

# Основные типы архитектур

ОП.03 Архитектура аппаратных средств

# Вычислительная система

Под **вычислительной системой (ВС)** будем понимать совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессоров или ЭВМ, периферийного оборудования и программного обеспечения, предназначенную для сбора, хранения, обработки и распределения информации.

**Структура ВС** — это совокупность комплексируемых элементов и их связей. В качестве элементов ВС выступают отдельные ЭВМ и процессоры.

**По назначению вычислительные системы** делят на универсальные и специализированные.

**По типу вычислительные системы** можно разделить на многомашинные и многопроцессорные ВС.

# Классификация Флинна

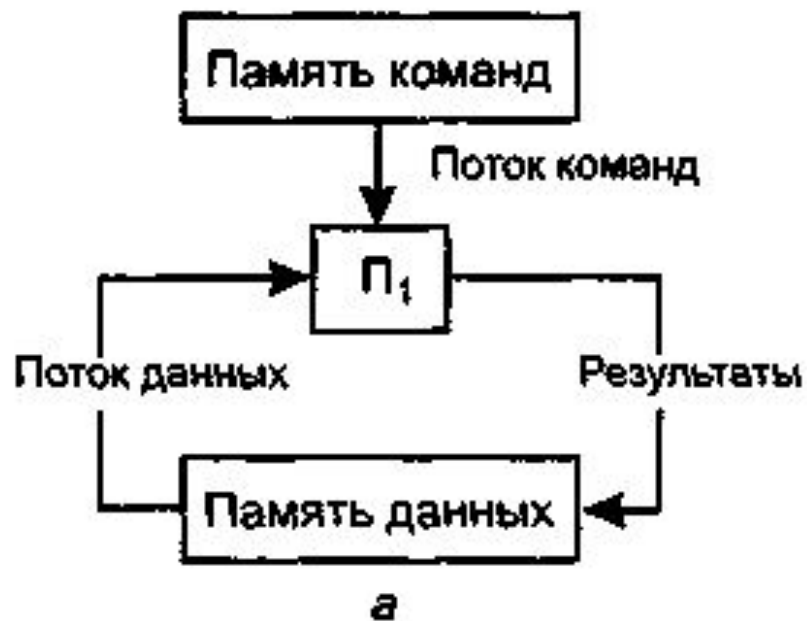
Самой ранней и наиболее известной является классификация архитектур вычислительных систем, предложенная в 1966 году М. Флинном.

Классификация базируется на понятии **потока**, под которым понимается **последовательность элементов, команд или данных, обрабатываемая процессором**. На основе числа потоков команд и потоков данных Флинн выделяет четыре класса архитектур: SISD, MISD, SIMD, MIMD.

## Классификация Флинна

| Поток данных  | Поток команд  |   |
|---------------|---|---|
|               | Одиночный   | Множественный   |
| Одиночный     | <b>SISD</b> - Single Instruction stream / Single Data stream (Одиночный поток Команд и Одиночный поток Данных - ОКОД)       | <b>MISD</b> - Multiple Instruction stream / Single Data stream (Множественный поток Команд и Одиночный поток Данных - МКОД)       |
| Множественный | <b>SIMD</b> - Single Instruction stream / Multiple Data stream (Одиночный поток Команд и Множественный поток Данных - ОКМД) | <b>MIMD</b> - Multiple Instruction stream / Multiple Data stream (Множественный поток Команд и Множественный поток Данных - МКМД) |

