

ОРЕНБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Конкурс «Лучшие методические разработки
для системы среднего профессионального образования»
Номинация №3 «Методическая разработка учебного занятия»

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

(РОЛЕВАЯ ИГРА)

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.09. ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

для студентов специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте

(железнодорожном транспорте)

Тема практического занятия:

«Минимизация логических функций различными методами»

*Трегубова Сусана Эдуардовна
Оренбургский техникум железнодорожного
транспорта-структурное подразделение
ОРИПС - филиала СамГУПС*

г. Оренбург, 2024

Оглавление

Пояснительная записка	4
План и содержание занятия	7
Список использованных источников информации	13
Приложения	14

Пояснительная записка

Методическая разработка практического занятия – ролевая игра по теме «Минимизация логических функций различными методами» по учебной дисциплине ОП.09. Цифровая схемотехника (базовая подготовка) разработана на основе рабочей программы учебной дисциплины ОП.09. Цифровая схемотехника, в соответствии с ФГОС и предназначена для студентов 2 курса специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Цель работы: сформировать у студентов целостное представление об изучаемом объекте с видением взаимосвязи учебных дисциплин и выбранной профессии (компетентностный подход); активировать познавательную деятельность студентов; вовлечь студентов в самостоятельную практическую деятельность.

Вид занятия: практическое занятие.

Тип занятия: закрепление знаний, отработка умений и навыков.

Форма проведения занятия: практическое занятие – ролевая игра.

Цель занятия: отработка практических навыков построения схем цифровых логических устройств методом синтеза.

Задачи занятия:

образовательные:

- обобщение и систематизация знаний основных законов, тождеств и правил алгебры логики; их применение при проведении контроля и анализа процессов функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам;

- обеспечение усвоения алгоритма построения логических схем;

- привитие умения синтезировать и упрощать логические схемы;

развивающие:

- развитие навыков индивидуальной и групповой практической работы;

- развитие навыков исследовательской деятельности, синтеза, обобщения;

- развитие умения применять знания для решения теоретических и практических задач;

воспитательные:

- воспитание коммуникативных качеств, умения слушать и высказывать своё мнение;
- воспитание чувства взаимопомощи, коллективизма;
- профессиональная ориентация и подготовка к трудовой деятельности;
- воспитание творческого подхода к работе.

Формируемые профессиональные компетенции:

ПК 2.5. Определять экономическую эффективность применения устройств автоматики и методов их обслуживания.

Показатель: знание и реализация алгоритма построения логической схемы методом синтеза, умение минимизировать логические схемы.

Место занятия в учебных дисциплинах:

Цифровая схемотехника: «Минимизация логических функций различными методами.

Приемы и методы: на практическом занятии используются приемы, связанные со стимулирующим влиянием содержания учебного материала, с применением наглядных, дидактических и технических средств обучения, также приемов, основанных на общении, взаимодействии преподавателя и студентов, а именно: обновление уже усвоенных знаний, их углубление; раскрытие практической значимости знаний и отрабатываемых навыков; профессиональная направленность содержания; межпредметные связи; применение карточек с алгоритмами действий; предъявление информации с помощью компьютера и обеспечение студентов оперативной обратной связью; постановка заданий к наглядной информации; повторная подача информации в виде справочного материала; поощрение студентов. Применяется групповая форма работы, что делает обучение интерактивным.

Ожидаемые результаты:

- понимание каждым студентом значения знаний полученных на прикладной математике для построения схем цифровых логических устройств методом синтеза;
- развитие осознанных мотивов учения, побуждающих студентов к активной познавательной деятельности;
- проведение контроля и анализа процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам;
- развитие коммуникативных качеств личности: взаимного уважения, доброжелательности, доверия, инициативности, навыков делового общения.

Программное обеспечение: MS Excel, MS Power Point, тестовая оболочка JoliTest.

Дидактический и раздаточный материал: экспертный лист (*Приложение 1*), кроссворд (*Приложение 2*), база для компьютерного экспресс – тестирования (*Приложение 3*), карточки с заданиями для студентов, эталоны ответов и критерии для экспертов (*Приложения 4,5,6,7*), задания для самостоятельной работы (*Приложение 8*).

Технические средства: персональные компьютеры для компьютерного тестирования и проверки эрудиции, видеопроектор для показа мультимедийной презентации, экран.

Наглядные пособия и атрибуты занятия: заранее готовятся рабочие места для 3-х бригад, таблички с номерами бригад, 3-и папки с методическими указаниями по выполнению практической работы.

Подготовительные мероприятия:

Самостоятельное повторение студентами теоретического материала: «Основные понятия алгебры логики», «Канонические формы представления функций», «Основы синтеза цифровых логических устройств».

Группу из 15 человек, предварительно, разделить на 3-и бригады. Также, из числа приглашенных преподавателей выбрать 3-х экспертов.

Подготовить в компьютерном классе 15 компьютеров с кроссвордами в MS Excel и для экспресс-тестирования в тестовой оболочке JoliTest.

План и содержание занятия

I. Организационная часть 1 - 2 минуты

Преподаватель приветствует обучающихся, отмечает в журнале отсутствующих, напоминает правила поведения и техники безопасности в компьютерном классе.

