

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

Сборник методических указаний

для студентов

по выполнению практических работ

по учебной дисциплине

ОП 08 «Вычислительная техника»

профессионального цикла

программы подготовки специалистов среднего звена

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств

Новый Уренгой 2017

Методические указания для выполнения практических работ разработаны в соответствии рабочей программой учебной дисциплины ОП 08 «Вычислительная техника» на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств» и содержат требования по подготовке, выполнению и оформлению результатов практических работ.

Методические указания по выполнению лабораторных работ адресованы студентам очной формы обучения.

РАЗРАБОТЧИК:

Вячеслав Александрович Иволга, преподаватель

Данные методические указания

являются собственностью

© ЧПОУ «Газпром Техникум Новый Уренгой»

Рассмотрены на заседании кафедры и
рекомендованы к применению

Протокол № 5 от « 18 » января 2017 г.

Заведующий Константинова Е.Г.

Зарегистрированы в реестре банка программной,
оценочной и учебно-методической
документации

Регистрационный номер 370.14/СР. АП. ОН.СР.

ИЭС.001-17

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Критерии оценки практических работ	7
Практическая работа №1	9
«Взаимный перевод чисел. Недесятичная арифметика»	9
Практическая работа 2	38
«Преобразование логических выражений»	38
Список использованных источников	54
Лист согласования	55

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемый студент!

Методические указания по дисциплине «Вычислительная техника» для выполнения практических работ созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к лабораторным работам, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практической работы, Вы должны внимательно прочитать цель занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами третьего поколения (ФГОС-3), краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме лабораторной работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к практической работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о практической работе Вы должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по дисциплине и/или допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за лабораторную работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Выполнение практических работ направлено на достижение следующих **целей:**

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;
- формирование умений, получение первоначального практического опыта по выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, профессионального модуля. Освоенные

на лабораторных занятиях умения в совокупности с усвоенными знаниями и полученным практическим опытом при прохождении учебной и производственной практики формируют профессиональные компетенции;

- совершенствование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как творческая инициатива, самостоятельность, ответственность, способность работать в команде и брать на себя ответственность за работу всех членов команды, способность к саморазвитию и самореализации, которые соответствуют общим компетенциям, перечисленным в ФГОС СПО.

Предусмотрено проведение 1 практической работы для очной формы обучения.

Образовательные результаты, подлежащие проверке в ходе выполнения практических работ – в совокупности лабораторные работы по учебной дисциплине «Вычислительная техника» охватывают весь круг умений и знаний, перечисленных в рабочей программе УД ОП.08 «Вычислительная техника» и во ФГОС СПО по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств.

Выполнение практических работ направлено на формирование общих компетенций и профессиональных компетенций:

ПК4.1 Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов;

ПК4.2 Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом спецификации технологических процессов;

ПК 4.3 Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления;

ПК 4.4 Рассчитывать параметры типовых схем и устройств;

ПК 4.5 Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации;

ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Внимание! Если в процессе подготовки к практическим работам у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий. Время проведения дополнительных занятий можно узнать в открытом информационном пространстве техникума.

Желаем Вам успехов!!!

Критерии оценки практических работ

При выполнении практических работ необходимо воспользоваться:

– методическим указанием по выполнению практических работ;

Форма и условия контроля и оценивания знаний и умений:

– отчет по работе выполненный на листах формата А4 в соответствии с требованиями;

– защита работы в устной или письменной форме по контрольным вопросам приведенным в методических указаниях.

Оценка	Критерии
«Отлично»	<ol style="list-style-type: none">1. Правильно выполнена работа в полном объеме с соблюдением технологической последовательности эксперимента.2. Проявляются организационно-трудовые умения, профессиональные и общие компетенции.3. Верно определяются метрологические характеристики датчиков и приборов4. Работа выполняется с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.5. Точно проведены технические расчёты, построены графики и сделаны выводы по результатам измерений и расчётов.6. Правильно составлена функциональная схема автоматизации
«Хорошо»	<ol style="list-style-type: none">1. В ходе выполнения работы допущено два-три недочета или не более одной ошибки и одного недочета.2. В отчёте допущены неточности, выводы сделаны неполные.
«Удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none">1. Работа выполняется правильно не менее, чем на половину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.2. Работа поначалу проведена с помощью преподавателя; или в ходе проведения эксперимента допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов.3. Допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию преподавателя.
«Неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none">1. Выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов.2. Опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.3. В ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3»

	4. Допускает две и более грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении, работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.
--	---

Практическая работа №1 **«Взаимный перевод чисел. Недесятичная арифметика»**

Учебная цель: Познакомиться с основными системами счисления. Исследовать основные способы перевода чисел из одной системы счисления в другую и основные принципы десятичной арифметики.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

- использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения;

знать:

- виды информации и способы её представления в электронно-вычислительной технике;

Обеспеченность занятия (средства обучения):

- инженерный калькулятор;
- линейка.

Краткие теоретические материалы по теме практической работы.

При создании ЭВМ надёжнее пользоваться схемами, которые могут быть только в двух устойчивых положениях. Например, электромагнитное реле может иметь замкнутый и разомкнутый контакт, определённый участок магнитной ленты может быть намагничен или размагничен и т.д. Поэтому большинство ЭВМ работают с числами, записанными при помощи только двух цифр – 0 и 1. Чтобы представить любое число при помощи только двух цифр используется двоичная система счисления.

Счислением называется совокупность приёмов наименования и обозначения чисел. Способ записи чисел цифровыми знаками называется системой счисления. Существуют различные системы счисления. Прежде всего, они различаются по количеству используемых знаков, т. е. цифр.

При записи чисел в десятичной системе счисления пользуются десятью цифрами: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9. Десятичная система счисления является позиционной, поскольку значение каждой цифры в числе зависит от её положения (позиции) среди других цифр этого числа.

Например, в числе 2724,25 имеются три цифры 2. Все они имеют разные значения. Левая цифра указывает значение тысяч (2 тысячи), средняя – значение десятков (2 десятка), а правая (справа от запятой) – значение десятых долей (2 десятых доли). Указанное число является сокращённой записью следующей суммы: $2724,25 = 2 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$.

В двоичной системе счисления используются только две цифры 0 и 1. Единица каждого разряда равна двум единицам предыдущего разряда. Слева от разряда единиц расположены разряды двоек, четвёрок, восьмёрок и т.д. Чтобы записать число в двоичной системе счисления, нужно представить его в виде суммы последовательных степеней числа 2, умноженных на 0 или 1:

$$2724,25 = 1 \cdot 2^{11} + 0 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^9 + 0 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2}.$$

Вместо того чтобы записывать десятичное число как сумму последовательных степеней числа 10, умноженных на одну из цифр от 0 до 9, мы пользуемся сокращённой записью (2724, 25), т.е. выписываем подряд те цифры, на которые умножаются различные степени числа 10. Аналогично при записи чисел в двоичной системе счисления, вместо того чтобы записывать сумму последовательных степеней числа 2, умноженных на 0 или 1, выписывают только те цифры, на которые эти степени умножаются. Таким образом, $(2724,25)_{10} = (101010100100,01)_2$

При двоичной системе счисления приходится записывать большое количество нулей и единиц. Это очень неудобно, особенно при ручном счёте или вводе в ЭВМ. Поэтому в вычислительной технике довольно широко применяются иные системы счисления, прежде всего восьмеричная и шестнадцатеричная.

При записи чисел в восьмеричной системе единица в каждом разряде равна восьми единицам предыдущего разряда. Поэтому в этой системе счисления пользуются только восьмью цифрами 0,1,2,3,4,5,6,7. Запишем число $(9775)_{10}$ в восьмеричной системе счисления:

$$(9775)_{10} = 2 \cdot 8^4 + 3 \cdot 8^3 + 0 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = (23057)_8$$

Шестнадцатеричная система нередко оказывается ещё более удобной при составлении программ. Поскольку арабских цифр у нас только десять (от 0 до 9), то вместо недостающих шести цифр применяют прописные буквы латинского алфавита. Весь набор цифровых символов для шестнадцатеричной системы счисления выглядит так: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

При записи чисел в шестнадцатеричной системе единица в каждом разряде равна шестнадцати единицам предыдущего разряда. Запишем число $(9775)_{10} = 2 \cdot 16^3 + 6 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + F \cdot 16^0 = (262F)_{16}$

Представление информации в шестнадцатеричной системе гораздо компактнее, поскольку каждая группа из четырёх двоичных цифр заменяется одним символом. Запомнить информацию в шестнадцатеричной системе легче, чем в двоичной.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Перевод целых чисел из десятичной системы в двоичную можно осуществить при помощи многократного деления на 2.

