

## 15.1 ФІЗИЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПРИСТРОЇВ ВВЕДЕННЯ-ВИВЕДЕННЯ

Одним з головних задач ОС є забезпечення обміну даними між додатками і периферійними обладнанням комп'ютера. Заради виконання цієї задачі і були розроблені перші системні програми, які послужили прототипами операційних систем. У сучасній ОС функції обміну даними з периферійними пристроями виконує підсистема введення-виведення. Клієнтами цієї підсистеми є не лише користувачі і додатки, але і деякі компоненти самої ОС, яким потрібне отримання системних даних або їх виведення. Наприклад, підсистемі управління процесами при зміні активного процесу необхідно записати на диск контекст призупиненого процесу і зчитати з диска контекст процесу, який активізується.

Основними компонентами підсистеми введення-виведення є драйвери, які управляють зовнішніми пристроями, і файлова система. До підсистеми введення-виведення можна також з деякою долею умовності віднести і диспетчер переривань. Умовність полягає в тому, що диспетчер переривань обслуговує не лише модулі підсистеми введення-виведення, але і інші модулі ОС, зокрема такий важливий модуль, як планувальник/диспетчер потоків.

Файлова система, враховуючи її складність, специфічність і важливість як основного сховища усієї інформації обчислювальної системи заслуговує розгляд в окремому розділі. Проте, тут файлова система розглядається спільно з іншими компонентами підсистеми введення-виведення з двох причин. По-перше, файлова система активно використовує інші частини підсистеми введення-виведення, а по-друге, модель файлу лежить в основі більшості механізмів доступу до пристроїв.

Облаштування введення-виведення діляться на два типи: блок-орієнтовані пристрої і байт-орієнтовані (потокowo-орієнтовані) пристрої.

**Блок-орієнтовані пристрої** зберігають інформацію в блоках фіксованого розміру, кожен з яких має свою власну адресу, і виконують передачу даних поблочно. Найпоширеніший блок-орієнтований пристрій – диск.

**Байт-орієнтовані пристрої** не адресуються і не дозволяють робити операцію пошуку, вони генерують або споживають послідовність байтів, тобто виконують

передачу даних у вигляді неструктурованих потоків байтів. Прикладами є термінали, мережеві адаптери (комунікаційні порти), клавіатура, маніпулятор «миша». Проте деякі зовнішні пристрої не належать ні до одного класу, наприклад, годинник, який, з одного боку, не адресується, а з іншого боку, не породжує потік байтів. Цей пристрій тільки видає сигнал переривання в деякі моменти часу.

Зовнішній пристрій складається з механічного і електронного компонента. Електронний компонент називається *контролером пристрою* або *адаптером*. Механічний компонент представляє власне пристрій. Деякі контролери можуть управляти декількома пристроями. Якщо інтерфейс між контролером і пристроєм стандартизований, то незалежні виробники можуть випускати сумісні як контролери, так і пристрої.

Операційна система має справу не з пристроєм, а з контролером. Контролер, як правило, виконує прості функції, наприклад, перетворює потік бітів на блоки, які складаються з байтів, і здійснює контроль і виправлення помилок. Кожен контролер має декілька регістрів, які використовуються для взаємодії з центральним процесором. У деяких комп'ютерах ці регістри є частиною фізичного адресного простору. У таких комп'ютерах немає спеціальних операцій уведення-виведення. В інших комп'ютерах адреси регістрів уведення-виведення, які називаються часто портами, утворюють власний адресний простір за рахунок уведення спеціальних операцій уведення-виведення.

ОС виконує введення-виведення, записуючи команди в регістри контролера. Наприклад, контролер гнучкого диска IBM PC приймає 15 команд, таких як READ, WRITE, SEEK, FORMAT тощо. Коли команда прийнята, процесор залишає контролер і займається іншою роботою. При завершенні команди контролер організовує переривання для того, щоб передати управління процесором ОС, яка повинна перевірити результати операції. Процесор отримує результати і статус пристрою, читаючи інформацію з регістрів контролера.