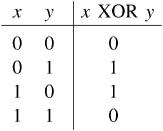
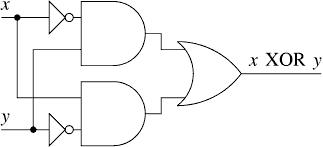
**Лабораторная работа № 5. Знакомство с программой Logisim.**

Logisim позволяет вам проектировать и моделировать цифровые схемы. Он задуман как образовательный инструмент, чтобы помочь вам узнать, как работают схемы.

Чтобы попрактиковаться в использовании Logisim, давайте построим схему Исключающее ИЛИ - то есть схему, которая имеет два входа (которые мы будем называть *х* и *у*) и выдаёт на выходе 0, если значения на входах одинаковые, и 1, если они разные. Это иллюстрирует следующая таблица истинности.



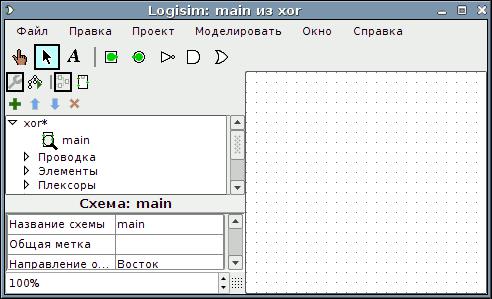
Мы могли бы разработать такую схему на бумаге.



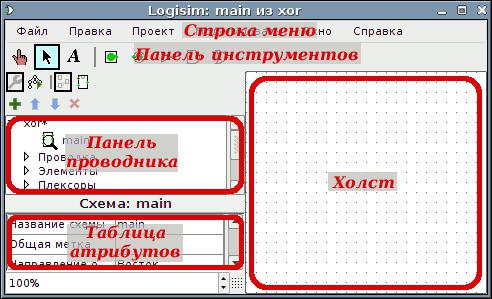
Но то, что она на бумаге, ещё не означает, что она правильная. Чтобы проверить нашу работу, мы нарисуем её в Logisim и проверим её. В качестве дополнительного бонуса мы получим схему, которая выглядит лучше, чем то, что вы, вероятно, могли бы нарисовать от руки.

Когда вы запустите Logisim, вы увидите окно, подобное следующему. Некоторые детали могут незначительно отличаться, поскольку вы возможно используете систему, отличную от моей.

1



Весь Logisim разделён на три части, называемые *панель проводника*, *таблица* *атрибутов*,и *холст*.Выше этих частей- *строка меню* и *панель инструментов*.

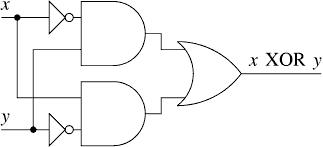


Мы можем быстро разделаться с панелью проводника и таблицей атрибутов: мы не будем рассматривать их в этом пособии, и вы можете просто игнорировать их. Строка меню тоже не требует объяснений.

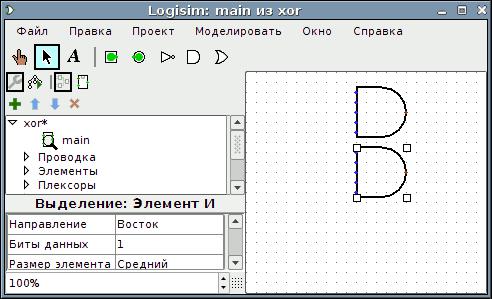
Остаётся панель инструментов и холст. Холст - это место, где вы будете рисовать вашу схему; а панель инструментов содержит инструменты, которые вы будете использовать для достижения этой цели.

Вспомним, что мы пытаемся построить следующую схему в Logisim.

2



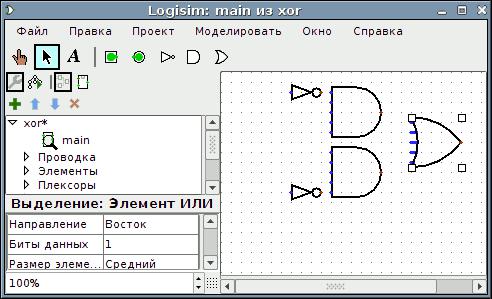
* предлагаю строить схему, добавляя сначала элементы, как своего рода каркас, а потом соединять их проводами. Первое, что мы сделаем, это добавим два элемента И. Нажмите на инструмент Элемент И на панели инструментов. Затем щёлкните в области редактирования там, где вы хотите поместить первый элемент И. Не забудьте оставить достаточно места для вещей слева. Затем нажмите на инструмент Элемент И снова и поместите второй элемент И под первым.



Обратите внимание на пять точек на левой стороне элемента И. Это места, где могут быть прикреплены провода. Так получилось, что мы используем только два из них для нашей схемы Исключающее ИЛИ; но для других схем вы можете обнаружить, что более чем два провода, идущие к элементу И, могут быть полезны.

