

АЛМАТИНСКИЙ ФИЛИАЛ НЕГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»



С.О. ЧУГАЙ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

**методические указания
к практическим занятиям**

Алматы
2015

Автор-составитель:

ЧУГАЙ С.О.,

старший преподаватель Алматинского филиала НОУ ВПО
«Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов»

Рекомендовано к печати

Учебно-методическим советом Алматинского филиала НОУ ВПО
«Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов»
«28» августа 2015 г. Протокол № 1.

© Чугай С.О., 2015.

© АФ НОУ ВПО «СПбГУП», 2015.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ	5
2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	6
РАБОТА №1. Единицы измерения информации	6
РАБОТА №2. Системы счисления. Правила перевода	8
РАБОТА №3. Арифметические основы компьютеров. Арифметические операции	9
РАБОТА №4. Формы представления информации в компьютере	10
РАБОТА №5. Логические выражения. Построение таблиц истинности и логических схем	12
РАБОТА №6. Доказательство основных положений алгебры логики методом моделирования	12
РАБОТА №7. Преобразование логических функций	13
РАБОТА №8. Изучение методов проектирования комбинационных схем	13
РАБОТА №9. Аппаратные средства персонального компьютера	14
РАБОТА №10. Определение надежности вычислительных систем	16
РАБОТА №11. Аппаратные средства и оборудование локальных вычислительных сетей	17
РАБОТА №12. Принципы построения телекоммуникационных вычислительных сетей. Выбор коммутационного оборудования	19
РАБОТА №13. Работа с адресами IP сетей	26
РАБОТА №14. Изучение семейства протоколов TCP/IP	28
РАБОТА №15. Алгоритмы теории кодирования. Самокорректирующиеся коды (коды Хемминга)	31
РАБОТА №16. Использование утилит ping, nslookup, traceroute в вычислительной сети	37
3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	39
Контрольная работа №1. Арифметические основы компьютера	39
Контрольная работа №2. Логические основы компьютера	46
ЛИТЕРАТУРА	47

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» является базовой частью профессионального цикла дисциплин (БЗ) по профилю «Прикладная информатика».

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» - это логическое продолжение дисциплин «Информатика и программирование», «Операционные системы» и «Информационные системы и технологии». Использование данной дисциплины необходимо как предшествующее для курсов профессионального цикла (БЗ – базы данных, информационная безопасность, web-технологии, высокоуровневые методы информатики и программирования).

Целью освоения дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» является:

- знакомство с основными принципами построения и функционирования компьютеров и вычислительных систем;
- компьютерных сетей и систем телекоммуникаций;
- изучение теоретических и физических основ и принципов построения вычислительных машин и систем, их функциональной и структурной организации, характеристик основных устройств вычислительных систем, взаимодействия аппаратных и программных средств.

Основными задачами дисциплины являются:

- получение знаний по теоретическим и физическим основам принципов построения узлов компьютеров и вычислительных систем;
- приобретение практических навыков синтеза, анализа и моделирования работы отдельных элементов компьютера;
- получение знаний о современных типах вычислительных средств, их параметрах, характеристиках;
- изучение состава аппаратного, программного обеспечения вычислительных систем, компьютерных сетей и систем телекоммуникаций;
- понимание работы и функций различных сетевых протоколов и сетевого оборудования;
- ознакомление с функциональным назначением основных компонентов, наиболее распространенные архитектурные и программные решения.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ

Лабораторные работы состоят из двух разделов, которые содержат постановки задач. Постановка каждой задачи работы очень кратка, однако для понимания задачи необходимо знать материал соответствующего раздела курса. Задания первого раздела рассчитаны на групповое выполнение в аудитории и обсуждение хода решения задачи, а задания второго раздела – на самостоятельное решение задач студентами.

Подготовка к каждой работе производится по рекомендуемой литературе. При необходимости более глубокого изучения какой-либо темы следует обращаться к дополнительным источникам.

Защита работ производится в устной форме. Если студент не защитил работу с первого раза, то он должен разобраться в ней самостоятельно и повторить защиту не позднее назначенного преподавателем срока.

При выполнении работы студент должен продемонстрировать:

- 1) знание теоретического материала и умение использовать его для решения практических задач;
- 2) умение работать с учебной и учебно-методической литературой в традиционной и электронной форме;
- 3) познавательные способности, самостоятельность мышления, творческую активность;
- 4) умения и навыки использования ЭВМ, методов и технологий конкретной учебной дисциплины;
- 5) умение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм в ходе выполнения работы.

2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

РАБОТА №1. Единицы измерения информации

Цель работы: научиться решать задачи по определению количества информации*.

Аудиторные задания:

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/сек. Передача файла через это соединение по времени заняла 2 мин. Определите размер файла в килобайтах.
2. Сообщение, записанное буквами 64-символьного алфавита, содержит 20 символов. Какой объем информации оно несет?
3. В конкурсе участвовали 20 студентов, 8 школьников и 4 учащихся колледжа. Количество информации в сообщении о том, что победил школьник, считая, что победа любого из участников равновероятна, составит ___ бит (-а).
4. Растровый графический файл содержит черно-белое изображение с 2 градациями цвета (черный и белый) размером 800×600 точек. Определите (без учета служебной информации о формате, авторстве, способах сжатия и пр.) необходимый для кодирования цвета точек размер этого файла на диске в байтах.
5. Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением. Запись длится 12

* Существуют вероятностный и объемный подходы к измерению количества информации. Вероятностный подход учитывает ценность информации, содержащейся в сообщении. Количество (объем) получаемой информации (I) при известном количестве возможных событий (N):

Для равновероятных событий: $I = \log_2 N$

Для неравновероятных событий: $I = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$ (формула Шеннона),

где I – кол-во информации (бит), N – кол-во возможных событий, P_i – вероятность i-го события, $i = 1, 2, \dots, N$.

В объемном подходе при определении количества информации оперируют обезличенной информацией, не выражающей смыслового отношения к объекту. Информация рассматривается с точки зрения ее представления как некоторой последовательности «знаков» (букв, цифр, кодов цвета точек изображения и т. п.).

Алфавит знаковой системы – полный набор «знаков», используемых для формирования сообщений в данной знаковой системе. Объем информации, который несет каждый «знак» (информационная емкость «знака», объем занимаемой памяти): $I = \log_2 N$, где N – кол-во знаков в алфавите. Количество (объем) информации, которое содержит сообщение, закодированное с помощью знаковой системы равно: *Информационная емкость «знака» × Количество знаков в сообщении.*

Для измерения информации можно использовать количество информации H и объем данных Q. Объем данных Q в сообщении измеряется количеством символов (разрядов) в этом сообщении. Информативность сообщения может быть определена коэффициентом: $K_{инф} = H/Q$.

минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Определите размер полученного файла, выраженный в мегабайтах.

6. Мощность алфавита равна 64. Сколько Кбайт памяти потребуется, чтобы сохранить 128 страниц текста, содержащего в среднем 256 символов на каждой странице?
7. Информационное сообщение объемом 1,5 килобайта содержит 3072 символа. Сколько символов содержит алфавит, с помощью которого было записано это сообщение?
8. Для кодирования нотной записи используется 7 нот. Каждая нота кодируется одним и тем же минимально возможным количеством бит. Чему равен информационный объем сообщения, состоящего из 180 нот?
9. В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?
10. В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляют из заглавных букв (задействовано 23 различные буквы) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 50 номеров.
11. Словарный запас некоторого языка составляет 256 слов, каждое из которых состоит точно из 4 букв. Сколько букв в алфавите языка?
12. Сколько информации несет сообщение о том, что было угадано число в диапазоне целых чисел от 684 до 811?

Индивидуальные задания:

1. Модему, передающему сообщения со скоростью 28 800 бит/с, для передачи 100 страниц текста в 30 строк по 60 символов каждая в кодировке ASCII потребуется __ секунд (-ы).

2. Объем текстовой информации в сообщении на 20 страницах (на странице 40 строк по 80 символов в каждой) в кодировке Unicode равен ____ Кбайт.
3. При перекодировке сообщения из кода Unicode в ASCII объем сообщения изменился на 1/512 Мб. Сообщение содержит __ символ(-ов).
4. Количество цветов, воспроизводимых на экране сотового телефона, равно 1024, разрешение экрана 128×64. Минимальный объем видеопамати равен ____ Кбайт.
5. Растровое изображение размером 64×64 пикселя занимает 4 килобайта памяти. Определите максимальное количество цветов, используемых в изображении.
6. Сообщение содержит 4096 символов. Объем сообщения при использовании равномерного кода составил 1/512 Мбайт. Определите мощность алфавита, с помощью которого записано данное сообщение.
7. Количество информации в слове «Информатика» при условии, что для кодирования используется 32-значный алфавит, равно ____ битам (-ов).
8. Определите объем текстовой информации в сообщении на 40 страницах (на странице 40 строк по 80 символов в каждой) в кодировке ASCII.
9. Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением. Запись длится 12 минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Определите размер полученного файла.
10. Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением. Запись длится 8 минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Укажите размер полученного файла.
11. Растровое изображение размером 128×64 пикселя занимает 8 килобайт памяти. Определите максимальное количество цветов, используемых в изображении.
12. Количество информации в слове «Кодирование» при условии, что для кодирования используется 64-значный алфавит, равно ____ байтам (-ов).

РАБОТА №2. Системы счисления. Правила перевода

Цель работы: освоить правила перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Аудиторные задания:

1. Перевести данное число в десятичную систему счисления.
а) 100001101_2 ; б) $10010110,1011_2$; в) $772,24_8$; г) $81, A_{16}$.
2. Перевести данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.
а) 119_{10} ; б) $423,125_{10}$.
3. Перевести число в указанную систему счисления.
а) $573_8 \rightarrow ?_2$; б) $11010_2 \rightarrow ?_8$; в) $11010_2 \rightarrow ?_{16}$; г) $573_{16} \rightarrow ?_2$;
д) $585_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; е) $011010000001_{2-10} \rightarrow ?_{10}$; ж) $2009_{10} \rightarrow ?_5$.
4. Последняя цифра числа 456345623_{10} в восьмеричной системе счисления равна ...
5. Наибольшее по величине число из 100_{16} , 100_8 , 100_{10} , 100_2 относится к системе счисления с основанием...

Индивидуальные задания:

Перевести числа в указанную систему счисления.

- а) $236_8 \rightarrow ?_2$; б) $10110_2 \rightarrow ?_8$; в) $10111_2 \rightarrow ?_{16}$; г) $01100001_{2-10} \rightarrow ?_{10}$;
д) $73_{16} \rightarrow ?_2$; е) $85_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; ж) $209_{10} \rightarrow ?_5$; з) $1053_8 \rightarrow ?_{10}$;
и) $D3_{16} \rightarrow ?_2$; к) $1100100_2 \rightarrow ?_{16}$; л) $110_{16} \rightarrow ?_2$; м) $203_5 \rightarrow ?_{10}$.

РАБОТА №3. Арифметические основы компьютеров.

Арифметические операции

Цель работы: научиться выполнять арифметические операции над числами в различных системах счисления.

Аудиторные задания:

1. Выполнить арифметические действия.
а) $1101011110,001_2 + 111100001,011_2$; б) $110001100,011_2 - 1101100,11_2$;
в) $1001111_2 \times 1000100_2$; г) $11000001011_2 : 10001_2$;
д) $1034,16_8 + 205,2_8$; е) $1733,3_8 - 355,2_8$;
ж) $1017,3_8 \times 73,44_8$; з) $3440_8 : 23_8$;
и) $33C,2_{16} + 37D,4_{16}$; к) $26F,4_{16} - D3,6_{16}$;
л) $56,2_{16} \times 4A,4_{16}$; м) $854_{16} : 1A_{16}$.
2. Даны три числа в различных системах счисления. Их сумма $11_2 + 11_8 + 11_{16}$ в десятичной системе счисления равна...

Индивидуальные задания:

Выполнить арифметические действия.

