

УДК 004.8:796

*Кадацький М.А., магістрант 1-го курсу спеціальності 124 «Системний аналіз»
Мельников О.Ю., к. т. н., доцент, доцент кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень*

ВИЗНАЧЕННЯ КРАЩОЇ ТЕХНІКИ МЕТАННЯ ДЛЯ СПОРТСМЕНА-МЕТАЛЬНИКА ЯДРА З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ З 10 ВХІДНИМИ ФАКТОРАМИ

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

Сучасний рівень розвитку легкої атлетики, зокрема штовхання ядра, ставить задачу по розробці нових, більш раціональних засобів і методів спортивної підготовки, які сприяють швидкому і надійному досягненню високих спортивних результатів. Для цього доцільно використовувати інформаційні технології.

У фізичній культурі та спорті нейронні мережі використовуються для аналізу і прогнозування показників фізичної підготовленості спортсменів, а також результатів спортивних змагань [1]. Наприклад, для наявних даних з [2] було сформульовано задачу прогнозування: за наявними даними про вік, ріст, масу тіла атлета, а також характеристиках польоту ядра визначити дальність цього польоту. Цю задачу було вирішено методом штучних нейронних мереж в [3], однак там не було враховано низку важливих факторів.

Далі було знайдено 14 факторів [4], які впливають на результат штовхання ядра, а саме: висота випуску ядра, довжина рук (розмах), ріст спортсмена, результат в стрибках у довжину з місця, результат у потрійному стрибку, результат у жимі лежачи, результат у присіданні зі штангою на плечах, результат у взятті на груди, товчок штанги, вага спортсмена, фінальна швидкість випуску снаряду, горизонтальна швидкість розгону снаряду, кут штовхання (від надпліччя), кут виштовхування (кут долоні). Ці 14 вхідних значень належать до 5 класів – груп залежностей, які поділені на фізичні величини та по класу дії: зросту та висоти випуску, підбивні, силові, швидкісні, кутові. Вихідним фактором була дальність штовхання ядра. Результати розрахунків наведено у [5].

Але ще треба визначити, яка техніка метання більше підходить спортсмену згідно його фізичних параметрів. Маємо дані про спортсменів, які можна вважати вхідними факторами (Рисунок 1):

1. Висота випуску ядра за різними техніками.
2. Зріст спортсмена.
3. Стать спортсмена.
4. Вік спортсмена.
5. Довжина рук.
6. Довжина ніг.

7. Тип волокон м'язів.
8. Ширина плечей.
9. Тест Абалакова на рухову якість – швидкість.
10. Довжина розгону.

Висота випуску	Зріст	Стать	Вік	Довжина рук	Довжина ніг	Тип волокон м'язів	Ширина плечей	Тест Абалакова	Довжина розгону	Тип техніки
220	190	2	16	90	70	2	50	27	120	1
184	160	1	18	78	67	2	65	21	134	2
150	150	2	23	87	67	1	56	15	100	2
178	165	1	23	67	56	1	57	23	123	1
196	170	2	21	65	65	2	67	25	130	3
221	166	2	21	58	48	2	47	34	130	1
223	205	1	19	92	70	2	76	22	148	2
152	217	2	25	74	82	2	24	26	142	4
208	186	2	32	92	56	2	51	25	127	4
208	150	2	23	55	85	1	24	35	125	4
197	225	1	26	69	54	2	75	35	139	3
221	225	1	25	108	64	2	40	20	123	2
150	188	1	28	66	80	2	53	27	114	2
192	185	2	25	82	60	1	69	27	143	1
209	187	2	23	54	58	1	21	19	121	1
198	178	1	35	72	78	1	41	23	135	3
171	227	2	15	100	94	2	64	24	134	4
167	160	1	32	100	87	1	65	26	128	4
170	165	2	30	63	63	1	59	15	119	2

Рисунок 1 – Вхідні дані

Кожен спортсмен може використовувати різну техніку метання (одну з 4 різновидів): скачок; круговий мах (низькі ноги); круговий мах (високі ноги, низькі плечі); круговий мах (високі ноги, високі плечі). При використанні кожної техніки він отримує різні результати. Таким чином, ми додаємо новий фактор – «техніка, що використовується для метання» – як результуючий. Знаходимо кращі результати для кожного спортсмена по кожному з факторів і проводимо класифікацію. Потім вводимо дані нового спортсмена, і модель (Рисунок 2) радить, яку техніку краще використовувати саме цьому спортсмену для отримання найкращих результатів.

Шляхом проведення низки чисельних експериментів було підібрано архітектуру нейронної мережі з одним прихованим шаром, який містить три нейрона. Результати розрахунків в середовищі Deductor наведено на Рисунок 3

