

«Блеск и нищета» компьютера

Леонард РАСТРИГИН,
доктор технических наук.

О том, на что способны и чего не могут современные электронно-вычислительные машины, пойдет речь в публикуемой ниже статье.

Считается хорошим тоном говорить об успехах, достигнутых современной вычислительной техникой. «А вы знаете, что недавно в США с помощью компьютера...» и следует рассказ об одной из очередных новинок в области вычислительной техники и ее применения.

Таких вторжений компьютера в нашу жизнь (серьезных, шуточных, а порой и просто глупых) сейчас насчитывается множество. Фирмы, изготавливающие ЭВМ (или компьютеры), а особенно мини-ЭВМ, обеспокоены сбытом своей продукции, которую они производят со всевозрастающей интенсивностью. (Заметим, что это относится не только к зарубежным производителям компьютеров.) Вычислительная техника в виде карманных калькуляторов, например, начинает и у нас залеживаться на полках магазинов и складов.

Именно поэтому изготовители ЭВМ так настойчиво поддерживают всякое новое применение компьютеров в любой области, будь то техника, сельское хозяйство или... детские игрушки.

В чем здесь дело? Налицо «затоваривание». И чем? Самыми «модными» машинами нашего времени! Совсем недавно разговоры о компьютерах заканчивались бодрым «...вот будет их много, тогда...». Сейчас их много, очень много — дешевых, быстрых, компактных. А вот «тогда» упорно не наступает. Компьютерный век — мечта фантастов и горячих инженерно-математических голов — все не приближается. Почему?

Попробуем ответить на этот не очень простой вопрос. Но прежде вспомним, что представляет собой ЭВМ.

Современный компьютер, как и первый, построенный в 1945 году, это программируемый автомат для переработки информации, то есть производства над ней арифметических и логических операций. Программа его работы через устройство ввода заносится в память (см. рис.). В этой программе указывается, как считать (если речь идет о вычислениях). «Что считать», то есть исходные данные, заносятся в память ЭВМ через то же вводное устройство.

Работой компьютера ведает устройство управления (УУ на рис.), а все вычисления осуществляет АУ — арифметическое устройство. УУ в соответствии с программой передает АУ числа с указанием, что с ними нужно сделать (сложить, разделить и т. д.), а результат снова записывает в память. И так до тех пор, пока не будет получен итог, который через устройство вывода выдается пользователю (этим скучным словом называют всякого, кто желает прибегнуть к услугам компьютера).

Важная отличительная особенность компьютера — разделение функций хранения информации (в памяти) и ее обработки (в АУ). Такая специализация узлов ЭВМ напоминает известный анекдот об узких специалистах-медиках, один из которых знал, как делать процедуру, а другой — где.

Так же и ЭВМ — знание о том, что делать, хранится в ее памяти в виде программы, а выполняет эту программу, то есть «знает», как это делать, АУ. Управляющее устройство фактически выполняет здесь роль посредника-координатора между памятью и АУ в процессе вычислений. Оно, как и положено хорошему руководителю, не работает (не вычисляет), но обеспечивает работу исполнителей (в чем и состоит его работа).

АУ вместе с УУ образует так называемый процессор. У одного и того же процессора память может быть много. Он даже способен подключиться к «чужой» памяти. (Этот способ часто используют для организации совместной работы нескольких процессоров.)

Описанная схема ЭВМ универсальна и используется повсюду, где нужно решать различные задачи на одной и той же машине. Если задача одна, но многократно решаемая, обычно создают специализированную ЭВМ, которая может иметь и отличную от рассмотренной структуру.

Если задача пользователя не слишком «экзотична» и имеет типовой алгоритм (способ) решения, то этот алгоритм в виде готовой программы хранят в памяти ЭВМ. Пользователю остается лишь ввести исходные данные и указать «имя» той программы, которая должна работать. Так, например, мы поступаем при работе с карманным калькулятором — вводим с помощью кнопок исходные данные-числа и вызываем тоже кнопкой программу их обработки («перемножить», «разделить» и т. д.). Такой способ организации работ с ЭВМ сразу обеспечил широкий доступ пользователей к ЭВМ, ведь им теперь не нужно самим программировать!

Таким образом, все, на что способен компьютер, определяется программой, хранящейся в его памяти. Требовать от него большего не только не разумно, но и бессмысленно «Что посеешь, то и пожнешь» — не более!

Нужно сказать, что программа эта может быть очень и даже очень сложной. Так можно иметь программу для составления нужных программ или программ для синтеза других программ, которые составляют программы решения задач и т. д. Очень часто предвидеть результат работы ЭВМ трудно или просто невозможно (ради чего, собственно, и используют ЭВМ). Но в любом случае результат работы строго предопределен программой и исходными данными (если, разумеется, не возникает случайный сбой). Сложность этой программы и определяет степень «интеллектуальности» компьютера.

А теперь вернемся к нашему вопросу о причинах буксования на пути к компьютерному веку и задумаемся: а для чего нам компьютер?

Если вы полагаете, что для вычислений, то ошибаетесь на 90 процентов. Дело в том, что мировая практика использования современных ЭВМ показывает, что вычисления занимают лишь 10% всего мирового машинного времени, а остальное тратится на решение невычислительных задач обработки информации — таких, как моделирование, запоминание, хранение, поиск, кодирование информации и т. д. Все эти процедуры используют вычислительные возможности ЭВМ, но цель их совсем иная.

