Akademia Nauk Stosowanych
Wydział Nauk Inżynieryjnych
Kierunek: Informatyka
studia I stopnia, semestr 2

AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH W NOWYM SĄCZU

Systemy operacyjne

WYKŁAD 14

dr inż. Stanisława Plichta

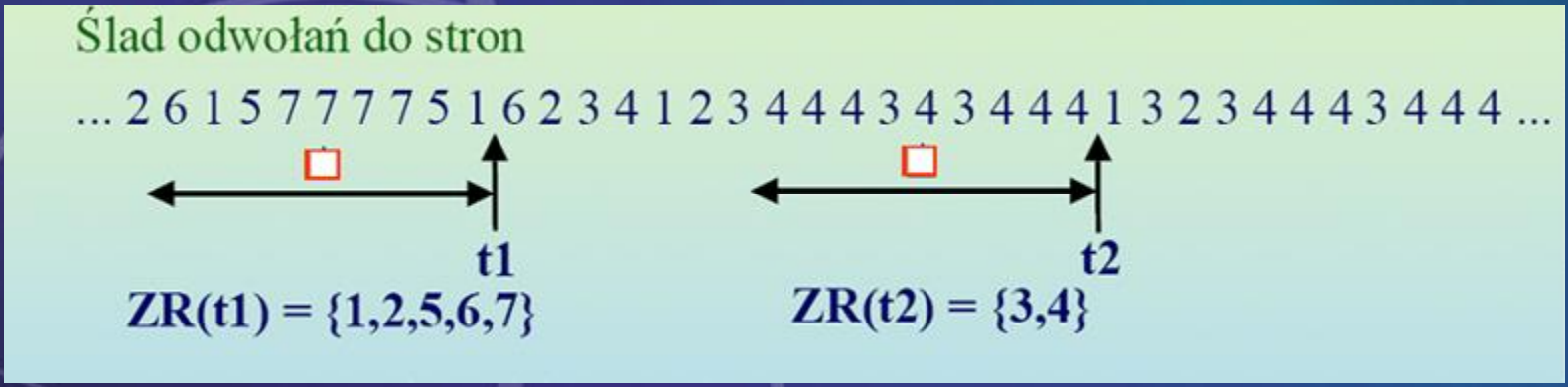
splichta@ans-ns.edu.pl

Model zbioru roboczego

- ***Strefa programu*** – zbiór stron pozostających we wspólnym użyciu.
- Program składa się z wielu stref, które mogą na siebie zachodzić.
- Program w trakcie wykonania przechodzi od strefy do strefy.
- Aby uniknąć szamotania należy przydzielić procesowi taka liczbę ramek, aby mógł w nim pomieścić swoją ***bieżącą strefę.***

Model zbioru roboczego

- ***Model zbioru roboczego*** opiera się na założeniu, że program ma charakterystykę strefową (lokalność odwołań).
- ***Okno zbioru roboczego*** □ to ustalona liczba odwołań do stron.
- ***Zbiór roboczy*** to zbiór stron do których nastąpiło □ ostatnich odwołań.



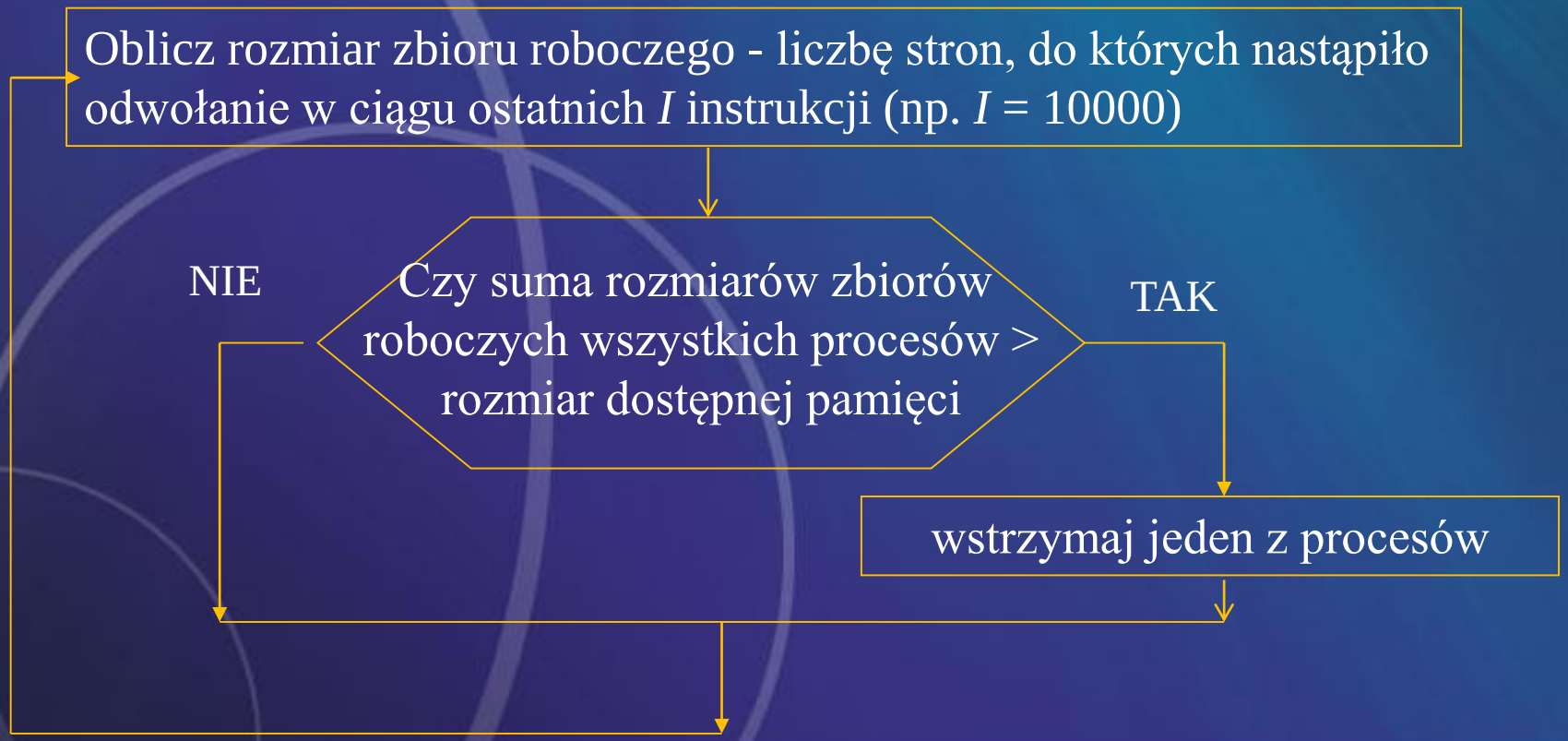
RZR_i – rozmiar zbioru roboczego i-tego procesu

Z – całkowite zapotrzebowanie na ramki $Z=\Sigma RZRi$

Szamotanie powstaje gdy Z> liczba dostępnych ramek

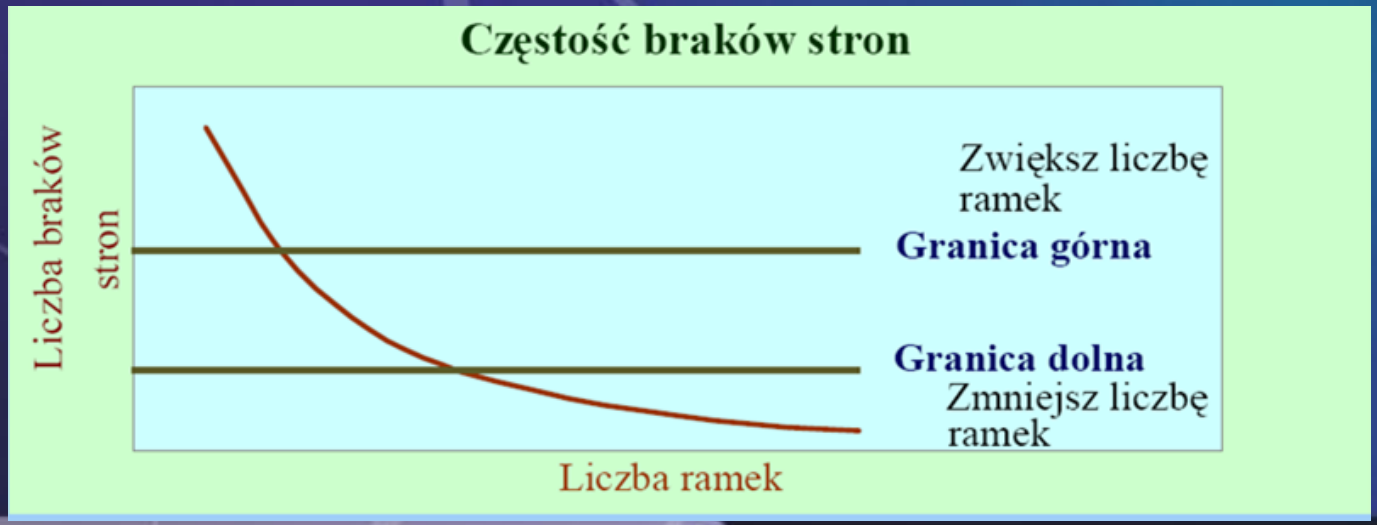
Zbiory robocze procesów

Strategia zbioru roboczego zapobiega szamotaniu i utrzymuje stopień wieloprogramowości na wysokim poziomie – optymalizuje wykorzystanie procesora



Częstość braków stron

- Model zbioru roboczego daje dobre rezultaty, jednak nie jest wygodną metodą nadzorowania szamotania.
- Prostszym sposobem jest mierzenie częstości braków stron.
  - Ustala się dolną i górną granicę częstości braków stron.
  - Jeśli proces przekracza górną granicę, przydziela mu się dodatkową ramkę (w przypadku niedoboru ramek można wstrzymać jakiś proces).
  - Jeżeli częstość braku stron procesu spada poniżej dolnej granicy, odbiera mu się ramkę.