а)	$1010011101_2 + 1010110101_2;$ $1010100010_2 - 1010010111_2;$	$610,1_8 + 1542,3_8;$ $2BD, A_{16} - 242,4_{16};$	$56,2_{16} \times 4A,4_{16};$ $3440_8 : 23_8.$
б)	$101111001_2 + 1111100000_2;$ $1101111000_2 - 1000101_2;$	$147,8_{16} + 2F3,4_{16};$ $1713,2_8 - 1111,3_8;$	$1017,3_8 \times 73,44_8;$ $854_{16} : 1A_{16}.$
в)	$1100110001_2 + 110101_2;$ $1111110100_2 - 1010100100_2;$	$1230,4_8 + 1126,2_8;$ $31C, B8_{16} - 24E,4_{16};$	$3D,8_{16} \times 37,4_{16};$ $1635_8 : 31_8.$
г)	$100001000_2 + 100110010_2;$ $110000110_2 - 1000010_2;$	$CB,4_{16} + 34C,D_{16};$ $1213,6_8 - 1135,4_8;$	$712,3_8 \times 64,2_8;$ $A32_{16} : 12_{16}.$
д)	$110100000_2 + 101000110,1_2;$ $1101110101,1_2 - 1010111110_2;$	$71,2_8 + 246,2_8;$ $1E7, C8_{16} - E7, A_{16};$	$1F, A_{16} \times 55,4_{16};$ $3164_8 : 34_8.$
е)	$110010110_2 + 100100111_2;$ $11110010,1_2 - 11100110,01_2;$	$240,8_{16} + 1B0,2_{16};$ $640,16_8 - 420,2_8;$	$1017,1_8 \times 6,2_8;$ $125B_{16} : 25_{16}.$
ж)	$1010110100_2 + 1111100110_2;$ $1100100111_2 - 110011110_2;$	$1736,44_8 + 1636,3_8;$ $21E,6_{16} - F5, B_{16};$	$54,8_{16} \times 40,18_{16};$ $2260_8 : 31_8.$
з)	$11110111,1_2 + 11011001,01_2;$ $1101111100_2 - 1101110_2;$	$162,9_{16} + A2,6_{16};$ $1777,4_8 - 1047,2_8;$	$1121,4_8 \times 110,3_8;$ $461_{16} : 13_{16}.$
и)	$100000001_2 + 11011011_2;$ $1010010101_2 - 111110001_2;$	$1213,6_8 + 1135,4_8;$ $240,8_{16} - 1B0,2_{16};$	$64,98_{16} \times 2A,6_{16};$ $1626_8 : 33_8.$
к)	$100101110_2 + 1001001011_2;$ $1001101011_2 - 100110000_2;$	$12,8_{16} + 43,5_{16};$ $1012,52_8 - 140,6_8;$	$616,34_8 \times 73,2_8;$ $A7C_{16} : 16_{16}.$
л)	$1001100101_2 + 11000111_2;$ $10110110001_2 - 1110001_2;$	$1123,6_8 + 1315,4_8;$ $420,3_{16} - 2B0,5_{16};$	$46,82_{16} \times A2,4_{16};$ $125_8 : 42_8.$
м)	$101111110_2 + 10001011_2;$ $1101101011_2 - 100110110_2;$	$212,8_{16} + 23,7_{16};$ $112,52_8 - 14,6_8;$	$326,34_8 \times 23,1_8;$ $AC7_{16} : 14_{16}.$

РАБОТА №4. Формы представления информации в компьютере

Цель работы: научиться выполнять преобразования машинных кодов.

Аудиторные задания:

1. Записать прямой код числа, интерпретируя его как восьмибитовое целое без знака: а) 235_{10} ; б) 239_{10} ; в) 160_{10} .
2. Записать дополнительный код числа, интерпретируя его как восьмибитовое целое без знака: а) 235_{10} ; б) 239_{10} ; в) 160_{10} .
3. Записать дополнительный код числа, интерпретируя его как восьмибитовое целое со знаком: а) 20_{10} ; б) -28_{10} ; в) -123_{10} .
4. Записать прямой код числа, интерпретируя его как шестнадцатибитовое целое без знака: а) 29777_{10} ; б) 30982_{10} .
5. Записать дополнительный код числа, интерпретируя его как шестнадцатибитовое целое со знаком: а) 18276_{10} ; б) -19193_{10} .

6. Записать дополнительный код числа, интерпретируя его как шестнадцатибитовое целое без знака: а) 1267_{10} ; б) -1139_{10} .
7. Записать в десятичной системе счисления целое число, если дан его дополнительный код: а) 0001111011110110_2 ; б) 1000111010110111_2 .
8. Записать код действительного числа, интерпретируя его как величину типа Double, результат закодировать в шестнадцатеричной системе счисления: а) $-761,375_{10}$; б) $290,15625_{10}$.
9. Дан код величины типа Double, записанный шестнадцатеричными цифрами. Преобразовать его в число:
а) $4070C28000000000_{16}$; б) 4055980000000000_{16} .

Индивидуальные задания:

1. Если 8-разрядный дополнительный код равен 10110011_2 , то десятичное значение данного числа равно...
2. Отрицательное число -2009_{10} в 16-разрядном компьютерном представлении будет равно...
3. Записать дополнительный код числа 96_{10} , интерпретируя его как восьмибитовое целое со знаком.
4. Записать дополнительный код числа 153_{10} , интерпретируя его как восьмибитовое целое без знака.
5. Записать дополнительный код числа 1826_{10} , интерпретируя его как шестнадцатибитовое целое со знаком.
6. Записать в десятичной системе счисления целое число, если дан его дополнительный код: 1000100110010101_2 .
7. Записать дополнительный код числа -39_{10} , интерпретируя его как восьмибитовое целое со знаком.
8. Записать дополнительный код числа -9312_{10} , интерпретируя его как шестнадцатибитовое целое со знаком.
9. Записать дополнительный код числа 123_{10} , интерпретируя его как восьмибитовое целое без знака.
10. Записать дополнительный код числа -69_{10} , интерпретируя его как восьмибитовое целое со знаком.
11. Записать дополнительный код числа -135_{10} , интерпретируя его как восьмибитовое целое без знака.
12. Записать в десятичной системе счисления целое число, если дан его дополнительный код: 0010011011000110_2 .

РАБОТА №5. Логические выражения. Построение таблиц истинности и логических схем

Цель работы: научиться представлять логические выражения в виде таблиц истинности и логических схем.

Аудиторные задания:

Построить таблицу истинности и логическую схему данного логического выражения $(\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg C)$.

Индивидуальные задания:

Построить таблицу истинности и логическую схему данного логического выражения:

- | | |
|--|--|
| а) $(A \rightarrow \bar{B}) \vee A \wedge \bar{C}$; | б) $\overline{(A \wedge B) \vee (B \wedge C) \vee (\bar{A} \wedge C)}$; |
| в) $(X \wedge \bar{X}) \wedge (Y \wedge \bar{Y})$; | г) $(A \vee B) \wedge (B \wedge C) \vee (\bar{A} \wedge C)$; |
| д) $(A \rightarrow \bar{B}) \wedge A \vee \bar{C}$; | е) $\overline{(A \wedge B) \vee (B \vee C) \wedge (\bar{A} \wedge C)}$; |
| ж) $(A \vee B) \wedge (C \vee \bar{C})$; | з) $\overline{(A \wedge B) \vee (B \wedge C) \vee (A \wedge C)}$; |
| и) $(X \wedge \bar{X}) \vee (Y \wedge \bar{Y})$; | к) $(A \wedge B) \vee (B \wedge C) \vee (\bar{A} \wedge C)$; |
| л) $(\bar{A} \vee B) \wedge (\bar{B} \vee A)$; | м) $(\bar{A} \wedge B) \wedge (\bar{B} \vee A) \wedge (B \vee A)$. |

РАБОТА №6. Доказательство основных положений алгебры логики методом моделирования

Цель работы: заключается в доказательстве основных тождеств булевой алгебры с помощью системы схемотехнического моделирования.

Аудиторные задания:

Распределить тождества по группам (относящиеся к идемпотентным законам, к законам отрицания, а также к ассоциативным и дистрибутивным законам алгебры логики), доказать справедливость тождеств. Для доказательства требуется построить схемы, являющиеся аналогами логических выражений обеих частей тождества и проанализировать выходные значения у каждой схемы.

$$\begin{array}{llll} x \vee x = x; & x \wedge x = x; & (x \vee y) \vee z = x \vee (y \vee z); & \overline{\overline{x}} = x; \\ 0 \vee x = x; & 0 \wedge x = 0; & (x \wedge y) \wedge z = x \wedge (y \wedge z); & \\ 1 \vee x = 1; & 1 \wedge x = x; & x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z); & \\ x \vee \bar{x} = 1; & x \wedge \bar{x} = 0; & x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z). & \end{array}$$

Индивидуальные задания:

Доказать справедливость тождества.

- а) $\overline{x \vee y} = \bar{x} \wedge \bar{y}$; б) $x \vee (x \wedge y) = x$; в) $(x \wedge y) \vee (x \wedge \bar{y}) = x$;
 г) $\overline{x \wedge y} = \bar{x} \vee \bar{y}$; д) $x \wedge (x \vee y) = x$; е) $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) = x$;
 ж) $\overline{\overline{x \wedge y}} = x \vee y$; з) $x \vee (\bar{x} \wedge y) = x \vee y$; и) $(x \wedge y) \vee (x \wedge \bar{y}) = x$;
 к) $\overline{\overline{x \vee y}} = x \wedge y$; л) $x \wedge (\bar{x} \vee y) = x \wedge y$; м) $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) = x$.

РАБОТА №7. Преобразование логических функций

Цель работы: изучить аналитическое доказательство тождеств булевой алгебры.

Аудиторные задания:

Доказать справедливость выражения $(x \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge y) = (\overline{x \wedge y}) \wedge (x \vee y)$ путем использования аксиом и простейших свойств.

Индивидуальные задания:

Доказать справедливость выражения путем использования аксиом и простейших свойств.

- а) $x \wedge (\bar{x} \vee y) = x \wedge y$; б) $(\overline{\bar{x} \vee y}) \vee (\overline{\bar{x} \vee \bar{y}}) = x$; в) $\overline{\overline{\bar{x} \wedge y \vee \bar{y} \wedge z \vee xz}} = \bar{x} \wedge y \wedge z$;
 г) $x \wedge y \vee \overline{x \vee y \vee x} = 1$; д) $x \vee (x \wedge y) = x$; е) $(x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge y) = y$;
 ж) $\overline{x \vee y} \wedge (x \wedge \bar{y}) = 0$; з) $x \wedge (x \vee y) = x$; и) $x \vee y \wedge z = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$;
 к) $(x \wedge y) \vee (x \wedge \bar{y}) = x$; л) $(x \wedge \bar{y} \wedge \bar{x} \wedge y) \vee z = z$; м) $(x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee y) = y$.

РАБОТА №8. Изучение методов проектирования комбинационных схем

Цель работы: изучение методов представления и минимизации функций алгебры логики, проектирования комбинационных схем на логических элементах в различных базисах.

Аудиторные задания:

Аргументы			ЛФ
x ₂	x ₁	x ₀	f
0	0	0	1
0	0	1	0

1. Представить функцию алгебры логики в виде таблицы истинности и в виде формулы.
2. Построить схему 1, реализующую данную функцию, в базисе «И, ИЛИ, НЕ».
3. Представить ЛФ в виде карты КАРНО.

0	1	0	0	4. Используя основные законы и тождества алгебры логики, произвести минимизацию заданной ЛФ. 5. Построить схемы 2, 3, 4, реализующие полученную после минимизации функцию на логических элементах в базисах «И, ИЛИ, НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ». 6. Оценить сложность полученных схем по количеству логических элементов и количеству используемых входов.
0	1	1	0	
1	0	0	1	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	1	1	

Индивидуальные задания:

Выполнить аудиторные задания в соответствии с индивидуальным вариантом.

