**Тема 4. Взаимодействие и планирование процессов**

**Лекция 14 «Планирование процессов. Критерии планирования и требования к алгоритмам»**

**Планировщики** – это специальное системное программное обеспечение, которое обрабатывает планирование процессов различными способами. Их основная задача – выбрать задания для отправки в систему и решить, какой процесс запустить.

**Уровни планирования:**

1. **Долгосрочное (планировщик заданий)** – определяет, какие программы допущены в систему для обработки. Он выбирает процессы из очереди и загружает их в память для выполнения. Процесс загружается в память для планирования ЦП. Когда процесс меняет состояние с нового на готовое, тогда используется долгосрочный планировщик (такое планирование осуществляется достаточно редко, между появлением новых процессов могут проходить минуты и даже десятки минут). В некоторых операционных системах долгосрочное планирование сведено к минимуму или совсем отсутствует. Операционные системы с разделением времени не имеют долгосрочного планировщика.
2. **Краткосрочное** (**планировщик ЦП)** – решает, какому потоку дать следующий квант процессорного времени и какой длины. Координирует выполняющиеся потоки на разных ЦП. Его основная цель – повысить производительность системы в соответствии с выбранным набором критериев, это изменение состояния готовности в рабочее состояние процесса. Планировщик ЦП выбирает процесс среди процессов, готовых к выполнению, и выделяет ЦП одному из них. Краткосрочные планировщики, также известные как диспетчеры, принимают решение о том, какой процесс выполнять дальше. Краткосрочные планировщики быстрее, чем долгосрочные.
3. **Среднесрочное (этот процесс называется обменом)** – решает нужно ли временно выгружать программу во вторичную память (какую и вообще нужно ли это). Удаляет процессы из памяти. Это уменьшает степень мультипрограммирования. Среднесрочный планировщик отвечает за обработку замененных процессов. Работающий процесс может быть приостановлен, если он сделает запрос ввода-вывода. Приостановленные процессы не могут достичь прогресса. В этом случае, чтобы удалить процесс из памяти и освободить место для других процессов, приостановленный процесс перемещается во вторичное хранилище.

**Сравнение среди Планировщиков:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Долгосрочный планировщик** | **Краткосрочный планировщик** | **Среднесрочный планировщик** |
| 1 | Это планировщик работы | Это планировщик процессора | Это планировщик обмена процессами. |
| 2 | Скорость меньше, чем краткосрочный планировщик | Скорость самая быстрая среди двух других | Скорость находится между краткосрочным и долгосрочным планировщиком. |
| 3 | Контролирует степень мультипрограммирования | Это обеспечивает меньший контроль над степенью мультипрограммирования | Это уменьшает степень мультипрограммирования. |
| 4 | Она практически отсутствует или минимальна по времени | Это минимальная система разделения времени | Это часть систем разделения времени. |
| 5 | Он выбирает процессы из пула и загружает их в память для выполнения | Он выбирает те процессы, которые готовы выполнить | Может повторно ввести процесс в память и выполнение может быть продолжено. |

**Критерии планирования и требования к алгоритмам.**

Выбор конкретного алгоритма определяется классом задач, решаемых вычислительной системой, и целями, которых мы хотим достичь, используя планирование. К числу таких целей можно отнести:

* Справедливость: гарантировать каждому заданию или процессу определенную часть времени использования процессора в компьютерной системе, стараясь не допустить возникновения ситуации, когда процесс одного пользователя постоянно занимает процессор, в то время как процесс другого пользователя фактически не приступал к выполнению.
* Эффективность: постараться занять процессор на все 100% рабочего времени, не позволяя ему простаивать в ожидании процессов готовых к исполнению.
* Сокращение полного времени выполнения (turnaround time): обеспечить минимальное время между стартом процесса или постановкой задания в очередь для загрузки и его завершением.
* Сокращение времени ожидания (waiting time): минимизировать время, которое проводят процессы в состоянии готовность и задания в очереди для загрузки.
* Сокращение времени отклика (response time): минимизировать время, которое требуется процессу в интерактивных системах для ответа на запрос пользователя.

Независимо от поставленных целей планирования необходимо, чтобы алгоритмы обладали следующими **свойствами:**

* Были предсказуемыми. Одно и то же задание должно выполняться приблизительно за одно и то же время.
* Имели минимальные накладные расходы, связанные с их работой.
* Равномерно загружали ресурсы вычислительной системы, отдавая предпочтение тем процессам, которые будут занимать малоиспользуемые ресурсы.
* Обладали масштабируемостью, т. е. не сразу теряли работоспособность при увеличении нагрузки.

Многие из приведенных выше целей и свойств являются противоречивыми. Улучшая работу алгоритма с точки зрения одного критерия, мы ухудшаем ее с точки зрения другого.

**Параметры планирования.**

Для осуществления поставленных целей разумные алгоритмы планирования должны опираться на какие-либо характеристики процессов в системе, заданий в очереди на загрузку, состояния самой вычислительной системы, иными словами, на параметры планирования. Все параметры планирования разделяют на две большие группы: статические параметры и динамические параметры. Статические параметры не изменяются в ходе функционирования вычислительной системы, а динамические - подвержены постоянным изменениям.

**К статическим параметрам процессов относятся** характеристики, как правило, присущие заданиям уже на этапе загрузки:

* Каким пользователем запущен процесс или сформировано задание.
* Насколько важной является поставленная задача, т. е. каков приоритет ее выполнения.
* Сколько процессорного времени запрошено пользователем для решения задачи.
* Каково соотношение процессорного времени и времени, необходимого для осуществления операций ввода-вывода.
* Какие ресурсы вычислительной системы (оперативная память, устройства ввода-вывода, специальные библиотеки и системные программы и т. д.) и в каком количестве необходимы заданию.

Алгоритмы долгосрочного планирования используют в своей работе статические и динамические параметры вычислительной системы и статические параметры процессов. Алгоритмы краткосрочного и среднесрочного планирования дополнительно учитывают и динамические характеристики процессов.

Для среднесрочного планирования в качестве таких характеристик может выступать следующая информация:

* Сколько времени прошло со времени выгрузки процесса на диск или его загрузки в оперативную память.
* Сколько оперативной памяти занимает процесс.
* Сколько процессорного времени было уже предоставлено процессу.