

Systemy operacyjne

mgr inż. Sławomir Wernikowski

swernikowski@wi.zut.edu.pl

<http://detox.wi.zut.edu.pl/sw>

Systemy operacyjne

Wykład #1

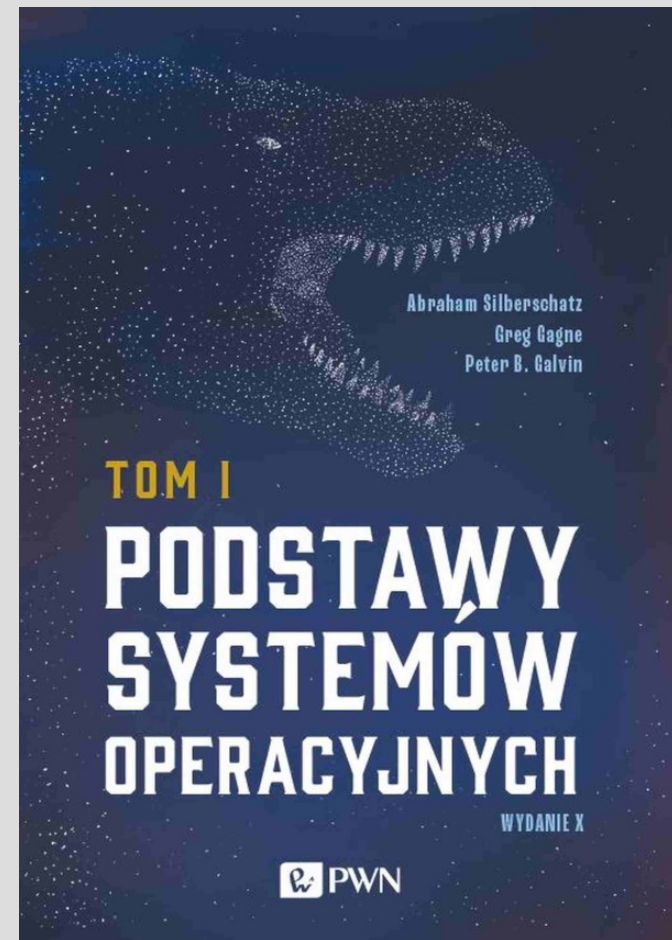
- podział i klasyfikacja systemów operacyjnych
- pojęcia i definicje
- ewolucja systemów operacyjnych

Systemy operacyjne

Literatura:

A. Silberschatz,
J.L. Peterson,
P.B. Galwin,

„Podstawy systemów operacyjnych”,
PWN, Warszawa 2020



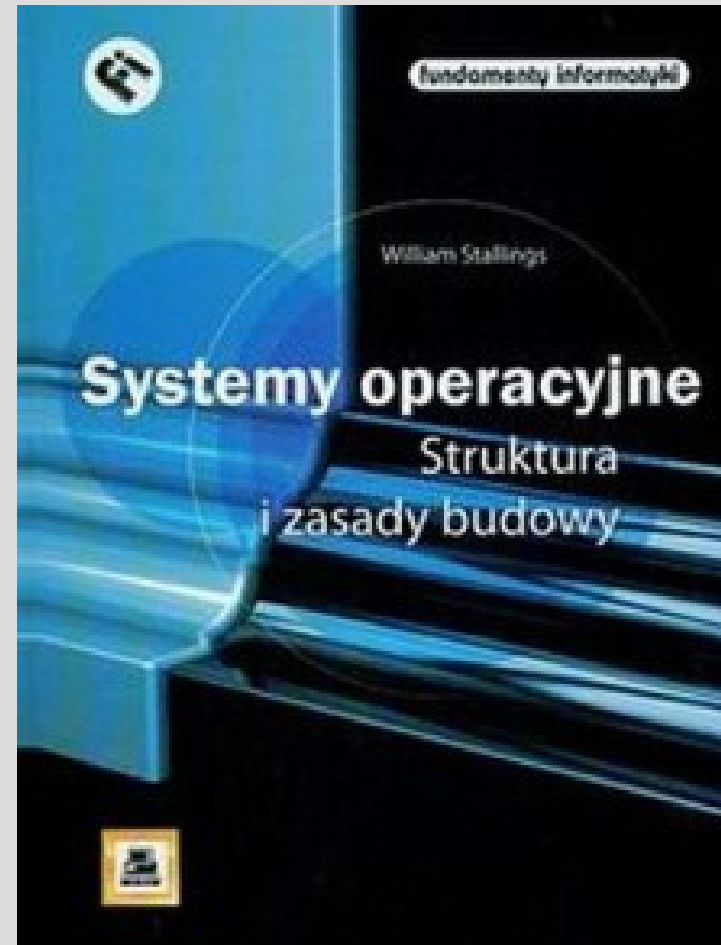
Systemy operacyjne

Literatura:

W. Stallings,

„Systemy operacyjne: struktura i
zasady budowy”,

PWN, Warszawa 2006.



