

Оглавление

Вариант 7.....	2
Задача 3.....	2
Задача 4.....	3
Задача 5.....	4
Задача 6.....	5
Задача 7.....	6
Задача 8.....	7
Задача 9.....	8
Задача 10.....	9
Вариант 8.....	10
Задача 3.....	10
Задача 4.....	11
Задача 5.....	12
Задача 6.....	13
Задача 7.....	14
Задача 8.....	16
Задача 9.....	17
Задача 10.....	18
Задача 11.....	19
Задача 12.....	20
Задача 13.....	21

Вариант 7

Задача 3

Условие

Определить существенные и фиктивные переменные:

$$f(x, y, z, w) = (x \& y \vee z \& w) \& (x \oplus y \oplus z \rightarrow w) \oplus (x \& y \& z \rightarrow w \vee z \& w)$$

Решение

Построим таблицу значений заданной функции. Т.к. она содержит 4 переменные, то таблица значений имеет $2^4 = 16$ строк.

x	y	z	w	$x \& y$	$z \& w$	$A = x \& y \vee z \& w$	$x \oplus y$	$x \oplus y \oplus z$	$B = x \oplus y \oplus z \rightarrow w$	$z \rightarrow w$	$C = x \& y \& z \rightarrow w$	$D = C \vee z \& w$	$A \& B$	$F = A \& B \oplus D$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0

По таблице истинности видно, что формула является тождественно ложной, значит, все входящие в неё переменные являются фиктивными. Существенных переменных функция не имеет.

Задача 4

Условие

Используя принцип двойственности построить формулу, реализующую функцию, двойственную к функции f , и убедиться в том, что полученная формула эквивалентна формуле g .

$$f = x \vee y \vee z \rightarrow x \& y \sim x \oplus y \& z, \quad g = x \sim z \& y$$

Решение

По определению двойственная функция равна:

$$f^* x, y, z = f x, y, z$$

Построим её для заданной функции:

$$\begin{aligned} f^* x, y, z &= f x, y, z = x \vee y \vee z \rightarrow x \& y \sim x \oplus y \& z = \\ &= x \vee y \vee z \rightarrow x \& y \sim x \oplus y \& z = x \vee y \vee z \vee x \& y \sim x \oplus y \& z = \\ &= x \vee y \vee z \& x \& y \sim x \oplus y \& z = \\ &= x \vee y \vee z \& x \& y \sim x \& y \& z \vee x \& y \& z = \\ &= x \vee y \vee z \& x \& y \sim x \& y \& z \vee x \& y \vee x \& z = \\ &= x \vee y \vee z \& x \& y \& x \& y \& z \vee x \& y \vee x \& z \vee x \& y \& x \& y \& z \vee x \& y \vee x \& z = \\ &= x \vee y \vee \\ &\vee z \& x \& y \& x \& y \& z \vee x \& y \vee x \& z \& x \& y \& x \& y \& z \vee x \& y \& x \& y \vee x \& y \& x \& z = \\ &= x \vee y \vee z \& x \& y \vee x \& y \& z \vee x \& y \vee x \& z \& x \& y \vee x \& y \& z = \\ &= x \vee y \vee z \& x \& y \vee x \& y \& z \vee x \& z \& x \& y \vee 1 \vee z = \\ &= x \vee y \vee z \& x \& y \vee x \& y \& z \vee x \& z \& x \& y = \\ &= x \vee y \vee z \& x \& y \vee x \& y \& z \vee x \& z \& x \vee y = \\ &= x \vee y \vee z \& x \& y \& x \vee x \& y \& z \& x \vee x \& z \& x \vee x \& y \& y \vee x \& y \& z \& y \vee x \& z \& y = \\ &= x \vee y \vee z \& 0 \vee x \& y \& z \vee 0 \vee 0 \vee x \& y \& z \vee x \& y \& z = \\ &= x \vee y \vee z \& x \& y \& z \vee x \& y \& z = \\ &= x \& y \& z \& x \vee x \& y \& z \& x \vee x \& y \& z \& y \vee x \& y \& z \& y \vee x \& y \& z \& z \vee x \& y \& z \& z = \\ &= 0 \vee x \& y \& z \vee x \& y \& z \vee x \& y \& z \vee x \& y \& z \vee 0 = x \& y \& z \vee x \& y \& z = \\ &= x \& z \vee x \& z \& y = x \sim z \& y \end{aligned}$$

Получили, что $f^* = g$. Т.к. функции равны, то они эквивалентны.

