiędzy użytkownikami, bez korzystania z pośredników, w tym banków i innych instytucji finansowych. Weryfikowanie transakcji następuje w węzłach sieci (nodes) i zapisywane jest w publicznie dostępnym rejestrze rozproszonym (blockchain). Bitcoiny przechowywane są w elektronicznym portfelu (wallet), ale mogą być także zapisywane w postaci papierowej (paper wallet) oraz w pamięci człowieka (brainwallet). Nie istnieją banknoty ani monety, ale można je wymieniać na waluty obiegowe, jak dolar, euro czy funt, a także korzystać z bankomatów, które (np. niektóre w Kanadzie) obsługują waluty wirtualne. Każdy bitcoin dzieli się na 100 000 000 mniejszych jednostek, zwanych satoshi. Historia transakcji jest jawna i dostępna dla każdego, kto ma dostęp do sieci użytkowników bazującej na technologii blockchain. Każdy może utworzyć nowy adres portfela elektronicznego – odpowiednik konta bankowego bez potrzeby zatwierdzania przez kogokolwiek. Możliwa jest też wymiana tej waluty na inne znajdujące się w obiegu oraz dokonywanie zakupów w sklepach akceptujących bitcoina. Status prawny bitcoina budzi kontrowersje, ale tylko w kilku krajach ta kryptowaluta jest nielegalna.



Jak działa blockchain?

Blockchain to rozproszona baza danych, zawierająca stale rosnącą liczbę dokumentów pogrupowanych w bloki i powiązanych ze sobą w taki sposób, że każdy następny blok zawiera znacznik czasu (timestamp) oraz link do poprzedniego bloku, będący skrótem (haszem) jego zawartości. Ponieważ każdy blok transakcji zawiera odwołanie do poprzedniego bloku, nie ma możliwości dokonania zmiany transakcji zawartej wcześniej w jakimś bloku bez modyfikacji wszystkich następujących po nim bloków – wymagałoby to zmiany zarówno znacznika czasu, jak i weryfikacji przez kolejne węzły sieci (nodes). W ten sposób tworzony jest nierozzerwalny łańcuch bloków danych, czyli blockchain. Dokonanie zmiany w zapisach historycznych (bez zmiany całej historii transakcji) jest niemożliwe. Zmianę uniemożliwia zwarte w systemie rozwiązanie bazujące na proof-of-work (PoW – dowód pracy), który jest wymagane do zatwierdzenia bloku transakcji (patrz ramka obok).

System ten pozwala wyborcom na oddawanie głosu z dowolnego komputera, podłączonego do Internetu w dowolnym miejscu na świecie. Centralny system głosowania generuje parę kluczy RSA i publikuje część publiczną. Wyborca uwierzytelnia się na serwerze do głosowania za pomocą swojego dowodu osobistego lub identyfikatora mobilnego (standardowe mechanizmy identyfikacji szeroko



Estonia daje przykład

Po sukcesie bitcoina uznano, że technologia rozproszonych rejestrów (blockchain) może znaleźć zastosowanie w różnych dziedzinach życia – nawet w polityce i w życiu codziennym. Szanse te – jako pierwszy kraj na świecie – wykorzystała Estonia, gdzie blockchain zastosowano do budowy i prowadzenia serwisu E-estonia, głównej platformy informacyjnej tego kraju. Umożliwia ona płacenie podatków, zakładanie firm, a nawet głosowanie w wyborach powszechnych. Za jej pomocą w 2005 r. Estonia przeprowadziła ogólnokrajowe wybory samorządowe. Dwa lata później wykorzystała i-Voting – system do głosowania bazujący na kryptografii – w wyborach parlamentarnych.

W 2004 r. informatyk i kryptograf Hal Finney (Harold Thomas Finney II) wprowadził system o nazwie RPoW (Reusable Proof Of Work – dowód pracy). System działał poprzez otrzymanie niezamienialnego (non-fungible) i niewymienialnego (non-exchangeable) tokena potwierdzającego pracę opartego na algorytmie Hashcash (algorytm proof-of-work, który był używany jako technika pomiaru przeciwdziałania odmowie usługi w wielu systemach). Znacznik hashcash stanowi dowód pracy, którego obliczenie dla nadawcy wymaga sparametryzowanej ilości pracy). W zamian za potwierdzenie wykonania pracy system tworzył token z podpisem RSA, który można było następnie przenosić z osoby na osobę. RPoW rozwiązało problem podwójnych wydatków, utrzymując własność tokenów zarejestrowanych na zaufanym serwerze, który został zaprojektowany w taki sposób, aby umożliwić użytkownikom na całym świecie weryfikację jego poprawności i integralności w czasie rzeczywistym. RPoW można uznać za prototyp i znaczący wczesny krok w historii kryptowalut.

stosowane w Estonii) i otrzymuje listę kandydatów. Następnie dokonuje wyboru numeru kandydata, potwierdza wybór swoim kodem PIN, szyfruje go za pomocą 2048-bitowego klucza wyborczego i podpisuje zaszyfrowany głos za pomocą swojego klucza prywatnego. Do szyfrowania jest używany algorytm RSA-OAEP i liczba losowa, która jest generowana dla systemu kryptograficznego. Głosowanie podpisane i zaszyfrowane jest wysyłane do serwera, który kojarzy go z unikatowym tokenem i zwraca do wyborcy. Klient wyświetla kod QR zawierający informację o dokonanych wyborach i weryfikuje, czy otrzymana informacja jest zgodna z jego wyborem. Jeśli nie, to może głosować kolejny raz. Tożsamość wyborcy jest usuwana z karty do głosowania zanim dotrze ona do państwowej komisji wyborczej, co zapewnia w pewnym stopniu anonimowość. W celu zmniejszenia możliwości wymuszenia lub wykupienia głosów, estońskie rozwiązanie umożliwia wyborcom ponowne logowanie się i głosowanie tyle razy, ile chcą. Każdy nowy głos anuluje poprzedni, co utrudnia manipulowanie wyborami. Ze względów bezpieczeństwa kopie zapasowe baz danych obywateli Estonii są przechowywane poza granicami tego niewielkiego kraju, dzięki czemu administracja publiczna ma zapewnioną ciągłość działania nawet w przypadku zdarzeń nadzwyczajnych, jak powódź czy pożar albo okupacja terytorium kraju przez inne państwo.

Inicjatywy innych krajów

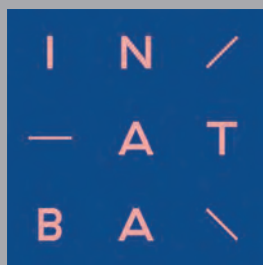
W Zjednoczonych Emiratach Arabskich wdrożono system, który umożliwia rejestrowanie płatności w obszarze obrotu i zarządzania nieruchomościami. Kraj ten – jako pierw-

szy na świecie – wprowadził także do obiegu publicznego swoją oficjalną kryptowalutę, przy użyciu której można dokonywać transakcji z instytucjami publicznymi i prywatnymi podmiotami.

W połowie 2020 r. maltański premier Joseph Muscat zapowiedział, że każda umowa najmu nieruchomości sporządzona na Malcie już niebawem będzie wymagała rejestracji w systemie bazującym na blockchainie. Poprawki zostaną wniesione do przepisów regulujących wykopy i rozbiórki budynków. Ich głównym celem jest uniemożliwienie uchylania się od odpowiedzialności prawnej. Dzięki technologii rozproszonej księgi dokumenty uzyskują odpowiednią ochronę.

Poczta Australijska, która od lat na zlecenie administracji publicznej zajmuje się weryfikacją tożsamości na potrzeby wydawania praw jazdy, aktów urodzenia czy małżeństwa oraz paszportów, podjęła szeroko zakrojone prace nad wykorzystaniem technologii blockchain w omawianym zakresie, uznając to rozwiązanie za niezawodne i bezpieczne. W dalszych planach przewiduje się głosowania online oraz cyfryzację dokumentacji państwowej.

W Polsce projekt uchwały Rady Ministrów w sprawie przyjęcia strategii „Sprawne i Nowoczesne Państwo 2030” w celu szczegółowym III zakłada: *Podniesienie sprawności realizacji zadań państwa poprzez wykorzystanie technologii cyfrowych przewiduje wprowadzenie zmian legislacyjnych umożliwiających upowszechnianie z powodzeniem przeprowadzonych wdrożeń wykorzystujących nowe technologie, jak: internet rzeczy, sztuczna inteligencja czy rejestry rozproszone (blockchain).*



Celem stowarzyszenia INATBA jest aktywne wspieranie wykorzystania technologii blockchain poprzez opracowanie przewidywalnych, przejrzystych i opartych na zaufaniu globalnych ram współpracy oraz wypracowanie odpowiednich standardów. INATBA i Komisja Europejska włączają się w działania CEN/CENELEC (Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego/Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego Elektrotechniki), mające na celu promowanie norm ISO w Europie i unikanie specyficznych norm UE w kontaktach z międzynarodowymi organizacjami normalizacyjnymi. W szczególności Komitet CEN/CENELEC/JTC 19 „Blockchain and Distributed Ledger Technologies” będzie współpracować z Komitetem Technicznym ISO TC 307, który kończy prace nad normalizacją DLT. Norma ISO 307 powinna być ustanowiona w tym roku i będzie zawierać przykłady wdrożonych już zastosowań technologii blockchain w sektorze energii, farmacji, edukacji czy łańcucha dostaw. Wkrótce po ukazaniu się normy ISO w wersji angielskiej powinna być przyjęta polska norma w tym zakresie, bo Polski Komitet Normalizacyjny powołał w grudniu 2019 r. Komitet Techniczny 333, który pracuje na zagadnieniach blockchain i technologii rozproszonych rejestrów w ścisłej współpracy z Komitetem ISO TC 307.

Również Europa włącza się w promowanie technologii blockchain. Na wiosnę 2019 r. w siedzibie Komisji Europejskiej 105 organizacji reprezentujących ekosystem technologii rozproszonych rejestrów (Distributed Ledger Technologies – DLT) przystąpiło do Międzynarodowego Stowarzyszenia Zaufanych Aplikacji Blockchain – INATBA (International Association for Trusted Blockchain Applications).

Na rzecz klimatu

Na poziomie globalnym ONZ pracuje nad wdrożeniem technologii rozproszonych rejestrów w inicjatywach związanych ze zmianą klimatu i ochroną środowiska. Powstała Koalicja Łańcucha Klimatycznego, której celem jest wsparcie rozwoju tego rodzaju rozwiązań. Do nowej koalicji przystąpiły już 32 kraje, a zespół kierujący projektem stara się o udział organizacji posiadających wiedzę technologiczną pozwalającą na dalsze testowanie systemów rozproszonych rejestrów.

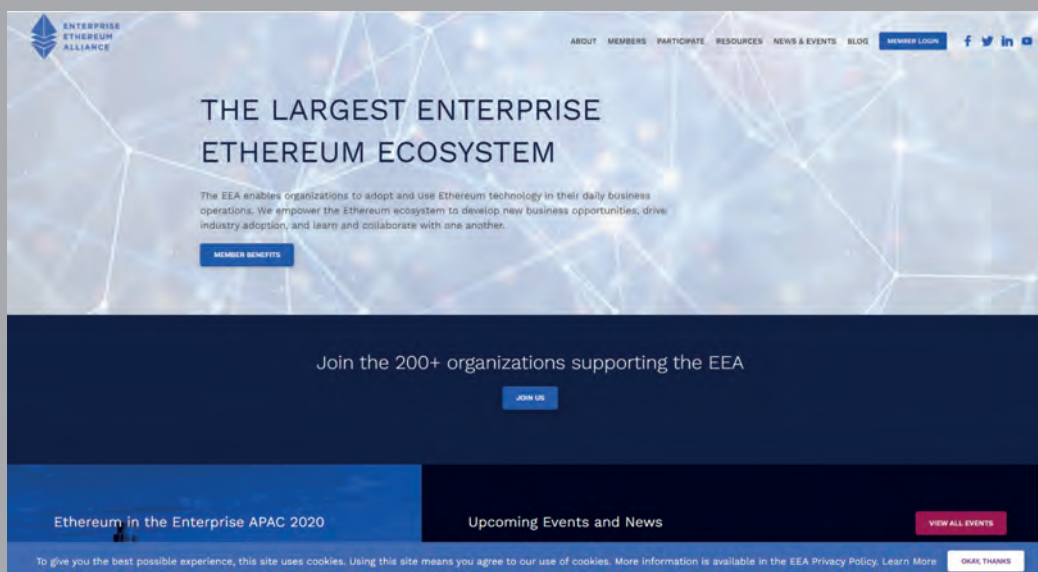
Może uda się wykorzystać w działaniach na rzecz klimatu rozwiązania otwarte, proponowane przez Linux Foundation, która w grudniu 2015 r. rozpoczęła projekt Hyperledger. Celem projektu jest integracja niezależnych otwartych protokołów i standardów (w tym łańcuchów bloków) z własnymi procedurami konsensusu i przechowywania, a także usługami tożsamości, kontroli dostępu i inteligent-

nych kontraktów. Konsensus to sposób weryfikacji transakcji, np. dodanie przez węzły sieci nowego bloku, który jest algorytmem zapisanym w oprogramowaniu i nie wymaga ingerencji zewnętrznych do jego osiągnięcia. W większości rozwiązań blockchainowych wymagana jest zgoda co najmniej 51% uczestników sieci. Konsensus gwarantuje integralność danych rejestru rozproszonego i zmniejsza ryzyko przeprowadzenia nieautoryzowanej transakcji.

Projekt Hyperledger jest na tyle rozwinięty, że oferuje niemalże pełną interoperacyjność oraz połączenia klienckie do sieci publicznej Ethereum, a także do innych sieci prywatnych i testowych. Ethereum to pierwsza publiczna sieć, która umożliwia operacje na inteligentnych kontraktach, tworzenie tokenów czy zdecentralizowanych aplikacji.

Obecnie ponad 40 banków centralnych z całego świata eksperymentuje z technologią rozproszonych rejestrów, uważając, że ta technologia poprawia bezpieczeństwo, zmniejsza ryzyko i oszczędza koszty dla firm finansowych. W Polsce Alior Bank jako pierwszy wykorzysta blockchain do weryfikacji autentyczności dokumentów. Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych intensywnie wykorzystuje technologię blockchain, oferując m.in. komercyjnie aplikację e-Voting, dzięki której można przeprowadzić e-WZA (Walne Zebranie Akcjonariuszy) i głosowania zdalne. Rozwiązanie to zostało wyróżnione w rankingu „Najlepsze produkty dla biznesu 2020, który opublikowała „Gazeta Finansowa”.

Enterprise Ethereum Alliance to liczący obecnie ponad 150 członków największy sojusz blockchain open source na świecie, którego członkami są m.in. Accenture, BBVA, British Petroleum, BNY Mellon, Cisco, CME Group, Consensus, Credit Suisse, Dash, Deloitte, DTCC, Gibraltar Stock Exchange, Hewlett Packard Enterprise, Infosys, ING, Intel, J.P. Morgan, Mastercard, Melonport, Microsoft, MUFG, National Bank of Canada, Pfizer, Rabobank, Thomson Reuters, Samsung SDS, Santander, Toyota Research Institute, UBS oraz Zcash, a nawet rząd federalny Indii.



Donald trzęsie ziemią

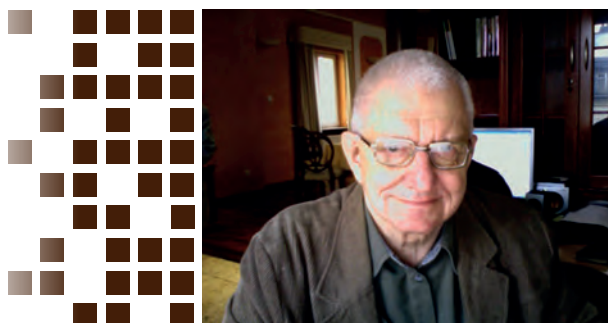
Nie, nie chodzi o Donalda Trumpa. Ani o polityczne trzęsienie ziemi. Bohaterem tego tekstu będzie zupełnie kto inny. O polityce też nie będzie mowy. Prawie.

Sprawa owego trzęsienia ziemi pojawiła się dawno, przed ponad dekadą. Internet zaczął się dosłownie grać od zapowiedzi „earthshaking announcement”, które miało zostać złożone na konferencji informatycznej TUG 2010. Wszystko mogło się zdarzyć, bowiem owe przełomowe oświadczenie miał złożyć jeden z największych oryginałów współczesnej nauki, gigant informatyki, człowiek zdolny do każdego kawału i dokonania dowolnego odkrycia matematycznego. Słowem – profesor Donald Knuth.

Nowe pokolenie nie do końca zna dorobek przeszłości, świadczy o tym choćby zabawny dialog, który niegdyś prześledziłem na jednym z najważniejszych forów informatycznych, czyli na Slashdocie. Gdy po zaanonsowaniu doniesienia Knutha jako najwyższej sensacji ktoś zapytał „A kto to jest Knuth?”, odpowiedź brzmiała „get out”, co w tym kontekście należałoby przełożyć na dosadne słowo, które w ostatnim roku zrobiło w Polsce karierę. Gdy zaś rugnięty przedstawił się jako młody zawodowy informatyk – zaczęło się małe piekło. Wypomniano mu, że gdyby filozof publicznie przyznał się do niewiedzy, kim jest Arystoteles lub Platon, fizyk nie znał nazwiska Newtona, zaś genetyk Mendla – zrobiliby z siebie mniejszych idiotów niż informatyk niewiedzący nic o Wielkim Donaldzie.

Guru wszystkich guru

Ten miły i jowialny starszy pan, obdarzony zupełnie niezwykłym talentem matematycznym (oraz paroma innymi) i jeszcze bardziej niezwykłym poczuciem humoru, jest



Bogdan Miś

ukończył studia matematyczne w 1959 r. Długoletni nauczyciel akademicki w Uniwersytecie Warszawskim, Politechnice Warszawskiej i kilku uczelniach prywatnych. Programista w pierwszym profesjonalnym zespole obsługi polskiego komputera XYZ. Wielokrotnie nagradzany popularyzator nauki w prasie, radiu i telewizji. Był członkiem kolegium miesięcznika „Problemy” oraz redaktorem naczelnym „PC Magazine” i „Informatyki”.

Amerikaninem. Przyszedł na świat przed 83 laty w Milwaukee w stanie Wisconsin jako syn nauczyciela miejscowej szkoły protestanckiej i niedzielnego organisty w lokalnej świątyni. Donald ponoć od najmłodszych lat interesował się Królową Nauk (choć przez dłuższy czas nie wiedział, że ma w tej dziedzinie ogromne uzdolnienia twórcze) i muzyką; nawiasem mówiąc, zainteresowania te idą w parze dosyć często.

Uczniem był wybitnym: jego średnia ocen z nauki w Milwaukee Lutheran High School była najwyższa w jej dziejach i do dziś nie została przez nikogo przekroczona.

W 1956 r. piekielnie zdolny nastolatek – który wówczas jeszcze zastanawiał się poważnie, czy nie wybrać kariery zawodowego muzyka – zetknął się po raz pierwszy w życiu z komputerem. Była to słynna maszyna IBM 650, którą instalowano wówczas we wszystkich poważnych uczelniach; ten kontakt stanowił początek fascynacji będącą wówczas w powijakach informatyką. Knuth jednak i wtedy nie był jeszcze pewien swych uzdolnień matematycznych: wybrał modne studia fizyczne w stosunkowo mało znanym Case Institute of Technology w Cleveland, w stanie Ohio. Tu dopiero na ogromnym talencie Donalda poznał się wykładowca matematyki Paul Guenther, który namówił go na zmianę kierunku studiów.

Knuth miał 22 lata, gdy uzyskał – co było w dziejach Case bezprecedensowe – jednocześnie stopień bakałarza (licencjat) i magistra na podstawie jednej i tej samej rozprawy uznanej za wybitną; w tymże roku opublikował swoje dwie pierwsze prace naukowe. W trzy lata później został doktorem matematyki, przy czym tytuł ten otrzymał już od uczelni absolutnie pierwszorzędnej, przesławnego Caltechu (California Institute of Technology). Na znakomitym tamtejszym Wydziale Matematyki przepracuje jako profesor osiem lat. I tu – w roku 1962, czyli rok przed doktoratem – zaczyna na zamówienie wydawcy (Addison Wesley) pisanie dzieła, które okaże się dziełem jego życia i najślawniejszą chyba dziś monografią informatyczną na świecie. Pisanie trwa do dziś: blisko pół wieku...

Sztuka programowania

To dzieło to słynny podręcznik *The Art Of Computer Programming* (*Sztuka programowania*, tomy I–III, wyd. polskie: Warszawa, WNT 2002 – odpowiada 3. wydaniu amerykańskiemu). Zaplanowany został przez autora na siedem opasłych tomów. Pierwszy – uznany natychmiast za klasykę – ukazał się w 1968 r., zaś w ciągu następnych 45 lat Knuth w pełni ukończył ledwie trzy; jest bardzo zaawansowany w pracach nad czwartym, z którego opublikował na razie fragmenty.

Sztuka jest księgą niezwykłą i w niezwykły sposób powstaje. Ambicją Knutha jest absolutna aktualność i pedantyczna wręcz bezbłędność; to dlatego trwa to tak długo. Zmiany w wydanych już tomach i propozycje do następnych są przez uczonego publikowane w formie stosunkowo niewielkich zeszytów. Dopiero później – po weryfikacji czytelniczej – są włączane do kolejnych edycji.

Ta weryfikacja stała się wręcz legendarna. Otóż Donald Knuth... płaci swoim czytelnikom za wskazanie dowolnego błędu; może to być nawet zwykła literówka. Płaci czekiem

na 2,56 dolara, czyli... na bajt centów. Znalazienie błędu jest tak niesłychanie trudne, iż czek z podpisem Knutha jest przez informatyków całego świata ceniony niemal tak samo, jak dyplom doktorski.



Fot.: Dasha Slobozhanina
Źródło: <https://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/graphics.html>

Donald Knuth, autor ponad 20 książek i z górą 160 rozpraw, jest od dziesięcioleci jedną z kluczowych postaci współczesnej informatyki i laureatem niezliczonego mnóstwa prestiżowych nagród, włącznie z „informatycznym Noblem”, za jaki uchodzi Nagroda im. Alana Turinga (uzyskał ją w 1974 r.). Odnotujmy tylko, że jest on również m.in. autorem jednego z pierwszych i dotychczas najlepszych kompilatorów języka programowania Algol, twórcą języka SOL (przeznaczonego do symulacji komputerowych) oraz wynalazcą kilku niezwykle złożonych i ważnych algorytmów (na przykład słynnego algorytmu Knutha-Morrisa-Pratta do wyszukiwania informacji).

Powstanie *Sztuki programowania* jest związane z co najmniej dwoma jeszcze wielkimi osiągnięciami informatycznymi Knutha. Otóż żaden z wydawców amerykańskich nie był w stanie zaspokoić wymagań autora, dotyczących druku niebywale skomplikowanych wzorów matematycznych. W związku z tym Knuth wymyślił... własny system profesjonalnego składania najtrudniejszych tekstów, słynny TEX (czyta się „tech”, traktując ostatni znak jako grecki), używany dziś powszechnie przez ludzi nauki. Nie podobają mu się również używane wówczas czcionki, więc stworzył także własny system projektowania znaków METAFONT. Nie trzeba dodawać, że system ten jest obecnie równie popularny jak TEX...

I tu dochodzimy do tytułowego trzęsienia ziemi. Właściwie, biorąc pod uwagę rozwinięcie nazwy konferencji (TUG to TEX Users Group – Grupa Użytkowników TEX-a), należało się tego spodziewać: Donald Knuth przedstawił wówczas najnowszą wersję tego systemu, wzbogaconą o nowe możliwości, włącznie z obrazowaniem trójwymiarowym i obsługą dźwięku stereofonicznego.



Człowiek orkiestra

Od 1968 r. Knuth był profesorem informatyki na słynnym Stanford University, który w 1993 r. przyznał mu tytuł Professor Emeritus (wbrew popularnemu mniemaniu nie oznacza to wcale przejścia na emeryturę, w USA jest wysoko cenioną godnością honorową). Obejmując stanowisko, Knuth wprowadził do Stanford dwa nowe przedmioty, dziś uważane za absolutną klasykę: teorię struktur danych i matematykę dyskretną.

Knuth jest nie tylko miłośnikiem i odbiorcą muzyki. W młodości nauczył się grać na fortepianie i organach (a także na saksofonie i na tubie...); nauczył się tak dobrze (choć sam mówi skromnie, że stosunkowo rzadko występuje publicznie z koncertami... dla dobra publiczności), iż został zastępcą organisty w Faith Lutheran Church w kalifornijskiej Pasadenie, którą to funkcję pełnił równoległe z prowadzeniem badań naukowych i wykładów uniwersyteckich. W 1976 r. wywołał lokalną sensację medialną, instalując w swoim prywatnym domu ogromne organy z 812 piszczałkami. Ma też u siebie wysokiej klasy pianino i fortepian, na których często grywa. Knuth słynie również z niebywalej wręcz znajomości Biblii; być może związane jest to z profesją jego żony, Jill, wybitnej biblistki.



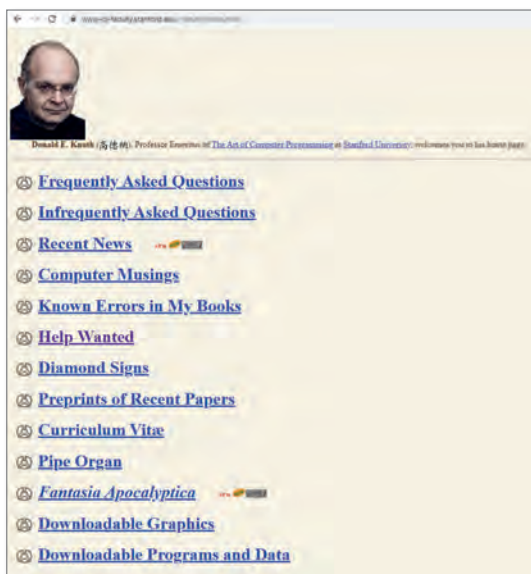
Nadwiślańska pointa

Kilka słów o polskim wydawcy monumentalnego dzieła Knutha, które weszło w skład „brązowej” serii „Klasyka informatyki” Wydawnictw Naukowo-Technicznych. WNT

wydawało jeszcze dwie kapitalne serie „Inżynieria oprogramowania” i „Atak i obrona”. Było głównym dostawcą tłumaczeń najpoważniejszych obcojęzycznych publikacji z dziedziny informatyki i kryptologii – dopóki znany nam skądinąd p. Sasin, podówczas wojewoda warszawski, nie zapragnął mieć swojego człowieka na czele podlegającej mu statutowo firmy. Została ona wówczas przesterowana w kierunku bardziej rynkowym i... zaczęła mieć kłopoty. W tym czasie zakończono też współpracę ze środowiskiem informatyków z Uniwersytetu Warszawskiego.

