

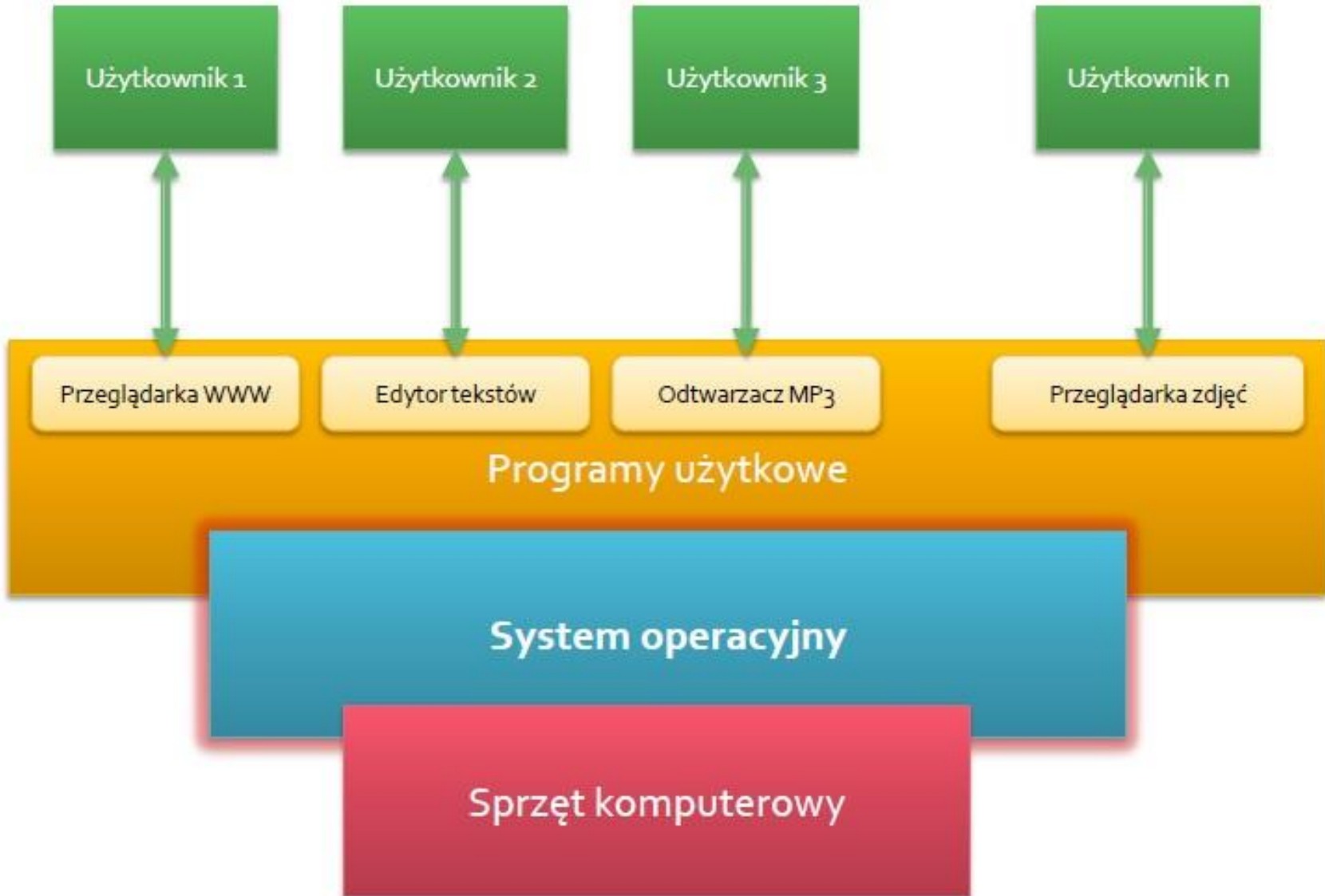
Systemy operacyjne

Maciej Dawid

System komputerowy

1. Układ współdziałających ze sobą (według pewnych zasad) dwóch składowych: sprzętu komputerowego (hardware) oraz oprogramowania (software) po to, aby osiągnąć określony cel
2. Struktura systemu komputerowego, składa się z warstw:
 - warstwa sprzętowa
 - system operacyjny
 - programy narzędziowe
 - programy użytkowe
 - użytkownicy

System komputerowy



Architektura systemu komputerowego

Architektura systemu komputerowego może być podzielona na cztery główne składniki:

Sprzęt - Funkcje obliczeniowe, komunikacyjne (CPU, pamięć, urządzenia I/O)

System operacyjny - Kontroluje/koordynuje użycie sprzętu przez różne programy użytkowników

Programy użytkowe - Definiuje sekwencje operacji do wykonania określonych zadań

Użytkowników - Ludzie, urządzenia, inne komputery



Warstwowy model systemu komputerowego

Podstawowe pojęcia

- **System operacyjny (operating system lub OS)** kontroluje i koordynuje użycie zasobów sprzętowych poprzez różne programy użytkowe, umożliwia komunikację między warstwą sprzętową a użytkownikiem.

