The Strongest Survive

Содержание

[Основная концепция 2](#_Toc462773590)

[Математическая модель 3](#_Toc462773591)

[Модель вселенной 3](#_Toc462773592)

[Алгоритм вселенского тика 3](#_Toc462773593)

[Клетка 3](#_Toc462773594)

[Характеристики 3](#_Toc462773595)

[Геном 3](#_Toc462773596)

[Ход клетки 3](#_Toc462773597)

[Оглядывание и анализ 3](#_Toc462773598)

[Событие 4](#_Toc462773599)

[Размножение 4](#_Toc462773600)

[Смерть 5](#_Toc462773601)

# Основная концепция

TSS – симуляция, иллюстрирующая действие эволюции на простейших организмах.

Мир “The strongest survives” – это прямоугольная плоскость, состоящая из квадратов. Квадрат – составная часть вселенной, ее наименьшая единица. Квадрат – это также единица измерения. По сути, вселенная “TSS” ничем не отличается от площади координат, а квадрат – от единичного отрезка.

Во вселенной есть своя единица измерения времени – вселенский тик. Каждый ВТ происходит перерасчет всех переменных.

В мире могут существовать такие типы объектов:

* Клетка – живой организм. Клетка имеет ряд показателей, которые позволяют судить о ее состоянии. Например – уровень энергии. Также у каждой клетки есть свой геном – набор поведенческих факторов. Он наследуется от предков, но может мутировать при размножении. Клетки различают своих родственников и чужеродные клетки (с другим геномом). Все клетки имеют одинаковые способность, различаются только поведением. Конечная цель клетки – сделать как можно больше своих копий.
* Еда – объект, который поглощается клеткой, предавая ей энергии. Еда может генерироваться вселенной. Мертвые клетки также превращаются в еду.

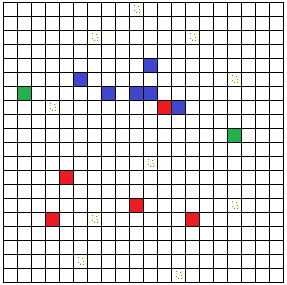


Рис. 1 – Концепт-арт

Конечная цель симуляции – вывести наиболее приспособленный тип клеток.

# Математическая модель

## Модель вселенной

Вселенную проще всего рассматривать как двумерный массив указателей, где первый индекс – x, а второй – y. Каждый элемент массива соответствует квадрату. Если в элементе массива имеется указатель на объект – значит квадрат не пустой. Этот метод приводит к лишним затратам памяти, но сильно упрощает расчеты.

### Алгоритм вселенского тика

Для его работы нам отдельно нужен массив со всеми клетками.

1. Генерируем еду, если эта функция включена.
2. Перебираем массив клеток. Отнимаем 1 от уровня энергии каждой клетки. Проверяем уровень энергии каждой клетки. В зависимости от него либо «убиваем клетку», либо инициируем деление.
3. Заново перебираем массив с учетом предыдущих изменений. Даем каждой клетке походить.

## Клетка

### Характеристики

Характеристики клетки показывают ее текущее состояние. У клетки есть следующие характеристики:

* Уровень\_энергии \ int \ 50 (макс. 200). Уровень энергии помогает определить когда клетка может размножатся, или когда она умирает.
* Индекс\_генов \ uint \ random. Случайно генерируется при каждой мутации. Помогает отличать родственников от чужих.
* Координаты x, y. Показывают в каком квадрате находится клетка.
* Стремление \ enum (stand, up, down, left, right) \ random. Показывает в каком направлении клетка стремится двигаться.
* Возраст \ uint \ 1. Показывает сколько тиков пережила клетка.

### Геном

Геном – несколько модификаторов определяющих поведение клетки.

* Голод \ int \ 1. Выступает модификатором при расчете стремления к еде.
* Агрессия \ int \ 0. Выступает модификатором при расчете стремления к атаке вражеских клеток.
* Размножение \ int \ 0. Выступает модификатором при расчете стремления к размножению. Чем выше это число, тем ниже уровень энергии нужен клетке для деления.
* Стадность \ int \ 0. Выступает модификатором при расчете стремления двигаться к родственникам.

### Ход клетки

Раз во вселенский клик клетка должна совершить ход. Он состоит из таких частей:

1. Оглядывание. Клетка осматривает окружающие квадраты.
2. Анализ. На основе данных об окружающей среде она выбирает направление своего движения.
3. Событие. В зависимости от состояния вселенной происходит какое-то событие. Например, клетка перемещается, или атакует.

##### Оглядывание и анализ

Оглядываясь, клетка перебирает квадраты недалеко от себя и ищет в них объекты. Клетка оглядывается в четырех направлениях. Они показаны на рисунке.

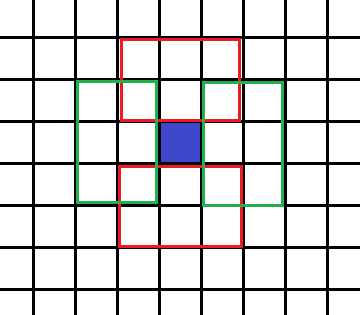


Рис. 2 – Четыре направления обзора

Клетка может распознать только такие виды объектов:

* вражеская клетка (клетка с чужеродным Индексом\_генов);
* родственная клетка;
* еда. Это просто еда либо труп другой клетки.

Для анализа мы перебираем все квадраты в каждом направлении и суммируем модификаторы. Так мы высчитываем стремление (сумму модификаторов) клетки двигаться для каждого из 4-х направлений.

Вот по каким формулам это рассчитывается:

Если найденный объект – еда, то мы добавляем к сумме Голод клетки, если родственная клетка – Стадность, если вражеская клетка – Агрессивность. Если объект близко (в соседнем квадрате справа, слева, снизу, сверху) – модификатор умножается на 2.

После анализа выбирается максимальная сумма. То направление, которому она соответствует, является наиболее приоритетным для клетки. Если наибольшая сумма меньше 0, то клетка остается на месте. Если несколько сумм одинаковы и больше 0 – выбирается случайное направление. Направление, выбранное клеткой, мы записываем в стремление.

После этого вселенная сразу же генерирует событие.

##### Событие

Что будет происходить дальше, зависит от того, что окажется у клетки на пути.

Если там пусто – она просто переместится туда.

Если в выбранном квадрате еда – клетка получит + к энергии (размер зависит от еды). Еда при этом уничтожится, а клетка займет ее место.

Если там родственная клетка, то наша клетка получает +2 к энергии. При этом родственная клетка ничего не теряет. Наша клетка остается на месте.

Если же там вражеская клетка – мы получим +7 к энергии, а она -7. При этом мы также останемся на месте.

### Размножение

Когда Уровень\_энергии>=(Максимальный\_уровень\_энергии/2–Размножение\*10) клетка может размножится. Чтобы она смогла это сделать, должно быть 1 или больше незанятых квадратов по соседству (право, лево, верх, низ). Если их несколько – выбирается случайным образом.

При размножении в выбранном квадрате появляется новая клетка, у обоих клеток обнуляется возраст. Пока их возраст не достигнет 10 тиков, они имеют агрессию не выше -1, потом она становится такой же, как в их геноме. (Это нужно, чтоб агрессивные клетки не перебили мутировавших).

При этом шанс 1/4, что новая клетка мутирует. Если она мутирует, то для нее генерируется новый Индекс\_генов и к одному из 4 модификаторов в геноме добавляется 1 или -1.

### Смерть

Если уровень энергии падает ниже 0 – наша клетка умирает.