

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.0023

Минчук
Евгений Васильевич

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СКАУТИНГА В ФУТБОЛЬНОМ
КЛУБЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ДИНАМИЧЕСКОГО
ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники
по специальности 1-40 81 01 – Информатика и технологии разработки
программного обеспечения

Научный руководитель
Хмелёв Александр Геннадиевич
доктор экономических наук, доцент

Минск 2019

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Футбольный клуб в современном мире, это уже целостное предприятие, со своей материальной и технической базой, с обслуживающим персоналом, менеджерами, скаутами и так далее.

Селекция очень важный отдел в структуре клуба, наряду с тренерами и игроками. При этом проблема автоматизации процесса скаутинга остается изученной недостаточно. Интерес к данной проблеме, ее актуальность и обусловили выбор темы исследования.

Объектом исследования данной магистерской диссертации является система скаутинга в футбольном клубе, а предметом исследования – модели, алгоритмы автоматизации данного процесса, а также методы динамического программирования.

Создание автоматизированной программной поддержки системы скаутинга обеспечит более качественное выполнение поиска подходящих игроков для футбольного клуба, а также сократит материальные и временные затраты.

В данном магистерском проекте применены методы динамического программирования для определения оптимального набора игроков, которые требуются футбольному клубу.

На основе проведенного исследования раскрыта сущность, специфические особенности работы скаутинга в футбольном клубе в ведущих европейских странах, выявлены основные недостатки в подборе футболистов.

Материалы данного исследования будут способствовать повышению уровня качества поиска игроков, а также помогут выбирать оптимальный набор игроков при ограниченных финансовых ресурсах.

В наше время профессиональный скаутинг динамично развивается. Здесь важную роль также отыгрывают специальные компьютерные программы, которые оценивают мастерство футболистов и их форму.

Для осуществления программной реализации данной магистерской диссертации необходимо рассмотреть и проанализировать систему работы скаутинга в ведущих европейских странах, ознакомиться с существующими решениями и подходами реализации данной системы, проанализировать эффективность использования методов динамического программирования, изучить основные процессы системы скаутинга в футбольном клубе, разработать модели представления и реализовать программный модуль, используя современные технологии разработки веб-сайтов.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В настоящее время большое количество клубов из стран бывшего СНГ отстают в области скаутинга от передовых клубов Европы. Большое количество финансовых, трудовых и временных ресурсов затрачивается на поиск игроков, способных усилить клуб в игровом плане, либо получить актив на будущее с целью последующей перепродажи. Проблемой этих клубов является то, что процесс скаутинга кардинально различается в рамках одной страны, а иногда, и в рамках одного клуба. Так, как данный процесс является достаточно сложным и требует больших ресурсов для просмотра игроков, многие клубы обращаются в сторонние организации для предоставления информации о потенциальных новичках.

Летом 2018 года клубы из пяти ведущих ассоциаций совершили 1 629 покупок на трансферном рынке – на 0,6 % больше, чем в прошлом году. В последнее время скаутинг динамично развивается. Создаются специальные компьютерные программы, которые позволяют следить за игроками и открывать новых ярких спортсменов.

Для принятия решения о покупке игрока спортивному директору клуба необходимо понимать стратегию клуба и задачу, которую должна решить покупка новичка. Комплектация футбольной команды во многом напоминает процесс подбора персонала на предприятии, но со своими особенностями.

Цель и задачи исследования

Цель магистерской диссертации – повысить эффективность управления процессами поиска и приобретения игроков для футбольного клуба.

Задачи магистерской диссертации:

- определить роль и место системы скаутинга в футбольном клубе;
- проанализировать процесс поиска игроков в ведущих странах Европы;
- рассмотреть существующие решения программной реализации скаутинга в футбольном клубе;
- изучить основные процессы системы скаутинга;
- разработать модели представления системы поиска игроков;
- применить методы динамического программирования для оптимизации затрат на покупку игроков;
- создать онлайн-сервис системы.

