

# Еще раз КР\_2

---

## 1. Типы параллелизма

---

Существуют следующие уровни параллелизма:

- **Параллелизм заданий** - каждый процессор загружен своей задачей
- **Параллелизм программ** - программа разбивается на большие части, которые выполняются параллельно
- **Параллелизм циклов и итераций** - векторная/параллельная обработка циклов
- **Параллелизм команд** - параллельная обработка команды на низком уровне
- **Параллелизм на уровне машинных слов и операций** - например сложение всех разрядов при двоичном сложении

## 2. Особенности моделей вычислений

---

### Функциональная(запросная)

Оператор выполняется в том случае, если:

- На вход поступили оперенды
- Поступил запрос на выполнение
- Сработала пусковая функция

В случае не готовности к выполнению, формируется запрос к вышестоящей вершине

### Потоковая

Оператор выполняется, если:

- На вход поступили все операнды
- Сработала пусковая функция

Результат выполнения оператора передается дальше по информационному графу

### Директивная

Самая тупая. Выполняется операнд, который явно определен в предыдущем операнде. Самая тупая последовательная штука

## 3. Особенности классов задач

---

1. НТР. Научно технические расчеты.
  - Плавающая точка с высокой точностью
  - Высокая степень параллелизма

- Сложная и по алгоритму и по объему
2. ИПЗ. Информационно-поисковые задачи.
- Символы
  - Параллелизм по данным
  - Зависит от того где искать
3. УОРРВ. Управление объектами в режиме реального времени.
- СИгналы
  - Средний параллелизм, по управлению.
  - Зависит от предметной области

## 4. Триггер конфигурации

---

Различные ПЭ матричной ВС должны выполнять разные операции, однако управляющий процессор формирует для них общий поток команд. Решением может служить режим "маски", когда ПЭ принимает команду от управляющего процессора на исполнение только в том случае, если в нем установлен в единицу специальный триггер маски, в противном случае команда в данном ПЭ игнорируется. Помимо триггера маски может быть использован триггер конфигурации - его функции аналогичны функциям триггера маски, но установка или сброс производятся перед началом выполнения задачи.

## 5. Плюсы и минусы матричных/ассоциативных ВС.

### Структурная схема

---

#### Матричная ВС

**Массив процессоров** - куча процессорных элементов

**Контроллер массива** - загружает данные и команды в массив процессоров

#### Ограничения

- Ограниченные возможности коммутационной связи
- Сложность одновременного доступа в память
- Наличие команд условной обработки
- Размеры структур команд могут не соответствовать число ПЭ в матрице

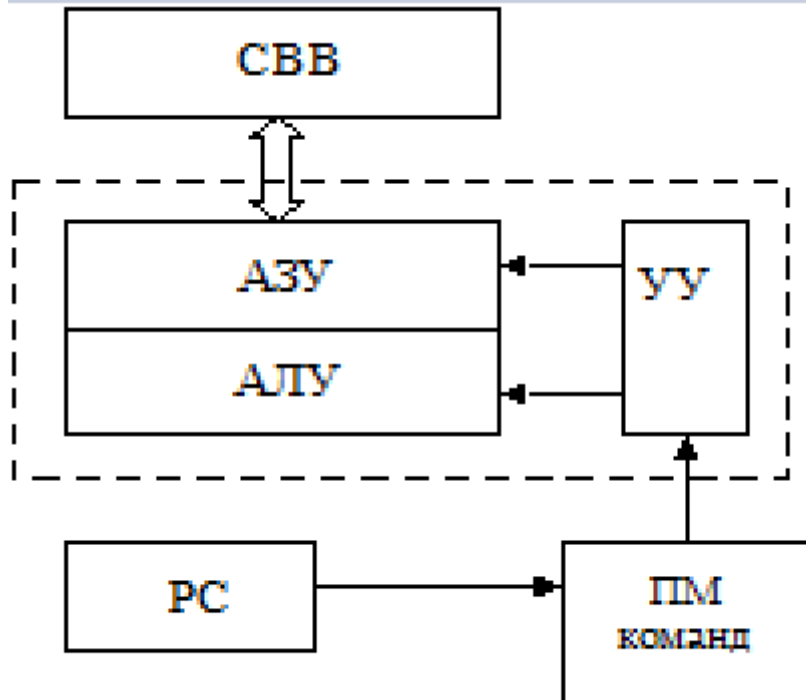
#### Преимущества

- Можно обработать кучу одинаковых данных одним способом за раз. ХОБА
- больше процессоров, быстрее работа при куче данных
- легкая настройка

#### Ассоциативная ВС

### Свойства

- Данные выбираются по содержимому
- Обработка осуществляется одновременно над несколькими элементами, одной командой



### Плюсы

- Время поиска зависит только от числа разрядов признака и от скорости опроса разрядов
- Принцип обработки битовых срезов дает значительный выигрыш в быстродействии при  $n \gg m$

