

Что может ЭВМ

Б.БОЛОТОВСКИЙ

ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ машины неумолимо входят в нашу жизнь. Они берут на себя планирование, управление производством, сбор и обработку информации, они анализируют обстановку и принимают наиболее целесообразные решения. Я уже не говорю о том, что электронно-вычислительные машины неизмеримо облегчают решение чисто математических задач. Никто не может сравниться с ними в скорости вычислений — за считанные минуты они совершают такую работу, на которую опытный вычислитель потратил бы годы.

Не отрицаю. Но и не обольщаюсь. Не надо слепо надеяться, что вычислительная машина решит все наши затруднения. Не надо думать, что она такая умная. Машина не умная, она исполнительная — что ей задано, то она и делает. Причем делает очень быстро, неизмеримо быстрее человека.

Почему машина быстро и хорошо считает, это понятно. Дело в том, что вычисления — или, более научно говоря, логические операции — это единственное, для чего и существует электронно-вычислительная машина. Она именно для этого сделана и избавлена от всех других забот. Ей не надо одеваться, обуваться, умываться. Ей не надо заботиться о пропитании — люди ее снабжают всем необходимым: запасными деталями и питанием. Ей не надо утром ехать на работу в общественном транспорте, а вечером — домой и тоже общественным транспортом, не надо стоять в очередях, воспитывать детей, лечить зубы, вести общественную работу. Ее задача — только вычисления. Но если нас с вами поставить в такие условия, избавить от всех забот, то любой из нас, наверное, сумел бы вычислять с огромным быстродействием, не хуже, чем ЭВМ. И более того: ЭВМ

делает только то, что ей задано, правда быстро и точно, но только то, что задано. Она — идеальный исполнитель. А люди, если бы их ничто не отвлекало от работы, могли бы сделать нечто большее и гораздо более важное: они бы, выполняя работу, могли внести в нее что-то свое, не предусмотренное заданием, свои улучшения. ЭВМ — слепой исполнитель, человек — инициативный исполнитель. Человек, ничем не отвлекаемый от своего дела, даст сто очков вперед любой ЭВМ. Но для этого о человеке тоже надо заботиться не меньше, чем об ЭВМ. В частности, следует улучшать службу быта, торговлю, транспорт и всю службу.

Но это пока присказка. Сказка — впереди. Это так говорится: «сказка впереди», а на самом деле я вам расскажу достоверную быль.

В нашем Научно-исследовательском институте бесполезных ископаемых есть большая электронно-вычислительная машина. Когда ее устанавливали, предполагалось, что она в корне изменит к лучшему положение с разведкой и эксплуатацией бесполезных ископаемых, а это, как всем известно, — важная



народнохозяйственная проблема. Беспольных ископаемых надо добывать как можно больше, сокращая при этом расход денежных средств, материалов и энергии. И в этом деле ЭВМ должна была оказать решающую помощь. Но до этого не дошло. Первой машину освоила бухгалтерия. Теперь вся зарплата, весь учет материальных фондов института, разные там балансы, дебет, кредиты — все считает вычислительная машина. Быстро считает и выдает результаты счета, печатая столбики цифр на больших бумажных простынях. При этом численность сотрудников бухгалтерии вовсе не сократилась, а еще выросла. Прибавилось несколько программистов, оператор на ЭВМ, радиоинженер и три лаборанта. Насчет ископаемых машина пока не высказывается — программа не готова, не хватает опытных программистов. А сама машина пока не знает, что ей делать. Но это — дело времени.

Есть у нас сотрудник, назовем его сокращенно Сеней. Давно работает. И вот он взялся за решение важнейшей задачи — научить электронно-вычислительную машину думать, т.е. не просто выполнять то, что ей задано в программе, а раз от разу все лучше и лучше. Как вам объяснить, чего Сеня добивался? Представьте себе исполнительного дурака (это, чисто условно, — ЭВМ). И вот этот дурак, выполняя данные ему поручения, начинает вдруг присматриваться к тому, что и как он делает и нельзя ли все это сделать лучше. Словом, дурак умнеет и раз от разу все лучше выполняет поставленную задачу. Дурак с рефлексией — это уже почти умный. В принципе можно составить такие программы, которые предусматривают самообучение машины в процессе работы. Вот Сеня и занялся таким делом.

Для обучения машины Сеня выбрал игру в крестики и нолики. Игра эта очень простая, но Сеня рассудил, что если удастся научить машину прилично играть хотя бы в крестики и нолики, то откроется путь и к обучению более сложным делам.

