

G

Операционные системы



A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a light green vertical bar and a dark blue horizontal bar with rounded ends.

Мультипрограммирование

Мультипрограммирование

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

Мультипрограммирование

Эти программы совместно используют процессор и другие ресурсы компьютера: оперативную и внешнюю память, устройства ввода-вывода.

Мультипрограммирование

Главными критериями эффективности вычислительных систем являются:

1. Пропускная способность - количество задач, выполняемых вычислительной системой в единицу времени;

Мультипрограммирование

2. Удобство работы пользователей:
например, пользователи имеют возможность интерактивно работать одновременно с несколькими приложениями на одной машине;

Мультипрограммирование

3. Реактивность системы - способность системы выдерживать заранее заданные интервалы времени между запуском программы и получением результата.

Мультипрограммирование

По способу организации мультипрограммирования ОС делятся на системы:

- пакетной обработки
- разделения времени
- реального времени



Системы пакетной обработки

Системы пакетной обработки

Главной целью и критерием эффективности систем пакетной обработки является максимальная пропускная способность, то есть решение максимального числа задач в единицу времени.

Системы пакетной обработки

Концепция мультипрограммирования положена в основу пакетных систем.

Для этого в системах пакетной обработки формируется пакет заданий.

Каждое задание содержит требование к системным ресурсам, из этого пакета формируется *мультипрограммная смесь*, то есть множество «одновременно» выполняемых задач.

Системы пакетной обработки

Для «одновременного» выполнения выбираются задачи, предъявляющие разные требования к ресурсам, так, чтобы обеспечивалась сбалансированная загрузка всех устройств вычислительной машины.

Системы пакетной обработки

Следовательно, в вычислительных системах, работающих под управлением пакетных ОС, невозможно гарантировать выполнение того или иного задания в течение определенного периода времени.



Организация операций ввода-вывода в вычислительных системах

Системы пакетной обработки

1. Специализированный процессор ввода-вывода.
В компьютерах класса мэйнфреймов такие процессоры называют каналами.

Системы пакетной обработки

Команды канала специально предназначены для управления внешними устройствами, например «проверить состояние устройства», «установить магнитную головку», «установить начало листа», «напечатать строку».

Системы пакетной обработки

Центральный процессор и канал работают параллельно.

Системы пакетной обработки

2. Компьютеры с управлением контроллерами внешних устройств.

