Для своих игр разработчикам зачастую приходится вручную придумывать карту пещер или подземных локаций. Облегчить эту задачу могут помочь готовые решения для динамической генерации пещер.

Целью работы является создание программы, которая будет генерировать пещеры при помощи клеточного автомата с последующим экспортом полученной пещеры в отдельный файл для дальнейшего использования.

Генерация пещер основана на клеточном автомате.

Происходит все на размеченной на клетки плоскости, 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 прекращается, если на поле не останется ни одной «живой» клетки; конфигурация на очередном шаге в точности (без сдвигов и поворотов) повторит себя же на одном из более ранних шагов (складывается периодическая конфигурация) при очередном шаге ни одна из клеток не меняет своего состояния (частный случай предыдущего правила, складывается стабильная конфигурация)  
  
Игрок не принимает активного участия в игре. Он лишь расставляет или генерирует начальную конфигурацию «живых» клеток, которые затем изменяются согласно правилам. Несмотря на простоту правил, в игре может возникать огромное разнообразие форм.

Клеточные автоматы хорошо подходят для выкапывания естественно выглядящих систем пещер. Однако, если неправильно подобрать правила, разработчик может столкнуться с такими проблемами, как сильно замкнутые пещеры или, наоборот, большое количество открытых мест.

Лучшие правила для генерации пещеры:

Размеры не имеют значения  
Шанс на начальную инициализацию клетки должен быть выше 45  
Пределы рождения от 5 до 8  
Пределы выживаемости от 4 до 8  
Обычно при таких настройках хватает от 10-20 поколений до стабилизации структуры  
Все клетки за пределами генерации считаются живыми

В зависимости от шанса инициали в первом поколении (начальной инициализации) результат будет разным.

При меньшем проценте пещера получится более просторной и с малым количеством стен. При большем - станет более замкнутой.

От количества итераций же зависит степень сглаженности пещер.

Сама программа реализована на C++, а за отрисовку отвечает библиотека OpenGL, конкретнее freeglut. Каждая отрисованная клетка представляет собой 1 полигон с заданными координатами и цветом.