

Systemy Operacyjne - wprowadzenie

Arkadiusz Chrobot

Zakład Informatyki, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach

Kielce, 6 października 2019

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jednostanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jedno stanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jednostanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jedno stanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jednostanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jednostanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jednostanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jedno stanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jednostanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jedno stanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jednostanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jedno stanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jednostanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jednostanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Plan wykładu

- 1 Wykładowca
- 2 Bibliografia
- 3 Czym jest System Operacyjny?
 - System Komputerowy
 - System Operacyjny
- 4 Kategorie systemów operacyjnych
 - Początki systemów operacyjnych
 - Systemy wsadowe - monitory
 - Przetwarzanie pośrednie i satelitarne
 - Buforowanie
 - Spooling
 - Systemy z podziałem czasu
 - Systemy jednostanowiskowe
 - Systemy z wieloma procesorami
 - Systemy czasu rzeczywistego

Wykładowca

- dr inż. Arkadiusz Chrobot
- pokój: 3.23 D
- telefon: 41 34-24-185
- **e-mail:** a.chrobot@tu.kielce.pl
- termin konsultacji: poniedziałki, 16:00 – 17:30
- **www:** <https://achilles.tu.kielce.pl>

Bibliografia - wykład

- 1 Abraham Silberschatz, James L. Peterson, Peter B. Galvin, *Podstawy systemów operacyjnych*, WNT, Warszawa 1993
- 2 Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne, *Podstawy systemów operacyjnych*, WNT, Warszawa 2005
- 3 William Stallings, *Systemy operacyjne Struktura i zasady budowy*, PWN, Warszawa 2003
- 4 Andrew S. Tanenbaum, *Systemy operacyjne*, Helion, Gliwice 2010
- 5 Andrew S. Tanenbaum, Albert S. Woodhull, *Operating Systems Design and Implementation*, Pearson Education International, Upper Saddle River, 2009

Bibliografia - laboratorium

- 1 W.Richard Stevens, *Programowanie zastosowań sieciowych w systemie Unix*, WNT, Warszawa 1995
- 2 Neil Matthew, Richard Stones, *Linux Programowanie*, Wydawnictwo RM, Warszawa 1999
- 3 Keith Haveland, Dina Gray, Ben Salama, *Unix Programowanie systemowe*, Wydawnictwo RM, Warszawa 1999

System komputerowy

Definicja

System Komputerowy jest to zespół sprzętu i oprogramowania, którego zadaniem jest przetwarzanie danych. Częścią systemu komputerowego jest również jego *użytkownik*.

Przykładami systemu komputerowego są: bankomat, komputer domowy, telefon komórkowy. Sieci komputerowe mogą być traktowane jako jeden spójny system komputerowy lub zespół systemów komputerowych. Elementy systemu komputerowego, zarówno te fizyczne, jak i logiczne nazywamy *zasobami*. Do zasobów fizycznych możemy zaliczyć: procesor, pamięć i urządzenia wejścia-wyjścia, do zasobów logicznych dane komputerowe, w postaci np. plików.

System operacyjny - definicja

Definicja

System Operacyjny jest częścią systemu komputerowego. Jest programem komputerowym, którego zadaniem jest zarządzanie wszystkimi zasobami systemu komputerowego. Stanowi on kluczowy element oprogramowania, wykonujący takie podstawowe zadania, jak: kontrola i alokacja pamięci, określanie kolejności wykonania programów, sterowanie urządzeniami wejścia-wyjścia, obsługa sieci i zarządzanie plikami.

System operacyjny - opis beletrystyczny

Neal Stephenson *Zamieć*

„Kiedy po raz pierwszy włączasz komputer, masz do czynienia z niemym zbiorowiskiem obwodów, które same z siebie nic nie potrafią. Żeby komputer działał, musisz włączyć do obwodów zbiór zasad, które powiedzą im, co należy zrobić. Jak być komputerem.”

Hiro Protagonista do Bibliotekarza

Co należy do zadań Sytemu Operacyjnego?

- Usprawnienie pracy programisty.

Co należy do zadań Sytemu Operacyjnego?

- Usprawnienie pracy programisty.
- Sprawiedliwe zarządzanie zasobami komputera.

Co należy do zadań Sytemu Operacyjnego?

- Usprawnienie pracy programisty.
- Sprawiedliwe zarządzanie zasobami komputera.
- Nadzór nad programami użytkownika.

Co należy do zadań Sytemu Operacyjnego?

