

## ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

*Котов Д.А., Шошу А.С.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Мащитько С.М. - канд. филос. наук, доцент кафедры философии БГУИР*

Логические машины являются важным этапом развития современных компьютеров. Их история начинается в XIII веке с работ средневекового философа и мыслителя Раймонда Луллия (Raymundus Lullius), признанного реформатором логики. Он написал книгу «Великое искусство» («Ars magna») описывающей теорию комбинирования понятий. Вершины своего становления логические машины достигли в конце XIX века благодаря трудам англичанина Уильяма Стенли Джевонса (William Stanley Jevons, 1835-1882 гг.), американца Аллана Маркванда (Allan Marquand, 1853-1924 гг.) и, несколько позже, русских изобретателей Павла Дмитриевича Хрушова (1849-1909 гг.) и Александра Николаевича Шукарева (1864-1936 гг.).

Уильям Стенли Джевонс в 1870 г. сконструировал первую логическую машину, представляющую из себя «логическое пианино», позволяющую выполнять простейшие логические выводы. Спустя 11 лет Аллан Маркванд совершенствует эту машину с улучшениями в упрощении конструкции, переносимости и управлении вводом-выводом.

Весной 1914 года на лекции «Познание и мышление», которая проходила в Московском политехническом музее, профессор химии Харьковского технологического института Александр Николаевич Шукарев продемонстрировал присутствующим «машину логического мышления». Данное механическое устройство умело делать простые логические выводы из заданных предпосылок.

Во время презентации, задавал машине запутанные логические задачи, «корявость» подачи которых совершенно не сбивала с толку устройство. Ниже представлен пример одной из задач.

Задавались исходные посылки: «серебро есть металл; металлы есть проводники; проводники имеют свободные электроны; свободные электроны под действием электрического поля создают ток». Машина получала такие выводы:

- не серебро, но металл (например, медь) есть проводник, имеет свободные электроны, которые под действием электрического поля создают ток;
- не серебро, не металл, но проводник (например, углерод), имеет свободные электроны, которые под действием электрического поля создают ток;
- не серебро, не металл, не проводник (например, сера) не имеет свободных электронов и не проводит электрический ток.

По принципу если  $A=AB$ , а  $B=BC$ , то  $A=ABC$  или если  $A=1/p$  В 2, а  $B=1/t$  С 3, то  $A=1/p$  1/t С.

Еще более простой пример произведения интересных выводов из посылок: «вор имел белую шапку и черные волосы» и «Карп имел белую шапку и черные волосы». Получалось: «Карп имел белую шапку и черные волосы и он вор», но далее следовали еще выводы: «Карп, имеющий и то и другое — не вор» и «вор, имеющий и то и другое — не Карп».

В 1918 г. На свет появляется Энигма, разработанная Артуром Шэбиусом. Энигма использовалась в коммерческих целях, а также в военных и государственных службах во многих странах мира, но наибольшее распространение получила в нацистской Германии во время Второй мировой войны. Именно Энигма Вермахта (Wehrmacht Enigma) — немецкая военная модель — чаще всего является предметом дискуссий. Эта машина получила дурную славу, потому что криптоаналитики Антигитлеровской коалиции смогли расшифровать большое количество сообщений, зашифрованных при помощи неё. Специально для этих целей была создана машина с кодовым названием Bomba, оказавшая значительную помощь Антигитлеровской коалиции в войне. Вся информация, полученная криптоанализом с помощью неё, имела кодовое

название ULTRA. Как и другие роторные машины, Энигма состояла из комбинации механических и электрических систем. Механическая часть включала в себя клавиатуру, набор вращающихся дисков (роторов), которые были расположены вдоль вала и прилегали к нему, и ступенчатого механизма,двигающего один или более роторов при каждом нажатии клавиши. Конкретный механизм работы мог быть разным, но общий принцип был таков: при каждом нажатии клавиши самый правый ротор сдвигается на одну позицию, а при определённых условиях сдвигаются и другие роторы. Движение роторов приводит к различным криптографическим преобразованиям при каждом следующем нажатии клавиши на клавиатуре.

Механические части двигались, образуя меняющийся электрический контур, то есть, фактически, шифрование букв осуществлялось электрически. При нажатии клавиш контур замыкался, ток проходил через различные компоненты и в итоге включал одну из множества лампочек, отображавшую выводимую букву. Например, при шифровке сообщения, начинающегося с ANX..., оператор вначале нажимал кнопку A, и загоралась лампочка Z, то есть Z становилась первой буквой криптограммы. Оператор продолжал шифрование N таким же образом, и так далее.

В 1936 г. преподаватель чикагского колледжа Рузвельта Бенджамин Бурак (Benjamin Burack, р. 1914), психолог по профессии, построил первую электрическую логическую машину. Машина помещалась в небольшом чемодане и работала от батарей или же от сети. Внутри чемодана уложен набор брусков полированного дерева размером приблизительно 13,75×6,25×2 см каждый. Электрическая часть машины размещалась в крышке чемодана. Общий вес машины составлял около 11 кг.

На верхней плоскости каждого из брусков написана одна из посылок или заключение силлогизма. В набор должны входить четыре бруска с заключениями вида

Все S есть P; Ни одно S не есть P; Некоторые S есть P; Некоторые S не есть P,

а также 8 брусков для всех возможных видов первой посылки, и еще 8 – для всех возможных видов второй посылки. Кроме того, в набор содержит дополнительные бруски для проверки условных и разделительных силлогизмов, а также правильности выполнения обверсии и конверсии. На нижней плоскости каждого бруска расположены несколько металлических контактов. Так, брусок с посылкой “Некоторые M не есть S” имеет три контакта, которые соответствуют следующей информации о посылке:

- средний термин (M) не распределен, т.е. не относится ко всему своему классу;
- суждение является отрицательным;
- суждение является частным.

Для проверки истинности силлогизма следует выбрать два бруска, соответствующих двум посылкам и брусок, соответствующий заключению, и поместить их в три гнезда, предусмотренных в левой части крышки чемодана. Металлические контакты замыкают электрические цепи, и если силлогизм неверен, то загорается одна или несколько лампочек, расположенных в правой половине крышки. Каждая лампочка соответствует определенной ошибке в логическом выводе (рядом с лампочкой имеется табличка с названием ошибки). Так, для категорических силлогизмов таких ошибок насчитывается семь. Еще три лампочки сигнализируют об ошибках в условных силлогизмах, и по одной – об ошибках в разделительных силлогизмах, обверсии и конверсии. Каждой ошибке соответствует отдельная электрическая цепь, так что одновременно могут загораться несколько лампочек.

Все вышеперечисленные исследования и разработки стали предпосылками к появлению искусственного интеллекта, а логические машины – предками.