

УДК 004.85

DOI: 10.34670/AR.2022.40.64.034

Экономические инструменты применения алгоритмов генетического программирования

Сугаипов Саид-Али Ахмадович

Студент,
Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова,
364093, Российская Федерация, Грозный, ул. Асланбека Шерипова, 32;
e-mail: khaliev@mail.ru

Халиев Магомед Саид-Усманович

Старший преподаватель,
Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова,
364093, Российская Федерация, Грозный, ул. Асланбека Шерипова, 32;
e-mail: khaliev@mail.ru

Аннотация

Задачей этой статьи является знакомство с одной из сторон искусственного интеллекта, такой как генетическое программирование использующей определенные генетические алгоритмы для поиска более рационального развития своей системы. Рассматривается история возникновения, области применения подобной технологии, а также перспектива применения в разных сферах. Генетическое программирование – это форма искусственного интеллекта, которая имитирует естественный отбор, чтобы найти оптимальный результат. Генетическое программирование является итеративным, и на каждом новом этапе алгоритма оно выбирает только наиболее приспособленного из «потомства» для скрещивания и воспроизведения в следующем поколении, что иногда называют функцией пригодности. Точно так же, как в биологической эволюции, эволюционные алгоритмы иногда могут иметь случайно мутирующее потомство, но поскольку воспроизводятся только те потомки, которые имеют наивысший показатель пригодности, пригодность почти всегда будет улучшаться с течением поколений. Безусловно, генетическое программирование является одной из самых востребованных технологий будущего. Совсем скоро вычислительная техника будет работать автономно без помощи человека за счет того, что искусственный интеллект становится умнее путем совершенствования нынешних навыков и удаления рудиментов как это делает эволюция, которые ведут к неправильным выводам при решении поставленных задач и помочь в этом может генетическое программирование.

Для цитирования в научных исследованиях

Сугаипов С.-А.А., Халиев М. С.-У. Экономические инструменты применения алгоритмов генетического программирования // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2022. Том 12. № 11А. С. 249-254. DOI: 10.34670/AR.2022.40.64.034

Ключевые слова

Генетическое программирование, генетические алгоритмы, данные, библиотеки, машинное обучение, искусственный интеллект.

Введение

Генетическое программирование – это форма искусственного интеллекта, которая имитирует естественный отбор, чтобы найти оптимальный результат. Генетическое программирование является итеративным, и на каждом новом этапе алгоритма оно выбирает только наиболее приспособленного из «потомства» для скрещивания и воспроизведения в следующем поколении, что иногда называют функцией пригодности. Точно так же, как в биологической эволюции, эволюционные алгоритмы иногда могут иметь случайно мутирующее потомство, но поскольку воспроизводятся только те потомки, которые имеют наивысший показатель пригодности, пригодность почти всегда будет улучшаться с течением поколений. Генетическое программирование, как правило, прекращается, как только оно достигает предопределенного показателя пригодности. Кроме того, операции по изменению архитектуры могут быть введены в уже запущенную программу, чтобы обеспечить возможность анализа новых источников информации для заданной функции пригодности.

Хотя первоначально термин был предложен в 1950 году Аланом Тьюрингом, успешные генетические алгоритмы были впервые реализованы только в 1980-х годах. Первый запатентованный алгоритм для генетических операций был разработан в 1988 году Джоном Козой, который остается лидером в этой области. По мере того, как изучение генетических операций продолжало развиваться знание об эволюционных программах росло и количество компьютерных программ, которые могут их запускать.

Системы генетического программирования используют тип метода машинного обучения, который может включать автоматическое программирование без необходимости ручного взаимодействия. Это означает, что генетические алгоритмы могут использовать автоматическое включение программ для запуска по мере поступления новой информации, так что программы могут быть оптимизированы автоматически. Генетические или эволюционные алгоритмы имеют множество применений, особенно в областях, где точное решение заранее неизвестно или, когда поиск приблизительного решения считается целесообразным. Генетическое программирование часто используется в сочетании с другими формами машинного обучения, поскольку оно полезно для выполнения символических регрессий и классификации признаков.

Инструменты генетического программирования

Генетическое программирование и алгоритмы являются одной из наиболее востребованных областей в сфере искусственного интеллекта и машинного обучения. Эти алгоритмы используются для изучения анализа модификаций и эволюций генов, оценивая генетическую составляющую. С ростом интереса к этой области также появляются многие инструменты и технологии, способствующие более быстрым и эффективным исследованиям. В настоящее время доступно множество инструментов, которые позволяют продвигать исследования в области генетического программирования и следует перечислить наиболее подходящие для этого языки программирования:

Python: Это один из наиболее предпочтительных инструментов для генетического

программирования и может похвастаться множеством интересных библиотек для генетических алгоритмов и возможностями построения графиков. Некоторые из наиболее популярных библиотек – Pyvolution, deap, pySTEP, PyRobot, DRP и другие. Эти библиотеки способны предоставлять интерактивные графические демонстрационные приложения, позволяющие проводить эволюционные вычисления, роевой интеллект и многое другое.

