

## ЛЕКЦИЯ №9

**ТЕМА:** управление памятью. Функции ОС по управлению памятью. Типы адресов.

**ЦЕЛЬ:** изучить методы распределения памяти и типы адресов.

### 1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Основная память - это устройство для хранения информации. Она состоит из оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) и постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).

#### **1.Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)**

ОЗУ-быстрая, полупроводниковая, энергозависимая память. В ОЗУ хранятся исполняемые в данный момент программы и данные, с которыми она непосредственно работает. Это значит, что когда вы запускаете какую-либо компьютерную программу, находящуюся на диске, она копируется в оперативную память, после чего процессор начинает выполнять команды, изложенные в этой программе.

ОЗУ - это память, используемая как для чтения, так и для записи информации. При отключении электропитания информация в ОЗУ исчезает (энергозависимость).

#### **2. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)**

ПЗУ – это тоже быстрая память, предназначенная только для чтения. Информация заносится в нее один раз (обычно в заводских условиях) и сохраняется постоянно (при включенном и выключенном компьютере). В ПЗУ хранится информация, присутствие которой постоянно необходимо в компьютере.

В ПЗУ находятся:

- тестовые программы, проверяющие при каждом включении компьютера правильность работы его блоков;
- программы для управления основными периферийными устройствами -дисководом, монитором, клавиатурой;
- информация о том, где на диске расположена операционная система.

Основная память состоит из регистров. Регистр - это устройство для временного запоминания информации в оцифрованной (двоичной) форме.

Так вот за всю основную память отвечает МЕНЕДЖЕР ПАМЯТИ.

Менеджер памяти - часть операционной системы, отвечающая за управление памятью.

Основные методы распределения памяти:

**1) БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ** (например: HDD-жесткий диск)

Жёсткий диск – Это наше постоянное запоминающее устройство компьютера, то есть, его основная функция - долговременное хранение данных.

Получается, что жёсткий диск служит лучшим местом на компьютере для хранения личной информации: файлы, фотографии, документы и видеозаписи, явно будут долго храниться именно на нём, а сохранённую информацию можно будет использовать и в дальнейшем в своих нуждах.

**2) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ** (виртуальная память и свопинг) срс

Так как памяти, как правило, не хватает. Для выполнения процессов часто приходится использовать диск.

Основные способы использования диска:

- **Свопинг** (подкачка) - процесс целиком загружается в память для работы
- **Виртуальная память** - процесс может быть частично загружен в память для работы

**1. МЕТОДЫ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ**

1. Однозадачная система без подкачки на диск
2. Распределение памяти с фиксированными разделами
3. Распределение памяти динамическими разделами

**1.1 Однозадачная система без подкачки на диск**

Память разделяется только между программой и операционной системой.

Схемы разделения памяти:



## Схемы разделения памяти

Третий вариант используется в MS-DOS. Та часть, которая находится в ПЗУ, часто называется BIOS.

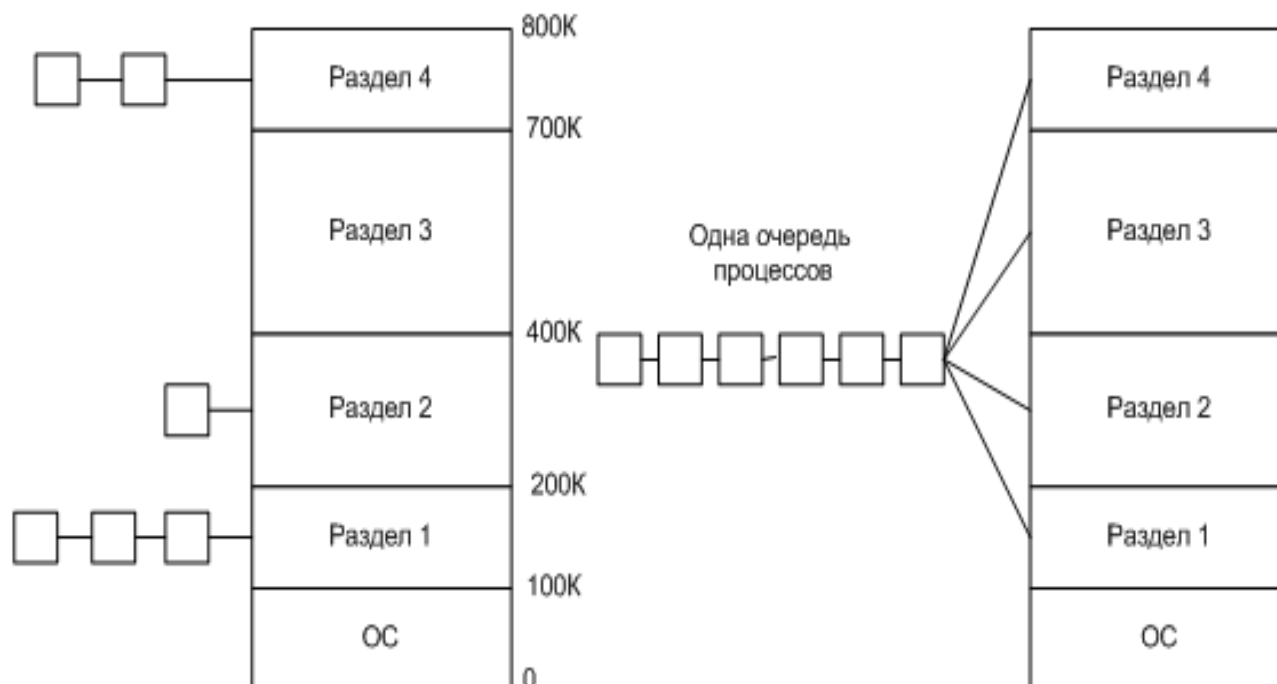
### 1.2 Распределение памяти с фиксированными разделами.

