Заключение

В статье представлен результат работы методов искусственного интеллекта для оценки качества воды: градиентного бустинга, случайного леса, логистической регрессии, метода k-ближайших соседей и нейронной сети. Самая высокая точность (85%) предсказания класса качества воды была достигнута при применении модели нейронной сети. Таким образом, наиболее эффективный метод искусственного интеллекта для оценки качества воды – нейронные сети.

1. Счастливцев Е.Л., Юкина Н.И., Харлампенков И.Е. Информационно-аналитическая система геоэкологического мониторинга водных ресурсов угледобывающего региона // Вестник КузГТУ. Кемерово. 2016. № 2 (114). С. 157-164.
2. Счастливцев Е.Л. «Техногенное воздействие угледобывающих предприятий на окружающую среду (на примере Кузбасса)». Автореферат дис. д.т.н., Барнаул, 2006г.
3. Потапов В.П., Мазикин В.П., Счастливцев Е.Л., Вашлаева Н.Ю. Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса. - Новосибирск: Наука, 2005. 660с.
4. Ковалев В.А. Моделирование геоэкологических систем угледобывающих районов / В.А. Ковалев, В.П. Потапов, Е.Л. Счастливцев, Ю.И. Шокин; отв. ред. А.М. Федотов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, ин-т выч. технологий; Ин-т водн. и экол. проблем; М-во образования и науки, КузГТУ. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2015. 298 с.
5. Логов А.Б., Опарин В.Н., Потапов В.П., Счастливцев Е.Л., Юкина Н.И. Энтропийный метод анализа состава техногенных вод горнодобывающего региона // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. Издательство: Издательство Сибирского отделения РАН (Новосибирск) ISSN: 0015-3273, 2015, № 1, С.168-179.
6. Логов А.Б., Замараев Р.Ю., Логов А.А. Анализ состояния систем уникальных объектов. – Вычислительные технологии, Том 10. №5, 2005. С.49-53.
7. Логов А.Б., Замараев Р.Ю., Логов А.А. Алгоритмы энтропийного метода анализа для отображения свойств объекта в фазовом пространстве // Вычислительные технологии, 2005. т. 10. - №6. С.75-81.
8. РД 52.24.643-2002. Руководящий документ. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям" (утв. и введен в действие Росгидрометом 03.12.2002).
9. Метрики в задачах машинного обучения. <https://habr.com/ru/company/ods/blog/328372> (дата обращения 08.11.2019).
10. Xgboost. Теория и практика. <http://biostatr.blogspot.com/2016/08/xgboost.html> (дата обращения 08.11.2019).
11. Логистическая регрессия. <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения 08.11.2019).
12. Метод k-ближайших соседей. <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения 08.11.2019).

Щербаков Д.В., Козлов В.А.

Теория игр в искусственном интеллекте

АГПУ

(Россия, Армавир)

doi: 10.18411/sr-10-06-2020-12

idsp: sciencerrussia-10-06-2020-12

Аннотация

В данной статье представлено применение теории игр в искусственном интеллекте при работе с играми, содержащими полную и неполную информацию. В качестве примера рассматриваются генеративно-сопоставительная сеть и программа Libratus.

Ключевые слова: теория игр, искусственный интеллект, генеративно-сопоставительная сеть, Libratus, полная информация, неполная информация.

Теория игр в GAN

Теория игр, с точки зрения ИИ, в основном помогает в принятии решений. Это не очень сложно, учитывая тот факт, что «Рациональность» является основой теории

игр. На самом деле, теория игр уже начала устанавливать свое место в искусственном интеллекте. Одной из таких ниш является концепция генеративно-сопоставительных сетей (GAN). Они были процитированы как: «Самая крутая идея в машинном обучении за последние двадцать лет» [1].

Ян Лекун, один из лидеров в области искусственного интеллекта и глубокого обучения. Так как теория игр помогает GAN?

Чтобы ответить на этот вопрос, нам нужно сначала понять основы GAN.

