

ЭВМ И ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

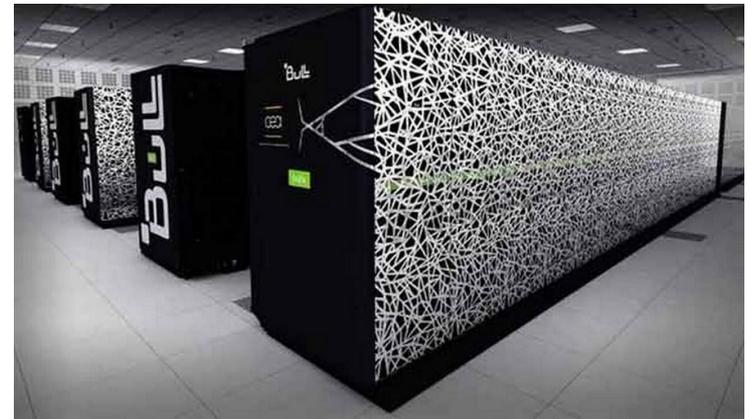
Лекция 1

Этапы развития ВТ

Концепция машины с хранимой
в памяти программой

Архитектура системы команд

Тогузов С.А.



Чебоксары 2019

Список рекомендуемых источников

- Дэвид М. Харрис и Сара Л. Харрис. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера, второе издание, Издательство Morgan Kaufman © English Edition 2013, электронная книга с русским переводом 2015 г., 1676 с.
- Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. 6-е изд. СПб.: Питер, 2014.
- Паттерсон Д., Хеннеси Дж. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем. 4-е изд. СПб.: Питер, 2012.
- Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем. 2-е изд. СПб.: Питер, 2011.
- Жмакин А.П. Архитектура ЭВМ. 2-е изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2010.

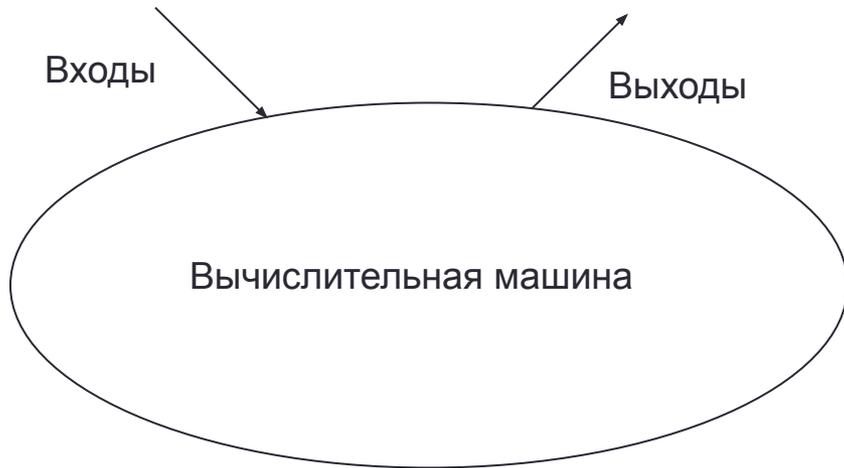
Дисциплина «Вычислительные машины, системы и сети» охватывает изучение

следующих вопросов:

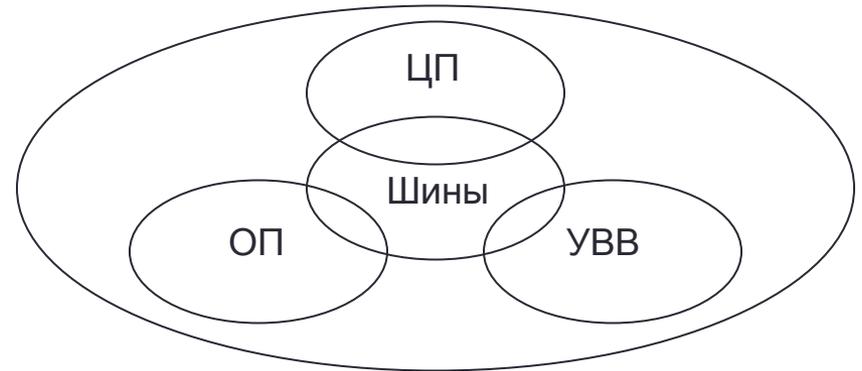
- основные характеристики, области применения ЭВМ различных классов;
- функциональная и структурная организация процессора;
- организация памяти ЭВМ;
- основные стадии выполнения команды;
- организация прерываний в ЭВМ;
- организация ввода-вывода;
- периферийные устройства;
- архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов;
- параллельные системы;
- понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах.

