

Systemy operacyjne

Dariusz Wawrzyniak

- ✉ Politechnika Poznańska
Instytut Informatyki
ul. Piotrowo 3a, p. 409 ⇨ CPN, box 1
60-965 Poznań
- ✉ darek@cs.put.poznan.pl
- ★ www.cs.put.poznan.pl/dwawrzyniak
www.cs.put.poznan.pl/sop
- ☎ (61) 665 28 09 ⇨ (61) 665 26 28 w. 12

Program przedmiotu

- ☼ Semestr 1
 - wykład (30 godz.): zarządzanie zasobami systemu komputerowego
 - ćwiczenia laboratoryjne (30 godz.): użytkowanie systemu operacyjnego UNIX
- ☼ Semestr 2
 - wykład (30 godz.): podstawy przetwarzania współbieżnego i synchronizacja procesów
 - ćwiczenia laboratoryjne (30 godz.): programowanie niskopoziomowe z wykorzystaniem funkcji jądra systemu operacyjnego UNIX

Forma zaliczenia przedmiotu

- ☼ Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych po każdym semestrze na podstawie testów przeprowadzonych w czasie zajęć i/lub samodzielnie napisanych programów (skryptów).
- ☼ Egzamin końcowy po dwóch semestrach zajęć (w 4-tym dniu zimowej sesji egzaminacyjnej).

Literatura do zagadnień wykładowych (1)

1. G. Nutt: Operating Systems. A Modern Perspective. wyd. 2, Addison Wesley Longman, Inc., 2002.
2. W. Stallings: Operating Systems. wyd. 4, Prentice-Hall, Inc, 2001.
3. L. Bic, A. C. Shaw: The Logical Design of Operating Systems. Prentice-Hall, Inc, 1988.
4. A. Silberschatz, J.L. Peterson: Podstawy systemów operacyjnych. WNT, W-wa, 2000.
5. A. S. Tanenbaum: Modern Operating Systems. wyd. 2, Prentice-Hall, Inc, 2001.

Literatura do zagadnień wykładowych (2)

6. M. J. Bach: Budowa systemu operacyjnego Unix®. WNT, Warszawa 1995.
7. B. Goodheart, J. Cox: Sekrety magicznego ogrodu. UNIX® System V Wersja 4 od środka. WNT, Warszawa 2001.
8. U. Vahalia: Jądro systemu UNIX®. Nowe horyzonty. WNT, W-wa, 2001.
9. M. Ben-Ari: Podstawy programowania współbieżnego i rozproszonego. WNT, Warszawa, 1996.

Literatura do zagadnień ćwiczeniowych (sem. 1)

1. Sobaniec, System operacyjny Linux – przewodnik użytkownika. Wyd. Nakom, Poznań, 2002.
2. J. Marczyński: UNIX użytkowanie i administrowanie. Helion, 1995.
3. Peter P. Silvester: System operacyjny Unix™. WNT, Warszawa, 1990.
4. Z. Królikowski, M. Sajkowski: UNIX dla początkujących i zaawansowanych. Wyd. Nakom, Poznań, 1996.

Literatura do zagadnień ćwiczeniowych (sem. 2)

1. W. R. Stevens: Programowania w środowisku systemu UNIX. WNT, Warszawa, 2002.
2. J. S. Gray: Komunikacja między procesami w Unixie. Oficyna Wydawnicza ReadMe, Warszawa, 1998.
3. M. J. Rochkind: Programowanie w systemie Unix dla zaawansowanych. WNT, Warszawa 1993.
4. Z. Guźlewski, T. Weiss: Programowanie współbieżne i rozproszone w przykładach i zadaniach. WNT, 1993.
5. R. W. Stevens: Programowanie zastosowań sieciowych w systemie Unix. WNT, Warszawa 1995.
6. M. Gabassi, B. Dupouy: Przetwarzanie rozproszone w systemie Unix. Lupus, Warszawa 1995.