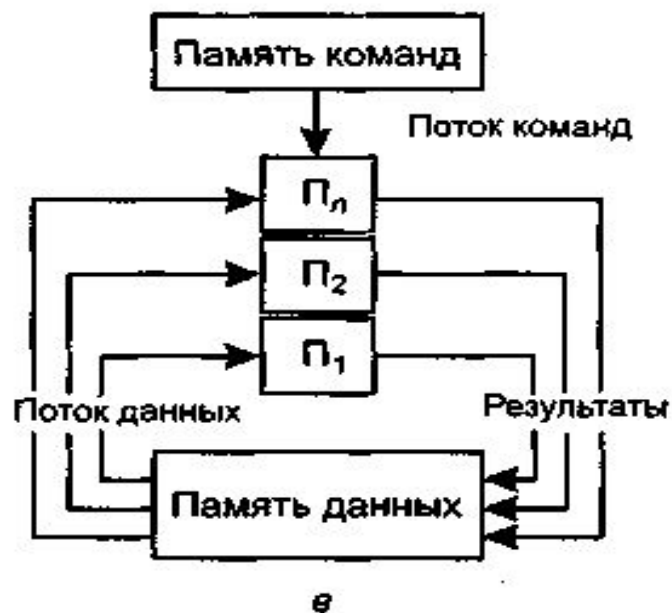
**ОКОД (SISD)**- одиночный поток команд - одиночный поток данных охватывает все однопроцессорные и одномашинные варианты систем, т. е. ВС с одним вычислителем.



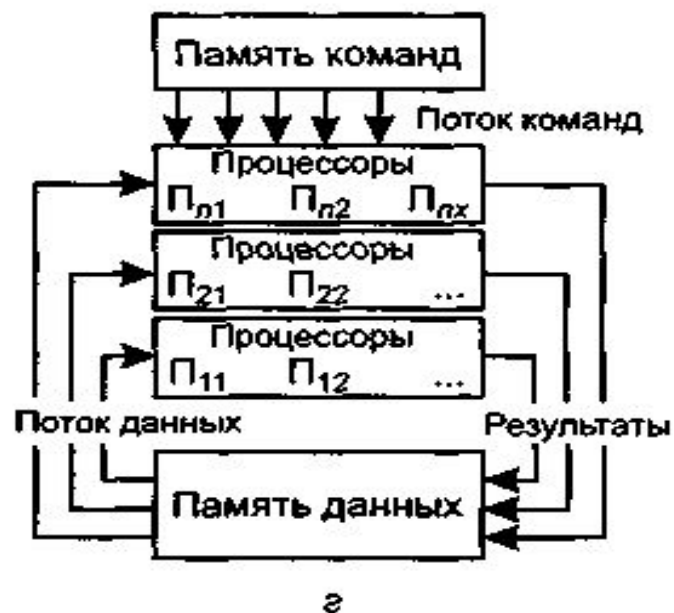
**МКОД (MISD)** — множественный поток команд — одиночный поток данных, предполагает построение своеобразного процессорного конвейера, в котором результаты обработки передаются от одного процессора к другому по цепочке.



**ОКМД (SIMD)** — одиночный поток команд множественный поток данных, предполагает создание структур векторной или матричной обработки.

