

# *PODSTAWY INFORMATYKI*

## Oprogramowanie komputerów osobistych

**Dr hab. inż. Lidia Jackowska-Strumiłło**

© Katedra Informatyki Stosowanej  
POLITECHNIKA ŁÓDZKA



1

### *Klasyfikacja*

Ze względu na pełnione przez siebie funkcje, **oprogramowanie komputera** można podzielić na dwie główne grupy:

- **oprogramowanie podstawowe**
- **oprogramowanie użytkowe**

Bardziej precyzyjna klasyfikacja wyodrębnia trzy grupy:

- **oprogramowanie systemowe**
- **oprogramowanie narzędziowe**
- **oprogramowanie użytkowe**

2

**Oprogramowanie systemowe** to system operacyjny oraz BIOS i odpowiednie programy wspomagające.

**Oprogramowanie narzędziowe** to programy, które ułatwiają tworzenie i obsługę programów użytkowych, np. *translatory*.

**Oprogramowanie użytkowe** stanowią programy, które wykonują konkretne zadania stawiane przez użytkownika, np. przekształcają wprowadzane dane dostarczając nowych informacji lub wprowadzając ich nową jakość.

## Struktura oprogramowania komputera



Warstwowa struktura oprogramowania komputera.

## **BIOS**

**BIOS** (*ang. Basic Input Output System*) jest zbiorem elementarnych programów i procedur zapisanych w pamięci **ROM** (obecnie **FlashROM**) i dostarczanych wraz ze sprzętem.

### **Najważniejsze programy BIOS- u:**

- **program testujący POST** (*ang. Power On Self Test*) – w pierwszej kolejności testowany jest procesor, następnie pamięć ROM i RAM, sterowniki przerwań i inne układy na płycie głównej, a w ostatniej kolejności urządzenia zewnętrzne;

w ostatniej fazie testu wykrywane są rozszerzenia BIOS-u na kartach sterowników, następuje ich inicjalizacja i uruchomienie niezbędnych programów;

- **boot** - program inicjujący – przeszukuje dyski komputera i uruchamia system operacyjny;
- **procedury obsługi podstawowych urządzeń wejścia/wyjścia** (klawiatury, monitora, dysków i drukarki);
- **Setup** – program umożliwiający konfigurację sprzętu.

Zmienne programu BIOS (data, godzina, hasło, ustawienia sprzętu) przechowywane są w podtrzymywanej bateryjnie pamięci RAM.

## Unified Extensible Firmware Interface (UEFI)

- Następca BIOSu
- Interfejs pomiędzy systemem operacyjnym a firmware
- Wymaga architektury 64 bitowej
- Umożliwia obsługę dysków twardych większych od 2TB - maksymalnie 8192 EB (eksabajty)

7

## Unified Extensible Firmware Interface (UEFI)

- Szybki start systemu
- Wbudowany BIOS
- Uprozczone podkręcanie „procesora”
- Oszczędzanie energii
- Rozbudowane programy narzędziowe
- Testy pamięci
- Backup dysku twardego

8

## Unified Extensible Firmware Interface (UEFI)

- Wygodna obsługa menu ustawień przy pomocy myszy
- Uproszczona aktualizacja UEFI
- Apple jest aktualnie jedynym producentem oferującym komputery z systemem UEFI

9

## *System operacyjny*

jest to zbiór programów i procedur, których zasadniczym zadaniem jest zarządzanie wszystkimi zasobami sprzętowymi, programowymi i informacyjnymi komputera.

System operacyjny pośredniczy pomiędzy uruchamianymi aplikacjami a sprzętem, działa od chwili startu do wyłączenia komputera.

W każdym systemie operacyjnym występują **warstwy**, spełniające różne funkcje, np.:

- warstwa odpowiedzialna za współpracę ze sprzętem,
- **jądro systemu**, realizujące jego funkcje,
- **powłoka** ( shell ) - zewnętrzna warstwa systemu stanowiąca interfejs użytkownika.

### Zadania systemu operacyjnego

- **Zarządzanie zasobami sprzętowymi** - zapewnienie optymalnego wykorzystania pamięci i urządzeń wchodzących w skład komputera oraz sterowanie nimi. Specjalne moduły programowe - **sterowniki** udostępniają aplikacjom jednolity sposób programowania urządzeń - **interfejs**.
- **Obsługiwanie zbiorów w pamięci zewnętrznej** - gromadzenie danych na dyskach i zarządzanie nimi poprzez moduł programowy obsługujący system plików. **System plików** to struktura danych na dysku, która pomaga logicznie uporządkować dane, dzieląc je na pliki i grupując w katalogach.
- **Realizacja maszyn wirtualnych** - uproszczonych obrazów komputera, które są udostępniane aplikacjom.

- **Wielozadaniowość** - umożliwienie pracy wielu aplikacji na jednym komputerze. Każda aplikacja otrzymuje własną maszynę wirtualną i może działać tak, jakby była jedyną aplikacją pracującą na komputerze.
- **Interakcja z użytkownikiem** - powłoka systemu umożliwia użytkownikowi uruchomienie aplikacji oraz komunikację z komputerem. Użytkownik może komunikować się z systemem w trybie tekstowym wpisując odpowiednie **polecenia systemowe** i odczytując **komunikaty** wysyłane przez system, bądź w trybie graficznym poprzez system okienek dialogowych, ikon, kontrolek, itp.
- **Komunikacja z innymi komputerami** - moduły obsługujące sieć zapewniają dostęp do Internetu oraz do zasobów innych komputerów pracujących w sieci.

