

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра экономической информатики

Ю. В. Поттосин, Т. Г. Пинчук, С. А. Поттосина

ОСНОВЫ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ И ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ

*Рекомендовано УМО по образованию в области
информатики и радиоэлектроники
в качестве учебно-методического пособия для специальности
1-40 05 01 «Информационные системы и технологии
(по направлениям)»*

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
1. МНОЖЕСТВА	7
1.1. Основные понятия	7
1.2. Операции над множествами	8
1.3. Булева алгебра множеств	10
1.4. Векторы	11
2. ОТНОШЕНИЯ БИНАРНЫЕ И N-АРНЫЕ	12
2.1. Декартово произведение	12
2.2. Бинарные отношения (соответствия)	13
2.3. Операции над бинарными отношениями	15
2.4. Функциональные отношения	15
2.5. Бинарные отношения на множестве	17
3. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ГРАФОВ	19
3.1. Абстрактный граф	19
3.2. Графическое представление бинарного отношения	21
3.3. Матричные представления графа	22
3.4. Части графа	23
3.5. Обобщения графов	24
3.6. Доминирующие множества графа	25
3.7. Независимые множества графа	27
3.8. Постановка задачи о раскраске графа	31
3.9. Метод раскраски графа	32
3.10. Бихроматические графы	34
3.11. Методы поиска в графе	35
4. КОМБИНАТОРНЫЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ КОМБИНАТОРНОГО ПОИСКА ...	38
4.1. Перечислительные задачи	38
4.2. Особенности оптимизационных комбинаторных задач	43
4.3. Вычислительная сложность	44
4.4. Методы комбинаторного поиска	46
4.5. Задача о кратчайшем покрытии и методы ее решения	47
4.6. Задача о вырожденности троичной матрицы	51

5. БУЛЕВЫ ФУНКЦИИ	57
5.1. Способы задания булевой функции	57
5.2. Элементарные булевы функции и алгебраические формы	59
5.3. Интерпретации булевой алгебры	63
5.4. Функциональная полнота	66
6. НОРМАЛЬНЫЕ ФОРМЫ	68
6.1. Дизъюнктивные нормальные формы	68
6.2. Дизъюнктивное разложение Шеннона	68
6.3. Конъюнктивные нормальные формы	70
6.4. Локальные упрощения ДНФ	71
7. ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ БУЛЕВА ПРОСТРАНСТВА И БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ	74
7.1. Булев гиперкуб	74
7.2. Представление булевых функций на гиперкубе	75
7.3. Развертка гиперкуба на плоскости. Карта Карно	76
8. МИНИМИЗАЦИЯ ДНФ	80
8.1. Метод Квайна – МакКласки	80
8.2. Метод Блейка – Порецкого	86
9. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	89
9.1. Алгебра высказываний	90
9.2. Логические отношения и проверка правильности рассуждений	91
9.3. Решение логических задач с помощью уравнений	92
9.4. Алгебра предикатов	95
9.5. Кванторы	97
9.6. Эквивалентные соотношения. Префиксная нормальная форма	97
10. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ	99
10.1. Интуитивное понятие об алгоритме	99
10.2. Три типа алгоритмических моделей	101
10.3. Машины Тьюринга как модели алгоритмов	102
10.4. Алгоритмы решения некоторых задач теории графов на графах	105
11. КОНЕЧНЫЙ АВТОМАТ. ТИПЫ	106
11.1. Автомат с памятью	106
11.2. Представления автомата	109
11.3. Связь между моделями Мили и Мура	111

11.4. Автомат с абстрактным состоянием. Булев автомат	112
12. МИНИМИЗАЦИЯ ПОЛНЫХ АВТОМАТОВ	114
12.1. Эквивалентность состояний. Постановка задачи минимизации	114
12.2. Установление эквивалентности состояний	115
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	120