

Systemy operacyjne

WYKŁAD 1

dr inż. Stanisława Plichta
splichta@ans-ns.edu.pl

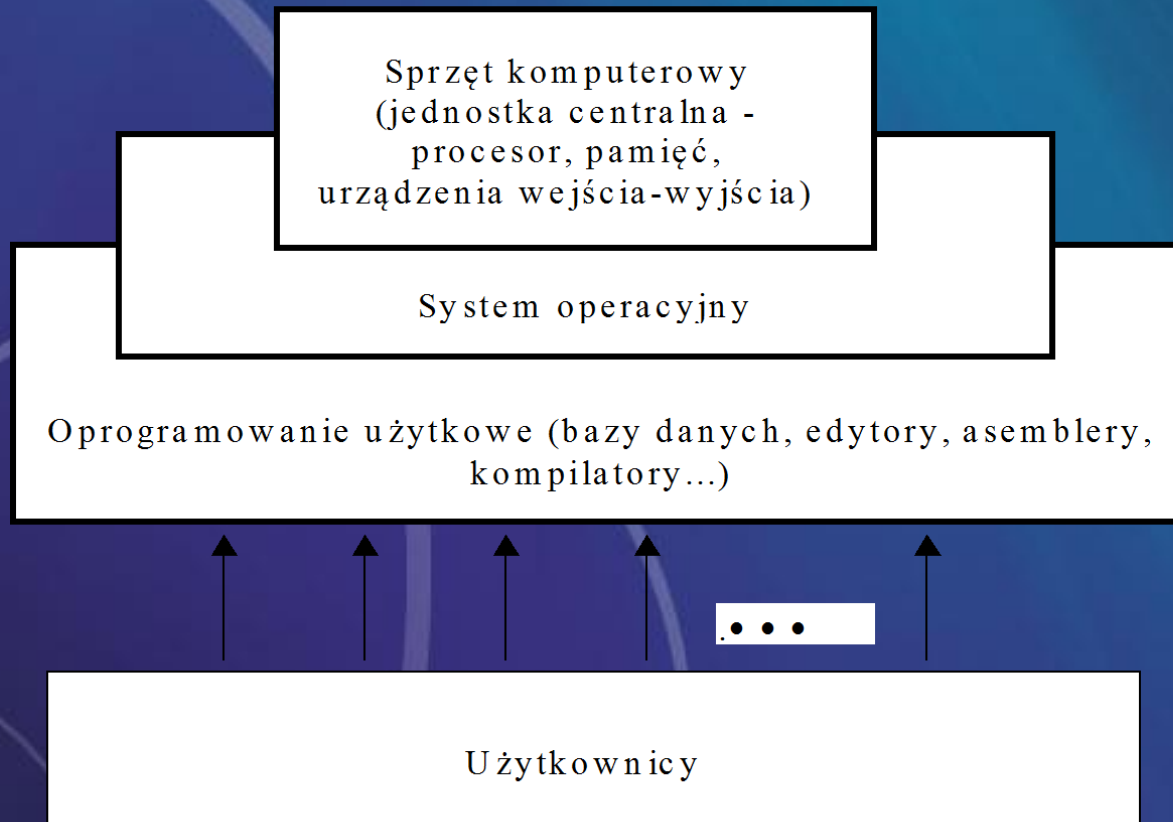
Tematyka wykładu

1. Podstawowe pojęcia oraz definicje, rodzaje oraz klasyfikacja zasobów, klasyfikacje systemów operacyjnych, tryby pracy, funkcje systemowe i interfejs, historyczne systemy operacyjne.
2. Zadania systemów operacyjnych.
3. System operacyjny UNIX. Ogólna budowa systemu.
4. System plików.
5. Procesy i wątki, współbieżność, synchronizacja wątków.
6. Komunikacja między procesorowa (IPC).
7. Zarządzanie pamięcią operacyjną. Zarządzanie pamięcią zewnętrzną.
8. Zakleszczenia
9. Obsługa urządzeń wej/wyj.
10. Ochrona danych.
11. Komputery równoległe.

