



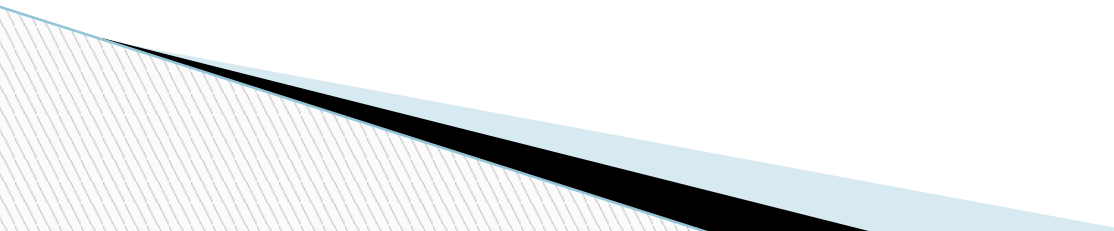
# Виртуальная память и иерархия организации памяти

Выполнила: студентка 3-ого курса, гр. 10 УК  
Исляева Дания  
Преподаватель: Афанасьева М. С

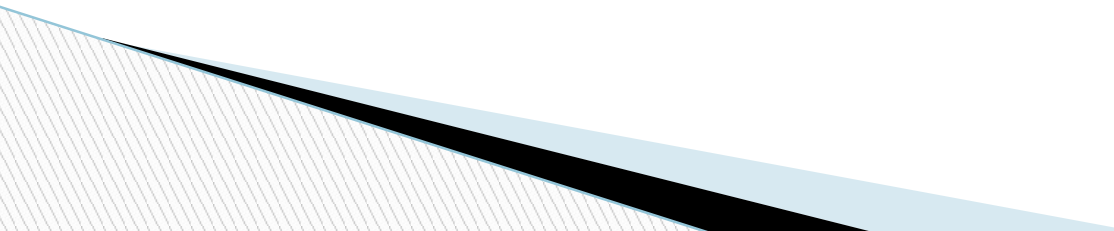
# Способы организации памяти для хранения данных

В основе реализации организации памяти современных компьютеров лежат два принципа: **принцип локальности обращений** и **соотношение стоимость/производительность**.

Принцип локальности обращений говорит о том, что большинство программ не выполняют обращений ко всем своим командам и данным равновероятно, а оказывают предпочтение некоторой части своего адресного пространства.



# Аспекты организации памяти для хранения данных:

- Иерархическая организации памяти;
  - Организация кэш-памяти;
  - Организация основной памяти;
  - виртуальная память – как средство организации защиты данных.
- 

# Иерархическая организация памяти

Иерархическая организация памяти современных компьютеров строится на нескольких уровнях.

## Уровни иерархии взаимосвязаны:

- ❑ все данные на одном уровне могут быть также найдены на более низком уровне.
- ❑ все данные на этом более низком уровне могут быть найдены на следующем лежащем ниже уровне и так далее, пока мы не достигнем основания иерархии.

Успешное или неуспешное обращение к более высокому уровню называются соответственно **попаданием** (hit) или **промахом** (miss).

# Организация кэш-памяти

Принципы размещения блоков в кэш-памяти определяют три основных типа их организации:

- если каждый блок основной памяти имеет только одно фиксированное место, на котором он может появиться в кэш-памяти, то такая кэш-память называется кэшем с прямым отображением (direct mapped).
- если некоторый блок основной памяти может располагаться на любом месте кэш-памяти, то кэш называется полностью ассоциативным (fully associative);
- если некоторый блок основной памяти может располагаться на ограниченном множестве мест в кэш-памяти, то кэш называется множественно-ассоциативным (set associative).

**Для замещения блоков применяются две основные стратегии:**

**1.случайная**

**2.Least-Recently Used (LRU).**

## Доля промахов при использовании алгоритма замещения LRU и случайного алгоритма (Random)

Размер, кэш- памяти, Кбайт	Ассоциативность, %					
	2-канальная		4-канальная		8-канальная	
	LRU	Random	LRU	Random	LRU	Random
16	5,18	5,69	4,67	5,29	4,39	4,96
64	1,88	2,01	1,54	1,66	1,39	1,53
256	1,15	1,17	1,13	1,13	1,12	1,12

## Базовые возможности:

1. сквозная запись (write through, store through) – информация записывается в два места (в блок кэш-памяти и блок более низкого уровня памяти);
2. запись с обратным копированием (write back, copy back, store in) – информация записывается только в блок кэш-памяти.

