

# Ewolucja w sposobie korzystania z komputerów w ostatnim ćwierćwieczu

*Doc. dr Jan MADEY*

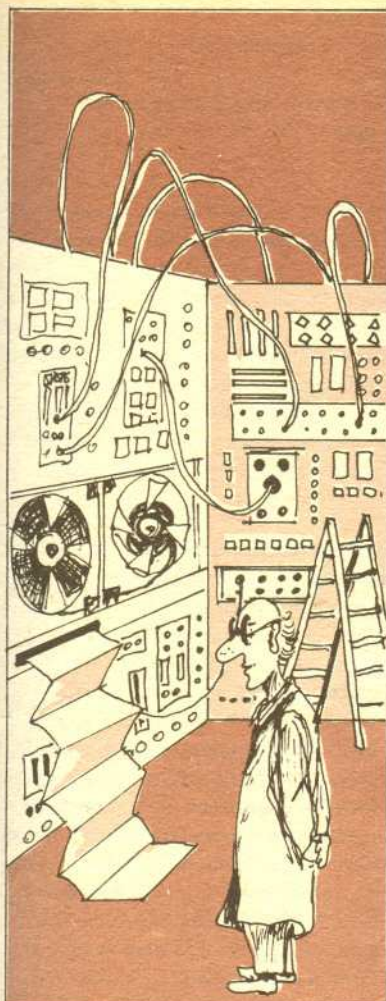
Pierwsze komputery budziły w pełni zasłużony szacunek. Duże, hałaśliwe, migające, tajemnicze, niezrozumiałe. Były one dostępne tylko dla wąskiego grona specjalistów, których praca była także tajemnicza i niezrozumiała. Ale to już prehistoria informatyki — komputery z tego okresu są cennymi eksponatami muzealnymi.

Znaczące upowszechnienie komputerów nastąpiło na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych i było wynikiem skoku technologicznego (zarówno w elektronice, jak i w informatyce), który miał miejsce w poprzedzających latach. Pojawiły się mianowicie komputery nowej generacji, konstruowane z zastosowaniem tranzystorów i rdzeni ferrytowych. Dzięki temu zwiększyła się znacznie ich niezawodność, szybkość działania, pojemność pamięci, a przy tym zmniejszyły się ich gabaryty oraz — co bardzo istotne — cena. Jednocześnie powstały pierwsze języki programowania wysokiego poziomu, co pozwoliło na znaczne poszerzenie kręgu osób zainteresowanych programowaniem lub po prostu użytkowaniem komputerów.

Przykładem komputera tamtych dni jest (a raczej był) GIER produkcji duńskiej firmy Regnecentralen, który przez wiele lat stanowił jedyne wyposażenie ośrodka obliczeniowego Uniwersytetu Warszawskiego. Zakupiony w końcu 1963 roku pracował praktycznie „na okrągło” przez ponad 15 lat, wspomagając początkowo cały Uniwersytet Warszawski, a później już tylko Instytut Informatyki UW. Prześledźmy na tym typowym przykładzie ewolucję w sposobie korzystania z komputerów, która odbyła się w okresie ćwierćwiecza.

Parametry GIERa budzą obecnie zdumienie — był on przecież w chwili zakupu szczytem osiągnięć technologicznych w klasie średnich komputerów. Pamięć operacyjna miała pojemność 1024 słowa (42 bitowe)! Przeliczając to na popularne obecnie bajty otrzymujemy zaledwie 5 kB (dla porównania, najpopularniejszy teraz w Polsce mikrokomputer Spectrum w najtańszej konfiguracji ma 16 kB pamięci). Do tego dochodził bęben magnetyczny o pojemności 12800 słów i ... przez kilka pierwszych lat to było wszystko. Okazuje się, że pamięć taka wystarczyła nie tylko firmie na opracowanie kompilatora języka Algol 60 o reputacji najlepszego na świecie, ale także liczny użytkownikom GIERa na prowadzenie różnego rodzaju zaawansowanych obliczeń. Kontakt z komputerem odbywał się na dwa sposoby: albo poprzez konsolę operatorską, albo za pośrednictwem taśmy papierowej. W pierwszym przypadku mamy analogię do popularnych obecnie monitorów z klawiaturą. Tyle tylko, że nie było ekranu — konsola to po prostu elektryczna maszyna do pisania. Drugi rodzaj kontaktu z komputerem miał na celu przyspieszenie operacji wprowadzania informacji i wyprowadzania wyników. Taśmę z tekstem programu lub z danymi do programu perforowało się na specjalnym urządzeniu zwanym Flexowriter, które nie było podłączone bezpośrednio do komputera. Była to znowu elektryczna maszyna do pisania, tyle że wyposażona dodatkowo w perforator oraz w czytnik taśmy papierowej. Wcześniej przygotowaną taśmę wczytywało się do komputera poprzez bardzo szybki czytnik (2000 znaków na sekundę, czyli około 5 metrów taśmy na sekundę). Wyniki programu otrzymywało się (przy trybie pracy z omijaniem konsoli) również w postaci taśmy, która była perforowana z szybkością do 150 znaków na sekundę przez podłączony do GIERa perforator i którą następnie trzeba było odczytywać na Flexowriterze. Po kilku latach dorobiliśmy się wygodniejszego urządzenia wyjściowego — drukarki wierszowej. Przyspieszyło to około 10 razy drukowanie wyników.