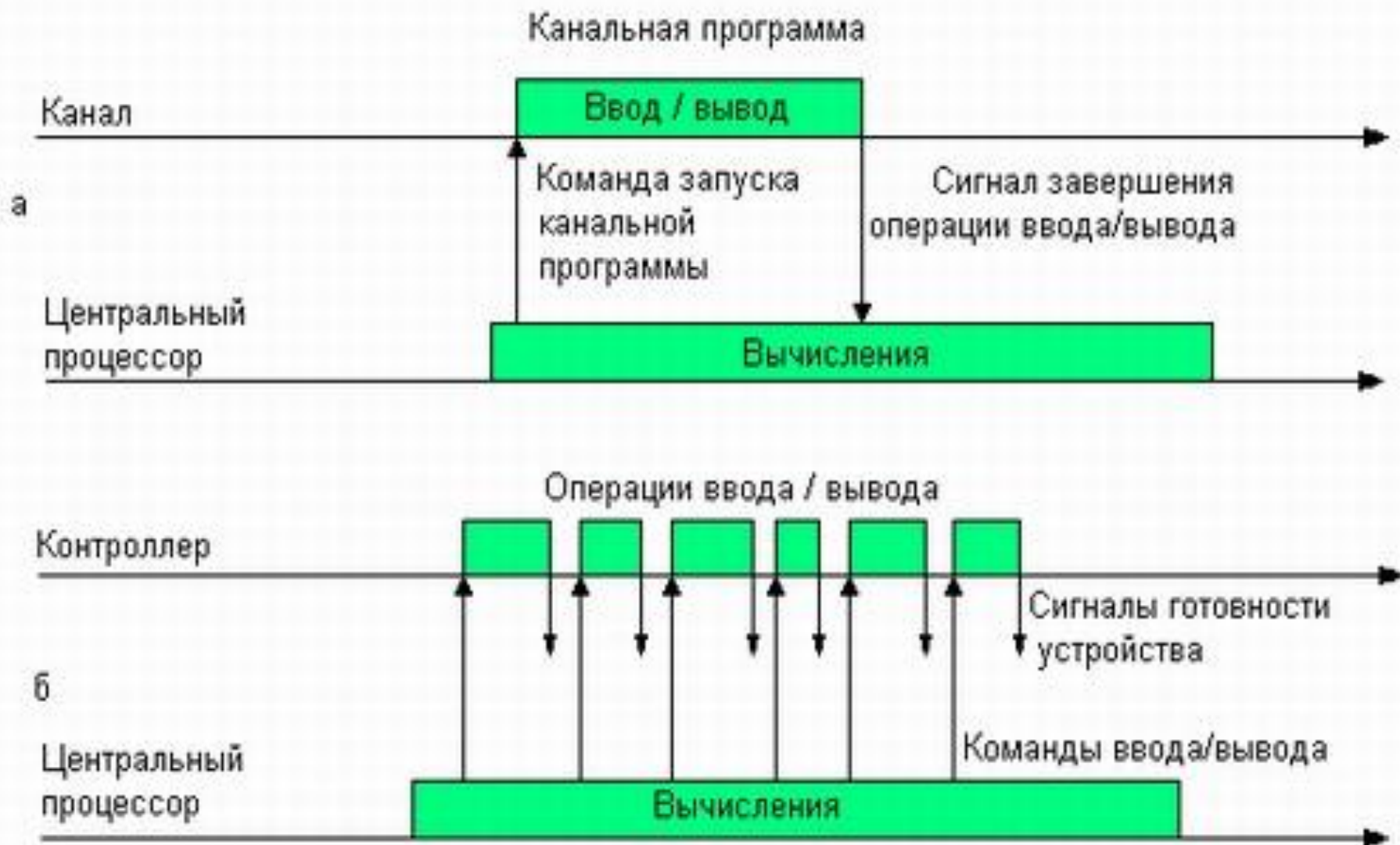
Системы пакетной обработки

Каждое внешнее устройство (или группа внешних устройств одного типа) имеет свой собственный контроллер, который автономно обрабатывает команды, поступающие от ЦП.

Системы пакетной обработки

При этом контроллер и центральный процессор работают асинхронно, поскольку многие внешние устройства включают электромеханические узлы, контроллер выполняет свои команды управления устройствами существенно медленнее, чем ЦП.

Системы пакетной обработки



A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a light green vertical bar and a dark blue horizontal bar with rounded ends.

Системы разделения времени

Системы разделения времени

В системах разделения времени пользователям (или одному пользователю) предоставляется возможность интерактивной работы сразу с несколькими приложениями.

Системы разделения времени

Всем приложениям попеременно выделяется квант процессорного времени, таким образом пользователи, запустившие программы на выполнение, получают возможность поддерживать с ними диалог.

Системы разделения времени

Системы разделения времени обладают меньшей пропускной способностью, чем системы пакетной обработки, так как на выполнение принимается каждая запущенная пользователем задача, а не та, которая «выгодна» системе.

Системы разделения времени

Это соответствует тому, что критерием эффективности систем разделения времени является не максимальная пропускная способность, а удобство и эффективность работы пользователя.



Системы реального времени

Системы реального времени

Системы реального времени, предназначены для управления техническими объектами (например, станком, спутником, научной экспериментальной установкой и т. п.) или технологическими процессами (гальванической линией, доменным процессом и т. п.).

Системы реального времени

При таком управлении существует понятие предельно допустимого времени, в течение которого должна быть выполнена та или иная управляющая объектом программа.

Системы реального времени

Т.О., критерием эффективности здесь является способность выдерживать заранее заданные интервалы времени между запуском программы и получением результата (управляющего воздействия).

Системы реального времени

Это время называется временем реакции системы, а соответствующее свойство системы — реактивностью.

Системы реального времени

Способность аппаратуры компьютера и ОС к быстрому ответу зависит от скорости переключения с одной задачи на другую и от скорости обработки сигналов прерывания.

Системы реального времени

Время обработки прерывания в системах реального времени определяет требования к производительности процессора даже при небольшой его загрузке.

Системы реального времени

Основной особенностью систем является строго регламентированное время отклика на внешние события.

Системы реального времени

ОС реального времени принято делить на два класса:

жесткого и *мягкого* реального времени.

Системы реального времени

Признаки систем *жёсткого реального времени*:

- недопустимость никаких задержек ни при каких условиях;
- бесполезность результатов при опоздании;
- катастрофа при задержке реакции;
- цена опоздания бесконечно велика.

Системы реального времени

Пример системы жесткого реального времени — бортовая система управления самолетом.