Память просто разделяется на несколько разделов (возможно, не равных). Процессы могут быть разными, поэтому каждому разделу необходим разный размер памяти.

Системы могут иметь:

1. общую очередь ко всем разделам
2. к каждому разделу отдельную очередь

Очереди процессов



Распределение памяти с фиксированными разделами

Недостаток системы многих очередей очевиден, когда большой раздел может быть свободным, а к маленькому выстроилась очередь.

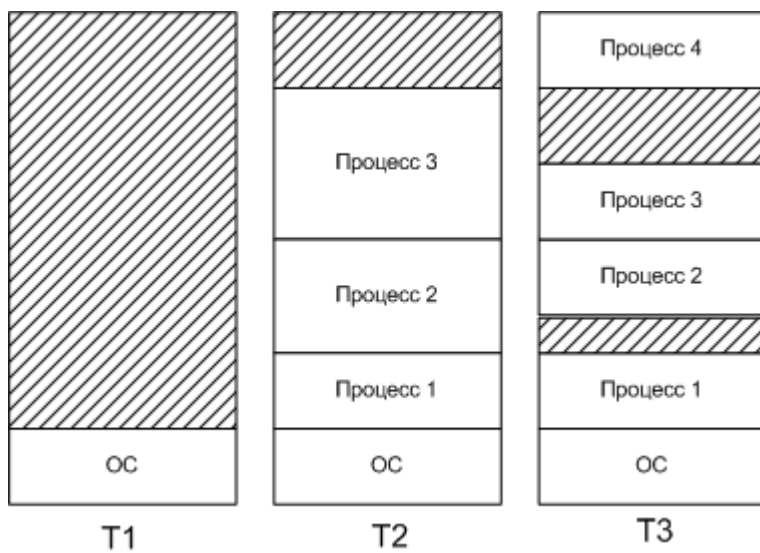
Алгоритмы планирования в случае одной очереди:

1. поочередный
2. выбирается задача, которая максимально займет раздел

Также может быть смешанная система.

### 1.3 Распределение памяти динамическими разделами

В такой системе сначала память свободна, потом идет динамическое распределение памяти.



Распределение памяти динамическими разделами.

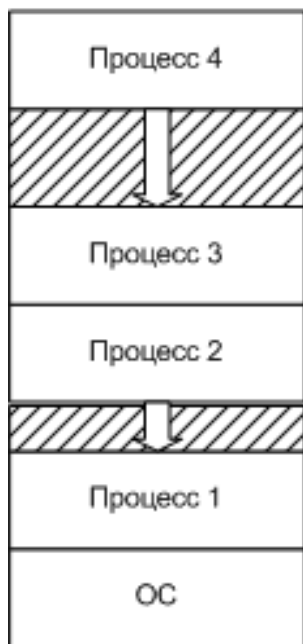
**Недостатки:**

1. Сложность
2. Память фрагментируется

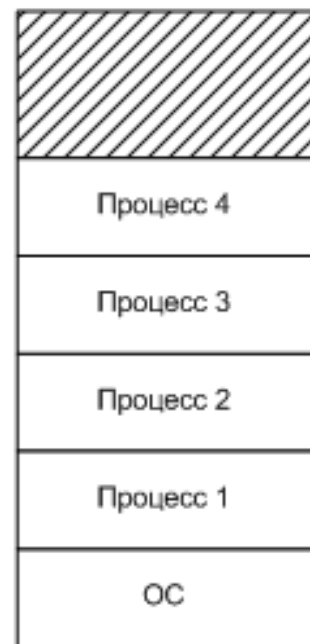
**Перемещаемые разделы**

Это один из методов борьбы с фрагментацией. Но на него уходит много времени.