## Systemy Operacyjne

- Windows XP/Vista/7
- MS - DOS ( Disk Operating System)
- Unix,
- Mac OS – system operacyjny komputerów Macintosh
- Linux - adaptacja systemu Unix dla mikrokomputerów,
- Solaris,
- OS/2 Warp 3,
- QNX,
- BeOS

## Oprogramowanie narzędziowe

Oprogramowanie narzędziowe to zbiór programów, które ułatwiają tworzenie i obsługę programów użytkowych. Są to przede wszystkim **translatory**.

**Translator** pełni następujące funkcje:

- kontroluje formalną poprawność programu,
- przydziela odpowiednie komórki w pamięci dla zmiennych występujących w programie,
- tłumaczy program użytkownika z języka **zewnętrznego** na język **wewnętrzny** komputera.

## Translatory

Najprostszym **translatorem** jest tzw. **assembler**, który tłumaczy program napisany w języku **symbolicznym** na język **wewnętrzny** (binarny) komputera.

Ze względu na **sposób translacji** można podzielić translatory na dwie główne grupy:

- **kompilatory** (*Pascal, C, C++*),
- **interpretery** (*Basic*).

Translator wyposażony w programy pomocnicze, takie jak: edytor, debugger, linker, nazywany jest **systemem** lub **zintegrowanym pakietem programowania** określonego języka.

## Generacje języków Programowania





## ***Programy użytkowe***

można podzielić ze względu na pełnione przez nie funkcje na:

- **pakiety biurowe** (*MS Office, Libre Office*),
- **programy graficzne** (*Corel Draw, PhotoShop, Designer*),
- **programy do obsługi baz danych** (*MySQL, PostgreSQL, MS-Access, Oracle*),
- **programy do obsługi poczty elektronicznej** (*Mozilla Thunderbird, Outlook*),
- **programy do przeglądania Internetu** (*Google Chrome, Opera, Safari, Mozilla Firefox, IE(?)*),
- **programy do tworzenia stron WWW** (*Skryba, Pajęczek*),
- **programy dźwiękowe** (*MS Media Player, WinAmp*),

- **programy do wspomagania projektowania** (*AutoCad*),
- **pakiety obliczeniowe** (*MATLAB, Mathematica, MapleV*),
- **programy pomiarowo-kontrolne** (*TestPoint, LabVIEW*),
- **programy do wspomagania zarządzania,**
- **programy do wspomagania księgowości,**
- **programy edukacyjne,**
- **programy antywirusowe ,**
- **gry komputerowe,**
- **inne programy użytkowe.**

Niektóre z tych programów np. arkusze kalkulacyjne, pakiety obliczeniowe można zaliczyć do oprogramowania narzędziowego, jeśli mają otwartą strukturę mogą być wykorzystywane przez użytkownika do tworzenia własnych programów użytkowych (np. MATLAB).

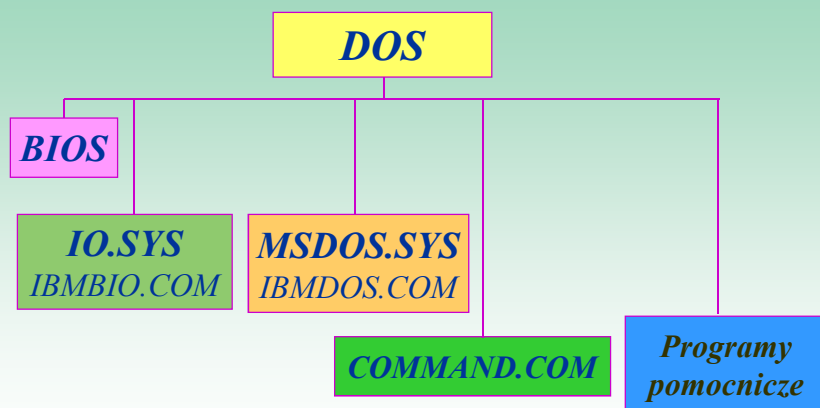
## *System operacyjny DOS*

**DOS** (ang. *Disc Operating System*) jest to **16-bitowy** jednozadaniowy system operacyjny.

Głównym zadaniem systemu jest obsługa plików w systemie **FAT-16** i wsparcie dla programów rezydentnych.

DOS nie realizuje większości zadań współczesnych systemów operacyjnych.

## *Struktura systemu DOS*



Główne moduły programowe systemu DOS

## Podział pamięci w systemie DOS

### PAO (1MB)

ROM (384 KB)

- BIOS
- BIOS HD
- ROM karty graficznej

← Pamięć górna

RAM (640 KB)

- część ruchoma systemu
- programy i dane użytkownika

← Pamięć konwencjonalna

## Warstwy systemu operacyjnego DOS

*Programy pomocnicze systemu operacyjnego*

*Interpreter poleceń*

*Jądro systemu operacyjnego*

*BIOS*

Warstwowa struktura systemu DOS

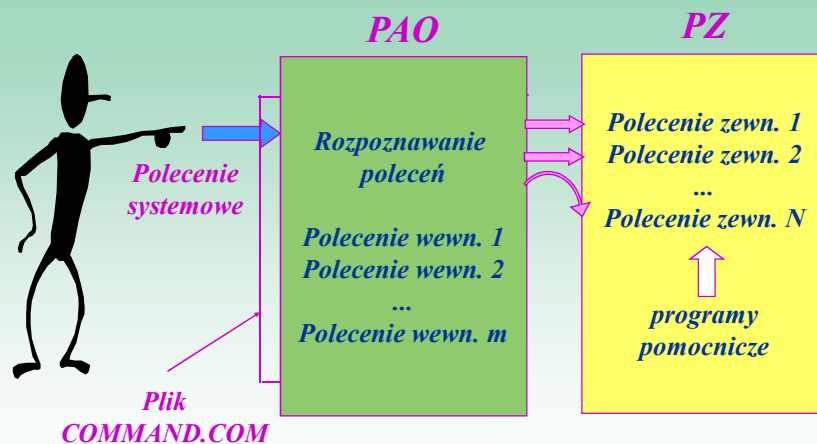
**Programy z pozostałych warstw systemu operacyjnego DOS** są przechowywane na **dysku systemowym**, skąd są wprowadzane do pamięci RAM.