Среди систем с жестким реальным временем можно выделить распространённую коммерческую операционную систему QNX, которая основывается на UNIX.

Системы реального времени

Признаки систем *мягкого реального времени*:

- при опоздании результатов не возникает катастрофических последствий;
- снижение производительности системы, вызванное запаздыванием реакций, приемлемо.



Мультипроцессорная обработка

Мультипроцессорная обработка

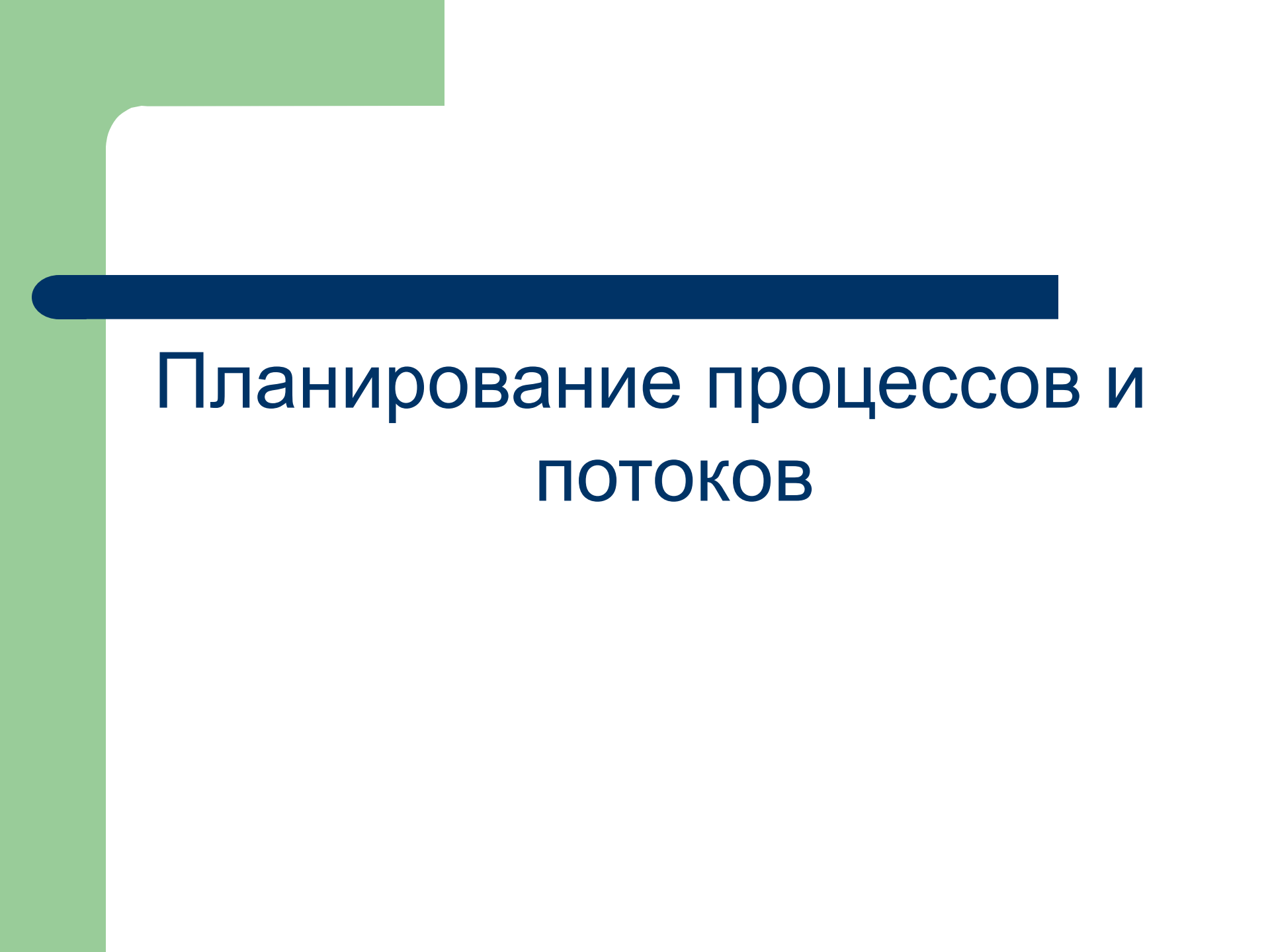
Мультипроцессорная обработка — это способ организации вычислительного процесса в системах с несколькими процессорами, при котором несколько задач (процессов, потоков) могут одновременно выполняться на разных процессорах системы.

