Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация

 **«УРАЛЬСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельных работ для студентов по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

2014

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| ОДОБРЕНОцикловой комиссией электроэнергетикиПредседатель комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.В. Данилова25 августа 2014г. | *УТВЕРЖДАЮ*Заместитель директора поучебной работе АН ПОО «Уральский промышленно-экономический техникум»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Б. Чмель«28» августа 2014 г. |

Организация-разработчик: АН ПОО «Уральский промышленно-экономический техникум»

Составитель: Дмитриенко Е.В., преподаватель АН ПОО “Уральский промышленно-экономический техникум»

Самостоятельная работа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь

* подбирать устройства микропроцессорной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
* определять логическое состояние на выходе цифровой схемы по известным состояниям на её входах;
* выбирать тип микросхемы по справочнику, исходя из заданных параметров и условий использования;
* читать электрические схемы, построенные на цифровых микросхемах.
* выбирать необходимые средства микропроцессорной техники для решения конкретных задач;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

* принципы построения программируемых микропроцессоров, элементную базу;
* формы представления информации;
* системы счисления;
* основы программирования промышленных контроллеров;

Виды самостоятельной работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Виды информации и способы представления ее в ЭВМ | Арифметические операции в различных кодахподготовка к лекциям, подготовка конспектов первоисточников, выполнение домашних заданий, упражнений  |
| 2 | Логические элементы ЭВТ | Решение задачи Составление схем по заданному логическому выражению |
| 3 | Типовые комбинационные цифровые устройства | Составление конспекта. Сравнительные характеристики микросхем комбинационных элементов, приведенных в справочнике |
| 4 | Последовательные цифровые устройства | Решение задачи Составление временных диаграмм схем счетчиков.Составление конспекта Изучение схем управления электрооборудованием с применением микросхем |
| 5 | Цифро-аналоговые преобразователи | Анализ схем ЦАП  |
| 6 | Аналого-цифровые преобразователи | Анализ схем АЦП |
| 7 | Основные сведения об электронно-вычислительной технике | Подготовить реферат по теме «Периферийного оборудования ЭВМ» Назначение. Особенности построения, типы входных и выходных сигналов промышленных микропроцессоров. Разновидности МП. Рабочий цикл |
| 8 | Принципы построения промышленных контроллеров | подготовка к лекциям, подготовка конспектов первоисточников, выполнение домашних заданий, упражнений  |
| 9 | Организация интерфейсов в вычислительной технике | Составление конспекта. Управляющие сигналы и принципы организации обмена информацией |
| 10 | Основы программирования на языке низкого уровня | Подготовить сообщение по теме «Машинные коды и их применение. Особенности языка низкого уровня» |
| 11 | Программное обеспечение в сфере профессиональной деятельности | Составление программ на языке функциональных диаграмм по индивидуальному заданию |

**Самостоятельная работа №1**

**Арифметические операции в различных кодах**

**Задание**: Выполните арифметические операции (сложение, вычитание, умножение, деление) над числами, представленными в двоичной системе счисления.

**Образец выполнения задания**:

Даны два числа 11112 и 1102

1. Выполним сложение чисел:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| + | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

1. Выполним вычитание чисел:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| - | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 0 |
|  | 1 | 0 | 0 | 1 |

1. Выполним умножение чисел:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | \* | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
|  |  |  | 1 | 1 | 0 |
| + |  | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 1 | 1 | 1 | 1 |  |  |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

1. Выполним деление чисел:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - | 1 | 1 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |  |  | 1 | 0, | 1 |
|  |  | - | 1 | 1 | 0 |  |  |  |
|  |  | 1 | 1 | 0 |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 0 |  |  |  |

**Задачи для решения**.

1. Дано А=A716, B=2518. Какое из чисел C, записанных в двоичной системе, отвечает условию A<C<B? 1) 101011002 2) 1010101023) 1010101124) 101010002
2. Вычислите сумму чисел X и Y, если X=1101112, Y=1358. Результат представьте в двоичном виде.

1) 110101002

2) 101001002

3) 100100112

4) 100101002

1. Вычислите значение выражения 2068 + AF16 − 110010102. Вычисления производите в двоичной с/с. Переведите ответ в десятичную с/с.

**Самостоятельная работа**

**1 вариант**

Выполните сложение, вычитание, умножение и деление чисел 10111102, 11012в двоичной системе счисления.

**2 вариант**

Выполните сложение, вычитание, умножение и деление чисел 10111012, 10102в двоичной системе счисления.