**Jądro systemu operacyjnego** tworzą dwa pliki IO.SYS i MSDOS.SYS, określane jako **pliki systemowe**.

**Interpreter poleceń systemowych** podzielony jest na dwie części:

- podstawową- plik COMMAND.COM
- dodatkową w postaci zbioru luźnych programów.

## Interpretacja poleceń systemowych



Organizacja interpretera poleceń

## Polecenia systemowe

**Polecenia systemowe** są to informacje, które człowiek przekazuje do systemu i które są dla tego systemu zrozumiałe.

Dzielą się one na dwie grupy:

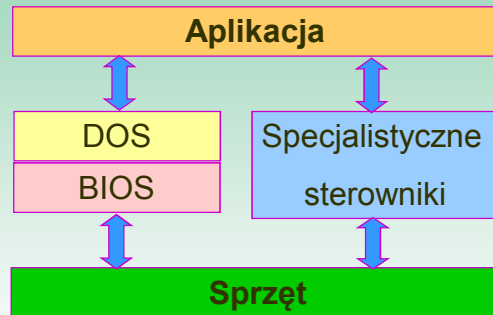
- **polecenia wewnętrzne** - wykonywane w całości przez program COMMAND.COM,
- **polecenia zewnętrzne** - wykonywane przez programy pomocnicze wywoływane z pamięci zewnętrznej.

**Programy pomocnicze systemu operacyjnego** realizują głównie polecenia zewnętrzne zlecane przez program COMMAND.COM.

Inną grupę tych programów stanowią **programowe sterowniki** niestandardowych urządzeń zewnętrznych nazywane (drivery).

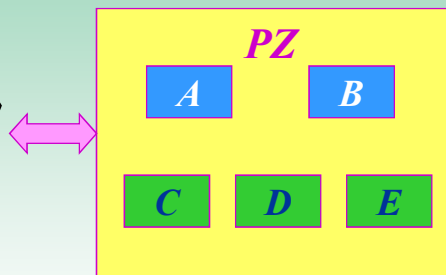
Informacje zwrotne, generowane przez system operacyjny w odpowiedzi na polecenia nazywamy **komunikatami systemowymi** lub krótko **komunikatami**.

## Budowa systemu DOS



Komunikacja aplikacji ze sprzętem

## Organizacja Pamięci Zewnętrznej



*Dyski elastyczne*

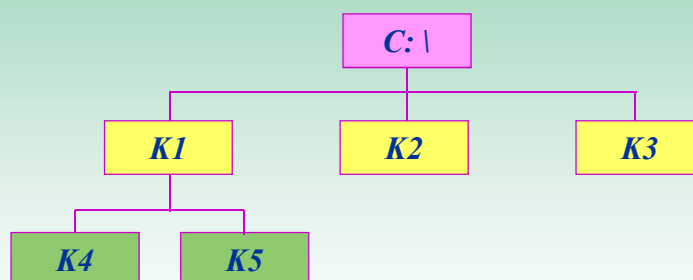
*Dyski twarde,  
partycje lub  
CD-ROM*

Fizyczny podział pamięci zewnętrznej

## Rozszerzenia plików zalecane w systemie DOS

- COM** - plik binarny nierelokowalny, o wielkości do 64kB, z programem gotowym do wykonania,
- EXE** - plik binarny relokowalny, o dowolnej wielkości, z programem gotowym do wykonania,
- BAT** - plik wsadowy, zawierający polecenia DOS-u,
- SYS** - plik systemowy o specjalnym przeznaczeniu,
- TXT** - plik tekstowy,
- PAS** - plik z programem źródłowym w języku Pascal,
- C** - plik z programem źródłowym w języku C,
- BAS** - plik z programem źródłowym w języku Basic,
- ASM** - plik z programem źródłowym w języku Asembler,
- DAT** - plik zawierający dane do programu.

## Katalogi i ich drzewiasta struktura



Drzewiasta struktura katalogów

## Ścieżka dostępu

- jest to specyfikacja ciągu katalogów, które system operacyjny musi przeszukać, aby dotrzeć do wskazanego katalogu lub pliku.

### *Przykłady ścieżek dostępu do katalogu K4:*

*C:\ K1\ K4 - start od nazwy dysku,*

*\ K1\ K4 - start od katalogu głównego,*

*K1\ K4 - start od katalogu bieżącego głównego,*

*K4 - start od katalogu bieżącego K1,*

*.. \ K4 - start od katalogu bieżącego K5.*

## Polecenia systemowe

### *Format poleceń:*

**NAZWA\_POLECENIA [argumenty] [opcje]**

### *Przykłady:*

**DIR C:\K1\K5 /W**

**COPY C:\K2\plik.prn PRN /b**



## MS WINDOWS 3.1

System Windows 3.1 formalnie stanowił **nakładkę** na system operacyjny DOS.