Literatura podstawowa

- Abraham Silberschatz, James Peterson, Peter Galvin PODSTAWY SYSTEMÓW OPERACYJNYCH WNT, Warszawa 2021 r.
- K. Stencel, Systemy operacyjne, Wydawnictwo PJWSTK 2004 r.
- Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos – Systemy operacyjne, Helion 2016
- Jasińska-Suwada, S. Plichta PRZEWODNIK DO ĆWICZEŃ Z PRZEDMIOTU: SYSTEMY OPERACYJNE Skrypt Kraków
- A. Jasińska-Suwada, S. Plichta PRZEWODNIK DO ĆWICZEŃ Z PRZEDMIOTU: SYSTEMY OPERACYJNE Skrypt Kraków
- William Stallings, Systemy operacyjne. Architektura, funkcjonowanie i projektowanie. Wydanie IX, Helion 2018
- Ł. Sosna, Linux - Komendy i polecenia. Wydanie IV rozszerzone, Helion 2014

Schemat systemu komputerowego



System operacyjny

- Zadaniem systemu operacyjnego jest tworzenie środowiska, w którym użytkownik może wykonywać programy.
- Podstawowym celem systemu operacyjnego jest spowodowanie by:
 - system komputerowy był wygodny w użyciu
 - eksploatacja sprzętu komputerowego była wydajna

Rys historyczny

1. Wczesne systemy - początek lat 50-tych

- struktura
 - duże maszyny uruchamiane z konsoli,
 - pojedynczy użytkownik systemu,
 - programista / użytkownik jako operatorzy,
 - taśma perforowana / karty perforowane.
- wczesne oprogramowanie
 - asemblery, kompilatory, programy ładujące,
 - biblioteki wspólnych procedur / funkcji,
 - sterowniki urządzeń We / Wy.
- nieefektywne wykorzystanie drogich zasobów,
 - mały stopień wykorzystania czasu procesora,
 - stosunkowo długi czas niezbędny do uruchomienia.

Rys historyczny

2. Proste systemy wsadowe

- operator systemu komputerowego,
- użytkownik \neq operator,
- redukcja czasu przygotowania zadań w celu ich uruchomienia poprzez przygotowanie wsadu - zbioru zadań o podobnych wymaganiach,
- karty sterujące oddzielające poszczególne zadania, dane, informacje o żądanych zasobach,
- automatyczne przejście systemu od wykonania danego zadania z wsadu do następnego.

3. Pierwsze proste systemy operacyjne - rezydentne monitory

Rys historyczny

4. Wsadowy system operacyjny (rezydentny monitor)

- interpreter kart sterujących - odpowiedzialny za czytanie i wykonywanie instrukcji znajdujących się na kartach,
- program ładujący - ładuje programy i systemy aplikacyjne do pamięci,
- sterowniki urządzeń WE / WY,
- Problemem niska wydajność systemu - CPU o dużej szybkości musiał czekać na wykonanie powolnych operacji WE / WY,
- rozwiązaniem **spooling** - jednoczesna, bezpośrednia praca urządzeń (dzięki technologii dyskowej) wykonujących pulę zadań wg. zasady pierwszy przyszedł - pierwszy obsłużony,
- spooling umożliwia nakładanie w czasie operacji We / Wy jednego zadania na obliczanie innych zadań znajdujących się w wsadzie.

Rys historyczny

5. Wieloprogramowe systemy wsadowe (multiprogramming)

- jeżeli istnieje pula zadań to możliwe jest planowanie wykonywanych zadań (szeregowanie zadań),
- najważniejszy aspekt planowania - wieloprogramowanie w celu nakładania operacji We / Wy.

6. Wieloprogramowany SO musi decydować za użytkownika

- które z zadań znajdujących się w pamięci masowej wprowadzić do pamięci operacyjnej (planowanie zadań),
- jeśli kilka zadań jest gotowych w pamięci, to które wybrać do przetworzenia, jak zarządzać pamięcią.