W pierwszych latach dostęp do GIERa uzyskiwało się rezerwując po prostu dla siebie całą maszynę na określony czas. Co się wówczas robiło, było słodką tajemnicą danej osoby. Tak poważniej, to w czasie takiej sesji zarówno uruchamiano się programy, jak i je eksploatowało. Pódbobnie jak dzisiaj na mikrokomputerach. Ale pamiętajmy, że były to lata sześćdziesiąte i cena komputera klasy GIERa wraz z urządzeniami pomocniczymi wynosiła sumę rzędu 200 tysięcy dolarów, a przy tym dolar miał znacznie wyższą niż obecnie wartość. Czyli, innymi słowy, koszt sesji przy komputerze był bardzo wysoki, a przy tym chętnych było dużo, a sprzętu mało. Nie była to wyłącznie specyfika Uniwersytetu Warszawskiego; podobna sytuacja istniała praktycznie na całym świecie.





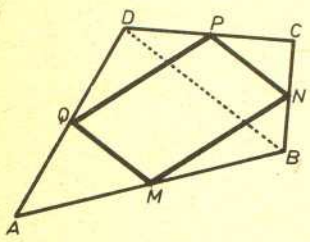


Rozwiązanie zadania M 446. Środki boków czworokąta wypukłego są wierzchołkami równoległoboku, którego pole jest równe połowie pola czworokąta, ponieważ

$$P_{PNC} + P_{AHQ} = \frac{1}{4} P_{ABCD},$$

$$P_{HMN} + P_{QPD} = \frac{1}{4} P_{ABCD}.$$

Zatem czworokąty o pokrywających się środkach boków mają równe pola.



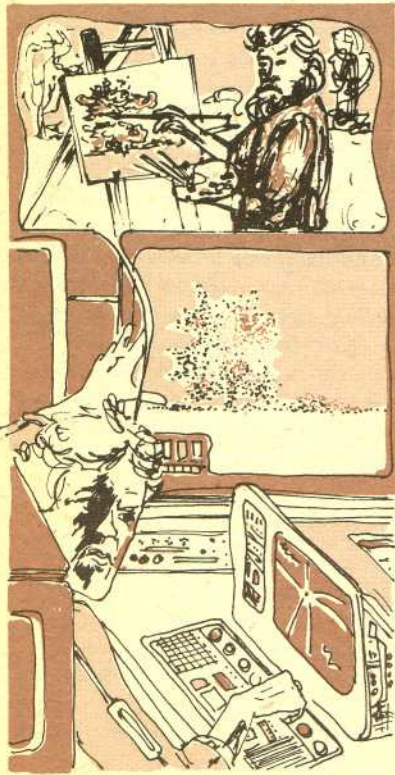
Stało się więc jasne, że taki wygodny tryb pracy — człowiek siedzi sobie przy konsoli i może się swobodnie namyślać przed każdą dawaną komputerowi dyspozycją — nie zdaje egzaminu z przyczyn ekonomicznych oraz z powodu braku wystarczającej liczby komputerów. Nastąpił zmierzch „intymnego kontaktu użytkownika z komputerem”, pojawiła się funkcja operatora, który stał się jedyną osobą uprawnioną do obecności w pomieszczeniu z komputerem.

Co więc musiał robić normalny użytkownik? Przede wszystkim przyzwyczać się do nowego stylu pracy, całkiem odmiennego i znacznie mniej przyjemnego. Po pierwsze, należało przygotować bardzo starannie swój program, wyperforować go na taśmie i podobnie uczynić z danymi. Następnie trzeba było wypełnić specjalny formularz podając na nim w szczególności drobiazgowo instrukcje dla operatora — co i kiedy ma zrobić, jak ma reagować na konkretne sytuacje. Należało ponadto oszacować czas realizacji programu; po przekroczeniu tego czasu operator miał obowiązek zatrzymać komputer bez względu na to, czy zostały już wyprowadzone wszystkie wyniki. Tak przygotowany zestaw materiałów zostawiało się w ustalonym miejscu, a za jakiś czas (na ogół za długi zdaniem każdego użytkownika) otrzymywało się w innym miejscu wyniki. Taki tryb pracy określa się mianem trybu *wsadowego*, w odróżnieniu od wcześniej omawianego trybu *konwersacyjnego*.