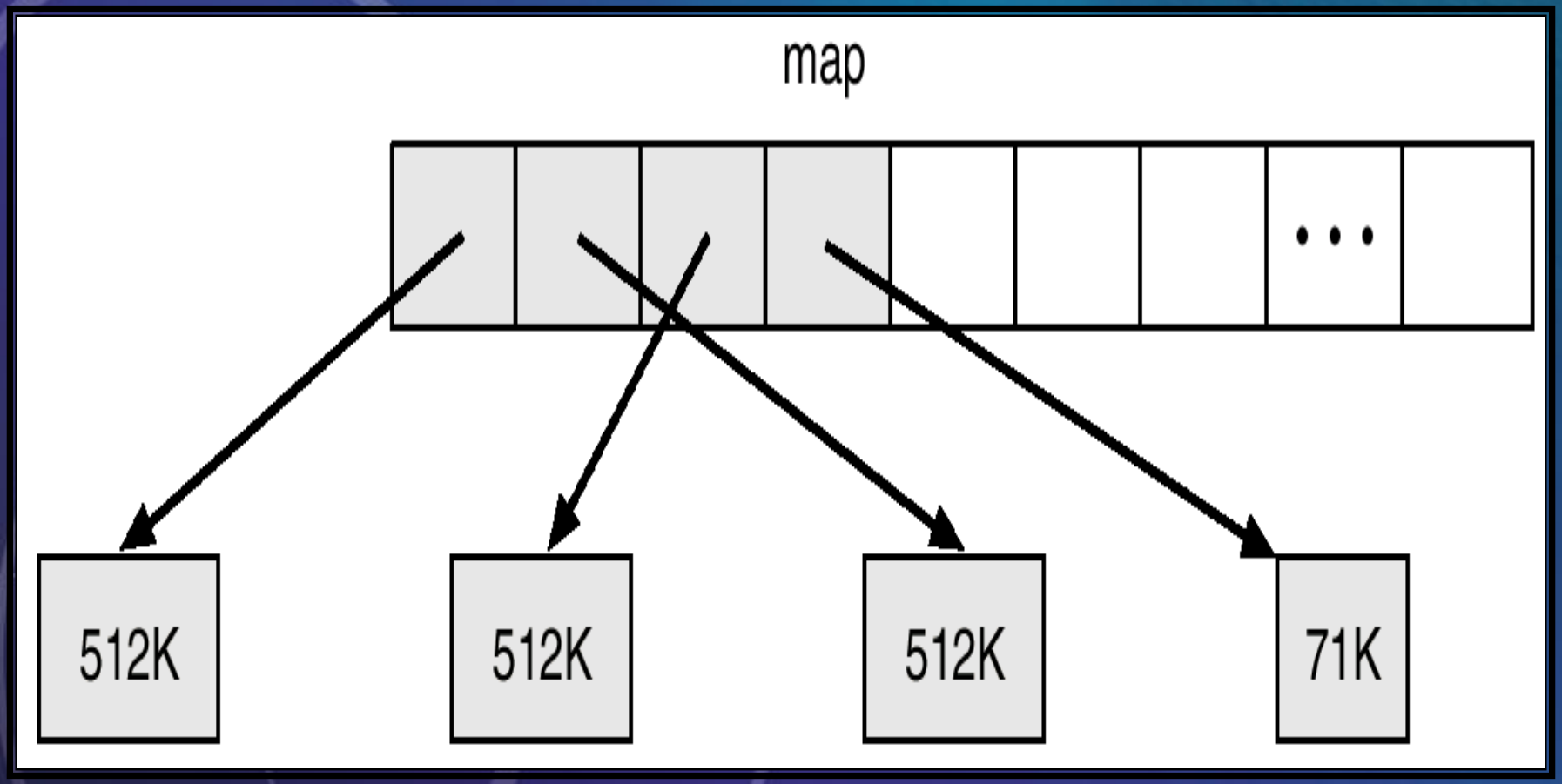
Zarządzanie obszarem wymiany

- Cel – najlepsza przepustowość pamięci wirtualnej.
- Systemy z wymianą - obraz całych procesów.
- Systemy ze stronicowaniem – strony.
- Wiele obszarów wymiany – różne dyski.
- Nadmierne oszacowanie wielkości obszaru wymiany – bezpieczniejsze.

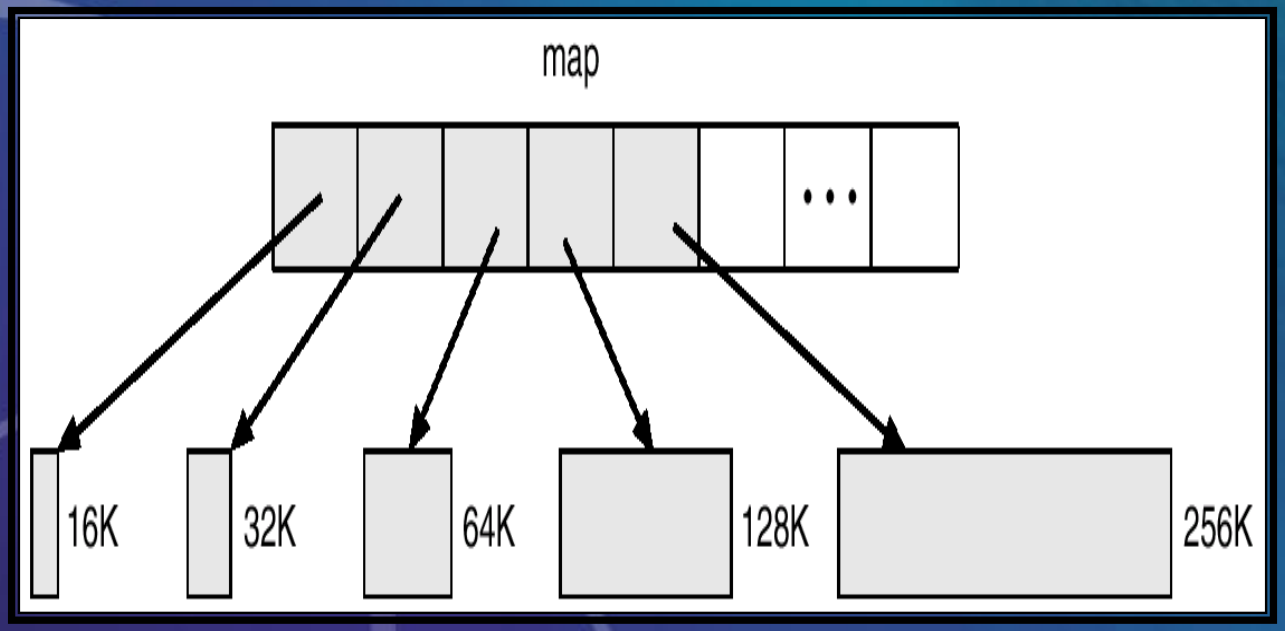
Umiejscowienie obszaru wymiany

- System plików
  - zastosowanie procedur systemu plików,
  - mała wydajność.
- Osobna strefa dyskowa
  - bez struktury katalogowej,
  - zarządca pamięci obszaru wymiany – optymalizacja ze względu na szybkość.

Mapa wymiany segmentu tekstu



Mapa wymiany segmentu danych



Rozmiar bloku wskazywanego przez pozycję i mapy = 2^i*16KB
rozmiar<=2MB.

Proces powiększa segment danych – przydziela mu się nowy blok dwa razy większy.

