

# Inteligentny pomocnik

Komputery osobiste znikną wkrótce z naszych biur. Naukowcy i wizjonerzy przepowiadają nadejście nowej epoki, w której armia miniaturowych urządzeń noszonych w portfelu czy kieszeni będzie w niezauważalny sposób wspomagać nas w pracy i w domu: rezerwować miejsca w restauracji, umawiać na spotkania, otwierać garaż, odnajdywać zagubione przedmioty.

**P**roblemem miniaturowych komputerów jest to, że ciągle gdzieś się gubią – mówi Mark Weiser, rozgarniając papiery na swoim biurku. Po chwili jednak główny technolog Xerox PARC (Xerox Palo Alto Research Center) wyciąga spod stosu dokumentów plastikowe pudełko wielkości dyskietki. „Musimy włożyć jeszcze sporo pracy, by urządzenia te stały się naprawdę tanie” – dodaje, prezentując na dłoni cacko



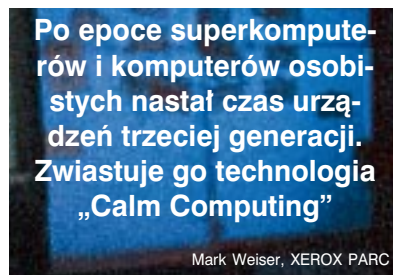
kowe łącze telefoniczne lub dostosowywać menu na ekranie do indywidualnych potrzeb użytkownika. Działające na podczerwień diody przesyłają odpowiednie instrukcje do komórek odbiorczych umieszczonych w ścianach pomieszczeń, te zaś przekazują dalej konkretne polecenia.

Mark Weiser wyciąga z szuflad biurka i kieszeni spodni kolejne modele miniaturowych komputerów. Jeden z nich dołączony jest do pęku kluczy; drugi ma wygląd karty kredytowej, można więc go śmiało umieścić w portfelu. Zasada działania tych urządzeń jest jednakowa. Do programowania poszczególnych funkcji służy niewielki przełącznik. Umieszczony wewnątrz kilkumilimetrowy chip steruje działaniem wszystkich aplikacji. Akumulatorki zasilające urządzenie wystarczają na kilka lat. Co jakiś czas (najczęściej po tygodniu pracy, średnio przez 80 minut dziennie) trzeba je jednak podładować. Za pomocą złącza podczerwieńni komputer przekazuje impulsy do odbiorników uruchamiających odpowiednie procedury. Standardowym językiem komunikacyjnym wykorzystywanym przez minikomputerki jest protokół internetowy.

### **Procesory dla urządzeń gospodarstwa domowego, żarówek i mebli**

Miniaturowy sprzęt może uruchomić w kuchni ekspres do kawy, gdy my w tym czasie w łazience będziemy myć zęby. Podobną drogą mogą docierać do systemu

wolne miejsca oraz jakie są możliwości zaparkowania samochodu przed lokalem. Mark Weiser wyobraża sobie, że w przyszłości miniaturowe pecety będą wbudowywane w meble, samochody, telewizory,



więże stereo, sprzęt gospodarstwa domowego, włączniki oświetlenia, żarówki, ubrania oraz w ściany domów. Urządzenia te mają być umieszczane tak, by nie rzucały się zbyttno w oczy. Z uwagi na fakt, że mają one nie absorbować człowieka, lecz ułatwiać mu życie, określa się je mianem komputerów dyskretnych („Calm Computing”). Ponieważ w przyszłości staną się one wszechobecne (każdy człowiek będzie posiadaczem co najmniej kilku takich „zabawek”), mówi się o nich jako o „ubiquitous computing”, albo o urządzeniach trzeciej generacji.

