

System mikroprocesorowy

Pojęcie systemu mikroprocesorowego

Przetwarzanie informacji odbywa się przy użyciu **systemu mikroprocesorowego**.

Najważniejszą częścią takiego systemu jest układ przetwarzający informacje, czyli **procesor**. Procesor przetwarza informacje wykonując na niej elementarne operacje zwane **instrukcjami (rozkazami)**. Ciąg takich instrukcji realizujący konkretne zadanie przetwarzania informacji nazywamy **programem**. Dlatego też do systemu mikroprocesorowego oprócz danych należy

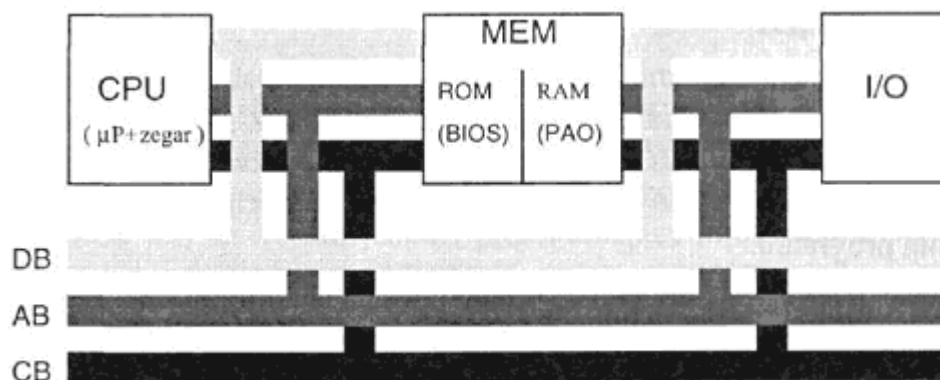
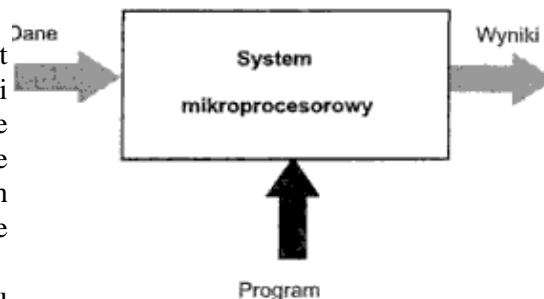
także dostarczyć także program lub zestaw programów, czyli **oprogramowanie (software)**.

Procesor jest układem scalonym, którego działanie polega na wykonywaniu instrukcji programów, czyli jego rolę można porównać do mózgu człowieka. Procesor nadzoruje i synchronizuje pracę wszystkich urządzeń w komputerze.

Poszczególne rodzaje procesorów różnią się od siebie poprzez inną architekturę (CISC lub RISC), liczbę bitów przetwarzanych w jednym cyklu (mówimy np. o procesorze 16-, 32-, 64-bitowym), czy też poprzez częstotliwość taktowania podawaną w MHz.

Pojęcie procesora jest często utożsamiane z pojęciem **CPU (Central Processing Unit - główna jednostka przetwarzania danych)**. W przypadku komputera jednoprocessorowego CPU oraz procesor oznaczają dokładnie to samo i częściej używa się właśnie tego drugiego terminu. Kiedy jednak na płycie głównej znajduje się więcej procesorów, to słowo CPU nabiera szerszego znaczenia - jest zbiorczym określeniem wszystkich procesorów (nie należy więc używać sformułowania typu „ten komputer posiada 2 CPU”).

W celu stworzenia efektywnie pracującego systemu mikroprocesorowego procesor musi współpracować z dodatkowymi układami, takimi jak pamięć oraz układy wejścia/wyjścia.



Schemat blokowy systemu mikroprocesorowego.

