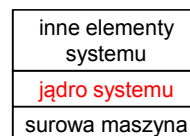


JĄDRO SYSTEMU

Jądro systemu stanowi główny interfejs między sprzętem (surową maszyną), a systemem operacyjnym.

JĄDRO SYSTEMU



(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

1

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

2

PODSTAWOWE UDOGODNIENIA SPRZĘTOWE

Potrzebne w surowej maszynie do stworzenia środowiska, na którym można uruchomić bezpieczny i nowoczesny system operacyjny

- ✘ mechanizm przerwań
- ✘ ochrona pamięci operacyjnej
- ✘ zbiór rozkazów uprzywilejowanych
- ✘ zegar czasu rzeczywistego

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

3

PODSTAWOWE UDOGODNIENIA SPRZĘTOWE

Mechanizm przerwań

- ✘ obsługa zdarzeń zewnętrznych
- ✘ przełączanie procesów

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

4

PODSTAWOWE UDOGODNIENIA SPRZĘTOWE

Ochrona pamięci operacyjnej

- ✘ wbudowana do sprzętu adresująca pamięć
- ✘ procesy nie mogą zmienić przydzielonego im obszaru pamięci
- ✘ procesy nie mogą odwoływać się do pamięci przydzielonej innym procesom

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

5

PODSTAWOWE UDOGODNIENIA SPRZĘTOWE

Zbiór rozkazów uprzywilejowanych

- ✘ działają tylko w trybie nadzorcy

Procesor musi posiadać co najmniej 2 tryby pracy:

- ✘ nadzorcy – systemu operacyjnego, uprzywilejowany
- ✘ użytkownika - nieuprzywilejowany

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

6

PODSTAWOWE UDOGODNIENIA SPRZĘTOWE

Zbiór rozkazów uprzywilejowanych:

- ✗ włączanie i wyłączanie przerw
- ✗ przełączanie procesora między procesami
- ✗ obsługa rejestrów pamięci wirtualnej
- ✗ operacje wejścia-wyjścia
- ✗ sterowanie procesorem

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

7

PODSTAWOWE UDOGODNIENIA SPRZĘTOWE

Przełączenie z trybu użytkownika do trybu nadzorcy:

- ✗ odwołanie do nadzorcy(systemu) - w celu wykonania rozkazu uprzywilejowanego lub funkcji systemowej
- ✗ przerwanie
- ✗ błąd w procesie użytkownika
- ✗ próba wykonania rozkazu uprzywilejowanego

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

8

PODSTAWOWE UDOGODNIENIA SPRZĘTOWE

Zegar czasu rzeczywistego - zegar sprzętowy generuje przerwania w ustalonych odstępach czasu.

Jego przerwania są podstawą

- ✗ planowania
- ✗ rozliczania zasobów
- ✗ przełączania procesów

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

9

JĄDRO SYSTEMU

Jądro systemu buduje się bezpośrednio na podstawie sprzętu, zatem jest ono najbardziej zależną od maszyny częścią systemu operacyjnego.

Jądro jest obok obsługi urządzeń peryferyjnych tą częścią systemu operacyjnego, która może zawierać kod napisany w assemblerze.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

10

JĄDRO SYSTEMU

Zadaniem jądra jest stworzenie środowiska, w którym będą występować procesy; mieści ono w sobie

- ✗ obsługę przerw
- ✗ przełączanie procesorów od procesu do procesu
- ✗ realizację mechanizmów służących do komunikacji między procesami

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

11

JĄDRO SYSTEMU

Jądro systemu składa się z trzech programów:

- ✗ programu wstępnej obsługi przerw
- ✗ programu zwanego dyspozytorem
- ✗ operacji czekaj i sygnalizuj (dwóch procedur, które realizują operacje służące do komunikacji między procesami)

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

12

JĄDRO SYSTEMU

Jądro systemu zawiera również strukturę danych nazwaną **tablicą główną**. Zawiera ona szereg danych opisujących:

- ✘ system operacyjny
- ✘ jego bieżący stan
- ✘ informacje o sprzęcie
- ✘ informacje o procesach
- ✘ ...