II. Сообщение темы и цели занятия 2 - 3 минуты

Тема практического занятия: «Минимизация логических функций различными методами»

Цель занятия: закрепить навыки построения функциональных схем и записи логических функций; научиться синтезировать логические схемы, т.е. научиться применять полученные знания для построения более сложных схем и решения практических задач (слайд 1).

III. Начальная мотивация учебной деятельности 5 минут

- Почему необходимо уметь строить логические схемы?

(возможный ответ студентов)

- Дело в том, что из базовых логических элементов (вентилей) составляют более сложные схемы, которые позволяют выполнять арифметические операции и хранить информацию. Причем схему, выполняющую определенные функции, можно построить из различных по сочетанию и количеству вентилей. Методы синтеза и анализа всех классов цифровых схем построены на базе алгебры логики, которая является основным математическим аппаратом описания и преобразования структуры цифровых схем, т.е. алгебра логики дала конструкторам мощное средство разработки, анализа и совершенствования логических схем. Проще и быстрее изучать свойства и доказывать правильность работы схемы с помощью выражающей её формулы, чем создавать реальное техническое устройство.

Каждый из вас на занятии пройдет проверку на знание теории и практические навыки по построению логических схем, причем, работать придется в бригаде. В течение занятия в экспертный лист будут вноситься

оценки за каждое выполненное задание, а в конце занятия эксперты выведут оценки в журнал (слайд 2) (*Приложение 1*).

IV. Актуализация опорных знаний учащихся 25 минут

Теоретическая часть

- Каждому члену бригады для получения допуска к практической части необходимо пройти проверку на знание теории.

Задание 1. Разгадать кроссворд «Основы логики» в MS Excel.

- Предлагаем перейти к заданию на эрудицию кроссворд «Основы логики» в MS Excel, чтобы повторить основные понятия логики. Время выполнения 10 минут (интерактивный контроль) (слайд 3) (*Приложение 2*).

Эксперты подводят предварительные итоги.

Задание 2. Экспресс-тестирование

- Для повторения тождеств, правил и законов логики, а также понятия базовых логических элементов необходимо пройти экспресс-тестирование. Время выполнения 10 минут (электронное тестирование, тест в JoliTest) (слайд 4) (*Приложение 3*).

Эксперты подводят предварительные итоги.

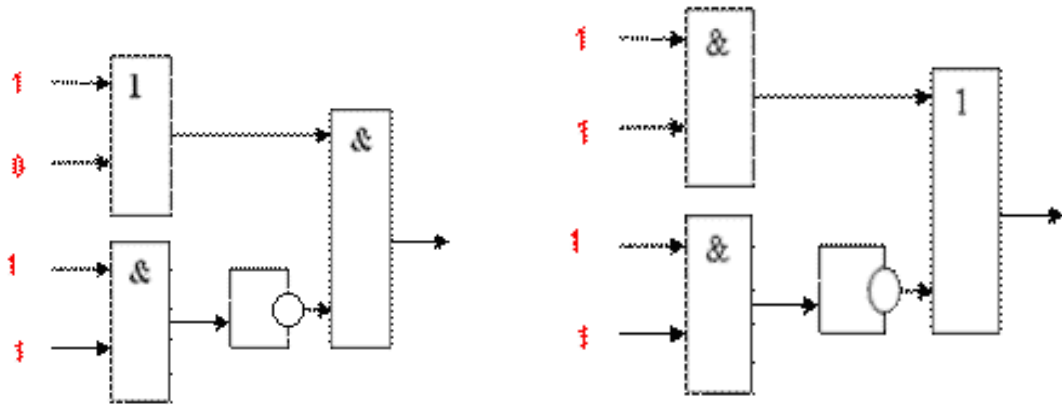
V. Практическая часть 40 минут

Работа в бригадах

- Теоретическая часть закончена. Каждый член бригады получил допуск для выполнения заданий на построение логических схем методом синтеза.

Для выполнения практической части бригады садятся за столы.

Задание 3. Проанализируйте схему и определите сигнал на выходе. Какую логическую операцию реализует данный элемент? Время выполнения 5 минут (взаимопроверка с помощью эталона ответа) (слайд 5) (*Приложение 4*).