Znaczenie poszczególnych układów:

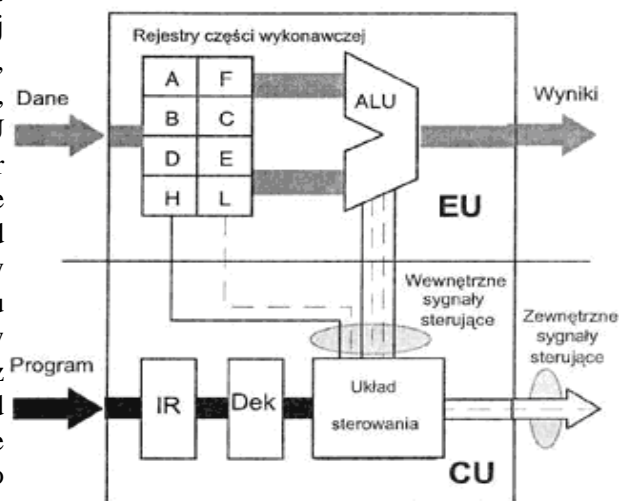
- **CPU** - przetwarzanie informacji oraz sterowanie pracą pozostałych układów systemu. W skład CPU wchodzi: **mikroprocesor, zegar, koprocessor arytmetyczny** oraz opcjonalnie **sterownik magistral**.
 - **mikroprocesor** przetwarza informacje i steruje pracą reszty układów,

- **zegar systemowy** wytwarza tzw. przebiegi czasowe niezbędne do pracy mikroprocesora i całego systemu,
 - **sterownik magistral** pośredniczy w sterowaniu magistralami, wytwarzając na podstawie informacji z mikroprocesora sygnały sterujące pracą pamięci i układów wejścia/wyjścia,
 - **koprocesor arytmetyczny** służy do wykonywania numerycznych obliczeń zmiennoprzecinkowych.
- **Pamięć** - przechowywanie programów (bloków instrukcji) w miejscu, skąd mikroprocesor może je szybko, bez zbędnego oczekiwania, odczytywać. W bloku pamięci systemu stosuje się pamięci RAM (pamięć operacyjna) oraz ROM (np. BIOS).
 - **Układy wejścia/wyjścia I/O**- pośredniczenie w wymianie informacji pomiędzy mikroprocesorem i pamięcią systemu a urządzeniami zewnętrznymi w stosunku do systemu - drukarka, monitor, stacja dysków.
 - **Magistrala danych DB** - przesyłanie danych, wyników oraz kodów instrukcji. Jest to magistrala dwukierunkowa, tzn. informacje zarówno wypływają do mikroprocesora, jak i są przez niego wysyłane do innych układów.
 - **Magistrala adresowa AB** - przesyłanie adresów komórek pamięci lub układów wejścia/wyjścia, z którymi chce się komunikować mikroprocesor. Jest to magistrala jednokierunkowa, tzn. adresy są generowane przez mikroprocesor i są kierowane do pamięci bądź układów wejścia/wyjścia.
 - **Magistrala sterująca CB** - sterowanie pracą układów współpracujących z mikroprocesorem oraz sygnalizowanie pewnych określonych stanów tych układów.

Budowa mikroprocesora

Podstawowa budowa procesora sprowadza się do **jednostki wykonawczej EU (Execution Unit)**, która przetwarza informacje wykonując wszelkie operacje arytmetyczne i logiczne oraz **jednostki sterującej CU**, która określa rodzaj wykonywanych operacji. W skład jednostki wykonawczej wchodzi: jednostka arytmetyczno-logiczna ALU oraz zestaw

współpracujących z nią rejestrów. Informacją wejściową części wykonawczej są dane, zaś wyjściową wyniki (liczby, tekst, sygnały sterujące pracą urządzeń, itp.). W skład jednostki sterującej CU wchodzi: rejestr rozkazów IR, dekodery rozkazów i układ sterowania. W rejestrze rozkazów przechowywany jest kod aktualnie wykonywanego rozkazu. Kody rozkazów pobierane są do rejestru rozkazów z pamięci. Ciąg rozkazów tworzy program wykonywany przez system. Po pobraniu z pamięci kod rozkazu jest dekodowany w dekodery rozkazów, czyli jest określone, jakiego rozkazu kod znajduje się w dekodery rozkazów. Na tej podstawie układ sterowania wytwarza odpowiedni sygnał sterujący



Schemat blokowy procesora.