Pierwsza generacja sprzętu charakteryzowała się tym, że wiele osób równocześnie korzystało z jednego komputera. W latach siedemdziesiątych w instytutach badawczych i niektórych firmach instalowano du-



**Miniaturowe komputery wykonują zadania określone wcześniej przez użytkownika. Dzięki niewielkim wymiarom mieszczą się w każdej kieszeni. Stamtąd mogą przekazywać do centralnej sieci serwerów informacje przeznaczone do dalszego przetwarzania. Człowiek korzysta z nich intuicyjnie**

znane jako „Active Badge”. Miniaturowy komputerki można przypiąć do ubrania jak identyfikator. We wnętrzu niby-plakietki kryje się mikroprocesor, który za pośrednictwem odpowiednich nośników zarządza informacjami napływającymi do i wysyłanymi z tego urządzenia. Naciśnięcie niewielkiego przycisku sterującego może np. otworzyć drzwi, uaktywnić dodat-

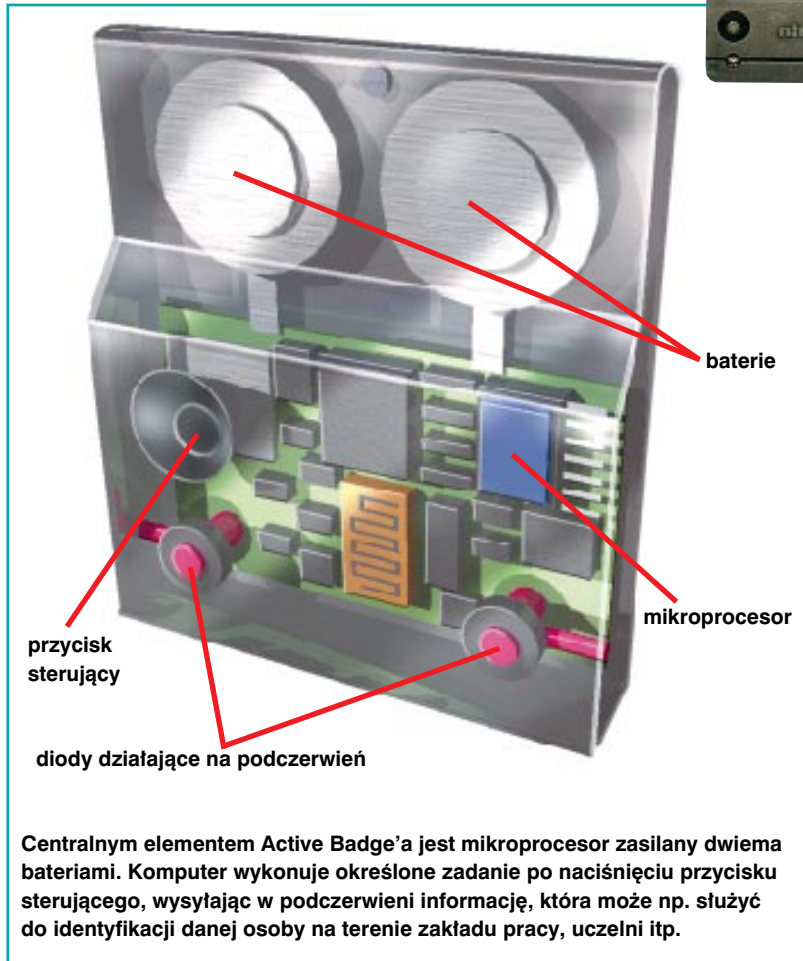
oświetlenia informacje o powrocie do domu jego mieszkańców. Dzięki temu wraz z nastaniem zmierzchu byłyby włączane odpowiednie punkty świetlne (zdefiniowane wcześniej przez posiadacza komputera).

Naukowcy myślą również o zastosowaniach do tej pory niewyobrażalnych. Komputery mogłyby np. informować o tym, czy w wybranej przez nas restauracji są jeszcze

że maszyny obsługiwane przez operatorów. To oni komunikowali się z systemem, przekazując mu zapisane na perforowanych kartach dane. Z jednej maszyny korzystało wielu użytkowników, choć żaden z nich nie „stykał” się z nią osobiście.