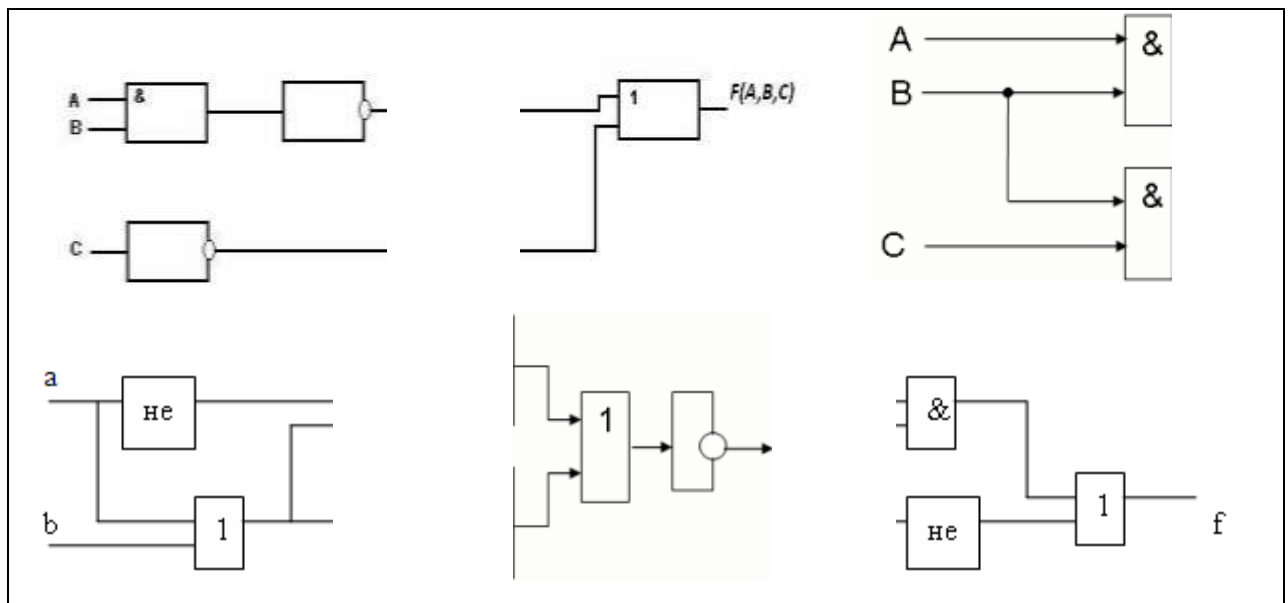
Эксперты подводят предварительные итоги.

Задание 4. Соберите схему для логической функции F из предложенных логических элементов (пазл). Время выполнения 5 минут (взаимопроверка с помощью эталона ответа) (слайд 6) (Приложение 5).

1) $F(A, B, C) = (\bar{A} \& \bar{B}) \& (C \vee \bar{A}) \& C$

2) $F(A, B, C) = \overline{C \wedge (A \vee B)}$

3) $F(A, B, C) = \overline{(A \wedge B \vee B \wedge C)}$



Эксперты подводят предварительные итоги.

- Для выполнения следующих заданий необходимо вспомнить алгоритм синтеза логических схем (слайд 7).

Алгоритм синтеза логической схемы

1 этап. Ввести обозначения. Следует учесть, что переменные могут принимать только 2 значения: истина (1) и ложь (0), т. е. переменными мы должны обозначать какие-то высказывания.

2 этап. Определить логические функции, реализующие поставленную задачу. Формула, задающая функцию, может быть выведена либо непосредственно при анализе условия, либо путём составления КНФ или ДНФ.

3 этап. Построить схему, реализующую заданные логические функции.

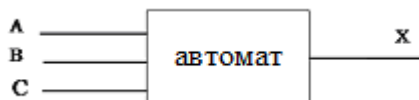
Задание 5. Дополните алгоритм построения логической схемы автомата для голосования в бригаде, состоящей из 3 человек, голосование проходит по системе «за-против» (бригадир – имеет решающее право голоса, члены бригады – совещательное) (слайд 8) (Приложение 6).

Время выполнения: 5 минут

Форма контроля: взаимопроверка с помощью эталона ответа

Решение:

1 этап. Описание задачи, которую должен решать автомат принято называть словесной формой задания автомата. Автомат предстает при этом как некий «черный ящик». В данном случае будущий автомат имеет _____ входа – это линии, по которым поступают сигналы от членов бригады А, В и С и _____ выход Х (сигнал для закрытия турникета).



Введём обозначения (0 – против, 1 – за):

А: «Результат голосования бригадира»;

В: «Результат голосования первого члена бригады»;

С: «Результат голосования второго члена бригады»;

Х: «Общий результат голосования».

2 этап. Теперь можно составить таблицу работы автомата.

A	B	C	X
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

$$X = A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + \underline{\hspace{2cm}} \equiv A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + \underline{\hspace{2cm}} + A \cdot B \cdot C \equiv$$

$$\equiv A \cdot C \cdot (\underline{\hspace{2cm}}) + A \cdot B \cdot (\underline{\hspace{2cm}}) \equiv \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} \equiv \underline{\hspace{2cm}}.$$

3 этап. Построить схему, реализующую заданные логические функции.

Построение необходимо начать с логической операции, которая должна выполняться . В данном случае такой операцией является , следовательно, на выходе логической схемы должен быть , входными сигналами для которого являются сигнал А и выходной сигнал , на который, в свою очередь подаются входные сигналы В и С.



Все время выполнения задания 5 на слайде 8 размещен справочный материал «Законы и тождества логики».

Эксперты подводят предварительные итоги.

Задание 6. Построить логическую схему для автомата по размену наличных денег. Автомат может разменять одну купюру 10 рублей двумя монетами по 5 рублей или одну купюру 50 рублей пятью купюрами по 10 рублей или одну купюру 100 рублей двумя купюрами по 50 рублей или 10 купюрами по 10 рублей.

Вопросы к заданию:

1. Сколько различных вариантов решения предусматривает условие задачи и почему?
2. Какие исходные данные должен иметь такой автомат для работы и какие данные должны быть на выходе?
3. Какой вариант решения задачи проще (на первый взгляд и после анализа) и соответственно выгоднее для реализации «в металле»? (слайд 9) (Приложение 7).

Время выполнения: 25 минут

Форма контроля: проверка экспертов по эталону ответа.

VIII. Подведение итогов занятия: 10 минут
(слайд 10)

Эксперты подводят итоги. Оценки выставляются в журнал.

