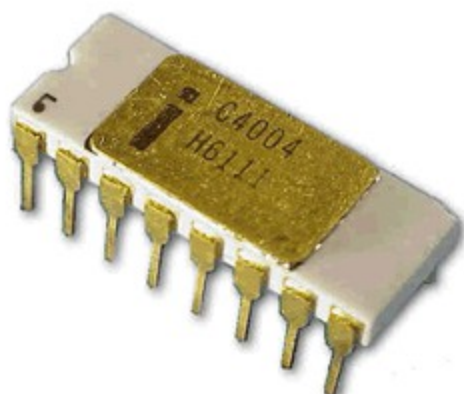


# Ile mikroprocesorów do sterowania dźwigiem

*Jak sądzisz, ile mikroprocesorów jest odpowiedzialnych za nowoczesne sterowanie dźwigiem? Jeden, kilka, a może jeszcze więcej – kilkanaście?*

Pytam, bowiem niedawno minęła okrągła rocznica powstania pierwszego komercyjnego mikroprocesora. Dokładnie w listopadzie 1971r firma Intel wprowadziła na rynek 4-bitowy układ o nazwie 4004. Składał się z ponad 2 tysięcy tranzystorów. Pierwotnym zastosowaniem była praca w kalkulatorach biurowych. Ciekawe, że obecnie jego cena jest wyższa niż przy narodzinach. Kolekcjonerzy za ten historyczny układ płacą więcej niż za tablet.



*Mikroprocesor 4004 w porcelanowej obudowie z połączanymi nóżkami, jego wartość to ok.1000\$*

Dzieje mikroprocesorów potoczyły się potem błyskawicznie i w moim odczuciu są pasjonujące. Wkrótce odpowiedź na 4004 dał Texas Instruments. Potem nastąpiła era mikroprocesorów 8-bitowych, która w dziedzinie względnie prostych sterowań trwa do dzisiaj.

W trzy lata po 4004 Intel zaprezentował legendarny układ 8080. Był to pierwszy mikroprocesor 8-bitowy produkowany na szeroką skalę. Jego architektura stała się wzorem dla kilku późniejszych konstrukcji. Wkrótce do wyścigu dołączyła Motorola z innowacyjnym mikroprocesorem 6800. Nieco później jego bardzo udaną, zmodyfikowaną wersję o nazwie 6502 stworzyli byli pracownicy Motoroli w firmie MOS

Technology. Bolesnego rozłamu doświadczył też Intel. Współtwórca jego mikroprocesorowej potęgi, amerykański fizyk włoskiego pochodzenia Federico Faggin założył z kolegą konkurencyjną firmę o nazwie Zilog. Stworzyła ona niegdyś popularny mikroprocesor Z-80. Potem do grupy mikroprocesorowców dołączyły kolejne firmy z USA, Japonii i Europy. Zazwyczaj produkowały klony protoplastów: Intela lub Motoroli. Rynek gwałtownie rósł nie tylko z powodu zastosowań mikroprocesorów w technice (w tym wojskowej) ale też konsumenckiej. Myślę o szaleństwie komputerków domowych, które wielu z nas pamięta. Ich mózgiem były wymienione: Z-80 w ZX Spectrum oraz 6502 w Atari i Commodore 64.

Poważny przełom w produkcji mikroprocesorów nastąpił 1978r. Intel rozpoczął produkcję układu 8086. Nie był to wcale pierwszy mikroprocesor 16-bitowy, ale jego siłą okazała się marka. Został zastosowany przez IBM w komputerach osobistych PC, co doprowadziło do jego wielkiej popularyzacji i dalszego rozwoju. Współczesne 64-bitowe Pentium to potomek architektury 8086.

Dwa lata przed Intelem swój pierwszy mikroprocesor 16-bitowy o nazwie TMS9900 wprowadził na rynek Texas Instruments. Był on nawet szybszy od 8086, ale posiadał stosunkowo małą przestrzeń adresową. Znalazł zastosowanie w pierwszych mikroprocesorowych sterowaniach dźwigowych, które powstały pod koniec lat 70-tych w USA.

Warto przypomnieć nasz polski epizod w produkcji mikroprocesorów. Jak większość krajów byłego RWPG Polska chciała - również z powodu handlowego embarga - rozwinąć tę technologię. Na początek wybrano układ Intela 8080 - w innych krajach bloku próbowano również kopiować klony 6800 i Z-80. Nasza Krzemowa Dolina - Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników (N-PCP) znajdowała się w Warszawie, przy ulicy Komarowa, nieopodal znanego nam wszystkim Kombinat Dźwigów Osobowych. Za niepowodzenia N-PCP niektórzy obarczali właśnie feralną lokalizację. Przejeżdżające przez Służewiec tramwaje miały generować drgania gruntu utrudniające produkcję...