Systemy operacyjne

Co to jest system operacyjny?

- **program**, który działa jako pośrednik pomiędzy użytkownikiem, a sprzętem komputerowym
- twórca środowiska (**abstrakcji**), w którym użytkownik może wykonywać programy komputerowe
- czynnik sprawiający, że korzystanie z komputera jest **wygodne i wydajne**

Systemy operacyjne

Zadania systemu operacyjnego:

- zarządzanie zasobami fizycznymi systemu komputerowego
(procesorami, pamięcią, urządzeniami, czasem)
- ukrywanie cech fizycznych za obiektami abstrakcyjnymi

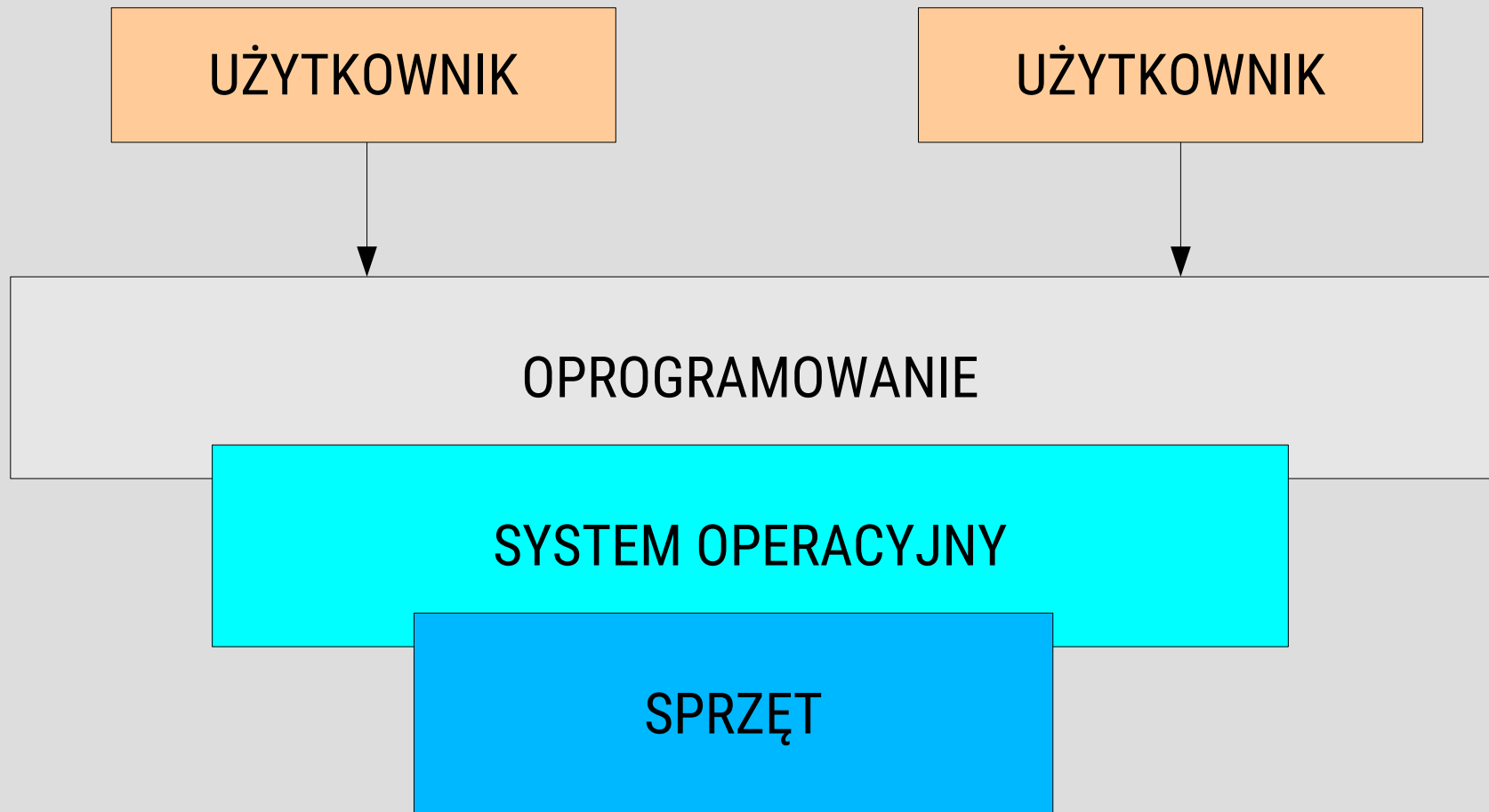
Systemy operacyjne

Składniki systemu komputerowego:

