

Urządzenia komputerowe w sieci

I. Systemy operacyjne w środowisku sieciowym

System operacyjny (ang. operating **system**, skrót OS) – oprogramowanie zarządzające systemem komputerowym, tworzące środowisko do uruchamiania i kontroli zadań.

Jest wiele systemów operacyjnych, ale ich podstawowe funkcje są podobne.

Systemy operacyjne są nieustannie ulepszone przez producentów i zastępowane nowszymi wersjami. Możesz pracować z takimi komputerami, które mają zainstalowane systemy tego samego producenta, ale wyglądają inaczej. Większość współczesnych komputerów pracuje pod kontrolą systemu MS Windows, Mac OS X lub darmowego systemu Linux.

System Mac OS X, opracowany przez firmę Apple, jest przeznaczony dla komputerów Macintosh produkowanych przez tę firmę.

Systemy operacyjne Android, Windows Phone i iOS są przeznaczone przede wszystkim dla urządzeń mobilnych, takich jak tablety i smartfony.

Ze szkoły podstawowej już, wiesz w jaki sposób uruchomić komputer i zalogować się do systemu operacyjnego. W przypadku technicznych problemów z komputerem, aby rozwiązać je, może zaistnieć konieczność zalogowania się do systemu operacyjnego w trybie specjalnym. W systemie operacyjnym Windows jest to tryb awaryjny, zaś w Mac OS X – tryb bezpieczny (Safe Boot), a w systemie Linux – tryb ratunkowy. Tryb ten pomaga rozwiązać problemy z programami i sterownikami.

Niedziałające prawidłowo sterowniki mogą powodować zakłócenia w poprawnym uruchamianiu systemu. Jeśli po zainstalowaniu nowego programu, lub sterownika urządzenia, system operacyjny pracuje niestabilnie, to należy te programy lub sterowniki odinstalować i sprawdzić, czy system uruchamia się już prawidłowo. Nie zawsze można wykonać te czynności w zwykłym trybie pracy komputera. Pomocny wtedy jest specjalny tryb uruchamiania systemu operacyjnego komputera. W trybie specjalnym wykonywane są określone testy. Nie jest wczytywana większość sterowników urządzeń. Uruchamiane są tylko podstawowe sterowniki i usługi systemowe, tak aby można było naprawić lub odinstalować przyczynę wadliwej pracy systemu. W trybie specjalnym nie działają wszystkie funkcje systemu operacyjnego.

W celu uruchamiania i kontroli zadań użytkownika system operacyjny zajmuje się:

- planowaniem oraz przydzieleniem czasu procesora poszczególnym zadaniom,
- kontrolą i przydzieleniem pamięci operacyjnej dla uruchomionych zadań,
- dostarcza mechanizmy do synchronizacji zadań i komunikacji pomiędzy zadaniami,
- obsługuje sprzęt oraz zapewnienia równoległym wykonywanym zadaniom jednolity, wolny od interferencji dostęp do sprzętu.

Dodatkowe przykładowe zadania, którymi może ale nie musi zajmować się system operacyjny to:

- ustalanie połączeń sieciowych
- zarządzanie plikami .

Wiele systemów operacyjnych posiada środowiska graficzne ułatwiające komunikację maszyny z użytkownikiem.

SYSTEM OPERACYJNY JAKO INTERFEJS POMIĘDZY MASZYNĄ A CZŁOWIEKIEM



Polska wikipedia, 2009

Schemat warstw logicznych obrazujący relacje pomiędzy elementami systemu komputerowego

Aby można było mówić, że system operacyjny tworzy środowisko niezbędne do uruchamiania i kontroli zadań musi on udostępniać interfejs pozwalający na wykonanie pewnych operacji.

Przykładowo musi dostarczać metody pozwalające na uruchomienie lub zatrzymanie wskazanego zadania. Zazwyczaj system operacyjny udostępnia w tym celu zestaw funkcji zwanych API lub wywołań systemowych. Programista aplikacyjny może skorzystać z tych funkcji w celu uzyskaniażądanego efektu, przykładowo odczytu danych z pliku dyskowego (o ile system operacyjny posiada system plików).

Jakąkolwiek czynność na sprzęcie chcą wykonać zadania użytkownika, korzystają zawsze z interfejsu systemu. Ma to tę zaletę, że o szczegółach obsługi sprzętu jest poinformowany tylko i wyłącznie system operacyjny a same zadania nie muszą znać specyfiki obsługi urządzeń. Ułatwia to zadanie programistom aplikacyjnym oraz rozwiązuje potencjalne problemy .

Innym rodzajem interfejsu jest interfejs użytkownika. Dzięki niemu możliwa jest bezpośrednia interakcja użytkownika z komputerem, choćby tak trywialna jak bezpieczne wyłączenie maszyny. Należy przy tym zwrócić uwagę, że o ile interfejs programowy (API lub wywołania systemowe) jest elementem koniecznym to interfejs użytkownika jest elementem opcjonalnym.

