

# Игра “Жизнь” (Conway Game of life)

- Место действия игры — размеченная на клетки плоскость, которая может быть безграничной, ограниченной или замкнутой.
- Каждая клетка на этой поверхности имеет восемь соседей, окружающих её, и может находиться в двух состояниях: быть «живой» (заполненной) или «мёртвой» (пустой).
- Распределение живых клеток в начале игры называется первым поколением. Каждое следующее поколение рассчитывается на основе предыдущего по таким правилам:
  - в пустой (мёртвой) клетке, с которой соседствуют три живые клетки, зарождается жизнь;
  - если у живой клетки есть две или три живые соседки, то эта клетка продолжает жить; в противном случае (если живых соседей меньше двух или больше трёх) клетка умирает («от одиночества» или «от перенаселённости»).

Игра очень популярна, описана в Википедии (русской и английской), ей посвящен целый ряд сайтов, например <https://conwaylife.com/>

Интересный вопрос, который мы оставляем на выбор команды - это как обрабатывать края поля. Некоторые программные реализации пытаются реализовать “честное” бесконечное поле, но в предложенных аппаратных ограничениях это представляется невозможным. Возможные варианты:

- Клетки по краям поля не обсчитываются и считаются всегда “мертвыми”
- Клетки за краем поля не обсчитываются и считаются всегда “мертвыми”.
- Тороидальное поле: клетки по краям поля считаются соседями клеток на противоположном краю поля.

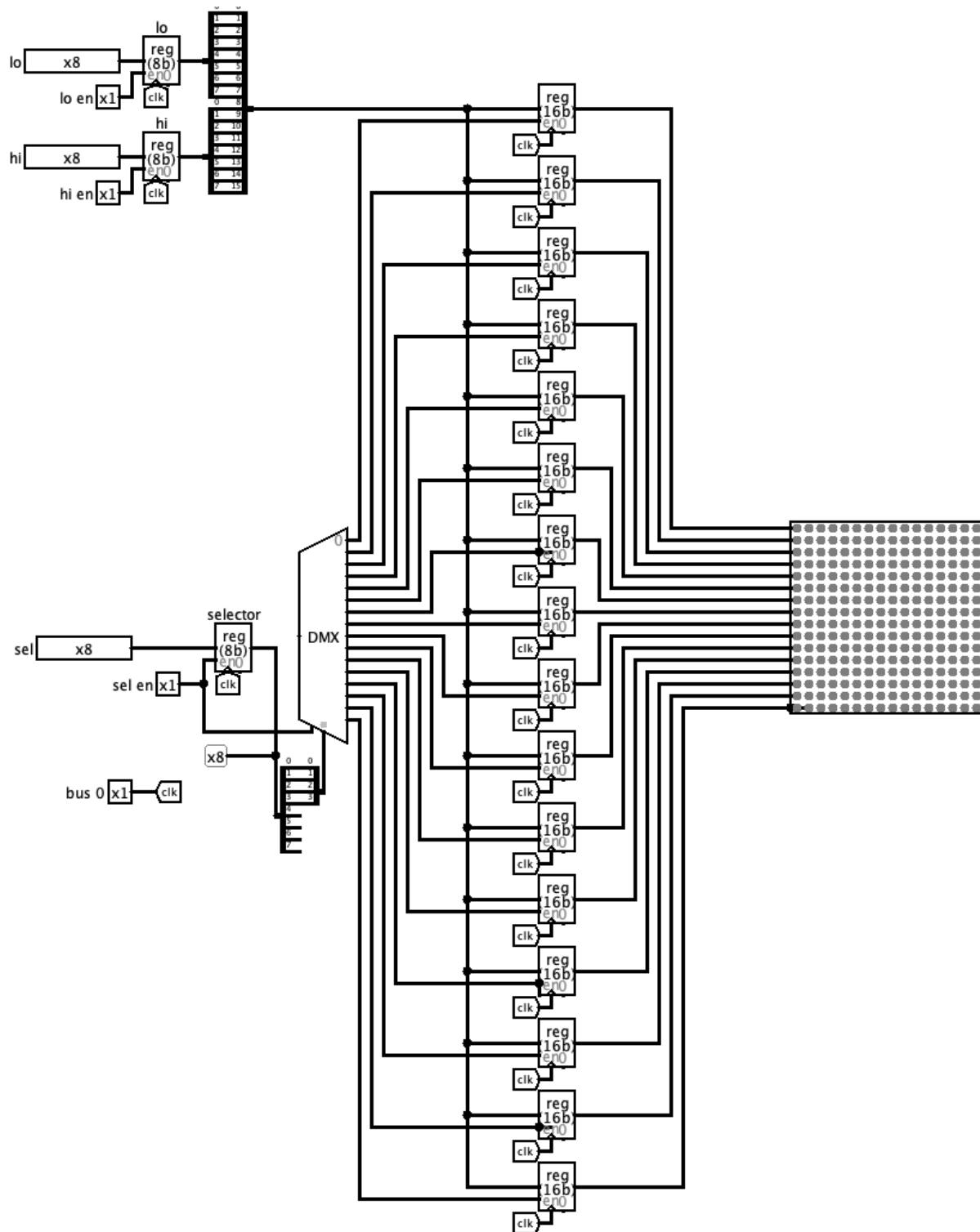
Рекомендованный подход к реализации состоит из универсального видеобуфера 16x16 (см. рис. 1), джойстика и процессора, который обеспечивает редактирование первого поколения и обсчет следующих поколений. Возможно, потребуется добавить несколько кнопок для редактирования, запуска и остановки игры.

Как подключать к процессору джойстик и кнопки, можете посмотреть в описании проекта В (теннис).

Размер поля 16x16 означает, что полный образ поля влезает в 32 байта, а значит, два таких образа (для текущего и следующего поколений) гарантированно влезут в оперативную память CdM8. Скорее всего, программной памяти будет недостаточно, придется использовать гарвардскую архитектуру в сочетании с банками памяти или CdM8e.

В интернете можно найти полностью аппаратную реализацию игры “Жизнь” в Logisim. Чрезмерное заимствование решений из этой реализации карается дисквалификацией.

Во всяком случае, запрещено редактирование начальной позиции матрицей из кнопок, в которой каждая кнопка соответствует одному пикселю.



16x16 random access videobuffer.

lo and hi inputs are lower and higher octets of 16-bit row bitstring. Sel input selects a row.

To attach to CdM8, connect lo, hit and sel inputs to the data bus, lo en, hi en and sel en inputs to the address decoders  
First write to lo and hi register, then to sel.