**Самостоятельная работа №2**

**Решение задачи Составление схем по заданному логическому выражению**

№ 1. Постройте схему для логической функции F (a, b, c) = (￢a & ￢b) & (c v ￢a) & c.

№ 2. Дана логическая схема:


*Рис. 6*

Составьте логическую функцию, которая ей соответствует. Найдите значения выходного сигнала.

***Уровень понимания:***

+ Сформулировать алгоритм построения структурных формул и функциональных схем при решении задач о синтезе однотактных автоматов.

***Уровень применения:***

+ № 3. Три цеха – А, В и С – обеспечивает электроэнергией небольшая электростанция, на которой установлены два генератора – Х и Y. Если в энергии нуждается один из трех цехов, то достаточно включить генератор Y. Если же в энергии нуждаются два цеха одновременно – достаточно генератора Х. Снабжение всех трех цехов одновременно обеспечивается совместной работой генераторов X и Y. Необходимо построить такой автомат, который получая заявки от цехов А, В и С на снабжение энергией, может разумно перераспределять нагрузку между генераторами.

**№ 1.** Постройте логическую схему выражения f = не (а или b) и (с или b).

Определите значение логического выражения, если а = истина, b = ложь, с = истина.

**№ 2.**Сконструировать автомат для подсчета голосов при тайном голосовании. Голосуют три человека. Автомат выдаст сигнал “избран”, если число голосов “за” не менее двух.

***№ 3.***

*
Рис. 7*

**Самостоятельная работа №3**

**Составление конспекта. Сравнительные характеристики микросхем комбинационных элементов, приведенных в справочнике**

**Цель работы:** изучить характеристики микросхем,привести их примеры.

**Задание 1:** Повторите теоретический материал«Последовательностные цифровыеустройства». Изучите их классификацию.

**Задание 2:** Пользуясь графическими возможностями текстового редактораMS Word,составьте развернутую схему характеристик микросхем ПЦУ.

Используя различные источники заполнить таблицу.



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Самостоятельная работа №4**

**Решение задачи Составление временных диаграмм схем счетчиков.**

* 1. Нарисовать временные диаграммы на выходе *Q* *D*-триггера рис.4.4 (срабатывание по фронту тактовых импульсов *С*).

 

                       Рис.4.4 временные диаграммы *D*-триггера

* 1. Изобразите временную диаграмму на выходе Q  *JK*-триггера рис. 4.5. предложены УГО триггера и временные диаграммы по входам триггера.
	2. Изобразите временную диаграмму на выходе *Q*  *JK*-триггера рис. 4.6

|  |  |
| --- | --- |
|  http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image041.jpg |  http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image043.jpg |

Рис.4.6 УГО *JK*-триггера и временные диаграммы логических уровней

4.21 Изобразите временную диаграмму на выходе *Q* *JK*-триггера рис.4.7.

|  |  |
| --- | --- |
|  http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image044.jpg | http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image046.jpg |

Рис.4.7 УГО *JK*-триггера и временные диаграммы логических уровней

* 1. Изобразите временную диаграмму на выходе *Q*  *JK*-триггера рис.4.8

|  |  |
| --- | --- |
| http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image044_0000.jpg | http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image048.jpg |

Рис.4.8 УГО *JK*-триггера и временные диаграммы логических уровней.

Ответить на вопросы

* 1. Какие типы цифровых счетчиков Вы знаете?
	2. В чём различие в принципе работы суммирующих и вычитающих счётчиков?
	3. Каково основное различие синхронных и асинхронных счётчиков?
	4. Назовите основные признаки при классификации счётчиков?
	5. Что такое модуль счёта?
	6. Нарисуйте схему асинхронного суммирующего счётчика по модулю 8. Используйте три динамических *JK*-триггера переключающихся по срезу тактового импульса. На рисуйте временные диаграммы, показывающие 8 тактовых импульсов и логические уровни на выходах триггеров Т1, Т2, Т3 для каждого такта.
	7. Преобразуйте счётчик по модулю 8 в счётчик по модулю 5.
	8. Нарисуйте схему асинхронного 4-разрядного вычитающего счётчика. В этом счётчике по модулю 16 используйте 4*JK*-триггера.
	9. Преобразуйте четырёх разрядный вычитающий счётчик, который считает от 1111 до 0000, а затем останавливается.
	10. В каком типе счётчиков тактовые входы соединяют параллельно?
	11. Нарисуйте структурную схему системы из двух счётчиков-делителей частоты, преобразующих входной сигнал с частотой 100 Гц в выходной сигнал с частотой 1 Гц.
	12. Назовите несколько возможных примеров использования счётчиков в качестве делителей частоты.
	13. Назовите назначение входов и выходов двоичного реверсивного счётчика представленного на рис. 5.1.