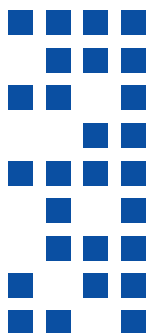
Sasin, jak pamiętamy, niezbyt długo panował w Warszawie. Po jego odejściu następca z PO też okazał zainteresowanie WNT – w tym sensie, że zmienił szefa na „swojego”. Może nie tak bezczelnie jak poprzednik, ale z analogiczną intencją. Potem zaś nastąpiła znana afera z agentem Tomkiem i... koniec Wydawnictw Naukowo-Technicznych. A w tle był po prostu zajmowany przez WNT wart ciężkie miliony świetny budynek w znakomitej lokalizacji i pensyjki dla swoich. O to cały czas chodziło. Wyłącznie. Wszystkim.

Ale w czym rzecz? Wszak wśród informatyków znajomość języków obcych, specjalnie zaś angielskiego, w którym ukazuje się ogromna większość światowej literatury, jest powszechna. No i większość tego dobra jest dostępna w Internecie. Po co więc wydawać pieniądze na tłumaczy, recenzentów i redaktorów naukowych? Po co dopieszczać książki graficznie, by rwały oko? Po co poświęcać długie godziny na jałowe przecież dyskusje nad terminologią? Po co w ogóle jakieś wydawnictwa i – więcej – jacyś uczeni? Że coś wymyślają? Tylko kłopot dla reprezentantów ludu. Proponuję nad tym pomyśleć. To niespecjalnie boli.



Donald E. Knuth prowadzi z upodobaniem własną – mocno rozbudowaną, choć pozbawioną jakichkolwiek bajerów, wręcz niemodną i prymitywną – witrynę internetową. Służy ona do prostej prezentacji osoby i dorobku uczonego, jest również miejscem kontaktu z czytelnikami jego dzieł, współpracownikami i – nazwijmy rzecz po imieniu – wielbicielami tego fascynującego człowieka.

Jedną z podstron <https://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/help.html> jest poświęcona prośbom uczonego o pomoc w rozwiązaniu różnych problemów, niekoniecznie naukowych, nie zawsze związanych z informatyką i w wielu wypadkach niewymagających żadnej specjalistycznej wiedzy. Knuth przy tym z zasady nie wyjaśnia, do czego konkretnie jest mu potrzebna jakaś informacja. Za spełnienie każdej prośby wystawia również swój słynny bezcenny czek na 2,56 dolara. Przykład: prośba o weryfikację pisowni różnych nazwisk w egzotycznych dla ludzi Zachodu alfabetach – arabskim, japońskim, chińskim, cyrylicy, a także w polskim czy czeskim; prośba ta wynika stąd, że Knuth pedantycznie stara się publikować w swych rozprawach wszystkie wymieniane nazwiska w ich pisowni oryginalnej, a także w całej krasie – z pełnym imieniem.



Konrad Fiałkowski

(1939 – 2020)

autor: Wojciech Sedeńko (CC-BY 3.0 - <http://encyklopediafantastyki.pl/images/7/7f/Fialkowski1.jpg>)

Żegnamy naszego Profesora

23 listopada 2020 r. zmarł Konrad Fiałkowski. Informatyk, elektronik, znany pisarz science fiction, jeden z członków założycieli Polskiego Towarzystwa Informatycznego. Był niezwykle ciekawą, nietuzinkową postacią o wszechstronnych zainteresowaniach, a dla wielu informatyków z naszego grona – osobą bardzo ważną.

Już na studiach na Wydziale Łączności Politechniki Warszawskiej w 1959 r. uczestniczył w pracach zespołu oprogramowania pierwszej polskiej maszyny elektronicznej XYZ. – *Pracowałem wtedy w Biurze Obliczeń i Programów Zakładu Aparatów Matematycznych PAN. Szukaliśmy ludzi na operatorów pierwszego polskiego komputera XYZ; namówiłem go, żeby się zgłosił. Rychło okazało się, że młody adept elektroniki umie dużo więcej niż naciskanie guzików na konsoli sterującej. Wciągnął się w zespół doc. Leona Łukaszevicza, który pracował nad opracowaniem pierwszego polskiego języka programowania wyższego poziomu, nazwanego SAKO – wspomina Bogdan Miś, wieloletni przyjaciel Konrada Fiałkowskiego.*

Po ukończeniu studiów w 1962 r., rozpoczął pracę w Katedrze Maszyn Matematycznych, gdzie już w 1964 r. otrzymał tytuł doktora, a dwa lata później uzyskał habilitację. Był jednym z pierwszych z młodej kadry dydaktycznej wprowadzającej do zajęć ówczesną wiedzę z podstaw budowy maszyn. W 1963 r. napisał pierwszą w Polsce książkę o maszynach cyfrowych. Był twórcą koncepcji maszyny ANOPS (Analizator Okresowych Przebiegów Szumowych) do zastosowań biomedycznych, za którą uzyskał tytuł Mistrza Techniki. Opracował projekt konceptora – maszyny bez liczb i arytmetyki przetwarzającej koncepty. Podczas pobytu na Uniwersytecie Pensylwania w 1968 r. prowadził badania nad algorytmami genetycznymi.

– *Profesor Fiałkowski to niezwykła postać. Również jako wykładowca na elektronice był nietuzinkowy. Pamiętam, jak na egzaminie w 1968 r. dał do wyboru 6 z 7 zadań, ale uprzedził, że jeśli ktoś rozwiąże 7 zadań, to będzie odejmował punkty. Tak, tak, odejmował, a nie dodawał. Jak zapowiedział, tak zrobił. Pamiętam oburzenie jednego z kolegów, który nie wziął na serio zapowiedzi Profesora. Swoją własną doktoratę wykorzystał w pracy habilitacyjnej, wykazując jego niedoskonałość. Takich przykładów absolutnie nieprzeciętnego umysłu można by przytoczyć więcej. Osobiście poczytuję sobie za niezwykle zaszczyt telefon, który odebrałam, będąc na stażu w Instytucie Maszyn Matematycznych: „pani Małgorzato, wiem, że nie czytuje pani ogłoszeń, więc dlatego dzwonię do pani z informacją, że otwieramy na Politechnice studia doktoranckie z informatyki. Proszę się na nie zgłosić” – brzmiał donośny bas w słuchawce. A po roku znów telefon: „Pani Małgorzato, zwolnił się etat w Instytucie, więc proszę aplikować”. Tak, to Profesorowi Fiałkowskiemu zawdzięczałam swoją drogę zawodową. Wielkie dzięki Panie Profesorze – żegna profesora dr inż. Małgorzata Kalinowska-Iszkowska. Wtórzy jej Wiesław Paluszyński, prezes PTI: – *Opowiadania SF Konrada Fiałkowskiego zaczytywałam się na pierwszym roku studiów na Wydziale Elektroniki. Jego wpis widnieje w moim indeksie z oceną bdb z elektronicznej techniki obliczeniowej. To Profesor był moim pierwszym nauczycielem informatyki i ... wsiątkiem. Dziękuję Panu, Profesorze.**

Konrad Fiałkowski równocześnie był pisarzem fantastyki, zadebiutował w 1956 r. opowiadaniem publikowanym w „Młodym Techniku”. W zbiorze „Wróble Galaktyki” rozważał relacje ludzi z kosmitami, prezentował nowe wynalazki, stawiając zasadnicze pytania dotyczące możliwości ludzkiego mózgu. Jego nowsze opowiadania poszukiwały prawdy i praw rządzących rzeczywistością, interpretacji Nowego Testamentu. Wiele z Jego opowiadań i powieści – tłumaczonych na kilkanaście języków – stało się podstawą widowisk i filmów telewizyjnych.

- Przez wiele lat zasiadał w kolegium miesięcznika „Problemy”, redagując tam dział fantastyki; sam nie pisał, ale przyswoił polskiemu czytelnikowi dziesiątki znakomitych opowiadań autorów zagranicznych (osobiście tłumaczył niektóre – wszak biegle znał angielski, niemiecki i rosyjski); ja byłem w tym czasie szefem działu matematyki i fizyki w tym piśmie – mówi Bogdan Miś.

- Bliskie spotkanie pierwszego stopnia podczas egzaminów wstępnych na Politechnice Warszawskiej było konfrontacyjne. Przyszedłem dużo wcześniej, ale okazało się, że trzeba mieć przy sobie dowód. Głupie niedopatrzenie, które mogło stać się błędem życia. Taksówka się wlokła, więc dotarłem z dowodem na egzamin nieco po czasie. Ziajany dobiegam do drzwi i widzę, że klamka już zapadła, a klucz został właśnie przekreślony przez zwalistą i groźnie wyglądającą postać z gęstą czarną brodą. Jestem jednak tak zdesperowany, że bezczelnie wyjmuję mu klucz z ręki, trafiam cudem do dziurki, otwieram ponownie drzwi i wchodzę do środka. Spodziewałem się, że za chwilę wielka łapa capnie mnie za kołnierz i wyrzuci na korytarz. Gdybym wiedział, że to Konrad Fiałkowski, pewnie próbowałbym inaczej. Mógłby przecież ulec prośbie czytelnika swoich popularnych wówczas opowiadań fantastyczno-naukowych. Miałem szansę do tego nawiązać przy następnej okazji, kiedy przechodząc do tablicy na pierwszym wykładzie rzucił w moją stronę: „Tym razem pan się nie spóźnił”. Ale zabrakło mi śmiałości.

Nie przyznawałem się również do lektur jego tekstów w Instytucie Maszyn Matematycznych, bo zawodowy dystans między znanym profesorem a szeregowym asystentem był zbyt duży. Zdobyłem się na to dopiero na kolegiach redakcyjnych miesięcznika „Informatyka”. To było pierwsze fachowe pismo w naszej branży, a krajowe kadry informatyczne były szczupłe, więc naczelny Leon Łukaszewicz wspierał się swoim podwładnymi z IMM. Przypadło mi prowadzenie działu zagranicznego. Fiałkowski, który miał rozległe kontakty międzynarodowe (od 1968 r. był senior member w Institute of Electrical and Electronics Engineers), na każdym zebraniu podrzucał mi ciekawostki ze świata. Szybko okazało się, że za tą budzącą respekt ponad stukilogramową posturą kryje się ciepła i przyjazna osobowość. Już na drugim spotkaniu był z większością redakcji na ty – wspomina Marek Hołyński.

– W ramach wspólnych tematów naukowych zajmowaliśmy się rozprzestrzenianiem i rozchodzeniem się informacji. W pamięci pozostał mi „plaster miodu” jako optymalna struktura rozchodzenia się informacji. To był początek mojej fascynacji pamięciami (asocjacyjnymi, wirtualnymi). Ale największe wrażenie wywarły na mnie wykłady profesora o PMC (Przykładowej Maszynie Cyfrowej). W niezwykle przystępny i prosty sposób, korzystając z trójbitej listy rozkazów Konrad Fiałkowski prezentował zasady działania komputera. To było perfekcyjne i z pewnością pomogło by nawet dzisiaj zrozumieć działanie tego tajemnego urządzenia, jakim jest komputer – dodaje Małgorzata Kalinowska-Iszkowska.

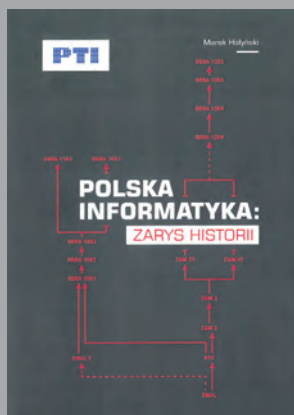
Aktywność zawodowa Profesora Konrada Fiałkowskiego

- Zakład Aparatów Matematycznych PAN (1960-1962);
- Wydział łączności/elektroniki PW (1962-1975), w tym prodziekan (1967-1968);
- Centralny Ośrodek Informatyki PW – dyrektor (1973-1975);
- Instytut Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej Warszawa – dyrektor (1975-1981);
- UN Industrial Development Organisation UNIDO Wiedeń (1982-1997) - CIO (Chief Information Officer);
- Instytut Informacji Naukowej i Studiów Bibliologicznych UW (1997-2006);
- Rensselaer Polytechnic Institute w Troy, NY, USA (1996-2007) - profesor.
- Stowarzyszenia: International Committee on Artificial Intelligence, IEEE, Stowarzyszenie Pisarzy Polskich, Science Fiction Writers of America, Polskie Towarzystwo Informatyczne. (@dy)

Profesor zajmował w życiu wiele ważnych stanowisk administracyjno-naukowych, w kraju i za granicą. Był stałym uczestnikiem wtorkowych spotkań nieformalnego „Stołu” w knajpie SDP, zrzeszającego ludzi zajmujących się nauką zawodowo i dziennikarsko. – *Lubił imprezy towarzyskie. Głowę miał nie od parady, a w pokera grywał znakomicie. Jego stałymi partnerami był Gustaw Holoubek, prof. Adam Kersten, Aleksander Bardini, Andrzej Szczepkowski, Wojciech Giełżyński. Też często brałem udział w tych niemoralnych igraszkach. Na ten temat jedna anegdota. Żalił mi się po pierwszym rocznym pobycie naukowym w USA, że nie mógł znaleźć tam partnera do baru: wszyscy spadali bardzo szybko pod stół. Wreszcie spotkał jednego, który nie spadł. Był to wybitny fizyk z Berkeley. Rosjanin...* – wspomina z nostalgią Bogdan Miś.

W 1973 r. Konrad Fiałkowski otrzymał tytuł naukowy profesora nadzwyczajnego. Pracował wówczas na Politechnice Warszawskiej, organizując i kierując Centralnym Ośrodkiem Informatyki. Od 1975 r. był dyrektorem Instytutu Informatyki, Technicznej i Ekonomicznej. W 1981 r. uzyskał tytuł profesora zwyczajnego i w tym samym roku podpisał listę członków założycieli Polskiego Towarzystwa Informatycznego.

– *Do Wiednia przeniósł się w 1981 r., obejmując stanowisko w UNIDO – agencji ONZ, której zadaniem było popieranie przemysłu krajów rozwijających się. Fiałkowski odpowiadał w niej za modernizację sektora informatycznego. Urzędował w przeszklonym nowoczesnym budynku w unijnym stylu, ale do administracji zachowywał przytomny dystans. Czasem żartem przedstawiał się swoim kodem w służbowej hierarchii ONZ, który przypominał literowo-cyfrowe oznaczenie jednego z robotów w „Wojnach gwiazdnych”. To akurat mogło jednak wynikać ze znużenia koniecznością częstych korekt własnego nazwiska: „Przepraszam, ale Fiałkowski, a nie Fijałkowski.”* – mówi Marek Hołyński.



Marek Hołyński jest autorem wydanej przez PTI publikacji „Polska Informatyka: Zarys Historii”. Zasadą przyjętą przy tworzeniu tej książki było – w celu uniknięcia kontrowersji i sporów ambicjonalnych – niewymienianie osób wówczas żyjących. Dla Profesora został zrobiony jeden z niewielu wyjątków.

Jednym z twórców ANOPS-ów był Konrad Fiałkowski, były członek zespołu programistów XYZ, który już w 1964 r. obronił doktorat z maszyn matematycznych i w wieku 34 lat otrzymał tytuł profesora. Przy tym był on autorem nie tylko podręczników dla pierwszych komputerów, ale też wielu książek science fiction przetłumaczonych na kilkanaście języków.

Konrad Fiałkowski był autorem ponad 80 publikacji naukowych. W latach 1996–2007 profesor w Rensselaer Polytechnic Institute w Troy, a od 1997 profesor zwyczajny Uniwersytetu Warszawskiego. Ostatnie lata życia, już na emeryturze, poświęcił ... antropologii, w której to dziedzinie prowadził zaawansowane badania (opisane między innymi w książce: K. Fiałkowski T. Bielicki, „Homo przypadkiem sapiens”, Wyd. PWN, Warszawa 2008).

Marek Hołyński konstatuje: – *Po ustrojowej transformacji Fiałkowski w Polsce pojawiał się rzadko. Komputery już go nie pasjonowały tak jak dawniej, więc zajął się złożonymi systemami antropologii. W przypadku kogoś, kto był członkiem zespołu tworzącego oprogramowanie pierwszego polskiego komputera XYZ taki płodozmian umysłowy jest zrozumiały i mógł się okazać ożywczy.*

Kiedy jednak Fiałkowski już się w kraju zjawiał, to na spotkaniach w jego warszawskim mieszkaniu przy Alei 3 Maja można było zastać starannie dobrany zestaw luminary polskiej nauki i kultury. Aleja biegnie wzdłuż wiaduktu mostu Poniatowskiego, przy niej właśnie stoi budynek, który uczestnicy niedawnego Marszu Niepodległości obrzucili racami, powodując pożar. Mieszkanie Fiałkowskiego ze wspaniałym widokiem na rzekę i most nie ucierpiało. Konrad pewnie skomentowałby to w swoim stylu: „Niby ćwiczyć na strzelnicę, a nie trafili”.

Perpetual Light

Wiele lat temu utknąłem gdzieś w środku Stanów na małym lotnisku zasypianym śniegiem z powodu silnej nawałnicy. Siedziałem w barze lotniska i przysypiałem, sącząc powoli drinki fundowane przez linię lotniczą. Osób było niewiele – nasz samolot był mały i prawie pusty. Dopóki nas nie odkopią, dalej nie polecimy.

Obok mnie siedział mocno zmęczony facet w nieokreślonym wieku. Wyglądał jak agent z filmów, ale chyba nim nie był. Najpierw rozmawialiśmy o pogodzie, where I am from?, I see, from Holland, where that is? Yes, in Europe, nice. Po chwili byliśmy już po imieniu. Starałem się odwrócić kierunek pytań: John, and what do you do? Ou, I am relay. What, you are translator? Yes, you may think so.

Nagle ocknął się, rozejrzał wokół i nachylając się konfidentycznie, zaczął mi szeptać do ucha:

– I am the contact with aliens...

– Co? Z Kosmitami? Trzeba przestać pić.

Rozmawialiśmy już trzy godziny. A raczej tylko patrzyliśmy na siebie, nic nie mówiąc. Ja wiedziałem, jaką myśl chce mi przekazać, a on odbierał moje pytania i wyrażane wątpliwości. Porozumiewaliśmy się telepatycznie. Doszliśmy do takiego stanu po pewnym czasie, jak usłyszałem od niego, że jest kontaktem z kosmitami przybywającymi na Ziemię, z którymi się porozumiewa właśnie telepatycznie. Oni z tej formy komunikacji korzystają na co dzień. Niepotrzebna jest nam wtedy znajomość ich języków, a im – naszych. Mój rozmówca i jemu podobni, będący przekąźnikami, przystosowali się do takiego sposobu odbioru i nadawania myśli. John był w stanie również mnie przełączyć na taką formę przekazu.

– John, to ty pracujesz w Roswell? – taki przekaz sformułowałem, uświadamiając sobie, że jesteśmy jakieś 1000 km od tajnej USAF Area 51. Zrobiło mi się nieco gorąco, chociaż w barze słabo grzali.

– No, mniej więcej, w Roswell, ale też w Kapustin Jarze, tylko ponad 20 lat temu.

– To gdzie się z nimi spotykacie?

– Na stacji ISS.

– Co? Dlaczego?

– No wiesz, powodów było kilka. Oni mogą się przemieszczać w kosmosie przez teleportację miliony lat świetlnych w ułamku sekundy, ale ich, powiedzmy statki – odczułem, że John stara się formułować myśli, używając terminów znanych ludziom – mają trudności z lądowaniem na Ziemi. Kilkaset już się rozbiło i przeważnie traciło załogę.

– Several hundred – powtórzyłem głośno, patrząc mu w oczy.

– Yes – skinął głową.

– Zaraz, zaraz – pomyślałem – mówiłeś o Kapustin Jarze, przecież to w Rosji, w dawnym ZSRR. Tam też bywali kosmici. Dużo ich jest? Jak wyglądają? Od dawna nas odwiedzają? Dlaczego to ukrywacie? Czy coś nam grozi z ich strony?

W mojej głowie pytania same się generowały, widziałem, że docierały do niego, ale nie robiły na nim żadnego wrażenia. Zostałem jedynie zamulony strumieniem odpowiedzi, tak jakby chciał tą gęstością informacji przykryć moje zaciekawienie.

– Od setek wieków. Wyglądają różnie, ale przeważnie mają głowę z oczami, ustami, uszami i cztery odnóża. Niektórzy są nawet do nas podobni. Inni zaś odwiedzają nas w kokonach, aby ukryć swój przerażający dla nas widok. Jest ich ponad 60... nazwijmy to... ras, pochodzących z różnych galaktyk. Dla mnie najładniejsza jest rasa pięknych kobiet, rozmnażających się poprzez partenogenezę, no dzieworództwo – nie potrzebują facetów.

– Tak, wiem – odmyślałem – widziałem film „Sexmission”. W Stanach był zabroniony – dodałem, gdy John się spojrzał na mnie podejrzliwie. Podtrzymał jednak narrację:

– Nie wszyscy z nich mogli i nadal nie mogą przebywać na Ziemi bez swoich opakowań, no skafandrów. A inni z nich są dla nas zaraźliwi. Hiszpanka, ospa, HIV, ebola – to od nich. Dobrze, że jak odkryliśmy źródło tych chorób, to pomogli nam opracować szczepionki. Pasteurowi pomogli odkryć penicylinę. Zresztą udostępnili nam wiele wynalazków technicznych. Nicoli Tesli przekazali tyle wiedzy, że nie zdążył jej całej wdrożyć. Światłowodowy, noktowizory, GPS, maszyny kwantowe to od nich. Pomogli nam wylądować na Księżycu, a ostatnio wspomagają Elona Muska i Rosjan, aby usprawnić transport osób i zaopatrzenia na ISS.

Słuchałem, a raczej odczuwałem te informacje zafascynowany i zastanawiałem się, ile z tego zdołam zapamiętać.

– A trzymamy to w ukryciu – John kontynuował przekaz telepatyczny – *gdyż oni sobie tego życzą. Twierdzą, że powszechna informacja o ich istnieniu może mieć negatywne skutki dla naszych plemion – znaczy społeczeństw, które nie są przygotowane na takie bliskie spotkanie III stopnia. Tym bardziej, że jesteśmy zmuszeni przekazywać im do badań materiał ludzki, tak jak dawniej składane były ofiary z ludzi.*

Zobaczywszy w moich oczach przerażenie, dodał:

– *Po doświadczeniach większość z tych osób powraca na Ziemię w dobrym stanie i z wymazaną pamięcią – nie wiedzą, gdzie były. Te badania są potrzebne do opracowania metod zapobiegania zagrożeniu, jakie może mieć i dla nich, i dla nas nasze bezpośrednie spotkanie. Pracujemy, a raczej to oni pracują nad stworzeniem możliwości asymilacji naszych społeczeństw z nimi.*

Popatrzyliśmy sobie w oczy i wypiliśmy haustem whisky. John telepatycznie zmusił barmana do nalania nam następnej kolejki na koszt linii lotniczej. Siedzieliśmy w milczeniu, a wokół szumiał zgłęb osób wpatrzonych w telewizory – akurat pokazywano skutki śnieżnej nawałnicy. Nie wyglądało to dobrze. Może przesiedzimy tutaj więcej godzin. W mojej głowie kotłowało się od tych wiadomości.

– *Zaraz, a co z tą stacją ISS, gdzie się teraz spotykacie?*

John spojrział na mnie, zamyślił się. Czyżby to koniec tych informacji?

– *Najpierw Rosjanie próbowali się z nimi spotykać na stacji Mir. Okazało się to wygodne i dla Rosjan, i dla nich. Im było łatwiej zatrzymać się przy tej stacji i mogli przebywać na swoim statku. Nam jest łatwiej chronić nas przed biozaryzą. Nie musimy się też tłumaczyć z widzianych tu i ówdzie UFO, twierdząc, że to tylko balony meteorologiczne. Z Ziemi nie widać ich statku zacumowanego przy stacji ISS. Szybko też okazało się, że musimy zmodernizować stację MIR. W 2000 roku rozpoczęła pracę stacja ISS zbudowana z nami przez Rosjan, Kanadyjczyków, Europejczyków, Japończyków oraz Brazylijczyków. Rok później stara stacja MIR została zdeorbitowana. Wszyscy udziałowcy zostali też dopuszczeni do kontaktów z Kosmitami.*

Nagle uświadomiłem sobie, że ten wyższy cel – kontakty z Kosmitami – przykrywa polityczne anse między Trumpem a Putinem w sferze medialnej. Niewiele też się mówi o tym, co na tej stacji całe dni robią ci astronauta – czym się zajmują.

– *No dobrze, a co z Chińczykami?*

– *Oni nie zostali zaproszeni do projektu ISS, ale dobrze wiedzą o tych spotkaniach. Próbuje więc otworzyć swój kanał... powiedzmy dyplomacji universe z Kosmitami. Dlatego też wybierają się nieproszeni na Księżyc na spotkanie z Nimi. Oficjalnie mówią, że chcą sobie przywieźć 2 kg księżycowej skały, bo jej jeszcze nie mają.*

Słuchając tego potoku szokujących informacji, dopiero po chwili dotarło do mnie, że John coraz to bardziej myślami jest przy Księżycu. Zacząłem myśleć o tym intensywniej, odrzucając opisy spotkań na stacji ISS. Wreszcie wysłałem pytanie wprost:

– *Czy dobrze rozumiem, że ci Kosmici są na naszym Księżycu?*

– *Tak, mają bazę na niewidocznej stronie Księżyca, z której czasem korzystają. Przeważnie przygotowują się tam do odwiedzenia nas na stacji ISS. Ich baza istnieje od tysięcy lat i jest prawie w pierwotnym stanie, gdyż ich światy nie zmieniają się tak szybko, jak nasza cywilizacja na Ziemi. Oni są już na etapie stabilnego, powolnego rozwoju do doskonałości. Wszystko mają, niczego nie muszą już wymyślać – oprócz tego, jak się z nami zasymilować, bo nam do ich poziomu jeszcze wiele brakuje.*

– *Zaraz, zaraz, a jak te ponad 60 różnych ras Kosmitów współpracuje ze sobą? Wszyscy są tacy zgodni, nie ma żadnych waśni, sporów?*

John się zamyślił. Przestał cokolwiek przekazywać, co odczułem jako pustkę myśli, a mój mózg wszedł w stan standby. Po dłuższej chwili dostałem jakby obuchem.

– *Tego nie wiemy, przed nami wydają się zgodni, ale coś musi być nie tak między nimi. Raz odebrałem newsa, że ileś tam lat temu, według ich miary czasu, jedni z nich ukradli drugim galaktykę, przepuszczając ją przez czarną dziurę w swój obszar universe. Nie chcą też nam objaśnić i opisać obszarów universe dla nas już niewidocznych. Próbuje ich podejść, natykałem się na mur milczenia, a raczej strachu przed czymś dla nas nieznanym, a dla nich porażającym. Raz mi się udało to odczytać w umyśle jednego z nich. I tutaj John wyszeptał*

– *perpetual light.*

Nie wiedziałem wtedy, co znaczy perpetual. A John się myślami wyłączył. Moje wysiłki prowadzenia dalej naszej rozmowy okazały się bezowocne. A tyle jeszcze miałem pytań.