LINUX – zarządzanie pamięcią

- W systemie Linux zarządzanie pamięcią obejmuje:

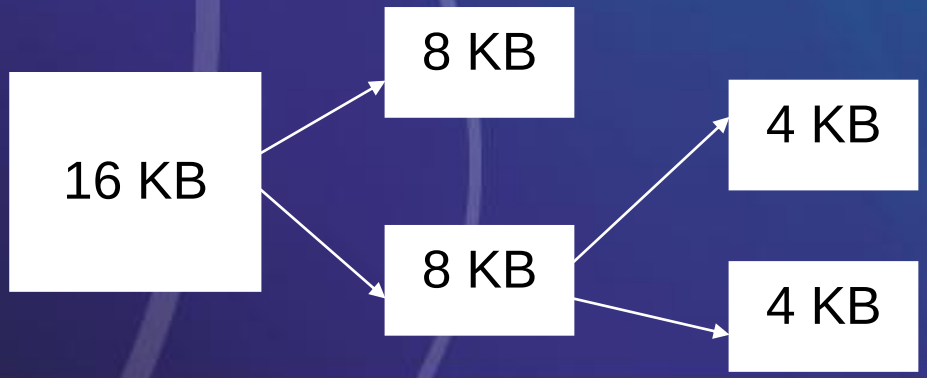
- **System zarządzania pamięcią fizyczną**
- **System zarządzania pamięcią wirtualną**

LINUX – zarządzanie pamięcią

- Zarządcą podstawowej pamięci fizycznej w jądrze systemu jest dyspozytor stron - przydział i zwalnianie wszystkich fizycznych stron (ramek).

ALGORYTMEM SĄSIEDNICH STERT

- Najmniejszą możliwą do przydzielenia w ten sposób jednostką jest pojedyncza strona fizyczna.



LINUX – zarządzanie pamięcią

- Wszystkie przydziały pamięci są zarezerwowane
  - statycznie
  - dynamicznie

Specjalizowane podsystemy zarządzania pamięcią

- System pamięci wirtualnej.
- Dyspozytor obszarów zmiennej długości, czyli funkcja kmalloc.
- Dwie trwałe pamięci podręczne jądra:
  - podręczna pamięć buforów
  - podręczna pamięć stron

System pamięci wirtualnej

Jądro utworzy nową wirtualną przestrzeń adresową:

- Gdy proces rozpoczyna wykonanie nowego programu za pomocą funkcji systemowej execl - proces otrzymuje nową pustą wirtualną przestrzeń adresową
- Przy tworzeniu nowego procesu za pomocą funkcji systemowej fork - nowy proces dziedziczy przestrzeń adresową procesu macierzystego

System pamięci wirtualnej

- Zmodyfikowana wersja algorytmu zegarowego (drugiej szansy) - wieloprzebiegowy zegar - miara stopnia aktywności strony w ostatnim czasie.
- procedura stronicująca wybiera do wyrzucenia strony wg kryterium najrzadszego ich używania (LRU).
- przydział bloków na urządzeniach wymiany odbywa się wg mapy bitowej używanych bloków - stale przechowywana w PAO.
- Strony zapisywanie w sposób ciągły w sąsiednich blokach - algorytm najlepszego dopasowania.

Właściwości urządzeń wejścia/wyjścia

1. **Tryb transmisji danych**
   - znakowy
   - blokowy
2. **Sposób dostępu do danych**
   - sekwencyjny
   - swobodny
3. **Tryb pracy urządzenia**
   - synchroniczny
   - asynchroniczny
4. **Tryby współdzielenia**
   - wyłączny
   - współdzielony
5. **Szybkość działania (transmisji)**
   - od bardzo wolnych (np. drukarka)
   - do bardzo szybkich (np. dysk)
6. **Kierunek dostępu do danych**
   - urządzenia we/wy
   - urządzenia we
   - urządzenia wy

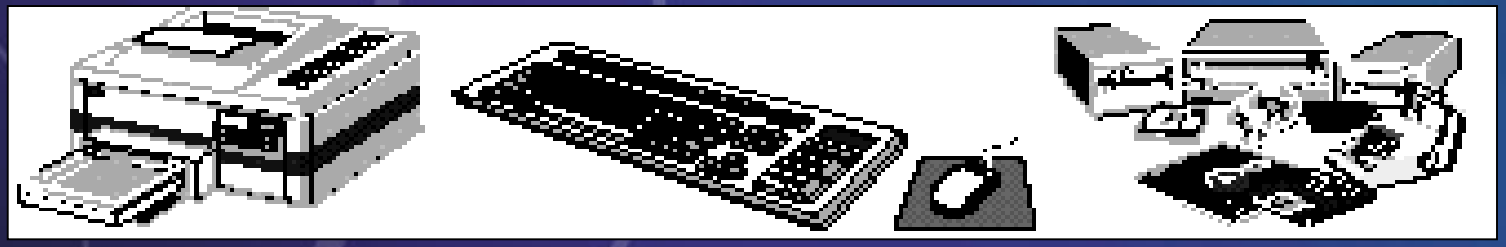
Struktura mechanizmu wejścia/wyjścia

oprogramowanie

sprzęt

Podsystem we/wy w jądrze systemu operacyjnego

Moduł sterujący	Moduł sterujący	Moduł sterujący
sterownik portu		Adapter
Sterownik urządzenia	Sterownik urządzenia	Sterownik urządzenia

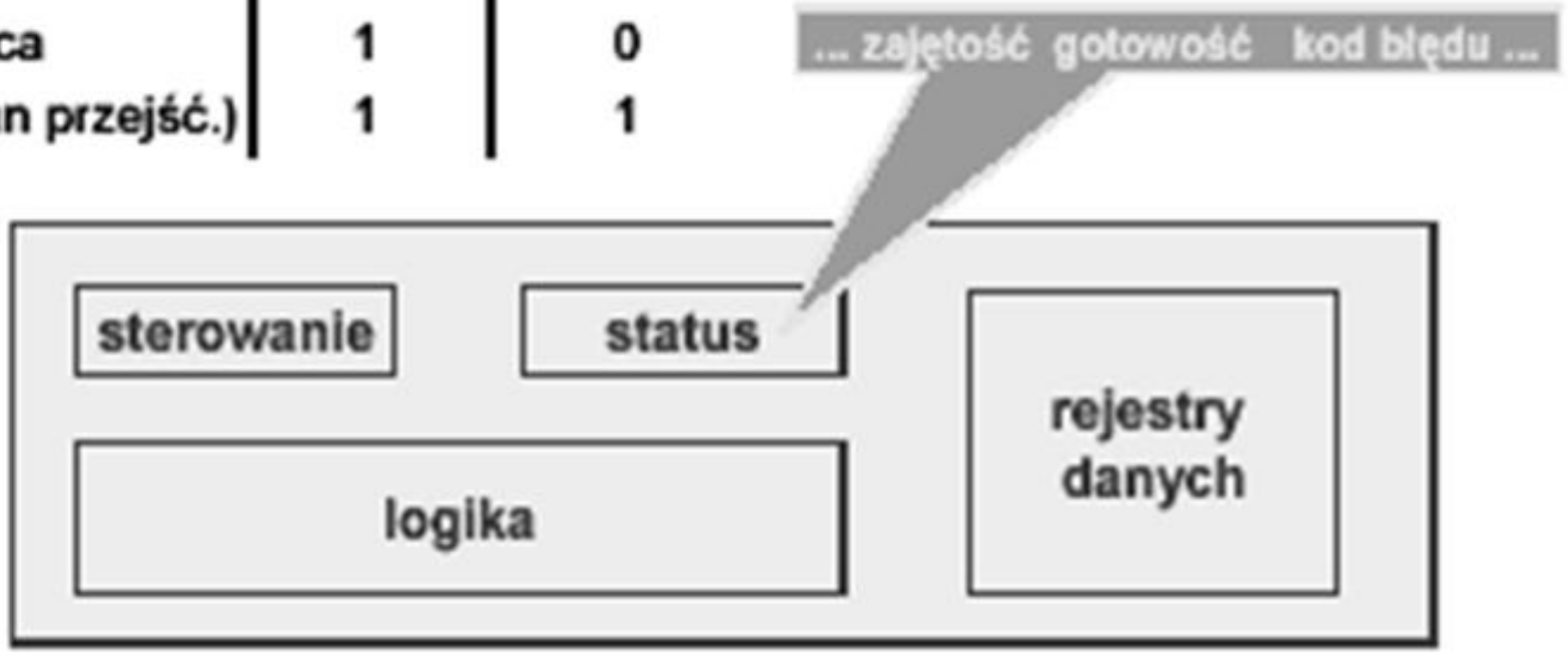


Podsystem wejścia/wyjścia nadzoruje

- Zarządzanie przestrzenią nazw plików i urządzeń.
- Przebieg dostępu do plików i urządzeń.
- Poprawność operacji (np. modem nie może przeszukiwać).
- Przydzielanie miejsca w systemie plików.
- Przydział urządzeń.
- Buforowanie, przechowywanie podręczne oraz spooling.
- Planowanie operacji WE/WY.
- Doglądanie stanu urządzeń, obsługę błędów oraz czynności naprawcze po awarii.
- Konfigurowanie i wprowadzanie w stan początkowy modułu sterującego.