- Usprawnienie pracy programisty.
- Sprawiedliwe zarządzanie zasobami komputera.
- Nadzór nad programami użytkownika.
- Świadczenie usług programom użytkownika, które są wykonywane przez system komputerowy.

Co należy do zadań Sytemu Operacyjnego?

- Usprawnienie pracy programisty.
- Sprawiedliwe zarządzanie zasobami komputera.
- Nadzór nad programami użytkownika.
- Świadczenie usług programom użytkownika, które są wykonywane przez system komputerowy.
- Ułatwienie użytkownikowi posługiwania się systemem komputerowym.

Proste oprogramowanie

Pierwsze systemy komputerowe *w ogóle nie posiadały* systemów operacyjnych. Z czasem stworzono dla nich oprogramowanie, które przyczyniło się do powstania lub weszło w skład systemów operacyjnych. Niewątpliwie należy do niego zaliczyć biblioteki procedur obsługi urządzeń wejścia-wyjścia. Pozwalały one odciążyć programistę od kodowania powtarzających się fragmentów programu, tym samym zmniejszając prawdopodobieństwo popełnienia przez niego błędów. Do oprogramowania systemowego można zaliczyć również program ładujący (ang. *loader*), który stanowił część oprogramowania podstawowego. W skład tego oprogramowania wchodziły również kompilatory ówczesnych języków programowania (BASIC, COBOL, FORTRAN) i konsolidatory (ang. *linker*).

Charakterystyka pierwszych systemów komputerowych:

Zalety:

- + bezpośrednia styczność programisty z komputerem,

Wady:

Charakterystyka pierwszych systemów komputerowych:

Zalety:

- + bezpośrednia styczność programisty z komputerem,
- + programista miał całkowitą kontrolę nad systemem komputerowym.

Wady:

Charakterystyka pierwszych systemów komputerowych:

Zalety:

- + bezpośrednia styczność programisty z komputerem,
- + programista miał całkowitą kontrolę nad systemem komputerowym.

Wady:

- duża cena,

Charakterystyka pierwszych systemów komputerowych:

Zalety:

- + bezpośrednia styczność programisty z komputerem,
- + programista miał całkowitą kontrolę nad systemem komputerowym.

Wady:

- duża cena,
- brak jakiegokolwiek oprogramowania wspomagającego,

Charakterystyka pierwszych systemów komputerowych:

Zalety:

- + bezpośrednia styczność programisty z komputerem,
- + programista miał całkowitą kontrolę nad systemem komputerowym.

Wady:

- duża cena,
- brak jakiegokolwiek oprogramowania wspomagającego,
- czasochłonna i skomplikowana obsługa,

Charakterystyka pierwszych systemów komputerowych:

Zalety:

- + bezpośrednia styczność programisty z komputerem,
- + programista miał całkowitą kontrolę nad systemem komputerowym.

Wady:

- duża cena,
- brak jakiegokolwiek oprogramowania wspomagającego,
- czasochłonna i skomplikowana obsługa,
- skomplikowane usuwanie błędów w oprogramowaniu,

Charakterystyka pierwszych systemów komputerowych:

Zalety:

- + bezpośrednia styczność programisty z komputerem,
- + programista miał całkowitą kontrolę nad systemem komputerowym.

Wady:

- duża cena,
- brak jakiegokolwiek oprogramowania wspomagającego,
- czasochłonna i skomplikowana obsługa,
- skomplikowane usuwanie błędów w oprogramowaniu,
- praca oparta na harmonogramach.

Systemy wsadowe

Aby zwiększyć efektywność pierwszych systemów komputerowych zatrudniano specjalnie przeszkolonych *operatorów*, których zadaniem była obsługa komputera, polegająca na kompilowaniu i uruchomieniu programów. Programiści przekazywali swoje programy, w postaci kodu źródłowego wydrukowanego na kartach perforowanych operatorowi, a ten uruchamiał je zgodnie z ich instrukcjami. Operator z reguły **nie był programistą**, a więc jeśli program zawierał błędy, mógł tylko przekazać informacje o nich programiście i zająć się uruchamianiem innego programu. W celu usprawnienia swojej pracy operatorzy segregowali programy uwzględniając ich wymagania. Wszystkie programy o podobnych wymaganiach (np. kompilowanych tym samym kompilatorem) organizowali w jeden zbiór zwany wsadem (ang. *batch*). Stąd powstała nazwa dla tych systemów komputerowych — systemy wsadowe.

Systemy wsadowe — charakterystyka

Zalety:

- + lepsza organizacja pracy komputera,

Wady:

Systemy wsadowe — charakterystyka

Zalety:

- + lepsza organizacja pracy komputera,
- + efektywniejsze wykorzystanie systemu komputerowego.

