

INFORMATOR WYDZIAŁOWY

Wydział Matematyki i Informatyki UAM, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 4, 61-614 Poznań

kwiecień 2022

Rada Naukowa dyscyplin matematyka i informatyka na posiedzeniu w dniu 29.03.2022 nadała dr Joannie Berlińskiej (Pracownia Algorytmiki) stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie informatyka.

★ ★ ★ ★ ★

Na tym samym posiedzeniu Rada Naukowa nadała mgrowi Pawłowi Piaseckiemu stopień naukowy doktora nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie informatyka.

★ ★ ★ ★ ★

Na posiedzeniu w dniu 29.03.2022 Rada Naukowa powołała następujące osoby do wydziałowej komisji oceniającej nauczycieli akademickich zatrudnionych na naszym wydziale:

- nauczyciele akademicki zatrudnieni na stanowisku profesora lub profesora uczelni:
 - prof. dr hab. Dariusz Bugajewski,
 - prof. dr hab. Tomasz Schoen,
- przedstawiciele pozostałych nauczycieli akademickich:
 - dr Edyta Juskowiak,
 - dr Andrzej Wójtowicz.

★ ★ ★ ★ ★

Do Uczelnianej Komisji Oceniającej powołano prof. UAM dra hab. Macieja Radziejewskiego i dra Pawła Mleczkę.

★ ★ ★ ★ ★

Rada Szkoły Nauk Ścisłych rekomendowała jednomyślnie prof. dr hab. Jerzego Kaczorowskiego do Rady Naukowej UAM jako przedstawiciela Szkoły Nauk Ścisłych.

★ ★ ★ ★ ★

Rada Szkoły Nauk Ścisłych poparła wniosek o odnowienie doktoratu prof. dra hab. Mirosława Krzyński.

★ ★ ★ ★ ★

Senat UAM jednomyślnie zaakceptował wniosek o odnowienie doktoratu prof. dra hab. Lecha Drewnowskiego.

★ ★ ★ ★ ★

Cytat

To uczucie zdziwienia, jakie odczuwamy poznając niebanalny fakt matematyczny, jest czymś dla tej nauki bardzo istotnym. Nie mniej istotna jest głęboka satysfakcja, którą matematyk odczuwa, poznając niebanalny dowód. Nieraz widzimy uśmiech niczym niekłamanego zadowolenia na twarzy matematyka, któremu kolega opowiada świeżo odkryty dowód. Zapewne to uczucia zadowolenia, którego genezę powinna wyjaśnić psychologia, były powodem, dla którego rozwinęła się teoretyczna matematyka. Jak wiadomo, nastąpiło to w czasach greckich.

Andrzej Mostowski

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 10.03.2022 odbyła się uroczystość promocji doktorskich i habilitacyjnych dla osób, które uzyskały stopnie naukowe w latach 2021 i na początku 2022. Podczas uroczystości dyplom doktora habilitowanego otrzymał dr hab. Radosław Szwedek, zaś dyplomy doktorskie otrzymali: dr Tomasz Dwojak, dr Piotr Mizerka, dr Monika Mokrzycka, dr Natalia Paja oraz dr Paweł Płaczek.

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 9.03.2022 prof. dr hab. Roman Murawski wygłosił (w formie zdalnej) w ramach Szkoły Nestorów UAM wykład pt. „Zaczynali (niemal) od

zera – stali się potęgą światową. Filozoficzna i logiczna szkoła lwowsko-warszawska”.

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 22.03.2022 odbył się (w formie hybrydowej – w Auli A i z wykorzystaniem platformy MS Teams) szósty już Wykład Naukowy naszego wydziału. Prof. UAM dr hab. Jerzyt Szymański mówił „O badaniach prowadzonych w Zakładzie Teorii Algorytmów i Bezpieczeństwa Danych”.

★ ★ ★ ★ ★

Kolejny wykład z tego cyklu odbędzie się w dniu 5.04.2022. Prof. dr hab. Wacław Marzantowicz oraz prof. dr hab. Ryszard Urbański wygłoszą wykład pt. „Przegląd badań prowadzonych w dawnym Zakładzie Geometrii i Topologii w latach 1996-2020. Reprezentacja minimalna elementów przestrzeni Minkowskiego-Radströma-Hörmandera”. Wykład odbędzie się w formie hybrydowej (w Auli A i z wykorzystaniem platformy MS Teams).