Sterownik portu (adapter)

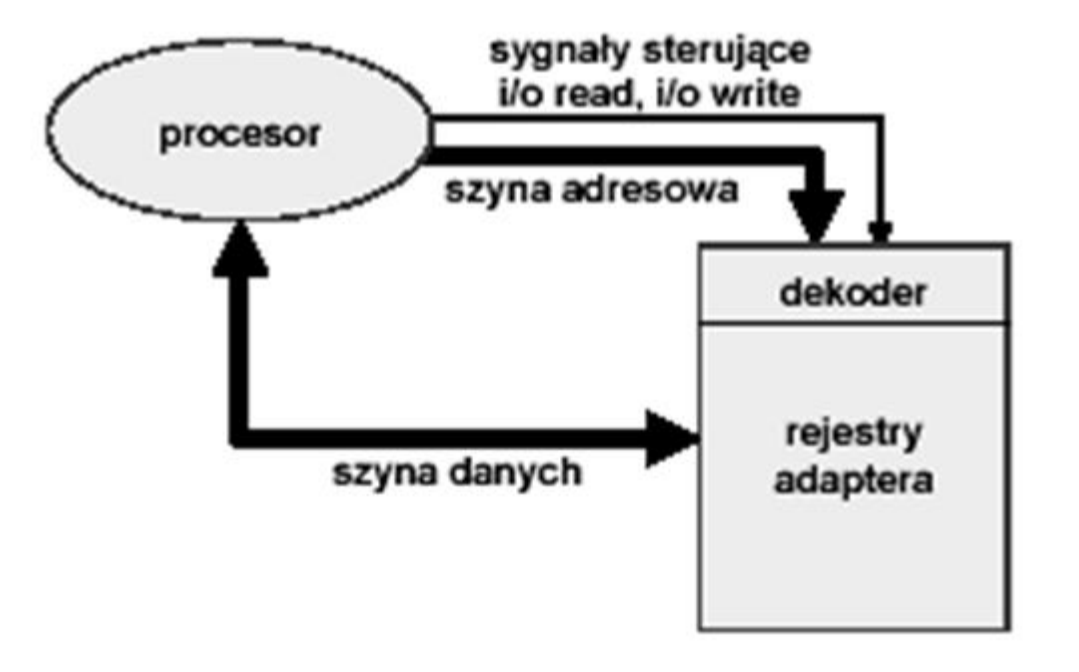
	zajętość	gotowość
bezczynność	0	0
zakończenie	0	1
praca	1	0
(stan przejść.)	1	1



Miejsce urządzeń WE/WY w architekturze systemu komputerowego

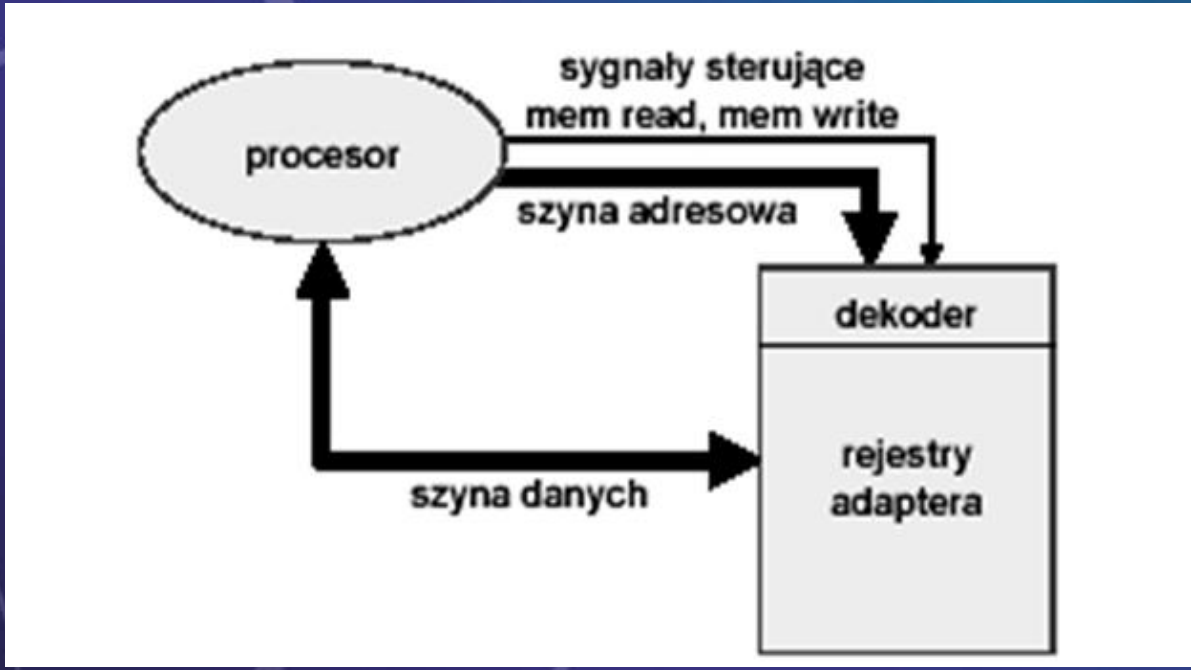
Odwzorowanie w przestrzeni adresowej we/wy

izolowane we/wy



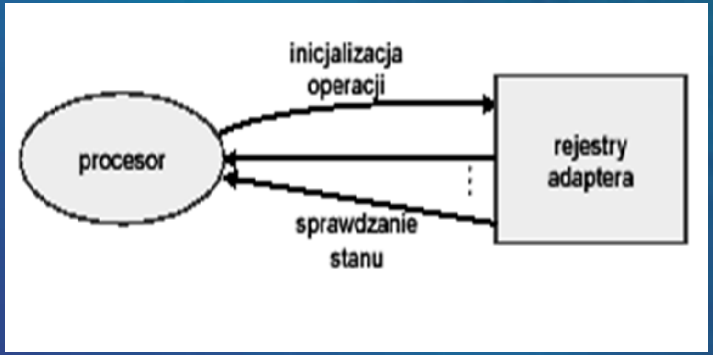
Miejsce urządzeń WE/WY w architekturze systemu komputerowego

Odwzorowanie w przestrzeni adresowej pamięci - rejestry sterownika widoczne są w przestrzeni adresowej pamięci fizycznej