Definicja systemu operacyjnego (1)

System operacyjny jest zbiorem ręcznych i automatycznych procedur, które pozwalają grupie osób na efektywne współdzielenie urządzeń maszyny cyfrowej

Per Brinch Hansen

Definicja systemu operacyjnego (2)

System operacyjny (nadzorczy, nadrzędny, sterujący) jest to zorganizowany zespół programów, które pośredniczą między sprzętem a użytkownikami, dostarczając użytkownikom zestawu środków ułatwiających projektowanie, kodowanie, uruchamianie i eksploatację programów oraz w tym samym czasie sterując przydziałem zasobów dla zapewnienia efektywnego działania.

Alen Shaw

Definicja systemu operacyjnego (3)

System operacyjny jest programem, który działa jako pośrednik między użytkownikiem komputera a sprzętem komputerowym. Zadaniem systemu operacyjnego jest tworzenie środowiska, w którym użytkownik może wykonywać programy w sposób wygodny i wydajny.

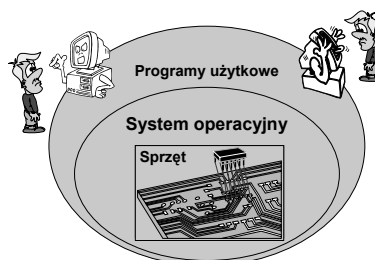
Abraham Silberschatz

Definicja systemu operacyjnego (4)

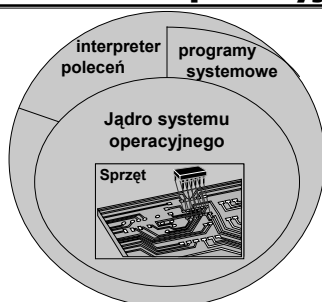
System operacyjny jest warstwą oprogramowania operującą bezpośrednio na sprzęcie, której celem jest zarządzanie zasobami systemu komputerowego i stworzenie użytkownikowi środowiska łatwiejszego do zrozumienia i wykorzystania.

Andrew Tanenbaum

System operacyjny w architekturze komputera



Ogólna struktura systemu operacyjnego



Systemy operacyjne – wprowadzenie

13

Zadania systemu operacyjnego

- ☼ Definicja interfejsu użytkownika
- ☼ Udostępnianie systemu plików
- ☼ Udostępnianie środowiska do wykonywania programów użytkownika
 - mechanizm ładowania i uruchamiania programów
 - mechanizmy synchronizacji i komunikacji procesów
- ☼ Sterowanie urządzeniami wejścia-wyjścia
- ☼ Obsługa podstawowej klasy błędów

zarządzanie zasobami

Systemy operacyjne – wprowadzenie

14

Zarządzanie zasobami systemu komputerowego

- ☼ Przydział zasobów
- ☼ Synchronizacja dostępu do zasobów
- ☼ Ochrona i autoryzacja dostępu do zasobów
- ☼ Odzyskiwanie zasobów
- ☼ Rozliczanie — gromadzenie danych o wykorzystaniu zasobów

Systemy operacyjne – wprowadzenie

15

Zasoby zarządzane przez system operacyjny

- ☼ Procesor — przydział czasu procesora
- ☼ Pamięć
 - alokacja przestrzeni adresowej dla procesów
 - transformacja adresów
- ☼ Urządzenia zewnętrzne
 - udostępnianie i sterowanie urządzeniami pamięci masowej
 - alokacja przestrzeni dyskowej
 - udostępnianie i sterowanie drukarkami, skanerami itp.
- ☼ Informacja (system plików)
 - organizacja i udostępnianie informacji
 - ochrona i autoryzacja dostępu do informacji

Systemy operacyjne – wprowadzenie

16

Klasyfikacja SO ze względu na sposób przetwarzania

- ☼ Systemy przetwarzania bezpośredniego (ang. on-line processing systems) — systemy interakcyjne
 - występuje bezpośrednia interakcja pomiędzy użytkownikiem a systemem,
 - wykonywanie zadania użytkownika rozpoczyna się zaraz po przedłożeniu.
- ☼ Systemy przetwarzania pośredniego (ang. off-line processing systems) — systemy wsadowe
 - występuje znacząca zwłoka czasowa między przedłożeniem a rozpoczęciem wykonywania zadania,
 - niemożliwa jest ingerencja użytkownika w wykonywanie zadania.

