

22.1
448

Федеральное агентство связи
ФГОБУ ВПО «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»
Уральский технический институт связи и информатики (филиал)

В. П. Некрасов

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Методические указания по выполнению домашней контрольной работы
для студентов заочной формы обучения (нормативного срока)
на базе среднего (полного) общего образования направления
230100 «Информатика и вычислительная техника»
профили «Программное обеспечение средств
вычислительной техники и автоматизированных систем»,
«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»
в соответствии с требованиями ФГОС ВПО 3 поколения

Квалификация (степень) выпускника «бакалавр»



Екатеринбург
2011

0172700046

ББК 22.17я73

УДК 519.1

Рецензент: к.т.н., зав. кафедрой информатики ГОУ ВПО «УГГУ» А. В. Дружинин

Некрасов В. П.

Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания домашней контрольной работе / В. П. Некрасов — Екатеринбург: УрТИСИ ФГОБУ ВПО «СибГУТИ», 2011. — 31 с.

Методические указания предназначены для выполнения домашней контрольной работы (ДКР) по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов».

Методические указания содержат задания по темам:

- «Доказательство равносильностей алгебры логики».
- «Построение и преобразование совершенных нормальных форм».
- «Методы минимизации булевых функций».
- «Методы доказательства логических следствий».
- «Задание и функционирование абстрактных автоматов».
- «Проектирование структурных автоматов».

Рекомендовано НМС УрТИСИ ФГОБУ ВПО СибГУТИ в качестве методических указаний по выполнению домашней контрольной работы студентам заочной формы обучения для направления 230100 «Информатика и вычислительная техника» профили: «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

ББК 22.17я73

УДК 519.1

Кафедра информационных систем и технологий
© УрТИСИ ФГОБУ ВПО «СибГУТИ», 2011

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Содержание дисциплины	5
Контрольная работа 1	11
Контрольная работа 2	14
Контрольная работа 3	15
Контрольная работа 4	19
Контрольная работа 5	22
Контрольная работа 6	30

ВВЕДЕНИЕ

Математическая логика является одной из базовых дисциплин, формирующих уровень технической культуры специалиста в области информационных технологий. Созданная в середине 19 – го века на основе формальной логики, она, так же как и формальная логика, позволяет получать из истинных утверждений новые истинные утверждения, но при этом полностью опирается на формальные математические методы.

Законы математической логики лежат в основе работы компьютера. Они являются фундаментом, на котором выстроены многие дисциплины, связанные с современными информационными технологиями.

Наряду с теоретико-множественными и теоретико-графовыми методами логические методы используются при моделировании реальных ситуаций, процессов, систем. Созданные на их основе экспертные системы нашли широкое применение в науке и технике.

Методические указания по выполнению домашней контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» для направления 230100 «Информатика вычислительная техника» заочной формы обучения.

Проведение практических занятий позволит студентам закрепить теоретические знания курса и использовать их при последующем изучении как общепрофессиональных, так и специализированных дисциплин.

Содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является подготовка студента к профессиональной деятельности, связанной с формированием его общей технической культуры.

Изучение основных понятий математической логики и теории алгоритмов, их взаимосвязей и областей практического применения формирует общий технический уровень студента, позволяющий ему эффективно решать инженерные и научно-технические задачи.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к числу дисциплин вариативной части ООП и является дисциплиной по выбору студента для подготовки бакалавров по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника».

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» опирается на такие дисциплины как «Математика», «Информатика», «Дискретная математика» и имеет непосредственную связь с такими дисциплинами, входящими в учебный план, как «Базы данных», «Теория принятия решений», «Теория автоматов».

Знания и умения, полученные в результате освоения материала курса «Математическая логика и теория алгоритмов», являются базой для формирования единого образовательного пространства при подготовке бакалавра по направлению «Информатика и вычислительная техника».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- логику высказываний и предикатов;
- введение в теорию алгоритмов;
- элементы теории сложности;
- основы теории конечных автоматов, как модели дискретных управляющих устройств.

Уметь:

- применять математические методы, в том числе, математический парад булевой алгебры, исчисления высказываний и предикатов для решения практических задач;
- выбрать наиболее приемлемый алгоритм для программной реализации и оценить его временную сложность;
- представлять простые управляющие устройства в виде конечного автомата.

Владеть:

- методами математической логики и теории алгоритмов, метода построения эффективных алгоритмов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы, формы контроля	Всего, час.	Учебные семестры
	144	5
Аудиторные занятия	16	16
В том числе		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	128	128
В том числе:		
Подготовка к аудиторным занятиям (ПАЗ)		
Курсовая работа (КР)		
Вид промежуточной аттестации		экзамен
Общая трудоемкость по учебному плану	144	144
Трудоемкость в зачетных единицах	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

5.1.1. Основы алгебры логики

История развития логики. Булевы функции одной переменной.

Основные равносильности алгебры логики. Доказательство равносильностей с помощью таблиц истинности. Доказательство равносильностей с помощью эквивалентных преобразований.

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Построение СДНФ и СКНФ по табличному заданию булевой функции.

5.1.2. Минимизация булевых функций

Существенные и несущественные переменные. Терм. Элементарная конъюнкция. Ранг элементарной конъюнкции. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ). Длина ДНФ. Тупиковая и минимальная ДНФ.

Минимизация функций методом склеивания и поглощения. Минимизация булевых функций методом Блейка-Поречкого. Минимизация по картам Карно. Минимизация методом неопределенных коэффициентов.

Минитерм. Простая импликанта. Существенная импликанта. Минимизация булевых функций методом Квайна-Мак-Класки (покрытия).

5.1.3. Основы логики высказываний

Логика высказываний. Высказывания. Логические связи: отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция и их содержательная интерпретация.

Формулы и подстановки. Определение формулы. Определение подстановки в формулу. Два понятия истинности высказывания: логическое и «здорового смысла».

Тавтологии и противоречия — определения. Доказательства тавтологий: построение таблицы истинности, эквивалентные преобразования, метод «от противного».

Законы логики высказываний. тождества, исключения третьего, противоречия, двойного отрицания, *modus ponens*, *modus tollens*, силлогизма, контрапозиции.

Логическое следствие. Теорема о связи логического следствия и тавтологии. Основа построения доказательств в булевой логике и логике высказываний. Методы доказательства логического следствия: прямой вывод, «от противного», метод резолюций.

Понятие о формальных теориях. Способы задания. Требования к формальным теориям.

Главная задача формальной теории вывода. Правила вывода: правило подстановки, правило заключения. Понятие выводимой формулы в исчислении высказываний. Проблема полноты исчисления высказываний.

5.1.4. Основы логики предикатов

Логика предикатов. Принципиальное отличие логики предикатов от логики высказываний. Понятие n – местного предиката. Предметная область. Предметные переменные и предметные константы. Понятие квантора. Кванторы общности и существования. Свободные и связанные переменные. Эквивалентные соотношения между кванторами общности и существования.

Квантификация предикатов. Равносильные, общезначимые и выполнимые формулы. Клаузальные, предваренные и сколемовские формы. Унификация переменных. Принцип логического программирования. Проблема полноты логики предикатов.

