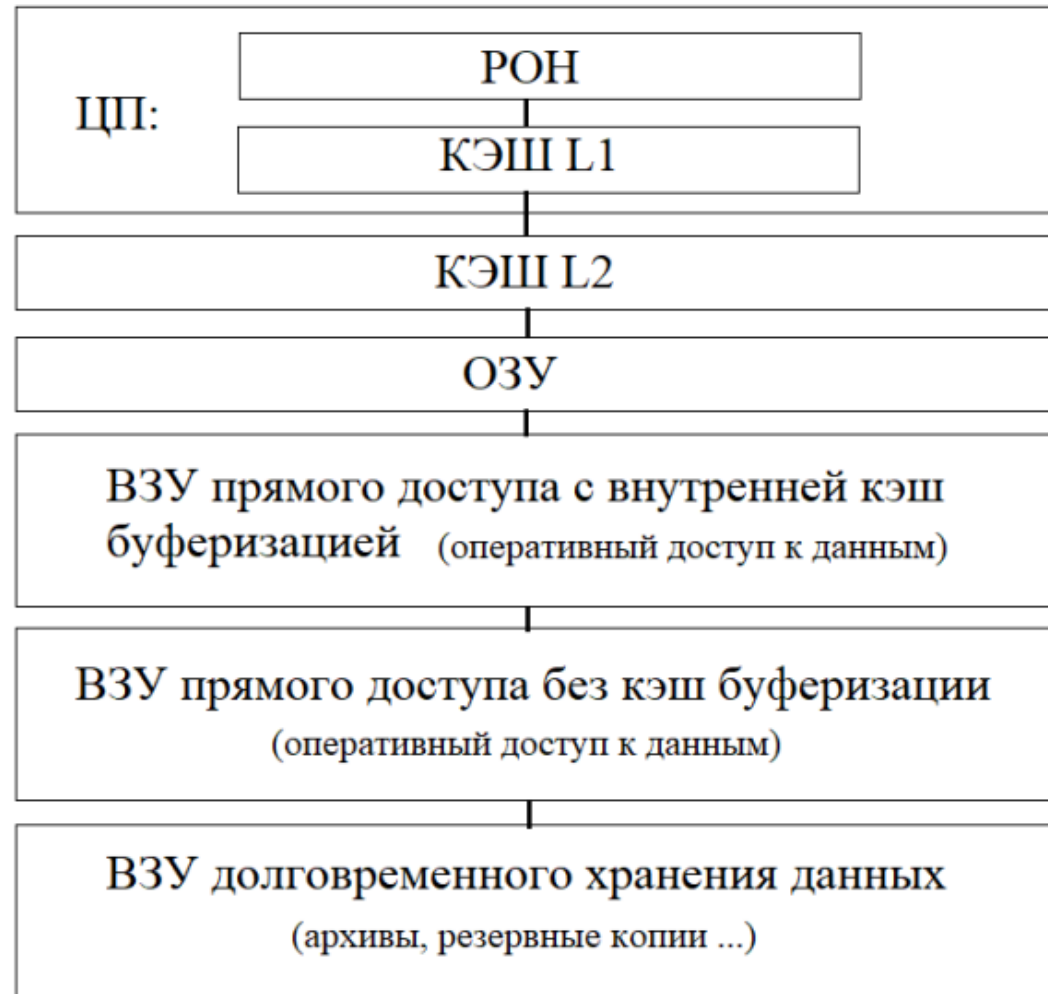


Лекция 3

Внешние запоминающие устройства

Иерархия устройств хранения информации



Внешние запоминающие устройства (ВЗУ)

Внешние запоминающие устройства используются в системе для хранения информации, с возможностью доступа и дальнейшей обработки этой информации.

Основные технические характеристики:

- информационная ёмкость
- плотность записи - число бит информации, записанных на единице поверхности носителя
- время доступа - интервал времени от момента запроса до момента выдачи блока
- скорость передачи данных - количество данных, считываемых или записываемых в единицу времени

Классификация ВЗУ

Обмен данными:

- блоками
- записями произвольного размера

По возможным операциям:

- операции чтения и записи (жесткий диск, CD-RW).
- только операции чтения (CD-ROM, DVD-ROM, ...).