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 24.05.2022 odbędzie się kolejny XXVIII Uroczysty Wykład im. Wojtka Pulikowskiego. W tym roku wykład pt. „O związkach kombinatoryki addytywnej z teorią ergodyczną i analizą Fouriera” wygłosi dr hab. Mariusz Mirek (Rutgers University). Szczegóły można znaleźć na stronie:

<https://wmi.amu.edu.pl/wydarzenia-wydzialu/xxviii-uroczysty-wyklad-im.-wojtka-pulikowskiego>

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 24.03.2022 w Poznańskim Parku Naukowo-Technologicznym odbył się Finał V Edycji konkursu Fund_Akcja. Organizatorem konkursu była Fundacja UAM, która od lat wspiera studentów, doktorantów, pracowników uniwersytetu oraz zrzeszające ich organizacje i koła naukowe. Jedną z laureatek została Aleksandra Sadurska z naszego wydziału (projekt „Konferencja WMI Talks – Porozmawiajmy o AI”).

★ ★ ★ ★ ★

Dnia 1.03.2022 odbyło się kolejne zdalne spotkanie dla młodzieży z cyklu „Po indeks z Pitagorasem”. Dr Bartłomiej Bzdęga (Wydziałowe Centrum

Dydaktyki Matematyki i Informatyki) wygłosi wykład skierowany do uczniów i uczniów szkół średnich pt. „Iloczyn Wallisa”.

Odbywające się w bieżącym roku akademickim wykłady dla młodzieży są współfinansowane z projektu „Matematyka ma MOC! – popularyzacja nauk matematycznych na WMiI UAM w Poznaniu”.

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 7.03.2022 prof. Jeremy Sanders z Uniwersytetu w Cambridge wygłosił (za pośrednictwem platformy MS Teams) wykład pt. „Equality, Diversity and Inclusion in Universities: Why and How Should We Improve It?”. Wykład zorganizowany został w ramach IDUB.

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 16.03.2022 odbył się kolejny wykład z cyklu wykładów otwartych poświęconych wielowymiarowym metodom statystycznym. Dr hab. Michał Michałak wygłosił wykład pt. „Meandry planowania badań klinicznych”.

Cykl ten organizują Oddział Poznański Polskiego Towarzystwa Statystycznego, Wydział Nauk Przyrodniczych Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk oraz nasz wydział.

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 26.03.2022 odbył się na naszym wydziale finał VI Memoriału Urszuli Marciniak, zawodów w rozwiązywaniu łamigłówek diagramowych. Do zawodów przystąpiło szerokie grono uczestników w czterech kategoriach wiekowych: młodzicy (kl. 3–5 szkoły podstawowej), juniorzy (kl. 6–8 szkoły podstawowej), licealiści (szkoły średnie) i dorośli (osoby, które ukończyły szkoły ponadpodstawowe). W przerwie zawodów uczestnicy mogli wysłuchać wykładu popularnonaukowego pt. „Nie da się. Ale DLACZEGO?”, który wygłosił dr Bartłomiej Bzdęga (Wydziałowe Centrum Dydaktyki Matematyki i Informatyki). Zawody organizowała dr Dominika Wojtera-Tyrakowska (Zakład Teorii Algorytmów i Bezpieczeństwa Danych). Szczegółowe informacje znaleźć można na stronie:

<https://wmi.amu.edu.pl/wiadomosci/dla-szkol/podsumowanie-finalu-vi-memorialu-urszuli-marciniak>

★ ★ ★ ★ ★

W dniach 28–29.03.2022 gościliśmy na naszym wydziale delegację z Eksperskiego Centrum Szkolenia Cyberbezpieczeństwa z Warszawy, któremu w październiku ubiegłego roku zostało nadane imię patrona prof. Zdzisława Krygowskiego. Celem wizyty było przede wszystkim odwiedzenie macierzystej uczelni patrona, miejsc związanych z patronem, gromadzenie pamiątek do przyszłej Izby Pamięci ECSC, a ponadto rozwijanie współpracy Centrum z UAM i z naszym wydziałem. Wizytę gości koordynowała em. prof. UAM dr hab. Magdalena Jaroszewska.

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 1.04.2022 odbyło się seminarium poświęcone otwartym danym badawczym pt. „Udostępniać czy nie udostępniać? Rozważania w kontekście Ustawy o otwartych danych (2021)”. Seminarium swoim patronatem objęła prorektor UAM ds. nauki, prof. dr hab. Katarzyna Dziubalska-Kołaczyk. Seminarium miało charakter hybrydowy.

