

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

УДК 004.222-047.44:796.9

Король Максим
Александрович

**ПОДСИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ
РЕЗУЛЬТАТОВ СТРЕЛЬБЫ В ХОДЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА
БИАТЛОНИСТОВ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени магистра

по специальности 1-40 80 01 Компьютерная инженерия. Хранение и обработка
данных

Научный руководитель
Татур Михаил Михайлович
доктор технических наук,
профессор кафедры ЭВМ,
БГУИР

Минск 2021

ВВЕДЕНИЕ

Биатлон - олимпийский вид спорта, сочетающий бег на лыжах с техникой катания на них и стрельбой из малокалиберной винтовки, что влечет за собой значительные требования к физической подготовке, подчеркивает точный контроль мелкой моторики во время стрельбы после упражнений и под психологическим давлением.

Тем не менее, биатлон был изучен относительно мало, о чем свидетельствует тот факт, что поиск научных статей с ключевым словом “биатлон” выводит довольно мало результатов. Хотя большая часть современных знаний о беговых лыжах и стрельбе из винтовки может быть применима к биатлону, ношение винтовки во время катания на лыжах и стрельба в условиях стресса делает этот вид спорта уникальным с точки зрения влияния психофизиологических факторов, а также техники стрельбы.

В ходе тренировочного процесса биатлонист за одну тренировку выполняет до ста выстрелов, а за тренировочный цикл до 10 000. Данные результативности стрельбы, как правило, не документируются и не анализируются. В то же время, в этих данных может содержаться полезная информация о зависимостях результатов стрельбы от внешних факторов (психофизическое состояние спортсмена, климатические условия, график прохождения дистанции и т.п.). Такие зависимости могут носить как явный, так и неявный характер. Эта информация может и должна использоваться для рекомендаций по корректировке тренировочного процесса. Однако систем автоматического документирования и анализа результатов стрельбы не существует. Необходимо разработать методику анализа, визуализации результатов стрельбы и на ее основе разработать алгоритмы и программное обеспечение. Разрабатываемое ПО станет вспомогательным автоматизированным средством для тренера по выработке рекомендаций по управлению и корректировке тренировочным процессом в части стрелковой подготовки.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель работы: повышение эффективности тренировочного процесса спортсменов-биатлонистов, за счет разработки подсистемы интеллектуального анализа данных результатов стрельбы для вскрытия полезных зависимостей, по которым будут формироваться рекомендации тренера.

Актуальность темы магистерской диссертации: составной частью тренировочного процесса спортсмена - биатлониста является процесс стрелковой подготовки. В настоящее время какие-либо автоматизированные средства для повышения эффективности тренировочного процесса в части стрелковой подготовки отсутствуют. Поэтому тема диссертации является актуальной.

Задачи исследования:

1. Определить перечень возможных полезных зависимостей результатов стрельбы от внешних факторов: (психофизическое состояние спортсмена, климатические условия, график прохождения дистанции и т.п.).

2. Разработать функциональную схему подсистемы анализа данных (поддержки принятия решений).

3. Разработать алгоритмы анализа данных для получения полезных зависимостей.

4. Разработать экспериментальное ПО подсистемы анализа данных и интегрировать в общую систему документирования и управления тренировочным процессом.

Объект исследования: результаты стрельбы спортсмена-биатлониста.

Предмет исследования: алгоритмы и ПО анализа данных

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Характер биатлона, связанный с периодами высокоинтенсивных нагрузок, разделенными короткими интервалами, во время которых выполняется стрельба, уникален, но исследования на предмет зависимостей результатов стрельбы от внешних факторов во время соревнований по биатлону в настоящее время весьма ограничены. Имеющаяся литература по биатлону и смежным спортивным дисциплинам указывает на то, что общая эффективность в сочетании с выраженной аэробной способностью имеют важное значение для хороших результатов. В то же время эта общая эффективность также зависит от скорости и точности стрельбы и, действительно, от ряда других факторов, таких как раскачивание тела, хват винтовки и техника нажатия спускового крючка.

В данной работе в качестве независимых переменных для выявления скрытых зависимостей были выбраны пульс, скорость ветра, кол-во пройденных кругов, в качестве зависимой - результат стрельбы.

В качестве модели анализа данных была выбрана модель с линейной регрессией, т.к. такая модель способна выявить влияние нескольких независимых переменных на зависимую. В последующем, была разработана подсистема с функцией системы принятия решений (далее – СППР) (например, если пульс слишком высокий и это влияет на стрельбу, подсистема выдаст рекомендацию тренеру).

Таким образом, разработка СППР в рамках приведённой модели позволит:

- организовать планирование тренировки в соответствии с рекомендациями в каждом конкретном случае;
- сократить время согласования управленческих решений за счет автоматизации процесса рекомендации;

Разработанная модель позволяет реализовать СППР в рамках тренировочного процесса вне зависимости от существующей степени автоматизации процесса документирования и управления тренировочным процессом.

Например, при выявлении зависимости результатов стрельбы от частоты сердцебиения, тренер получает рекомендацию о том, что биатлонисту необходимо сбавлять скорость на определенном участке перед выходом на огневой рубеж, или, если выявлена зависимость от ветра, корректировать стрельбу в зависимости от силы ветра.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над магистерской диссертацией была проанализирована литература, касающаяся систем поддержки принятия решений, алгоритмов интеллектуального анализа данных. Анализ литературы показал, что для решения реализации СППР в рамках данной магистерской диссертации целесообразно выбрать модель анализа данных на основе алгоритма линейной регрессии. Была разработана модель информационной подсистемы на основе выделенных требований и алгоритмов. Реализовано программное решение поддержки принятия решения в задаче оценки результатов стрельбы биатлонистов, предоставляющее наглядную визуализацию через графики и различного вида диаграмм. В экспериментах использовались данные, как сгенерированные случайным образом, так и данные, полученные в ходе разработки. Приведенные результаты и описания шагов соответствуют целям поддержки принятия решений.

Основной научный результат магистерской диссертации заключается в том, что разработанная модель и подсистема поддержки принятия решения в задачах управления проектами позволяет повысить качество поддержки принятия решения в задачах управления проектами. Использование реализованной информационной системы дает следующие преимущества: увеличение скорости принятия решения; быстрое получение различного вида отчетов; автоматизированное взаимодействие с внешними системами для своевременного обновления информации в локальной базе данных; возможность удаленной работы; оперативное выявление скрытых зависимостей, используя метод интеллектуального анализа данных. Таким образом, внедрение программного продукта в существующий процесс документирования и ведения тренировочного процесса является эффективным и целесообразным.

Однако, как показали результаты тестирования, для успешного выявления скрытых зависимостей необходимо также учитывать и другие параметры биатлонистов, такие как: положение спортсмена при стрельбе, общий уровень стресса и т.д. На данном этапе подсистема используется только для визуализации результатов стрельбы, что также является своего рода помощью в документировании и отслеживании эффективности проведенных тренировок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

- [1-А.] Proc. On Int. Conf. Pattern Recognition and Information Processing (PRIP-2019). Minsk. – 2019. P.268-270. - Technical service of complex intelligent system. Авторы - М. Karol, I. Novik, М. Tatur, А. Tratsiakou

Библиотека БГУИР