Wszystkie fabryki mikroprocesorów w bloku wschodnim skończyły podobnie - zostały po przełomie lat 90-tych „zaorane”. Na miejscu N-PCP powstały biurowce, a ulicę Komarowa przemianowano na Wołoską, bo taka była jej pierwotna nazwa. Jak widać los dla Kombinat Dźwigów Osobowych. był łaskawszy...

A co stało się z amerykańskimi pionierami? Intelowi wiedzie się dobrze. W roku 1976 opracował nowy rdzeń o nazwie 8048, później udoskonalił go tworząc znakomity 8051 i chętnie(!) sprzedaje na niego licencje swoim konkurentom (w przemyśle półprzewodnikowym nazywa się to

udostępnieniem własności intelektualnej - silicon intellectual property).

Chciałbym poświęcić kilka zdań układowi 8051. Darzę go pewnym uczuciem, ponieważ (obok innej rodziny mikroprocesorów) jest wykorzystywany w produkowanych przez moją firmę sterownikach dźwigowych. Uważam 8051 za świetną konstrukcję Intela, która przetrwała próbę czasu. Dzięki innowacyjnej koncepcji rejestrów specjalnych, każdy kolejny licencjodawca tego rdzenia rozbudowuje swój 8051 o nowe funkcjonalności bez potrzeby modyfikowania listy rozkazów. Nic dziwnego, że ta rodzina jest ciągle rozwijana przez wiele koncernów, ale również mniejsze firmy np. polską spółkę Digital Core Design z Bytomia. 8051 dał praktyczny początek burzliwemu rozwojowi mikrokontrolerom, czyli mikroprocesorom, które w jednym układzie scalonym zawierają nie tylko jednostkę centralną odpowiedzialną za przetwarzanie informacji, ale też pamięci i rozbudowane układy peryferyjne np. transmisji danych. Jest oczywiste, że tego typu układy scalone są szczególnie predysponowane do zastosowań w sterowaniach, również dźwigowych. Ocenia się, że teraz 95% produkcji mikroprocesorów to właśnie mikrokontrolery.



*Współczesny klon rdzenia 8051 produkcji firmy Silicon Laboratories, jego cena to ok. 15\$*

Wróćmy do Intela: w ubiegłym roku, po 40 latach od premiery 4004 zysk netto koncernu był rekordowy – 12,9 mld USD przy przychodach 54 mld USD. Świetne wyniki finansowe zawdzięcza rozwojowi mikroprocesorów dla komputerów osobistych tocząc na tym polu bój o prymat z firmą AMD. Wydaje się, że Intel tę walkę wygrywa.

Texas Instruments pozostał jedną z czołowych firm półprzewodnikowych na świecie. Nadal wytwarza mikroprocesory, ale głównie rozwija układy scalone dla elektroniki konsumenckiej, szczególnie łączności bezprzewodowej.

Kolejny mikroprocesorowy prekursor - Motorola współcześnie całkowicie zrezygnowała z produkcji mikroprocesorów. Powróciła do swoich źródeł, czyli telekomunikacji. Dobrą tradycję podtrzymuje jednak firma Freescale, która w 2004r została wydzielona z Motoroli i zasłynęła jako główny

dostawca mikroprocesorów Power PC dla Apple.

Dawni „buntownicy” z Intela - Zilog działają w elektronice do dzisiaj, ale nigdy już nie stworzyli układu, który powtórzyłby sukces Z-80. Przez pewien czas Zilog nawet przestał istnieć, ale wskrzeszony obecnie zajmuje się głównie układami scalonymi dla samochodów.

Natomiast „odszczępieńcy” z Motoroli - firma MOS Technology, twórczyni świetnego układu 6502 w poważne tarapaty wpadła wcześniej. Została przejęta przez znane przedsiębiorstwo Commodore, z którym zbankrutowała.

Obecnie wytwarza się tysiące typów mikroprocesorów. Przytoczmy prawo Moore'a opisujące ich ewolucję. Mówi ono, że liczba tranzystorów, z których są zbudowane, będzie się podwajać co 18 miesięcy. Stwierdzenie to zachowuje zadziwiającą prawdziwość od czasu wczesnych lat 70.

Od początku XXI w. jesteśmy świadkami i uczestniczymy w kolejnej rewolucji w architekturze mikrokontrolerów, szczególnie 32-bitowych. A wszystko za sprawą angielskiej firmy Advanced RISC Machines, która nie mając ani jednej linii technologicznej sprytnie zaczęła kontrolować większość producentów mikroprocesorów. Jej pomysły są studiowane przez elektroników na całym świecie – również przeze mnie – wywierając bowiem będą coraz większy wpływ na sterowania dźwigowe.

Na zakończenie rozwiążmy quiz ze wstępu artykułu - sugestia trzecia wydaje się najtrafniejsza!

*Jerzy Kwaśniewski*

*Autor ukończył studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Jest doświadczonym konstruktorem systemów mikroprocesorowych. Kieruje firmą **cito**, która specjalizuje się w elektronice dźwigowej - [www.cito.biz](http://www.cito.biz)*