

## 1. Внутренний параллелизм, степень параллелизма (определение).

Алгоритм обладает внутренним параллелизмом, если в нём присутствуют действия, для которых допустимо одновременное выполнение.

Степень параллелизма алгоритма - это число операций, выполнять которые можно в любом порядке.

## 2. Оценка времени передачи данных между двумя процессорами, непосредственно соединённых каналом передачи данных.

Скорость передачи  $n$  байт  $T(n) = n * T_{\text{Байта}} + T_{\text{Латентности}}$ , где  $T_{\text{Байта}}$  - это время передачи одного байта, а  $T_{\text{Латентности}}$  - это время, которое требуется, чтобы передача данных начала осуществляться.

## 3. Сверхлинейное ускорение (определение), возможные причины.

Ускорение, чьё значение превышает количество процессоров называется сверхлинейным, т.е. при  $S_p > p$ .

Может быть вызвано:

- Неудачным выбором последовательного алгоритма
- особенностями вычислительных систем (например: при работе на одном процессоре все обрабатываемые данные не помещаются в кэш)

## 4. Ускорение, эффективность (определение).

Ускорение параллельного алгоритма - это отношение времени выполнения последовательного алгоритма  $T_1$  ко времени выполнения параллельного алгоритма  $T_p$  на заданном числе процессоров  $p$ .  $S_p = \frac{T_1}{T_p}$ .

Эффективность параллельного алгоритма - это отношения ускорения к числу процессоров, на которых оно достигнуто  $E_p = \frac{S_p}{p}$ .

## 5. Закон Амдала.

Пусть  $\alpha$  - доля вычислений от общего объёма, которые могут быть выполнены только последовательно. Тогда ускорение, которое может быть получено на вычислительной системе из  $p$  процессоров, по сравнению с однопроцессорным решением не будет превышать величины  $S_p = \frac{1}{\alpha + \frac{1-\alpha}{p}}$

## 6. Методы передачи данных (перечислить).

- Синхронный метод (Send, Recv)

- Асинхронный метод (ASend, ARecv, ASync): бывают асинхронные методы с буферизацией и без буферизации (это важно)

## 7. Барьер (определение).

Барьер – это функция, вызываемая всеми процессами, участвующими в акте взаимной синхронизации. Ни один из вызвавших эту функцию процессов не завершит ее выполнение до тех пор, пока все процессы не начнут выполнение этой функции.

## 8. Семафор (определение).

Семафор - это целочисленная неотрицательная переменная, над которой можно выполнять только две **атомарные** операции P и V.

- V - неблокирующая операция, которая увеличивает значение семафора на 1
- Операция P:
  - 1) Если значение семафора было положительно, уменьшает значение семафора на 1
  - 2) Если значение семафора было равно нулю, то переходит в ожидание до тех пор, пока какой-нибудь другой процесс не вызовет операцию V и после этого переходит к шагу 1

## 9. Виды балансировки загрузки процессоров (определение и характерные представители).

Балансировка предполагает равномерную нагрузку вычислительных узлов. Принимает решение, на каком вычислительном узле следует выполнять вычисления, связанные с новым заданием.

1. Статическая. Примеры: геометрический параллелизм, конвейерный параллелизм, метод сдваивания
2. Динамическая. Примеры: диффузная балансировка, коллективное решение

## 10. Сети сортировки (определение).

Сети сортировки - это вид алгоритмов сортировки, в которых порядок выполнения операций сравнения и их количество не зависит от значения элементов сортируемого массива.

## 11. Критерии декомпозиции расчетных сеток (перечислить).

1. Равномерность распределения графа по доменам
2. Минимальность максимального числа рёбер, соединяющих вершины каждого из доменов с вершинами других доменов
3. Минимальность числа смежных доменов
4. Связность множества размещённых в каждом из доменов элементов графа