5.1.5. Основы теории конечных автоматов

Элементы абстрактной теории конечных автоматов. Понятие абстрактного автомата. Классификация автоматов. Полностью определенный и частичный автоматы. Автоматы Мили и Мура: законы функционирования, табличный и графический методы задания. Связь между моделями Мили и Мура.

Эквивалентность автоматов. Преобразование автомата Мили в эквивалентный автомат Мура и обратно. Минимизация автоматов Мили и Мура.

Структурные автоматы. Общая схема структурного автомата и ее описание. Достаточные условия для построения структурного автомата (полнота переходов, полнота выходов). Триггер типа линия задержки. Счетный триггер.

Этапы проектирования структурного автомата. Определение выходных функций автоматов Мили и Мура. Определение функций возбуждения элементов памяти триггер типа линия задержки. Определение функций возбуждения элементов памяти счетный триггер.

5.1.6. Основы теории алгоритмов

Интуитивное понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Вычислительные и комбинаторные алгоритмы. Схема поиска решения комбинаторной задачи. Метод полного перебора. Комбинаторный взрыв. Жадные и эвристические алгоритмы.

Временная эффективность алгоритмов. Асимптотические оценки сложности. Легко и трудноразрешимые задачи. Классы задач P и NP. NP – полные задачи.

Уточнения понятия алгоритма. Машина Тьюринга: состав, внешний и внутренний алфавиты, структура, применимость, функциональная схема алгоритма. Функционирование машины Тьюринга на примере сложения унарных чисел.

Основная гипотеза теории алгоритмов. Обоснование гипотезы.

Нормальный алгоритм Маркова. Элементарные операторы и элементарные распознаватели. Граф-схема алгоритма. Условия нормализации. Тезис Маркова.

Частичные, вычислимые и простейшие числовые функции. Операторы суперпозиции, примитивной рекурсии, минимизации. Тезис Чёрча.

Ассоциативное исчисление. Проблема эквивалентности двух слов в ассоциативном исчислении. Проблема распознавания выводимости. Проблема эквивалентности алгоритмов. Проблема останова машины Тьюринга. Доказательство алгоритмической неразрешимости проблемы.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		5.1.1	5.1.2	5.1.3	5.1.4	5.1.5	5.1.6
1	Базы данных	+	+	+	+		+
2	Теория принятия решений	+		+	+	+	+
3	Теория автоматов	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Се-мин	СРС	Всего час.
I	Основы алгебры логики	3	3		20	26
II	Минимизация булевых функций	1	1		12	14
III	Основы логики высказываний	1	1		16	18
IV	Основы исчисления предикатов				14	14
V	Основы теории конечных автоматов	2	3		24	29
VI	Основы теории алгоритмов	1			42	43
Итого по дисциплине		8	8		128	144

6. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	I	Доказательство равносильностей алгебры логики	2
2	I	Построение и преобразование совершенных нормальных форм	1
3	II	Методы минимизации булевых функций	1
4	III	Методы доказательства логических следствий	1
5	V	Функционирование абстрактных автоматов	1
6	V	Проектирование структурных автоматов	2

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
а) основная литература

1. Битюцкий В.П., Некрасов В.П. Основы математической логики и теории алгоритмов: Учебное пособие. — УрТИСИ ФГОБУ ВПО «СибГУТИ», 2011. — 142 с.
2. Некрасов В.П. Элементы дискретной математики: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург: УрТИСИ ФГОБУ ВПО «СибГУТИ», 2006. — 142 с.

б) дополнительная литература

1. Аляев Ю.А., Тюрин С.Ф. Дискретная математика и математическая логика: учебник. — М.: Финансы и статистика, 2006
2. Карпов Ю. Г. Теория автоматов. СПб.: Питер, 2002
3. Москинова Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях. М.: Логос, 2002
4. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. Киев: Техніка, 1977

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины
Компьютерный класс с подключением к сети Интернет.

- 9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**
Для обеспечения освоения дисциплины используются разработанные преподавателями кафедры методические материалы в форме учебных пособий.

Методические указания по выполнению контрольных работ

Контрольная работа 1

Доказательство равносильностей алгебры логики

1 Цель работы:

- 1.1 Изучить способы описания булевых функций.
- 1.2 Изучить способы преобразования булевых функций.

2 Подготовка к работе:

2.1 Изучить с. 6 + 22 главы 1 учебного пособия /1/ (с. 6 + 24) или главу 3 учебного пособия /2/ (с. 30 + 49). Изучить соответствующие материалы по конспекту лекций.

2.2 Уточнить у преподавателя номер варианта, который совпадает с номером фамилии студента в групповом журнале.

2.3 При выполнении заданий учитывать приоритет логических операций:

1. « \neg ».
2. « \wedge ».
3. « \vee ».

3. Задание:

3.1 Доказать по таблицам истинность равносильность:

$$a \oplus b = \bar{a} \cdot b \vee a \cdot \bar{b}.$$

3.2 Доказать по таблицам истинности справедливость равносильностей 5 + 17 (п. 1.1.4.2 учебного пособия /1/) или п. 3.5 учебного пособия /2/.

3.3 Доказать с помощью эквивалентных преобразований равносильность:

$$a \sim b = a \oplus b$$

Дана равносильность $f = g$ (варианты 1 + 40).

3.4 Проверить справедливость равносильности с помощью таблиц истинности.

3.5 Доказать равносильность с помощью эквивалентных преобразований.

Указание. В пп. 3.4 и 3.5 предварительно выразить функцию g через базовые логические операции: $\{\neg, \wedge, \vee\}$.

3.6 Составить отчет по практической работе.

3.7 Ответить на контрольные вопросы.

4 Порядок выполнения работы:

4.1 Задания выполнять последовательно. Задания 3.1, 3.2 и 3.3 выполняются не по вариантам, они даны для всей группы. Поэтому настоятельно рекомендуется выполнять их самостоятельно и в первую очередь, так как это позволит «прочувствовать» суть логических операций и успешно выполнить оставшуюся часть работы.

4.2 Задания 3.4 + 3.5 выполняются по вариантам.

Задание 3.4 позволит закрепить доказательство равносильностей алгебры логики по таблицам истинности.

4.3 При выполнении задания 3.5 использовать простейшие логические равносильности, изученные при выполнении заданий 3.1 и 3.2. Успех при выполнении этого задания зависит от того, насколько глубоко они освоены.

5 Содержание отчета:

- 5.1 Тема и цель работы.
- 5.2 Выполненное задание.
- 5.3 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Определение булевой функции.
- 6.2 Таблицы истинности логических операций отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, эквиваленции, сложения по модулю два.
- 6.3 Логические функции одной переменной.
- 6.4 Логические функции двух переменных.