- ***Вычислительная машина (ВМ)*** – это комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации подготовки и решения задач пользователей.
- ***Вычислительная система (ВС)*** – это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессоров или вычислительных машин, периферийного оборудования и программного обеспечения, предназначенную для подготовки и решения задач пользователей.
- ***Под архитектурой вычислительной машины*** обычно понимается логическое построение ВМ, то есть то, какой машина представляется программисту. Впервые термин «архитектура вычислительной машины» (computer architecture) был употреблен фирмой ИВМ при разработке машин семейства ИВМ 360 для описания тех средств, которыми может пользоваться программист, составляя программу на уровне машинных команд.

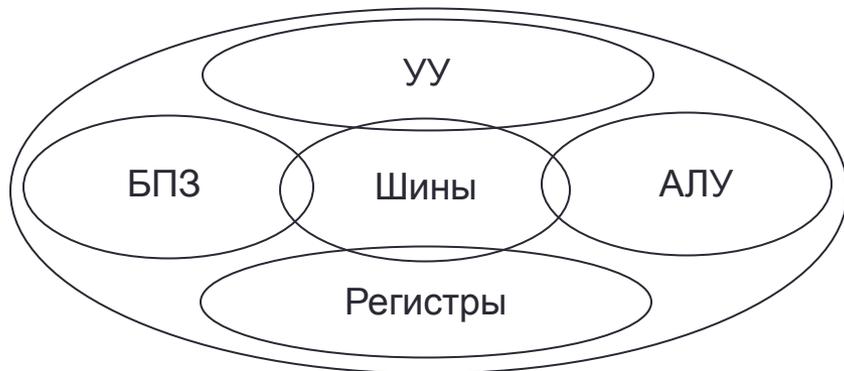
Уровни детализации ВМ



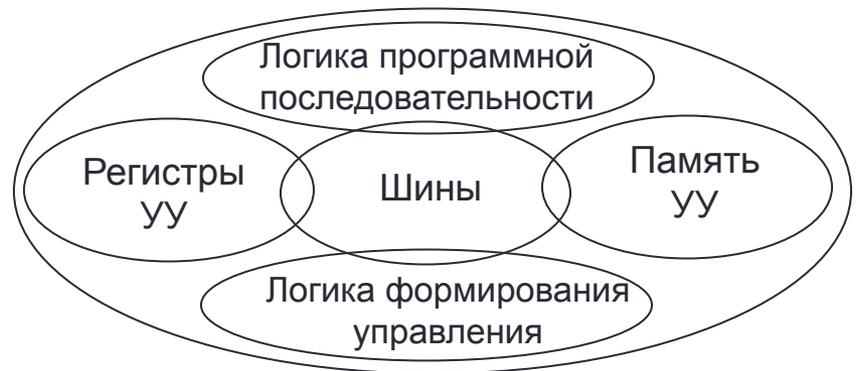
а



б



в



г

Этапы развития ВТ

- донеймановского период;
- ВМ и ВС с фон-неймановской архитектурой;
- постнеймановской.

Поколения вычислительных машин

- Нулевое поколение (1492–1945)
- Первое поколение (1937–1953)
- Второе поколение (1954–1962)
- Третье поколение (1963–1972)
- Четвертое поколение (1972–1984)
- Пятое поколение (1984–1990)
- Шестое поколение (1990–)

Концепция машины с хранимой в памяти программой

ВМ, где определенным образом закодированные команды программы хранятся в памяти, известна под названием **вычислительной машины с хранимой в памяти программой**. Идея принадлежит создателям вычислителя ENIAC Эккерт, Мочли и фон Нейману. Сущность фон-неймановской концепции вычислительной машины можно свести к четырем принципам:

- двоичного кодирования;
- программного управления;
- однородности памяти;
- адресности.

Принцип двоичного кодирования

Согласно этому принципу, вся информация, как данные, так и команды, кодируются двоичными цифрами 0 и 1. Каждый тип информации представляется двоичной последовательностью и имеет свой *формат*. Последовательность битов в формате, имеющая определенный смысл, называется *полем*. В числовой информации обычно выделяют *поле знака* и *поле значащих разрядов*. В формате команды можно выделить два поля: *поле кода операции* (КОп) и *поле адресов* (адресную часть – АЧ).

Код операции (КОп)	Адресная часть (АЧ)
--------------------	---------------------

Принцип программного управления

Все вычисления, предусмотренные алгоритмом решения задачи, должны быть представлены в виде *программы*, состоящей из последовательности управляющих слов – *команд*. Каждая команда предписывает некоторую операцию из набора операций, реализуемых вычислительной машиной. Команды программы хранятся в последовательных ячейках памяти вычислительной машины и выполняются *в естественной последовательности*, то есть в порядке их положения в программе.