W rzeczywistości umożliwiał on:

- **ominięcie ograniczeń systemu operacyjnego DOS** utrudniających wykorzystanie możliwości nowych procesorów i komputerów, które pojawiły się w tym czasie na rynku,
- **realizację zadań systemu operacyjnego, które nie były dostępne w systemie DOS.**

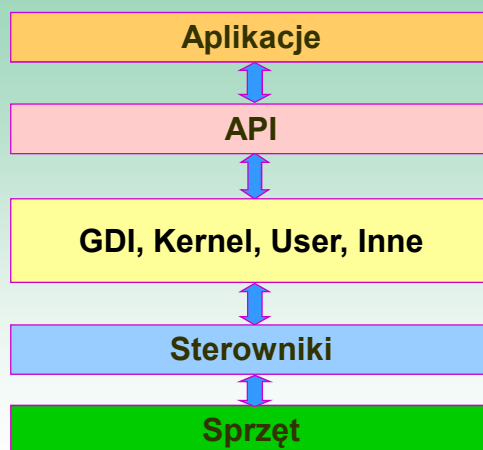
## Cechy charakterystyczne systemu:

- graficzny interfejs użytkownika (**GUI** - ang. *Graphic User Interface*),
  - system okien i ikon,
  - praca z myszą w trybie graficznym (kliknięcie, podwójne kliknięcie, przeciąganie i upuszczanie),
- **schowek** umożliwiający przenoszenie fragmentów dokumentów między różnymi aplikacjami,
- wyposażenie w podstawowe **programy użytkowe** (edytor tekstu, edytor graficzny, kalkulator, zegar, baza danych),

## Cechy charakterystyczne systemu:

- pozorna **wieloprogramowość**,
- możliwość tworzenia i korzystania ze wspólnych bibliotek procedur (**DLL** – *ang. Dynamic Link Library*),
- implementacja interfejsów aplikacyjnych (**API** - *ang. Application Programming Interface*),
- możliwości użycia technik multimedialnych,
- moduł komunikacji z siecią w wersji Windows 3.11.

## Budowa systemu Windows 3.1



Warstwy systemu Windows 3.1

## *Rdzeń systemu Windows 3.1*

---

- **Kernel** – jądro – obsługuje dostępną pamięć, umożliwia przełączanie zadań, korzystanie z bibliotek DLL i możliwości procesorów 286 i 386;
- **GDI** – ang. Graphic Device Interface – interfejs urządzeń graficznych – zbiór funkcji wykonujących podstawowe operacje graficzne;
- **User** – obsługa klawiatury, myszy oraz wysokopoziomowych operacji graficznych.

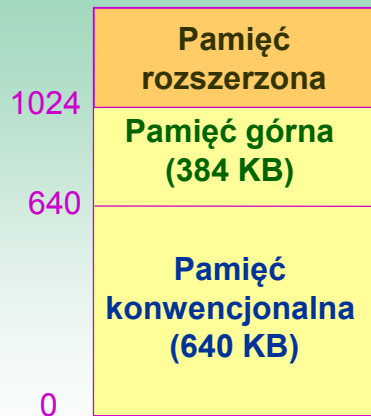
## *Tryby pracy*

---

**Środowisko Windows 3.1 może działać w trzech trybach pracy:**

- **rzeczywistym** - nakładka na DOS,
- **rozszerzonym** - dostęp do całej pamięci RAM w systemie (ponad 640 kB),
- **386** - możliwość wykorzystania pamięci wirtualnej (poprzez plik wymiany - **Swap File**) oraz jednoczesne uruchamianie wielu programów DOS.

## Podział pamięci w trybie rozszerzonym



Podział pamięci operacyjnej w trybie rozszerzonym

## System operacyjny WINDOWS 95

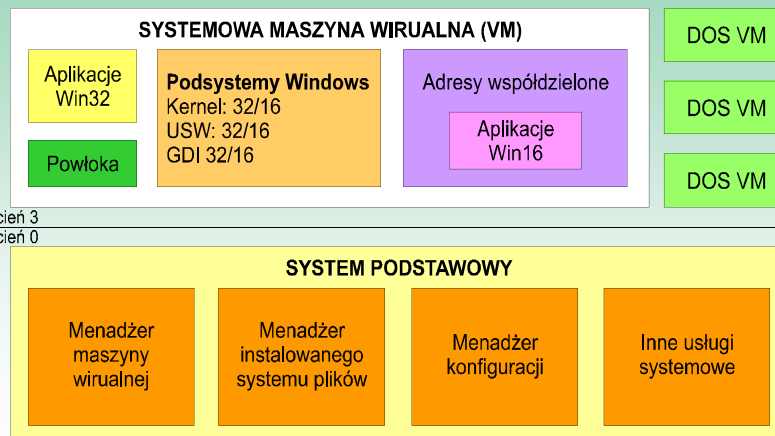
**32-bitowy** system operacyjny z interfejsem graficznym, ale pozwalający także na uruchomienie programów w trybie MS DOS.

### Nowe cechy charakterystyczne systemu:

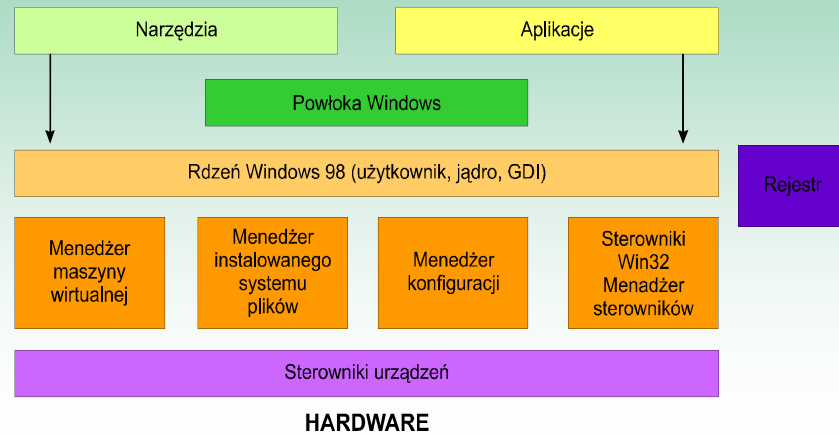
- ◆ **wielozadaniowość z wyłączeniem**  
- realizowana przez Menedżer maszyny wirtualnej, kluczowy moduł systemu;
- ◆ **stronicowanie** - sposób zarządzania pamięcią, który umożliwia uruchamianie wielu dużych programów jednocześnie;
- ◆ system plików **FAT 32** (od wersji OSR2);

