

ДИСЦИПЛИНА

Операционные системы

(полное наименование дисциплины без сокращений)

ИНСТИТУТ

Институт информационных технологий

КАФЕДРА

информационных технологий в атомной энергетике

(полное наименование кафедры)

ВИД УЧЕБНОГО

Лекция

МАТЕРИАЛА

(в соответствии с пп 1-11)

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Пугачев Андрей Васильевич

(фамилия, имя, отчество)

СЕМЕСТР

IV семестр 2024 – 2025 учебный год

(указать семестр обучения, учебный год)

# Тема № 5: ”Оперативная память”

«Операционные системы»

МИРЭА – Российский технологический университет

Москва. 2024-2025 у.г.

# Иерархия памяти



# Организация памяти определяет

- ▶ способ разделения на области (разделы);
- ▶ возможность динамического изменения раздела;
- ▶ привязка процесса к области памяти;
- ▶ количество процессов, находящихся в памяти;
- ▶ т.д.

# Определение

Стратегия управления памятью — модель поведения выбранной организации памяти при различных уровнях нагрузки вычислительной системы.

# Определение

**Диспетчер памяти** — компонент операционной системы, реализующий выбранную модель организации памяти и стратегию управления этой памятью.

# Иерархическая организация памяти



# Стратегии управления памятью

- ▶ стратегия загрузки;
- ▶ стратегия размещения;
- ▶ стратегия замены.



# Стратегии загрузки

# Стратегии загрузки

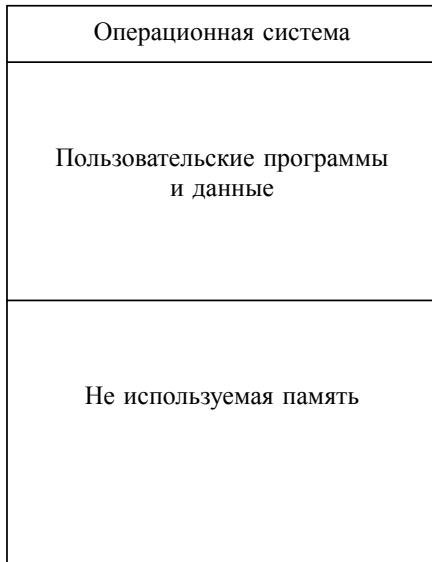
## 1. Предварительная загрузка.

- + Уменьшение накладных расходов на управление памятью.
- Увеличение объема используемой памяти верхнего уровня.

## 2. Загрузка по требованию.

- + Уменьшение объема используемой памяти верхнего уровня.
- Увеличение накладных расходов на управление памятью.

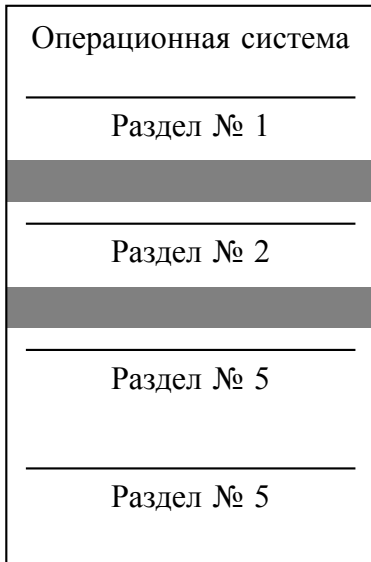
# Однозадачные системы



# Многозадачные системы

- ▶ Статическое разделение на блоки.
- ▶ Динамическое разделение на блоки.

