


Как реализуются вычисления в компьютере


В самом названии «компьютер»,
происходящем от английского computer, т. е.
вычислитель, заложено первоначальное
предназначение этого агрегата – он изобретался
для того, чтобы облегчить людям вычисления. Как
же компьютер выполняет действия над числами?

Действия над числами – это обработка информации:
по двум данным числам и указанному действию
выдается новое число, являющееся результатом
этого действия над заданными числами.
Разобравшись, как производятся компьютером
вычисления, нетрудно будет понять, как им
обрабатываются данные любого вида.


В электронных вычислительных машинах – будь то компьютер или его младший родственник калькулятор – используется двоичная система счисления. Выбор двоичной системы объясняется тем, что имеющиеся в этой системе всего две цифры легко «зашифровать» при помощи каких-нибудь технических средств, например электрического тока или светового луча.



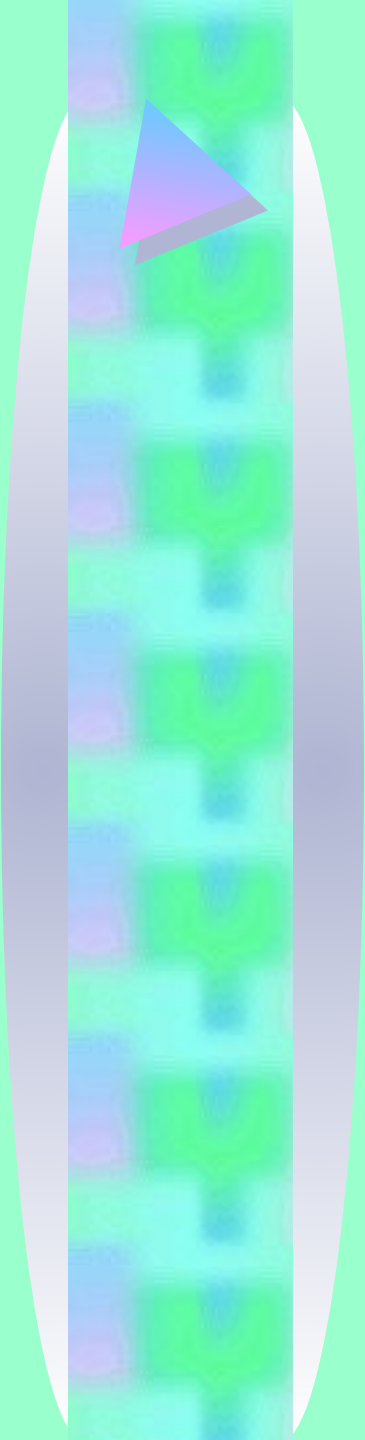
Цифра 0 двоичной системы счисления может означать, что ток (луч) не проходит, а цифра 1 – что ток (луч) проходит. При таком представлении цифр действия над числами производятся подходящими комбинациями включений и выключений тока или света. Поэтому любую электронную вычислительную машину можно представить себе как совокупность соединенных между собой выключателей тока (или света)



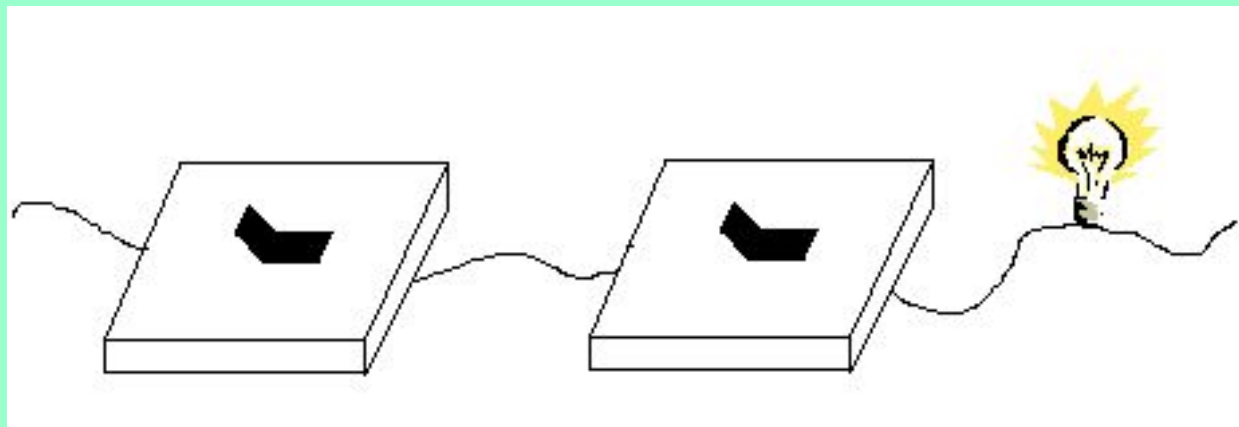
Отличие электронного выключателя от выключателя настольной лампы состоит в том, что в электронном выключателе нет механических движущихся частей и переключается он не рукой человека, а электрическим сигналом от другого выключателя. Время переключения поэтому оказывается очень малым, порядка 10^{-9} с.