Аргументы			Варианты, определяющие ЛФ											
X2	X1	X0	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄	f ₅	f ₆	f ₇	f ₈	f ₉	f ₁₀	f ₁₁	f ₁₂
0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0

РАБОТА №9. Аппаратные средства персонального компьютера

Цель работы: идентифицировать компоненты ПК и способ их подключения. Уяснить порядок начальной загрузки компьютера, знать ее этапы, возможные неисправности и методы их диагностики.

Аудиторные задания:

- Из предложенных преподавателем комплектующих соберите работоспособный персональный компьютер. При выборе того или иного внутреннего устройства следует указать его название, назначение и тип. Если после сборки персональный компьютер не заработал, следует определить и, по возможности, устранить причину неисправности.
- Внешним осмотром попытайтесь определить компоненты вашего ПК:

Название компонента	Производитель/Описание/Характеристики
Корпус	
Монитор	
Клавиатура	
Мышь	
Элементы сетевого подключения	
Другие устройства	

3. Перезагрузите компьютер. Периодически приостанавливая загрузку системы (используйте клавишу **Pause/Break**), заполните таблицу. Для продолжения запуска используйте клавишу **ENTER**.

Элемент конфигурации	Маркировка, тип	Дополнительные характеристики	Значение
Процессор		наличие сопроцессора тактовая частота	
Оперативная память		объем	
Жесткий диск		количество объем	
Приводы		количество	
Порты ввода-вывода		количество: параллельные последовательные USB	
Элементы сетевого подключения		тип скорость	
Тип MB, чипсет			

4. Запишите порядок начальной загрузки компьютера, отметьте, что является конечным пунктом каждого этапа.

Индивидуальные задания:

1. Откройте **Диспетчер устройств** и заполните предложенную таблицу*.

Элемент конфигурации	Маркировка, тип	Дополнительные характеристики	Значение
DVD и CD-ROM дисководы			
IDE ATA/ATAPI контроллеры			
Видеоадаптеры			
Дисковые устройства			
Звуковые, видео и игровые устройства			
Клавиатуры			
Компьютер			
Контроллеры универсальной последовательной шины USB			
Мониторы			
Мыши и иные указывающие устройства			
Процессоры			
Сетевые платы			
Другие устройства			

РАБОТА №10. Определение надежности вычислительных систем

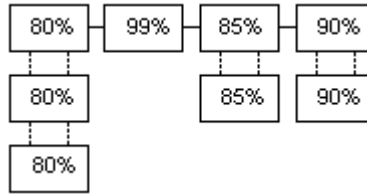
Цель работы: исследование характеристик детерминированных периодических сигналов.

* Если выполнение этого пункта запрещено администратором, то откройте любое приложение MS Office и выполните команду **Справка/О программе/О системе...** Альтернативным вариантом может быть выполнение команды **Пуск/Выполнить/Dxdiag**.

Аудиторные задания:

Пример:

Вычислить надежность системы.

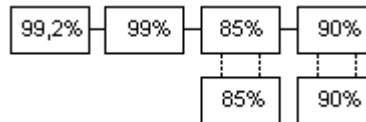


Решение:

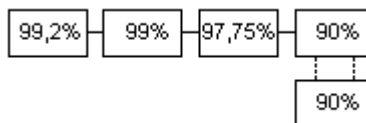
- 1) Надежность первого блока (с резервированием) вычислим по формуле $H = 1 - \prod_{i=1}^L (1 - H_i)$, где L – число компонентов, выполняющих определенную функцию, H_i – надежность i-го компонента, H – надежность выполнения функции.

$$H = 1 - (1 - 0,8)^3 = 0,992.$$

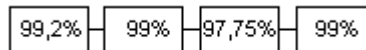
Выполним эквивалентное преобразование:



- 2) Надежность третьего блока (с резервированием) $H = 1 - (1 - 0,85)^2 = 0,9775$.
Выполним эквивалентное преобразование:



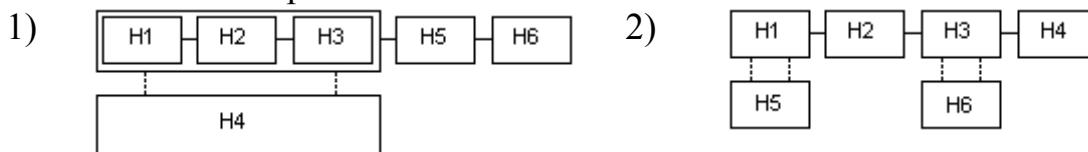
- 3) Надежность четвертого блока (с резервированием) $H = 1 - (1 - 0,9)^2 = 0,99$.
Выполним эквивалентное преобразование:

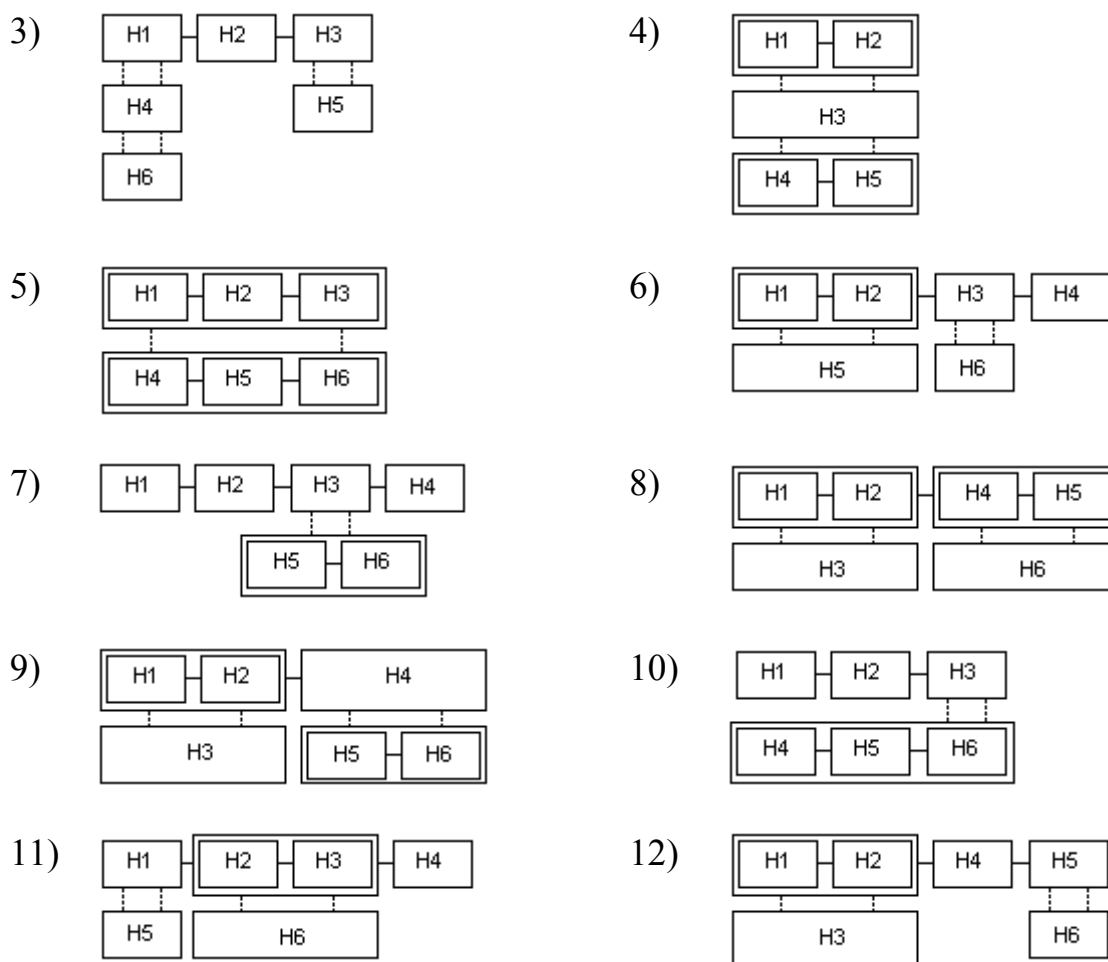


- 4) Теперь надежность системы (без резервирования) можно вычислить по формуле $H = \prod_{i=1}^k H_i = H_1 \cdot \dots \cdot H_k$. $H = 0,992 \times 0,99 \times 0,9975 \times 0,99 = 0,9698$ **Ответ:** надежность системы равна 96,98%.

Индивидуальные задания:

Разработать программу, вычисляющую надежность системы (при любых значениях надежности компонентов) с заданной структурой в соответствии с вариантом:





РАБОТА №11. Аппаратные средства и оборудование локальных вычислительных сетей

Цель работы: ознакомиться с основными аппаратными средствами и оборудованием ЛВС.

Аудиторные задания:

Рассмотреть следующие аппаратные средства и оборудование ЛВС:

1. Исполнение сетевых адаптеров Ethernet и Token Ring для шин ISA, PCI, MCA.
2. Виды кабелей для сетей (коаксиальный, неэкранированная витая пара, оптоволокно).
3. Устройства соединения BNC, RJ-45, настенные и модульные розетки, терминаторы.
4. Элементы ЛВС: монтажные коробки, патч-панели, патч-корды, абонентские шнуры. Разделение кабеля UTP по стандартам TIA/EIA -568 A/B.

5. Варианты исполнения активных концентраторов (хабы, коммутаторы, MAU).

Индивидуальные задания:

Рассмотреть монтаж кабеля 5-й категории на разъем RJ-45*.

1. Аккуратно обрежьте конец кабеля. Торец кабеля должен быть ровным.
2. Используя специальный инструмент, снимите с кабеля внешнюю изоляцию на длину примерно 30 мм и обрежьте нить, вмонтированную в кабель. Любые повреждения изоляции проводников абсолютно недопустимы - именно поэтому желательно использовать специальный инструмент, лезвие резака которого выступает ровно на толщину внешней изоляции.
3. Аккуратно разведите, расплетите и выровняйте проводники в один ряд, соблюдая цветовую маркировку. Существует два наиболее распространенных стандарта по разводке цветов по парам:

№ контакта	Цвет по T568B (рекомендуемый компанией AT&T и наиболее часто применяемый)	Цвет по T568A (рекомендуемый компанией Siemon)
1	бело-оранжевый	бело-зеленый
2	оранжевый	зеленый
3	бело-зеленый	бело-оранжевый
4	синий	синий
5	бело-синий	бело-синий
6	зеленый	оранжевый
7	бело-коричневый	бело-коричневый
8	коричневый	коричневый

Проводники должны располагаться строго в один ряд, без нахлестов друг на друга. Удерживая их одной рукой, другой обрежьте проводники так, чтобы они выступали над внешней обмоткой на 8-10 мм.

4. Держа разъем защелкой вниз, вставьте в него кабель. Каждый проводник должен попасть на свое место в разъеме и упереться в ограничитель. Прежде чем обжимать разъем, убедитесь, что вы не ошиблись в разводке проводников. При неправильной разводке помимо отсутствия соответствия номерам контактов на концах кабеля, легко выявляемого с помощью простейшего тестера, возможна более неприятная вещь - появление «разбитых пар» (splitted pairs)*.

* В зависимости от того, что с чем нужно коммутировать, применяются различные патч-корды: «45-45» (с каждой стороны по разъему RJ-45), «110-45» (с одной стороны S110, с другой - RJ-45) или «110-110». Для монтажа разъемов RJ-11, RJ-12 и RJ-45 используются специальные обжимочные приспособления, различающиеся между собой количеством ножей (6 или 8) и размерами гнезда для фиксации разъема. Для монтажа разъема S110 специального обжимочного инструмента не требуется. Сам разъем поставляется в разобранном виде и допускает многократную разборку и сборку.

* Для выявления этого брака обычного тестера недостаточно, так как электрический контакт между соответствующими контактами на концах кабеля обеспечивается, и с виду все как будто бы нормально. Но

5. Вставьте разъем в гнездо на обжимочном приспособлении и обожмите его до упора-ограничителя на приспособлении. В результате фиксатор на разьеме встанет на свое место, удерживая кабель в разьеме неподвижным. Контактные ножи разьема врежутся каждый в свой проводник, обеспечивая надежный контакт.
6. Аналогично обожмите второй конец кабеля и проверьте качество обжима при помощи тестера **.

Последовательность действий при монтаже разьема S110 следующая:

1. Снимите внешнюю изоляцию кабеля на длину примерно 40 мм, разведите в стороны пары проводников, не расплетая их.
2. Закрепите кабель (в той половинке разьема, на которой нет контактной группы) с помощью пластмассовой стяжки и отрежьте получившийся «хвост».
3. Аккуратно уложите каждый проводник в органайзер на разьеме. Не расплетайте пару на большую, чем требуется, длину - это ухудшит характеристики всего кабельного соединения. Последовательность укладки пар обычная - синяя-оранжевая-зеленая-коричневая; при этом светлый провод каждой пары укладывается первым.
4. Острым инструментом (бокорежами или ножом) обрежьте каждый проводник по краю разьема.
5. Установите на место вторую половинку разьема и руками обожмите ее до защелкивания всех фиксаторов. При этом ножи контактной группы врежутся в проводники, обеспечивая контакт.

РАБОТА №12. Принципы построения телекоммуникационных вычислительных сетей. Выбор коммутационного оборудования

Цель работы: получить практические навыки подбора коммутационного оборудования по критериям различной степени формализации; приобрести опыт работы с описаниями и техническими спецификациями оборудования.

такой кабель никогда не сможет обеспечить нормальное качество соединения даже в 10-мегабитной сети на расстояние более 40-50 метров. Поэтому нужно быть внимательным и не торопиться, особенно если у вас нет достаточного опыта.

** Аналогичным образом можно осуществить монтаж разьемов RJ-11 и RJ-12, используя соответствующий инструмент.

Аудиторные задания:

1. Подобрать активное сетевое оборудование, способное обеспечить весь необходимый функционал небольшого офиса. В состав сети входят 9 компьютеров с равным уровнем доступа.
2. Обосновать выбор того или иного активного оборудования и указать:
 - модель выбранного оборудования;
 - характеристики, обеспечивающие решение поставленных задач;
 - стоимость устройства;
 - дополнительные параметры и характеристики, говорящие в пользу вашего выбора;
 - рекомендации по организации разработанной сетевой структуры.

Индивидуальные задания:

В соответствии с вариантом подобрать активное сетевое оборудование, способное обеспечить весь необходимый функционал, требуемый в задании. Каждый вариант состоит из трёх типов задач, требующих различные методы и подходы для их решения.

При подборе оборудования необходимо соблюдать принцип минимизации финансовых затрат.

Ограничения по производителям оборудования нет, однако рекомендуется обратить внимание на оборудование LinkSys, CISCO, D-LINK, ASUS, HP.

В отчёт о проделанной работе входит краткая пояснительная записка, в которой обосновывается выбор того или иного активного оборудования. В ней указывается:

- модель выбранного оборудования;
- характеристики, обеспечивающие решение поставленных задач;
- стоимость устройства;
- дополнительные параметры и характеристики, говорящие в пользу вашего выбора;
- рекомендации по организации разработанной сетевой структуры.

Вариант №1

1. Подобрать коммутатор с 48 портами Fast Ethernet и двумя портами Gigabit Ethernet, который поддерживает технологию управления потоком IEEE 802.3х.

2. Подобрать коммутационное оборудование для сети небольшого офиса. В состав сети входят 15 компьютеров с равным уровнем доступа. Максимальная нагрузка на сеть возможна при одновременном доступе к файловой базе данных объемом 96 Мб. Обеспечить возможность подключения существующей IDS (системы обнаружения вторжения), осуществляющей мониторинг всего передаваемого внутри локальной сети трафика.

3. Подобрать коммутационное оборудование для сети крупного автосервиса. Требуется создать инфраструктуру для обслуживания 6 ремонтных боксов. Необходимо обеспечить работоспособность специализированного программного обеспечения и доступность всех сетевых ресурсов пользователям. Каждый сотрудник имеет коммуникационное устройство с беспроводным интерфейсом, которое служит для оповещения о поступивших заказах и контроля за их выполнением. Каждое из них должно строго контролироваться и работать на всей территории автосервиса. Расстояние между наиболее удаленными точками территории автосервиса 340 метров.

Вариант №2

1. Подобрать неуправляемый коммутатор с 16 портами 10/100/1000Base-T и поддержкой технологии IEEE 802.1p QoS.

2. Подобрать коммутационное оборудование для проведения чемпионата России по киберспорту. Необходимо обеспечить совместную работу минимум 90 компьютеров. Следует избежать ситуации задержек в игре из-за недостаточной производительности коммутационного оборудования. Пиковый трафик, генерируемый средней современной сетевой игрой, составляет 10Мб/с. Предусмотреть возможность компактной установки коммутационного оборудования в стойку.

3. Подобрать коммутационное оборудование для телевизионной компании. Требуется обеспечить раздельную работу 4 студий, каждая из которых должна работать в собственной VLAN сети. Количество компьютеров в студиях - 40.

Вариант №3

1. Подобрать коммутатор с возможностью подключения 7 IP-видеокамер по проводной сети Fast Ethernet с возможностью обеспечивать электропитание камер по линии связи (Power over Ethernet).

2. Подобрать коммутационное оборудование для сети крупного предприятия. Требуется организовать изолированные потоки данных для разных отделов. Также необходимо создать высокоскоростной back-bone (выделенную магистральную сеть) для связи отделов между собой с возможностью доступа к ресурсам и сервисам предприятия. На предприятии 25 отделов. В каждом отделе до 30 компьютеров.

3. Подобрать коммутационное оборудование для сети общеобразовательной школы, в которой имеется несколько небольших компьютерных классов. Требуется учесть дальнейшее увеличение парка машин и возможность удалённого управления всем сетевым оборудованием. Также необходимо обеспечить распределение нагрузки сети таким образом, чтобы исключить возможность намеренного блокирования каналов связи.

Вариант №4

1. Подобрать коммутатор третьего уровня с минимум 44 портами FastEthernet с поддержкой протокола OSPF, зеркалирование портов в режиме Many-to-one.

2. Подобрать коммутационное оборудование для сети студии видеомонтажа. В студии создан вычислительный кластер для обсчета цифрового видео из 4 компьютеров. Оборудование должно быть гарантированно неблокирующим, то есть обладать внутренней шиной такой производительности, чтобы гарантированно обработать максимально возможные потоки между всеми нагруженными портами коммутатора.

3. Подобрать коммутационное оборудование для загородного ресторанного комплекса. Комплекс состоит из 5 залов и 2 открытых веранд. В каждом зале находятся 4 терминала для управления заказами, а на верандах по 2. Требуется обеспечить работу терминалов управления заказами во всех помещениях, доступность терминалам 10 сетевых принтеров и возможность работы трём компьютерам менеджеров.

Вариант №5

1. Подобрать управляемый коммутатор второго уровня с минимум 8 портами FastEthernet и двумя оптическими портами SFP.

2. Подобрать коммутационное оборудование для ядра крупной корпоративной сети. Обеспечить коммутацию 18 каналов от подразделений, каждый из которых имеет пропускную способность в 100 Мб/с. Необходимо реализовать фильтрацию на основе IP адресов и автоматический мониторинг состояния оборудования.

3. Подобрать коммутационное оборудование для городской больницы. Требуется обеспечить доступ к общей больничной базе во всех кабинетах и к глобальной сети интернет. Необходимо предусмотреть возможность блокирования доступа к базе из внешней сети и доступ в интернет по WiFi для посетителей на всей территории больницы.

Вариант №6

1. Подобрать управляемый коммутатор второго уровня с минимум 16 портами FastEthernet и поддержкой Spanning Tree.

2. Подобрать коммутационное оборудование для использования в качестве узловых точек растущей сети кабельного интернет-провайдера. Необходимо обеспечить удаленное управление устройством и возможность подключения к нему точек доступа WiFi без прокладки к ним линий электропитания.

3. Подобрать коммутационное оборудование для информационной сети студенческого общежития. Необходимо обеспечить высокоскоростную передачу данных между всеми узлами сети. Общежитие имеет 4 этажа, следовательно, необходима магистраль передачи данных между этажами. На каждом этаже по 100 комнат, в каждой из которых должен быть доступ к сети. Необходимо обеспечить контроль распределения адресов в сети и мониторинг сетевого трафика.

Вариант №7

1. Подобрать коммутатор третьего уровня с возможностью объединения в стек минимум с 30 портами FastEthernet и фильтрацией по IP адресам.

2. Подобрать коммутационное оборудование для DATA-центра хостинговой компании. Через сеть в среднем передается 4 Терабайта в день. Необходимо обеспечить соединение сетей с разными канальными протоколами (FastEthernet, GigabitEthernet на витой паре и FastEthernet по оптическим каналам), обеспечить масштабируемость решения.

3. Подобрать коммутационное оборудование для проведения выставки информационных технологий. Требуется обеспечить зону покрытия WiFi на всей территории выставки, а также возможность удалённого управления цифровыми проекторами. Координация выставки будет происходить из специального центра, который представляет собой несколько компьютеров. Все они должны иметь доступ к сети, и только они должны иметь доступ к управлению проекторами.

Вариант №8

1. Подобрать неуправляемый коммутатор минимум с 7 портами 10/100Base-TX и 1 оптическим портом 100Base-FX.

2. Подобрать коммутационное оборудование для локальной сети, компьютеры в которой расположены двумя группами в двух помещениях, которые в настоящий момент удалены друг от друга на расстояние (по кабельной трассе) 90 м. В каждом помещении находятся 20 компьютеров. При подборе оборудования необходимо учесть скорый переезд одного отдела в соседнее здание на расстояние по кабельной трассе 1800 м. Необходимо обеспечить минимальные финансовые затраты и не приобретать оборудование, которое может не понадобиться.

3. Подобрать коммутационное оборудование для главного узла компании, занимающейся продажей трафика через свою сетевую инфраструктуру. Требуется обеспечить максимально возможную пропускную способность и полезную скорость передачи данных, компактность и масштабируемость решения.

Вариант №9

1. Подобрать управляемый коммутатор второго уровня с минимум 16 портами FastEthernet и двумя оптическими портами SFP.

2. Подобрать коммутационное оборудование для сети крупного предприятия. Требуется организовать изолированные потоки данных для разных отделов. Также необходимо создать высокоскоростной back-bone (выделенную магистральную сеть) для связи отделов между собой с возможностью доступа к ресурсам и сервисам предприятия. На предприятии 20 отделов. В каждом отделе до 25 компьютеров.

3. Подобрать коммутационное оборудование для телевизионной компании. Требуется обеспечить отдельную работу 5 студий, каждая из

которых должна работать в собственной VLAN сети. Количество компьютеров в студиях - 60.

Вариант №10

1. Подобрать коммутатор с 48 портами Fast Ethernet и двумя портами Gigabit Ethernet, который поддерживает технологию управления потоком IEEE 802.3x.

2. Подобрать коммутационное оборудование для сети студии видеомонтажа. В студии создан вычислительный кластер для обсчета цифрового видео из 5 компьютеров. Оборудование должно быть гарантированно неблокирующим, то есть обладать внутренней шиной такой производительности, чтобы гарантированно обработать максимально возможные потоки между всеми нагруженными портами коммутатора.

3. Подобрать коммутационное оборудование для информационной сети студенческого общежития. Необходимо обеспечить высокоскоростную передачу данных между всеми узлами сети. Общежитие имеет 3 этажа, следовательно, необходима магистраль передачи данных между этажами. На каждом этаже по 150 комнат, в каждой из которых должен быть доступ к сети. Необходимо обеспечить контроль распределения адресов в сети и мониторинг сетевого трафика.