- В результате работы в бригадах вы смогли оценить: меру своей готовности к индивидуальной и коллективной работе на производстве, эрудицию и глубину знаний по теме занятия, а также практический навык построения схем цифровых логических устройств методом синтеза.

IX. Домашнее задание и самостоятельная работа 5 минут
(слайд 11).

Прикладная математика: Разработка тестового материала по теме «Канонические формы представления функций»

Цифровая схемотехника: Составление кроссворда на тему: «Логические основы цифровой схемотехники» не менее 25 слов (слайд 12).

.

Список литературы

1. Фролов В.А. Цифровая схемотехника: учебник: в 4 ч. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. - Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/41/242200/>
2. Дунаев С.Д., Золотарёв С.Н. Цифровая схемотехника / С.Д.Дунаев, С.Н. Золотарёв. – М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2012.
3. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серии ТТЛ и КМОП / С.А. Бирюков. – М.: ДМК, 2000
4. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы: справочник. – М.: Радио и связь, 2002.
5. Резисторы: (справочник)\ Ю.Н. Андреев, А.И. Антонян, Д.М. Иванов и др.: под ред. И.И. Четверткова – М.: Энергоатомиздат, 2001. 312с., ил.

Экспертный лист

№	Фамилия и инициалы студента	Теоретическая часть (оценка)		Практическая часть- работа в бригадах (оценка)				Итог
		кроссворд	тест	выходной сигнал	пазл	автомат для голосо- вания	автомат по размену наличных денег	
	Бригада 1							
1	Алдашов И.							
2	Ахмерова А.							
3	Баспаков Р.							
4	Бурин М.							
5	Гердов С.							
	Бригада 2							
6	Зирюков Е.							
7	Исамбетов А.							
8	Кубагушев Д.							
9	Кудряшов Н.							
10	Кулушева И.							
	Бригада 3							
11	Мендыбаев А.							
12	Новопашин Д.							
13	Радченко П.							
14	Рахимгулов Р.							
15	Садовой А.							

Форма контроля: интерактивная

Кроссворд «Основы логики»

[illegible]

1. Форма мышления, в которой отражаются существенные признаки предметов.
2. Величайший древнегреческий философ, один из основоположников логики.
3. Логическое умножение.
4. Логический элемент, выдающий на выходе сигнал, противоположный сигналу на входе.
5. Логическое отрицание.
6. Форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается.
7. Математик, физик, астроном, предложивший наглядную геометрическую иллюстрацию объемов понятий и отношений между ними

8. Основной узел арифметико-логического устройства ЭВМ.

9. Устройство, которое может запоминать сигналы 0 и 1, демонстрировать их, а в случае необходимости и забывать.

10. Логическое равенство.

11. Форма мышления, посредством которой из одного или нескольких суждений может быть получено новое суждение.

12. Логическое следование.

Критерии оценки:

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов
5 (отлично)	11-12
4 (хорошо)	9-10
3 (удовлетворительно)	6-8
2 (неудовлетворительно)	0-5

Задание 2. Экспресс-тестирование в JoliTest (выбрать в Папке Оболочка → Файл JTRunзапуск → Открыть ATM-Цифровая схемотехника-Трегубова С_Э → Открыть → Тестирование → заполнить поля (ФИО, группа, № зач. книжки) → Ок и начать тестирование).

Время выполнения: 10 минут

Форма контроля: электронное тестирование

Общее количество заданий: 38

Количество заданий в тесте: 10

Максимальное количество баллов: 15

Критерии оценки:

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в процентах (в баллах)
5 (отлично)	90-100 (14-15)
4 (хорошо)	75-89 (12-13)
3 (удовлетворительно)	60-74 (9-11)
2 (неудовлетворительно)	0-59 (0-8)

Примерное содержание теста:

1. (2 балла) Впишите ответ. Синонимом названия логической операции ИЛИ является слово (слова)...

ОТВЕТ:

2. (1 балл) Выберите один вариант ответа. Логическое выражение $\overline{X \wedge Y} \equiv \overline{X} \vee \overline{Y}$ выражает закон...

- 1) исключения дизъюнкции
- 2) де Моргана
- 3) поглощения
- 4) коммутативности

3. (1 балл) Выберите один вариант ответа. Высказывание $A \wedge B$ истинно тогда и только тогда, когда ...

- 1) оба высказывания А и В истинны
- 2) оба высказывания А и В ложны
- 3) высказывание А – истинно, В – ложно
- 4) высказывание А – ложно, В – истинно

4. (2 балла) Выберите несколько вариантов ответа. Из предложенных совершенных нормальных форм СКНФ являются:

- 1) $X \wedge Z \wedge Y \vee X \wedge Z \wedge \bar{Y} \vee Y \wedge Z \wedge \bar{X}$ 2) $\bar{X} \wedge \bar{Y} \wedge Z \vee X \wedge \bar{Y} \wedge Z \vee X \wedge Y \wedge Z$
 3) $(\bar{X} \vee Y \vee Z) \wedge (\bar{X} \vee Y \vee \bar{Z}) \wedge (\bar{X} \vee \bar{Y} \vee Z)$
 4) $(X \vee Y \vee Z) \wedge (X \vee \bar{Y} \vee \bar{Z}) \wedge (\bar{X} \vee Y \vee Z) \wedge (\bar{X} \vee \bar{Y} \vee Z)$

5. (3 балла) Расставьте логические операции по приоритету выполнения.