Systemy operacyjne – wprowadzenie

17

Klasyfikacja SO ze względu na liczbę wyk. programów

- ☼ Systemy jednozadaniowe — niedopuszczalne jest rozpoczęcie wykonywania następnego zadania użytkownika przed zakończeniem poprzedniego.
- ☼ Systemy wielozadaniowe — dopuszczalne jest istnienie jednocześnie wielu zadań (procesów), którym zgodnie z pewną strategią przydzielany jest procesor. Zwolnienie procesora następuje w wyniku
 - żądania przydziału dodatkowego zasobu,
 - zainicjowaniu operacji wejścia-wyjścia,
 - przekroczenia ustalonego limitu czasu (kwantu czasu).

Systemy operacyjne – wprowadzenie

18

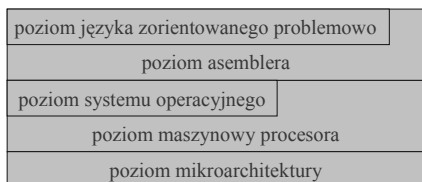
Klasyfikacja SO ze względu na liczbę użytkowników

- Systemy dla jednego użytkownika — zasoby przeznaczone są dla jednego użytkownika (np. w przypadku komputerów osobistych), nie ma mechanizmów autoryzacji dostępu, a mechanizmy ochrony informacji są ograniczone.
- Systemy wielodostępne — wielu użytkowników może korzystać ze zasobów systemu komputerowego, a system operacyjny gwarantuje ich ochronę przed niepożądaną ingerencją.

Inne rodzaje systemów operacyjnych

- Systemy czasu rzeczywistego (ang. real-time systems) — zorientowane na przetwarzanie z uwzględnieniem czasu zakończenia zadania, tzw. linii krytycznej (ang. deadline).
- Systemy sieciowe i rozproszone (ang. network and distributed systems) — umożliwiają zarządzanie zbiorem rozproszonych jednostek przetwarzających, czyli zbiorem jednostek (komputerów), które są zintegrowane siecią komputerową i nie współdzielą fizycznie zasobów.

System operacyjny w ujęciu wielowarstwowym



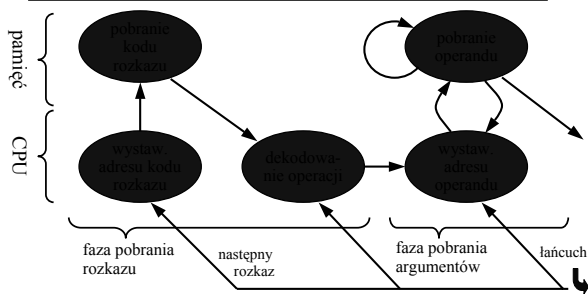
Architektury von Neumana — założenia

- Zarówno program (kody instrukcji), jak i dane (argumenty instrukcji, operandy) znajdują się w pamięci operacyjnej.
- Rozkazy wykonywane są w kolejności, w jakiej zostały umieszczone w programie (i tym samym w pamięci), a zmiana tej kolejności może nastąpić w wyniku wykonania specjalnej instrukcji, np. instrukcji skoku, wywołania podprogramu, powrotu z podprogramu itp., (jest więc zdefiniowana przez sam program).
- W celu pobrania rozkazu z pamięci procesor wystawia odpowiedni adres na magistrali adresowej.

