Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

*Факультет программной инженерии и компьютерной техники*

# **Лабораторная работа №1 и 2**

**Операционные системы**

Вариант:84044

Выполнила:

Чжоу Хунсян

Группа: Р33131

Преподаватель:

# **Задание 1.**

Система представляет собой многозадачный компьютер, в котором запущены на выполнение процессы со следующим профилем нагрузки:

(вычисления обозначаются как CPU(время в мс), ввод-вывод как IO(время в мс)

Процесс 1: CPU(36);IO1(10);CPU(12);IO2(18);CPU(48);IO1(18);CPU(48);IO1(12);CPU(24);IO1(20);CPU(36);IO2(18);

Процесс 2: CPU(10);IO2(16);CPU(10);IO1(16);CPU(6);IO1(18);CPU(2);IO1(16);

Процесс 3: CPU(2);IO1(18);CPU(4);IO2(10);CPU(8);IO2(18);CPU(6);IO1(12);CPU(2);IO1(10);CPU(4);IO2(20);

Процесс 4: CPU(24);IO2(20);CPU(60);IO1(10);CPU(60);IO1(16);CPU(12);IO1(20);CPU(12);IO2(12);

Процесс 5: CPU(6);IO1(12);CPU(10);IO1(12);CPU(4);IO1(10);CPU(8);IO1(10);

Процесс 6: CPU(10);IO1(18);CPU(2);IO1(18);CPU(2);IO1(12);CPU(8);IO1(16);

Общесистемные параметры:

* количество процессоров в системе - 4;
* в начальный момент времени в систему добавлены процессы, в количестве - 6.

При этом процесс 1 был добавлен первым, спустя 2 мс был добавлен процесс 2, спустя 2 мс процесс 3, и т.д.;

* в системе присутствуют два устроайства ввода вывода (IO1,IO2), каждое из которых имеет свою FCFS очередь;
* алгоритмы планирования - FCFS, RR c квантом времени 1 мс, RR с квантом времени в 4 мс, SPN, SRT, HRRN. (см. Столлингс, гл. 9.2)

Проведите анализ исполнения процессов в алгоритмах планирования ответив, как минимум, на следующие вопросы:

1. **какой алгоритм планирования обеспечивает обеспечивает самое быстрое выполнение процесса с номером N?;**

Process 1：FCFS

Process 2：SRT

Process 3：SRT

Process 4：FCFS

Process 5：RR4

Process 6：RR1

1. **как влияют алгоритмы планирования на характеристики исполнения процессов?;**

FCFS: Non-preemptive algorithm, when a process with a long CPU execution time is queued at the front of the queue, subsequent processes need to wait a long time to complete.

RR: May cause increased context switching overhead

SPN: Because the process with the shortest execution time will be given priority, the average waiting time will be reduced.

SRT: Because the process with the shortest execution time will be selected at each preemption, the waiting time of each process will be reduced as much as possible.

HRRN: Balances waiting time and service time, but calculating response ratio may be expensive

1. **cколько времени потратит система до завершения всех процессов?;**

FCFS: 368ms

RR1: 407ms

RR4: 412ms

SPN: 382ms

SRT: 399ms

HRRN: 378ms

1. **к чему в пределе стремится каждый алгоритм планирования?;**

FCFS: Provide fairness and execute processes in the order they arrive.

RR: Provide fairness, let each process has their chance to execute in order.

SPN: Select the process with the shortest execution time to minimize waiting time.

SRT: Select the process with the shortest execution time to minimize waiting time. And because the algorithm is preemptive, when a new process joins, it will compare the execution time of all waiting processes and the remaining execution time of the executing process, and select the execution with the shortest time, thereby further shortening the overall waiting time

HRRN: Select the process with the highest response ratio to balance waiting time and service time.

1. **как ведут себя короткие процессы по сравнению с длинными процессами?;**

FCFS: FCFS may cause short processes to wait for a long time when long process arrives first.

RR: If the time slice is short, the short process may be able to complete quickly. If the time slice is long, the short process may have to wait before its turn to execute.

SPN: Short processes are usually executed quickly, and long processes may wait longer because the system always prefers processes with shorter execution times.

SRT: Short processes may execute more quickly; long processes may need to wait and may be stopped by shorter process

HRRN: HRRN tends to select the process with the highest response ratio, and long processes may wait. However, waiting for too long causes the response ratio to become larger, and long processes can be processed in time.

# **Задание 2.**

Программа работает в операционной системе, которая осуществляет замещение кадров основной памяти страницами во вторичной памяти. При обращении к странице, которая отсутствует в основной памяти, происходит замещение страницы по заданному алгоритму.

Количество кадров в основной памяти, выделенных программе, равно 5.

Кадры в основной памяти в начале работы программы не инициализированны.

Количество страниц в виртуальной памяти процесса равно 22.

Программа осуществляет обращения к страницам в следующем порядке:

[7, 5, 12, 4, 11, 10, 5, 22, 1, 16, 1, 4, 3, 20, 8, 17, 21, 10, 22, 12, 13, 10, 1, 3, 5, 16, 11, 5, 11, 1, 13, 10, 9, 1, 22, 21, 7, 3]

Рассмотреть стратегии замещения - Оптимальную, LRU, FIFO (Столлингс, гл.8.2). Для каждого алгоритма:

* нарисовать состояние кадров основной памяти во время обращения программы;
* определить количество операций по замене страниц;
* сравнить количество замен по сравнению с оптимальным.

Как изменится количество замен страниц, если увеличить количество кадров в 2 раза?

А если уменьшить количество кадров в 2 раза?

Сколько должно кадров в памяти, чтобы оптимальный алгоритм давал 5% страничных сбоев?