

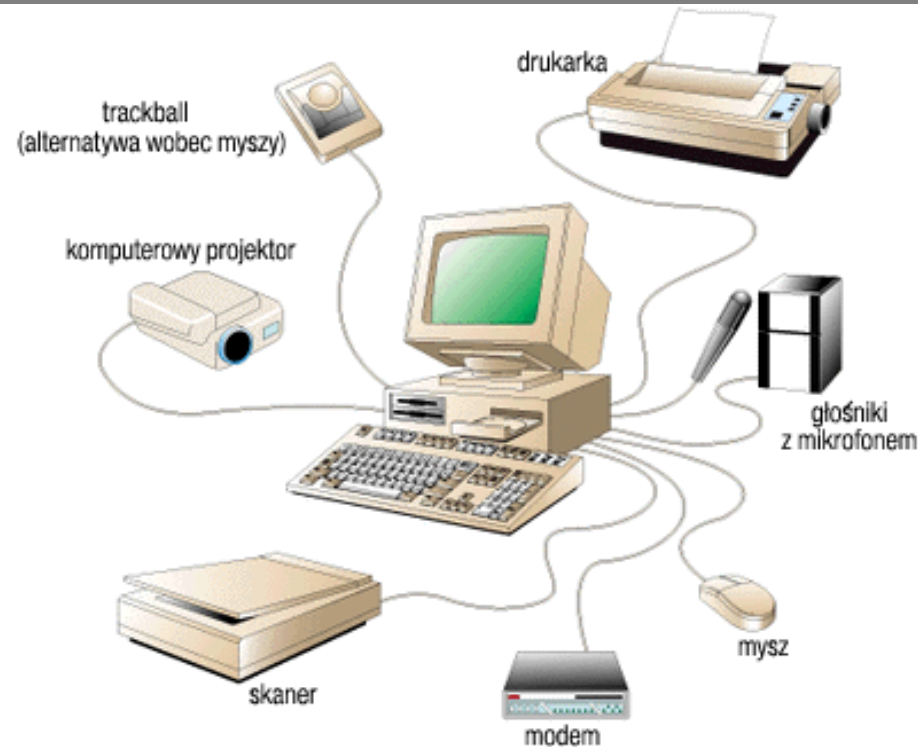
UKŁADY I OPERACJE WEJŚCIA/WYJŚCIA

- **Układy wejścia/wyjścia**
- **Operacje wejścia/wyjścia**

UKŁADY WEJŚCIA/WYJŚCIA

Def. Układem we/wy nazywamy układ elektroniczny pośredniczący w wymianie informacji pomiędzy mikroprocesorem i pamięcią systemu z jednej strony a urządzeniem peryferyjnym (zewnętrznym urządzeniem współpracującym) z drugiej.

Dla systemu mikroprocesorowego układ we/wy widoczny jest jako rejestr lub zespół rejestrów o określonych adresach oraz pewien zestaw sygnałów sterujących.