- 1) инверсия 2) эквиваленция 3) дизъюнкция 4) импликация
 5) конъюнкция

6. (1 балл) Выберите один вариант ответа. Какой сигнал может плавно изменяться и принимать любые значения в определенных пределах?

- 1) цифровой сигнал 2) аналоговый сигнал 3) электрический сигнал
 4) синхронизирующий сигнал

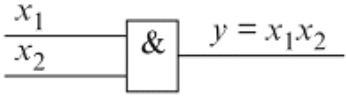
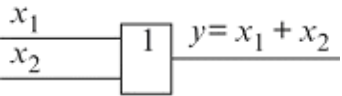
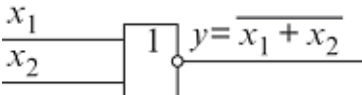
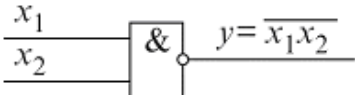
7. (1 балл) Выберите один вариант ответа. Какой образуется код, если значение разрядов после точки инвертируется, а код знакового разряда равен 1?

- 1) прямой код 2) обратный код 3) дополнительный код
 4) модифицированный код

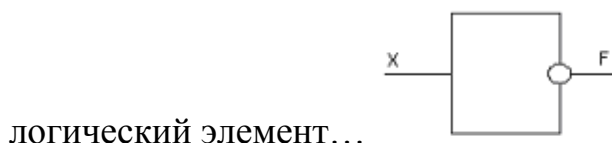
8. (1 балл) Выберите один вариант ответа. Выберите основной базис:

- 1) И-НЕ 2) И, ИЛИ 3) ИЛИ, НЕ 4) И, ИЛИ, НЕ

9. (1 балл) Выберите один вариант ответа. Выберите схему, на которой изображено логическое отрицание сложения (стрелка Пирса).

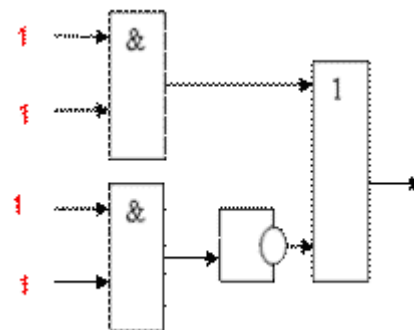
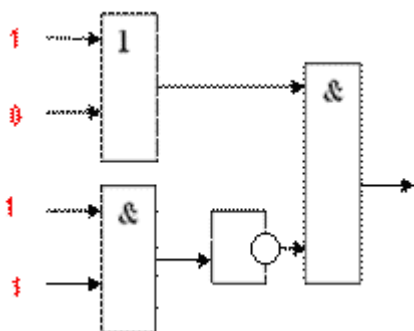
- 1)  2) 
 3)  4) 

10. (2 балла) Впишите ответ. На рисунке изображен базовый



ОТВЕТ:

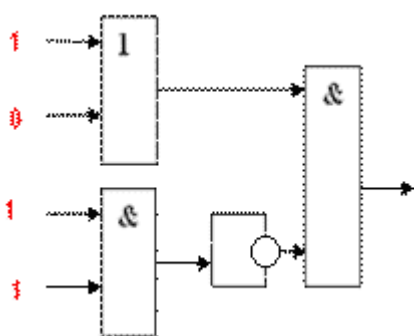
Задание 3. Проанализируем схему и определим сигнал на выходе.
Какую логическую операцию реализует данный элемент?



Время выполнения: 5 минут

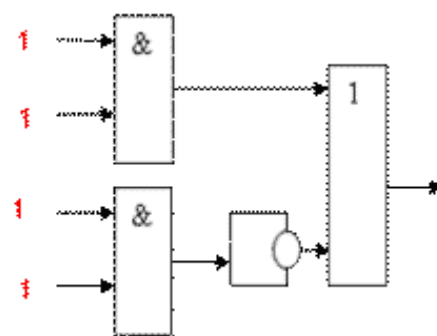
Форма контроля: взаимопроверка с помощью эталона со слайда

Эталон ответов:



сигнал равен 0

конъюнкция



сигнал равен 1

дизъюнкция

Критерии оценки:

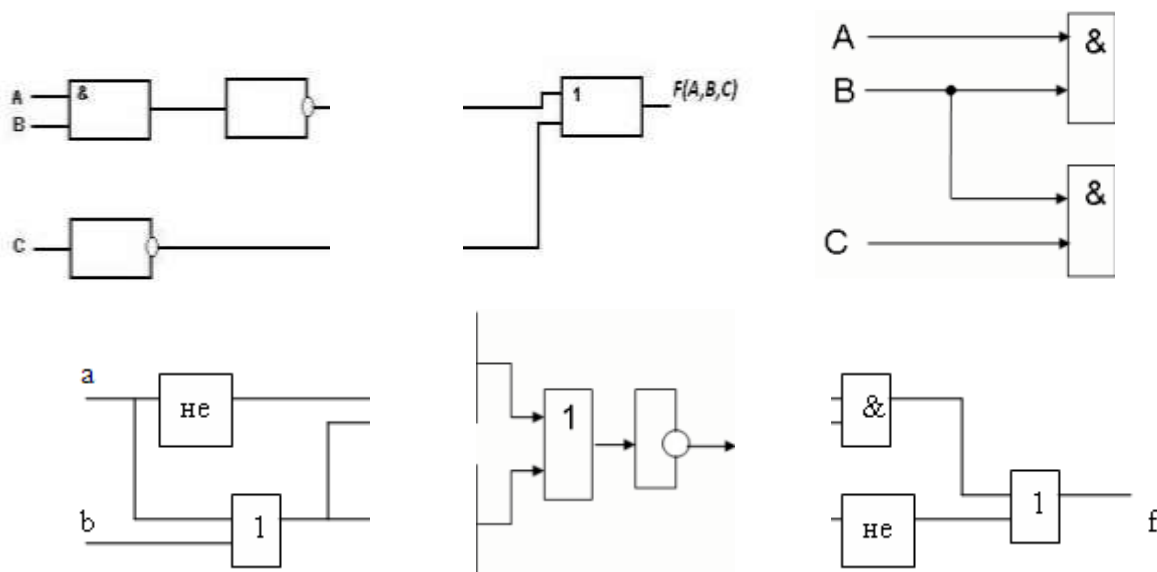
Отметка (оценка)	Результат
5 (отлично)	Выполнена работа в полном объеме
4 (хорошо)	Определен сигнал на выходе и проанализирована схема
3 (удовлетворительно)	Знание базовых логических элементов
2 (неудовлетворительно)	-

Задание 4. Соберите схему для логической функции F из предложенных элементов (пазл) (слайд 6) (приложение 4).

$$1) F(A, B, C) = (\bar{A} \& \bar{B}) \& (C \vee \bar{A}) \& C$$

$$2) F(A, B, C) = \overline{C \wedge (A \vee B)}$$

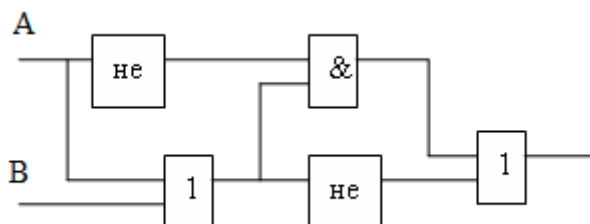
$$3) F(A, B, C) = \overline{(A \wedge B \vee B \wedge C)}$$



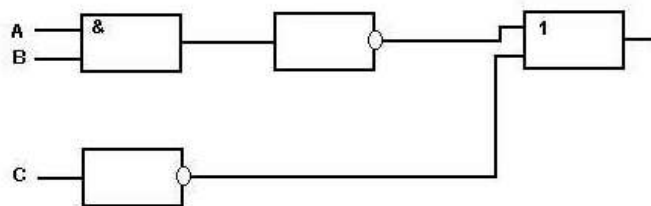
Время выполнения: 5 минут.

Форма контроля: взаимопроверка с помощью эталона ответа

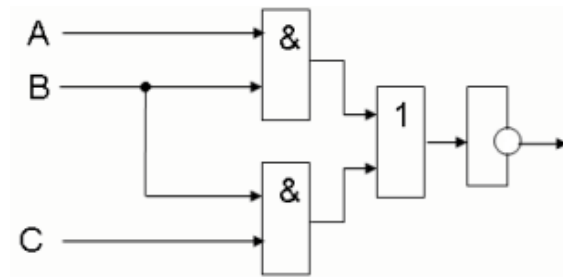
Эталон ответов:



$$1) F(A, B, C) = (\bar{A} \& \bar{B}) \& (C \vee \bar{A}) \& C$$



$$2) F(A, B, C) = \overline{C \wedge (A \vee B)}$$



$$3) F(A, B, C) = \overline{(A \wedge B \vee B \wedge C)}$$

Критерии оценки:

Отметка (оценка)	Результат
5 (отлично)	Собраны 3-и схемы
4 (хорошо)	Собраны 2-е схемы
3 (удовлетворительно)	Собрана 1-а схема
2 (неудовлетворительно)	-

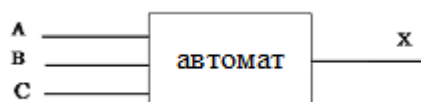
Задание 5. Дополните алгоритм построения логической схемы автомата для голосования в бригаде, состоящей из 3 человек, голосование проходит по системе «за-против» (бригадир – имеет решающее право голоса, члены бригады – совещательное).

Время выполнения: 5 минут

Форма контроля: взаимопроверка с помощью эталона ответа

Решение:

1 этап. Описание задачи, которую должен решать автомат принято называть словесной формой задания автомата. Автомат предстает при этом как некий «черный ящик». В данном случае будущий автомат имеет _____ входа – это линии, по которым поступают сигналы от членов бригады А, В и С и _____ выход Х (сигнал для закрытия турникета).



Введём обозначения (0 – против, 1 – за):

А: «Результат голосования бригадира»;

В: «Результат голосования первого члена бригады»;

С: «Результат голосования второго члена бригады»;

Х: «Общий результат голосования».