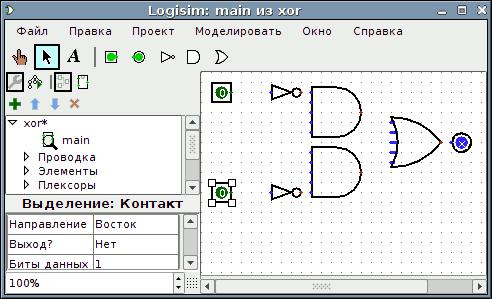
Теперь добавьте другие элементы. Сначала щёлкните на инструменте Элемент ИЛИ; затем щёлкните там, где вы хотите его поместить. И расположите два элемента НЕ на холсте, используя инструмент Элемент НЕ.

3



* оставил немного пространства между элементами НЕ и элементами И; если хотите, однако, вы можете расположить их сразу друг за другом и сэкономить свои усилия на соединении их проводами позже.

Теперь мы хотим добавить в чертёж два входа *х* и *у*. Выберите инструмент Добавить входной контакт () и разместите контакты. Вам также нужно разместить выходной контакт рядом с выходом элемента ИЛИ, используя инструмент Добавить выходной контакт (). (Опять же, я оставляю немного пространства между элементом ИЛИ и выходным контактом, но вы можете разместить их сразу друг за другом.)



Если вы решили, что вам не нравится, где вы разместили что-то, то вы можете выбрать это с помощью Инструмента Правка () и перетащить в нужное место. Или же вы можете удалить его полностью, выбрав Удалить из меню Правка или нажав клавишу Delete.

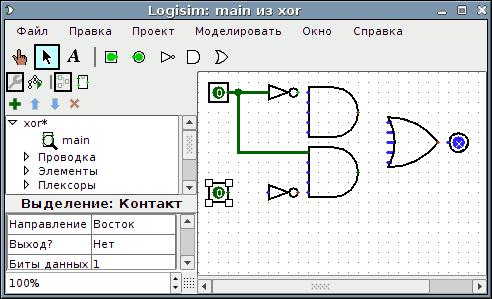
4

Когда вы размещаете каждый компонент, вы заметите, что как только компонент размещён, Logisim возвращается к Инструменту Правка, так что вы можете двигать размещённый компонент, или (как мы скоро увидим) соединить компонент с другими, создавая провода. Если вы хотите добавить копию недавно размещённого компонента, то быстрый вызов для этого - нажать Control-D для дублирования выделения. (Некоторые компьютеры используют другие клавиши для меню, такие как клавиша Command на Макинтошах. Вам нужно нажать эту клавишу с клавишей D.)

После того, как все компоненты закреплены на холсте, вы готовы начать добавление проводов. Выберите Инструмент Правка (). Когда курсор над точкой, несущей провод, маленький зелёный кружок будет нарисован вокруг неё. Нажмите здесь кнопку мыши и перетащите туда, где вы хотите, чтобы был провод.

Logisim достаточно умён при добавлении проводов: каждый раз, когда провод кончается на другом проводе, Logisim автоматически соединяет их. Вы также можете "удлинить" или "укоротить" провод, перетаскивая один из его концов, используя Инструмент Правка.

Провода в Logisim должны быть горизонтальными или вертикальными. Чтобы соединить верхний вход с элементом НЕ, а затем с элементом И, я добавил три разных провода.



Logisim автоматически подключает провода к элементам и друг к другу. Сюда относится и автоматическое рисование кружка на *Т-образном*соединении выше,указывающего,что провода соединены.

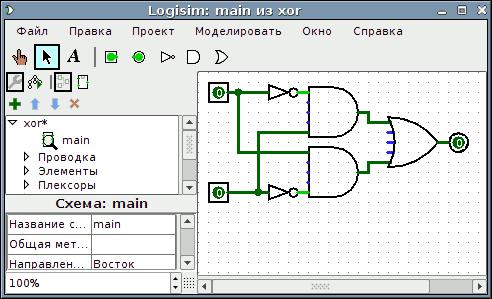
Когда вы рисуете провода, вы можете увидеть несколько синих или серых проводов. В Logisim синий показывает, что значение в этой точке

5

"неизвестно", а серый показывает, что провод не подключен ни к чему. В этом нет ничего особенного, пока вы в процессе построения схемы. Но когда вы закончите, ни один из ваших проводов не должен быть синего или серого цвета. (Неприсоединённые ножки элемента ИЛИ останутся синими: это нормально.)

Если у вас есть синий или серый провод когда вы думаете, что всё уже соединено, значит что-то пошло не так. Важно, чтобы вы подключили провода к правильным местам. Logisim отрисовывает маленькие точки на компоненте, чтобы показать, куда подключать провода. Когда вы сделаете это, вы увидите, что точки стали из синих светло- или тёмно-зелёными.

