

Управление реальной памятью

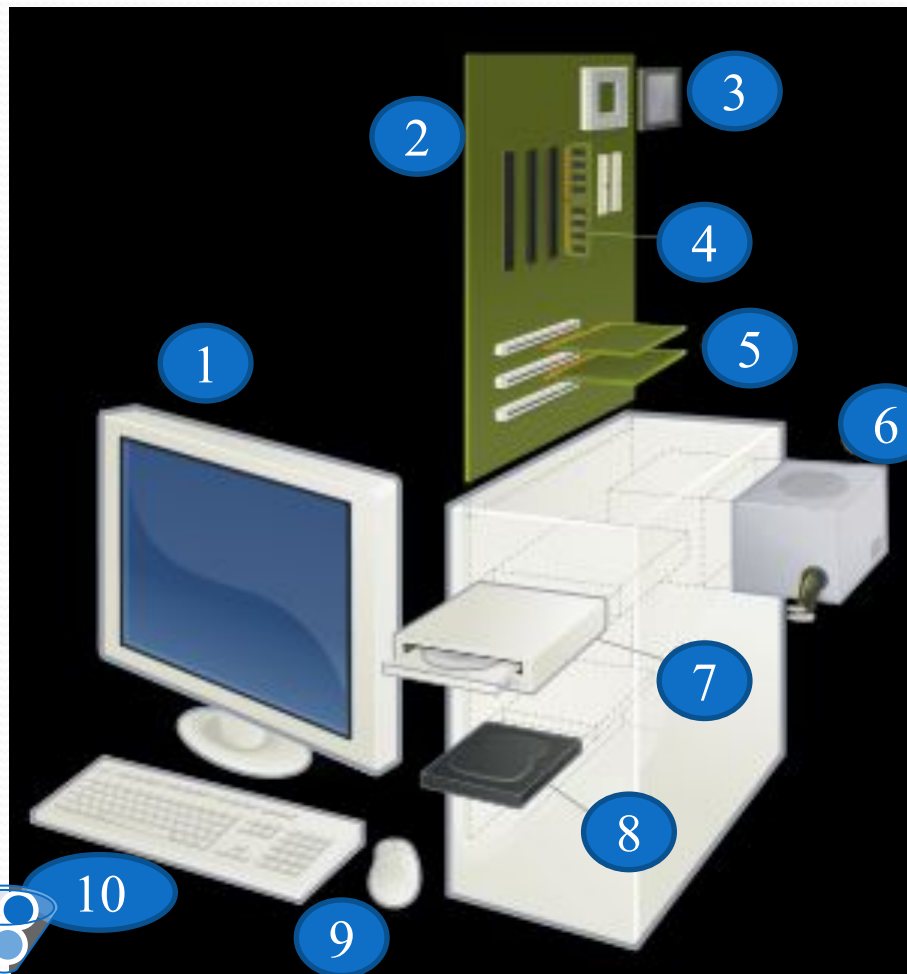
Механизм разделения центральной памяти.

Разделение памяти на разделы.

Распределение памяти с разделами фиксированного размера.

Распределение памяти с разделами переменного размера

Основные составные части типичного персонального компьютера:



- 1 — Монитор,
- 2 — Материнская плата,
- 3 — Центральный процессор,
- 4 — Оперативная память,
- 5 — Карты расширений,
- 6 — Блок питания,
- 7 — Оптический привод,
- 8 — Жесткий диск,
- 9 — Компьютерная мышь,
- 10 — Клавиатура

**Перечислите
и укажите на схеме
известные вам**

разновидности памяти

Выберите правильные

ОТВЕТЫ:

- Компьютерная память бывает:
 - Внутренняя постоянная память с произвольным доступом ПЗУ
 - Внешняя постоянная память с произвольным доступом НЖМД
 - Внутренняя оперативная память с произвольным доступом ОЗУ
 - Внешняя оперативная память с произвольным доступом

Выберите правильные ОТВЕТЫ:

● К внутренней памяти компьютера относятся:

- 1) ПЗУ (ROM)
- 2) Flash BIOS
- 3) Flash-накопитель
- 4) CMOS-память
- 5) ОЗУ (RAM)
- 6) НЖМД

правильные ответы:

- К внутренней памяти компьютера относятся:

- 1) ПЗУ (ROM)
- 2) Flash BIOS
- 3) Flash-накопитель
- 4) CMOS-память
- 5) ОЗУ (RAM)
- 6) НЖМД

Выберите правильные

ОТВЕТЫ:

- ЭнергоНЕзависимой компьютерной памятью является:
 - ОЗУ
 - ПЗУ
 - Flash BIOS
 - НЖМД
 - CMOS-память

правильные ответы:

- ЭнергоНЕзависимой компьютерной памятью является:
 - ОЗУ
 - ПЗУ
 - Flash BIOS
 - НЖМД
 - CMOS-память

Иерархия памяти

Обычное время доступа

Обычный объем



Поставьте соответствие: тип памяти и его

ра... жение



Внутренняя память компьютера

Внутренняя память компьютера

Внутренняя память компьютера состоит из двоичных запоминающих элементов — битов, объединенных в группы по 8 штук, которые называются байтами. Байты, в свою очередь, составляют ячейки памяти, называемые машинными словами; для разных моделей ЭВМ длина слова может быть различной, но количество входящих в него байтов всегда кратно двум. Память, ячейки которой состоят из указанного числа байтов, принято называть 8–, 16–, 32– и 64–разрядной.

В состав внутренней памяти обычно входят:

- Оперативная память**
- Кэш-память**
- Специальная память**

Внутренняя память компьютера

Оперативная память

Оперативная память (ОЗУ, англ. RAM — "Random Access Memory", "память с произвольным доступом") представляет собой быстродействующее запоминающее устройство сравнительно небольшого объема, непосредственно связанное с процессором и предназначенное для записи, считывания и хранения программ и обрабатываемых ими данных. Оперативная память может хранить в себе информацию, лишь пока компьютер работает, и полностью теряет свое содержимое при выключении питания, поэтому ОЗУ используется только для временного хранения программ и данных во время их выполнения/обработки. К ячейкам оперативной памяти обеспечивается прямой доступ, т.е. любая из них доступна процессору по ее индивидуальному адресу.

В современных компьютерах оперативная память обычно реализована на базе микросхем динамической памяти с произвольным доступом.



Внутренняя память компьютера

Кэш-память



Кэш-память (англ. «cache»), или сверхоперативная память — это очень быстрое ЗУ небольшого объема, используемое в качестве промежуточного "буфера" для хранения программ и данных в промежутке времени между их извлечением из ОЗУ и поступлением в процессор. Поскольку передача информации из ОЗУ в кэш и обратно производится независимо от работы процессора, это позволяет компенсировать разницу в скорости обработки информации процессором и обмена с несколько менее быстродействующей "обычной" оперативной памятью.

Внутренняя память компьютера

Специальная память

К устройствам специальной памяти относят постоянную память (ROM), перепрограммируемую постоянную память (Flash Memory), память CMOS RAM с автономным питанием от установленной на материнской плате аккумуляторной батарейки, видеопамять и некоторые другие виды памяти.



Постоянная память (ПЗУ, англ. ROM "Read Only Memory", "память только для чтения") — это энергонезависимая память (т.е. ее содержимое хранится в ней и при выключенном питании ЭВМ), используемая для хранения данных, не требующих изменения. Из ПЗУ информацию можно только читать.



Перепрограммируемая постоянная память (Flash Memory) — также энергонезависимая память, но допускающая многократную перезапись своего содержимого.

Внешняя память компьютера



Основной функцией внешней памяти является **долговременное хранение большого объема информации.**

Устройство, осуществляющее запись информации, называется накопителем информации;

Устройство хранения информации – носителем.