- ◆ długie nazwy plików i folderów, z możliwością używania znaków poprzednio niedopuszczalnych;
- ◆ nowy interfejs graficzny- pojęcia **folderu** i **obiektu**, menu kontekstowe uruchamiane prawym przyciskiem myszy;
- ◆ **pierścień „0”**- dodatkowa warstwa pośrednicząca pomiędzy rdzeniem systemu (**KERNEL, GDI, USER**) a sterownikami urządzeń;
- ◆ nowy model sterowników dynamicznych - **VxD**,
- ◆ **profile sprzętowe i profile użytkownika** - są w nich przechowywane informacje o zainstalowanych urządzeniach i ich konfiguracji oraz ustawienia danego użytkownika;

## Architektura systemu **WINDOWS 98**



## Warstwy WINDOWS 98



© Katedra Informatyki Stosowanej, Politechnika Łódzka

43

## Windows 98 i Millenium

Architektura tych systemów opiera się na architekturze systemu Windows 95.

### Udoskonalenia:

- lepsze zarządzanie pamięcią,
- optymalizacja czasu uruchamiania aplikacji,
- szybsze uruchamianie i zamykanie systemu,
- programy obsługi nowego sprzętu wykonanego w nowych technologiach (**USB, HID, DVD, IEEE-1394** i inne) oraz nowy model sterownika Win32 Driver Model (**WDM**),
- możliwość dokupienia karty **TV** i innych urządzeń,

© Katedra Informatyki Stosowanej, Politechnika Łódzka

44

- rozszerzone usługi sieciowe (Winsock 2.0),
- udoskonalenia w obsłudze Internetu, **Internet Explorer**, aktywny pulpit z przeglądarką W W W,
- **Direct X 5**. - rozszerzony zestaw interfejsów programowych , dzięki którym aplikacje mogą uzyskać bezpośredni dostęp do sprzętu multimedialnego w systemie,
- **MultiMon** - możliwość dołączenia dwóch kart graficznych i wielu monitorów do jednego komputera,
- obsługa **ACPI** - interfejsu zaawansowanego konfigurowania i zarządzania energią.
- mechanizm **Plug & Play**.

## *Windows NT i 2000*

---

Pierwsza wersja systemu Windows NT powstała w firmie **DEC** jako uniwersalny pod względem platformy sprzętowej system operacyjny dla stacji roboczych i komputerów osobistych. System został zakupiony przez firmę **Microsoft** z przeznaczeniem głównie dla zastosowań profesjonalnych.

Interfejsy graficzne kolejnych wersji systemu **Windows NT** są bardzo podobne do interfejsów systemów **Windows 9x**, ale ich budowa wewnętrzna jest zupełnie inna.

### Cechy charakterystyczne systemu:

- ◆ **stabilny**, wielozadaniowy system,
- ◆ każda uruchomiona aplikacja (**proces**) działa niezależnie od pozostałych i nie może wpływać na stan innych pracujących równolegle procesów,
- ◆ proces, który przestał pracować prawidłowo jest usuwany przez system bez szkody dla pozostałych procesów - **wywłaszczenie**,
- ◆ możliwość pracy zarówno na komputerach z procesorami Intelx86, Alpha, MIPS lub Power PC jak i na **maszynach wieloprocesorowych**,
- ◆ obiektowe podejście do obsługi zasobów systemowych,

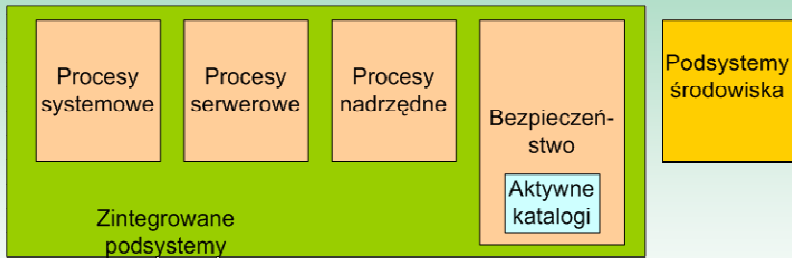
- ◆ możliwość obsługi serwera,
- ◆ system zabezpieczeń dostępu do zasobów systemu (interfejs Win32 API),
- ◆ system plików **NTFS** - nowoczesny system praw dostępu, oszczędność miejsca na dysku.

### Udogodnienia systemu Windows 2000:

- programy obsługi nowego sprzętu (**USB, DVD, karty PC Card, magistrala AGP**),
- mechanizm **Plug & Play**,
- system plików **NTFS5** - szyfrowanie danych
- obsługa **ACPI** - interfejsu zaawansowanego konfigurowania i zarządzania energią.

