

Лекции по Операционным системам

Сверстал: Кузякин Никита Александрович

По лекциям ИТМО

Плейлист с лекциями — [тут](#)

СОДЕРЖАНИЕ

1	Архитектура компьютерных систем	3
2	Обзор элементов компьютерных систем	6
2.1	Процессор	6
3	Полезные утилиты	8

1 Архитектура компьютерных систем

Первоначальными двумя архитектурами компьютерных систем являются Гарвардская и Неймановская архитектуры.

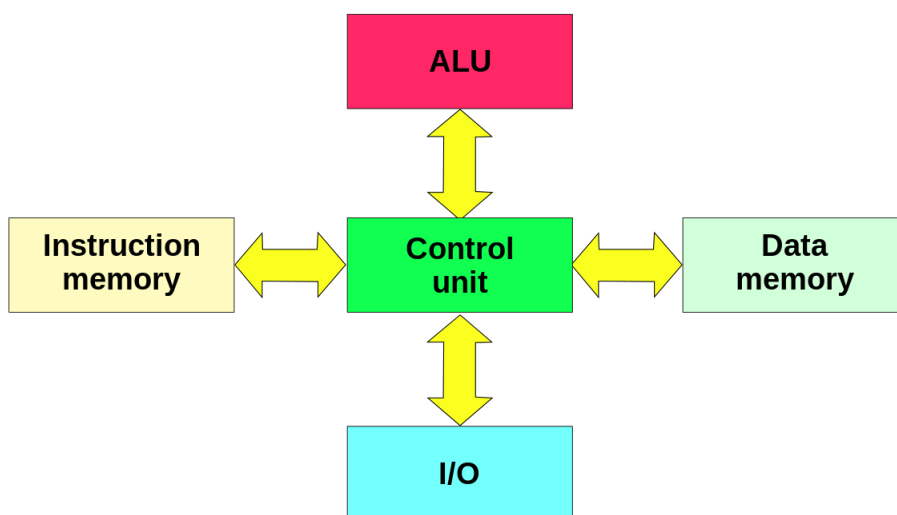
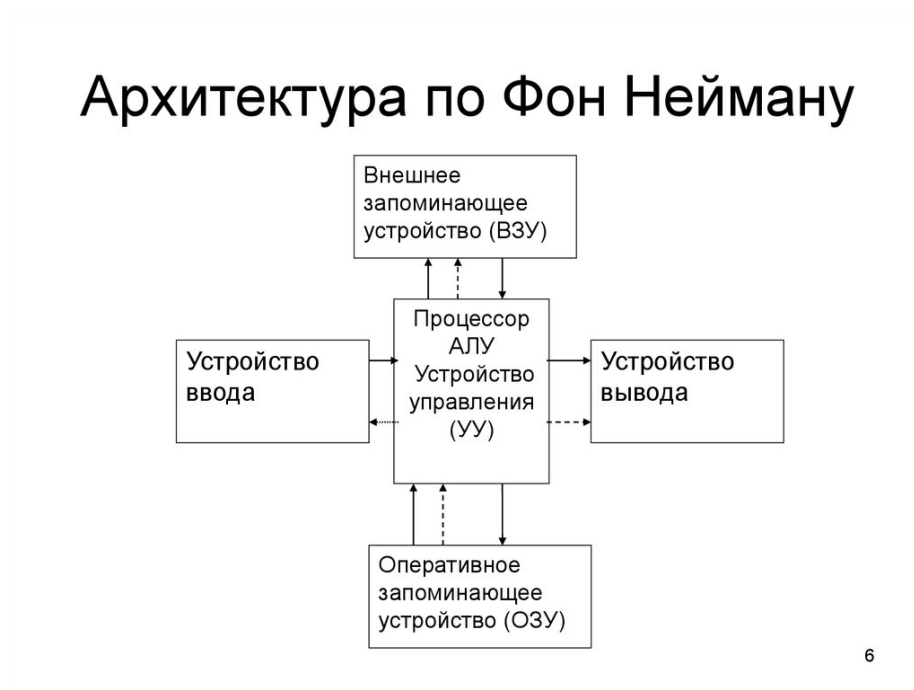


Рисунок 1 – Гарвардская архитектура ЭВМ

Любая вычислительная машины состоит из управляющего устройства (организует вычисления) и арифметико - логического устройства (производит вычисление арифметических операций), а также различных видов памяти.

В архитектуре фон Неймана предполагается, что есть единое управляющее устройство, память при этом общая (и данная, и программа в одно блоке).

Принципы архитектуры фон Неймана:

- Принцип однородности памяти — команды и данные хранятся в одной и той же памяти (внешне неразличимы).
- Принцип адресности — память состоит из пронумерованных ячеек, процессору доступна любая ячейка.
- Принцип программного управления — вычисления представлены в виде программы, состоящей из последовательности команд.
- Принцип двоичного кодирования — вся информация, как данные, так и команды, кодируются двоичными цифрами 0 и 1.

