

МАТЧ-3 МЕХАНИКА В ВИДЕО ИГРАХ

Е. К. Дятлов, В. С. Апанович, Д. П. Кукин
ООО "ВиронИТ"
СООО "Intetics"

Кафедра вычислительных методов и программирования, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь

E-mail: rodan365@gmail.com, apanovich96@gmail.com, kukin@bsuir.by

В данной работе рассказывается о механике Casual жанра - match-3. В статье описываются игры с данной механикой, типизация элементов, алгоритмы поиска и отсутствия ходов, а также виды топологии игровой сетки.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день игры жанра Casual являются одними из самых популярных. Игры данного жанра имеют низкий порог вхождения и предназначен для широкой аудитории. Существует множество механик для данного жанра: Runner-механика, Clicker-механика и т.д. Но самой популярной механикой для данного жанра является match-3 механика.

I. ПОНЯТИЕ И ИСТОРИЯ

Match механика подразумевает собой складывание каких-либо элементов в геометрический объект(линия, квадрат, треугольник) с дальнейшим исчезновением данных объектов и получением очков за это.

Одной из первых match игр была Tetris. Игроку приходилось складывать Tetrimino(фигуры, которые занимали 4 клетки на поле) в линию. Данная игра была создана Алексеем Пажитновым в 1984 году.

Match-механика имеет множество развитий: match-line, match-square, match-3, match-5, и т.д. Самой популярной механикой является именно Match-3, где игроку требуется достаточно трёх одинаковых объектов для получения очков.

На самом деле, почти каждый человек играл либо слышал о match-3 играх. Игрой, которая популяризовала данную механику, принято считать Bejeweled, которая была разработана студией PopCap Games в 2000 году.

II. ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МАТЧ-3

В данном разделе описываются основные элементы и процессы данной механики.

- Grid(сетка) - основное поле игры. Обычная сетка имеет размеры 8 на 8, но существует множество модификаторов сетки.
- Cell(клетка) - элемент сетки, который может быть пустым или иметь какой-либо элемент.
- Tile(плитка) - то, что может иметь клетка. Клетка не может иметь более одного тайла.

- Block(блок) - объект, который является тайлом, но игрок может им манипулировать(передвигать).
- Match - сложение трех блоков в линию, в результате которого данная линия исчезает, клетки становятся пустыми, но на их место ставятся тайлы сверху(или с другой стороны, зависит от направления падения новых тайлов).
- Combo - то же самое, что и Match процесс, но в данном случае количество блоков должно быть больше 4. За данный процесс игрок может получить повышенное количество очков, а также модифицированный блок.
- Cascade - процесс, возможный после Match процесса, в котором на пустые клетки ставятся новые объекты, которые могут образовать Match с ближайшими объектами. Процесс Cascade происходит до того момента, пока следующие объекты не перестанут образовывать Match процессы.

III. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МАТЧ-3

- Топология сетки. Существует 3 главных топологии сетки:
 - 2D. Это вид топологии, где вы передвигаете элементы в двумерном пространстве, а сетка представляет собой матрицу(или таблицу). Такие сетки могут быть квадратными, гексагональными, треугольными, круговыми, и т.д.
 - 1D. Вид топологии, в котором сетка выглядит как линия, и обычно игрок может вставлять новые объекты в эту сетку для создания Match процесса. Эта сетка всегда движется в одном направлении.
 - 3D. В данной топологии игрок может перемещать объекты по всем трем пространствам.
- Классификация тайлов. Данную классификацию можно прочитать в конце статьи в виде диаграммы.
- Виды манипуляции.

- Перемещение тайлов. В данном виде мы можем переместить наш блок во все 4 стороны, заменив и поставив на свое место тот, в направлении которого было совершено перемещение.
- Перемещение линии. В данном виде мы уже двигаем линии. Мы можем двигать линии как горизонтально, так и вертикально.
- Перемещение группы блоков. Мы можем перемещать группы линией или какой либо фигурой. Примером может послужить игра Tetris.
- Гравитация. Здесь мы изменяем положение сетки для того, чтобы блоки создавали процесс Match благодаря физике гравитации.
- Условия окончания игры Существует множество условий окончания игры, как положительных(выигрыш), так и отрицательных(проигрыш). Условия выигрыша:
 - Сетка очищена от блоков.
 - Игрок набрал нужное количество очков или сделал нужное количество Match.
 - Игрок создал специфическую группу Match процессов.
 - Игрок очистил условный тайл.
- Условия проигрыша
 - Доска заполнена полностью.
 - Объекты достигли верха сетки.
 - У игрока закончились ресурсы.
 - У игрока отсутствуют возможные ходы.

Если условия выигрыша разработать просто, то некоторые условия проигрыша имеют при себе довольно сложные(или средние по сложности) алгоритмы.

Для того, чтобы найти возможные ходы, разработчики используют некоторые алгоритмы поиска.

IV. АЛГОРИТМЫ ПОИСКА В MATCH-3

Существует множество алгоритмов поиска, но из них для Match - 3 механики подходят лишь несколько.

- Алгоритм прямого перебора. Суть такова: выбирается блок, и мнимо перемещается в 4 стороны, если при перемещении срабатывает условие Match, то на сетке еще присутствуют возможные ходы. Данный алгоритм легок в разработке, но он очень долгий. Сложность данного алгоритма оценивается в $O(n^2)$ или в худших случаях $O(n^3)$.
- Эвристический алгоритм поиска. Данный алгоритм имеет в себе 3 модели возможных ходов: Т-образная, L-образная, и крестовидная. Данный алгоритм ищет эти модели по доске, и если находит, то у на доске еще присутствуют возможные ходы. Данный алгоритм имеет среднюю сложность разработки из-за того, что сетки могут быть разных под-топологий, и нужно учитывать эти моменты. Сложность алгоритма: $O(n \log n)$.

V. ВЫВОД

Используя теоретические данные по Match-3 механике, был разработан прототип игры, основанной на базовых Match-3 элементах. В будущем следует добавить четырехмерную систему игры, комбо, а также различные виды активаторов.

1. Joel Julkunen. The Future of Match 3 in 3 parts / www.gamerefinery.com// 2015
2. Jonathan Bailey. Match Game Mechanics: An exhaustive survey / gamasutra.com// 2014
3. Krista Lofgren. A Brief History of Match 3. / gamasutra.com// 2012
4. Dulea. Создаем match-3 игру при помощи Flash и ActionScript. / habrahabr.ru// 2011

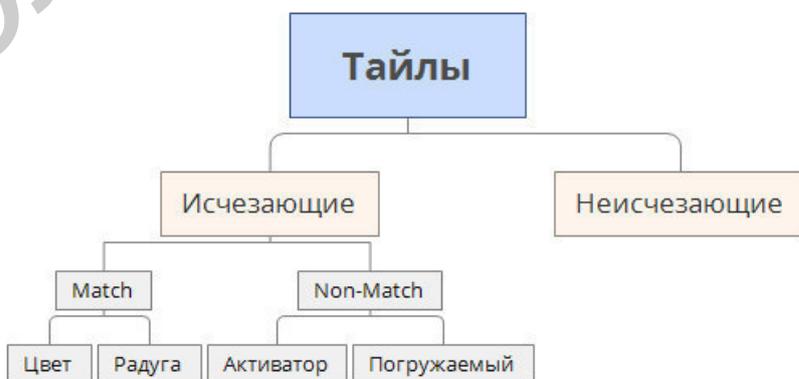


Рис. 1 – Диаграмма, классифицирующая тайлы