МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

(ТвГТУ)

Кафедра информационных систем

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ПРЕДМЕТ: МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

Выполнил(-а):

Направление подготовки

бакалавров:

Информационные

системы и технологии

Проверил: д.т.н., профессор

Богатиков В.Н.

Тверь, 2023

Содержание

Отчет по заданию 1

Задание 1

Установить, является ли предложение высказыванием, и, если является, истинно оно или ложно.

1.1 4) $x^2 - 5x + 6 = 0$. Не является высказыванием

1.2 4) $2 + \sqrt{16} = 6$. Высказывание. Оно истинно

Задание 2

Установить, является ли предложение высказыванием, и, если является, истинно оно или ложно.

2.1 4) $0 \in \{x \mid 2x^3 - 3x^2 + 1 = 0, x \in R\}$. Это высказывание. Оно ложно

2.2 4) $\{-1,2\} \subset \{x \mid x^3 + x^2 - x - 1 = 0, x \in Z\}$. Это высказывание. Оно ложно

Задание 3

Среди следующих высказываний выделить элементарные и составные. В составных высказываниях обозначить элементарные высказывания буквами и записать с помощью логических символов.

3.1 4) Если 81 делится нацело на 9, то 81 делится на 3.

Составное

A = 81 делится нацело на 9

B = 81 делится нацело на 3

A => B

3.2 4) Двузначное число 19 простое. Элементарное

Задание 4

Пусть A обозначает высказывание “Я увлекаюсь горным туризмом”, а B обозначает высказывание “Я изучаю программирование”. Дайте словесную формулировку следующих высказываний:

A = “Я увлекаюсь горным туризмом”

B = “Я изучаю программирование”

4.1 4) $A \vee B$; Я увлекаюсь горным туризмом или я изучаю программирование

4.2 $4)\ A \leftrightarrow B;$ Я увлекаюсь горным туризмом тогда и только тогда, когда я изучаю программирование

Задание 5

Проверить, является ли формула тавтологией, без построения таблицы истинности.

5.1 $4)\ A \vee \neg A.$

(A ⋁ НЕ A) = 1, закон исключающего третьего

Формула является тавтологией

5.2 $4)\ (A \vee A) \rightarrow (A \wedge A).$

(A⋁A) => (A⋀A) = A => A = (A ⋁ НЕ A) = 1

Формула является тавтологией

Задание 6

Доказать, что формула является тавтологией, без построения таблицы истинности. Во всех формулах выделить всевозможные подформулы.

6.1 $4)\ (A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A).$

(A => B) = (НЕ A ⋁ B)

(НЕ B => НЕ A) = A => B = (НЕ A ⋁ B)

(A => B) ⬄ (НЕ B => НЕ A) = (НЕ A ⋁ B) ⬄ (НЕ A ⋁ B) = 1

Формула является тавтологией

6.2 $4)\ (A \rightarrow C) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow (A \vee B \rightarrow C)).$

(A⇒C) = (НЕ A ⋁ C)

(B⇒C) = (НЕ B ⋁ C)

A ∨ B⇒C = C ⋁ (НЕ A ⋀ НЕ B)

(B⇒C)⇒(A ∨ B⇒C) = НЕ B ⋁ C ⇒ C ⋁ (НЕ A ⋀ НЕ B) = НЕ ((НЕ B ⋁ C) ⋀ НЕ C ⋀ НЕ (НЕ A ⋀ НЕ B)) = НЕ ((НЕ B ⋁ C) ⋀ НЕ C ⋀ (A⋁B)) = НЕ (A ⋀ НЕ B ⋀ НЕ C) = B ⋁ C ⋁ НЕ A

(A⇒C) ⇒ ((B⇒C)⇒(A ∨ B⇒C)) = НЕ A ⋁ C ⇒ B ⋁ C ⋁ НЕ A = A ⋀ НЕ C ⋁ B ⋁ C ⋁ НЕ A =

= A ⋀ 1 ⋁ B ⋁ НЕ A = A ⋁ B ⋁ НЕ A = B ⋁ 1 = 1

Задание 7

Доказать, что формулы логически эквивалентны.

