

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 519.712:796.332.6

Куницкий
Андрей Александрович

Модификация алгоритма ELO для командных соревнований

Автореферат
на соискание степени магистра технических наук
по специальности: 1-40 80 02 «системный анализ, управление и
обработка информации»

Научный руководитель
Севернёв Александр Михайлович
доцент, кандидат тех. наук

Минск 2018 г.

ВВЕДЕНИЕ

Общие сведения

Во все времена люди задавались вопросом определения лучших в какой-либо сфере деятельности. Для его разрешения проводились многочисленные турниры, состязания, голосования. Он стал ещё более острым в современном глобальном обществе, в котором как никогда сильны соперничество и конкуренция. Каждый из нас постоянно оценивает различные варианты: сколько забьёт та или иная команда, как провести выходные, куда пойти за покупками. Интернет заполнен топ-10 списками на все возможные темы, спортивные газеты совместно с экспертами регулярно ранжируют команды по их результативности, а в конце года традиционно подводятся итоги и определяются самые значимые события, влиятельные люди так далее.

В этой работе фокус делается на исследовании предсказательной способности систем рейтингов спортивных состязания. Эта проблема занимает центральное место в задачах составления списков лучших игроков и команд и прогнозирования исходов будущих матчей. В обоих случаях её решением заинтересованы крупные коммерческие индустрии – спортивные СМИ и букмекерские конторы.

Простейшие системы рейтингов существуют уже долгое время, но сравнительно сложные и гибкие модели появились не так давно. В данной работе будет подробно рассмотрен алгоритм ELO и предоставлена его модификация.

В данной работе основные этапы (задачи) являются:

- проанализировать существующие спортивные рейтинговые системы;
- разработать алгоритм оценки индивидуального игрока командных видов спорта на базе рейтинговой системы ELO;
- предложить коэффициенты оценки для разрабатываемой рейтинговой системы;
- провести апробацию разработанной рейтинговой системы.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Актуальность темы исследования

Системы ранжирования игроков и команд могут применяться для решения многих практических задач. В их число входят поиск перспективных игроков из молодежной лиги, определение лучших команд по результатам прошедшего сезона и прогнозирование исходов будущих матчей. Каждая из этих задач, как правило, решается на основании экспертной оценки. Однако, в сфере профессионального и любительского спорта она не всегда точна и зачастую содержит субъективные предпочтения человека. Кроме того, даже профессиональным аналитикам сложно учесть все прошедшие матчи и транзитивные отношения между командами. Математическая модель лишена этих недостатков и способна дать более стабильный и, зачастую, точный прогноз.

Степень разработанности проблемы

Простейшие системы рейтингов существуют уже долгое время, но сравнительно сложные и гибкие модели появились не так давно. В данной работе будет подробно рассмотрен алгоритм ELO и предоставлена его модификация.

Система рейтингов ELO, первоначально разработанная американским профессором физики и известным шахматистом венгерского происхождения Арпадом Эло в качестве улучшенного метода оценивания шахматистов, основана на сравнении уровней мастерства игроков в играх, в которых участвуют двое соперников.

С тех пор этот метод претерпел некоторые изменения и теперь широко используется в разных видах спорта, в том числе для оценки квалификаций футбольных команд.

Применение системы ELO в футболе предполагает, что для каждой команды формируется рейтинг, который отражает квалификационный уровень команды в определенный период времени, и чем выше этот рейтинг, тем сильнее команда. Рейтинги постоянно пересчитываются с учетом результатов матчей между оцениваемыми командами.

Очки проигравшего присуждаются победителю – таким образом под угрозой оказываются очки в количестве, зависящем от разности рейтингов соперничающих команд.

Суть системы ELO заключается в том, что рейтинг победителя увеличивается за счет очков проигравшей команды. Общее количество разыгрываемых в матче очков зависит от разницы рейтингов команд.

Если команда с более высоким рейтингом выигрывает у команды с низким рейтингом, проигравшая команда теряет незначительное количество очков. Если же победу одерживает команда с менее высоким рейтингом, количество очков, которое добавится к ее рейтингу, будет существенным. В случае ничьей рейтинги обеих команд изменятся на равное количество очков.

В данной работе главной целью является анализ рейтинговых систем таких как ELO и на собранных данных составить алгоритм работы, разработать коэффициенты для системы и применить их для решения задачи.

Цель и задачи исследования

Целью исследования ставилась модификация алгоритма ELO, обладающая большей предсказательной силой, чем взятый за основу сам алгоритм ELO, а также существующие альтернативы. Также одной из целей была составление коэффициентов для нахождения индивидуального рейтинга в командных соревнованиях. Для их достижений был проведён анализ предметной области, поиск литературы, выработка подхода постановки задачи. Это позволило определить возможные пути её решения и построить в соответствии с ними теоретическую математическую модель.

СТРУКТУРА РАБОТЫ

Введение содержит описание проблемы, мотивацию для её решения и общие сведения о предметной области. Там же осуществляется постановка задачи и общая характеристика применяемого класса моделей.

Глава 1 описывает существующие подходы с указанием их достоинств и недостатков. Она структурирована таким образом, чтобы показать историю развития рейтингов и их алгебраические методы и вероятностные методы, оперирующие случайными величинами. Также был произведён анализ спортивных достижений.

Глава 2 подробно описывает рейтинг ELO, его историю, недостатки, а также его вычисления. Далее рассматриваем футбольный рейтинг ELO.

Глава 3 описывает ход эксперимента по моделированию рейтинга с помощью его модификации. Находится индивидуальный рейтинг каждого игрока.

Заключение подводит итоги работы, включая достигнутые результаты и перспективы дальнейших исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения магистерской диссертации были решены следующие задачи:

– рассмотрены и проанализированы существующие рейтинговые системы, позже подробно рассмотрена рейтинговая система ELO, применяющаяся в шахматах и других индивидуальных и командных соревновательных дисциплинах.

– модифицирована система ELO для расчёта изменения индивидуального рейтинга игроков в командных видах спорта в зависимости от их объективного вклада в достижение победы. Модификация рассмотрена на примере мини-футбола. В ходе модификации введены коэффициенты распределения очков. Коэффициенты включают в себя результативные действия игрока во время футбольного матча – голы, передачи, отборы, выносы из штрафной и забросы в штрафную, пасы и т.д. Вклад каждого из результативных действий зависит от его важности, выражаемой определённой константой.

– проведена апробация разработанной рейтинговой системы на конкретном примере – матче двух номинально равных по силе команд. Исходя из вкладов четырёх полевых игроков (защитников и нападающих) в каждой из команд вычислено индивидуальное изменение рейтинга каждого из участников матча. Дальнейшие испытания модифицированной системы ELO должны включать проведение полного игрового сезона со значительным количеством матчей с переменным составом команд в каждом из них.

Модифицированный алгоритм ELO предлагает возможность объективной оценки индивидуального мастерства игроков. Показано, что с помощью алгоритма по результатам серии матчей могут быть выявлены лучшие игроки и их показатели. Полученные данные могут быть оформлены в рейтинг, применимый на практике в профессиональном спорте. Это позволит профессиональным спортивным командам легче осуществлять поиск перспективных игроков из молодёжной лиги. Кроме того, анализируя уже существующие результаты матчей и составленные рейтинги с помощью представленного в работе алгоритма возможно прогнозировать вероятные исходы последующих матчей, что в перспективе может применяться букмекерскими конторами и спортивными аналитиками.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

А.А. Куницкий «Модификация алгоритма ELO для командных соревнований» – Научный журнал «Доклады БГУИР» Май – 2017 г.