

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-технологическая академия

В. А. ЛИТВИНЕНКО

ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЗАДАЧ НА ГРАФАХ

Учебное пособие

Ростов-на-Дону – Таганрог
Издательство Южного федерального университета
2019

УДК 004.438(075.8)

ББК 32.973

Л641

Печатается по решению кафедры систем автоматизированного проектирования Института компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета (протокол № 9 от 7 марта 2019 г.)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор кафедры автоматизации производственных процессов Донского государственного технического университета (ДГТУ) *Ю. О. Чернышев*

кандидат технических наук, доцент кафедры ИБТС Института компьютерных технологий и информационной безопасности ЮФУ *С. А. Ховансков*

Литвиненко, В. А.

Л641 Основы объектно-ориентированного программирования задач на графах : учебное пособие / В. А. Литвиненко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. – 133 с.

ISBN 978-5-9275-3472-2

Рассматриваются основы объектно-ориентированного программирования на C++ задач на графах – от создания класса до разработки иерархии классов, основанной на классификации способов задания графов.

Пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Информатика и вычислительная техника» и «Информационные системы и технологии». Пособие может быть полезным для специалистов, занятых программированием алгоритмов решения задач на графах и сетях.

УДК 004.438(075.8)

ББК 32.973

ISBN 978-5-9275-3472-2

© Южный федеральный университет, 2019

© Литвиненко В. А., 2019

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ГРАФОВ.....	9
Вопросы для самоконтроля	131
2. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ГРАФОВ.....	13
2.1. Матрица смежности	13
2.2. Матрица инцидентности	13
2.3. Списочная форма.....	15
Вопросы для самоконтроля	16
3. РАЗРАБОТКА КЛАССА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ГРАФАХ ...	17
3.1. Описание класса	17
3.2. Объект класса	18
3.3. Конструктор класса	19
3.4. Деструктор класса	21
3.5. Функции класса	24
3.6. Ввод-вывод матрицы смежности графа	25
3.7. Определение вершин графа, смежных двум заданным вершинам	27
3.8. Пример выполнения программы	29
3.9. Программа для работы с классом	30
Выводы	32
Вопросы для самоконтроля	33
4. ПРОСТОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КЛАССОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ГРАФАХ	35
4.1. Базовый и производный класс	35
4.2. Функция для проверки смежности двух вершин графа	36

4.3. Вызов конструктора базового класса.....	37
4.4. Главная функция	37
4.5. Пример выполнения программы	38
Вопросы для самоконтроля	38

5. ПОЛИМОРФИЗМ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КЛАССОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ГРАФАХ.....40

5.1. Виртуальные функции	40
5.2. Переопределение функций	41
5.3. Вызов виртуальных функций	42
5.4. Пример выполнения программы	43
Вопросы для самоконтроля	44

6. ЗАДАЧИ НА ГРАФАХ И ПЕРЕГРУЗКА ОПЕРАЦИЙ45

6.1. Функции-операции	45
6.2. Унарные функции-операции для ввода-вывода графов	46
6.3. Унарная функция-операция для проверки смежности двух вершин графа	49
6.4. Перегрузка операций для виртуальных функций	52
6.5. Результат работы программы для унарных операций	54
6.6. Бинарные функции-операции.....	54
6.7. Бинарная функция-операция для определения вершин, смежных заданной вершине графа	55
6.8. Бинарная функция-операция для объединения двух графов.....	56
6.9. Пример выполнения программы для бинарных функций-операций	60
Вопросы для самоконтроля	63

7. ИЕРАРХИИ КЛАССОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ГРАФАХ65

7.1. Структура и назначение классов	65
---	----

7.2. Абстрактные классы и чистые виртуальные функции	67
7.3. Определение чистых виртуальных функций в классе Matr	69
7.4. Определение чистых виртуальных функций в классе List.....	71
7.5. Главная функция	76
7.6. Пример выполнения программы для иерархии классов	77
Вопросы для самоконтроля	79
8. ЗАДАЧИ НА ГРАФАХ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ	80
8.1. Иерархия и назначение функций классов	80
8.2. Программирование функции определения паросочетания графа	84
8.3. Программирование функции выделения семества клик, покрывающего все вершины графа.....	87
8.4. Структура главной функции в ООП.....	92
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	99
ПРИЛОЖЕНИЯ	100
Приложение 1	100
Приложение 2	102
Приложение 3	105
Приложение 4	109
Приложение 5	114
Приложение 6	120
Приложение 7	126