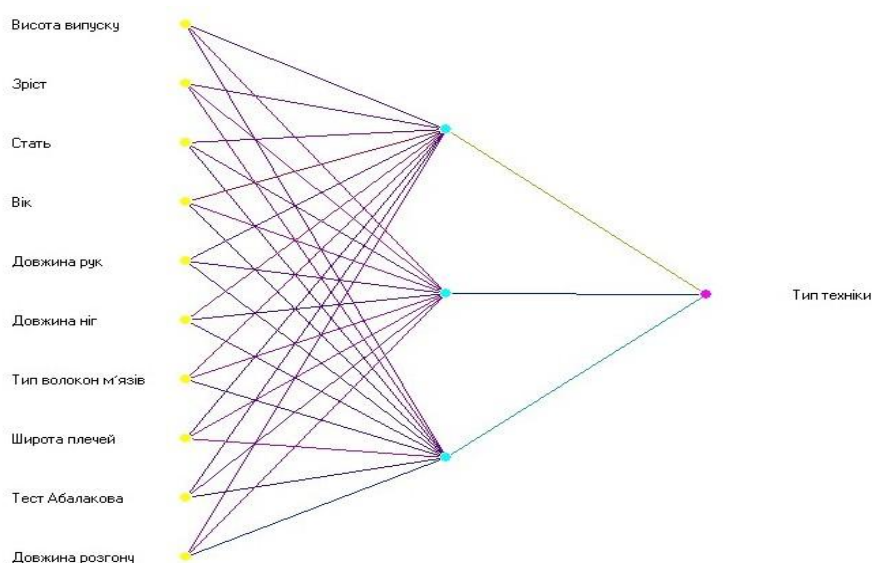


Рисунок 2 – Схема нейронної мережі

Тип техніки	10x2x1	10x3x1
1	1,0265	1,0258
2	1,9963	2
2	1,9993	1,9998
1	1,0007	1,0069
3	2,9988	2,9997
1	1,0194	1,3062
2	1,9987	2
4	3,9783	3,998
4	3,9910	3,9818
4	3,9803	3,9825
3	2,4982	2,9999
2	1,9975	1,9995
2	2,5026	2,001
1	1,0259	1,0122
1	1,0152	1,0027
3	2,9991	3,0007
4	3,9872	3,99
4	3,9929	3,9882
2	1,9995	2,0002

Рисунок 3 – Порівняння результатів двох розрахунків та наявних даних

Задача може бути вирішена методом штучних нейронних мереж з архітектурою звичайного персептрону з десятьма вхідними факторами, наведеними на Рисунок 1, одним прихованим та одним вихідним («обрана техніка»). Застосування цієї моделі допоможе зменшити час знаходження техніки майже в два рази, що в свою чергу допоможе раціонально застосувати час для підготовки спортсмена у його віковій категорії.

Список літературних джерел

1. Касюк С. Т. Использование нейронных сетей для анализа и прогнозирования данных в физической культуре и спорте / С. Т. Касюк, Е. М. Вахтомова. Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – 2013. – № 12 (106). – С.72-77.
2. Wilko Schaa. Biomechanical Analysis of the Shot Put at the 2009 IAAF World Championships in Athletics. New Studies in Athletics. № 3-4. 2010. – С.9-21. URL: <https://www.researchgate.net/publication/265661202>
3. Мельников А. Ю. Использование нейросетевых технологий для приблизительного нахождения показателей спортсмена-метателя ядра / А. Ю. Мельников, Н. А. Кадацкий // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2019. – С. 87-89.
4. Кадацький М.А. Постановка задачі розрахунку показників спортсмена-метальника ядра із застосуванням штучних нейронних мереж з 14 вхідними факторами / М. А. Кадацький, О. Ю. Мельников // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції для студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладні інформаційні технології»: зб. наук. пр. Вінниця, ДонНУ імені Василя Стуса, 2020. – С. 22-24.
5. Кадацький М.А. Розрахунок показників спортсмена-метальника ядра за допомогою штучної нейронної мережі з 14 вхідними факторами / М. А. Кадацький, О. Ю. Мельников // Молодь у світі сучасних технологій за тематикою: Використання інформаційних та комунікаційних технологій в сучасному цифровому суспільстві: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (4-5 червня 2020р., м. Херсон) / за заг. ред. Г.О.

Райко. – Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2020. – С.280-283. – ISBN 978-617-7783-84-7 (електронне видання).

УДК 004.4(043.2)

*Кирилащук Т. Г., студентки 2 курсу
спеціальності 113 «Прикладна математика»
Нескородева Т. В., канд. техн. наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерних наук та
інформаційних технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИБОРУ ФІЛЬМІВ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Із розвитком технологій у ХХІ столітті для сучасної людини з'явилися значна кількість розваг, і кінофільми є одними із таких. Із роками якості кінофільмів підвищується та їх кількість істотно зростає. У зв'язку із цим людині стає все складніше орієнтуватися в їх кількості та різноманітті. Тому необхідно мати систему, яка буде легкою в користуванні та визначати характеристику кінофільму, щоб кожен кіноман мав можливість легко підібрати собі фільм за інтересами. Для таких цілей були розроблені спеціальні Інтернет-сайти - кінокаталоги, що містять інформацію, яка включає опис фільму, склад знімальної групи, фотографії акторів, кадри, постери, саундтреки, трейлери з кінофільму і т.і.

Актуальність дослідження обумовлена існуванням проблеми щодо автоматизованої класифікації та розрахунку рейтингу фільмів з урахуванням саме індивідуальних вимог глядача та можливістю зробити оптимальний вибір для перегляду фільмів з максимальним рейтингом [1].

На спеціалізованих інтернет-сайтах люди можуть переглянути рейтингові оцінки, які вже виставили незалежні критики – експерти, що користуються загальною довірою.

Рейтинги, як інструмент систематизації даних, що відображають стан і перспективи кінофільму в конкурентному середовищі, стають все більш і більш популярними.

Ми провели дослідження на основі набору даних про критерії та фактори які впливають на вибір користувачем кінофільму, проаналізували подібні системи, що вже існують для рейтингування фільмів, виявили їхні переваги та недоліки, розглянули існуючі алгоритми та методи класифікації та рейтингування фільмів.

Ми провели аналіз найпопулярніших існуючих систем для пошуку, аналізу фільмів та вибору їх для перегляду, а саме: