

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	SISD - Single Instruction stream / Single Data stream (Одиночный поток Команд и Одиночный поток Данных - ОКОД)	MISD - Multiple Instruction stream / Single Data stream (Множественный поток Команд и Одиночный поток Данных - МКОД)
Множественный	SIMD - Single Instruction stream / Multiple Data stream (Одиночный поток Команд и Множественный поток Данных - ОКМД)	MIMD - Multiple Instruction stream / Multiple Data stream (Множественный поток Команд и Множественный поток Данных - МКМД)

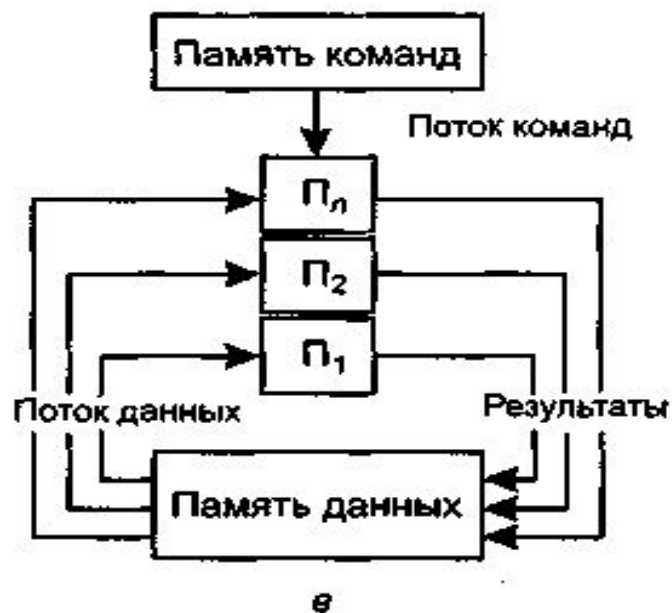
ОКОД (SISD)- одиночный поток команд - одиночный поток данных охватывает все однопроцессорные и одномашинные варианты систем, т. е. ВС с одним вычислителем.



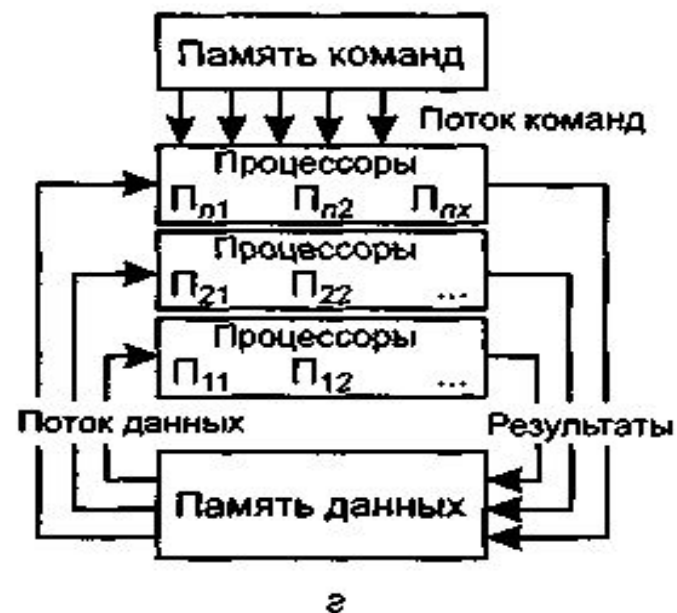
МКОД (MISD) — множественный поток команд — одиночный поток данных, предполагает построение своеобразного процессорного конвейера, в котором результаты обработки передаются от одного процессора к другому по цепочке.



