

## 15.5 ДИСКОВЕ ПЛАНУВАННЯ

З кожним роком збільшення швидкості процесорів і об'єму основної пам'яті здійснюється з великим випередженням у порівнянні зі швидкістю доступу до диска. В результаті швидкість звернення до дисків зараз, щонайменше на чотири порядки менше швидкості звернення до основної пам'яті, і цей розрив, схоже, в майбутньому тільки збільшуватиметься. Тому продуктивність дискової системи є життєво важливим питанням, і величезна кількість дослідницьких робіт спрямована на пошук схем її удосконалення. Тут ми розглянемо деякі ключові питання і найважливіші підходи в цій області.

Перш ніж приступити до безпосереднього викладу самих алгоритмів, згадаємо внутрішній устрій жорсткого диска і визначимо, які параметри запитів ми можемо використати для планування (диспетчеризації).

### 15.5.1 Будова жорсткого диска і параметри планування

Сучасний жорсткий магнітний диск є набором круглих пластин, які знаходяться на одній осі, покритих з однієї або двох сторін спеціальним магнітним шаром (рис. 15.7). Біля кожної робочої поверхні кожної пластини розташовані магнітні головки для читання і запису інформації. Ці головки приєднані до спеціального важеля, який може переміщати увесь блок головок над поверхнями пластин як єдине ціле.

Поверхні пластин розділені на концентричні кола, всередині яких, власне, і може зберігатися інформація. Набір концентричних кіл на усіх пластинах для одного положення головок утворює **циліндр**. Кожне кільце всередині циліндра одержало назву **доріжки**. Усі доріжки діляться на рівне число **секторів**. Кількість доріжок, циліндрів і секторів може варіюватися від одного жорсткого диска до іншого. Як правило, сектор є мінімальним об'ємом інформації, яка може бути прочитана з диска за один раз.

При роботі диска набір пластин обертається навколо своєї осі з високою швидкістю, підставляючи по черзі під головки відповідних доріжок усі їх сектори. Номер сектора, номер доріжки і номер циліндра однозначно визначають положення даних на жорсткому диску і, разом з типом здійснюваної операції – читання або запис

– повністю характеризують частину запиту, пов'язану з пристроєм, при обміні інформацією в об'ємі одного сектора.

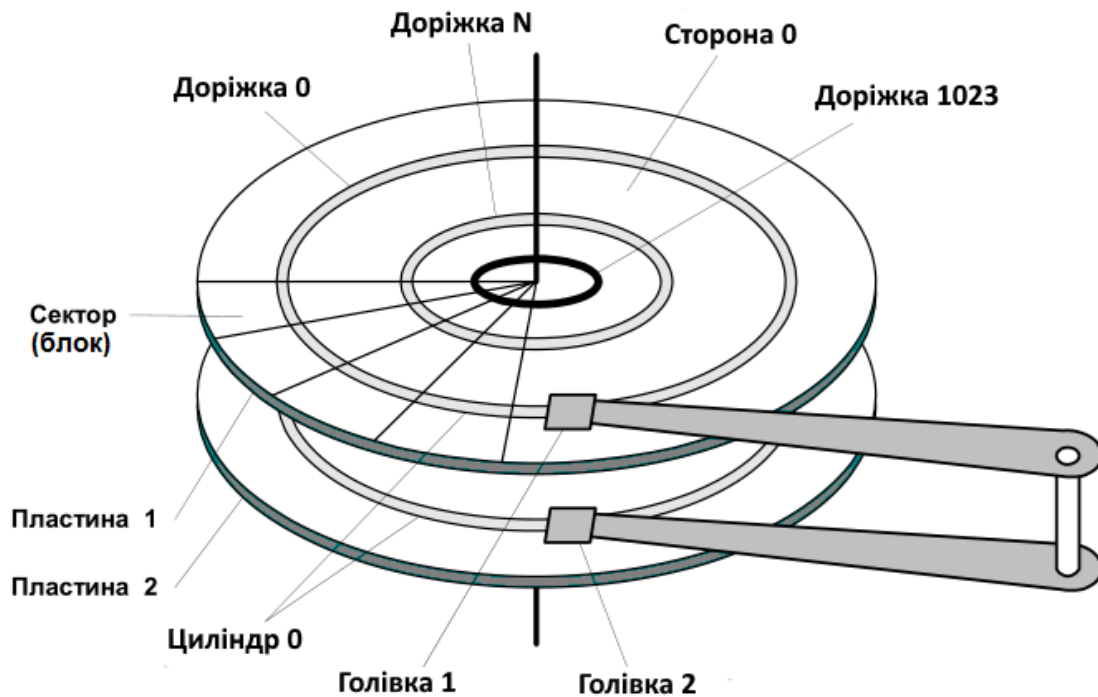


Рисунок 15.7 – Схема облаштування жорсткого диска

### 15.5.2 Параметри продуктивності диска

При роботі диска його швидкість обертання постійна. Для того щоб виконати читання або запис, головка повинна знаходитися над шуканою доріжкою, і, крім того, – над початком шуканого сектора на цій доріжці. Процедура вибору доріжки включає переміщення головки (у системі з рухливими головками) або електронний вибір потрібної головки (у системі з нерухомими головками) до потрібного циліндра (тобто виконати **операцію позиціонування**). У системі з рухливими головками на позиціонування головки над доріжкою витрачається час, відомий як **час позиціонування**. У будь-якому випадку після вибору доріжки контролер диска чекає на момент, коли початок шуканого сектора досягне головки. Час, необхідний для досягнення головки з початком сектора, відомий як **час затримки із-за обертання**, або **час очікування обертання**. Потім запис повинна повністю пройти під головкою в ході обертання диска. Час проходження називається **часом передачі**.

Конкретні деталі дискової операції введення-виведення залежать від комп'ютерної системи, операційної системи, природи каналу введення- виведення і апаратного забезпечення контролера диска (рис. 15.8) [12].



**Рисунок 15.8** – Складові часу дискового доступу

Сума часу пошуку і часу затримки із-за обертання складає **час доступу** – час, який потрібний для позиціонування для читання або запису. Як тільки головка потрапляє у вказану позицію, виконується операція читання або запису, здійснювана під час руху сектора під головкою, – це і є безпосередня передача даних при виконанні операції введення-виведення.

Окрім цього існує ряд інших затримок. Коли процес виконує запит на введення-виведення, останній має бути розміщений в черзі пристрою. Після цього виконується призначення пристрою процесу. Якщо пристрій використовує канали введення-виведення спільно з іншими дисками, потрібне додаткове очікування доступності каналу. І тільки після цього здійснюється безпосередній доступ до диска, розглянутий раніше.

### **15.5.3 Стратегії дискового планування**

Розглянемо типову ситуацію в багатозадачному середовищі, коли ОС підтримує чергу запитів для кожного пристрою введення-виведення. Відповідно, в черзі одного диска знаходитиметься деяка кількість запитів на введення- виведення від різних процесів. Якщо вибирати запити з черги випадковим чином, то слід чекати, що шукані доріжки розташовуватимуться в довільному порядку, який призведе до дуже низької продуктивності. Такий випадковий розподіл може служити точкою відліку для оцінки інших методик [22].

Оскільки час позиціонування більше, ніж затримка внаслідок обертання диска, більшість алгоритмів диспетчеризації (планування) концентруються на мінімізації загального часу позиціонування для набору запитів. При зменшенні різниці між часом позиціонування і затримкою внаслідок обертання мінімізація останньої теж може істотно поліпшити продуктивність, особливо при великих навантаженнях на накопичувач.