Варианты заданий:

1. $f = \overline{a \cdot b \vee \bar{a} \cdot b \vee \bar{a} \cdot \bar{b} \vee a \cdot b \cdot c \cdot (a \vee b)} = a \cdot \bar{b} = g$
2. $f = \overline{(x \vee y \vee z) \cdot (x \cdot y \vee z)} \cdot y = y \rightarrow \bar{x} \cdot \bar{z} = g$
3. $f = \overline{x \cdot (y \vee z) \cdot (x \vee y \vee z)} = x \vee \bar{z} = g$
4. $f = \overline{\bar{a} \cdot p \cdot c \vee \bar{c} \cdot a \cdot p \vee p \cdot c \cdot (p \vee c)} = \bar{c} \vee a \cdot \bar{p} = g$
5. $f = \overline{a \cdot p \vee c \cdot p \vee a \cdot c \cdot (p \vee c)} = \bar{a} \cdot p \cdot c = g$
6. $f = \overline{(y \vee z) \cdot (x \vee y \vee z) \cdot (y \vee z)} \cdot z = y \rightarrow \bar{z} = g$
7. $f = \overline{(a \cdot p \cdot c \vee c \vee p) \cdot (p \vee a) \cdot c} = c \rightarrow a \cdot p = g$
8. $f = \overline{(a \vee c) \cdot b \cdot (a \vee b \vee c)} = b \rightarrow \bar{a} \vee \bar{c} = g$
9. $f = \overline{\bar{x} \cdot (y \vee z) \cdot (x \vee y \vee z)} = \bar{x} \rightarrow \bar{y} \cdot z = g$
10. $f = \overline{a \cdot (b \vee c) \cdot (a \vee b \vee c)} = a \rightarrow (b \wedge c) = g$
11. $f = \overline{(a \vee b) \cdot b \cdot (a \vee b \vee c)} = a \rightarrow \bar{b} = g$
12. $f = \overline{p \cdot (p \vee q) \cdot (\bar{a} \vee p \vee q)} = \bar{p} \rightarrow \bar{q} = g$
13. $f = \overline{(a \vee b \vee c) \cdot (a \vee b) \cdot c} = c \rightarrow \bar{a} \cdot \bar{b} = g$
14. $f = \overline{(x \vee y) \cdot y \cdot (x \vee y \vee z)} = y \rightarrow x \cdot z = g$
15. $f = \overline{a \cdot (\bar{a} \vee \bar{b}) \cdot (a \vee b \vee c)} = a \vee b \cdot \bar{c} = g$
16. $f = \overline{a \cdot c \cdot (a \cdot b \vee c \vee a \cdot c) \cdot (\bar{a} \vee c)} = a \oplus c = g$
17. $f = \overline{(x \cdot y \vee y \cdot z \vee x \cdot y \cdot z) \cdot (\bar{x} \vee \bar{z}) \vee z} = \bar{z} \rightarrow x \cdot \bar{y} = g$
18. $f = \overline{(a \vee c) \cdot p \vee p \cdot (a \vee p \vee c)} = \bar{a} \cdot \bar{c} = g$
19. $f = \overline{(a \cdot c \vee p) \cdot (a \vee p \vee c) \cdot p} = \bar{p} \rightarrow \bar{a} \cdot c = g$
20. $f = \overline{q \cdot (a \vee p) \cdot (a \vee p \vee q)} = q \rightarrow a \cdot p = g$
21. $f = \overline{(x \vee z) \cdot y \cdot (x \cdot y \vee y \vee z)} = \bar{y} \vee \bar{x} \cdot z = g$
22. $f = \overline{(a \vee b \vee c) \cdot (b \vee c) \cdot b} = a \rightarrow \bar{b} \cdot \bar{c} = g$

23. $f = \overline{(x \vee z)} \cdot \overline{(x \vee y \vee z)} \cdot \overline{(y \vee z)} = \bar{z} = g$
24. $f = \overline{x \cdot (y \vee z)} \cdot \overline{(x \vee y \vee z)} \vee z = x \cdot z = g$
25. $f = \overline{y \cdot (x \vee z)} \cdot \overline{(x \vee y \vee z)} \vee \bar{x} = x \cdot y = g$
26. $f = \overline{x \cdot (y \vee z)} \cdot \overline{(x \vee y \vee z)} \vee z = \bar{x} \cdot z = g$
27. $f = \overline{z \cdot (x \vee y)} \cdot \overline{(x \vee y \vee z)} \vee y = y \cdot \bar{z} = g$
28. $f = \overline{x \cdot (y \vee z)} \cdot \overline{(x \vee y \vee z)} = x \rightarrow \bar{y} \cdot z = g$
29. $f = \overline{(a \cdot b \cdot c \vee c \vee a)} \cdot \overline{(a \vee \bar{c} \cdot b)} \cdot b = b \rightarrow (a - c) = g$
30. $f = \overline{(x \vee z)} \cdot y \cdot \overline{(x \vee y \cdot z \vee z)} = y \rightarrow (x \oplus z) = g$
31. $f = \overline{(x \cdot y \vee \bar{y} \vee \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z)} \cdot \overline{(y \vee \bar{z})} \cdot y = x \rightarrow \bar{y} = g$
32. $f = \overline{(x \cdot \bar{y} \cdot z \vee y \cdot \bar{z} \vee y)} \cdot \overline{(x \vee \bar{y})} \cdot \overline{(x \vee y)} = x \rightarrow \bar{y} \cdot \bar{z} = g$
33. $f = \overline{(x \vee z)} \cdot \overline{(x \vee x \cdot \bar{y} \vee x \cdot z)} \cdot z = \bar{z} = g$
34. $f = \overline{a \cdot (a \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot b \cdot c \vee \bar{b} \cdot \bar{c})} \cdot \overline{(a \vee c)} = a \rightarrow c = g$
35. $f = \overline{(p \cdot q \vee \bar{p} \cdot \bar{q} \cdot t \vee \bar{q})} \cdot \bar{p} \cdot \overline{(q \vee t)} = p \vee q \vee \bar{t} = g$
36. $f = \overline{b \cdot (a \vee b)} \cdot \overline{(a \cdot b \cdot \bar{c} \vee \bar{b} \cdot \bar{c} \vee a \cdot c)} = a \rightarrow \bar{b} = g$
37. $f = \overline{(x \cdot y \vee y \cdot z)} \cdot \overline{x \vee (y \cdot z \vee y \cdot \bar{z})} \cdot y = \bar{x} \cdot \bar{y} = g$
38. $f = \overline{(a \cdot c \vee \bar{a} \cdot \bar{c} \vee a \cdot b \cdot c)} \cdot \overline{(a \vee c)} \vee \bar{c} = \bar{a} \cdot c = g$
39. $f = \overline{(p \cdot q \cdot \bar{t} \vee \bar{q} \cdot t \vee \bar{p} \cdot \bar{q} \cdot t)} \cdot t \cdot \overline{(q \vee t)} = \bar{q} \rightarrow \bar{t} = g$
40. $f = \overline{(x \cdot \bar{y} \vee \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z \vee x)} \cdot \bar{y} \cdot \overline{(x \vee z)} = \bar{y} \rightarrow \bar{z} = g$

Контрольная работа 2

Построение и преобразование совершенных нормальных форм

1 Цель работы:

- 1.1 Изучить способы построения совершенных нормальных форм.
- 1.2 Изучить способы преобразования совершенных нормальных форм.

2 Подготовка к работе:

2.1 Изучить с. 20 ÷ 22 учебного пособия /1/ или с. 46 ÷ 48 учебного пособия /2/. Изучить соответствующие материалы по конспекту лекций. Учесть, что совершенные нормальные формы позволяют перейти от табличного задания булевой функции к её аналитическому виду.

2.2 Уточнить у преподавателя номер варианта, который совпадает с номером фамилии студента в групповом журнале.