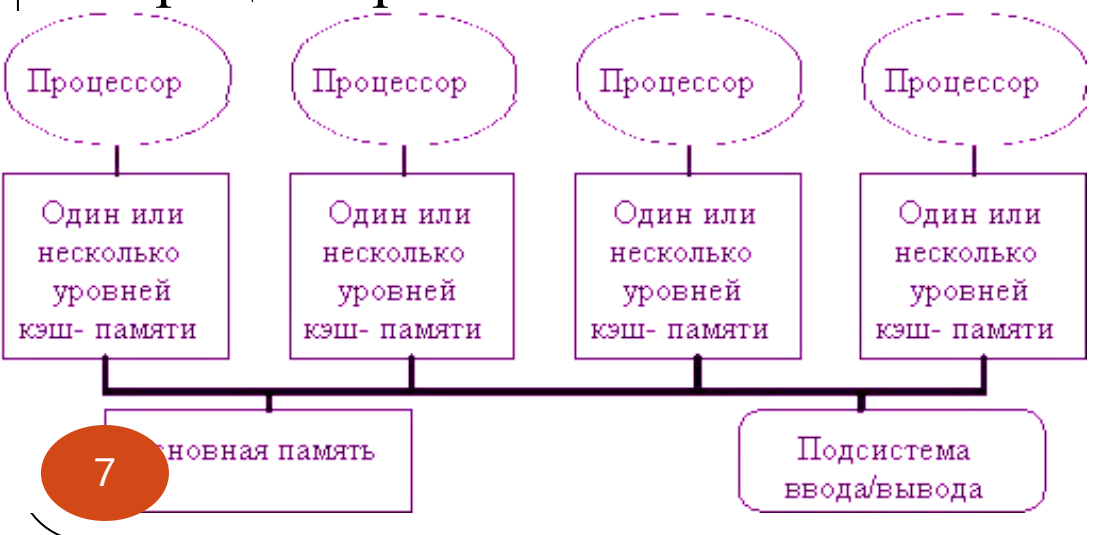


**МКМД (MIMD)** — множественный поток команд — множественный поток данных, предполагает, что все процессоры системы работают по своим программам с собственным потоком команд.



# Примеры архитектур вычислительных систем

Симметричная мультипроцессорная система - symmetric multiprocessing (SMP) – это многопроцессорная компьютерная система, все процессоры которой равноправны и используют одну и ту же копию ОС. Операционная система при этом может выполняться на любом процессоре. Асимметричная мультипроцессорная система - asymmetric multiprocessing (AMP) – это многопроцессорная компьютерная система, в которой процессоры специализированы по своим функциям. Каждому процессору дается специфическое задание; главный процессор планирует работу подчиненных процессоров .



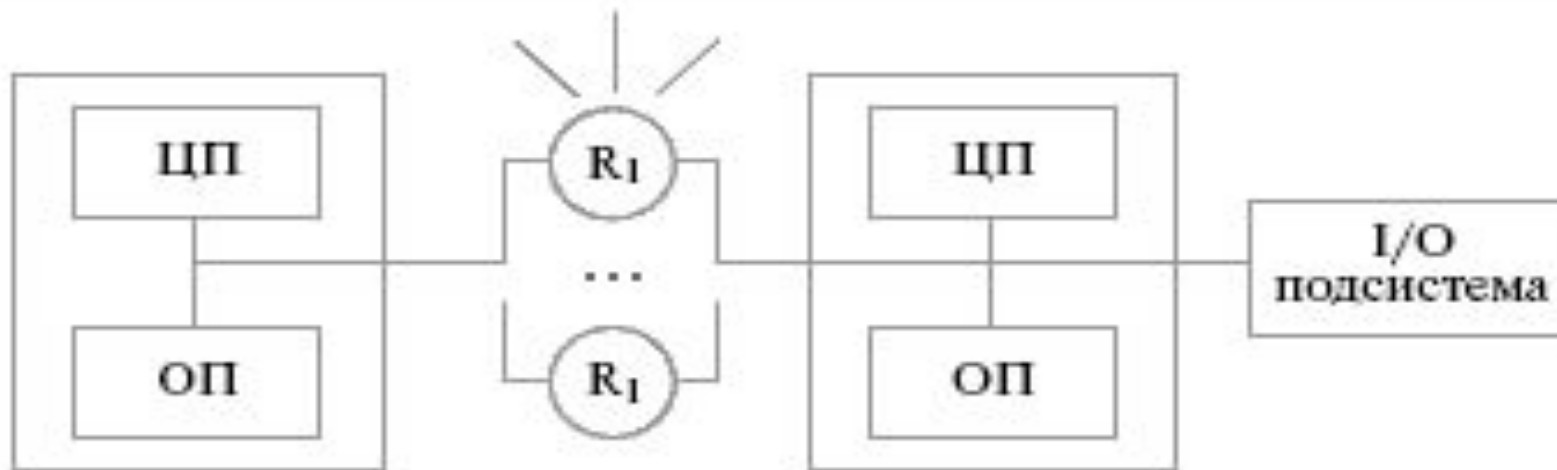
## Архитектура SMP



- + Высокая скорость межпроцессорного обмена.
- Плохая масштабируемость.
- + Простота и дешевизна разработки ПО.