Классификация ВЗУ

По характеристикам доступа к данным:

- Последовательного доступа. В устройствах последовательного доступа для чтения n -ого блока памяти необходимо прочитать предыдущие $n-1$ блок.
 - пример – магнитная лента
 - - : время доступа
 - + : объем и надежность хранения информации

Классификация ВЗУ

По характеристикам доступа к данным:

- Прямого доступа. В таких устройствах не нужен просмотр предыдущих записей при организации обмена с какой-то из записей, размещенных на этом устройстве.
 - пример – жесткий диск
 - +: время доступа

Организация обмена

Два типа модели синхронизации:

- Синхронная организация обмена
 - При обращении программы на доступ к информации, драйвер ожидает информацию о завершении обмена
 - Все компоненты системы будут приостановлены
 - Неэффективно

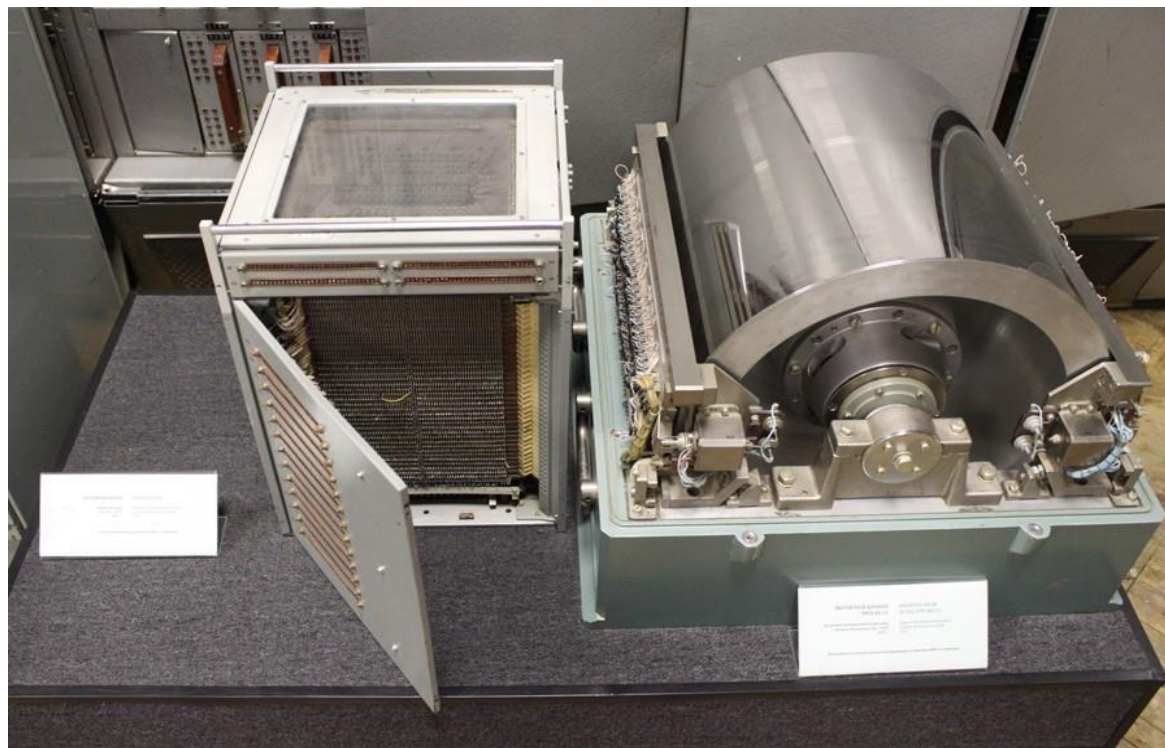
Организация обмена

Два типа модели синхронизации:

- Асинхронная организация обмена
 - При обращении программы на доступ к информации, драйвер передает информацию на аппаратуру устройства, и управление возвращается в программу
 - Программа продолжает работу
 - По факту выполнения доступа происходит прерывание
 - Необходим механизм прерываний в ОС
- Прерывание — передача управления специальной процедуре, называемой обработчиком прерываний при наступлении какого-либо события. После выполнения необходимых действий, обработчик прерываний, как правило, возвращает управление прерванной программе.