Tryb *wsadowy* odsunął użytkownika od komputera, znacznie przedłużył czas obrotu zadania (tzn. czas, który mija od chwili oddania zadania do przetwarzania do chwili uzyskania wyników), uniemożliwił *konwersacyjną* realizację programów, istotnie utrudnił ich uruchamianie. Zwłaszcza dla osób, które przyzwyczyły się już do bezpośredniego kontaktu z komputerem, były to niezwykle niekorzystne zmiany. Ale takie były realia tamtych lat i pojawiły się modele komputerów z tzw. systemami operacyjnymi (programami nadzorującymi pracę komputera) specjalnie przystosowanymi do pracy w trybie *wsadowym*. Pocziwi GIER specjalnie „nie przejął się” tą sytuacją; może nawet „odetchnął z ulgą”, że mniej osób będzie go bezpośrednio męczyło. Czy tryb *wsadowy* miał tylko wady? Jak już wspominałem, chodziło przede wszystkim o bardziej ekonomiczne wykorzystanie zasobów komputerowych, o pozwolenie innym na liczenie w czasie, gdy się myśli. Okazało się jednak, że wprowadzenie trybu *wsadowego* było dodatkowo naturalnym bodźcem dla rozwijania metodyki programowania. Skoro bowiem nie można było łatwo i szybko sprawdzać swoich pomysłów na komputerze, to należało je wcześniej gruntowniej przemyśleć i dopiero takie dopracowane już programy zostawiać operatorowi do realizacji. Skoro nie było szansy na częste testowanie programu, to trzeba było dążyć do wyszukania jego błędów innymi metodami. Lata siedemdziesiąte przyniosły wiele ważnych i nowych wyników w metodyce programowania i sądzę, że zawdzięczamy to w dużym stopniu owemu trudnemu okresowi, kiedy dominowało przetwarzanie *wsadowe*.

Kolejna zmiana to masowe pojawienie się na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych komputerów z wieloprogramowością. Komputery takie mogły w jednej chwili obsługiwać wiele osób. Zniknęły więc główne powody wprowadzenia *wsadowego* trybu przetwarzania; gdy dana osoba myślała siedząc przy jednej z wielu konsoli, komputer realizował w tym czasie inny program. Takie możliwości miał na przykład następca GIERa, system RC 4000, który choć zawiązał do Polski, to, niestety, nie na Uniwersytet Warszawski. Niezależnie od wieloprogramowości komputery tej nowej generacji miały znowu wiele zmian. W zakresie sprzętu znacznie poprawiły się parametry szybkościowe i pojemnościowe, wzbogacone zostały urządzenia zewnętrzne, znowu zmniejszyły się gabaryty, ale pojawiły się bardzo rozbudowane i w rezultacie kosztowne instalacje. Jeżeli chodzi o narzędzia programistyczne, to przede wszystkim trzeba odnotować rozwój języków programowania, a w szczególności powstanie języka Pascal, który z czasem stał się niekwestionowanym światowym standardem, zwłaszcza w zakresie nauczania programowania. Jak więc wygląda dostęp do komputera? Stosuje się zarówno tryb *wsadowy*, jak i *konwersacyjny*, i to czasami nawet w przypadku tego samego komputera. Tryb *konwersacyjny* różni się jednak od tego z „dawnych dobrych czasów”. Użytkownik siedzi wprawdzie przy konsoli lub monitorze ekranowym, ale nie jest to w sąsiedztwie komputera; wręcz przeciwnie, nawet często w znacznym oddaleniu od niego. Nie sprzyja to ponownemu nawiązaniu „intymnego kontaktu” i nie zachęca do głębszego zrozumienia zasad działania sprzętu. Dla jednych to lepiej, dla innych gorzej.