Tymczasem pojawił się komunikat o przygotowaniach mojego samolotu do odlotu na wschodnie wybrzeże Stanów. Również John usłyszał informację o swoim samolocie. Zapytałem go jeszcze, dlaczego mi, nieznanemu, tyle opowiedział, nie zważając na tajność relacji z Kosmitami. Odparł, że po pierwsze mógł wreszcie zrzucić z siebie nieco tej tłamszącej go od lat tajności, bo wskutek śnieżnej nawałnicy nie może być śledzony przez ich służby. A po drugie wie, że i tak nikt mi nie uwierzy. I może lepiej, żebym nikomu o tym nie mówił, bo jeszcze mnie wezmą za nawiedzonego kosmologa.

Pożegnaliśmy się jak dwaj faceci, którzy wspólnie wypili butelkę whisky. W samolocie po starcie zasnąłem. Po obudzeniu niewiele pamiętałem z tej dziwnej, na wpół telepatycznej rozmowy. Dopiero dzisiaj, 13 grudnia wyszedł ten tekst spod klawiszy.

Tekst dedykuję pamięci prof. Konrada Fiałkowskiego, informatyka i pisarza fantastyki, zmarłego 23 listopada 2020 roku w Wiedniu. Z powodu ochrony praw autorskich nie możemy opublikować żadnego z Jego opowiadań.

Wacław Iszkowski



PTI uruchamia Krajowy System Certyfikacji Cyberbezpieczeństwa

Ponad 100 instytucji na świecie wydaje certyfikaty kwalifikacji w obszarze cyberbezpieczeństwa. Polskie Towarzystwo Informatyczne będzie wydawać krajowe certyfikaty zgodne z Polską Ramą Kwalifikacji.

– *Prace rozpoczęliśmy od analizy oferowanych na polskim rynku certyfikatów branżowych. Zarówno certyfikaty firmowe (m.in. firm Cisco, Microsoft, Oracle), jak i cieszące się niekwestionowaną renomą certyfikaty amerykańskie (np. CISA, CISM, CISSP) obejmują wiele obszarów zagadnień i są wielopoziomowe – mówi Włodzimierz Marciński, ojciec chrzestny projektu Krajowego Systemu Certyfikacji Cyberbezpieczeństwa (KS2C) w PTI. – Trudno je zdać z kilku powodów: niezbędna jest znajomość fachowego języka angielskiego na poziomie C1, jak i wysoki jest koszt zarówno przystąpienia do egzaminów, a także kolejnych niezbędnych do przedłużenia ważności certyfikatów. To główne przyczyny niewielkiej popularności takich certyfikatów w Polsce, zainteresowani są nimi głównie pracownicy międzynarodowych korporacji oraz firm zajmujących się audytami bezpieczeństwa. Z naszego punktu widzenia te certyfikaty mają inną istotną wadę: ustawowo i regulacyjnie są ukierunkowane na rynek amerykański. Tymczasem potrzeby rynku polskiego są merytorycznie zbieżne z regulacjami europejskimi i znajomość polskich realiów prawnych jest niezbędna.*



Czego potrzebuje rynek teleinformatyczny?

PTI przeprowadziło wiele konsultacji z interesariuszami z sektorów: rządowego, telekomunikacyjnego, naukowego i prawniczego. Koncepcja stworzenia systemu certyfikującego kwalifikacje była wszędzie przyjmowana z dużym zainteresowaniem, zyskała także bezpośrednie poparcie Pełnomocnika Rządu ds. Cyberbezpieczeństwa, ministra Marka Zagórskiego.

Ze strony polskiego środowiska branżowego uzyskano potwierdzenie, że jest zapotrzebowanie na wdrożenie systemu certyfikacji krajowej, uznawanego przez organy ad-

ministracji publicznej, biznes, instytucje naukowe i edukacyjne oraz organizacje pozarządowe. Wiele kursów różnych dostawców sprawia, że nie mamy wypracowanego jednolitego programu nauczania fachowców od cyberbezpieczeństwa. Ich znaczny niedobór powoduje, że pracodawcy często nie mają do dyspozycji obiektywnych narzędzi weryfikacji kompetencji kandydatów, a pracownicy zdobywają niezbędne umiejętności dopiero w praktyce zawodowej. – *W Polsce brakuje jednoznacznej definicji kompetencji, które powinny mieć osoby zajmujące się cyberbezpieczeństwem. To nie jest zawód typu administrator czy programista, to raczej umiejętności multidyscyplinarne. Specjalista cyberbezpieczeństwa musi umieć analizować procesy, znać się na elementach socjotechniki, kryptografii, zabezpieczeniach warstwy technicznej czy otoczenia prawnego – dodaje Wiesław Paluszynski, prezes PTI.*

– *Od początku mieliśmy świadomość, że PTI, z racji swoich blisko 20-letnich doświadczeń z certyfikacją użytkowych umiejętności komputerowych ECDL, może – a nawet powinno – zająć się certyfikacją kwalifikacji w innych obszarach związanych z informatyką, w tym cyberbezpieczeństwem, wykorzystując m.in. zasoby istniejącej na terenie całej Polski sieci centrów i laboratoriów egzaminacyjnych. Przystąpiliśmy więc do opracowania warstwy merytorycznej, technicznej oraz organizacyjnej systemu certyfikacji kwalifikacji KS2C – mówi Włodzimierz Marciński.*

Po wielu dyskusjach PTI zdecydowało się na umocowanie systemu KS2C w ramach Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji i wspieranie edukacji pozaformalnej. Koncepcja organizacyjna KS2C została wypracowana wspólnie z Instytutem Badań Edukacyjnych, jednostką podległą Ministrowi Edukacji i Nauki.



Od specjalisty do eksperta

Ścieżkę formalną rozpoczęto od zgłoszenia do Zintegrowanego Rejestru Kwalifikacji certyfikatów rynkowych w zakresie cyberbezpieczeństwa na trzech poziomach: specjalista, menedżer, ekspert.

Certyfikowany Specjalista Cyberbezpieczeństwa (CSCB) zapewne będzie cieszył się największą popularnością i jest przeznaczony dla osób rozpoczynających karierę w komórkach odpowiedzialnych za cyberbezpieczeństwo w organizacji. Osoba posiadająca taki certyfikat wykonuje pracę pod nadzorem przełożonych w typowych, przewidywalnych warunkach. Dysponuje wiedzą z obszaru bezpieczeństwa informacji i cyberbezpieczeństwa. Klasyfikuje szkodliwe oprogramowanie. Posługuje się regulacjami formalnoprawnymi z obszaru cyberbezpieczeństwa, obowiązującymi w Polsce i w Unii Europejskiej. Dysponuje wiedzą w zakresie pracy w zespole w obszarach zarządzania ryzykiem oraz incydentami cyberbezpieczeństwa. Posiada wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa środowiskowego, technicznego i związanego z działalnością człowieka, a także z zakresu informatyki śledczej.

Certyfikowany Menedżer Cyberbezpieczeństwa (CMCB) adresowany jest do kadry biznesowej, jego odpowiednikiem na ścieżce technologicznej jest Certyfikowany Ekspert Cyberbezpieczeństwa CECB – porównanie wymiaru czasu i zakresu nauki dla wszystkich poziomów kwalifikacji w tabeli.

Po uruchomieniu systemu certyfikacji kwalifikacji PTI oferuje pełen proces walidacji umiejętności prowadzący do otrzymania certyfikatu. Certyfikaty będą wydawane na czas określony po zdaniu egzaminu sprawdzającego wiedzę

i umiejętności praktyczne. Szkolenia zostaną powierzone firmom zewnętrznym, które otrzymają od PTI opracowane materiały szkoleniowe oraz sylabusy z wykazem literatury uzupełniającej.

Wniosek PTI uzyskał pozytywną ocenę formalną podmiotu prowadzącego ZRK (PP ZRK) i pomyślnie przeszedł konsultacje środowiskowe. Każdy z poziomów certyfikacji był oceniany przez trzech niezależnych ekspertów. Decyzją Rady Interesariuszy ZSK kwalifikacje zostały w połowie grudnia 2020 r. przypisane do odpowiednich poziomów PRK jako kwalifikacje cząstkowe: certyfikat specjalisty na poziomie 4., zaś certyfikaty menedżera i eksperta na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.



Zakres merytoryczny certyfikatu

Certyfikat obejmuje cztery obszary tematyczne, zakłada się, że mogą one być walidowane niezależnie. Są to: posługiwanie się wiedzą z obszaru cyberbezpieczeństwa; podstawy zarządzania cyberbezpieczeństwem; bezpieczeństwo środowiskowe, techniczne i związane z działalnością człowieka oraz elementy informatyki śledczej. Dla każdego z tych obszarów opracowano szczegółowy zakres walidacji.

– Przed PTI jeszcze ogrom pracy związany z uruchomieniem systemu certyfikacji. Dopiero zbliżamy się do końca procedur formalnych. Ponieważ zdecydowaliśmy się na samodzielne stworzenie systemu, niezbędne jest pozyskanie partnerów strategicznych i merytoryczno-organizacyjnych do tego projektu. Zapraszamy do współpracy zarówno przedstawicieli edukacji, jak i biznesu. Pracodawcy potrzebują potwierdzenia

PORÓWNANIE CZASU I ZAKRESU PROGRAMÓW NAUKI DLA TRZECH POZIOMÓW KWALIFIKACJI

Certyfikowany Specjalista Cyberbezpieczeństwa (100 h)	Certyfikowany Menedżer Cyberbezpieczeństwa (240 h)	Certyfikowany Ekspert Cyberbezpieczeństwa (300 h)
1. Posługiwanie się wiedzą z obszaru cyberbezpieczeństwa	1. Posługiwanie się wiedzą z obszaru cyberbezpieczeństwa	1. Posługiwanie się wiedzą z obszaru cyberbezpieczeństwa
2. Podstawy zarządzania cyberbezpieczeństwem	2. Zarządzanie cyberbezpieczeństwem	2. Kryptografia
3. Bezpieczeństwo środowiskowe, techniczne i związane z działalnością człowieka	3. Zarządzanie ryzykiem	3. Zarządzanie uprawnieniami dostępu
4. Elementy informatyki śledczej	4. Bezpieczeństwo IT i zarządzanie ciągłością działania	4. Bezpieczeństwo sieci
	5. Zarządzanie incydentami	5. Bezpieczeństwo systemów operacyjnych, baz danych i rozwiązań chmurowych
	6. Audyt bezpieczeństwa w obszarze cyberbezpieczeństwa	6. Bezpieczeństwo oprogramowania
	7. Bezpieczeństwo fizyczne i bezpieczeństwo zasobów ludzkich w obszarze CB	7. Testowanie bezpieczeństwa
	8. Informatyka śledcza	8. Bezpieczeństwo środowiskowe, techniczne i związane z działalnością człowieka
		9. Elementy zarządzania cyberbezpieczeństwem
		10. Informatyka śledcza

kwifikacji pracowników, certyfikaty wydawane przez PTI są takim skutecznym i obiektywnym świadectwem kompetencji i umiejętności.

Musimy zbudować sieć autoryzowanych Centrów Egzaminacyjnych oraz akredytowanych egzaminatorów, nad czym intensywnie pracujemy. Po wpisaniu kwalifikacji do ZSK, powołaniu Podmiotu Zewnętrznego Zapewniania Jakości (PZZJ) i oficjalnym ustanowieniu PTI jednostką certyfikującą czeka nas opracowanie scenariuszy walidacji. Budowa technicznych rozwiązań – pozwalających na prowadzenie procesu walidowania kwalifikacji oraz przyznawania certyfikatów – to etap finalny projektu. Do wykorzystania są doświadczenia prowadzenia przez PTI certyfikacji w ramach ECDL oraz wykorzystywane rozwiązania techniczne i istniejące struktury. Ale bez wątpienia trzeba będzie przygotować system teleinformatyczny dla potrzeb samej certyfikacji. Powinien on zapewniać nie gorsze standardy niż przyjęte w ECDL – mówi Bogusław Dębski, dyrektor nowego Centrum Certyfikacji Kompetencji i Potwierdzania Kwalifikacji w PTI.

7 na 10 firm przyznaje, że zwraca większą uwagę na specjalistyczne certyfikaty niż na ukończone przez kandydata studia.

– Uczelniom oferujemy sylabusy i materiały szkoleniowe do wprowadzenia w programie nauczania elementów cyberbezpieczeństwa. Mamy już podpisanych kilka porozumień z uczelniami, które wprowadzają studia podyplomowe w obszarze cyberbezpieczeństwa. Jedne z tych studiów mają się jeszcze w 2021 r. zakończyć wydaniem pierwszych certyfikatów – informował Jarosław Kowalski, przedstawiciel PTI, prezentując system KS2C na konferencji Edumixer w grudniu 2020 r.



Szacowanie popytu

Połowa alertów o incydentach bezpieczeństwa w firmach pozostaje bez odpowiedzi z powodu braku odpowiednio wykwalifikowanych kadr. Brakuje ich nie tylko w Polsce. W skali światowej niedobory są szacowane na ponad 3 mln fachowców. Raport „Information and Cyber Security Professional Certification” Europejskiej Organizacji ds. Cyberbezpieczeństwa (ECISO) szacuje braki kadrowe w sektorze cyberbezpieczeństwa na ok. 1,8 mln specjalistów do 2022 r. Cisco ocenia, że obecnie w Polsce brakuje 10 tys. specjalistów i jest to szacunek – zdaniem wielu obserwatorów rynku – bardzo ostrożny. Według danych ISACA z 2018 r. ponad połowa firm poświęca od 3 do 6 miesięcy na obsadzenie wakatu na stanowiskach związanych z bezpieczeństwem IT. W tej sytuacji założenie w biznesplanie PTI, że w pierwszym roku oferowania certyfikatu jego zdobyciem będzie zainteresowane ok. 2 tys. osób, nie wydaje się ostrożne.

Na popyt na tego rodzaju certyfikaty ma niewątpliwie wpływ otoczenie prawne. Rozporządzenie wydane do ustawy o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa wskazuje na certyfikaty uznawane przez audytorów systemów i wymienia certyfikaty globalne. PTI stoi na stanowisku, że krajowe certyfikaty kwalifikacji także powinny być objęte takim rozporządzeniem. – Za pośrednictwem Sektorowej Rady ds. Kompetencji Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo będziemy walczyć o wprowadzenie zapisów w polskim prawie mówiących o konieczności walidowania kwalifikacji osób odpowiedzialnych w firmach i instytucjach za sprawy bezpieczeństwa cyfrowego – zapowiada Wiesław Paluszyński, prezes PTI.

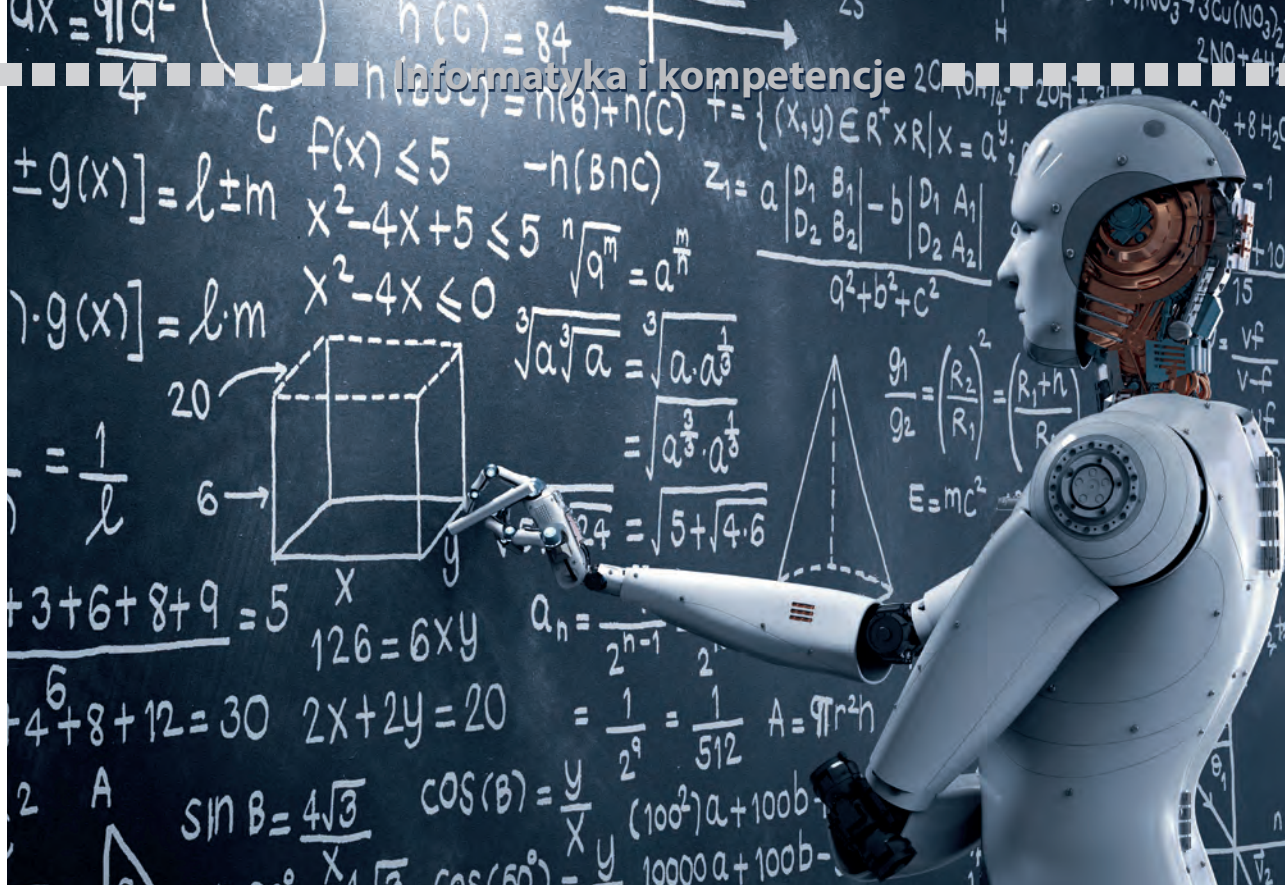
Kontakt: ks2c@pti.org.pl

Odbiorcy certyfikatów

Osoby legitymujące się certyfikatem CSCB mogą podjąć zatrudnienie m.in.:

- w naczelnym, centralnym i terenowym organach administracji publicznej (w tym jednostkach samorządu terytorialnego);
- u operatorów usług kluczowych (UOK);
- w służbach mundurowych i specjalnych, w przedsiębiorstwach i organizacjach, w których konieczne jest utrzymywanie właściwego poziomu bezpieczeństwa informacji przetwarzanej za pomocą systemów teleinformatycznych.

Kwalifikacja w szczególności może być przydatna w zespołach reagowania na incydenty komputerowe CERT/CSIRT (ang. Computer Emergency Response Team/Computer Security Incident Response Team) oraz operacyjnych centrach bezpieczeństwa SOC (ang. Security Operations Center). Certyfikat potwierdzający kwalifikacje pozwoli także pracodawcom i firmom rekrutacyjnym na uzyskanie obiektywnego i niezależnego potwierdzenia umiejętności oraz wiedzy kandydatów.

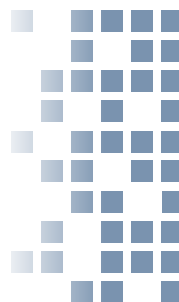


Sztuczna inteligencja w natarciu

Z Marcinem Szeligą, autorem *Praktycznego uczenia maszynowego* – książki, która wygrała zeszłoroczną edycję konkursu PTI „Najlepsza Książka Informatyczna 2020”, rozmawia Tomasz Kulisiewicz.

■ Czy oprogramowanie ML/AI tworzyć się będzie w najbliższych latach w językach ogólnego zastosowania, czy znów pojawią się języki specjalizowane? Kombatanci informatyki pamiętają jeszcze LISP...

■ **Marcin Szeliga:** Jeszcze kilka lat temu można było dyskutować nad przewagami np. języka R. Na dziś odpowiedź na to pytanie jest jedna: Python i zamiast z SQL. Widoczne są dziś tendencje, by projekty ML/AI prowadzić tak, jak projekty inżynierii oprogramowania korzystające z metodyki pracy zespołów DevOps. Nie chodzi o tworzenie rozwiązań eleganckich technicznie, ale przede wszystkim o to, by modele dało się łatwo wdrożyć, utrzymać i rozwijać. Powszechna znajomość języka, bogactwo bibliotek, narzędzi i frameworków spowodowało, że dziś w ML/AI zdecydowanie dominują Python oraz SQL. Coraz częściej stosuje się *data lakes*, jeziora danych, w których dane przechowywane są w plikach w postaci surowej, w jakiej zostały pobierane np. z czujników, z sieci społecznościowych, ze statystyk sprzedaży.



Marcin Szeliga

Data Scientist pracujący na co dzień z SQL Server i Azure. Od 2006 r. nieprzerwanie wyróżniany tytułem Microsoft Most Valuable Professional, jeden z dwóch Polaków posiadających ten tytuł w kategorii AI. Prelegent na wielu europejskich konferencjach. Wykładowca akademicki oraz autor książek i artykułów poświęconych platformie danych Microsoft, w tym bestsellerów *Data science i uczenia maszynowego* (WN PWN, informatyczna książka roku 2018) i *Praktyczne uczenie maszynowe* (WN PWN, informatyczna książka roku 2020). Współautor *Microsoft AI MVP Book*.

Mocno rozwijane są technologie, dzięki którym można pracować z takimi danymi bezpośrednio z poziomu języka SQL – nie trzeba stawiać serwera bazodanowego z tabelami, strukturami, schematami. Ponieważ specjalistów od sztucznej inteligencji brakuje i czasem trudno się im ze sobą dogadać, dlatego największe firmy zajmujące się AI, m.in. Google i Microsoft, zaczynają standaryzować narzędzia i frameworki, tym bardziej że brak standardów zaczął już być problemem. Początkowy sukces R wynikał z tego, że był to język używany głównie przez statystyków i na uczelniach, wśród ludzi, którzy tworzyli modele AI.

■ Czy w najbliższych latach narzędzia realizujące podejście LowCode/NoCode rozwiną się tak bardzo, że coraz więcej rozwiązań da się wyklikać?

■ Ponieważ specjaliści różnych branż, którzy nie są i nie będą programistami, bardzo chcą budować swoje modele, więc pojawia się coraz więcej „designerów”, pozwalających na zestawianie gotowych modułów metodą „drag&drop”. Są już narzędzia, dzięki którym wystarczy odpowiedzieć na trzy pytania i eksperyment zostanie przeprowadzony automatycznie.

Jest dostępna klasa rozwiązań zautomatyzowanego uczenia maszynowego, korzystającego z zaawansowanych metamodeli do czyszczenia, normalizacji i uzupełnienia danych. Narzędzia autoML pozwalają na inteligentny wybór kilku algorytmów, ustalenie hiperparametrów, zbudowanie modeli kandydujących, ich ocenę i wybranie tego, który najlepiej rozwiązuje problem użytkownika. Do pokazania danych treningowych, określenia zmiennej wyjściowej, oceny kosztu eksperymentu mierzonego np. liczbą czy czasem iteracji, można już korzystać z narzędzi LowCode/NoCode bazujących na autoML. Są biblioteki i narzędzia autoML dla programistów, np. na bazie popularnej biblioteki scikit-learn powstało narzędzie auto-sklearn do budowy zestawów modeli. Korzystając z takich narzędzi, programiści, którzy nie są specjalistami od ML, unikają popełnianych dawniej błędów.

Pojawienie się tych rozwiązań określiło kompetencje osoby, którą nazywamy data scientist – jest to ktoś, kto projektuje modele uczenia maszynowego dla pracy z danymi, a nie zajmuje się przechowywaniem czy przetwarzaniem danych. Do niedawna w zastosowaniach data science w firmach nieinformatycznych, nawet bardzo dużych, data scientist musiał sam przeprowadzić cały proces wdrożenia AI – od rozmowy z użytkownikami na temat ich potrzeb, przez ustalenie, gdzie są dane i jak się do nich dostać, po zbudowanie modelu. Potem musiał czekać pół roku, aż dział IT wdroży rozwiązanie, które zacznie działać. Tymczasem po pół roku problem biznesowy, który chciano rozwiązać, albo zniknął, albo trzeba było dać sobie radę w inny sposób. Dziś taki specjalista nie musi już być człowiekiem-orkiestrą – prostsze zadania mogą szybko zrealizować inni pracownicy korzystający z narzędzi zautomatyzowanych.

■ Czy widoczny jest jakiś wyraźny podział specjalizacji?

■ W AI widzimy wyraźnie dwa obszary. W pierwszym działają firmy tworzące własne algorytmy. Pracują nad nowymi architekturami głębokich sieci neuronowych, nad optymalizowanymi metodami uczenia ze wzmacnianiem. To jest bardzo wąski i bardzo specjalistyczny segment rynku AI. Z oczywistych powodów większość rynku to firmy, które chcą rozwiązywać swoje problemy przy użyciu narzędzi, które są już dostępne, i dostosowywać je do własnych celów. Na przykład firmy te nie będą tworzyć nowych algorytmów kierowania pojazdami autonomicznymi, ich dziedziną działania jest nauczanie tych pojazdów jeżdżenia po polskich drogach.

Wracając do kwestii kompetencji: innych potrzeba do tworzenia algorytmów, trochę innych – do dostosowywania istniejących algorytmów i modeli do rozwiązywania konkretnych problemów. W pierwszym obszarze potrzebni są matematycy-algorytmicy oraz programiści, nawet od języków niskopoziomowych. W drugim poszukiwani są specjaliści, którzy potrafią np. nauczyć narzędzia rozpoznawania takich czy innych objawów na zdjęciach rentgenowskich.

W tym drugim obszarze napotkaliśmy na problemy, które dziś wytyczają kierunek natarcia w zastosowaniach – problemy z przygotowaniem danych. Jeśli mamy nawet najwspanialszy algorytm, ale marne jakościowo dane, to wyniki eksperymentu będą dla użytkowników rozczarowaniem. Zderzenie niskiej jakości danych z tym, co już potrafią algorytmy, bywa wręcz dramatyczne. Uważam, że obecnie nacisk powinien być przenoszony z algorytmów na dane. Nie jest to podejście zbyt popularne wśród specjalistów z pierwszego obszaru, bo przez minione lata koncentrowaliśmy się na optymalizacji, na minimalizowaniu funkcji kosztu i ogólnie na „cyzelowaniu algorytmów”, a nikt się nie zajmował tym, co zrobić, jeśli danych jest np. za mało albo są kiepskiej jakości.

■ Jak rozwiązywać takie problemy?

■ Nadzieję widzę w uczeniu ze wzmacnianiem, którego przykładem może być strategia „wielorękiego bandyty”. Musi on szukać kompromisu między eksploatacją algorytmu dostępnego w danej chwili i uznanego za najlepszy a eksploracją w celu pozyskania nowych informacji, czyli douczanie się dalej. Takie nauczanie ze wzmacnianiem pozwala na ograniczenie wpływu ręcznego opisywania i klasyfikowania danych, bo tego się nauczy algorytm. Właśnie takie podejście zastosowano w AlphaGo – algorytm sam się uczył, nie trzeba mu było opisywać i klasyfikować ruchów na planszy. W najbliższych latach można oczekiwać systemów realizujących takie strategie, a dodatkowo dostępności takich narzędzi w wersjach LowCode/NoCode. To będzie duży krok do przodu – uważam, że rozwiązania uczenia ze wzmacnianiem są bliżej, bo są łatwiejsze do

przygotowania i wdrożenia niż uczenie nienadzorowane. Twierdę tak na podstawie obserwacji projektów zakończonych sukcesem.

