

## 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)

*рост производительности с уменьшением лок. данных (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 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
1. Равномерное распределение суммарного веса узлов/рёбер
2. Минимизация максимального веса исходящих из домена рёбер
3. Минимизация суммарного веса разрезающих рёбер
4. Минимизация максимальной степени доменов
5. Обеспечение связности доменов
6. Обеспечение связности множества внутренних узлов домена