Устройства внешней памяти

- Магнитные ленты, барабаны, диски



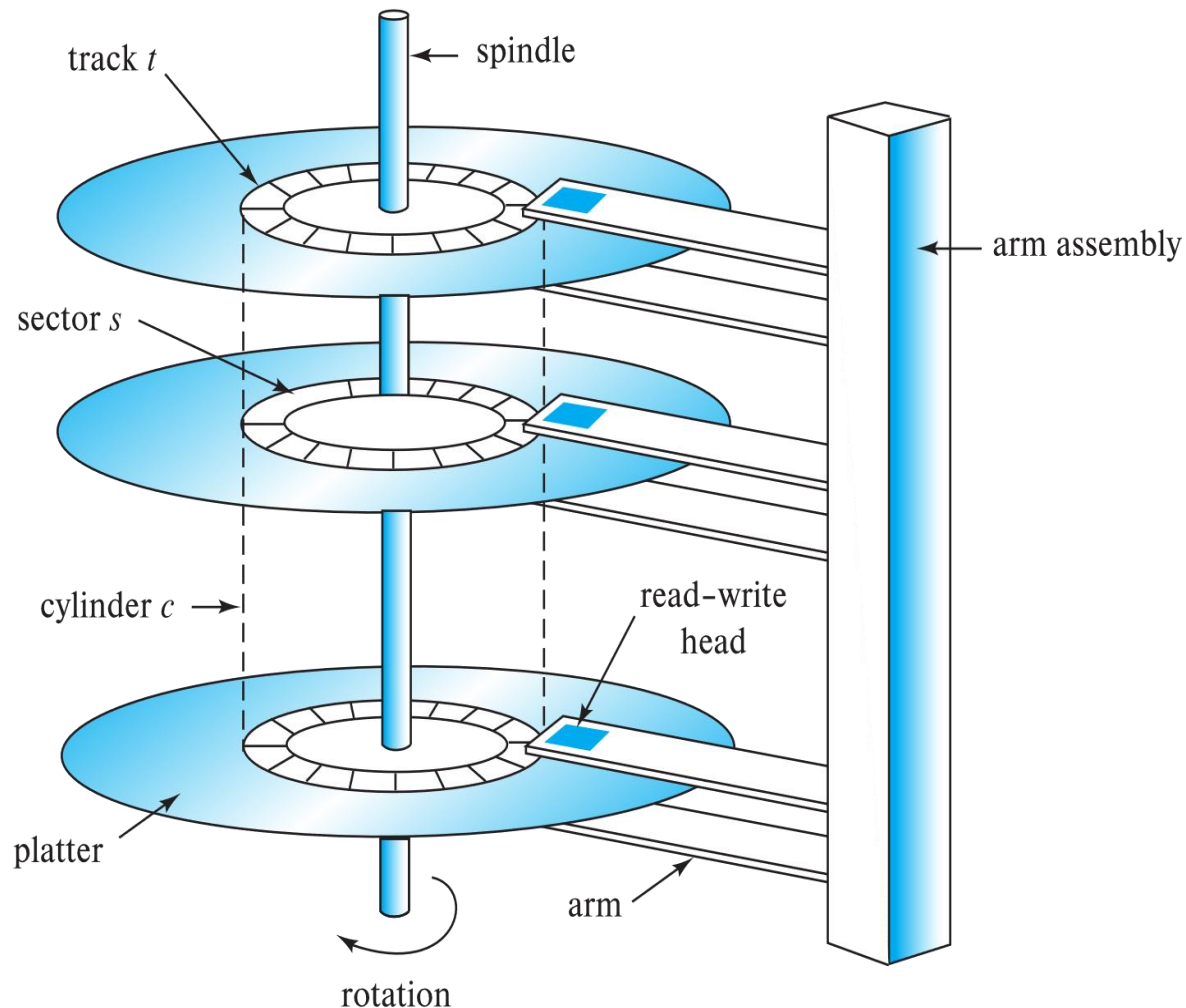
Устройства внешней памяти

Информационная система требует высокую среднюю скорость выполнения операций, при наличии больших объёмов данных.

При этом:

- магнитные барабаны не вместительны
- магнитные ленты не могут работать быстро

Магнитный диск (HDD)



Магнитный диск - устройство внешней памяти с несколькими магнитными поверхностями и подвижными головками для чтения/записи.

При выполнении обмена с диском аппаратура выполняет три основных действия:

- подвод головок к нужному цилиндру
- поиск на дорожке нужного блока
- обмен с этим блоком

Планирование дисковых обменов

Пусть имеется некоторый жёсткий диск, у которого имеется позиционирование головки в некоторый точке. Пусть есть очередь запросов к дорожкам. Стоит задача обработки этого набора запросов.