                                                                                                                    
Рис. 5.1  Двоичный реверсивный счётчик

* 1. Для заданного соединения входов двоичного реверсивного счётчика рис 5.2,  изобразить выходные временные диаграммы.

|  |  |
| --- | --- |
| http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image004_0001.jpg | http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image006_0001.jpg |

Рис. 5.2 Двоичный реверсивный счётчик и выходные временные диаграммы
Рещение:


Рис. 5.3 Выходные временные диаграммы двоичного реверсивного сетчика
5.16  Для заданного соединения входов и временных диаграмм двоичного реверсивного счётчика рис 5.4 а) и б),  изобразить выходные временные диаграммы.             а)

|  |  |
| --- | --- |
| http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image010_0000.jpg | http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image011.jpg |

б)

|  |  |
| --- | --- |
| http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image013_0000.jpg | http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image011_0000.jpg |

в)

|  |  |
| --- | --- |
| http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image015_0000.jpg | http://hoster.bmstu.ru/~fn7/met_clip_image006_0002.jpg |

Рис. 5.4 а) , б) и в) Двоичные реверсивные счётчики и выходные временные диаграммы

Составление конспекта Изучение схем управления электрооборудованием с применением микросхем

**Цель работы:** найти информацию о Изучение схем управления электрооборудованием с применением микросхем , подготовить конспект

**Задание 1:** Пользуясь Интернет-ресурсами найдите материал по схем управления электрооборудованием с применением микросхем. Результаты поиска сохраняйте в свою рабочую папку.

**Задание 2:** Подготовьте конспект

**Практическая работа 5,6**

**Тема: Анализ схем ЦАП, Анализ схем АЦП**

Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) при меняются в информационно-измерительных системах, в технике связи, в цифровом телевидении, в бытовой технике и т.п.

***1. ЦАП с весовыми резисторами***

Цифро-аналоговые преобразователи используются для преобразования цифрового кода в аналоговый сигнал, например, для управления в автоматических системах исполнительными органами (электродвигателями, электромагнитами и т.п.).

Наиболее простой ЦАП с весовыми резисторами (рис. 1) состоит из двух уз лов: резистивной схемы (матрицы) на резисторах R1...R4 и суммирующего усилителя (ОУ OU с резистором обратной связи Ro) Опорное напряжение Uon (3 В) подключается к резисторам матрицы переключателями D, С, В и А, управляемыми одноименными клавишами клавиатуры и имитирующими преобразуемый код. Выходное напряжение Uo измеряется мультиметром. Такой ЦАП относится к устройствам прямого преобразования.



**Рис.1. ЦАП с весовыми резисторами**

Если все переключатели замкнуты на "землю", как показано на рис. 1 то напряжение на входе и выходе ОУ равно 0 В. Предположим теперь, что переключатель А установлен в положение, соответствующее логической 1. Тогда на вход 01 через резистор R1 подается напряжение 3 В. Рассчитаем для этого случая коэффициент усиления напряжения по формуле: К = Ro/R1 = 10000/150000 = 0,066. Отсюда получаем, что выходное напряжение Uo = 0,066·3 = 0,2 В соответствует двоичной комбинации 0001 на входе ЦАП.

Подадим теперь на входы ЦАП двоичную комбинацию 0010: для этого установим переключатель В в положение, соответствующее логической единице, тем caмым подадим на ОУ через резистор R2 напряжение 3 В. Для коэффициента усиления в данном случае получаем К = Ro/R2 = 10000/75000 = 0,133. Умножив этот коэффициент усиления на величину входного напряжения, найдем, что выходное напряжение равно 0,4 В.

Таким образом, при переходе к каждому очередному двоичному числу, имитируемому ключами, выходное напряжение ЦАП увеличивается на 0,2 В. Это обеспечивается за счет увеличения Коэффициента усиления напряжения ОУ при подключении различных по сопротивлению резисторов. Если бы в схеме на рис. 11.1 мы подключили только один резистор R4 (с помощью переключателя D), то тем самым установили бы коэффициент усиления К = 10000/18700 = 0,535: при этом выходное напряжение ОУ составит около 1,6 В. Если все переключатели в схеме на рис. 1 установлены в положения, соответствующие логическим единицам, выходное напряжение ОУ равно Uon = 3 В, поскольку коэффициент передачи в этом случае становится равным 1.

