



Проектирование и разработка корпоративных информационных систем

09.04.03 Прикладная информатика направленность бизнес-модели и цифровые решения

<http://vikchas.ru>

Проектирование и разработка корпоративных информационных систем

Лекция «Идеи информационных технологий

»

Часовских Виктор Петрович

д.т.н., профессор кафедры ШИиКМ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет

2021

Цифровая экономика - ключевые идеи информационных технологий *часть 2*

2019 г.

Архитектура современного компьютера

Идеи К. Шеннона и А. Тьюринга послужили своеобразным фундаментом, на котором **Джон фон Нейман** создал архитектуру современного компьютера — машину фон Неймана, составляющую основу практически каждого автомата, изобретенного за последние семьдесят пять лет: от микроконтроллера стиральных машин до самых больших суперкомпьютеров. Это **третья** ключевая идея информационных технологий цифровой экономики.

Архитектура современного компьютера

В 1945 году, фон Нейман изложил революционные принципы в области машинных вычислений. Модель фон Неймана состоит из центрального процессора, в котором выполняются арифметические и логические операции, блока памяти, в котором хранятся программа и данные, устройства массовой памяти, счетчика команд и каналов ввода - вывода. Одним из важнейших принципов, предложенных фон Нейманом, является **принцип хранимой программы**, которая хранится в той же памяти, что и данные. Это позволяет перепрограммировать вычислительную машину для выполнения различного рода

Архитектура современного компьютера

Хранимая программа придала вычислительной машине поистине универсальный характер.

Так, идея Тьюринга об универсальной машине получила реальное воплощение.

Другой ключевой принцип фон Неймана заключается в том, что каждая инструкция должна содержать код арифметической или логической операции, которую необходимо выполнить, а также адрес операнда в памяти.

Архитектура современного компьютера

Истинным предшественник концепции фон Неймана появился на целых 100 лет раньше. В аналитической машине **Чарльза Бэббиджа**, описанной им впервые в 1837 году, идея хранимой программы реализована с помощью перфорированных карт, заимствованных из ткацкого станка Жаккара.

Память с произвольным доступом была рассчитана на одну тысячу слов по 50 десятичных цифр каждое (около 21 килобайта).

Архитектура современного компьютера

Инструкции не только содержали код операции и номер операнда, как и все современные языки программирования, но и включали ветвление и циклы. Это значит, что описанное Бэббиджем представляло собой настоящую машину фон Неймана.

Впрочем, он явно не мог вообразить себе всех технических и организационных сложностей, связанных с проектированием такого рода автоматов, а потому его аналитическая машина так и осталась недостроенной.

Архитектура современного компьютера

Хотя машина Бэббиджа так и не была опробована на практике, она тем не менее привела к возникновению такой области, как разработка **программного обеспечения**. Ада Байрон, графиня Лавлейс написала программы для аналитической машины Бэббиджа (которые, между прочим, ей приходилось отлаживать в уме). Вероятно, Ада Байрон первой предположила возможность создания **искусственного интеллекта**, но пришла к выводу, что аналитическая машина «не может породить нечто новое».

Архитектура современного компьютера

Впрочем, мы не должны забывать, что элементы машины фон Неймана постоянно обмениваются данными; если бы не теоремы Шеннона и методы, которые он разработал для передачи и хранения цифровой информации, ее бы не существовало.

Вычислительные машины и разум

Четвертая важная идея — поиск способов наделить компьютеры интеллектом и опровергнуть заключение Ады Байрон о неспособности машины мыслить творчески. Алан Тьюринг первым сформулировал такую цель в своей статье 1950 года «Вычислительные машины и разум», которая включает ныне знаменитый **тест Тьюринга**. Последний сводится к следующему вопросу: **достиг ли искусственный интеллект уровня человеческого интеллекта?**

Вычислительные машины и разум

Фон Нейман рассматривает человеческий мозг.

В конце концов, этот орган — наилучший пример интеллектуальной системы, которым располагает человечество.

Если мы сможем изучить его методы, мы сможем использовать **биологические парадигмы** для создания более умных машин.

Вычислительные машины и разум

Фон Нейман рассматривает описания сходств и различий между вычислительной машиной и человеческим мозгом. Фон Нейман описывает вычисления, которые производит нейрон, как взвешенную сумму входных сигналов с неким порогом.

Вычислительные машины и разум

Данная модель работы нервной клетки легла в основу такого направления, как коннекционизм — построение искусственных систем (как с точки зрения технического, так и программного обеспечения) по принципу организации и функционирования живого нейрона. Первая такая коннекционистская система была создана в 1957 году Фрэнком Розенблаттом и представляла собой программное обеспечение для IBM-704.

Вычислительные машины и разум

На основании представления об универсальности вычислений фон Нейман приходит к заключению, что, несмотря на разницу в архитектуре и строительных блоках мозга и вычислительной машины, его машина тем не менее может имитировать работу мозга. Обратное, впрочем, неверно, поскольку мозг не является машиной фон Неймана и не имеет хранимой программы как таковой. Его алгоритм заложен в самой его структуре.

Вычислительные машины и разум

Фон Нейман в полной мере осознавал темпы прогресса и его значение для будущего человечества, что подводит нас к **пятой ключевой идее** информационной эры.

Непрерывно ускоряющийся технический прогресс и перемены в образе жизни людей создают впечатление приближения к некоей важной сингулярности (*это точка, в которой всё, что в ней находится, стремится к бесконечности*).