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

13

JĄDRO SYSTEMU

Tablica główna

Nazwa SO
Wersja SO
Data i czas uruchomienia
Bieżąca data i czas
Model procesora
Ilość pamięci
Struktura procesorów →
Inne
...

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

14

DESKRYPTOR PROCESU

Każdy proces jest reprezentowany w systemie przez strukturę nazywaną deskryptorem procesu lub:

- ✘ blokiem kontrolnym procesu
- ✘ wektorem stanu

Jest on strukturą zawierającą wszystkie istotne informacje o procesie np.:

- ✘ identyfikator procesu (nazwę procesu)
- ✘ identyfikator stanu procesu
- ✘ pulę informacji o procesie, które powinny być zapamiętane wtedy, gdy procesor wstrzymuje jego wykonywanie.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

15

DESKRYPTOR PROCESU

Deskryptor procesu

Identyfikator
Nazwa
Data i czas uruchomienia
Czas działania
Użytkownik
Priorytet
Stan
Inne
Środowisko ulotne
Następny w strukturze →
Następny w kolejce →

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

16

STANY PROCESU

- ✘ Nowy
 - proces został utworzony.
- ✘ Wykonywany (aktywny, bieżący)
 - instrukcje procesu są aktualnie wykonywane
- ✘ Wykonywalny (gotowy)
 - proces czeka na przydział procesora
- ✘ Oczekujący (niewykonywalny)
 - proces czeka na wystąpienie jakiegoś zdarzenia.
- ✘ Zakończony
 - proces zakończył działanie.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

17

DESKRYPTOR PROCESU

Środowisko ulotne (kontekst, deskryptor sprzętowy) procesu definiuje się jako zbiór danych, które muszą być zapamiętane podczas wstrzymywania procesu, a odtworzone podczas wznowiania, aby proces działał poprawnie.

Do tych informacji należą:

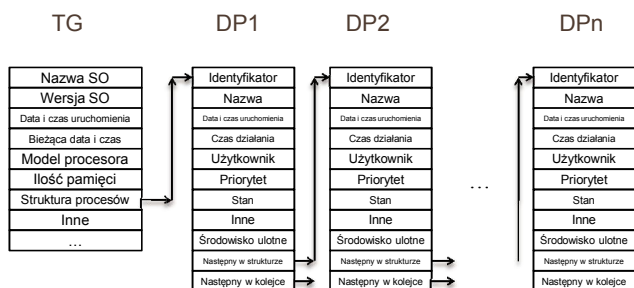
- ✘ wartości wszystkich rejestrów procesora
- ✘ wartości rejestrów stosowanych do adresowania pamięci operacyjnej

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

18

TABLICA GŁÓWNA



(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

19

WSTĘPNA OBSŁUGA PRZERWAŃ

Wstępna obsługa przerwania jest zależna od sprzętu, zadaniem jej jest:

- ✗ określić źródło przerwania
- ✗ zainicjować obsługę przerwania.

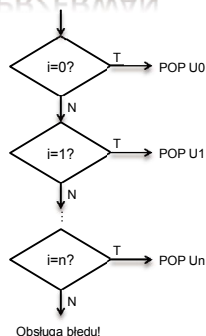
(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

20

WSTĘPNA OBSŁUGA PRZERWAŃ

W systemie z tylko jednym przerwaniem należy wykonać ciąg testów, nazywany łańcuchem przeskoków.



Oczywistą korzyść przyniesie takie ułożenie łańcucha, by najczęstsze źródła przerwania znalazły się na jego początku.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

21

WSTĘPNA OBSŁUGA PRZERWAŃ

W systemach umożliwiającym obsługę wielu przerwania oddzielnie wstępna obsługa przerwania jest zbędna.