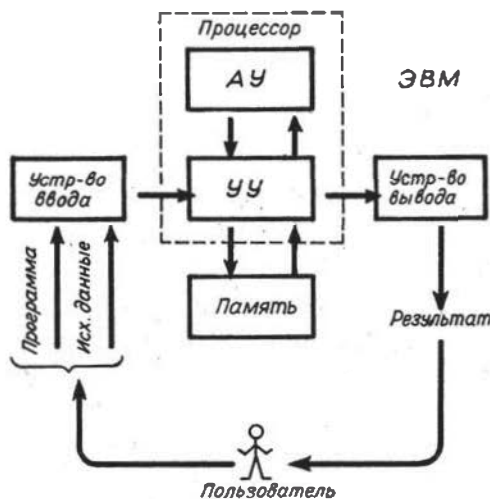
Так сложился забавный и настораживающий парадокс — вычислительные машины 90% своего рабочего времени не вычисляют (для чего они и были изобретены), а обрабатывают информацию!

Среди задач обработки информации львиную долю выполняют системы, которые занимаются хранением и поиском информации, что реализуется в так называемых банках данных, из которых пользователь может сразу получить любые интересующие его сведения, если, разумеется, они в него заложены. Подобных банков сейчас тысячи. Они специализированы по различным областям знания, техники и хозяйства. Миллионы пользователей являются их абонентами. Одним из примеров такой информационной системы у нас в Советском Союзе является «Сирена», банк данных которой хранит номера свободных мест всех самолетов, вылетающих из Москвы, и позволяет бронировать эти места из любой точки страны, где есть пульт «Сирены».

Возможности, которые открывают компьютерные банки данных, огромны,

но далеко еще не освоены. Именно электронные банки данных можно отнести к высшим достижениям вычислительной техники. Вот он, «блеск» ЭВМ!

А где же «нищего»? Она — рядом. И почувствует ее тот, кто поработает с банком данных и попробует с его помощью принимать ответственные реше-



ния. Одному крупному американскому менеджеру на рабочий стол поставили индивидуальный пульт, связанный с банком данных по его отрасли промышленности. И он совершенно резонно заметил: чтобы принять решение, ему нужно знать не сиюминутное состояние отрасли, в которой он работает, а то, что будет через пять лет! Ни один банк данных таких сведений не имеет и не может иметь в принципе. Только фантастам подвластно путешествие в будущее.

— А прогнозирование? — спросит читатель. Действительно, о научно-техническом прогнозировании сейчас очень много говорят. И говорят довольно убедительно. Но чтобы использовать ЭВМ в этих целях, нужно формализовать процедуру прогноза, с тем чтобы составить программу, по которой будет работать машина. Однако самые эффективные методы прогнозирования опираются на так называемые экспертные оценки, то есть суждения экспертов — а именно нас, грешных.

— Ну что ж, — возразит дотошный читатель, — эксперт ведь тоже в своем роде преобразователь информации. Вопрос, заданный ему, он преобразует в ответ, содержащий требуемый прогноз. Почему бы эту функцию не возложить на ЭВМ?

Вот здесь и нужно вспомнить о разнице между компьютером и человеком. Действительно, и тот и другой перерабатывает информацию, но компьютер работает на основе той программы, ко-

торую в него закладывает человек, а человек — вкладывая весь свой жизненный опыт: обучение, книги и статьи, разговоры с коллегами, ассоциации и собственные размышления. Очевидно, что он располагает при этом значительно большей и разносторонней информацией, чем ЭВМ. Именно поэтому экспертный прогноз лучше.

Конечно, можно сказать, что в процессе жизненного опыта человека образуется «программа», которую он и использует при ответах на задаваемые вопросы, но сказать так — не сказать ничего. Ведь мы пока ничего не знаем о том, каким образом создается эта программа. Да и существует ли она вообще? Говоря о программах, мы невольно подразумеваем машинные программы, реализующие математические алгоритмы (правила) решения задач. И впадаем в некий машинноморфизм, приписывая человеку свойства машины. Да и перерабатывает информацию человек не так, как машина. Схема его «устройства» совсем не похожа на описанную выше схему компьютера. Так, например, известно, что в мозгу память не локализована в определенном месте. Очевидно, что работа такого человеческого «устройства» должна существенно отличаться от работы ЭВМ.

Для того чтобы машина получила такого рода программу, нужно, чтобы она прошла жизненный опыт эксперта, то есть «пожила» среди людей, была объектом воспитания и общения, говорила с людьми, так же страдала и радовалась, ошибалась и ликовала. Стоит ли говорить, что таких машин нет и в ближайшее время не предвидится?

Именно поэтому сейчас так интенсивно развиваются человеко-машинные системы принятия решений, где человек выступает не только в роли вопрошателя, но и отвечает на вопросы ЭВМ. В таком диалоге суждено родиться истинам, которые недоступны одной машине.

Значит ли это, что компьютеру скоро придет конец? Не будем ли мы вспоминать о нем как о забавном курьезе, как вспоминаем сейчас, например, о механических кулаках прошлого века? Разумеется, нет!

Возможности компьютера огромны (хотя и ограничены) и освоены они пока лишь в очень малой степени. Все, что формализуемо, может быть отдано компьютеру. А формализация — это одна из основных функций науки. Именно поэтому так интенсивно внедряются ЭВМ в практику научной работы. А потому не будем грустить об ограниченности компьютера — на наш беспокойный век хватит осваивать его возможности. Их достаточно!