Вариант №11

1. Подобрать коммутатор третьего уровня с возможностью объединения в стек минимум с 25 портами FastEthernet и фильтрацией по IP адресам.

2. Подобрать коммутационное оборудование для сети небольшого офиса. В состав сети входят 45 компьютеров с равным уровнем доступа. Максимальная нагрузка на сеть возможна при одновременном доступе к файловой базе данных объемом 96 Мб. Обеспечить возможность подключения существующей IDS (системы обнаружения вторжения), осуществляющей мониторинг всего передаваемого внутри локальной сети трафика.

3. Подобрать коммутационное оборудование для главного узла компании, занимающейся продажей трафика через свою сетевую инфраструктуры. Требуется обеспечить максимально возможную пропускную способность и полезную скорость передачи данных, компактность и масштабируемость решения.

Вариант №12

1. Подобрать неуправляемый коммутатор минимум с 9 портами 10/100Base-TX и 1 оптическим портом 100Base-FX.

2. Подобрать коммутационное оборудование для использования в качестве узловых точек растущей сети кабельного интернет-провайдера. Необходимо обеспечить удаленное управление устройством и возможность подключения к нему точек доступа WiFi без прокладки к ним линий электропитания.

3. Подобрать коммутационное оборудование для загородного ресторанного комплекса. Комплекс состоит из 4 залов и 2 открытых веранд. В каждом зале находятся 5 терминалов для управления заказами, а на верандах по 3. Требуется обеспечить работу терминалов управления заказами во всех помещениях, доступность терминалам 5 сетевых принтеров и возможность работы четырёх компьютерам менеджеров.

РАБОТА №13. Работа с адресами IP сетей

Цель работы: получить практические навыки по работе с пространством IP-адресов, масками и управления адресацией в IP сетях.

Аудиторные задания:

Пример: есть адрес 192.168.170.15 с маской 255.255.252.0. Определим адрес сети, адрес широковещания и допустимый для данной IP-сети диапазон адресов.

DEC IP	192	168	170	15
DEC MASK	255	255	252	0
BIN IP	11000000	10101000	10101010	00001111
BIN MASK (с фоном – адрес сети, без фона – адрес узла)	11111111	11111111	11111100	00000000
BIN IP сети (скопируем сетевую часть IP и заполним узловую часть 0)	11000000	10101000	10101000	00000000
DEC IP сети	192	168	168	0
BIN IP широковещания (скопируем сетевую часть IP и заполним узловую часть 1)	11000000	10101000	10101011	11111111
DEC IP широковещания	192	168	171	255
Начало диапазона IP-адресов для узлов (значение поля узла +1 к IP адресу сети)	192	168	168	1

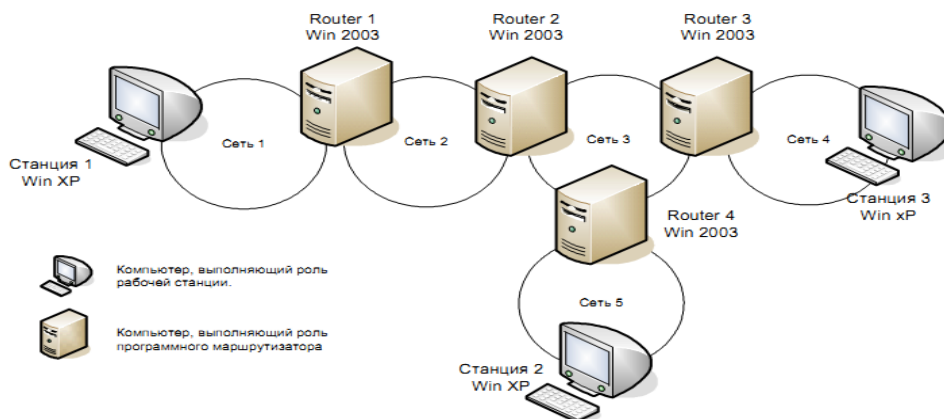
Окончание диапазона IP-адресов для узлов (значение поля узла -1 от IP-адреса широковещания)	192	168	171	254
---	-----	-----	-----	-----

Если имеется сеть, составленная из нескольких локальных сетей, соединенных между собой маршрутизаторами, то нужно каждой из этих локальных сетей назначить отдельную IP-сеть. В случае, если для такой сети выдается большая IP-сеть в управление (например, такую сеть может назначить провайдер Интернет), то эту сеть необходимо разделить с помощью масок на части*.

Индивидуальные задания:

Провайдер выдал IP-сеть. Необходимо установить IP-адрес сети и допустимый диапазон адресов. Разделить сеть на части, используя маски. Маску надо выбирать так, чтобы в отделяемой IP подсети было достаточно адресов**.

На приведенной схеме представлена составная локальная сеть. Отдельные локальные сети соединены маршрутизаторами.



В таблице даны 4 варианта задания. Для каждой локальной сети указано количество компьютеров.

Вариант	IP- адрес из сети маска	Количество компьютеров в сети				
		Сеть 1	Сеть 2	Сеть 3	Сеть 4	Сеть 5
1	192.169.168.70 255.255.248.0	500	16	19	200	100
2	172.21.25.202 255.255.255.224	30	3	2	12	6
3	83.14.53.9 255.255.255.128	10	12	8	3	8
4	190.23.23.23 255.255.255.192	5	3	3	3	3

В качестве отчета предоставить результаты расчетов в табличной форме

* Необходимо отметить, что подобная ситуация может иметь место только тогда, когда необходимо назначить узлам вашей сети реальные IP адреса для того, чтобы ваши компьютеры были «видны» из Интернета каждый под своим адресом.

** Порт маршрутизатора, подключенный к локальной сети, имеет IP адрес! Выделять диапазоны следует, начиная с самой большой сети.

Вариант:	Количество компьютеров в сети				
Сеть:	Сеть 1	Сеть 2	Сеть 3	Сеть 4	Сеть 5
IP- адрес сети					
Маска сети					
Количество IP адресов в IP-сети					
Начальный и конечный адреса сети, пригодные для адресации портов маршрутизаторов и компьютеров					

Некоторые маски представлены в таблице:

Маска	Количество двоичных 0	Количество всех адресов в IP сети с такой маской
255.255.255.252	00	4
255.255.255.248	000	8
255.255.255.240	0000	16
255.255.255.224	00000	32
255.255.255.192	000000	64
255.255.255.128	0000000	128
255.255.255.0	00000000	256
255.255.254.0	0.00000000	512

РАБОТА №14. Изучение семейства протоколов TCP/IP

Цель работы: научиться применению методики расчета основных характеристик процесса передачи данных от прикладного до физического уровней между физическими устройствами или логическими объектами (процессами) под управлением семейства протоколов TCP/IP.

Аудиторные задания:

В расчетной части приводится методика расчета основных характеристик процесса передачи данных от прикладного до физического уровней. Vol - объем пользовательских данные.

Транспортный уровень

Вид протокола транспортного уровня	
TCP	UDP
длина_пакета = 512 + 20 байт	число_пакетов = 1
число_сегментов = целое число от деления Vol на 512 байт	остаток_UDP = Vol
остаток_TCP = остаток от деления Vol на 512 байт	общий_объем_информации = Vol + 8
общий_объем_информации = (число_сегментов-1)× длина_пакета+k×(остаток_TCP+20), где k=1, если остаток_TCP>0 k=0, если остаток_TCP=0	

Сетевого уровня

Вид протокола транспортного уровня	
TCP	UDP
число_IPпакетов = число_TCPсегментов	число_IPпакетов = целое число пакетов с учетом размера MTU
длина_IPпакета = длина_TCPсегмента + 20	длина_IPпакета = (MTU div 8) × 8
остаток_IP = остаток_TCP + 40	остаток_IP = остаток_UDP + 40
общий_объем_информации = (число_IPпакетов-1)×длина_IPпакета+k×остаток_IP, где k=1, если остаток_IP>0 k=0, если остаток_IP=0	

Уровень соединения и физический уровень

общий_объем_информации = (число_IPпакетов-1)×(длина_IPпакета+N1+N2)+k×(остаток_IP+N1+N2), где k=1, если остаток_IP>0 k=0, если остаток_IP=0 N1 и N2 - величины заголовка и окончания кадра физического уровня

Индивидуальные задания:

Рассчитать общий объем передаваемых данных по сети с помощью протокола TCP(UDP)/IP. Определить заголовки пакетов и их длины на каждом шаге. (Расчет контрольных сумм не производить).

Для вариантов с протоколом TCP принять MSS=1460 байт.

Адреса IP:

Localhost	Host1	Host2	Host3	Host4
127.0.0.1	144.206.160.32	142.12.0.4	144.206.160.40	192.168.0.1

Вариант №1

Пользовательские данные объемом 1200 байт передаются от компьютера с именем «localhost» с порта 21 на компьютер «host1» в порт 23. Протокол обмена транспортного уровня – TCP. Трафик сети поддерживает «скользящее» окно размером 16384 байта.

Вариант №2

Пользовательские данные объемом 1000 байт передаются от компьютера с именем «host3» с порта 69 на компьютер «host4» в порт 15. Протокол обмена транспортного уровня – UDP. MTU физического уровня = 1500.

Вариант №3

Пользовательские данные объемом 1250 байт передаются от компьютера с именем «host3» с порта 37 на компьютер «host1» в порт 53.

Протокол обмена транспортного уровня – TCP. Трафик сети поддерживает «скользящее» окно размером 8192 байта.

Вариант №4

Пользовательские данные объемом 1478 байт передаются от компьютера с именем «host4» с порта 69 на компьютер «host2» в порт 53. Протокол обмена транспортного уровня – UDP. MTU физического уровня = 1600.

Вариант №5

Пользовательские данные объемом 1325 байт передаются от компьютера с именем «host2» с порта 23 на компьютер «host3» в порт 21. Протокол обмена транспортного уровня – TCP. Трафик сети поддерживает «скользящее» окно размером 4096 байт.

Вариант №6

Пользовательские данные объемом 2000 байт передаются от компьютера с именем «host1» с порта 82 на компьютер «host4» в порт 80. Протокол обмена транспортного уровня – UDP. MTU физического уровня = 1500.

Вариант №7

Пользовательские данные объемом 4000 байт передаются от компьютера с именем «localhost» с порта 21 на компьютер «host1» в порт 23. Протокол обмена транспортного уровня – TCP. Трафик сети поддерживает «скользящее» окно размером 16384 байта.

Вариант №8

Пользовательские данные объемом 30 байт передаются от компьютера с именем «host3» с порта 69 на компьютер «host4» в порт 15. Протокол обмена транспортного уровня – UDP. MTU физического уровня = 1500.

Вариант №9

Пользовательские данные объемом 2000 байт передаются от компьютера с именем «host3» с порта 37 на компьютер «host1» в порт 53. Протокол обмена транспортного уровня – TCP. Трафик сети поддерживает «скользящее» окно размером 8192 байта.

Вариант №10

Пользовательские данные объемом 400 байт передаются от компьютера с именем «host4» с порта 69 на компьютер «host2» в порт 53. Протокол обмена транспортного уровня – UDP. MTU физического уровня = 1600.

Вариант №11

Пользовательские данные объемом 2048 байт передаются от компьютера с именем «host2» с порта 23 на компьютер «host3» 10 порт 21. Протокол обмена транспортного уровня – TCP. Трафик сети поддерживает «скользящее» окно размером 4096 байт.

Вариант №12

Пользовательские данные объемом 350 байт передаются от компьютера с именем «host1» с порта 82 на компьютер «host4» в порт 80. Протокол обмена транспортного уровня – UDP. MTU физического уровня = 1500.

РАБОТА №15. Алгоритмы теории кодирования.

Самокорректирующиеся коды (коды Хемминга)

Цель работы: научиться пользоваться самокорректирующимися кодами относительно рассматриваемого источника помех.