- ✗ źródło przerwania jest określane sprzętowo na podstawie sygnału przerwania
- ✗ obsługa przerwania jest inicjowana przez procesor

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

22

WSTĘPNA OBSŁUGA PRZERWAŃ

W systemach, w których ilość linii przerwania jest mniejsza od ilości urządzeń zgłaszających przerwania, wstępna obsługa przerwania jest grupowana tylko dla przerwania wspólnych dla kilku urządzeń.

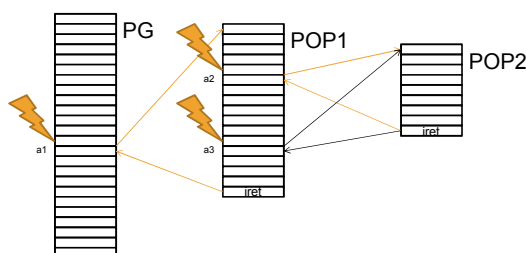
(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

23

PRZERWANIE O WYŻSZYM PRIORYTECIE

może przerwać POP o niższym priorytecie



(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

24

WSTĘPNA OBSŁUGA PRZERWAŃ

W wyniku przerwania może nastąpić zmiana stanu procesu:

- ✘ z wykonywanego na wykonywalny
- ✘ z wykonywalnego na wykonywany
- ✘ z niewykonywanego na wykonywany albo wykonywalny

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

25

DYSPOZYTOR

- ✘ Zadaniem dyspozytora jest przydzielanie procesora centralnego do procesów.
- ✘ Dyspozytor dokonuje przełączeń procesów.
- ✘ Dyspozytor jest nazywany planistą niskiego poziomu.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

26

DYSPOZYTOR

Do dyspozytora przechodzi się w przypadku:

- ✘ przerwania zewnętrznego zmieniającego stan jakiegoś procesu
- ✘ po odwołaniu do systemu wstrzymującym wykonywanie bieżącego procesu
- ✘ po wykryciu błędu w bieżącym procesie.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

27

DYSPOZYTOR

Działanie dyspozytora:

- ✘ Jeżeli bieżący proces można kontynuować i ma najwyższy priorytet, to wznów go. Jeżeli nie, to...
 - + Zapamiętaj środowisko ulotne bieżącego procesu.
 - + Odtwórz środowisko ulotne pierwszego procesu do wykonania z kolejki procesora.
 - + Podejmij wykonywanie tego procesu (przełącz mu sterowanie).

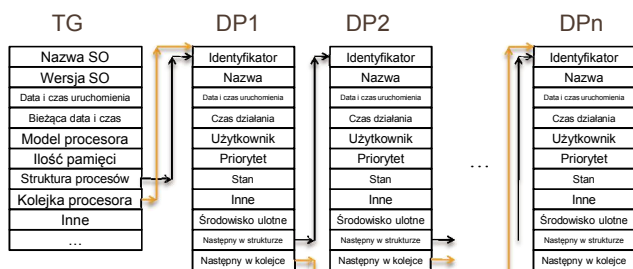
(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

28

KOLEJKA PROCESORA

Jest to lista zawierająca wszystkie procesy wykonywane i wykonywalne, które można w każdej chwili wznowić.



(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

29

KOLEJKA PROCESORA

Są trzy podstawowe rodzaje kolejek:

- ✘ kolejka priorytetowa - procesy są uporządkowane zgodnie z priorytetami.
- ✘ kolejka rotacyjna - pierwszy proces po wykonaniu przechodzi na koniec kolejki.
- ✘ kolejka wielopoziomowa ze sprzężeniem zwrotnym:
 - + procesy o najwyższym priorytecie są często wybierane, ale na krótki czas,
 - + procesy o najniższym priorytecie są rzadko wybierane, ale na długi czas,
 - + priorytet procesu wzrasta, gdy proces nie wykorzystuje przydzielonego mu czasu,
 - + priorytet procesu maleje, gdy procesowi brakuje czasu.

