

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

Пилипенко В. Д., Рудых Е. Г.

Научный руководитель – ст. преподаватель Проц Т. А.

Сегодня все экономические задачи требуют поиска новых путей решения. Большинство современных задач (прогнозирование стоимости ценных бумаг и акций, управление инвестиционными проектами, разработка маркетинговой стратегии и др.) содержат исходные данные, характеризующиеся неполнотой, наличием ошибок, неоднозначностью, некоторой противоречивостью условий. Поэтому цели не могут быть выражены в виде точно и однозначно определенной целевой функции; алгоритмическое решение этих задач практически недостижимо из-за ограниченных вычислительных ресурсов (времени, памяти). Именно это и стало одной из основных причин рассмотрения генетических алгоритмов в качестве способа поиска решения задач экономики и управления. Поэтому и было проведено исследование.

Идея генетических алгоритмов заимствована у живой природы и состоит в организации эволюционного процесса, конечной целью которого является получение оптимального решения в сложной комбинаторной задаче. Разработчик генетических алгоритмов выступает в данном случае как «создатель», который должен правильно установить законы эволюции, чтобы достичь желаемой цели как можно быстрее. Впервые эти нестандартные идеи были применены к решению оптимизационных задач в середине 70-х годов. Примерно через десять лет появились первые теоретические обоснования этого подхода. На сегодняшний день генетические алгоритмы доказали свою конкурентоспособность при решении многих трудных задач и особенно в практических приложениях, где математические модели имеют сложную структуру и применение стандартных методов типа ветвей и границ, динамического или линейного программирования крайне затруднено.

Одна из главных задач экономики – поиск оптимального решения задачи (получение максимальной прибыли при минимальных затратах). Генетический алгоритм представляет собой способ, отражающий естественную эволюцию методов решения проблем, и в первую очередь задач оптимизации. Генетические алгоритмы – это процедуры поиска, основанные на механизмах естественного отбора и наследования. В них используется эволюционный принцип выживания наиболее приспособленных особей. Именно поэтому генетические алгоритмы могут найти лучшее решение с учетом всех факторов.

При описании генетических алгоритмов используются определения, заимствованные из генетики. Например, речь идет о популяции особей, а в качестве базовых понятий применяются ген, хромосома, генотип, фенотип, аллель. Также

используются соответствующие этим терминам определения из технического лексикона, в частности, цепь, двоичная последовательность, структура.

Лучшим решением считается хромосома с наибольшим значением функции приспособленности. Эта хромосома представляет искомое решение задачи, то есть вектор характеристик наиболее конкурентоспособного товара. Основной (классический) генетический алгоритм (элементарный, простой) состоит из следующих шагов: инициализация, выбор исходной популяции хромосом; оценка приспособленности хромосом в популяции; проверка условия остановки алгоритма; селекция хромосом; применение генетических операторов; формирование новой популяции; выбор «наилучшей» хромосомы.

Начальная популяция возможных решений, обычно случайно сгенерированная, оценивается согласно задаваемой пользователем целевой функции экстремум которой требуется найти. Поиск экстремума предусматривает выполнение операторов скрещивания и мутации хромосом, отобранных в соответствии со значениями их целевых функций.

Оператор скрещивания позволяет получить новые хромосомы (потомков) путем комбинирования отдельных участков (свойств) исходных хромосом (родителей). Определение, какие именно участки родительских хромосом наследуются потомками, зависит от постановки задачи и выбранного способа представления решений. Число хромосом, подвергающихся скрещиванию, определяется коэффициентом, называемым скоростью скрещивания. В экономике и управлении данный оператор помогает найти новое решение или продукт производства, с учетом предыдущих успешных идей, моделей.

Операторы мутации генерируют новую хромосому путем (обычно случайно) изменения в одной родительской хромосоме. Число хромосом, подвергшихся мутации, определяется коэффициентом – скоростью мутации. В экономической задаче оператор мутации может быть использован для улучшения созданного ранее проекта.

Процедура селекции предусматривает формирование новой популяции путем отбора хромосом с лучшими показателями целевых функций. После отбора для хромосом новой популяции опять применяют скрещивание, мутацию селекцию. (Работа продолжается, пока либо не сгенерируется априори заданное число поколений, либо популяция не достигнет требуемого качества решения (состояние, в котором все хромосомы популяции оказываются настолько подобными, что поиск становится чрезвычайно медленным)). Характерными чертами является способность к поиску глобального экстремума. Определение новых областей происходит путем использования оператора мутации, позволяющего изменить направление поиска.

Техники анализа больших данных становятся все более популярными за пределами узкого круга специалистов по обработке данных. Изучая программирование, экономисты получают возможность воспользоваться преимуществами

программного обеспечения для обработки больших данных. Оперировать обширными массивами данных с помощью таблиц становится все сложнее, в то время как новые системы справляются с такими задачами в считанные минуты.

В настоящее время существуют различные технологии ИИ. Анализ показывает, что в финансовом менеджменте используются нейронные сети (прогнозирование, распознавание ситуаций, извлечение знаний), генетические алгоритмы (оптимизация инвестиционных портфелей), нечеткая логика (анализ рисков), экспертные системы (планирование, анализ, аудит).

Закключение. Таким образом, выполненный анализ показал, что генетические алгоритмы являются одним из динамично развивающихся направлений решения экономических задач, так как сфера применения алгоритмов довольно широка. Присутствие готовых инструментальных средств наиболее сильно упрощает их практическое использование для решения широкого круга задач экономического профиля.

Литература

1. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс]. URL: <https://intuit.ru/studies/courses/3735/977/lecture/14689?page=5> (дата обращения: 04.05.2022).
2. Гладков, Л. А., Курейчик, В. В., Курейчик, В. М. Генетические алгоритмы: учебное пособие. – 2-е изд.. – М.: Физматлит, 2006. – 320 с.
3. Гладков, Л. А., Курейчик, В. В., Курейчик В. М. и др. Биоинспирированные методы в оптимизации: монография. – М.: Физматлит, 2009. – 384 с.
4. Зайцева, Е. Н. Генетические алгоритмы в экономике / Е. Н. Зайцева // Веснік Беларускага дзяржаўнага эканамічнага універсітэта. – 2001. – № 3. – С. 63–67.