Принцип однородности памяти

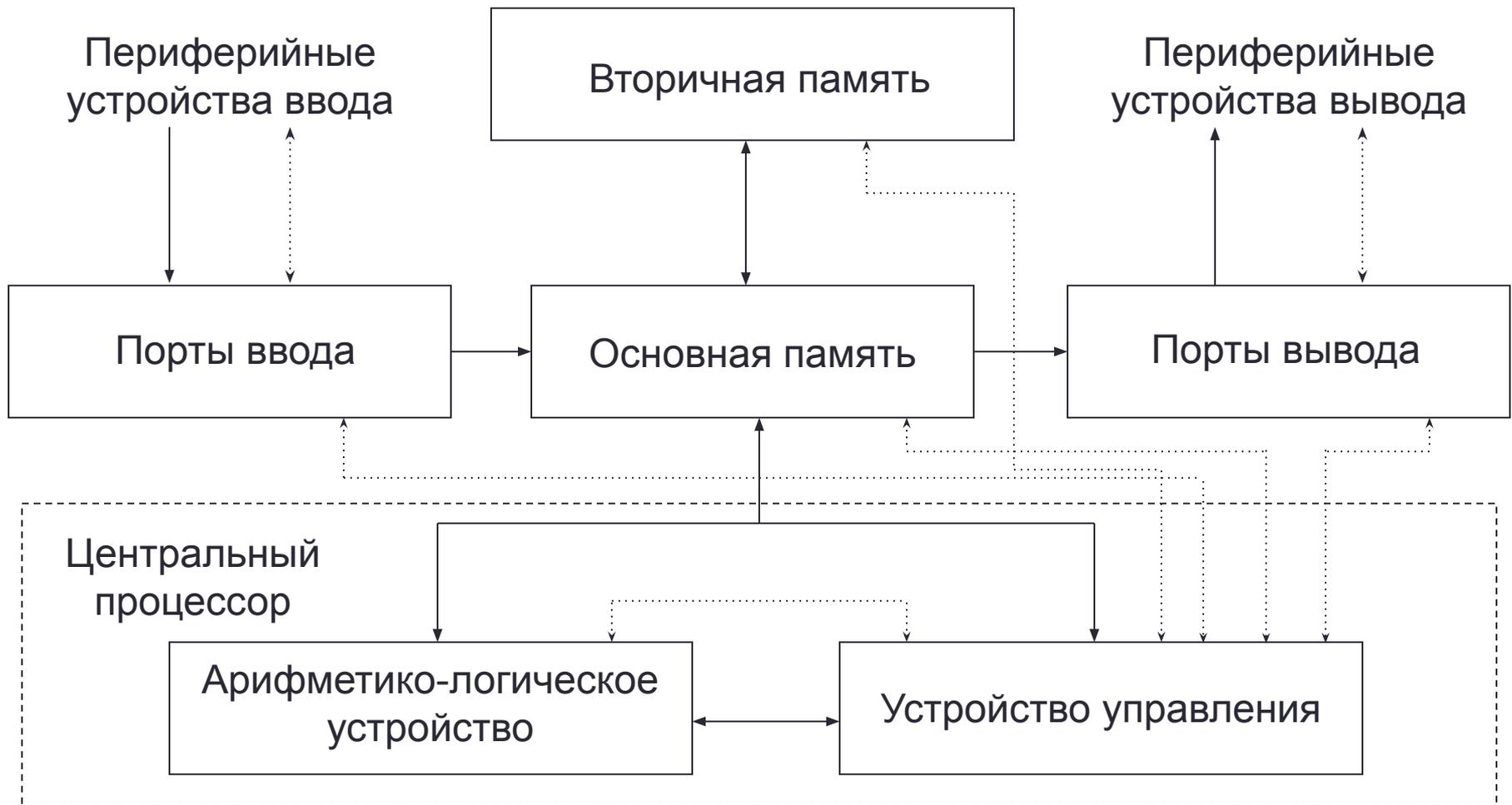
Команды и данные хранятся в одной и той же памяти и внешне в памяти неразличимы. Распознать их можно только по способу использования (*принстонская архитектура*).

В Гарвардском университете предложили иную модель, в которой ВМ имела отдельную память команд и отдельную память данных. Этот вид архитектуры называют *гарвардской архитектурой*.