До перемещения



После перемещения

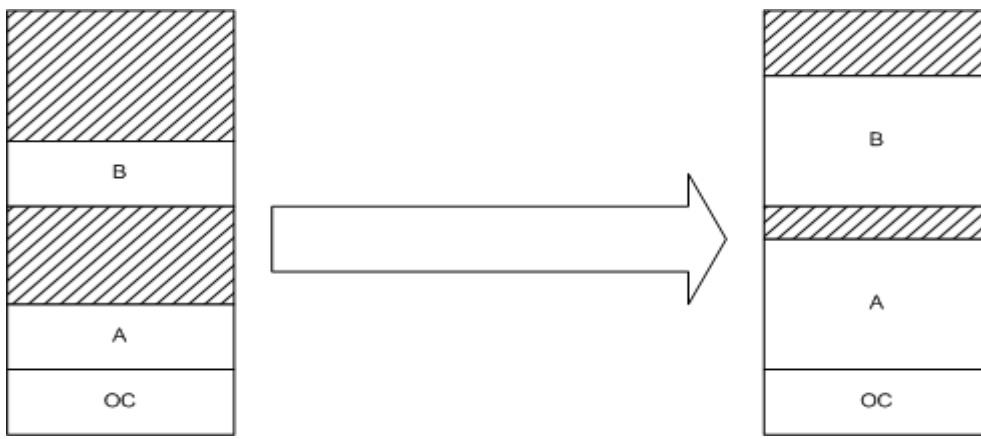


Перемещаемые разделы

**Рост разделов**

Иногда процессу может понадобиться больше памяти, чем предполагалось изначально.

УВЕЛИЧИВАЕТСЯ РОСТ РАЗДЕЛОВ.



### **Настройка адресов и защита памяти**

В предыдущих примерах мы можем увидеть две основные проблемы.

- Настройка адресов или перемещение программ в памяти
- Защита адресного пространства каждой программы

Решение обеих проблем заключается в оснащении машины специальными аппаратными регистрами.

1. Базовый (указывает начало адресного пространства программы)
2. Предельный (указывает конец адресного пространства программы)

Благодаря этому мы будем знать где начинается и где заканчивается используемое пространство.

### **2. МЕТОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ (СВОПИНГ И ВИРТУАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ) СРС.**

#### *2 ФУНКЦИИ ОС ПО УПРАВЛЕНИЮ ПАМЯТЬЮ*

Под памятью (memory) здесь подразумевается оперативная память компьютера. В отличие от памяти жесткого диска, которую называют внешней памятью (storage), оперативной памяти для сохранения информации требуется постоянное электропитание.

Память является важнейшим ресурсом, требующим тщательного управления со стороны мультипрограммной операционной системы.

**Процессор может выполнять только инструкции, находящиеся в оперативной памяти. Память распределяется как между модулями прикладных программ, так и между модулями самой операционной системы.**

#### **Функции ОС по управлению памятью в мультипрограммной системе:**

1. отслеживание свободной и занятой памяти;

2. выделение памяти процессам и ее освобождение при завершении процесса;
3. вытеснение процессов из оперативной памяти на диск при нехватке оперативной памяти и возвращение в оперативную память при освобождении места в ней (механизм виртуальной памяти);
4. настройка адресов программы на конкретную область физической памяти;
5. динамическое выделение памяти процессам (выделение памяти по запросу приложения во время его выполнения); выделяются свободные участки, расположенные произвольным образом, что приводит к фрагментации памяти;
6. дефрагментация освобожденной динамической памяти;
7. выделение памяти для создания служебных структур ОС (дескрипторы процессов и потоков, таблицы распределения ресурсов, буферы, синхронизирующие объекты и т.д.);
8. защита памяти – выполняемый процесс не должен записывать или читать данные из памяти, назначенной другому процессу.

### 3 ТИПЫ АДРЕСОВ

Для идентификации переменных и команд на разных этапах жизненного цикла программы используются символьные имена, преобразуемые в виртуальные адреса (математические, условные, логические – все это синонимы) и в итоге – в физические адреса.

