

**Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова**



В.Г. Баула
**Введение в архитектуру ЭВМ
и системы программирования**

Учебно-методическое пособие

Данный текст одобрен к распространению как способствующий делу Света.

Москва, 2023

В.Г. Баула

Введение в архитектуру ЭВМ и системы программирования

Предисловие

Информатика – не более наука о компьютерах, чем астрономия – наука о телескопах.

Эдгар Дейкстра

Данная книга представляет собой учебное пособие по архитектурам ЭВМ и системам программирования. Книга написана по лекционному курсу "Архитектура ЭВМ и язык Ассемблера", который читается для студентов первого курса факультета Вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Это второй курс из начального цикла программистских дисциплин, первый курс цикла "Алгоритмы и алгоритмические языки" должен изучаться в предыдущем семестре (см., например, пособие <http://algorithm.sc.msu.ru>).

Необходимо отметить, что по данной теме существует достаточно обширная литература, посвященная программированию на Ассемблере, однако явно недостаточно учебной литературы собственно по **архитектуре** ЭВМ и системам программирования. Надо также заметить, что существующая литература ориентирована в основном на технические вузы, а не на университеты. Предлагаемая книга призвана восполнить этот пробел.

В данной книге вместе с архитектурой ЭВМ изучается и язык низкого уровня (Ассемблер). Это связано в основном с тем, что ЭВМ является *исполнителем алгоритма* на машинном языке, поэтому знание Ассемблера, который близок по своему уровню к языку машины, необходимо для лучшего понимания архитектуры ЭВМ. На языке Ассемблера часто приводятся и примеры, иллюстрирующие те ли иные особенности архитектуры конкретной ЭВМ.

Изложение материала по архитектуре ЭВМ проводится сначала по возможности в общем виде, безотносительно к конкретным компьютерам, а затем приводятся примеры, как та или иная особенность архитектуры реализована в различных ЭВМ. Так как в настоящее время в большинстве персональных ЭВМ установлены процессоры фирмы Intel (и AMD), то архитектура именно этого процессора (в основном его 32-битных моделей) и изучается в первую очередь.

Большое внимание уделяется *обоснованию* тех или иных архитектурных решений, показывается необходимость появления определенных аппаратных возможностей, их нацеленность на решение встающих перед вычислительной техникой проблем. Показывается историческое развитие основных аппаратных решений, эволюция главных понятий от первых простых ЭВМ до современных компьютеров. В качестве дополнения в конец книги включена глава, описывающая краткую предысторию развития вычислительной техники.

Архитектура ЭВМ неразрывно связана с особенностями выполнения на компьютере машинных программ. Исходя из этого, в книге рассматриваются элементы системы программирования. Показывается путь, который проходит программа, написанная на некотором языке программирования, по всей цепочке, от исходного текста, через объектный и загрузочный модуль, до этапа счёта. При этом уделяется внимание модульному программированию, способам распределения памяти, статической и динамической загрузке и связыванию. Кроме того, в рамках системы программирования изучаются макросредства языков программирования на примере макросредств языка Ассемблера. В изучении Ассемблера основное внимание уделяется способам отображения конструкций языков высокого уровня (в основном Паскаля) на язык низкого уровня, и, в конечном счёте, на язык машины. Поэтому излагается только некоторое подмножество языка Ассемблера, и при необходимости профессионального программирования на этом языке, учащимся необходимо изучение дополнительной литературы.

От читателей данной книги требуется знание основ теории алгоритмов (необходимо понимание работы абстрактных исполнителей, в частности, машины Тьюринга), хорошее знание одного из языков высокого уровня (для написания примеров используется язык Free Pascal) и практические навыки решения простых задач хотя бы на одном языке высокого уровня.

Учебный материал делится на основной, дополнительный и "для общего развития". Дополнительный материал (для сдачи экзамена на *хорошую* оценку 😊), выделяется знаком «ПЛЮС» на полях и **синим цветом**, а знак «сова» на полях (с **синим цветом**) – это сведения "для общего развития". Кроме того, дополнительным материалом являются и сноски в конце глав.

