А.А. Тюгашев ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Учебное пособие. Часть I.

## **История развития языков программирования**

Понятие языка неразрывно связано с понятием символа. Значительная часть языков, в том числе языков программирования, используют в качестве своих базовых составляющих цепочки символов (идущих последовательно один за другим знаков). Что же это — знак? Рассмотрим в качестве примера знак Р. Что это? Русская буква «эр»? Латинская буква «пэ»? Греческая буква «ро»? Или обозначение давления (если, например, символ встретился в записи физического закона)? Или обозначение фосфора при записи химической реакции? Автомобилисты могут вспомнить о столь дефицитной в больших городах стоянке. Мы начинаем чувствовать нечто важное, глубокое, характеризующее символ и язык вообще. А именно, формальный (синтаксический), содержательный (семантический) и прагматический аспекты этого феномена. Внешний вид символов и способы их сочетания при записи послания образуют первый — формальный — уровень языка. Но есть еще и значение символа. Говорят, что знак обозначает денотат. А есть еще и смысл записанного на языке послания для получателя! Лучше понять это позволит следующий пример. Предположим, вы — зеленый человечек, брат по разуму из системы Эпсилон Эридана. Высадившись на Земле, вы находите листок бумаги — записку на русском языке: «Даша любит Петю». Что можно извлечь из этой записки? Безусловно, вы понимаете, что планета населена разумными существами, обладающими письменностью. Далее можете отметить наличие в записке линейной последовательности символов разного размера, разделенных пробелами. Некоторые символы повторяются, другие — нет. Видимо, это все. Проведен анализ послания с синтаксической, или формальной, точки зрения. Далее. Предположим, что записку находит кто-то из читающих порусски. Какие он сделает выводы? Существует некая особа женского пола по имени Даша, и она неравнодушна к мужчине или мальчику по имени Петя. Это уже понимание значения символов, или семантический анализ. После этого он без особых эмоций отложит записку в сторону или выбросит. И лишь один-единственный Ваня, найдя эту записку в определенном месте, плача, рвет на себе волосы. А вот это уже — прагматический аспект, или смысл послания для получателя. Вернемся к значению символов. Предположим, мы имеем дело с записью 2 ∙ 2= Какой символ (или символы) уместно поставить в конце? 4? А может быть, 10? Будет ли запись 2 ∙ 2=10 правильной? Зависит ли это от используемой системы счисления? А может ли быть «правильной» запись 2 ∙ 2=1022 или это исключено? Представим себя на месте приказчика на небольшом свечном заводике (или менеджера, выражаясь по-современному). Предположим, мы хотим записать в блокнот наблюдение, что двое рабочих за две смены изготавливают 1022 свечи. Становится ли в этом случае приведенная запись осмысленной (допустимой)? Вернемся, однако, к языкам программирования. Ясно, что на этих языках записывают не произвольную информацию, а целенаправленные предписания, направленные на решение некоторой задачи. Подобного рода предписания называют еще алгоритмами (слово происходит от прозвища древнеарабского математика Аль-Хорезми, жившего в городе Хорезме и описавшего в том числе правила производства арифметических действий над числами в индийской — привычной нам — записи). Программа представляет собой алгоритм решения задачи, записанный на понятном ЭВМ языке. Поэтому языки программирования некоторое время назад иногда называли алгоритмическими языками. Собственно, название одного из широко известных языков — ALGOL — получено как сокращение от ALGOrithmic Language (по-русски — алгоритмический язык, Алгол). ЗАМЕЧАНИЕ Метод решения задачи может быть записан разными способами. Помимо того, что язык служит средством общения и передачи информации, он является и механизмом мышления. Многие полиглоты отмечали, что в зависимости от того, на каком языке они думают в данный момент, они формулируют идеи по-разному, идут к выводам несколько разными путями и даже получают различные умозаключения. Дуглас Хофштадтер написал: «Я обнаружил, что, когда я «думаю по-французски» мне в голову приходят совсем иные мысли, чем когда я «думаю по-английски»! Мне захотелось понять, что же главнее, язык или мысли?» [2]. Карлу V Габсбургу, императору Священной Римской империи, приписывают высказывание: «Если бы я хотел говорить с мужчинами, я говорил бы по-французски, если бы я хотел говорить с женщинами, я использовал бы итальянский, если бы я хотел говорить с моей лошадью, я бы говорил на немецком, если бы я хотел говорить с Богом, я бы говорил по-испански». Физики, математики, химики, ботаники и даже астрологи для описания своих задач и методов их решения используют специфичные языки, удобные в каждом конкретном случае. Жан-Луи Лорьер отмечает [4], что привычный всем со школы современный язык математики, кажущийся столь логичным и естественным, рождался в муках на протяжении тысячелетий. В современном виде он существует совсем недавно, причем в некоторых разделах науки (скажем, в математической логике, где можно для обозначения одного и того же действия встретить запись и →, и ⊃, и ⇒) до сих пор не существует единой общепринятой системы обозначений! Вычисления в Древнем Египте или Вавилоне были гораздо более громоздкими и трудоемкими просто в силу используемых форм записи. Для примера Лорьер приводит два математических выражения — в записи Франсуа Виета (1540–1603)

## История развития языков программирования При формулировании понятия «программирование» мы упоминали о том, что здесь подразумевается подготовка программ для ЭВМ, или компьютера. Попробуем рассказать подробнее, что под этим понимается. Компьютер — некая машина, способная выполнять различные действия в соответствии с заложенной в нее программой. Именно программа определяет возможность полезного применения ЭВМ, без нее она остается практически ненужной грудой «железа» — проводов, микросхем, пластмассы. Благодаря возможности менять исполняемые программы, закладываемые в память машины без изменения ее электронной схемы, мы получаем удивительное и не характерное для ранее созданных человеком машин свойство — универсальность, то есть способность одной и той же машины выполнять разные функции. Программа представляет собой некую систематизированную совокупность инструкций (команд), которые входят в перечень доступных (исполнимых) для конкретной ЭВМ. Набор доступных команд (система команд) современного компьютера обычно довольно примитивен и состоит из элементарных действий, подобных сложению или пересылке данных, производимых над содержимым ячеек памяти ЭВМ. Потрясающе, но именно выполнение большого (действительно большого!) количества этих элементарных действий в нужном порядке позволяет современным ЭВМ вычислять траектории полета космических аппаратов к Юпитеру, весьма правдоподобно имитировать сражение на Курской дуге, обыгрывать чемпиона мира по шахматам, анализировать тайны мира элементарных частиц и выполнять иные столь же сложные задачи. Программист — человек, занятый программированием, иными словами — маг и чародей, который способен заставить компьютер выполнять все перечисленное (и еще то, что пока не заставили выполнить компьютер, но замысел чего уже появился в голове читателя).