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

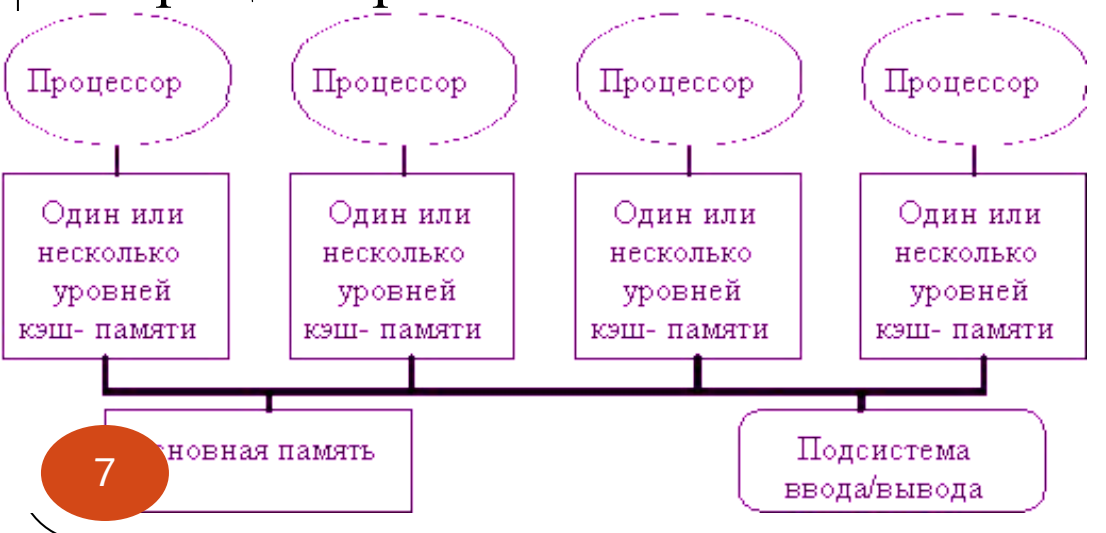


МКМД (MIMD) — множественный поток команд — множественный поток данных, предполагает, что все процессоры системы работают по своим программам с собственным потоком команд.

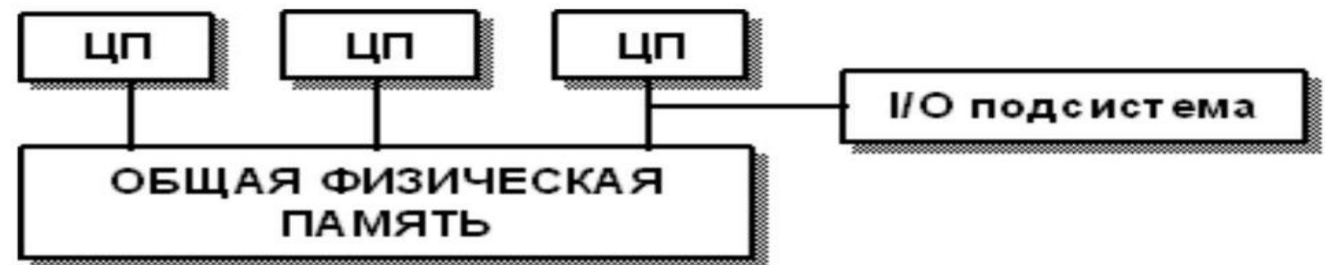


Примеры архитектур вычислительных систем

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 .



