

Библиографический список

1. Гржибовский А.М., Иванов С.В., Горбатова М.А. Описательная статистика с использованием пакетов статистических программ Statistica и SPSS // Наука и здравоохранение. 2016. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opisatel'naya-statistika-s-ispolzovaniem-paketov-statisticheskikh-programm-statistica-i-spss>.
2. PostgreSQL: Документация. [Электронный ресурс]. Заглавие с экрана. Режим доступа: <https://postgrespro.ru/docs/postgresql>.
3. Бьюли Адам (2007) Изучаем SQL. – Электронная книга, адрес доступа: https://codernet.ru/books/sql/izuchaem_sql_alan_byuli/.
4. Ширяев В.В. Разработка базы данных для ИС "1 отряд ФПС по Алтайскому краю" // Сборник научных статей международной конференции “Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и техники” – 2018 [Электронный ресурс] / АлтГУ; отв. ред. Е.Д.Родионов. - Электрон. текст. дан. (250 Мб). – Барнаул: ФГБОУ ВО "Алтайский государственный университет", 2018. – Загл. с экрана.
5. Работа с базами данных на языке C#. Технология ADO .NET: учебное пособие / сост. О. Н. Евсеева, А. Б. Шамшев. –Ульяновск: УлГТУ, 2009. – 170 с. ISBN 978-5-9795-0475-9. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/1496621/>.

УДК 004

Разработка многокритериальной игры двух лиц в условиях неполной информации для обучения нейронной сети

В.В. Ширяев, О.Н. Половикова
АлтГУ, г. Барнаул

Разрешение игровых ситуаций, особенно когда существуют некоторые условия, при которых часть информации отсутствует – это задача, которая часто возникает в любых сферах жизни общества. Игровые ситуации – это интуитивно понятные человеку модели, с которыми он может взаимодействовать. Поэтому проблематика разрешения игровых ситуаций в условиях с неполной информацией является актуальной.

В исследовании рассматривается проблема использования нейронных сетей в многокритериальной игре с неполной информацией.

Разработанная система позволяет получить данные, которые возможно использовать для обучения нейронной сети.

Из-за неполноты информации в системе невозможно точно оценить конкретное решение игрока или состояние системы, а значит невозможно применить нейронную сеть на исходных данных, т.е. необходимо делать искусственную оценку действий игрока.

Основной целью работы является создание многокритериальной игры, создание базового алгоритма принятия решений (имитирующего поведение человека), генерация данных – результатов игры в виде списка принятых решений игрока.

Для реализации модели игры был выбран язык Python. На начальном этапе исследования требовалось создать модель, которая состояла бы из базового интерфейса для принятия решений, совокупности правил игры, базового алгоритма поведения человека, генерации данных. С использованием объектно-ориентированного подхода были созданы классы: игры, игроков, объектов и других описаний объектов системы.

Система (игра) состоит из: двух игроков, объектов (карточки), правила сбора объектов и условий победы (рисунок 1). Каждый объект несет в себе информацию: ранг и тип. Всего 13 рангов и 4 типа. Ранги обозначены числами и буквами (в 16 системе счисления). Каждый тип обозначен цветом. Задача игрока – собрать из доступных объектов группы быстрее другого игрока.

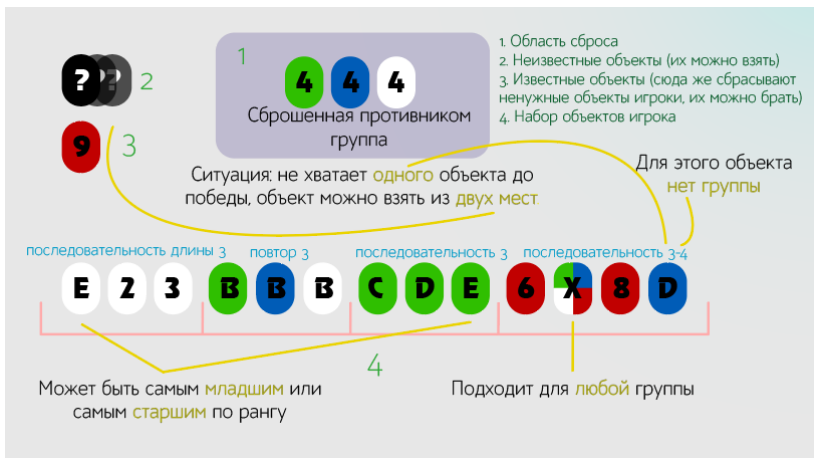


Рисунок 1 – Схема игры в некоторый момент времени

Основная стратегическая задача игрока – оценивать какая карточка лучше всего подойдет в той или иной ситуации в зависимости от