Wady:

Systemy wsadowe — charakterystyka

Zalety:

- + lepsza organizacja pracy komputera,
- + efektywniejsze wykorzystanie systemu komputerowego.

Wady:

- konieczność zatrudnienia i/lub przeszkolenia operatora,

Systemy wsadowe — charakterystyka

Zalety:

- + lepsza organizacja pracy komputera,
- + efektywniejsze wykorzystanie systemu komputerowego.

Wady:

- konieczność zatrudnienia i/lub przeszkolenia operatora,
- odsunięcie programisty od sprzętu.

Prosty monitor

Z biegiem czasu część czynności, które wykonywał operator została zautomatyzowana. Ich wykonaniem zajął się program o nazwie *monitor rezydujący*. Składał się on z interpretera kart sterujących, modułu porządkującego zadania i programu ładującego. Monitor od chwili uruchomienia, do chwili zakończenia działania systemu komputerowego *zawsze* pozostawał w pamięci operacyjnej. Można go więc uznać za protoplastę *jądra systemu operacyjnego*.

Praca pośrednia

Po usprawnieniu pracy operatora kolejnym wąskim gardłem obniżającym wydajność systemów komputerowych okazały się urządzenia wejścia-wyjścia, do których należały przede wszystkim czytniki kart perforowanych i drukarki. Szybszym nośnikiem danych od kart były taśmy magnetyczne, ale posiadały one podstawową wadę - nie można było na nich bezpośrednio zapisywać, tak jak na kartach perforowanych. Rozwiązanie problemu polegało na zakupie specjalnych urządzeń, które przepisywały zawartość kart perforowanych na taśmę magnetyczną lub dane z taśmy magnetycznej drukowały na drukarce. Podczas trwania tych czynności komputer mógł pracować wczytując programy i dane z taśm wcześniej przygotowanych przez te urządzenia i zapisując wynik swej pracy na innych taśmach. Taki sposób obsługi czytników kart i drukarek nazywamy pracą pośrednią (ang. *off-line*).

Przetwarzanie satelitarne

Odmianą opisanego wcześniej rozwiązania były systemy komputerowe, składające się z głównego komputera, korzystającego wyłącznie z napędów taśm magnetycznych, jako jednostek wejścia-wyjścia i z szeregu „mniejszych” komputerów, które spełniały funkcję opisanych wcześniej urządzeń. Konsekwencją wprowadzenia pracy pośredniej było uniezależnienie działania programów użytkownika, od rodzaju urządzeń wejścia-wyjścia z jakimi pracowały. Uruchomiony program (proces) wykonywał odczyt lub zapis na *urządzeniu logicznym*, natomiast monitor, którego częścią stały się biblioteki podprogramów wejścia-wyjścia odwzorowywał to urządzenie na *urządzenie fizyczne*.

Praca pośrednia - charakterystyka

Zalety:

- + lepsze wykorzystanie jednostki obliczeniowej centralnego komputera,

Wady:

Praca pośrednia - charakterystyka

Zalety:

- + lepsze wykorzystanie jednostki obliczeniowej centralnego komputera,
- + „wirtualizacja” urządzeń wejścia-wyjścia.

Wady:

Praca pośrednia - charakterystyka

Zalety:

- + lepsze wykorzystanie jednostki obliczeniowej centralnego komputera,
- + „wirtualizacja” urządzeń wejścia-wyjścia.

Wady:

- koszt zakupu dodatkowych urządzeń,

Praca pośrednia - charakterystyka

Zalety:

- + lepsze wykorzystanie jednostki obliczeniowej centralnego komputera,
- + „wirtualizacja” urządzeń wejścia-wyjścia.

Wady:

- koszt zakupu dodatkowych urządzeń,
- długi czas przetwarzania zadania.

Buforowanie wejścia-wyjścia

Postęp w dziedzinie technologii umożliwił jednoczesną pracę procesora i urządzeń wejścia-wyjścia w obrębie jednego systemu komputerowego. W czasie, kiedy procesor realizował obliczenia urządzenia wejściowe odczytywały dane, które były potrzebne programowi w przyszłości i umieszczały je w odpowiednich miejscach w pamięci operacyjnej komputera. Te miejsca określono mianem *buforów*, a samą technikę *buforowaniem*. Stosowano ją również w operacjach wyjścia. Wyniki swojej pracy program nie wysyłał bezpośrednio do urządzenia wyjściowego, lecz umieszczał je w odpowiednich buforach. Udostępnianie buforów wejściowych i opróżnianie wyjściowych nadzorował system operacyjny. Buforowanie ma na celu zrównoważenie obciążenia procesora i urządzeń wejścia-wyjścia.

