

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Возникновение информатики как научного направления в середине XX века связано именно с появлением ЭВМ, ориентированных на хранение и преобразование информации.

Появление ЭВМ, их быстрое развитие и внедрение в различные сферы общественной деятельности привело к возникновению нового научно-технического направления, которое называется «**вычислительная техника**».

В рамках данного направления специалисты **разрабатывают новые структуры и принципы работы вычислительных машин**, модифицируют и качественно улучшают элементную базу, на которой строятся компьютеры, создают компьютерные сети и т.п.

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ

- Классификация вычислительных средств.
- Принципы фон-Неймана
- Обобщенная структурная схема ЭВМ.
- Термины: архитектура ЭВМ,
конфигурация ЭВМ, организация ЭВМ.

Классификация вычислительных средств

- Научно-технический прогресс привел к созданию разнообразных вычислительных средств, которые различаются структурной организацией и функциональными возможностями:
- **электронно вычислительные машины (ЭВМ),**
- **вычислительные системы (ВС),**
- **вычислительные сети (ВСт).**

Понятие ЭВМ

- Дать определение такому явлению, как ЭВМ, представляется сложным. Достаточно сказать, что само по себе название ЭВМ, т.е. электронные вычислительные машины, не отражает полностью сущность концепции. Слово «*электронные*» подразумевает электронные лампы в качестве элементной базы, современные ЭВМ правильнее следовало бы называть микроэлектронными.
- Слово «*вычислительный*» подразумевает, что устройство предназначено для проведения вычислений, однако анализ программ показывает, что современные ЭВМ не более 15% времени тратят на чисто вычислительную работу — сложение, вычитание, умножение и т.д. Основное время затрачивается на выполнение операций пересылки данных, сравнения, ввода-вывода и т.д. То же самое относится и к англоязычному термину «компьютер», т. е. «вычислитель».

Определение ЭВМ с точки зрения ее функционирования

- Представляется целесообразным описать минимальный набор устройств, который входит в состав любой ЭВМ, и тем самым определить состав минимальной ЭВМ, а также сформулировать принципы работы отдельных блоков ЭВМ и принципы организации ЭВМ как системы, состоящей из взаимосвязанных функциональных блоков.

Принципы фон Неймана

- Большинство современных ЭВМ строится на базе принципов, сформулированных американским ученым, одним из «отцов» кибернетики *Дж. фон Нейманом*. Впервые эти принципы были опубликованы фон Нейманом в 1945 г. в его предложениях по машине **EDVAC**.
- ЭВМ EDVAC была одной из первых машин с хранимой программой, т.е. с программой, запомненной в памяти машины, а не считываемой с перфокарты или другого подобного устройства.

Джон фон Нейман (1903-1957)

