

Рисунок 2 — Диаграмма use Case

Заключение. Разработанное приложение позволяет систематизировать и контролировать любые необходимые изменения, а также содержит в себе автоматическое оповещение работников об окончании сроков исполнения заказов и информирует заказчиков о статусе разработки проекта. Несомненными плюсами являются простота в использовании и легкость понимания, а также быстрота поиска информации по какому-либо критерию.

Список цитируемых источников

1. Петкович, Д. Microsoft SQL Server 2012. Руководство для начинающих / Д. Петкович. — СПб. : БХВ-Петербург, 2013. — 816 с.
2. Малик, С. ADO.NET 2.0 для профессионалов. Про ADO.NET 2.0 / С. Малик. — М. : Вильямс, 2016. — 560 с.
3. Кватрани, Т. Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование : пер. с англ. / Т. Кватрани. — М. : ДМК Пресс, 2001. — 174 с.

УДК 004.23;519.651;519.654

Д. Ю. Малышко, О. И. Наранович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

АППРОКСИМАЦИЯ ФУНКЦИИ С ПОМОЩЬЮ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

Введение. В настоящее время со значительным ростом сложности вычислительных моделей возрастает популярность методов аппроксимации как в технологической сфере (нормирование водно-химических режимов тепловых электростанций, исследование отдельных факторов на коррозию алюминия), так и в сферах, не относящихся к производству и проектированию, среди которых можно выделить экологию, биологию и экономику.

Аппроксимация применяется для облегчения работы с объектом. Зная функциональное представление объекта, полученное с помощью аппроксимации, можно прогнозировать, вычислять и отображать его различные состояния.

Математические методы аппроксимации позволяют создавать функцию любой степени сложности, однако при увеличении степени аппроксимирующего многочлена возрастает трудоемкость вычислительного процесса. Использование генетического алгоритма для аппроксимации позволяет снизить трудоемкость при нахождении аппроксимирующей функции за счет отсутствия ограничений на размерность функции.

Основная часть. Целью исследовательской работы является создание программного продукта, предоставляющего возможность аппроксимации функции с помощью генетического алгоритма.

Для достижения поставленной цели решаются задачи подбора параметров генетического алгоритма и организации вычислительного процесса построения аппроксимирующей функции по заданным пользователем точкам.

Генетический алгоритм — это эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации путем случайного подбора, комбинирования и вариации искоемых параметров с использованием механизмов, напоминающих биологическую эволюцию [1].

В программном продукте с помощью генетического алгоритма построен полином функции в виде аппроксимирующего многочлена: $P_m(x) = \sum_{i=0}^m a_i x^i$, где m — степень многочлена; a_i — параметры аппроксимирующей функции; x — значения точек, указанных пользователем.

Для оценки подобранных параметров аппроксимирующей функции используется метод наименьших квадратов — математический метод, основанный на минимизации суммы квадратов отклонений значений аппроксимирующей функции от значений в точках, заданных пользователем. Основным преимуществом метода наименьших квадратов является простота вычислительной процедуры.

В качестве критерия оптимизации используется минимум отклонений исходных значений от значений функции, полученных генетическим алгоритмом: $\sum_{j=0}^n (y_j - P_m(x_j))^2 \rightarrow \min$.

Генетический алгоритм состоит из нескольких этапов. Одним из этапов является селекция. В процессе селекции используется метод рулетки — это самый простой и наиболее используемый в генетическом алгоритме метод. При его использовании каждому элементу в популяции соответствует зона на колесе рулетки, пропорционально соразмерная с величиной целевой функции: $p_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^N f_i}$, где p_i — приспособленность i -й особи; f_i — значение аппроксимирующей функции с параметрами из вектора a_i ; N — количество особей в текущей популяции [2].

После селекции следующим этапом в генетическом алгоритме проводится скрещивание особей популяции, которое производится с помощью оператора кроссинговера. Комбинирование частей генотипов с помощью кроссинговера увеличивает количество популяции созданием особей с различными генотипами, которые являются комбинированными частями генотипов родителей.

В реализованном приложении используется понятие «точность вычислений». Точность вычислений содержит в себе параметры аппроксимации и генетического алгоритма: степень аппроксимирующего многочлена, размер начального поколения, количество выживающих особей в результате селекции, процент мутации, экстремумы параметров аппроксимации. Приложение предоставляет для пользователя различные уровни точности: низкий, средний, высокий и настраиваемый пользователем.

