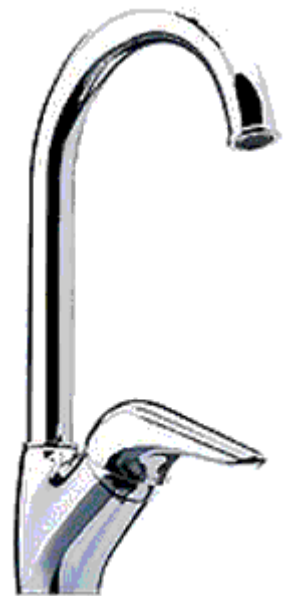


До Менделеева периодическая таблица приснилась Пушкину, только он в ней ничего не понял (анекдот)

После публикации статьи о программируемой логике, я прочитал комментарий: «С давних лет никак не могу понять, каким образом из кучи логических элементов, которые в зависимости от того что им дают на вход, выдают разные значения на выход, можно собрать что-то, что выполняет более сложную функцию, чем транзистор». В связи с чем, возникло желание рассказать, что такое транзистор, чтобы ни у кого в солидной IT компании не возникало впечатления, что кирпичи строятся из домов.

Обычно, когда начинают рассказывать о транзисторах, сначала говорят, что такое полупроводник, что такое p-n переход, как он работает... Мы прекрасно знаем, что студент ради зачёта идёт на всё, даже на занятия. И мы отлично понимаем, что из нас никому зачёт по этому делу сдавать не предстоит, поэтому никто эту многостраничную муру читать не будет, так что и писать о ней не стоит, тем более, что Интернет завален описаниями работы транзисторов.

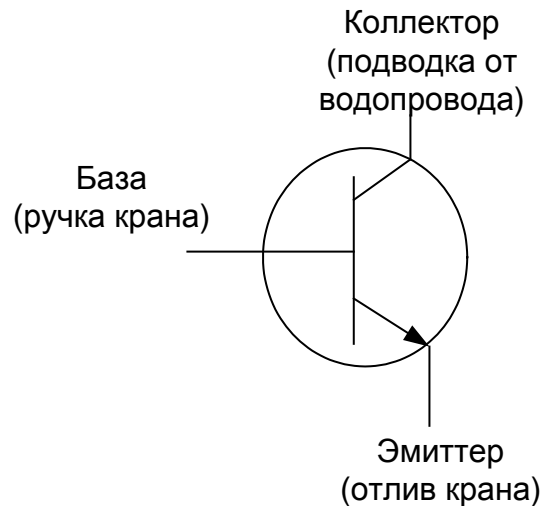
Давайте лучше посмотрим на водопроводный кран. Что мы видим? А видим мы три вещи: Трубу подводки, трубу, из которой течёт вода, а также ручку. Если смеситель от правильной фирмы, то потянув за ручку мизинцем, мы откроем поток воды. А теперь (если напор хороший) попробуем эту воду заткнуть. Мизинцем не получается... Большим пальцем – тоже. И даже ладошкой не очень-то. Теперь снова мизинцем нажимаем на рычаг и... О, чудо! Вода закрылась! Вот точно так же и в транзисторе, только там на ручку тоже вода давит. Именно в этом и состоит усилительный эффект транзистора. Ничего он не усиливает, на самом деле. Он просто позволяет при помощи небольшого сигнала управлять большим. Но этот большой сигнал должен откуда-то приходиться (подводка крана).



Вообще-то, если мы будем тянуть ручку вверх, то чем выше мы её подняли, тем сильнее поток воды. То есть, мы видим, что вода ведёт себя аналогично ручке. Значит, это аналоговый режим. Нам, как программистам, он не интересен, поэтому на него мы не смотрим. Мы будем смотреть на цифровой режим, когда кран или полностью открыт (на выходе есть вода – значит у нас логическая единица), или полностью закрыт (на выходе нет воды, значит логический ноль).

Как обозначается транзистор? Давайте я нарисую классические обозначения биполярных транзисторов (они всё ещё сильны, но постепенно уходят в прошлое, деталями грузить никого не стану, просто не пугайтесь, если увидите другое обозначение).

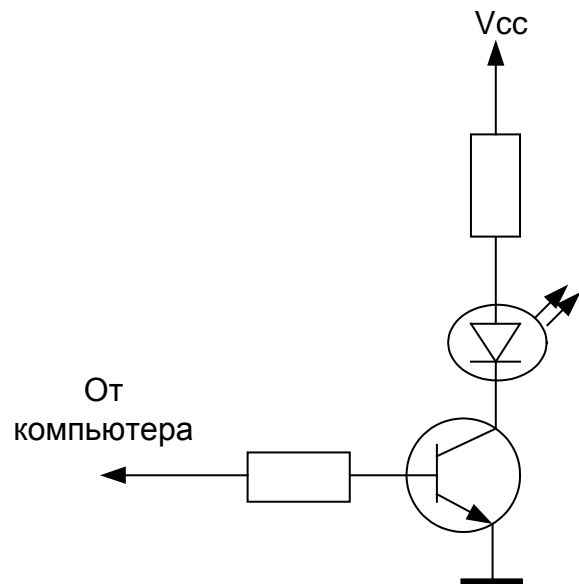
Это обратный транзистор. Название «Обратный» - чисто историческое. Просто сначала транзисторы были германиевые, было проще делать один тип транзистора. Его назвали «Прямой», а какие сложнее – «обратный». Сейчас перешли на кремний, стало всё наоборот, но название уже прижилось.



