**Argumenty studentów wydziału WEiTI do debaty pt.**

**„Jakie techniki obliczeniowe są przyszłością informatyki?”**

**Daniel Jaroszewski:**

Naturalnie trudno jest przewidzieć, co będzie techniką przyszłości zwłaszcza w tak dynamicznie rozwijającej się dziedzinie, jaką jest informatyka. Można jedynie rozpatrywać kandydatów do tego miana. Podstawą do tego jest naturalnie popularność danego rozwiązania w danej chwili, gdyż trudno wyrokować, jak faktycznie sprawdzi się rozwiązanie w przyszłości. W związku ze **spowolnieniem prawa Moore’a** przyszłość raczej nie wiąże się już ze standardowymi procesorami opartymi o krzem. Obecnie za techniki jutra można uważać:

1. Komputery **kwantowe** – jedno z bardziej znanych haseł ostatnich lat. Zdecydowanie nowatorskie podejście do rozwiązywania niektórych problemów obliczeniowych. Ciekawy jest fakt, że jeśli mamy odpowiednio potężną maszynę kwantową, to do pewnego momentu złożoność problemu nie wpływa na czas obliczeń, gdyż te wykonywane są jednocześnie. Nie pozwolą na rozwiązanie nowej klasy problemów, ale być może będą w stanie rozwiązać **obecne w znacznie krótszym czasie**.
2. **Sztuczna inteligencja** – pytanie, czy można nazwać ją techniką obliczeniową. W każdym razie posiada bardzo szerokie spektrum zastosowań. Dzięki wykorzystaniu **uczenia maszynowego** można „wytrenować” sztuczną inteligencję, by np. sterowała autonomicznym samochodem unikając zderzeń, analizowała mowę i tłumaczyła ją na inny język w czasie rzeczywistym, czy sterowała siecią Internetu Rzeczy. Pozwala to na znaczną automatyzację procesów, które do tej pory trzeba było wykonywać ręcznie, jak chociażby dobieranie oferty do preferencji klientów, analizowanie wyników medycznych, czy granie na giełdzie (dzisiaj praktycznie opanowane przez rozwiązania maszynowe).

Ciekawe są również **alternatywne materiały**, które mogą zostać wykorzystane do budowy tranzystorów, czy całych procesorów, jednak myślę, że nie będą one stanowić rewolucji w niektórych dziedzinach tak jak komputery kwantowe. Będą one raczej ewolucją, gdyż zasada działania komputera pozostanie dokładnie taka sama. Być może staną się one standardem w zastosowaniach domowych gdzie potrzeba będzie wielu zastosowań.

**Krzysztof Haładyn:**

Znane od lat **prawo Moore'a**, sugerujące że ilość tranzystorów w procesorach (a zarazem ich zdolność obliczeniowa) podwaja się co ok. dwa lata zaczyna się wyczerpywać. Zaczynamy niebezpiecznie zbliżać się do granicy, gdzie **właściwości fizyczne krzemu nie pozwalają na utrzymanie obecnego tempa rozwoju technologii**.

Właśnie dlatego, wkrótce nasze podejście do zasobów sprzętowych będzie musiało się zmienić. Obecnie daje się zauważyć trend aplikacji wykorzystujących dużo więcej zasobów niż jest to konieczne - obecne przeglądarki internetowe wymagaja wiele GB RAMu do działania, a przecież jeszcze niedawno kilka kilobajtów wystarczało do wysłania ludzi na księżyc. Jeśli nie znajdziemy alternatywy, czeka nas powrót do korzeni - zwracania dużo większej uwagi na **optymalizację kodu i warstwę softwareową**.

Nie wszystkie problemy da się jednak zoptymalizować do pożądanego stopnia. W takich sytuacjach można zastosować rozwiązanie, które jest z powodzeniem wykorzystywane już obecnie - tam, gdzie jeden komputer nie daje rady, stosujemy **klastry obliczeniowe** składające się z wielu z nich. Taka technika jest wykorzystywana w duzych serwisach typu Google czy Facebook, oraz przez naukowców przetwarzających duże zbiory danych na superkomputerach.

Aktywnie trwają również prace nad wykorzystaniem do przetwarzania danych innych materiałów niż krzem. Zdecydowanie najczęściej wspominanym z pomysłów są **komputery kwantowe**. Jest to koncepcja ciekawa, ale prawdopodobnie nigdy nie wyprą one tradycyjnego modelu obliczeń w komputerach domowych - istnieje jednak spora szansa że być może w przyszłości będą stosowane jako **koprocesory wspomagajace** działanie zwykłego procesora w niektórych obliczeniach - podobnie jak obecnie np. karty graficzne.

**Jakub Kieżun:**

Większość komentarzy, pod postem, sugeruje, że przyszłością technik obliczeniowych jest **chmura**. Uważam, że obecnie faktycznie jest to najlepsza opcja i istnieje możliwość, że przez długi czas będziemy musieli zadowolić się możliwościami krzemu. Wtedy istotną rzeczą będzie podział dostępnej mocy obliczeniowej, w zależności od potrzeb. Celem jest szczyt wirtualizacji - **całe oprogramowanie i system operacyjny na serwerze**. Dzięki temu, będziemy mogli podzielić moc obliczeniową w bardziej rozsądny sposób - jeżeli chcę tylko przejrzeć internet lub odpowiedzieć na kilka maili nie potrzebuje potężnej maszyny, jeśli następnego dnia będę chciał trenować złożoną sieć neuronową, mogę "dokupić" określoną moc na określony czas.