Для записи, например, числа $(173)_{10}$ в двоичной системе нужно найти такие цифры $A_0, A_1, A_2, \dots, A_n$ равные 0 или 1, чтобы

$$A_0 2^n + A_1 2^{n-1} + \dots + A_{n-1} 2 + A_n = 173. \quad (5.1)$$

Разделим правую и левую части равенства (5.1) на 2. Так как A_i равно 0 или 1, то в частном от деления левой части на 2 получим

$$A_0 2^{n-1} + A_1 2^{n-2} + \dots + A_{n-2} 2 + A_{n-1},$$
 а в остатке число A_n .

Получившиеся частное и остаток должны соответственно равняться частному и остатку отделения правой части равенства (5.1) на 2, поэтому

$$A_n = 1;$$

$$A_0 2^{n-1} + A_1 2^{n-2} + \dots + A_{n-2} 2 + A_{n-1} = 86. \quad (5.2)$$

Разделим теперь на 2 обе части равенства (5.2) и приравняем получившиеся частные и остатки. В результате будем иметь:

$$A_{n-1} = 0;$$

$$A_0 2^{n-2} + A_1 2^{n-3} + \dots + A_{n-3} 2 + A_{n-2} = 43. \quad (5.3)$$

Разделим еще раз на 2 обе части равенства (5.3) и, сравнив частные и остатки, получим:

$$A_{n-2} = 1;$$

$$A_0 2^{n-3} + A_1 2^{n-4} + \dots + A_{n-4} 2 + A_{n-3} = 21.$$

Аналогичным образом найдем значения остальных цифр A_i . В результате получим: $A_0 = 1; A_1 = 0; A_2 = 1; A_3 = 0; A_4 = 1; A_5 = 1; A_6 = 0$ и $A_7 = 1$.

Следовательно,

$$173 = A_0 2^7 + A_1 2^6 + \dots + A_6 2 + A_7 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

, т.е. $(173)_{10} = (10101101)_2$.

Таким образом, нахождение двоичных цифр числа сводится к делению соответствующих частных на 2 и нахождению остатков от деления. Поэтому, чтобы не выписывать каждый раз все новые и новые равенства, удобно пользоваться такой записью:

$$A_1 + A_2 2^{-1} + A_3 2^{-2} + \dots + A_{n-2} \cdot 2^{-(n-3)} + A_{n-1} \cdot 2^{-(n-2)} + A_n 2^{-(n-1)} = 1,3750 \quad (5.5)$$

В левой части равенства (5.5) цифра A_1 есть целая часть чисел правой части (т.е. 1), а подчеркнутая сумма составляет дробную часть, поэтому $A_1 = 1$,

$$A_2 2^{-1} + A_3 2^{-2} + \dots + A_{n-2} \cdot 2^{-(n-3)} + A_{n-1} \cdot 2^{-(n-2)} + A_n 2^{-(n-1)} = 0,375. \quad (5.6)$$

Теперь умножим на 2 обе части равенства (5.6):

$$A_2 2^{-1} + A_3 2^{-1} + \dots + A_{n-2} \cdot 2^{-(n-4)} + A_{n-1} \cdot 2^{-(n-3)} + A_n 2^{-(n-2)} = 0,75. \quad (5.7)$$

Отсюда $A_2 = 0$, а подчеркнутая часть равна 0,75.

Умножим на 2 обе части равенства (5.7):

$$A_3 + A_4 2^{-1} + \dots + A_n 2^{-(n-2)} = 1,5. \quad (5.8)$$

Следовательно, $A_3 = 1$, а подчеркнутая часть равна 0,5, т.е.

$$A_4 2^{-1} + \dots + A_n 2^{-(n-3)} = 0,5. \quad (5.8)$$

После умножения на 2 равенства (5.9) получим $A_4 = 1$. Поскольку дробная часть равна 0 (результат умножения 0,5 на 2 можно записать как 1,000 ... 0), то и все остальные цифры A_i , равны 0, т.е. $A_5 = A_6 = \dots = A_n = 0$.

Таким образом, $(0,6875)_{10} = (0,1011)_2$.

Приведенные вычисления удобнее записать в следующем виде:

$$\begin{array}{r} 0,6875 \\ \times \\ \hline 2 \\ \hline 1,3750 \\ 0,3750 \\ \times \\ \hline 2 \\ \hline 0,750 \\ \times \\ \hline 2 \\ \hline 1,50 \\ 0,50 \\ \times \\ \hline 2 \\ \hline 1,0 \end{array}$$

Цифры выделенные полужирным шрифтом, и являются искомыми двоичными цифрами, причем первой получается цифра стоящая сразу после запятой.

Наше дробное число в двоичной системе можно представить в виде суммы:
 $(0,1011)_2 = (0,1000)_2 + (0,0010)_2 + (0,0001)_2$.

Каждому слагаемому соответствует своя десятичная дробь:

$$(0,1000)_2 = (0,5000)_{10}; (0,0010)_2 = (0,1250)_{10}; (0,0001)_2 = (0,0625)_{10}.$$

Сложив эти дроби, получим исходное число в десятичной системе: $0,5 + 0,125 + 0,0625 = 0,6875$. Это свидетельствует о том, что перевод из десятичной системы в двоичную выполнен верно.

Правило перевода чисел из десятичной системы счисления в восьмеричную состоит в делении переводимого числа и получающихся частных на 8. Остатки от деления и последнее частное, которые при этом получаются, и являются

искомыми восьмеричными цифрами. Иными словами, алгоритм (правило) перевода аналогичен используемому для перевода десятичного числа в двоичное, только вместо деления на 2 выполняется деление на 8. Точно так же при переводе дробной части десятичного числа надо выполнять последовательное умножение на 8. Получаемые после каждой операции умножения цифры слева от запятой (т. е. целые части произведения) и есть искомые цифры для записи дробной части в восьмеричной системе.

Перевод числа из восьмеричной системы в двоичную и обратно очень прост. Чтобы число, записанное в восьмеричной системе счисления, записать в двоичной системе, нужно каждую восьмеричную цифру заменить тройкой двоичных цифр:

$$(0)_8 = (000)_2; (1)_8 = (001)_2; (2)_8 = (010)_2; (3)_8 = (011)_2; (4)_8 = (100)_2; (5)_8 = (101)_2; (6)_8 = (110)_2; (7)_8 = (111)_2$$

При переводе из двоичной системы в восьмеричную разбивают двоичное число справа налево на группы из трех двоичных цифр каждая. Сначала выделяют крайнюю правую группу (последние три цифры двоичной записи), затем следующую группу (три цифры слева от крайней группы) и т.д. Если в последней группе остается менее трех цифр, то вместо недостающих цифр ставят нули. Заменяв каждую группу соответствующей восьмеричной цифрой, получают число, записанное в восьмеричной системе счисления.

Например, двоичное число 11001 101 разбивается на следующие группы: 011; 001; 101. Поскольку $(011)_2 = (3)_8$, $(001)_2 = (1)_8$, $(101)_2 = (5)_8$, то в восьмеричной системе это будет число 315, т.е. $(11001101)_2 = (315)_8$.

Аналогичные правила действуют и при использовании шестнадцатеричной системы счисления.

При переводе из двоичной системы в шестнадцатеричное двоичное число разбивают на группы из четырех цифр каждая. Такие группы называются тетрадами. Тетрады для шестнадцатеричных цифр от 0 до 7 подобны тем группам, что приведены выше для этих же восьмеричных цифр (только

добавляется 0 слева). Остальным шестнадцатеричным цифрам соответствуют следующие тетрады:

$$(8)_{16} = (1000)_2; (9)_{16} = (1001)_2; (A)_{16} = (1010)_2; (B)_{16} = (1011)_2; (C)_{16} = (1100)_2; (D)_{16} = (1101)_2; (E)_{16} = (1110)_2; (F)_{16} = (1111)_2.$$

Правила недесятичной арифметики

Рассмотрим правила и примеры выполнения арифметических операций с числами, записанными в двоичной системе счисления.