Efektywność buforowania

W rzeczywistym systemie komputerowym dosyć rzadko występują programy, które w równym stopniu korzystają z procesora i jednostek wejścia-wyjścia. Najczęściej występują dwie odmiany zadań: *uzależnione od wejścia-wyjścia* lub *uzależnione od procesora*. Zadania uzależnione do wejścia-wyjścia wykonują więcej operacji pobrania danych, niż obliczeń, co powoduje, że procesor czeka na zakończenie pracy przez urządzenia wejścia-wyjścia. W przypadku zadań uzależnionych od procesora sytuacja jest odwrotna. W obu przypadkach buforowanie, jeśli nie jest wspierane dodatkowymi rozwiązaniami może się nie sprawdzić.

Buforowanie - charakterystyka

Zalety:

- + zrównoważenie (a przynajmniej próba) obciążenia procesora i jednostek wejścia-wyjścia,

Wady:

Buforowanie - charakterystyka

Zalety:

- + zrównoważenie (a przynajmniej próba) obciążenia procesora i jednostek wejścia-wyjścia,
- + mały koszt rozwiązania.

Wady:

Buforowanie - charakterystyka

Zalety:

- + zrównoważenie (a przynajmniej próba) obciążenia procesora i jednostek wejścia-wyjścia,
- + mały koszt rozwiązania.

Wady:

- mała efektywność (w przypadku pierwszych rozwiązań).

Spooling

Ulepszeniem techniki buforowania, które pojawiło się wraz z upowszechnieniem pamięci dyskowych o dostępie swobodnym był spooling (ang. simultaneous peripheral operation on-line). Umożliwiał on „równoczesne” buforowanie na dysku danych wejściowych i wyników pracy wielu zadań. Możliwe również stało się umieszczanie w pamięci dyskowej pewnej liczby zadań (programów użytkowników) i **dynamiczne planowanie kolejności ich wykonania**. System operacyjny stał się odpowiedzialny za obsługę pamięci dyskowej, nadzorowanie spoolingu i za wspomniane planowanie.

Systemy wielodostępne i wielozadaniowe

Kolejna generacja systemów komputerowych dysponowała na tyle dużą pamięcią operacyjną, że mogła utrzymywać w niej równocześnie do kilkudziesięciu procesów użytkownika. Procesor mógł je *wykonywać w dowolnej kolejności*. W chwili, gdy bieżące zadanie musiało pobrać dane z urządzenia wejściowego, procesor był przełączany do innego zadania, które oczekiwało na wykonanie. Za przełączanie procesora między zadaniami i określanie kolejności ich wykonania odpowiedzialny stał się system operacyjny. Do jego obowiązków należała również ochrona obszarów pamięci operacyjnej przydzielonych poszczególnym procesom (zadaniom). Kiedy systemy komputerowe zaczęto wyposażać w terminale, składające się z monitora CRT i klawiatury, stało się możliwe użytkowanie komputera przez kilkunastu lub kilkudziesięciu użytkowników równocześnie.

Systemy wielodostępne i wielozadaniowe

Aby ich praca mogła przebiegać „równocześnie” i w sposób interaktywny procesor musiał być przełączany pomiędzy zadaniami poszczególnych użytkowników, co pewien krótki odcinek czasu. Systemy tego typu mogły również wykonywać zadania w trybie wsadowym. Systemy operacyjne działające na takich systemach komputerowych (które określa się mianem wielozadaniowych i wielodostępnych) są skomplikowanym oprogramowaniem. Do ich zadań należy nie tylko zarządzanie i ochrona programów, ale również ochrona i zarządzanie danymi użytkowników zgromadzonymi w pamięciach dyskowych oraz interaktywna komunikacja z użytkownikiem. W nadzorowanych przez nie systemach komputerowych nie tylko jest ważny *czas przetwarzania* zadań, ale również *czas odpowiedzi* systemu, który jest wyznacznikiem stopnia jego interaktywności i wygody użytkownika.