Схема ЦАП на рис. 1 имеет два недостатка: во-первых, в ней сопротивле­ния резисторов изменяются в широких пределах, во-вторых, точность преобразова­ния невысока из-за влияния конечного сопротивления транзисторных ключей в открытом и закрытом состояниях.

***Контрольные вопросы и задания***

1. По какому закону выбираются сопротивления в ЦАП с весовыми резисторами?
2. Рассчитайте коэффициент усиления напряжения ОУ и выходное напряжение ЦАП в схеме на рис. 1 для случая, когда в положение, соответствующее логи­ческой единице, установлен только переключатель С. Результаты расчета про­верьте на модели.
3. Получите выражение для расчета выходного напряжения ЦАП в общем виде и проверьте его на модели.
4. Замените переключатели А, В, С, D программными переключателями (реле вре­мени), имитирующими последовательное во времени с интервалом 5 с появление кодовых комбинаций 0001, 0011, 0111 и 1111.

***2. ЦАП лестничного типа***

Схема ЦАП такого типа (рис. 2) состоит из резистивной матрицы R-2R, на­поминающей лестницу, и суммирующего усилителя. Преимущество использования матрицы состоит в том, что в ней используются резисторы только двух номиналов. Сопротивление каждого из резисторов R1...R5 равно 20 кОм, а резисторов R6...R8, Ro — 10 кОм. Отметим, что сопротивления горизонтально расположенных резисторов "лестницы" ровно в 2 раза больше сопротивлений вертикальных.



**Рис.2. ЦАП с лестничного типа**

ЦАП лестничного типа аналогичен ЦАП с весовыми резисторами. В рассмат­риваемом примере схемы используется опорное напряжение 3,75 В. Переход к каж­дой следующей двоичной последовательности на Входах приводит к увеличению аналогового выходного сигнала на 0,25 В. Опорное напряжение выбрано равным 3,75 В из соображения удобства сопряжения с ИМС семейства ТТЛ при замене клю­чей A...D такими ИМС.

Выходное напряжение ЦАП на рис. 2 определяется по формуле [32]:

Uo = UonRo[S12n-1 + S22n-2+ ... + Si2n-i+ Sn]/R2n, (1)

где Si — значение цифрового сигнала (0 или 1) на i-м входе, n — число разрядов пре­образования (для схемы на рис. 2 n = 4), R -— сопротивление резистора матрицы R-2R (R = 10 кОм для схемы на рис. 2).

Вариант ЦАП с использованием в качестве коммутирующего устройства двоично-десятичного счетчика 74160 (К155ИЕ9) показан на рис. 3,*а.*

Из сравнения ЦАП на рис. 2 и 3 видно, что во втором отсутствует источник опорного напряжения: его роль выполняет сам счетчик-коммутатор. Эквивалентноезначение Uon можно получить на основании формулы (1) и результатов осциллографических измерений, показанных на рис. 3, б. В частности, максималь­ноевыходноенапряжение ЦАП VB2 = -2,8125 В, минимальное — VB1 = -0,3125 В, ихразность— VB2 - VB1 = -2,45 В.



***а)***



А

В

***б)***

**Рис.3. Четырехразрядный ЦАП лестничного типа на базе счетчика 74160 (*а*) и осциллограммы сигналов (*б*) на его счетном входе (A) и выходе ЦАП (B)**

***Контрольные вопросы и задания***

1. Чем отличается ЦАП лестничного типа от ЦАП с весовыми резисторами? К какому типу ЦАП он относится?
2. С помощью формулы (1) рассчитайте выходное напряжение ЦАП на рис. 1 для всех 16 комбинаций переключателей А, В, С, D и сравните полученные результаты с результатами моделирования.
3. Замените переключатели А, В, С, D в схеме на рис. 2 программными переключателями, имитирующими последовательное во времени с интервалом 5 с проявление кодовых комбинаций 0001, 0010, 0100 и 1000.
4. Используя формулу (1) и результаты моделирования, рассчитайте эквива­лентное напряжение Uon для схемы на рис. 3, а

***3. АЦП прямого преобразования***

АЦП прямого преобразования являются наиболее простыми и часто встраиваются непосредственно в датчики. Основным функциональным элементом таких АЦП является преобразователь электрической величины (тока, напряжения, сопротивления, емкости и др.) во временной интервал или частоту. Примерами таких преобразователей может служить рассматриваемый ниже преобразователь постоянного положительного напряжения в частоту (рис. 4, б). Для преобразования временного ин­тервала или частоты в цифровой код, что по существу является конечной задачей любого АЦП, выполняется ЭВМ в случаеАСУ или дополнительным устройством в случае автономного АЦП. Пример такого устройства, осуществляющего преобразование временного интервала в код, показан на рис. 4,*а.* В этом устройстве временной интервал задается программным ключом Т, имитирующим, например, ШИМ и определяющим количество импульсов, поступающих на четырехразрядный счетчик с генератора опорной частоты Us. Рассматриваемое устройство посуществу является частотомером. Если преобразуемая величина прямо пропорциональна периоду, то соответственно дополнительное устройство должно обеспеспечить преобразование периода в код.

