

# Контрольная работа 1-01

## Вариант 2

1. (6 баллов) В операционных системах, поддерживающих нити исполнения (threads) внутри одного процесса на уровне ядра системы, наряду с блоками управления процессами (PCB) существуют структуры данных для управления нитями - TCB (Thread Control Block). Укажите, какие данные из перечисленных ниже, хранятся, по Вашему мнению, в TCB:

- a. содержимое регистров процессора;
- b. указатель на таблицу страниц памяти;
- c. приоритет нити исполнения;
- d. адрес следующей команды для выполнения (program counter);
- e. указатель стека;
- f. указатель на таблицу открытых файлов.

2. (3 балла) Кратко сформулируйте разницу между понятиями мультипрограммная вычислительная система и вычислительная система с разделением времени.

3. (12 баллов) Пусть в вычислительную систему поступают пять процессов различной длительности по следующей схеме:

Номер процесса	Время поступления в систему	Время исполнения
1	2	7
2	6	6
3	4	4
4	1	2
5	0	5

Вычислите среднее время между стартом процесса и его завершением (*turnaround time*) и среднее время ожидания процесса (*waiting time*) для каждого из трех алгоритмов планирования FCFS (First Come First Served), RR (Round Robin) и SJF (Short Job First). При вычислениях считать, что процессы не совершают операций ввода-вывода, величину кванта времени принять равной 1, временем переключения контекста пренебречь. Процесс, поступающий в систему, считать готовым к исполнению в момент поступления. Для алгоритма RR принять, что вновь прибывший процесс помещается в начало очереди процессов, готовых к исполнению, и, следовательно, сразу выбирается на исполнение.

4. (3 балла) Дайте краткое определение термина "mutual exclusion (взаимоисключение)".

5. (18 баллов) В вычислительной системе моделируется движение самосвалов от карьера к заводу и обратно по дороге со стареньким мостом. Движение по мосту может осуществляться в обоих направлениях, но на нем не может быть одновременно более трех машин, иначе он рухнет. Каждый самосвал представлен в системе процессом следующей структуры:

*Процесс i-й самосвал:*

*While (1) {*

*<доехать до моста>*

*<проехать по мосту>*

*<доехать до места назначения>*

*}*

Опишите схему безопасного пересечения моста, используя семафоры. Докажите, что Ваша схема удовлетворяет условиям bounded waiting (ограниченного ожидания) и progress. Если несколько процессов ожидают выполнения операции *Signal* над семафором, то считайте, что процесс, который продолжит исполнение после выполнения этой операции, выбирается по принципу FIFO.

6. (5 баллов) В вычислительной системе с сегментной организацией памяти из 32-х бит адреса старшие 9 его бит отводятся для номера сегмента.

- Какое максимальное количество сегментов может иметь процесс? Каков максимальный размер сегмента?
- Для некоторого процесса таблица сегментов имеет вид:

Номер сегмента	Адрес начала сегмента	Длина сегмента
1	0x000000	0x100000
2	0x200000	0x080000
3	0x100000	0x080000
5	0x300000	0x300000

Каким физическим адресам соответствуют адреса 0x245678, 0x1000006, 0x018b00de?

7. (9 баллов) Для некоторого процесса известна следующая строка запросов страниц памяти

1, 2, 0, 3, 2, 1, 3, 0, 5, 2, 7, 1, 2, 7, 0

Сколько ситуаций отказа страницы (*page fault*) возникнет для данного процесса при каждом из трех алгоритмов замещения страниц - FIFO (First Input First Output), LRU (the Least Recently Used), OPT (optimal), если процессу выделено 3 кадра памяти?

8. (15 баллов) Рассмотрим вычислительную систему со страничной организацией памяти, на которой выполняется одна программа, несколько раз последовательно сканирующая большой одномерный массив данных (это означает, что для массива, занимающего, например, в памяти четыре страницы, строка запроса страниц выглядит следующим образом: 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, ...). Для каждого из трех алгоритмов замещения страниц - FIFO (First Input First Output), LRU (the Least Recently Used) и OPT (OPTimal) нарисуйте график зависимости частоты page faults от размеров массива. По оси y откладывается отношение числа page faults к длине строки запроса (если массив, занимающий четыре страницы памяти, сканируется 2 раза, то длина строки запроса равна 8), по оси x - размер массива: от размеров, требующих одну страницу, и до размеров, значительно превышающих размер физической памяти. Опишите наиболее характерные точки на графике.