

УДК 004.584

## АЛГОРИТМ БАЛАНСИРОВКИ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЕ СО СТАТИСТИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ НА КАРТЕ ТЕРРИТОРИИ

Ларионова О. С., Андриевский Р. А.  
к.т.н., доцент каф. СПО Блажко А. А.

Одесский Национальный Политехнический Университет, УКРАИНА

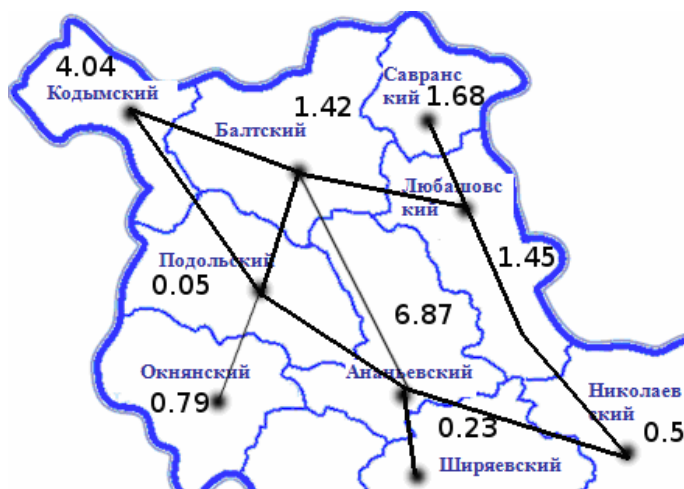
**АННОТАЦИЯ.** Рассмотрена проблема визуализации статистических данных состояния территории в виде картографической игры. Предложен алгоритм балансировки игры вовлеченности игрока в процессе изучения статистических данных разных категорий.

**Введение.** В Украине идея использования открытых государственных данных в оценке социально-экономического развития территорий появилась несколько лет назад с созданием национального веб-портала открытых данных. К сожалению, интерес со стороны граждан к более 10 тыс. наборов данных остается низким. Решение этой проблемы можно рассматривать в области *Data Games* – игр, в которых игровое содержание основано на реальных данных, внешних по отношению к игре, но поддерживающих обучение на основе этих данных [1]. Примерами популярных игр с данными являются: *Open Data Monopoly*, *Bar Chart Ball*, *Open Data Civilization*, *OpenStreetRacer*, *Flight Leader*. Особенностью каждой из игр является алгоритм балансировки вовлеченности игрока в процесс изучения данных, который зависит от свойств данных и предложенного сценария игры.

**Целью работы является** балансировка вовлеченности игрока в процесс изучения статистических данных на основе нескольких сценариев, в которых герой сражается с плохими статистическими данными, двигаясь по карте области, повышая свою силу, проходя через районы с хорошими данными.

**Балансировки в компьютерной игре со статистическими данными на карте территории.** С учетом большого числа статистических наборов данных, связанных с территориями, предложено при расчете баланса игры предоставить игроку так называемые «очки путешествия». На рисунке 1а представлен тестовый набор данных для игрового поля на примере уровней загрязняющих выбросов в районах одесской области. В основе алгоритма балансировки лежат правила создания допустимых маршрутов, которые ограничивают игрока в передвижении. Как показано на рисунке 1б, игрок должен выбирать самый безопасный путь, иначе, если пользователь будет следовать по карте случайным образом, он не сможет пройти путь. Баланс в данной игре будет заключаться в том, что пользователю можно будет переключаться между вариациями изменений. Используя, например, два параметра (экономика, загрязненность) игрок сможет переключать их между собой, «окрашивая» районы в разные уровни риска.