Преобразователь на рис. 4, б выполнен на двух ОУ: усилитель OU1 используется в интеграторе, a OU2 — в регенеративном компараторе с гистерезисом. Когда выходное напряжение компаратора Uf имеет максимальное положительное значение U1, диод VD смещен в обратном направлении и напряжение Us на выходе OU1(см. осциллограммы на рис. 4, в) уменьшается по линейному закону со скоростью, определяемой амплитудой входного положительного сигнала Ui, до тех пор, пока не достигнет значения U1R1/R2. В этот момент компаратор переключается. В дpyгoe состояние, при котором напряжение на его выходе равно максимальному отрицательному значению U2, при этом диод VD открывается и выходное напряжение интегратора быстро нарастает до значения U2R1/R2, после чего компаратор возвращается в первоначальное состояние и цикл повторяется.

Так как время нарастания выходного напряжения интегратора значительно меньше времени спада, которое обратно пропорционально амплитуде входного сиг-

частота циклов повторения F будет прямо пропорциональна входному напряжению. Пренебрегая собственным временем переключения компаратора, можно записать следующее выражение для частоты выходных импульсов:

 1000·Ui.≈F = Ui·R3/[R1·CR4(U1 - U2)] (2)

На самом деле размах напряжения Us на выходе OU1 несколько больше величины (Rl/R2)(U1 - U2) из-за отличного от нуля значения времени переключения компаратоpa, а частота соответственно меньше значения, определяемого выраженинием 2), причем это расхождение будет особенно значительным при больших амплитудах входного сигнала.

С указанными на рис. 4, б номиналами элементов схема должна обеспечивать линейность преобразования не хуже ±1% в диапазоне изменения входных на- напряжений 20 мВ...10 В, при этом частота выходных импульсов F должна изменяться от 20 Гц до 10 кГц [25].

|  |  |
| --- | --- |
| http://gigabaza.ru/images/3/4337/m42f9e8e3.jpg***а)*** | http://gigabaza.ru/images/3/4337/m46995e7c.jpg***б)*** |
| http://gigabaza.ru/images/3/4337/m75f9f834.jpg |
| **Рис.4. АЦП прямого преобразования (*а*) и осциллограммы (*в*) сигналов на выходе интегратора (В) и компаратора (А) (*б*)** |

***Контрольные вопросы и задания***

1. Что из себя представляет АЦП прямого преобразования, в каких устройствах его целесообразно использовать?
2. Проверьте работоспособность схемы на рис. 4, б и исследуйте зависимость частоты выходного сигнала от входного напряжения в диапазоне 20 мВ...10 В. Проверьте справедливость формулы (2).
3. Какие дополнительные устройства необходимо подключить к схеме на рис. 4, б, чтобы получить цифровой отсчет измеряемого напряжения?

**Самостоятельная работа № 7**

Тема: **Подготовить реферат по теме «Периферийного оборудования ЭВМ»**

Назначение. Особенности построения, типы входных и выходных сигналов промышленных микропроцессоров. Разновидности МП. Рабочий цикл

**Задание 1:** Составьте план реферата«**Периферийного оборудования ЭВМ**».

**Задание 2:** Пользуясь интернет-источниками и литературой,выполните подборматериала (текстовый и графический) по выбранной теме. Напишите введение к реферату (объем 2-3 страницы).

**Задание 3:** Определите разделы и подразделы основной части реферата.Соотнеситенайденный материал с содержанием.

**Задание 4:** Напишите заключение.

**Задание 5:** Оформите реферат и подготовьте его к печати.Распечатайте и сдайте напроверку.

**2.2.1 Структура работы**

Типовая структура включает следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Главы основной части.
5. Заключение.
6. Приложения.
7. Список использованных источников.

**Титульный лист** -первая страница работы(на данной странице номер не ставится).

**Содержание** -помещается после титульного листа,в нем приводятся пункты работы суказанием страниц (на данной странице номер не ставится).

**Введение** -кратко обосновывается актуальность выбранной темы,цель и содержаниепоставленных задач, формулируется объект и предмет исследования, указывается избранный метод исследования.

