Дисциплина: Операционные системы

§ 5. Понятие ресурса ОС

ПЛАН:

1. Понятие ресурса в ОС.
2. Классификация ресурсов по признакам.

Понятие ресурса

Ресурс - всякий потребляемый объект (независимо от формы его существования), обладающий некоторой практической ценностью для потребителя.

Ресурсы по запасу выделяемых единиц ресурса бывают исчерпаемые и неисчерпаемые.

Ресурс - средство системы обработки данных, которое может быть выделено процессу обработки данных на определенный интервал времени.

Простыми словами, **ресурс** - это все те аппаратные программные средства и данные, которые необходимы для выполнения программы.

К основным ресурсам могут быть отнесены **процессоры, память, внешние устройства, данные и программы**

Классификация ресурсов

-По реальности существования: физический и виртуальный;

-По возможности расширения свойств: эластичный и жесткий

-По степени активности: активный (ЦП) и пассивный (область памяти, выделяемая по требованию)

-По времени существования: постоянный, временный

-По степени важности: главный (ЦП и ОП) и второстепенный

-По структуре: простой, составной;

Классификация ресурсов

-По восстанавливаемости: воспроизводимый, потребляемый

-По форме реализации: мягкий (программные и информационные), твердый (аппаратные компоненты машины, а также человеческие ресурсы)

-По функциональной избыточности: дорогой, дешевый.

- По характеру использования: параллельно используемый, последовательно используемый;

Классификация ресурсов

Классификация 1:

1) **системные** - низкоуровневые, которыми управляет сама операционная система: время работы процессора, оперативная память, память на постоянных носителях, возможности разнообразных внешних устройств и время их работы

2) **пользовательские** - это требования к системе выраженное в терминах объектов или функциональных характеристик прикладной области: файл или таблица, окно для рисования в графической системе, документ в системе печати, мелодия в динамике, запущенное задание, массив памяти и т.д.

Классификация 2:

- первичные: обеспечиваются аппаратными средствами (процессор, память,устройства и каналы ввода-вывода и т.д.)
- вторичные: порождаемые ОС (системные коды и структуры данных, файлы, семафоры, очереди и т.д.

Классификация ресурсов

В последнее время в связи с развитием распределенных вычислений и распределенного хранения данных все большее значения приобретают такие ресурсы как данные и сообщения.

Классификация 3:

1) разделяемые - когда несколько процессов могут их использовать одновременно (в один и тот же момент времени) или параллельно (в течение некоторого интервала времени процессы используют ресурс попеременно)
2) Неделимые (используется только одним процессом).

Операционная среда - совокупность инструментов, методов их интеграции и приемов работы с ними, позволяющая решать любые задачи в инструментальной области и большинство задач в прикладных областях.

- в операционной среде есть средства решения задач в прикладных областях,
- если инструмента решения какой-то задачи нет, то средствами операционной среды его всегда можно задать.

Прикладная среда (ПС) - это модель окружения операционной системы обеспечивающего предоставления разнообразных интерфейсов.

Прикладная среда создает вокруг базовой операционной системы оболочку, предоставляющую набор необходимых интерфейсов.

В настоящее время понятие ПС дополено вводом в обиход нового понятия - множественные прикладные среды.

Дисциплина: Операционные системы

§ 6. Понятие процесса ОС

План:

6.1. Понятие процесса.
6.2. Классификация процессов
6.3. Состояние и взаимодействие процессов
6.4. Операции над процессом и их планирование
6.5. Управление памятью

6.1. Понятие процесса

Процесс – это программный модуль, выполняемый в центральном процессоре.

Действия ОС по управлению процессами:
-Создание и удаление
-Планирование
-Синхронизация
-Коммуникация
-Разрешение тупиковых ситуаций

Программа – план действий
Процесс – действие

Процесс:
программный код + данные + содержимое стека +
+ содержание регистров

6.2. Классификация процессов

1. По временным характеристикам:

*- Интерактивные (в*ремя существования интерактивного процесса определяется реакцией ЭВМ на запрос обслуживания и составляет секунды).