Задача 5

Условие

Приведите формулу к СДНФ:

$$X = R \sim S \vee T \sim R \vee S \rightarrow T$$

Решение

Составим таблицу значений заданной формулы. Т.к. она содержит 3 переменные, то в таблице значений будет $2^3 = 8$ строк.

R	S	T	R	$S \vee T$	$S \vee T$	$R \sim S \vee T$	$R \vee S$	$R \vee S \rightarrow T$	$R \sim S \vee T \sim R \vee S \rightarrow T$
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	0	1	1	0

В СДНФ входят только те наборы переменных, на которых функция принимает значение 1. Поэтому СДНФ заданной функции будет равна:

$$f = R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T$$

Задача 6

Условие

Приведите формулу X к СДНФ (2 способа).

$$X = R \sim S \vee T \rightarrow R \rightarrow S \& T$$

Решение

1 способ (с помощью таблицы истинности).

Построим таблицу истинности для заданной формулы. Т.к. она содержит 3 переменные, то в таблице значений будет $2^3 = 8$ строк.

R	S	T	$S \vee \vee T$	$S \vee T$	$R \sim \sim S \vee T$	$R \rightarrow \rightarrow S$	$R \rightarrow S$	$R \rightarrow S \& T$	$R \sim S \vee T \rightarrow \rightarrow R \rightarrow S \& T$
0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1	0	0	1

В СДНФ входят только те наборы переменных, на которых функция принимает значение 1. Поэтому СДНФ заданной функции будет равна:

$$f = R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T$$

2 способ (с помощью элементарных преобразований).

Преобразуем заданную функцию:

$$\begin{aligned} X &= R \sim S \vee T \rightarrow R \rightarrow S \& T = R \sim S \vee T \vee R \rightarrow S \& T = \\ &= R \& S \vee T \vee R \& S \vee T \vee R \vee S \& T = \\ &= R \& S \vee T \& R \& S \vee T \vee R \& S \& T = \\ &= R \vee S \vee T \& R \vee S \vee T \vee R \& S \& T = \\ &= R \vee S \& T \& R \vee S \vee T \vee R \& S \& T = \\ &= R \& R \vee S \& T \& R \vee R \& S \vee S \& T \& S \vee R \& T \vee S \& T \& T \vee R \& S \& T = \\ &= 0 \vee S \& T \& R \vee R \& S \vee 0 \vee R \& T \vee 0 \vee R \& S \& T = \\ &= R \& S \& T \vee R \& S \& 1 \vee R \& 1 \& T \vee R \& S \& T = \\ &= R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee T \vee R \& S \vee S \& T \vee R \& S \& T = \\ &= R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T = \\ &= R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \end{aligned}$$

Задача 7

Условие

Найти полином Жегалкина (2 способами).

$$x \rightarrow y \rightarrow x \& y$$

Решение

Построим таблицу значений функции. Т.к. она содержит 2 переменные, то в таблице значений будет $2^2 = 4$ строки.

x	y	x	$x \& y$	$y \rightarrow x \& y$	$x \rightarrow y \rightarrow x \& y$
0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0

1 способ (с помощью СДНФ).