3 Задание:

3.1 Выбрать свой вариант функции f в практической работе № 1. Дана функция f выписать по таблице истинности СДНФ на единичных наборах значений аргументов. Выписать аналитический вид функции f на нулевых наборах значений аргументов.

3.2 С помощью эквивалентных преобразований доказать равносильность функции f на единичных и нулевых наборах (п. 3.1) и функции g .

Указание. В пп. 3.1 ÷ 3.2 предварительно выразить функцию g через булевые логические операции: $\{\neg, \wedge, \vee\}$.

3.3 Составить отчет по практической работе.

3.4 Ответить на контрольные вопросы.

4 Порядок выполнения работы:

4.1 Задания выполнять последовательно.

4.2 При выполнении заданий использовать простейшие логические равносильности, изученные при выполнении практической работы № 1. Успех при выполнении работы зависит от того, насколько глубоко они освоены.

5 Содержание отчета:

5.1 Тема и цель работы.

5.2 Выполненное задание.

5.3 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Определения дизъюнктивной нормальной формы и совершенной дизъюнктивной нормальной формы.

6.2 Совершенные дизъюнктивные нормальные формы логических операций конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции, сложения по модулю два.

Контрольная работа 3

Методы минимизации булевых функций

1 Цель работы:

- 1.1 Изучить методы минимизации булевых функций.
- 1.2 Получить практические навыки минимизации функций алгебры логики.

2 Подготовка к работе:

- 2.1 Изучить с 24 ÷ 37 учебного пособия /1/ или с. 50 ÷ 57 учебного пособия /2/. Изучить соответствующие материалы по конспекту лекций.
- 2.2 Уточнить у преподавателя номер варианта, который совпадает с номером фамилии студента в групповом журнале.

3 Задание:

3.1 Булевы функции трех и четырех переменных заданы перечислением единичных наборов, то есть наборов значений входных переменных, на которых функция принимает единичное значение. Наборы заданы своими номерами в таблице истинности, начиная с нуля.

Минимизировать функции методами:

- карт Карно;
 - склеивания и поглощения;
- 3.2 Составить отчет по практической работе.
 - 3.3 Ответить на контрольные вопросы.

4 Порядок выполнения работы:

- 4.1 Задания выполнять последовательно.
- 4.2 Переход от векторного задания булевых функций к аналитическому виду показан на следующих примерах.

Функция трех переменных:

(1, 3, 4, 7)

↓ ↓ ↓ ↓

001 011 100 111

$$f_1 = \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 x_3$$

Функция четырех переменных:

(2, 5, 8, 12, 15)

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

0010 0101 1000 1100 1111

$$f_2 = \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_4 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \vee x_1 x_2 x_3 x_4$$

4.3 Минимальные формы булевых функций для всех методов минимизации должны совпасть. Для функций до четырех переменных включительно карты Карно позволяют сразу увидеть оптимальное решение. Поэтому в первую очередь следует минимизировать булевы функции методом карт Карно и к полученной минимальной форме стремиться преобразовать булевы функции методом склеивания и поглощения.

4.4 Метод склеивания и поглощения к исходной ДНФ применять поэтапно. На каждом этапе следует минимизировать те группы конъюнкций, которые были склеены методом карт Карно.

5 Содержание отчета:

- 5.1 Тема и цель работы.
- 5.2 Выполненное задание.
- 5.3 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Определение операции элементарного поглощения.
- 6.2 Определение операции элементарного склеивания.
- 6.3 Какой недостаток содержит метод склеивания и поглощения?
- 6.3 Какое количество единиц нужно склеить в методе карт Карно, чтобы минимизировать одну переменную, две переменные, три переменные?

Варианты заданий
Функции трех переменных

Номер варианта	Номера констант				
	0	1	2	4	6
1	0	1	2	4	6
2	0	1	3	5	7
3	0	1	3	4	5
4	2	4	5	6	7
5	0	1	4	5	6
6	0	1	4	5	7
7	0	2	3	4	6
8	1	2	3	6	7
9	1	3	4	5	7
10	1	4	5	6	7
11	1	3	5	6	7
12	0	1	2	4	5
13	0	1	2	3	4
14	0	1	2	3	5
15	1	2	3	5	7
16	0	1	2	3	7
17	0	1	2	3	6
18	0	4	5	6	7
19	3	4	5	6	7
20	2	3	5	6	7
21	0	2	3	6	7
22	2	3	4	6	7
23	0	2	4	5	6
24	0	2	4	6	7
25	2	4	5	6	-
26	1	2	3	5	-
27	1	5	6	7	-
28	0	4	6	7	-
29	3	4	5	7	-
30	0	2	3	4	-
31	0	1	3	7	-
32	0	1	2	6	-
33	0	1	2	5	-
34	0	2	3	7	-
35	0	1	3	4	-
36	1	2	3	6	-
37	1	4	5	6	-
38	3	4	6	7	-
39	0	4	5	7	-
40	2	5	6	7	-

Функции четырех переменных

Номер варианта	Номера констант														
	1	5	6	7	9	11	13	14	15						
1	1	5	6	7	9	11	13	14	15						
2	2	3	4	8	10	11	12	14							
3	1	3	5	7	8	12	14	-							
4	0	2	4	5	6	7	9	11							
5	0	1	4	6	7	8	9	15							
6	1	2	5	6	8	9	10	14							
7	1	3	6	7	9	11	15	-							
8	0	1	2	3	9	11	12	14							
9	4	6	8	9	10	11	15	-							
10	0	2	5	7	9	11	13	15							
11	1	2	5	6	10	12	13	14							
12	1	3	8	9	10	12	13	14							
13	0	2	8	9	10	11	14	15	-	-	-				
14	0	1	2	3	4	10	11	12	-	-	-				
15	0	5	7	8	9	12	13	15	-	-	-				
16	1	6	7	9	12	13	14	15	-	-	-				
17	2	3	8	9	10	11	12	14	-	-	-				
18	0	1	2	4	5	6	12	14	-	-	-				
19	0	2	4	5	6	7	13	15	-	-	-				
20	0	1	4	5	8	9	13	-	-	-	-				
21	1	2	5	6	10	13	14	15	-	-	-				
22	0	1	2	3	6	7	9	11	-	-	-				
23	0	1	2	8	9	10	11	-	-	-	-				
24	1	3	4	6	8	9	10	11	-	-	-				
25	0	1	2	3	6	7	8	10	-	-	-				
26	0	1	2	3	6	7	12	14	-	-	-				
27	0	1	2	3	5	6	7	13	15	-	-				
28	0	1	2	3	4	5	8	10	-	-	-				
29	0	1	2	3	4	5	9	11	-	-	-				
30	0	1	2	3	4	5	6	12	14	-	-				
31	0	1	2	3	4	5	7	13	15	-	-				
32	0	1	2	3	8	9	10	12	13	-	-				
33	0	1	2	3	8	9	11	12	13	-	-				
34	0	1	2	3	4	6	8	9	12	13	14				
35	0	1	2	3	5	7	8	9	12	13	15				
36	0	1	2	3	8	10	11	14	15	-	-				
37	0	1	2	3	9	10	11	14	15	-	-				
38	0	1	2	3	4	6	10	11	12	14	15				
39	0	1	2	3	5	7	10	11	13	14	15				
40	2	4	5	6	10	12	13	14	15	-	-				

Контрольная работа 4

Методы доказательств логических следствий

1 Цель работы:

- 1.1 Изучить методы доказательств логических следствий.
- 1.2 Получить практические навыки доказательств логических следствий.