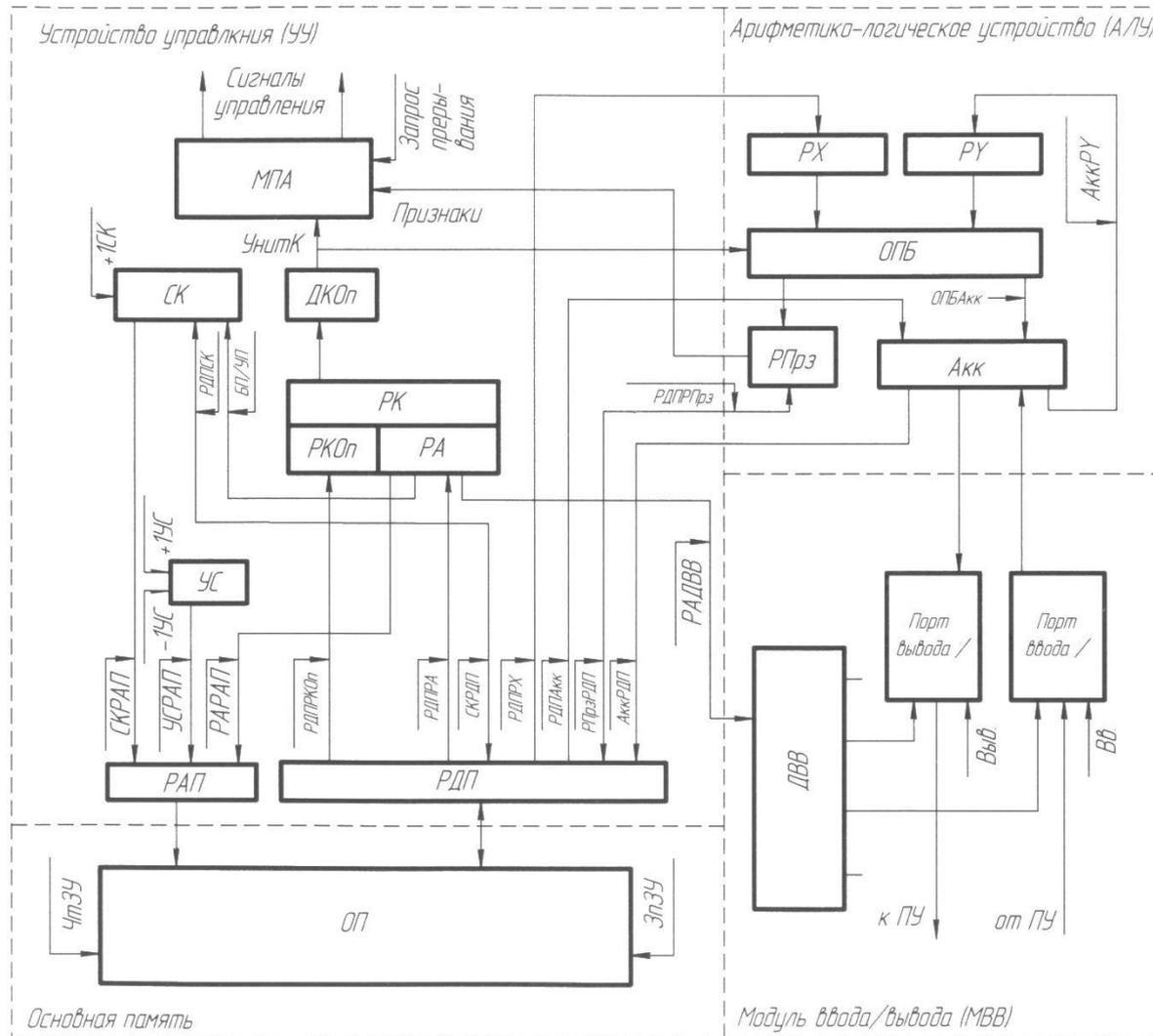
Принцип адресности

Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек, причем процессору в произвольный момент доступна любая ячейка. Двоичные коды команд и данных разделяются на единицы информации, называемые *словами*, и хранятся в ячейках памяти, а для доступа к ним используются номера соответствующих ячеек – *адреса*.