Запишем СДНФ функции:

$$f = x \& y \vee x \& y \vee x \& y$$

Преобразуем СДНФ функции к виду полинома Жегалкина:

$$\begin{aligned} f &= x \& y \vee x \& y \vee x \& y = x \& y \vee y \vee x \& y = x \& 1 \vee x \& y = x \vee x \& y = \\ &= x \oplus x \& y \oplus x \& x \& y = x \oplus x \& y \oplus 0 = x \oplus 1 \oplus x \& y \oplus 1 = \\ &= x \oplus 1 \oplus x \& y \oplus x \& 1 = x \oplus 1 \oplus x \& y \oplus x = x \& y \oplus 1 \end{aligned}$$

2 способ (по методу неопределённых коэффициентов).

Полином Жегалкина функции от двух переменных имеет вид:

$$f = a_{12}x \& y \oplus a_1x \oplus a_2y \oplus a_0$$

$$a_0 = f(0,0) = 1$$

$$a_1 = f(0,0) \oplus f(1,0) = 1 \oplus 1 = 0$$

$$a_2 = f(0,0) \oplus f(0,1) = 1 \oplus 1 = 0$$

$$a_{12} = f(0,0) \oplus f(1,0) \oplus f(0,1) = 1 \oplus 1 \oplus 1 = 1$$

Тогда полином Жегалкина будет равен:

$$f = a_{12}x \& y + a_1x + a_2y + a_0 = x \& y \oplus 1$$

Задача 8

Условие

Образуют ли заданные логические связки полную систему связок? Считайте известными, что системы $\neg, \vee, \&$, $\neg, \vee$ и $\neg, \&$ - полные системы связок.

$$a) \Leftrightarrow, * , \quad b) \Rightarrow, \Delta$$

Решение

$$a) \Leftrightarrow, *$$

Т.к. $\neg, \&$ - полная система связок и операции $\neg, \&$ можно выразить через операции $\Leftrightarrow, *$ (см. ниже), то система $\Leftrightarrow, *$ образует полную систему связок.

$$\neg A = A \Leftrightarrow A * A$$

$$A \& B = \neg (A * B \Leftrightarrow A) = A * B \Leftrightarrow A \Leftrightarrow A * B \Leftrightarrow A * A * B \Leftrightarrow A$$

$$b) \Rightarrow, \Delta$$

Т.к. $\neg, \&$ - полная система связок и операции $\neg, \&$ можно выразить через операции $\Rightarrow, \Delta$ (см. ниже), то система $\Rightarrow, \Delta$ образует полную систему связок.

$$\neg A = A \Rightarrow A \Delta A$$

$$A \& B = \neg (A \Rightarrow A \Delta B) = A \Rightarrow A \Delta B \Rightarrow A \Rightarrow A \Delta B \Delta A \Rightarrow A \Delta B$$

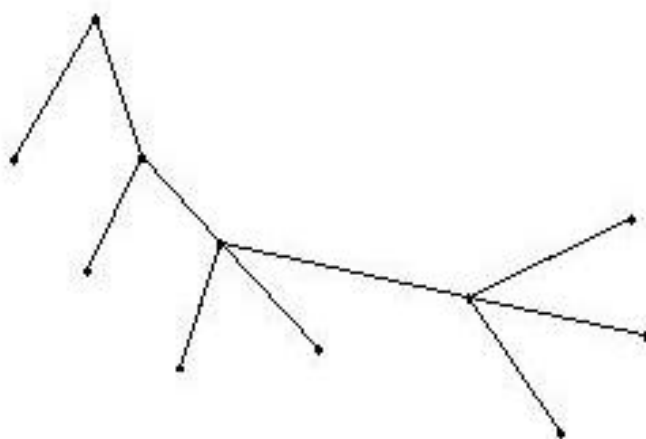
Задача 10

Условие

Построить плоское корневое дерево по его коду:
000100100101001010111111.