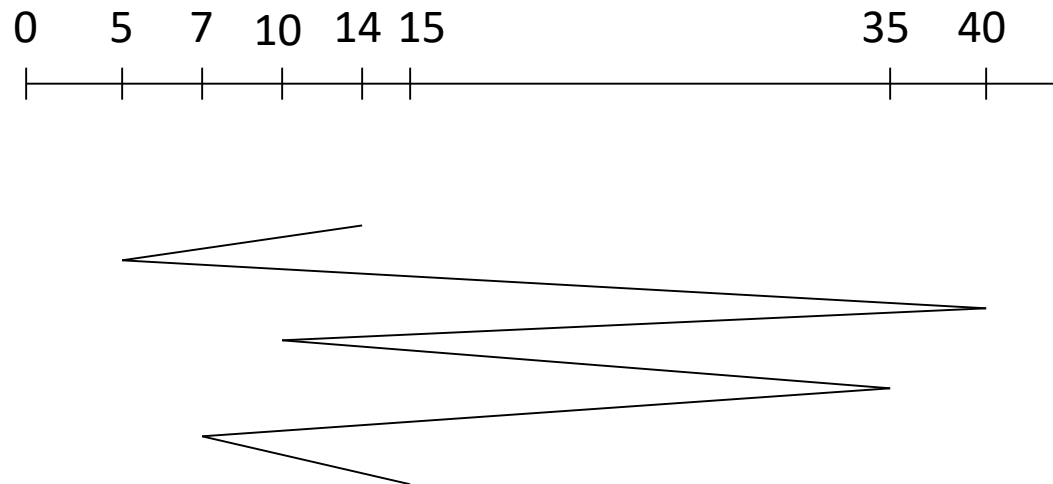
- FIFO – в порядке поступления
- Shortest Service Time First – "жадный" алгоритм, на каждом шаге поиск обмена с минимальным перемещением
- SCAN – сканирование в обе стороны
- На основе приоритетов

Планирование дисковых обменов

Очередь запросов: 5, 40, 10, 35, 7, 15. Находимся в позиции 14.

FIFO

Путь головки	L
14 → 5	9
5 → 40	35
40 → 10	30
10 → 35	25
35 → 7	28
7 → 15	8
общ. 135 средн. 22,5	

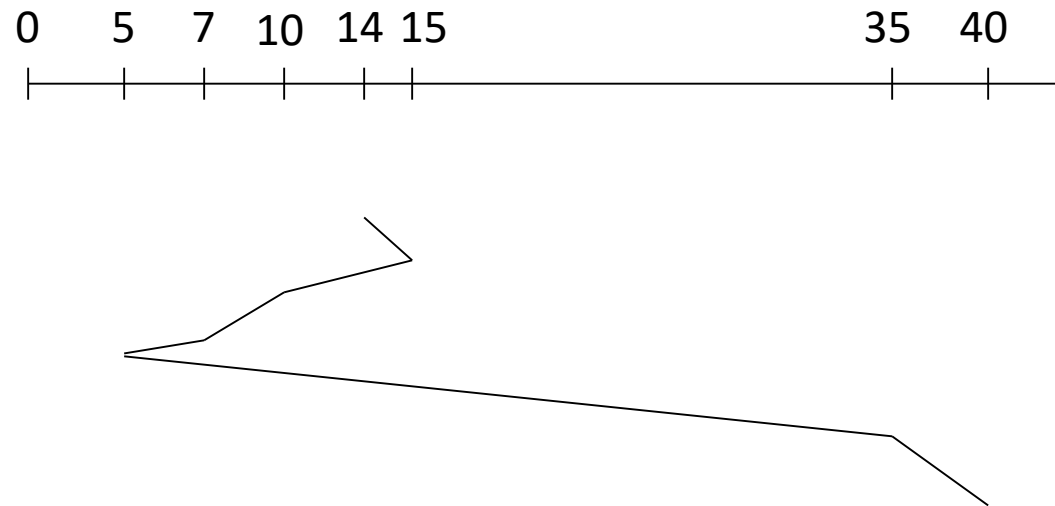


Планирование дисковых обменов

Очередь запросов: 5, 40, 10, 35, 7, 15. Находимся в позиции 14.

SSTF

Путь головки	L
14 → 15	1
15 → 10	5
10 → 7	3
7 → 5	2
5 → 35	30
35 → 40	5
общ. 46 средн. 7,67	

