

## Лекция 1. Введение в параллельные вычисления.

### 1. Устройство “обыкновенного” компьютера.

#### 1.1. Аппаратное устройство компьютера.

В упрощенном варианте компьютер (системный блок) имеет вид, показанный на Рис. 1.

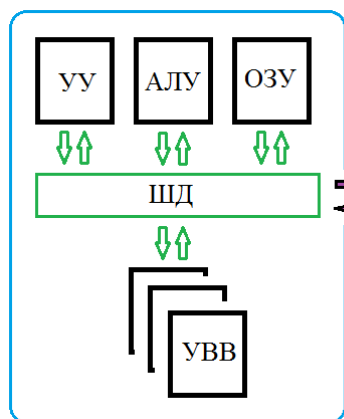


Рис. 1. Компьютер

УУ – управляющее устройство,  
АЛУ – арифметико-логическое устройство,  
ОЗУ – оперативно-запоминающее устройство,  
УВВ – устройства ввода/вывода,  
ШД – шина обмена данными.

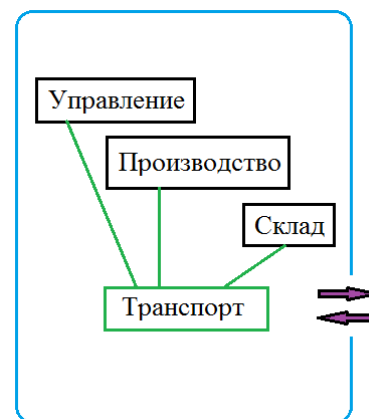


Рис. 2. Фабрика

#### 1.2. Программное обеспечение компьютера.

Операционная система, средства подготовки программ, специализированные системы хранения и обработки данных, средства визуализации, прикладные программы пользователей.

#### 1.3. Узкие места и проблемы использования.

Модель: компьютер – предприятие широкого профиля по оказанию информационно-вычислительных услуг (Рис. 2). В нем: АЛУ – производственный сектор, УУ – сектор оперативного управления, ОЗУ – склад, шина – транспортный сектор, операционная система – организационный сектор, компилятор – технологический сектор.

**Пиковая производительность компьютера** – суммарная производительность АЛУ.

**Реальная производительность компьютера** – производительность компьютера при выполнении конкретных задач.

**Эффективность работы компьютера** – отношение его реальной производительности к пиковой.

Узкие места:

- 1) состав, принцип работы и временные характеристики АЛУ
- 2) состав, размер и временные характеристики ОЗУ
- 3) структура и пропускная способность шины
- 4) структура и эффективность работы операционной системы
- 5) эффективность компиляторов

### 2. Методы повышения производительности обыкновенного компьютера.

- 1) усложнение и наращивание аппаратных средств
- 2) модернизация программного обеспечения
- 3) параллельная обработка данных внутри компьютера
- 4) многопроцессорные вычислительные системы, суперкомпьютеры
- 5) вычислительные сети компьютеров и суперкомпьютеров

### 3. Параллельная обработка данных (пример).

Завтрак джентльмена: газета (10), кофе (3), “хот-дог”(7), салат (5).