W latach osiemdziesiątych rozpoczął się rozwój urządzeń drugiej generacji, zwanych komputerami osobistymi. Na stanowisku ▶ 52

**Active Badge w detalach:**



Centralnym elementem Active Badge'a jest mikroprocesor zasilany dwiema bateriami. Komputer wykonuje określone zadanie po naciśnięciu przycisku sterującego, wysyłając w podczerwieni informację, która może np. służyć do identyfikacji danej osoby na terenie zakładu pracy, uczelni itp.

robotycznym instalowana była oddzielna jednostka, z której korzystał tylko jeden użytkownik. Miał on do dyspozycji „własne” narzędzie, pomocne podczas rozwiązywania uniwersalnych zadań. Praca z tego typu komputerami sprowadzała się do wielogodzinnych sesji. Chcąc wykonać jakieś zadanie, trzeba było poświęcić się mu całkowicie. Realizacja idei wirtualnej rzeczywistości jeszcze bardziej uzależniła użytkownika od kształtowanego przez komputer bytu. I to bytu niebezpiecznego, bo imitującego realny świat. Ten stan rzeczy trwa do dziś.

Rozwój sieci komputerowych i coraz większa mobilność hardware'u rzuciły nowe światło na istotę pracy z pecetem. Wciąż trzeba poświęcać mu sporo czasu, jednak coraz częściej realizuje się równolegle inne „zadania”. Nagminnie korzysta się też z zasobów serwerów na całym świecie. Eksplozja popularności Internetu (znoszącego barierę odległości i niedostępności zasobów informacyjnych), czyli punkt, w którym znajdujemy się obecnie, jest przez ekspertów określana jako etap przejściowy do upowszechnienia się sprzętu trzeciej generacji.

Przyszłość – zdaniem Marka Weisera – należy do wszechobecnych, miniaturowych komputerów wtopionych w tło otaczającej nas rzeczywistości. Ich poręczność, prostota obsługi i sposób komunikowania się z otoczeniem sprawiają, że sprzęt ten nie będzie tak absorbujący jak dzisiejsze pecety; korzystanie z nich będzie niemal intuicyjne.

**Na początku była idea**

W kalifornijskim centrum badawczym Xerox prace nad prototypami nowych komputerów rozpoczęto już w 1988 roku. Wizja komputerów trzeciej generacji zrodziła się w umysłach specjalistów z różnych dziedzin. W skład grup projektowych pracujących w ośrodku PARC wchodziły inżynierowie, antropolodzy, socjologowie, konstruktorzy i lingwiści. Panująca tu swoboda nie ograniczająca projektantów do ulepszania produktów już istniejących sprawiła, że zrodziły się tu tak niezwykle rozwiązania.

„Doszliśmy do wniosku, że to ludzie powinni kontrolować technikę” – wspomina Weiser początki projektu Calm Computing. Aby to zrozumieć, należało oderwać się od monitora i powrócić do naturalnego



Miniaturowe komputery powstają również w centrum badawczym IBM-a. W portfelu (zdjęcie u góry) ukryty jest elektroniczny menedżer, który zarządza osobistymi informacjami użytkownika. Przenośne urządzenia wejściowe (zdjęcie na dole) powinny w przyszłości zastąpić notebooki, jeśli tylko w miejscach publicznych pojawi się dostatecznie dużo terminali informacyjnych

środowiska człowieka. Krytykując ideę komputera osobistego projektanci z PARC podkreślają, że pecety – nawet w formie przenośnej – są zbyt duże, niewygodne w obsłudze i – jako narzędzie pracy – często zawodne. Stąd pomysł stworzenia urządzeń tak wpasowanych w otoczenie, by można było z nich korzystać, nie myśląc o tym. ► 55

### Tablice, pady, asystenty

Od chwili stworzenia koncepcji minikomputera trzeciej generacji minęło blisko dziesięć lat. Fala dyskusji, jaka przetoczyła się w tym czasie na łamach prasy, głównie amerykańskiej, zatoczyła pełne koło. Dziś projekty UBC wdrażane są w kilku ośrodkach badawczych, między innymi Xerox PARC, ORL (The Olivetti&Oracle Research Laboratory), MIT. Uczni pracują obecnie nad trzema typami komputerów przyszłości: asystentami, padami i tablicami.