Решение

Первый обход вдоль ребра отмечается 0, а второй – единицей. В результате по заданному коду получим дерево:



Вариант 8

Задача 3

Условие

Определить существенные и фиктивные переменные:

$$f(x, y, z, w) = x|y \downarrow x \downarrow w \quad z \downarrow w \quad x|z |y$$

Решение

Построим таблицу значений заданной функции. Т.к. она содержит 4 переменные, то таблица значений имеет $2^4 = 16$ строк.

x	y	z	w	$x y$	$x \downarrow w$	$z \downarrow w$	$A = x \downarrow w \quad z \downarrow w$	$B = x y \downarrow A$	$x z$	$C = x z y$	$B C$
0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1

По таблице истинности видно, что формула является тождественно истинной, значит, все входящие в неё переменные являются фиктивными. Существенных переменных функция не имеет.

Задача 4

Условие

Используя принцип двойственности построить формулу, реализующую функцию, двойственную к функции f , и убедиться в том, что полученная формула эквивалентна формуле g .

$$f = x \& y \vee y \& z \vee z \& t, \quad g = x \& z \vee z \& y \vee y \& t$$

Решение

По определению двойственная функция равна:

$$f^* x, y, z = f x, y, z$$

Построим её для заданной функции, используя принцип двойственности:

$$\begin{aligned} f^* x, y, z &= x \vee y \& y \vee z \& z \vee t = x \& y \vee x \& z \vee y \& y \vee y \& z \& z \vee t = \\ &= x \& y \vee x \& z \vee y \vee y \& z \& z \vee t = \\ &= x \& y \& z \vee x \& z \& z \vee y \& z \vee y \& z \& z \vee x \& y \& t \vee x \& z \& t \vee y \& t \vee y \& z \& t = \\ &= x \& y \& z \vee x \& z \vee y \& z \vee y \& z \vee x \& y \& t \vee x \& z \& t \vee y \& t \vee y \& z \& t = \\ &= x \& y \& z \vee x \& z \vee y \& z \vee x \& y \& t \vee x \& z \& t \vee y \& t \vee y \& z \& t = \\ &= x \& z \& y \vee 1 \vee y \& z \vee x \& y \& t \vee x \& z \& t \vee y \& t \& 1 \vee z = \\ &= x \& z \vee y \& z \vee x \& y \& t \vee x \& z \& t \vee y \& t = \\ &= x \& z \vee x \& z \& t \vee y \& z \vee x \& y \& t \vee y \& t = x \& z \& 1 \vee t \vee y \& z \vee y \& t \& x \vee 1 = \\ &= x \& z \vee z \& y \vee y \& t \end{aligned}$$

Получили, что $f^* = g$. Т.к. функции равны, то они эквивалентны.

Задача 5

Условие

Приведите формулу к СДНФ:

$$X = R \& S \vee T \rightarrow R \vee S \sim T$$

Решение

Составим таблицу значений заданной формулы. Т.к. она содержит 3 переменные, то в таблице значений будет $2^3 = 8$ строк.

R	S	T	T	$R \& S$	$R \& S$	$R \& S \vee T$	$R \vee S$	$R \vee S \sim T$	$R \& S \vee T \rightarrow R \vee S \sim T$
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1	1	0	0

В СДНФ входят только те наборы переменных, на которых функция принимает значение 1. Поэтому СДНФ заданной функции будет равна:

$$f = R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T$$

Задача 6

Условие

Приведите формулу X к СДНФ (2 способа).

$$X = R \rightarrow S \rightarrow R \vee T \rightarrow S \& T$$

Решение

1 способ (с помощью таблицы истинности).

Построим таблицу истинности для заданной формулы. Т.к. она содержит 3 переменные, то в таблице значений будет $2^3 = 8$ строк.

R	S	T	$R \vee T$	$R \vee T$	$S \& T$	$A = R \vee T \rightarrow S \& T$	$B = S \rightarrow A$	B	$R \rightarrow B$
0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1	1	0	0

В СДНФ входят только те наборы переменных, на которых функция принимает значение 1. Поэтому СДНФ заданной функции будет равна:

$$f = R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T$$

2 способ (с помощью элементарных преобразований).