- sprzęt [*hardware*]
(procesor, pamięć, urządzenia we/we)
- system operacyjny
- programy użytkowe [*software*]
(aplikacje, narzędzia, kompilatory, systemy, etc.)
- użytkownicy
(ludzie, maszyny, inne systemy komputerowe)

Systemy operacyjne

model warstwowy systemu komputerowego



Systemy operacyjne

Lata 50:

- duże maszyny obsługiwane bezpośrednio
- użytkownik = operator
- użytkownik = programista
- nieefektywne wykorzystanie drogich zasobów
- większość czasu pochłania wykonywanie czynności nie mających związku z obliczeniami (wykorzystaniem procesora)

Systemy operacyjne

Lata 60:

- systemy wsadowe („*batch systems*”)
- użytkownik ≠ operator
- użytkownik = programista
- operator wprowadza zadania i zbiera dane wyjściowe
- zwiększenie przepustowości i efektywności
- długi czas obiegu zadania (wolne urządzenia we/wy)

Systemy operacyjne

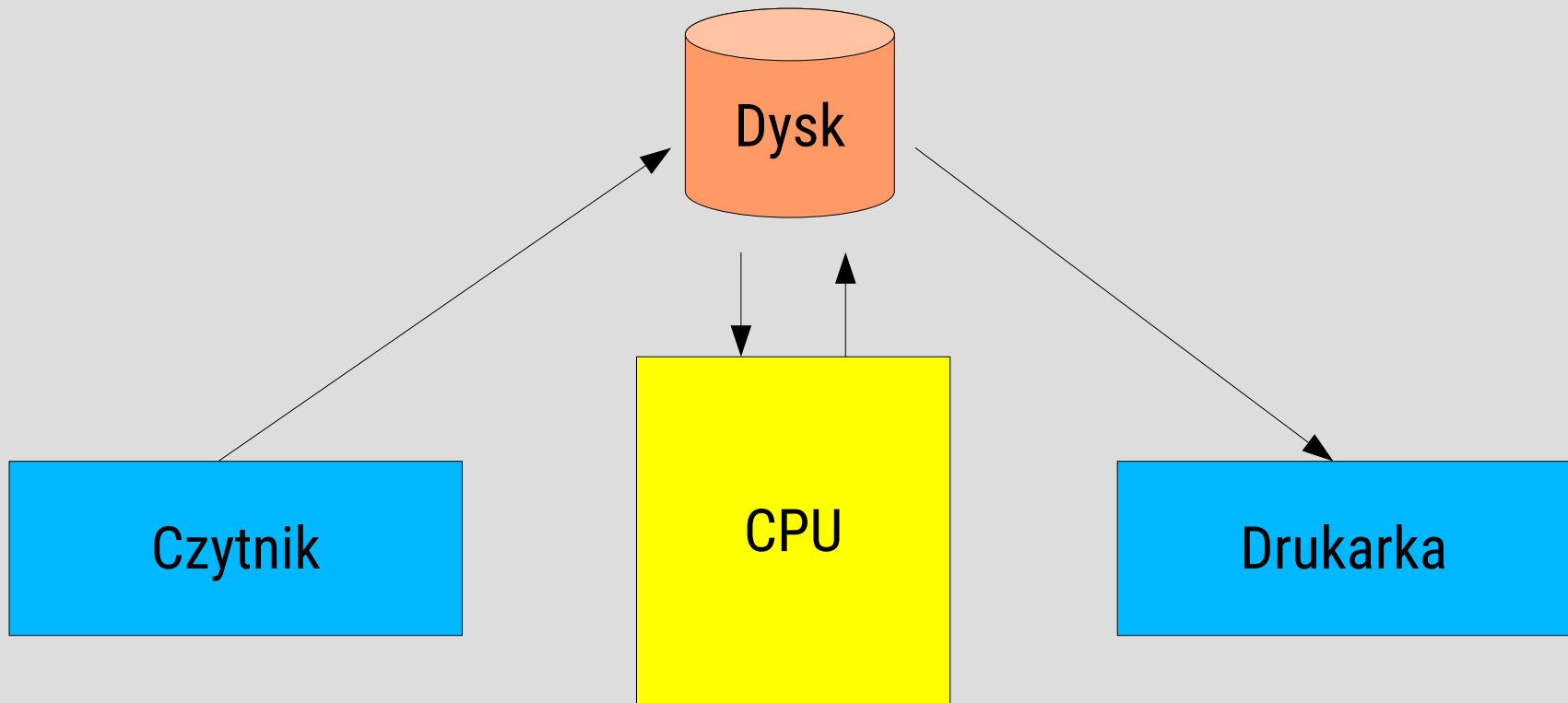
Lata 60: SPOOLing