2 Подготовка к работе:

- 2.1 Изучить с. 38 ÷ 45 учебного пособия /1/. Изучить соответствующие материалы по конспекту лекций.
- 2.2 Уточнить у преподавателя номер варианта, который совпадает с номером фамилии студента в групповом журнале.

3 Задание:

- 3.1 Предметная область определяется системой аксиом A_1, A_2, \dots, A_k . Методом «от противного» доказать, что формула B является логическим следствием данной системы аксиом: $A_1, A_2, \dots, A_k \Rightarrow B$.
- 3.2 Составить отчет по практической работе.
- 3.3 Ответить на контрольные вопросы.

4 Порядок выполнения работы:

- 4.1 При выполнении задания учесть: символ «*» означает, что при доказательстве возможны разветвления.
- 4.2 Если среди высказываний имеется эквиваленция, то её следует представить как конъюнкцию двух импликаций.
Если истинна формула $A \sim B$, то её следует записать:
 $A \sim B = (A \rightarrow B) \cdot (B \rightarrow A)$.
Отсюда по свойству конъюнкции следует истинность как $A \rightarrow B$, так и $B \rightarrow A$.

5 Содержание отчета:

- 5.1 Тема и цель работы.
- 5.2 Выполненное задание.
- 5.3 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

- 6.1 Определение формулы.
- 6.2 Определения логического следствия и вытекающей из нее теоремы.
- 6.3 Законы логики высказываний modus ponens, modus tollens, силлогизма.
- 6.4 Суть метода доказательства «от противного».

Варианты заданий для метода «от противного»

1. $B \vee D, D \rightarrow B, C \vee D, D \rightarrow C, C \rightarrow (B \rightarrow A) \Rightarrow A$.
2. $E \rightarrow \bar{D}, (A \vee C) \rightarrow D, F \sim E, F \rightarrow (A \cdot B) \Rightarrow F \rightarrow C$.
3. $\bar{F} \vee \bar{D}, A \vee D, F \vee C, (A \vee B) \rightarrow E \Rightarrow C \vee E$.
4. $A \vee D, F \vee \bar{C}, F \rightarrow \bar{D}, (A \vee B) \rightarrow E \Rightarrow C \rightarrow E$.
5. $F \rightarrow B, A \vee F, B \rightarrow D, A \rightarrow E \Rightarrow E \vee D$.
6. $\bar{E} \vee D, A \rightarrow E, D \rightarrow (B \cdot C), A \Rightarrow C$.
7. $(A \vee B) \rightarrow C, C \vee A \vee D, D \rightarrow (B \vee E) \Rightarrow \bar{C} \rightarrow E$.
8. $A \rightarrow (B \rightarrow C), D \rightarrow A, B \Rightarrow D \rightarrow C$.
9. $(A \rightarrow C) \rightarrow (\bar{A} \cdot B) \Rightarrow A \vee B$.
10. $C \rightarrow A, B \vee C, B \rightarrow D, D \rightarrow A \Rightarrow A$.
11. $D \rightarrow E, E \rightarrow C, A \sim D, B \sim C \Rightarrow A \rightarrow B$.
12. $A \vee B, A \rightarrow B, B \rightarrow (C \rightarrow \bar{D}), A \rightarrow D \Rightarrow \bar{A} \cdot \bar{C}$.
13. $A \rightarrow (B \rightarrow C), (C \cdot D) \rightarrow E, \bar{F} \rightarrow (D \cdot \bar{E}) \Rightarrow A \rightarrow (B \rightarrow F)$.
14. $A, \bar{B} \rightarrow (A \rightarrow D), C \rightarrow (B \rightarrow E), D \rightarrow (E \vee \bar{C}) \Rightarrow C \rightarrow E$.
15. $B \rightarrow C, D \rightarrow C, A \rightarrow (\bar{B} \rightarrow D) \Rightarrow A \rightarrow C$.
16. $A \rightarrow B, C \rightarrow D, B \rightarrow E, D \rightarrow F, \bar{E} \cdot \bar{F}, A \rightarrow C \Rightarrow \bar{A}$.
17. $F \rightarrow (A \cdot B), E \sim F, (A \vee C) \rightarrow D, E \rightarrow \bar{D} \Rightarrow F \rightarrow C$.
18. $\bar{D} \vee \bar{F}, A \vee D, F \vee C, (A \vee B) \rightarrow \bar{E} \Rightarrow \bar{E} \vee C$.
19. $A \vee D, F \vee \bar{C}, F \rightarrow \bar{D}, (A \vee B) \rightarrow E \Rightarrow C \rightarrow E$.
20. $F \rightarrow B, A \vee F, B \rightarrow D, A \rightarrow E \Rightarrow E \vee D$.
21. $C \rightarrow (B \rightarrow A), \bar{B} \rightarrow D, B \rightarrow C \Rightarrow A \vee D$.
22. $D \cdot B \vee \bar{A}, A \rightarrow (D \cdot F), A \vee B, B \rightarrow C \Rightarrow C$.
23. $D \rightarrow E, \bar{D} \rightarrow B, E \rightarrow (D \cdot B), B \rightarrow (A \cdot C) \Rightarrow C$.
24. $F \vee B \cdot A, A \rightarrow (B \cdot C), F \rightarrow C \Rightarrow C$.
25. $E \rightarrow (B \vee D), C \cdot B \vee E, D \rightarrow (A \cdot C) \Rightarrow A \vee B$.
26. $A \rightarrow \bar{D}, A \vee F, F \rightarrow \bar{D}, B \vee C, C \rightarrow D \Rightarrow A \vee B$.
27. $\bar{C} \vee \bar{E}, F \rightarrow E, D \vee A, F \rightarrow C, D \rightarrow F \Rightarrow A$.
28. $A \rightarrow (C \cdot D), \bar{C} \vee \bar{B} \vee \bar{D}, F \vee A, A \rightarrow B \Rightarrow F$.
29. $B \vee C, C \rightarrow (B \vee A), B \rightarrow (A \cdot F) \Rightarrow D \vee A$.
30. $A \rightarrow (B \cdot C), \bar{B} \vee D, (E \rightarrow \bar{F}) \rightarrow \bar{D}, \bar{B} \vee A \cdot \bar{E} \Rightarrow B \rightarrow E$.
31. $A \vee C, \bar{B} \cdot \bar{C}, A \rightarrow B, A \vee B \Rightarrow A \cdot B$.
32. $A \rightarrow B, C \vee D, E \vee \bar{D}, C \rightarrow (F \cdot A), E \sim (F \cdot A) \Rightarrow B$.
33. $\bar{C} \vee A \vee F, D \rightarrow B, B \rightarrow (\bar{F} \cdot \bar{A}) \Rightarrow \bar{C} \vee \bar{D}$.
34. $C \rightarrow D, A \rightarrow C, E \rightarrow A, \bar{E} \sim (A \cdot \bar{B}) \Rightarrow D$.
35. $E \rightarrow D, \bar{A} \vee C \cdot \bar{D}, B \vee E \Rightarrow A \rightarrow B$.
36. $C \rightarrow B, E \sim (C \cdot D), F \rightarrow E, A \vee F \Rightarrow A \vee B$.
37. $(B \vee C) \rightarrow A, D \rightarrow E, E \rightarrow A, B \cdot F \vee D \Rightarrow A$.
38. $C \rightarrow A, \bar{D} \rightarrow (C \cdot F), B \vee C \cdot D, F \sim (B \cdot C), B \rightarrow F \Rightarrow A$.