Drugie podejście, z którym wiąże duże nadzieje, związane jest z głębokim uczeniem maszynowym, czyli na dziś: z głębokimi sieciami neuronowymi. Ich trening „od zera” jest bardzo kosztowny, więc niemal nikt tego nie robi. Bierze się gotowe, wyszkolone modele referencyjne – np. opracowane dla przekładu maszynowego czy analizy obrazów – i metodami *transfer learnigu*, uczenia transferowego, stosuje się je do konkretnych danych dotyczących pokrewnego problemu. Wykorzystuje się architekturę nauczoną na setkach tysięcy przykładów, zmieniając tylko ostatnią warstwę – tę, w której podejmuje się decyzję, np. ocenę prawdopodobieństwa, że jakiś obiekt należy do danej klasy. Sieć neuronowa korzysta z tego, czego już się przedtem nauczyła: umie już tłumaczyć teksty ogólne z polskiego na angielski, a teraz chcemy, żeby potrafiła tłumaczyć teksty specjalistyczne. Wtedy już nie potrzebujemy dostarczać setek tysięcy danych treningowych, wystarczy tylko kilkaset czy kilka tysięcy, ale właśnie z tej specjalistycznej dziedziny. Podmieniamy tylko końcówkę wyjściową tej sieci, np. jej klasyfikator, możemy trochę dostosować parametry, żeby uzyskać lepsze wyniki. Pojawiają się już narzędzia stosowane np. w firmach handlowych, trenowane na kilkudziesięciu zdjęciach z półek i potrafiące na tej podstawie rozpoznać i przedstawić wszystkie produkty firmy.

Dzięki uczeniu ze wzmacnianiem, dającemu algorytmowi „swobodę uczenia się na własnych błędach” oraz transferowania nauczonej wiedzy, głębokie ML staje się dostępne nie tylko dla gigantów rynkowych. Nie znaczy to jednak, że nie są już potrzebne sprawdzone metodyki projektowe. Ciekawe, że zmieniają się one dużo wolniej niż narzędzia. Do dziś sprawdza się wypracowana jeszcze w latach 80. metodyka procesu eksploracji danych CRISP-DM. Z publikacji dotyczących projektów prowadzonych przez największych graczy widać, że dobudowano do niej operacjonalizację przyniesioną z DevOpsu, dołożono zautomatyzowane narzędzia. Natomiast sprawdzone zasady oceny jakości modelu, konieczność dysponowania danymi treningowymi, walidacyjnymi i testowymi nie zmieniły się. Sprecyzowano metody dzielenia tych danych na podzbiory, zwłaszcza jeśli danych jest mało – ale sprawdzona metodyka pozostała. Ważne jest, że potrafimy już oceniać jakość i wiarygodność modeli, zanim udostępnimy je użytkownikom. To prowadzi do zagadnień interpretowalności i wyjaśnialności modeli.

■ W miarę wzrostu wpływu rozwiązań AI na nasze codzienne życie coraz więcej mówi się o kwestiach etycznych i prawnych oraz problemach rozumienia decyzji podejmowanych z wykorzystaniem AI.

■ Na przykład: dlaczego nie przyjęto mnie do pracy? Dlaczego diagnoza w moim przypadku jest taka, a nie inna?

Kto (co?) i na jakiej podstawie podjął decyzję dotyczącą ważnych spraw mojego życia? Widać rosnący nacisk na wyjaśnialność i interpretowalność modeli. Dlatego pojawiają się już narzędzia pozwalające wyjaśnić predykcję względem zmiennych wejściowych: „nie nadaje się pan do tej pracy, bo ma pan za mało doświadczenia” albo „diagnozę postawiono na podstawie niekorzystnej wartości współczynnika BMI”. Co więcej – zaczyna się już mierzyć „uczciwość” modeli, po słynnych problemach z oceną kandydatów do pracy w Amazonie, zresztą nie tylko w tej wielkiej firmie. Dopiero po roku okazało się, że model dyskryminuje kobiety.

Modele uczą się na podstawie danych treningowych. Nikt rozsądny nie twierdzi, że między ludźmi nie występują różnice z punktu widzenia ich przygotowania do danej pracy. Jednak samo określenie „uczenie ze wzmacnianiem” już wskazuje na zagrożenie: „samouczący się” model zacznie wzmacniać te różnice, zwłaszcza w sytuacji, kiedy wśród danych treningowych znalazły się jakieś skrzywienia – zresztą niekoniecznie wynikające z celowej manipulacji. Może się zdarzyć, że różnice w oferowanych zarobkach między mniej i bardziej doświadczonymi pracownikami wynoszące 20% model „podkreśli” do 80% i tak będzie generował predykcję. Wyobraźmy sobie skutki takiego „biasu” w narzędziach wspierających wydawanie wyroków sądowych.

Już są na rynku AI systemy zintegrowane z narzędziami do oceniania interpretowalności i uczciwości modeli. Na razie zagadnienie to nie jest jeszcze w mainstreamie, co zauważam w rozmowach ze studentami czy specjalistami, którym pokazujemy rozwiązania: dobrze się orientują w kwestiach algorytmów, pracy z danymi. Kiedy mowa jest o interpretowalności modeli czy o ochronie prywatności danych treningowych, mówią „bardzo ciekawe, trzeba by zacząć się tym zajmować” – ale kluczowe jest na razie słowo „zacząć”. W tych kwestiach jesteśmy jeszcze na etapie początkowym, ale podejście takie pomoże nam zredukować lukę między potrzebami użytkowników, danymi a algorytmami. Nie spekuluję na temat rozwoju silnej sztucznej inteligencji, ale jeśli rozwój pójdzie w kierunku rozwiązywania wspomnianych wyżej kwestii, to użyteczność modeli i zaufanie do nich będzie rosło bardzo szybko. Modele mamy coraz lepsze, a dzięki uczeniu ze wspomaganiem i transfer learningowi nie trzeba już ogromnych środków na przygotowanie danych treningowych.

Proszę sobie wyobrazić firmę, której prezes chce przygotować nową strategię działania. Przychodzi facet od modeli i mówi: „z modelu mi wyszło 42”. Prezes nie zbuduje nowej strategii, zanim nie dowie się, dlaczego model wyliczył akurat „42”, przecież firma działała dotąd przez 15 lat bez takich obliczeń. Ponieważ kwestie interpretowalności zostały wyartykułowane, to wierzę, że rozwój sztucznej inteligencji i jej zastosowań w przeróżnych dziedzinach bardzo mocno teraz przyspieszy.



Stanowisko kierowania dronami sił powietrznych armii amerykańskiej

<https://madsciblog.tradoc.army.mil/21-smart-cities-and-installations-of-the-future-challenges-and-opportunities/drone-station/>

Musimy rozumieć cyfrowe sygnały

Ważniejsze od przewidywania, w jakich zawodach pracowników zastąpi sztuczna inteligencja, jest szukanie odpowiedzi na pytanie, jakie kompetencje będą potrzebne w przyszłości do współpracy z systemami inteligentnymi.

Firma Airbus poinformowała w ubiegłym roku o przeprowadzeniu cyklu testów automatycznego tankowania w locie samolotu myśliwskiego z powietrznej cysterny A330 MRTT. Wdrożony system samodzielnie naprowadza wysięgnik przewodu tankującego do gniazda zbiornika paliwa tankowanej maszyny. Kontroluje w czasie rzeczywistym parametry prawidłowego ustawienia samolotu odbierającego paliwo względem latającej cysterny, takie jak odległość czy ustawienie w osi podejścia do przewodu.

To odnotowane tylko w mediach branżowych zdarzenie może być dobrym przyczynkiem do dyskusji o przyszłości rynku pracy oraz perspektywach zatrudnienia w warunkach coraz powszechniejszej automatyzacji, robotyzacji i rosnącego wykorzystania sztucznej inteligencji. Kluczowe w tym przypadku jest to, że wprowadzenie automatycznego tankowania nie spowodowało rezygnacji z obecności operatora. Zmieniły się natomiast przypisane mu zadania. Jego rolą ma być nadzorowanie i kontrolowanie przebiegu procesu tankowania, a nie bezpośrednia obsługa przewodu paliwowego.

Ludzie nadal potrzebni

W podobnym kierunku idą plany firm oferujących usługi z wykorzystaniem systemów bezzałogowych. Zajmująca się dostawami żywności za pomocą pojazdów autonomicznych firma Postmates zapowiedziała zwiększenie

 **Andrzej Gontarz**
ekspert ds. monitoringu rynku
w zespole Sektorowej Rady
ds. Kompetencji – Informatyka.



zatrudnienia w najbliższych latach. Będzie potrzebowała coraz więcej pracowników prowadzących nadzór nad pracą robotów używanych do transportu. Ludzie będą nadal potrzebni także do monitorowania pracy dronów dostawczych w firmie Flytrex.

W koncepcjach bezzałogowych rejsów morskich również zakłada się istnienie zatrudniających ludzi centrów kontroli i nadzoru nad pracą autonomicznych statków i okrętów. Zadaniem dyżurujących w nich oficerów będzie zarządzanie ruchem samodzielnie poruszających się jednostek pływających. W razie konieczności można będzie przejąć sterowanie nimi w sposób zdalny. Praca specjalistów ma jednak w głównej mierze polegać na monitorowaniu funkcjonowania systemów autonomicznych i pilnowaniu, by realizowały założone cele.

Całkowitej rezygnacji z pracy ludzi nie przewidują też projekty inteligentnego monitoringu wizyjnego. Mimo że wykrywaniem podejrzanych zdarzeń oraz informowaniem odpowiednich służb będzie zajmował się system bazujący na algorytmach sztucznej inteligencji, to w centrum reagowania wciąż będą pracowali ludzie. Ich zadaniem nie będzie już jednak wpatrywanie się w ścianę pełną monitorów (te będą ciemne do momentu wykrycia przez system niebezpiecznego incydentu), lecz raczej analiza i ocena sytuacji oraz koordynacja działań w sytuacji kryzysowej.

Świadomość sytuacji

Z perspektywy rynku pracy kluczowego znaczenia nabiera w takiej sytuacji znalezienie odpowiedzi na pytanie: jakimi umiejętnościami bądź kompetencjami powinny się legitymować osoby współpracujące z inteligentnymi systemami? Czy nadal można będzie takich pracowników nazywać operatorami, skoro nie będą w zasadzie sami niczego wprost obsługiwać ani niczym bezpośrednio sterować? Wydaje się, że ich obowiązki zawodowe będą się mieścić raczej w obszarze utrzymywania świadomości sytuacyjnej, niż tego, co byśmy dzisiaj jeszcze nazwali obsługą programów komputerowych czy urządzeń cyfrowych.

Umiejętność zachowania świadomości sytuacyjnej nabiera coraz większego znaczenia w coraz bardziej złożonym, podlegającym szybkim zmianom i zdominowanym przez technologie cyfrowe środowisku życia i pracy. Od niej zależy, czy jesteśmy w stanie podejmować właściwe, skuteczne działania we właściwym czasie. Do tego potrzebna jest obserwacja otoczenia wokół nas i orientacja w nim, czyli rozumienie tego, co się dzieje. To pozwala antycypować wydarzenia i mieć kontrolę nad ich przebiegiem.

Wyzwanie polega na tym, że przy zastosowaniu systemów inteligentnych kontakt z rzeczywistością staje się pośredniczony poprzez platformy cyfrowe. Ich „operator” musi w pierwszym rzędzie nauczyć się odczytywać i odpowiednio interpretować pochodzące z nich cyfrowe sygnały. Musi wiedzieć, jak rozumieć informacje, które są mu przekazywane za pośrednictwem cyfrowych narzędzi pracy, bazujących w coraz większym zakresie na algorytmach sztucznej inteligencji. Będą one miały inny charakter, inną naturę, inny punkt odniesienia niż sygnały odczytywane bezpośrednio z urządzenia mechanicznego.

Umiejętność zachowania świadomości sytuacyjnej nabiera coraz większego znaczenia w coraz bardziej złożonym, podlegającym szybkim zmianom i zdominowanym przez technologie cyfrowe środowisku życia i pracy.

Obsługujący proces automatycznego tankowania pracownik ma na ekranie nie tylko obraz z kamery, lecz także szereg danych podawanych w formie układów graficznych, wykresów, tabel, liczb i komunikatów językowych. Musi monitorować na bieżąco wszystkie prezentowane wskazania i umieć odpowiednio je interpretować. Do tego potrzebne jest odpowiednie przygotowanie. Nawet samo śledzenie na monitorze obrazu z kamery wymaga innego podejścia niż w przypadku bezpośredniej obserwacji procesu tankowania przez okienko w tylnej części kadłuba samolotu.

Do tego w wielu sytuacjach może dochodzić również konieczność współpracy z całym zespołem specjalistów zajmujących się pozyskiwaniem i bieżącą analizą dużych ilości danych. Tak już jest w przypadku wyścigów Formuły 1. Bohaterami masowej wyobraźni są kierowcy bolidów, ale ich sukces jest nie tylko efektem ich indywidualnych predyspozycji i umiejętności. Zależy w dużym stopniu także od umiejętności współpracy z zespołem śledzącym za pośrednictwem systemów teleinformatycznych pracę poszczególnych podzespołów pojazdu i dokonującym na podstawie otrzymywanych wskazań w połączeniu z danymi historycznymi wyboru optymalnych wariantów dalszej jazdy w wyścigu. Niejednokrotnie kierowca musi zrezygnować ze swoich indywidualnych ambicji i poddać się decyzjom przekazywanym przez zespół analityczny. Już wiele lat temu bolidy McLarena były wyposażone w 150 czujników zbierających dane o stanie silnika, podwozia, ciśnienia w oponach, sile odśrodkowej wywieranej na pojazd, tempie spalania paliwa i wielu innych parametrach. Do przetwarzania zbieranych z nich danych wdrożono system inteligentny bazujący na technologii SAP HANA.



Kierownica w bolidzie Williamsa

Źródło: <https://wrc.net.pl/tak-wygladaja-kierownice-w-bolidach-poszczegolnych-zespolow-formuly-1-zdjecia>

Rozumieć sztuczną inteligencję

Na znaczenie umiejętności związanych z odczytywaniem sygnałów pochodzących z systemów inteligentnych zwracali

uwagę uczestnicy wywiadów przeprowadzonych w 2019 r. w ramach przygotowywania przez Sektorową Radę ds. Kompetencji – Informatyka „Analizy zapotrzebowania na kompetencje informatyczne w dziedzinie systemów bezzałogowych”.

Fragment raportu „Analiza zapotrzebowania na kompetencje informatyczne w dziedzinie systemów bezzałogowych”.

Wysokiej specjalizacji inżynierskiej powinna jednak towarzyszyć szeroka umiejętność rozumienia sztucznej inteligencji i komunikowania się z systemami bazującymi na algorytmach AI. Znajomość mechanizmów funkcjonowania tej technologii i umiejętność właściwego odczytywania oraz interpretowania efektów jej działania jest podstawowym warunkiem uzyskania możliwości zapanowania nad nią i zapewnienia warunków jej bezpiecznego wykorzystania. Umiejętności rozumienia sztucznej inteligencji i zarządzania nią będą coraz bardziej potrzebne, gdyż segment bezzałogowych, bezobsługowych, zautomatyzowanych urządzeń będzie się mocno rozrastał.

Podkreślali, że coraz bardziej potrzebni będą pracownicy, którzy będą orientować się w specyfice komunikacji i interakcji między systemami sztucznej inteligencji a człowiekiem. Będzie to niezbędne chociażby dla zachowania kontroli nad prawidłowym funkcjonowaniem algorytmów i orientacji, czy system rzeczywiście wykonuje to, co miał wykonać. To wymaga szerszego podejścia, bo nie tylko czynniki technologiczne i inżynierskie trzeba w tym celu uwzględniać, lecz też cały kontekst funkcjonowania użytych rozwiązań technicznych, niejednokrotnie również społeczny i kulturowy.

To stawia nowe wyzwania przed twórcami systemów inteligentnych. Od nich także w związku z tym będzie się oczekiwać stosownych umiejętności i kompetencji. Chodzi bowiem o takie projektowanie mechanizmów komunikacji, by przekaz był jak najlepiej rozumiany przez człowieka współpracującego z wykorzystywaną technologią. Niejednokrotnie do osiągnięcia pożądanego rezultatu niezbędna może być np. współpraca programistów z artystami sztuk wizualnych.

Potrzebne są rozwiązania, które by pozwalały w sposób prosty i skuteczny śledzić i rozumieć efekty pracy systemów inteligentnych. Temu celowi służą m.in. prace prowadzone przez badaczy z MIT w ramach programu „Responsive Environments”. Jeden ze zrealizowanych projektów pod nazwą „Doppel Lab” służył zaprojektowaniu systemu czytelnej prezentacji dużych ilości danych. Jego celem było znalezienie sposobu tłumaczenia danych z czujników na formę dostępną percepcji ludzkiej, na język czytelny i zrozumiały bez problemu dla człowieka. Za punkt wyjścia do opracowania takiego systemu przyjęto silnik wykorzystywany w grach komputerowych.

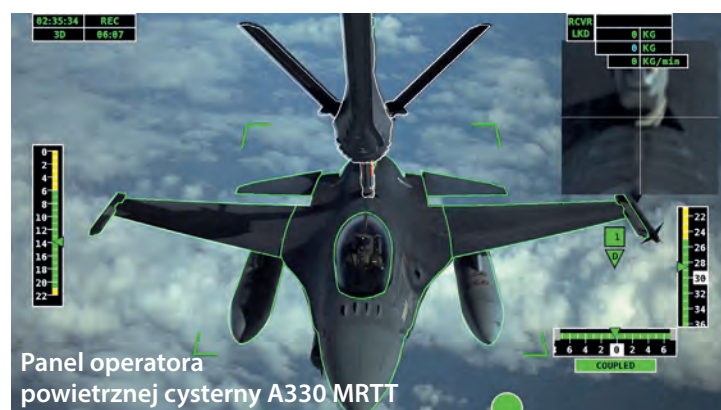


Odczyt ma znaczenie

Umiejętność właściwego odczytywania i rozumienia informacji pochodzących z systemów inteligentnych zyskuje już praktyczne znaczenie. Firmy monitorujące zdalnie pracę maszyn i wykorzystujące dane z zamontowanych czujników do przewidywania ewentualnych awarii urządzeń wciąż się asekurują, zatrudniając jako konsultantów mechaników i inżynierów z doświadczeniem w warsztatach naprawczych. Chodzi o to, by w sytuacji wątpliwości co do znaczenia otrzymanych wyników analizy danych dokonać ich dodatkowej weryfikacji. Z drugiej strony, w warsztatach samochodowych wciąż jeszcze można spotkać mechaników mających trudności z interpretacją wskazań komputerowych systemów diagnostycznych.

Przykłady pojawiają się też już na poziomie życia codziennego. Czas prania wyświetlany przez pralki wyposażone w inteligentne systemy sterowania nie jest faktycznym czasem pracy urządzenia. To czas przybliżony, szacowany przez algorytm na podstawie danych z czujników w korelacji do ustawionych parametrów prania. Jest na bieżąco aktualizowany wraz z otrzymywanymi przez system wynikami przetwarzania danych. Pokazywany użytkownikowi na panelu czas nie jest czasem zegarowym, lecz tzw. czasem algorytmicznym. Nie można go rozumieć w sposób dosłowny.

O ile w przypadku domowego prania rozbieżności można w praktyce pominąć, o tyle w sytuacji korzystania ze strategicznych systemów niewłaściwa interpretacja cyfrowych wskazań może mieć poważne konsekwencje. Dlatego też kształtowanie kompetencji związanych z komunikacją człowieka z systemami inteligentnymi – zarówno po stronie ich wytwórców, jak i użytkowników – wydaje się być kluczowe dla rynku pracy przyszłości. Obecnie mamy jeszcze do czynienia z okresem przejściowym. Można jednak zakładać, że docelowo cała obsługa, a więc i komunikacja człowiek – maszyna będzie się odbywała wyłącznie za pośrednictwem inteligentnych platform cyfrowych. Wtedy umiejętność rozumienia pochodzących z nich sygnałów będzie miała fundamentalne znaczenie.



Źródło: <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2020/04/airbus-achieves-worlds-first-fully-automatic-refuelling-contacts.html>

Współpraca uczelni z biznesem – jak to się robi w Koszalinie?



Wiele uczelni z informatycznymi kierunkami nauczania stara się podejmować współpracę z biznesem, aby lepiej przygotować swoich absolwentów do wymagań rynku pracy. Wręcz modelowym przykładem może być współpraca – w ramach ramowego porozumienia – Politechniki Koszalińskiej z firmą GlobalLogic Polska.

Podczas ubiegłorocznego, grudniowego Forum Współpracy Edukacji i Biznesu Edumixer, współorganizowanego przez Sektorową Radę ds. Kompetencji – Informatyka, mówili o tej kooperacji dr hab. inż. Tomasz Królikowski, prorektor ds. studenckich Politechniki Koszalińskiej i Piotr Bartkiewicz, dyrektor koszalińskiego oddziału firmy GlobalLogic. Ta amerykańska korporacja zatrudnia w Polce ponad 1400 osób w kilku lokalizacjach: Wrocławiu, Krakowie, Zielonej Górze, Szczecinie, Bydgoszczy i w Koszalinie. W 2020 r. w raporcie Computerworld TOP200 firma GlobalLogic Polska po raz drugi z rzędu uplasowała się na pozycji lidera w kategorii „Największy dostawca rozwiązań i usług IT dla sektora przemysłowego, budowlanego i produkcji”.

Piotr Bartkiewicz dobre relacje z Politechniką Koszalińską ma niejako we krwi, bo jest absolwentem tej uczelni. – W tworzeniu koszalińskiego oddziału firmy REC brali udział nasi absolwenci. Tę firmę po pewnym czasie kupił międzynarodowa korporacja GlobalLogic. Pośrednio więc wykreowaliśmy sobie tę współpracę – żartował Tomasz Królikowski, prezentując związki uczelni z firmą na konferencji Edumixer.

Bogata oferta dla studentów

GlobalLogic przed pięciu laty włączył się do procesu opracowywania programu kształcenia na wydziale informatyki i szybko ta współpraca zaowocowała kilkoma cyklami kursów dla studentów. – Programy na uczelniach są naturalną kolejną rzeczą obciążone pewną inercją, dlatego zdecydowaliśmy się na uruchomienie kursów. Muszę podkreślić, że nie rościmy sobie praw do jakiegokolwiek zawłaszczania ich uczestników i zapraszamy inne firmy do uczestniczenia w procesie rozwoju studentów – mówił podczas swojej prezentacji na Edumixerze Piotr Bartkiewicz.

Firma wspomaga program nauczania w kilku obszarach kompetencyjnych, co roku wprowadzając pewne modyfikacje. Kursy – dostępne dla wszystkich zainteresowanych – nie są związane z konkretnym kierunkiem. Prowadzą je zarówno specjaliści z firmy, jak i wykładowcy uczelniani. Opracowywane co roku strumienie kształcenia obejmują trzy obszary, dotyczące: programowania wysokopoziomowego, programowania niskopoziomowego (głównie w języku C++) i quality assurance, czyli zapewniania jakości (szersze zagadnienie niż testy – obejmuje całą gamę czynności, które należy zaplanować i wykonać, aby osiągnąć pożądaną poziom jakości).

Studenci, którzy po ukończeniu kursów są zainteresowani dalszym rozwijaniem w wybranych obszarach, mogą w kolejnym semestrze brać udział w zajęciach praktycznych.



Tomasz Królikowski, prorektor ds. studenckich Politechniki Koszalińskiej (po lewej) i Piotr Bartkiewicz, dyrektor koszalińskiego oddziału firmy GlobalLogic podpisują, zainicjowane przez Sektorową Radę ds. Kwalifikacji – Informatyka, ramowe porozumienie sektorowe o współpracy.

Na nich uczestnicy przechodzą do fazy projektowej, mogą więc przy tej okazji rozwijać kompetencje miękkie. Projekt nie ma charakteru komercyjnego, chodzi o realizację celów projektowych.

W latach 2016–2019 z kursów Student Development Program (SDP) skorzystało 217 studentów, największym zainteresowaniem cieszył się obszar programowania wysokopoziomowego. Naturalną kontynuacją programu SDP są programy stażowe. Program będzie kontynuowany do 2023 r., a może nawet dłużej, bo szacuje się, że lokalny rynek IT może zatrudnić nawet kilkaset osób rocznie.

Transfer wiedzy

Z uczelnią współpracują także inne firmy zarówno w zakresie zmiany podstaw kształcenia na kierunku informatyka, jak i stworzenia nowych specjalności pod kątem rynku pracy w Koszalinie. Przedstawiciele pracodawców IT działają w konwencie ulokowanym przy Wydziale Elektroniki i Informatyki, a Piotr Bartkiewicz został powołany na następną kadencję w Radzie Uczelni. Skala współpracy zależy oczywiście od wielkości firmy i jej potrzeb związanych z zawodowym przygotowaniem absolwentów. – *Wychodząc z założenia, że jakość oprogramowania ma ogromne znaczenie, nie zawsze eksponowane w programach nauczania, zaproponowaliśmy uruchomienie Software Testing Specjalty. Ta specjalność wzbudziła duże zainteresowanie studentów. Program zbudowaliśmy na podstawie własnych doświadczeń, przeszkoliliśmy też pracowników uczelni. Specjaliści z naszej i innych firm prowadzili te zajęcia przez pierwszy rok; uczestniczyli w nich nauczyciele akademicki, którzy po roku sami zaczęli je prowadzić. Dokonaliśmy więc pewnego rodzaju transferu wiedzy* – mówi Piotr Bartkiewicz.

Wprowadzono również program bazujący na trójstronnej współpracy: uczelni, firmy GlobalLogic i producenta oprogramowania, wykorzystywanego w branży motoryzacyjnej do budowania Human Machine Interface (firma GlobalLogic

jest mocno osadzona w przemyśle automotive). Nie każde narzędzie do budowania interfejsu graficznego nadaje się do zastosowania w branży motoryzacyjnej z uwagi na pewne ograniczenia związane z bezpieczeństwem. Uczelnia uzyskała licencje akademickie do platformy, wykorzystywanej do tworzenia takich interfejsów, które mogą znaleźć zastosowanie także w innych branżach, np. w AGD. Specjaliści z GlobalLogic przeszkolili nauczycieli akademickich, żeby mogli przekazywać wiedzę studentom. – *Chcemy przybliżyć studentom metodyki tworzenia interfejsów i umożliwić poznanie standardów rynkowych* – dodaje Piotr Bartkiewicz.