GAN - это комбинация двух нейронных сетей, а именно:

- Генератор
- Дискриминатор

Генератор - это нейронная сеть, которая генерирует случайные изображения. С другой стороны, дискриминатор пытается классифицировать, принадлежит ли сгенерированное изображение данному набору данных или это сгенерированное изображение.

Если изображение классифицируется как «сгенерированное» или поддельное изображение улавливается дискриминатором, сеть генератора настраивает его параметры. С другой стороны, если «Дискриминатор» классифицирует сгенерированное поддельное изображение как одно из набора данных, то «Дискриминатор» корректирует его параметры.

Этот конкурентный процесс продолжается до тех пор, пока не будет достигнуто состояние, в котором нет больше возможностей для улучшения. Это состояние называется «равновесием по Нэшу».

По сути, это соревновательная игра между двумя нейронными сетями. Хотя в этом случае они постоянно оптимизируют себя, чтобы найти равновесие по Нэшу.

Работа с неполной информацией

Основная реализация Теории игр заключается в играх с несовершенной информацией. Покер является одним из классических примеров и подходящей проблемой для приложений ИИ в несовершенной информации.

Несовершенная информация очень важна, потому что реальные проблемы часто попадают в эту категорию. До сих пор в истории ИИ подходы к машинному обучению и глубокому обучению имели весьма ограниченный успех, когда речь идет о неполных информационных играх.

Одной из таких игр является безлимитная техасская версия покера. Это несовершенная информационная игра, поскольку игрок противника имеет скрытую информацию в виде карт, которые он держит. Это очень сложная проблема, учитывая тот факт, что в этой покерной версии 10 к показателю 161 состояния в игре.

Или, другими словами, 10 к показателю 161 всего различных возможностей в игре. Чтобы поместить это в контекст, число полных атомов в наблюдаемой вселенной составляет 10 к показателю 82! К сожалению, на настоящий момент нет технических средств, способных полностью смоделировать данную игру.

Однако программа ИИ под названием Libratus, разработанная профессором Туомасом Сандхольмом и исследователем ИИ Ноамом Брауном из Университета Карнеги-Меллона смогла достичь небывалых высот в данной работе. Libratus победил чемпионов мира в более чем 20000 раздач в покере. Удивительной особенностью Libratus является то, что он не использует никаких методов машинного обучения!

Теория игр является ключевой идеей Libratus. Он использует относительно низкую вычислительную мощность по сравнению с методами глубокого обучения или обучения с подкреплением. Чтобы узнать больше о том, как теория игр использовалась при разработке Libratus и теории игр как части искусственного интеллекта в будущем, я настоятельно рекомендую подкаст «Artificial Intelligence» от Лекса Фридмана и Туомаса Сандхольма [2].

С другой стороны, люди часто спорят о переносе исследований в области машинного обучения и глубокого обучения на реальные случаи использования. Поскольку реальные случаи часто являются неполными информационными играми, большинство подходов к машинному обучению и глубокому обучению сталкиваются с трудностями.

Подходы теории игр постепенно набирают силу из-за их обобщения в реальных случаях использования. Лучшим примером будет работа, сделанная Милинд Тамбе, который является директором «AI for Social Good». Используя концепции теории игр, Милинд Тамбе решает реальные проблемы, такие как:

- Общественная безопасность
- Охрана дикой природы
- Здравоохранение и др.

Я определенно рекомендую посмотреть это видео о том, как профессор Тэмб решал реальные проблемы, связанные с вышеупомянутыми приложениями, с помощью теории игр [3].

1. Ян Лекун: «The Next Frontier in AI: Unsupervised Learning» URL: <https://youtu.be/IbjF5VjniVE>
 2. Лекс Фридман и Туомас Сандхольм «Artificial Intelligence» URL: <https://youtu.be/b7bStfQovcY>
 3. Милинд Тамбе «AI for Social Good» URL: <https://youtu.be/O2su1u2AXG0>
-