# Внутренняя фрагментация - недостаток статического разбиения



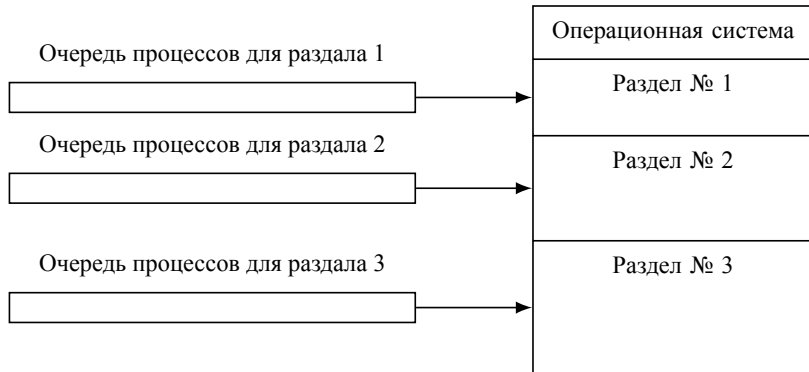
# Снижение внутренней фрагментации

1. Уменьшение размера блока.
2. Использование блоков разного размера.

# Модели загрузчики (трансляции)

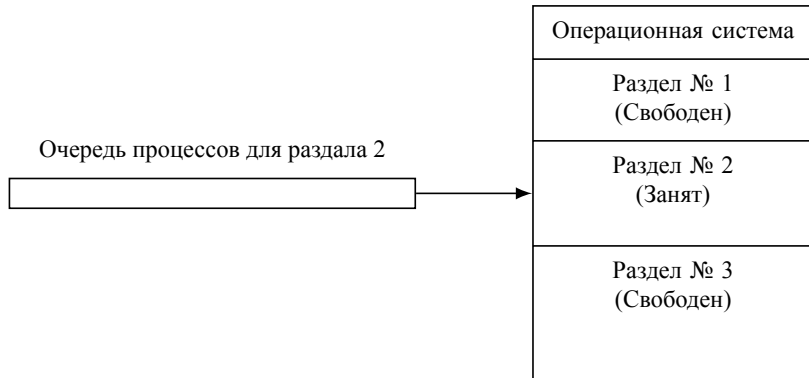
- ▶ Абсолютная
- ▶ Перемещаемая

# Модель с абсолютной загрузкой

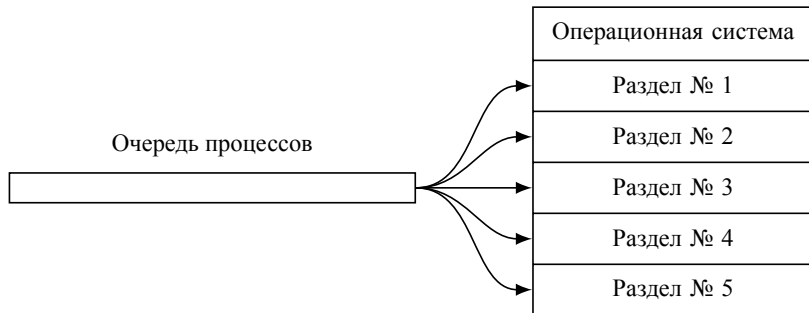




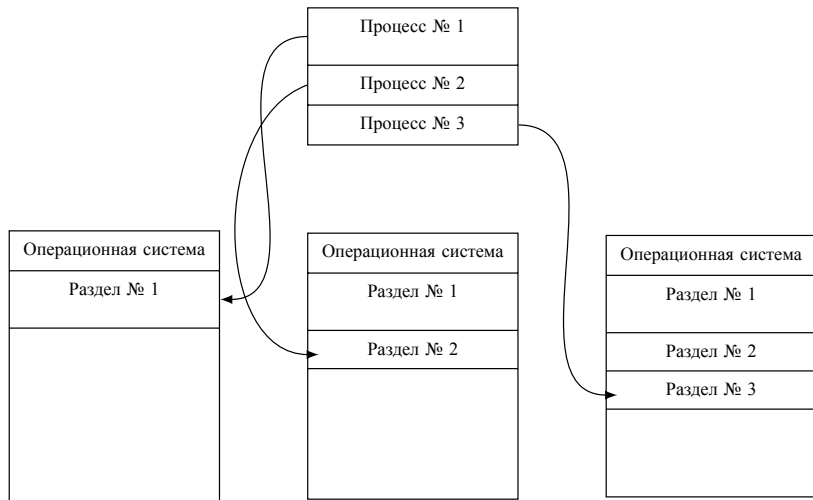
## Недостаток модель с абсолютной загрузкой