– *Bardzo gorąco polecam ten program uczelniom prowadzącym nie tylko informatykę, ale i kierunki mechatroniczne, na których podstawy programowania są na wyższym poziomie niż na innych kierunkach technicznych* – podsumował Tomasz Królikowski.

Inne formy współpracy GlobalLogic (GL) z Politechniką Koszalińską (PK)



1. Współpraca przy pracach dyplomowych studentów. Konsultanci GL wskazują/inspirują tematy prac. Uruchomiono program mentoringowy, w którym konsultanci GL są mentorami podczas pisania prac/też i służą wsparciem przy rozwiązywaniu trudnych zagadnień.

2. GL promuje działalność pozaszkolną studentów, wskazanych przez PK. Studenci aktywni w kołach naukowych lub organizacjach charytatywnych czy wolontariacie dostają nagrody ufundowane przez GL.

3. Współpraca z Biurem Karier w organizacji eventów promujących Politechnikę, w tym targów pracy, w których GL jest od kilku lat sponsorem tytularnym. Targi rozrosły się o nowe lokalizacje, do Koszalina dołączyły: Kołobrzeg, Słupsk i Szczecinek.

4. Współpraca przy konkursie programistycznym „Zaprogramuj swoją przyszłość w Koszalinie”. Konkurs ma dwa poziomy: dla studentów i dla uczniów szkół średnich. Pozwala wyłaniać talenty, a zarazem promuje programowanie wśród uczniów, zwiększając szanse na to, że podejmą oni studia informatyczne.

5. GL doposażył jedną z aul nowym sprzętem do wykładów – tak powstała „brandowana” aula.

Piotr Bartkiewicz – dyrektor koszalińskiego oddziału firmy GlobalLogic, członek Prezydium Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka:

Budujemy pewien lejek: najpierw kursy, potem projekt, na staże zapraszamy ludzi już przygotowanych do pełnienia funkcji wspierających w projektach komercyjnych. Te trzymiesięczne staże są organizowane razem z Politechniką Koszalińską, studenci mogą obserwować projekty komercyjne. Najczęściej tworzą narzędzia suportowe. Zaangażowanie specjalistów z naszej firmy w te programy szacujemy na ok. 2 tys. godzin.



Sektorowa Rada
ds. Kompetencji
Informatyka

Znamy laureatów Ogólnopolskiego Konkursu PTI na najlepsze prace magisterskie z informatyki



Dawid Tomasiewicz

laureat pierwszej nagrody Konkursu. Programista i muzyk (po szkole II stopnia). Zawodowo zajmuje się wytwarzaniem systemów bankowości elektronicznej w firmie Softnet. Po godzinach gra również w zespole muzycznym Midnight Lunarium.

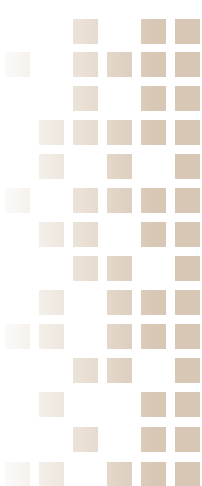
Pierwszą nagrodę XXXVII edycji Konkursu zdobył mgr inż. Dawid Tomasiewicz za związaną z obliczeniami kwantowymi pracę „Analysis of D’Wave 2000Q Applicability for Job Scheduling Problems”, wykonaną w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Pomysłodawcą Ogólnopolskiego Konkursu Polskiego Towarzystwa Informatycznego na najlepsze prace magisterskie z informatyki był prof. Zygmunt Mazur, ówczesny przewodniczący Koła PTI we Wrocławiu. Organizację konkursu Zarząd Główny PTI powierzył regionowi pomysłodawcy – w 1984 r. konkurs zorganizowało Koło PTI we Wrocławiu, a od 1986 r. – corocznie i niezmiennie – konkurs organizuje Oddział Dolnośląski PTI.

Zgodnie z regulaminem członkami Komisji Konkursowej mogą być pracownicy uczelni, instytutów naukowych i prze-

mysłu, reprezentujący różne ośrodki akademickie i naukowo-badawcze. Coroczne przeprowadzenie konkursu wiąże się nie tylko z dużym wysiłkiem organizatorów, lecz także – przede wszystkim w wymiarze merytorycznym – ze wsparciem przez liczne, kilkudziesięcioosobowe grono recenzentów, powoływanych przez Komisję Konkursową wybitnych specjalistów z dziedzin, których dotyczą prace konkursowe. Przy powoływaniu recenzentów obowiązuje zasada organizacyjnej rozłączności recenzenta i uczelni, z której pochodzi praca. – *Czasem sprawiało to znaczny kłopot, gdy okazywało się, że tematyka pracy rozwijana jest jedynie w ośrodku,*

z którego pochodzi praca, lub gdy praca była realizowana w ramach programu badawczego, zrzeszającego grupę ściśle ze sobą współpracujących specjalistów z danej dziedziny – mówi dr inż. Zbigniew Szpunar, sekretarz Komisji Konkursowej.



dr inż. Zbigniew Szpunar
sekretarz Komisji Konkursowej

Z perspektywy 37 lat można z zadowoleniem stwierdzić, że poziom merytoryczny zgłaszanych prac jest niezmiennie wysoki. Często zdarzały się prace, których wyniki zostały wcześniej opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych lub prezentowane na konferencjach oraz prace, zdaniem recenzentów, na poziomie rozpraw doktorskich.

Wokół Konkursu, jako czynnika integrującego środowisko, z czasem powstało nieformalne grono niezawodnych i oddanych sprawie recenzentów. Wielu z nich wyrażało swoje przekonanie co do pozytywnego wpływu Konkursu na poziom prac magisterskich w uczelniach.

– Studenci, motywowani przez swoich promotorów (często również laureatów wcześniejszych edycji Konkursu) i zachęceni do rywalizacji konkursowej, tworzą prace wysokiej jakości. Z wypowiedzi wynika, że laureaci Konkursu są dumni z przyznanej nagrody i umieszczają w CV informację o swoim sukcesie na czołowym miejscu. Z kolei władze jednostek uczelniowych – wydziałów, instytutów i katedr, z których wywodzą się laureaci Konkursu – publikują informacje o sukcesach swoich dyplomantów, co działa motywująco na innych studentów. Czyż nie warto aktywnie uczestniczyć w takim przedsięwzięciu? – pyta retorycznie Zbigniew Szpunar.

– Zainteresowałem się możliwościami, jakie daje informatyka kwantowa, dzięki zajęciom w ramach jednego z przedmiotów na I semestrze studiów magisterskich, na którym omawiane były zagadnienia związane z tą dziedziną w ujęciu teoretycznym (algebra, mechanika kwantowa, podstawowe algorytmy kwantowe) oraz praktycznym (implementacje z wykorzysta-

nem symulatora). Jeden z potencjalnych tematów mojej pracy magisterskiej nawiązywał do kwantowego wyzarzacza D-Wave 2000 Q. Moja promotorka, dr Katarzyna Rycerz, zaproponowała przyjrzenie się możliwościom tej maszyny. W końcu uznaliśmy, że można sprawdzić możliwości zastosowania D-Wave do problemów szeregowania zadań. Ostatecznie udało się ustalić pewien rodzaj problemu do rozwiązania – abstrakcję problemu szeregowania zadań w aplikacjach typu workflow. Problemy, nad którymi pracowałem, były na tyle małe, że możliwa była ich bezproblemowa weryfikacja za pomocą klasycznych rozwiązań poczynwszy od brute-force, a skończywszy na solverach typu GLPK czy Gurobi – mówi Dawid Tomasiewicz, laureat pierwszej nagrody najnowszej edycji Konkursu. – Największym problemem było przestawienie się na myślenie o problemach, które mają określone warunki brzegowe bez użycia tych warunków. Takie wymaganie stawia sposób działania maszyny – kwantowe wyzarzanie – ten komputer umie w zasadzie rozwiązać jeden problem (QUBO), ale robi to bardzo szybko. W związku z tym nie było też łatwo „dostroić” maszyny tak, aby wagi poszczególnych warunków były odpowiednio priorytetyzowane, przykładowo najpierw rozwiązanie musi być w ogóle akceptowalne, a dopiero potem można uwzględnić optymalizację – dodaje Dawid Tomasiewicz.

W dotychczasowych edycjach Konkursu wzięły udział 1093 prace magisterskie z informatyki z 56 uczelni krajowych. Nagrodzono i wyróżniono 232 prace, zrealizowane w 18 uczelniach.

W czołówce rankingu uczelni, z których pochodzą zwycięskie prace, znajduje się 7 uczelni (w nawiasach podano liczbę nagród i liczbę wyróżnień):

Akademia Górniczo-Hutnicza (22, 17), Politechnika Wrocławska (18, 21), Uniwersytet Warszawski (18, 12), Politechnika Poznańska (15, 19), Politechnika Warszawska (14, 10), Uniwersytet Wrocłowski (10, 11) i Politechnika Gdańska (8, 5).

Zwieńczeniem każdej edycji Konkursu była uroczystość ogłoszenia wyników oraz wręczania nagród i wyróżnień laureatom. Mieli oni okazję zaprezentowania tematyki swoich prac oraz planów naukowych i zawodowych. – Wielu nagrodzonych podejmowało studia doktoranckie bądź pracę w renomowanych, nie tylko w polskich, ale i w zagranicznych ośrodkach naukowo-badawczych lub przemysłowych. Każda z wypowiedzi, w odczuciu uczestników uroczystości, zapowiadała piękną karierę laureata a rzeczywistość, zazwyczaj nieodległa, pozytywnie weryfikowała to odczucie – mówi Zbigniew Szpunar.

Wyniki XXXVII Ogólnopolskiego Konkursu Polskiego Towarzystwa Informatycznego na najlepsze prace magisterskie z informatyki.

Do konkursu przyjęto 39 prac wykonanych w roku akademickim 2019/2020 w 12 krajowych wyższych uczelniach. Komisja Konkursowa w składzie: prof. dr hab. inż. Jerzy Brzeziński, prof. dr hab. inż. Zbigniew Huzar, prof. dr hab. inż. Andrzej Kwiecień, prof. ucz. dr hab. inż. Lech Madeyski, prof. ucz. dr hab. Zygmunt Mazur (przewodniczący), prof. ucz. dr hab. Jakub Swacha oraz dr inż. Zbigniew Szpunar (sekretarz), uwzględniając opinie Recenzentów prac konkursowych, ustaliła laureatów konkursu.

Pierwszą nagrodę w wysokości 5000 zł otrzymał **mgr inż. Dawid Tomasiewicz** za pracę pt. *Analysis of D'Wave 2000Q Applicability for Job Scheduling Problems* wykonaną w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji, Katedra Informatyki; promotor: dr inż. Katarzyna Rycerz).

Drugą nagrodę w wysokości 4000 zł otrzymał **mgr inż. Arkadiusz Ziobrowski** za pracę pt. *Pomiar jakości kodu w Javie z wykorzystaniem drzewa składni abstrakcyjnej* wykonaną w Politechnice Wrocławskiej (Wydział Informatyki i Zarządzania, Katedra Informatyki Stosowanej; promotor: prof. uczelni, dr hab. inż. Lech Madeyski).

Trzecią nagrodę w wysokości 3500 zł otrzymał **mgr Marek Sokołowski** za pracę pt. *Bounds on semi-ladder orders in sparse graph classes* wykonaną w Uniwersytecie Warszawskim (Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki, Instytut Informatyki; promotor: dr Michał Pilipczuk).

Trzy równorzędne wyróżnienia po 2500 zł otrzymali:

mgr Krzysztof Kleiner za pracę pt. *Equivalences between triangle and range query problems* wykonaną w Uniwersytecie Jagiellońskim (Wydział Matematyki i Informatyki, Instytut Informatyki Analitycznej; promotor: dr Lech Duraj);

mgr Aleksander Łukasiewicz za pracę pt. *Intermediate complexity problems – new upper and lower bounds* wykonaną w Uniwersytecie Wrocławskim (Wydział Matematyki i Informatyki, Instytut Informatyki; promotor: dr Przemysław Uznański);

mgr inż. Marcin Majewski za pracę pt. *Dynamic resource allocation algorithms for cloud functions* wykonaną w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji, Katedra Informatyki; promotor: dr hab. inż. Maciej Malawski).

Fundatorem nagród jest Polskie Towarzystwo Informatyczne.

Rzeczywistość pandemiczna w 2020 r. uniemożliwiła zorganizowanie uroczystości ogłoszenia wyników oraz wręczenia nagród i wyróżnień laureatom XXXVII edycji Konkursu, a zwyczajowa publikacja w Biuletynie musiała przybrać inną formę.

Wszystkim laureatom Konkursu serdecznie gratulujemy!!!

Dostęp do komputera kwantowego

D-Wave udostępnia swój komputer kwantowy oraz hybrydowe kwantowo-klasyczne solvery (gotowe rozwiązania, które można dopasować do swojego problemu) poprzez serwis, do którego dostęp można uzyskać na stronie <https://www.dwavesys.com/take-leap>. Są różne programy dostępu: prywatny (otwartoźródłowy – jedna minuta bezpośrednio na komputerze oraz 20 na hybrydach), edukacyjny oraz komercyjny; te dwa ostatnie są rozpatrywane dla każdej instytucji indywidualnie. Można programować z poziomu własnego sprzętu (wtedy trzeba skonfigurować środowisko z użyciem tokenu, pobieranego z konta użytkownika), bądź użyć zintegrowanego środowiska programistycznego udostępnionego przez D-Wave (Leap IDE).



Informatyczna Europa

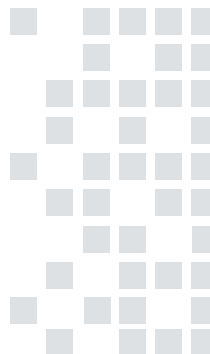
Council of European Professional Informatics Societies (CEPIS), czyli Rada Europejskich Profesjonalnych Towarzystw Informatycznych jest organem przedstawicielskim krajowych stowarzyszeń informatycznych z całej Europy. Polskie Towarzystwo Informatyczne przystąpiło do CEPIS-u zaraz po transformacji ustrojowej jako pierwsze ze stowarzyszeń z dawnych demoludów. Od tamtej pory bierzemy aktywny udział w pracach Rady, bo cele tej organizacji non-profit są zbieżne z naszymi, a przy okazji PTI udało się przyczynić do realizacji wielu ważnych projektów na forum europejskim.

Rada, założona w 1989 r. przez 9 europejskich towarzystw informatycznych, obecnie reprezentuje ponad 450 000 specjalistów w dziedzinie informatyki, zrzeszonych w 33 organizacjach członkowskich w 32 krajach (w Niemczech są dwa – Gesellschaft für Informatik oraz Informationstechnische Gesellschaft im Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik).

Jakie są cele Rady? Oficjalne sformułowanie misji CEPIS-u, jak każdej misji, zostało wyrażone w dość ogólnikowy sposób jako „promowanie dobrych praktyk wśród profesjonalistów i użytkowników IT w Europie”. Takie okrągłe hasła niewiele wyjaśniają, warto więc odwołać się do graficznej metafory, za pomocą której CEPIS przybliży swoją działalność – może w nieco marketingowym stylu, ale dobrze tłumaczącej o co chodzi (patrz rysunek na następnej stronie).

Cztery filary

Obrazek chyba nieprzypadkowo przedstawia grecką budowlę, bo prezesem CEPIS-u jest obecnie Byron Nicolaides, reprezentujący Hellenic Professionals Informatics Society. Cytowana w poprzednim akapicie misja jest wypisana na dachu (a właściwie na tympanonie), który wspiera się na czterech filarach.



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, obecnie członek Zarządu Głównego PTI.

Pierwszy filar to promowanie wysokich standardów zawodowych wśród profesjonalistów IT. Ten obszar przede wszystkim obejmuje propagowanie europejskiej ramy kompetencji cyfrowych (European e-Competence Framework – e-CF), która ustala umiejętności i poziomy wyszkolenia

wymagane od specjalistów IT. 40 wymienianych w e-CF kompetencji zostało zgrupowanych w pięć obszarów biznesowych, a przy tym powiązано je z europejskimi ramami kwalifikacji (EQF). e-CF została opracowywana przez ekspertów i interesariuszy we współpracy z Europejskim Komitetem Normalizacyjnym (CEN). W skład tego filaru wchodzi również sprawy związane z doskonaleniem zawodowym, szkolnictwem wyższym i propagowaniem zasad profesjonalnej etyki.



W drugim filarze znalazły się działania zmierzające do zmniejszenia dotkliwego braku kadr informatycznych w Europie. Okazało się, że o powiększaniu puli przyszłych specjalistów IT decyduje przede wszystkim właściwy poziom nauczania informatyki w szkołach, wczesne wyławianie talentów oraz inicjatywy inspirujące młodych ludzi do wybierania tej kariery i wspieranie ich w dojrzewaniu do zawodu. Zaspokajaniu rosnącego popytu służą też zachęcanie kobiet do czynnego udziału w rozwoju technologii informacyjnych oraz programy przekwalifikowywania osób z innych profesji.

CEPIS dąży również do szerokiej popularyzacji umiejętności cyfrowych w Europie. To trzeci filar. „Digital Competence for the Workforce” po polsku nie brzmi dobrze, bo „siła robocza” ma niejednoznaczne konotacje. Wiadomo jednak, że chodzi o nabywanie umiejętności, które są ważne dla wszystkich. Takie, których każdy potrzebuje, aby być aktywnym na rynku pracy niezależnie od branży. W tym punkcie znalazł się też Europejski Certyfikat Umiejętności Komputerowych (ECDL), do którego powstania CEPIS znacznie się przyczynił i do dziś aktywnie go wspiera.

Na ostatnim filarze widnieje sentencja „IT jest dobra dla Europy”. Sformułowana kiedyś na wyrost jako nieco prowokacyjny pewnik, teraz chyba nie budzi wątpliwości, że jest najważniejszym obszarem działalności CEPIS. Dla nas bardzo istotnym, bo wiele skorzystaliśmy na regionalnej współpracy i zapoznaniu się z doświadczeniami innych krajowych organizacji. Dotyczy to wielu istotnych kwestii, m.in.: prawnych, cyberbezpieczeństwa, prywatności danych, zielonego IT (czyli ekologicznych technologii informacyjnych).



Ważny głos na arenie europejskiej

CEPIS stał się bowiem czymś więcej niż tylko sumą europejskich narodowych stowarzyszeń. Przez lata Rada wypracowała sobie silną pozycję, zabierając głos w dyskusjach dotyczących istotnych strategicznych decyzji podejmowanych przez instytucje unijne. W praktyce przekłada się to na wiele szczegółowych inicjatyw i konkretnych projektów, mających znaczący wpływ na zatrudnienie, prowadzenie biznesu, społeczną akceptację nowych technologii, a w szerszym kontekście – na rozwój społeczeństwa informacyjnego z korzyścią dla gospodarki i nas wszystkich.

Większość rzeczywistej pracy w CEPIS toczy się głównie zdalnie w ramach powoływanych zależnie od potrzeb zespołów roboczych (Expert Groups), noszących nazwy problemów, którymi się zajmują: Computing in Schools, Digital Skills, Information Society, Ethics, Green IT, Women in ICT lub Legal and Security. Niedawno uwagę mediów przykuł apel tego ostatniego zespołu, wzywający do odrzucenia planów regulacji, które przyznałyby władzom specjalny dostęp do zaszyfrowanej komunikacji między obywatelami UE (<https://cepis.org/app/uploads/2020/11/2.3.-LSI-SIN-Statement-on-Right-to-encryption.pdf>). Specjalny dostęp, czyli „klucz główny”, zdaniem ekspertów CEPIS osłabi szyfrowanie typu end-to-end i spowolni rozwój cyfryzacji w Europie.

Dużo uwagi opinia publiczna poświęciła ostatnio przygotowanemu przez CEPIS opracowaniu na temat umiejętności cyfrowych „Position on Digital Skills Policies” (<https://cepis.org/app/uploads/2020/01/Doc.-12c.-CEPIS-position-on-Digital-Skills-Policies-Part-2.pdf>), który był przedyskutowany z czołowymi unijnymi urzędnikami, a potem przez nich wielokrotnie publicznie cytowany. W części tego dokumentu poświęconej dobrym praktykom znalazł się obszerny fragment dotyczący polskich dokonań.



Przedstawiciele europejskich towarzystw informatycznych oraz pracownicy biura organizacyjnego CEPIS uroczystości obchodzący w Brukseli 5 listopada 2019 r. 30-lecie Rady.

Z oczywistych powodów takie spotkania od tamtego czasu odbywają się jedynie zdalnie.



Konkurs GEEK już cieszy się popularnością

153 zespoły ze 116 szkół z całej Polski zgłosiły się do pierwszej edycji organizowanego przez PTI konkursu GEEK (Gry Eksperymentalne Edukacyjne Komputerowe). Zainteresowanie konkursem było tak duże, że postanowiono przedłużyć termin rejestracji drużyn.

Impulsem dla uruchomienia konkursu była nowa strategia działania, opracowywana po ubiegłorocznych, czerwcowych wyborach władz PTI. Zjazd Delegatów to zawsze duże wydarzenie w życiu Towarzystwa, sprzyjające zarówno rewizji dotychczasowych działań, jak i rozwojowi nowych inicjatyw. Jednym z problemów dyskutowanych z tej okazji było otwarcie PTI na młodych, co w czasach mediów społecznościowych nie jest zadaniem banalnym.

Idea konkursu

Największe doświadczenie w kontaktach z młodzieżą mają nauczyciele, nic więc dziwnego, że pomysł jakiegoś konkursu, kierowanego do młodych, wyszedł od Katarzyny Łogwiniuk, która wprowadziła w PTI dział dopiero od dwóch lat (obecnie pełni funkcję członka zarządu Oddziału Podlaskiego), ale większość swojej dotychczasowej aktywności zawodowej poświęciła na nauczanie informatyki w szkołach średnich. – *Zorientowałam się, że zgodnie ze statutem PTI, dopiero studenci mogą należeć do Towarzystwa, a chciałam zachęcić młodszą młodzież ze szkół średnich. To początkowo miał być pomysł na aktywizację naszego oddziału – wspomina Katarzyna Łogwiniuk.*

Autorką formuły konkursu na grę edukacyjną GEEK jest Małgorzata Kalinowska-Iszkowska, związana z PTI od początku istnienia Towarzystwa, wielka orędowniczka wykorzystywania gier w edukacji. – *Gry komputerowe zawojowały rozrywkę, tymczasem powinny być wykorzystywane w edukacji, bo przełamują tradycyjne schematy nauczania i są dla młodzieży atrakcyjną formą przyswajania wiedzy. Doszłam do wniosku, że nic nie stoi na przeszkodzie, żebyśmy zachęcili młodych także do ich tworzenia, żeby pokazać, jaką rolę może odgrywać infor-*

matyka w służbie edukacji – mówi Małgorzata Kalinowska-Iszkowska, która postanowiła swój pomysł zrealizować i objęła stery Głównego Komitetu Organizacyjnego konkursu.

I tak dwie energiczne, oddalone o kilkaset kilometrów kobiety, które do tej pory nawet się nie znały, zdołały zarazić inicjatywą konkursu wielu kolegów z PTI. Przejście w PTI na Office 365 ułatwiło zdalne kontakty, a doświadczenie Katarzyny Łogwiniuk, zdobyte przy wieloletniej koordynacji międzynarodowego konkursu umiejętności statystycznych, było bardzo pomocne przy organizacji konkursu.

Integracja środowiska

Gdy we wrześniu zdecydowano o uruchomieniu konkursu o zasięgu ogólnopolskim, połowa oddziałów zainteresowała się wsparciem tej inicjatywy na poziomie lokalnym. Po wyborach w PTI pojawiło się sporo nowych osób, część z nich udało się zachęcić do wspólnych działań. Reprezentację ogólnopolską dopełniły struktury ECDL, włączyli się instruktorzy i przy każdym oddziale powstał Okręgowy Komitet Organizacyjny (OKO) konkursu. Sieć OKO ułatwia wymianę doświadczeń, a jednocześnie motywuje oddziały do działania w wymiarze ogólnopolskim. Konkurs, wspierając rozwój uczniów i studentów, zachęca ich do dalszego kształcenia i wiązania kariery zawodowej z branżą teleinformatyczną. Pośrednio też promuje Polskie Towarzystwo Informatyczne wśród uczniów, studentów i nauczycieli.

Oprawę graficzną konkursu również oddano w ręce młodych. W konkursie na logo GEEK zorganizowanym w Katolickim Liceum Sztuk Plastycznych w Nowym Sączu wzięło udział 11 uczniów z klas drugich. Pracowali pod okiem Mag-

daleny Fajfer, nauczyciela podstaw projektowania. Komisja wyłoniła cztery prace: Agnieszki Citak, Magdaleny Woźniak, Klaudii Kordzikowskiej, Hanny Świeboby oraz wyróżniła pracę Eryka Więcek. Zwyciężyła praca Agnieszki Citak.

Formuła konkursu pozwala uczniom wykorzystać ich pasję i zainteresowania, a nauczycielom ułatwia tworzenie interdyscyplinarnych rozwiązań edukacyjnych. Rozwija umiejętności pracy zespołowej i propaguje – na czym szczególnie PTI zależy – naukę programowania i zainteresowanie informatyką.

Konkurs jest przeznaczony dla uczniów szkół podstawowych i średnich oraz studentów szkół wyższych. Z uwagi na dużą różnicę wieku uczestników (od 10 do 20 lat) prace konkursowe mogą mieć charakter koncepcji scenariusza gry (dla młodszych uczniów), a także prototypu, demo czy też pełnej implementacji gry edukacyjnej o tematyce związanej z różnymi przedmiotami nauki. Do konkursu mogły się zgłaszać zespoły liczące od 2 do 5 uczniów lub studentów wraz z 1 lub 2 opiekunami – nauczycielami przedmiotu oraz informatyki.

Trudny czas

Wydawałoby się, że uruchomienie konkursu w czasie pandemii było strzałem w dziesiątkę, bo nauczyciele rozpaczliwie poszukiwali pomysłów na uatrakcyjnienie nauki zdalnej. Dopóki jednak szkoły działały stacjonarnie, współpraca w zespołach była łatwiejsza. Zamknięcie szkół skomplikowało także formalności związane z procedurą zgłoszeń (np. uzyskanie zgody rodziców). Pandemia spowodowała również przeniesienie terminu i wydłużenie okresu trwania ferii, co w efekcie skróciło czas na przeprowadzenie konkursu.

Z pomocą przyszło zaplecze marketingowe PTI, powstała czytelna strona konkursu. Dzięki uzyskaniu patronatu Ministra Edukacji i Nauki kuratoria wydały przychylną opinię na temat konkursu, co dla nauczycieli było niezwykle ważne. Kilukrotny centralny mailing do wszystkich szkół i kuratoriów pozwolił na szerokie dotarcie z informacją o konkursie. – Pomogły z pewnością także osobiste relacje w szkołach. Uczę w technikum informatycznym (wykładam przedmioty: sieci komputerowe i bazy danych), w nim konkurs padł na podatny grunt. W mojej grupie są osoby interesujące się nie tylko informatyką, mamy ucznia, który kocha historię i pewien jej okres bardzo dobrze zna. Gra edukacyjna autorstwa grupy, którą stworzył, będzie dotyczyła tego właśnie okresu historii. Zgłosiłam trzy zespoły, w jednym z nich działa jedyna uczennica, jaką mamy we wszystkich klasach informatycznych. Namówienie młodzieży do udziału w konkursie nie było bardzo trudne – mówi Katarzyna Łogwiniuk.