Аудиторные задания:

Пример. Пусть на вход канала поступил код 0110011, и в нем источник помех искажил 5-й член ($S=5$). Тогда на выходе мы получим 0110111. Вычислим номер члена, в котором произошла ошибка:

$$S'_1 = \beta'_1 + \beta'_3 + \beta'_5 + \beta'_7 = 0 + 1 + 1 + 1 = 1$$

$$S'_2 = \beta'_2 + \beta'_3 + \beta'_6 + \beta'_7 = 1 + 1 + 1 + 1 = 0$$

$$S'_3 = \beta'_4 + \beta'_5 + \beta'_6 + \beta'_7 = 0 + 1 + 1 + 1 = 1$$

Следовательно, $S'=101$, т.е. $S'=5$. Мы обнаружили член, в котором произошла ошибка, и $S'=S$. Внеся корректировку в 5-й член, получим правильный исходный код 0110011.

Индивидуальные задания:

Вариант №1

Жена нового русского в связи со сложным случаем (многоплодная беременность) отправилась рожать в Калифорнию. Сообщение о количестве родившихся наследников должно прийти по спутниковому каналу связи, причем новый русский для надежности заказал передачу с исправлением одиночных ошибок по методу Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов. Однако система автоматического исправления ошибок отказала, поэтому придется исправлять ошибку вручную (если она есть).

На выход канала поступило сообщение 1100011. Определите, были ли ошибки в сообщении и помогите человеку узнать, сколько наследников ему родила жена.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 0101. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №2

Чтобы оплатить счет в калифорнийском роддоме, жена нового русского сообщает своему мужу номер счета в банке, на который он должен перевести деньги. Сообщение о номере счета должно прийти по спутниковому каналу связи, причем жена нового русского для надежности заказала передачу с исправлением одиночных ошибок по методу Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов. Однако система автоматического исправления ошибок отказала, поэтому придется исправлять ошибку вручную (если она есть).

На выход канала поступило сообщение 0110010. Помогите человеку узнать, на какой счет ему переводить деньги.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 1101. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №3

Турфирма, продающая путевки в Антарктиду, для привлечения клиентов предоставляет следующую услугу: любой посетитель в офисе компании может узнать температуру воды на южном полюсе в данный момент. Эта информация приходит по запросу по спутниковому каналу. Для защиты информации от помех используется метод Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов. Но автоматическая система в офисе отказала.

По запросу пришло сообщение 0101000. Помогите агенту декодировать сообщение и исправить его в случае ошибок.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 1001. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №4

Турфирма, отправившая туристов в Антарктиду, получает по спутниковому каналу связи следующее сообщение: «Буран разрушил склад продовольствия. Чтобы не прерывать турпоездку, пришлите контейнеры с продуктами». Для большей точности необходимое количество контейнеров закодировано по методу Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов. Однако на турфирме все еще не исправили дешифратор, поэтому число контейнеров придется определять вручную.

Получена следующая информация: 0110100. Декодируйте сообщение и исправьте его в случае наличия ошибок.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 0010. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №5

90-летняя миллионерша, обожающая животных и поклонница высоких технологий, выехала на дачу со своими животными. Перед отъездом ветеринарный врач сделал всем животным прививки от бешенства. Но по причине склероза через некоторое время старушка забыла месяц повторной прививки, поэтому она попросила врача передать номер месяца по

спутниковой связи, для надежности закодировав его по методу Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов.

Пришла следующая информация: 0011010. Помогите старушке декодировать сообщение, исправив в нем все ошибки.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 1110. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №6

Жена нового русского в связи со сложным случаем (многоплодная беременность) отправилась рожать в Калифорнию. Сообщение о количестве родившихся наследников должно прийти по спутниковому каналу связи, причем новый русский для надежности заказал передачу с исправлением одиночных ошибок по методу Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов. Однако система автоматического исправления ошибок отказала, поэтому придется исправлять ошибку вручную (если она есть).

На выход канала поступило сообщение 1001101. Определите, были ли ошибки в сообщении и помогите человеку узнать, сколько наследников ему родила жена.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 0110. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №7

Чтобы оплатить счет в калифорнийском роддоме, жена нового русского сообщает своему мужу номер счета в банке, на который он должен перевести деньги. Сообщение о номере счета должно прийти по спутниковому каналу связи, причем жена нового русского для надежности заказала передачу с исправлением одиночных ошибок по методу Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов. Однако система автоматического

исправления ошибок отказала, поэтому придется исправлять ошибку вручную (если она есть).

На выход канала поступило сообщение 0000110. Помогите человеку узнать, на какой счет ему переводить деньги.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 0001. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №8

Турфирма, продающая путевки в Антарктиду, для привлечения клиентов предоставляет следующую услугу: любой посетитель в офисе компании может узнать температуру воды на южном полюсе в данный момент. Эта информация приходит по запросу по спутниковому каналу. Для защиты информации от помех используется метод Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов. Но автоматическая система в офисе отказала.

По запросу пришло сообщение 1110110. Помогите агенту декодировать сообщение и исправить его в случае ошибок.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 1110. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №9

Турфирма, отправившая туристов в Антарктиду, получает по спутниковому каналу связи следующее сообщение: «Буран разрушил склад продовольствия. Чтобы не прерывать турпоездку, пришлите контейнеры с продуктами». Для большей точности необходимое количество контейнеров закодировано по методу Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов. Однако на турфирме все еще не исправили дешифратор, поэтому число контейнеров придется определять вручную.

Получена следующая информация: 1001111. Декодируйте сообщение и исправьте его в случае наличия ошибок.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 0011. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №10

90-летняя миллионерша, обожающая животных и поклонница высоких технологий, выехала на дачу со своими животными. Перед отъездом ветеринарный врач сделал всем животным прививки от бешенства. Но по причине склероза через некоторое время старушка забыла месяц повторной прививки, поэтому она попросила врача передать номер месяца по спутниковой связи, для надежности закодировав его по методу Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов.

Пришла следующая информация: 0100101. Помогите старушке декодировать сообщение, исправив в нем все ошибки.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 1011. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №11

Жена нового русского в связи со сложным случаем (многоплодная беременность) отправилась рожать в Калифорнию. Сообщение о количестве родившихся наследников должно прийти по спутниковому каналу связи, причем новый русский для надежности заказал передачу с исправлением одиночных ошибок по методу Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов. Однако система автоматического исправления ошибок отказала, поэтому придется исправлять ошибку вручную (если она есть).

На выход канала поступило сообщение 1110110. Определите, были ли ошибки в сообщении и помогите человеку узнать, сколько наследников ему родила жена.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 1110. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

Вариант №12

Чтобы оплатить счет в калифорнийском роддоме, жена нового русского сообщает своему мужу номер счета в банке, на который он должен перевести деньги. Сообщение о номере счета должно прийти по спутниковому каналу связи, причем жена нового русского для надежности заказала передачу с исправлением одиночных ошибок по методу Хемминга. Двоичный канал передает числа от 0 до 15 в обычной двоичной кодировке (0 – 0000, 1 – 0001, 2 – 0010, ..., 15 – 1111) с добавлением необходимого количества контрольных символов. Однако система автоматического исправления ошибок отказала, поэтому придется исправлять ошибку вручную (если она есть).

На выход канала поступило сообщение 1001111. Помогите человеку узнать, на какой счет ему переводить деньги.

В ответ необходимо послать контрольную последовательность, указывающую на корректный прием: 0011. Это значение нужно закодировать по методу Хемминга для передачи по спутниковому каналу.

РАБОТА №16. Использование утилит **ping**, **nslookup**, **tracert** в вычислительной сети

Цель работы: используя стандартные сетевые утилиты, проанализировать конфигурацию сети на платформе ОС Windows, получить информацию об использовании портов.

Аудиторные задания:

1. Запустите командную строку.
2. Выведите имя локального компьютера (хоста) при помощи утилиты **hostname**. Она доступна только после установки поддержки протокола TCP/IP.
3. Воспользуйтесь утилитой **ipconfig*** для вывода диагностической информации о конфигурации сети TCP/IP. Эта утилита позволяет просмотреть текущую конфигурацию IP-адресов компьютеров сети.
4. Просмотрите список доменов, компьютеров или общих ресурсов на данном компьютере при помощи утилиты **net view****.
5. Проверить соединения с удаленным компьютером или компьютерами утилитой **ping** без параметров. Эта команда доступна только после установки поддержки протокола TCP/IP.

* Синтаксис утилиты: `ipconfig [/all | /renew [адаптер] | /release [адаптер]]`

** Синтаксис утилиты: `net view [\\компьютер | /domain[:домен]]`

6. Вывести статистику протокола и текущих подключений сети TCP/IP при помощи утилиты **netstat**.
7. Использовать диагностическую утилиту **tracert**, предназначенную для определения маршрута до точки назначения с помощью посылки эхо-пакетов протокола ICMP с различными значениями срока жизни (TTL, Time-To-Live).
8. Отправить сообщение другому пользователю, компьютеру или псевдониму в сети - утилита **net send**^{***}. Служба сообщений должна быть запущена на компьютере для получения сообщений.

Индивидуальные задания:

1. Проанализировать конфигурацию компьютера на платформе ОС Windows, подключенного к локальной сети и получить информацию об использовании портов, выполнив предложенные задания:
 - использовать утилиту **ping** с большим временем выполнения (параметр **-t**);
 - использовать утилиту **ping** с большим временем выполнения (параметр **-t**) и с увеличенным размером пакета до 10240 байт (параметр **-l**);
 - использовать утилиту **ping** с большим временем выполнения (параметр **-t**), с увеличенным размером пакета до 10240 байт (параметр **-l**) и с заданным временем задержки (параметр **-w**);
 - самостоятельно разобраться с остальными параметрами утилиты **ping**^{*};
 - разобраться с параметрами использования утилиты **netstat**^{**};
 - разобраться с параметрами утилиты **tracert**^{***};
 - подключить общие сетевые ресурсы и вывести информацию о подключениях компьютера утилитой **net use**^{****}.
2. Аналогично выполнить диагностику конфигурации глобальной сети, к которой подключен компьютер.
3. Отчет представить в виде скриншотов консоли, помещенных в текстовый документ. В выводе сравнить использование сетевых утилит для локальной и глобальной сетей.

^{***} Синтаксис утилиты: *net send {имя | * | /domain[:имя] | /users} сообщение*

^{*} Синтаксис утилиты: *ping [-t] [-a] [-n счетчик] [-l длина] [-f] [-i ttl] [-v мин] [-r счетчик] [-s число] [[-j список_комп] | [-k список_комп]] [-w интервал] список_назн*

^{**} Синтаксис утилиты: *netstat [-a] [-e] [-n] [-s] [-p протокол] [-r] [интервал]*

^{***} Синтаксис утилиты: *tracert [-d] [-h макс_узл] [-j список_компьютеров] [-w интервал] точка_назн*

^{****} Синтаксис утилиты: *net use [устройство | *] [\\компьютер\ресурс[том]] [пароль | *] [/user:[домен\]имя_пользователя] [[/delete] | [/persistent:{yes | no}]] net use устройство [/home[пароль | *] [/delete:{yes | no}]] net use [/persistent:{yes | no}]*

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Контрольная работа №1. Арифметические основы компьютера

Задания к работе:

1. Выполнить перевод чисел.
2. Выполнить арифметические действия.
3. Записать прямой код числа, считая его однобайтовым целым без знака.
4. Записать дополнительный код числа, считая его однобайтовым целым со знаком.
5. Записать прямой код числа, считая его двухбайтовым целым без знака.
6. Записать дополнительный код числа, считая его двухбайтовым целым со знаком.
7. Записать в десятичной системе счисления целое число, если дан его дополнительный код.
8. Записать код действительного числа, считая его величиной с удвоенной точностью представления.
9. Дан код величины с удвоенной точностью представления. Преобразовать его в число.