★ ★ ★ ★ ★

W związku z przypadającą w tym roku 130-tą rocznicę urodzin Stefana Banacha w Bibliotece naszego wydziału otwarto wystawę przybliżającą sylwetkę tego wybitnego matematyka. Wystawa czynna będzie w dniach od 30.03 do 30.06.2022.

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 27.05.2022 w ośrodku UAM w Obrzycku odbędzie się piknik dla pracowników wydziału. Szczegóły wkrótce.

★ ★ ★ ★ ★

W dniu 1.04.2022 wszedł w życie nowy regulamin organizacyjny UAM (zawiera on m.in. doprecyzowanie kompetencji administracji, przewiduje powołanie Rady Archiwum).

★ ★ ★ ★ ★

W ostatnim okresie odbyły się następujące wyjazdy naukowe pracowników naszego wydziału:

- 6–9.03.2022 – prof. dr hab. Jerzy Kąkol, Czechy, Praga, Czeska Akademia Nauk – badania naukowe,

- 22–24.03.2022 – prof. UAM dr hab. Krzysztof Dyczkowski, prof. UAM dr hab. Tomasz Górecki i dr Tomasz Piłka, Wielka Brytania, Londyn, *Stats Perform* – udział w *Pro Forum 2022*.

★ ★ ★ ★ ★

W dniach 21–25.03.2022 mgr Azam Jahandideh, dr Abhishek Goswami i mgr Bartosz Biadasiewicz uczestniczyli (w formie zdalnej) w konferencji *Virtual DPG Spring Meeting “Heidelberg22”*.

★ ★ ★ ★ ★

Kancelarz UAM dr Marcin Wysocki napisał w dniu 29.03.2022 w mailu do pracowników:

„Od dnia 28 marca 2022 roku, zgodnie z obowiązującymi przepisami, znosi się obowiązek zakrywania, przy pomocy maseczki, ust i nosa na terenie Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Jednocześnie informuję, że Minister Zdrowia rekomenduje noszenie maseczek w większych skupiskach ludzkich.

Nie zapominajmy też o częstym myciu rąk, ich dezynfekcji, a także wietrzeniu pomieszczeń, kiedy to tylko możliwe. Proszę także stosować się do zasady: kiedy chorujemy, zostajemy w domu.”

★ ★ ★ ★ ★

W związku z agresją Rosji na Ukrainę, w dniu 3.03.2022 JM Rektor UAM prof. dr hab. Bogumiła Kaniewska skierowała do pracowników UAM list, w którym czytamy m.in.:

„Na stronie głównej naszej uczelni uruchomiliśmy specjalną zakładkę, w której regularnie pojawiają się nowe informacje. W intranecie utworzone zostały formularze dla osób, które chcą nieść pomoc i tych, które tej pomocy potrzebują. Uniwersytet uruchomił również numer konta, na który można wpłacać datki na pomoc celową dla uchodźców z Ukrainy. Prowadzone są liczne zbiórki rzeczowe na wydziałach, cała nasza społeczność włączyła się w solidarną akcję pomocy. Za każdy gest, każdy przejaw pomocy serdecznie Państwu dziękuję.

W trakcie poniedziałkowych obrad Senat UAM podjął uchwałę wyrażającą solidarność z walczącym Narodem Ukraińskim, a w dniu dzisiejszym – zgodnie z decyzją MEiN oraz apelem do środowisk akademickich i elit intelektualnych w związku z agresją Rosji na Ukrainę postanowiłam zawiesić

oficjalną współpracę z instytucjami nauki i szkolnictwa wyższego Federacji Rosyjskiej i Republiki Białorusi. Deklaracja ta jest wyrazem sprzeciwu wobec działań wojennych wymierzonych w niepodległą Ukrainę, bezprecedensowego aktu agresji zagrażającemu pokojowi w Europie.

Nasz sprzeciw dotyczy działań polityków i rządów, nie jest on wymierzony w osoby narodowości rosyjskiej i białoruskiej. Apeluję do naszej akademickiej wspólnoty o życzliwość i zrozumienie dla przebywających wśród nas przedstawicieli tych narodów. Nasi rosyjscy i białoruscy studenci i współpracownicy znajdują się także w bardzo trudnej sytuacji. Podkreślam zatem, że wszystkie działania UAM mają na celu z jednej strony niesienie pomocy osobom skrzywdzonym przez wojnę, z drugiej: dobitne wyrażenie naszego sprzeciwu wobec agresji zbrojnej i zbrodniczej polityki, która w miejsce dialogu wprowadza bomby i czołgi.”