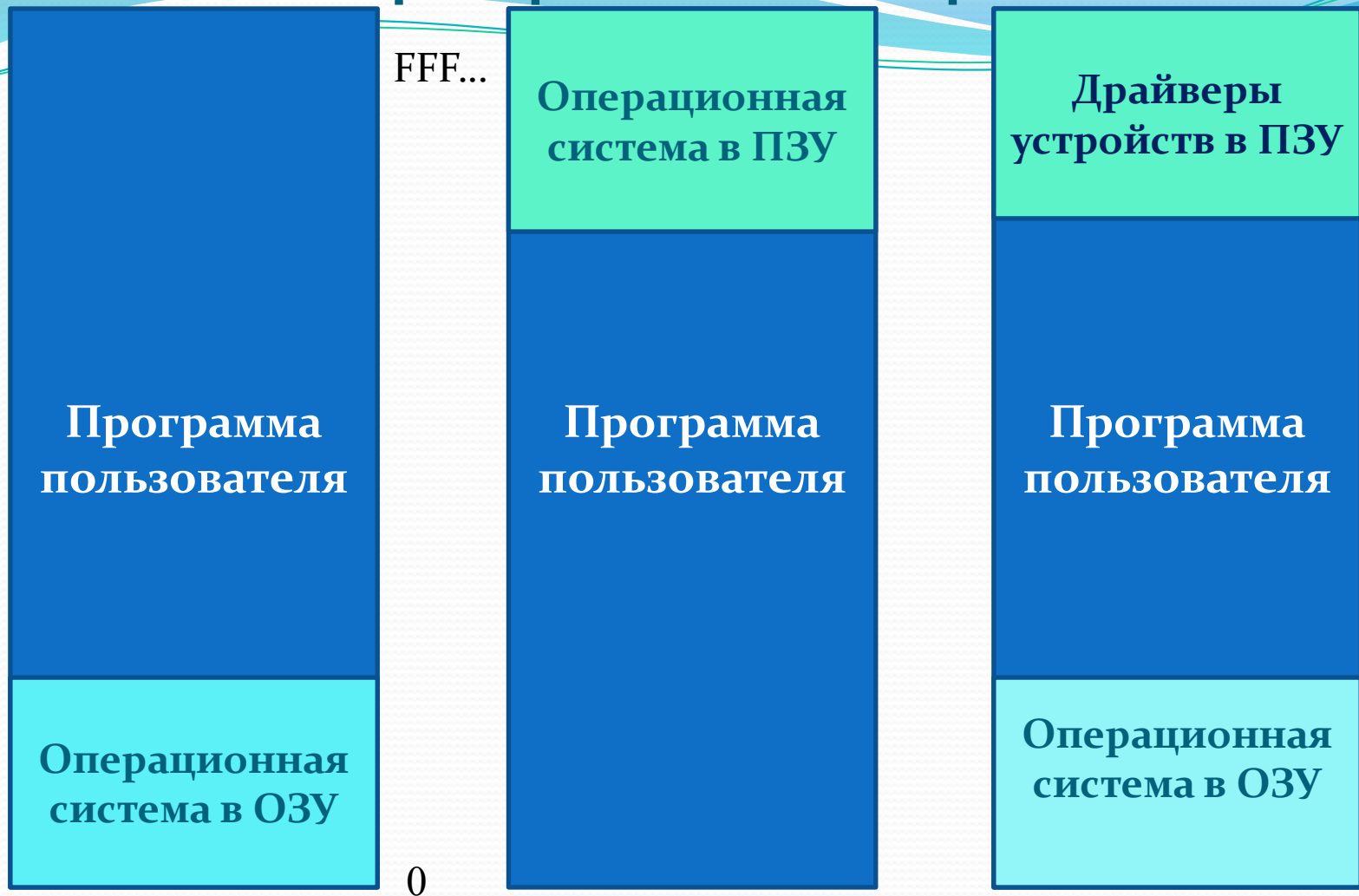
Память – это ресурс, требующий четкого управления.