текущего набора. Также конфликтные ситуации возникают, когда нужно, решить, что лучше собрать – последовательность или повтор, какой объект является лишним, когда нужно избавиться от наборов, спорные ситуации при сборе групп и т.д.

На этапе разработки алгоритма для принятия игровых решений основной задачей является построение **эвристической оценочной функции**, которая достаточно быстро и точно, в выбранной метрике, сможет вычислить оценку вероятности победы игрока. Для принятия решений о том, какой объект лучше взять, а от какого избавиться, вводится некоторый набор правил, основанный на ценности объекта на данный момент времени игры, относительно всех доступных игроку объектов. Например, чем ближе объект к тому состоянию, чтобы собрать законченную группу – тем выше ценность этого объекта [1].

Существует множество нюансов, таких как заикленность ранга, объект, который имеет любой ранг и тип, конфликты при сборе групп из списка одинаковых объектов и т.д. С учетом незнания игрока о том, какими объектами манипулирует враждебный игрок, необходимость применения такой оценочной функции – это неотъемлемая часть описанной системы. Неполная информация в системе может «заставить» нейронную сеть продемонстрировать необычные варианты поведения игрока. Также можно внедрить в систему ошибочность принятия решений в некоторые моменты времени, как для имитации поведения человека, так и для приближения к максимально возможному набору всевозможных состояний игры.

Для игр с неполной информацией обычные методы не дают хороших результатов. В таких случаях применяются комплексные подходы, которые надежно сходятся к равновесным ситуациям в играх без использования явных предварительных знаний, либо по результатам оценочной функции [2].

На данный момент полностью реализован алгоритм игры (см. рисунок 2). Базовый интеллект умеет собирать группы из доступных ему объектов. Планируется усложнение поведения. Например, выход из сложных ситуаций, когда ценности объектов совпадают, для этого можно воспользоваться информацией о том, какие карточки берет другой игрок из известного сброса.

```

Ход игрока Игрок 1, ваши объекты:
2G 2B 2W 3R 3B 5G 6W 8B 9R AB CR CG
На куче сверху: DG
Сброс:
Переместить объект (Q), Взять из кучи (W), Взять из колоды (R), Отложить
к сету (X), Сортировка (S), Взять джокера (B):
D
Укажите объект, который хотите отложить в кучу, (D)iscard, чтобы выйти:
2B
объект сброшена
Ход бота Бот, его объекты:
3B 6G DG 2G CB CG AR BW 7B DW BG DW
На куче сверху: 2B
Сброс:
Бот взял объект с кучи: 2B
Бот сбросил объект:AR
Ход игрока Игрок 1, ваши объекты:
2G 2W 3R 3B 5G 6W 8B 9R AB CR CG
На куче сверху: AR

```

Рисунок 2 – Результат игры

На данном этапе исследования, разрабатываемая система позволяет использовать интерфейс для человека, подключать алгоритмы принятия решений, генерировать результат в виде игровых логов, подключить модуль с выбранной моделью нейронной сети.

Библиографический список

1. Коновальчикова Елена Николаевна. Модель наилучшего выбора с неполной информацией // Электронная научная библиотека. 2015. №54. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-nailuchshego-vybora-s-nerpolnoy-informatsiey>.
2. Шанин Р.Е. Использование генетических алгоритмов при оптимизации стратегий игр с неполной информацией на примере игры «Домино» // IX Международная конференция ИТ-Стандарт 2019: сборник научных трудов, Москва, 11-12 марта 2019 г. – Москва: Изд-во РГУ МИРЭА, 2019. – С. 414–420.