

## 5.4 СТВОРЕННЯ І ЗАВЕРШЕННЯ ПРОЦЕСУ

Створити процес – це, передусім, означає створити описувач процесу, яким виступає одна або декілька інформаційних структур, що містять усі відомості про процес, необхідні операційній системі для управління ним. В число таких відомостей (атрибутів) можуть входити, наприклад, ідентифікатор процесу, дані про розташування в пам'яті виконуваного модуля, міра привілейованості процесу (пріоритет і права доступу) тощо. Прикладами описувачів процесу є [10; 17]:

- блок управління задачею (TCB – Task Control Block) в OS/360;
- блок процесу (PCB – Process Control Block), що управляє, в OS/2;
- дескриптор процесу в UNIX;
- об'єкт-процес (object-process) в Windows NT/2000/2003.

Створення описувача процесу знаменує собою появу в системі ще одного претендента на обчислювальні ресурси. Починаючи з цього моменту при розподілі ресурсів ОС повинна брати до уваги потреби нового процесу.

Створення процесу включає завантаження кодів і даних виконуваної програми цього процесу з диска в оперативну пам'ять. Для цього ОС повинна виявити місце розташування такої програми на диску, перерозподілити оперативну пам'ять і виділити пам'ять виконуваний програмі нового процесу. Потім необхідно виконувати програму у виділеній для неї ділянці пам'яті і, можливо, змінити параметри програми залежно від розміщення її в пам'яті. Крім того, при роботі програми використовується стек, за допомогою якого реалізуються виклики процедур і передача параметрів.

У системах з віртуальною пам'яттю в початковий момент може завантажуватися тільки частина кодів і даних процесу, з тим щоб «підкачувати» інші в міру необхідності. Існують системи, в яких на етапі створення процесу не вимагається неодмінно завантажувати коди і дані в оперативну пам'ять. Замість цього виконуваний модуль копіюється з того каталогу файлової системи, в якому він спочатку знаходився, в область підкачування – спеціальну область диска, відведену для зберігання кодів цих процесів. При виконанні всіх цих дій підсистема управління процесами тісно взаємодіє з підсистемою управління пам'яттю і файловою системою.

Множина, в яку входять програма, дані, стеки і атрибути процесу, називається образом процесу, типовими елементами якого є:

- дані користувача – змінювана частина призначеного для користувача адресного простору (ці програми, стек користувача, модифікований код);
- призначена для користувача програма – програма, яку необхідно виконати;
- системний стек – один або декілька системних стеків для зберігання параметрів і адрес виклику процедур і системних служб;
- управляючий блок процесу – дані, необхідні операційній системі для управління процесом.

Місцезнаходження образу процесу залежить від використовуваної схеми управління пам'яттю. У більшості сучасних ОС з віртуальною пам'яттю образ процесу складається з набору блоків (сегменти, сторінки або їх комбінація), не обов'язково розташованих послідовно. Така організація пам'яті дозволяє мати в основній пам'яті лише частину образу процесу (активна частина), тоді як у вторинній пам'яті знаходиться повний образ.

ОС повинна мати засіб, який дозволяє переконатися в наявності всіх необхідних процесів. У простіших ОС це можливо реалізувати у вигляді послідовного (пакетного) їх виконання. Універсальні ОС повинні мати засіб створення і переривання процесів в міру необхідності. Розглянемо деякі з можливих засобів вирішення цієї проблеми. Нижче наведені основні події, які призводять до створення процесів.

1. Ініціація системою.
2. Виконання виданого працюючим процесом системного запиту на створення процесу.
3. Запит користувача на створення процесу. У систему з терміналу, наприклад, входить новий користувач.
4. Ініціація пакетної задачі.

При завантаженні ОС створюється декілька процесів. Деякі з них є високо пріоритетними, тобто такими, що забезпечують взаємодію з користувачем і виконують певну функцію. Інші процеси є фоновими, вони не пов'язані з конкретними користувачами, але виконують особливі функції. Так, один фоновий процес може бути призначений для обробки електронної пошти і активізується лише в міру появи листів.

Інший фоновий процес може обробляти запити до WEB-сторінок, які розташовані на комп'ютері і активізувалися для обслуговування отриманого запиту. Фонові процеси, які пов'язані з електронною поштою, WEB-сторінками, новинами, виведенням на друк і так далі, мають назву демонів.

Процеси можуть створюватися як під час завантаження ОС, так і пізніше. Новий процес (чи декілька) можуть бути створені на вимогу поточного процесу. Створення нових процесів особливо корисне в тих випадках, коли глобальна задача, яка виконується в комп'ютерній системі, можна сформулювати як набір пов'язаних, але незалежних процесів, які взаємодіють між собою.

З технічної точки зору в усіх перерахованих випадках новий процес формується однаково: поточний процес виконує системний запит на створення нового процесу. В ролі поточного процесу може бути процес користувача, системний процес тощо. У будь-якому випадку цей процес виконує тільки системний запит і створює новий процес.

Після того як процес був створений, він починає виконуватися. Але рано чи пізно він завершується через виникнення таких подій:

- звичайний вихід;
- вихід через помилку;
- вихід через фатальну помилку (примусово);
- знищення іншим процесом (примусово);
- перевищення ліміту часу, відведеного програмі;
- недостатній об'єм пам'яті;
- невірна команда;
- втручання оператора.

В основному процеси завершуються в міру їх виконання.

Другою причиною завершення процесу може бути неусувна помилка. Наприклад, якщо користувач набрав на клавіатурі команду Edit abc.txt, то редактор Edit може закінчити роботу, якщо файлу abc.txt не існує.

Третьою причиною завершення процесу може бути помилка, викликана самим процесом, найчастіше пов'язана з помилкою в програмі.

Четвертою причиною завершення процесу може служити виконання іншим процесом системного запиту на знищення процесу.