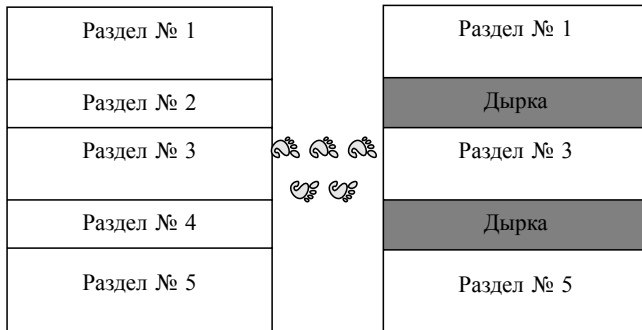
# Модель с перемещаемой загрузкой



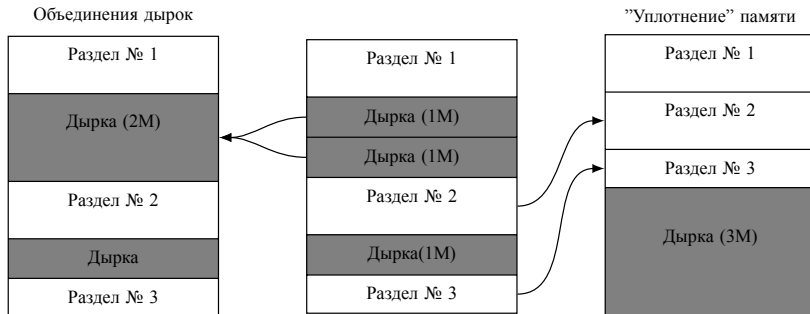
# Динамический размер блока



# Внешняя фрагментация



# Снижение внешней фрагментации



# Стратегии размещения

# Стратегия размещения

1. Первый подходящий.
2. Наиболее подходящий.
3. Наименее подходящий.

# Сравнение методов

Распределение дырок

Запросы	Наименее подходящий	Наиболее подходящий
—	2000, 1500	2000, 1500
1200	800, 1500	2000, 300
1600	Блокировка	400, 300
—	2000, 1500	2000, 1500
1200	800, 1500	2000, 300
1400	800, 100	600, 300
700	100, 100	Блокировка



# Решение проблемы нехватки памяти

1. Увеличение объема физической памяти.

# Решение проблемы нехватки памяти

1. Увеличение объема физической памяти.
2. Использование виртуальной адресации.

# Классификация способов адресации

## 1. Реальная.

- ▶ в однозадачных системах
- ▶ в многозадачных системах
  - ▶ с фиксированным размером блоков
    - одной длины
    - различной длины
  - ▶ с динамическим размером блоков

## 2. Виртуальная.

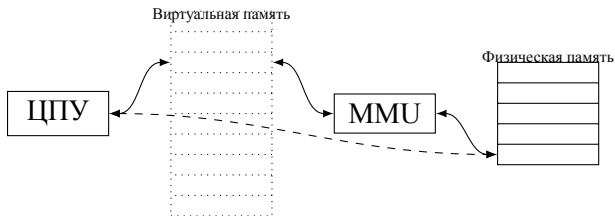
- ▶ в многозадачных системах с виртуальной памятью

# Типы адресов

- ▶ физическая (реальная) адресация;
- ▶ виртуальная адресация.

# Блок управления памятью (MMU)

MMU — компонент аппаратного обеспечения компьютера, отвечающий за управление доступом к памяти, запрашиваемой центральным процессором.



# Типы адресации

1. сегментная адресация:
2. страничная адресация.

# Типы адресации

1. сегментная адресация:
  - ▶ динамический размер блоков;
2. страничная адресация.

# Типы адресации

1. сегментная адресация:
  - ▶ динамический размер блоков;
  - ▶ блоки могут пересекаться.
2. страничная адресация.