Asystenty (ang. tabs) są urządzeniami wielkości kilku centymetrów, o połowę mniejszymi od dzisiejszych PDA (Personal Digital Assistant). Przywodzą na myśl karteczki samoprzylepne, wyposażone „dodatkowo” w ekran dotykowy i trzy przyciski (patrz ilustracja na s. 51). Ich zadaniem jest lokalizacja osób wewnątrz budynków i ułatwienie komunikowania się z nimi bez względu na to, gdzie się znajdują.

Pady są czymś pomiędzy kartką papieru, na której można zapisać potrzebne informacje, a dzisiejszym notebookiem. Prototyp takiego komputera, zbudowany w PARC przez Boba Krivacica, zawiera m.in. 2 procesory, wyświetlacz wielkości A4, slot PCMCIA, pióro z wbudowanym mikrofonem, klawiaturę. Dzięki temu, że komunikuje się z otoczeniem za pośrednictwem fal radiowych, jest w stanie przysyłać i odbierać informacje od dziesiątek urządzeń i ludzi znajdujących się np. wewnątrz rozległego gmachu. Pady są komputerami przenośnymi, łatwymi do wpięcia do peceta. Jednak nie powinny być one utożsamiane z notebookami: w przyszłości nie będą „przywiązane” do konkretnych osób. Powinno się traktować je jak kartki papieru: używać i sięgać po następne. Największymi urządzeniami nowej generacji są tablice (boards). Uczni mają nadzieję, że będą one wykorzystywane w domach, biurach i szkołach, działając na zasadzie elektronicznego słupa ogłoszeniowego, „szczekaczki” operującej obrazem wideo i aktywnego ekranu, z którym będzie się można komunikować na odległość (por. zdjęcie obok).

### Portfeloskaner i budynek widziany w WWW

Najbardziej znanym prototypem miniaturowego komputera jest oczywiście „Active Badge”. Zaprojektowany pod koniec lat osiemdziesiątych, dopracowywany w labo-

ratoriach Olivetti, jest od jakiegoś czasu testowany w ośrodkach uniwersyteckich w Wielkiej Brytanii, Belgii, USA. Na ponad 1500 urządzeniach tego typu i blisko 2000 sensorów przeprowadza się eksperymenty: lokalizuje ludzi, przesyła w ślad za nimi dokumenty i dane (teleporting), opracowuje prototypy inteligentnych przewodników turystycznych (The Active Badge Tourist Application). Największy system lokalizacji osób wspierany przez technologię UC – ponad 200 urządzeń i 300 czujników na podczerwień – działa w Laboratorium Komputerowym na Uniwersytecie Cambridge. Jego działanie można śledzić w Internecie.

Są i inne rozwiązania. Edwin Selker z Almaden Research Center IBM-a pracuje nad

kartę kredytową danymi wybranej korporacji (Visa, Mastercard, American Express itp.). Dzięki temu użytkownik nie musi nosić ze sobą całego zestawu kart; gdy zaś zgubi jej ładowalną mutację, nie ma zmartwienia: znalazca nie zrobi z niej pożytku.

### Inteligentne filary mostów i płyty nośne samolotów

Nowe obszary zastosowań otwierają się również przed specjalnymi procesorami produkowanymi na dużą skalę. Z entuzjazmem mówi się o tzw. inteligentnych materiałach („smart matter”). Są to produkty o zupełnie nowych właściwościach, uzyskane poprzez kombinację mikroprocesorów z różnymi materiałami. Przykładem może być



Pracownicy PARC zapisują wnioski ze swoich spotkań na specjalnym ekranie, wyświetlając następnie całej grupie uwagi zarejestrowane przy użyciu miniaturowych urządzeń wejściowych, działających na podczerwień

prototypami miniaturowych urządzeń wejściowych dla sieci komputerowych. Swoje zainteresowania uzasadnia w sposób następujący: „Ludzie zwykle biorą ze sobą na przyjęcia pagery, telefony komórkowe i elektroniczne gry. Nikt nie nosi ze sobą notebooków, chociaż często chciałoby się z nich skorzystać. Warto więc zastanowić się, jak dostosować te urządzenia do codziennego życia”.