*- пакетные (*запускаются один вслед за другим и время реакции часы и более).

*- процессы реального времени (*имеют гарантированное время окончания работы и время реакции мсек).

2. По генеалогическому признаку: *порождающие и порожденные процессы.*

3. По результативности:

*-эквивалентные (*реализовываются как на одном, так и на многих процессорах по одному или разным алгоритмам, то есть они имеют разные трассы, которые определяют порядок и длительность пребывания процесса в разных состояниях)

*- тождественные (*реализуются по одной и той же программе, но имеют разные трассы).

*- равные процессы (*реализуются по одной программе и имеют одинаковые трассы). Все они имеют одинаковый конечный результат, но эквивалентные процессы могут.

4. По времени развития: *последовательные, параллельные и комбинированные* (для последних есть точки, в которых существуют оба процесса, и точки, в которых существует только один процесс).

6.2. Классификация процессов

5. По месту развития: *внутренние* (реализуются на центральном процессоре) и *внешние* (реализуются на внешних процессорах).

6. По принадлежности к операционной системе: *системные* (исполняют программу из состава операционной системы) и *пользовательские.*

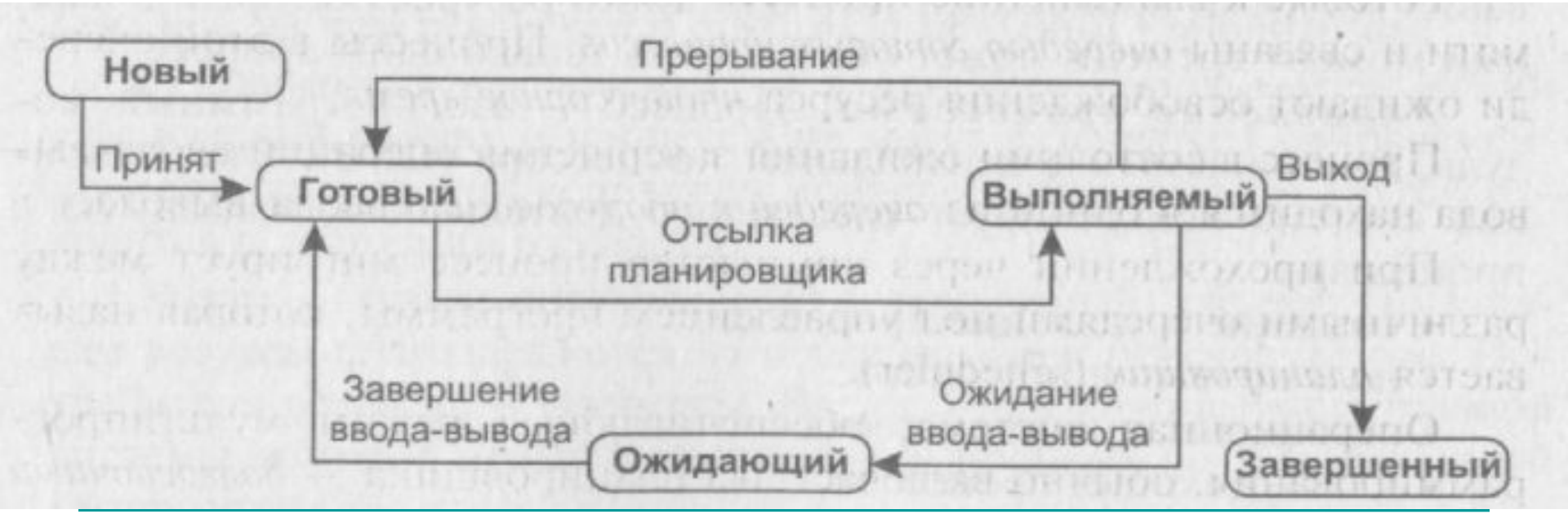
7. По связности различают процессы:
- *взаимосвязанные,* которые имеют какую-то связь (пространственно-временную, управляющую, информационную);
- *изолированные* — слабо связанные;
- *информационно-независимые*, которые используют совместные ресурсы, но имеют собственные информационные базы;
- *взаимодействующие* — имеют информационные связи и разделяют общие структуры данных;
- *взаимосвязанные по ресурсам;*
- *конкурирующие.*