Сложение трех однозначных двоичных чисел производится по следующим правилам:

$$\begin{aligned} (0)_2 + (0)_2 + (0)_2 &= (0)_2, \\ (1)_2 + (0)_2 + (0)_2 &= (1)_2, \\ (0)_2 + (1)_2 + (0)_2 &= (1)_2, \\ (0)_2 + (0)_2 + (1)_2 &= (1)_2, \\ (1)_2 + (1)_2 + (0)_2 &= (10)_2, \\ (1)_2 + (0)_2 + (1)_2 &= (10)_2, & (0)_2 + (1)_2 + (1)_2 &= (10)_2, \\ (1)_2 + (1)_2 + (1)_2 &= (11)_2. \end{aligned}$$

На основании этих равенств производится сложение многозначных двоичных чисел. Рассмотрим следующий пример:

$$\begin{array}{r} 111\ 111 \\ (101010101)_2 \\ + \\ (1110011)_2 \\ \hline (111001000)_2 \end{array}$$

-единицы переноса

-первое слагаемое

- второе слагаемое

Сложение начинают с разряда единиц $(1)_2 + (1)_2 = (10)_2$. Ноль записывают под чертой, а единицу переносят в следующий разряд — разряд

двоек (надписывают сверху). Переходят к разряду двоек: $(1)_2 + (0)_2 + (1)_2 = (10)_2$. Ноль записывают, а единицу переносят в разряд четверок. Переходят к разряду четверок: $(1)_2 + (1)_2 + (0)_2 = (10)_2$. Ноль записывают, а единицу переносят в разряд восьмерок. Так, переходя от разряда к разряду (справа налево), постепенно получают все цифры суммы. В десятичной системе счисления указанный пример имеет вид: $(341)_{10} + (115)_{10} = (456)_{10}$.

При сложении двух восьмеричных однозначных чисел пользуются табл. 5.1.

Таблица 5.1. Таблица сложения восьмеричных чисел

Первое слагаемое	Второе слагаемое							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

Пример сложения двух восьмеричных чисел:

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 (3447)_8 \\
 + \\
 (7045)_8 \\
 \hline
 (12514)_8
 \end{array}$$

-единицы переноса

-первое слагаемое

- второе слагаемое

Сложение начинают с разряда единиц: $(7)_8 + (5)_8 = (14)_8$. Записывают цифру 4 под чертой, а единицу переносят в следующий разряд — разряд восьмерок. Переходят к разряду восьмерок:

Одну единицу записывают, а другую переносят в следующий разряд. Переходя последовательно от разряда к разряду, определяют сумму $(12514)_8$.

Умножение двоичных и восьмеричных чисел производится аналогично умножению десятичных чисел. При этом пользуются соответствующими таблицами умножения чисел в двоичной (табл. 5.2) и восьмеричной системах счисления.

Вычитание двоичных чисел производится так же, как и десятичных, т. е. последовательно по разрядам от младшего к старшему. Если из меньшей цифры в данном разряде вычитается большая, то производится заем единицы из следующего старшего разряда, т. е. цифра этого старшего разряда становится на единицу меньше.

В вычислительной технике операции вычитания обычно заменяются операциями сложения. Рассмотрим пример такой замены. Вместо того чтобы из числа 85 вычитать число 37, к числу 85 прибавляется число $63 = 100 - 37$ (дополнительное к 37) и от результата 148 отнимается единица в старшем разряде. Получается число 48, которое является искомой разностью.

Аналогичным образом можно и в двоичной системе заменить вычитание сложением с использованием дополнительного кода. Саму операцию вычитания можно представить, как сложение с отрицательным числом.

В вычислительной технике при использовании двоичной системы счисления крайний левый разряд служит для записи знака числа. Для положительного числа в этот разряд записывается 0, а для отрицательного — 1. Записанные таким образом двоичные числа будем называть записанными в прямом коде.

Таблица 5.2 Таблица умножения двоичных чисел.

Сомножители	0	1
0	0	0
1	0	1

Вариант 1

$(173)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(254)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1564)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(184)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,73)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(175,3)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(183,25)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(757)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(535)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(31,2)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(A7B,C7)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(B35F1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(C14F35D1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(39519)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(3518)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(345)_{10} \rightarrow (x)_{16}$

$(1101111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(10101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11110)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(10011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1111101,1011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11001110)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111001011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(10011001,1011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(11011010111)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(110011101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(F11DE1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(1D14E1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(AB8,C2F)_{16} \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 2

$1111011, 1101_{(2)} \rightarrow (x)_8$
 $111001111, 111_{(2)} \rightarrow (x)_8$
 $93F_{(16)} \rightarrow (x)_2$
 $541E21F,1C12_{(16)} \rightarrow (x)_2$
 $A8B11,C7_{(16)} \rightarrow (x)_2$
 $A7C1E12_{(16)} \rightarrow (x)_{10}$
 $831A1E1,31_{(16)} \rightarrow (x)_{10}$
 $11101_{(2)} \rightarrow (x)_{10}$
 $1010111101_{(2)} \rightarrow (x)_{10}$
 $(185)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $0,85_{(10)} \rightarrow (x)_2$
 $28,71_{(10)} \rightarrow (x)_2$
 $(A11C3F1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $51_{(10)} \rightarrow (x)_2$
 $128,51_{(10)} \rightarrow (x)_2$

$(157)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(165,11)_8 \rightarrow (x)_2$
 $1110111_{(2)} \rightarrow (x)_{16}$
 $1110101_{(2)} \rightarrow (x)_{16}$
 $11101_{(2)} \rightarrow (x)_{16}$
 $(121)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(2115)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(235)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1481)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(235)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $0,11_{(2)} \rightarrow (x)_{10}$
 $11101_{(2)} \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1B11)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $1110111101_{(2)} \rightarrow (x)_{10}$
 $10101101_{(2)} \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 3

$(181)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(251)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1841)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(841,3)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(741)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(5761)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(735)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(845)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(571,351)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $AC15,F10_{(16)} \rightarrow (x)_{10}$

$(1110111101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110110)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110110,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101,11)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1101111)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(641,31)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(755,1)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(751,15)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(844)_{10} \rightarrow (x)_{16}$

$241A21BC_{(16)} \rightarrow (x)_{10}$
 $25A1B3_{(16)} \rightarrow (x)_2$
 $1A25C_{(16)} \rightarrow (x)_2$
 $(345)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(0,75)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(541)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(1110)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(10011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(455,31)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(0,15)_2 \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 4

$(184)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(548)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(87)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(10111)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111001,11)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11011101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $A1F25C41_{(16)} \rightarrow (x)_2$
 $C1E2F15_{(16)} \rightarrow (x)_2$
 $(541)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(721)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(22151)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(5841)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,51)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,92)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $A3C1D1_{(16)} \rightarrow (x)_{10}$

$(10111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110111,101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(241)_8 \rightarrow x_{(2)}$
 $(24371)_8 \rightarrow x_{(2)}$
 $(100111)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(11110)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(2731)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(751)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A5B1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1E11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $0,78_{(10)} \rightarrow (x)_2$
 $(0,35)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1415)_{10} \rightarrow (x)_{16}$

Вариант 5

$(221)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(581)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(781)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(522)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(821,15)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(181)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(1505)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(742)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(2014)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A1C21)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(F1C5)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(28,31)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,81)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(29,75)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(11001111,01101)_2 \rightarrow (x)_8$

$(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(10010)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11001)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11101,1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(731)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(221,3)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A5C11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(25A1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(10001)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(1101011,01101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(11011,1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(0,45)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(45,5)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1110101111)_2 \rightarrow (x)_8$

Вариант 6

$(501)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(403,2)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(51)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(721)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(201)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(541)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(821)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(18)_{10} \rightarrow (x)_8$