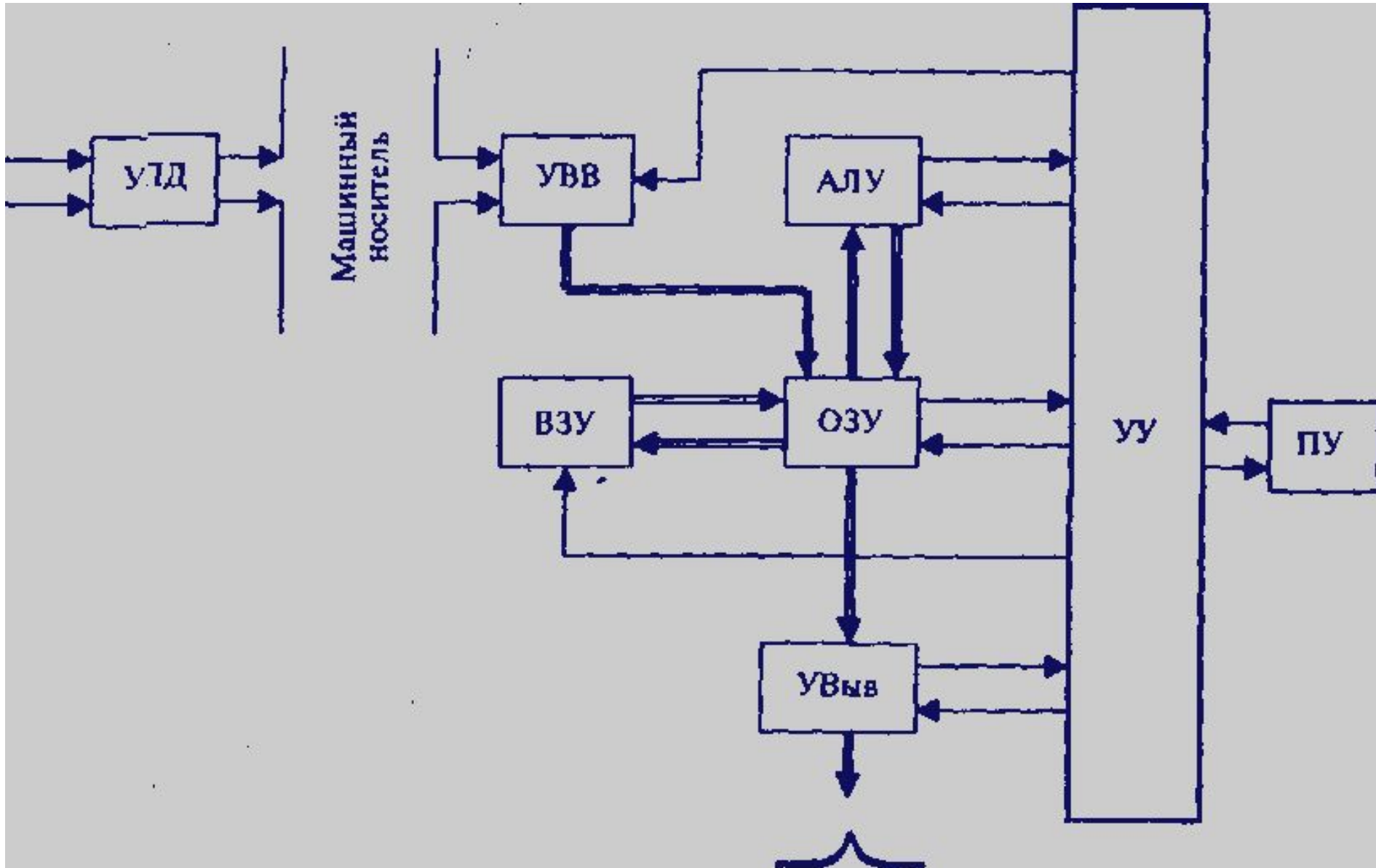


- *Википедия*. **Джон фон Нейман** (англ. John von Neumann) — венгеро-американский математик, сделавший важный вклад в квантовую физику, квантовую логику, функциональный анализ, теорию множеств, информатику, экономику и другие отрасли науки. Наиболее известен как человек, с именем которого связывают архитектуру большинства современных компьютеров (архитектура фон Неймана), применение теории операторов к квантовой механике (алгебра фон Неймана), а также как участник Манхэттенского проекта и как создатель теории игр и концепции клеточных автоматов. Проект Манхэттен — кодовое название программы США по разработке ядерного оружия, которая начала осуществляться 17 сентября 1943 года.

Блоки ЭВМ неймановской архитектуры:

- УПД — устройство подготовки данных;
- УВВ — устройство ввода информации;
- ОЗУ — оперативное запоминающее устройство;
- ВЗУ — внешнее запоминающее устройство;
- АЛУ — арифметико-логическое устройство;
- УУ — устройство управления;
- ПУ — пульт управления;
- УВыв — устройство вывода информации

Обобщенная структурная схема ЭВМ неймановской архитектуры



Формулировка принципов фон Неймана

1. Основными блоками фон-неймановской машины являются устройство управления, арифметико-логическое устройство, память и устройства ввода-вывода информации.
2. Информация кодируется в двоичной форме и разделяется на единицы, называемые словами.

3. Алгоритм представляется в виде последовательности управляющих слов, которые определяют смысл операции. Эти управляющие слова называются командами. Совокупность команд, представляющая алгоритм, называется ***программой***.
4. Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Разнотипные слова различаются по способу использования, но не по способу кодирования.

5. Устройство управления и арифметико-логическое устройство обычно объединяются в одно, называемое **центральный процессор**. Они определяют действия, подлежащие выполнению, путем считывания команд из оперативной памяти. Обработка информации, предписанная алгоритмом, сводится к последовательному выполнению команд в порядке, однозначно определяемом программой.

Архитектура ЭВМ

- **Архитектура ЭВМ** — абстрактное определение ЭВМ в терминах основных функциональных модулей, языка, структур данных.
- Термин архитектура возник с середины 60-х годов XX века, когда ЭВМ стала проектироваться как совокупность аппаратных и программных средств и появилась концепция их взаимодействия.
- Архитектура отображает аспекты структуры ЭВМ, которые являются видимыми для пользователя: систему команд, режимы адресации, форматы данных, набор программно-доступных регистров.
- Короче, термин «архитектура» используется для описания возможностей, предоставляемых ЭВМ.

Основные компоненты архитектуры ЭВМ



Конфигурация и организация ЭВМ

- Весьма часто употребляется термин **конфигурация ЭВМ**, под которым понимается компоновка вычислительного устройства с четким определением характера, количества, взаимосвязей и основных характеристик его функциональных элементов.
- Термин **«организация ЭВМ»** определяет, как реализованы возможности ЭВМ, определяемые ее архитектурой.

Команда. Режим адресации

- ***Команда*** — совокупность сведений, необходимых центральному процессору для выполнения определенного действия при выполнении программы.
- Команда состоит из ***кода операции***, содержащего указание на операцию, которую необходимо выполнить, и нескольких ***адресных полей***, содержащих указание на места расположения операндов команды.
- Способ вычисления адреса операнда по информации, содержащейся в адресном поле команды, называется ***режимом адресации***.

Структура команды ЭВМ

Адресная часть (коды
адресов ячеек памяти)



Операционная
часть (код
операции)

Машинное слово

Заключение

- Современные ЭВМ внешне не имеют ничего общего с первыми моделями ЭВМ. Однако основополагающие идеи, заложенные в них и связанные с понятием алгоритма, разработанным **Аланом Тьюрингом**, а также архитектурной реализацией ЭВМ, предложенной **Дж. фон Нейманом**, пока не претерпели коренных изменений (за исключением систем параллельной (многопроцессорной) обработки информации).