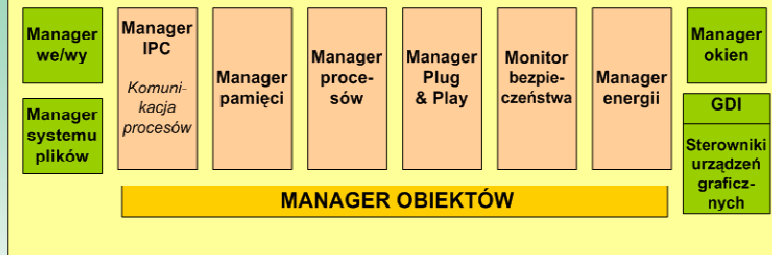


## Warstwy systemu Windows 2000



Tryb użytkownika (*User Mode*)

## Usługi wykonawcze



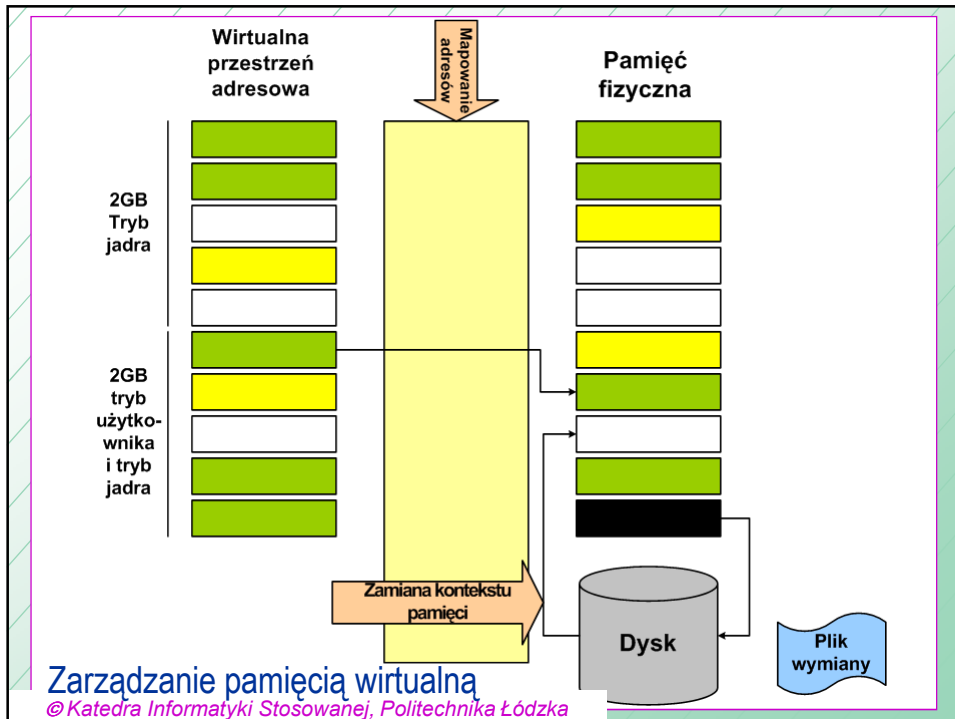
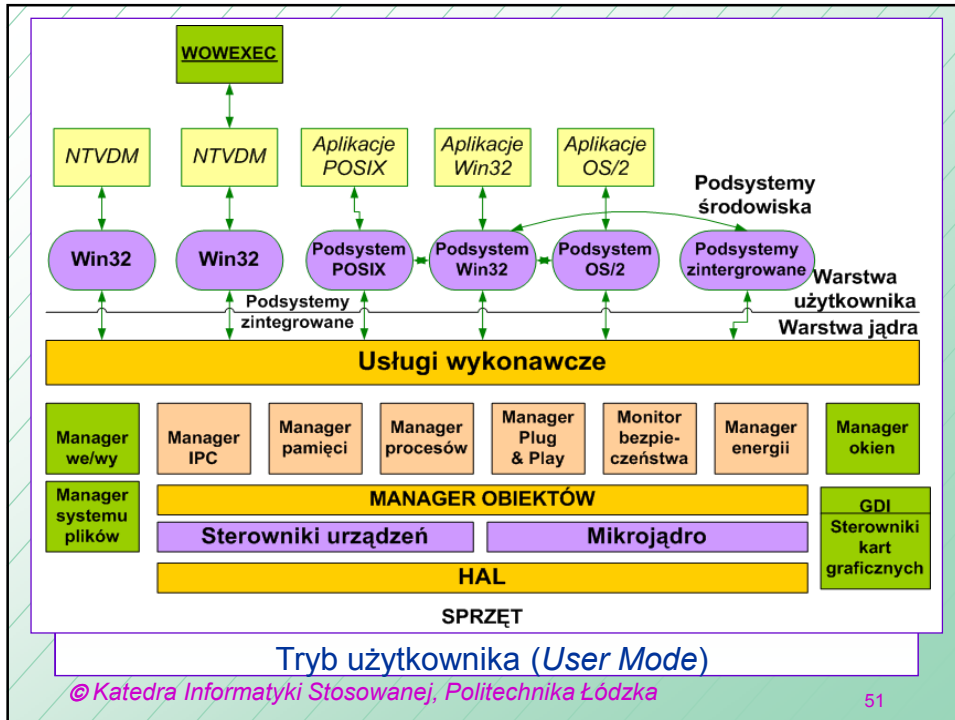
Sterowniki urządzeń

Mikrojądro

HAL (*Hardware Abstraction Layer*)

SPRZĘT

Tryb jądra (*Kernel Mode*)