MATLAB: Этот лицензированный инструмент чаще всего используется исследователями для написания генетических алгоритмов, поскольку он дает гибкость при импорте данных в файлах xls и CSV. Он имеет мощные встроенные инструменты построения графиков, которые позволяют легко визуализировать данные. Это один из лучших инструментов для генетических алгоритмов. Говоря о наборах инструментов в MATLAB, одним из самых популярных наборов инструментов для генетических и эволюционных алгоритмов является GEATbx. Он предоставляет возможности глобальной оптимизации в MATLAB для решения задач, не подходящих для традиционных подходов оптимизации. Это также позволяет с большой легкостью решать большие и сложные задачи, обеспечивая при этом визуализацию, многоцелевую оптимизацию, обработку ограничений и многое другое.

Java: Многие исследователи предпочитают Java за его объектно-ориентированный подход, позволяющий с большой легкостью программировать генетические алгоритмы. Одним из преимуществ использования Java является то, что он на 100 процентов настраиваем и ничего не оставляет на волю случая. Как только у вас есть набор классов / утилит, его довольно легко модифицировать для выполнения различных действий. Обратная сторона заключается в том, что пользователь должен знать, как программировать, и любые ошибки, которые допускает язык, являются человеческим фактом. Некоторые из библиотек генетического программирования на Java – это Jenetics, EpochX, ECJ и другие.

C++: Один из лучших вариантов для генетического программирования, поскольку он не требует больших вычислительных затрат. Он предоставляет высокоуровневую программную среду для выполнения сложной работы в генетических программах, таких как древовидный GP, целочисленные векторные и вещественно значимые векторные, генетические алгоритмы, стратегия эволюции и многое другое. Некоторые из библиотек в C++ это openGA, которая представляет собой простую библиотеку, позволяющую пользователю выполнять параллельные вычисления, имея пользовательскую структуру данных. Некоторые из других библиотек – это GPC++ и BEAGLE, которая представляет собой фреймворк эволюционных вычислений на C++ (EC).

Darwin: Это язык генетических алгоритмов, который облегчает экспериментирование с представлениями, операторами и параметрами решений GA, требуя при этом минимального набора определений и автоматически генерируя большую часть программного кода. Синтаксис этого языка довольно прост в использовании, что обеспечивает обзор реализации кросс-компилятора. Это особенно полезно для пользователей, которые уже знакомы с генетическими алгоритмами, языками программирования и компиляторами.

Области применения генетического программирования

Экономия времени

Генетические алгоритмы способны обрабатывать большие объемы данных гораздо быстрее, чем это может сделать человек. Кроме того, эти алгоритмы работают без человеческих предубеждений и, таким образом, способны выдвигать идеи, которые в противном случае могли

бы и не быть рассмотрены.

Классификация данных и текста

Генетическое программирование позволяет быстро идентифицировать и классифицировать различные формы данных без необходимости контроля со стороны человека. Генетическое программирование может использовать построение дерева данных для оптимизации этих классификаций, особенно при работе с большими данными.

Обеспечение сетевой безопасности

Подходы генетического программирования были успешно применены для выявления новых атак на сети. Быстро выявляя вторжения, предприятия и организации могут гарантировать, что они смогут отреагировать на такие атаки до того, как получат доступ к конфиденциальной информации.

Поддержка других методов машинного обучения

Генетическое программирование может быть включено в более крупные системы машинного обучения, такие как нейронные сети. Сосредоточив внимание генетического программирования только на определенных подмножествах данных, организации могут гарантировать, что эти данные быстро обрабатываются для использования в более крупных или различных методах обучения. Это позволяет организациям получать как можно больше полезной и действенной информации.

Заключение

Безусловно, генетическое программирование является одной из самых востребованных технологий будущего. Совсем скоро вычислительная техника будет работать автономно без помощи человека за счет того, что ИИ становится умнее путем совершенствования нынешних навыков и удаления рудиментов как это делает эволюция, которые ведут к неправильным выводам при решении поставленных задач и помочь в этом может генетическое программирование.