UKŁADY WEJŚCIA/WYJŚCIA

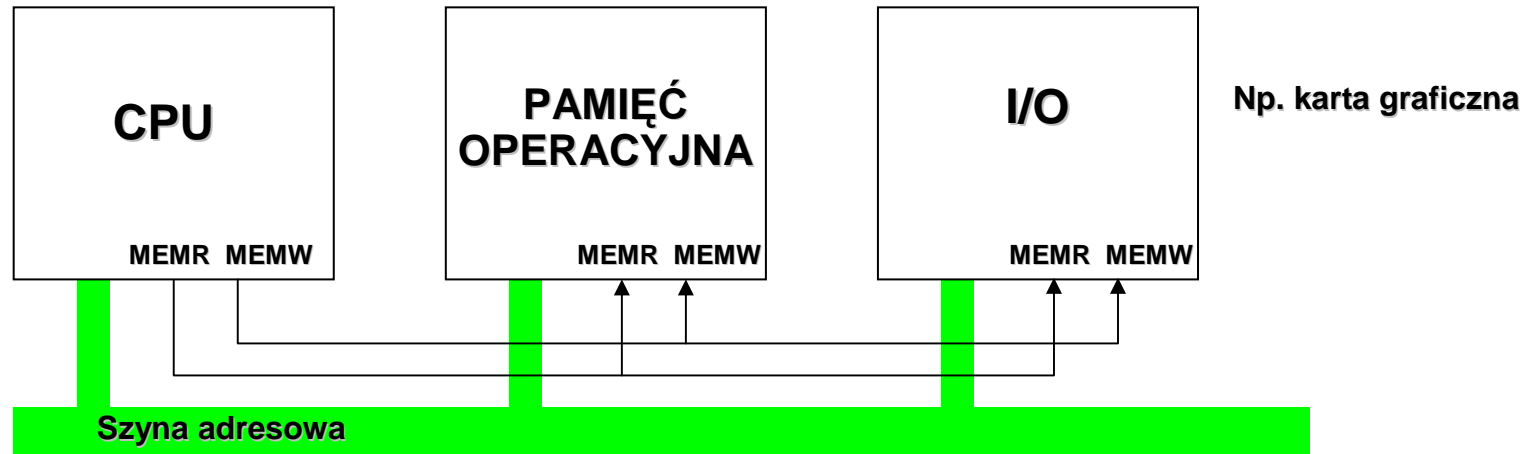
Urządzenia peryferyjne mogą służyć do wprowadzania, wyprowadzania bądź przechowywania informacji lub być układami wykonawczymi.

Dlaczego konieczne jest pośredniczenie?

- różnice w szybkości działania (konieczne jest więc sterowanie przepływem informacji)
- różnice w parametrach elektrycznych (konieczna więc translacja poziomu sygnałów)
- wymagają podania informacji o określonym formacie wraz z pewnymi sygnałami sterującymi (np. Sygnał wideo wraz z synchronizacją)

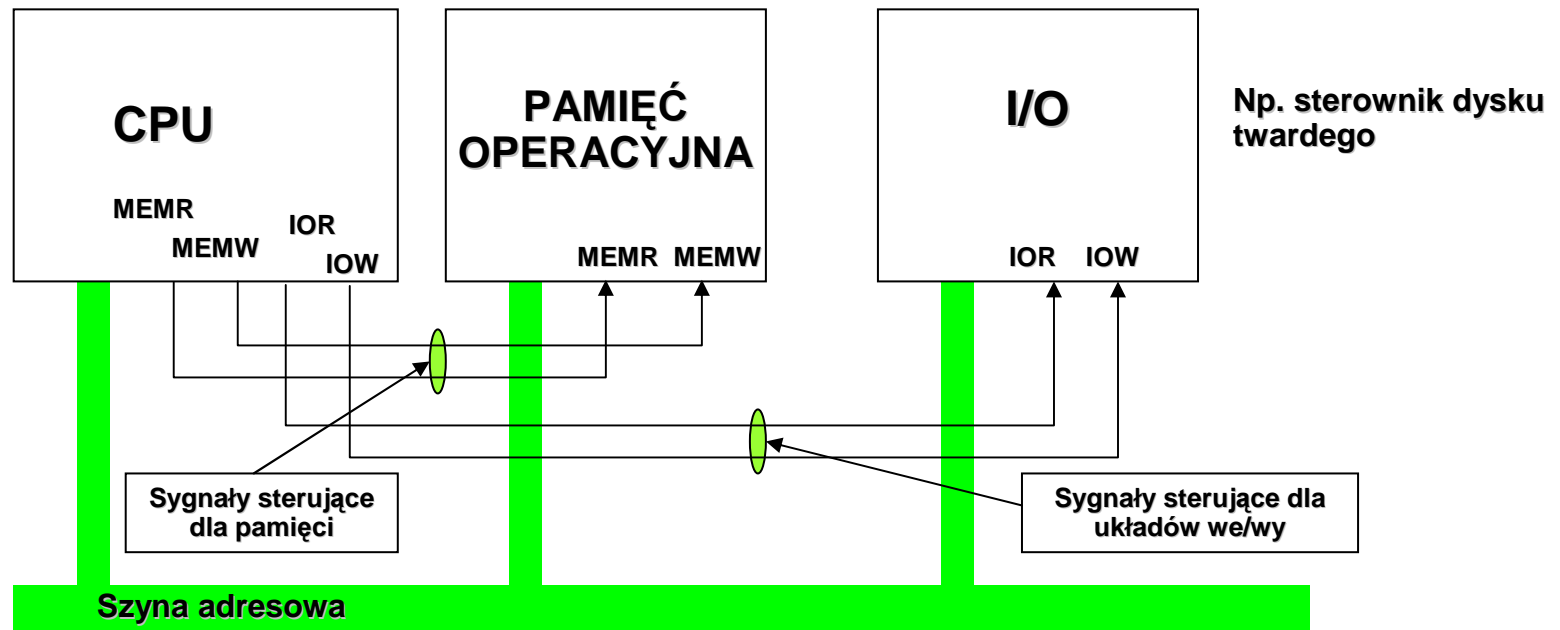
Układy wej/wyj podobnie jak pamięci posiadają wejścia adresowe i sterujące.