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертации легли исследования зарубежных и отечественных исследователей в области процесса скаутинга, решения оптимизационных задач и разработки программного обеспечения.

При решении поставленных задач использованы метод динамического программирования для решения оптимизационных задач, методы объектно-ориентированного программирования.

В качестве инструментальных средств использовались объектно-ориентированный язык программирования *Java*, фреймворк для разработки пользовательского интерфейса *AngularJS* и другие библиотеки.

Информационная база исследования сформирована на основе данных, опубликованных в журналах технического направления, а также архивов статистических данных различных информационных источников.

Научная новизна

Научная новизна и значимость диссертации заключается в разработке приложения, позволяющего осуществлять автоматизированный поиск игроков, а также подбор игроков для команды в соответствии с требованиями и проблемами, которые необходимо решить.

Теоретическая значимость диссертации заключается в описании метода динамического программирования решения оптимизационных задач и рассмотрении возможности применения данного метода для решения задачи поиска и подбора оптимального состава футбольного клуба.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработанном приложении, которое позволит сократить время на поиск, анализ и оценку возможных рисков при подписании какого-либо игрока, а также сэкономить трудовые и материальные ресурсы футбольного клуба.

Личный вклад соискателя

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя А. Г. Хмелева, заключается в формулировке целей и задач исследования, а также координации выполнения практической части.

Апробация результатов диссертации

Основные теоретические результаты и законченные этапы диссертационной работы отражены в материалах IV Международной научно-практической интернет-конференции «Современные тенденции развития образования и науки: проблемы и перспективы».

Публикации

По теме диссертации опубликовано 2 печатные работы, из них 1 статья в научном журнале, 1 работа в сборниках трудов и материалов международных конференций.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав с краткими выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка и приложений.

Во введении рассмотрены современное состояние проблемы автоматизации скаутинга в футбольном клубе, выявлены объект и предмет исследования. Определены основные цели и задачи исследований. Рассмотрены перспективы развития данной отрасли, а также возможность применения динамического программирования для решения оптимизационной задачи комплектования клуба.

В первой главе рассмотрены роль и место системы скаутинга в футбольном клубе. Также в этой главе подробно рассмотрены виды селекции и футбольных скаутов, в частности. Кроме того, проанализированы основные процессы в работе скаутингового отдела вообще и отдельного скаута в частности.

Данная глава призвана ознакомить с бизнес-процессом скаутинга и привести доводы об необходимости автоматизации этого процесса.

Селекция — очень важный отдел в структуре клуба, наряду с тренерами, спортивными директорами, менеджерами, аналитиками и игроками.

Во второй главе были проведены анализ существующих решений программной реализации скаутинга в футбольном клубе и процесс работы скаутинговой системы в футбольном клубе. Были выявлены преимущества и недостатки существующих систем поиска игроков. Главным преимуществом является возможность собрать всю информацию об игроках из различных стран в одном месте, однако данные системы не решают проблемы принятия решений о покупке того или иного игрока. Также в данной главе описан процесс работы скаутинговой системы в футбольном клубе и разработана функциональная модель процесса скаутинга.

В данной главе обоснована рациональность автоматизации процесса поиска и принятия решений о покупке игроков, а также возможность применения метода программирования для решения задачи поиска оптимального набора игроков. Для оптимального поиска игроков использовался метод динамического программирования решения «задачи о ранце». Суть данной задачи заключается в следующем: из неограниченного множества предметов со свойствами «стоимость» и «вес» требуется отобрать некое число предметов таким образом, чтобы получить максимальную суммарную стоимость при ограниченном суммарном весе. В нашем случае необходимо получить максимальную полезность от игрока при ограниченном бюджете. В качестве «стоимости»

рассматриваются навыки игроков, а в качестве «веса» их стоимость на трансферном рынке.