**Основная часть** -содержание основной части должно точно соответствовать темеработы и полностью ее раскрывать.

**Заключение** -содержит основные выводы в процессе анализа материала **Приложение** -помещают вспомогательные или дополнительные материалы.В случае необходимости можно привести дополнительные таблицы, рисунки, графики и т.д., если они помогут лучшему пониманию полученных результатов.

**Список использованных источников** -приводится в конце работы,в алфавитномпорядке сначала указываются источники используемой литературы, затем интернет-источники. Допускается использовать в списке источники не позднее 5-летней давности.

**2.2.2 Требования к оформлению работы**

Объем работы реферата составляет 10-15 страниц.

Текст набирается в текстовом редакторе MSWord: шрифт Times New Roman, размер – 14пт, цвет шрифта черный, междустрочный интервал – полуторный, отступ первой строки (абзацный отступ) – 15 мм, выравнивание текста – по ширине. Текст распечатывается на принтере.

Заголовки разделов печатаются строчными буквами с абзацного отступа.

Заголовки подразделов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной), располагаются с абзацного отступа. Заголовки пунктов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной), с использованием шрифтового выделения (полужирный шрифт), начиная с абзаца. Если заголовок состоит из двух или более предложений, их разделяют точкой. Заголовки подпунктов печатают строчными буквами (кроме первой прописной), начиная с абзаца в подбор к тексту.

 И конце заголовков структурных частей, наименований разделов и подразделов точка не ставится. Расстояние между заголовком структурной части (за исключением заголовка пункта) подразделом должно быть равно 2 интервалам.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста. Номер раздела указывается перед его названием, после номера раздела точка не ставится, перед заголовком оставляют пробел. Наименования разделов печатаются строчными буквами с абзацного отступа, выделяются полужирным шрифтом размером 14пт, точка в конце наименования раздела не ставится. Разделы работы оформляются, начиная с новой страницы.

Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно в пределах раздела реферата или сквозной нумерацией. Номер иллюстрации может состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например: «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела). Номер иллюстрации, ее название и поясняющие подписи помещают последовательно под иллюстрацией. Если в работе приведена одна иллюстрация, то не нумеруют и слово «Рисунок» не пишут. Иллюстрации должны иметь наименование, которое дается после номера рисунка. Точка после номера рисунка и наименования иллюстрации не ставится.

Каждая таблица должна иметь название, которое следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Расстояние от текста до таблицы и от таблицы до последующего текста равно одной строке. Между наименованием таблицы и самой таблицей не должно быть пустых строк. Пример таблицы:

Таблица 9 – Название таблицы

Уравнения и формулы следует выделять из текста свободными строками.

Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х) и деления (:).

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слов «где» без двоеточия. Формулы в пояснительной записке следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела.

**Пример**.Заработная плата наладчиков технологического оборудования определяется поформуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Зн = Σ ni=1*Кзп* ×*Тпз*× *Sнi,*(руб.) | (2.1) |

где *Кзп*– коэффициент к заработной плате;

*Тпз*–подготовительно-заключительное время по данной операции,час;

*Sнi*–часовая тарифная ставка,руб.;

*n* –количество наладчиков,чел.

Приложения оформляют как продолжение реферата на последующих страницах, располагая их в порядке появления ссылок в тексте.

Каждое приложение следует начинать с нового листа (страницы) с указанием наверху справа страницы слова «Приложение», напечатанного строчными буквами. Приложение должно иметь содержательный заголовок, расположенный в следующей строке по центру. Если реферате более одного приложения, их нумеруют последовательно прописными буквами русского алфавита, например, Приложение А, Приложение Б и т.д.

**Самостоятельная работа №8**

подготовка к лекциям, подготовка конспектов первоисточников, выполнение домашних заданий, упражнений по теме **Принципы построения промышленных контроллеров**

**Цель работы**:изучить и систематизировать сведения о принципах построения промышленных контроллеров.

**Задание:** Пользуясь дополнительной литературой и источниками информации,найдитеинформацию сведения о принципах построения промышленных контроллеров.

 Заполните в тетради сравнительную таблицу.