6.2. Классификация процессов

Порядок взаимосвязи процессов – **отношения между процессами**:
- предшествования — один всегда находится в активном состоянии раньше, чем другой;
- приоритетности — когда процесс может быть переведен в активное состояние только в том случае, если в состоянии готовности нет процессов с более высоким приоритетом, или процессор свободен, или на нем реализуется процесс с меньшим приоритетом;
в) взаимного исключения - в процессе используется общий критический ресурс, и процессы не могут развиваться одновременно: если один из них использует критический ресурс, то другой находится в состоянии ожидания.

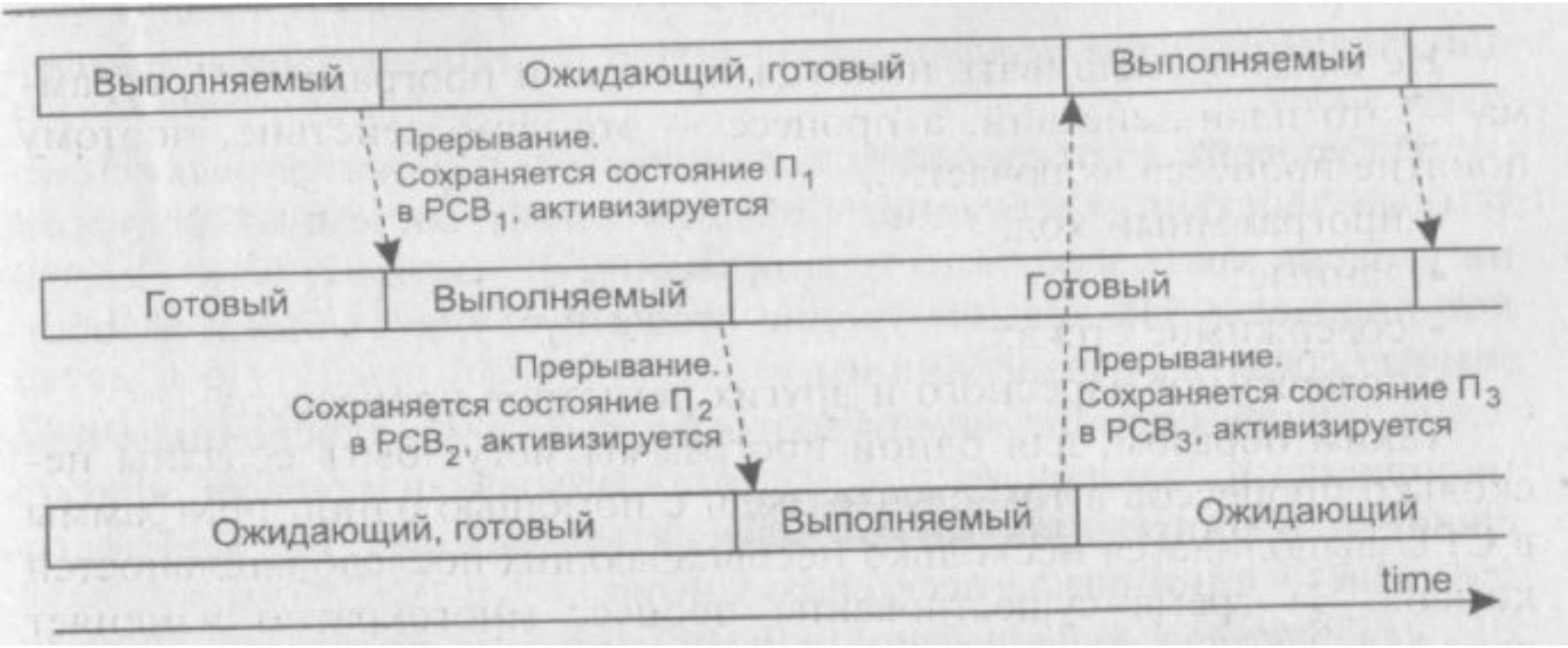
6.3. Состояния процесса

Новый (только что созданный)
Выполняемый (команды программы выполняются в ЦП)
Ожидающий (ожидает завершения какой-либо операции, чаще ввода-вывода)
Готовый (ожидает освобождения ЦП)
Завершенный (завершил работу)