7.1 4. $\neg(A \vee B)$ и $\neg A \wedge \neg B$.

НЕ (A ∨ B)

A	B	A ∨ B	НЕ (A ∨ B)
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

НЕ A /\ НЕ B

A	B	НЕ A	НЕ B	НЕ A /\ НЕ B
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	0

1000 = 1000 – значит формулы НЕ (A ∨ B) и НЕ A /\ НЕ B эквивалентны

7.2 4. $A \to B$ и $\neg A \vee B$.

НЕ A ∨ B

A	B	НЕ A	НЕ A ∨ B
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	1	0	1

A => B

A	B	A => B
0	0	1
0	1	1
1	0	0

1	1	1

1101 = 1101 - – значит формулы НЕ A ∨ B и A => B

эквивалентны

Задание 8

Доказать, что первая формула логически влечет вторую формулу

Формула A логически влечет формулу B если формула $A \to B$ является тавтологией

8. 1 4) $A \to B;\ (A \wedge C) \to (B \wedge C).$

A => B ; (A /\ C) => (B /\ C)

(A => B) => ((A /\ C) => (B /\ C))

(A => B) => (НЕ A \/ НЕ C \/ (B /\ C))

(НЕ A \/ B) => (НЕ A \/ НЕ C \/ B)

A /\ НЕ B \/ НЕ A \/ НЕ C \/ B = 1 – формула является тавтологией, значит формулы A => B и (A /\ C) => (B /\ C) эквивалентны

8.2

4) $A \to B;\ \neg B \to \neg A.$

A => B ; НЕ B => НЕ A

(A => B) => (НЕ B => НЕ A)

A /\ НЕ B \/ НЕ A \/ B = 1 - формула является тавтологией, значит формулы A => B и НЕ B => НЕ A эквивалентны

Отчет по заданию 2

Задание 1

Для следующих формул найти СДНФ и СКНФ, каждую двумя способами (путем равносильных преобразований и используя таблицы истинности):

4) $(x \vee \overline{z}) \to y \& z;$

(X \/ НЕ Z) => Y /\ Z

1.1 Найдём СДНФ и СКНФ, используя таблицы истинности

Y	Z	X	¬Z	X ∨ ¬Z	Y ∧ Z	X ∨ ¬Z→Y	ЭК	ЭД

						∧ Z		
0	0	0	1	1	0	0		Y ∨ Z ∨ X
0	0	1	1	1	0	0		Y ∨ Z ∨ ¬X
0	1	0	0	0	0	1	¬Y ∧ Z ∧ ¬X	
0	1	1	0	1	0	0		Y ∨ ¬Z ∨ ¬X
1	0	0	1	1	0	0		¬Y ∨ Z ∨ X
1	0	1	1	1	0	0		¬Y ∨ Z ∨ ¬X
1	1	0	0	0	1	1	Y ∧ Z ∧ ¬X	
1	1	1	0	1	1	1	Y ∧ Z ∧ X	

СДНФ - ¬Y ∧ Z ∧ ¬X \/ Y ∧ Z ∧ ¬X \/ Y ∧ Z ∧ X

СКНФ - (Y ∨ Z ∨ X) ∧ (Y ∨ Z ∨ ¬X) ∧ (Y ∨ ¬Z ∨ ¬X) ∧ (¬Y ∨ Z ∨ X) ∧ (¬Y ∨ Z ∨ ¬X)