$(1110,01)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101,1)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11110)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(231)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(302)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(5021)_8 \rightarrow (x)_{10}$

$(561)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(181)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A8B11C5)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(C1B11)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,81)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,61)_2 \rightarrow (x)_{10}$

$(1515)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(425)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(521,5)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(231)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(571)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(5231)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(821)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(820,3)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(511)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(35121)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A11C1F2)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(B1C11)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,71)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,31)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101111011,110)_2 \rightarrow (x)_8$

$(121)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(147)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(561,3)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(232)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(451,5)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(561)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(232)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(751)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(230)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A1C1F11)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(B1C11A1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,75)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(111001,111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(B1F11A11)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(12151)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(2351)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(551,32)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(7816)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(551)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(751)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(741)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(258)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(720)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(5124)_{10} \rightarrow (x)_{16}$

$(A8B7C11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(A82C1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(110011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(11001)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,15)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,55)_2 \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 7

$(11011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(7215)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(235)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1C11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(F1C21)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(C85F1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(0,31)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1111011,101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,5)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,214)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1111011,10111)_2 \rightarrow (x)_{16}$

Вариант 8

$(11100111101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110110)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(101,10)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111010)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1000,11)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(835)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(751)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A12B)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(23A1C3F1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(10011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(111010)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,85)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1110011,1101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111010111,01011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(8351)_{10} \rightarrow (x)_8$

Вариант 9

$(11100111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101111,10)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1100011,1)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(231)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(153)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(731A1B3C1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$

$(354)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A11C11F2)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(B2C1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,75)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1111,011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(7202)_{10} \rightarrow (x)_8$

$(271)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(421)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(521)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(221)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(570)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(721)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(820)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(730)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(3251)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A11C11B1F2)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(B1C1F1E21)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,73)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(27,57)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(28,35)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(171)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(201)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(5715)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(221)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(321)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(120,3)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(821)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(730)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(5143)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(82151)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(35181)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(3121)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A1C2F11)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,75)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,51)_2 \rightarrow (x)_{10}$

$(120)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(205)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(315,34)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(225)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(312)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(721)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(350)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(720)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(350)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A11C1B1F)_{16} \rightarrow (x)_2$

$(7AB1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(1000111)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,21)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(111, 1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1534)_8 \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 10

$(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(101001)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111001)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(10011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111011101,101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(720)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(730)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A1C25B11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(100011,11101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(11101100)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,571)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(35,12)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(31,15)_{10} \rightarrow (x)_2$

Вариант 11

$(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1100111,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110011,11011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11001)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(10111)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(210)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(217)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(315)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1121F1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(C11F121B)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1C1F)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(111001111)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,51)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1A1C2E11)_{16} \rightarrow (x)_2$

Вариант 12

$(1111101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011,1110)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110111111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111001)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(212)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(371)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1C11F)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110111101011)_2 \rightarrow (x)_{16}$

$(B1C1F1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,77)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(27,51)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(21,17)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(4141)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(11101111,11)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(1110101,1101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,51)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,71)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(11101111,011)_2 \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 13

$(121)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(225)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(3124)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(120)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(112)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(1712)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(170)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(351)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(18)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(380)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(123A1B11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(1BCF11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(3FC1F)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(0,71)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(211, 15)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(11100101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111001)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111011,1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(217)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(17)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(2173)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1B1C11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(3854)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(11011,111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,52)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(31,11)_{10} \rightarrow (x)_2$

Вариант 14

$(120)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(211)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(3201)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(121)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(130)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(112,41)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(170)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(115)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(315)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A11C1F1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(B1F11)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,81)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(321,11)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1FB1C11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(3451)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(1110111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011,11)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11101110101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(211)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(215)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A15B11C1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011,110)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(11011101101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(11011,11101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(111011,101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(4123)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(11624)_8 \rightarrow (x)_2$

Вариант 15

$(115)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(2104)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(212,11)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(122)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(115)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(112)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(170)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(115)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(315)_{10} \rightarrow (x)_{16}$

$(11101111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(115)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(311)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A15B1CF1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$

$(A11BFC1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(B1C1F)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,71)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(21,15)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(31,17)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(E1C14F3)_{16} \rightarrow (x)_2$

$(350)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(110)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,31)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(23,11)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(23,15)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1101101,111)_2 \rightarrow (x)_{16}$

Вариант 16

$(114)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(211)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(2104)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(121)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(311,14)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(310)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(515)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(3114)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(110)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(A1C11F15)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(FE1C1F1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,75)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(271,5)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(241,3)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1451)_2 \rightarrow (x)_{16}$

$(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1011101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111101,1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1114)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(115)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1C1B11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(B11 C1F1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(B1C1F3)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,2)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(35,11)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(12,18)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(F1B1C1F1)_{16} \rightarrow (x)_2$

Вариант 17

$(144)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(120)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1514)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(121)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(1151)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(150)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(120)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(311)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(315)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A1B7C8)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(FE1C1F1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,23)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(27,57)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(21,15)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1DE1C3F1)_{16} \rightarrow (x)_2$

$(11101,110)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110111)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111110,11)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(115,11)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1114)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1B7C11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(110111)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(111011,1)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,55)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(22,12)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(15,11)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1110111)_2 \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 18

$(110)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(120)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(3203)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(115)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(1157)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(3126)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(3114)_{10} \rightarrow (x)_{16}$

$(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11111101,11)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(115)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(121)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(3214A1C2)_{16} \rightarrow (x)_{10}$

$(A11C11B2)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,11)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(221,15)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(ED41C21B2)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(1451)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1111101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110110,01)_2 \rightarrow (x)_{10}$

$(63)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(121)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(3156)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(115)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(114)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(3154)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(811)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(711)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(31054)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A11C1F3)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(B1A11F3)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,71)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(29,71)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(15,12)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(1153)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1209)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(3117)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(11516)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(1172)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(154)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(340)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(815)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(311)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(A11C11B1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(B3C1F15)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,72)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(22,5)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(A3D1F15)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(57)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(311)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1541)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(54)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(123)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(3114)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(711,11)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(1711)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(141)_8 \rightarrow (x)_2$

$(1101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(1110101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1F1A2)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(1161)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(110111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(FA41C21)_{16} \rightarrow (x)_2$

Вариант 19

$(111001,011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101,101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(116)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1171)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(71)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(31A3C11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(312)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(111011101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,51)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(30,15)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(11,3)_{10} \rightarrow (x)_2$

Вариант 20

$(11101111111111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110101,1)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(115)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(171)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(31A4B1C1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(110011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,54)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,12)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(11,1)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1A1D1F)_{16} \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 21

$(11101,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(110111,01)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101111011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(111101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111101,10101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11101101)_2 \rightarrow (x)_8$

$(183)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(457)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(115)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(A3F1C1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1C1B2)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(0,72)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,14)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(173)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(3721)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(234)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(3451)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(3153)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,83)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,25)_{10} \rightarrow (x)_2$

Вариант 22

$(51)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(81)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(115)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(111,14)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(154)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(380)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(815)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(311)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A11C1D3C3)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(B1C11F3C1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,71)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(543)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(1,12)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,16)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111001)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110,111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11101,11)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(173)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(151)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A141B1F)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(312)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(1110111011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,51)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(341)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(11,31)_{10} \rightarrow (x)_2$

Вариант 23

$(53)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(120)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(311,14)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(312)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(5114)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(340)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(817)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(1581)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(311)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(3521)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A11C11F1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(B1C1F3)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,72)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(15,3)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(11,11)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(115)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(114)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1B1C11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(535AC1E11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(311)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,55)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1F1C1E3)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(18,21)_{10} \rightarrow (x)_2$

Вариант 24

$(58)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(73)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(180)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(150)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(181,35)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(171)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(151)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(177,1)_8 \rightarrow (x)_2$

$(1110111101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110,110)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11110,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1101111,11101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(1101,1)_2 \rightarrow (x)_8$

$(340)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(3114)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(312)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(8114)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A1B11C12F)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(A25C1E1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,72)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(57)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(621)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(5214)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(720,4)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(512)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(1151)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(180)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(1516)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(A1B11C1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(0,21)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,15)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,54)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(F1B5D3)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(51)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(171)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1A1B1C3)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(A1E31C1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(A31F11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110111)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,51)_{10} \rightarrow (x)_2$