Данные пользовательской точности вычислений вводятся и редактируются в файле userParameters.txt корневой папки приложения. Параметры аппроксимации и генетического алгоритма имеют целочисленные значения и указываются в файле с новой строки в строгом порядке следования: начальное количество особей, степень аппроксимирующего многочлена, количество особей в результате селекции, модуль максимального и минимального значений параметров аппроксимирующей функции, процент мутации генотипа. Представим содержимое текстового файла с пользовательскими параметрами точности вычислений (рисунком 1). Реализованное приложение считывает данные из файла и организует вычислительный процесс с указанными параметрами при выборе пользовательской точности вычислений.

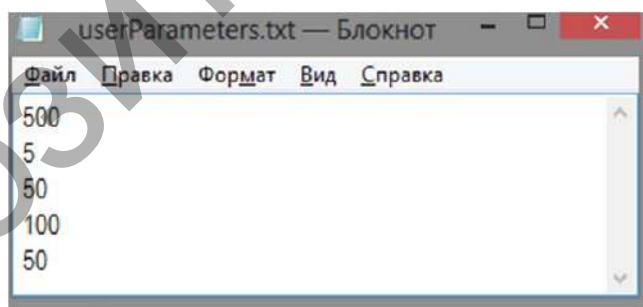


Рисунок 1 — Вид содержимого текстового файла с пользовательскими параметрами точности вычислений

Низкий уровень точности позволяет аппроксимировать линейные и квадратичные функции, что говорит об использовании данной точности при минимальном количестве точек для получения удовлетворительного результата. Более высокие уровни точности позволяют аппроксимировать функции с наибольшей степенью сложности, а пользовательская точность настраивается по усмотрению пользователя для проведения аппроксимации функции высокой сложности. Приведем результаты аппроксимации со средним уровнем точности, предоставляемые приложением (рисунком 2).

Заключение. Результатом работы является программный продукт, реализованный на языке Java в среде NetBeans IDE 8.0.2, позволяющий вычислить генетическим алгоритмом аппроксимирующую функцию с одним параметром, которая проходит через указанные пользователем точки.

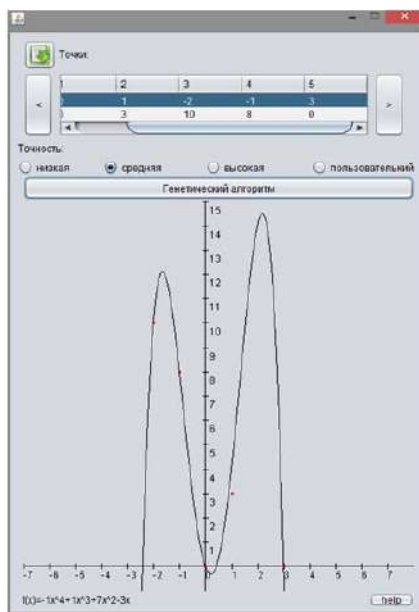


Рисунок 2 — Отображение результатов вычисления генетическим алгоритмом со средней точностью

Для работы приложения необходимо 2 Гб или более оперативной памяти, процессор Intel Pentium 1.87GHz, свободное место в размере 1 Мб на жестком диске, установленные на устройстве ОС Windows XP и выше, а также установленная среда выполнения Java-приложений Java Runtime Environment (JRE) или инструментальный пакет для разработчиков Java Development Kit (JDK) версии 1.8.0.

Разработанный программный продукт можно использовать для исследования изменения протекающего процесса, зная его промежуточные состояния, что позволяет применять приложение в различных сферах деятельности для анализа и прогнозирования.

Список цитируемых источников

1. Глазачев, К. И. Разработка параллельных алгоритмов глобальной оптимизации / К. И. Глазачев, А. Н. Коварцев // Перспективные информационные технологии ПИТ-2012 : науч. тр. / Самар. науч. центр РАН. — Самара, 2012. — С. 87—91.
2. Емельянов, В. В. Теория и практика эволюционного моделирования / В. В. Емельянов, В. М. Курейчик. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 432 с.

УДК 004.9

Д. М. Маратов, С. А. Попова

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ LINUX

Введение. Криптография (греч. скрытая рукопись) — это наука и искусство создания секретного кода. Шифрование данных — процесс искажения информации в целях её сокрытия от неавторизованных лиц, а также предоставление доступа авторизованным пользователям.

Компьютер-отправитель при шифровании и передаче данных по сети преобразует эту информацию в непонятную путаницу, называемую «шифротекстом». Обратное преобразование в читаемое состояние возможно при помощи определённого секретного ключа, сообщающего компьютеру-получателю, как расшифровать входящую зашифрованную информацию.

Разного рода шифры использовались еще за тысячи лет до нашего времени, а машины, которые могли зашифровать и расшифровать сообщения, были разработаны задолго до того, как появился современный компьютер. В современном мире крупнейшие компании и государственные службы выполняют шифрование данных, чтобы скрыть ценную информацию, обеспечить ее безопасность и сохранность. Сегодня шифрование