6.3. Состояния процесса

Представление процесса в ОС –
таблица управления процессом
(ТУП – PCB – process control blok)



6.3. Взаимодействие процессов

Задание: дайте ответы на вопросы (стр. 46-51, Партыка, Попов):

Вопрос (о планировании)	Ответ
1. Как называется действие: распределение процессов между имеющимися ресурсами?	Планирование процессов
2. Что такое **«метод очередей ресурсов»**?	Метод планирования процессов, ориентированный на эффективную загрузку ресурсов
3. Где располагаются и чем связаны готовые к выполнению процессы?	Основная память, очередь готовых процессов
4. Как называется программа, управляющая перемещением процесса между очередями?	планировщик
5. Долгосрочный планировщик решает -	Какой из процессов, находящийся во входной очереди, должен быть переведен в очередь готовых процессов в случае освобождения ресурсов памяти
6. Краткосрочный планировщик решает -	Какой из процессов, находящийся во очереди готовых процессов, должен быть передан на управление ЦП
7. В чем заключается основное отличие между разными видами планировщиков	Частота запуска: краткосрочный – каждые 100мс, долгосрочный 1 раз в неск.мин

6.3. Взаимодействие процессов

Вопрос (о взаимодействии)	Ответ
8. В каких отношения могут находится выполняемы процессы?	Независимы, взаимодействующие
9. По какой схеме описывают взаимодействие процессов?	«Производитель-потребитель»
10. В чем **суть взаимодействия** процессов?	Передача данных между процессами или совместное использование ресурсов
11. Перечислите механизмы взаимодействия процессов: ?	Транспортер(канал), очередь, сигнал, семафор
12. Опишите транспортер:	-средство взаимодействия родственных процессов -область памяти с файловой организацией, для которой обеспечены запись и считывание данных -порядок записи данных неизменен, не допускается повторное считывание -размер задает вызвавший процесс, -дочерние процессы могут использовать родительский транспортер
13. Опишите очередь:	-обеспечивает передачу или использование общих данных без перемещения данных, с передачей элемента очереди, содержащего указатель данных и объем массива данных -чтение элементов только создающий процесс, остальные – запись в очередь -чтение с уничтожением или без из очереди -доп.функции: определение количества элементов в очереди в текущий момент, очистка очереди создавшим процессом

6.3. Взаимодействие процессов

Вопрос (о взаимодействии)	Ответ
14. Опишите сигнал:	-передача требований одного процесса к другому на немедленное выполнение действия -действия: обработка системной ошибки при появлении сигнала, блокирование сигнала, передача управления подпрограмме
15. Опишите семафор:	-передача сообщений от одного потока к другому о наступлении некоторого события -виды: системные (ОС контролирует завершение каждого процесса, владеющего системным семафором) оперативной памяти (устанавливаются в определенное состояние, не обслуживаются ОС, ОС не сообщает об их освобождении или захвате) - Функции для управления семафорами: установка с целью сигнализации, ожидание вызывающим потоком пока не будет выключен, ожидание потоком выключения одного из нескольких семафоров

Пример: интерфейс межпрограммного взаимодействия **– буфер обмена**

6.4. Планирование работы процессора

Критерии сравнения краткосрочных планировщиков:

1.Утилизация CPU (использование процессора)
    0-100% - теоретически
    40% - легко загружен
    90% - тяжело загружен

2. Пропускная способность CPU (кол-во выполняемых процессов в единицу времени)

3. Время оборота (время выполнения: входная очередь – завершение)
4. Время ожидания (суммарное время нахождения процесса в очереди готовых процессов)
5. Время отклика (время между входной очередью до первого обращения)