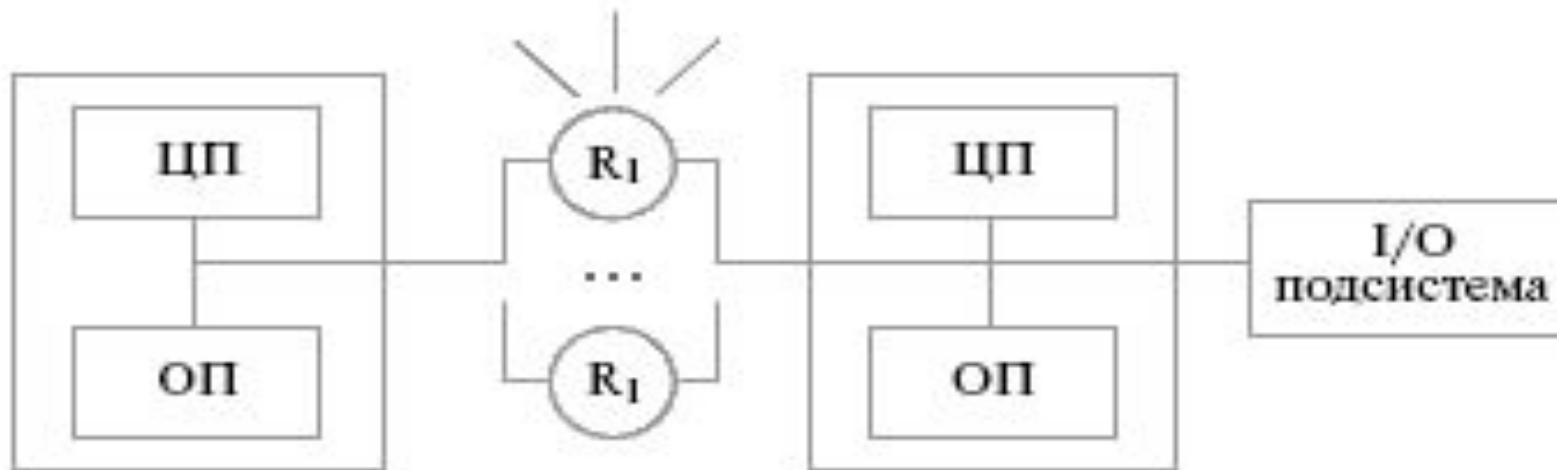
Архитектура SMP



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

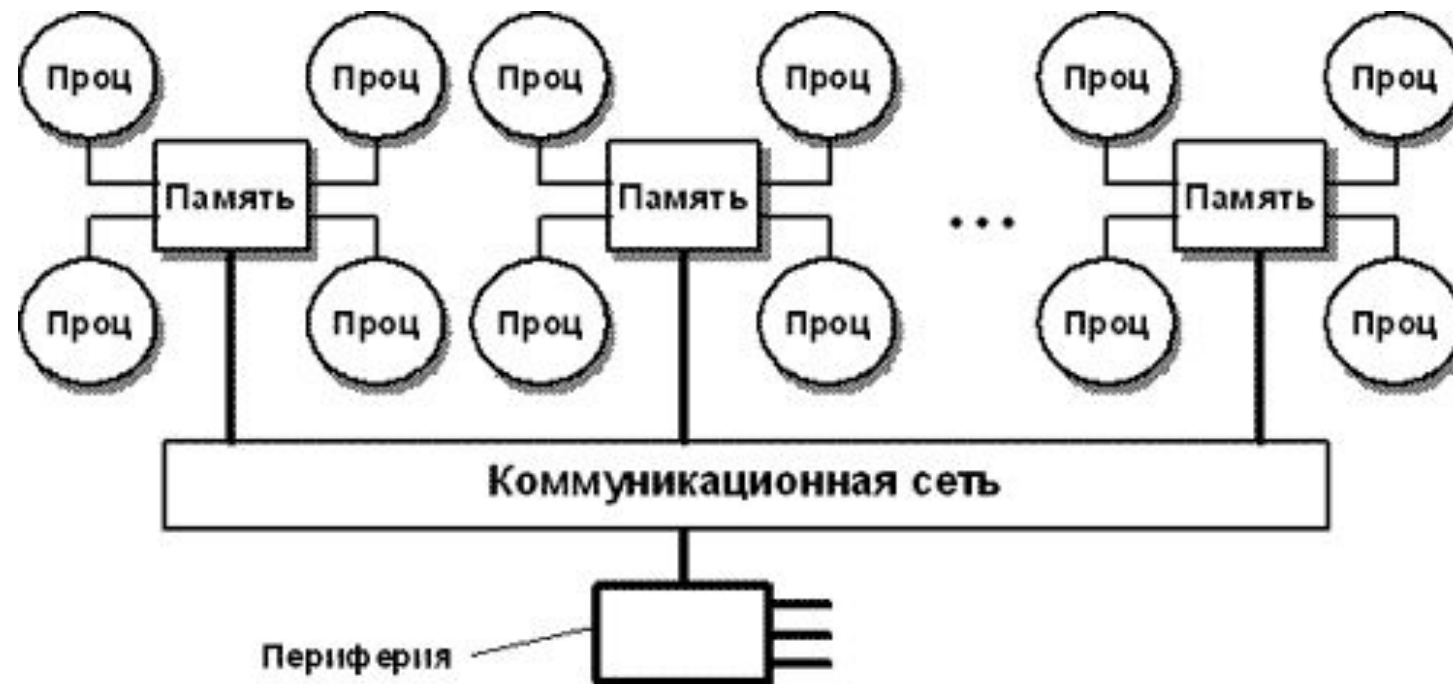
Массивно-параллельная архитектура.