Konkurs na półmetku

Ogromna liczba zgłoszeń do konkursu jest wyzwaniem dla jego organizatorów. Po zakończeniu formalności reje-

stracyjnych trzeba zespołom zapewnić pomoc w postaci spotkań konsultacyjnych, bo ambicją PTI jest zaoferowanie wsparcia również na etapie tworzenia gier czy scenariuszy, a nie tylko przy obsłudze dokumentacji i ocenie prac konkursowych.

W skład jury, wyłanianych na szczeblach lokalnych, wejdą przedstawiciele szkół, członkowie PTI i zaproszeni specjaliści z innych dziedzin. Prace będą oceniane według ściśle zdefiniowanych (dla każdej z kategorii: koncepcji gry i tworzenia gry), rozbudowanych kryteriów dla różnych grup wiekowych. W etapie okręgowym wyłaniany jest w każdej z kategorii i grupy wiekowej jeden zespół, który przechodzi do etapu centralnego. Następnie finaliści z całego kraju będą oceniani przez jury powołane przez Główny Komitet Organizacyjny Konkursu. Finał konkursu będzie miał miejsce podczas majowej Gali, organizowanej przez PTI z okazji Światowych Dni Społeczeństwa Informacyjnego.

– Z niecierpliwością czekamy na prace konkursowe i wniesione przez młodych pomysły gier edukacyjnych. Oby rozpoczęły erę nowoczesnej edukacji nie tylko wymuszonej przez pandemię, lecz także oczekiwanej, atrakcyjnej i fascynującej przygody z komputerem, wspieranej pomysłowością i pasją nauczycieli i uczniów. Gdy startowaliśmy z ideą konkursu, niewiele osób wierzyło w jego powodzenie. Tymczasem zaangażowało się w niego ponad 700 uczniów i około 100 nauczycieli. To dowód nie tylko dobrej orientacji dotyczącej zainteresowań młodych ludzi, lecz także dużego potencjału struktur PTI. Pamiętajmy, że tak duża impreza konkursowa bazuje wyłącznie na działaniach społecznych – mówi Małgorzata Kalinowska-Iszkowska.

 Anna Książ

KONKURS W LICZBACH

Kategoria: Koncepcja gry – 68 zgłoszeń.

Kategoria: Tworzenie gry – 85 zgłoszeń.

Do konkursu zgłosiło się 49 szkół podstawowych i 67 średnich (najwięcej zgłoszeń jest z woj. małopolskiego – 29).

Bardzo różnorodny przekrój tematyczny zgłoszeń: transport, fizyka, biologia, język angielski, historia, przedsiębiorczość, matematyka, programowanie, internet, przedmioty zawodowe w technikach i szkołach zawodowych.

Jak polskie uczelnie radzą sobie z rozwiązaniami informatycznymi?

Polskie uczelnie świadczą usługi IT na poziomie wystarczającym do zapewnienia bieżącej działalności operacyjnej. Nie monitorują jakości swoich usług IT, a implementacja nowych rozwiązań trwa długo – to główne, niestety mało optymistyczne wnioski z badania dojrzałości technologicznej usług IT, świadczonych przez polskie uczelnie publiczne.

Miniony rok pokazał, jak ważną rolę – szczególnie w czasach pracy zdalnej – pełnią usługi IT. Wszyscy z nich korzystamy, jednak niewiele badań naukowych skupia się na świadczeniu usług informatycznych przez polskie jednostki szkolnictwa wyższego. Badanie takie przeprowadziła mgr Agnieszka Kucharska z Wydziału Zarządzania Politechniki Warszawskiej, a przygotowany na tej podstawie artykuł naukowy został wyróżniony w konkursie na najlepszy artykuł naukowy V Konferencji Naukowej Informatyka w Zarządzaniu, zorganizowanej pod koniec 2020 r. Opiekunem naukowym wyróżnionej pracy była dr hab. inż. Katarzyna Rostek z tego samego wydziału PW.

Uczelnie publiczne są specyficznymi organizacjami, które z prawnego punktu widzenia są pomiotami publicznymi. Z drugiej strony funkcjonują na konkurencyjnych rynkach dydaktycznych i badawczych, dlatego muszą być zorientowane na potrzeby otoczenia i tak kształtować profil oferty edukacyjnej oraz strategię zarządzania, aby sprostać jego oczekiwaniom, także w zakresie jakości zarządzania.

Opisane w artykule spostrzeżenia powstały na bazie badania dojrzałości technologicznej jednostek szkolnictwa wyższego, przeprowadzonego we wrześniu 2019 r., na kilka miesięcy przed wybuchem pandemii COVID-19. W tym czasie w Polsce funkcjonowały 133 uczelnie publiczne. Kwestionariusz wypełniło 34 respondentów, zajmujących się utrzymaniem, zarządzaniem i rozwojem infrastruktury IT w uczelniach wyższych. Uzyskane wyniki pozwoliły wstępnie określić na jakim poziomie świadczyły one usługi informatyczne.

” *Glosariusz ITIL definiuje dojrzałość jako miarę niezawodności, sprawności i skuteczności organizacji, praktyki lub procesu (ITIL 4, <https://www.axelos.com/glossaries-of-terms>).*



dr hab. inż. Katarzyna Rostek
Wydział Zarządzania PW



Agnieszka Kucharska
asystent na Wydziale Zarządzania PW



Ankieta badawcza

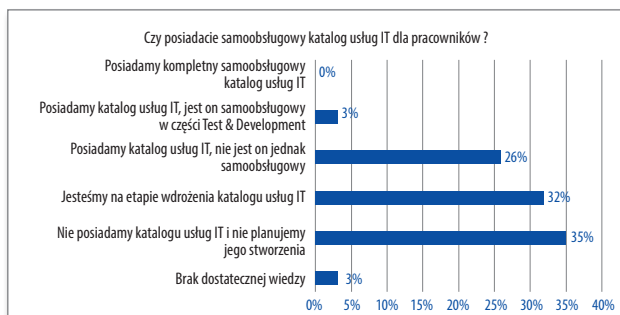
Na dojrzałość świadczenia usług IT wpływ mają nie tylko czynniki związane z infrastrukturą IT, lecz również zarządzanie tymi usługami. Dlatego w przeprowadzonym badaniu weryfikowany był m.in. stan infrastruktury IT, poziom wir-

tualizacji, aspekty dotyczące istnienia i rodzaju katalogu usług IT czy rozwoju ICT. Pytania zawarte w kwestionariuszu skupiały się również na dojrzałości technologicznej, rozumianej jako stopień zaawansowania różnych rozwiązań teleinformatycznych, które są nieodzownym nośnikiem w przypadku e-usług. Zagadnienia dotyczące e-usług stały się jeszcze bardziej istotne w związku z pandemią COVID-19, bo większość podmiotów musiała częściowo lub w całości przenieść do sieci usługi, które do tej pory były realizowane stacjonarnie.

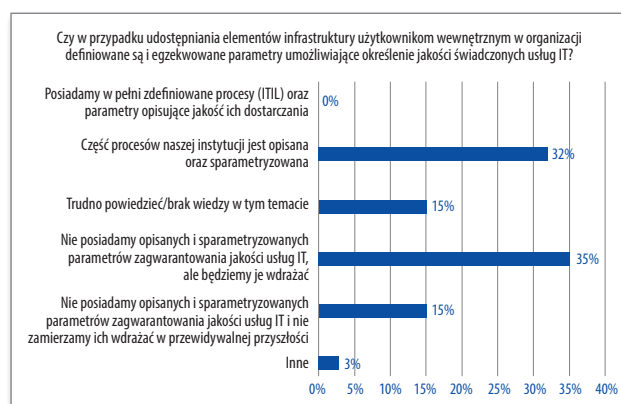
Pytania, na które odpowiadali respondenci, zostały zainspirowane badaniem *Dojrzałości technologicznej sektora publicznego w Polsce*, które zrealizował w 2017 r. „Computerworld Polska” we współpracy z Dell EMC (<https://www.computerworld.pl/whitepaper/2930-Dojrzalosc-technologiczna-sektora-publicznego.html>). Wykorzystanie istniejącego badania pozwoliło ustalić stan dojrzałości technologicznej całego sektora i stanowiło punkt odniesienia dla badania uczelni publicznych.

Respondenci badania potwierdzili przynależność do największych ośrodków akademickich w Polsce – aż 88% przebadanych podmiotów zatrudnia powyżej 250 pracowników. Można na tej podstawie uznać, że są to jednostki wiodące, o najbardziej rozbudowanych infrastrukturach informatycznych.

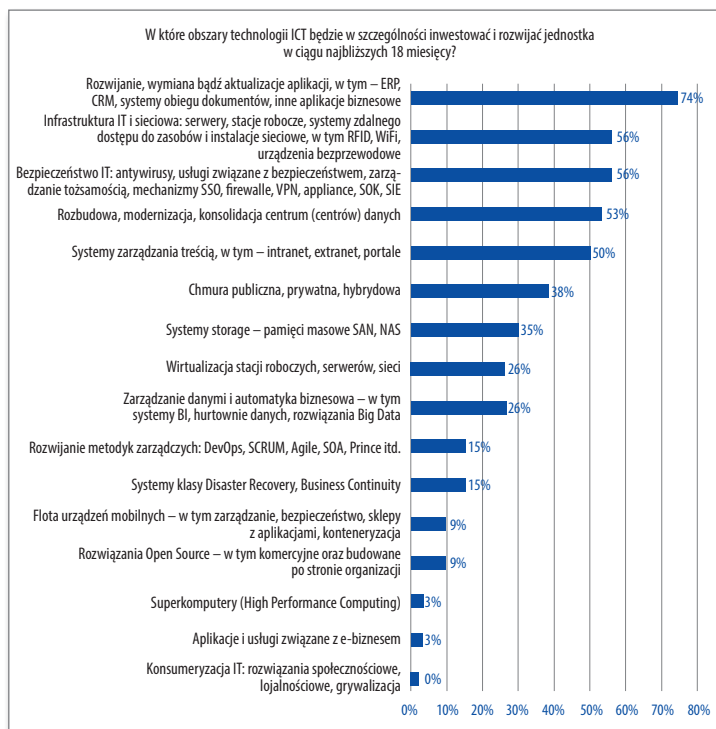
Pytania odnosiły się do aspektów związanych ze stopniem wirtualizacji, częstotliwością wymiany sprzętu czy usług IT. Jedno z pytań dotyczyło istnienia katalogu takich usług. W tym przypadku 67% uczelni nie posiadało albo jeszcze nie wdrożyło takiego katalogu. Żadna z uczelni nie posiadała kompletnego, samoobsługowego katalogu usług IT. Tak niskie wskaźniki są szczególnie niepokojące w sytuacji, w jakiej się znajdujemy, gdy wszystkie uczelnie zmuszone są do wykonywania swoich czynności zdalnie. Jedynie dziewięciu przedstawicieli szkolnictwa wyższego zadeklarowało, że w ich uczelni zgromadzona jest obecna dokumentacja dotycząca usług IT, ale nie jest ona samoobsługowa. Tylko jeden respondent potwierdził, że w części Test & Development katalog usług IT jest zautomatyzowany.



Kolejne pytanie dotyczyło jakości świadczenia usług IT. Żadna z uczelni, które wzięły udział w badaniu, nie wykorzystuje zbioru praktyk ITIL w realizacji usług IT, mimo że jest on powszechnie akceptowanym na świecie podejściem do zarządzania tymi usługami. Połowa uczelni zadeklarowała, że „nie posiada opisanych i sformalizowanych parametrów zagwarantowania jakości usług IT”, co świadczy o bardzo niskiej dojrzałości w obszarze świadczenia tych usług. Jedynie 1/3 respondentów zadeklarowała, że niektóre procesy zostały opisane i sparametryzowane. Żaden z uniwersytetów nie zdefiniował ich w pełni, a pozostałe uczelnie jeszcze ich nie sformalizowały. Wysoki poziom dojrzałości oznacza, że procesy są nie tylko opisane, lecz także monitorowane jest ich poziom oraz efektywność ich realizacji. Najczęściej do opisu dojrzałości wykorzystywana jest skala, gdzie najniższy poziom oznaczany jest cyfrą 0 lub 1, a najwyższy 5. Taką skalę wykorzystują zarówno modele dla procesów biznesowych, np. Business Process Maturity Model (<https://www.omg.org/spec/BPMM>), jak i dla systemów informatycznych, np. ITIL (<http://www.axelos.com/itil>). Każdy z przytoczonych modeli zakłada, że od poziomu 3. procesy są zdefiniowane i mierzone. Oznacza to, że wysoka dojrzałość technologiczna w zakresie świadczenia usług IT nie została osiągnięta przez żaden z badanych podmiotów, ponieważ żaden z nich w całości ani nie opisał procesów świadczenia tych usług, ani ich nie monitoruje.



Innymi słowy, badane uczelnie państwowe nie są proaktywne w świadczeniu usług informatycznych, a jedynie reaktywne. Skupiają się na działalności operacyjnej, odpowiadając na bieżące potrzeby i zapytania użytkowników. Taki reaktywny stan rzeczy potwierdzają odpowiedzi na inne pytania. Respondenci byli pytani m.in. o wykorzystanie Big Data i hurtowni danych oraz o plany głównych obszarów technologii ICT, w które dany pomiot będzie inwestować i rozwijać w ciągu najbliższych 18 miesięcy. W odpowiedziach na te pytania deklarowano, że uczelnie planują inwestycję w rozwiązania wspierające działalność operacyjną. Deklarowane inwestycje muszą pokryć zapotrzebowanie dotyczące bieżącej działalności, co wyjaśniałoby marginalizację znaczenia rozwiązań rozwojowych, które w momencie przeprowadzenia badania nie miały dla uczelni wyższych wystarczającej wartości.



Ostatnie pytanie, dotyczące planów na najbliższe 18 miesięcy, jako jedyne dopuszczało możliwość wielokrotnych odpowiedzi. Ponad połowa respondentów deklarowała kierunek dotyczący rozwoju przede wszystkim: aplikacji wspierających działalność operacyjną (ERP, CRM, itp.), infrastrukturę IT i sieciową, bezpieczeństwo oraz centra danych. Mimo możliwości zaznaczenia wszystkich adekwatnych odpowiedzi, jedynie pojedyncze jednostki zadeklarowały zainteresowanie inwestycjami w najbardziej zaawansowane rozwiązania, co wskazuje, że wiele uczelni jest na wczesnym etapie informatyzacji.

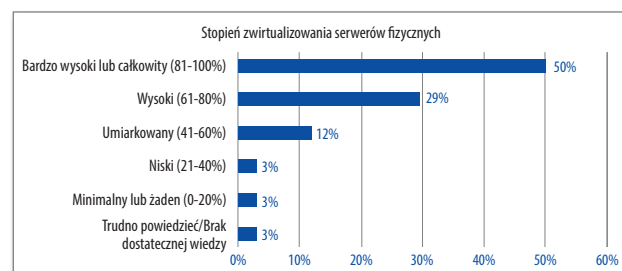
Wydarzenia wynikające z pandemii COVID-19 wymusiły na uczelniach natychmiastową reakcję na zmianę formuły realizacji procesów dydaktycznych, badawczych i administracyjnych, co bez wątpienia miało wpływ na realizację deklarowanych planów w inwestycyjnych. Aby potwierdzić kierunek planów na obszarze, konieczne są kolejne badania, można jednak przypuszczać, że priorytetem stała się wirtualizacja i rozwiązania chmurowe, kluczowe w zdalnej realizacji procesów.



Kontekst pracy zdalnej

Wyniki badania dojrzałości świadczenia usług IT przez uczelnie publiczne można skonfrontować z doświadczeniami wynikającymi z lockdownu. Wszyscy byliśmy częścią tej transformacji, doświadczyliśmy nagłego zwrotu w kierunku zdalnej pracy i nauki. W tym miejscu można je wykorzystać, aby zweryfikować osobiste odczucia w odniesieniu do dojrzałości uczelni w przededniu pandemii. Na dojrzałość

świadczenia usług mają wpływ też inne wskaźniki, a badanie, mimo że przeprowadzone przed wybuchem pandemii, uwzględniało te mające kluczowe znaczenie w czasie pracy zdalnej. Jednym z nich był poziom wirtualizacji, w tym przypadku aż 79% uczelni określiło stopień zwirtualizowania serwerów fizycznych jako wysoki bądź bardzo wysoki. To optymistyczny wynik, ponieważ wyższy poziom wirtualizacji zwiększa elastyczność całej infrastruktury, a w szerszej perspektywie dążenie do wirtualizacji jest odpowiedzią organizacji na dynamiczne zmiany wynikające z funkcjonowania w turbulentnym otoczeniu, w którym bez wątpienia obecnie działamy.



Chyba nie mamy wątpliwości, że szczególnie w czasach pandemii znaczenie efektywności i elastyczności środowiska IT znacząco rośnie. Na elastyczność ma wpływ również czas trwania typowego procesu tworzenia i testowania nowej aplikacji kluczowej. W tym przypadku wyniki wskazują, że wyżej wymieniony proces wymaga w jednostkach szkolnictwa wyższego w Polsce od roku do dwóch. Taki czas reakcji jest o wiele za długi dla organizacji działających w niestabilnym otoczeniu, szczególnie w przypadku nagłych zmian, które dokonały się wiosną 2020 r. Otrzymane wyniki wskazywałyby, że uczelnie nie były w stanie przygotować nowych rozwiązań ani na bieżący semestr, ani na kolejny, ponieważ prawie 70% respondentów potrzebuje na takie rozwiązanie ponad 12 miesięcy. Jednak nawet w przypadku czasu, jaki uczelnie potrzebują na „pozyskiwanie i udostępnianie użytkownikom biznesowym elementów infrastruktury i innych zasobów produkcyjnych (począwszy od powstania potrzeby, przez określenie wymagań, przeprowadzenie niezbędnych procedur i postępowań przetargowych, po ewentualny zakup i udostępnienie)” w prawie połowie respondentów deklarowali ponad 6 miesięcy. Jedynie 21% uczelni deklarowało, że jest w stanie udostępnić takie elementy w czasie krótszym niż miesiąc lub *ad hoc*, ponieważ posiada „elastyczne środowisko IT, umożliwiające udostępnianie większości zasobów produkcyjnych na żądanie lub w czasie nieprzekraczającym kilku dni roboczych”.

Otrzymane wyniki pokazują, jak dużym wyzwaniem było dla większości podmiotów przejście na pracę zdalną. Realizacja procesów dydaktycznych, badawczych i administracyjnych na odległość została zarządzana z dnia na dzień, kiedy większość uczelni była przyzwyczajona, że takie zmiany przeprowadzane są nawet nie w perspektywie kilku miesięcy, lecz lat.



Dojrzałość technologiczna na razie w sferze abstrakcji

Badanie wykazało, że uczelnie świadczyły usługi IT na poziomie wystarczającym do zapewnienia bieżącej działalności operacyjnej. Brak opisanych procedur czy wykorzystania ITIL wskazuje jednak, że podmioty te funkcjonowały reaktywnie. W przypadku kształcenia w murach uczelni od wielu lat opracowywane są mierniki jego jakości, ale nikt nie wspomina o pomiarach dojrzałości technologicznej w tym obszarze. Ponadto, w przypadku radykalnej zmiany wywołanej epidemią, potrzeby dotyczące wymagań informatycznych istotnie się zmieniły. Stąd konieczna jest weryfikacja wyników badania przeprowadzonego w okresie na krótko przed pandemią.

Doświadczenia ostatniego roku oraz doniesienia prasowe pokazują, jakie wyzwania przed nami stoją. Możemy stwierdzić, że mimo trudności uczelnie coraz lepiej radzą sobie z realizacją procesów badawczych, dydaktycznych i administracyjnych na odległość. Otrzymane wyniki potwierdziły, że wcześniejsze procesy wdrożeniowe wymagały wielo-

miesięcznych, a nawet wieloletnich przygotowań. Podczas lockdownu wynikającego z pandemii COVID-19 wymagana była natychmiastowa reakcja, co w kontekście przedstawionych rezultatów badań musiało stanowić ogromne wyzwanie. Zapewne po zakończeniu okresu utrudnionego funkcjonowania przyjęte rozwiązania na stałe zmienią formę działania tych podmiotów, a zdobyte doświadczenia będą miały wpływ na funkcjonowanie uczelni oraz całej społeczności akademickiej.

Trudno wnioskować o długofalowych skutkach tych zmian, ale z pewnością wpłyną one na kształtowanie i rozwój dojrzałości świadczenia usług IT w uczelni, w związku z jej kluczową rolą w tych warunkach. Można pokusić się o stwierdzenie, że jesteśmy w momencie, w którym funkcjonowanie szkolnictwa wyższego w Polsce i na świecie całkowicie się przeformułuje.

Kontakt do autorek:
agnieszka.kucharska@pw.edu.pl
katarzyna.rostek@pw.edu.pl



Konferencja Naukowa Informatyka w Zarządzaniu (IwZ) to coroczne spotkania pracowników nauki z Polski i zaproszonych badaczy ośrodków zagranicznych, specjalizujących się w informatyce ekonomicznej. Celem konferencji jest prezentacja wyników badań nad wykorzystaniem systemów i technologii informacyjnych do wspomagania zarządzania w organizacjach biznesowych i publicznych. Konferencja tworzy forum wymiany osiągnięć naukowych oraz podejmowania wspólnych inicjatyw badawczych.

Konferencja Naukowa Informatyka w Zarządzaniu (IwZ) odbywa się co roku w innym ośrodku akademickim w Polsce na Uniwersytecie Szczecińskim (2016), Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (2017), Uniwersytecie Łódzkim (2018), Uniwersytecie Warszawskim (2019). V Konferencja IwZ 2020 (ze względu na pandemię w trybie on-line została zorganizowana przez Katedrę Informatyki i Rachunkowości Międzynarodowej Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Patronatu udzieliła konferencji m.in. Rada Naukowa PTI.

Kapituła konkursu na najlepszy artykuł naukowy zaprezentowany na konferencji IwZ 2020 przyznała następujące nagrody:

- **Nagroda za najlepszy artykuł naukowy:**
dr hab. Urszula Świerczyńska-Kaczor, prof. ŁSF, za artykuł *Znaczenie metafor 'podróży konsumenta' w rozumieniu doświadczeń odbiorcy internetowego przekazu promującego poezję.*
- **Wyróżnienie za najlepszy artykuł naukowy:**
dr Łukasz Wiechetek za artykuł *Building interdisciplinary research teams according to the requirements of national research evaluation system.*
- **Nagroda dla doktoranta za najlepszy artykuł naukowy:**
mgr Dorota Walentek za artykuł *Nowoczesne metody szkolenia telepracowników.*
- **Wyróżnienie dla doktoranta za najlepszy artykuł naukowy:**
mgr Agnieszka Kucharska za artykuł *Dojrzałość świadczenia usług IT przez uczelnie publiczne w Polsce.*
- **Wyróżnienie dla doktoranta za najlepszy artykuł naukowy:**
dr hab. inż. Katarzyna Rostek, prof. PW, za artykuł *Dojrzałość świadczenia usług IT przez uczelnie publiczne w Polsce (opiekun naukowy).*

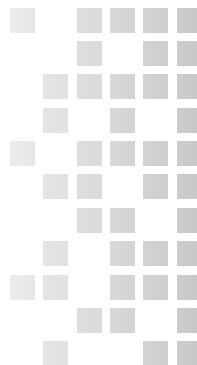
Mamy twoje dane i nie zawahamy się ich użyć

Największą bazą danych o Polakach dysponuje ZUS, bardzo dużo wie o nas skarbówka, NFZ nie pozostaje w tyle. Czy w takim razie nasze dane są bezpieczne? Nie mam na myśli hakerów. Bardziej niepokoi mnie wykorzystywanie naszych danych, zbieranych w konkretnych i prawnie uzasadnionych celach, do innych celów – bez naszej wiedzy, a tym bardziej zgody.

Wraz z postępującą, przyspieszoną przez koronawirusa informatyzacją i cyfryzacją administracji państwowej, rośnie ilość gromadzonych cyfrowo danych o nas, o naszych chorobach, o sprawach, które załatwiamy czy o świadczeniach, które dostajemy.

Badania przesiewowe

Kiedy 6 sierpnia 2019 r. znalazłam w skrzynce (metalowej) list z zaproszeniem na badanie przesiewowe prowadzone w ramach wieloletniego programu narodowego, wzruszyłam się. Po chwili pojawiły się jednak wątpliwości. Zaproszenie miało logo Ministerstwa Zdrowia, na kopercie była pieczętka Centrum Onkologii, na wykonawcę badania wyznaczono prywatny szpital, a moje dane osobowe miały zostać „wylosowane z rejestru PESEL Ministerstwa Cyfryzacji zgodnie z ustawą o ewidencji ludności i dowodach osobistych”. Z listu dowiedziałam się także, że moje dane są w specjalnym systemie internetowym.



Joanna Karczewska

audytor SI, ekspert ds. cyberbezpieczeństwa
i ochrony danych osobowych

Postanowiłam skorzystać z moich praw i odpytałam wymienione podmioty m.in. o podstawę przetwarzania moich danych w kontekście badania, dlaczego nikt nie raczył mnie

poinformować o ich przetwarzaniu oraz kto jest administratorem systemu, w którym znalazły się moje dane (nota bene na dzień pisania artykułu nadal nie ma żadnych RODO-owych informacji na jego stronie).

Ku mojemu niezmiernemu zaskoczeniu z otrzymanych odpowiedzi wynikało, że żaden z trzech podmiotów nie przetwarza moich danych osobowych. W związku z tym, 21 września 2019 r. złożyłam skargę do Urzędu Ochrony Danych Osobowych. Skarga została przyjęta do rozpatrzenia. Nadal czekam na decyzję.

Baza PESEL

Do badania przesiewowego pozyskano moje dane osobowe z rejestru PESEL. Znów dowiedziałam się, że kolejny podmiot wykorzystuje nasze dane z rejestru PESEL do realizacji swojego celu. Pamiętacie słynny wyciek z rejestru PESEL w 2016 r.? Skorzystałam wtedy z okazji i wystąpiłam do Ministerstwa Cyfryzacji z zapytaniem w sprawie podejrzenia nieuprawnionego pozyskania danych osobowych z bazy PESEL. Dowiedziałam się, że na szczęście kancelarie komornicze nie były mną zainteresowane, za to dwukrotnie pytała o mnie Poczta Polska.