# Массивно-параллельная архитектура.

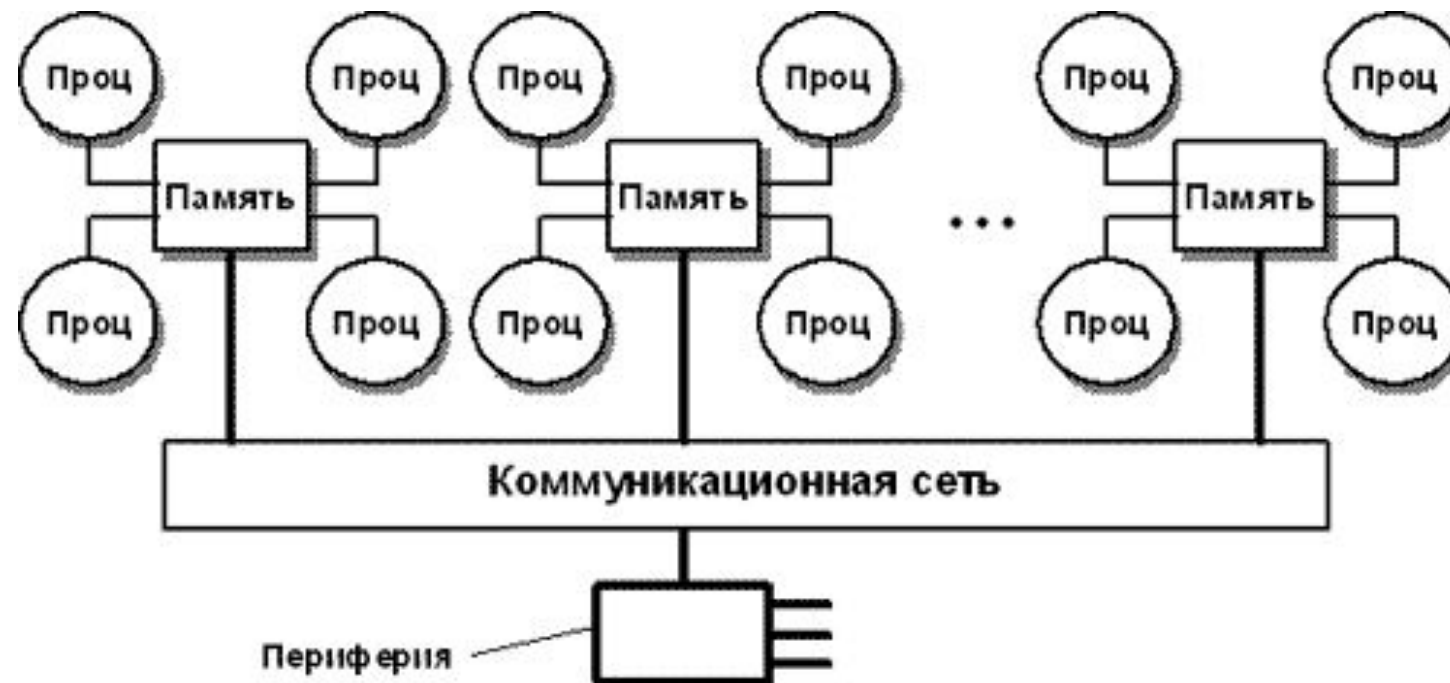
MPP (massive parallel processing) – **массивно-параллельная архитектура**. Главная особенность такой архитектуры состоит в том, что память физически разделена.





# Гибридная архитектура (пита)

Главная особенность такой архитектуры - неоднородный доступ к памяти. Гибридная архитектура воплощает в себе удобства систем с общей памятью и относительную дешевизну систем с отдельной памятью.