Преобразуем заданную функцию:

$$\begin{aligned} X &= R \rightarrow S \rightarrow R \vee T \rightarrow S \& T = R \vee S \vee R \vee T \vee S \& T = \\ &= R \vee S \vee R \vee T \vee S \& T = R \vee S \& R \vee T \vee S \& T = \\ &= R \vee S \& R \vee T \& S \& T = R \vee S \& R \& T \& S \vee T = \\ &= R \vee S \& R \& T \& S \vee T = R \vee S \& R \& T \& S \vee S \& R \& T \& T = R \vee 0 \vee S \& R \& T = \\ &= R \& 1 \vee R \& S \& T = R \& S \vee S \vee R \& S \& T = R \& S \vee R \& S \vee R \& S \& T = \\ &= R \& S \& 1 \vee R \& S \& 1 \vee R \& S \& T = R \& S \& T \vee T \vee R \& S \& T \vee T \vee R \& S \& T = \\ &= R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T = \\ &= R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \vee R \& S \& T \end{aligned}$$

Задача 7

Условие

Найти полином Жегалкина (2 способами).

$$x \& y \vee z$$

Решение

Построим таблицу значений функции. Т.к. она содержит 2 переменные, то в таблице значений будет $2^3 = 8$ строк.

x	y	z	z	$y \vee z$	$x \& y \vee z$
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1

1 способ (с помощью СДНФ).

Запишем СДНФ функции:

$$f = x \& y \& z \vee x \& y \& z \vee x \& y \& z$$

Преобразуем СДНФ функции к виду полинома Жегалкина:

$$\begin{aligned} f &= x \& y \& z \vee x \& y \& z \vee x \& y \& z = x \& y \& z \vee x \& y \& z \vee z = x \& y \& z \vee x \& y = \\ &= x \& y \& z \oplus x \& y \oplus x \& y \& z \& x \& y = x \& y \& z \oplus x \& y \oplus 0 = \\ &= x \& y \oplus 1 \& z \oplus 1 \oplus x \& y = x \& y \& z \oplus y \oplus z \oplus 1 \oplus x \& y = \\ &= x \& y \& z \oplus x \& y \oplus x \& z \oplus x \& 1 \oplus x \& y = x \& y \& z \oplus x \& z \oplus x \end{aligned}$$

2 способ (по методу неопределённых коэффициентов).

Полином Жегалкина функции от двух переменных имеет вид:

$$f = a_{123}x \& y \& z \oplus a_{12}x \& y \oplus a_{13}x \& z \oplus a_{23}y \& z \oplus a_1x \oplus a_2y \oplus a_3z \oplus a_0$$

$$a_0 = f \ 0,0,0 = 0$$

$$a_1 = f \ 0,0,0 \oplus f \ 1,0,0 = 0 \oplus 1 = 1$$

$$a_2 = f \ 0,0,0 \oplus f \ 0,1,0 = 0 \oplus 0 = 0$$

$$a_3 = f \ 0,0,0 \oplus f \ 0,0,1 = 0 \oplus 0 = 0$$

$$a_{12} = f \ 0,0,0 \oplus f \ 1,0,0 \oplus f \ 0,1,0 \oplus f \ 1,1,0 = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$a_{13} = f \ 0,0,0 \oplus f \ 1,0,0 \oplus f \ 0,0,1 \oplus f \ 1,0,1 = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 = 1$$

$$a_{23} = f \ 0,0,0 \oplus f \ 0,1,0 \oplus f \ 0,0,1 \oplus f \ 0,1,1 = 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 = 0$$

$$\begin{aligned} a_{123} &= \\ &= f \ 0,0,0 \oplus f \ 1,0,0 \oplus f \ 0,1,0 \oplus f \ 0,0,1 \oplus f \ 1,1,0 \oplus f \ 1,0,1 \oplus \\ &\oplus f \ 0,1,1 \oplus f \ 1,1,1 = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 = 1 \end{aligned}$$