Interakcja jednostki centralnej ze sterownikiem urządzenia we/wy

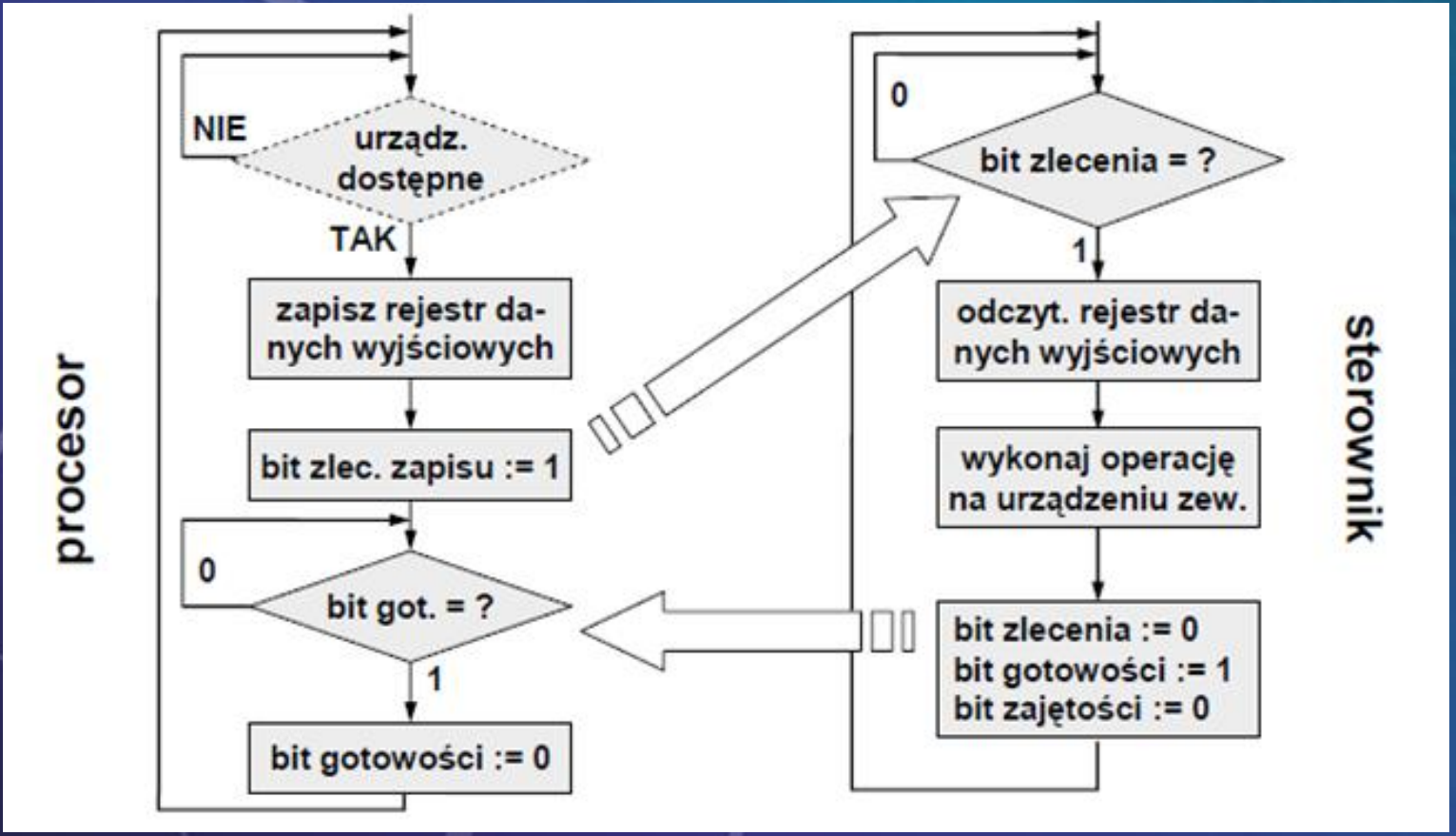
1. Odpytywanie



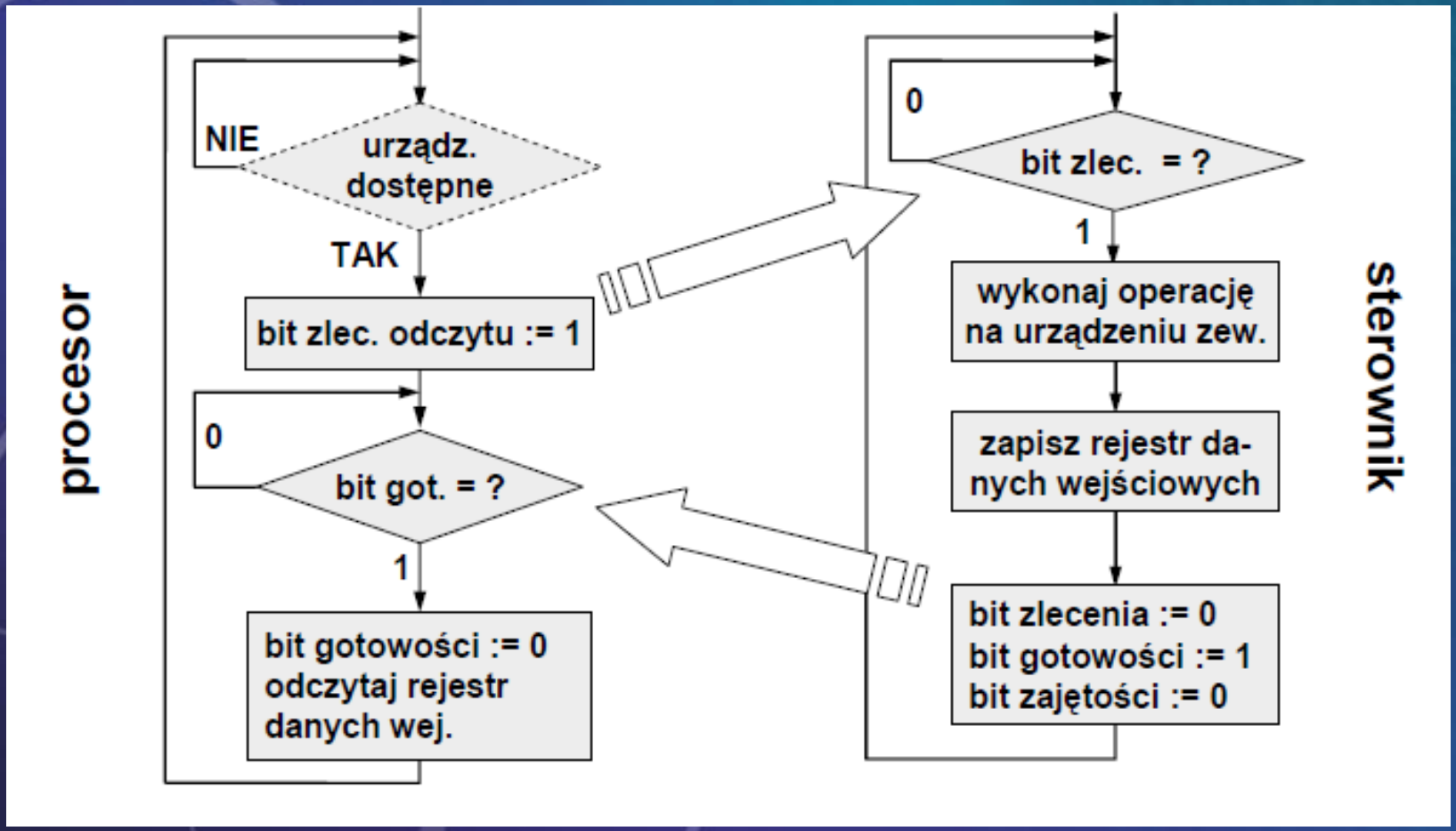
2. Sterowanie przerwaniami

3. Bezpośredni dostęp do pamięci

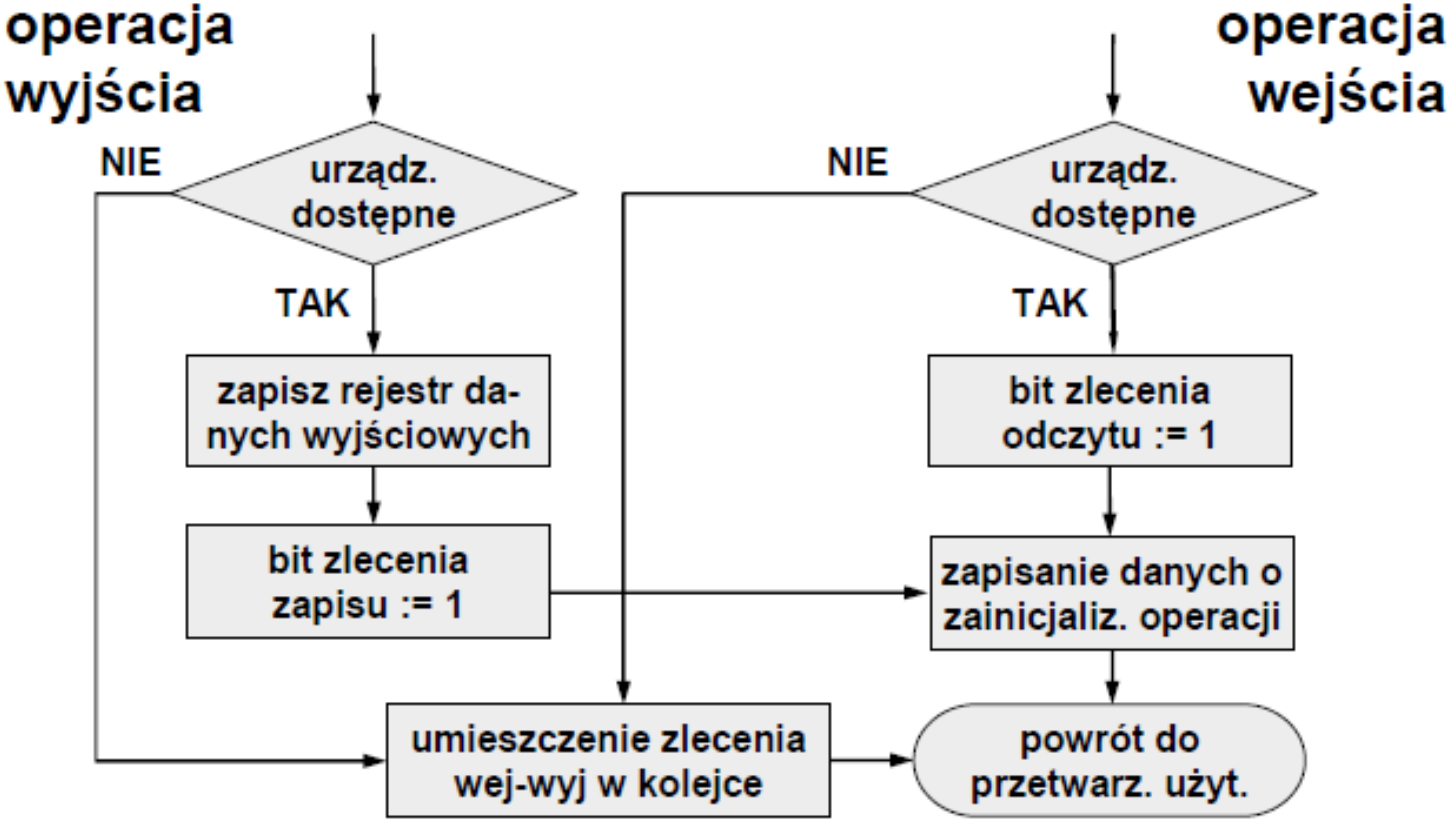
Interakcja procesor – sterownik w operacji wejścia (tryb odpytywania)