1.2 Найдём СДНФ и СКНФ путем равносильных преобразований

ДНФ А = (X \/ НЕ Z) => Y /\ Z = ¬X /\ Z \/ Y /\ Z = (¬X \/ Y) /\ Z = ¬X /\ Z \/ Y /\ Z

СДНФ А = ¬ X /\ Z /\ (Y \/ ¬Y) \/ Y /\ Z /\ (X \/ ¬X) = Y/\Z/\¬X \/ ¬Y/\ Z/\¬ X \/ Y /\ Z /\ X \/

\/ Y /\ Z /\ ¬X = ¬Y ∧ Z ∧ ¬X \/ Y ∧ Z ∧ ¬X \/ Y ∧ Z ∧ X

КНФ А = (¬X \/ Y) /\ Z

СКНФ А = (¬X \/ Y \/ (Z /\ ¬Z)) /\ (Z \/ (X /\ ¬X) \/ (Y /\ ¬Y)) = (Y \/ Z \/ ¬X) /\

/\ (Y \/ ¬Z \/ ¬X) /\ (Y \/ Z \/ X) /\ (¬Y \/ Z \/ X) /\ (Y \/ Z \/ ¬X) /\ (¬Y \/ Z \/ ¬X) =

= (Y ∨ Z ∨ X) ∧ (Y ∨ Z ∨ ¬X) ∧ (Y ∨ ¬Z ∨ ¬X) ∧ (¬Y ∨ Z ∨ X) ∧ (¬Y ∨ Z ∨ ¬X)

Задание 2

Найдите СДНФ для всякой тождественно истинной формулы, содержащей: 1) одно переменное

X	F(x)	ЭК
0	1	¬X
1	**1**	X

СДНФ - ¬X \/ X

Задание 3

Найдите СКНФ для всякой тождественно ложной формулы, содержащей: 1) одно переменное

X	F(x)	ЭД
0	0	X
1	**0**	¬X

СКНФ - X ∧ ¬X

Задание 4

Докажите равносильность формул сравнением их совершенных нормальных форм (конъюнктивных или дизъюнктивных).

$\overline{x\overline{y}} \rightarrow (\overline{y} \rightarrow x)$ и $\overline{x \rightarrow y} \vee x \vee y$

НЕ (X ∧ НЕ Y) => (НЕ Y => X) = X ∧ НЕ Y \/ Y \/ X = X ∧ (НЕ Y \/ 1) \/ y = X \/ Y

НЕ (X => Y) \/ X \/ Y = НЕ(НЕ X \/ Y) \/ X \/ Y = НЕ X ∧ Y \/ X \/ Y =

= Y ∧ (НЕ X \/ 1) \/ X = Y \/ X

X	Y	X \/ Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Y	X	Y \/ X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

СДНФ (X \/ Y) – НЕ X ∧ Y \/ X ∧ НЕ Y \/ X ∧ Y

СДНФ (Y \/ X) - НЕ Y ∧ X \/ Y ∧ НЕ X \/ Y ∧ X

СДНФ (X \/ Y) = СДНФ (Y \/ X)

Задание 5

Найдите более простой вид формул, имеющих следующие совершенные нормальные формы

$$1)\ xy \vee x\bar{y} \vee \bar{x}y;$$

XY \/ X НЕ Y \/ НЕ XY = X ∧ (Y \/ НЕ Y) \/ НЕ X ∧ Y = X \/ НЕ X ∧ Y =

= (X \/ НЕ X) ∧ (X \/ Y) = X \/ Y

Ответ: X\/Y

Задание 6

Используя критерий тождественной истинности и тождественной ложности формулы, установить будет ли данная формула тождественно истинной, тождественно ложной или выполнимой:

$$1)\ \overline{x\bar{y}} \leftrightarrow \bar{x} \vee xy;$$

НЕ (X ∧ НЕ Y) ⇔ НЕ X \/ X ∧ Y

НЕ X \/ Y ⇔ (НЕ X \/ X) ∧ (НЕ X \/ Y)

НЕ X \/ Y ⇔ НЕ X \/ Y = 1

Ответ: формула тождественно истинна

Отчет по заданию 3

Задание 1

Доказать тождественную истинность $pq \Rightarrow p;$

P ∧ Q => P

НЕ P \/ НЕ Q \/ P = НЕ Q \/ 1 = 1

Задание 2.

Доказать следующие правила вывода.