Для сокращения частоты копирования блоков при замещении обычно с каждым блоком кэш-памяти связывается так называемый **бит модификации** (dirty bit).



# Организация основной памяти

Основная память в современных компьютерах представляет собой следующий уровень иерархии памяти. Основная память удовлетворяет запросы кэш-памяти и служит в качестве интерфейса ввода (вывода), поскольку является местом назначения для ввода и источником для вывода.

Для оценки производительности основной памяти используются два основных параметра:

1. задержка
2. полоса пропускания.

## Задержка памяти традиционно оценивается двумя параметрами:

1. временем доступа (access time)
2. длительностью цикла памяти (cycle time).



**Время доступа** представляет собой промежуток времени между выдачей запроса на чтение и моментом поступления запрошенного слова из памяти.

**Длительность цикла памяти** определяется минимальным временем между двумя последовательными обращениями к памяти.

# Память с расслоением

Наличие в системе множества микросхем памяти позволяет использовать потенциальный параллелизм, заложенный в такой организации.

Одна из общих методик, используемых для этого, называется **расслоением памяти**.

При расслоении банки памяти обычно упорядочиваются так, чтобы  $JV$  последовательных адресов памяти  $i, i+1, i+2, \dots, i+(N-1)$  приходились на  $N$  различных банков. В  $i$ -м банке памяти находятся только слова, адреса которых имеют вид  $kN + i$ , где  $k=M-1$  ( $M$  – число слов в одном банке).

С целью увеличения производительности все современные микросхемы памяти обеспечивают возможность подачи сигналов синхронизации, которые позволяют выполнять последовательные обращения к буферу без дополнительного времени обращения к строке.

Имеются **три способа** подобной **оптимизации**:

1. блочный режим;
2. страничный режим;
3. режим статического столбца.

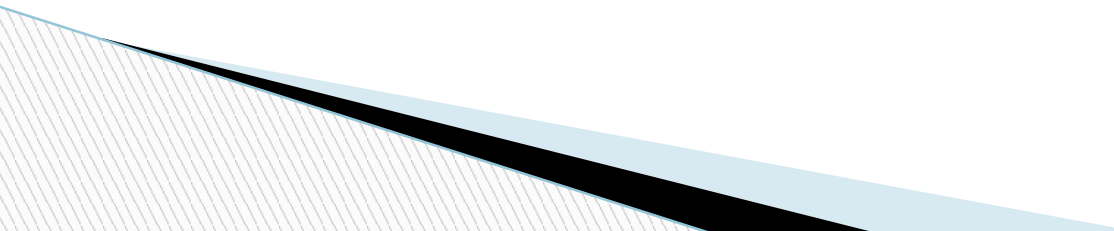
**Блочный режим** (nibble mode) может обеспечить выдачу четырех последовательных ячеек для каждого сигнала RAS.

**При страничном режиме** (page mode) буфер работает как статическое ЗУПВ; при изменении адреса столбца возможен доступ к произвольным битам в буфере до тех пор, пока не поступит новое обращение к строке или не наступит время регенерации.

**Режим статического столбца** (static column) очень похож на страничный режим, за исключением того, что не обязательно переключать строб адреса столбца каждый раз для изменения адреса столбца.

# Виртуальная память — как средство организации защиты данных

## Виртуальная память:

1. делит физическую память на блоки и распределяет их между различными задачами.
  2. предусматривает некоторую схему защиты, которая ограничивает задачу теми блоками, которые ей принадлежат.
  3. сокращает время начального запуска программы на процессоре.
- 

Виртуальная память автоматически управляет двумя уровнями иерархии памяти:

- основной
- внешней (дисковой) памятью.

Системы виртуальной памяти можно разделить на два типа:

- I. системы с фиксированным размером блоков, называемых **страницами**.
- II. системы с переменным размером блоков, называемых **сегментами**.

# Страничная организация памяти

В системах со страничной организацией основная и внешняя память делятся на блоки, или страницы, фиксированной длины.