Библиография

1. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. М., 2013. 384 с.
2. Clinton S. Genetic Algorithms with Python. 2016. 423 p.
3. Frances B. Genetic Algorithms and Machine Learning for Programmers: Create AI Models and Evolve Solutions. 2019. 236 p.
4. Kenneth A. Evolutionary Computation: A Unified Approach. 2016. 268 p.
5. Riccardo P., William B., Nicholas F. A Field Guide to Genetic Programming. 2008. 252 p.
6. Левашова А.В., Климченко В.И., Белаш Е.А. Анализ иностранных практик закрепления норм об искусственном интеллекте в законодательстве // Евразийский юридический журнал. 2021. № 2 (153). С. 47-48.
7. Барчуков В.К. Систематизация документированной информации посредством искусственного интеллекта с сохранением ее правового статуса // Евразийский юридический журнал. 2021. № 4 (155). С. 386-388.
8. Елхова О.И., Кудряшев А.Ф. Возможности использования эмоционального искусственного интеллекта в процессе усвоения знаний // Евразийский юридический журнал. 2022. № 8 (171). С. 498-499.
9. Талимончик В.П. Международная регламентация искусственного интеллекта на региональном уровне // Евразийский юридический журнал. 2021. № 11 (162). С. 23-26.
10. Умаров Х.С. Влияние блокчейн-технологий на трансформацию государственных и корпоративных процессов // Дискуссия. 2021. № 6 (109). С. 28-36.

Economic tools for applying genetic programming algorithms

Said-Ali A. Sugaipov

Graduate Student,
Chechen State University,
364049, 32, Sheripova str., Grozny, Russian Federation;
e-mail: khaliev@mail.ru

Magomed S. Khaliev

Senior Lecturer,
Chechen State University,
364049, 32, Sheripova str., Grozny, Russian Federation;
e-mail: khaliev@mail.ru

Abstract

The purpose of this article is to get acquainted with one of the aspects of artificial intelligence, such as genetic programming, which uses certain genetic algorithms to find a more rational development of its system. The history of the emergence, the scope of such technology, as well as the prospect of application in various fields are considered. Genetic programming is a form of artificial intelligence that mimics natural selection to find the optimal outcome. Genetic programming is iterative, and at each new step in the algorithm, it selects only the fittest of the offspring to cross and reproduce in the next generation, which is sometimes called a fitness function. Just as in biological evolution, evolutionary algorithms can sometimes have randomly mutating offspring, but since only those offspring with the highest fitness score are reproduced, fitness will almost always improve over generations. Undoubtedly, genetic programming is one of the most demanded technologies of the future. Very soon, computing technology will work autonomously without human help due to the fact that artificial intelligence is becoming smarter by improving current skills and removing rudiments, as evolution does, and that lead to incorrect conclusions when solving problems and genetic programming can help in this.

For citation

Sugaipov S.-A.A., Khaliev M.S.-U. (2022) Ekonomicheskie instrumenty primeneniya algoritmov geneticheskogo programmirovaniya [Economic tools for applying genetic programming algorithms]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 12 (11A), pp. 249-254. DOI: 10.34670/AR.2022.40.64.034

Keywords

Genetic programming, genetic algorithms, data, libraries, machine learning, artificial intelligence.

References

1. Clinton S. (2016) Genetic Algorithms with Python.
2. Frances B. (2019) Genetic Algorithms and Machine Learning for Programmers: Create AI Models and Evolve Solutions.

3. Kenneth A. (2016) *Evolutionary Computation: A Unified Approach*.
4. Riccardo P., William B., Nicholas F. (2008) *A Field Guide to Genetic Programming*.
5. Rutkovskaya D., Pilin'skii M., Rutkovskii L. (2013) *Neironnye seti, geneticheskie algoritmy i nechetkie sistemy* [Neural networks, genetic algorithms and fuzzy systems]. Moscow.
6. Levashova A.V., Klimchenko V.I., Belash E.A. Analysis of foreign practices of fixing norms on artificial intelligence in legislation // *Eurasian Legal Journal*. 2021. No. 2 (153). pp. 47-48.
7. Barchukov V.K. Systematization of documented information through artificial intelligence with preservation of its legal status // *Eurasian Legal Journal*. 2021. No. 4 (155). pp. 386-388.
8. Elkhova O.I., Kudryashov A.F. Possibilities of using emotional artificial intelligence in the process of acquiring knowledge // *Eurasian Legal Journal*. 2022. No. 8 (171). pp. 498-499.
9. Talimonchik V.P. International regulation of artificial intelligence at the regional level // *Eurasian Legal Journal*. 2021. No. 11 (162). pp. 23-26.
10. Umarov H.S. The impact of blockchain technologies on the transformation of state and corporate processes // *Discussion*. 2021. No. 6 (109). pp. 28-36.