Функции ОС по управлению памятью

в однопрограммном режиме

- В ранних ОС управление памятью сводилось просто к загрузке программы и ее данных из некоторого внешнего накопителя (перфоленты, магнитной ленты или магнитного диска) в ОЗУ. При этом память разделялась между программой и ОС.

В однопрограммном режиме



- **Первая** модель раньше применялась на мэйнфреймах и мини-компьютерах.
- **Вторая** схема **сейчас** используется на некоторых карманных компьютерах и встроенных системах.
- **Третья** модель была характерна для ранних ПК с MS-DOS.

СВОПИНГ

- **Свопингом (перекачкой) называется метод управления памятью, основанный на том, что все процессы, участвующие в мультипрограммной обработке, хранятся во внешней памяти.**
- **Процесс, которому выделен ЦП, временно перемещается в основную память (swap in/roll in).**
- **В случае прерывания работы процесса он перемещается обратно во внешнюю память (swap out/roll out). Причем целиком, а не отдельной частью. Так как одновременно в памяти присутствует только одна программа конфликтов не возникает.**
- **Таким образом можно реализовать одновременный запуск нескольких программ.**

□ Нарисуйте картинку, отображающую этот процесс.

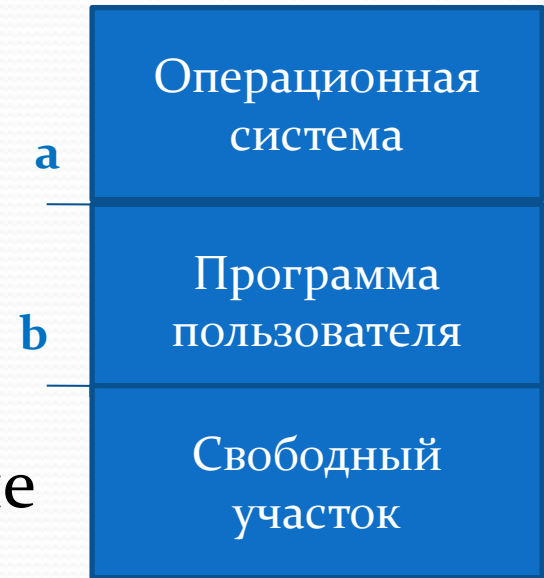
- Основное применение **СВОПИНГ** находит в системах разделения времени, где он используется одновременно со стратегией RR.
- В начале каждого временного кванта блок управления памяти выгружает из основной памяти процесс, работа которого была только что прервана, и загружает очередной выполняемый процесс.
- Метод свопинга влияет на величину временного кванта стратегии RR. Для эффективной загрузки ЦП время свопинга должно быть существенно меньше времени счета. Недостаток «чистого» свопинга заключается в больших потерях времени на загрузку и выгрузку процессов.
- Поэтому в современных ОС используются модифицированные варианты свопинга, например, свопинг включается только в том случае, когда количество процессов памяти становится слишком большим.

Защита памяти

В однопрограммном режиме

В процессе выполнения программы все ее адреса должны быть $\geq a$, иначе произойдет повреждение операционной системы.

Во время работы прикладной программы все адреса, генерируемые ЦП, сравниваются с содержимым регистра границы(a). Если генерируется адрес $< a$, работа программы прерывается.