Каждому пользователю предоставляется некоторая часть адресного пространства, которая может превышать основную память компьютера и которая ограничена только возможностями адресации, заложенными в системе команд. Эта часть адресного пространства называется **виртуальной памятью пользователя**.

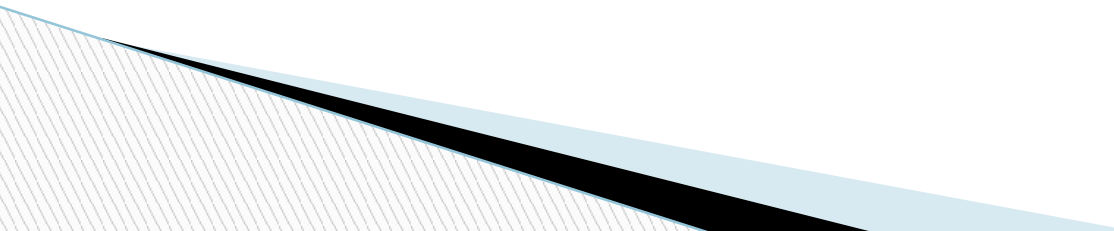
Каждое слово в виртуальной памяти пользователя определяется виртуальным адресом, состоящим из двух частей:

1. старшие разряды адреса рассматриваются как номер страницы
2. младшие — как номер слова (или байта) внутри страницы.

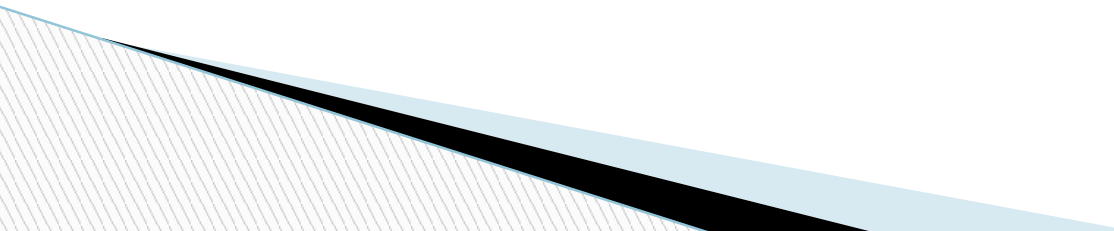


# Сегментация памяти

В системах с сегментацией памяти каждое слово в адресном пространстве пользователя определяется виртуальным адресом, состоящим из двух частей:

1. **старшие** разряды адреса рассматриваются как номер сегмента
  2. **младшие** — как номер слова внутри сегмента.
- 

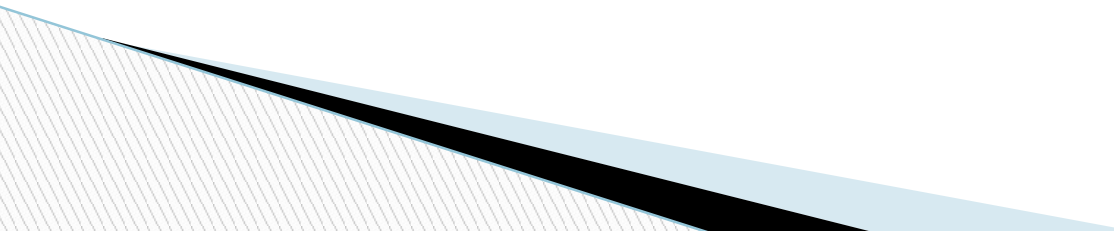
Наряду с сегментацией может также использоваться страничная организация памяти. В этом случае виртуальный адрес слова состоит из трех частей:

1. **старшие** разряды адреса определяют номер сегмента
  2. **средние** — номер страницы внутри сегмента
  3. **младшие** — номер слова внутри страницы.
- 

Каждый элемент таблицы сегментов содержит **описатель** (дескриптор) сегмента (поля базы, границы и индикаторов режима доступа).

При отсутствии страничной организации **поле базы** определяет адрес начала сегмента в основной памяти, а **граница** — длину сегмента.

При наличии страничной организации **поле базы** определяет адрес начала таблицы страниц данного сегмента, а **граница** — число страниц в сегменте.



# Спасибо за внимание!

