

## 2.5 КЛАСИФІКАЦІЯ ОС

Операційні системи можуть відрізнятися особливостями реалізації внутрішніх алгоритмів управління основними ресурсами комп'ютера (процесорами, пам'яттю, пристроями), особливостями використаних методів проектування, типами апаратних платформ, областями використання і багатьма іншими властивостями. Нижче приведена класифікація ОС за декількома основними ознаками.

### 2.5.1 Особливості алгоритмів управління ресурсами

Від ефективності алгоритмів управління локальними ресурсами комп'ютера багато в чому залежить ефективність усієї ОС в цілому. Тому, характеризуючи ОС, часто наводять найважливіші особливості реалізації функцій ОС з управління процесорами, пам'яттю, зовнішніми пристроями автономного комп'ютера. Так, наприклад, залежно від особливостей використаного алгоритму управління процесором, операційні системи ділять на *багатозадачні*, розраховані на багато користувачів і *однозадачні*, розраховані на одного користувача, на системи, що підтримують *багатопотокову* обробку і не підтримують її, на *багатопроцесорні* і *однопроцесорні* системи.

**Підтримка багатозадачності.** За числом одночасно виконуваних завдань операційні системи можуть бути розділені на два класи:

1. Однозадачні (наприклад, MS-DOS).
2. Багатозадачні (ОС ЕС, OS/2, UNIX, Windows 9x).

Однозадачні ОС, в основному, виконують функцію надання користувачеві віртуальної машини, роблячи простішим і зручнішим процес взаємодії користувача з комп'ютером.

Багатозадачні ОС, окрім вищеперелічених функцій, управляють розподілом спільно використовуваних ресурсів, таких як процесор, оперативна пам'ять, файли і зовнішні пристрої.

**Підтримка режиму, розрахованого на багато користувачів.** По числу одночасно працюючих користувачів ОС діляться на:

1. Розраховані на одного користувача (MS-DOS, Windows 3.x, ранні версії OS/2).

2. Розраховані на багато користувачів (UNIX, Windows NT).

Головною відмінністю систем, розрахованих на багато користувачів, від систем, розрахованих на одного користувача, є наявність засобів захисту інформації кожного користувача від несанкціонованого доступу інших користувачів. Слід зауважити, що не всяка багатозадачна ОС може бути розрахованою на багато користувачів, і не всяка ОС, розрахована на одного користувача, є однозадачною.

**Витісняюча і невитісняюча багатозадачність.** Найважливішим розподіленим ресурсом є процесорний час. Спосіб розподілу процесорного часу між декількома одночасно існуючими в системі процесами (чи потоками) багато в чому визначає специфіку ОС. Серед множини існуючих варіантів реалізації багатозадачності можна виділити дві групи алгоритмів:

1. Невитісняюча багатозадачність (NetWare, Windows 3.x).

2. Витісняюча багатозадачність (Windows NT, OS/2, UNIX).

Основною відмінністю між витісняючими і не витісняючими варіантами багатозадачності є міра централізації механізму планування процесів. У першому випадку механізм планування процесів цілком зосереджений в операційній системі, а в другому – розподілений між системою і прикладними програмами.

При невитісняючій багатозадачності активний процес виконується до тих пір, поки він сам, за власною ініціативою, не віддасть управління операційній системі для того, щоб та вибрала з черги інший готовий до виконання процес.

При витісняючій багатозадачності рішення про перемикання процесора з одного процесу на інший приймається операційною системою, а не самим активним процесом.

**Підтримка багатопоточності.** Важливою властивістю операційних систем є можливість розпаралелювання обчислень у рамках одного завдання. Багатопотокова ОС розподіляє процесорний час не між задачами, а між їх окремими гілками (потоками, нитками).

**Багатопроцесорна обробка.** Іншою важливою властивістю ОС є відсутність або наявність в ній засобів підтримки багатопроцесорної обробки –

*мультипроцесування*. Мультипроцесування призводить до ускладнення всіх алгоритмів управління ресурсами. Такі функції є в операційних системах Solaris фірми Sun, OS/2 фірми IBM, Windows NT фірми Microsoft.

### **2.5.2 Особливості апаратних платформ**

На властивості операційної системи безпосередній вплив роблять апаратні засоби, на які вона орієнтована. За типом апаратури відрізняють операційні системи персональних комп'ютерів, міні-комп'ютерів, мейнфреймів, кластерів.

**Кластер** – слабо зв'язана сукупність декількох обчислювальних систем, що представляються користувачеві єдиною системою, і працюють спільно для виконання загальних додатків. Серед перерахованих типів комп'ютерів можуть зустрічатися як однопроцесорні варіанти, так і багатопроцесорні. У будь-якому випадку специфіка апаратних засобів, як правило, відображається на специфіці операційних систем.

### **2.5.3 Особливості областей використання**

Багатозадачні ОС підрозділяються на три типи відповідно до використаних при їх розробці критеріїв ефективності:

1. Системи пакетної обробки (наприклад, ОС ЕС, IBM/360).
2. Системи розподілу часу (UNIX, WinXP).
3. Системи реального часу (QNX фірми Quantum Software systems, RT-11 для міні-комп'ютерів PDP-11).

