

УДК 512.563(075)

ББК 22.1я7

С30

Рецензенты: канд. физ.-мат. наук, доц. М. Н. Саушкин,
канд. физ.-мат. наук, доц. М. Е. Федина

Семенова, Ирина Владимировна

С30 Булева алгебра и ее применение при построении математических моделей: учебное пособие / *И.В. Семенова*. – Самара : Издательство Самарского университета, 2023. – 100 с. : ил.

ISBN 978-5-7883-1870-7

В пособии изложены основные вопросы булевой алгебры. Рассмотрены свойства булевых функций, методы их минимизации и приведения к нормальным формам. Приведено описание всех замкнутых классов булевых функций, а также методы определения полноты систем таких функций. Кроме того, в пособии рассматриваются вопросы практического применения булевой алгебры при построении математических моделей в различных областях.

Помимо основных понятий и теоретических результатов, пособие включает алгоритмы и примеры решения типовых задач, поэтому оно является не только дополнением к материалам лекций по курсу «Дискретная математика», но и поддержкой самостоятельной работы обучающихся по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки и 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Подготовлено на кафедре информатики и вычислительной математики.

УДК 512.563(075)

ББК 22.1я7

ISBN 978-5-7883-1870-7

© Самарский университет, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Основные понятия математической логики и их применение при моделировании процесса человеческого мышления	6
2 Булевы (двоичные) наборы	10
3 Булевы функции	12
3.1 Способы задания булевых функций	12
3.2 Элементарные булевы функции.....	14
3.3 Равносильность булевых функций	15
3.4 Существенные и фиктивные переменные.....	19
4 Двойственность.....	20
5 Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы всюду определенных булевых функций	27
5.1 Разложение булевых функций по переменным	27
5.2 Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы ...	28
5.3 Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы	34
6 Минимизация нормальных форм всюду определенных булевых функций.....	42
6.1 Метод Квайна.....	42
6.2 Карты Карно.....	48
7 Полнота и замкнутость систем булевых функций	56
7.1 Полнота систем булевых функций	56
7.2 Замыкание систем булевых функций	58
7.3 Класс булевых функций T_0 , сохраняющих ноль	59
7.4 Класс булевых функций T_1 , сохраняющих единицу	60
7.5 Класс самодвойственных булевых функций S	60

7.6 Класс линейных булевых функций L. Полином Жегалкина.....	62
7.7 Класс монотонных булевых функций М.....	66
7.8 Критерий Поста	68
7.9 Базис полной системы булевых функций	77
8 Применение булевой алгебры при моделировании электронных устройств. Функциональные схемы	80
9 Применение булевой алгебры при моделировании электрических цепей. Релейно-контактные схемы	86
10 Применение булевой алгебры при построении математических моделей в различных областях	92
Список использованных источников	98