Вариант №1

1. а) $85_{10} \rightarrow ?_2$; б) $673_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $626_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $10011000_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. а) $10000011_2 + 1000011_2$; б) $100111001_2 - 110110_2$; в) $356,5_8 + 1757,04_8$.
3. а) 224_{10} ; б) 253_{10} ; в) 226_{10} .
4. а) 115_{10} ; б) -34_{10} ; в) -70_{10} .
5. а) 22491_{10} ; б) 23832_{10} .
6. а) 20850_{10} ; б) -18641_{10} .
7. а) 0011010111010110_2 ; б) 1000000110101110_2 .
8. а) $-578,375_{10}$; б) $-786,375_{10}$.
9. а) $408E120000000000_{16}$; б) $C077880000000000_{16}$.

Вариант №2

1. а) $28_{10} \rightarrow ?_2$; б) $46_8 \rightarrow ?_2$; в) $163_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $000101010001_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. а) $110010001_2 + 1001101_2$; б) $1567,3_8 - 1125,5_8$; в) $2B_4, C_{16} + EA_4, 4_{16}$.
3. а) 242_{10} ; б) 135_{10} ; в) 248_{10} .
4. а) 81_{10} ; б) -40_{10} ; в) -24_{10} .
5. а) 18509_{10} ; б) 28180_{10} .
6. а) 28882_{10} ; б) -19070_{10} .
7. а) 0110010010010101_2 ; б) 100001111110001_2 .
8. а) $-363,15625_{10}$; б) $-487,15625_{10}$.
9. а) $C075228000000000_{16}$; б) $408B9B0000000000_{16}$.

Вариант №3

1. а) $90_{10} \rightarrow ?_2$; б) $54_8 \rightarrow ?_{16}$; в) $515_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $010010010100_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. а) $1001001101_2 + 1111000_2$; б) $1300,3_8 - 464,2_8$; в) $108,8_{16} + 21B,9_{16}$.

3. a) 207_{10} ; б) 210_{10} ; в) 226_{10} .
4. a) 98_{10} ; б) -111_{10} ; в) -95_{10} .
5. a) 19835_{10} ; б) 22248_{10} .
6. a) 18156_{10} ; б) -28844_{10} .
7. a) 0111100011001000_2 ; б) 1111011101101101_2 .
8. a) $334,15625_{10}$; б) $367,15625_{10}$.
9. a) $C07C08C000000000_{16}$; б) $C0811B0000000000_{16}$.

Вариант №4

1. a) $43_8 \rightarrow ?_{10}$; б) $112_{10} \rightarrow ?_{16}$; в) $738_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $00110101_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $111111000_2 - 100010011_2$; б) $1364,44_8 + 1040,2_8$; в) $158, A_{16} + 34, C_{16}$.
3. a) 185_{10} ; б) 224_{10} ; в) 193_{10} .
4. a) 89_{10} ; б) -65_{10} ; в) -8_{10} .
5. a) 22491_{10} ; б) 23832_{10} .
6. a) 29407_{10} ; б) -23070_{10} .
7. a) 0111011101000111_2 ; б) 1011101110101110_2 .
8. a) $-215,15625_{10}$; б) $-143,375_{10}$.
9. a) $C071760000000000_{16}$; б) $407FF28000000000_{16}$.

Вариант №5

1. a) $88_{10} \rightarrow ?_2$; б) $153_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $718_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $10000100_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $11010110_2 + 11111111_2$; б) $1621,44_8 - 1064,5_8$; в) $1AC, B_{16} - BD, 7_{16}$.
3. a) 158_{10} ; б) 134_{10} ; в) 190_{10} .
4. a) 64_{10} ; б) -104_{10} ; в) -47_{10} .
5. a) 30539_{10} ; б) 26147_{10} .
6. a) 22583_{10} ; б) -28122_{10} .
7. a) 0100011011110111_2 ; б) 1011101001100000_2 .
8. a) $-900,546875_{10}$; б) $-834,5_{10}$.
9. a) $407C060000000000_{16}$; б) $C0610C0000000000_{16}$.

Вариант №6

1. a) $325_8 \rightarrow ?_2$; б) $112_{10} \rightarrow ?_2$; в) $713_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $100101100010_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $11110101_2 - 110100_2$; б) $1034,4_8 - 457,44_8$; в) $2DB, 6_{16} + 15E, 6_{16}$.
3. a) 239_{10} ; б) 160_{10} ; в) 182_{10} .
4. a) 55_{10} ; б) -89_{10} ; в) -22_{10} .
5. a) 17863_{10} ; б) 25893_{10} .
6. a) 242550_{10} ; б) -26686_{10} .
7. a) 0000010101011010_2 ; б) 1001110100001011_2 .
8. a) $-969,15625_{10}$; б) $-434,15625_{10}$.
9. a) $C082B30000000000_{16}$; б) $C086EB0000000000_{16}$.

Вариант №7

1. a) $64_{10} \rightarrow ?_2$; б) $652_8 \rightarrow ?_2$; в) $93_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $000110010010_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $10101100_2 + 111110010_2$; б) $355,2_8 + 562,04_8$; в) $2DE, 6_{16} - 12A, 4_{16}$.
3. a) 237_{10} ; б) 236_{10} ; в) 240_{10} .

4. а) 95_{10} ; б) -68_{10} ; в) -77_{10} .
5. а) 28658_{10} ; б) 29614_{10} .
6. а) 31014_{10} ; б) -24013_{10} .
7. а) 000110111111001_2 ; б) 1011101101001101_2 .
8. а) $-802,15625_{10}$; б) $-172,375_{10}$.
9. а) $C085EB0000000000_{16}$; б) $C07D428000000000_{16}$.

Вариант №8

1. а) $142_{10} \rightarrow ?_8$; б) $57_8 \rightarrow ?_{16}$; в) $430_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $010110010000_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. а) $1111110_2 - 1111011_2$; б) $242,2_8 + 1153,5_8$; в) $84,8_{16} + 27E,8_{16}$.
3. а) 136_{10} ; б) 130_{10} ; в) 239_{10} .
4. а) 82_{10} ; б) -13_{10} ; в) -77_{10} .
5. а) 27898_{10} ; б) 22268_{10} .
6. а) 19518_{10} ; б) -16334_{10} .
7. а) 0000110100001001_2 ; б) 1001110011000000_2 .
8. а) $635,5_{10}$; б) $-555,15625_{10}$.
9. а) $C07848C000000000_{16}$; б) $C085394000000000_{16}$.

Вариант №9

1. а) $49_{10} \rightarrow ?_2$; б) $61_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $1039_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $100100010001_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. а) $1101010000_2 + 11100100_2$; б) $1476,3_8 + 1011,1_8$; в) $3EB,8_{16} - 3BA,8_{16}$.
3. а) 230_{10} ; б) 150_{10} ; в) 155_{10} .
4. а) 74_{10} ; б) -43_{10} ; в) -21_{10} .
5. а) 18346_{10} ; б) 25688_{10} .
6. а) 31397_{10} ; б) -21029_{10} .
7. а) 0110101101111000_2 ; б) 1110100100110101_2 .
8. а) $110,546875_{10}$; б) $-743,375_{10}$.
9. а) $C08B794000000000_{16}$; б) $407CD28000000000_{16}$.

Вариант №10

1. а) $81_{10} \rightarrow ?_2$; б) $651_8 \rightarrow ?_2$; в) $491_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $100001010001_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. а) $1101000001_2 - 10000010_2$; б) $1520,5_8 - 400,2_8$; в) $348,1_{16} + 234,4_{16}$.
3. а) 219_{10} ; б) 240_{10} ; в) 202_{10} .
4. а) 44_{10} ; б) -43_{10} ; в) -97_{10} .
5. а) 23359_{10} ; б) 27428_{10} .
6. а) 21481_{10} ; б) -20704_{10} .
7. а) 0001101010101010_2 ; б) 1011110111001011_2 .
8. а) $-141,375_{10}$; б) $145,375_{10}$.
9. а) $408EA14000000000_{16}$; б) $C07B128000000000_{16}$.

Вариант №11

1. а) $596_{10} \rightarrow ?_8$; б) $30_{16} \rightarrow ?_2$; в) $515_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $001100100110_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. а) $1111001_2 + 110100110_2$; б) $631,1_8 - 263,2_8$; в) $262,8_{16} - 1D6,88_{16}$.
3. а) 237_{10} ; б) 160_{10} ; в) 250_{10} .
4. а) 122_{10} ; б) -97_{10} ; в) -82_{10} .

5. a) 30469_{10} ; б) 21517_{10} .
6. a) 23008_{10} ; б) -23156_{10} .
7. a) 0010111101000000_2 ; б) 1011001101110001_2 .
8. a) $576,375_{10}$; б) $-99,375_{10}$.
9. a) $40864B0000000000_{16}$; б) $C047140000000000_{16}$.

Вариант №12

1. a) $32_{10} \rightarrow ?_2$; б) $320_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $738_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $000110000000_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $1110100100_2 + 1010100111_2$; б) $1110,62_8 - 210,46_8$; в) $1D8, D8_{16} - 110,4_{16}$.
3. a) 201_{10} ; б) 135_{10} ; в) 198_{10} .
4. a) 91_{10} ; б) -7_{10} ; в) -95_{10} .
5. a) 29234_{10} ; б) 19909_{10} .
6. a) 25879_{10} ; б) -27169_{10} .
7. a) 000111001010100_2 ; б) 1011010001110010_2 .
8. a) $-796,15625_{10}$; б) $325,15625_{10}$.
9. a) $40601B0000000000_{16}$; б) $C0846C6000000000_{16}$.

Вариант №13

1. a) $78_{10} \rightarrow ?_8$; б) $43_{16} \rightarrow ?_2$; в) $718_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $100110011001_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $1100011_2 + 110111011_2$; б) $1560,22_8 - 1142,2_8$; в) $18B, A_{16} + 2E9, 2_{16}$.
3. a) 118_{10} ; б) 213_{10} ; в) 217_{10} .
4. a) 89_{10} ; б) -90_{10} ; в) -34_{10} .
5. a) 25173_{10} ; б) 25416_{10} .
6. a) 27435_{10} ; б) -22433_{10} .
7. a) 0111110101101100_2 ; б) 1111011001100010_2 .
8. a) $-142,375_{10}$; б) $565,15625_{10}$.
9. a) $C086494000000000_{16}$; б) $C083DC6000000000_{16}$.

Вариант №14

1. a) $64_{10} \rightarrow ?_2$; б) $62_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $713_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $011110000100_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $1110110100_2 - 1101010101_2$; б) $106,14_8 + 322,5_8$; в) $156,98_{16} + D3,2_{16}$.
3. a) 127_{10} ; б) 199_{10} ; в) 187_{10} .
4. a) 57_{10} ; б) -31_{10} ; в) -109_{10} .
5. a) 17689_{10} ; б) 20461_{10} .
6. a) 26493_{10} ; б) -30785_{10} .
7. a) 0010110001100110_2 ; б) 1010001111010000_2 .
8. a) $-550,15625_{10}$; б) $616,15625_{10}$.
9. a) $407C360000000000_{16}$; б) $408B594000000000_{16}$.

Вариант №15

1. a) $280_{10} \rightarrow ?_8$; б) $101_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $464_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $100100100101_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $101001011_2 + 10000000010_2$; б) $553,2_8 - 105,5_8$; в) $298,9_{16} - 67,4_{16}$.
3. a) 217_{10} ; б) 161_{10} ; в) 232_{10} .
4. a) 53_{10} ; б) -24_{10} ; в) -110_{10} .
5. a) 23380_{10} ; б) 22620_{10} .

6. a) 24236_{10} ; б) -30388_{10} .
7. a) 0100101101100011_2 ; б) 1001001000101100_2 .
8. a) $84,15625_{10}$; б) $-681,375_{10}$.
9. a) $4075E28000000000_{16}$; б) $C07E980000000000_{16}$.