Вариант 25

$(111101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101001)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1183)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(158)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,12)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(341,4)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,17)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1485)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(1010111,1101)_2 \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 26

$(71)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1561)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(180)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1282)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(311)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(711)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(171)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(1514)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(181)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(150)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(1123)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(A1B11C11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(A5C11B21)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(0,34)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,12)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(85)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1203)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(311,14)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(512)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(5144)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(3435)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(837)_{10} \rightarrow (x)_8$

$(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11011,10)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111001,1)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101101)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(1111)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(171)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(172)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(160)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(345)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(315)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,5)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,15)_{10} \rightarrow (x)_2$

Вариант 27

$(11101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11110111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101111,1011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111011,110)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(115)_8 \rightarrow (x)_{10}$

$(1581)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(311)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(3521)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(A31E14D1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(3A41C1F1)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(0,12)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(35,3)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(51,11)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(56)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(43)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(111)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(115)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(1773)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(180)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(315)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(3154)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(1A3C1F2)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(3CF1C71)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(0,31)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,54)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(27,14)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(83)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(52)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(117)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1114)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(531)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(117)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(1753)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(180)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(315)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(3451)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(A11C1F3)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(35CF1C11)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(0,71)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,21)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(27,50)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(3CF1C3D)_{16} \rightarrow (x)_{10}$

$(74)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(254)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1641)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(841,21)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(741)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(153,61)_8 \rightarrow (x)_2$
 $(835,23)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(843)_{10} \rightarrow (x)_8$

$(1141)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(A3B1C4)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(5A1D1)_{16} \rightarrow (x)_{10}$
 $(3452)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(11101111011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,25)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1F1C1E3)_{16} \rightarrow (x)_2$
 $(15,14)_{10} \rightarrow (x)_2$

Вариант 28

$(11111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101111)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11010,1011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(111101,10101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(173)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110111)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(312)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(5214)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,45)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(0,48)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(21,11)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(3AF1C31)_{16} \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 29

$(11011011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(101110)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101111,110)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111010,1011)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11101)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(177)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(312)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(521)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(0,55)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(11101111011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(21,11)_{10} \rightarrow (x)_2$
 $(1854)_{10} \rightarrow (x)_{16}$

Вариант 30

$(111101)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1111110)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1110,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1101,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$
 $(11101,11)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(11011,1011)_2 \rightarrow (x)_8$
 $(541,11)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(745,1)_8 \rightarrow (x)_{10}$

$(571,25)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $A415, F1_{(16)} \rightarrow (x)_{10}$
 $3A21BC_{(16)} \rightarrow (x)_{10}$
 $3C1B3F11_{(16)} \rightarrow (x)_2$
 $1AC3, E1D_{(16)} \rightarrow (x)_2$
 $(3432)_{10} \rightarrow (x)_8$
 $(0,16)_{10} \rightarrow (x)_2$

$(251)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(8435)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(836)_{10} \rightarrow (x)_{16}$
 $(111011)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(10111,111)_2 \rightarrow (x)_{16}$
 $(435,31)_8 \rightarrow (x)_{10}$
 $(1,11)_2 \rightarrow (x)_{10}$

Вариант 1

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(111010110)_2 + (1110011)_2$
2. $(111010111)_2 + (1010101)_2$
3. $(2457)_8 + (2311)_8$
4. $(110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10110)_2 - (10111)_2$
6. $(11011)_2 - (11010)_2$
7. $(2351)_8 + (1354)_8$
8. $(10111)_2 \times (1101)_2$

Вариант 2

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(101010110)_2 + (1010011)_2$
2. $(110110111)_2 + (1110101)_2$
3. $(3447)_8 + (7045)_8$
4. $(1110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10101)_2 - (10101)_2$
6. $(11011)_2 - (01010)_2$
7. $(2341)_8 + (1234)_8$
8. $(11101)_2 \times (11101)_2$

Вариант 3

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(11101110)_2 + (111011)_2$
2. $(11010111)_2 + (101101)_2$
3. $(5447)_8 + (2045)_8$
4. $(11011)_2 \times (10110)_2$
5. $(10111)_2 - (10110)_2$
6. $(11111)_2 - (11010)_2$
7. $(3441)_8 + (1351)_8$
8. $(10110)_2 \times (11011)_2$

Вариант 4

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(101010110)_2 + (1010011)_2$
2. $(110110111)_2 + (1110101)_2$
3. $(1447)_8 + (2045)_8$
4. $(1110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10101)_2 - (10101)_2$
6. $(11011)_2 - (01010)_2$
7. $(3341)_8 + (2234)_8$
8. $(11101)_2 \times (11101)_2$

Вариант 5

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(111010111)_2 + (1001011)_2$
2. $(110110110)_2 + (11101111)_2$
3. $(3547)_8 + (2345)_8$
4. $(1111101)_2 \times (10110)_2$
5. $(101011)_2 - (111011)_2$
6. $(110111)_2 - (01010)_2$
7. $(2345)_8 + (1235)_8$
8. $(1010111)_2 \times (1111)_2$

Вариант 6

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(101010110)_2 + (1110011)_2$
2. $(111010111)_2 + (1011101)_2$
3. $(345)_8 + (451)_8$
4. $(110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10110)_2 - (10101)_2$
6. $(11011)_2 - (11010)_2$
7. $(2441)_8 + (3234)_8$
8. $(10111)_2 \times (1101)_2$

Вариант 7

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(1010110)_2 + (1011011)_2$
2. $(110110111)_2 + (1110101)_2$
3. $(3457)_8 + (7045)_8$
4. $(1110101)_2 \times (1011)_2$
5. $(10110)_2 - (10111)_2$
6. $(11011)_2 - (01010)_2$
7. $(2351)_8 + (1234)_8$
8. $(11100)_2 \times (11101)_2$

Вариант 8

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(111010)_2 + (111011)_2$
2. $(11010111)_2 + (101101)_2$
3. $(3447)_8 + (745)_8$
4. $(11011)_2 \times (1011)_2$
5. $(10111)_2 - (10110)_2$
6. $(11110)_2 - (11010)_2$
7. $(2341)_8 + (1534)_8$
8. $(10110)_2 \times (11011)_2$

Вариант 9

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(1010111)_2 + (101011)_2$
2. $(110110110)_2 + (1110101)_2$
3. $(747)_8 + (741)_8$
4. $(1110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10101)_2 - (10101)_2$
6. $(110111)_2 - (01010)_2$
7. $(2531)_8 + (1324)_8$
8. $(11101)_2 \times (11101)_2$

Вариант 10

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(111010110)_2 + (1001011)_2$
2. $(11011011)_2 + (11101111)_2$
3. $(5447)_8 + (4145)_8$
4. $(1111101)_2 \times (10110)_2$
5. $(101011)_2 - (111011)_2$
6. $(110110)_2 - (11110)_2$
7. $(2143)_8 + (1254)_8$
8. $(1010111)_2 \times (1111)_2$

Вариант 11

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(111010110)_2 + (1110011)_2$
2. $(111010111)_2 + (101011)_2$
3. $(3457)_8 + (3231)_8$
4. $(110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10110)_2 - (10111)_2$
6. $(11111)_2 - (11010)_2$
7. $(5351)_8 + (1354)_8$
8. $(10111)_2 \times (1101)_2$

Вариант 12

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(1010101)_2 + (101001)_2$
2. $(110110111)_2 + (1110101)_2$
3. $(3447)_8 + (5045)_8$
4. $(110101)_2 \times (1010)_2$
5. $(101011)_2 - (10101)_2$
6. $(11011)_2 - (01010)_2$
7. $(4341)_8 + (2234)_8$
8. $(11101)_2 \times (1110)_2$

Вариант 13

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(11101110)_2 + (111011)_2$
2. $(11010111)_2 + (101101)_2$
3. $(5447)_8 + (2045)_8$
4. $(11011)_2 \times (10110)_2$
5. $(10111)_2 - (10110)_2$
6. $(11111)_2 - (11010)_2$
7. $(3441)_8 + (1351)_8$
8. $(10110)_2 \times (11011)_2$