No i wreszcie lata obecne — rewolucja mikrokomputerowa. Sprzęt dosłownie trafia pod „strzechy”, komputery pojawiają się w domach, w rękach na ogół laików. Cechuje je łatwość obsługi, bogactwo zastosowań oraz różnorodność wygodnych i prostych narzędzi programistycznych. Typowy mikrokomputer domowy ma obecnie znacznie lepsze parametry techniczne niż GIER, a ponadto lepsze, wygodniejsze i bogatsze oprogramowanie. Nastąpił pełny nawrót do bezpośredniego obcowania użytkownika z komputerem, co sprzyja w szczególności jego odczarowaniu. Nowe pokolenie będzie traktowało komputer jako przedmiot codziennego użytku, jako składnik obecnej cywilizacji. A dla wielu dzieci w krajach rozwiniętych komputer już teraz jest urządzeniem równie naturalnym, jak telewizor. Oby ten stan zapanował możliwie szybko i w Polsce.





Mikrokomputer dnia dzisiejszego przewyższa znacznie swoich „ojców i dziadków” nie tylko pod względem ceny i gabarytu. Pojawiły się możliwości, o których dawniej się nie marzyło. Kolor i grafika jest rzeczą naturalną nawet w przypadku najtańszego sprzętu. Lepsze mikrokomputery mają ponadto nowe możliwości kontaktu z człowiekiem. Obok klawiatury pojawiają się „myszki”, czyli urządzenia ułatwiające szybkie przemieszczanie się po ekranie, oraz „manetki” (ang. joystick) wykorzystywane przede wszystkim w grach komputerowych. Dźwięk jest również typowym atrybutem mikrokomputera (choć trzeba przyznać, że nawet na GIERze można było wygrywać różne melodyjki). Pojemne i stosunkowo tanie pamięci dyskowe nowego rodzaju wyeliminowały całkowicie potrzebę stosowania takich nośników, jak taśma papierowa czy też karty perforowane. Do tego trzeba dodać, że mikrokomputer staje się częścią integralną wielu urządzeń i tym samym człowiek często nieświadomie z niego korzysta. A jaka będzie przyszłość? Przy obecnym tempie rozwoju technologii nie sposób prognozować nawet na najbliższe kilka lat. Jedno jest tylko pewne — czy to się nam podoba, czy nie, komputer wkroczył nieodwracalnie w nasze życie.

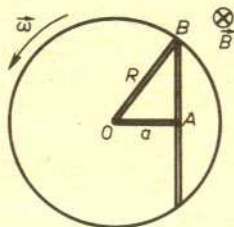


Rozwiązanie zadania F 205. Na poruszające się wraz z przewodnikiem nośniki prądu działa siła Lorentza. Powoduje ona przemieszczanie się nośników, co prowadzi do powstania różnicy potencjałów.

Wprowadzmy dwa dodatkowe przewodniki skierowane wzdłuż promienia tarczy (rysunek). Siła elektromotoryczna działająca w obwodzie  $OAB$  jest równa zero, ponieważ całkowity strumień indukcji pola magnetycznego przez ten obwód jest stały. W obwodzie nie płynie prąd. Oznacza to, że

$$(1) \quad \mathcal{E}_{AB} - \mathcal{E}_{OB} + \mathcal{E}_{OA} = 0,$$

gdzie  $\mathcal{E}$  oznacza siłę elektromotoryczną w odpowiednim fragmencie obwodu. Siła elektromotoryczna we fragmencie  $OB$  jest



$$\text{równa } \mathcal{E}_{OB} = \frac{\Delta S \cdot B}{\Delta t}, \text{ gdzie } \Delta S = \frac{\omega R^2}{2} \Delta t$$

jest polem powierzchni wycinka kołowego, który zakreślił przewodnik w czasie  $\Delta t$ . Wynika stąd, że

$$\mathcal{E}_{OB} = B \frac{\omega R^2}{2}$$

i podobnie w przewodniku  $OA$

$$\mathcal{E}_{OA} = B \frac{\omega a^2}{2},$$

$$\text{gdzie } a = |OA| = \sqrt{R^2 - l^2/4}.$$

Po podstawieniu do warunku (1) otrzymujemy

$$\mathcal{E}_{AB} = \mathcal{E}_{OB} - \mathcal{E}_{OA} = \frac{B\omega}{2} (R^2 - a^2) = \frac{B\omega l^2}{8}.$$

## Patrz w niebo

W czasach, gdy nie znana była przyczyna zaćmień Słońca i Księżyca, zjawiska te wywoływały przerażenie i popłoch wśród ludzi. Już w starożytności umiano jednak właściwie interpretować zaćmienia, a także przewidywać czasy ich wystąpienia. W szczególności zauważono, że występują one wówczas, gdy Księżyc podczas nowiu (zaćmienie Słońca) lub pełni (zaćmienie Księżyca) znajduje się w pobliżu któregoś z węzłów swej orbity (tzn. w punkcie przecięcia orbity Księżyca z ekliptyką). W dawnych czasach wierzono, że w węźle znajduje się smok pożerający Słońce, stąd do dziś miesiącem smoczym zwiemy odstęp czasu między dwoma kolejnymi przejściami Księżyca przez ten sam węzeł.