4. Правило расширенной контрапозиции

$$\frac{\varphi_1\varphi_2 \Rightarrow \varphi}{\varphi_1\bar{\varphi} \Rightarrow \bar{\varphi}_2}$$

(A и B => C) => (A и НЕ C => НЕ B)

Задание 3.

Приёмы преобразования формул. Доказать тождественную истинность.

Введение дизъюнкции

$$\frac{\varphi,\ \psi}{\varphi \vee \psi}\ (\text{ВД});$$

A |- A ∨ B, B |- A ∨ B

Применим Modus Ponens к формуле A и применим аксиому 6

A, B |- A → A ∨ B

A, A → A V B

Применим Modus Ponens

A V B

Задание 4

Доказать теорему дедукции на примере n =5

если $\varphi_1, \ldots, \varphi_{n-1}, \varphi_n \vdash \varphi$, то $\varphi_1, \ldots, \varphi_{n-1} \vdash \varphi_n \Longrightarrow \varphi$

Если $F_1, \ldots, F_{m-1}, F_m \vdash G$, то $F_1, \ldots, F_{m-1} \vdash F_m \to G$

В частности, если $F \vdash G$, то $\vdash F \to G$

<u>Следствие 1.</u> $F_1, \ldots, F_{m-1}, F_m \vdash G$ тогда и только тогда, когда $F_1, \ldots, F_{m-1} \vdash F_m \to G$

<u>Следствие 2.</u> $F_1, \ldots, F_{m-1}, F_m \vdash G$ тогда и только тогда, когда $\vdash F_1 \to (F_2 \to \ldots \to (F_{m-1} \to (F_m \to G))\ldots$

<u>Доказательство</u>

1. Докажем $F_1, \ldots, F_{m-1}, F_m \vdash G$
    1. B_1
    2. B_2
    3. B_3

    ...

    G

2. Добавим $F_m \to$

1. $F_m \to B_1$
2. $F_m \to B_2$
3. $F_m \to B_3$

...

$F_m \to G$

3.

Если B_i - гипотеза, то

1. B_i - гипотеза
2. $B_i \to (F_m \to B_i)$
3. $F_m \to B_i$

Если B_i - аксиома, то

1. B_i - аксиома
2. $B_i \to (F_m \to B_i)$
3. $F_m \to B_i$

Если $B_i = F_m$

1. $(F_m \to ((G \to F_m) \to F_m)) \to ((F_m \to (G \to F_m)) \to (F_m \to F_m))$ A2
2. $F_m \to ((G \to F_m) \to F$ A1
3. $F_m \to (G \to F_m)$ A1
4. $(F_m \to (G \to F_m)) \to (F_m \to F_m)$ MP(2, 1)
5. $F_m \to F_m$ MP(3, 4)

Если B_k - MP(B_i, $B_i \to B_k$), то

1. $F_m \to B_i$
2. $F_m \to (B_i \to B_k)$
3. $(F_m \to (B_i \to B_k)) \to ((F_m \to B_i) \to (F_m \to B_k))$ A2
4. $(F_m \to B_i) \to (F_m \to B_k)$ MP(2, 3)
5. $F_m \to B_k$ MP(1, 4)

Примечание: если формула $F_m \to B_k$ является аксиомой, то некоторые шаги доказательства можно опустить.

$F \to (G \to (H \to F))$

$F \vdash G \to (H \to F)$

$\vdash F \to (G \to (H \to F))$

$F \vdash G \to (H \to F)$

1. F гипотеза
2. $F \to (H \to F)$ A1
3. $H \to F$ MP(1, 2)
4. $(H \to F) \to (G \to (H \to F))$ A1
5. $G \to (H \to F)$ MP(3, 4)

$\vdash F \to (G \to (H \to F))$

1. $F \to (H \to F)$ A1
2. $(H \to F) \to (G \to (H \to F))$ A1
3. $((H \to F) \to (G \to (H \to F))) \to (F \to ((H \to F) \to (G \to (H \to F))))$ A1
4. $F \to ((H \to F) \to (G \to (H \to F)))$ MP(2, 3)
5. $(F \to ((H \to F) \to (G \to (H \to F)))) \to ((F \to (H \to F)) \to (F \to (G \to (H \to F))))$ A2
6. $(F \to (H \to F)) \to (F \to (G \to (H \to F)))$ MP(4, 5)
7. $F \to (G \to (H \to F))$ MP(1, 6)

Задание 5.

