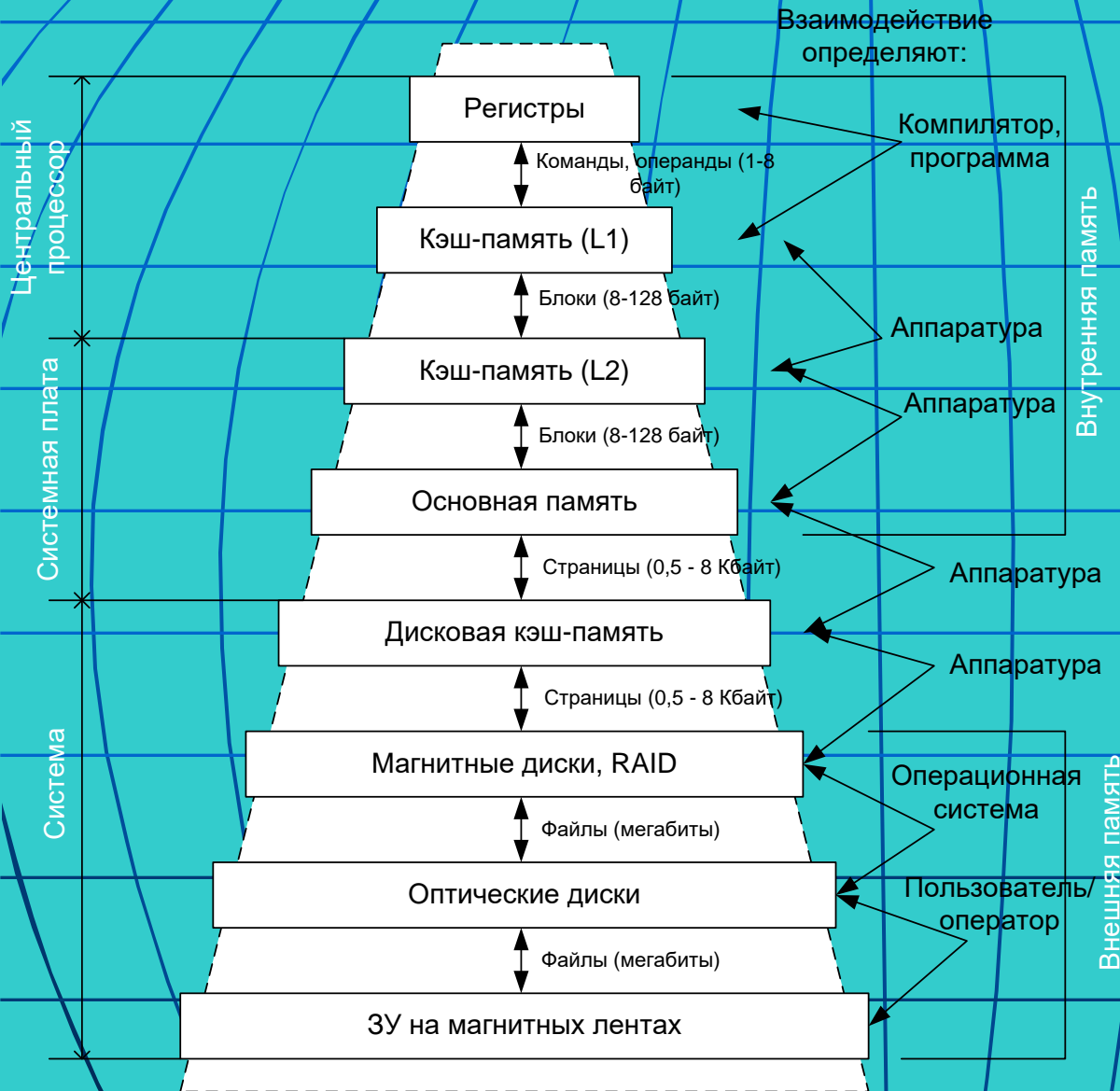


Организация памяти вычислительных систем

Иерархия запоминающих устройств



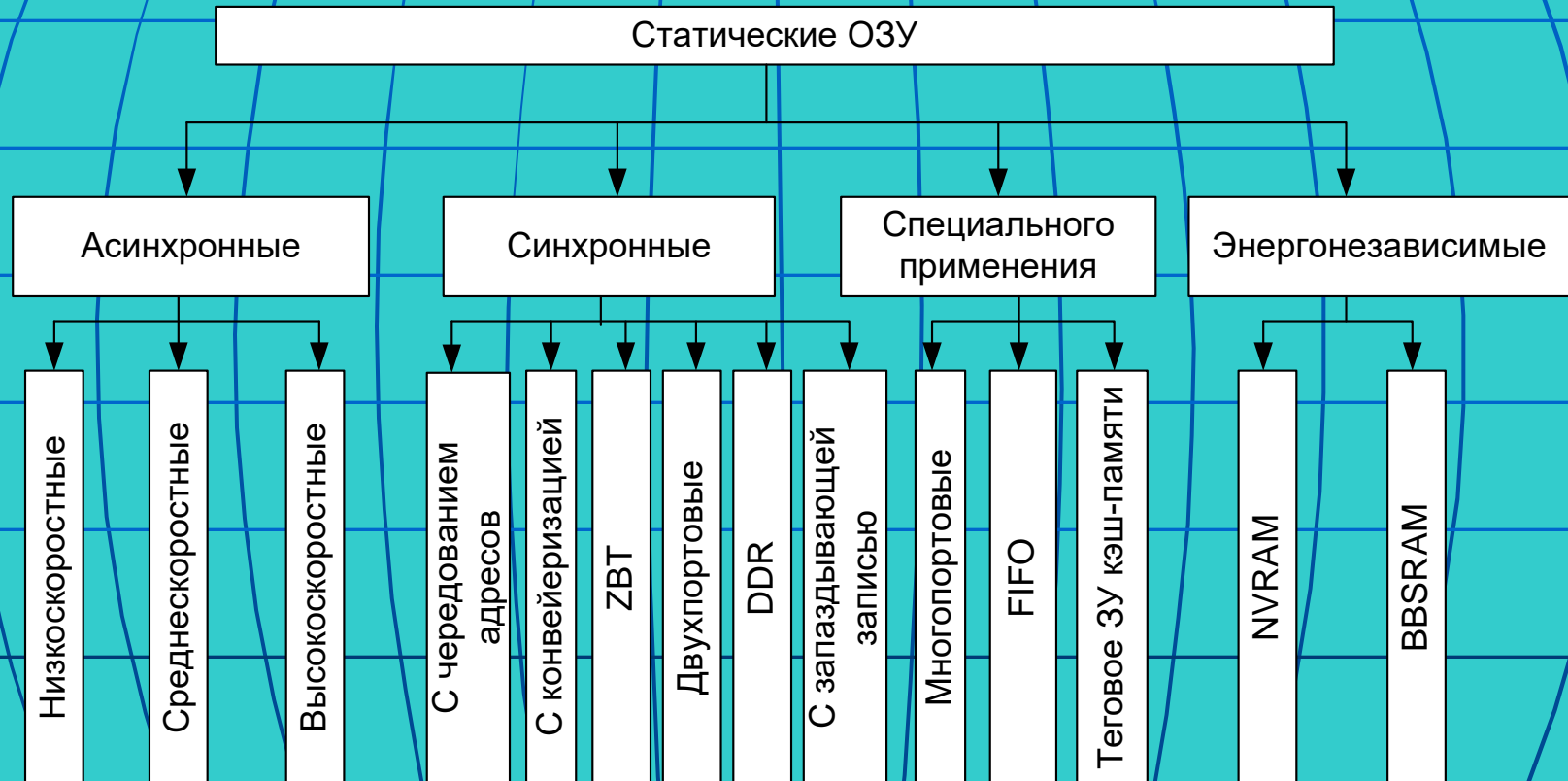
Иерархическая память состоит из ЗУ различных типов, которые в зависимости от характеристик относятся к определенному уровню иерархии.

По мере движения вниз по иерархической структуре:

- Уменьшается соотношение «стоимость/бит».
- Возрастает емкость.
- Растет время доступа.
- Уменьшается частота обращения к памяти со стороны центрального процессора.

Статические оперативные запоминающие устройства (SRAM).

В ней элементарная ячейка представляется не конденсаторами, а статическими триггерами на биполярных или МДП - транзисторах. Число состояний триггера равно двум, что позволяет использовать его для хранения двоичной единицы информации.



Виды статических ОЗУ

Динамические оперативные запоминающие устройства (DRAM).

Микросхемы динамических ОЗУ отличаются от микросхем статических ОЗУ большей информационной ёмкостью, что обусловлено меньшим числом компонентов в одном элементе памяти и, следовательно, более плотным их размещением в полупроводниковом кристалле.



Классификация динамической ОЗУ: а – микросхемы для основной памяти; б – микросхемы для видеоадаптеров.

Постоянные запоминающие устройства

Программируемые
при изготовлении
(ROM)

Однократно программируемые
после изготовления (PROM,
OTP EPROM)

Многokrратно
программируемые (EPROM,
EEPROM, флеш-память)

Специальные типы оперативной памяти

В ряде практических задач более выгодным оказывается использование специализированных архитектур ОЗУ, где стандартные функции (запись, хранение, считывание) сочетаются с некоторыми дополнительными возможностями или учитывают особенности применения памяти.