Selker zaprojektował już portfel, który mieści elektronicznego menedżera informacji i pager jednocześnie. Można nim skanować wizytówki, dzięki czemu odpada konieczność gromadzenia stert sporadycznie wykorzystywanych kartoników. Urządzenie pozwala również na krótki czas naładować

pasek folii, który w normalnych warunkach nie potrafi samodzielnie zachować pionowej pozycji. Gdy jednak wyposażymy go w dużą liczbę mikroprocesorów, które będą rejestrować oznaki zgięcia materiału, poprzedzające jej ostateczne załamanie i rekompensować je odpowiednimi siłami skierowanymi przeciwnie, tworzywo pozostanie stabilne i utrzyma pasek w pionie.

Za pomocą wspomnianej technologii można stabilizować filary mostów, zabezpieczać budynki przed zawaleniem i udoskonalać konstrukcje płyt nośnych samolotów. Wyposażone w mikroprocesory niewielkie, silikonowe wsporniki, rozmieszczone na całej powierzchni skrzydeł, poprawiają stabilność i geometrię przepły- ▶ 56

„Doszliśmy do wniosku, że to ludzie powinni kontrolować komputery, a nie być przez nie kontrolowani”

Mark Weiser, XEROX PARC



WYWIAD

**Badania naukowe bez ograniczeń**

Wywiad z Bobem Spinradem, wiceprezesem ds. badań i technologii w kalifornijskim Palo Alto Research Center

**CHIP: Xerox zafundował sobie ekskluzywne laboratorium badawcze. Czy prowadzone tu badania będą miały jakikolwiek wpływ na planowanie strategii firmy?**

**Spinrad:** Firmy takie jak Xerox zatrudniają kilkuset pracowników, zajmujących się wyłącznie planowaniem. Oni wiedzą, w jaki sposób promować produkty, jak rozszerzać obszar działalności, obniżać koszty, itp. Planowanie nastawione wyłącznie na zysk nie powinno stanowić dużego zagrożenia dla naszej firmy. Niebezpieczna może okazać się natomiast sytuacja, w której nie będziemy w stanie dostrzec spraw znajdujących się poza normalnym polem widzenia.

**CHIP: A operując przykładami?**

**Spinrad:** To nie producenci lamp elektronowych stali się liderami rynku tranzystorów. Wytwórcy tranzystorów też z czasem utracili swoją przewagę na rzecz wytwórców układów zintegrowanych. Największym niebezpieczeństwem dla dużych firm jest niedostrzeganie nowatorskich rozwiązań i idei, rodzących się niejako na drugim planie, w przysłowiowym garażu.

**CHIP: Jak Xerox zamierza się przed tym bronić?**

**Spinrad:** Od blisko 20 lat spotykamy się regularnie w specjalnej komisji

strategicznej, analizujemy aktualne projekty gospodarcze, wydarzenia polityczne oraz wpływ technologii na struktury organizacyjne firm. Obserwujemy też rozwój rynku ze szczególnym uwzględnieniem produktów, klientów oraz konkurencji. Próbujeśmy wychwycić tendencje i przewidzieć ich rozwój; tworzeniem strategii zajmują się inni. Nasze decyzje mogłyby okazać się zbyt ograniczone, za bardzo nastawione na teraźniejszość i prawdopodobnie nie uwzględniałyby nowoczesnych metod planowania.

**CHIP: Czym centrum PARC różni się od innych ośrodków badawczych?**

**Spinrad:** Poza osobami z wykształceniem technicznym zatrudniamy socjologów, antropologów i lingwistów, czyli ludzi o szerokich horyzontach myślowych. Wyłącznym zadaniem części z nich jest zapewnianie komunikacji pomiędzy poszczególnymi grupami badawczymi. Jest to cecha, która odróżnia nas od innych laboratoriów. Nasza działalność sięga od atomu do kultury; niektóre zespoły pracują nad techniką laserową, inne zajmują się społecznymi strukturami organizacyjnymi. Takie bogactwo projektów pozwala nam stykać się z problemami o zasięgu globalnym.

wu, co pozwala na spore oszczędności energii. Miniaturowe czujniki można również umieszczać w materiałach wyciszających karoserie samochodów, obudowy komputerów, a nawet ściany budynków.