Вариант №16

1. a) $72_{10} \rightarrow ?_2$; б) $73_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $202_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $001100110011_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $1001011100_2 - 110110101_2$; б) $1617,4_8 - 1442,6_8$; в) $30A,4_{16} + 89,48_{16}$.
3. a) 170_{10} ; б) 242_{10} ; в) 158_{10} .
4. a) 53_{10} ; б) -24_{10} ; в) -110_{10} .
5. a) 21581_{10} ; б) 31014_{10} .
6. a) 19903_{10} ; б) -17431_{10} .
7. a) 001111110001000_2 ; б) 1001011111011111_2 .
8. a) $650,375_{10}$; б) $-974,5_{10}$.
9. a) $C05DCA0000000000_{16}$; б) $408E5B0000000000_{16}$.

Вариант №17

1. a) $58_{10} \rightarrow ?_2$; б) $157_8 \rightarrow ?_2$; в) $439_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $000100110101_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $1101111_2 + 1000010_2$; б) $1653,1_8 - 415,6_8$; в) $1B9,4_{16} - 1B4,6_{16}$.
3. a) 172_{10} ; б) 247_{10} ; в) 216_{10} .
4. a) 104_{10} ; б) -67_{10} ; в) -88_{10} .
5. a) 17134_{10} ; б) 17996_{10} .
6. a) 24197_{10} ; б) -19851_{10} .
7. a) 0001010110011011_2 ; б) 1001010000111010_2 .
8. a) $-197,15625_{10}$; б) $-341,375_{10}$.
9. a) 4089794000000000_{16} ; б) $408B414000000000_{16}$.

Вариант №18

1. a) $38_{10} \rightarrow ?_{16}$; б) $57_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $634_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $000100000100_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $1111011010_2 - 101001001_2$; б) $1742,4_8 + 456,1_8$; в) $29E,3_{16} + D8,4_{16}$.
3. a) 203_{10} ; б) 1993_{10} ; в) 214_{10} .
4. a) 87_{10} ; б) -50_{10} ; в) -31_{10} .
5. a) 17130_{10} ; б) 27910_{10} .
6. a) 26837_{10} ; б) -17264_{10} .
7. a) 0100011000011101_2 ; б) 1101001111000101_2 .
8. a) $-197,15625_{10}$; б) $-341,375_{10}$.
9. a) $C057D80000000000_{16}$; б) $406F0C0000000000_{16}$.

Вариант №19

1. a) $86_{10} \rightarrow ?_2$; б) $125_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $100_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $100110010110_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $1001001_2 + 1100010001_2$; б) $314,5_8 - 77,1_8$; в) $F7,4_{16} + 178,4_{16}$.
3. a) 173_{10} ; б) 149_{10} ; в) 129_{10} .
4. a) 73_{10} ; б) -117_{10} ; в) -39_{10} .
5. a) 24335_{10} ; б) 28591_{10} .
6. a) 19650_{10} ; б) -27052_{10} .

7. a) 0110010000000000_2 ; б) 111111001010100_2 .
8. a) $612,15625_{10}$; б) $-652,546875_{10}$.
9. a) $40664C0000000000_{16}$; б) $40684C0000000000_{16}$.

Вариант №20

1. a) $53_{10} \rightarrow ?_2$; б) $135_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $66_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $100001111001_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $1100001110_2 - 110000001_2$; б) $543,46_8 - 517,2_8$; в) $372,4_{16} + 1F0,4_{16}$.
3. a) 178_{10} ; б) 240_{10} ; в) 152_{10} .
4. a) 54_{10} ; б) -10_{10} ; в) -43_{10} .
5. a) 18083_{10} ; б) 19157_{10} .
6. a) 18477_{10} ; б) -28803_{10} .
7. a) 0101010001100111_2 ; б) 1110101001001100_2 .
8. a) $575,375_{10}$; б) $983,375_{10}$.
9. a) $C088440000000000_{16}$; б) $C0696C0000000000_{16}$.

Вариант №21

1. a) $176_{10} \rightarrow ?_8$; б) $372_8 \rightarrow ?_2$; в) $277_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $011101100101_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $1100101100_2 + 11010000_2$; б) $1213,34_8 + 1012,34_8$; в) $404, B8_{16} - 307,4_{16}$.
3. a) 234_{10} ; б) 254_{10} ; в) 192_{10} .
4. a) 120_{10} ; б) -110_{10} ; в) -112_{10} .
5. a) 19743_{10} ; б) 30381_{10} .
6. a) 30643_{10} ; б) -23233_{10} .
7. a) 0111100111001110_2 ; б) 1001100000100111_2 .
8. a) $-503,15625_{10}$; б) $339,375_{10}$.
9. a) $C06EA50000000000_{16}$; б) $C08E230000000000_{16}$.

Вариант №22

1. a) $92_{10} \rightarrow ?_2$; б) $244_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $104_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $010101100010_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $1010000100_2 - 1000110001_2$; б) $552,24_8 + 1443,2_8$; в) $1BE,4_{16} + 29A,38_{16}$.
3. a) 215_{10} ; б) 229_{10} ; в) 241_{10} .
4. a) 101_{10} ; б) -34_{10} ; в) -56_{10} .
5. a) 23242_{10} ; б) 17599_{10} .
6. a) 25657_{10} ; б) -29323_{10} .
7. a) 0010101000011001_2 ; б) 1011000010001010_2 .
8. a) $654,546875_{10}$; б) $494,375_{10}$.
9. a) $C0642C0000000000_{16}$; б) $C082F14000000000_{16}$.

Вариант №23

1. a) $107_{10} \rightarrow ?_2$; б) $73_8 \rightarrow ?_{10}$; в) $123_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $001010000011_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
2. a) $100001011_2 + 10000000111_2$; б) $1377,24_8 + 1770,64_8$; в) $3B1, B_{16} - 6E,9_{16}$.
3. a) 136_{10} ; б) 202_{10} ; в) 207_{10} .
4. a) 85_{10} ; б) -44_{10} ; в) -66_{10} .
5. a) 17949_{10} ; б) 27584_{10} .
6. a) 27445_{10} ; б) -31187_{10} .
7. a) 0100011111000100_2 ; б) 1011001111110000_2 .

8. a) $446,15625_{10}$; б) $-455,375_{10}$.
 9. a) $408B894000000000_{16}$; б) $C089930000000000_{16}$.

Вариант №24

1. a) $158_{10} \rightarrow ?_{16}$; б) $23_8 \rightarrow ?_2$; в) $361_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $011010000001_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
 2. a) $1101110_2 + 10110001_2$; б) $1736,4_8 - 310,44_8$; в) $277,4_{16} - 5C,6_{16}$.
 3. a) 162_{10} ; б) 224_{10} ; в) 206_{10} .
 4. a) 73_{10} ; б) -111_{10} ; в) -66_{10} .
 5. a) 17189_{10} ; б) 22238_{10} .
 6. a) 325490_{10} ; б) -23508_{10} .
 7. a) 0011100011010100_2 ; б) 1001010101100011_2 .
 8. a) $-279,375_{10}$; б) $-838,15625_{10}$.
 9. a) $4081C94000000000_{16}$; б) $403D800000000000_{16}$.

Вариант №25

1. a) $82_{10} \rightarrow ?_8$; б) $630_8 \rightarrow ?_2$; в) $512_{10} \rightarrow ?_{2-10}$; г) $100000100101_{2-10} \rightarrow ?_{10}$.
 2. a) $100001100_2 - 1000101_2$; б) $1343,1_8 + 704,34_8$; в) $2FB,2_{16} - 7A,C_{16}$.
 3. a) 136_{10} ; б) 183_{10} ; в) 162_{10} .
 4. a) 111_{10} ; б) -122_{10} ; в) -61_{10} .
 5. a) 21736_{10} ; б) 22611_{10} .
 6. a) 18894_{10} ; б) -25174_{10} .
 7. a) 0000111101011000_2 ; б) 1110000000001111_2 .
 8. a) $300,546875_{10}$; б) $-400,15625_{10}$.
 9. a) $408EFB0000000000_{16}$; б) $4078D28000000000_{16}$.

Контрольная работа №2. Логические основы компьютера

Вариант первого задания соответствует номеру логической функции второго задания.

Задания к работе:

1. Доказать справедливость выражения:
 - а) путем использования аксиом и простейших свойств;
 - б) построив схемы, являющиеся аналогами логических выражений обеих частей тождества и проанализировав выходные значения.

Варианты заданий:

- | | | |
|--|--|---|
| 1) $x \wedge y \vee \overline{x \vee y \vee x} = 1$; | 2) $\overline{x \wedge y} = \overline{x} \vee \overline{y}$; | 3) $\overline{\overline{\overline{x \wedge y \vee y \wedge z \vee xz}}} = \overline{x} \wedge y \wedge z$; |
| 4) $\overline{x \vee y} \wedge (x \wedge \overline{y}) = 0$; | 5) $(x \vee y) \wedge (\overline{x} \vee \overline{y}) = y$; | 6) $x \wedge (\overline{x} \vee y) = x \wedge y$; |
| 7) $x \wedge (x \vee y) = x$; | 8) $(x \wedge \overline{y} \wedge \overline{x} \wedge y) \vee z = z$; | 9) $x \vee (\overline{x} \wedge y) = x \vee y$; |
| 10) $\overline{\overline{x \vee y}} = x \wedge y$; | 11) $x \wedge (\overline{x} \vee y) = x \wedge y$; | 12) $x \vee (x \wedge y) = x$; |
| 13) $\overline{x \vee y} = \overline{x} \wedge \overline{y}$; | 14) $(x \wedge y) \vee (x \wedge \overline{y}) = x$; | 15) $(x \vee y) \wedge (x \vee \overline{y}) = x$; |
| 16) $\overline{\overline{x} \wedge \overline{y}} = x \vee y$; | 17) $(y \vee x) \wedge (y \vee \overline{x}) = y$; | 18) $(x \wedge y) \vee (\overline{x} \wedge y) = y$; |
| 19) $(y \wedge x) \vee (y \wedge \overline{x}) = y$; | 20) $x \wedge (x \vee y) = x$; | 21) $\overline{(\overline{x} \vee y)} \vee \overline{(x \vee \overline{y})} = x$; |
| 22) $x \vee (x \wedge y) = x$; | 23) $(x \wedge y) \vee (x \wedge \overline{y}) = x$; | 24) $x \vee y \wedge z = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$. |

2. Представить функцию алгебры логики в виде формулы.

Аргументы			Варианты, определяющие ЛФ											
X2	X1	X0	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄	f ₅	f ₆	f ₇	f ₈	f ₉	f ₁₀	f ₁₁	f ₁₂
0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1

Аргументы			Варианты, определяющие ЛФ											
X2	X1	X0	f ₁₃	f ₁₄	f ₁₅	f ₁₆	f ₁₇	f ₁₈	f ₁₉	f ₂₀	f ₂₁	f ₂₂	f ₂₃	f ₂₄
0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учеб. пособие. - М.: КНОРУС, 2014.
2. Калинкина Т.И., Костров Б.В., Ручкин В.Н. Телекоммуникационные и вычислительные сети. Архитектура, стандарты и технологии: учеб. пособие. - М., 2013.

Дополнительная литература

1. Основы компьютерных сетей: учеб. пособие/ Ред. Л.Г. Гагарина. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013.
2. Суворов А.Б. Телекоммуникационные системы, компьютерные сети и Интернет: учеб. пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2012.
3. Шевченко В.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник. - М.: КНОРУС, 2012.

Интернет-ресурсы

1. Официальный портал Санкт-Петербургского Гуманитарного университета профсоюзов.
2. Новейшие компьютерные технологии. - <http://www.citforum.ru/>
3. Последние новости в компьютерном мире. - <http://www.iXBT.ru/>
4. Достижения компьютерной техники. - <http://www.supercomputers.ru/>
5. Телекоммуникационные технологии. - <http://book.itep.ru/>

*Подписано в печать 17.09.2015 г. Тираж 500 экз.
Формат изд. 60x84/16. Объем 3 усл. печ. л.
Отпечатано в типографии "ИП Волков А.И."
Райымбека 212/1, оф. 319. Тел.: 330-03-12, 330-03-13*