Rys historyczny

7. Systemy z podziałem czasu (time - sharing system)

- podział czasu (wielozadaniowość) - procesor wykonuje na przemian wiele zadań: wielu użytkowników dzieli równocześnie jeden komputer,
- przełączenie wykonywanych zadań następuje bardzo szybko,
- interakcyjny system komputerowy umożliwia bezpośredni dialog użytkownika z systemem - użytkownik wydaje polecenie SO i otrzymuje natychmiast odpowiedź

8. Systemy operacyjne dla komputerów osobistych

Rodzaje systemów operacyjnych

- Systemy równoległe.
- Systemy rozproszone.
- Systemy czasu rzeczywistego.

Systemy równoległe

Systemy równoległe – wyposażone są w wiele procesorów, które mogą równoległe wykonywać obliczenia

Procesory mogą być:

- **ściśle powiązane**, jeżeli współdzielą niektóre pozostałe składowe systemu komputerowego (magistralę, pamięć, urządzenia zewnętrzne, itp.)
 - symetryczne procesory
 - asymetryczne procesory
- **luźno powiązane**, jeżeli każdy procesor posiada własną pamięć, magistralę, tworzy niezależny podsystem komputerowy i komunikuje się z pozostałymi podsystemami poprzez szybkie linie komunikacyjne.

Systemy rozproszone

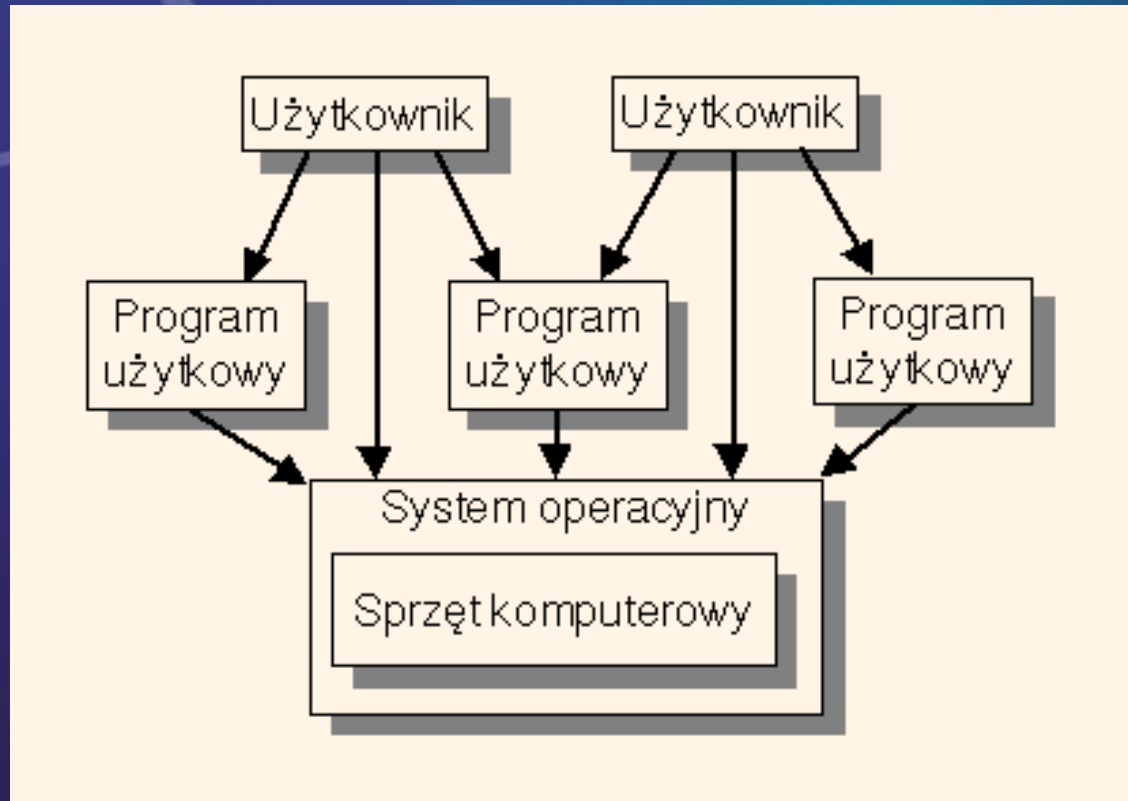
- Szczególnym przypadkiem luźno powiązanych systemów równoległych są systemy rozproszone.
- Są to systemy, w których wiele komputerów połączonych w sieć tworzy jeden system.
- Użytkownik takiego systemu, niezależnie od tego, z którego komputera korzysta, postrzega zawsze system rozproszony jako jedną spójną całość. Systemy rozproszone mają szereg zalet:
 - przetwarzanie bezpośrednie
 - przyśpieszenie obliczeń
 - podział zasobów na prywatne i współdzielone
 - niezawodność (przejęcie zadań uszkodzonej jednostki przez inne)
 - łączność między użytkownikami