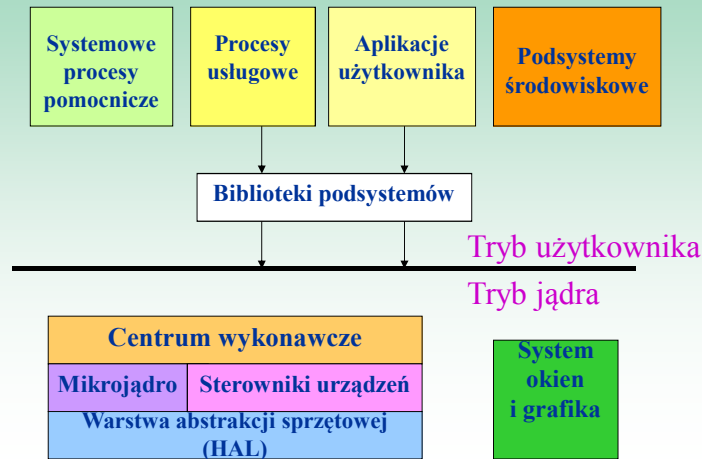
## *Cechy charakterystyczne systemu Windows XP:*

- system bardzo „przyjazny” dla użytkowników komputerów,
- system zorientowany na pracę w sieci,
- mały **narzut systemowy** (w Windows XP dla 17 procesów systemowych uruchamiających łącznie aż 266 wątków, sumaryczny narzut systemowy jest wydatnie mniejszy niż w przypadku Windows ME, w którym jest pięć procesów systemowych, jednowątkowych).

## *Udogodnienia systemu Windows XP*

- **zdalny pulpit** - narzędzie, umożliwiające zdalną pracę na komputerze działającym pod kontrolą Windows XP Professional,
- **pliki „off-line”** – umożliwiają zmniejszenie kosztów korzystania z Internetu,
- wstępna obsługa protokołu **IPv6**,
- możliwość „**hibernacji**” systemu,
- wbudowany firewall – IFC (Internet Connection Firewall),
- śledzenie przepływu danych między komputerem a siecią,
- funkcja odzyskiwania sytemu

## Ogólny zarys architektury systemu Windows 2003



© Katedra Informatyki Stosowanej, Politechnika Łódzka

55

## Windows Vista

- Nowe API - WinFX
- Zastosowanie silnika graficznego WPF (Windows Presentation Foundation)
- Nowy wygląd bazujący na silniku Aero
- Warstwa komunikacji WCF (Windows Communication Foundation)
- Rozbudowana zapora
- Rozbudowany o program do nagrywania płyt DVD
- Windows Defender (narzędzie do wykrywania aplikacji szpiegujących)
- Nowy instalator systemu

56

## Wady i zalety systemu Windows Vista

### Zalety

- dostępny w wersjach 32- i 64-bitowej
- „bezpieczniejszy” od swoich poprzedników
- Rozbudowano dotychczasową funkcjonalność, ładny wygląd

### Wady

- Wymaga dużych zasobów
- „Zawieszanie się tego systemu jest jego cechą, a nie wadą”
- Utrudniono administrację i poruszanie się

57

## Architektura 64 bitowa

- Sposób przetwarzania danych, który opiera się na jednostkach danych w porcjach po 64 bity

### Zalety

- Większa wydajność
- Zwiększona precyzja wykonywania obliczeń
- Kompatybilność z oprogramowaniem 32 bitowym

58

## Architektura 64 bitowa

- Zaimplementowane nowe mechanizmy
- Obsługa standardu EFI
- Zwiększona przestrzeń pamięci adresowej

### Wady

- Wymagana optymalizacja kodu aplikacji
- Wymagane nowe oprogramowanie sterownika

59

## Architektura 64 bitowa

- Brak kompatybilności z 16 bitowymi programami
- Nieco większe zapotrzebowanie na zasoby pamięci

60

## Windows 7

- Obsługuje architektury 32 i 64 bitowe
- Szybkie działanie
- Poprawiona wydajność
- Szybsze wyszukiwanie
- Umożliwia uruchomienie starszych aplikacji skierowanych na system Windows XP
- Rozbudowana biblioteka multimedialna
- Ochrona bezpieczeństwa danych przy pomocy aplikacji BitLocker
- Kontrola rodzicielska

61

## Windows 8

- Nowy menadżer zadań (ułatwione zamykanie aplikacji, „Heatmap”, uzyskiwanie informacji o procesach)
- Znacznie wydajniejszy
- Start systemu w mniej niż 5 sekund
- Nowy interfejs
- Możliwość darmowego pobrania i instalacji ze strony (kliknij w Get started):  
<http://msdn.microsoft.com/en-us/windows/>

62

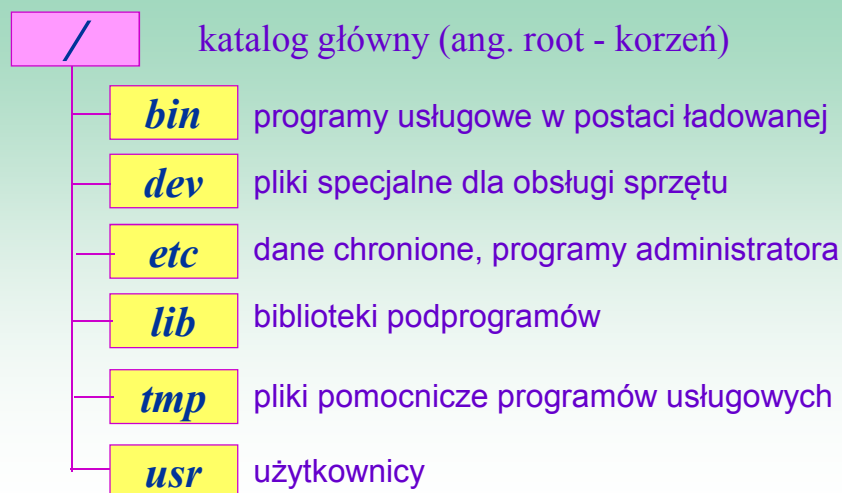
## *System operacyjny Unix*

**UNIX** to jeden z popularniejszych w świecie wielozadaniowych i wielodostępnych systemów operacyjnych.

### **Najważniejsze cechy systemu:**

- prosty i spójny język poleceń,
- duży wybór narzędzi programowych dla środowiska systemowego oraz programów usługowych i użytkowych,
- łatwość przenoszenia programów na inne maszyny.