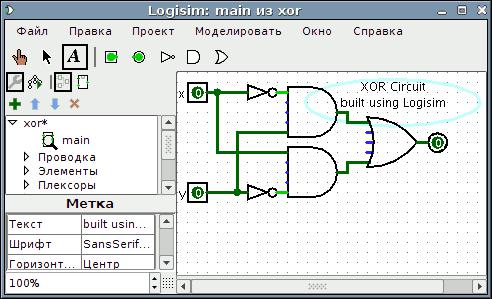
После того как вы подключили все провода, все добавленные вами провода будут светло- или тёмно-зелёными.



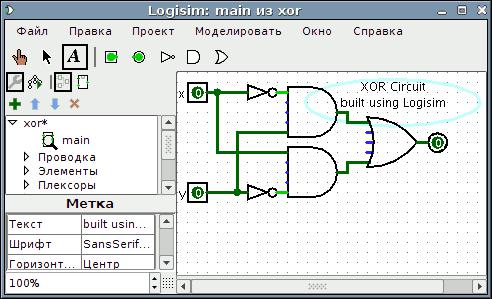
Добавления текста в схему не требуется, чтобы она работала, но если вы хотите показать вашу схему кому-то (например, преподавателю), то несколько меток помогут сообщить назначение разных частей вашей схемы.

Выберите Инструмент Текст (). Вы можете нажать на входном контакте и начать ввод, чтобы назначить ему метку. (Лучше щёлкнуть непосредственно на входном контакте, чем там, где вы хотите, чтобы был текст, потому что тогда метка будет двигаться вместе с контактом.) Вы можете сделать то же самое для выходного контакта. Или вы можете просто щёлкнуть в любом другом месте и начать ввод, чтобы поставить метку где-нибудь ещё.

6



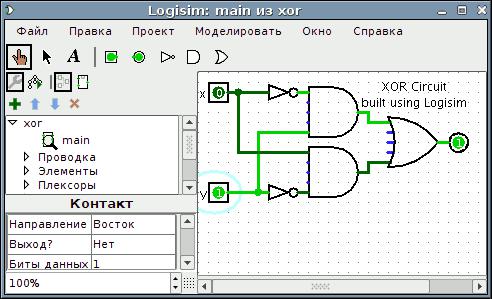
Наш последний шаг - проверить нашу схему, чтобы удостовериться, что она действительно делает то, что мы хотели. Logisim уже моделирует схему. Давайте снова посмотрим туда, где мы находимся.



Обратите внимание, что на обоих входных контактах нули; и на выходном контакте тоже. Это уже говорит нам о том, что схема уже вычисляет 0, когда на обоих входах 0.

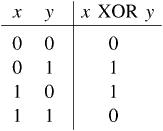
Теперь попробуем другую комбинацию входов. Выберите Инструмент Нажатие () и начните менять значения на входах, щёлкая на них. Каждый раз, когда вы нажимаете на вход, его значение будет переключаться. Например, мы можем нажать сначала на нижний вход.

7



Когда вы меняете входное значение, Logisim покажет вам, что значения путешествуют по проводам, отрисовывая их светло-зелёным, чтобы обозначить значение 1, или тёмно-зелёным (почти чёрным) чтобы обозначить значение 0. Вы также можете увидеть, что выходное значение сменилось на 1.

До сих пор мы проверяли первые две строки нашей таблицы истинности и значения на выходах (0 и 1) соответствовали желаемым результатам.



Переключая Инструментом Нажатие разные комбинации, мы можем проверить оставшиеся две строки. Если все они совпадают, то мы закончили: схема работает!

Чтобы сохранить вашу выполненную работу, вы можете сохранить или распечатать схему. Меню Файл позволяет сделать это, и, конечно, оно также позволяет выйти из Logisim. Но зачем выходить сейчас?

Теперь, когда вы закончили пособие, вы можете экспериментировать с Logisim, строя свои собственные схемы. Если вы хотите строить схемы с более сложными возможностями, то вам стоит походить по остальным разделам системы помощи, чтобы увидеть, что ещё вы можете делать.

8

Logisim - это мощная программа, позволяющая вам создавать и проверять огромные схемы; это пособие только прошлось по поверхности.

**Задание**

* программе Logism построить логическую схему и таблицу истинности функции.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | F(ABАC)(ВАC) |
| 2 | F(ABС)(АВВС) |
| 3 | FВАC(АВВС) |
| 4 | FBАC(BАCC) |
| 5 | F(АВВС)(АВВСA) |
| 6 | F(АВВС)(ABСB) |
| 7 | F(ABАC)(CBАC) |
| 8 | F(ABС)(АВAС) |
| 9 | F(ВCАC)(АВCС) |
| 10 | F(BАCB)(АВВС) |
| 11 | F(АВВС)(ABАC) |
| 12 | F(ABBС)(ВАCA) |

9