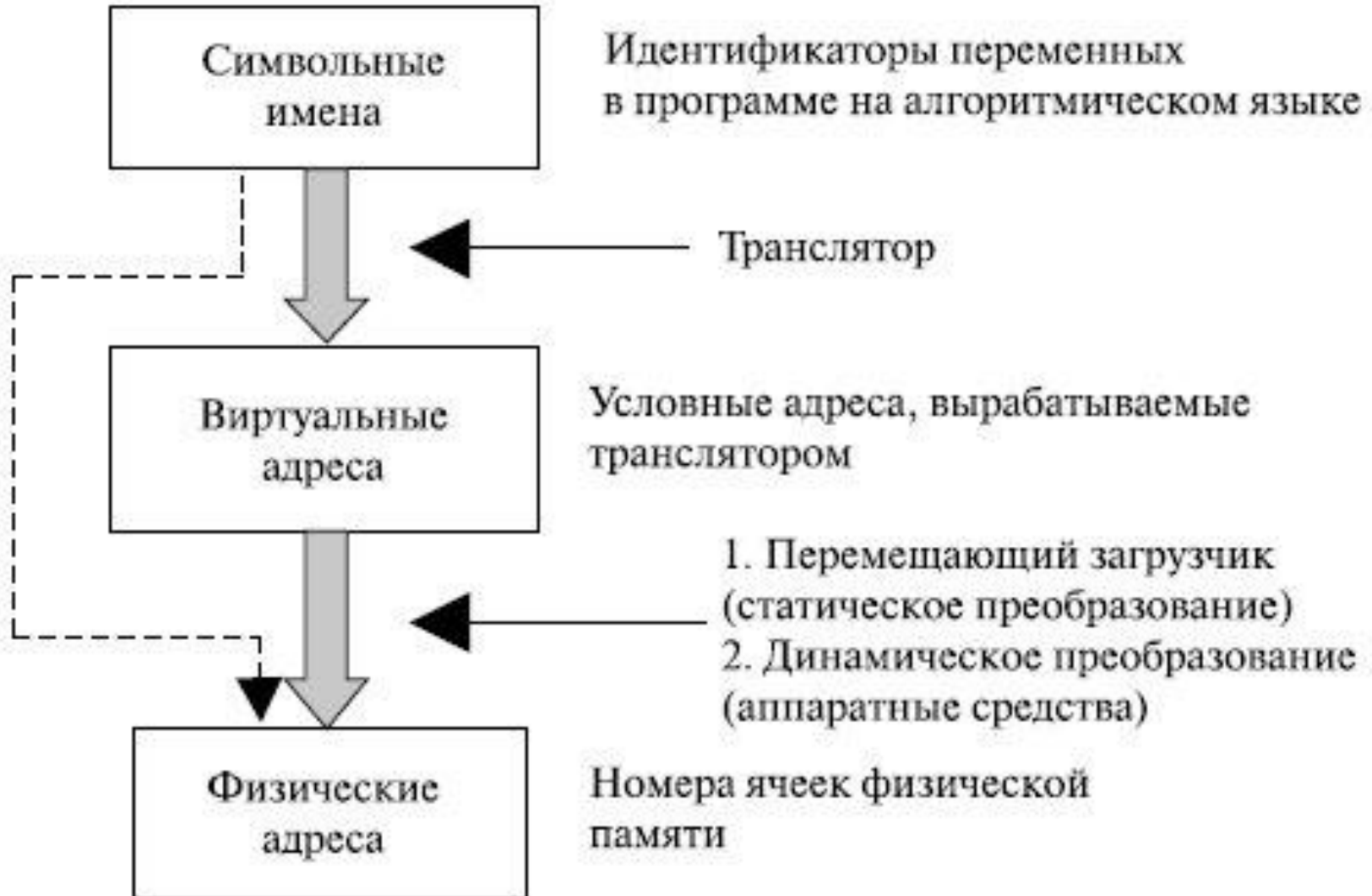
Мультипрограммирование

е

Функциями ОС по управлению памятью в мультипрограммных системах являются:

- отслеживание (учет) свободной и занятой памяти;
- первоначальное и динамическое выделение памяти процессам приложений и самой операционной системе и освобождение памяти по завершении процессов;
- настройка адресов программы на конкретную область физической памяти;
- полное или частичное вытеснение кодов и данных процессов из ОП на диск, когда размеры ОП недостаточны для размещения всех процессов, и возвращение их в ОП;
- защита памяти, выделенной процессу, от возможных вмешательств со стороны других процессов;
- дефрагментация памяти.