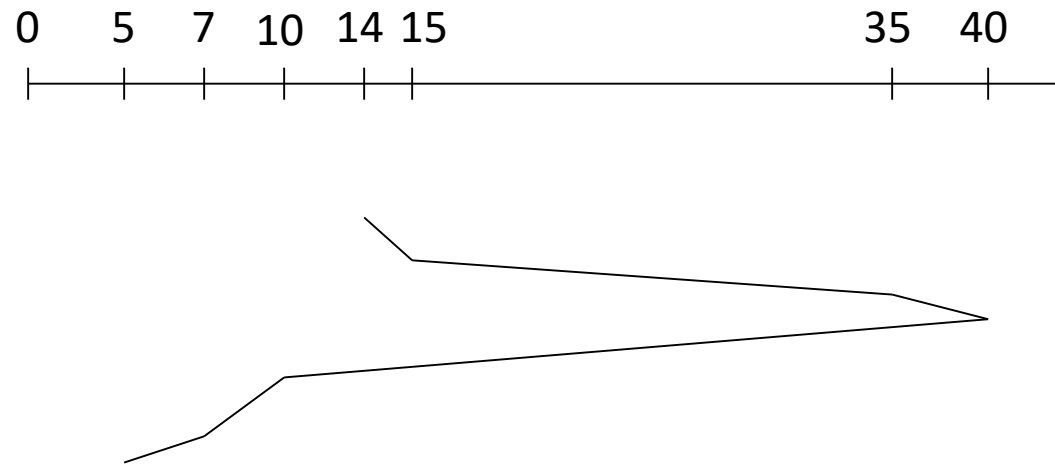


Планирование дисковых обменов

Очередь запросов: 5, 40, 10, 35, 7, 15. Находимся в позиции 14.

SCAN

Путь головки	L
14 → 15	1
15 → 35	20
35 → 40	5
40 → 10	30
10 → 7	3
7 → 5	2
общ. 61 средн. 10,16	



RAID системы

RAID (Redundant Array of Independent (Inexpensive) Disks) – избыточный массив независимых (недорогих) дисков.

RAID система – это технология, обеспечивающая объединение набора физических дисковых устройств, рассматриваемых операционной системой, как единое дисковое устройство (данные распределяются по физическим устройствам, образуется избыточная информация, используемая для контроля и восстановления информации).

RAID системы

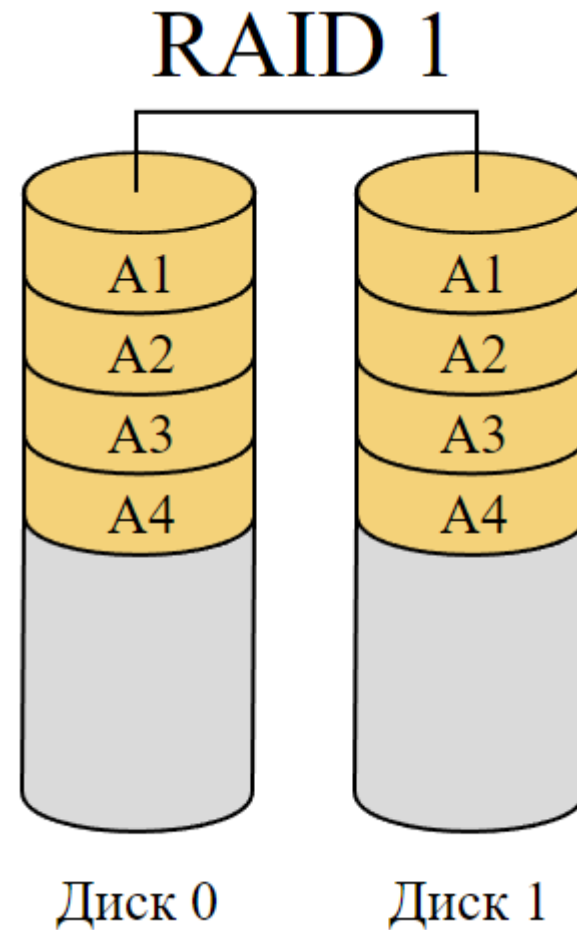
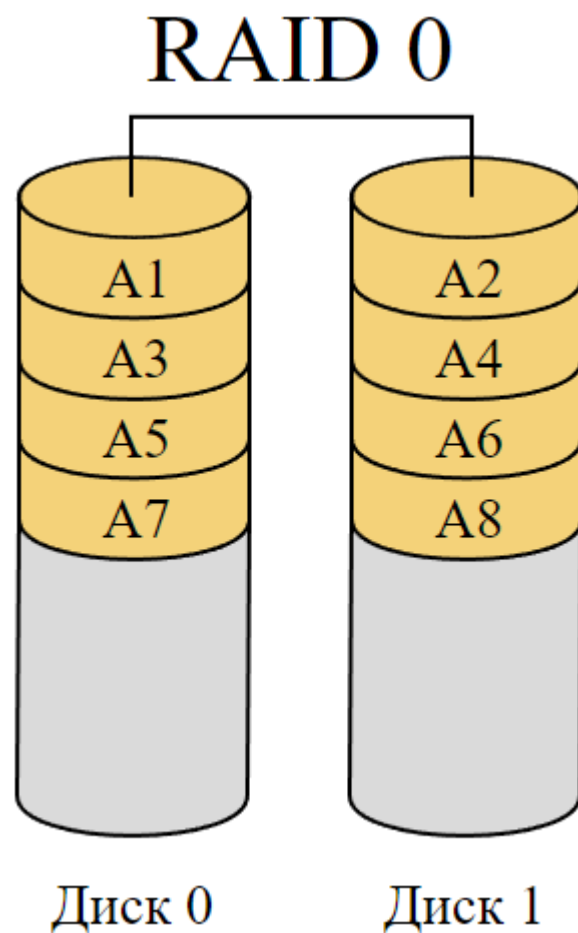
RAID 0 – объединение без избыточной информации