$$39^*. A \rightarrow B, A \vee C, C \rightarrow \bar{B} \Rightarrow (A \vee B) \rightarrow (A \cdot B).$$

$$40. (A \cdot B) \rightarrow D, \bar{C} \rightarrow E, E \rightarrow \bar{D} \Rightarrow A \rightarrow (B \rightarrow C).$$

Контрольная работа 5

Задание и функционирование абстрактных автоматов

1 Цель работы:

- 1.1 Изучить способы задания абстрактных автоматов.
- 1.2 Изучить способы функционирования абстрактных автоматов.

2 Подготовка к работе:

2.1 Изучить с. 82 ÷ 89 главы 3 учебного пособия /1/ или главу 9 учебного пособия /2/ (с. 105 ÷ 113 и 120 ÷ 121). Изучить соответствующие материалы п. конспекту лекций.

Уточнить у преподавателя номер варианта, который совпадает с номером фамилии студента в групповом журнале.

При изучении теоретического материала обратить внимание на следующее:

2.2 Моделью конечного автомата может быть описано любое дискретно управляющее устройство. Это могут быть такие управляющие устройства как автоматическая телефонная станция, устройство управления лифтом, светофор так и окружающие нас предметы — часы, кодовый замок, калькулятор и т. п.

2.3 Для абстрактных автоматов и состояния, и входные, и выходные сигналы представляют собой символы заданных алфавитов. На вход автомата подается входное слово. Конечный автомат перерабатывает его в выходное слово. Функционирование автомата, т. е. переходы его из одного состояния в другое. Формирование выходных сигналов определяются типами автоматов (Мили или Мура) и законами их работы.

3 Задание:

3.1 Выбрать свой вариант автомата Мили. Выписать законы функционирования автомата. Представить автомат Мили в графической форме.

3.2 Подать на вход автомата входное слово ξ из 10 символов. По таблицам переходов и выходов получить последовательность состояний и выходное слово φ . Подобрать входное слово ξ таким образом, чтобы в реакции автомата присутствовал весь спектр состояний, входных и выходных сигналов.

3.3 Выбрать свой вариант автомата Мура. Выписать законы функционирования автомата. Представить автомат Мура в графической форме.

3.4 Подать на вход автомата то же самое входное слово ξ из 10 символов. По таблицам переходов и выходов получить последовательность состояний и выходное слово φ .

3.5 Составить отчет по практической работе.

3.6 Ответить на контрольные вопросы.

4 Порядок выполнения работы:

4.1 Задания выполнять последовательно. При практическом выполнении работы обратить внимание на следующее:

4.2 Так как таблица переходов для автоматов Мили и Мура одна и та же, то последовательность состояний для обоих автоматов должна совпадать.

4.3 Так как при $t = 0$ выходной сигнал в автомате Мура не зависит от входного, то выходное слово будет сдвинуто на один такт.

5 Содержание отчета:

5.1 Тема и цель работы.

5.2 Выполненное задание.

5.3 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Определение абстрактного автомата.

6.2 Определение функций переходов и выходов.

6.3 Законы функционирования автоматов Мили и Мура.

6.4 Автоматами какого типа являются калькулятор, АТС, светофор, устройство управления лифтом, кодовый замок, электронное табло?

Варианты заданий (автомат Милли)

- 1)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_1	a_3	a_2
z_2	a_3	a_1	a_1
z_3	a_2	a_1	a_3

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_1	w_2	w_1
z_2	w_1	w_1	w_2
z_3	w_3	w_1	w_3
- 2)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_2	a_1	a_1
z_2	a_3	a_3	a_2
z_3	a_1	a_2	a_2

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_1	w_2	w_2
z_2	w_1	w_2	w_3
z_3	w_1	w_3	w_1
- 3)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_2	a_2	a_2
z_2	a_3	a_1	a_1
z_3	a_2	a_3	a_1

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_1	w_2	w_2
z_2	w_2	w_2	w_3
z_3	w_3	w_3	w_1
- 4)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_2	a_3	a_1
z_2	a_1	a_2	a_3
z_3	a_2	a_1	a_1

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_2	w_3	w_1
z_2	w_3	w_2	w_1
z_3	w_2	w_1	w_3
- 5)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	a_4	a_1	a_3	a_2
z_2	a_3	a_2	a_1	a_4

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	w_2	w_1	w_2	w_1
z_2	w_3	w_1	w_3	w_2
- 6)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	a_2	a_4	a_2	a_4
z_2	a_1	a_3	a_2	a_1

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	w_1	w_2	w_1	w_2
z_2	w_2	w_1	w_2	w_1
- 7)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	a_2	a_3	a_4	a_1
z_2	a_3	a_4	a_1	a_2

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	w_3	w_1	w_2	w_2
z_2	w_1	w_2	w_1	w_3
- 8)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	a_3	a_1	a_2	a_4
z_2	a_1	a_4	a_2	a_3

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	w_1	w_3	w_2	w_1
z_2	w_3	w_2	w_2	w_3
- 9)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	a_2	a_4	a_1	a_3
z_2	a_4	a_3	a_4	a_2

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	w_1	w_1	w_1	w_3
z_2	w_2	w_3	w_2	w_1
- 10)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	a_2	a_4	a_3	a_3
z_2	a_4	a_1	a_4	a_2

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	w_1	w_3	w_1	w_3
z_2	w_2	w_2	w_2	w_1
- 11)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	a_1	a_4	a_1	a_2
z_2	a_2	a_3	a_3	a_3

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
z_1	w_1	w_1	w_3	w_1
z_2	w_2	w_3	w_2	w_2

12)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_1	a_4	a_1	a_4
Z_2	a_2	a_3	a_2	a_3

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_1	w_1	w_3	w_1
Z_2	w_3	w_2	w_2	w_2

13)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_1	a_4	a_2
Z_2	a_2	a_4	a_2	a_4

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_1	w_3	w_2	w_1
Z_2	w_2	w_2	w_2	w_3

14)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_2	a_3	a_2
Z_2	a_2	a_4	a_2	a_1

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_3	w_1	w_2	w_1
Z_2	w_2	w_3	w_2	w_2

15)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_3	a_1	a_1
Z_2	a_4	a_4	a_3	a_3

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_2	w_3	w_1	w_1
Z_2	w_2	w_1	w_3	w_2

16)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_4	a_2	a_1
Z_2	a_1	a_1	a_4	a_3

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_1	w_3	w_2	w_3
Z_2	w_2	w_1	w_1	w_2

17)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_4	a_3	a_4	a_2
Z_2	a_2	a_1	a_1	a_3