UMA / NUMA

В архитектуре **UUMA** подразумевается, что все устройства являются одноранговыми. Те у любого устройства в системе равные права на доступ к памяти и системные характеристики обращения к ней.

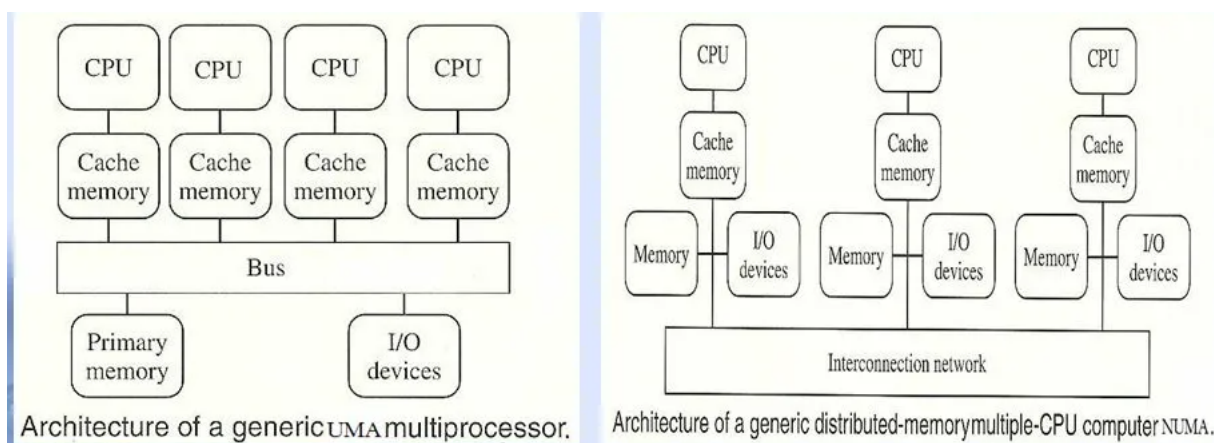


Рисунок 2 – Гарвардская архитектура ЭВМ

Минусом данной архитектуры является, то что тяжело организовать доступ к памяти для большого числа процессоров.

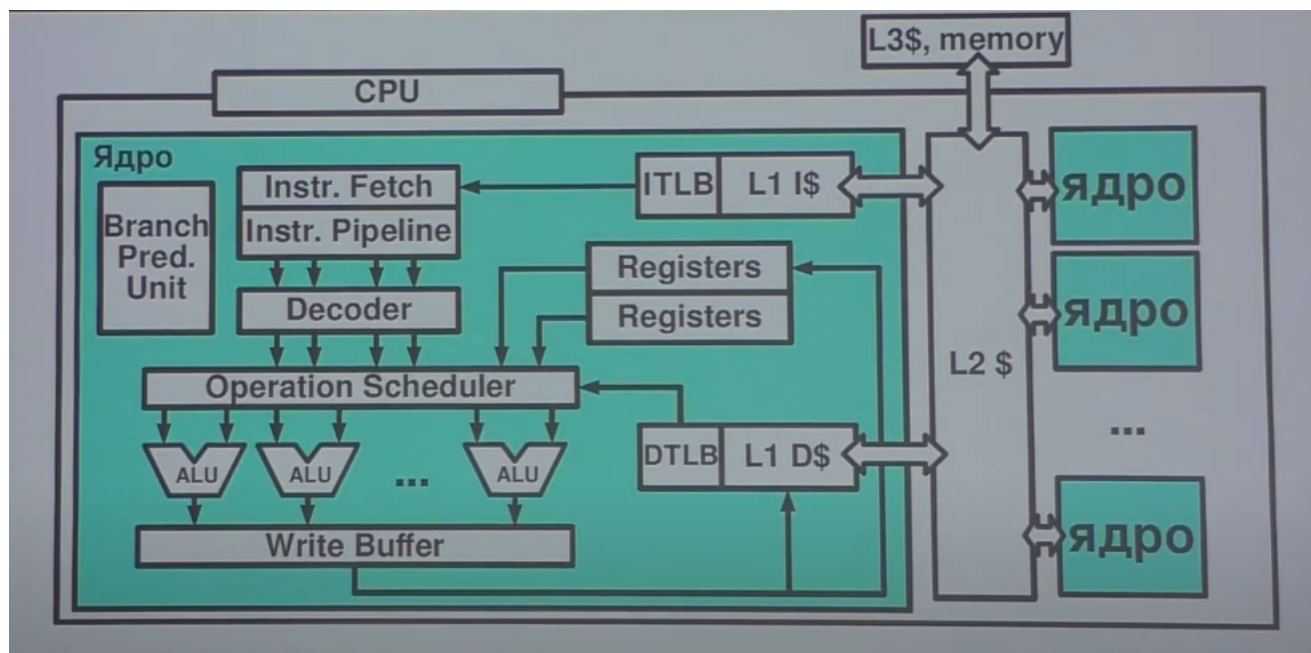
В архитектуре **NUMA** у нас есть память, которая находится ближе к какому-то процессору и память, которая доступна через коммутатор (передает данные через порты).