- каждое устройство может работать параллельно и независимо
- +: объем, скорость
- -: без избыточности

RAID 1 – создает фактически два комплекта устройств

- информация, которая записывается на один комплект, дублируется на второй
- каждое устройство может работать параллельно и независимо
- +: надежность, нет временных потерь
- -: объём

Уровни RAID



RAID системы

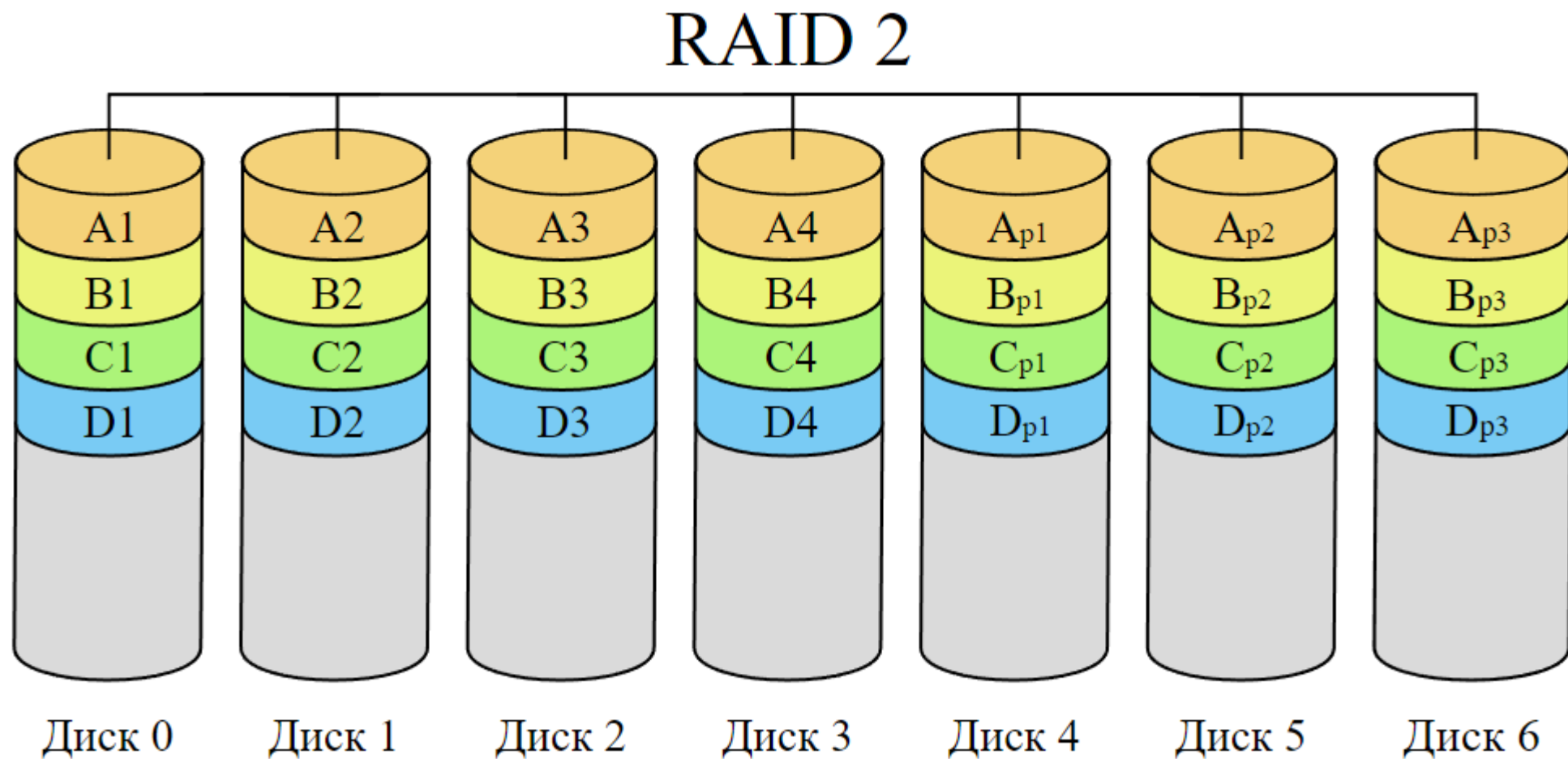
RAID 2 – построенные на использовании кодов Хэмминга