Тогда полином Жегалкина будет равен:

$$\begin{aligned}
 f &= a_{123}x\&y\&z \oplus a_{12}x\&y \oplus a_{13}x\&z \oplus a_{23}y\&z \oplus a_1x \oplus a_2y \oplus a_3z \oplus a_0 == \\
 &= x\&y\&z \oplus x\&z \oplus x
 \end{aligned}$$

Задача 8

Условие

Образуют ли заданные логические связки полную систему связок? Считайте известными, что системы $\neg, \vee, \&$, $\neg, \vee$ и $\neg, \&$ - полные системы связок.

$$a) \Leftrightarrow, \blacksquare, \quad b) \Leftrightarrow, \Delta$$

Решение

$$a) \Leftrightarrow, \blacksquare$$

Т.к. $\neg, \vee$ - полная система связок и операции $\neg, \vee$ можно выразить через операции $\Leftrightarrow, \blacksquare$ (см. ниже), то система $\Leftrightarrow, \blacksquare$ образует полную систему связок.

$$\neg A = A \blacksquare A \Leftrightarrow A$$

$$A \vee B = \neg (A \blacksquare B) \Leftrightarrow A = A \blacksquare B \Leftrightarrow A \blacksquare A \blacksquare B \Leftrightarrow A \Leftrightarrow A \blacksquare B \Leftrightarrow A$$

$$b) \Leftrightarrow, \Delta$$

Т.к. $\neg, \&$ - полная система связок и операции $\neg, \&$ можно выразить через операции $\Rightarrow, \Delta$ (см. ниже), то система $\Rightarrow, \Delta$ образует полную систему связок.

$$\neg A = A \Delta A \Leftrightarrow A$$

$$A \& B = \neg (A \Delta B) \Leftrightarrow A = A \Delta B \Leftrightarrow A \Delta A \Delta B \Leftrightarrow A \Leftrightarrow A \Delta B \Leftrightarrow A$$

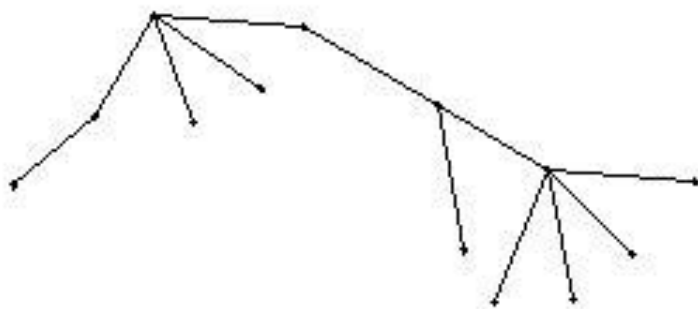
Задача 10

Условие

Построить плоское корневое дерево по его коду:
001101010001001010101111.

Решение

Первый обход вдоль ребра отмечается 0, а второй – единицей. В результате по заданному коду получим дерево:



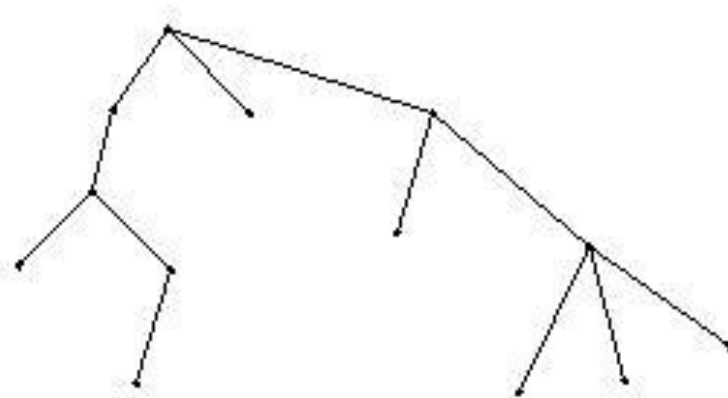
Задача 11

Условие

Построить плоское дерево содержащее не менее 10 рёбер и построить его код.