Вариант 14

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(1010101)_2 + (101011)_2$
2. $(1101111)_2 + (111011)_2$
3. $(1447)_8 + (2045)_8$
4. $(1110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10101)_2 - (1011)_2$
6. $(110110)_2 - (1010)_2$
7. $(3341)_8 + (2234)_8$
8. $(11101)_2 \times (11101)_2$

Вариант 15

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(111010111)_2 + (1001011)_2$
2. $(110110110)_2 + (11101111)_2$
3. $(3517)_8 + (2341)_8$
4. $(1111101)_2 \times (10110)_2$
5. $(101011)_2 - (111011)_2$
6. $(110111)_2 - (01010)_2$
7. $(2145)_8 + (1335)_8$
8. $(1010111)_2 \times (1111)_2$

Вариант 16

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(10101)_2 + (11100)_2$
2. $(1110111)_2 + (101111)_2$
3. $(345)_8 + (451)_8$
4. $(110101)_2 \times (1011)_2$
5. $(10110)_2 - (1101)_2$
6. $(11011)_2 - (11010)_2$
7. $(2441)_8 + (3234)_8$
8. $(10111)_2 \times (1101)_2$

Вариант 17

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(1010110)_2 + (1011011)_2$
2. $(110110111)_2 + (1110101)_2$
3. $(3457)_8 + (6345)_8$
4. $(11101)_2 \times (1011)_2$
5. $(10110)_2 - (10111)_2$
6. $(11011)_2 - (01010)_2$
7. $(2351)_8 + (5231)_8$
8. $(11100)_2 \times (110)_2$

Вариант 18

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(1110)_2 + (1110)_2$
2. $(11010111)_2 + (101101)_2$
3. $(3447)_8 + (1745)_8$
4. $(11011)_2 \times (10111)_2$
5. $(10111)_2 - (10110)_2$
6. $(11110)_2 - (11010)_2$
7. $(2241)_8 + (1534)_8$
8. $(1011)_2 \times (1101)_2$

Вариант 19

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(1010111)_2 + (101011)_2$
2. $(110110110)_2 + (111101)_2$
3. $(747)_8 + (741)_8$
4. $(1111)_2 \times (110)_2$
5. $(10101)_2 - (10101)_2$
6. $(110111)_2 - (1010)_2$
7. $(2431)_8 + (4324)_8$
8. $(1101)_2 \times (111)_2$

Вариант 20

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(11101)_2 + (10010)_2$
2. $(1101)_2 + (1110)_2$
3. $(5447)_8 + (4145)_8$
4. $(111101)_2 \times (10110)_2$
5. $(101011)_2 - (111011)_2$
6. $(110110)_2 - (11110)_2$
7. $(2143)_8 + (1254)_8$
8. $(101011)_2 \times (1111)_2$

Вариант 21

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(111010110)_2 + (1110011)_2$
2. $(111010111)_2 + (1010101)_2$
3. $(2457)_8 + (2311)_8$
4. $(110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10110)_2 - (10111)_2$
6. $(11011)_2 - (11010)_2$
7. $(2351)_8 + (1354)_8$
8. $(10111)_2 \times (1101)_2$

Вариант 22

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(101010110)_2 + (1010011)_2$
2. $(110110111)_2 + (1110101)_2$
3. $(3447)_8 + (7045)_8$
4. $(1110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10101)_2 - (10101)_2$
6. $(11011)_2 - (01010)_2$
7. $(2341)_8 + (1234)_8$
8. $(11101)_2 \times (11101)_2$

Вариант 23

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(11101110)_2 + (111011)_2$
2. $(11010111)_2 + (101101)_2$
3. $(5447)_8 + (2045)_8$
4. $(11011)_2 \times (10110)_2$
5. $(10111)_2 - (10110)_2$
6. $(11111)_2 - (11010)_2$
7. $(3441)_8 + (1351)_8$
8. $(10110)_2 \times (11011)_2$

Вариант 24

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(101010110)_2 + (1010011)_2$
2. $(110110111)_2 + (1110101)_2$
3. $(1447)_8 + (2045)_8$
4. $(1110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10101)_2 - (10101)_2$
6. $(11011)_2 - (01010)_2$
7. $(3341)_8 + (2234)_8$
8. $(11101)_2 \times (11101)_2$

Вариант 25

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(111010111)_2 + (1001011)_2$
2. $(110110110)_2 + (11101111)_2$
3. $(3547)_8 + (2345)_8$
4. $(1111101)_2 \times (10110)_2$
5. $(101011)_2 - (111011)_2$
6. $(110111)_2 - (01010)_2$
7. $(2345)_8 + (1235)_8$
8. $(1010111)_2 \times (1111)_2$

Вариант 26

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(101010110)_2 + (1110011)_2$
2. $(111010111)_2 + (1011101)_2$
3. $(5345)_8 + (3451)_8$
4. $(110101)_2 \times (10111)_2$
5. $(10110)_2 - (10101)_2$
6. $(11011)_2 - (11010)_2$
7. $(2441)_8 + (3234)_8$
8. $(10111)_2 \times (1101)_2$

Вариант 27

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(1010110)_2 + (1011011)_2$
2. $(110110111)_2 + (1110101)_2$
3. $(3457)_8 + (3245)_8$
4. $(1110101)_2 \times (1011)_2$
5. $(10110)_2 - (10111)_2$
6. $(11011)_2 - (01010)_2$
7. $(2351)_8 + (1234)_8$
8. $(11100)_2 \times (11101)_2$

Вариант 28

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(111010)_2 + (111011)_2$
2. $(11010111)_2 + (101101)_2$
3. $(3447)_8 + (545)_8$
4. $(11011)_2 \times (1011)_2$
5. $(10111)_2 - (10110)_2$
6. $(11110)_2 - (11010)_2$
7. $(2341)_8 + (1534)_8$
8. $(10110)_2 \times (11011)_2$

Вариант 29

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(1010111)_2 + (101011)_2$

2. $(110110110)_2 + (1110101)_2$

3. $(747)_8 + (741)_8$

4. $(1110101)_2 \times (10111)_2$

5. $(10101)_2 - (10101)_2$

6. $(110111)_2 - (01010)_2$

7. $(2531)_8 + (1324)_8$

8. $(11101)_2 \times (11101)_2$

Вариант 30

Произвести арифметические действия с двоичными числами:

1. $(111010110)_2 + (1001011)_2$

2. $(11011011)_2 + (11101111)_2$

3. $(5447)_8 + (4145)_8$

4. $(1111101)_2 \times (10110)_2$

5. $(101011)_2 - (111011)_2$

6. $(110110)_2 - (11110)_2$

7. $(2143)_8 + (1254)_8$

8. $(1010111)_2 \times (1111)_2$

Контрольные вопросы

1. Что такое система счисления?
2. Почему в вычислительной технике используется двоичная система счисления?
3. Приведите пример непозиционной системы счисления.
4. По какому правилу число из шестнадцатеричной системы счисления переводится в двоичную?
5. В чём особенность двоичной арифметики?

Содержание отчета:

1. Тема практической работы;
2. Цель практической работы;
3. Расчетная часть;
4. Вывод о проделанной работе.

Практическая работа 2 **«Преобразование логических выражений»**

Учебная цель: Усвоить основные принципы минимизации булевых функций методом карт Карно.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

– использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения;

знать:

– виды информации и способы её представления в электронно-вычислительной технике;

Обеспеченность занятия (средства обучения):

- инженерный калькулятор;
- линейка.

Краткие теоретические материалы по теме практической работы.

Проблема полноты базиса эквивалентна проблеме выбора стандартного (типового) набора логических элементов, из которых будет строиться автомат, выполняющий операции с наборами, составленными из нулей и единиц. Если, например, в качестве базиса выбраны функции отрицания, дизъюнкции и конъюнкции, что соответствует стандартному (типовому) набору логических элементов, состоящему из элементов трех типов, то все функции могут быть представлены в ДСНФ или КСНФ и после этого реализованы на стандартных элементах. Уменьшение числа функций, входящих в базис, соответствует уменьшению числа различных логических элементов, принятых за стандартные.