Мультипроцессорная обработка

В мультипрограммных системах параллельная работа разных устройств позволяет одновременно вести обработку нескольких программ, но при этом в процессоре в каждый момент времени **выполняется только одна программа**, т. е. в этом случае несколько задач выполняются попеременно на одном процессоре, создавая лишь **видимость параллельного выполнения.**

Мультипроцессорная обработка

Функции мультипроцессорной обработки данных имеются во всех популярных ОС: Sun Solaris 2.x, Santa Crus Operations Open Server 3.x, IBM OS/2, Microsoft Windows NT и Novell NetWare, начиная с 4.1.



Планирование процессов и ПОТОКОВ



Потоки и процессы

Потоки и процессы

Потоки и процессы — это связанные понятия в вычислительной технике.

Оба понятия представляют из себя последовательность инструкций, которые должны выполняться в определенном порядке.

Потоки и процессы

Поток, с другой стороны, существует внутри процесса, по этой причине потоки иногда называются "облегченные процессы".

Каждый процесс состоит из одного или более потоков.

Процессы и потоки

Потоки выполнения (англ. *Thread* — нить) отличаются от процессов многозадачной ОС тем, что:

- процессы независимы, тогда как потоки существуют как составные элементы процессов ;

Процессы и потоки

- несколько потоков выполнения внутри процесса совместно используют информацию о состоянии, а также память и другие вычислительные ресурсы процесса;

Процессы и потоки

- процессы имеют отдельные адресные пространства, тогда как потоки выполнения совместно используют адресное пространство процессов;

Процессы и потоки

- процессы взаимодействуют только через предоставляемые ОС механизмы связей между процессами;

Процессы и потоки

- переключение контекста между потоками выполнения в одном процессе происходит быстрее, чем переключение контекста между процессами.

Потоки и процессы

Возникающие проблемы синхронизации являются причиной ошибок в многопоточных приложениях:

- один поток может ожидать результата другого потока;
- одному потоку может понадобиться монопольный доступ к ресурсу, который используется другим потоком;

Потоки и процессы

- поток может закончиться, ожидая ресурс, который никогда не будет доступен.

Это состояние называется взаимоблокировкой.

Планирование процессов и потоков

Одной из основных подсистем ОС, является подсистема управления процессами и потоками, которая

- занимается их созданием и уничтожением,
- поддерживает взаимодействие между ними,
- распределяет процессорное время между несколькими одновременно существующими в системе процессами и потоками.

Планирование процессов и потоков

- ОС для реализации мультипрограммирования выполняет планирование и диспетчеризацию потоков (в ОС, не поддерживающих потоков, — диспетчеризацию процессов).

Планирование процессов и потоков

- Планирование включает определение момента времени для смены текущего потока, а также выбор нового потока для выполнения.

Планирование процессов и потоков

- Диспетчеризация заключается в реализации найденного в результате планирования решения, то есть в переключении процессора с одного потока на другой.

Планирование процессов и потоков

- Планирование бывает динамическим, когда решения принимаются во время работы системы на основе анализа текущей ситуации, или статическим, если потоки запускаются на выполнение на основании заранее разработанного расписания.

Планирование процессов и потоков

Динамический планировщик ОС может реализовывать различные алгоритмы планирования, которые делятся на классы:

- вытесняющие алгоритмы
- невытесняющие алгоритмы
- алгоритмы квантования
- приоритетные алгоритмы.

Планирование процессов и потоков

Невытесняющие (non-preemptive) алгоритмы основаны на том, что активному потоку позволяется выполняться, пока он сам, по собственной инициативе, не отдаст управление ОС для того, чтобы та выбрала из очереди другой ГОТОВЫЙ к выполнению поток.

Планирование процессов и потоков

Вытесняющие (preemptive) алгоритмы - решение о переключении процессора с выполнения одного потока на выполнение другого потока принимается ОС, а не активной задачей.

Планирование процессов и потоков

В основе многих вытесняющих алгоритмов планирования лежит концепция квантования.