Доказать правильность или неправильность рассуждений

I. «Если многоугольник — правильный, то в него можно вписать окружность; данный многоугольник не есть правильный, следовательно, в него нельзя вписать окружность»

p – многоугольник правильный

q – можно вписать окружность

(p => q) /\ (НЕ p => НЕ q)

p	q	НЕ p	НЕ q	p => q	НЕ p => НЕ Q	(p => q) /\(НЕ p => НЕ q)
0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1	1

Рассуждение неверно, так как из посылок p => q и НЕ p, не следует заключение НЕ q.

Отчет по заданию 4

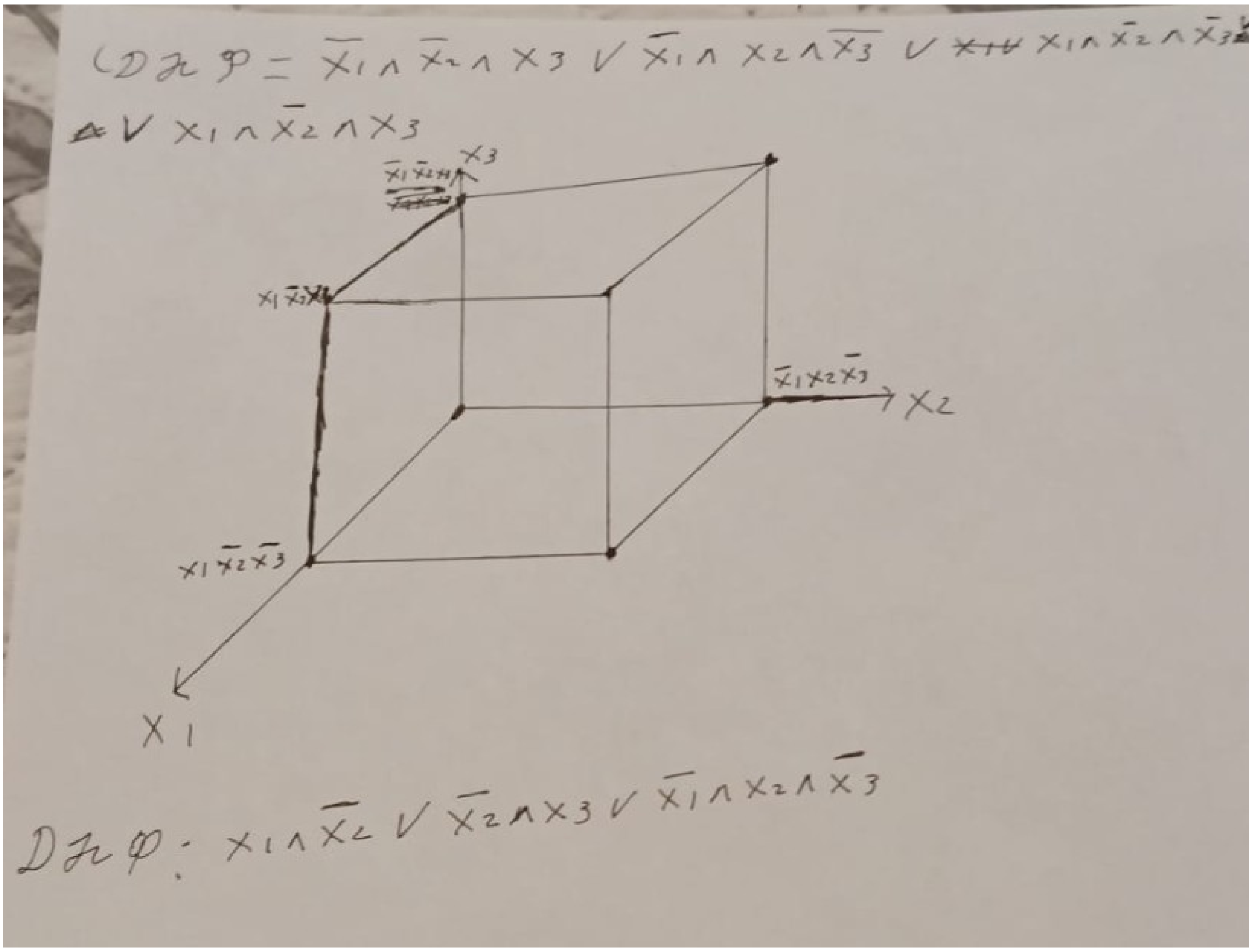
Вариант 24

Записать функцию f(x1, x2, x3) и минимизировать её графическим методом, методом Карно, Квайна, Мак-Класки.

X1	X2	X3	F(x1,x2,x3)
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

F = НЕ x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3 ∨ НЕ x1 ∧ x2 ∧ НЕ x3 ∨ x1 ∧ НЕ x2 ∧ НЕ 3 ∨ x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3

Графический метод



Метод Карно

F = НЕ x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3 ∨ НЕ x1 ∧ x2 ∧ НЕ x3 ∨ x1 ∧ НЕ x2 ∧ НЕ 3 ∨ x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3

		x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3	x1 ∧ НЕ x2 ∧ НЕ 3
НЕ x1 ∧ x2 ∧ НЕ x3		НЕ x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3	

		x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3	x1 ∧ НЕ x2 ∧ НЕ 3
