

02МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МОЭВМ

ОТЧЕТ
по учебной практике
Тема: Задача о назначениях

Студенты гр. 0304

Руководитель

Решоткин А.С.
Докучаев Р.А.
Крицын Д.Р.
Козиков А.Е.

Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург

2022

ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

Студенты Решоткин А.С., Докучаев Р.А., Крицын Д.Р., Козиков А.Е.

Группа 0304

Тема практики: Задача о назначениях.

Задание на практику:

Пусть имеется N работ и N кандидатов на выполнение этих работ, причем назначение j -й работы i -му кандидату требует затрат $c_{ij} > 0$.

Необходимо назначить каждому кандидату по работе, чтобы минимизировать суммарные затраты. Причем каждый кандидат может быть назначен на одну работу, а каждая работа может выполняться только одним кандидатом.

Сроки прохождения практики: 29.06.2022 – 12.07.2022

Дата сдачи отчета: 2.07.2022

Дата защиты отчета: 2.07.2022

Студенты

Решоткин А.С.
Докучаев Р.А.
Крицын Д.Р.,
Козиков А.Е.

Руководитель

Жангиров Т.Р.

АННОТАЦИЯ

Целью работы является знакомство и применение на практике генетических алгоритмов, а также их оптимизаций, для решения поставленной задачи о назначениях. Генетические алгоритмы — это адаптивные методы поиска, которые в последнее время используются для решения задач оптимизации. В них используются как аналог механизма генетического наследования, так и аналог естественного отбора. При этом сохраняется биологическая терминология в упрощенном виде и основные понятия линейной алгебры.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	5
1.	Итерация 2	6
1.1.	Скетч с GUI, который планируется реализовать.	7
1.2.	Описание сценариев взаимодействия пользователя с программой	7
1.3	Определение и обоснование параметров модификации ГА для решения задачи.	
	Заключение	9
	Список использованных источников	10

ВВЕДЕНИЕ

Целью работы является программная реализация решения поставленной оптимизационной задачи на языке C++ с использованием ГА. Основными задачами выполнения работы являются: формирование прототипа GUI и выбор метода решения задачи, частичная реализация программы, в которой присутствует GUI и реализовано хранения данных и основные элементы ГА. Также создана инструкция по сборке и запуску программы. На конечной итерации должна быть выполнена цель работы, а именно программа должна полностью работать вместе с её графической частью, ГА должен гарантированно находить решения.

1. Итерация 2

1.1. Скетч с GUI, который планируется реализовать.

		-	X
Настройка:			
Ввод значений:			
<input <="" td="" type="button" value="Овыбрать файл..."/> <td colspan="2"><input type="radio"/> Ввести в программе</td>		<input type="radio"/> Ввести в программе	
Параметры ГА:			
Размер начальной популяции:	<input type="text"/>		
Критерий остановки:	<input type="text"/>		
Коэффициент влияния:	<input type="text"/>		
Плотность мутации:	<input type="text"/>		
количество особей при элитарном отборе:	<input type="text"/>		

		-	X
Пошаговая визуализация:			
Начальная популяция:			
Особи	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
приспособленность	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Выбор родителей:			
Особи	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Вероятность	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Кроссинговер:			
Родители	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Потомки	<input type="text"/>		<input type="text"/>

		-	X
Ввод данных:			
<input type="text" value="Введите значение N"/>			
Кандидаты:	1	...	
Работы:			
1			
...			

		-	X
Пошаговая визуализация:			
Мутации:			
До мутации	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
После мутации	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Новая популяция:			
Особи	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
лучшая особь:	<input type="text"/>		
<input type="button" value="К ответу >>"/>		<input type="button" value="Следующий шаг >"/>	

		-	X
Результат:			
Распределение работ:			
Работник	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Работа	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Суммарные затраты:	<input type="text"/>		
<input type="button" value="Задать новые данные"/>			

1.2. Описание сценариев взаимодействия пользователя с программой

Возможный сценарий взаимодействия пользователя с программой представлен ниже.

- 1) Пользователь запускает программу.
- 2) Пользователю предоставляется выбор: ввести данные из файла или ввести данные в меню.
- 3) Если пользователь выбирает ввод данных из файла, то программа проверяет корректность введенных данных и запускает алгоритм, выводя промежуточные итерации в виде таблицы.
- 4) Если пользователь выбирает ввод данных в меню, то программа соответственно проверяет наличие всех необходимых данных для решения задачи, а затем решает задачу в соответствии с алгоритмом, выводя промежуточные результаты в виде таблицы.
- 5) Пользователь на выходе получает ответ на задачу в виде таблицы.

1.3 Определение и обоснование параметров модификации ГА для решения задачи.

Пробные решения для генетического алгоритма (хромосомы) представлены в виде перестановок, которые будут переведены в числа в факториальной системе счисления при помощи кода Лемера, которые затем будут переведены в двоичную систему счисления.

Оператор выбора родителей - метод рулетки. Выбор обоснован тем, что при настройке макропараметров можно настроить формулу отбора, изменив влияние приспособленности на выбор родителей: это может быть полезно, так как расположение и количество локальных минимумов зависят от поданной на вход матрицы затрат.

Оператор рекомбинации (кроссинговера) - многоточечный кроссинговер. В отличие от кроссинговера с фиксированным количеством точек, такой метод

позволяет лучше адаптироваться к разным размерностям входной матрицы затрат, в то же время не затрачивая много времени на генерацию случайной двоичной строки, как в методе однородного кроссинговера.

Оператор мутации - мутация с использованием понятия плотности. В отличие от двоичной мутации, работает без особых отличий для двоичных строк разной размерности, что хорошо подходит для данной задачи (размерность матрицы затрат заранее неизвестна).

Оператор отбора в новую популяцию - элитарный отбор в сочетании с отбором усечением. Выбор обоснован тем, что содержимое поданной на вход матрицы заранее неизвестно, и при не сильно отличающихся значениях элементов такой матрицы элитарный отбор не будет терять решения, сошедшиеся к локальным экстремумам, которых может быть довольно много. При этом слишком неперспективные решения рассматривать нет особого смысла - лучше отсеять их и попытаться выйти из локального минимума за счёт выбора случайных хорошо приспособленных особей через отбор усечением и их дальнейшей мутации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На второй итерации практики удалось создать скетч с графическим интерфейсом, который будет в программе, определить сценарий взаимодействия пользователя с программой, определить и обосновать модификации ГА, которые были выбраны для решения поставленной задачи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Панченко Т.В. Учебно-методическое пособие “Генетический алгоритмы”.