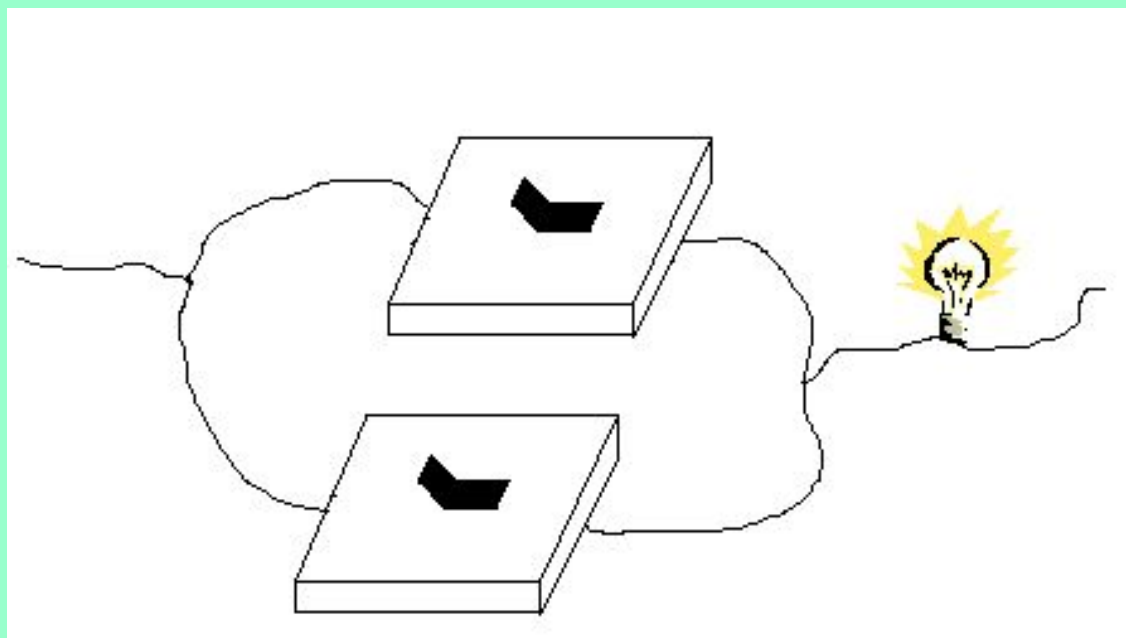
В качестве переключателей стали использовать электронные лампы триоды. Затем настала пора плоскостных транзисторов. И наконец планарные транзисторы. Важно, однако, не только иметь миниатюрные электронные переключатели, но и знать, как их соединить между собой, чтобы с их помощью выполнять арифметические действия.




Если в вашем распоряжении оказалось два переключателя, то есть ровно два способа соединить их между собой. Первый вариант соединения называется, как вы знаете из физики, последовательным, а второй параллельным



Последовательное соединение



Параллельное соединение



Ясно, что в первом случае ток в цепи идет (лампочка горит) только тогда, когда включены оба переключателя. Во втором случае для прохождения тока в цепи (лампочка горит) достаточно, чтобы включен был хотя бы один переключатель.



Кроме того, рассматривают еще один вариант: лампочка горит тогда и только тогда, когда переключатель выключен.

Такие конструкции управления называются вентильями.

Поскольку первый вентиль зажигает лампочку только тогда, когда замкнут *и* первый переключатель, *и* второй переключатель, его называли вентиляем *И*.
Второй вентиль зажигает лампочку, когда замкнут *или* первый переключатель, *или* второй – его называли вентиляем *ИЛИ*.

Третий вентиль зажигает лампочку тогда и только тогда, когда переключатель *не* замкнут, - он называется вентиляем *НЕ*.

Задание

Обозначим в вентиле **И** один вход буквой **x**, другой – буквой **y**, а выход – буквой **z**. Заполните таблицу, показывающую, как значение **z** зависит от значений **x** и **y**.

x	y	z
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

Выполните такое же задание для вентиля **ИЛИ**.