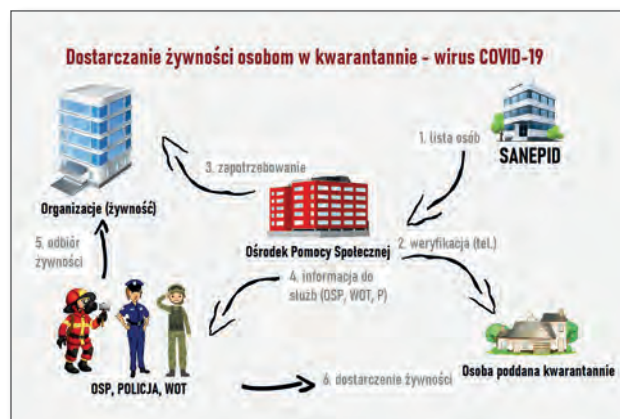
Spójrzmy na stosowne zapisy art. 46 ustawy o ewidencji ludności, dotyczące udostępniania danych z rejestru PESEL oraz rejestrów mieszkańców (ramka na str. 53).

W ust. 1 jest długa lista podmiotów, którym nasze dane są niezbędne do realizacji ich ustawowych zadań. Z kolei w ust. 2 są ogólne zapisy sankcjonujące udostępnianie danych jednostkowych podmiotom, które wykażą interes prawny w swoim wniosku. Wprawdzie prawodawca zastrzegł w art. 47 ust. 2, że udostępnione dane jednostkowe nie mogą być wykorzystane w innym celu niż wskazany we wniosku. Zaś w art. 57 upoważnił ministra właściwego do spraw informatyzacji do przeprowadzania kontroli podmiotów. Niestety, prawodawca nie przewidział żadnych kar za niewłaściwe wykorzystanie udostępnionych danych przez którykolwiek podmiot wymieniony w ustawie. Nie wymaga też informowania nas o jakimkolwiek udostępnieniu naszych danych. Jeszcze nieraz dowiemy się o kolejnym ich udostępnieniu dopiero przy okazji wycieku danych.

Dane o kwarantannie

Czas na przykłady pandemiczne. Pierwszy dotyczy wprowadzenia kwarantanny osób wracających z zagranicy. By ułatwić im izolację, na szybko zorganizowano dostarczanie żywności.

Gdy pierwszy raz zobaczyłam rysunek, usiłowałam wyobrazić sobie obieg danych osobowych wprowadzony dosłownie z dnia na dzień. Czy ktokolwiek nad nim panował?



<https://psenowysacz.wsse.krakow.pl/index.php/komunikaty/444-dostarczanie-zywnosci-osobom-w-kwarantannie-wirus-covid-19>

Czy przeprowadzono – jak radzi UODO – jakąkolwiek analizę zagrożeń, zwracając szczególną uwagę na bezpieczeństwo danych oraz zapewnienie odpowiednich gwarancji praw osób, których dane dotyczą? Gdzie ostatecznie trafiły dane osób na kwarantannie? Co się obecnie z nimi dzieje? Dobrze byłoby to sprawdzić.

Myślałam, że już nie zobaczę nic bardziej skomplikowanego w kwestii ewidencjonowania osób objętych kwarantanną. Dopóki nie zajrzałam do Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 października 2020 r. w sprawie ustanowienia określonych ograniczeń, nakazów i zakazów w związku z wystąpieniem stanu epidemii (<https://www.dziennikustaw.gov.pl/D2020000175801.pdf>).

Jak się okazuje, dane są przetwarzane w dwóch systemach teleinformatycznych:

- EWP (czyli Ewidencja Wjazdu do Polski) – ewp3.mz.gov.pl – którego administratorem jest minister właściwy do spraw zdrowia;
- Krajowym Rejestrze Pacjentów z COVID-19 – rejestrco-vid.mz.gov.pl – którego administratorem i prowadzącym jest Narodowy Instytut Kardiologii Stefana Kardynała Wyszyńskiego – Państwowy Instytut Badawczy na podstawie odrębnego Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 kwietnia 2020 r. w sprawie Krajowego Rejestru Pacjentów z COVID-19 (<https://dziennikustaw.gov.pl/D2020000062501.pdf>).

W par. 2 ust. 2 pkt 7 rozporządzenia epidemicznego wymieniono podmioty, którym udostępniane są dane osób zobowiązanych do poddania się kwarantannie i testom diagnostycznym. Ich lista imponuje. Wprawdzie jest mniejsza niż ta z ustawy o ewidencji ludności, ale to chyba tylko przez niedoszacowanie faktycznego obiegu danych. Jak wynika z dokumentów opublikowanych na stronie Komitetu Rady

Ministrów do spraw Cyfryzacji (www.gov.pl/web/krmc/ewp--budowa-systemu-informatycznego-na-potrzeby-przeciwdzialania-epidemii-covid-19), trwają przygotowania do rozbudowy systemu EWP. Ma zostać rozszerzony również o działania dotyczące innych chorób zakaźnych. W ramach konsultacji projektu jedno z ministerstw zaproponowało uruchomienie elektronicznego systemu kart lokalizacji pasażera i opracowanie na potrzeby użytku resortu zdrowia/GIS stosownej aplikacji, przeznaczonej dla pasażerów przylatujących, których dane trafiałyby bezpośrednio do bazy zarządzanej przez GIS/Ministerstwo Zdrowia.

Czekam na analizę skutków dla ochrony danych (DPIA) dla obecnego i projektowanego trybu przetwarzania danych osób na kwarantannie. I przypominam kontrowersje związane z korzystaniem z danych lokalizacyjnych w kontekście aplikacji „Kwarantanna Domowa” i „STOP COVID”.

Polski Bon Turystyczny

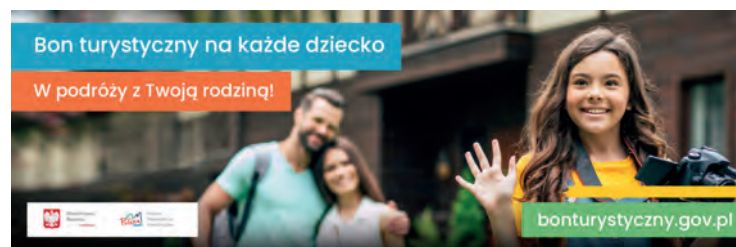
Koronawirus i kampania prezydencka przyspieszyły prace nad pomysłem Polskiego Bonu Turystycznego (PBT). Stosowna ustawa z dnia 15 lipca 2020 r. zawiera ciekawe zapisy sankcjonujące wzajemne udostępnianie danych osobowych pomiędzy różnymi podmiotami.

Po kolei:

- starostowie zbierają informacje dotyczące osób uprawnionych i dzieci, na które tym osobom przyznano świadczenia wychowawcze lub dodatki, przekazując je wojewodom;
- wojewodowie zbierają informacje od starostów i przekazują do ministra właściwego do spraw rodziny;
- minister udostępnia zebrane informacje, przekazując je ze swojego systemu do systemu ZUS;
- ZUS „rozbudowuje, dostosowuje i utrzymuje” system teleinformatyczny do obsługi bonu i udostępnia go Polskiej Organizacji Turystycznej (POT);
- POT odpowiada za obsługę PBT;
- POT rozpatruje wszelkie wnioski dotyczące beneficjentów w swoim oddziale w Wieliczce i wydaje stosowne decyzje administracyjne;
- POT i ZUS są współadministratorami danych osobowych przetwarzanych na potrzeby obsługi bonu;
- Inspektor ochrony danych dla PBT pracuje w ZUS-ie.

Dodatkowo w ustawie zaznaczono, że system teleinformatyczny spełnia minimalne wymagania dla systemów teleinformatycznych oraz zapewnia interoperacyjność systemu na

zasadach określonych w Krajowych Ramach Interoperacyjności i bezpieczeństwo przetwarzanych danych osobowych oraz środki określone w art. 32 RODO. Na próżno szukałam oceny skutków dla ochrony danych (DPIA) oraz potwierdzenia w postaci raportów z audytów, że system faktycznie spełnia wymagania KRI oraz zapisy art. 32 RODO.



https://twitter.com/Bon_Turystyczny

E-podręczniki

Koronawirus wymusił zdalne nauczanie. Ministerstwo Edukacji Narodowej rozporządzeniem z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 udostępniło jednostkom systemu oświaty Zintegrowaną Platformę Edukacyjną www.epodreczniki.pl.

Zgodnie z par. 9 rozporządzenia, Baza Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej (ZPE) wykorzystuje dane z systemu informacji oświatowej, o którym mowa w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o systemie informacji oświatowej, w następującym zakresie:

- imię (imiona) i nazwisko ucznia;
- adres poczty elektronicznej ucznia, jeżeli uczeń posiada taki adres;
- informacje o: uczęszczaniu ucznia do jednostki systemu oświaty, okresie uczęszczania ucznia do jednostki systemu oświaty, typie szkoły lub rodzaju placówki, nazwie i adresie siedziby jednostki systemu oświaty, do której uczeń uczęszcza, oraz oddziale i klasie, do których uczeń uczęszcza;
- imię (imiona) i nazwisko nauczyciela;
- numer PESEL nauczyciela;
- adres poczty elektronicznej nauczyciela;
- informacje o: zatrudnieniu nauczyciela w jednostce systemu oświaty, typie szkoły lub rodzaju placówki oraz nazwie i adresie siedziby jednostki systemu oświaty, w której nauczyciel jest zatrudniony.

Zatem do Bazy ZPE przepisano dane osobowe wszystkich uczniów i nauczycieli objętych polską oświatą. Na XVII Konferencji „Informatyka w Edukacji” (iwe.mat.umk.pl/iwe20/node/3) przedstawiciel MEN-u chwalił się, że platforma ma ponad 5 800 000 użytkowników. Pozostaje pytanie, czy sami zainteresowani wiedzą o przetwarzaniu ich danych w systemie, skoro administrator danych ich o tym nie powiadomił i nie pytał o zgodę.

Kopciuchy

Ostatni przykład dotyczy Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), która ma powstać w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego do walki ze smogiem. System będzie istotnym narzędziem wspierającym wymianę pieców, tzw. kopciuchów ([https://www.gunb.gov.pl/aktual-](https://www.gunb.gov.pl/aktualnosc/centralna-ewidencja-emisyjnosci-budynkow-ceeb)

[nosc/centralna-ewidencja-emisyjnosci-budynkow-ceeb](https://www.gunb.gov.pl/aktualnosc/centralna-ewidencja-emisyjnosci-budynkow-ceeb)). Zgodnie z ustawą z dnia 28 października 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz niektórych innych ustaw (<https://dziennikustaw.gov.pl/D2020000212701.pdf>) minister właściwy do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw klimatu oraz z ministrem właściwym do spraw gospodarki ma określić m.in. bezpieczeństwo danych i informacji przetwarzanych w ewidencji.

Patrząc na:

- zakres danych, które mają się znaleźć w systemie i ich źródła,
- listę podmiotów, które będą uprawnione do korzystania z ewidencji,

Art. 46 ustawy z dnia 24 września 2010 r. o ewidencji ludności (Dz. U. z 2020 r. poz. 695)

- | | |
|---|---|
| <p>I. Dane z rejestru PESEL oraz rejestrów mieszkańców w zakresie niezbędnym do realizacji ich ustawowych zadań udostępnia się następującym podmiotom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. organom administracji publicznej, sądom i prokuraturze; 2. Policji, Straży Granicznej, Straży Marszałkowskiej, Służbie Więziennej, Służbie Kontrwywiadu Wojskowego, Służbie Wywiadu Wojskowego, Służbie Celno-Skarbowej, Żandarmerii Wojskowej, Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Agencji Wywiadu, Służbie Ochrony Państwa, Centralnemu Biuru Antykorupcyjnemu, Szefowi Krajowego Centrum Informacji Kryminalnych, organom wyborczym i strażom gminnym (miejskim); 3. komornikom sądowym – wyłącznie w zakresie niezbędnym do prowadzenia przez nich postępowania egzekucyjnego lub zabezpieczającego albo wykonywania postanowienia o zabezpieczeniu spadku lub sporządzania spisu inwentarza; 4. (uchylony) 5. państwowym i samorządowym jednostkom organizacyjnym oraz innym podmiotom – w zakresie niezbędnym do realizacji zadań publicznych określonych w odrębnych przepisach; 6. Polskiemu Czerwonemu Krzyżowi, w zakresie danych osób poszukiwanych. | <p>II. Dane, o których mowa w ust. 1, mogą być udostępnione:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. osobom i jednostkom organizacyjnym, jeżeli wykażą w tym interes prawny; 2. jednostkom organizacyjnym, w celach badawczych, statystycznych, badania opinii publicznej, jeżeli po wykorzystaniu dane te zostaną poddane takiej modyfikacji, która nie pozwoli ustalić tożsamości osób, których dane dotyczą; 3. innym osobom i jednostkom organizacyjnym, jeżeli wykażą interes faktyczny w otrzymaniu danych, pod warunkiem uzyskania zgody osób, których dane dotyczą; 4. podmiotom odpowiedzialnym za system identyfikacji elektronicznej oraz podmiotom wydającym środki identyfikacji elektronicznej w systemie identyfikacji elektronicznej zgodnie z ustawą z dnia 5 września 2016 r. o usługach zaufania oraz identyfikacji elektronicznej (Dz. U. z 2019 r. poz. 162) w celu wydania środka identyfikacji elektronicznej; 5. kwalifikowanym dostawcom usług zaufania świadczącym kwalifikowane usługi podpisu elektronicznego wpisanym do rejestru, o którym mowa w art. 4 ustawy z dnia 5 września 2016 r. o usługach zaufania oraz identyfikacji elektronicznej. |
|---|---|

- listę podmiotów, którym dane będą udostępniane (tradycyjnie: „o ile są one niezbędne do realizacji ich ustawowych zadań”), obejmującą m.in. zakłady ubezpieczeń, ośrodki pomocy społecznej i centra usług społecznych oraz
- liczbę podmiotów, na które oddziałuje ustawa, w tym ok. 5 007 500 obywateli – właścicieli budynków, które zostaną zinwentaryzowane i ok. 3100 mistrzów kominiarskich

mam wrażenie, że pomysłodawca odpuścił sobie dokonanie dogłębnej oceny skutków planowanych operacji przetwarzania. Nie przejął się ani wymaganiami RODO ani uwagami zgłoszonymi przez Prezesa UODO, które wyjaśnił następująco:

- analiza ryzyka przetwarzania danych osobowych zostanie wykonana na późniejszym etapie;
- szczegółowy opis ról użytkowników systemu zostanie sprecyzowany na poziomie dokumentacji funkcjonalno-systemowej projektowanego systemu;
- część danych zostanie pozyskana do systemu **w sposób automatyczny** z bazy danych BDOT10k, CRCEB, CROUB lub innych systemów.

Będę uważnie śledziła kolejne etapy powstawania i wdrażania CEEB, ponieważ dotyczy mnie to osobiście. Czekam na wizytę strażnika miejskiego lub pracownika Inspekcji Ochrony Środowiska z tabletem LTE przeznaczonym do obsługi procesu inwentaryzacji prowadzonej w budynkach przy wykorzystaniu specjalnie zaprojektowanej aplikacji mobilnej, umożliwiającej połączenie się z CEEB za pomocą sieci GSM. Będzie okazja do zadania pytań dotyczących ochrony moich podstawowych praw i wolności w ramach funkcjonowania CEEB i programu „Czyste Powietrze”.

■ ■ ■

Na posiedzeniu Sejmu RP w dniu 7 kwietnia 2020 r. jeden z posłów powiedział:

– Nasza propozycja zawiera również rozwiązania ogólne, choćby zablokowanie dyrektywy, która się nie przyjmie i chyba się nie przyjęła, jest trudna do funkcjonowania w normalnym świecie, a co dopiero w czasie kryzysu. Mówię o dyrektywie dotyczącej RODO. Dzisiaj trzeba ją zablokować, bo ona utrudnia w wielu miejscach wsparcie i pomoc dla pracownika i dla pracodawcy.

Wręcz przeciwnie! RODO się przyjmuje! Jest niezwykle potrzebne, by ograniczać rosnące zakusy na nasze dane osobowe. Sztuczne inteligencje są gotowe je chłonać i już to robią. Czas na refleksję, poważną analizę, dyskusję w szerokim gronie i stosowne decyzje w przedstawionych powyżej oraz

wielu, wielu innych przypadkach przetwarzania naszych danych osobowych przez instytucje państwowe. Należą nam się jasne, zrozumiałe i wyczerpujące informacje o wpływie istniejących i kolejnych aplikacji i rejestrów rządowych na naszą prywatność. Nasze dane to jednak nasza sprawa, którą wszyscy powinni uszanować.

Raport Rady Europy

Na problem złożonych obiegu danych osobowych w kontekście cyfrowych rozwiązań wdrażanych w poszczególnych krajach w ramach walki z COVID-19 uwagę zwróciła Rada Europy. Swoje ustalenia i wnioski zawarła w raporcie opublikowanym w dniu 12 października 2020 r. (<https://www.coe.int/en/web/portal/-/digital-solutions-to-fight-covid-19-shortcomings-protecting-privacy-and-personal-data>). Stwierdziła m.in., że:

- rządy wielu państw przy pośpiesznym przyjmowaniu różnych rozwiązań przyznawały sobie szerokie uprawnienia decyzyjne;
- niestety zapominały o prywatności i ochronie danych osobowych;
- umykały im także kwestie związane z bezpieczeństwem, przechowywaniem i udostępnianiem danych czy ograniczeniem czasu przetwarzania.

W podsumowaniu Rada zaznaczyła:

Sposób, w jaki zajęto się kryzysem zdrowotnym, skłania do potwierdzenia trwałości zasad ochrony danych jako kluczowego elementu skutecznego funkcjonowania naszych demokracji. Przyszłość leży w naszej zdolności do szybkiego reagowania na nowe wyzwania bez podważania naszych podstawowych wartości i narażania naszych społeczeństw na większe ryzyko w dłuższej perspektywie niż obecne zagrożenia, którym musimy stawić czoła.

Z ostatniej chwili:

<http://kppbabice.policja.waw.pl/pwz/aktualnosci/100128,Informacja-o-mozliwym-naruszeniu-poufnosci-danych-osobowych.html>

O elektronicznych doręczeniach z ukosa

Postanowiono z informatyzować doręczenia drogą elektroniczną, ustanawiając w listopadzie 2020 r. odpowiednią ustawę. Pojawiły się opinie, że to zmiana jakościowa (<https://obserwatorium.biz/doreczenia-elektroniczne-wprowadzajazmiane-jakosciowa-w-uslugach.html>). Ja też zapoznałem się z tą ustawą i postanowiłem spojrzeć na tę zmianę jakościową z ukosa, okiem informatyka.

Zacznijmy od dobrze wszystkim znanego listu poleconego, zwanego w ustawie przesyłką rejestrowaną, która powinna być dostarczona bezpośrednio do rąk adresata.

List polecony

Gdy adresat jest nieobecny, listonosz pozostawia nabazgrane awizo ze wskazaniem odbioru w najbliższym Urzędzie Poczty Polskiej (PP). Po 7 dniach, jeżeli przesyłka nie zostanie odebrana, jest dostarczane powtórne – już drukowane – awizo z kolejnym 7-dniowym terminem odbioru. W tej procedurze jest kilka ważnych ustaleń:

- listy polecone bez konieczności potwierdzania odbioru za zgodą adresata mogą być pozostawiane w skrzynce pocztowej. Można również zamówić bezpłatną usługę powiadamiania esemesem lub mejlem o nadejściu przesyłki. Można też poprosić o płatne wydłużenie przechowywania przesyłki do czterech tygodni lub o jej przekierowanie na inny adres oraz powtórne doręczenie w ustalonym terminie.



 **dr inż. Wacław Iszkowski**
wiceprzewodniczący Rady Naukowej PTI
Członek Honorowy PTI

- powyższe nie dotyczy przesyłek z obowiązkiem pisemnego potwierdzenia odbioru, szczególnie przesyłek pism w postępowaniu: karnym, cywilnym, administracyjnym oraz podatkowym.

- nieodebrane przez 14 dni przesyłki są zwracane do nadawcy. Podmioty publiczne uznają je za skutecznie doręczone (jest to tak zwane doręczenie fikcyjne) i nie są one powtórnie wysyłane.
- historię dostarczania przesyłki można obserwować – znając jej numer – na stronie emonitoringu PP. Ale tego, kto był nadawcą przesyłki można się dowiedzieć tylko osobiście na poczcie. Potem samemu trzeba jej szukać w urządach.

Doręczenie fikcyjne może spowodować bardzo negatywne skutki dla jego adresata – niestawienie się na rozprawę lub przekroczenie terminu odwołania. Sądy, po nowelizacji Kodeksu Postępowania Cywilnego (Rozdział 2), mogą również dokonywać doręczeń przez osoby zatrudnione w sądzie lub sądową służbę doręczeniową albo przez komornika. W ustawie o doręczeniach drogą elektroniczną ma być zaimplementowana dotychczasowa procedura.

Wracamy do ustawy

Obecnie większość operatorów dostawców energii, usług teleinformatycznych, banki i inne podmioty udostępniają swoim klientom możliwość logowania się na ich firmowych stronach na unikalnym koncie klienta, zawierającym umowę świadczonej usługi oraz należne i dokonane płatności. Również podmiot publiczny ZUS udostępnia informację o stanie konta ubezpieczonego oraz korespondencji po zalogowaniu się na ich stronę. Podobnie US udostępniają zdalnie płatnikom wypełnione formularze PIT do zatwierdzenia. Administracja obecnie liczy, że większość ze zgłaszających się do szczepienia wyrazi taką chęć poprzez Internetowy Portal Pacjenta i tam też będzie potem oczekiwać kolejnych informacji (np. dlaczego szczepionek nie dowieźli). W innych podmiotach publicznych centralnych i lokalnych już istnieją lub mogą być stosunkowo łatwo uruchomione konta obywateli dotyczące usług administracyjnych oraz płatności będących w gestii danego urzędu. Istnienie – założmy, że coraz lepszego Profilu Zaufanego – powinno ułatwić logowanie obywateli oraz innych podmiotów do właściwego konta w danym urzędzie.

Strony te są też miejscem wymiany korespondencji między podmiotem prawnym lub fizycznym oraz realizatorem usług, w tym administracyjnych. Co prawda klienci muszą co jakiś czas zaglądać na te strony, ale z reguły jest też opcja przesyłania komunikatu podmiotu do skrzynki mejlowej klienta lub też wysłania mu esemesa. Istnieje też w serwisie gov.pl Rejestr Danych Kontaktowych dostępny dla obywateli przez Profil Zaufany. W rejestrze tym jest już podobno 5 mln kontaktów – adresów mejlowych oraz numerów telefonów – dostępnych dla podmiotów publicznych.

Wkrótce większość podmiotów publicznych (najdłużej będzie czekać na sądownictwo) będzie mogła zarządzać

kontami obywateli. Na tych kontach jest umieszczana korespondencja dotycząca spraw danego obywatela wraz aktualnymi rozliczeniami finansowymi. Bo przecież obywatel może – ale nie musi – gromadzić dokumentację korespondencji oraz potwierdzeń wpłat dotyczących jego spraw, obsługiwanych przez dany urząd. Powinno wystarczyć, że to urząd gromadzi i przechowuje te informacje oraz udostępnia je również obywatelowi bezpośrednio lub poprzez inne urzędy zgodnie z zapisami obowiązującego, a często zapominanego, art. 220 Kodeksu postępowania administracyjnego.

Czytając pierwszy raz tekst tej ustawy, zastanawiałem się, dlaczego wpisano do niej tyle informatycznych ustaleń dotyczących implementacji systemu doręczeń elektronicznych? Dlaczego minister właściwy dla działu informatyzacja – obecnie jest to premier – ma decydować o przyznaniu podmiotowi oraz obywatelowi specjalnej elektronicznej skrzynki odbiorczej wraz z określeniem jej pojemności? Dlaczego mają to być dwa systemy – jeden będący w gestii ministra, a drugi przez 5 lat w gestii PP? Czy nie można tego zaimplementować prościej? A może nie ma potrzeby realizacji tego doręczenia w takiej postaci?

Takie rozwiązanie znacząco zmniejsza liczby przesyłek rejestrowanych wysyłanych przez urzędy, w szczególności drogą elektroniczną. Pozostają jedynie przesyłki do obywateli niezalogowanych do konta w urzędzie, niereagujących na komunikaty urzędu oraz niekorzystających z drogi elektronicznej w kontaktach z urzędami. Osoby te zapewne też nie wyrażą gotowości korzystania ze skrzynek odbiorczych oferowanych w ustawie. Do nich trzeba będzie wysłać przesyłki drogą tradycyjną – Poczta Polska – i takich też przesyłek od nich oczekiwać.

Implementacja doręczeń elektronicznych

Przyjrzyjmy się doręczeniom poprzez skrzynki odbiorcze, które według tej ustawy musi mieć każdy podmiot publiczny i obowiązkowo każdy podmiot gospodarczy (jeszcze jedno ustawowe obciążenie informatyczne podmiotów gospodarczych – cyfryzacja wymuszana kosztem firm) oraz może mieć obywatel. Skrzynki te mają działać zgodnie z eIDAS i mieć funkcje potwierdzania przyjęcia oraz odbioru przesyłek.

Mam nieodparte wrażenie, że projektanci tego ustawowego rozwiązania skopiowali tradycyjny układ skrzynek pocz-

towych w dwa systemy teleinformatyczne: jeden podległy ministrowi, drugi – PP. A może wystarczyłoby skopiować obecnie działające systemy kurierskie?

Adresując paczkę i opłacając ją przez internet, oczekujemy na kuriera, który ją zawiezie do rozdzielni, skąd po transporcie do innej rozdzielni zostaje odebrana przez innego kuriera i dostarczona do rąk adresata. A jeżeli nie chcę czekać na kuriera, to mogę zawieźć przesyłkę do paczkomatu, gdzie – tymczasowo wynajmując jedną ze skrytek – pozostawiam paczkę dla kuriera. Podobnie adresat może zdecydować o pobraniu paczki z chwilowo wynajętej skrzynki w najbliższym paczkomacie. Ani nadawca, ani odbiorca nie mają własnej specjalnej skrzynki na paczki!

zarejestrować w systemie PP. Rejestracja odbywa się poprzez Rejestr Danych Kontaktowych już obsługiwany przez ministra cyfryzacji. Po znalezieniu danych adresata, PP informuje go mejlem oraz esemesem o nadejściu przesyłki, która powinna być odebrana w ciągu 7 dni (po powtórny powiadomieniu w ciągu następnych 7 dni). Adresat otrzymuje przy tym numer przesyłki, według którego loguje się w systemie PP. Po prawidłowej identyfikacji zalogowania adresat może skopiować na swój adres mejlowy treść przesyłki. Po tej czynności do nadawcy są wysyłane data i czas potwierdzający odbiór. Jeśli takiego adresata nie ma lub nie zgłosił się po odbiór w terminie, to ta informacja razem z przesyłką również wraca do nadawcy. Nadawca podejmuje decyzję o dalszym postępowaniu. To znacznie prostsze rozwiązanie niż opisane w ustawie.

A co z adresatami należącymi do grupy e-wykluczonych? PP już świadczyła usługę druku treści przesyłek elektronicznych, ale z braku popytu wycofała się z tego pomysłu. Zapewne może do tego powrócić lub też każdy nadawca sam zdecyduje, jak postępować z przesyłkami dla takich obywateli.

