

ВИКОРИСТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КОЛЕКЦІЙНІЙ КАРТКОВІЙ ГРІ

Таушанов М.П.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Мазурова О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки,14, каф. Програмної інженерії,

This work is a part of the artificial intelligence for collectible card game. The main aim of this work is to create an optimal algorithm based on solving optimization assignment problem. Calculations for optimization problem in real time requires quit high amount of hardware resources. In order to resolve this issue we will develop custom approach especially for our system. Basics of this approach are keeping balance between possible losses of accuracy and gains in time consumption.

Останнім часом ігрова індустрія зростає дуже бурхливо, а продукти, які розроблюють великі ігрові компанії, показують, що створення ігор може виступати у вигляді деякого мистецтва. Комп'ютерні ігри дозволяють змагатися між людьми або людьми та комп'ютером. З боку комп'ютеру, в цьому, випадку виступає ігровий штучний інтелект (ШІ). Головна роль для нього - це симуляція поведінки людини, що є нетривіальним завданням. Проте, основним обмеження для ШІ в іграх є швидкодія і необхідні ресурси в процесі. Тому система ШІ може бути вкрай проста і являти собою набір правил або ж може бути досить складною і виконувати, наприклад, роль командувача армії противника, з якою доведеться битися гравцеві.

Задачею цієї роботи було створення ігрового ШІ для колекційної карткової гри (ККІ). Колекційні карткові ігри - це досить складні стратегічні ігри. На відміну від традиційних карткових ігор, в ККІ кожен з гравців має власну колоду карток, склад якої він визначає сам. Під час гри зазвичай гравці по черзі роблять ходи, розігруючи свої картки та виконуючи пов'язані з грою дії.

Важливим завданням для ШІ в ККІ є розподіл власних карт таким чином, щоб знищити найбільшу кількість карт супротивника. Такого роду прикладні завдання можна вирішити на базі оптимізаційних задач, зокрема, задач лінійного програмування [1]. Задача розподілу власних карт між картами ворога можна віднести до класичної задачі про призначення.

Таким чином, була поставлена задача розробити оптимізаційну модель та на її основі створити ШІ для гри, який би забезпечував можливість складання ефективного розподілу власних карт проти карт опонента.

Отже, була розроблена оптимізаційна модель, яка максимізує величину втрати балів здоров'я ворога, мінімізуючи модуль різниці балів здоров'я поточної карти та суми балів атаки карт проти неї:

$$F = \sum_{i=1}^n (|Z_j * x_{ij} - (\sum_{j=1}^m A_i * x_{ij})|) \rightarrow \min,$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \geq 0, \quad \forall j = \overline{1, m},$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq 1, \quad \forall i = \overline{1, n},$$

$$x_{ij} = 1 \text{ або } x_{ij} = 0, \text{ де}$$

Z_j – кількість балів здоров'я j -тої карти; A_i – кількість балів атаки i -тої карти; x_{ij} – ознака того, чи було атаковано i -тою картою j -ту карту ворога.

Дана модель може бути розвинена до задач динамічного програмування, що дозволить приймати рішення після кожного кроку використання власної карти та отримання нової інформації про поточний стан карт супротивника.

Для вирішення оптимізаційної задачі призначення був обраний алгоритм комбінаторної оптимізації під назвою «Угорський алгоритм», що розв'язує задачу про призначення за поліноміальний час та забезпечує компроміс між оптимальністю рішення та швидкістю виконання.

Для організації та зберігання інформації з моделі була розроблена база даних, яка містить інформацію про карти, а саме бали здоров'я, бали атаки та бали ресурсів, які необхідно задіяти, щоб обрати карту.

Розроблена математична модель оптимізаційної задачі про призначення надає можливість моделювати штучний інтелект в ККІ та призначати карти таким чином, щоб завдати якомога більше шкоди карткам опонента.

Список використаних джерел

1. Васильев, Ф. П. Линейное программирование / Ф.П. Васильев, А.Ю. Иваницкий. - М.: Факториал Пресс, 2016. - 352 с.;
2. Наконечний О.Г. Методи прийняття рішень : навч. посіб. / О. Г. Наконечний, І. В. Гребеннік, Т. Є. Романова, А. Д. Тевяшев ; Мін-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2016. – 132 с.