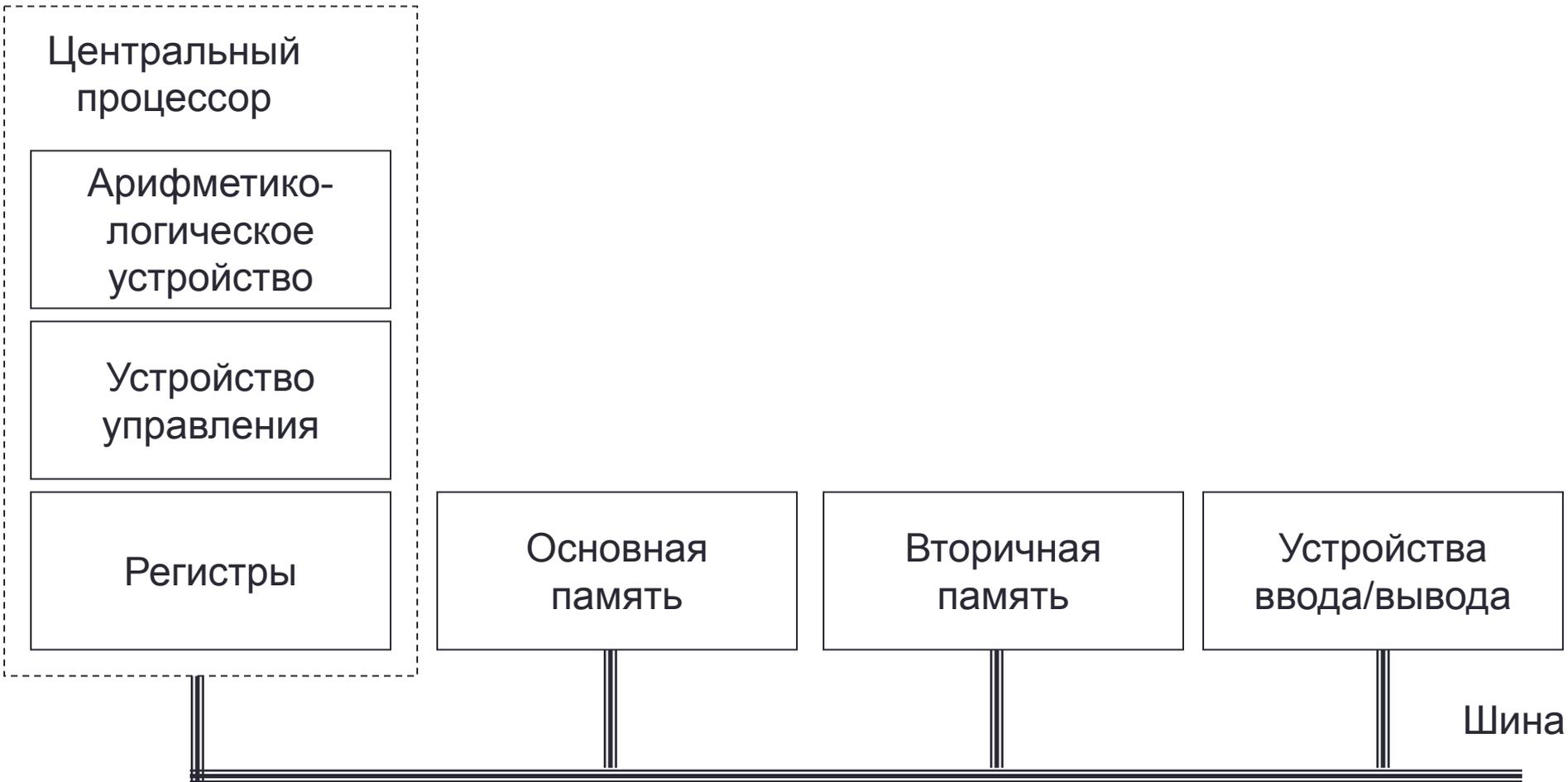
Структура фон-неймановской вычислительной машины



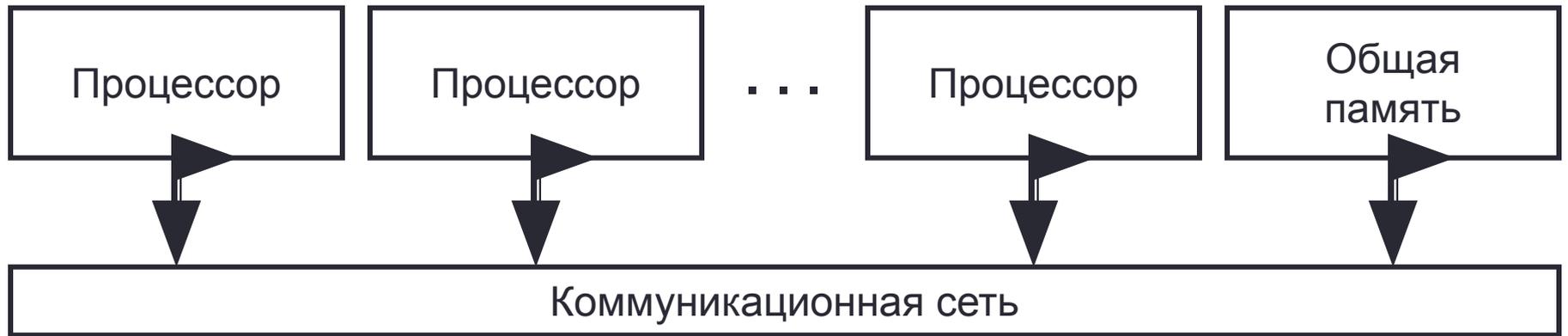
Структура фон-неймановской вычислительной машины