* * * * *

W dniu 28.02.2022 Senat UAM przyjął uchwałę w sprawie solidarności z Narodem Ukraińskim. Mówi ona m.in:

„Senat Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu stanowczo potępia agresję Federacji Rosyjskiej na terytorium Ukrainy. Atak ten stanowi pogwałcenie suwerenności i integralności terytorialnej niepodległego państwa, umów międzynarodowych oraz standardów obowiązujących we współczesnym świecie. Stwarza także zagrożenie dla pokojowego współdziałania krajów Europy i świata.

Solidaryzujemy się z całym Narodem Ukraińskim, a w szczególności z obywatelami tego państwa, będącymi częścią naszej społeczności akademickiej. Uniwersytet dołoży wszelkich starań, by w każdy możliwy sposób wesprzeć studentów, doktorantów i pracowników UAM pochodzących z Ukrainy, a także ich Bliskich.

Apelujemy do władz Federacji Rosyjskiej o natychmiastowe zaprzestanie działań wojennych i wycofanie wojsk z terytorium Ukrainy.”

* * * * *

UAM jako jeden z pierwszych uniwersytetów w Polsce ruszył z pomocą studentom, doktorantom i pracownikom z Ukrainy.

Działania dla studentów potrzebujących pomocy koordynują dziekani ds. studenckich i Biura Obsługi Studenta, a generalną koordynacją zajmuje się powołany przez JM Rektora sztab kryzysowy. Prorektor ds. studenckich

i kształcenia prof. Joanna Wójcik zaleciła, by prodziekani wyrażali zgody na wnioski studentów odnośnie do przyznania indywidualnych organizacji studiów i skorzystania z urlopów. Poradnia Pomocy i Wsparcia Psychicznego wystąpiła z inicjatywą udzielania pomocy psychologicznej ukraińskim studentom z UAM. Potrzebujący mogą liczyć na rozmowy z terapeutą władającym językiem ukraińskim i angielskim. Wydział Psychologii i Kognitywistyki oferuje również terapię wspierającą, natomiast Biuro Radców Prawnych UAM udziela pomocy prawnej.

Na stronie uniwersyteckiej www.amu.edu.pl oraz w intranecie powstały zakładki Solidarni z Ukrainą, za pośrednictwem których można zgłosić swoją chęć pomocy uchodźcom. Z tej samej zakładki korzystają również osoby, które zgłaszają, jakiego rodzaju pomocy potrzebują. Oprócz tego w zakładce publikowane są informacje o formach pomocy dla Ukrainy podejmowanych przez UAM.

Uniwersytet stara się również pomóc zasobami wolontariuszy.

Pod koniec lutego ruszyły zbiórki rzeczowe na wydziałach organizowane przez Samorząd Studentów i Samorząd Doktorantów i w ośrodkach zamiejscowych.

* * * * *

W związku z toczącymi się na terenie Ukrainy działaniami wojennymi przeprowadzona została we wszystkich obiektach UAM w dniach 1–4.03.2022 zbiórka podstawowych środków medycznych i higienicznych.

* * * * *

W dniach 8–11.03.2022 została przeprowadzona na naszym wydziale zbiórka artykułów pomocy dla Szpitala Dziecięcego przy ul. Krysiewicza w Poznaniu. Zbiórka była odpowiedzią na apel szpitala, do którego trafiają pierwsze dzieci – niejednokrotnie ze swoimi mamami – z terenów objętych wojną.

* * * * *

W ubiegłym tygodniu UAM we współpracy z Caritas wysłał załadowany TIR z pomocą materialną dla Ukrainy. Transport został rozdzielony do zaprzyjaźnionych uniwersytetów w Drohobyczu i Kijowie. Do UAM dotarł list z podziękowaniami i zdjęcia potwierdzające, że pomoc jest na miejscu. Następnym transport już w przygotowaniu.