Однако следует учитывать и другую сторону вопроса. При реализации автомата важно не только число типов стандартных элементов, но и общее число элементов, из которых построен автомат. При этом сложность автомата с

точки зрения числа использованных элементов существенно зависит от вида реализуемых им функций и функций, выбранных в качестве базиса. Возникает задача о простейшем представлении реализуемой функции через систему базисных функций.

В ряде случаев запись в СДНФ или СКНФ не является самой простой для выражения заданной функции в аналитической форме и можно упростить логическое выражение, не нарушая значения функции. Методы такого упрощения называются методами минимизации. В результате минимизации логические функции могут быть представлены в ДНФ или КНФ с минимальным числом членов и минимальным числом аргументов в каждом члене. Для упрощения выражений функций алгебры логики разработаны как графические, так и алгебраические методы.

Из большого числа различных приемов и методов минимизации логических функций рассмотрим только один. При небольшом числе переменных удобен графический метод упрощения выражений для функций алгебры логики с помощью карт Карно. Карта Карно представляет собой определенную форму таблицы истинности для двух, трех и четырех аргументов. Каждая клетка соответствует конкретному набору аргументов, причем этот набор определяется присвоением значения 1 аргументам, на пересечении строк и столбцов которых расположена клетка. Число клеток карты равно числу возможных наборов значений аргументов (при n аргументах равно 2^n). В каждую клетку записывается значение функции при соответствующем этой клетке наборе значений аргументов. Например, если функция $f(x_1x_2x_3)$ задана таблицей истинности, то в форме карты Карно эта функция будет представлена так, как показано на рис. 2.1, а. При этом, например, две клетки верхней строки, содержащие 1, соответствуют следующим наборам: первая — $x_1 = 1; x_2 = 1; x_3 = 1(x_3 = 0)$; вторая — $x_1 = 1; x_2 = 1; x_3 = 1$. В свою очередь, две аналогичные клетки нижней строки соответствуют наборам: первая — $x_1 = 1; x_2 = 1; x_3 = 1$; вторая —

$x_1 = 1; x_2 = 1; x_3 = 1$. При записи функции в минимальной форме по карте Карно используют следующие правила.

Все клетки, содержащие 1, объединяют в замкнутые области. При этом каждая область должна представлять собой прямоугольник с числом клеток 2^k , где $k = 0, 1, 2, 3, \dots$. Области могут пересекаться, т. е. одни и те же клетки могут входить в разные области. Затем производят запись минимального выражения в дизъюнктивной нормальной форме (МДНФ). Каждая область в такой записи представляется членом, число аргументов в котором на k меньше общего числа аргументов функции n , т. е. равно $n-k$. Каждый член МДНФ составляется лишь из тех аргументов, которые для соответствующей области имеют значения либо без инверсий, либо только с инверсией.

Таким образом, при охвате клеток замкнутыми областями следует стремиться, чтобы число областей было минимальным (так как при этом будет минимальным число членов в МДНФ), а каждая область содержала возможно большее число клеток, поскольку при этом число аргументов в членах будет минимальным. Так, для функции трех аргументов, представленной на рисунке 2.1, а, клетки, содержащие 1, охватываются двумя областями. В каждой области две клетки, и так как $2^k = 2$, то, следовательно, $k = 1$. Поэтому для этих областей $n - k = 3 - 1 = 2$.

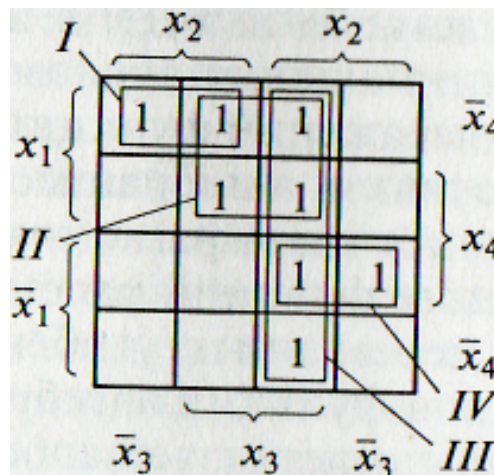
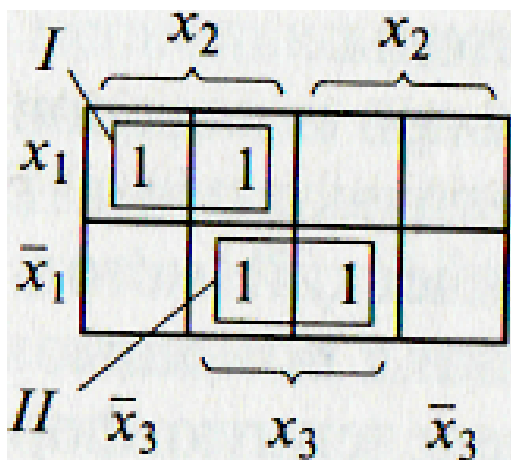


Рисунок 2.1. Выделение замкнутых областей на картах Карно: а — для трех переменных; б — для четырех переменных

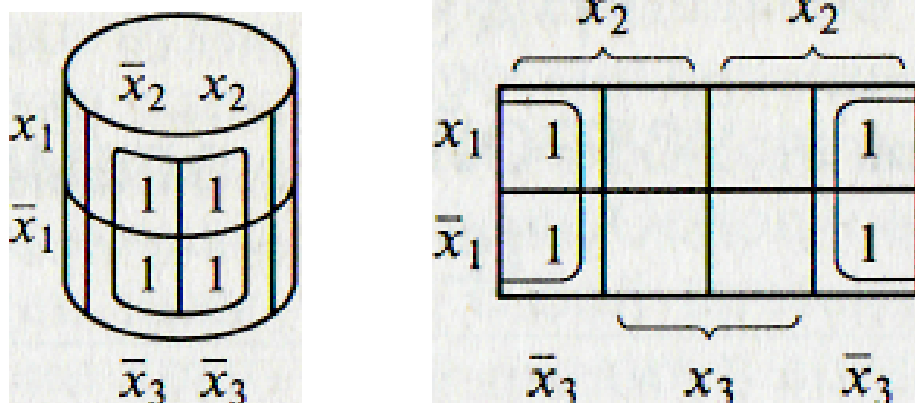


Рисунок 2.2. Сворачивание карты Карно в цилиндр

В результате и МДНФ будут два члена и в каждом из них — два аргумента. Первой области соответствует импликанта $x_1 \wedge x_2$ второй — импликанта $x_1 \wedge x_3$. Следовательно, минимальная ДНФ для этой функции будет $f(x_1 x_2 x_3) = x_1 x_2 \vee \bar{x}_1 x_3$. Пример задания функции четырех аргументов с помощью карты Карно приведен на рисунке 2.1, б, где выделены четыре области. Области I и IV имеют по две клетки; для них $n - k = 4 - 1 = 3$, соответствующие им члены будут $x_1 \wedge x_2 \wedge \bar{x}_4$ и $\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_4$. Области II и III содержат по четыре клетки; для них $n - k = 4 - 2 = 2$, т.е. в МДНФ они будут выражены членами, содержащими по два аргумента: $x_1 \wedge x_3$ и $\bar{x}_2 \wedge x_3$.

Таким образом, минимальная форма функции

$$f(x_1 x_2 x_3 x_4) = (x_1 \wedge x_2 \wedge \bar{x}_4) \vee (x_1 \wedge x_3) \vee (\bar{x}_2 \wedge x_3) \vee (\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_4).$$

При построении замкнутых областей допускается сворачивать карты в цилиндр как по горизонтальной, так и по вертикальной осям с объединением противоположных граней карты. На рисунке 2.2 показано, как сворачивается карта Карно для объединения области из четырех клеток.

Контрольные вопросы

1. Что такое логическая функция?
2. Какие логические функции считаются элементарными?
3. Приведите пример сложного логического высказывания.
4. Почему логическую операцию конъюнкция называют логическим умножением?
5. Почему логическую операцию дизъюнкция называют логическим сложением?
6. Какие существуют способы представления логических функций?
7. Что такое основной базис алгебры логики?
8. Что такое логическая функция конъюнктивной формы?
9. Что такое логическая функция дизъюнктивной формы?

Содержание отчета:

1. Тема практической работы;
2. Цель практической работы;
3. Расчетная часть;
4. Вывод о проделанной работе.

