Логические функции. Подготовка к контрольной работе

pptcloud.ru

Определение

- ***Логической*** (булевой) ***функцией*** называют *функцию* $F(X_1, X_2, \ldots, X_n)$, *аргументы которой* $X_1, X_2, \ldots, X_n$ (независимые переменные) *и сама функция* (зависимая переменная) *принимают значения 0 или 1.*

Логические функции двух переменных

Аргументы		**Логические функции**															
A	***B***	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}	F_{11}	F_{12}	F_{13}	F_{14}	F_{15}	F_{16}
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Комментарий:
F(A, B) → 4 набора значений → 16 различных логических функций,

Задание

$$F_9(A, B) = \overline{A \vee B}$$

$$F_{15}(A, B) = \overline{A \wedge B}$$

- По таблице истинности выразите через базовые логические функции (конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание) следующие функции:
  - $F_9(A, B)$;
  - $F_{15}(A, B)$
- Выполните задания для всех остальных функций

Ответ

$F1(A, B) = A \& \neg A$

$F2(A, B) = A \& B$

$F3(A, B) = A \& \neg B$

$F4(A, B) = A$

$F5(A, B) = \neg A \& B$

$F6(A, B) = B$

$F7(A, B) = (\neg A \& B) \vee (A \& \neg B)$

$F8(A, B) = A \vee B$

$F9(A, B) = \neg(A \vee B)$

$F10(A, B) = (\neg A \& \neg B) \vee (A \& B)$

$F11(A, B) = \neg B$

$F12(A, B) = A \vee \neg B$

$F13(A, B) = \neg A$

$F14(A, B) = \neg A \vee B$

$F15(A, B) = \neg(A \& B)$

$F16(A, B) = A \sim A$

Задание

- Определить истинность формулы:

$$F = ((C \vee B) \rightarrow B) \& (A \& B) \rightarrow B.$$

A	B	C	C ∨ B	(C ∨ B) → B	A&B	((C V B) → B)&(A&B)	F
0	0	0	0	1	0	0	**1**
0	0	1	1	0	0	0	**1**
0	1	0	1	1	0	0	**1**
0	1	1	1	1	0	0	**1**
1	0	0	0	1	0	0	**1**
1	0	1	1	0	0	0	**1**
1	1	0	1	1	1	1	**1**
1	1	1	1	1	1	1	**1**

Ответ: формула является *тождественно истинной*.

Задание

- Даны простые высказывания: $A = \{5>3\}$, $B = \{2=3\}$ и $C = \{4<2\}$.
- Определите истинность составных высказываний:

$$(A \vee B) \& C \Rightarrow (A \& C) \vee (B \& C)$$

$$(A \& B) \vee C \Leftrightarrow (A \vee C) \& (A \& B)$$

Задание

- Определите истинность формулы:

$$\overline{(a \Rightarrow b) \Leftrightarrow (\overline{b} \Rightarrow \overline{a})}$$

Задание

- Заполните таблицу истинности

A	***B***	***C***	***A&(B*** ∨(¬B&¬C)
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Задание

- Определите значение формулы, упростив и построив таблицу истинности:
  - $((C \vee B) \Rightarrow B) \& (A \vee B) \Rightarrow B$.

Задание

- Определите, кто из подозреваемых участвовал в преступлении, если известно:
- 1) если Иванов не участвовал или Петров участвовал, то Сидоров участвовал;
- 2) если Иванов не участвовал, то Сидоров не участвовал.

Ответ

$$F = (\overline{И} \vee П \rightarrow С) \wedge (\overline{И} \rightarrow \overline{С})$$

- Сидоров участвовал в преступлении

Задание

$$F = (A \to B) \wedge ((B \to C) \vee \overline{A}) \wedge (\overline{D} \to A \wedge \overline{C}) \wedge (D \to A)$$

- В нарушении правил обмена валюты подозреваются четыре банка – A, B, C и D. Известно, что:
  1. Если A нарушил, то и B нарушил правила обмена валюты.
  2. Если B нарушил, то и C нарушил или A не нарушил.
  3. Если D не нарушил, то A нарушил, а C не нарушил.
  4. Если D нарушил, то и A нарушил.

  Кто из подозреваемых нарушил правило обмена валюты?

Ответ

- Банк В нарушил правила обмена валюты.