## *Drzewiasta struktura systemu Unix*





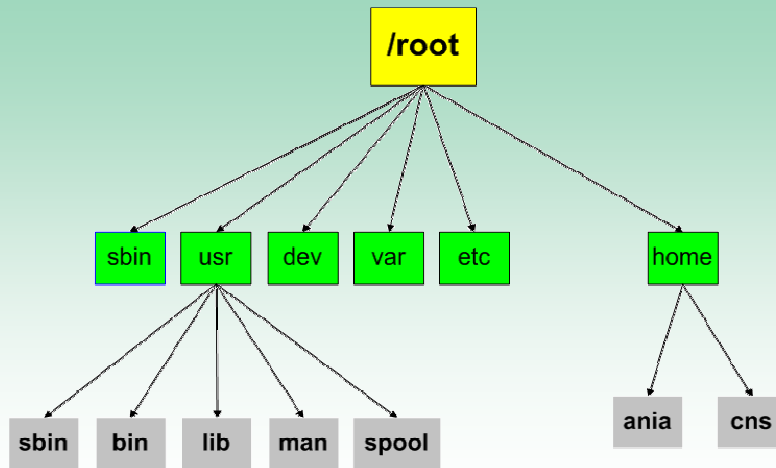


- ### *Cechy charakterystyczne systemu UNIX*
- każdy użytkownik ma swój **katalog osobisty**, **identyfikator** oraz **hasło**,
  - użytkownicy systemu są łączeni w **grupy**,
  - każdy plik ma swojego **właściciela**; z plikiem może być związany **właściciel**, **grupa** lub **pozostali użytkownicy**;
  - **UNIX** rozróżnia cztery typy **praw dostępu** do pliku lub katalogu:
    - brak praw(-), prawo wykonania (x), prawo pisania(w), prawo czytania (r),
- © Katedra Informatyki Stosowanej, Politechnika Łódzka
- 66

- pamięć zewnętrzna (dyski twarde, dyskietki, itp.) nazywana jest **wolumenami wymiennymi** i jest dostępna po wcześniejszym jej **zamontowaniu**, tzn. dołączeniu do dowolnego istniejącego katalogu,
- po zakończeniu pracy z wolumenem wymiennym należy go **odmontować**,
- pracę całego systemu koordynuje **JĄDRO**, część systemu operacyjnego, która interpretuje polecenia i z którą bezpośrednio styka się użytkownik nazywa się **POWŁOKĄ**,
- w **UNIXIE** dostępnych jest kilka powłok, najpopularniejsze to: Bourne Shell (**sh**), C-Shell (**csch**),

- **UNIX** jest systemem wielozadaniowym i wielodostępnym, tzn. z jednego komputera unixowego może korzystać jednocześnie wielu użytkowników, a każdy z nich może uruchomić kilka **procesów**,
- **procesem** nazywany jest działający w danej chwili program wraz z jego danymi i środowiskiem,
- proces może być wykonywany w wersji intraktywnej, bądź w **tle**,
- komunikacja między procesami a urządzeniami we/wy odbywa się za pomocą **strumieni**, a pomiędzy procesami za pomocą **łączy i potoków**.

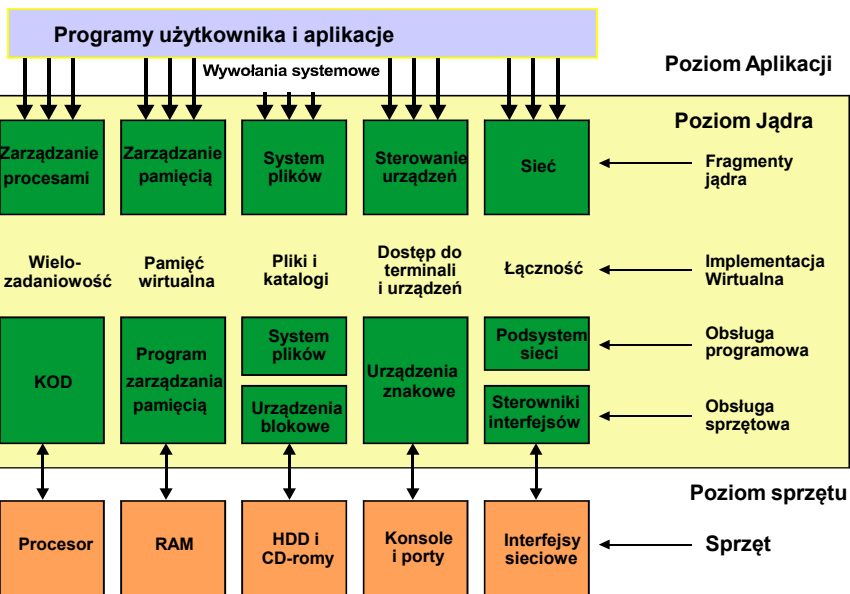
## System operacyjny Linuks



### Struktura katalogów systemu Linuks

© Katedra Informatyki Stosowanej, Politechnika Łódzka

69



### Architektura systemu Linuks

© Katedra Informatyki Stosowanej, Politechnika Łódzka

70

## Dystrybucje Linuksa

- Debian 6.0.3
- Ubuntu 11.0.4 (oparty na Debianie)
- Red Hat
- Fedora 16
- Knoppix
- Slackware
- Mandriva
- openSUSE