Вариант №1

Произвести минимизацию функций с помощью диаграмм Вейча (карт Карно)

$$\begin{aligned}
 f_1 &= \overline{x_1 x_2} + x_1 \overline{x_2} + \overline{x_1} x_2; \\
 f_2 &= \overline{x_1 x_2} + x_1 \overline{x_2} + \overline{x_1} x_2; \\
 f_3 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 \overline{x_2 x_3} + \overline{x_1 x_2} x_3 + x_1 \overline{x_2} x_3; \\
 f_4 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 \overline{x_2 x_3} + x_1 \overline{x_2} x_3 + \overline{x_1} x_2 x_3; \\
 f_5 &= x_1 \overline{x_2 x_3} + x_1 \overline{x_2} x_3 + \overline{x_1 x_2} x_3 + x_1 \overline{x_2} x_3 + \overline{x_1} x_2 x_3 + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3}; \\
 f_6 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + \overline{x_1 x_2} x_3 + \overline{x_1} x_2 x_3 + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} + x_1 \overline{x_2} x_3 + x_1 \overline{x_2} \overline{x_3}; \\
 f_7 &= \overline{x_1 x_2 x_3 x_4} + \overline{x_1 x_2 x_3} x_4 + \overline{x_1 x_2} x_3 x_4 + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4}; \\
 f_8 &= \\
 & \overline{x_1 x_2 x_3 x_4} + \overline{x_1 x_2 x_3} x_4 + \overline{x_1 x_2} x_3 x_4 + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4
 \end{aligned}$$

Вариант 2

Произвести минимизацию функций с помощью диаграмм Вейча (карт Карно)

$$\begin{aligned}
 f_1 &= x_1 \overline{x_2} + \overline{x_1} x_2 + x_1 x_2; \\
 f_2 &= x_1 \overline{x_2} + \overline{x_1} x_2; \\
 f_3 &= x_1 \overline{x_2 x_3} + x_1 \overline{x_2} x_3 + \overline{x_1 x_2} x_3 + \overline{x_1} x_2 x_3; \\
 f_4 &= x_1 \overline{x_2 x_3} + x_1 \overline{x_2} x_3 + \overline{x_1 x_2} x_3 + \overline{x_1} x_2 x_3; \\
 f_5 &= x_1 \overline{x_2 x_3} + x_1 \overline{x_2} x_3 + \overline{x_1 x_2} x_3 + \overline{x_1} x_2 x_3 + x_1 \overline{x_2} x_3 + x_1 \overline{x_2} \overline{x_3}; \\
 f_6 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + \overline{x_1 x_2} x_3 + x_1 \overline{x_2} x_3 + x_1 \overline{x_2} x_3 + x_1 \overline{x_2} x_3 + x_1 \overline{x_2} x_3 + \overline{x_1} x_2 x_3; \\
 f_7 &= \overline{x_1 x_2 x_3 x_4} + \overline{x_1 x_2 x_3} x_4 + \overline{x_1 x_2} x_3 x_4 + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4}; \\
 f_8 &= \\
 & \overline{x_1 x_2 x_3 x_4} + \overline{x_1 x_2 x_3} x_4 + \overline{x_1 x_2} x_3 x_4 + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 \overline{x_4} + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4
 \end{aligned}$$

Вариант №3

Произвести минимизацию функций с помощью диаграмм Вейча (карт Карно)

$$\begin{aligned}
 f_1 &= \overline{x_1} x_2 + x_1 \overline{x_2} + \overline{x_1} x_2; \\
 f_2 &= \overline{x_1} x_2 + \overline{x_1} x_2 + x_1 x_2;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
f_4 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_5 &= x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_6 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_7 &= \overline{x_1 x_2 x_3 x_4} + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4; \\
f_8 &= \\
& x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4
\end{aligned}$$

Вариант №16

Произвести минимизацию функций с помощью диаграмм Вейча (карт Карно)

$$\begin{aligned}
f_1 &= \overline{x_1 x_2} + x_1 x_2 + \overline{x_1 x_2}; \\
f_2 &= \overline{x_1 x_2} + x_1 x_2 + x_1 x_2; \\
f_3 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_4 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_5 &= x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_6 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_7 &= \overline{x_1 x_2 x_3 x_4} + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4; \\
f_8 &= \\
& \overline{x_1 x_2 x_3 x_4} + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4
\end{aligned}$$

Вариант №17

Произвести минимизацию функций с помощью диаграмм Вейча (карт Карно)

$$\begin{aligned}
f_1 &= x_1 x_2 + x_1 x_2 + x_1 x_2; \\
f_2 &= \overline{x_1 x_2} + x_1 x_2 + \overline{x_1 x_2}; \\
f_3 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_4 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_5 &= x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_6 &= \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3; \\
f_7 &= \overline{x_1 x_2 x_3 x_4} + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4;
\end{aligned}$$

Вариант №25

Произвести минимизацию функций с помощью диаграмм Вейча (карт Карно)

$$f_1 = \overline{x_1 x_2} + x_1 \overline{x_2} + \overline{x_1} x_2;$$

$$f_2 = \overline{x_1 x_2} + \overline{x_1} x_2 + x_1 x_2;$$

$$f_3 = \overline{x_1 x_2 x_3} + x_1 \overline{x_2 x_3} + \overline{x_1 x_2} x_3 + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3};$$

$$f_4 = \overline{x_1 x_2 x_3} + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} + x_1 \overline{x_2} x_3 + \overline{x_1} x_2 x_3;$$

$$f_5 = x_1 \overline{x_2 x_3} + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} + \overline{x_1} x_2 x_3 + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} + \overline{x_1} x_2 x_3;$$

$$f_6 = \overline{x_1 x_2 x_3} + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} + \overline{x_1} x_2 x_3 + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} + \overline{x_1} x_2 x_3 + x_1 \overline{x_2 x_3} + \overline{x_1} x_2 x_3;$$

$$f_7 = \overline{x_1 x_2 x_3 x_4} + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3 x_4} + \overline{x_1} x_2 x_3 \overline{x_4} + \overline{x_1} x_2 x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2 x_3 x_4} + \overline{x_1} x_2 x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4;$$

$$f_8 = \overline{x_1 x_2 x_3 x_4} + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3 x_4} + \overline{x_1} x_2 x_3 \overline{x_4} + \overline{x_1} x_2 x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2 x_3 x_4} + \overline{x_1} x_2 x_3 x_4 + x_1 \overline{x_2} x_3 x_4 + x_1 x_2 \overline{x_3 x_4} + \overline{x_1} x_2 x_3 x_4$$

Список использованных источников

Основная литература:

- 1 Андреев С.М. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: учеб. пособие для СПО. М.: Академия, 2016. 272 с.
- 2 Келим Ю.М. Вычислительная техника: учебник для СПО. 10-е изд., стер. М.: Академия, 2015. 368 с.
- 3 Иванов В.Н. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для СПО. М.: Академия, 2016. 288 с.

Дополнительная литература

- 1 Андреев Е.Б., Попадько В.Е. Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности: учеб. пособие. М.: ФГУП изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2005. 270 с.
- 2 Каганов В.И. Прикладная электроника: учебник для СПО. М.: Академия, 2015. 240 с.
- 3 Партыка Т.Л., Попов И.И. Вычислительная техника [Электронный ресурс]: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 608 с. [URL:http://znanium.com/bookread2.php?book=546274/](http://znanium.com/bookread2.php?book=546274/)
- 4 Соснин О.М., Схиртладзе А.Г. Средства автоматизации и управления: учебник. М.: Академия, 2014. 240 с.

Интернет-ресурсы:

- 1 АСУТП.ru – средства и системы компьютерной автоматизации. URL:<http://www.asutp.ru> (дата обращения: 22.10.2016)/
- 2 Компания ПРОСОФТ. Всё необходимое для промышленной автоматизации. URL: <http://www.prosoft.ru> (дата обращения: 22. 10.2016)
- 3 Все для студента. Интернет ресурс URL:<http://www.twirpx.com> (дата обращения 22.10. 2016)

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Старший методист



М.В. Отс

Методист по ИТ



Т.А. Сергеева