

Проектирование интеллектуальных систем

Решение оптимизационных задач с помощью генетических алгоритмов

Содержание

| | |
|---|---|
| Краткое описание | 1 |
| Цель работы | 1 |
| Порядок выполнения работы | 2 |
| Требования к функциональности компьютерной программы..... | 2 |
| Рекомендации по реализации..... | 3 |
| Содержание отчета..... | 4 |

Краткое описание

Разработка программы, которая осуществляет поиск кратчайшего пути для информационного пакета (сообщения) в компьютерной сети с помощью генетических алгоритмов.

Цель работы

Ознакомиться с подходом и приобрести практический навык решения оптимизационных задач с помощью генетических алгоритмов (ГА).

Порядок выполнения работы

- Изучить теоретическое введение.
- Разработать компьютерную программу (среда разработки выбирается студентом самостоятельно).
- Провести серию из 5 + испытаний для изучения принципов работы ГА.
- Оформить отчет по лабораторной работе.

Требования к функциональности компьютерной программы

- Возможность задания топологии сети с указанием ее размерности и пропускной способностью каналов.
- Настройки работы генетического алгоритма: размер популяции, количество поколений, варианты кроссовера, вероятность мутации и др.
- Указание исходных данных (компьютер-отправитель и компьютер-получатель) и автоматическое заполнение исходных данных топологии сети.
- Два режима работы:
 - пошаговый - на экране должны отображаться все представители (хромосомы) одного поколения до и после применения каждого оператора (скрещивания, селекции, редукции и мутации).
 - циклический - на экране должны отражаться только агрегированные данные по каждому поколению и итоговый набор хромосом.

- На одной из экранных форм должны быть указаны ФИО и e-mail автора приложения, ссылка на учебный курс и год разработки. Эти данные должны быть продублированы в тексте программы (каждого программного модуля).
- Дополнительно необходимо реализовать возможность динамического изменения исходных данных (матрицы связанности графа) во время пошагового режима работы алгоритма.

Рекомендации по реализации

- Рекомендуется в качестве хромосомы выбрать постоянную по длине последовательность вершин или дуг. Длину можно выбрать произвольную, но не меньше, чем $N - 2$, где N – общее количество компьютеров в сети.
- Для упрощения расчетов граф сети лучше сделать полносвязанным (каждая пара вершина имеет связь). Для обозначения отсутствия связи (соединения) нужно выбрать очень большое значение веса дуги, а для петли (дуги, соединяющей вершину с самой собой) – значение веса равное 0. Такой подход позволит искать пути, которые по длине меньше, чем размер хромосомы.
- Если в качестве хромосомы используется последовательность вершин (узлов сети), то необходимо либо исключить первую и последнюю вершину (т.е. задавать только вершины пути), либо не изменять их в результате применения генетических операторов. Можно также реализовать направленный оператор мутации, который всегда устанавливает заданные на входе вершины, соответствующие компьютеру-отправителю и компьютеру-получателю.

- Допускается использование в качестве генов букв или чисел в десятичной системе. Если используется битовая строка, то для удобства лучше выбрать количество серверов равное $2n$ (16, 32, 64 и т.д.). Это позволит избежать формирования в результате скрещивания и мутации несуществующих номеров вершин (узлов, серверов).
- Если в исходной популяции не представлены все возможные вершины (гены), то они могут появиться только в результате мутации, поэтому рекомендуется в начальной выборке представить весь генофонд.
- Если выбранный алгоритм скрещивания меняет только правую (левую) часть хромосомы или только 4 гена из 10, то его эффективность невысока (т.к. часть генов не будет изменяться), и единственная надежда - на алгоритм мутации и удачные исходные данные.
- Стоит также помнить, что повторяющиеся (идентичные) хромосомы лучше исключать (удалять, мутировать) на начальных этапах. Если размер популяции фиксированный, то это может быть неизбежным при сходимости алгоритма и вырождения популяции.

Содержание отчета

- Название и цель работы.
- Задание, краткое описание предметной области и выбранной задачи.
- Блок-схема с пояснениями реализованного ГА и каждого оператора в отдельности.

- Протоколы проведенных экспериментов (5+), представленные в форме графиков (допускаются скриншоты в случае программной реализации эту функциональности).
- Выводы и рекомендации по использованию разработанных ГА.