**Самостоятельная работа №9** Составление конспекта. Управляющие сигналы и принципы организации обмена информацией

**Цель работы**:изучить и систематизировать сведения о управляющих сигналах и принципах организации обмена информацией

**Задание:** Пользуясь дополнительной литературой и источниками информации,найдитеинформацию сведения о управляющих сигналах и принципах организации обмена информацией

Составьте конспект

**Самостоятельна работа №9**

 Подготовить сообщение по теме «Машинные коды и их применение. Особенности языка низкого уровня

**Цель работы**:изучить и систематизировать сведения о Машинных кодах и их применение. Особенности языка низкого уровня

**Задание:** Пользуясь дополнительной литературой и источниками информации,найдитеинформацию сведения о Машинных кода и их применение. Особенностях языка низкого уровня

Составьте сообщение

**Самостоятельная работа №10**

Составление программ на языке функциональных диаграмм по индивидуальному заданию

Метод функциональных диаграмм или диаграмм причинно-следственных связей **помогает систематически выбирать высокорезультативные тесты**. Кроме этого, метод функциональных диаграмм дает полезный побочный эффект, так как **позволяет обнаруживать неполноту и неоднозначность исходных спецификаций**.

**Функциональная диаграмма** – это **формальный язык**, на который транслируется спецификация, написанная на естественном языке.

Методика использования функциональных жиаграмм:

1. Спецификация разбивается на **“рабочие” участки**, так как для больших спецификаций функциональные диаграммы становятся слишком громоздкими. Например, при тестировании компилятора в качестве рабочего участка можно рассматривать каждый отдельный оператор языка программирования.

2. В спецификации **определяются причины и следствия**. **Причина**– это отдельное входное условие или класс эквивалентных входных условий. **Следствие** – это выходное условие (результат выполнения программы). Например, если при выполнении программы обновляется содержимое некоторого файла, то изменение в нем является результатом выполнения программы, а подтверждающее сообщение – выходным условием.

**Причины и следствия определяютсяпутем** последовательного **чтения спецификации**. **Каждым причине и следствию** приписывается **уникальный номер**.

3. Анализируется семантическое содержание спецификации, которая преобразуется в **булевский граф**(**функциональную диаграмму**)**, связывающий причины и следствия**.

4. **Диаграмма дополняетсяпримечаниями, задающими ограничения** и описывающими комбинации причин и (или) следствий, которые являются невозможными из-за синтаксических или внешних ограничений.

5. Путем методического прослеживания состояний условий диаграммы она преобразуется в таблицу решений с ограниченными входами. Каждый столбец таблицы решений соответствует тесту.

6. **Столбцы таблицы решений преобразуются в тесты.**

Процедура генерации таблицы решений заключается в следующем:

a) **Выбрать некоторое следствие**, которое должно быть **в состоянии 1**.

b) **Найти все комбинации причин** (с учетом ограничени), которые установят это следствие в 1, прокладывая из этого следствия обратную трассу через диаграмму.

c) Построить столбец в таблице решений для каждой комбинации причин.

d) Для каждой комбинации причин определить состояния всех других следствий и поместить их в соответствующий столбец таблицы решений.

При выполнении этого шага необходимо руководствоваться следующими положениями:

· Если обратная трасса прокладывается через узел **ИЛИ**, выход которого должен принимать значение 1, то одновременно не следует устанавливать в 1 более одного входа в этот узел. **Цель данного правила** – избежать пропуска определенных ошибок из-за того, что одна причина маскируется другой.

· Если обратная трасса прокладывается через узел **ИЛИ**, выход которого должен принимать значение 0, то все комбинации входов, приводящие выход в 0, должны быть в конечном счете перечислены. Однако, когда исследуется ситуация, где один вход есть 0, а один или более других входов есть 1, не обязательно перечислять все условия, при которых остальные входы могут быть 1.

· Если обратная трасса прокладывается через узел **И**, выход которого должен принимать значение 0, то необходимо указать лишь одно условие, согласно которому все входы являются нулями.

**Каждый узел** диаграммы может находиться **в двух состояниях** – 0 или 1; **0**обозначает состояние **“отсутствует”**, а **1** – **“присутствует”**.

**Для представления функциональных диаграмм используются следующие базовые символы:**

 Если значение **a**есть **1**, то и значение **b**есть **1**; в противном случае значение**b**есть**0.**



 Если значение **a**есть **0**, то значение **b**есть **1**; в противном случае значение**b**есть**0.**

  Функция**ИЛИ**устанавливает, что если **a**, **или b**,

**или с**есть **1**, то**d**есть **1**; в противном случае **d**есть **0**.

 Функция **И** устанавливает, что если **и a**, **и b** есть **1**, то и **с** есть **1**; в противном случае **с**есть **0**.