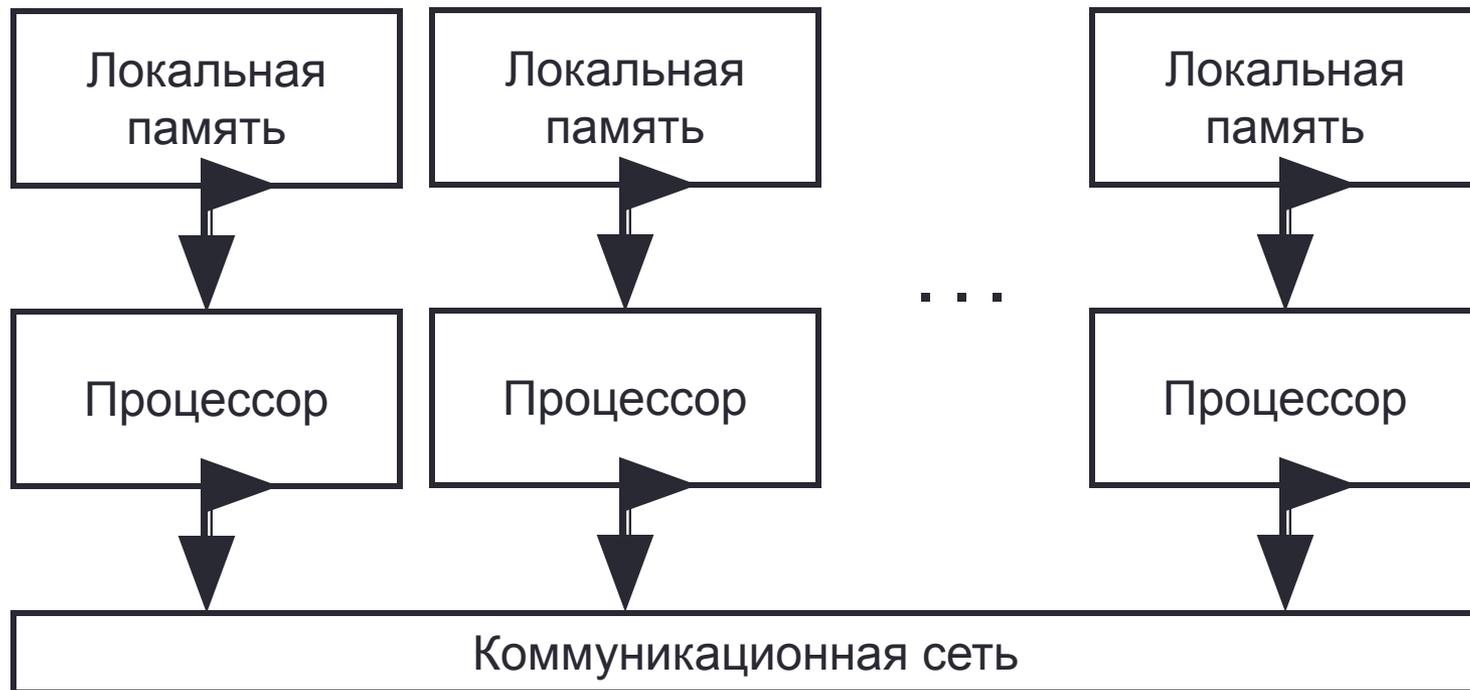
Структура вычислительной машины на базе общей шины