НЕ x1 ∧ x2 ∧ НЕ x3		НЕ x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3	

ДНФ – x1 ∧ НЕ x2 ∨ НЕ x2 ∧ x3 ∨ НЕ x1 ∧ x2 ∧ НЕ x3

Метод Квайна

	Члены f(x1, x2, x3)	Результаты 1-го склеивания	Результаты 2-го склеивания
1.	НЕ x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3	НЕ x2 ∧ x3 (1,5)	
2.	НЕ x1 ∧ x2 ∧ НЕ x3	x1 ∧ НЕ x2 (4,5)	
3.	x1 ∧ НЕ x2 ∧ НЕ x3		
4.	x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3		

	НЕ x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3	НЕ x1 ∧ x2 ∧ НЕ x3	x1 ∧ НЕ x2 ∧ НЕ x3	x1 ∧ НЕ x2 ∧ x3
НЕ x2 ∧ x3	1			1
x1 ∧ НЕ x2			1	1

Ядро: x1 ∧ НЕ x2 ∨ НЕ x2 ∧ x3

Ядро + дополнение: x1 ∧ НЕ x2 ∨ НЕ x2 ∧ x3 ∨ НЕ x1 ∧ x2 ∧ НЕ x3

Метод Мак-Класки

	Члены f(x1, x2, x3)	Результаты 1-го склеивания	Результаты 2-го склеивания
1.	001	-01 (1,4)	
2.	010	10- (3,4)	
3.	100		
4.	101		

	001	010	100	101
-01	v			v
10-			v	v

F = (-01) v (10-) v (010)

НЕ x2 ∧ x3 ∨ x1 ∧ НЕ x2 ∨ НЕ x1 ∧ x2 ∧ НЕ x3

Отчет по заданию 5

Вариант 24

Задание 1

Пусть $x \in$ {люди}, $y \in$ {вещи, которые можно читать и писать}. На этих областях определения заданы предикаты:

P(x): x – профессор,
S(x):x – студент,
V(x):x – поэт,
R(x,y): x пишет y,
W(x,y): x любит читать y,
N(y):y – роман,
K(y):y – конспект,
C(y):y – стихи,
U(y): y – учебник,
L(y):y – письмо,
H(y):y – шпаргалка.