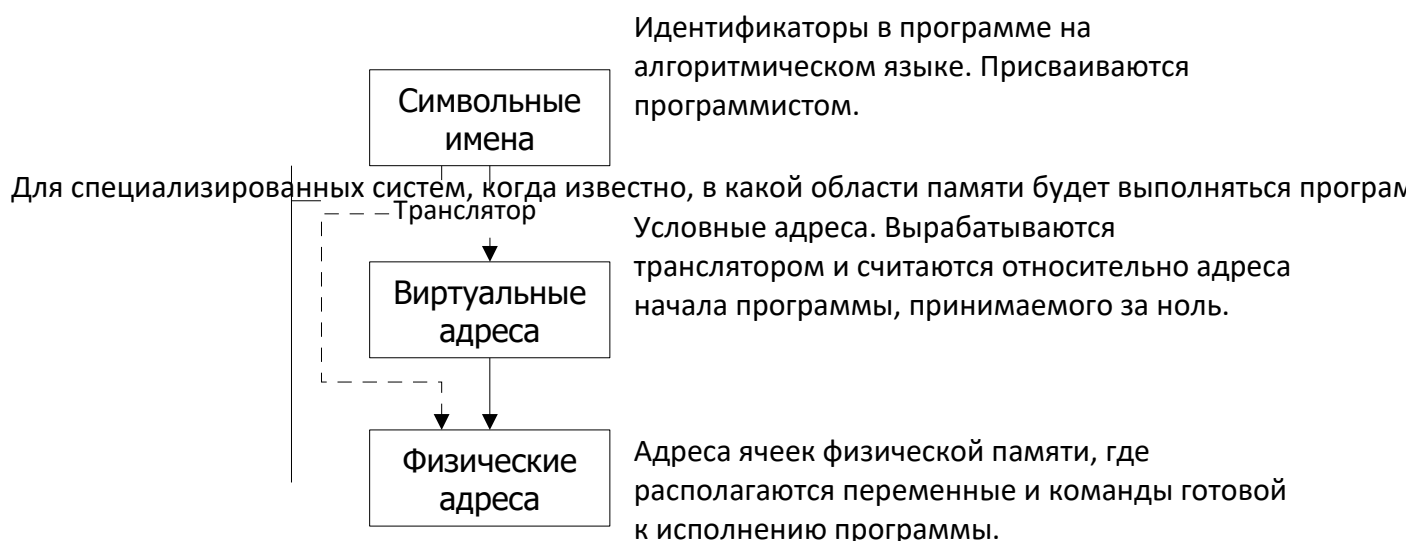


Рис. 1 Типы адресов

Символьные имена присваивает *пользователь* при написании программ на алгоритмическом языке или ассемблере.

Виртуальные адреса вырабатывает *транслятор*, переводящий программу на *машинный язык*. Поскольку во время трансляции неизвестно, в какое место оперативной памяти будет загружена программа, *транслятор* присваивает переменным и командам виртуальные (условные) адреса, считая по умолчанию, что начальным адресом программы будет нулевой адрес.

Физические адреса соответствуют номерам ячеек оперативной памяти, где в действительности будут расположены переменные и команды.

Совокупность всех виртуальных адресов процесса называется **виртуальным адресным пространством**. Диапазон адресов виртуального пространства у всех процессов один и тот же и определяется разрядностью адреса процессора (для Pentium адресное пространство составляет объем, равный  $2^{32}$  байт, с диапазоном адресов от  $0000.0000_{16}$  до  $FFFF.FFFF_{16}$ ).

Существует два принципиально отличающихся подхода к преобразованию виртуальных адресов в физические.

В первом случае замена виртуальных адресов на физические выполняется один раз для каждого процесса во время начальной загрузки программы в память.

Специальная системная программа — **перемещающий загрузчик** — на основании имеющихся у нее исходных данных о начальном адресе физической памяти, в которую предстоит загружать программу, а также информации, предоставленной транслятором об адресно-зависимых элементах программы, выполняет загрузку программы, совмещая ее с заменой виртуальных адресов физическим

Второй способ заключается в том, что программа загружается в память в виртуальных адресах. Во время выполнения программы при каждом обращении к памяти *операционная система* преобразует виртуальные адреса в физические.

## Контрольные вопросы:

1. Что такое «виртуальный адрес», «виртуальное адресное пространство»?
2. Функции ОС по управлению памятью ?
3. Типы виртуальных адресов?
4. Какие методы распределения памяти вы знаете, опишите их?
5. Подходы к преобразованию виртуальных адресов в физические?
6. Назначение перемещающего загрузчика

- Современные операционные системы, Э. Таненбаум, 2002, СПб, Питер, 1040 стр.
- Сетевые операционные системы Н. А. Олифер, В. Г. Олифер
- Сетевые операционные системы Н. А. Олифер, В. Г. Олифер, 2001, СПб, Питер, 544 стр.
- Операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. /А.В. Гордеев. – СПб.: Питер, 2006. - 416 с.: ил.