**Системи пакетної обробки** призначалися для розв'язання задач в основному обчислювального характеру, що не вимагають швидкого отримання результатів. Головною метою і критерієм ефективності систем пакетної обробки є максимальна пропускна спроможність, тобто розв'язок максимального числа завдань в одиницю часу (ОС ЕС, IBM/360).

**Системи розподілу часу** покликані виправити основний недолік систем пакетної обробки – ізоляцію користувача-програміста від процесу виконання його завдань. Кожному користувачеві системи розподілу часу надається термінал, з якого він може вести діалог зі своєю програмою. Оскільки в системах розподілу часу

кожному завданню виділяється тільки *квант* процесорного часу, жодне завдання не займає процесор надовго, і час відповіді виявляється прийнятним.

Якщо квант вибраний досить невеликим, то в усіх користувачів, одночасно працюючих на одній і тій же машині, складається враження, що кожен з них одноосібно використовує машину. Ясно, що системи розподілу часу мають меншу пропускну спроможність, чим системи пакетної обробки, оскільки на виконання приймається кожне запущене користувачем завдання, а не те, яке «вигідне» системі, і, крім того, є накладні витрати обчислювальної потужності на частіше перемикання процесора із задачі на задачу. Критерієм ефективності систем розподілу часу є не максимальна пропускну спроможність, а зручність і ефективність роботи користувача (UNIX, WinXP).

**Системи реального часу** застосовуються для управління різними технічними об'єктами, такими, наприклад, як верстат, супутники тощо. В усіх цих випадках існує гранично допустимий час, впродовж якого має бути виконана та або інша програма, що управляє об'єктом. Інакше може статися аварія: супутник вийде із зони видимості, експериментальні дані, що поступають з датчиків, будуть втрачені. Таким чином, критерієм ефективності для систем реального часу є їх здатність витримувати заздалегідь задані інтервали часу між запуском програми і отриманням результату. Цей час називається *часом реакції системи*, а відповідна властивість системи – *реактивністю*. Для цих систем мультипрограмна суміш є фіксованим набором заздалегідь розроблених програм, а вибір програми на виконання здійснюється виходячи з поточного стану об'єкту.

**Вбудовані ОС.** До них належать управляючі програми для різних мікропроцесорних систем, які використовуються у військовій техніці, в побутовій електроніці, смарт-картах тощо. Вбудовані ОС розробляються під конкретний пристрій. До таких систем належить Embedded Linux і Windows CE.

#### **2.5.4 Особливості методів побудови**

При опису операційної системи часто вказуються особливості її структурної організації і основні концепції, що покладені в її основу. До таких базових концепцій належать перелічені нижче.

**Способи побудови ядра системи** – монолітне ядро чи мікроядро. Більшість ОС використовують *монолітне ядро*, яке компонується як одна програма, працююча в привілейованому режимі, і яка використовує швидкі переходи з однієї процедури на іншу, не вимагаючи перемикання з привілейованого режиму в режим користувача і навпаки.

Альтернативою є побудова ОС на базі *мікроядра*. Мікроядро працює в привілейованому режимі і виконує тільки мінімум функцій з управління апаратурою. Функції ОС вищого рівня виконують спеціалізовані компоненти ОС – *сервери*, працюючі в режимі користувача. При такій побудові ОС працює повільніше, оскільки часто виконуються переходи між привілейованим режимом і режимом користувача. Зате система виходить гнучкішою – її функції можна нарощувати, модифікувати або звужувати, додаючи, модифікуючи або виключаючи сервери режима користувача. Крім того, сервери добре захищені один від одного, як і будь-які процеси користувача.

**Побудова ОС на базі об'єктно-орієнтованого підходу** дає можливість використати всі його переваги, що добре зарекомендували себе на рівні додатків, усередині операційної системи, до яких можна віднести:

- акумуляцію вдалих рішень у формі стандартних об'єктів; можливість створення нових об'єктів на базі наявних за допомогою механізму *спадкоємства*;
- хороший захист даних за рахунок їх *інкапсуляції* у внутрішні структури об'єкту, що робить дані недоступними для несанкціонованого використання ззовні.

**Наявність декількох операційних (прикладних) середовищ** дає можливість у рамках однієї ОС одночасно виконувати додатки, розроблені для декількох ОС. Багато сучасних ОС підтримують одночасно прикладні середовища MS-DOS, Windows, UNIX, OS/2 або хоч би деякої підмножини з цього популярного набору. Концепція множинних прикладних середовищ найпростіше реалізується в ОС на базі мікроядра, над яким працюють різні сервери, частину яких реалізує прикладне середовище тієї або іншої ОС.

**Розподілена організація ОС** дозволяє спростити роботу користувачів і програмістів в мережесередовищах. У розподіленій ОС реалізовані механізми, які дають можливість користувачеві представляти мережу у вигляді традиційного однопроцесорного комп'ютера. Ознаками розподіленої організації ОС є: наявність

єдиної довідкової служби розподілу ресурсів, єдиної служби часу, багатопотокової обробки, що дозволяє розпаралелювати обчислення в рамках одного завдання і виконувати це завдання відразу на декількох комп'ютерах мережі.