Systemy czasu rzeczywistego

- Systemy czasu rzeczywistego to takie systemy, od których wymaga się działania w określonych ograniczeniach czasowych, np. reagowania na określone zdarzenia z ograniczonym opóźnieniem.
- Wyróżniamy przy tym dwie klasy systemów czasu rzeczywistego:
 - **Rygorystyczny system czasu rzeczywistego** znajduje zastosowanie jako sterownik urządzenia o specjalnym przeznaczeniu.
 - **Łagodne systemy czasu rzeczywistego** mają mniej napięte ograniczenia czasowe i nie zapewniają planowania w terminach nieprzekraczalnych.

Czym jest system operacyjny?

Pośredniczy między użytkownikiem a sprzętem komputerowym



Czym jest system operacyjny?

- Udostępnia programom *maszynę wirtualną*.
- Przydziela sprzętowe zasoby systemu komputerowego programom.
- Nadzoruje pracę programów.
- Tworzy wygodne i bezpieczne środowisko pracy dla użytkowników.
- Przechowuje dla użytkowników rozmaite informacje.

Czym jest system operacyjny?

Podstawowe cele systemu operacyjnego:

1. Umożliwienie użytkownikom uruchamiania programów i ułatwianie wykonywania zadań.
2. Stworzenie użytkownikom wygodnego i funkcjonalnego środowiska pracy.
3. Efektywne wykorzystanie zasobów systemu komputerowego.

Zwykle mianem "system operacyjny" określa się całość oprogramowania realizującego powyższe cele

Zadania systemu operacyjnego

- Zarządzanie procesami.
- Zarządzanie pamięcią operacyjną.
- Zarządzanie plikami.
- Zarządzanie systemem we/wy.
- Zarządzanie pamięcią pomocniczą.
- Planowanie prac.
- Ochrona zasobów.
- Umożliwienie wielodostępności.
- Udostępnianie dobrego sposobu komunikowania się z operatorem.
- Ewidencjonowanie zasobów komputerowych.

Zarządzanie procesami

System operacyjny odpowiada za:

- Tworzenie i usuwanie zarówno procesów użytkowych, jak i systemowych.
- Wstrzymywanie i wznowianie procesów.
- Dostarczanie mechanizmów synchronizacji procesów.
- Dostarczanie mechanizmów komunikacji procesów.
- Dostarczanie mechanizmów usuwania blokad.

Zarządzanie pamięcią

Zarządzanie pamięcią operacyjną

- Ewidencjonowanie zajętości pamięci.
- Decydowanie który z procesów ma być załadowany do zwolnionej pamięci.
- Przydzielanie i zwalnianie pamięci w zależności od potrzeb.

Zarządzanie pamięcią pomocniczą

- Zarządzanie wolnymi obszarami.
- Przydzielanie pamięci.
- Planowanie przydziałów pamięci dyskowej.