**Idea a komercyjny sukces**

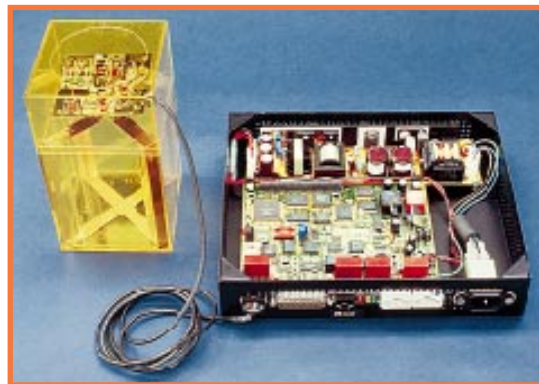
Niestety, bogactwo rozwiązań w zakresie UC kontrastuje z anemiczną kampanią promocyjną. Trudno więc przewidzieć, czy i kiedy miniaturowy sprzęt rozpowszechni się. Nie zawsze bowiem komercyjny sukces odnoszą autorzy najlepszych pomysłów. Przeważnie wygrywa ten, kto potrafi je odpowiednio wypromować.

Najbardziej jaskrawym przykładem takiej „promocji” jest kariera graficznego interfejsu użytkownika, wynalezionej w Xerox PARC, a następnie „pożyczonej” przez Steve’a Jobsa i przeniesionej na komputery Apple’a w postaci systemu menu oraz mechanizmu Point and Click.

W Palo Alto opracowano również konstrukcję komputerowej myszki, koparki laserowej oraz sieci Ethernet. Kto dziś myśli o nich jak o produktach Xeroxa? Mimo iż ostatnio tworzy się wokół PARC nowe, prężnie działające firmy, kładąc nacisk na kompletną realizację projektów, trudno ocenić rynkowe szanse miniaturowych

komputerów. Bob Spinrad, wiceprezes Xerox PARC ds. badań i technologii, próbuje przewidzieć przyszłość na podstawie dotychczasowych doświadczeń firm z Doliny Krzemowej. Na każde dziesięć przedsiębiorstw, posiadających w swojej ofercie dobrze zapowiadające się nowości, pełny sukces odnosi co najwyżej jedno. Mniej więcej trzy radzą sobie przeciętnie, natomiast sześć – odpada z gry.

Eksperymenty z minikomputerami trwają. Mark Weiser jest jednak pewien, że rozwoju technologii Calm Computing nie da się już powstrzymać. „Uzyskanie pewnych informacji jest obecnie trudne i – niestety – musimy ten stan rzeczy akceptować” – narzeka. Im tańsze będą miniaturowe kom-



**Odbiornik poleceń: urządzenie komunikacyjne zajmujące się przetwarzaniem impulsów wysyłanych przez miniaturowe komputery**

putery, tym powszechniejsze okaże się ich zastosowanie. Będzie ono obejmowało popularne, a nawet trywialne, dziedziny naszego życia. Jest jednak pewne niebezpieczeństwo: gdy każdą osobę można zawsze i wszędzie zlokalizować, nietrudno przewidzieć przyszłość. Czy na pewno tego chcemy?

Ewa Dziekańska, (hf)

*Niniejszym artykułem chcemy zainaugurować serię tekstów dotyczących komputerów XXI wieku. W kolejnych numerach CHIP-a będzie można przeczytać o przyszłych możliwościach wykorzystania procesorów w różnych dziedzinach życia.*

**UC w Sieci**



**IBM Almaden Research Center:**

<http://www.almaden.ibm.com>

**Xerox PARC, Palo Alto, USA**

<http://www.parc.xerox.com>

**Olivetti&Oracle Research Laboratory:**

<http://www.cam-orl.co.uk/ab.html>

<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/>

[UbiHome.html](http://www.media.mit.edu/pia/Research/AnchoredDisplays/index.html)

<http://www.media.mit.edu/pia/Research/AnchoredDisplays/index.html>

<http://dbserver.kaist.ac.kr/WWWDBMAN/dslee/ireless3.html>