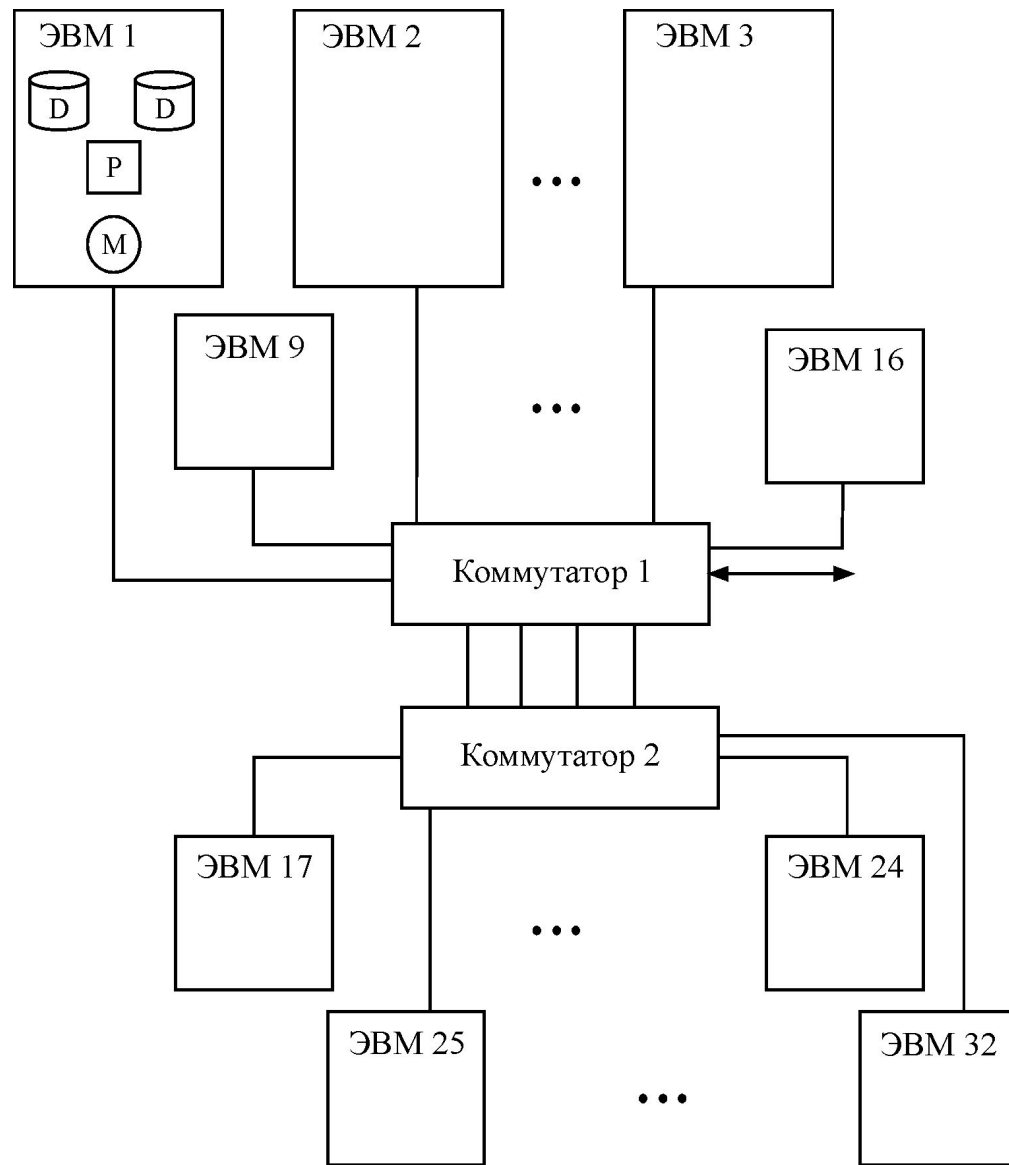


# Параллельная архитектура с векторными процессорами

**Pvp (Parallel Vector Process)** – параллельная архитектура с векторными процессорами. Основным признаком PVP-систем является наличие специальных векторно-конвейерных процессоров, в которых предусмотрены команды однотипной обработки векторов независимых данных, эффективно выполняющиеся на конвейерных функциональных устройствах.

# Кластерная архитектура

Кластерная архитектура является одним из способов создания аппаратно объединенного массива параллельно функционирующих ЭВМ. Данный способ организации ЭВМ позволяет создавать отказоустойчивые системы высокой готовности. Кластер представляет собой блок из  $N$  машин, соединенных средствами локальной сети и специальными шинами,  $N$  копий используемой операционной системы и общую внешнюю память. Кластер для ОС и прикладных программ представляется единым целым.



Логическая организация кластера