

Штуковецький М. В., магістрант гр. СП-12-1м, Заяц В. І., доц., науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІГРОВИХ ПРОГРАМ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Мережі Кохонена принципово відрізняються від всіх інших типів нейронних мереж. У той час як всі інші мережі призначені для задач з керованим навчанням, мережі Кохонена головним чином розрахована на некероване навчання.

При керованому навчанні спостереження, складові навчальні дані, разом з вхідними змінними містять також і відповідні їм вихідні значення, і мережа повинна відновити відображення, переводить перші в другі. У разі ж некерованого навчання навчальні дані містять тільки значення вхідних змінних.

Одне з можливих застосувань таких мереж - розвідувальний аналіз даних. Мережа Кохонена може розпізнавати кластери в даних, а також встановлювати близькість класів. Таким чином користувач може поліпшити своє розуміння структури даних, щоб потім уточнити нейросетеву модель. Якщо у даних розпізнані класи, то їх можна позначити, після чого мережа зможе вирішувати задачі класифікації. Мережі Кохонена можна використовувати і в тих задачах класифікації, де класи вже задані, - тоді перевага буде в тому, що мережа зможе виявити подібність між різними класами.

Інша можлива область застосування - виявлення нових явищ. Мережа Кохонена розпізнає кластери в навчальних даних і відносить всі дані до тих чи інших кластерів. Якщо після цього мережа зустрінеться з набором даних, несхожим на жоден з відомих зразків, то вона не зможе класифікувати такий набір і тим самим виявить його новизну.

Мережа Кохонена має всього два прошарки: вхідний і вихідний, складений з радіальних елементів (вихідний прошарок називають також шаром топологічної карти).

Реалізовувана свою структуру нейронної мережі, але заснована вона на нейронній мережі Кохонена.

Саме цей тип нейронної мережі для основи вибрані тому, що:

1. Вона швидка в роботі та навчанні. Результати роботи і сам процес роботи прозорі завдяки основному принципу нейронної мережі Кохонена - «Переможець забирає все»
2. Цей принцип найбільш підходить до нашого завдання, так як нейронна мережа повинна в підсумку своєї роботи вказати, до якого варіанту тактики гравцеві потрібно прагнути при торгівлі
3. Вона добре підходить для роботи зі вхідними параметрами різного типу і дуже відмінними значеннями.
4. Дозволяє зробити достатнє число розпізнаваних образів (допустимих варіантів тактики) для повної реалізації правил і результату торгівлі.
5. Добре пристосована до навчання з учителем, а саме такий метод навчання обраний мною і найбільш прийнятний для навчання правилам гри.

Гру Преферанс можна умовно розділити на дві основні частини: Торгівля і Основна Гра. Як можна бачити, основна гра хоч і ускладнена різними варіантами правил, але не надає великого вибору дій гравцеві, правильну стратегію гри можна побудувати за допомогою простих аналітичних побудов. Тому цю частину програми буде реалізовувати відносно простий алгоритм, який розглядатиме набір карт як набір взятків і послідовно ходити в потрібному порядку, слідуючи цим взяткам.

Найбільший інтерес надає перша частина гри - Торгівля. Саме в ній гравцеві належить робити найважливіші і нетривіальні рішення щодо тактики гри. Цю частину вже набагато складніше описати за допомогою тривіального алгоритму: гравцеві потрібно прийняти

рішення відносного того, до якого набору правил і ролі гравців він повинен прагнути при торгівлі. І це залежить від багатьох факторів: кількість взятків, розподіл карт гравця по мастям, можливий зміст прикупу, дії інших гравців при торгівлі. І тут вже немає чітких і прямолінійних аналітичних залежностей. Тому саме ця частина гри була обрана мною для демонстрації можливостей і навчання нейронної мережі.

У нашому випадку вхідними параметрами для вхідного шару будуть:

1. Карти гравця. Докладніше - розрахована кількість стійких взятків (взяток, які гравець зможе взяти практично при будь-якому розкладі карт у супротивників), розрахована кількість нестійких взятків (кількість взятків, які можуть бути взяті лише з деякою ймовірністю. Але, так як таких взятків може бути декілька, повністю випускати з розгляду ми не можемо) розподіл карт по мастям (без цього буде неможливо визначити, до якого козирю необхідно прагнути).

2. Дії інших гравців на попередніх ходах. Те, до яких тактикам прагнуть інші гравці - дуже важлива частина вибору тактики гри.

3. Поточний рахунок партії, як гравця, так і супротивників.

Як ми бачимо, набір вхідних даних є вкрай нерівномірний за своїм складом і типом. Але, як вже було зазначено, структура мережі Кохонена дозволяє з цим впоратися.

Навчання проходить з учителем, в ролі якого будуть виступати зіграні партії з гравцями і ШІ, керованим алгоритмом.

Зіграні партії будуть запам'ятовуватися, на основі результатів та обраної стратегії буде обчислюватися коефіцієнт запам'ятовування. При цьому враховуватиметься буде не тільки поточний розклад, але і результат повної партії ігор:

На збільшення / зменшення коефіцієнта буде впливати результат розкладу, результат партії, ступінь позитивності або заперечності результату, результат інших гравців.

Наприклад, якщо гравець виграв розклад, але при цьому інший гравець отримав велику кількість очок в підсумку і в кінцевому рахунку гравець програв партію, то результат запам'ятовування може бути навіть не позитивним, а негативним.

Промальовування інтерфейсу та ігрового поля буде проходити за допомогою бібліотеки OpenGL на мові C++. Буде реалізований класичний принцип Model-View-Control, тобто всі обчислення, пов'язані з правилами, алгоритмом і самої нейронної мережею будуть виділені в незалежні класи.

Висновки:

1. Вивчені існуючі методи вирішення задачі
2. На основі аналізу обрана нейронна мережа Кохонена
3. Обрана нейронна мережа реалізована у вигляді комп'ютерної програми
4. Комп'ютерна програма: промальовування інтерфейсу та ігрового поля виконане за допомогою бібліотеки OpenGL на мові C++. Реалізований класичний принцип Model-View-Control, тобто всі обчислення, пов'язані з правилами, алгоритмом і самої нейронної мережею виділені в незалежні класи.

Література

1. Cottrell, G. W., Munro P., and Zipser D., 1987. Image compressions by backpropagation: An example of extensional programming. *Advances in cognitive science* (vol.3). Norwood, NJ: Ablex.
2. Gallant S. I., 1988. Connectionist expert system. *Communications of the ACM* 31:152–69.
3. Minsky M., and Papert S., 1969. *Perceptrons*. Cambridge, MA: MIT Press. (Русский перевод: Минский М. Л., Пейперт С. Перцептроны. – М. Мир. – 1971.
4. Parker, D. B. 1982. *Learning-logic*. Invention Report, s. 81–64, File 1. Office of Technology Licensing, Stanford University.