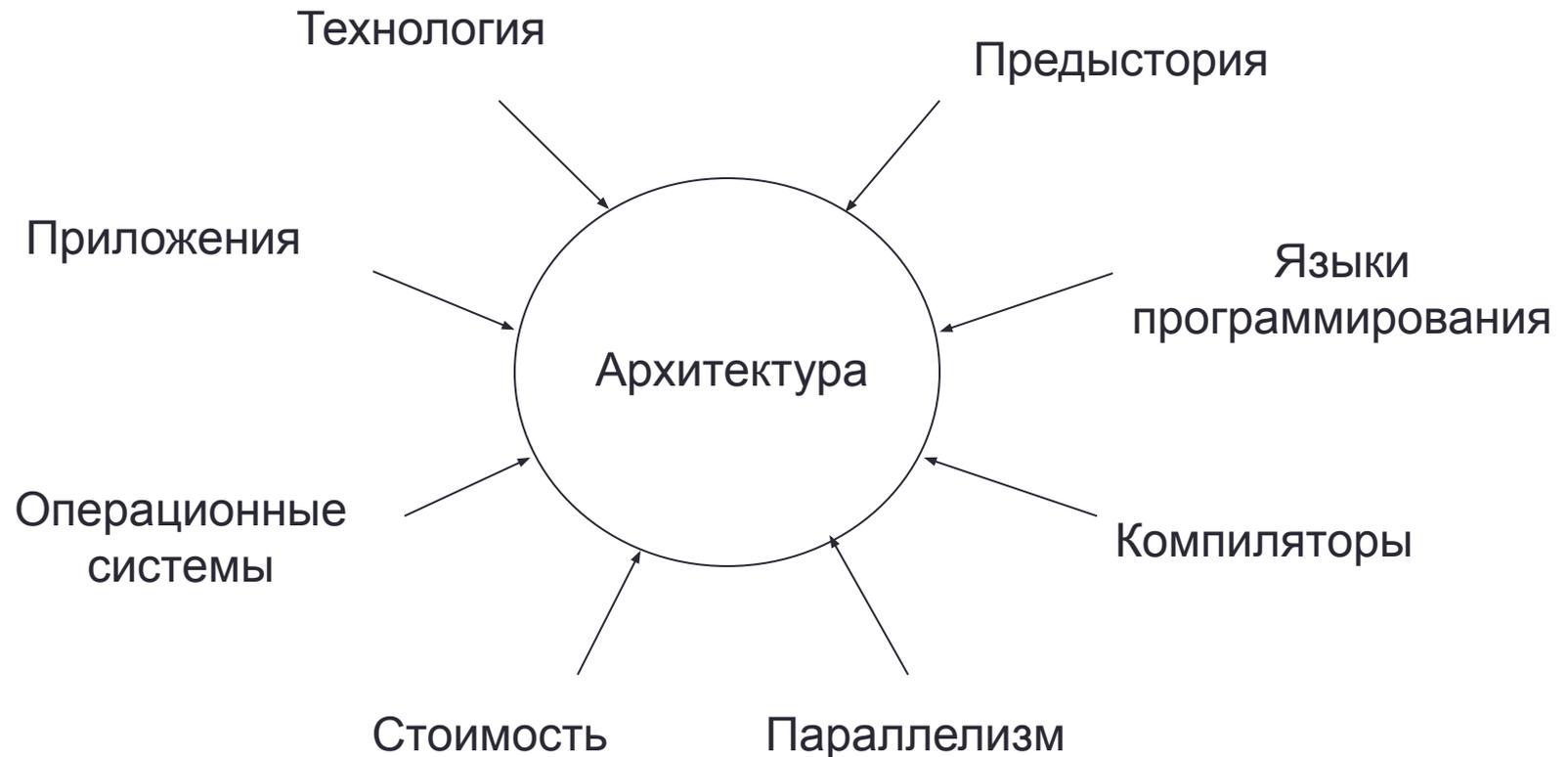
Структура вычислительной системы с общей памятью