Адресное пространство для данной архитектуры является общим.

Огромным плюсом является, что можно заменять ее части прямо во время работы, что сильно повышает надежность системы.

2 Обзор элементов компьютерных систем

2.1 Процессор

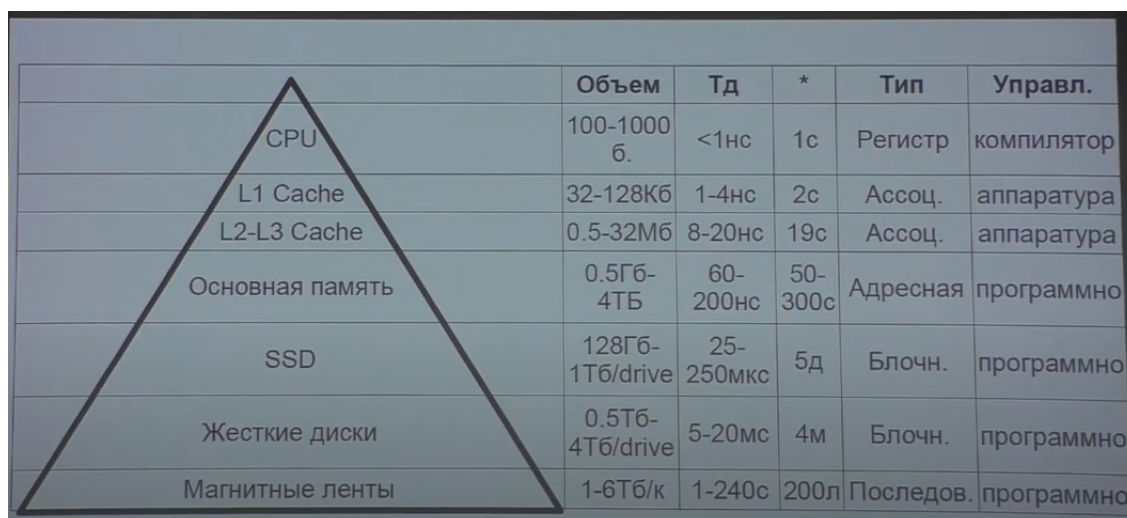


Составляющие:

1. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), выполняющее действия над операндами.
2. Буфер ассоциативной трансляции (TLB) — хранит информацию, есть ли такие-то данные в данном кэше.
3. Кэш процессора, используемый микропроцессором компьютера для уменьшения среднего времени доступа к компьютерной памяти. Делится на L1 i и L1 d. Один из них хранит набор инструкций для работы с кэшем, другой данные.
4. Регистры для хранения данных, адресов и служебной информации.
5. Декодер команд.
6. Буфер для записи — хранит данные, пока буфер не освободится для записи.
7. Branch Pred. Unit — предполагает куда будут записаны данные, по какому адресу (последовательно или с каким-то отступом).
8. Instr. Pipeline — это метод реализации параллелизма на уровне команд в пределах одного процессора.

Важно помнить, что процессор выполняет команды последовательно. Пока один компонент выполняет одно действие, другой выполняет другое (они не останавливаются пока одни данные пройдут от начала до конца).

Определение 1. Виртуальная память — это подход к управлению памятью компьютером, который скрывает физическую память (в различных формах, таких как: оперативная память, ПЗУ или жесткие диски) за единым интерфейсом, позволяя создавать программы, которые работают с ними как с единым непрерывным массивом памяти с произвольным доступом.



The diagram shows a pyramid representing the memory hierarchy, with levels from top to bottom: CPU, L1 Cache, L2-L3 Cache, Основная память (Main memory), SSD, Жесткие диски (Hard drives), and Магнитные ленты (Magnetic tapes). To the right of the pyramid is a table with 6 columns: Объем (Volume), Тд (Access time), *, Тип (Type), and Управл. (Management).

	Объем	Тд	*	Тип	Управл.
CPU	100-1000 б.	<1нс	1с	Регистр	компилятор
L1 Cache	32-128Кб	1-4нс	2с	Ассоц.	аппаратура
L2-L3 Cache	0.5-32Мб	8-20нс	19с	Ассоц.	аппаратура
Основная память	0.5Гб-4ТБ	60-200нс	50-300с	Адресная	программно
SSD	128Гб-1Тб/drive	25-250мкс	5д	Блочн.	программно
Жесткие диски	0.5Тб-4Тб/drive	5-20мс	4м	Блочн.	программно
Магнитные ленты	1-6Тб/к	1-240с	200л	Последов.	программно

Управляется компилятором — означает, что именно компилятор определяет, как именно ваша программа будет взаимодействовать с данным блоком памяти, те что в какие регистры запишется и тд.

3 Полезные утилиты

Google Test Framework — <https://google.github.io/googletest/primer.html>