(simultaneous peripheral operation on-line)

- pamięć magnetyczna (np. dysk) w roli bufora pomiędzy urządzeniami we/wy, a pamięcią
- dalsze poprawienie wydajności
- nadal tylko jedno zadanie w pamięci

Systemy operacyjne

SPOOLing



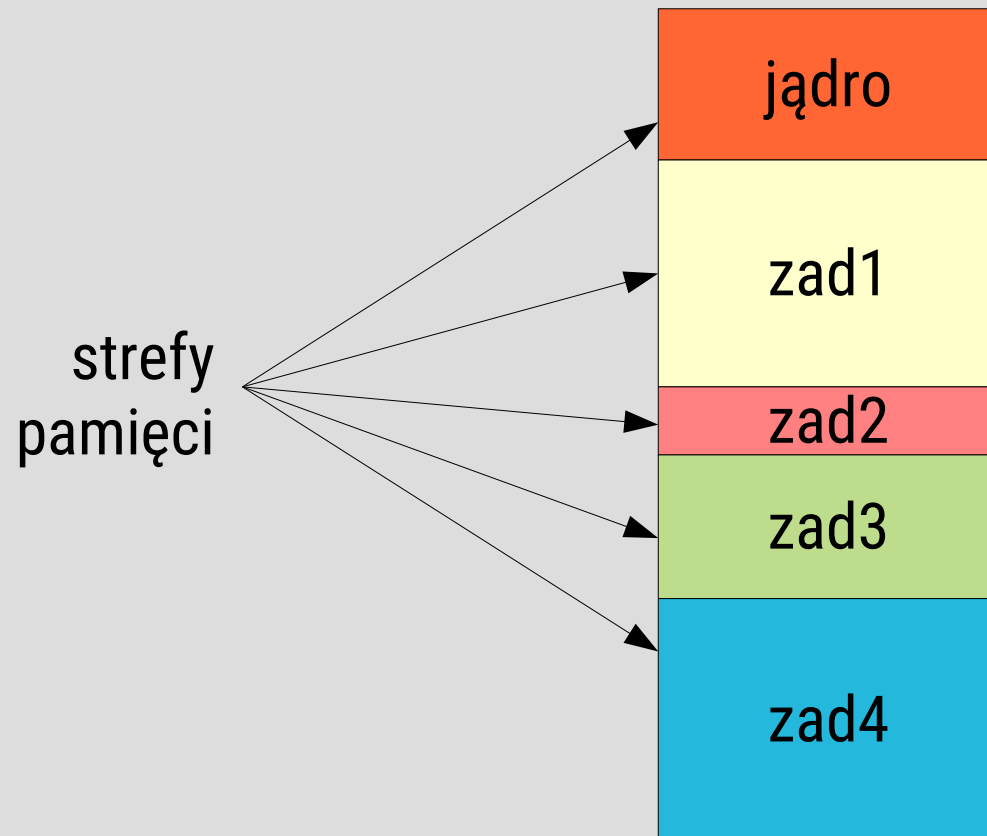
Systemy operacyjne

Lata 60: systemy wieloprogramowe *(multiprogrammed)*

- wiele zadań rezyduje w pamięci, w danym momencie wykonuje się jedno z nich
- jeśli jakieś zadanie czeka (np. na zdarzenie we/wy), to uruchamiane jest inne
- zadaniom „sprawiedliwie” przydziela się czas procesora

Systemy operacyjne

Wykorzystanie pamięci w systemie wieloprogramowym



Systemy operacyjne

Nowe zadania systemu operacyjnego

- szeregowanie zadań (rozmieszczanie zadań w pamięci)
- zarządzanie pamięcią (przydzielanie pamięci do zadań)
- planowanie przydziału procesora (*scheduling*)
- ochrona zadań i systemu
- przydzielanie urządzeń, dostarczenie abstrakcji we/wy