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.

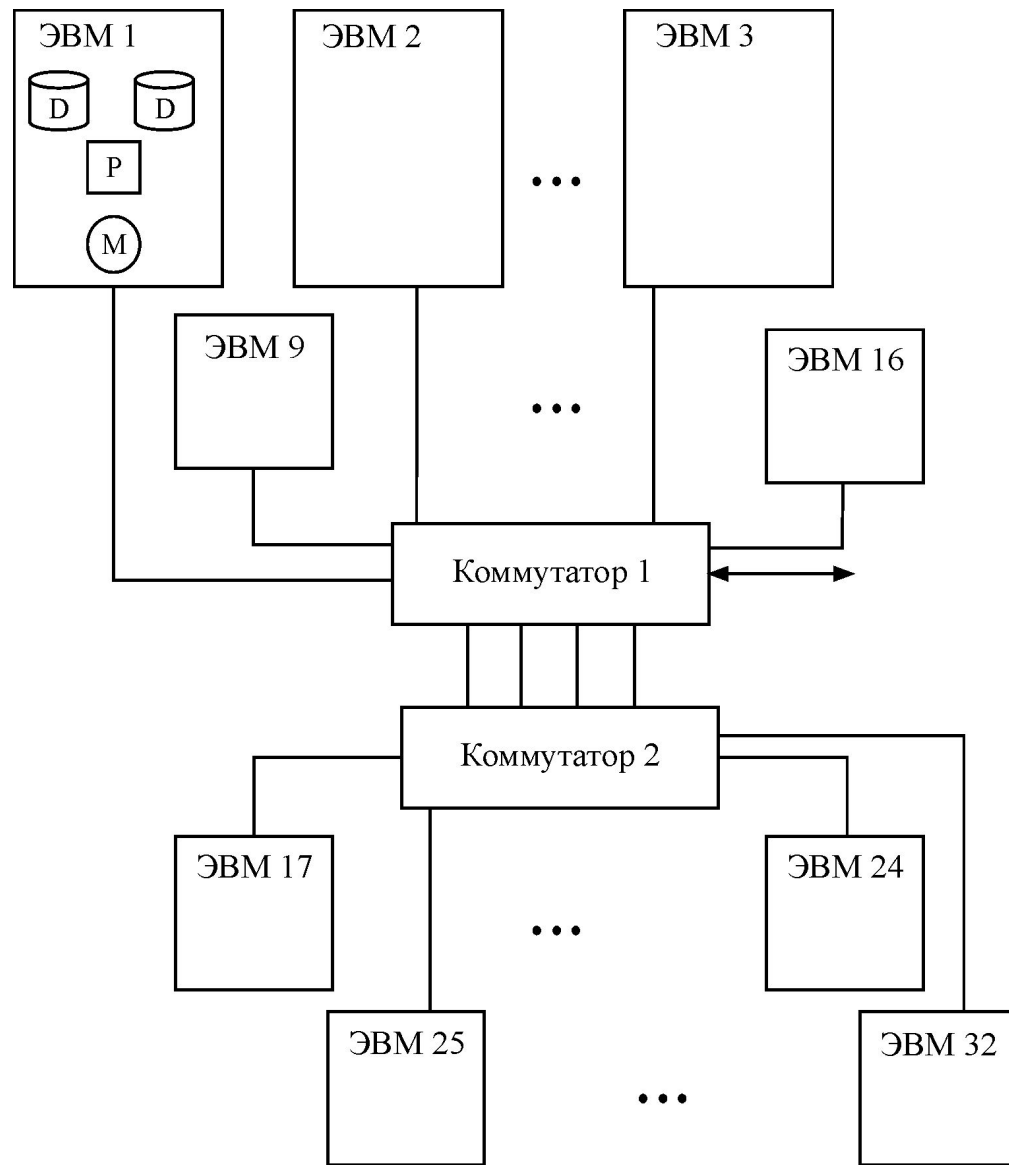


Параллельная архитектура с векторными процессорами

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