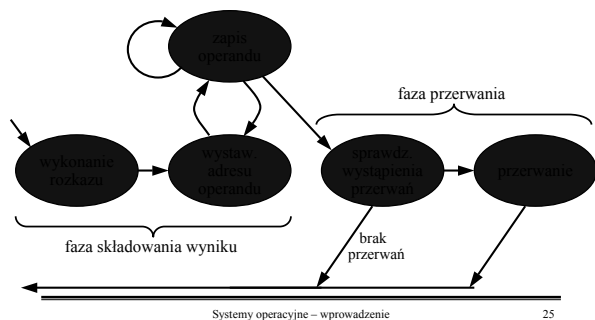
Cykl rozkazowy

- Cykl rozkazowy — cykl działań procesora i jego interakcji z pamięcią operacyjną związanych z realizacją rozkazu.
- Cykl rozkazowy składa się z faz, zwanych cyklami maszynowymi.
- Typowe fazy cyklu rozkazowego:
 - pobranie kodu rozkazu — odczyt pamięci
 - pobranie operandu — odczyt pamięci
 - składowanie wyniku — zapis pamięci

Cykl rozkazowy — graf stanów procesora (1)



Cykl rozkazowy — graf stanów procesora (2)



Zasada działania systemu operacyjnego

- ✿ Odwołania do jądra systemu przez system przerwań lub specjalne instrukcje (przerwanie programowe)
- ✿ Sprzętowa ochrona pamięci
- ✿ Dualny tryb pracy — tryb użytkownika (ang. user mode) i tryb systemowy (ang. system mode)
- ✿ Wyróżnienie instrukcji uprzywilejowanych, wykonywanych tylko w trybie systemowym
- ✿ Uprzywilejowanie instrukcji wejścia-wyjścia
- ✿ Przerwanie zegarowe

Systemy operacyjne – wprowadzenie

26

Przerwania w systemie komputerowym

Przerwanie jest reakcją na asynchroniczne zdarzenie, polegającą na automatycznym zapamiętaniu bieżącego stanu procesora w celu późniejszego odtworzenia oraz przekazaniu sterowania do ustalonej procedury obsługi przerwania.

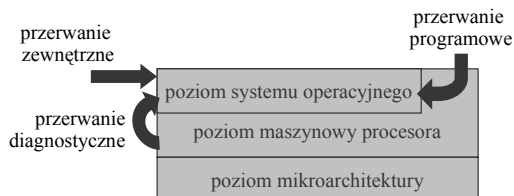
Podział przerwań ze względu na źródło:

- przerwania zewnętrzne — od urządzeń zewnętrznych
- przerwania programowe — wykonanie specjalnej instrukcji
- przerwania diagnostyczne — pułapki, błędy programowe i sprzętowe

Systemy operacyjne – wprowadzenie

27

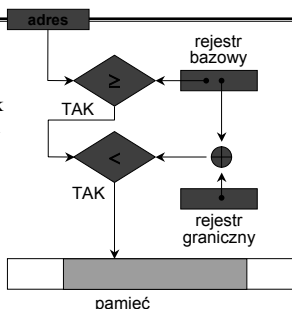
Przerwania w ujęciu wielowarstwowym



28

Zasady ochrony pamięci

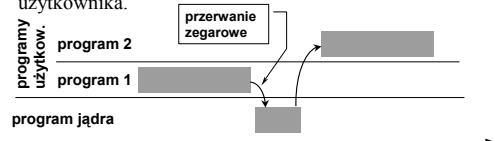
- ✿ W wyniku wykonywania programu następuje odwołanie do komórek pamięci o określonych adresach
- ✿ Zaalokowane obszary pamięci opisane są przez dwa parametry: bazę (ang. base) i granicę (ang. limit)



29

Przerwanie zegarowe

- ✿ Przerwanie zegarowe generowane jest przez czasomierz (ang. timer) po wyznaczonym okresie czasu.
- ✿ Obsługa przerwania zegarowego oznacza przekazanie sterowania do jądra systemu operacyjnego, umożliwiając w ten sposób wykonanie pewnych zdań okresowych oraz uniemożliwiając zawłaszczenie procesora przez program użytkownika.



czas 30