UKŁADY WEJŚCIA/WYJŚCIA WSPÓŁADRESOWALNE Z PAMIĘCIĄ



Def. W przypadku układów współadresowalnych z pamięcią operacyjną wybieramy obiekt, na którym dokonujemy operacji (komórka pamięci lub rejestr układu we/wy), za pomocą adresu (istnieje potrzeba wydzielenia w pamięci przestrzeni dla adresów układów we/wy). Sygnały sterujące są wspólne dla pamięci i układów we/wy.

UKŁADY WEJŚCIA/WYJŚCIA IZOLOWANE



Def. Dla izolowanych układów we/wy wybieramy obiekt, na którym dokonujemy operacji (komórka pamięci lub rejestr układu we/wy), za pomocą sygnałów sterujących. Przestrzenie adresowe pamięci układów we/wy są rozdzielone

OPERACJE WEJŚCIA/WYJŚCIA

Def. Operacjami wejścia/wyjścia nazywamy całokształt działań potrzebnych do realizacji wymiany informacji pomiędzy mikroprocesorem i pamięcią z jednej strony a układem wejścia/wyjścia z drugiej.

Operacje wejścia/wyjścia mogą być realizowane:

- **od początku do końca przy udziale procesora - przesyłana informacja przepływa przez rejestry procesora, który także steruje każdym krokiem realizacji operacji - są to operacje z bezpośrednim sterowaniem przez mikroprocesor**
- **poprzez zainicjowanie operacji przez procesor, który następnie przekazuje nadzór nad realizacją operacji innemu układowi (zarządcy magistrali) - są to operacje z pośrednim sterowaniem przez mikroprocesor (z bezpośrednim dostępem do pamięci - DMA).**

OPERACJE Z BEZPOŚREDNIM STEROWANIEM PRZEZ MIKROPROCESOR

Operacje wejścia/wyjścia z bezpośrednim sterowaniem przez mikroprocesor :

- bezwarunkowe operacje wejścia/wyjścia
- operacje z testowaniem stanu układu wejścia/wyjścia
- operacje z przerwaniem programu

Def. Bezwarunkową operacją wejścia/wyjścia nazywamy taką operację, przy realizacji której mikroprocesor nie sprawdza gotowości układu wejścia/wyjścia do tej wymiany. Są to operacje najprostsze realizowane tylko w niektórych przypadkach np. przesłanie sygnału do wyświetlania informacji za pomocą zestawu diod elektroluminescencyjnych.