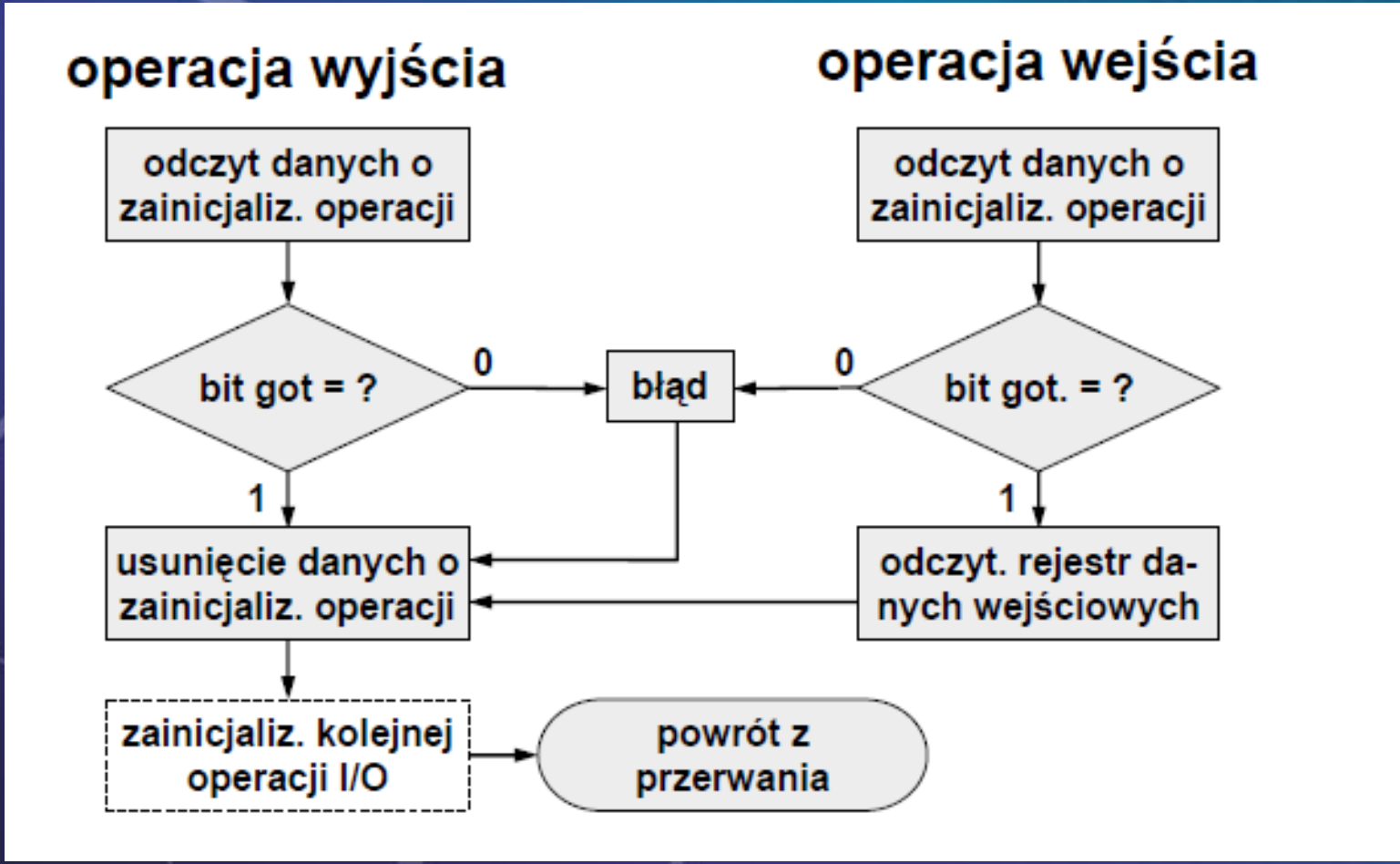
Interakcja procesor – sterownik w operacji wyjścia (tryb odpytywania)



Obsługa sterowana przerwaniami
zlecenie operacji



Obsługa sterowana przerwaniami
reakcja na przerwanie



Obsługa przerwań wielokrotnych

Problem przerwań wielokrotnych polega na zgłoszeniu kolejnego przerwania w czasie obsługi innego przerwania

Podejście do obsługi przerwań wielokrotnych:

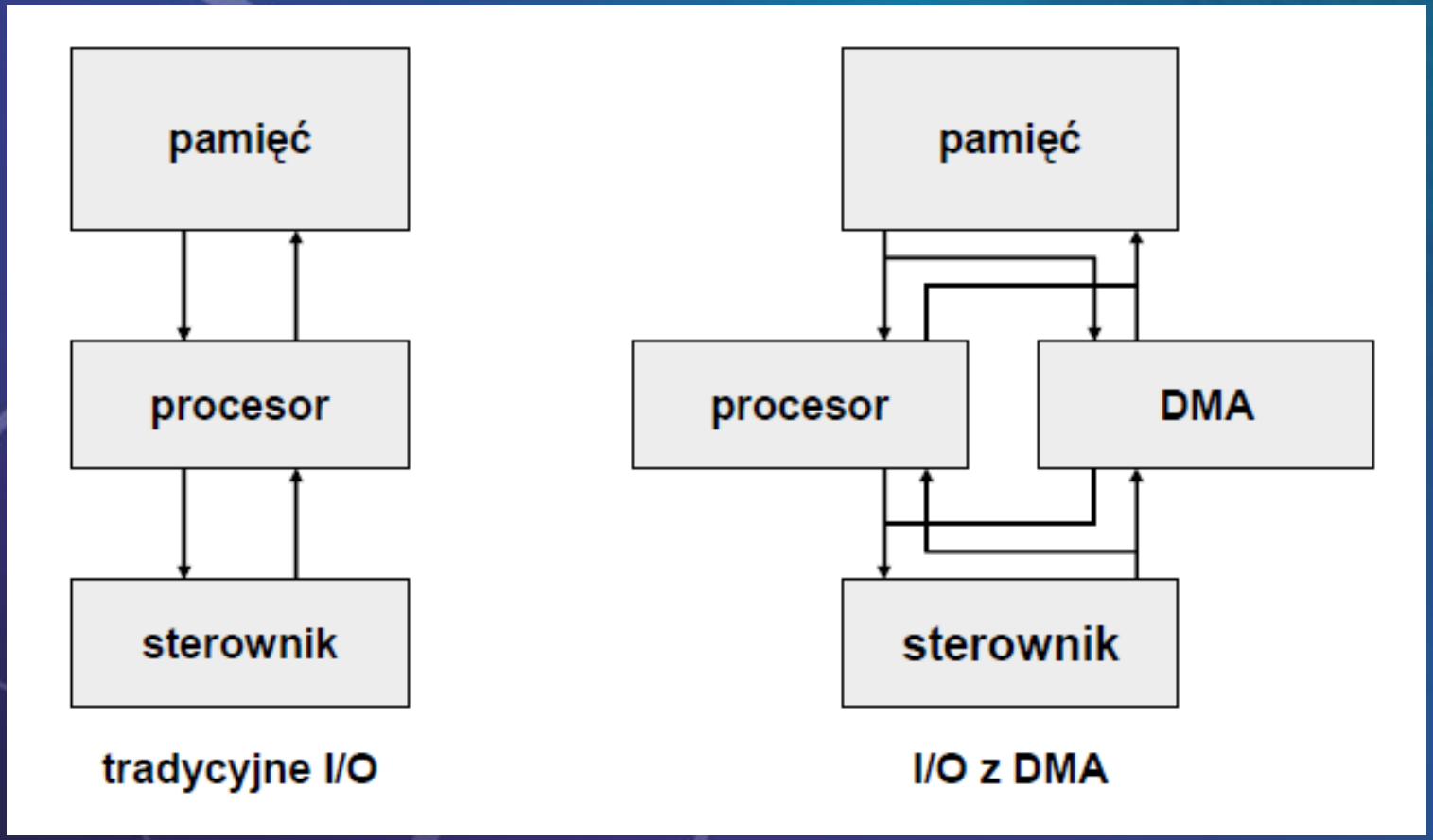
- obsługa sekwencyjna
- obsługa zagnieżdżona
- obsługa priorytetowa