6.4. Стратегии планирования процессора

1. **Первый пришел – первый обслуживается, FIFO – first come – first served (FCFS)**
   - велико среднее время ожидания

2.«наиболее коротка работа выполняется первой», SJF - Shortrest Job First
- трудность за ранее определить величину времени последующего обслуживания

3.Приоритетное планирование
- каждому процессу присваивается приоритет , определяющий очередность

Приоритет – целое положительное число, некоторого диапазона
Факторы, влияющие на назначение приоритета:
Внешние:
- Требования к памяти
- Количество открытых файлов
- Отношение среднего времени ввода-вывода к среднему времени использования ресурса CPU

Внутренние:
- Важность процесса
- Тип и величина файлов, используемых для оплаты
- Отделение, выполняющее работы

Недостаток: блокирование на неопределенно долгое время низкоприоритетных процессов

Выход: автоматическое повышение приоритета после некоторого времени ожидания

6.4. Стратегии планирования процессора

4.«карусельная» стратегия планирования (RR-Round Robin)

- Применяется в системах разделения времени
- Пциклическое перемещение процессов, CPU используется в течение 1 кванта времени t = 10…100мс
- Производительность процессора 1/N

5.Планирование с использованием многоуровневой очереди (Multi-level queue scheduling)

- Для процессов, классифицируемых на группы (интерактивные и пакетные (фоновые)
- Правило: ни один процесс с более низким приоритетом не может быть запущен, пока не выполнятся процессы во всех очередях с более высоким приоритетом

6.4. Стратегии планирования процессора

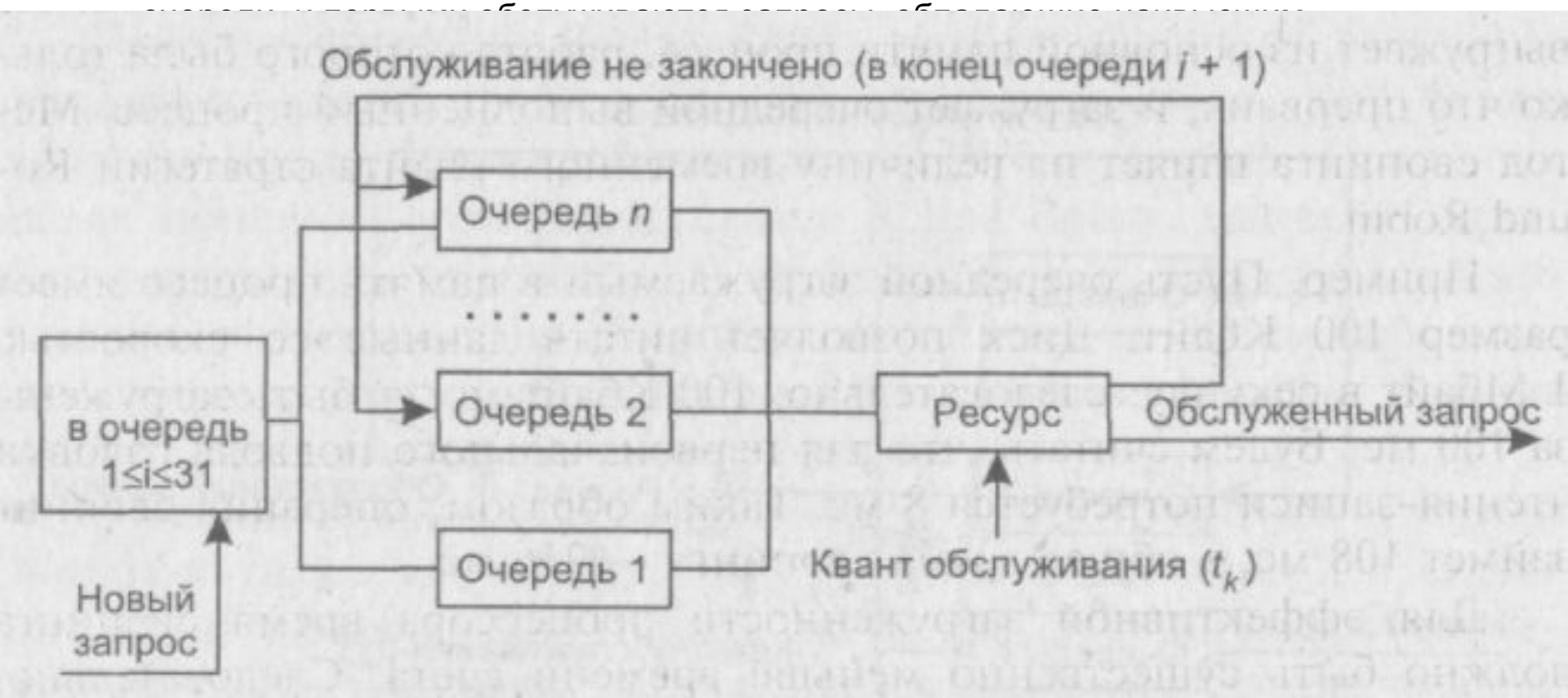
6.Многоуровневая очередь с обратными связями (multilevel feedback queue sheduling) - предполагает, что процессы при определенных условиях могут перемещаться между очередями.