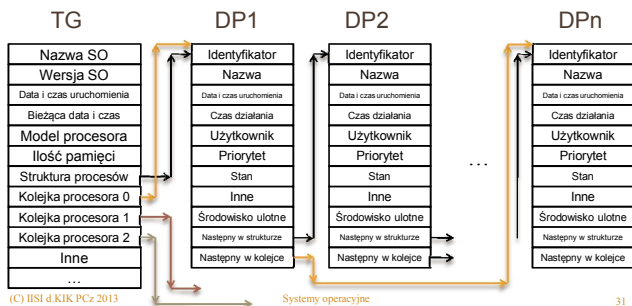
(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

30

KOLEJKA PROCESORA

Kolejka wielopoziomowa ze sprzężeniem zwrotnym:



(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

31

DYSPOZYTOR

Zadaniem dyspozytora jest spowodowanie wykonywania pierwszego procesu z kolejki, który nie jest wykonywany przez inny procesor.

Aby proces stał się wykonywalny należy:

- ✗ zmienić stan w deskrytorze procesu
- ✗ dołączyć deskryptor procesu do kolejki procesora na pozycji wskazywanej przez priorytet procesu.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

32

GŁODZENIE PROCESÓW

- ✗ Jest to niemożność wykonania procesu wykonywalnego z powodu długiego oczekiwania na przydział procesora.
- ✗ Dotyczy procesów o niskim priorytecie w mocno obciążonym systemie komputerowym z powodu stałego napływu procesów o wyższych priorytetach.
- ✗ Rozwiązaniem jest podwyższanie priorytetów procesów, które długo oczekują na wykonanie.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

33

PODWYŻSZANIE PRIORYTETÓW PROCESÓW INTERAKCYJNYCH

- ✗ Przyznawany procesowi początkowy priorytet (podstawowy) jest traktowany jako punkt startowy.
- ✗ Każdy proces, który podejmie jakieś działanie, otrzymuje tymczasowo wyższy priorytet.
- ✗ Za każdym razem, gdy dyspozytor będzie wybierać dany proces, priorytet tego procesu będzie zmniejszany aż do uzyskania priorytetu podstawowego.
- ✗ Podwyższanie priorytetów jest wykorzystywane do osiągnięcia dobrej pracy interakcyjnej kosztem tych procesów, które wykonują mało pracy interakcyjnej lub w ogóle nie są interakcyjne.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

34

IMPLEMENTACJA OPERACJI CZEKAJ I SYGNALIZUJ

- ✗ Operacje czekaj i sygnalizuj działają na semaforach. Semafor jest nieujemną liczbą całkowitą.
- ✗ Operacja czekaj(s):
 - + Zmniejsza wartość semafora s o 1, jeżeli jest to możliwe ($s > 0$).
 - + Jest operacją niepodzielną.
 - + Może spowodować wstrzymanie procesu, gdy semafor = 0 do czasu, aż inny proces wykona operację sygnalizuj na tym semaforze.
- ✗ Operacja sygnalizuj(s):
 - + Zwiększa wartość semafora o 1.
 - + Jest operacją niepodzielną.
 - + Może wznowić wykonywanie procesu.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

35

BUDOWA STRUKTURY SEMAFORA

Identyfikator semafora
Nazwa semafora
Wartość
Wartość maksymalna
Wskaźnik do kolejki semafora
Organizacja kolejki
Bit użycia