Przy elektronicznym przesyłaniu przesyłek możemy taki system zaimplementować następująco. W publicznej usłudze doręczenia elektronicznego, czyli obecnie w PP znajduje się elektroniczny magazyn-rozdzielnia przesyłek. Nadawca – urząd nadaje elektroniczną przesyłkę rejestrowaną w systemie PP, uzyskując dla niej identyfikator pocztowy (dzisiejszy numer listu poleconego) i wysyła ją elektronicznie do magazynu-rozdzielni PP. Adresem na przesyłce są zaszyfrowane skrótem: imię, nazwisko numer PESEL i adres pocztowy adresata. W magazynie po potwierdzeniu przyjęcia przesyłki, według wartości skrótu jest poszukiwany adresat, który wcześniej powinien się

Zaprezentowałem inną wersję realizacji usługi doręczenia elektronicznego od tej zapisanej w ustawie. Nie wiem, czy te wersje nie kłócą się z jakimiś zapisami eIDAS, ale nawet jakby, to lepiej byłoby je nagiąć do tej uproszczonej postaci. Mamy już Rejestr Danych Kontaktowych. PP już włożyło sporo środków w informatyzację obsługi przesyłek. Urzędy powinny się stać depozytariuszem spraw obywateli, dając im wgląd w kontent ich spraw. W sumie niewielkimi środkami można z informatyzować kontakty pomiędzy podmiotami i obywatelami, zachowując przy tym bezpieczeństwo ochrony treści przesyłanych informacji.

ISAP
Internetowy System Aktów Prawnych

Dz.U. 2020 poz. 2320

Ustawa z dnia 18 listopada 2020 r. o doręczeniach elektronicznych

Text of the act: [Dz.U. 2020 poz. 2320](#)

Text published: [Dz.U. 2020 poz. 2320](#)

Status of the act: oczekujący na wejście w życie

Date of publication: 2020-12-22

Date of entry into force: 2020-11-18

Date of entry into force: 2021-07-01

Notes: art. 16 § 4 uchodził w życie z dniem 30 grudnia 2020 r.; art. 99 pkt 18, art. 149 ust. 1 oraz art. 150 wchodziły w życie z dniem 1 stycznia 2021 r.

Organ issuing: SEJM

Organ responsible: MN. WŁASCIWY DS INFORMATYZACJI
MN. WŁASCIWY DS ŁĄCZNOŚCI

Przebieg procesu legislacyjnego

Akty zmienione (86)

Akty uznane za uchylone (4)

Akty zmieniające (1)

Dyrektywy europejskie (3)

Claude Shannon

– klasyk epoki informacji

Niepodobna przecenić osiągnięć Shannona w informatyce, zwłaszcza w teorii informacji, ale też należy właściwie pojąć jego pozycję w rewolucyjnych osiągnięciach telekomunikacji czy komputeryzacji. Sformułowanie o „staniu na ramionach olbrzymów” adekwatnie charakteryzuje zarówno jego powiązania z poprzednikami, jak i wpływ na kolejne pokolenia badaczy, na nas wszystkich.

Shannon był w swoich badaniach teoretykiem, ale miał również zmysł konstruktora, we wszystkim zaś kierował się śmiało i nowatorskimi rozwiązaniami. Zaczynał od zabaw z telegrafem na drutach kolczastych okalających pastwiska w jego sąsiedztwie, by potem z zamięłowaniem konstruować urządzenia i programy do gry w szachy, zbudować labirynt z prototypem myszy cybernetycznej, programować maszynę samonaprawiającą. Wykształcenie inżynierskie w dziedzinie elektroniki połączył ze studiami matematycznymi nad złożonymi obliczeniami wartości ciągłych i dyskretnych dla zjawisk elektromagnetycznych, występujących we wszystkich systemach łączności. Prowadził badania pod okiem takich tuzów ówczesnej amerykańskiej nauki, jak Norbert Wiener, Warren McCulloch czy Wannevar Bush. W Princeton, a potem w Bell Telephone Laboratories pracował w zespołach prowadzących złożone obliczenia na potrzeby m.in. konstrukcji i obsługi baterii przeciwlotniczych, także w opracowaniu zasad kodowania i kryptografii. Brał udział w interdyscyplinarnych badaniach nie tylko w matematyce, elektronice czy informatyce, lecz także w genetycznej biologii czy neurologii, opracowując w nich pionierskie modele cyfrowego kodowania genów i chromosomów.

Ojciec rewolucji cyfrowej

Należał do przed- i powojennego pokolenia amerykańskich, a także europejskich badaczy, którzy wiedzę matematyczną, logiczną oraz cybernetyczną wprzęgli w rozwój rodzących się wówczas technologii komputerowych i informatycznych, zwłaszcza poprzez opracowanie nowych metod cyfrowego kodowania i obliczania, przetwarzania informacji, gromadzenia danych. W pokoleniu tym wytworzyła się specyficzna mentalność naukowo-inżyniersko-informatyczna, która przez następne dekady ukształtowała myślenie o człowieku jako maszynie, umyśle jako programie, a mózgu jako sprzęcie komputerowym. Shannon był typowym reprezentantem tego światopoglądu i chociaż nie oddawał się tak śmiało spekulacjom jak twórcy sztucznej inteligencji, swoją nowatorską koncepcją informacji wiele zmienił w potocznym myśleniu o komunikowaniu się.



Marek Hetmański

profesor zwyczajny w Instytucie Filozofii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, kierownik Katedry Ontologii i Epistemologii, członek Polskiego Towarzystwa Filozoficznego i Polskiego Towarzystwa Kognitywistycznego. Filozof i epistemolog, zajmuje się problemami poznania i wiedzy w ich uwarunkowaniu społecznymi i technicznymi czynnikami, w tym zwłaszcza technologiami informatycznymi.

Wymownym tego przykładem były prace nad szyframi oraz kodowaniem i dekodowaniem. Specyficzny typ doświadczeń kryptografa (badań prowadzonych etapami, fragmentarycznych, objętych tajemnicą) dzielił z Alanem Turingiem, z którym spotykał się w Bell Labs. Takie właśnie badania przyzwyczaiły go do abstrahowania od treści i znaczenia komunikatu, jakim jest zaszyfrowana depesza, na rzecz analizy wyłącznie jej formalnych własności, jak długość, struktura, częstotliwość pojawiania się znaków i ich sekwencji oraz przekształcenia, które pozwalają na jej utajnienie lub złamanie. Na czynności i operacje powiadamiania i komunikowania się patrzył od strony formy, a nie treści, mówił wyłącznie o „niejawnej informacji”, którą można zakodować i odkodować.

Dzieło życia

Najbardziej znaczącym osiągnięciem Shannona jest monografia (rodzaj raportu naukowego; pisał ich w tym czasie wiele) z 1948 roku, opracowana razem z Warrenem Weaverem i zatytułowana „Mathematical Theory of Communication”.

Składa się na nią główny tekst autorstwa Shannona, poprzedzony wprowadzeniem Weavera, który przygotował swoją część na potrzeby „Scientific American”, stąd sporo popularyzujących określeń tego, co Shannon ujął w terminologii matematyczno-fizycznej. O randze tej pracy stanowi nowatorskie, stochastyczne potraktowanie kategorii informacji, która została przejęta z teorii termodynamiki, także w nawiązaniu do badań Harry’ego Nyquista i Alpha Hartleya – poprzedników Shannona w Bell Labs. W kilku miejscach pracy poczynione są uwagi co do możliwości również potocznego (odmiennego od naukowego) interpretowania informacji jako wiadomości o określonej treści, a więc mającej jakieś znaczenie. Autorzy (zwłaszcza Weaver) możliwość taką dopuszczali, mówiąc niemniej o niebezpieczeństwie „wpadnięcia w semantyczną pułapkę znaczenia”. Sam Shannon podkreślał jednak, że informacja – definiowana zasadniczo jako miara stopnia prawdopodobieństwa sygnałów transmitowanych w kanale łączności – nie jest, jak chce zwyczaj językowy, treścią komunikatu. Informacja komunikatu to nie faktyczność, lecz możliwość, nie jest ona tym, co się w komunikacie oznajmia, lecz tym, co można dzięki niemu zmienić, coś nowego zrobić; na ten aspekt informacji zwracał w tym samym czasie uwagę również Wiener w swojej cybernetyce.

Ujęcie informacji jako niezależnej od znaczenia wyraził Shannon w zaskakująco metaforycznym opisie statusu swojej teorii: „Inżynierska teoria komunikacji jest jak niezwykle akurtna i dyskretna telegrafistka, która przyjmuje od nas telegram. Nie zwraca uwagi na znaczenie wiadomości, na to mianowicie, czy jest ona smutna, radosna czy też żenująca. Musi być po prostu przygotowana na to wszystko, co dociera na jej stanowisko”. „Dyskretności” użytej w tej metaforze nadał przy tym podwójne znaczenie – jest ona zarówno sposobem cyfrowego kodowania wiadomości, jak i poufnością w stosunku do domniemanej treści. Starał się w swojej koncepcji zachować zarówno ścisłość kluczowej kategorii, jak i uniknąć jej zbyt pochopnego semantycznego pojmowania. O takiej postawie James Gleick w monografii „Informacja: bit, wszechświat, rewolucja” sformułował trafną opinię: *Shannon nie mógł tak zupełnie pominąć kwestii znaczenia, czy też sensu, więc ubrał ją w szaty naukowej definicji, a następnie wyprosił za drzwi. Czy się to udało? Warto spytać, mając na uwadze ponad półwieczny okres funkcjonowania tej nowatorskiej koncepcji.*



It from bit

Losy koncepcji pokazują, że ostrożność autora oraz otwarta przez niego nowatorska perspektywa badawcza nie do końca została zrealizowana. W ostatnich dekadach tzw. zwrotu informacyjnego, informacjonizmu, światopoglądu informatycznego itp., teoria Shannona weszła szczególnie szeroko do nauk społecznych, w tym do teorii komunikacji masowej, językoznawstwa, teorii literatury i sztuki, kulturoznawstwa, psychologii poznawczej, służąc w każdej z nich jako model opisu wszelkich rodzajów komunikowania się. Za pomocą liniowego diagramu zbudowanego przez Shannona i Weavera, niezwykle często cytowanego (z pojęciami m.in. źródła, kanału, szumu, redundancji, przeznaczenia), zaczęto interpretować każdy typ komunikatu – od mowy, pieśni, tekstu literackiego, obrazu, fotografii, gestu po film, graffiti, tatuaż czy ubiór. Dla każdego z nich zaczęto poszukiwać wspólnej treści, jednakowego tworzywa, tej samej miary i wspólnej im wszystkim formy – właśnie informacji. Stała się najczęściej używanym terminem nie tylko informatyki, lecz także humanistyki, skorzystali z niej również niektórzy metafizycznie i teologicznie nastawieni fizycy i kosmolodzy; „it from bit” – dało się słyszeć echo na obrzeżach nauk.

Uwaga Shannona, że teoria informacji zasadniczo nie rozpatruje znaczenia i wartości określonego komunikatu, lecz mówi o informacji w odniesieniu do sytuacji komunikowania, nie powstrzymała rozwoju nauk społecznych i humanistycznych. Potrzebowały one, jak się wydaje, takiego właśnie uniwersalnego pojęcia, jednej perspektywy. Przyswajając sobie kategorię informacji, nauki te wyniosły Shannona na szczyt fali, która szeroko rozlała się poza swoim informatycznym źródłem. Warto się jednak zastanowić, czy uwaga z pierwszych stron słynnego już raportu: *Słowo 'informacja' w teorii łączności odnosi się nie tyle do tego, co się mówi, lecz tego, co można bytoby powiedzieć*, została należycie zrozumiana i wykorzystana? Gdyby uznać ją za regułę analiz wszelkich procesów o informacyjno-komunikacyjnym charakterze – badać nie tyle przyrost informacji, co jej skutki i zmiany, jakie wywołuje, w tym zwłaszcza niezamierzone – to dziedzictwo Shannona wciąż jest jeszcze do rozwinięcia i pogłębienia.



Źródło: wikipedia.pl,
autor: Konrad Jacobs

Mija 20 lat od śmierci Claude’a Elwooda Shannona (30 kwietnia 1916 – 24 lutego 2001), amerykańskiego inżyniera oraz matematyka, profesora MIT – jednego z największych uczonych XX w. i ojca rewolucji cyfrowej. Jego twierdzenia matematyczne i teorie legły u podstaw współczesnej ekspansji komputerów i Internetu.

Shannon w 1936 r. uzyskał dwa dyplomy: w dziedzinie matematyki i inżynierii elektrycznej w University of Michigan. W swojej pracy magisterskiej z inżynierii elektrycznej zaadaptował elementy algebry logicznej George’a Boole’a do problemu elektrycznego przełączania, co zapoczątkowało kod binarny. Zastosowanie systemu dwójkowego pozwoliło na znaczące zoptymalizowanie budowy komputerów w okresie powojennym. W 1940 r. Shannon obronił doktorat w MIT, a od 1958 r. był tam profesorem. Miał swój udział w budowie mechanicznego analizatora dyferencjałów, który był wczesnym typem komputera, opracowanego przez Vannevara Busha.



Fot. Beata Soltyś



Wiesław Paluszyński
prezes PTI

W listopadzie 2020 r. pan Prezydent podpisał ustawę o „e-doręczeniach”. Warto się zapoznać, bo co do intencji to rzeczywiście przełomowy akt prawny. Wprowadza zasadę, że administracja wysyła i przyjmuje korespondencję elektronicznie. Wprowadza także usługę hybrydową, to znaczy, że poczta staje się interfejsem pomiędzy światem papierowym a cyfrowym.

Ważne jest też, że sankcjonuje istniejącą od kilku lat w ramach rozporządzenia eIDAS kwalifikowaną usługę doręczenia, świadczoną przez kwalifikowane podmioty. Równocześnie tworzy skomplikowany system świadczenia takiej usługi przez instytucje państwowe. Najbardziej dziwi w tej ustawie koncepcja tworzenia kolejnych skrzynek, które z punktu widzenia współczesnej technologii są już przeżytkiem, ale widocznie urząd musi mieć skrzynkę, tylko po co ona przedsiębiorcy czy obywatelowi? Powinien im – analogicznie jak w kwalifikowanej usłudze doręczenia – wystarczyć własny adres korespondencyjny ujawniony w stosownym rejestrze. Omówienie raf i miazg tej ustawy zostawiam innym, mnie się tylko wydaje, że w części przepisów widać ciągle próbę dopasowania rozwiązań informatycznych do świata papierowych instytucji, a nie tworzenie innowacyjnych rozwiązań organizacyjnych na miarę cyfrowych oczekiwań. Co innego jednak wzbudza mój najwyższy podziw.

Jak wszyscy wiemy, jest ogromny problem z doręczaniem korespondencji związanej z wymiarem sprawiedliwości. Korespondencja sądowa, prokuratorska to są ogromne liczby pism i wezwań, wymagających potwierdzenia i zmuszających obywateli do stania w kolejkach w urzędach pocztowych. Wydawałoby się więc, że ten obszar w pierwszym rządzie zostanie objęty tą regulacją. A tu figa – ten obszar ma 9 lat na wdrożenie!!! Technologia żyje około 6 lat, więc na pewno budowane teraz rozwiązania nie będą już aktualne za lat 9. Zastanawiałem się głęboko nad motywacją takiego działania. I mam swoje przypuszczenie.

Oświecił mnie oglądany ostatnio serial „Król” o Warszawie lat 30. XX wieku. Przypomniano w nim postać premiera Felicjana Sławoja Składkowskiego. I skojarzyłem. Nie wiem, czy wiecie, że pan Premier był lekarzem i wcześniej odpowiadał też za stan sanitarny II RP, który szczególnie na wschodzie był fatalny. Odpowiadał też za funkcjonowanie administracji. Jeździł więc wiele po kraju, kontrolował starostów, zmuszając ich do zorganizowanego obsługiwanie obywateli w dni targowe w otwartych salach urzędów od godziny 6 rano. Do historii przeszedł jednak dzięki nakazowi budowania przybytków sanitarnych, zlokalizowanych w małych miejscowościach i wsiach (kanalizacji tam nikt nie uświadczyl i wszyscy chodzili w ramach potrzeby „za stodołę”), które historia utrwalała we wdzięcznej nazwie „sławojki”.

Otóż w trakcie jednej z wizytacji pan Premier zobaczył piękny nowy przybytek stojący obok starego gospodarstwa i postanowił z niego skorzystać. Gospodarz cały w lansadach przywitał Premiera, ale dość dużo czasu zajęło szukanie klucza do kłódki. Gdy wreszcie się znalazł i Premier dokonał czynności, wyszedł zbudowany czystością. Zdziwiło go jednak, że nie znalazł śladów używania. Gospodarz zapytany, jak utrzymuje taką czystość, odpowiedział, że pan Premier był pierwszym użytkownikiem, a pewnie długo jeszcze jedynym. Przybytek zbudowano bowiem, bo takie było prawo, ale nie po to, aby ktoś z niego korzystał i brudził. Miejscowi po to mają stodołę, aby za nią chodzić.

Ta zasada trzyma się mocno – nie po to budujemy system, aby z niego korzystać...



Marcin Szeliga

PRAKTYCZNE UCZENIE MASZYNOWE

Wydawnictwo Naukowe PWN,
Warszawa, 2019

We wstępie Marcin Szeliga pisze: *w ciągu ostatnich 50 lat wydano setki prac poświęconych uczeniu maszynowemu. W większości z nich skoncentrowano się na zagadnieniach teoretycznych, takich jak statystyka, rachunek prawdopodobieństwa oraz budowa i zasada działania algorytmów uczenia maszynowego. W swojej książce postanowił po raz kolejny (jest autorem i współautorem licznych podręczników informa-*

tycznych) połączyć teorię z praktyką, przy czym czyni to z dużym talentem popularyzatorskim (na następnej stronie jego próbka).

Po krótkim omówieniu używanych narzędzi Marcin Szeliga prezentuje poszczególne zagadnienia wraz z głównymi fragmentami ich rozwiązań – od wykrywania oszukańczych faktur przez stworzenie modelu predykcji napiwków dla taksówkarza, trenowanie i wybór modelu do szacowania średniej długości życia, do uczenia modelu klasyfikującego grzyby jadalne i trujące. Wybór danych treningowych, ich rozkłady, jakość, kompletność i reprezentatywność – i ogólnie: zagadnienie zrozumienia problemu i danych – omawia na danych dotyczących pasażerów, którzy przeżyli katastrofę Titanica.

Oddzielny rozdział został poświęcony przygotowaniu danych. Autor zwraca szczególną uwagę na ich czyszczenie, natomiast tematykę uczenia nienadzorowanego przedstawia na przykładzie rozpoznawania ręcznie napisanych cyfr, klasyfikacji obrazów kwiatów i segmentacji klientów kupujących produkty firmy. Przykład dotyczący budowy modelu proaktywnej konserwacji potrzebnej do określania pozostałego czasu bezpiecznej eksploatacji silników lotniczych posłużył do omówienia regresji jako techniki uczenia nadzorowanego.

Dużo miejsca zajmuje problematyka oceny tworzonych modeli, trafności, wiarygodności oraz interpretowalno-

ści predykcji, a także – błędom modeli. Zagadnienia dotyczące optymalizacji i wdrożenia modeli przedstawione są w ostatnim rozdziale na przykładzie modelu oceniającego ryzyko kredytowe.

„*Praktyczne uczenie maszynowe*” to już drugi nagrodzony podręcznik Marcina Szeligi – w 2018 r. nagrodę główną konkursu PTI w kategorii podręczników otrzymała jego książka „*Data science i uczenie maszynowe*”, wydana przez WN PWN w 2017 r. Rozmowa z autorem na str. 31.

Przedstawiane problemy ilustrują fragmenty programów, natomiast materiały dodatkowe dostępne są pod adresem <https://it.pwn.pl/Artykuly/Praktyczne-uczenie-maszynowe-materialy-dodatkowe>, gdzie znajduje się archiwum z kopią serwera SQL Server 2019, zawierającą tabele z danymi, widoki, procedury składowane i funkcje potrzebne do tworzenia opisywanych modeli uczenia maszynowego, a także pliki z danymi, pliki Power BI Desktop i skrypty w językach R i Python. Dane, pliki Power BI Desktop oraz skrypty w R i Pythonie są też dostępne na GitHubie, pod adresem <https://github.com/szelor/practical-machine-learning>. Autor zastrzega, że w repozytoriach nie mógł umieścić – z uwagi na rozmiar – kopii przykładowej bazy danych.

Konkurs PTI na najlepszą książkę informatyczną ma na celu uhonorowanie autorów szczególnie wartościowych opracowań z zakresu informatyki i jej zastosowań oraz dostarczenie środowisku polskich informatyków informacji o publikacjach zasługujących na szczególną uwagę.

W edycji 2020 konkursu przyznano nagrody:

Kategoria: podręcznik i książka popularnonaukowa

Nagroda główna:

Marcin Szeliga: *Praktyczne uczenie maszynowe*,
Wydawnictwo Naukowe PWN.

Wyróżnienia:

1. Jerzy Grębosz: *Opus magnum C++. Misja w nadprze-strzeń C++14/17*, Wydawnictwo Helion.
2. *Informatyka ekonomiczna. Teoria i zastosowania* pod red. Stanisława Wryczy i Jacka Maślankowskiego, Wydawnictwo Naukowe PWN.

Kategoria: książka naukowa

Wyróżnienie:

Marcin Kowalczyk: *Cyfrowe Państwo. Uwarunkowania i perspektywy* Wydawnictwo Naukowe PWN.

Kapituła zdecydowała o uhonorowaniu **Dyplomem Uznanie** książki Marek Hołyński: *Polska Informatyka: Zarys historii*, Polskie Towarzystwo Informatyczne, Warszawa 2019.

Fragment rozdziału 3. „Praktycznego uczenia maszynowego” Marcina Szeligi

(...)

Gdyby uczenie sprowadzało się do zapamiętywania przykładów, nie byłibyśmy w stanie zastosować zdobytej wiedzy do nowych obserwacji. Ponieważ żyjemy w zmieniającej się rzeczywistości, a otaczające nas obiekty są nieskończenie złożone, szansa że drugi raz wsiądziemy do identycznego autobusu (tego z pękniętą szybą w drzwiach i niedziałającym kasownikiem), i którym będą podróżować ci sami pasażerowie (jak dziewczyna z czerwoną torebką na ramieniu), jest mikroskopijna. Mimo to raz nauczeni potrafimy się odpowiednio zachować w każdym nowym autobusie.

Zawdzięczamy to naszej zdolności do uogólniania, czyli generalizacji. Generalizacja jest najważniejszym etapem uczenia, również uczenia maszynowego. Pierwszym etapem przekształcania naszych doświadczeń i będących ich wynikiem obserwacji w uporządkowany system informacji – w wiedzę – jest abstrakcja. W jej trakcie jakościowe opisy zdarzeń zamieniane są na uogólnione teorie.

Wynikiem abstrakcji nie muszą być jednak liczby. Duża część naszej wiedzy jest reprezentowana za pomocą innych symboli, takich jak etykiety. Przykładem etykiet są nazwy kolorów (zielony, czerwony itd.) oraz opisy stanów cywilnych (żonaty, zamężna, wdowiec, wdowa itd.). Chociaż etykiety są mniej abstrakcyjne od liczb, ich wartości również muszą być (w ramach przyjętych modeli) mierzalne. Aby na przykład określić jakiś kolor jako zielony, musimy dysponować kryteriami pozwalającymi odróżnić ten kolor od innych.

W przypadku ludzi ta dokonywana nieświadomie abstrakcja odbywa się według reguł obowiązujących w przyjętym modelu. W przypadku uczenia maszynowego procesem tym możemy sterować, odpowiednio przygotowując dane źródłowe.

Drugim etapem uczenia jest generalizacja. Zdolność do generalizacji pozwala na zastosowanie doświadczeń zdobytych w przeszłości do bieżących sytuacji. Dotyczy to również sztucznej inteligencji. Jednak osoba, która nadmiernie generalizuje posiadane informacje, nie będzie w stanie dostrzec istotnych różnic między sytuacją, w której się w danej chwili znajduje, a uogólnioną sytuacją z przeszłości, i będzie podejmować albo błędne decyzje, albo nawet zawsze te same. W przypadku sztucznej inteligencji problem ten nazywamy niedopasowaniem (ang. *underfitting*).

Niedopasowane modele uczenia maszynowego działają tak, jakby rozwiązanie problemu sprowadzało się do postępowania według kilku prostych reguł, jeżeli na przykład pasażer zapłacił za przejazd kartą, to da taksówkarzowi napiwek. Takie modele są nieprzydatne, bo są niedokładne – cechuje je duży błąd systematyczny (ang. *bias*). Niedopasowany model nie nauczył się na przykładach, choć miał taką możliwość, a więc nie ma wiedzy, którą mógłby zastosować do nowych obserwacji. Ten problem jest łatwy do wykrycia, bo niedopasowane modele cechuje duży błąd treningowy.

Przechodząc z jednej skrajności w drugą, zastanówmy się, jak funkcjonowałaby osoba o fenomenalnej, wręcz fotograficznej pamięci połączonej z całkowitą niezdolnością do uogólniania zapamiętanych danych. Jeżeli ta osoba nie potrafiłaby uogólniać posiadanych informacji, nie byłaby w stanie działać w nowych sytuacjach, bo nie potrafiłaby dostrzec ich zasadniczych cech wspólnych z sytuacjami, których wcześniej doświadczyła. Jednocześnie, taka osoba byłaby bardzo efektywna w sytuacjach, które już zna. Zauważmy, że celem treningu sportowców i żołnierzy jest właśnie wyrobienie w nich automatycznych, powtarzalnych reakcji na te same sytuacje. Jednak w zdecydowanej większości przypadków celem uczenia nie jest wyrobienie automatycznych reakcji na sytuacje treningowe.

W przypadku sztucznej inteligencji problem ten nazywamy nadmiernym dopasowaniem (ang. *overtraining/overfitting*). Nadmiernie dopasowane modele uczenia maszynowego działają tak, jakby zapamiętały poszczególne przykłady treningowe, nie tylko ich istotne cechy, lecz także przypadkowe błędy w danych (szum informacyjny). Takie modele są mało wiarygodne, bo cechuje je duża zmienność predykcji. Nadmiernie dopasowany model tak dokładnie zapamiętał przykłady treningowe, że nie potrafi zastosować posiadanej wiedzy do nowych obserwacji. Ten problem jest trudniejszy do wykrycia, bo nadmiernie dopasowane modele cechuje mały (w skrajnych przypadkach zerowy) błąd treningowy i duży błąd generalizacji.

Zbudowanie dobrego modelu uczenia maszynowego polega na uniknięciu obu skrajności (niedopasowania i nadmiernego dopasowania). Trudność tego zadania polega na tym, że do treningu są używane wyłącznie dane treningowe.

W opublikowanym tekście pominięto odnośniki do bibliografii i do rysunków.



POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

Izba Rzecznawców

AUDYTY,
EKSPERTYZY / OPINIE,
DORADZTWO
INFORMATYCZNE

www.ir.pti.org.pl



'21

Światowy Dzień
Społeczeństwa
Informacyjnego



Światowy Dzień
Społeczeństwa
Informacyjnego