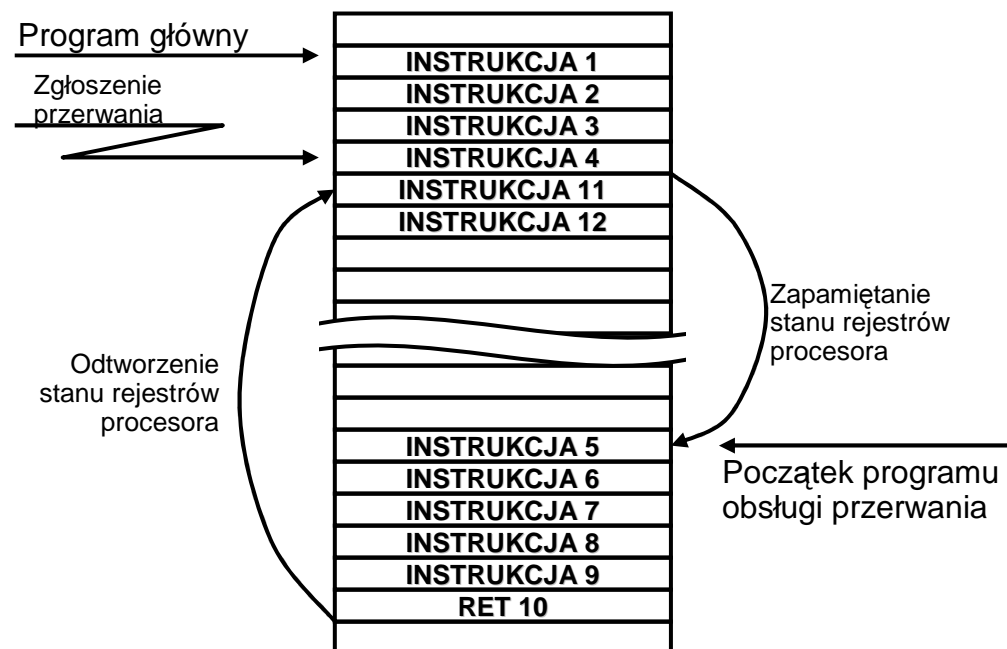
Def. Przy realizacji operacji wejścia/wyjścia z testowaniem stanu układu wejścia/wyjścia, mikroprocesor sprawdza sygnał (np. określony bit kontrolny) gotowości układu do wymiany. W przypadku potwierdzenia gotowości do wymiany przez układ jest ona realizowana. Operacje te są stosowane np. przy współpracy z przetwornikiem a/c - procesor cyklicznie przepytuje przetwornik (tzw. pętla przepytывania) do chwili uzyskania zgłoszenia gotowości.

OPERACJE Z BEZPOŚREDNIM STEROWANIEM PRZEZ MIKROPROCESOR

operacje z przerwaniem programu

Operacje wejścia/wyjścia z przerwaniem programu eliminują wady operacji z testowaniem stanu układu.

Procesor wykonuje program główny oczekując na zgłoszenie gotowości. Zgłoszenie powoduje przerwanie wykonywania programu głównego i zapamiętanie informacji potrzebnej do późniejszego powrotu do programu głównego. Procesor przechodzi do wykonania programu obsługi przerwania (ISR - interrupt service routine) - następuje wymiana informacji z układem we/wy. Po zakończeniu wymiany (programu obsługi przerwania) procesor kontynuuje przerwany program główny.