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_1	w_2	w_3	w_1
Z_2	w_3	w_1	w_2	w_2

18)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_1	a_2	a_2
Z_2	a_2	a_4	a_3	a_1

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_3	w_2	w_3	w_1
Z_2	w_1	w_1	w_2	w_2

19)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_1	a_3	a_2	a_4
Z_2	a_2	a_4	a_1	a_3

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_1	w_3	w_2	w_1
Z_2	w_3	w_2	w_1	w_1

20)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_4	a_3	a_3
Z_2	a_1	a_1	a_2	a_1

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_2	w_1	w_2	w_3
Z_2	w_1	w_3	w_1	w_1

21)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_4	a_2	a_1	a_3
Z_2	a_3	a_1	a_2	a_4

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_2	w_3	w_1	w_3
Z_2	w_1	w_1	w_2	w_2

22)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_4	a_3	a_2
Z_2	a_1	a_2	a_4	a_1

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_2	w_1	w_2	w_3
Z_2	w_3	w_3	w_1	w_2

23)

δ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_1	a_2	a_3
Z_2	a_4	a_3	a_4	a_1

λ	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_1	w_1	w_2	w_3
Z_2	w_2	w_3	w_1	w_2

24) δ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_2	a_1
Z_2	a_1	a_4	a_2

λ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_1	w_2	w_3
Z_2	w_2	w_3	w_1

25) δ

a_1	a_2	a_3
Z_1	a_3	a_2
Z_2	a_2	a_1
Z_3	a_1	a_3

λ

a_1	a_2	a_3
Z_1	w_1	w_2
Z_2	w_2	w_1
Z_3	w_3	w_1

26) δ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_1	a_4
Z_2	a_4	a_2	a_1
Z_3	a_3	a_2	a_2

λ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_2	w_2	w_3
Z_2	w_1	w_3	w_1
Z_3	w_2	w_1	w_2

27) δ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_4	a_1
Z_2	a_2	a_3	a_4
Z_3	a_3	a_1	a_1

λ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_1	w_2	w_2
Z_2	w_3	w_3	w_1
Z_3	w_2	w_1	w_3

28) δ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_3	a_1
Z_2	a_3	a_4	a_1
Z_3	a_4	a_1	a_2

λ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_1	w_2	w_3
Z_2	w_2	w_3	w_1
Z_3	w_3	w_1	w_2

29) δ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_1	a_4	a_2
Z_2	a_2	a_1	a_4
Z_3	a_3	a_2	a_1

λ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_1	w_1	w_1
Z_2	w_2	w_2	w_3
Z_3	w_3	w_1	w_2

30) δ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_2	a_1
Z_2	a_1	a_4	a_3
Z_3	a_4	a_3	a_2

λ

a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	w_2	w_3	w_3
Z_2	w_1	w_2	w_1
Z_3	w_2	w_2	w_3

31) δ

a_1	a_2	a_3
Z_1	a_2	a_1
Z_2	a_1	a_1
Z_3	a_3	a_2

λ

a_1	a_2	a_3
Z_1	w_1	w_2
Z_2	w_1	w_3
Z_3	w_3	w_1

32) δ

a_1	a_2	a_3
Z_1	a_2	a_2
Z_2	a_2	a_1
Z_3	a_3	a_2

λ

a_1	a_2	a_3
Z_1	w_1	w_2
Z_2	w_2	w_3
Z_3	w_3	w_1

33) δ

a_1	a_2	a_3
Z_1	a_3	a_2
Z_2	a_3	a_1
Z_3	a_1	a_2

λ

a_1	a_2	a_3
Z_1	w_2	w_2
Z_2	w_2	w_3
Z_3	w_3	w_1

34)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_3	a_3	a_1
z_2	a_2	a_1	a_3
z_3	a_1	a_3	a_1

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_3	w_1	w_3
z_2	w_2	w_2	w_1
z_3	w_3	w_1	w_2

35)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_2	a_2	a_1
z_2	a_1	a_3	a_3
z_3	a_1	a_3	a_2

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_2	w_2	w_3
z_2	w_2	w_3	w_1
z_3	w_3	w_1	w_2

36)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_3	a_1	a_2
z_2	a_2	a_1	a_3
z_3	a_1	a_3	a_2

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_1	w_3	w_3
z_2	w_2	w_2	w_1
z_3	w_2	w_1	w_2

37)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_3	a_2	a_1
z_2	a_2	a_1	a_3
z_3	a_2	a_3	a_1

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_1	w_2	w_3
z_2	w_2	w_1	w_1
z_3	w_3	w_3	w_2

38)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_1	a_3	a_1
z_2	a_2	a_1	a_3
z_3	a_1	a_2	a_2

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_1	w_3	w_3
z_2	w_3	w_2	w_1
z_3	w_3	w_1	w_2

39)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_2	a_3	a_2
z_2	a_2	a_1	a_3
z_3	a_1	a_3	a_2

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_1	w_2	w_3
z_2	w_2	w_3	w_1
z_3	w_3	w_1	w_1

40)

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_3	a_2	a_1
z_2	a_2	a_1	a_3
z_3	a_2	a_3	a_1

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_1	w_2	w_2
z_2	w_3	w_2	w_1
z_3	w_3	w_1	w_2

Варианты заданий (автомат Мура)

1)

	w_1	w_2	w_1
	a_1	a_2	a_3
z_1	a_1	a_3	a_2
z_2	a_3	a_1	a_1
z_3	a_2	a_1	a_3

2)

	w_2	w_2	w_1
	a_1	a_2	a_3
z_1	a_2	a_1	a_1
z_2	a_3	a_3	a_2
z_3	a_1	a_2	a_2

3)

	w_2	w_2	w_1
	a_1	a_2	a_3
z_1	a_1	a_2	a_3
z_2	a_2	a_2	a_2
z_3	a_3	a_1	a_1

4)

	w_2	w_1	w_3
	a_1	a_2	a_3
z_1	a_2	a_3	a_1
z_2	a_1	a_2	a_3
z_3	a_2	a_1	a_1

5)

	w_3	w_1	w_2	w_2
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_4	a_1	a_3	a_2
Z_2	a_3	a_2	a_1	a_4

6)

	w_1	w_2	w_1	w_3
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_1	a_2	a_1
Z_2	a_3	a_1	a_3	a_2

7)

	w_1	w_3	w_2	w_1
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_3	a_4	a_1
Z_2	a_3	a_4	a_1	a_2

8)

	w_2	w_3	w_2	w_1
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_2	a_3	a_1	a_2	a_4

9)

	w_2	w_1	w_2	w_3
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_4	a_1	a_3
Z_2	a_4	a_3	a_4	a_2

10)

	w_2	w_3	w_3	w_1
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_1	a_1	a_1	a_3
Z_2	a_2	a_3	a_2	a_1

11)

	w_1	w_1	w_3	w_2
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_1	a_4	a_1	a_2
Z_2	a_2	a_3	a_3	a_3

12)

	w_3	w_2	w_1	w_2
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_1	a_1	a_3	a_1
Z_2	a_2	a_3	a_2	a_2

13)

	w_3	w_1	w_2	w_1
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_1	a_4	a_2
Z_2	a_2	a_4	a_2	a_4