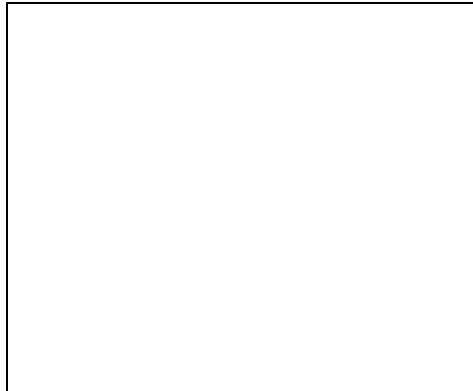
2 этап. Теперь можно составить таблицу работы автомата.

А	В	С	Х
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

$$\begin{aligned}
 X &= A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + \underline{\hspace{2cm}} \equiv A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + \underline{\hspace{2cm}} + A \cdot B \cdot C \equiv \\
 &\equiv A \cdot C \cdot (\underline{\hspace{2cm}}) + A \cdot B \cdot (\underline{\hspace{2cm}}) \equiv \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} \equiv \underline{\hspace{2cm}} .
 \end{aligned}$$

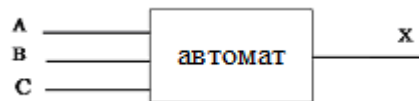
3 этап. Построить схему, реализующую заданные логические функции.

Построение необходимо начать с логической операции, которая должна выполняться _____. В данном случае такой операцией является _____, следовательно, на выходе логической схемы должен быть _____, входными сигналами для которого являются сигнал А и выходной сигнал _____, на который, в свою очередь подаются входные сигналы В и С.



Эталон ответов:

1 этап. Описание задачи, которую должен решать автомат принято называть словесной формой задания автомата. Автомат предстает при этом как некий «черный ящик». В данном случае будущий автомат имеет три входа – это линии, по которым поступают сигналы от членов бригады А, В и С и один выход Х (сигнал для закрытия турникета).



Введём обозначения (0 – против, 1 – за):

А: «Результат голосования бригадира»;

В: «Результат голосования первого члена бригады»;

С: «Результат голосования второго члена бригады»;

Х: «Общий результат голосования».

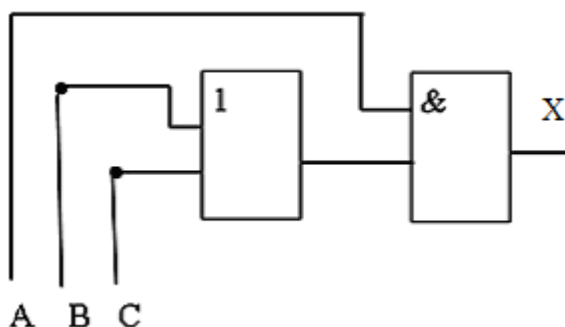
2 этап. Теперь можно составить таблицу работы автомата.

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

$$\begin{aligned}
 X &= A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C \equiv A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot C \equiv \\
 &\equiv A \cdot C \cdot (\bar{B} + B) + A \cdot B \cdot (C + \bar{C}) \equiv A \cdot C + A \cdot B \equiv A \cdot (C + B)
 \end{aligned}$$

3 этап. Построить схему, реализующую заданные логические функции.

Построение необходимо начать с логической операции, которая должна выполняться последней. В данном случае такой операцией является логическое умножение, следовательно, на выходе логической схемы должен быть конъюнктор, входными сигналами для которого являются сигнал А и выходной сигнал дизъюнктора, на который, в свою очередь подаются входные сигналы В и С.



Критерии оценки:

Отметка (оценка)	Результат
5 (отлично)	Все три этапа выполнены
4 (хорошо)	Выполнены два первых этапа
3 (удовлетворительно)	Выполнен первый этап
2 (неудовлетворительно)	-

Задание 6. Построить логическую схему для автомата по размену наличных денег. Автомат может разменять одну купюру 10 рублей двумя монетами по 5 рублей или одну купюру 50 рублей пятью купюрами по 10 рублей или одну купюру 100 рублей двумя купюрами по 50 рублей или 10 купюрами по 10 рублей (слайд 8).

Вопросы к заданию:

1. Сколько различных вариантов решения предусматривает условие задачи и почему?
2. Какие исходные данные должен иметь такой автомат для работы и какие данные должны быть на выходе?
3. Какой вариант решения задачи проще (на первый взгляд и после анализа) и соответственно выгоднее для реализации «в металле»? (слайд 8)

Ответы и указания:

Задание предусматривает 2 варианта решения:

1. «или» в задании используется в разделяющей форме, т.е. нельзя, например, разменять за один раз 2 купюры: одну – 10 рублей и одну – 50 рублей.
2. «или» используется в объединяющей форме, т. е. за один раз можно разменять любую комбинацию из трёх купюр: 10 рублей, 50 рублей и 100 рублей.

Вид и сложность схемы зависит от того, какие обозначения будут введены.

Обозначения:

Входы:

A: «наличие купюры 10 рублей»;

B: «наличие купюры 50 рублей»;

C: «наличие купюры 100 рублей»;

D: «вид размена при наличии купюры 100 рублей»:

0 – по 50 рублей, 1 – по 10 рублей.

Выходы:

К: «выдать две монеты по 5 рублей»;

L: «выдать 10 купюр по 10 рублей»;

М: «выдать 5 купюр по 10 рублей»;

N: «выдать две купюры по 50 рублей».

