

Wojciech Gac  
Wydział Fizyki

## Wariacje na temat przyszłości interfejsu komputer-użytkownik

Od początku ludzkiej przygody z komputerami problem komunikowania intencji użytkownika i odczytywania wyników pracy komputera stanowił pewnego rodzaju barierę dostępu dzielącą populację na „kompetentnych” - znających odpowiednie komendy, sztuczki, potrafiących sprawnie poruszać się w realiach środowiska komputerowego, oraz na szerokie rzesze „konsumentów” - odbiorców specyficznych „usług” komputera, np. możliwości odtwarzania muzyki, filmów, itp. Oczywiście początkowo jedynie ta pierwsza grupa borykała się z wszelkiej maści dylematami, jednak w miarę przedostawania się komputerów do różnych sektorów rynku pojawiła się konieczność stworzenia przystępnego kanału komunikacyjnego w postaci np. GUI (Graphical User Interface), myszy jako narzędzia wskazywania obiektów na ekranie oraz w coraz większym stopniu specjalistycznych kontrolerów konstruowanych pod kątem graczy. Można jednak łatwo zauważyć, iż ogół metod porozumiewania się z maszyną wykorzystywał głównie dwa zmysły: wzrok i słuch. W związku z tym pojawiły się liczne problemy techniczno-ekonomiczne typu: kompromis między rozdzielczością nowego monitora a jego ceną rynkową, minimalizowanie wpływu zewnętrznych zakłóceń na pracę systemów audio, itd. Pomimo ogromnego kunsztu, jakim wykazali się i wciąż wykazują twórcy wszelkiego rodzaju interfejsów, wydaje mi się, iż zasadniczym kierunkiem rozwoju technologii będzie raczej próba odejścia od „standardowego” wykorzystania ludzkich zmysłów na rzecz komunikacji bardziej bezpośredniej – informacje byłyby przesyłane bezpośrednio do odpowiednich ośrodków w mózgu za pomocą wyspecjalizowanych przekaźników. Oczywiście nie wydaje mi się, aby taki skok technologiczny nastąpił od razu. Przypuszczam, że krokiem pośrednim będą komputery z holograficzną projekcją obrazu i możliwością manipulowania takim obrazem.

Poniżej przedstawiam kilka przykładów takich rozwiązań, które według mojej optymistycznej oceny miałyby szansę dostać się do produkcji w przeciągu dwóch-trzech dekad:

- Komputer nie posiadający ani fizycznego monitora, ani klawiatury, myszy, itp. Domyślny obszar pracy użytkownika byłby trójwymiarowy – wbudowany w komputer projektor holograficzny generowałby dowolnie modyfikowalny „wycinek przestrzeni”, w którym wszelkich manipulacji dokonywałoby się ręcznie (np. poprzez zakładanie na palec specjalnego wskaźnika, który umożliwiałby pracę, a jednocześnie chroniłby przed przypadkowym ruchem w obszarze roboczym, na przykład muchy). Każda aplikacja uruchamiana na komputerze otrzymywałaby swoją wizualnie obrazowaną sferę, której wielkość byłaby proporcjonalna do priorytetu zadania i przydziału zasobów systemowych. Na każdej sferze występowałby odpowiedni panel pozwalający regulować bardziej szczegółowo przydział poszczególnych parametrów (RAM, procesor, łącze internetowe...). Procesy wymagające „płaskiego” wyświetlania (filmy, obróbka danych, wykresy...) w stanie nieaktywnym rezydowałyby jakoby na rozmaitościach – na powierzchniach swoich sfer, lecz można by je zmaksymalizować odtwarzając na przykład „swojski” płaski obraz. Z uwagi na interaktywność takiego projektora musiałyby istnieć co najmniej dwa generatory obrazu, które nakładałyby swoje

hologramy na siebie (żeby ręka użytkownika nie zaburzała spójności obrazu). Z uwagi na użycie laserów konieczne byłoby również uporanie się z kwestią ochrony wzroku, na przykład za pomocą specjalnych okularów czy szkieł kontaktowych. Kwestie ochrony dostępu do komputera można by rozwiązać montując klucz elektroniczny we „wskaźniku-naparstku”, przypisując kontroler do konkretnej maszyny.

