



УДК 796.015.2:004

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ В УПРАВЛІННІ ТРЕНУВАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ КІБЕРСПОРТСМЕНІВ

**Сергій СТРОГАНОВ¹, Тарас БЛИСТІВ¹,
Іванна СЕРГІЄНКО¹, Костянтин УЖВЕНКО²**

¹ Національний університет фізичного
виховання і спорту, м. Київ, Україна

² Київський національний університет
імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

У ході професійної діяльності фахівцю у сфері кіберспорту доводиться шукати оптимальні управлінські рішення, тобто фактично розв'язувати оптимізаційні завдання. Серед методів ухвалення управлінських рішень у різних галузях людської діяльності, де необхідно зробити вибір на користь одного з можливих алгоритмів дій, використовують математичне програмування.

Серед оптимізаційних завдань кіберспорту – організація кіберспортивних турнірів, де процес підготовки зводиться до розв'язання задачі пошуку максимального потоку, яку називають задачею про критичний шлях, створення локальної мережі для команди гравців, що також передбачає розв'язання задачі потокової оптимізації, зокрема, задачі комівояжера або задачі про найкоротший шлях, розподіл членів команди за типами амплуа або співробітників кіберспортивних

клубів за клієнтами для проведення індивідуальних тренувань, що можна вважати задачею про призначення, забезпечення кіберспортивного клубу комп'ютерами, яку доцільно трактувати як типову задачу розподільчого типу, так звану транспортну задачу.

Наведемо приклад розв'язання задачі розподілу 8 кіберспортменів на дві команди за рівнями гри, до складу яких увійдуть гравці з таким самим рівнем гри. Зазначимо, що шкала для перевірки рівня гри в кіберспорті – це спосіб оцінювання умінь і досвіду гравця в певній грі чи жанрі. Шкала може відрізнятися залежно від гри, але зазвичай вона ґрунтується на таких параметрах, як рейтинг гравця, статистика гравця та його навички, а саме вміння використовувати різні аспекти гри: механіку, стратегію, тактику тощо.

Формуючи команди, тренер змушений звернутися до методу перебору всіх можливих варіантів розподілу гравців і порівняти результати таких розподілів. Зрозуміло, що такий метод є недосконалим і трудомістким. Якщо тренер вирішить розподілити гравців за номерами: команда 1 – гравці 1, 2, 3 і 4; команда 2 – гравці 5, 6, 7 і 8, то різниця між сумарними рівнями гри становитиме 6 балів (23 і 29 балів у команд 1 і 2 відповідно). Розподіл, який ґрунтуватиметься на міркуванні, згідно з яким слід спочатку розподілити найсильніших кіберспортсменів, відбудеться так: склад команди 1 – гравці 8, 4, 2 (або 5) і 7; команда 2 – гравці 1, 6, 3 і 5 (або 2). Тоді сумарний рівень гри команди 1 становитиме 24, а команди 2 – 21 бал. Як бачимо, відмінності між сумарними рівнями гри команд кіберспортсменів становитимуть 3 бала. Утім, такий підхід не дає впевненості, що здійснене розбиття є найкращим із можливих.

З іншого боку, аналіз задачі показав, що її можна класифікувати як оптимізаційну і розв'язати за допомогою надбудови Excel Пошук рішення. Як цільову функцію (ЦФ) доцільно прийняти відмінності між загальним рівнем гри команд, яку потрібно мінімізувати. Водночас шукана матриця має бути бінарною, тобто елементи матриці X «До якої команди потрапить кіберспортсмен?» можуть приймати тільки два значення: Так – 1, Ні – 0, кожна із команд складатиметься із 4 гравців, і кожен гравець зіграє лише в одній команді.

Вносимо вхідні дані та формуємо матрицю результату розподілу спортсменів за рівнем гри. Внесені формули, окрім формули для розрахунку цільової функції, поширюємо за рядками / стовпцями (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1		Матриця вхідних даних та матриця розподілу гравців X								Всього у команді	
2		Гравець 1	Гравець 2	Гравець 3	Гравець 4	Гравець 5	Гравець 6	Гравець 7	Гравець 8		
3	Рівень гри	8	3	5	7	3	8	2	9		
4	Команда1									0	
5	Команда2									0	
6	Участь у команді	0	=SUM(B4:B5)¶			0	0	0	=SUM(B4:I4)¶		
7											
8											
9		Матриця результату розподілу спортсменів за рівнем гри								Рівень гри команд	
10		Гравець 1	Гравець 2	Гравець 3	Гравець 4	Гравець 5	Гравець 6	Гравець 7	Гравець 8		
11	Команда1	0	=B4*B3¶			0	0	=ABS(J11-I12)¶		0	
12	Команда2	0									0
13										ЦФ	0

Рис. 1. Підготовка задачі до розв'язання

Розв'язок задачі знайдено за методом УПГ – нелінійний спосіб узагальненого приведеного градієнта, додаючи відповідні обмеження та параметри, а саме обмеження на цілочисельність (рис. 2).

	Матриця вхідних даних та матриця розподілу гравців X								Всього у команді
	Гравець 1	Гравець 2	Гравець 3	Гравець 4	Гравець 5	Гравець 6	Гравець 7	Гравець 8	
Рівень гри	8	3	5	7	3	8	2	9	
Команда1	0	0	1	1	0	1	1	0	4
Команда2	1	1	0	0	1	0	0	1	4
Участь у команді	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Матриця результату розподілу спортсменів за рівнем гри								Рівень гри команд
	Гравець 1	Гравець 2	Гравець 3	Гравець 4	Гравець 5	Гравець 6	Гравець 7	Гравець 8	
Команда1	0	0	5	7	0	8	2	0	22
Команда2	8	3	0	0	3	0	0	9	23
	ЦФ								1

Рис. 2. Результат розв'язання задачі

Отже, якщо кіберспортсменів розподілити таким чином: склад команди 1 – гравці 3, 4, 6 і 7; команда 2 – гравці 1, 2, 5 і 8, то команди за рівнями гри будуть подібними. Сумарний рівень гри команди 1 становитиме 22, а команди 2 – 23 бала. Тобто за такого розподілу відмінності між сумарними рівнями гри команд кіберспортсменів будуть мінімальними і дорівнюватимуть 1 балу, що забезпечить максимальну ефективність їхнього тренувального процесу.

Вочевидь, на відміну від методу перебору або інтуїтивних методів управління тренувальним процесом кіберспортсменів, застосування надбудови MS Excel Пошук рішення дає змогу оптимізувати процес вироблення управлінських рішень у сфері кіберспорту.

Список використаних джерел

1. Бишевец, Н.Г. (2017). Досвід застосування сучасних засобів навчання на практичних заняттях з теорії ймовірностей. Інформаційні технології в освіті, 2 (31), 95–108.
2. Бишевец, Н., Гончарова, Н., Яковенко, О., Родіоненко, М. (2020). Оптимізаційні задачі в структурі освітнього процесу закладів вищої освіти з фізичної культури і спорту. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві, 2 (50), 3–12. DOI: <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-03-12>