Сеня составил такую программу. Первоначально машина не умеет играть в крестики и нолики, она знает только правила игры. В частности, она знает, что может поставить свой крестик на любое свободное поле. На какое именно поле следует ставить крестик, чтобы выиграть, машина сначала не знает и поэтому, конечно, проигрывает. Но Сеня построил такую программу, что машина от партии к партии улучшает свою игру. Как это достигается, я вам не могу точно сказать, потому что сам

толком не знаю. Но если объяснить грубо и приблизительно, то дело обстоит следующим образом. В соответствии с программой, машина запоминает сыгранную (и проигранную) партию, а затем повторяет эту партию в своей памяти. При этом машина имеет задание: надо найти в той уже сыгранной партии такой последний ход (или два последних хода), чтобы помешать противнику сделать выигрывающий ход. Грубо говоря, играл дурак с умным в крестики и нолики. Играл и первую партию проиграл. А потом ему говорят: «Вспомни еще раз проигранную партию и подумай, как надо было ходить, чтобы помешать противнику сделать выигрывающий ход. И в следующий раз не забудь, как надо ходить». Я об этом рассказываю очень неточно, потому что я и сам не очень хорошо понимаю, как все это делается. А если бы я все хорошо понимал, то было бы для вас еще хуже: тогда бы вы меня не поняли.

Так или иначе, в памяти ЭВМ остается какой-то положительный опыт после каждой партии. И этот опыт накапливается. Дурак играет с умным и сам постепенно умнеет. Через шесть-восемь партий машина начинает играть с человеком беспроигрышно. Выиграть она у человека не может, потому что крестики и нолики — такая игра, в которой при правильных действиях партнера выигрыш невозможен. Но и человек уже не может выиграть у машины. Дурак научился играть — он уже не дурак. Вот такую программу составил Сеня — программу с самообучением.

Но это не все, как говорил Анри Пуанкаре. Составив программу и испытав ее, Сеня проделал следующий опыт. Он взял две электронно-вычислительные машины, заложил в каждую из них одну и ту же программу и посадил эти две машины играть друг с другом в крестики и нолики. Как вы понимаете, это уже совсем другая задача. Действительно, в предыдущем случае дурак играл с умным и от умного набирался ума. А здесь дурак играет с таким же, как он сам, дураком. Спрашивается, чему они могут научить друг друга? Чему один дурак может научить другого? На первый взгляд — ничему. Но есть одна тонкость. Дело в том, что электронно-вычислительные машины обладают большим быстродействием. Пока человек сыграет с машиной одну партию, машина с машиной успеет сыграть миллионы партий. И, может быть, огромное количество сыгранных партий, несмотря на низкую квалификацию обоих партнеров, поможет им чему-то обучиться. Повторяю, программы самообучения у обеих машин были

совершенно одинаковые. В каждую машину была введена программа для игры машины с человеком. Сеня запустил обе машины и дал им поиграть друг с другом в течение нескольких часов (за это время они сыграли миллионы и миллионы партий). А потом Сеня стал проверять, научились ли машины играть в крестики и нолики. Он сыграл партию с одной из двух машин, и оказалось, что ЭВМ как не умела играть сначала, так и не научилась. Как была душой, так и осталась. Сеня не поленился, сыграл и со второй ЭВМ. Тот же результат.

Эти глубокие исследования позволили Сене сформулировать один из основных законов обучения:

При игре дурака с дураком самообучения не происходит.

Когда я узнал про этот закон и про то, как он был открыт, я долго смеялся. Действительно, закон обучения кажется хорошей шуткой. Но отсмеявшись вволю, я пришел к выводу, что закон обучения, открытый Сеней, гораздо важнее, чем это может показаться на первый взгляд. Он применим не только к обучению вычислительных машин, но и к обучению людей. Мы все знаем, что плохой учитель не может ничему научить. Он не может передать ученику знания, если они есть. Он тем более не может ничему научить, если сам ничего не знает. Не случайно человек, если хочет чему-нибудь научиться, ищет хорошего учителя, человека умнее себя. Не случайно тренер должен быть мастером. Хороший учитель — всегда знаток. Он знает, чему учить и как учить. Плохой учитель — это беда. Не надо надеяться, что у него будут хорошие, знающие ученики. Когда дурак учит, обучения не происходит. И самообучения тоже. Надо готовить хороших учителей во всех областях обучения. И не жалеть на это сил и средств.

Захваченный открытым законом обучения, я разыскал Сеню и расспросил его обо всем подробнее. И изложил ему большое количество важных следствий, которые вытекают из его открытия. Сеня выслушал меня и сказал, что не думает, что открыл закон обучения, что, по-видимому, программы не очень хороши и если составить хорошую программу, то возможно, машина, играя с машиной, сможет все-таки обучиться.

Таким образом, полной ясности в проблеме обучения пока нет. Но надо хотя бы пытаться ее решить. Даже если нет твердой надежды на успех. Как говорится, можешь — дерзай, не можешь — слезай. Но в любом случае мы должны знать, чего ждать от ЭВМ.