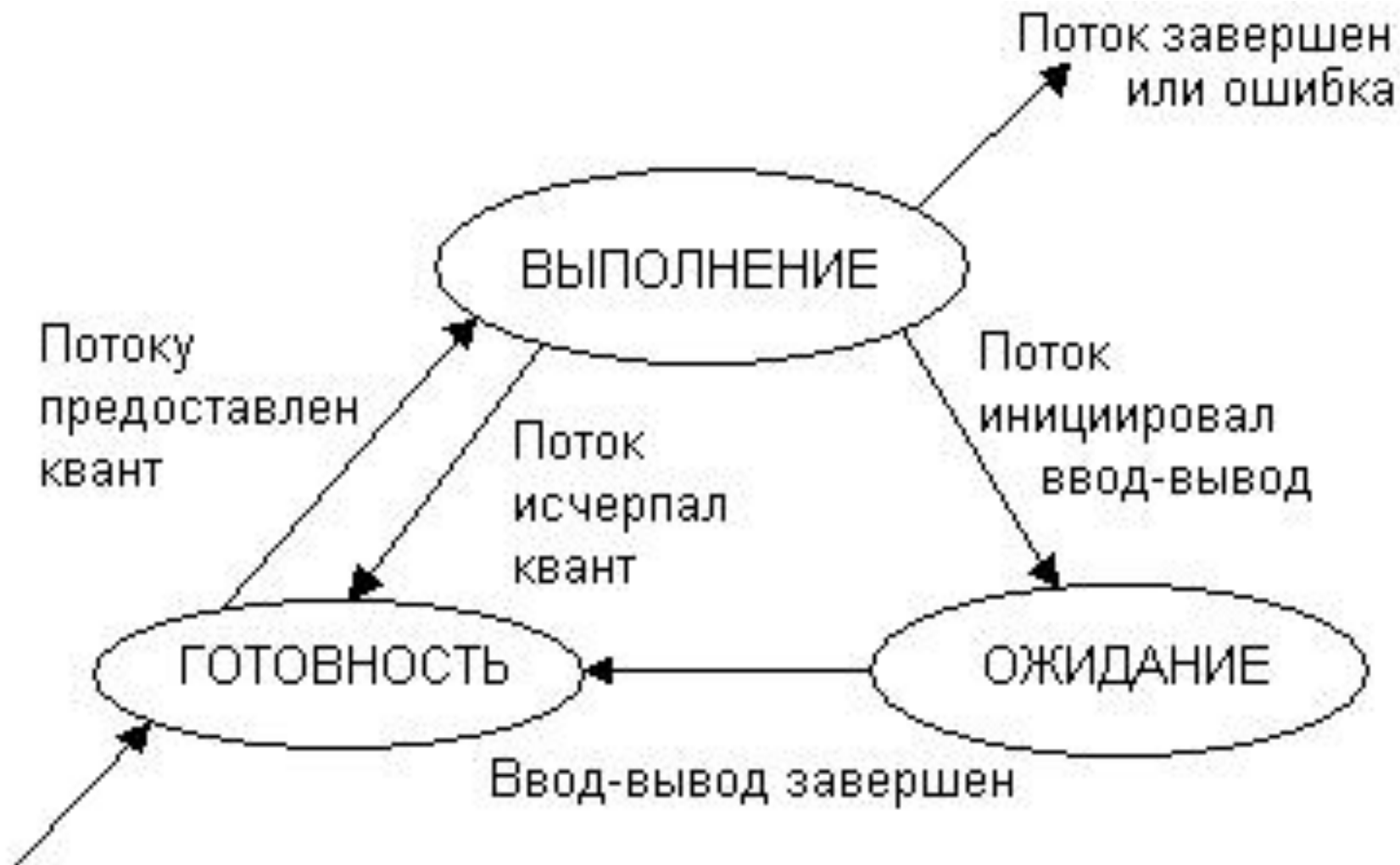
Каждому потоку поочередно для выполнения предоставляется ограниченный непрерывный период процессорного времени - квант.

Планирование процессов и потоков

Смена активного потока происходит, если:

- поток завершился и покинул систему;
- произошла ошибка;
- поток перешел в состояние ожидания;
- исчерпан квант процессорного времени, отведенный данному потоку.

Вытесняющий алгоритм



Планирование процессов и потоков

Другой важной концепцией, лежащей в основе многих вытесняющих алгоритмов планирования, является приоритетное обслуживание (приоритетный алгоритм).

Планирование процессов и потоков

Приоритетное обслуживание предполагает наличие у потоков некоторой изначально известной характеристики — приоритета, на основании которой определяется порядок их выполнения.

Планирование процессов и потоков

Приоритет - это число, характеризующее «важность» потока при использовании ресурсов вычислительной машины (в частности процессорного времени): чем выше приоритет, тем выше привилегии, тем меньше времени будет проводить поток в очередях.