Z punktu widzenia użytkownika, system zapewnia mu środowisko, w którym uruchamia aplikacje oraz pozwala mu komunikować się ze sprzętem

- **Oprogramowanie narzędziowe (utilities)** wspomaga zarządzanie zasobami sprzętowymi poprzez dogodne interfejsy użytkowe oraz usprawnia i modyfikuje oprogramowanie systemowe

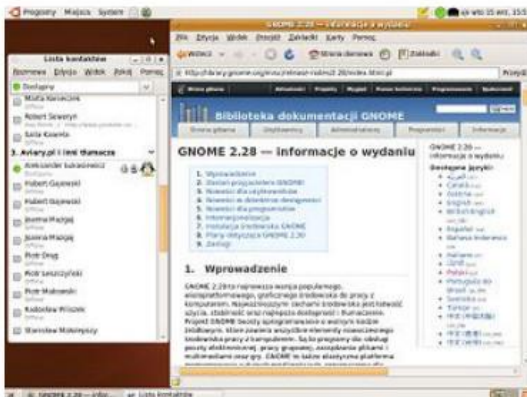
Podstawowe pojęcia

- **Oprogramowanie użytkowe (application programs)** określa sposób, w jaki zostają użyte zasoby systemowe do rozwiązywania problemów obliczeniowych zadanych przez użytkownika (kompilatory, systemy baz danych, gry, oprogramowanie biurowe)
- **Użytkownicy (users)** ludzie, urządzenia lub inne komputery, mające bezpośredni kontakt z oprogramowaniem użytkowym; realizują różne zadania za pomocą programów użytkowych na sprzęcie komputerowym pod nadzorem systemu operacyjnego

Podstawowe pojęcia

- **Graficzny interfejs użytkownika (GUI)** często nazywany też środowiskiem graficznym – określa sposób prezentowania informacji przez komputer oraz interakcji z użytkownikiem
- System operacyjny pozbawiony środowiska graficznego to system tekstowy, np. MS-DOS. Systemy komunikujące się z użyciem środowiska graficznego to systemy graficzne, np. Windows, Linux.