Память для
видеоадаптера

Память с множественным
доступом (многопортовое
ОЗУ)

Память типа очереди
(ОЗУ типа FIFO)

Два последних типа относятся к статическим ОЗУ.

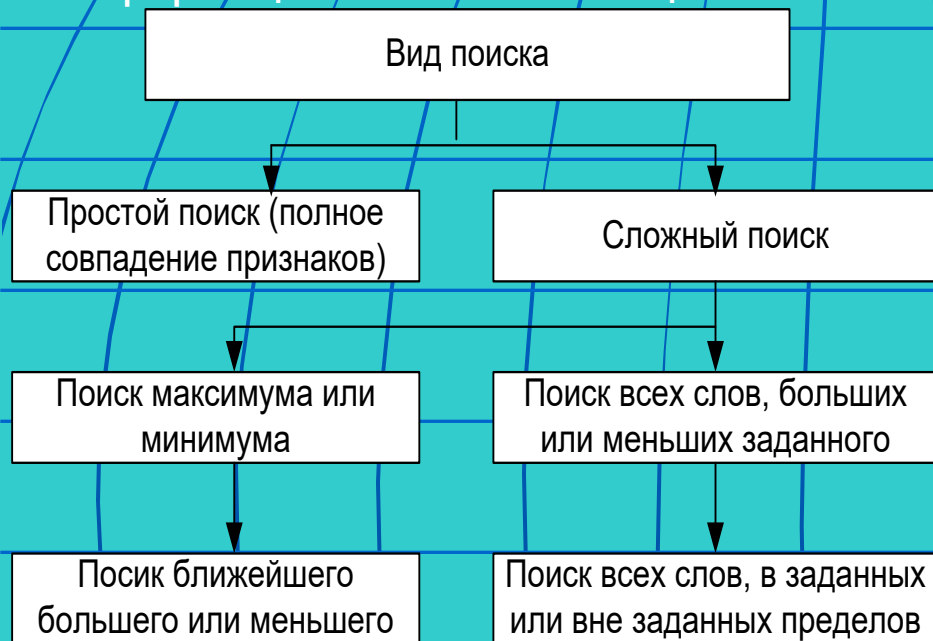
Стековая память

Стековая память обеспечивает такой режим работы, когда информация записывается и считывается по принципу «последним записан - первым считан» (LIFO).

