5.3 МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ

У цій моделі все програмне забезпечення, що функціонує на комп'ютері, іноді включаючи власне операційну систему, організоване у вигляді набору послідовних процесів. З таких позицій абстрактної моделі кожен процес має свій віртуальний процесор. Насправді реальний процесор перемикається з процесу на процес, представляючи кожному процесу від десятків до сотень мілісекунд, створюючи ілюзію їх паралельного виконання (псевдопаралельність). Таке перемикання називається багатозадачністю або мультипрограмуванням. У багатопроцесорній системі декілька процесів можуть не лише чергуватися, але і виконуватися одночасно.

У перших обчислювальних системах будь-яка програма могла виконуватися тільки після повного завершення попередньої, оскільки ці системи були побудовані відповідно до принципів архітектури Яноша Джона фон Неймана. У таких комп'ютерах усі підсистеми і пристрої управлялися виключно центральним процесором. Центральний процесор здійснював і виконання обчислень, і управління операціями введення-виведення даних. Природно, поки здійснювався обмін даними між оперативною пам'яттю і зовнішніми пристроями, процесор не міг виконувати обчислення. Введення до складу обчислювальної машини спеціальних контролерів дозволило поєднати в часі (розпаралелювати) операції введення-виведення і подальші обчислення на центральному процесорі. Проте процесор все одно продовжував часто і довго простоювати, чекаючи завершення операції введення-виведення. Тому було запропоновано організувати мультипрограмний (мультизадачний) режим.

При мультипрограмуванні підвищується пропускна спроможність системи, але окремий процес ніколи не може бути виконаний швидше, ніж якби він виконувався в однопрограмному режимі – всякий розподіл ресурсів уповільнює роботу одного з учасників за рахунок додаткових витрат на очікування звільнення ресурсу.

Як уже відзначалося, ОС підтримує мультипрограмування (мультипроцесність) і намагається ефективно використати ресурси шляхом організації черг запитів до них. Загальна схема виділення ресурсів така. При необхідності використати який-небудь ресурс (оперативну пам'ять, пристрої введення-виведення, масив даних тощо) задача звертається до супервізора ОС – її центрального управляючого модуля, який може

складатися з декількох модулів, наприклад, супервізор введення-виведення, супервізор переривань, диспетчер задач тощо, і повідомляє про свою вимогу. При цьому вказується вид ресурсу і, якщо потрібно, його об'єм (наприклад, кількість елементів пам'яті, кількість доріжок або секторів на диску).

Директива звернення до ОС передає їй управління, перевівши процесор в привілейований режим роботи (режим супервізора). Ресурс може бути виділений задаче, якщо:

- він вільний і в системі немає запитів від задач з вищим пріоритетом;
- поточний запит і раніше видані запити допускають спільне використання ресурсів;
- ресурс використовується задачею нижчого пріоритету і може бути тимчасово відібраний (ресурс, що розділяється).

Отримавши запит, ОС або задовольняє його і повертає управління задаче, або, якщо ресурс зайнятий, ставить задачу в чергу до ресурсу, переводячи її в стан очікування (блокуючи).

Після закінчення роботи з ресурсом задача знову повідомляє ОС про відмову від ресурсу за допомогою спеціального виклику супервізора (за допомогою відповідної директиви), або ОС забирає ресурс сама. Супервізор, отримавши управління, звільняє ресурс і перевіряє, чи є черга до ресурсу, що звільнився. Якщо черга є, то залежно від прийнятої дисципліни обслуговування (правила обслуговування) і пріоритетів заявок він виводить із стану задачу, що чекає ресурс, і переводить його в стан готовності до виконання. Після цього управління передається даній задаче, або тій задаче, яка тільки що звільнила ресурс.

При видачі запиту на ресурс задача може вказати, чи хоче вона володіти ресурсом монопольно або допускає спільне використання. Наприклад, з файлом можна працювати монопольно, а можна і спільно з іншими задачами.

Розбіжність між програмою і процесом полягає в тому, що процес окрім програми, даних і необхідних ресурсів має ще і стан. Один процесор може перемикатися між різними процесами, використовуючи деякий алгоритм планування для визначення моменту перемикання з одного процесу до іншого.