Warto spojrzeć też na chmury z innej, bardziej lewej strony. Jako przykładu użyję Amazon Web Services, największego dostawcy usług w chmurze. AWS podaje, że zasila swoje serwery 100% energią z odnawialnych źródeł, jednak greenpeace twierdzi, że jest to tylko 12%. Chmury, czyli tak naprawdę ogromne serwery, będą potrzebowały ogromnych pokładów energii. Warto zastanowić się jakie będą tego skutki dla środowiska, i w miarę możliwości faktycznie korzystać z odnawialnych źródeł energii albo szukać rozwiązań bardziej przyjaznych dla środowiska.

Jeśli mowa o środowisku, warto również odnieść się do pomysłu **wzorowania się na naturze** przy projektowaniu nowych rodzajów komputerów. Już dziś natura przyniosła nam kilka pomysłów na algorytmy takie jak **sieci neuronowe** czy **algorytmy ewolucyjne**. Według mnie informatycy coraz częściej będą musieli współpracować z naukowcami innych dziedzin takich jak biologia, fizyka czy nawet chemia w celu pokonania "bariery" krzemu. Jeżeli uda się wymyślić coś na kształt ludzkiego mózgu, ale wykorzystywanego w stu procentach i skupionym na określonym zadaniu, byłby to wielki przełom.

Zanim jednak to wszystko (albo jedna z tych rzeczy) nastąpi, musimy także zwrócić uwagę na rozwiązanie, które możemy wprowadzać "od  jutra". Mam na myśli **optymalizację software'u do granic możliwości**. Cały czas, **sztuczna inteligencja** jest uznawana za nadzieję i ciągle otwarty temat, ale osobiście jestem sceptycznie nastawiony jak daleko może ona nas zaprowadzić, mimo że faktycznie rozwiązuje wiele problemów i daje wiele możliwości. Według mnie, teraz zaobserwowaliśmy duży "przełom", ze względu na skok w dostępnej mocy obliczeniowej, ale może w przyszłości, dalsze zwiększanie mocy obliczeniowej nie przyniesie już żadnych korzyści i możliwości sztucznej inteligencji wcale się nie zwiększą. Większe nadzieje pokładam w **komputerach i algorytmach biologicznych**.

**Mateusz Jankowski:**

1. Zahamowanie zmniejszania się tranzystorów, lecz równoczesny wzrost nakładu pracy na **optymalizację software** poskutkuje stałym rozwojem architektur opartych na krzemie w najbliższych latach
2. Przyszłość obliczeń i informatyki należy bezsprzecznie do **komputerów kwantowych**, które są wstanie bardzo szybko wykonać obliczenia obecnie niemożliwe do wykonania, warto lecz zaznaczyć że sposób w jakim one wykonują obliczenia **nie dla każdego problemu będzie optymalny**.
3. Najbliższa przyszłość obecnych PC-tów (40-50 lat) w żadnym stopniu nie jest zagrożona, dalej to właśnie z nich korzystać będą przeciętni użytkownicy, tyle czasu zajmie aż ludzie będą w stanie całkowicie przestawić się na komputery kwantowe, jeśli w ogóle zajdzie taka potrzeba.
4. Komputery kwantowe podbiją większe korporacje w szczególności z sektorów bankowego jak i logistyki, ale ich potencjał jest obecnie nie znany. **Szybkość z jaką są one w stanie przeprowadzać obliczenia lub symulację** może odmienić sposób w jaki obecnie postrzegamy niektóre informatyczne problemy ale również mocno może wpłynąć na nasze życie.( **przykłady na debacie**)

**Wojciech Rokicki**

Odnosząc się do wypowiedzi ubiegłorocznych można stwierdzić, że problem podnoszenia szybkości i jakości obliczeń zależy od wielu czynników. Nie można jednoznacznie stwierdzić jakie techniki są przyszłością tej dziedziny w ogólności. Chciałbym natomiast zwrócić uwagę że na pewno nastąpi ogromny rozwój i **podział technik ze względu na zastosowania**. Jestem przekonany, że innym „komputerem” o innej technice obliczeniowej będzie się posługiwać biolog, a innym informatyk czy też fizyk.

Według mojej opinii przyszłości technik obliczeniowych możemy dopatrywać się w **obliczeniach rozproszonych**. Myślę że to właśnie rozbudowa infrastruktury chmur obliczeniowych najwcześniej i najszybciej przyniesie znaczne postępy.

Tak jak jeden z internautów zauważył „Naukowcy przewidują że do 2023 roku możliwości krzemu wyczerpią się i nie będziemy w stanie bardziej zmniejszyć układów, ponieważ będą nas ograniczały rozmiary elektronów”. Myślę że na pewnym etapie ludzie również napotkają **ograniczenia** w innych technologiach takich jak komputery kwantowe czy też komputery biologiczne. Uważam że **kluczem będzie komunikacja między nimi i rozbijanie obliczeń na podproblemy** które sumarycznie będą szybko i efektywnie przeprowadzać skomplikowane obliczenia.