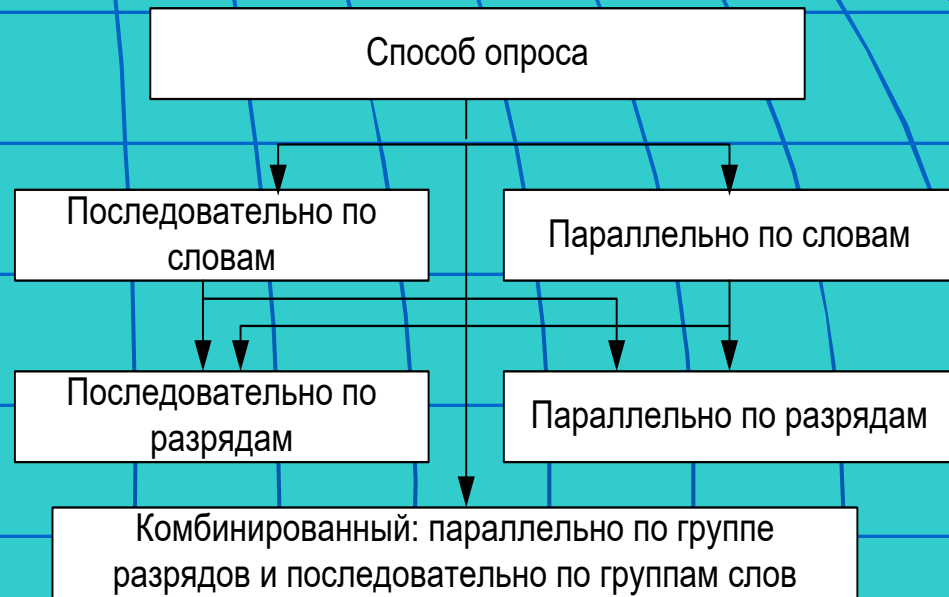


Ассоциативная память

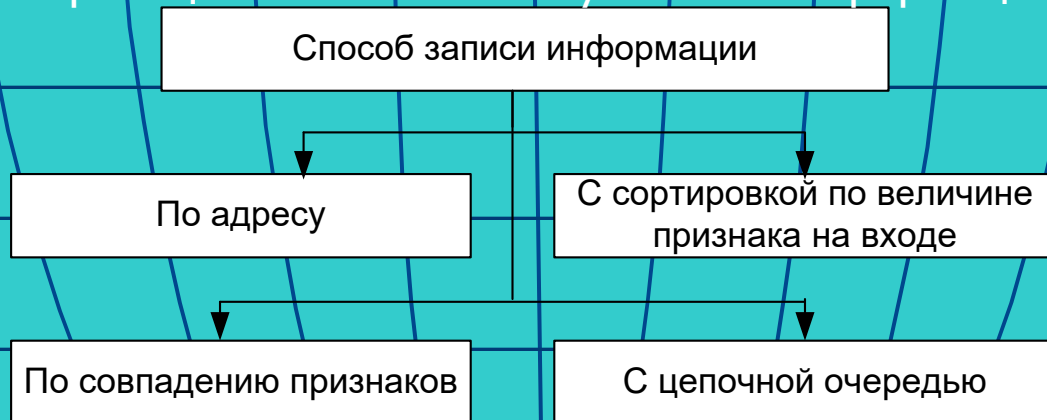
Классификация АЗУ по виду поиска информации в запоминающем массиве



Классификация АЗУ по способу опроса содержимого запоминающего массива



Классификация АЗУ по способу записи информации



КЭШ - память

Кэш-память - это быстродействующая память, располагаемая между ЦП и ОП емкостью $1/1000$ - $1/500$ емкости ОП с временем доступа $1/5$ - $1/10$ от ОП. Вместе с ОП кэш-память образуют иерархическую структуру, и ее действие эквивалентно быстрому доступу к ОП.

Выделяют 4 способа размещения данных в кэш-памяти или механизма преобразования адресов строк:

1. Полностью ассоциативное распределение.
2. Прямое распределение.
3. Частично-ассоциативное распределение.
4. Распределение секторов.

Массивы магнитных дисков с избыточностью RAID

Дисковый массив - это набор дисковых устройств, работающих вместе, чтобы повысить скорость и надежность системы ввода/вывода.

RAID уровня 0

преимущества:

- повышается пропускная способность последовательного ввода/вывода за счет одновременной загрузки нескольких интерфейсов.
- снижается латентность случайного доступа; несколько запросов к различным небольшим сегментам информации могут выполняться одновременно.

Недостаток: уровень RAID 0 предназначен исключительно для повышения производительности, и не обеспечивает избыточности данных.

Контроллер Массива				
SCSI 1	SCSI 2	SCSI 3	SCSI 4	SCSI 5
Диск 1	Диск 2	Диск 3	Диск 4	Диск 5
Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 3	Сегмент 4	Сегмент 5
Сегмент 6	Сегмент 7	Сегмент 8	Сегмент 9	Сегмент 10

RAID уровня 1

Уровень RAID 1 хорошо подходит для приложений, которые требуют высокой надежности, низкой латентности при чтении, а также если не требуется минимизация стоимости.

Диск 1 (данные)	Диск 2 (копия диска 1)	Диск 3 (данные)	Диск 4 (копия диска 3)	Диск 5 (свободный)
Сегмент 1	Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 2	
Сегмент 3	Сегмент 3	Сегмент 4	Сегмент 4	

RAID уровней 2 и 3

Эта архитектура требует хранения битов четности для каждого элемента информации, распределяемого по дискам. Отличие RAID 3 от RAID 2 состоит только в том, что RAID 2 использует для хранения битов четности несколько дисков, тогда как RAID 3 использует только один. RAID 2 используется крайне редко.

Диск 1 (данные)	Диск 2 (данные)	Диск 3 (данные)	Диск 4 (данные)	Диск 5 (информация четности)
Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт четности
Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8	Байт четности

RAID уровней 4 и 5

Данная технология хорошо подходит для приложений, которые работают с небольшими объемами данных, например, для систем обработки транзакций.

Диск 1	Диск 2	Диск 3	Диск 4	Диск 5
Сегмент четности	Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 3	Сегмент 4
Сегмент 5	Сегмент четности	Сегмент 6	Сегмент 7	Сегмент 8
Сегмент 9	Сегмент 10	Сегмент четности	Сегмент 11	Сегмент 12

Преимущества и недостатки основных уровней RAID

Уровень RAID	Механизм обеспечения надежности	Эффективная емкость массива	Производительность	Область применения
0	-	100%	высокая	приложения без существенных требований к надежности
1	зеркалирование	50%	высокая или средняя	приложения без существенных требований к стоимости
3	четность	80%	средняя	приложения, работающие с большими объемами данных (графика, CAD/CAM и пр.)
5	четность	80%	средняя	приложения, работающие с небольшими объемами данных (обработка транзакций)