# Типы адресации

1. сегментная адресация:
  - ▶ динамический размер блоков;
  - ▶ блоки могут пересекаться.
2. страничная адресация.
  - ▶ фиксированный размер блоков;

# Типы адресации

1. сегментная адресация:
  - ▶ динамический размер блоков;
  - ▶ блоки могут пересекаться.
2. страничная адресация.
  - ▶ фиксированный размер блоков;
  - ▶ все блоки одной длины;

# Типы адресации

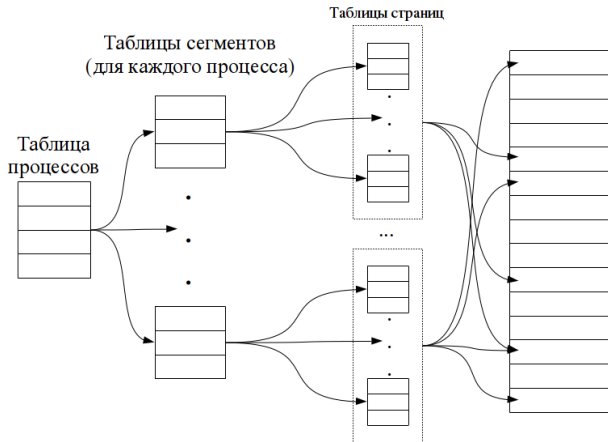
## 1. сегментная адресация:

- ▶ динамический размер блоков;
- ▶ блоки могут пересекаться.

## 2. страничная адресация.

- ▶ фиксированный размер блоков;
- ▶ все блоки одной длины;
- ▶ блоки не могут пересекаться.

# Сегментно-страничная адресация



# Подкачка

# Определение

**Подкачка** (swap) — копирование содержимого области памяти процесса на вторичное устройство хранения, «удаление процесса» из памяти и передача освободившегося пространства другому процессу.

- ▶ Linux – раздел на вторичном устройстве хранения.
- ▶ Windows – файл на вторичном устройстве хранения.

# Определение

Стратегия замены страниц — стратегия, определяющая, какие страницы убирать из оперативной памяти, чтобы освободить место для требуемых в данный момент.

# Стратегии замены страниц

- ▶ случайная страница
- ▶ первая загружена - первая выгружена;
- ▶ дольше всего не используемая страница;
- ▶ реже всего используемая страница;
- ▶ давно не используемая страница;
- ▶ стратегия “второго шанса”;
- ▶ дальняя страница;
- ▶ по частоте страничного промаха.



# Определение

**Промех** — ситуация, при которой процесс обращается к виртуальной области адресного пространства, которая не имеет отображения на физическую область памяти.

# Модель рабочих наборов

**Рабочий набор** - набор активно используемых процессом страниц в оперативной памяти.

**Размер «окна» рабочего набора** - значение, определяющее, насколько продолжительный интервал времени система должна принимать во внимание, определяя, какие страницы входят в рабочий набор процесса.

# Альтернативное определение

**Подкачка** — механизм загрузки в память некоторого набора страниц процесса.

Какие существуют типы  
подкачек?

# Типы подкачек

- ▶ предварительная подкачка;
- ▶ подкачка по требованию.

# Предварительная подкачка

Метод, загружающий в оперативную память страницы процесса, к которым вероятно он будет в ближайшее время.

- + Уменьшение количества промахов.
- Увеличение объёма используемой памяти.

# Определение

**Пространственная локальность** — эмпирическое свойство, которое в системах подкачки проявляется в том, что процесс, в основном, работает с некоторой частью своих страниц, размещённых поблизости друг от друга в виртуальном адресном пространстве процесса.

# Предварительная подкачка

Факторы, определяющие благоприятный исход:

- ▶ объем памяти, доступный для размещения загружаемых страниц.
- ▶ количество страниц, предварительно загружаемых за один проход.
- ▶ алгоритм выбора предварительно загружаемых страниц.



# Подачка по требованию

Метод, при котором страницы загружаются в оперативную память только в случае явного обращения к ним процесса.

- + Уменьшение пространственно-временного показателя.
- Увеличение количества промахов.

# Определение

**Пространственно-временной показатель** - значение, равное произведению времени нахождения процесса в памяти на объем занимаемой им памяти.

# Вопросы?