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



- 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.
- Существует два принципиально отличающихся подхода к преобразованию виртуальных адресов в физические. В первом случае такое преобразование выполняется один раз для каждого процесса во время начальной загрузки программы в память. Преобразование осуществляет перемещающий загрузчик на основании имеющихся у него данных о начальном адресе физической памяти, в которую предстоит загружать программу, а также информации, предоставляемой транслятором об адресно-зависимых элементах программы.
- 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.

Методы распределения памяти

Без использования
внешней памяти

Фиксированными
разделами

Перемещаемыми
разделами

Динамическими
разделами

С использованием
внешней памяти

Страничное
распределение

Сегментное
распределение

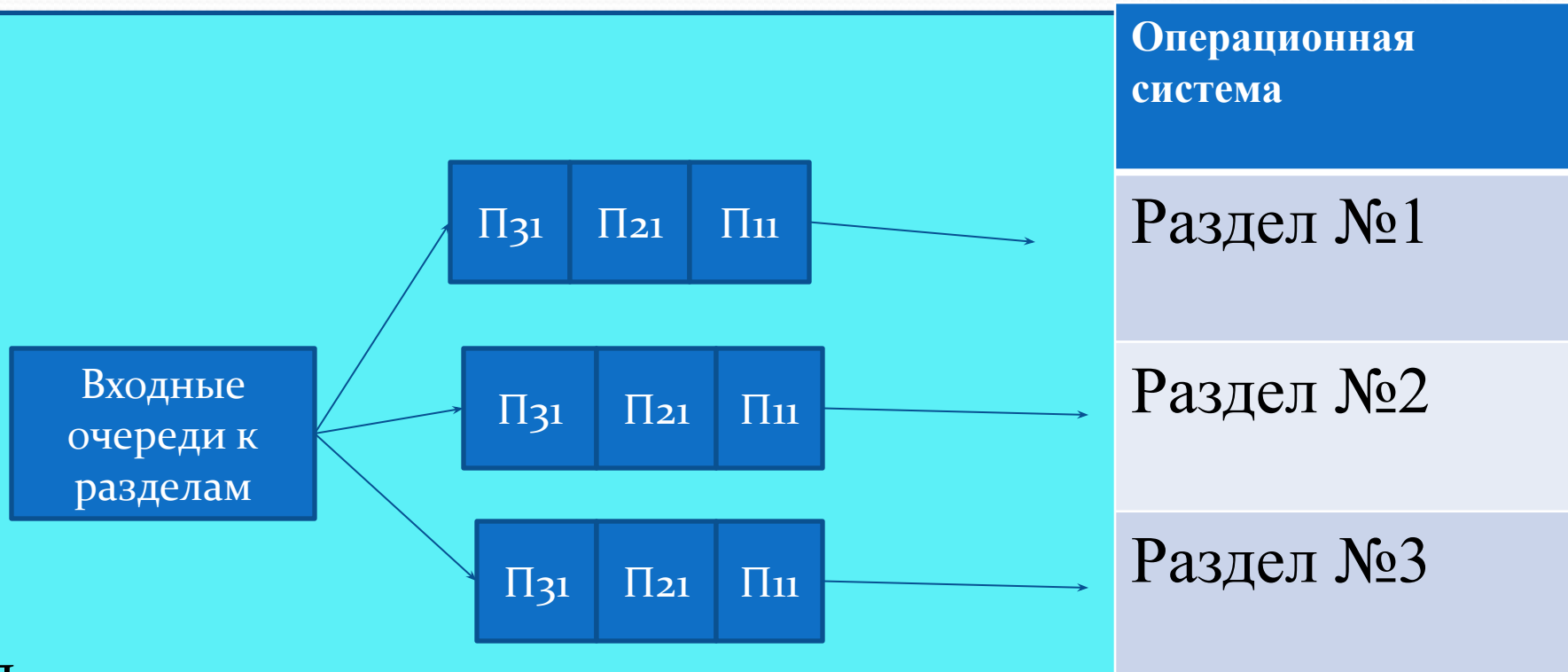
Сегментно-страничное
распределение

Методы размещения процессов

- Методы размещения процессов в основной памяти по отношению к расположению участков памяти, выделенной для одной и той же программы, делят на 2 класса:
 - Метод смежного размещения
 - Метод несмежного размещения
- **Смежное размещение** является простейшим и предполагает, что в памяти начиная с некоторого начального адреса, выделяется один непрерывный участок адресного пространства.
- **При несмежном размещении** программа разбивается на множество частей, которые располагаются в различных, необязательно смежных (расположенных рядом) участках адресного пространства.