Данная задача может быть решена точными, приближенными или стохастическими методами. К точным методам относятся полный перебор и метод ветвей и границ. Группа приближенных методов представлена разновидностями метода динамического программирования. Стохастическими методами являются жадный и генетический алгоритм. Каждый из алгоритмов имеет свои преимущества и недостатки. В данной магистерской диссертации не стоит задачи исследовать каждый метод отдельно. Для решения оптимизационной задачи поиска игрока был выбран метод динамического программирования так как он позволяет получить точное значение на небольшом размере данных, а также является более быстрым в сравнении с полным перебором.

Третья глава посвящена постановке задачи, а также рассмотрению методов ее решения. Были сформированы требования к разрабатываемому приложению, проведено обоснование выбора компонентов и технологий для реализации системы. Для унификации процесса разработки приложения были построены UML-диаграммы:

- диаграмма вариантов использования;
- диаграмма развертывания;
- диаграмма компонентов;
- диаграмма классов;
- диаграмма последовательности;
- диаграмма состояний.

Кроме того, были разработаны обобщенные алгоритмы выборочного функционала приложения и информационная модель системы.

В заключение, было подробно расписано руководство по развертыванию и использованию автоматизированной системы скаутинга.

В приложении представлены публикации и графический материал в виде презентации.

Общий объем диссертационной работы составляет 77 страниц. Из них 50 страниц основного текста, 42 иллюстрации, библиографический список из 30 наименований, список собственных публикаций соискателя из 2 наименований, 5 приложений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе создания данной магистерской диссертации были определены роль и место системы скаутинга в футбольном клубе, проанализирован процесс поиска игроков в ведущих странах Европы, рассмотрены существующие решения программной реализации скаутинга в футбольном клубе. Для реализации данного программного продукта были разработаны информационная и функциональная модели системы. Информационная модель системы приведена к третьей нормальной форме. Кроме того, были построены модели представления системы с использованием унифицированного графического языка моделирования UML, а также разработано web-приложение с использованием современных технологий. Для оптимизации расходов на покупку игроков использовались методы динамического программирования.

Анализ существующих решений показал, что работы в данном направлении ведутся быстрыми темпами и предлагаются различные методы как для оптимизации процесса поиска игроков, так и для принятия решения о приобретении игрока. В данной магистерской диссертации задачу принятия решения о покупке игрока было предложено решать при помощи решения «задачи о ранце» методом динамического программирования.

В результате выполнения данной магистерской диссертации было реализовано web-приложение с использованием языка Java и AngularJS для автоматизации скаутинга в футбольном клубе.

Для реализации структуры приложения использовалось многомодульное приложение с применением Spring фреймворка. Кроме того, использовалась реляционная база данных MySQL для хранения данных, паттерн проектирования MVC, который организован при помощи Spring MVC, для разделения пользовательского интерфейса от функциональной реализации.

Автоматизированная система скаутинга повысит эффективность управления процессами поиска игроков для футбольного клуба. Кроме того, данное приложение позволит сократить расходы на заработную плату большому количеству скаутов, облегчит их труд и позволит анализировать ситуацию на мировом футбольном рынке сидя за компьютером. Использование методов динамического программирования позволит более качественно распределять бюджет футбольного клуба.

В будущем данное приложение может быть усовершенствовано за счет расширения функционала, добавления новых возможностей, а также добавления различных языков интерфейса для интернационализации приложения.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1 – А. Минчук, Е. В. Автоматизированная система скаутинга в футбольном клубе с использованием методов динамического программирования / Е. В. Минчук // Материалы IV Международной научно-практической интернет-конференции «Современные тенденции развития образования и науки: проблемы и перспективы», магистрантов и студентов (Львов, 15 марта 2019 г.). – Львов, 2019. – С. 74 – 78.

2 – А. Минчук Е. В. Автоматизированная система скаутинга в футбольном клубе с использованием методов динамического программирования // Студенческий форум: электрон. научн. журн. 2019. № 61(10) URL: <https://nauchforum.ru/journal/stud/61/48568>