Пример

 Рассмотрим диаграмму, отображающую спецификацию: Файл обновляется, если **символ в колонке 1** является буквой **“A” или “B”**, **а символ в колонке 2 – цифра**. Если первый символ ошибочный, то выдается сообщение **X1**, а если второй символ не является цифрой – сообщение **X2**.

**Причины:**

1 – символ “A” в колонке 1

2 – символ “B” в колонке 1

3 – цифра в колонке 2

**Следствия:**

7 – файл обновляется

6 – выдается сообщение X1

8 – выдается сообщение X2

Приведенная функциональная диаграмма содержит невозможную комбинацию причин: причины 1 и 2 не могут быть установлены в 1 одновременно.

Для изображения невозможных комбинаций причин используются следующие **логические ограничения**:



Ограничение **Е** устанавливает, что **Е** должно быть **истинным**, **если** хотя бы одна из причин – **а или b** – принимает значение **1** (**a и b не могут** принимать значение **1 одновременно**).

 Ограничение **I** устанавливает, что по крайней мере одна из величин **a**, **b или c всегда**должна быть равной **1** (**a**,**b** и с **не могут** принимать значение **0 одновременно**).

 Ограничение **О** устанавливает, что **одна и только одна** из величин **а или b**должна быть равна **1**.



Ограничение **R** устанавливает, что **если a** принимает значение **1**, **то и b** должна принимать значение **1**, т.е. невозможно, чтобы a было равно 1, а b – 0.

Ограничение **М** устанавливает, что если следствие **a**имеет значение **1**, то следствие **b** должно принять значение **0**.

|  |
| --- |
|   |
|   | http://ok-t.ru/studopediaru/baza8/492028164919.files/image103.gif |

Для рассмотренного выше примера физически **невозможно, чтобы причины 1 и 2 присутствовали одновременно**, но возможно, чтобы присутствовала **одна из них**. Следовательно, они связаны ограничением **Е**.

Преобразуем полученную функциональную диаграмму в таблицу решений.

Выберем следствие **7** (файл обновляется). Следствие **7**имеет место, еслиузлы**3 и 11**есть**1**. В свою очередь узел **11** есть **1**, если **одна из причин 1 или 2** имеет значений **1**. Таким образом, возможны следующие состояния узлов **1 – 3**:

**1 0 1 и 0 1 0**.

Следствие **6** имеет место, **если** значение узла **11** есть **0 (**узлы**1 и 2**оба равны **0**).

Следствие **8 имеет место**, **если** значение узла **3** есть **0**.

 Таблица решений будет иметь следующий вид:

**Столбец 1** представляет условие, где **следствие 6** есть **1**, **столбцы 2,3** – **следствие 7** есть **1**, а **столбец 4** соответствует условию, для которого следствие 8 есть **1**.

Пробелы в таблице решений представляют “безразличные” ситуации (состояние причины несущественно).

**ЛИТЕРАТУРА**

**1. Основная литература:**

* 1. Келим Ю.М. Вычислительная техника.Образовательно-издательский центр «Академия», 2008 Москва.
	2. Новожилов О П. Основы цифровой техники/Учебное пособие.-М.:ИП РадиоСофт, 2009.
	3. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. Учебное пособие для ВУЗов – СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
	4. Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах с программируемой структурой. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
	5. Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства/Авторы: В.И. Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я. Жуйков, А.А. Зори, В.М. Спивак, В.В. Багрий.- СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
	6. Амосов В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
	7. Уэйкерли Дж.Ф. Проектирование цифровых устройств, том 1,2. М.: Постмаркет,2009.
	8. Хартов В.Я. Микропроцессорные системы. Учебное пособие – М.: Издательский центр "Академия", 2010.
	9. Щелкунов Н.Н., Дианов А.П. Микропроцессорные средства и системы. – М.:"Радио и связь", 2010.
1. **Дополнительная**
	1. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Цифровые устройства: Учебное пособие для втузов. –

СПб.: Политехника , 1996.

* 1. Однокристальные микроЭВМ. Справочник. – М.: Микап, 1994.
	2. Бродин В.Б., Шагурин М.И. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс. Справочник. – М., Эком, 1999.
	3. Программы моделирования электронных схем типа Electronics Workbench, Multisim 10.
1. **Интернет-ресурсы:**
	1. http://www.edu.ru/index.php?page\_id=6
	2. llbest
	3. http://www.km.ru
	4. http://www.intuit.ru/
	5. http://claw.ru/
	6. http://ru.wikipedia.org/
	7. http://msdn.microsoft.com/ru-ru/gg638594
	8. http://cdo.bseu.by
	9. http://ru.wikipedia.org
	10. http://sdo.uspi.ru/mathem&inform