
Архитектура

Термин “архитектура ЭВМ”

является одним из самых неоднозначно используемых. Можно выделить как минимум три наиболее распространенных уровня его применения:

- · под **архитектурой** понимаются *любые сведения, относящиеся к устройству ЭВМ* (данная трактовка встречается в основном среди пользователей, весьма поверхностно знакомых с устройством ВТ, и авторами серьезной компьютерной литературы не признается);
- · **архитектура** — это *самые общие принципы устройства ЭВМ*: функциональные узлы и их связь, механизм исполнения программы, принцип двоичного кодирования команд и обрабатываемых данных и т.д.; именно в этом ключе во многих книгах используется устойчивое сочетание “*архитектура фон Неймана*”, применимое практически к любой ЭВМ любого поколения (см. “*Базовые принципы устройства*”);
- · наконец, в наиболее узкопрофессиональном смысле термин “**архитектура**” используется в значении *базовые принципы данного программно-совместимого семейства машин*, в частности, IBM PC, Apple, PDP или MSX; в настоящей статье принята именно такая трактовка понятия.
- “К концу 50-х годов компания IBM, которая лидировала тогда на компьютерном рынке, решила, что производство семейства компьютеров, каждый из которых выполняет одни и те же команды, имеет много преимуществ и для самой компании, и для покупателей. Чтобы описать этот уровень совместимости, компания IBM ввела термин **архитектура**. Новое семейство компьютеров должно было иметь одну общую архитектуру и много разных разработок, различающихся по цене и скорости, которые могли выполнять одну и ту же программу”.

Слово “архитектура”

в изначальном своем смысле используется в градостроении. Обладая достаточно сложной структурой, современный город состоит из районов, площадей, улиц, домов и т.п., расположенных определенным образом. Жителей города обычно мало интересует, как выглядит конкретный дом и из каких материалов он построен. Зато очень важно знать район, где этот дом расположен, улицы, ведущие к нему, и транспорт, пользуясь которым можно сократить время в пути. Для того чтобы ориентироваться в хитросплетении улиц и площадей, в любом городе существует исторически сложившаяся система названий, а также определенная нумерация домов. Классическим примером продуманной планировки города может служить известная система взаимно перпендикулярных улиц города Нью-Йорка (они называются *avenue* и *street*).

Архитектура и организация

- К архитектуре относится именно логическое построение вычислительных средств, без учета конкретных деталей их реализации. Вопросы физического построения (элементная база, емкость памяти, тактовая частота) образуют отдельный круг проблем, который принято определять понятием **организация**. Архитектура и организация — это две дополняющие друг друга стороны описания ЭВМ.

Машины одного семейства

Целью явного формулирования основополагающих принципов служит вполне понятное стремление: *все машины одного семейства независимо от их конкретного устройства и фирмы-производителя должны быть способны выполнять одну и ту же программу.*

Принцип совместимости снизу вверх

На практике из-за постоянного роста мощности вычислительной техники чаще используется менее жесткий принцип *совместимости снизу вверх*: все программы данной модели выполнимы на более старших, но не обязательно наоборот.

Использованы при программировании

Из сказанного следует важный вывод, что с точки зрения архитектуры важны не все сведения о строении ЭВМ, а только те, *которые могут быть хоть как-то использованы при программировании.*

Приведем примеры.

Математический сопроцессор исполняет специализированные команды программы, связанные с обработкой вещественных чисел; следовательно, независимо от того, представлен ли он отдельной микросхемой или находится внутри центрального процессора (начиная с Intel 80486), сопроцессор может рассматриваться как составная часть архитектуры IBM PC. Напротив, наличие кэш-памяти “невидимо” для программы: у нее нет адреса, по которому программист мог бы к ней обращаться, — значит, кэш, строго говоря, к архитектуре не относится.

Обычно относят к архитектуре ЭВМ, не претендуя на полный охват, назовем наиболее важное:

- методы выполнения команд программы и влияние анализа тех или иных условий на их порядок (например, условные переходы),
- способы доступа к памяти и внешним устройствам,
- возможности изменения конфигурации оборудования,
- принципы построения системы команд и их кодирования,
- форматы данных и особенности их машинного представления.

Компьютер

Hardware

Software

- Собственно компьютер и все его устройства принято называть **аппаратным обеспечением**. Поскольку компьютер — это автомат, выполняющий программу, очевидно, что для нормального функционирования аппаратной части требуются еще программы, т. е. **программное обеспечение**.

Потребности специалистов

- Очевидно, что наличие ПО позволяет адаптировать *одно и то же* компьютерное оборудование к потребностям специалистов из самых разнообразных областей. В результате и писатель, и бухгалтер, и инженер-технолог могут пользоваться абсолютно одинаковыми вычислительными машинами. С экономической точки зрения такой подход необычайно продуктивен, поскольку универсальные изделия, выпускаемые в больших количествах, получаются существенно дешевле: легче автоматизировать их производство.

Роль программной и аппаратной частей

- Считается, что роль программной и аппаратной частей примерно одинакова, они должны гармонично соответствовать друг другу. В частности, устанавливаемое на компьютер программное обеспечение должно соответствовать его аппаратным характеристикам, а технические возможности компьютера полностью реализуются только после установки соответствующего ПО (например, многоядерность процессоров сама по себе, без поддержки обновленного программного обеспечения, обещанного подъема производительности не обеспечит).