Структура распределенной вычислительной системы



Факторы, определяющие развитие архитектуры вычислительных систем

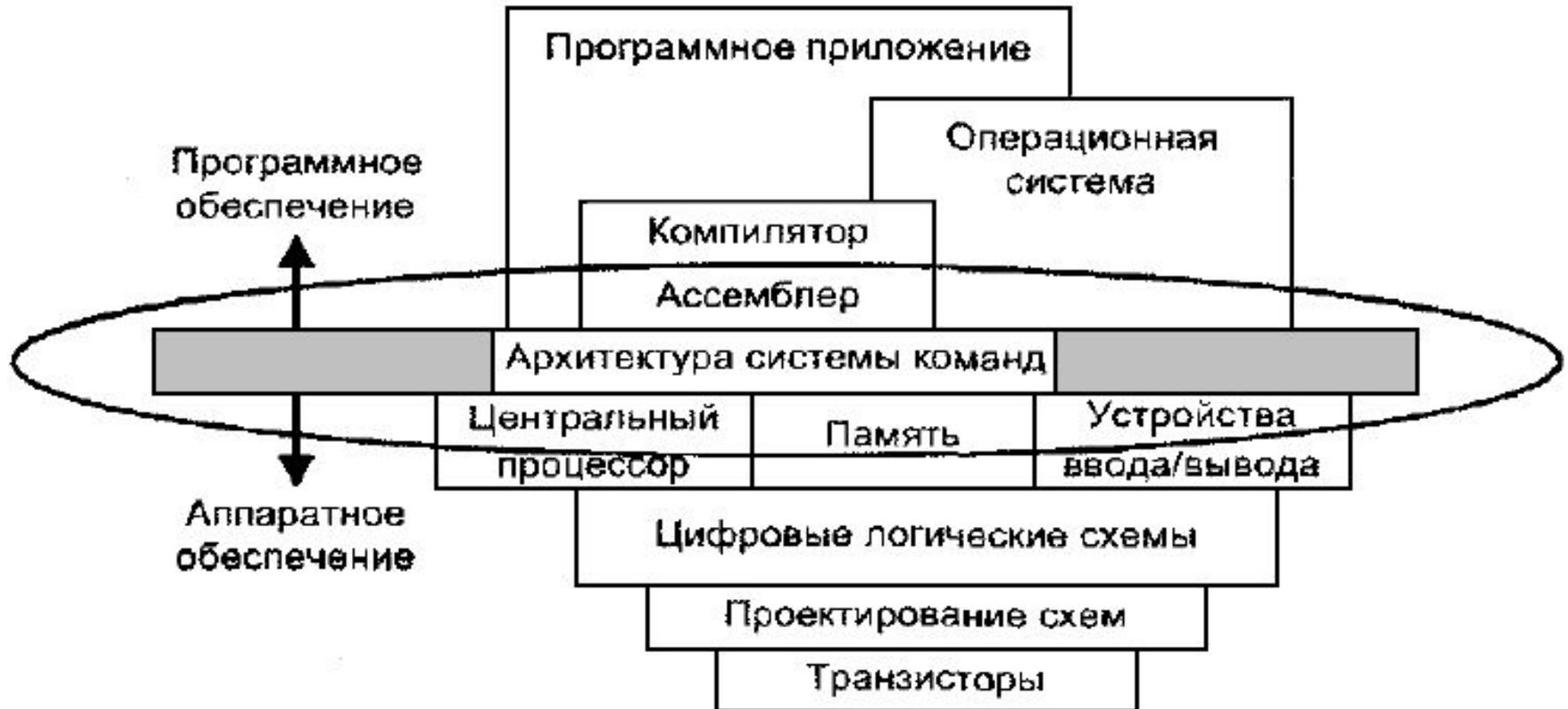


Архитектура системы команд

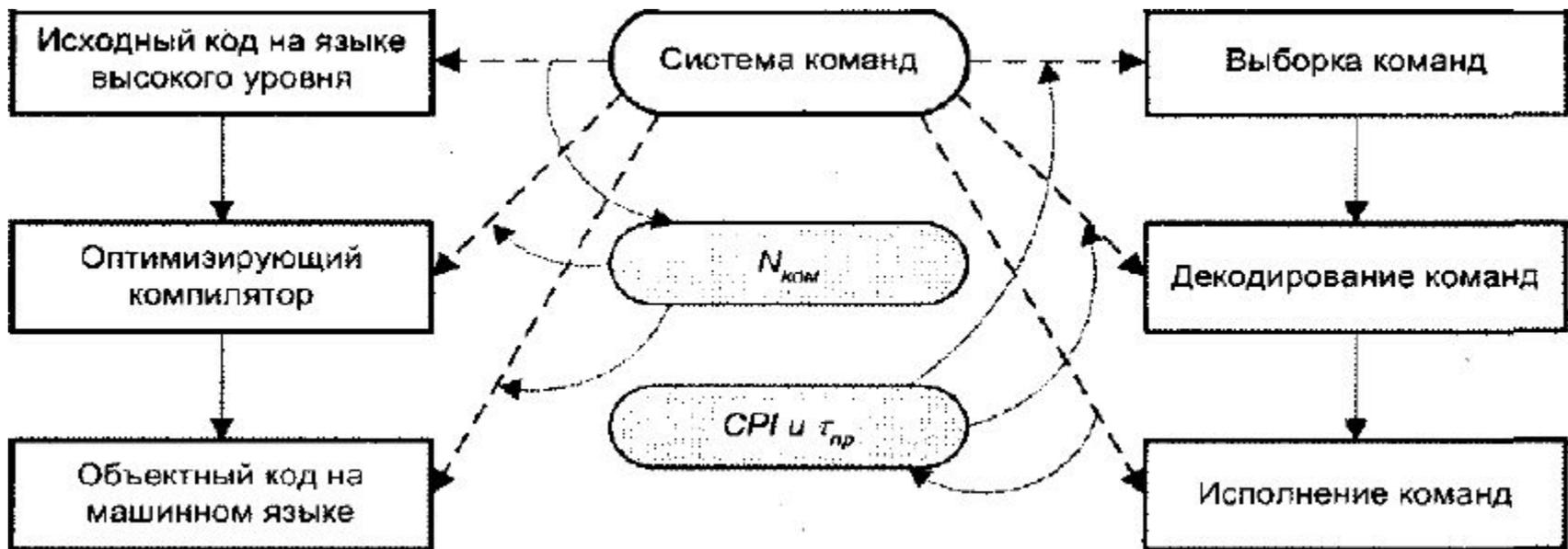
Системой команд вычислительной машины называют полный перечень команд, которые способна выполнять данная ВМ.

Под *архитектурой системы команд* (АСК) принято определять те средства вычислительной машины, которые видны и доступны программисту. АСК можно рассматривать как линию согласования нужд разработчиков программного обеспечения с возможностями создателей аппаратуры вычислительной машины.

Архитектура системы команд как интерфейс между программным и аппаратным обеспечением



Взаимосвязь между системой команд и факторами



Хронология развития архитектур системы команд



Сравнительная оценка CISC-, RISC- и VLIW-архитектур

Характеристика	CISC	RISC	VLIW
Длина команды	Варьируется	Единая	Единая
Расположение полей в команде	Варьируется	Неизменное	Неизменное
Количество регистров	Несколько (часто специализированных)	Много регистров общего назначения	Много регистров общего назначения
Доступ к памяти	Может выполняться как часть команд различных типов	Выполняется только специальными командами	Выполняется только специальными командами