Przykłady GUI



GNOME - Linux/Unix



AQUA - MacOS



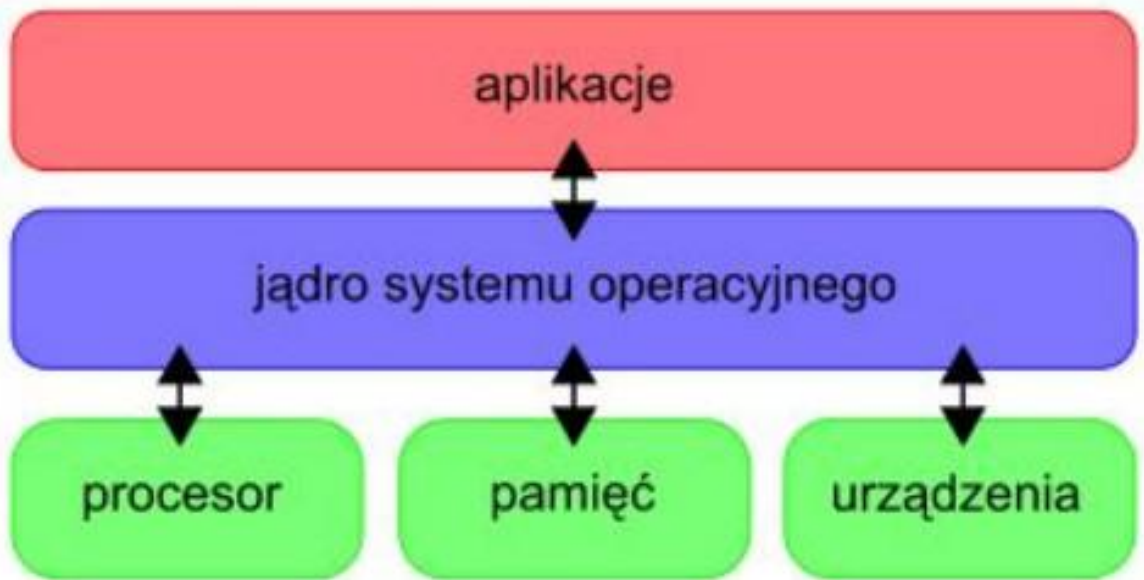
AERO – Windows

Jądro systemu operacyjnego

Jądro systemu operacyjnego (ang. kernel) – podstawowa część systemu operacyjnego, która jest odpowiedzialna za wszystkie jego podstawowe zadania: współpracę z rejestrami procesora, pamięcią (operacje zapisu/odczytu) oraz urządzeniami zewnętrznymi.

Z budowy jądra wynikają jego cechy, takie jak:

- wielozadaniowość
- wielowątkowość
- skalowalność
- wywłaszczalność



Interpreter poleceń = powłoka systemowa

Program pośredniczący we współpracy użytkownika z jądrem systemu, ma postać wiersza poleceń

Nie można pracować bezpośrednio z podstawową częścią systemu, jaką jest jego jądro (kernel) - niezbędny jest do tego program pośredniczący, czyli właśnie interpreter, inaczej nazywany powłoką systemu operacyjnego (shell). Jądro systemu zawiera wszelkie podprogramy potrzebne do przeprowadzania operacji wejścia i wyjścia, zarządzania plikami itp.

Powłoka pozwala korzystać z tych podprogramów za pomocą wiersza poleceń. Poza tym, powłoki obsługują również język programowania. Programy napisane w języku powłoki nazywane są zwykle skryptami lub skryptami powłoki.

Powłoka systemu MS-DOS

command.com domyślna powłoka (interpreter poleceń) systemu MS-DOS. Tłumaczy polecenia wpisane po znaku zachęty (ang. prompt - zwykle w postaci C:\ lub C>) na komendy wykonywalne przez system MS-DOS

Po wpisaniu przez użytkownika dowolnego ciągu znaków i naciśnięciu przycisku enter powłoka interpretuje wpisany ciąg znaków, sprawdzając czy jest to polecenie wewnętrzne (np. CLS, CHOICE, ECHO, PROMPT, IF, FOR) albo polecenie uruchomienia programu zewnętrznego (np. FORMAT.COM, EDIT.COM)

System operacyjny - zadania

Dzięki OS użytkownik może sterować i zarządzać sprzętowa platformą komputerową, wydając polecenia w sposób:

- **bezpośredni** (wpisuje polecenia w wierszu – interfejs znakowy),
- **pośredni** (korzysta z interfejsu graficznego).

Główne zadania systemu operacyjnego to:

- zarządzanie procesami,
- zarządzanie pamięcią operacyjną,
- zarządzanie pamięcią podręczną cache,
- zarządzanie pamięciami masowymi, implementowanie systemu plików i zarządzanie nimi,
- zarządzanie urządzeniami I/O,
- kontrola błędów i obsługa wyjątków,
- mechanizm kontroli dostępu do zasobów,
- uwierzytelnianie użytkowników,
- zarządzanie usługami sieciowymi.

Rodzaje systemów operacyjnych

Podział ze względu na liczbę wykonywanych zadań

- **Systemy wieloprogramowe.** Są w stanie wykonywać tylko jedno zadanie zlecone przez użytkownika; przetworzenie kolejnego programu następuje po zakończeniu pierwszego.
- **Systemy wielozadaniowe.** Umożliwiają wykonywanie kilku programów dzięki współdzieleniu mocy obliczeniowej mikroprocesora. Przełączanie między poszczególnymi programami (procesami) jest planowane i następuje tak szybko, że użytkownik ma wrażenie ciągłego działania kilku aplikacji (ang. multitasking). W tego typu systemach wprowadzono pojęcie **pamięci wirtualnej**, przez co tzw. **pamięć logiczna** mogła być większa od **fizycznej** (Windows, Linux).