14)

	w_1	w_3	w_1	w_2
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_2	a_3	a_2
Z_2	a_2	a_4	a_2	a_1

15)

	w_1	w_3	w_2	w_3
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_3	a_1	a_1
Z_2	a_4	a_4	a_3	a_3

16)

	w_2	w_1	w_1	w_3
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_4	a_2	a_1
Z_2	a_1	a_1	a_4	a_3

17)

	w_3	w_2	w_3	w_1
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_4	a_3	a_4	a_2
Z_2	a_2	a_1	a_1	a_3

18)

	w_1	w_1	w_2	w_3
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_1	a_2	a_2
Z_2	a_2	a_4	a_3	a_1

19)

	w_2	w_1	w_2	w_3
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_1	a_3	a_2	a_4
Z_2	a_2	a_4	a_1	a_3

20)

	w_1	w_3	w_1	w_2
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_4	a_3	a_3
Z_2	a_1	a_1	a_2	a_1

21)

	w_2	w_1	w_2	w_3
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_4	a_2	a_1	a_3
Z_2	a_3	a_1	a_2	a_4

22)

	w_3	w_3	w_1	w_2
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_4	a_3	a_2
Z_2	a_1	a_2	a_4	a_1

23)

	w_1	w_2	w_3	w_1
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_1	a_2	a_3
Z_2	a_4	a_3	a_4	a_1

24)

	w_2	w_3	w_1	w_2
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_2	a_1	a_3
Z_2	a_1	a_4	a_2	a_4

25)

	w_1	w_2	w_3
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_3	a_2	a_1
Z_2	a_2	a_1	a_3
Z_3	a_1	a_3	a_2

26)

	w_3	w_2	w_1
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_3	a_3	a_1
Z_2	a_1	a_2	a_2
Z_3	a_2	a_1	a_1

27)

	w_1	w_2	w_3	w_4
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_4	a_3	a_1
Z_2	a_2	a_3	a_4	a_2
Z_3	a_3	a_1	a_1	a_3

28)

	w_2	w_3	w_1	w_2
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_2	a_3	a_4	a_1
Z_2	a_3	a_4	a_1	a_2
Z_3	a_4	a_1	a_2	a_3

29)

	w_2	w_3	w_3	w_1
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_1	a_4	a_2	a_2
Z_2	a_2	a_1	a_4	a_3
Z_3	a_3	a_2	a_1	a_4

30)

	w_2	w_2	w_3	w_1
	a_1	a_2	a_3	a_4
Z_1	a_3	a_2	a_1	a_1
Z_2	a_1	a_4	a_4	a_3
Z_3	a_4	a_3	a_2	a_2

31)

	w_2	w_3	w_1
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_2	a_1	a_2
Z_2	a_1	a_1	a_3
Z_3	a_3	a_3	a_2

32)

	w_3	w_1	w_2
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_2	a_2	a_1
Z_2	a_2	a_1	a_3
Z_3	a_3	a_3	a_2

33)

	w_3	w_1	w_2
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_3	a_2	a_1
Z_2	a_3	a_1	a_3
Z_3	a_1	a_2	a_2

34)

	w_2	w_1	w_3
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_3	a_3	a_1
Z_2	a_2	a_1	a_3
Z_3	a_1	a_3	a_1

35)

	w_1	w_3	w_2
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_2	a_2	a_1
Z_2	a_1	a_3	a_3
Z_3	a_1	a_3	a_2

36)

	w_2	w_3	w_1
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_3	a_1	a_2
Z_2	a_2	a_1	a_3
Z_3	a_1	a_3	a_2

37)

	w_1	w_3	w_2
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_3	a_2	a_1
Z_2	a_2	a_1	a_3
Z_3	a_2	a_3	a_1

38)

	w_3	w_2	w_1
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_1	a_3	a_1
Z_2	a_2	a_1	a_3
Z_3	a_1	a_2	a_2

39)

	w_3	w_1	w_2
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_2	a_3	a_2
Z_2	a_2	a_1	a_3
Z_3	a_1	a_3	a_2

40)

	w_1	w_2	w_3
	a_1	a_2	a_3
Z_1	a_3	a_2	a_1
Z_2	a_2	a_1	a_3
Z_3	a_2	a_3	a_1

Контрольная работа 6

Проектирование структурных автоматов

1 Цель работы:

- 1.1 Изучить основные понятия структурного автомата.
- 1.2 Изучить методы кодирования автоматов Мили и Мура.

2 Подготовка к работе:

2.1 Изучить с. 110 + 121 учебного пособия /1/ или главу 10 учебного пособия /2/ (с. 122 + 130). Изучить соответствующие материалы по конспекту лекций.

Уточнить у преподавателя номер варианта, который совпадает с номером фамилии студента в групповом журнале.

При изучении теоретического материала обратить внимание на следующее:

2.2 В структурных автоматах состояния, входные и выходные сигналы кодируются в двоичном алфавите $\{0, 1\}$. Принципиальным отличием структурного автомата от абстрактного является наличие в его схеме элементов памяти — триггеров.

2.3 И в автомате Мили и в автомате Мура следующее состояние автомата одинаково определяется функцией переходов δ : $a(t+1) = \delta(a(t), z(t))$.

Для того, чтобы знать состояние автомата в момент времени $t+1$ — $a(t+1)$, необходимо знать его в текущий момент времени t — $a(t)$. Это состояние $a(t)$ и хранится в закодированном виде на триггерах.

3 Задание:

- 3.1 Выбрать свой вариант автомата Мили в практической работе № 5.
- 3.2 Выполнить проектирование структурного автомата:
 - 3.2.1 Закодировать матрицу выходов.
 - 3.2.2 Закодировать матрицу переходов с помощью элементов памяти триггер линия задержки и счетный триггер.
 - 3.2.3 Построить схему структурного автомата.
- 3.3 Выбрать свой вариант автомата Мура в практической работе № 5. Выполнить пп. 3.2.1 и 3.2.3.
- 3.4 Составить отчет по практической работе.
- 3.5 Ответить на контрольные вопросы.

4 Порядок выполнения работы:

- 4.1 Задания выполнять последовательно.
- 4.2 При кодировании автоматов Мили и Мура в первую очередь рисовать структурные схемы автоматов, а потом уже кодировать таблицы переходов и выходов и определять аналитический вид выходных функций и функций возбуждения элементов памяти.

4.3 Так как первые уравнения в законах функционирования автоматов Мили и Мура совпадают, то функции возбуждения элементов памяти у них будут одни и те же.

5 Содержание отчета:

5.1 Тема и цель работы.

5.2 Выполненное задание.

5.3 Ответы на контрольные вопросы.

6 Контрольные вопросы:

6.1 Общая схема структурных автоматов Мили и Мура и описание переменных.

6.2 Определения триггера типа линия задержки и счетного триггера.

6.3 Обосновать число триггеров, входных и выходных переменных в полученных структурных схемах автоматов Мили и Мура.

УрТИСИ 172700046
абонемент
Некрасов В. П.
Математическая логика и тео



9871003281380

Подписано в печать 13.03.12
формат бумаги 62x84/16, отпечатано на ризографе,
шрифт № 10
печ. л. 1,8 тираж 55, заказ 892
Типография УрТИСИ ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»
620109, Екатеринбург, ул. Репина, 15