Architektura procesora

CISC (Complex Instruction Set Computing - obliczenia z rozbudowanym zestawem instrukcji)

Według architektury CISC były tworzone już pierwsze procesory, które wyposażano w pełny zestaw instrukcji mający im zapewnić wykonanie każdego polecenia użytkownika (konkretnie programu). Z czasem okazało się jednak, że w 80 procentach przypadków było wykorzystywanych tylko 20 procent dostępnych instrukcji, a pozostałe tylko sporadycznie. Zaowocowało to bardziej zaawansowaną architekturą o nazwie RISC. Procesory montowane w pecetach, np. procesor Pentium, bazują na architekturze typu CISC.

RISC (Reduced Instruction Set Computing - obliczenia ze zredukowanym zestawem instrukcji)

Rodzaj architektury procesora, według której produkowane są najnowocześniejsze i najbardziej wydajne procesory, takie jak Alpha czy PowerPC. Architektura RISC charakteryzuje się przede wszystkim: nieliczną listą rozkazów (zawierającą tylko proste rozkazy wykonywane typowo w czasie jednego cyklu maszynowego), wyłącznie prostymi trybami adresowania (zwykle tylko adresowanie natychmiastowe, adresowanie bezpośrednie, adresowanie za pomocą rejestrów), dużą liczbą rejestrów uniwersalnych, wykonywaniem operacji arytmetycznych i logicznych wyłącznie na argumentach umieszczonych w rejestrach uniwersalnych, wykorzystaniem mechanizmów przyspieszających pracę procesora (praca potokowa, pamięć podręczna).

Słowniczek

MIPS (Million Instructions Per Second - milion instrukcji na sekundę)

Coraz rzadziej używany współczynnik mierzący moc obliczeniową procesorów. Określa on, ile milionów instrukcji może przetworzyć dany procesor w ciągu sekundy. Różne instrukcje wymagają różnego zaangażowania się w nie procesora, a oprócz tego rzeczywista szybkość komputera zależy jeszcze od innych czynników - takich jak szybkość dysków twardych, pamięci RAM, magistrali danych, itp.

FLOPS (Floating Point Operations Per Second - operacje zmiennopozycyjne na sekundę)

Jednostka wydajności obliczeniowej procesorów. Jeden FLOPS to jedna operacja zmiennopozycyjna wykonana w ciągu jednej sekundy. Moc obliczeniową współczesnych procesorów mierzy się w gigaflopsach (GFLOP).

częstotliwość taktowania

Jest to rytm pracy procesora w komputerze. Funkcję wyznaczającego ją metronomu pełni kryształ krzemowy, który podaje procesorowi tempo działania (liczba cykli obliczeniowych na sekundę). Pierwsze pecety IBM XT miały procesory działające z częstotliwością taktowania 4,77 MHz. Obecnie produkuje się procesory w zakresie do 4 GHz. Zwiększanie częstotliwości taktowania procesorów to nie jedyny sposób na wzrost ich szybkości działania. Ważna jest także architektura, liczba przetwarzanych bitów w jednym cyklu, itd.

częstotliwość

Parametr określający, jak często w ciągu sekundy powtarza się jakieś cykliczne zjawisko, np. ruch wahadła. Wartość częstotliwości jest podawana w hercach (oznaczane Hz), gdzie 1 Hz to jedno drgnienie (wychylenie od stanu początkowego i powrót do niego) na sekundę.

herc

Jednostka miary częstotliwości opisująca liczbę drgań sygnału na sekundę. Sygnał 100 herców (Hz) drga więc 100 razy na sekundę. W kilohercach (kHz) mierzy się np. częstotliwość próbkowania dźwięku, a w megahercach (MHz) częstotliwość taktowania procesora. Jednostka herc pochodzi od nazwiska niemieckiego fizyka Heinricha Hertza, który zajmował się m.in. badaniem fal.