Мультипрограммирование с фиксированными разделами

(MFT-multiprogramming with a fixed number of tasks)



Предполагает разделение адресного пространства на ряд разделов фиксированного размера, в каждом разделе помещается один процесс.

Если соответствующий адресам процесса раздел занят, процесс остается в очереди во внешней памяти даже в том случае, когда другие разделы свободны.

Мультипрограммирование с фиксированными разделами

- Для защиты памяти при MFT необходимы 2 регистра :
 - регистр верхней границы(наименьший адрес)
 - регистр нижней границы (наибольший адрес).
- Прежде чем программа в разделе N начнет выполняться, ее граничные адреса загружаются в соответствующие регистры.
- В процессе работы программы все формируемые ею адреса контролируются $a < \text{Адр} < b$.
- При выходе программы за отведенные ей границы работа программы прерывается.

Мультипрограммирование с фиксированными разделами

- Уменьшить фрагментацию памяти при МФТ можно, если загрузочные модули создаются **в перемещаемых адресах**. Такой модуль может быть загружен в любой свободный раздел после соответствующей настройки.
- При мультипрограммировании с трансляцией в перемещаемых адресах имеются 2 причины фрагментации:
- Размер загруженного процесса меньше размера, занимаемого разделом (внутренняя фрагментация)
- Размер процесса в очереди больше размера свободного раздела, и этот раздел остается свободным (внешняя)

Мультипрограммирование с переменными разделами

(MVT-multiprogramming with a variable number of tasks)

- предполагает разделение памяти на разделы и использование загрузочных модулей в перемещаемых адресах, однако границы разделов не фиксируются.
- В начальной фазе отсутствует фрагментация, связанная с тем, что размер очередного процесса меньше размера, занимаемого этим процессом раздела. На этой фазе причиной фрагментации является несоответствие размера очередного процесса и оставшегося участка памяти. По мере завершения работы программы освобождаются отдельные разделы. В том случае, когда освобождаются смежные разделы, границы между ними удаляются и разделы объединяются.
- За счет объединения и слияния смежных разделов образуются большие фрагменты, в которых можно разместить большие программы из очереди. Таким образом, на фазе повторного размещения действуют те же причины фрагментации, что и для метода MFT.

Мультипрограммирование с переменными разделами и уплотнением памяти

- может создаться ситуация, когда в памяти образуется множество малых фрагментов, каждый из которых мал для процесса, а в сумме – превышает размер процесса.
- Уплотнением памяти называется перемещение всех занятых разделов по адресному пространству памяти таким образом, чтобы свободный фрагмент занимал одну связную область.

Мультипрограммирование с переменными разделами и уплотнением памяти

- На практике реализация уплотнения памяти сопряжена с усложнением ОС и обладает следующими недостатками:
 - В тех случаях, когда мультипрограммная смесь неоднородна по отношению к размерам программ, возникает необходимость в частом уплотнении, что расходует ресурс процессорного времени и компенсирует экономию ресурса памяти
 - Во время уплотнения все прикладные программы переводятся в состояние ожидания, что приводит к невозможности выполнения программ в реальном времени.

Основные стратегии заполнения свободного раздела

- В том случае, когда освобождается очередной раздел, ОС должна выбрать один из процессов.
- Алгоритм выбора может использовать одну из следующих стратегий:
 - Стратегия наиболее подходящего – выигрыш в памяти
 - Стратегия первого подходящего
 - Стратегия наименее подходящего – в этом случае остающийся фрагмент часто достаточен для размещения еще одного процесса