OPERACJE Z BEZPOŚREDNIM STEROWANIEM PRZEZ MIKROPROCESOR

operacje z przerwaniem programu

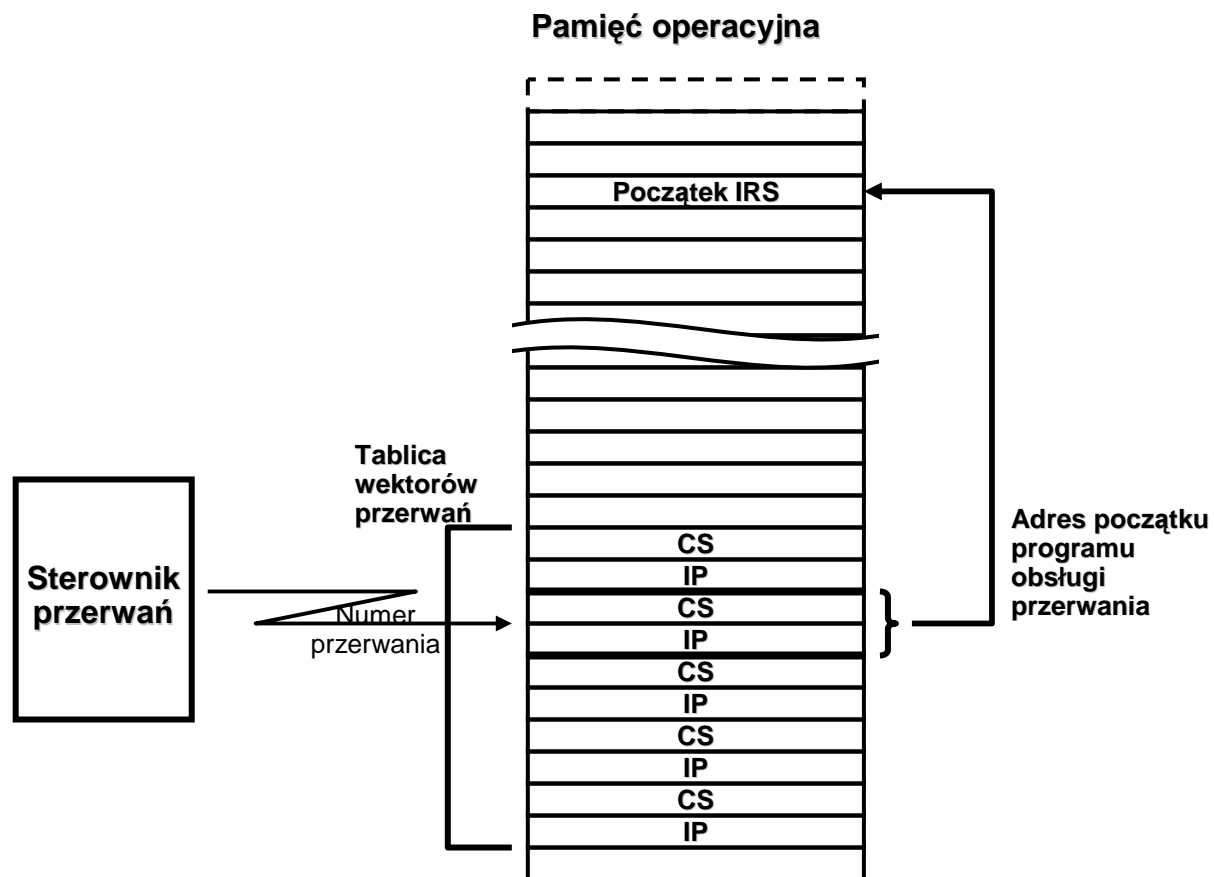
W przypadku pojawienia się jednoczesnego kilku zgłoszeń od urządzeń we/wy sytuacja może się komplikować. Dlatego stosuje się tzw. sterownik przerwania.

Główne zadania sterownika przerwania:

- pośredniczenie w przyjmowaniu zgłoszeń przerwania pomiędzy procesorem i układami we/wy
- przyjmowanie zgłoszeń od wielu układów we/wy (procesor posiada tylko jedno wejście zgłoszenia przerwania)
- wybór spośród wielu zgłoszeń tego, które zostanie obsłużone
- sygnalizowanie wyboru przez podanie adresu układu we/wy, z którym zostanie dokonana wymiana (adresu programu obsługi przerwania realizującego tą wymianę, a właściwie numer pozycji w *tablicy wektorów przerwania*)
- wygenerowanie sygnału zgłoszenia przerwania bezpośrednio do procesora

OPERACJE Z BEZPOŚREDNIM STEROWANIEM PRZEZ MIKROPROCESOR

operacje z przerwaniem programu - tablica wektorów przerwań



OPERACJE Z POŚREDNIM STEROWANIEM PRZEZ MIKROPROCESOR (DMA)

Def. Operacje wejścia/wyjścia polegające na inicjowaniu operacji przez procesor i przekazaniu sterowania specjalizowanemu układowi zwanemu *sterownikiem DMA* (*direct memory access*) nazywamy operacją o bezpośrednim dostępie do pamięci.

W operacji DMA transmisja informacji przebiega pomiędzy układem we/wy a wydzielonym obszarem pamięci pod kontrolą sterownika DMA. Po zgłoszeniu żądania przejęcia kontroli nad magistralami (za pomocą sygnału HOLD) procesor inicjuje operację i przechodzi w stan zawieszenia (odseparowanie się od magistral). Po zakończeniu transmisji sterownik DMA zwraca procesorowi kontrolę nad magistralami.