Przy każdym przejściu Słońca przez węzeł orbity Księżyca musi wystąpić co najmniej jedno zaćmienie Słońca, a mogą zdarzyć się dwa. Maksymalnie w ciągu roku może wystąpić pięć zaćmień słonecznych, jeśli w tym czasie Słońce trzy razy przejdzie przez węzeł orbity Księżyca. Mogą zdarzyć się lata, w czasie których w ogóle nie wystąpią zaćmienia Księżyca, największa zaś ich liczba wynosić może trzy.

Choć zaćmienia Słońca występują częściej niż Księżyca, na danym obszarze Ziemi są znacznie rzadziej obserwowane. Wąski pas zaćmienia Słońca obejmuje bardzo niewielki fragment powierzchni Ziemi, a zaćmienie Księżyca może być obserwowane wszędzie tam, gdzie podczas zjawiska znajduje się on nad horyzontem.

W bieżącym roku występują dwa całkowite zaćmienia Księżyca. Pierwsze z nich miało miejsce 24 kwietnia, jednak z terenu Polski nie było widoczne. 17 października mamy szansę obejrzeć tego typu zjawisko, a warto, gdyż następnie będzie w całości widoczne w Polsce dopiero 9 lutego 1990 roku.

Tegoroczne zaćmienie będzie miało następujący przebieg: O godzinie 17<sup>h</sup>20<sup>m</sup> Księżyc zacznie wchodzić w półcień Ziemi, lecz istotne pociemnienie i zmianę zabarwienia tarczy będzie można dostrzec dopiero, gdy w całości zostanie ona ogarnięta przez

półcień. Pierwszy kontakt, tj. moment zewnętrznego zetknięcia tarczy ze stożkiem cienia nastąpi o godzinie 18<sup>h</sup>29<sup>m</sup>. Na wschodnim brzegu tarczy naszego satelity powstanie ciemne „wygryzienie”, które z czasem będzie się powiększać aż do ogarnięcia całej tarczy. Moment (19<sup>h</sup>41<sup>m</sup>), w którym Księżyc zetknie się wewnętrznie ze stożkiem cienia (drugi kontakt), będzie początkiem zaćmienia całkowitego. W sytuacjach wyjątkowych, gdy zaćmienie jest centralne, tj. gdy Księżyc przesuwa się wzdłuż średnicy cienia, faza ta może trwać 1<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. Zaćmienie tegoroczne jest mniej głębokie — Księżyc pozostanie w całości pograżony w cieniu Ziemi przez 1<sup>h</sup>14<sup>m</sup>, a maksimum zaćmienia, tj. najgłębsze zanurzenie nastąpi o godzinie 20<sup>h</sup>18<sup>m</sup>.

W czasie zaćmienia całkowitego tarcza Księżyca nie będzie niewidoczna, lecz przyjmie ciemną, czerwono-ochrową barwę. Atmosfera ziemska silnie rozprasza promieniowanie krótkofalowe, a więc w czasie trwania tej fazy do powierzchni Księżyca dociera głównie ugięte w atmosferze promieniowanie długofalowe, nadając mu charakterystyczne zabarwienie. Pociemnienie tarczy w tej fazie uzależnione jest od różnych czynników, jak np. głębokość zaćmienia, stopień zachmurzenia atmosfery. Zdarzają się zaćmienia, w czasie których tarczy Księżyca podczas centralnej fazy całkowitego jego zaćmienia w ogóle nie widać.

Całkowite zaćmienie zakończy się w chwili drugiej, wewnętrznej styczności tarczy Księżyca ze stożkiem cienia (trzeci kontakt) o godzinie 20<sup>h</sup>55<sup>m</sup>. Księżyc zacznie opuszczać cień i stopniowo coraz większa część jego tarczy będzie wydobywać się do obszaru półcienia. W momencie zewnętrznej styczności ze stożkiem cienia (czwarty kontakt), o godzinie 22<sup>h</sup>07<sup>m</sup>, zakończy się zaćmienie częściowe. Następnie do godziny 23<sup>h</sup>16<sup>m</sup> tarcza Księżyca pozostanie jeszcze w stożku półcienia Ziemi, który jednak będzie osłabiał blask naszego naturalnego satelity w stopniu prawie niedostrzegalnym.

Życzymy dobrej pogody i udanych obserwacji.

mgr Joanna UDALSKA