- может исправлять одинарные ошибки и обнаруживать двойные

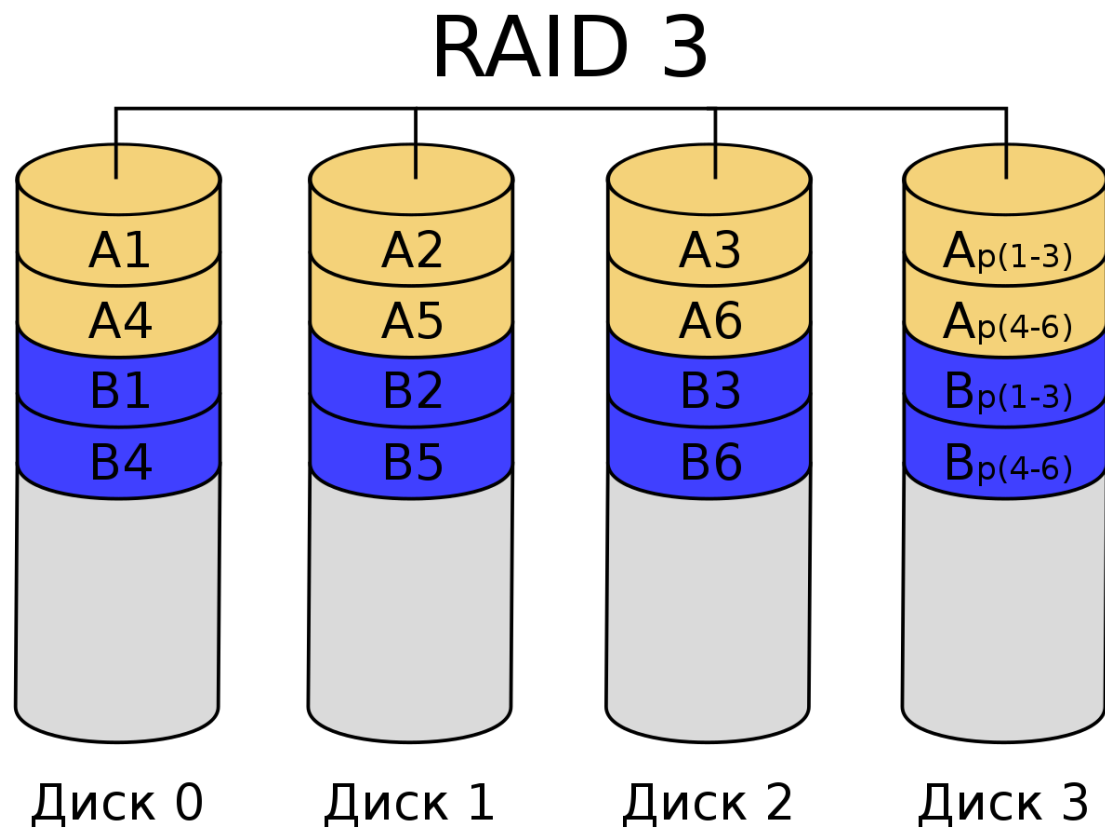
RAID 3 – система с четностью с чередующимися битами

- В случае гибели одного из содержательных устройств, можно восстановить его содержание по контрольной информации.
- Недостаток RAID 2 и RAID 3: диски с контрольной информацией получают максимальную нагрузку, что приводит к быстрому выходу из строя устройства.