Название района	Загрязняющие выбросы	Коэффициент
Кодымский	403.8	4.04
Балтский	141.5	1.42
Савранский	168.3	1.68
Любашовский	145.1	1.45
Подольский	4.8	0.05
Ананьевский	686.9	6.87
Окнянский	78.9	0.79
Николаевский	50.3	0.50
Ширяевский	23	0.23



(а) Пример набор данных по загрязнению

(б) Пример графа выбора путей движения игрока

Рис. 1 – Примеры данных для выбора путей движения игрок по территории

Например, если на режиме “Экономика” все районы обладают красной отметкой, т.е. у районов очень низкий экономический уровень, то высока вероятность того, что переключившись в режим “Загрязнения”, игрок в одном из этих районов сможет пройти маршрут, потеряв некритическое количество здоровья. Такая стратегия дает игроку возможность пассивно, по ходу игры, ознакомиться с состоянием района по разным категориям данных, постоянно переключаясь между ними для нахождения самого безопасного пути. В то же время, будут районы, преодолеть которые не получится в обоих режимах. В этом случае игрок будет понимать реальные проблемы района, т.к. он не может даже поиграть на них, что, возможно, станет толчком к решению этих проблем. Во многих играх баланс рассчитывается по формулам или строится на опыте игроков, но данная игра призвана показать реальную ситуацию и картину происходящего, поэтому баланс можно рассмотреть в разрезе вариативности прохождения. Для нахождения баланса предложено использовать данные с нескольких так называемых режимов. Для определения набора режимов, предлагаемых игроку, создается массив из режимов, который сортируется по признаку среднего арифметического из результата умножения веса на количественную характеристику параметра. В дальнейшем выбираются два крайних элемента массива  $x_1$  и  $x_n$ , где  $n$  - количество всех элементов. В этом случае эти два элемента будут максимально отдалены друг от друга по количественным характеристикам, что дает возможность игроку увеличить шансы на прохождение уровня.

Расчет среднего значения  $I_{\text{среднее}}$  представлен в виде:

$$((a_{11} * b_1 + a_{12} * b_2 + \dots + a_{1j} * b_k) + \dots + (a_{i1} * b_1 + a_{i2} * b_2 + \dots + a_{ij} * b_k)) / n \quad (1)$$

где  $a$  - значение параметра,  $b$  - значение весов для каждого из параметров,  $n$  - количество районов.

Для примера расчета предлагаются данные 4-х категорий, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Набор данных

Название района	Строительные работы (вес : 5)	Фин. результаты предприятий (вес : 0,2)	Количество убыточных предприятий (вес : 12)	Капитальные инвестиции (вес : 0,5)
Кодымский	174	168101,7	18,4	10526
Балтский	0	114343,9	20,3	61881
Савранский	0	29641,3	7,3	18240

Примером использования данной формулы являются следующие расчеты, в которых участвуют отдельные районы:

$$I_{\text{среднее}} = (174 * 5 + 168101,7 * 0,2 + 18,4 * 12 + 10526 * 0,5) + (0 * 5 + 114343,9 * 0,2 + 20,3 * 12 + 61881 * 0,5) + (0 * 5 + 29641,3 * 0,2 + 7,3 * 12 + 18240 * 0,5) / 3$$

Стоит отметить, что баланс игры не всегда будет соблюден настолько, чтобы уровни игры были проходимы, так как могут быть случаи, что даже две наиболее противоположные по значению категории будут не значительно отличаться друг от друга.

**Выводы.** Предложенный алгоритм балансировки игры поможет детальней изучить проблемы Одесской области в игровой форме, подобрать способы решения существующих проблем, а так же спрогнозировать возможные последствия тех или иных действий человека. Игра может развиваться в сторону повышения интереса игроков, за счет таких составляющих как система наград за прохождение, а также возможность прослеживать уровень прохождения других игроков через турнирную таблицу. Результаты этой работы будут использованы в проекте ЕС Erasmus+KA2 "GameHub: университетско-предпринимательское сотрудничество в игровой индустрии в Украине" (рег.номер 561728-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP).

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Data Games / Marie Gustafsson Friberger, Julian Togelius, Andrew Borg Cardona, Michele Ermacora, Anders Moustén, Martin Møller Jensen, Virgil-Alexandru Tanase and Ulrik Brøndsted // 4th Workshop on Procedural Content Generation, ACM, 2013. – pp. 1-8.