### Минусы

- ДОРОГО
- ОБЪЕМНО. Физически
- Громоздкие алгоритмы ассоциативного выполнения

## Векторно-конвейерные вычислительные системы

### Факторы, снижающие пропускную способность

- Скалярная обработка

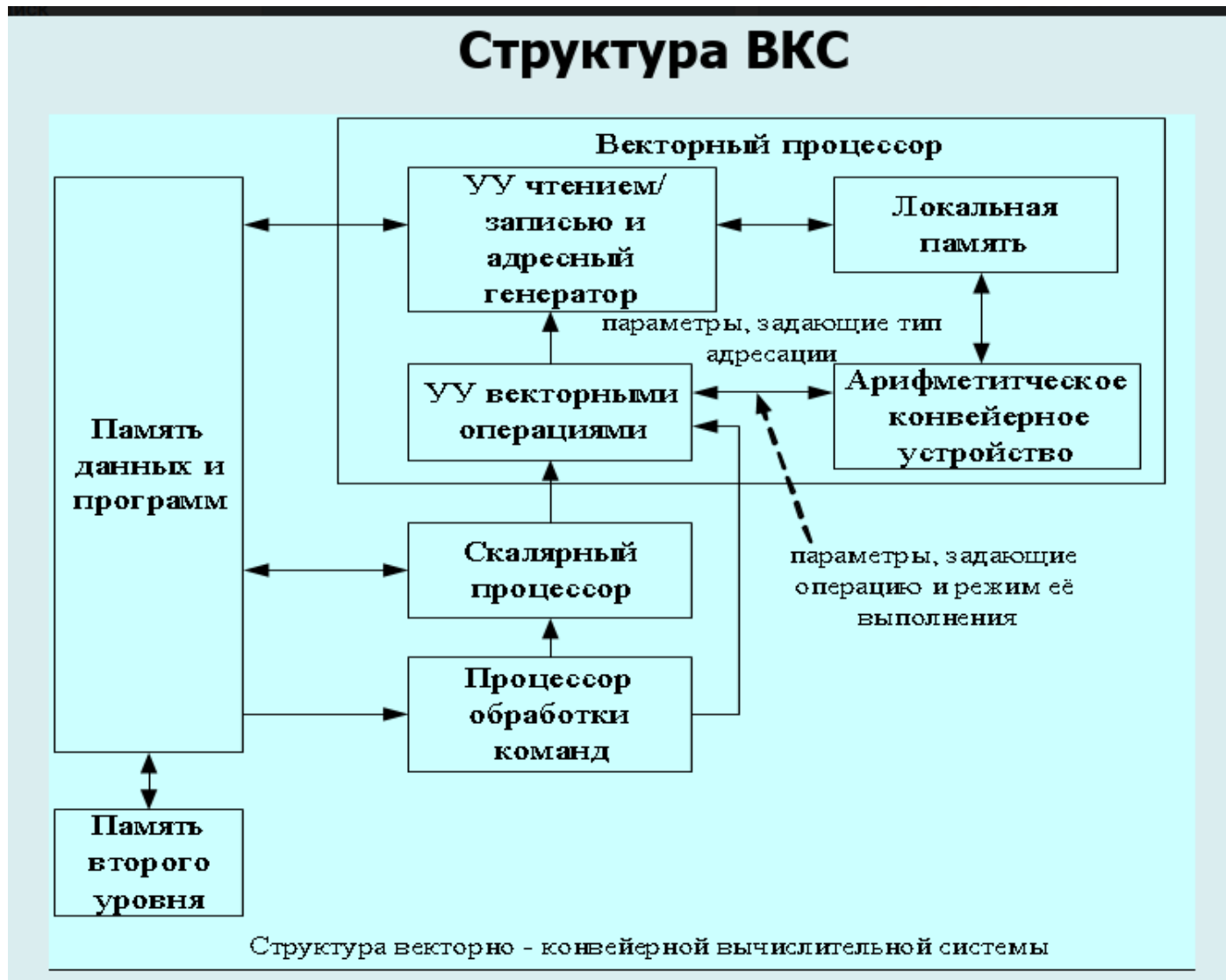
$$d = \frac{R_{max}}{R} = f * r + (1 - f)$$

- Длина вектора. Больше вектор - выше эффективность
- Стартовое время конвейера

$$t_{start} = t_i + t_z = t_i + n * t_c$$

- Зависимости по данным и управлению

- ## 6. Обобщенная схема ВКС/матричных

**BKC**

## Матрица



## 7. Примеры ВС

**Матричная ВС:** MP-1, CM-2, DAP, ILLIAC IV, MPP, PC-2000, SOLOMON.

**ВКС:** Cray-1, Cray C90, Cray X1.

**Ассоциативная ВС:** STARAN.

## 8. Структура транспьютера T805



## 9. Особенности системы команд T805

- Основной формат слова - 1 байт
- 4 разряда кодируют 16 базовых операций
- 13 кодируют наиболее важные и частые (переходы, вызовы, сравнения, загрузки слов/указателей)
- префиксы?
- возможность использования других команд через использование 4 бит данных с указанием на следующее слово

## 10. Структуры систолических систем

- **Линейная структура** позволяет фильтровать и сравнивать цепочки литер
- **Прямоугольная структура** позволяет производить перемножение/транспонирование матриц, выполнять преобразование Фурье

- **Гексагональная структура** позволяет решать системы линейных уравнений. Любой процессорный элемент может выполнять операцию сравнения байтов или слов

## Достоинства

- минимизация обращений к памяти
- упрощение проблем ввода-вывода так как меньше лезем в память
- систолы отличаются простой структурой
- можно эксплуатировать все виды параллелизма(или почти все)
- модульность

## Недостатки

- делаются под конкретную задачу
- тактовая частота должна соответствовать самой медленной единице

## 5 лаба

---

### Пропускная способность

$$R = \frac{1}{t_c}$$

### Производительность конвейера

$$P = \frac{L}{t_c * (L + n - 1) + t_i}$$

### Эффективность конвейера

$$E = \frac{L * t_{scalar}}{t_i + n * t_c + (L - 1) * t_c}$$

### Снижение пропускной способности конвейера

$$d = \frac{R_{max}}{R} = f * r + (1 - f)$$

$$r = \frac{t_i + n * t_c}{t_c}$$