★ ★ ★ ★ ★

UAM uruchamia świetlicę dla dzieci, które przybyły do Poznania z Ukrainy w okresie od 24 lutego 2022 r. Profesjonalną opiekę i zajęcia edukacyjne zapewnią pracowniczki i pracownicy oraz studentki i studenci UAM. Świetlica ma służyć rodzicom dzieci w wieku 3–10 lat jako jednorazowe wsparcie (pojedynczy pobyt w konkretnym dniu zgodnie ze zgłoszeniem) w sytuacji, gdy nie mają możliwości zapewnienia im innej formy opieki. Szczegóły na stronie:

<https://amu.edu.pl/solidarni/aktualnosci/uam-uruchamia-swietlice-dla-dzieci-z-ukrainy>

★ ★ ★ ★ ★

Notatka

50-LECIE PUBLIKACJI PRACY RICHARDA M. KARPA

50 lat temu, od poniedziałku 20 marca do środy 22 marca 1972 roku, w Centrum Badawczym IBM im. Thomasa J. Watsona w Nowym Yorku, odbyło się sympozjum naukowe poświęcone złożoności obliczeń. Wśród 14 prelegentów znaleźli się Volker Strassen, Michael O. Rabin, Robert W. Floyd, John E. Hopcroft, Robert E. Tarjan oraz Richard M. Karp. Miała miejsce także sesja panelowa, w trakcie której debatowano nad kierunkami dalszego rozwoju teorii złożoności. Drukowane wersje przedstawionych prac oraz zapis sesji panelowej zostały opublikowane w 1972 roku przez Plenum Press.

Sympozjum to pozostałoby zapewne szerzej nieznane, gdyby nie licząca 19 stron praca Richarda M. Karpa pt. “Reducibility among combinatorial problems”. Cytowana do dzisiaj tysiące razy, wraz z opublikowaną rok wcześniej pracą Stephena A. Cooka pt. “The complexity of theorem-proving procedures”, położyła podwaliny pod teorię złożoności. Biorąc pod uwagę ‘okrągłą’ rocznicę jej publikacji, zasługuje ona na szersze omówienie w Informatorze.

Praca Karpa składa się z czterech sekcji i, co ciekawe, nie posiada bibliografii. Sekcję 1. rozpoczyna stwierdzenie, iż dla wielu problemów, takich jak problem znalezienia liczby chromatycznej grafu (tj. minimalnej liczby kolorów, którymi można pokolorować wszystkie wierzchołki danego grafu, przy

czym kolory sąsiadujących wierzchołków muszą być różne) czy odpowiedzi na pytanie czy dany graf posiada cykl Hamiltona (tj. zamkniętą ścieżkę przechodzącą przez wszystkie wierzchołki i taką, iż każdy wierzchołek, z wyjątkiem pierwszego odwiedzanego, jest odwiedzany tylko raz), znane ogólne metody rozwiązywania wymagają wykładniczego czasu. Innymi słowy, dla problemów tych nie są znane wielomianowe algorytmy. Po tym wstępie, Karp stwierdza, iż w pracy podane zostaną twierdzenia, które silnie sugerują, choć nie implikują, że problemy te, podobnie jak wiele innych im podobnych, pozostaną wiecznie (podkr. moje – SG) trudno rozwiązywalne. Sekcję 1. kończy krótki opis zawartości pracy oraz uwaga, iż powstała ona z inspiracji ww. pracą Cooka.

Główny wynik pracy Cooka to twierdzenie Cooka mówiące, że problem spełnialności formuł boolowskich z klauzulami dowolnej długości (problem SAT) należy do klasy NP oraz dowolny problem z klasy NP można do niego zredukować w wielomianowym czasie. We współczesnej terminologii twierdzenie to brzmi krócej: problem SAT jest NP-zupełny. Twierdzenie Cooka ma fundamentalne znaczenie dla teorii złożoności, gdyż pokazuje iż klasa problemów NP-zupełnych jest niepusta, wskazuje też metodę dowodzenia podobnych faktów: należy pokazać, iż badany problem należy do klasy NP oraz dowolny inny problem z klasy NP redukuje się do niego w wielomianowym czasie.

Cook opublikował to twierdzenie w materiałach 3. sympozjum ACM z teorii obliczeń, wydanych przez ACM w 1971 roku. W przeglądowej pracy poświęconej historii teorii złożoności w latach 1954-2012, David S. Johnson opisał historię powstania pracy Cooka, z której wynika, iż była ona bliska odrzucenia (!), a twierdzenie Cooka pojawiło się dopiero w jej zrewidowanej wersji. Jeśli tak było (a nie ma podstaw, by wątpić w opis Johnsona), nie byłby to pierwszy przypadek niedocenienia wybitnej pracy: podobne historie dotyczą pracy Alana M. Turinga z 1936 roku, w której wprowadzono deterministyczną jednotaśmową maszynę noszącą dziś jego nazwisko, czy pracy Edsgera W. Dijkstry z 1968 roku, w której dowodził szkodliwości stosowania instrukcji **goto** w programowaniu. Wydaje się zatem, iż nie należy się zbyt przejmować, gdy nam odrzucą pracę, gdyż może to być właśnie podobny przypadek ... Wróćmy teraz do pracy Karpa.