Zarządzanie plikami

- tworzenie i usuwanie plików,
- tworzenie i usuwanie katalogów,
- dostarczanie elementarnych operacji do manipulowania plikami i katalogami,
- odwzorowanie plików na obszary pamięci pomocniczej,
- składowanie plików na trwałych nośnikach pamięci.

Zarządzanie podsystemem WE/WY

- Jednym z celów SO jest ukrywanie przed użytkownikiem szczegółów dotyczących specyfiki urządzeń WE/WY.
- UNIX dysponuje podsystemem WE/WY, który składa się z:
 - systemu buforowo-notatnikowego,
 - ogólnego interfejsu do programów obsługi urządzeń sprzętowych,
 - programów obsługi poszczególnych urządzeń sprzętowych.

Praca sieciowa

- Mechanizmy związane z pracą sieciową potrzebne są w systemach wieloprocessorowych, a więc systemach, gdzie procesory nie korzystają ze wspólnej pamięci ani zegara, ale komunikują się z sobą za pomocą różnorodnych linii komunikacyjnych.
- Dostęp do zasobów dzielonych pozwala na przyspieszenie obliczeń, zwiększenie niezawodności.

System ochrony

- Liczne procesy muszą być chronione przed wzajemnym oddziaływaniem.
- Muszą istnieć mechanizmy ochrony zasobów.
- Ochrona jest mechanizmem nadzorowania dostępu programów, procesów lub użytkowników do zasobów zdefiniowanych przez system komputerowy.

Shell (powłoka)

- **Interpreter poleceń** - interfejs pomiędzy użytkownikiem, a jądrem systemu:
 - zapewnia użytkownikowi pewien poziom abstrakcji w odniesieniu do jądra,
 - akceptuje polecenia: przetwarzane przez jądro systemu,
 - shell jest potężnym językiem programowania,
 - umożliwia pisanie tzw. **skryptów shellowych**, które pozwalają na umieszczenie wielu komend w jednym pliku (z atrybutem wykonywania),
 - udostępnia środowisko do konfigurowania systemu i programowania.

Usługi systemu operacyjnego

- Wykonanie programu - system powinien móc załadować program do pamięci i rozpocząć jego wykonanie.
- Operacje WE/WY - wykonywany program może potrzebować operacji WE/WY odnoszących się do pliku lub jakiegoś urządzenia.
- Manipulowanie systemem plików - programy muszą zapisywać i odczytywać pliki, tworzyć i usuwać pliki przy użyciu ich nazw.
- Komunikacja - procesy wymagają wzajemnego kontaktu i wymiany informacji. Ma to miejsce albo poprzez pamięć dzieloną, albo poprzez przekazywanie komunikatów.
- Wykrywanie błędów - SO ciągle musi być powiadamiany o występowaniu błędów. Błędy mogą być różne – mogą pochodzić od urządzeń, albo pojawiać się w wykonywanym programie. Na wszystkie błędy SO musi reagować.

Usługi systemu operacyjnego przeznaczone do optymalizacji działania systemu

Odrębną grupę usług stanowi zbiór funkcji SO, które nie pomagają użytkownikowi, ale przeznaczone są do optymalizacji działania samego systemu

- Przydzielanie zasobów - procesora, pamięci, plików np. do określania najlepszego wykorzystania JC służą procedury planowania przydziału procesora.
- Rozliczanie - przechowywanie informacji o tym, którzy użytkownicy i w jakim stopniu korzystają z poszczególnych zasobów komputera.
- Ochrona - jeśli procesy wykonywane są współbieżnie, wówczas żaden proces nie powinien zaburzać pracy innych procesów lub samego SO. Ważne jest także zabezpieczenie systemu przed niepożądanymi czynnikami zewnętrznymi. Każdy użytkownik musi uwierzytelnić w systemie swoją tożsamość, na ogół za pomocą hasła.

Funkcje systemowe

Tworzą interfejs między wykonywanym programem
a systemem operacyjnym

- nadzorowanie procesów,
- operacje na plikach,
- operacje na urządzeniach,
- utrzymywanie informacji,
- komunikacja.