- организуется *N* очередей.
- все новые запросы поступают в конец первой очереди.
- первый запрос из *i*-й очереди поступает на обслуживание лишь тогда, когда все очереди от 1-й до *i* — 1-й пустые.
- на обслуживание выделяется квант времени t_k. Если за это время обслуживание запроса завершается полностью, то он покидает систему. В противном случае недообслуженный запрос поступает в конец *i* + 1-й очереди
- после обслуживания запроса из *i*-й очереди система выбирает для обслуживания запрос из непустой очереди с самым младшим номером.

6.4. Стратегии планирования процессора

7.Приорптетная многоочередная дисциплина обслуживания

- вновь поступающие в систему запросы устанавливаются не обязательно в 1-ю очередь, а в очередь в соответствии с имеющимися приоритетами, которые определяются параметрами обслуживания процессов.
- приоритетные многоочередные дисциплины обслуживания могут использовать обслуживание с абсолютным и относительным приоритетом.
- при обслуживании с абсолютным приоритетом приоритет определяется номером



6.5.1. Управление памятью: невиртуальная

Самостоятельная работа: заполните таблицу (стр. 58-63 Партыка, Попов)

Составляющие метода управления невиртуальной памятью	**Схема**	**Особенности**
метод оверлейных сегментов		
процесс мультипрограммирование с фиксированными разделами		
процесс мультипрограммирование с переменными разделами		
процесс мультипрограммирование с переменными разделами и уплотнением памяти.		

1. Свопинг (swapping, перекачка) - метод управления памятью, основанный на том, что все процессы, участвующие в мультипрограммной обработке, хранятся во внешней памяти.

Процесс, которому выделен CPU, временно *перемещается в основную память* (swap in/roll in). В случае прерывания работы процесса он *перемещается обратно во внешнюю память* (swap out/roll out).

Замечание: *при свопинге из основной памяти во внешнюю (и обратно) перемещается вся программа, а не ее отдельная часть.*

6.5.1. Управление памятью: невиртуальная

2. Смежное размещение процессов.
Методы размещения процессов в основной памяти по отношению к расположению участков памяти, выделенных для одной и той же программы, делят на два класса.

2.1. *метод смежного размещения* - в памяти, начиная с некоторого начального адреса, выделяется один непрерывный участок адресного пространства.

Размер загружаемой программы **ограничивается размером ОЗУ.**
Для того чтобы при смежном размещении загружать программы, размеры которых превышают размеры ОЗУ, используют **метод оверлейных сегментов** (overlay segments).

6.5.1. Управление памятью: невиртуальная

2.2. метод несмежного размещения - программа разбивается на множество частей, которые располагаются в различных, необязательно смежных участках адресного пространства – реализуется через ***страничную организацию памяти*** (paging).

Достоинство: позволяет свести к минимуму общую фрагментацию за счет полного устранения внешней фрагментации и минимизации внутренней фрагментации.