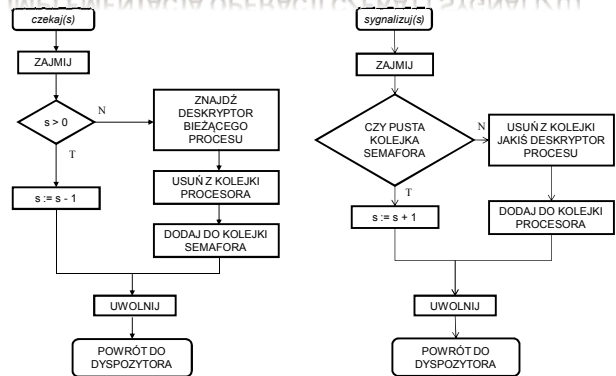
- ✗ Semafor mogą być nazwane lub nie.
- ✗ Kolejka semafora to lista procesów niewykonywalnych, które wykonały operację czekaj na semaforze = 0.
- ✗ Organizacja kolejki zawiera opis organizacji kolejki lub wskaźnik do programu dołączającego procesy do kolejki i usuwające je z niej.
- ✗ Bit użycia mówi, czy w danej chwili są wykonywane operacje na semaforze (jest w użyciu). Służy do zapewnienia niepodzielności operacji czekaj i sygnalizuj.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

36

IMPLEMENTACJA OPERACJI CZEKAJ I SYGNALIZUJ

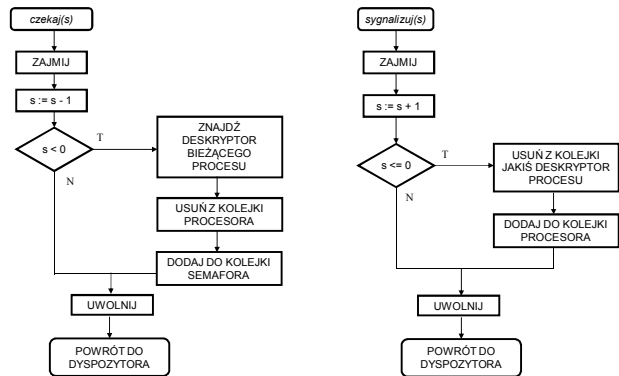


(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

37

IMPLEMENTACJA OPERACJI CZEKAJ I SYGNALIZUJ



(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

38

NIEPODZIELNOŚĆ OPERACJI

- ✘ W dowolnej chwili tylko jeden proces może wykonywać operacje czekaj i sygnalizuj na tym samym semaforze.
- ✘ Mechanizm ten jest realizowany przez operacje zajmij i uwolnij.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

39

OPERACJE ZAJMIJ I UWOLNIJ

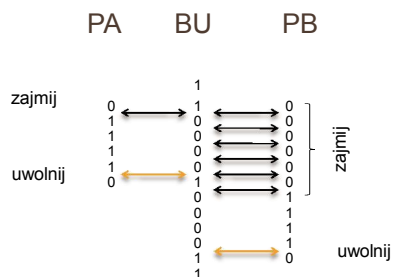
- ✘ Operacja zajmij:
 - + Pewne miejsce w pamięci jest przeznaczane na sygnalizator (bit użycia).
 - + Sprawdza wartość sygnalizatora i ustawia ją na zero (rozkaz „sprawdź i ustaw” (BTR)).
 - + Jeśli wartość sygnalizatora była różna od zera, proces może być wykonywany; w przeciwnym wypadku rozkaz „sprawdź i ustaw” jest wykonywany w pętli aż do zmiany wartości sygnalizatora przez inny proces.
 - + W innej metodzie występuje zamiana wartości sygnalizatora z komórką pamięci, w której wcześniej umieszczono zero (rozkaz swap (XCHG)).
- ✘ Operacja uwolnij:
 - + Nadaje sygnalizatorowi wartość różną od zera.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

40

OPERACJE ZAJMIJ I UWOLNIJ



(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

41

AKTYWNE CZEKANIE

- ✘ Jest wykonywane wewnątrz operacji zajmij.
- ✘ Jest pętlą, w której podejmowane są próby wykonania operacji aż do chwili zmiany wartości sygnalizatora.

(C) IISI d.KIK PCz 2013

Systemy operacyjne

42