Уровни RAID

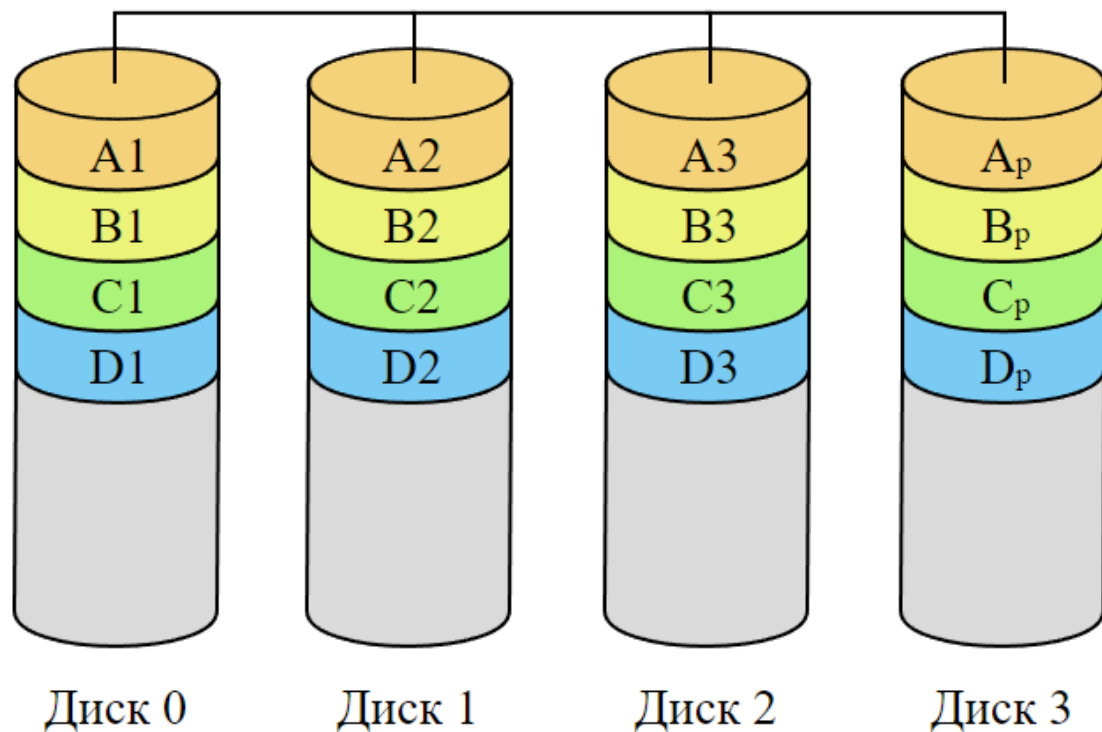


Уровни RAID

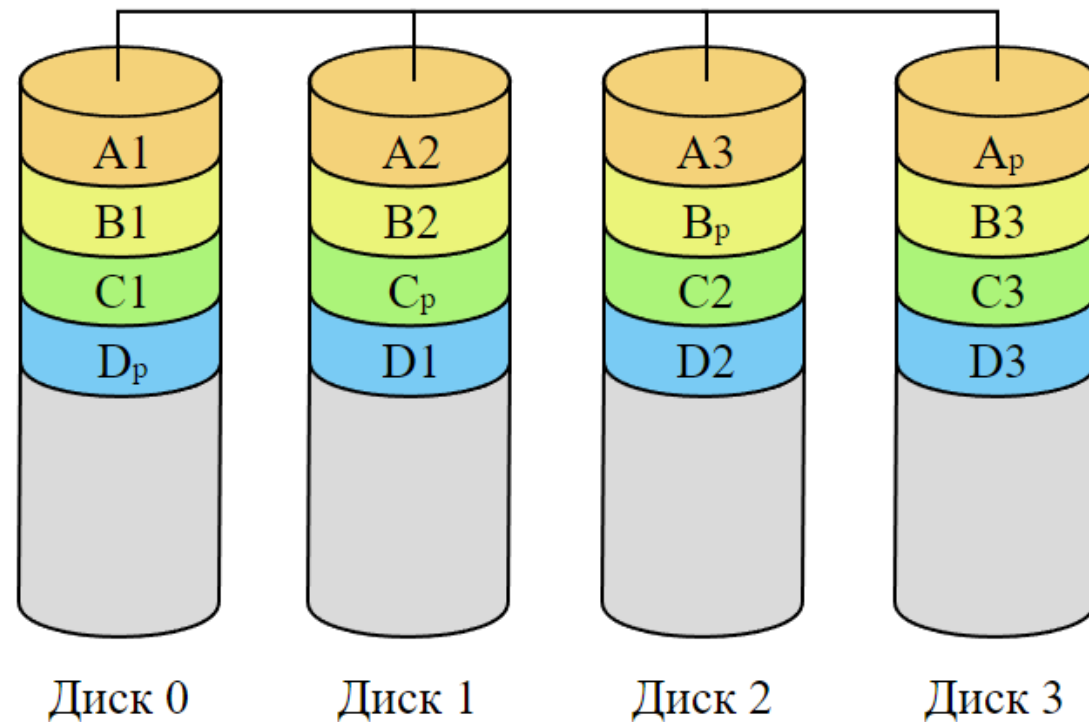


Уровни RAID

RAID 4



RAID 5



Уровни RAID