Rozwój systemów operacyjnych

Podział ze względu na sposób przetwarzania

- **System przetwarzania bezpośredniego.** System interpretuje zadania użytkownika na bieżąco i realizuje je zaraz po zainicjowaniu. Istnieje bezpośrednia interakcja pomiędzy interfejsem a użytkownikiem (Windows, Linux)
- **System przetwarzania pośredniego.** Podział zleceń zadania przez użytkownika a jego realizacją przez system operacyjny(systemy wsadowe) występuje opóźnienie.
 - **Prosty system wsadowy.** Dla systemu operacyjnego przygotowano ciąg operacji w postaci tzw. Wsadu. Za jego przygotowanie odpowiadał operator, który po konsultacji z użytkownikami przygotowywał ciąg poleceń zapisanych na karcie perforowanej lub taśmie magnetycznej, realizowanych następnie przez OS.
 - **Złożony system wsadowy.** Przypominał współczesne systemy wielozadaniowe, w których najczęściej wykonywane zadania są przechowywane w pamięci a podczas obliczeń mogą być wykonywane operacje I/O dla innych zadań (ang. *simultaneous peripheral operations on-line*) lub kolejne zadania zapisane w pamięci.

Rozwój systemów operacyjnych

Podział systemów wieloprocessorowych.

- **Systemy wieloprocessorowe symetryczne SMP** (ang. *Symmetric Multiprocessing*.) Systemy operacyjne przeznaczone do komputerów wieloprocessorowych (wielordzeniowych) dzielących wspólną magistralę systemową, zegar, pamięć i urządzenia wejścia wyjścia. Umożliwiają zlecenie realizacji zadań systemu dwóm lub więcej mikroprocesorom. Zadania są dzielone symetrycznie pomiędzy wszystkie CPU, dzięki czemu wzrasta ogólna wydajność systemu komputerowego (rodzina Windows NT, Linux).
- **Systemy wieloprocessorowe asymetryczne AMP** (ang. *Asynchronous Multiprocessing*). Systemem zarządza główny procesor, a jednostki CPU mają zlecane inne, niezależne zadania. Przykładem pracy w układzie asymetrycznym mogą być mikroprocesory współpracujące z zewnętrznym koprocessorem, działające niezależnie, taktowanie inną częstotliwością zegara itd.

Rodzaje systemów operacyjnych

Podział ze względu na liczbę obsługiwanych użytkowników.

- **Systemy jednoużytkownikowe.** Umożliwiają użytkowanie na poziomie jednego użytkownika; brak jest mechanizmów uwierzytelniających czy zabezpieczających dostęp do plików i katalogów lub takie zabezpieczenia są nieskuteczne (MS-DOS, Windows (9x)).
- **Systemy wieloużytkownikowe.** Umożliwiają użytkowanie OS przez wielu użytkowników jednocześnie i niezależnie. System potrafi przechowywać profile swoich użytkowników w taki sposób, że inni klienci platformy nie mają dostępu do zawartych w nich danych (Windows NT, Linux).

Rodzaje systemów operacyjnych

Podział ze względu na interfejs użytkownika.

- **Systemy z interfejsem znakowym/tekstowym.** Komunikacja użytkownika z systemem następuje poprzez wprowadzenie tekstowych komend z wiersza poleceń (np. MS-DOS, Linux Bash, Windows Server Core).
- **Systemy z okienkowym interfejsem graficznym.** Możliwe jest użytkowanie systemu z wykorzystaniem interfejsu graficznego opartego na symbolach (ikonach) oraz tzw. okienkach , określonego skrótem **GUI** (ang. *Graphical User Interface*) (Windows, X Windows).

Rodzaje systemów operacyjnych

Inne rodzaje systemów operacyjnych.

- **System czasu rzeczywistego** (ang. *Real-Time Operating System – RTOS*). To systemy operacyjne, których zadaniem jest reagowanie na zmiany zewnętrzne zachodzące w czasie rzeczywistym. Głównym kryterium są ramy czasowe, które warunkują działanie systemu.

Systemy operacyjne czasu rzeczywistego dzielą się na dwa rodzaje:

- **Twarde (rygorystyczne)**. Znany jest najgorszy (najdłuższy) czas odpowiedzi oraz wiadomo, że nie zostanie on przekroczony. Gwarantuje to terminowe wypełnianie krytycznych zadań.
 - **Miękkie (łagodne)**. Starają się odpowiedzieć najszybciej, jak to możliwe, ale nie wiadomo, jaki może być najgorszy czas odpowiedzi. Krytyczne zadania mają pierwszeństwo przed innymi, system nie gwarantuje jednak terminowego wypełniania krytycznych zadań.
- **Systemy rozproszone** (ang. *Distributed systems*). Umożliwiają zarządzanie wieloma niezależnymi komputerami połączonymi np. za pomocą wydajnej sieci komputerowej (tzw. klastrem).