Решение

Построим произвольное дерево:



Первый обход вдоль ребра отмечается 0, а второй – единицей. В результате по построенному дереву получим код:

000100111101001001010111

Задача 12

Условие

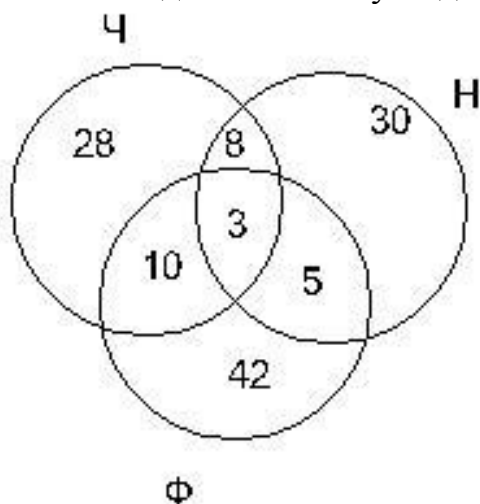
Опрос 100 студентов дал следующие результаты о количестве студентов, изучающих различные иностранные языки: испанский – 28, немецкий – 30, французский – 42, испанский и немецкий – 8, испанский и французский – 10, немецкий и французский – 5, все три языка – 3. Сколько студентов не изучает ни одного языка? Сколько студентов изучает один французский язык? Сколько студентов изучает немецкий язык в том и только том случае, если они изучают французский язык?

Решение

Введём множества: В – всего студентов, И – изучают испанский язык, Н – изучают немецкий язык, Ф – французский язык.

По условию заданы мощности множеств: $V = 100$, $I = 28$, $N = 30$, $F = 42$, $IN = 8$, $IF = 10$, $NF = 5$, $INF = 3$.

Для решения задачи используем диаграммы Эйлера-Венна.



Найдём количество студентов, изучающих языки:

$$I + N + F - IN - IF - NF + INF = 28 + 30 + 42 - 8 - 10 - 5 + 3 = 80$$

Значит, не изучают ни одного языка $100 - 80 = 20$ студентов.

Найдём количество студентов, изучающих только французский язык:

$$F - IF - NF + INF = 42 - 10 - 5 + 3 = 30$$

Найдём количество студентов, изучающих только немецкий и французские языки:

Задача 13

Условие

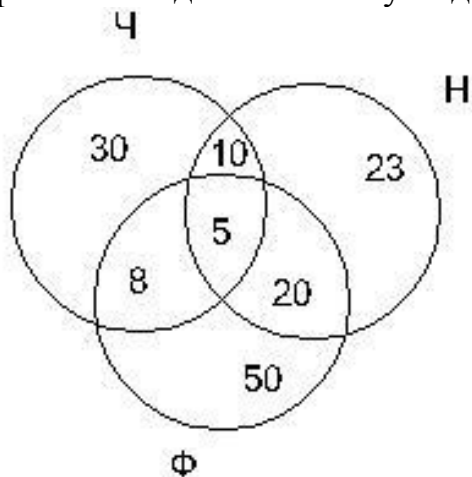
В отчёте об опросе 100 студентов сообщалось, что количество студентов, изучающих различные языки, таково: все три языка – 5, немецкий и испанский – 10, французский и испанский – 8, немецкий и французский – 20, испанский – 30, немецкий – 23, французский – 50. Инспектор, представивший этот отчёт, был уволен. Почему?

Решение

Введём множества: В – всего студентов, И – изучают испанский язык, Н – изучают немецкий язык, Ф – французский язык.

По условию заданы мощности множеств: $V = 100, И = 30, Н = 23, Ф = 50, ИН = 10, ИФ = 8, НФ = 20, ИНФ = 5$.

Для решения задачи используем диаграммы Эйлера-Венна.



Найдём количество студентов, изучающих языки:

$$И + Н + Ф - ИН - ИФ - НФ + ИНФ = 30 + 23 + 50 - 10 - 8 - 20 + 5 = 70$$

По отчёту инспектора получается, что было опрошено 70 студентов, а не 100.