Systemy wielodostępne i wielozadaniowe - charakterystyka

Zalety:

- + możliwość jednoczesnej pracy wielu użytkowników,

Wady:

Systemy wielodostępne i wielozadaniowe - charakterystyka

Zalety:

- + możliwość jednoczesnej pracy wielu użytkowników,
- + bezpośredni kontakt programisty z systemem komputerowym,

Wady:

Systemy wielodostępne i wielozadaniowe - charakterystyka

Zalety:

- + możliwość jednoczesnej pracy wielu użytkowników,
- + bezpośredni kontakt programisty z systemem komputerowym,
- + wygoda użytkowania,

Wady:

Systemy wielodostępne i wielozadaniowe - charakterystyka

Zalety:

- + możliwość jednoczesnej pracy wielu użytkowników,
- + bezpośredni kontakt programisty z systemem komputerowym,
- + wygoda użytkowania,
- + możliwość wykonywania zadań wsadowych „w tle”,

Wady:

Systemy wielodostępne i wielozadaniowe - charakterystyka

Zalety:

- + możliwość jednoczesnej pracy wielu użytkowników,
- + bezpośredni kontakt programisty z systemem komputerowym,
- + wygoda użytkowania,
- + możliwość wykonywania zadań wsadowych „w tle”,
- + efektywność.

Wady:

Systemy wielodostępne i wielozadaniowe - charakterystyka

Zalety:

- + możliwość jednoczesnej pracy wielu użytkowników,
- + bezpośredni kontakt programisty z systemem komputerowym,
- + wygoda użytkowania,
- + możliwość wykonywania zadań wsadowych „w tle”,
- + efektywność.

Wady:

- względnie duża cena.

Systemy jednostanowiskowe

Rozwój w dziedzinie sprzętu doprowadził do powstania tanich komputerów osobistych, które stanowiły konkurencję dla dużych systemów komputerowych, a obecnie dominują na rynku informatycznym. Dla tych komputerów powstały specjalne wersje systemów operacyjnych. Najpierw były to dosyć proste systemy, jak MS-DOS, z czasem zaczęły jednak ewoluować i stawać się skomplikowanymi systemami wielozadaniowymi, z możliwością obsługi (niekoniecznie równoczesnej) wielu użytkowników, takimi jak MS-Windows i Mac OS. Część „dużych” systemów operacyjnych została przystosowana do pracy na takich komputerach. Tutaj sztandarowym przykładem są różne odmiany systemu Unix.

Systemy z wieloma procesorami

Wraz z postępowaniem w dziedzinie sprzętu pojawiły się systemy komputerowe zawierające więcej niż jeden procesor do przetwarzania danych. Te systemy możemy podzielić na trzy grupy:

- 1 *wieloprocesory* - komputery z określoną liczbą procesorów mających wspólną pamięć,
- 2 *wielokomputery* - komputery jedno lub wieloprocesorowe połączone lokalną siecią komputerową,
- 3 *systemy rozproszone* - tak jak wyżej, ale połączenie jest realizowane za pomocą sieci rozległej.

Rozróżniamy dwa rodzaje systemów operacyjnych współpracujących z systemami z wieloma procesorami, opartymi o sieć:

- 1 *rozproszone systemy operacyjne*, np.: Linux z rozszerzeniem Kerberos, Windows 2003,
- 2 *sieciowe systemy operacyjne*, np.: Unix, Windows, Mac OS.

Systemy czasu rzeczywistego

Systemy czasu rzeczywistego mają za zadanie zapewnienie wykonania zadań w ściśle określonych ramach czasowych. Najczęściej są one stosowane wszędzie tam, gdzie trzeba zapewnić zakończenie zadania w określonym czasie np.: w elektrowniach atomowych, samolotach. Przykładem takiego systemu jest system QNX. Rozróżniamy dwie podstawowe kategorie systemów czasu rzeczywistego:

- miękkie systemy czasu rzeczywistego (ang. *soft real-time systems*), są to systemy, w których przekroczenie czasu realizacji zadania nie skutkuje katastrofalnymi następstwami, a jedynie pogorszeniem jakości świadczonych przez nie usług (ang. *Quality of Service*),
- twarde systemy czasu rzeczywistego (ang. *hard real-time systems*), są to systemy, w których przekroczenie czasu realizacji zadania skutkuje katastrofalnymi następstwami.

Plan wykładu

Wykładowca

Bibliografia

Czym jest System Operacyjny?

Kategorie systemów operacyjnych

Początki oprogramowania systemowego

Systemy wsadowe — prosty monitor

Podział czasu

Współczesne systemy operacyjne

Pytania

?

Plan wykładu

Wykładowca

Bibliografia

Czym jest System Operacyjny?

Kategorie systemów operacyjnych

Początki oprogramowania systemowego

Systemy wsadowe — prosty monitor

Podział czasu

Współczesne systemy operacyjne

Koniec

Dziękuję Państwu za uwagę!