- Interfejs wykorzystujący bezpośredni dostęp do poszczególnych ośrodków czuciowych w mózgu, odpowiadających znanym (a być może nowym, odkrytym po drodze) zmysłom człowieka. Obraz można by generować ze znacznie większą dokładnością bezpośrednio w mózgu, bez zbędnych wyświetlaczy, pikseli, ciekłych kryształów. Być może okazałoby się, że znacznie bardziej ekonomiczny jest zapis obrazu jako superpozycji schematów (czy archetypów z psychoanalizy C. G. Junga, ale w kontekście reakcji wizualnej), niż jako zbiór pikseli (których układ, z resztą, i tak jest przez mózg analizowany pod kątem kształtów i uporządkowania). Byłaby to koncepcja nieco zbliżona do grafiki wektorowej. Główną zaletą jakościową byłaby niemal nieograniczona skalowalność takiego obrazu. Ponieważ nagłośnienie stałoby się zbędne, można by odtwarzać dźwięk na niespotykanych dotąd poziomach głębi i zakresu częstotliwości. Oczywiście ten mechanizm można by odwrócić, umożliwiając na przykład rejestrację jakiegoś motywu dźwiękowego bezpośrednio z umysłu. Wrażenia termiczne czy zapachowe również znalazłyby swoje miejsce w tak opracowanym interfejsie. Oprócz oczywistego zwiększenia komfortu pracy nie można nie wspomnieć o przypuszczalnie ogromnym wpływie na przemysł rozrywkowy. Przykładowo, zamiast rozpowszechnionych w internecie „skórek” zdobiących odtwarzacze multimedialne, można by wygenerować w umyśle wrażenie sali koncertowej lub studia nagraniowego, albo starego pokoju z trzaskającym patefonem.
- Komputer biologiczny, którego część komponentów składałaby się z żywych tkanek zaprogramowanych na maksymalną wzajemną współpracę, a przy tym mających zdolność samoregeneracji. Urządzenia kontrolne „hodowało” by się w miarę potrzeby, albo przyuczało do dynamicznej zmiany kształtu i zastosowania. Można by częściowo połączyć tę koncepcję z pierwszą propozycją, np. zabudowując projektor holograficzny w tkance.

Jak to zwykle bywa w nauce i technice, także i w tym przypadku należy zwrócić uwagę na szereg problemów związanych z ewentualnym wdrożeniem takich rozwiązań. Najpoważniejsze moje obiekcje są natury psychologiczno-wolnościowej, ponieważ przypuszczalnie po raz pierwszy technologia przełamałaby barierę świat-jaźń. I chociaż osobiście nie uważam, aby funkcjonowanie ludzkiego umysłu było procesem algorytmicznym, czy w ogóle czysto technicznym, to jednak poszczególne zmysły nie cieszą się tym „przywilejem wyższości”. Wszak implanty słuchowe, i kamery stopniowo umożliwiające odzyskanie wzroku świadczą dobitnie, iż funkcjonowanie zmysłów nie pozostanie dla nas długo niewiadomą. Oto kilka możliwych do wyobrażenia trudności:

- Duża atrakcyjność rzeczywistości wirtualnej i jej konfigurowalność mogłyby sprawić, iż część użytkowników zrezygnowałaby zupełnie z rzeczywistej egzystencji w świecie ludzi.

- Naruszenie dotychczas nietykalnej jaźni dałoby szansę niehumanitarnego czy etycznie nagannego nadużycia tego kanału informacyjnego np. w celach marketingowych, politycznych, światopoglądowych.
- Wykorzystanie żywych tkanek mogłoby zrodzić poważne wątpliwości natury moralnej; na nowo zostałyby podjęte dyskusje o ochronie życia, jego definicjach, umownych granicach. Mogłoby to doprowadzić do poważnych kryzysów i rozłamów społecznych.
- Daleko posunięta konfigurowalność i samodzielność takich systemów dawałaby poczucie, iż „wszystkim zajmie się komputer”, prowadząc nieuchronnie do (dalszej) umysłowej degeneracji rodzaju ludzkiego.
- W konsekwencji powyższego punktu mogłoby się okazać, iż ludzie gotowi są oddać zarządzanie państwem i wszystkimi jego aspektami w ręce maszyn, jako bardziej kompetentnych, mniej omylnych i bardziej systematycznie analizujących informacje.

Pomimo, iż powyższe rozważania mogą brzmieć nieco „à la science-fiction”, sądzę iż leżą w zasięgu naszej technologii w najbliższych dekadach. Pomimo narastających ograniczeń miniaturyzacji mikroprocesorów wynikających m.in. z mechaniki kwantowej uważam, że obecne trudności będą raczej dotyczyły materiałów, nanostruktur, wydajnych źródeł światła i nowej generacji algorytmów, które – być może z pomocą komputerów kwantowych – drastycznie zwiększą szybkość wykonywanych operacji.