BUDOWA SYSTEMU OPERACYJNEGO



Schematyczna budowa systemu komputerowego

Przyjęto podział na trzy główne elementy budowy systemu operacyjnego:

- jądro systemu wykonujące i kontrolujące ww. zadania.

- powłoka – specjalny program komunikujący użytkownika z systemem operacyjnym,
- system plików – sposób zapisu struktury danych na nośniku .

Jądro składa się z następujących elementów funkcjonalnych:

- planisty czasu procesora, ustalającego które zadanie i jak długo będzie wykonywane,
- przełącznika zadań, odpowiedzialnego za przełączanie pomiędzy uruchomionymi zadaniami,
- Dodatkowo:
 - modułu zapewniającego synchronizację i komunikację pomiędzy zadaniami,
 - modułu obsługi przerw i zarządzania urządzeniami,
 - modułu obsługi pamięci, zapewniającego przydział i ochronę pamięci.
 - innych zależnie od funkcji i przeznaczenia systemu.

PODZIAŁ SYSTEMÓW OPERACYJNYCH

Najszerszym ale najbardziej podstawowym kryterium podziału systemów operacyjnych jest podział na:

- system operacyjny czasu rzeczywistego (RTOS)
- systemy operacyjne czasowo niedeterministyczne

Podział ten odnosi się do najbardziej podstawowej funkcjonalności systemu operacyjnego jakim jest planowanie i przydział czasu procesora poszczególnym zadaniom.

Ze względu na sposób realizacji przełączania zadań systemy operacyjne można podzielić na:

- systemy z wywłaszczaniem zadań
- systemy bez wywłaszczania.

Inny rodzaj podziału to podział na:

- otwarte systemy operacyjne
- wbudowane systemy operacyjne.

Systemy otwarte można uruchomić na dowolnej maszynie wskazanego rodzaju np. PC i w określonym stopniu modyfikować. Systemy wbudowane jak sama nazwa wskazuje są zaszyte (wbudowane) wewnątrz urządzeń użytkowych, maszyn pojazdów itp. Aby uzyskać wysoką niezawodność pracy minimalizuje się w takich przypadkach możliwość dokonywania zmian w konfiguracji systemu operacyjnego.

Pod względem środowiska użytego do implementacji systemu można wprowadzić podział na:

- programowe
- sprzętowe.

Sprzętowe systemy operacyjne to: sprzętowo programowe rozwiązania integrowane z wybraną architekturą procesora. W takim przypadku sprzętowa część systemu przyspiesza wybrany zakres czynności wykonywanych przez system (przykładowo przełączania zadań i zachowywanie ich kontekstu).

Można ustalić pewną relację pomiędzy wymienionymi kryteriami podziału. Zazwyczaj jako otwarte systemy operacyjne spotyka się systemy w pełni programowe, czasowo niedeterministyczne stosujące wywłaszczenie przy przełączaniu zadań. Wbudowane systemy operacyjne są najczęściej czasowo deterministyczne, zazwyczaj nie stosują wywłaszczenia zadań, bywa, że są realizowane również w sprzęcie.

ZASOBY SPRZĘTOWE

Zasoby sprzętowe zarządzane przez system operacyjny:

- *Procesor* – przydział czasu procesora,
- *Pamięć*
 - alokacja przestrzeni adresowej dla procesów,
 - transformacja adresów,
- *Urządzenia zewnętrzne*
 - udostępnianie i sterowanie urządzeniami pamięci masowej np. dysk twardy .
 - alokacja przestrzeni dyskowej,

- udostępnianie i sterowanie drukarkami, skanerami, aparatami itp.
- *Informacja* (system plików)
 - organizacja i udostępnianie informacji,
 - ochrona i autoryzacja dostępu do informacji.

ZARZĄDZANIE ZASOBAMI

W przypadku środowiska wielozadaniowego, w którym wiele zadań wykonywanych jest w tym samym czasie, może dość do interferencji procesów. Aby zapobiec temu niekorzystnemu zjawisku organizuje się dostęp do sprzętu, plików, pamięci itp. poprzez ustanowienie zasobów systemowych. W takim przypadku zadania (procesy) użytkownika nie sięgają samodzielnie do sprzętu lub pliku ale używają systemu operacyjnego jako strażnika zarządcy zasobów. Dzięki takiej organizacji dostępu do zasobów, zadania "mają wrażenie", że każde z nich pracuje na własnym komputerze. O realny porządek dostępu do rzeczywistego urządzenia, pamięci lub pliku dba system operacyjny.

Główne zadania systemu operacyjnego podczas zarządzania zasobami systemu komputerowego:

- tworzenie deskryptora zasobu,
- usuwanie deskryptora zasobu,
- realizacja żądania przydziału,
- zwolnienie i odzyskiwanie zasobu.

Zarządzanie zasobami systemu komputerowego:

- przydział zasobów,
- synchronizacja dostępu do zasobów (zapobieganie interferencji),
- ochrona i autoryzacja dostępu do zasobów,
- odzyskiwanie zasobów,
- rozliczanie – gromadzenie danych o wykorzystaniu zasobów.

