

ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТУ КОМАНДИ В ГРІ «ЩО? ДЕ? КОЛИ?» ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Команда для участі у грі «Що? Де? Коли?» [1] формується за правилами [2] і повинна мати в складі не більше 6 осіб на кожну гру. При внесенні змін до складу існуючої команди необхідно розуміти, як ці зміни можуть вплинути на результат її гри.

Оскільки питання в грі припускають не «пряме знання», а застосування інтелектуальних здатностей гравця, критерій відбору за рівнем ерудиції не є ефективним, правильна відповідь може бути знайдена тільки шляхом обговорення всіма учасниками. Очевидно, що для аналізу впливу змін у складі команди на результат доцільно використати сучасні математичні методи, у тому числі – метод штучних нейронних мереж [3]. В наявності є дані про результати участі команди ДДМА «Інтелектуальні рішення» в етапах синхронних турнірів ЛУК (СТ) з 2011 року й міських турнірів (ГТ) з 2017 року. Всі турніри проходили за єдиними правилами, і на кожному було задано рівно 45 питань. Основна інформація з кожного змагання містить: результат команди (число правильних відповідей); результат лідера (краще число правильних відповідей на «площадці»); середній результат (середнє арифметичне правильних відповідей на «площадці»). Також є дані про гравців – учасників кожного етапу. Очевидно, що використання абсолютних показників не може адекватно відображати ситуацію, оскільки на кожному турнірі було різне число команд різного рівня підготовки, до того ж всі етапи готували різні редактори.

Для розрахунку будемо використати показники: відношення результату команди до середнього; відношення результату команди до результату переможця. Таким чином буде враховуватися рівень учасників турніру та рівень складності питань. Задачу прогнозування можна сформулювати так: за наявним даними про гравців на конкретну гру спрогнозувати відносний результат команди на цій грі. Участь гравців фіксується у вигляді «частки» внеску в результат команди. Сума «часток» всіх гравців повинна бути рівній одиниці (рис. 1). Задачу вирішуємо методом штучних нейронних мереж. Як модель нейронної мережі вибираємо двошаровий перцептрон. Оцінка кращого числа нейронів у схованому шарі проведемо, використовуючи відому нерівність [3]. Величину схованого шару прийємо рівним 5 нейронам. Тип активаційної функції – сигмоїда. Навчання мережі проводиться методом зворотного поширення помилок.

Дата	Турнір	Місто	Наши балли	Середнє	Лідер	Мій к середньому	Мій к лідеру	Відношення до середнього	Відношення до лідера	Відношення до переможця	Відношення до середнього	Відношення до лідера	Відношення до переможця	Відношення до середнього	Відношення до лідера	Відношення до переможця	Відношення до середнього	Відношення до лідера	Відношення до переможця
09.04.2016	ЗСТ1516	ДІМА	10	7,67	11	1,30378396	0,90909	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
05.11.2016	СТ1617	ДІМА	12	8,38	14	1,43198091	0,85714	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
21.01.2017	ЗСТ1617	ДІМА	11	8,11	12	1,35635916	0,91667	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
18.03.2017	ЗСТ1617	ДІМА	14	11,13	16	1,29786164	0,875	0,17	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,33
04.11.2017	ГТ1718	Фієста	18	16,4	24	1,09756098	0,75	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
18.11.2017	СТ1718	ДІМА	17	12,67	17	1,34175217	1	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
16.12.2017	ЗТ1718	Фієста	21	19,67	30	1,06761666	0,7	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
27.01.2018	ЗСТ1718	ДІМА	9	9,44	19	0,95338983	0,47368	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
10.02.2018	ЗТ1718	Фієста	17	17,3	28	0,98265896	0,60714	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
10.03.2018	ЗСТ1718	ДІМА	16	10,44	19	1,43267616	0,83847	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
31.03.2018	ДТ1718	Фієста	17	14,78	25	1,15022398	0,68	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
02.06.2018	ЗТ1718	Фієста	29	21	29	1,38095238	1	0,17	0,17	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
29.09.2018	ГТ1819	Фієста	20	10,78	20	1,85281957	1	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03.11.2018	ЗТ1819	ДЖИТ	21	15,56	22	1,3496144	0,95455	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17.11.2018	СТ1819	ДІМА	16	15,43	22	1,03694102	0,72727	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
15.12.2018	ЗТ1819	ДЖИТ	17	14,86	20	1,14401077	0,85	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
19.01.2019	ЗТ1819	ДІМА	13	11,6	15	1,12089669	0,86667	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
09.02.2019	ДТ1819	ДІМА	21	14,6	23	1,43835616	0,91304	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
09.03.2019	ЗСТ1819	ДІМА	11	7	16	1,57142857	0,6875	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
30.03.2019	ЗТ1819	Фієста	20	11	20	1,81918182	1	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
27.04.2019	ГТ1819	Фієста	28	20,4	28	1,37254902	1	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
15.06.2019	ГТ1819	ДЖИТ	6	6,43	13	0,93312597	0,46154	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00
28.09.2019	ГТ1920	ДЖИТ	18	15,1	21	1,19235298	0,6714	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00
26.10.2019	ЗТ1920	ДЖИТ	19	14,6	24	1,30136886	0,79167	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16.11.2019	СТ1920	ДІМА	18	10,3	18	1,74757282	1	0,17	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00
14.12.2019	ЗТ1920	ДЖИТ	19	12,4	22	1,53225806	0,6818	0,17	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00

Рис. 1. Оброблені дані про результати команди

Архітектура нейронної мережі, що була використана, представлена на рис. 2.

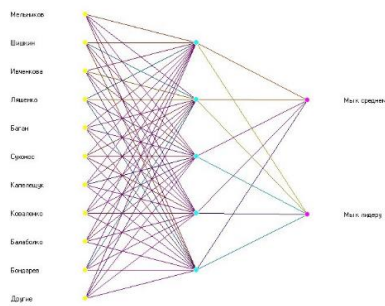


Рис. 2. Граф нейронної мережі MLP-11-5-2

Розрахунок був проведений у середовищі Deductor Studio, результати описані в [5].

Список використаних джерел

1. Ліга українських клубів – ЛУК. URL: <http://luk.org.ua/> (20.01.2020)
2. Положення про состави команд-учасниць Чемпіонату України по спортивному варіанту гри «Що? Де? Коли?» без обмеження віку. URL: <http://luk.org.ua/documents/polozhenie-o-sostavah> (20.01.2020).
3. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. М.: «Вильямс». 2001. 288 с.
4. Мельников А.Ю. О возможностях применения нейросетевого моделирования для определения оптимального состава команды по игре «Что? Где? Когда?» и прогнозирования ее результатов. Нейромережні технології та їх застосування НМТІЗ-2018: збірник наукових праць всеукраїнської наукової конференції з

міжнародною участю «Нейромережні технології та їх застосування НМТіЗ-2018» / за заг. ред.
С.В.Ковалевського. Краматорськ: ДДМА. 2018. С. 71-74.