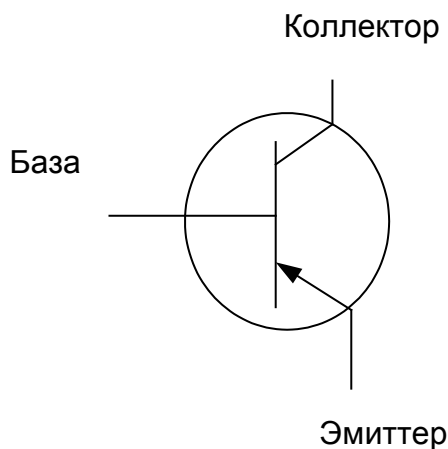
Стрелка показывает направление тока. Ток течёт от плюса (водопровод) к минусу (канализация).

Получается, что если на базу транзистора подано напряжение, то транзистор откроется, ток через него потечёт. Если напряжение снято, то транзистор закроется, ток прекратится. Что там у нас реагирует на ток? Светодиод! Прекрасно, нарисуем простенькую схемку

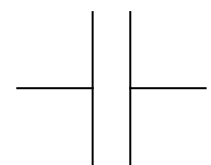
Транзистор мы уже знаем. Светодиод – это элемент с исходящими стрелочками (стрелочки – это свет). Vcc – это источник напряжения (водопровод), жирная горизонтальная палка – это общий провод (канализация – весь ток из системы стекает туда). Осталось понять, что это за прямоугольники. Это резисторы. Они оказывают сопротивление току. Если продолжать сантехнические аналогии – это ограничители напора воды. Если напор не ограничивать, то он сорвёт кран (транзистор перегреется и сгорит).



Ну вот. Теперь нарисуем прямой транзистор. Он выглядит почти так же, как обратный, только стрелка у него повёрнута в другую сторону: Главное его отличие состоит в том, что он открыт, когда на базу нет напряжения, а если напряжение на базу подать – он закрывается. В остальном, он ничем не лучше и не хуже обратного транзистора. Так что когда какой нужен, тогда такой и применяем.

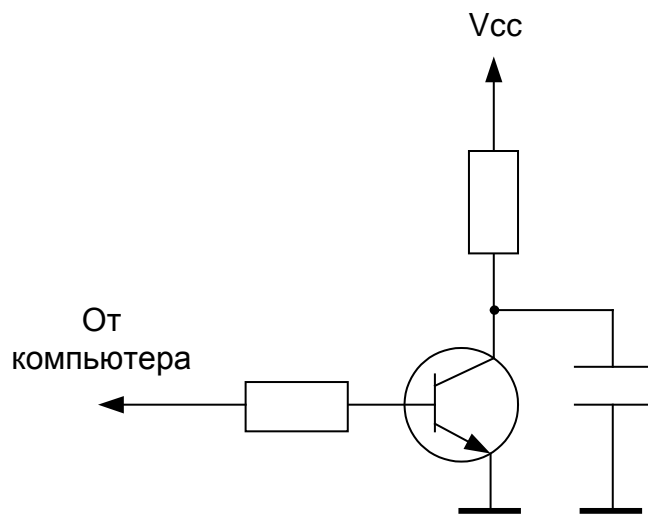


И напоследок немного похулиганим. Давайте рассмотрим ещё один элемент – конденсатор. Что это такое – все учили в школе на физике, так что пояснять я не буду, но в нашей сантехнической системе обозначений, он является баком для воды. Собственно, даже в жизни, конденсаторы маркируются именно по ёмкости. А ёмкость или бак – какая разница? То есть, он может накапливать в себе воду. Если мы его подключим прямо к шине питания – ну он будет мгновенно наполняться



(настолько мгновенно, насколько наполнится тазик, если его резко окунуть в ванну, попрактикуйтесь, когда будете детей купать).

Итак, давайте сделаем вот такую схемку и попробуем ответить на вопрос, что это такое?



Подсказка приведена под рисунком, но заглядывать в неё не спешите.

Что мы здесь видим? Мы видим бак (конденсатор), кран, который резко спускает содержимое бака в канализацию и трубку ограниченной ширины к водопроводу. А что это? Это обычный смывной бачок! Смех смехом, но почти так же работает кнопка Reset у компьютера. Но это уже другая история. Если будет интересно – продолжу, а если даже это не интересно – зачем тратить время?