Zarządzanie procesem – proces to program w stanie uruchomionym, każdy proces wymaga przydziału pewnych zasobów, włączając w to czas procesora, pamięć, pliki oraz urządzenia wejścia/wyjścia, aby w pełni wykonać swoje zadanie. System operacyjny jest odpowiedzialny w fazie zarządzania procesami za:

- tworzenie i usuwanie procesu,
- wstrzymywanie i przywracanie procesu,
- zapewnienie mechanizmów pozwalających na synchronizację procesów oraz komunikację między procesami.

Zarządzanie pamięcią operacyjną – pamięć to duża tablica słów lub bajtów, każda z własnym adresem, pamięć jest szybko dostępna i dzielona jest pomiędzy procesor oraz urządzenia wejścia/wyjścia. Pamięć główna jest ulotnym miejscem przechowywania danych, traci swoją zawartość w czasie awarii systemu. System operacyjny jest odpowiedzialny w fazie zarządzania pamięcią za:

- utrzymywanie informacji która część pamięci jest aktualnie używana i przez kogo,
- decydowania który proces powinien zostać wczytany do pamięci jeżeli pamięć jest wolna,
- przydzielanie i zwalnianie pamięci.

Zarządzanie plikami – plik jest zbiorem informacji zdefiniowanym przez twórcę pliku. Zazwyczaj, pliki reprezentują programy (źródła programów lub pliki wykonywalne) oraz dane. System operacyjny jest odpowiedzialny w fazie zarządzania plikami za:

- tworzenie i kasowanie plików,
- tworzenie i kasowanie katalogów,
- wsparcie dla użytkowników końcowych przy operacjach na plikach,
- mapowanie plików na nośniku danych,
- tworzenie kopii plików.

Zarządzanie wejściem/wyjściem – system wejścia/wyjścia składa się z: systemu buforowania, interfejsu urządzeń głównych, sterowników (kontrolerów) dla specyficznych urządzeń.

Zarządzenie nośnikami danych – pamięć główna jest ulotna i często za mała aby obsłużyć wszystkie programy i dane, dlatego stosuje się nośniki danych (najczęściej dysk twardy) do powiększenia tej pamięci tak zwanej pamięć drugiego rzędu, na napędach tych mapuje się pamięć główną. System operacyjny jest odpowiedzialny w fazie zarządzania nośnikami danych za:

- zarządzanie wolną pamięcią,
- alokacją zapisu,
- planowaniem dysku.

ZAPLECZE SPRZĘTOWE SYSTEMÓW OPERACYJNYCH

Jedynym dodatkowym urządzeniem koniecznym do uruchomienia wielozadaniowego systemu operacyjnego jest licznik zliczający interwały czasowe. Każdy nawet najprostszy system operacyjny musi być taktowany, aby mógł odliczać czas pozostały do zakończenia jednego a rozpoczęcia innego zadania.

Jednak w celu uzyskania systemu komputerowego o dużym stopniu niezawodności nowoczesne procesory posiadają cechy wspierające implementacje i działanie systemów operacyjnych. Cechy te to:

- tryby pracy:
 - uprzywilejowany (kernel/supervisor mode),
 - chroniony (protected mode), w chronionym trybie pracy niektóre potencjalnie niebezpieczne instrukcje procesora są niedostępne, a próba wywołania ich spowoduje wystąpienie przerwania (obsługiwanego dalej przez system). Nawiązując do budowy systemu operacyjnego, wszelka aktywność zadań (aplikacji) użytkownika oraz powłoki odbywa się w chronionym trybie pracy (protected mode). Jądro systemu operacyjnego pracuje w trybie uprzywilejowanym (kernel mode).
- jednostki zarządzania i ochrony pamięci, pozwalające definiować obszary pamięci np. tylko do odczytu lub tylko do zapisu przez wybrany proces.
- kontrolery przerwań, gdy licznik taktujący system operacyjny wyliczy żądany interwał czasowy informacja o tym zdarzeniu przekazywana jest do procesora przy pomocy przerwania. Podobnie informacje na temat innych zdarzeń przekazywane są do procesora a w ten sposób do systemu operacyjnego przy pomocy mechanizmu przerwania.
- specjalistyczne akceleratory sprzętowe służące do przyspieszania pewnych typowych czynności wykonywanych przez systemy operacyjne. Ta funkcjonalność jest rzadko spotykana i zazwyczaj spotyka się ją we wbudowanych systemach RTOS.

OCHRONA I ZARZĄDZANIE PAMIĘCIĄ

Jednym z podstawowych mechanizmów umożliwiających tworzenie niezawodnych środowisk wykonawczych są mechanizmy zarządzania i ochrony pamięci. Działanie tych mechanizmów opiera się na wsparciu sprzętowym dostarczonym przez kontrolery pamięci wbudowane w procesor (lub chipset).

Ogólna zasada polega na wydzielaniu poszczególnym procesom obszarów pamięci do wyłącznego użytku. Oznacza to, że tylko dany proces może pisać lub czytać tylko do/z danego obszaru. Próba zapisu odczytu z nieprzydzielonego procesowi obszaru kończy się wywołaniem przerwania przerywającego wykonywanie zadania.