Obsługa sterowana przerwaniami
reakcja na przerwanie

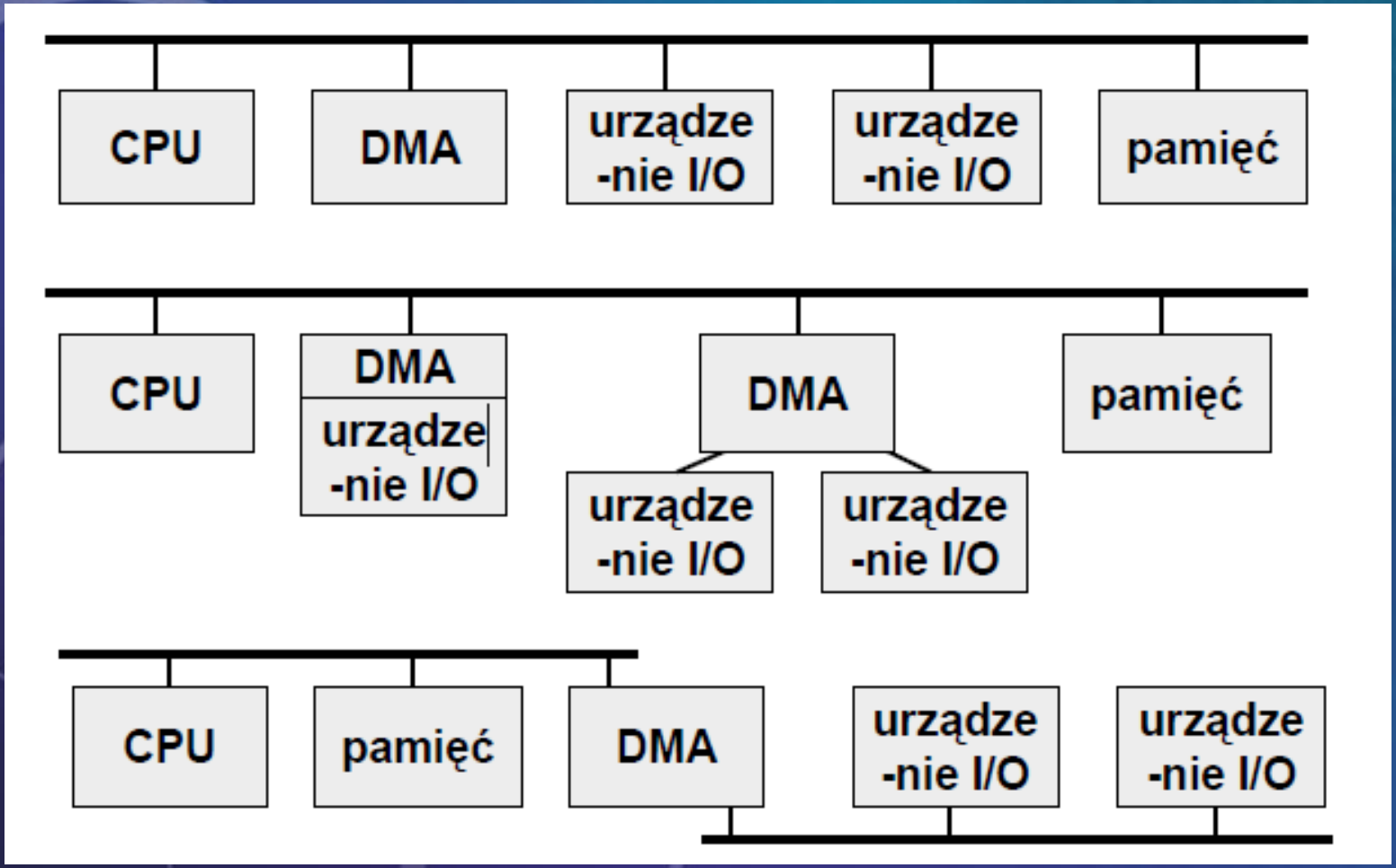
Sposoby identyfikacji źródła przerwania

- Wiele linii przerwań
- Odpytywanie
- Odpytywanie sprzętowe
- Arbitraż na magistrali

Bezpośredni dostęp do pamięci



Organizacja WE/WY



Bezpośredni dostęp do pamięci odbywa się wg następującego scenariusza:

- Moduł sterujący urządzenia dostaje zlecenie przesłania danych pod adres X.
- Moduł sterujący urządzenia zleca sterownikowi urządzenia pobranie danych i przesłanie ich do bufora pod adresem X.
- Sterownik urządzenia rozpoczyna przekaz DMA.
- Sterownik urządzenia przesyła poszczególne bajty do sterownika DMA.
- Sterownik DMA umieszcza otrzymane bajty w pamięci operacyjnej.
- Sterownik DMA wywołuje przerwanie procesora po otrzymaniu wszystkich bajtów.

autor: dr inż. Anna Plichta

Wejście/wyjście

Wejście/wyjście z blokowaniem i bez blokowania

- Blokujące wejście/wyjście
- Nieblokujące wejście/wyjście
- Asynchroniczne wejście/wyjście

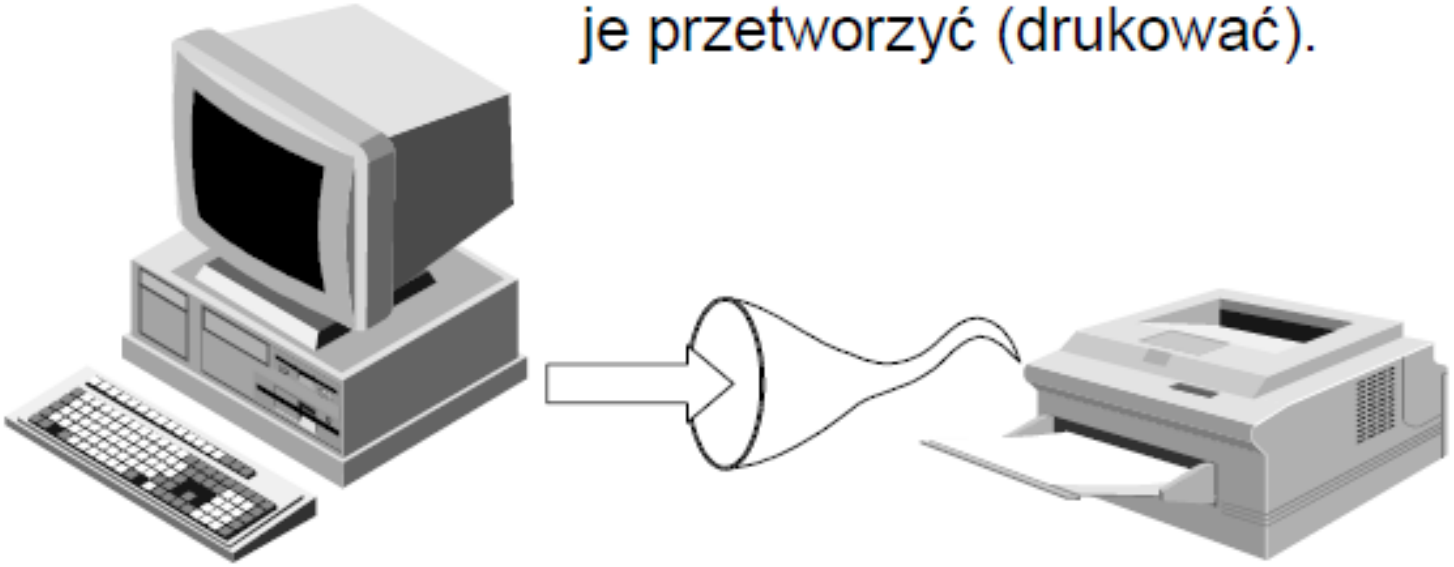
Buforowanie wejścia/wyjścia

- Dopasowanie różnic szybkości
- Dopasowanie jednostek transmisji
- Semantyka kopii

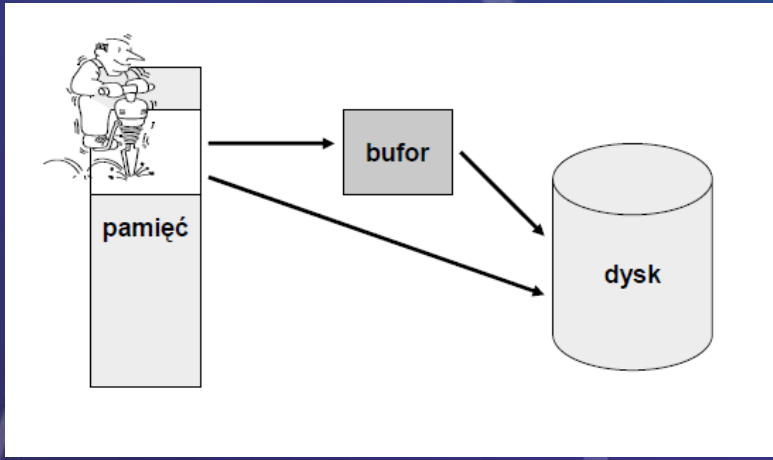
Bufor to obszar pamięci do przechowywania danych przesyłanych między dwoma urządzeniami