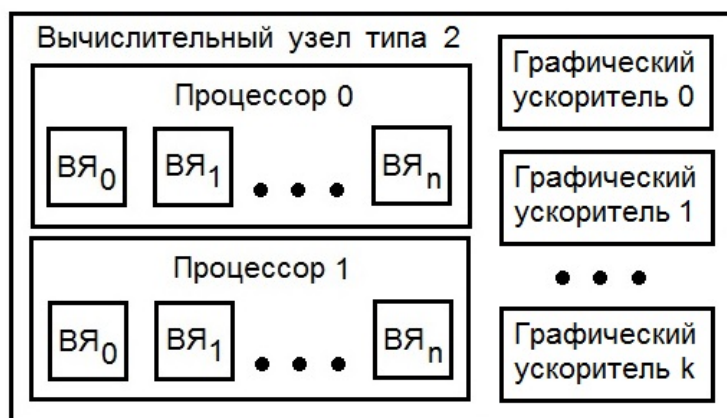
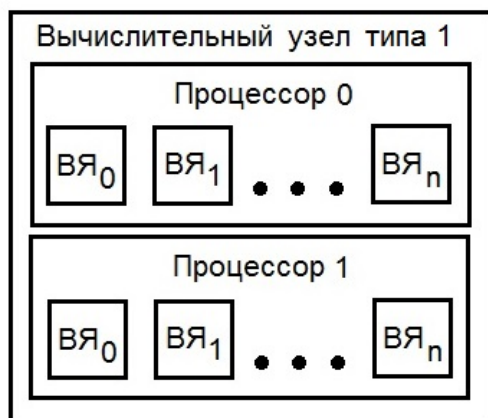
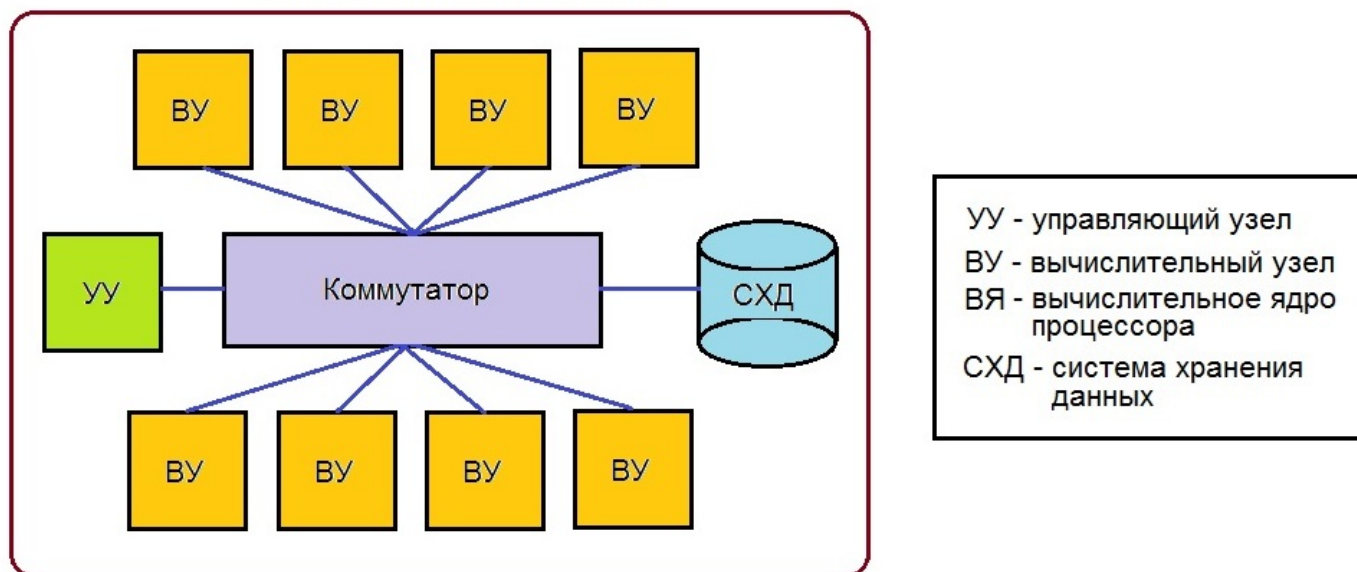
- 1) дж. – последовательное выполнение (10+3+5+7)
- 2) дж., жена – параллельное выполнение, высокая занятость (10+3, 7+5)
- 3) дж., жена, дочь – параллельное выполнение, средняя занятость (10, 3+7, 5)
- 4) дж., жена, дочь, сын – параллельное выполнение, низкая занятость (10, 3, 7, 5)

#### 4. Многопроцессорные вычислительные системы и их применение.

МВС – вычислительная система, имеющая более одного вычислительного устройства (процессора).

Типичный вариант конструкции МВС (вычислительного кластера, суперкомпьютера) показан на рис. 3:

Вычислительный кластер



Для чего применяются МВС:

- 1) Решение задач “большого вызова” (прогноз погоды на планете)
- 2) Решение задач реального времени (управление полетами и перевозками)
- 3) Сокращение времени решения задачи (моделирование технологических процессов)
- 4) Построение систем высокой надежности (моделирование процессов в ядерных реакторах)
- 5) Одновременное обслуживание многих потоков данных (система продажи авиабилетов)
- 6) Информационное обслуживание распределенных баз данных (параллельные поисковые системы)

#### 5. Проблемы использования МВС.

Проблемы использования МВС напрямую связаны со следующими узкими местами:

- 1) архитектура и производительность узлов МВС
- 2) структура и пропускная способность межпроцессорных коммуникаций
- 3) эффективность работы операционной системы МВС
- 4) эффективность средств разработки и отладки параллельных программ
- 5) эффективность параллельных алгоритмов