**Итоговая контрольная работа по курсу «Архитектура компьютеров»**

**Вариант 391**

*Дайте краткий ответ на следующие задания.*

1. Что такое «попадание» в контексте кэш-памяти?

Ответ: Если необходимая информация находится в кэше, она быстро извлекается это и есть кэш-попадание.

1. Перечислите способы, которые использовались и используются для переключения видеокарт в компьютере.

Ответ: Динамическое и фиксированное переключение

1. Что такое конфликт RAW в контексте параллельного программирования? Приведите пример такого конфликта.

Ответ: RAW (чтение после записи) - j пытается прочитать операнд-источник данных прежде, чем i туда запишет. Таким образом, j может некорректно получить старое значение.

Пример конфликта:

Пусть выполняемые команды имеют следующий вид:

i) ADD R1,R0; R1=R1+R0

i+1=j) SUB R2,R1; R2=R2-R1

Команда i изменит состояние регистра R1 в такте 5. Но команда i+1 должна прочитать значение операнда R1 в такте 4. Если не приняты специальные меры, то из регистра R1 будет прочитано значение, которое было в нем до выполнения команды i.

1. По какому критерию суперкомпьютеры отбираются в топ-500?

Ответ: Начиная с 1993, суперкомпьютеры ранжируют в списке [Top500](https://ru.wikipedia.org/wiki/Top500). Список составляется на основе теста [LINPACK](https://ru.wikipedia.org/wiki/LINPACK) по решению [системы линейных алгебраических уравнений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9), являющейся общей задачей для [численного моделирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5).

*Дайте развёрнутый ответ на следующие задания.*

1. В чём состоит основная особенность работы систолических структур?

Ответ: Систолические вычислительные системы - системы класса SIMD, основным принципом которых является то, что все данные регулярно и ритмически проходящие через массив, используются многократно.

Основной принцип систолической обработки заключается в том, чтобы выполнить все стадии обработки каждого элемента данных, извлеченного из памяти, прежде чем результат этой обработки поместить в память. Этот принцип реализуется систолической матрицей ПЭ, в которой отдельные ПЭ объединены между собой прямыми и регулярными связями, образующими конвейеры. По этим конвейерам как бы прокачиваются операнды, т.е. каждый элемент данных извлекается из памяти и ритмически продвигается по матрице ПЭ, прежде чем опять попадет в память.

1. Объясните разницу между логическими и физическими ядрами процессора.

Ответ: Физическое ядро - это просто физические ядра в процессоре.

Логическое ядро - это способности одного ядра выполнять 2 или более действия одновременно. Это выросло из ранней способности процессоров Pentium 4 выполнять то, что называлось Hyper Threading (HTT).

Как правило подразумевается количество ядер. Ведь ядро это отдельный процессор, а не часть в составе одного процессора.

Новые ядра – это более полнофункциональные процессоры, поэтому они работают над несколькими вещами одновременно, но они не являются истинными процессорами в качестве физических ядер.

1. Опишите один из способов реализации точного прерывания в конвейере.

Ответ: Нам нужно два счетчика команд. Один должен находиться в начале конвейера и указывать, откуда читать команды, второй – в конце, и указывать на ту команду, которая должна быть зафиксирована следующей.  
Первый называется «спекулятивным», второй – «архитектурным». Чаще всего спекулятивный счетчик команд не существует сам по себе, а встроен в предсказатель переходов.

Дальше происходит вот что. Команда, перемещаясь между этапами, тащит за собой адрес, из которого она была выбрана (то есть ее ССК). Перед точкой фиксации результата процессор смотрит, не пришло ли внешнее прерывание, не вызвала ли команда исключение, а также сравнивает ее адрес с АСК:

Если пришло внешнее прерывание, команда коммитится, но адрес следующей команды записывается не в АСК, а в РАВ. В АСК записывается адрес вектора прерывания.

Если возникло исключение, команда не коммитится, вместо этого в АСК записывается адрес вектора соответсвующего исключения, а адрес команды записывается в РАВ.

Если адрес команды не равен АСК, она тоже не коммитится (об этом позже). Если адрес равен АСК и исключения не произошло – процессор фиксирует команду и обновляет АСК (записывает адрес перехода в случае команды ветвления или просто инкрементирует в случае другой команды)

1. Разверните следующий цикл по две итерации:

for (int j = 0; j < M; ++j)

{

double x = a + i \* h;

y[i] = f(x); z[i] = g(x);

}

*Дайте ответ на следующие задания и поясните его.*

1. Дан следующий псевдокод:

for (int i = 0; i < N; ++i)

for (int j = N - i; j != 0; --j)

a[j] = a[i] \* b[j];

Младший программист хочет эффективно распараллелить вычисления при помощи OpenMP по внешнему циклу. Возможно ли это?

1. Дан следующий псевдокод:

#pragma omp parallel for

for (int i = 0; i < N; ++i)

{

double x = a + i \* h;

double y = f(x);

if (y < yMin) // 6.

{

yMin = y; // 8.

}

}

Какие виды конфликтов по данным возможны в строках 6-8? Приведите способы, которыми эти конфликты можно устранить.