

Agnieszka Mamińska

„Komputery przyszłości”

Nowe technologie zmieniły nasze życie, ale nie całkiem w taki sposób jak często myślimy. Oczywiście, dały nam ogromną porcję nowej wiedzy i możliwości. Od np. produkcji samochodów do tworzenia sieci komputerowych, o których nasi przodkowie nawet nie marzyli. Jednakże nie dzieje się tak dlatego, że jesteśmy mądrzejsi czy zdolniejsi niż oni. Prawda jest taka, że żyjemy w wieku specjalistów i urządzeń i jesteśmy zależni od nich, jeśli chodzi o większość rzeczy w życiu codziennym. Takim urządzeniem jest niewątpliwie komputer.

Dzisiaj prawie każdy jest w stanie porozumiewać się z komputerem za pośrednictwem „przyjaznych” interfejsów, wykorzystujących ikony lub proste polecenia. Jednakże im łatwiej możemy korzystać z interfejsu w sposób czysto intuicyjny tym bardziej skomplikowany musi być komputer, aby mógł interpretować otrzymanywane polecenia. Komputery przyszłości, które będą umiały np. rozpoznawać charakter pisma, będą wymagały ogromnego wzrostu szybkości przetwarzania, mocy obliczeniowych i pojemności pamięci.

Głównym elementem współczesnego komputera jest mikroprocesor-obwód składający się z milionów elementów wytrawionych na powierzchni krzemowego układu półprzewodników. W następnej generacji komputerów krzem zostanie prawdopodobnie zastąpiony przez arsenek galu (GaAs). Podobnie jak krzem, jest to półprzewodnik, ale na jego powierzchni wytrawic można mniejsze elementy, dzięki czemu uzyskuje się gęściej upakowane i szybsze obwody. GaAs ma także większą szybkość „przełączania” niż krzem. Elektrony wewnątrz struktury tego kryształu mogą poruszać się swobodniej niż elektrony w strukturze kryształu krzemu, dzięki czemu tranzystory-elektroniczne przełączniki-na kości z GaAs mogą otwierać się i zamykać z większą częstotliwością i przeprowadzać większą liczbę operacji logicznych w określonym czasie. Arsenek galu pozwala na tworzenie miniaturowych mechanizmów zwanych studniami kwantowymi, w których zera i jedyneki cyfrowego zapisu danych reprezentowane są przez występowanie lub brak pojedynczych elektronów, nie zaś przez ich masowy przepływ. Kości, w których wykorzystano studnie kwantowe, są bardziej zwarte, a także pracują szybciej i przy niższych temperaturach niż kości krzemowe.

Obecnie komunikaty są przekazywane wewnątrz komputera w postaci impulsów elektrycznych. Mimo iż prąd elektryczny przemieszcza się szybko (z prędkością równą jednej trzeciej prędkości światła), znaczny wzrost prędkości przekazu przyniosłoby wykorzystanie samego światła jako nośnika sygnałów. Promienie świetlne mogą też przemieszczać się, przecinając swoje drogi, bez zniekształcania przenoszonej informacji, co odróżnia je od sygnałów elektrycznych, z których każdy wymaga oddzielnej ścieżki. W ten sposób można by w znacznym stopniu zmniejszyć liczbę obwodów w komputerze. Procesorem stanowiącym główny element komputera przyszłości może nie być pojedynczy układ półprzewodnikowy, ale zespół procesorów dyskretnych komunikujących się ze sobą za pomocą impulsów światła. Te „podprocesory” będą prawdopodobnie miały architekturę typu RISC (opartą na przetwarzaniu ze zredukowaną listą rozkazów). Procesory w dzisiejszych komputerach osobistych wykorzystują architekturę typu CISC-ich działanie polega na przetwarzaniu znacznej liczby wyspecjalizowanych rozkazów. Procesor o zredukowanej liście rozkazów rozumie zdecydowanie mniej prostych rozkazów, ale wykonuje je bardzo szybko.

Działanie istniejących komputerów polega na wykonywaniu obliczeń, w których ważne są rozróżnienia pomiędzy stanami logicznymi „prawda” i „fałsz”. Jednak w języku codziennym rozróżnienia nie są tak ostre i często łatwiej jest posługiwać się stopniową prawdziwością. Ten rodzaj rozumowania zwany jest „logiką rozmytą”. W połączeniu z sieciami neuronowymi-systemami, które uczą się rozwiązywać problemy w sposób podobny do

ludzkiego rozumu-logikę rozmytą można wykorzystać do stworzenia komputera, który będzie naśladować myślenie człowieka i jego kreatywność. Komputery przyszłości jak się w tej chwili prognozuje będzie komputer kwantowy, którego działanie jest bezpośrednio związane ze zjawiskami kwantowymi. Takie urządzenia współcześnie jeszcze nie istnieją, mimo, że są już podejmowane próby pisania oprogramowania do takich hipotetycznych maszyn. Dane byłyby w nich reprezentowane przez aktualny stan kwantowy układu stanowiący komputer. Jego ewolucja odpowiadałaby procesowi obliczeniowemu. Odpowiednie zaplanowanie ewolucji układu kwantowego czyli stworzenie sensownego algorytmu kwantowego pozwala teoretycznie na osiągnięcie wyników niemożliwych do obliczenia za pomocą tradycyjnych urządzeń. Podstawowymi elementami budowy takiego komputera są kwantowe bramki logiczne (dotychczas udało się stworzyć jedynie pojedyncze bramki). Algorytmy wykonywane przez taki komputer byłyby algorytmami pobalistycznymi tzn. uruchamiając ten sam program dwukrotnie można byłoby otrzymać różne wyniki, bo proces kwantowy jest losowy. Mimo, że taki komputer „przyszłości” pracowałby inaczej nie umożliwiałby rozwiązywania nowej klasy problemów. Jednak dzięki swoim właściwościom pewne operacje można byłoby wykonywać szybciej, klasycznym przykładem jest tutaj algorytm faktoryzacji Shora.

Reasumując: nie można przewidzieć przyszłości jedyne, co można przewidzieć z pewnością, to to, że częściowo dzięki odkryciom naukowym i innowacjom technicznym (nowym rozwiązaniom w dziedzinie komputerów)-przyszłość różni się będzie od przeszłości. Jeśli mamy sobie radzić z gwałtownie zmieniającym się światem, to nie możemy być naukowymi i technicznymi analfabetami.

Komentarz wykładowcy: wydaje się obecnie, że problemy techniczne związane z produkcją nanostruktur elektronicznych GaAs sprawiają, że tego typu materiał nie ma szansy konkurować z krzemem: ani cenowo, ani jakościowo. Wraz z rozwojem procesorów również granica między RISC i CISC powoli się zaciera. *Jacek Szczytko.*