Sekcja 2. rozpoczyna się definicjami deterministycznego algorytmu oraz klasy P, po czym Karp przedstawia pojęcie redukowalności języków. Sekcję kończy kilka przykładów problemów rozwiązywalnych w wielomianowym cza-

sie, takich jak np. problem SAT z klauzulami zawierającymi jedynie 2 litery, problem minimalnego drzewa rozpinającego, problem najkrótszej ścieżki w grafie ważonym, maksymalnego skojarzenia w grafie dwudzielnym czy problem minimalizacji maksymalnego spóźnienia na jednej maszynie. Przykłady te są poprzedzone komentarzem, iż dalej zostaną podane warianty wymienionych problemów, dla których nie są znane wielomianowe algorytmy.

Sekcja 3. została poświęcona algorytmom niedeterministycznym oraz twierdzeniu Cooka. Po części wstępnej, w której podano, między innymi, definicje klasy NP oraz algorytmu niedeterministycznego, Karp podaje dowód pierwszego twierdzenia, mówiącego, że język L należy do klasy NP wtedy i tylko wtedy, gdy jest akceptowalny w wielomianowym czasie przez pewną niedeterministyczną maszynę Turinga. Drugie twierdzenie tej sekcji to twierdzenie Cooka, sformułowane przez Karpa następująco: jeżeli język L należy do klasy NP, to L redukuje się wielomianowo do problemu SAT. Karp zauważa, iż mimo tego, że w oryginalnym sformułowaniu twierdzenia Cooka używana jest inna definicja wielomianowej redukowalności, dowód Cooka jest nadal poprawny dla tej stosowanej przez niego. Z drugiego twierdzenia wynika ważny wniosek: $P = NP$ wtedy i tylko wtedy, gdy problem SAT należy do klasy P . Sekcję 3. kończy obserwacja, iż gdyby istniał wielomianowy algorytm dla problemu SAT, to dowolny problem z klasy NP także można by rozwiązać w wielomianowym czasie, co jest silnym argumentem za stwierdzeniem, iż SAT nie należy do klasy P .

Sekcja 4. to najważniejsza część pracy Karpa. Po krótkim wstępie, zawierającym kilka definicji, Karp udowadnia twierdzenie mówiące, iż każdy z 21 (!) podanych problemów należy do klasy NP oraz problem SAT redukuje się do niego w wielomianowym czasie. We współczesnej terminologii twierdzenie to brzmi krócej: każdy z podanych 21 problemów jest NP-zupełny. Wśród problemów, które Karp podał są, między innymi, problem klikli (tj. podgrafu będącego grafem zupełnym), 3-wymiarowe skojarzenie, problem plecakowy, jednomaszynowy problem minimalizacji sumy kosztów opóźnionych zadań oraz problem podziału zbioru. Dla każdego z tych problemów podana została redukcja oraz jej autor (w przypadku, gdy nie pochodziła od Karpa). Sekcję 4. kończą wielomianowe redukcje dotyczące trzech problemów związanych z teorią automatów i teorią języków oraz przykłady trzech problemów otwartych.

Prace Cooka i Karpa nie są łatwe w czytaniu i wymagają sporego wysiłku ze względu na inną terminologię, ale ich uważna lektura poszerza naszą wie-

dzę i pozwala zobaczyć wiele innych pojęć w nowym świetle. Ich znajomość jest obowiązkowa dla wszystkich, którzy chcą zrozumieć podstawy informatyki, gdyż bez znajomości pojęć takich, jak redukcja wielomianowa czy NP-zupełność nie można zrozumieć wielu innych pojęć z teorii algorytmów czy teorii złożoności, które wraz z teorią obliczeń są fundamentami współczesnej informatyki.

prof. dr hab. Stanisław Gawiejnowicz

Opracowanie Informatora: Roman Murawski (rmur@amu.edu.pl)

<http://info.wmi.amu.edu.pl>