Systemy operacyjne

Lata 70: Systemy z podziałem czasu

(time sharing systems)

- system wykonuje „naraz” wiele zadań, a przełączanie między nimi jest tak szybkie, że daje iluzję pracy jednoczesnej
- możliwość pracy **interakcyjnej** (terminale)
- bezpośredni dostęp do systemu plików
- wymiana pamięci zadania (*swapping*)
- tworzenie złudzenia powiększenia pamięci operacyjnej (pamięć wirtualna)
- zrąb współczesnego myślenia o systemach operacyjnych

Systemy operacyjne

Lata 80: Systemy biurkowe

(desktop systems)

- regres (powrót do starych koncepcji, np. jeden użytkownik)
- brak zapotrzebowania na wysoką efektywność
- ochrona plików i pamięci mało istotna (początkowo)
- nacisk na ergonomię i prostotę

Systemy operacyjne

Lata 90: Systemy wieloprocessorowe

(multiprocessor systems)

- więcej niż jedno CPU – CPU skomunikowane wzajemnie
- procesory dzielą pamięć, urządzenia, szynę i zegar
- ekonomika skali
- wieloprzetwarzanie:
 - symetryczne (*symmetric multiprocessing, SMP*)
(CPU przydzielane są do procesów wg potrzeb)
 - asymetryczne
(CPU mają przydzielone funkcje i zadania)

Systemy operacyjne

Lata 90: Systemy rozproszone

(distributed systems)

- więcej niż jedno CPU, ale rozdzielone w przestrzeni i strukturze systemu, jednak na niewielkiej powierzchni
- procesory nie dzielą pamięci, szyny i zegara
- procesory dzielą urządzenia we/wy (szczególnie dyski)
- tryb asymetryczny (jeden lub więcej *hot-standby* host, przejmujących rolę uszkodzonego serwera)
- tryb symetryczny (wszystkie serwery pracują jednocześnie i obserwują się nawzajem)

Systemy operacyjne

Lata 90: Systemy klastrowe

(cluster systems)

- więcej niż jedno CPU,
- procesory nie dzielą pamięci, szyny i zegara
- komunikacja poprzez wydzieloną sieć transmisyjną
- podział zasobów (różnych dla poszczególnych CPU)
- przyśpieszanie obliczeń
- niezawodność (*fault tolerance*)
- ostatni krzyk mody: systemy *gridowe*

Systemy operacyjne

Systemy czasu rzeczywistego

(real-time systems)

- sterowanie procesami przemysłowymi, technologicznymi, komunikacyjnymi, etc
- wykorzystywane np. w aparaturze medycznej, systemach nawigacyjnych, sterowaniu pojazdami
- **surowe** wymagania co do czasu odpowiedzi (*responsiveness*)
- **surowe** wymagania co do niezawodności (*watch-dogs*)
- autodiagnostyka i samokontrola (sprzężenie zwrotne)

Systemy operacyjne

Hard real-time systems

- pamięć pomocnicza (dyski) mała lub zupełny jej brak
- wykorzystanie pamięci flash lub ROM
- realizowane jako systemy operacyjne dedykowane (nie uniwersalne)
- stosowane w szczególnie wymagających zastosowaniach
- sterowanie, obrazowanie, nadzór, rejestracja

Systemy operacyjne

Soft real-time systems

- łagodne wymagania czasowe
- realizowane jako przeróbki lub wersje systemów uniwersalnych
- dopuszcza się sporadyczne pogorszenie *responsiveness*
- systemy multimedialne, VR (virtual reality), symulatory, gry komputerowe

Systemy operacyjne

Systemy kieszonkowe (handheld systems)

- PDA (Personal Data Assistant), Palm, Pocket-PC, telefony komórkowe, smartfony, tablety, „*wearables*”
- brak pamięci dyskowej, mały ekran, brak typowych urządzeń interfejsu
- wygoda, ergonomia, prostota
- dostęp do Internetu

Systemy operacyjne

Systemy wbudowane (embedded systems)

- często tożsame z RTS
- wykonują specjalizowane funkcje związane ze sterowaniem lub obsługą dedykowanego urządzenia (system alarmowy, telewizor, kuchenka mikrofalowa, zapłon silnika benzynowego, etc)
- brak urządzeń we/wy, pamięci pomocniczych
- bardzo nietypowy interfejs
- systemy operacyjne szczątkowe lub mocno okrojone