Первая реализация:

Построить сразу формулы для функций выходов сложно, поэтому нужно сначала составить таблицу истинности, в которой предусмотреть все возможные варианты:

A	B	C	D	K	L	M	N
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0

Некоторые формулы необходимо упростить перед построением схемы.

$$K = (A \& \bar{B} \& \bar{C} \& \bar{D}) \vee (A \& \bar{B} \& \bar{C} \& D) = A \& \bar{B} \& \bar{C}$$

$$M = (\bar{A} \& B \& \bar{C} \& D) \vee (\bar{A} \& B \& \bar{C} \& \bar{D}) = \bar{A} \& B \& \bar{C}$$

$$L = \bar{A} \& \bar{B} \& C \& D$$

$$N = \bar{A} \& \bar{B} \& C \& \bar{D}$$

Полученная схема представлена на рис.1.

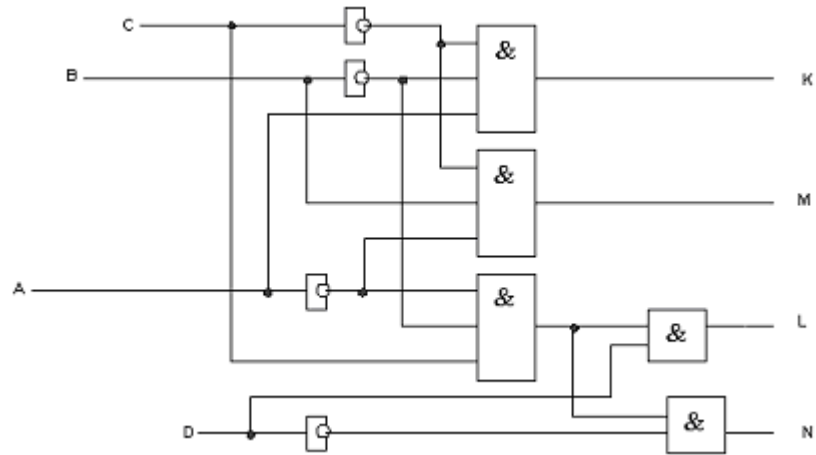


рис. 1

Вторая реализация:

После анализа оказывается, что этот вариант более простой в реализации, так как зависимость функций К, L, М и N более простая (в первой реализации эти функции зависят не напрямую от наличия сигнала на соответствующих входах, но и от отсутствия сигналов на других входах – реализация более жёсткая)

A	B	C	D	K	L	M	N
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0	0

1	0	0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0

Некоторые формулы необходимо упростить перед построением схемы

$$K = A$$

$$M = D$$

$$L = (\bar{A} \& \bar{B} \& C \& D) \vee (\bar{A} \& B \& C \& D) \vee (A \& \bar{B} \& C \& D) \vee (A \& B \& C \& D) =$$

$$= (\bar{A} \& C \& D) \vee (A \& C \& D) = C \& D$$

$$N = (\bar{A} \& \bar{B} \& C \& \bar{D}) \vee (\bar{A} \& B \& C \& \bar{D}) \vee (A \& \bar{B} \& C \& \bar{D}) \vee (A \& B \& C \& \bar{D}) =$$

$$= (\bar{A} \& C \& \bar{D}) \vee (A \& C \& \bar{D}) = C \& \bar{D}$$

Полученная схема представлена на рис.2.

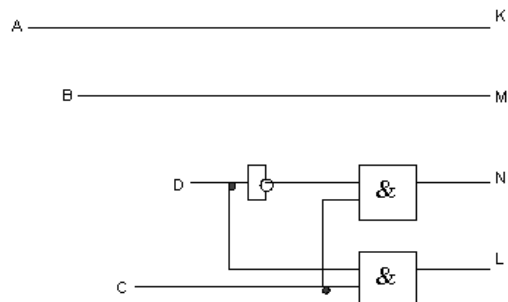


рис. 2

Критерии оценки:

Отметка (оценка)	Результат в процентах
5 (отлично)	90-100
4 (хорошо)	75-89
3 (удовлетворительно)	60-74
2 (неудовлетворительно)	0-59

IX. Домашнее задание и самостоятельная работа 5 минут

Цифровая схемотехника: Составление кроссворда на тему: «Логические основы цифровой схемотехники» не менее 25 слов.

Требования к оформлению кроссворда

1. Наличие титульного листа с указанием названия работы, фамилии студента.

2. Наличие художественного оформления. Рисунок кроссворда должен быть четким.

2. Сетки всех кроссвордов должны быть выполнены в двух экземплярах:

1-й экз. - с заполненными словами;

2-й экз. - только с цифрами позиций.

3. Ответы на кроссворд. Они публикуются отдельно. Ответы предназначены для проверки правильности решения кроссворда и дают возможность ознакомиться с правильными ответами на нерешенные позиции условий, что способствует решению одной из основных задач разгадывания кроссвордов – повышению эрудиции и увеличению словарного запаса.

Оценка решения кроссворда.

Тематический кроссворд, содержащий вопросы конкретного раздела по информатике, должен состоять не менее чем из 25 слов. Согласно действующей пяти бальной системе оценивания знаний разработана шкала оценки знаний.

Кол-во слов в кроссворде	Уровни эрудиции			
	Высокий «5»	Средний «4»	Удовлетво- рительный «3»	Низкий «2»
25	24-22	21-17	16-13	12 и ниже

Учебно-методическое обеспечение: конспект лекций преподавателя, Интернет - ресурсы и учебная литература.