Dopasowanie różnic szybkości

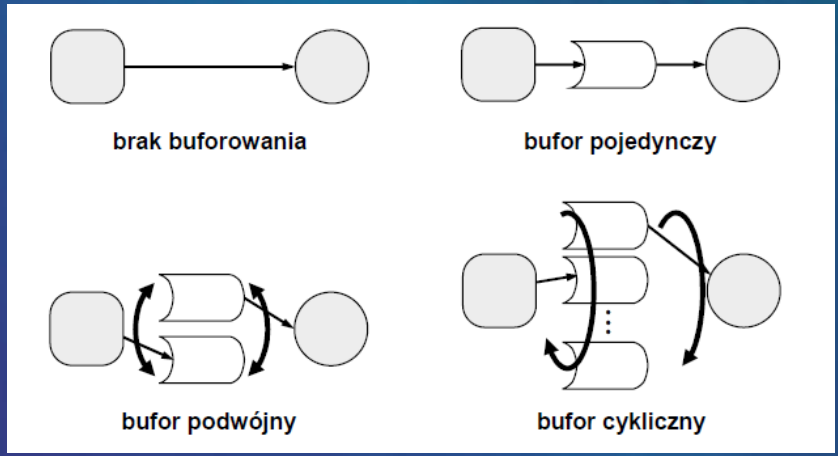
Przykład: komputer potrafi przekazać dane znacznie szybciej niż drukarka je przetworzyć (drukować).



Wejście/Wyjście



Semantyka kopii



realizacja buforowania

Wejście/Wyjście

Przechowywanie podręczne

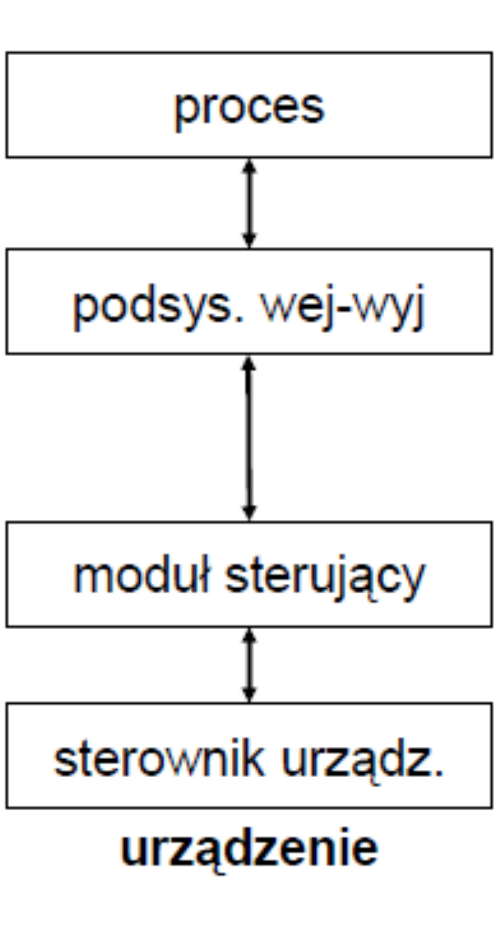
- *Pamięć podręczna* (ang. *cache*) jest obszarem szybkiej pamięci do przechowywania kopii danych
- To udogodnienie pozwala na szybszy dostęp do oryginału danych i jest kluczem do szybszego działania systemu komputerowego

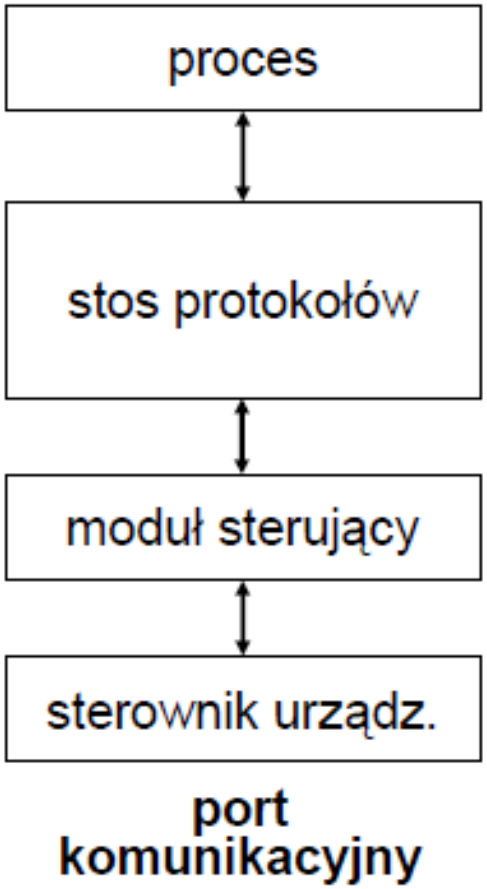
Spooling

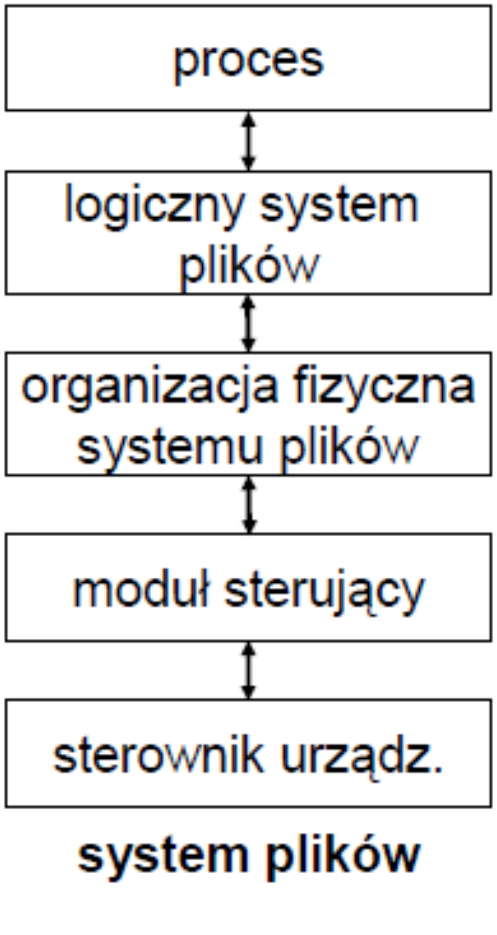
Spooling (SPOOL = *sequential peripheral operation on line* = jednoczesna bezpośrednia praca urządzeń)

Przykładem takiego urządzenia jest drukarka

Wirtualne wejście/wyjście







Obsługa urządzeń wejścia/wyjścia

- System operacyjny musi radzić sobie z rozmaitymi rodzajami błędów:
  - błędny odczyt z dysku,
  - awaria urządzenia (chwilowa lub trwała),
  - chwilowe problemy z zapisem.
- Nieudaną operację można na przykład powtórzyć
- Jeśli nic się nie da zrobić, wywołanie systemowe zwraca kod błędu
- W dzienniku systemowym system operacyjny zapisuje informacje o wszelkich awariach

Obsługa urządzeń wejścia/wyjścia

Rozważmy operację odczytu pliku z dysku

- Ustalenie urządzenia, na którym znajduje się ten plik
- Przetłumaczenia nazwy tego urządzenia na wewnętrzny identyfikator.
- Fizyczny odczyt danych z dysku do bufora
- Udostępnienie danych zlecającemu procesowi
- Przekazanie sterowania temu procesowi

Obsługa urządzeń wejścia/wyjścia

- Proces użytkownika: zlecam odczyt bloku
- Jądro: sprawdzam, czy można już zrealizować zlecenie (np. dzięki **pamięci podręcznej**)
- Jądro: jeśli tak, to udostępniam wynik zlecenia. Jeśli nie, to wysyłam zlecenie do modułu sterującego urządzenia
- Moduł sterujący: wydaję polecenia sterownikowi urządzenia
- Sterownik: steruję urządzeniem, przerywam po zakończeniu operacji wejścia/wyjścia
- Sterownik: generuję **przerwanie**
- Procedura obsługi przerwania: składam dane w buforze.
- Moduł sterujący: ustalam, którą operację wejścia/wyjścia zakończono, informuję jądro o zmianie stanu operacji
- Jądro: przekazuję dane procesowi użytkownika
- Proces użytkownika: mam dane lub wiem, że był błąd