

Лабораторная работа №10

(3-й семестр)

Отладка кода вдвое сложнее, чем его написание. Так что если вы пишете код настолько умно, насколько можете, то вы по определению недостаточно сообразительны, чтобы его отлаживать.
— Brian W. Kernighan

Теоретические сведения

Игра «Жизнь» (англ. Conway's Game of Life) — клеточный автомат, придуманный английским математиком Джоном Хёртоном Конвеем (англ. John Horton Conway; род. 26 декабря 1937, Ливерпуль) в 1970 году.

Правила:

1) Место действия этой игры — «вселенная» — это размеченная на клетки поверхность или плоскость — безграничная, ограниченная, или замкнутая. (В пределе — бесконечная плоскость) .

2) Каждая клетка на этой поверхности может находиться в двух состояниях: быть "живой" или быть "мёртвой" (пустой). Клетка имеет восемь соседей (окружающих клеток).

3) Распределение живых клеток в начале игры называется первым поколением. Каждое следующее поколение рассчитывается на основе предыдущего по таким правилам:

- пустая (мёртвая) клетка, рядом с которой ровно три живые клетки, оживает;
- если у живой клетки есть две или три живые соседки, то эта клетка продолжает жить; в противном случае (если соседей меньше двух или больше трёх) клетка умирает (от «одиночества» или от «перенаселённости»).

Игра прекращается, если на поле не останется ни одной "живой" клетки, или если при очередном шаге ни одна из клеток не меняет своего состояния (складывается стабильная конфигурация).

Эти простые правила приводят к огромному разнообразию форм, которые могут возникнуть в игре.

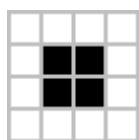
Игрок не принимает прямого участия в игре, а лишь расставляет или генерирует начальную конфигурацию «живых» клеток, которые затем взаимодействуют согласно правилам уже без его участия (он является наблюдателем).

Простейший алгоритм «смены поколения»: последовательно просматривается все ячейки решетки и для каждой ячейки подсчитывает соседей, определяя судьбу каждой клетки (не изменится, умрет, родится). Такой простейший алгоритм использует два двумерных массива — один для текущего поколения, второй — для следующего.

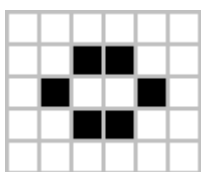
К настоящему времени более-менее сложилась следующая классификация фигур:

- Устойчивые фигуры: фигуры, которые остаются неизменными (рис. 1)
- Периодические фигуры (осцилляторы): фигуры, у которых состояние повторяется через некоторое число поколений (рис. 2)
- Двигающиеся фигуры: фигуры, у которых состояние повторяется, но с некоторым смещением (рис. 3)
- Ружья: фигуры, у которых состояние повторяется, но дополнительно появляется двигающаяся фигура
- Паровозы: двигающиеся фигуры, которые оставляют за собой следы в виде устойчивых или периодических фигур
- Пожиратели: устойчивые фигуры, которые могут пережить столкновения с некоторыми двигающимися фигурами
- Сорняки(паразиты): фигуры, которые при столкновении с некоторыми фигурами дублируются.

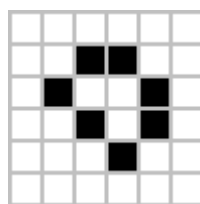
Модели, которые могут развиваться в течение длительного времени, прежде чем стабилизируются называются «Метузела». Одной из первых была обнаружена F-pentomino (рис. 4а). Модель «крепкий орешек» (Diehard) (рис. 4б) исчезает после 130 поколений, а не просто стабилизируется. «Желудь» живет 5206 поколений, при этом генерирует 633 клетки, в том числе 13 планеров.



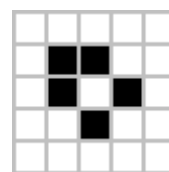
а) блок



б) улей

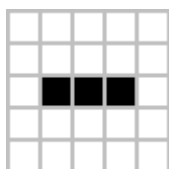


в) каравай

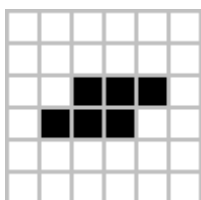


г) лодка

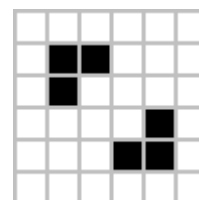
Рис. 1 - устойчивые фигуры



а) мигалка

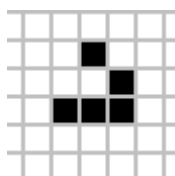


б) жаба

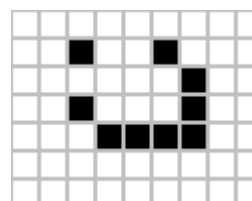


в) маяк

Рис. 2 — фигуры-осцилляторы

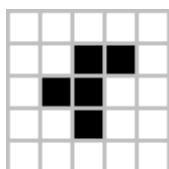


а) планер

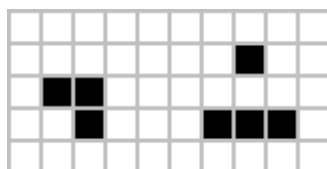


б) космический корабль

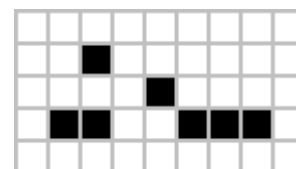
Рис. 3 — двигающиеся фигуры



а) F-pentomino



б) крепкий орешек



в) желудь

Рис. 4 — «Долгоживущие» фигуры

Лабораторная работа №10

Написать программу, реализующую игру «Жизнь»:

1. Пользователь имеет возможность задать размер поля и начальную конфигурацию (поколение) клеток;
2. Поле отображается на холсте произвольного компонента;
3. По нажатию на кнопку происходит запуск игры жизнь;
4. Если на поле не осталось клеток, то пользователю выдается сообщение об окончании игры.

Подготовлено по материалам сайтов:

http://life.written.ru/game_of_life_review_by_gardner

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Жизнь_\(игра\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Жизнь_(игра))

http://en.wikipedia.org/wiki/Conway's_Game_of_Life