Суть:

- адресное пространство основной и внешней памяти разбивают на блоки фиксированного размера, называемые *страничные рамки* (frames).

- логическое адресное пространство программы также разбивается на блоки фиксированного размера, называемые *страницами* (pages).
- размеры страничных рамок и страниц совпадают.
- процесс загружается в память постранично, причем каждая страница помещается в любую свободную страничную рамку основной памяти.
- каждый адрес, генерируемый процессором, состоит из двух частей:

Н — номер страницы (page number)

С — смещение в пределах страницы (offset).

Таблица страниц содержит начальные адреса всех *f* страничных рамок, в которых размещена программа.

Физический адрес определяется путем сложения начального адреса страничной рамки *f* и смещения **С.**

6.5.1. Управление памятью: виртуальная

Самостоятельная работа: заполните таблицу (стр. 58-63 Партыка, Попов)

Составляющие метода управления виртуальной памятью	**Схема**	**Особенности**
метод управления - перемещение страниц по запросу		
страничная недостаточность		
метод замещение страниц.		
алгоритм распределения страничных рамок	Стр. 68	
алгоритм замещения страниц	Стр. 69	

6.5.2. Управление памятью: виртуальная

Все методы управления памятью имеют одну и ту же цель — хранить в памяти мультипрограммную смесь, необходимую для мультипрограммирования.
Рассмотренные ранее методы предполагали, что вся программа перед выполнением должна быть размещена в основной памяти.

***Виртуальная память* — это технология, которая позволяет выполнять процесс, который может только частично располагаться в основной памяти и позволяет выполнять программы, размеры которых превышают размеры физического адресного пространства.**

Чаще всего реализуется на базе страничной организации памяти, совмещенной со свопингом страниц.

Свопингу подвергаются только те страницы, которые необходимы процессору.

6.5.2. Управление памятью: виртуальная

Методы управления:

1. Перемещение страниц по запросу (demand paging) означает:

- программа может выполняться CPU, когда часть страниц находится в основной памяти, а часть — во внешней;
- в процессе выполнения новая страница не перемещается в основную память до тех пор, пока в ней не возникла необходимость.

-для учета распределения страниц между внешней и основной памятью каждая строка таблицы страниц дополняется битом местонахождения страницы **(valid/invalid bit).**

- позволяет начать выполнение процесса даже в том случае, когда ни одна страница этого процесса не загружена в основную память.

2. Замещение страниц.

-в основной памяти выбирается наименее важная/используемая страница, называется *страница-жертва* (victim page), которая временно перемещается в пространство свопинга, а на ее место загружается страница, вызываемая страничной недостаточностью.

Алгоритмы для использования метода:

алгоритм распределения страничных рамок (frame allocation algorithm);

алгоритм замещения страниц (page replacement algorithm).

Мульти -программирование и -процессорность

Мультипрограммирование, или многозадачность (multitasking), — это способ организации вычислительного процесса, при котором на одном процессоре попеременно выполняются сразу несколько программ.

Совместное использование процессора, оперативной и внешней памяти, устройства ввода-вывода, данные и т.д.

Цель мультипрограммирования - эффективность использования вычислительной системы

Критерии эффективности ВС являются:

- пропускная способность — количество задач, выполняемых вычислительной системой в единицу времени;

- удобство работы пользователей - возможность интерактивно работать одновременно с несколькими приложениями на одной машине;

- реактивность системы — способность системы выдерживать заранее заданные (возможно, очень короткие) интервалы времени между запуском программы и получением результата.

Мульти -программирование и -процессорность

Мультипроцессорная обработка — это способ организации вычислительного процесса в системах с несколькими процессорами, при котором несколько задач (процессов, потоков) могут одновременно выполняться на разных процессорах системы.

В зависимости от выбранного критерия эффективности ОС делятся на:

-системы пакетной обработки,

-системы разделения времени,

-системы реального времени.

Мульти -программирование и -процессорность

Самостоятельная работа. Заполните таблицу:

	Мультипрограммирование					
Виды ОС	1	2	3	4	5	6
системы пакетной обработки						
системы разделения времени						
системы реального времени.						