Следующие высказывания записать в виде формул логики предикатов.

Следующее высказывания записать в виде формул логики предикатов: студенты, которые пишут конспекты, не пишут шпаргалки.

∀x(S(x) ∧ ∀y ((K(y) => R(x, y)) ∧ (H(y) => НЕ R(x, y)))

Задание 2

Построить таблицы истинности на области интерпретации D = {1,2}.

∃x(∀y(P(x) →(R⇔Q(y))))

Предикаты P(x), Q(y) на области интерпретации D = {1,2} принимают следующие значения:

x	P1	P2	P3	P4
1	F	F	T	T
2	F	T	F	T

y	Q1	Q2	Q3	Q4
1	F	F	T	T
2	F	T	F	T

R – замкнутая формула, т.е. высказывание, которое принимает значение T и F.

Поскольку предикат P(x) принимает 4 значения, предикат Q(y) – 4 значения, формула R-2 значения, и в формуле E нет свободных переменных, ее таблица истинности будет состоять из 4*4*2=32 строк.

y	R	R<=>Q(1)	R<=>Q(2)
q1	0	1	1
q1	1	0	0
q2	0	1	0
q2	1	0	1
q3	0	0	1
q3	1	1	0

q4	0	0	0
q4	1	1	1

				∀y					∀y	∃x
P1(1)Q1(1)R(0)	1	P1(1)Q1(2)R(0)	1	И	P1(2)Q1(1)R(0)	1	P1(2)Q1(2)R(0)	1	И	И
P1(1)Q1(1)R(1)	1	P1(1)Q1(2)R(1)	1	И	P1(2)Q1(1)R(1)	1	P1(2)Q1(2)R(1)	1	И	И
P1(1)Q2(1)R(0)	1	P1(1)Q2(2)R(0)	1	И	P1(2)Q2(1)R(0)	1	P1(2)Q2(2)R(0)	1	И	И
P1(1)Q2(1)R(1)	1	P1(1)Q2(2)R(1)	1	И	P1(2)Q2(1)R(1)	1	P1(2)Q2(2)R(1)	1	И	И
P1(1)Q3(1)R(0)	1	P1(1)Q3(2)R(0)	1	И	P1(2)Q3(1)R(0)	1	P1(2)Q3(2)R(0)	1	И	И
P1(1)Q3(1)R(1)	1	P1(1)Q3(2)R(1)	1	И	P1(2)Q3(1)R(1)	1	P1(2)Q3(2)R(1)	1	И	И
P1(1)Q4(1)R(0)	1	P1(1)Q4(2)R(0)	1	И	P1(2)Q4(1)R(0)	1	P1(2)Q4(2)R(0)	1	И	И
P1(1)Q4(1)R(1)	1	**P1(1)Q4(2)R(1)**	1	И	**P1(2)Q4(1)R(1)**	1	**P1(2)Q4(2)R(1)**	1	И	И
P2(1)Q1(1)R(0)	1	P2(1)Q1(2)R(0)	1	И	P2(2)Q1(1)R(0)	1	P2(2)Q1(2)R(0)	1	И	И
P2(1)Q1(1)R(1)	1	P2(1)Q1(2)R(1)	1	И	P2(2)Q1(1)R(1)	0	P2(2)Q1(2)R(1)	0	И	И
P2(1)Q2(1)R(0)	1	P2(1)Q2(2)R(0)	1	И	P2(2)Q2(1)R(0)	1	P2(2)Q2(2)R(0)	0	И	И
P2(1)Q2(1)R(1)	1	P2(1)Q2(2)R(1)	1	И	P2(2)Q2(1)R(1)	0	P2(2)Q2(2)R(1)	1	И	И
P2(1)Q3(1)R(0)	1	P2(1)Q3(2)R(0)	1	И	P2(2)Q3(1)R(0)	0	P2(2)Q3(2)R(0)	1	И	И
P2(1)Q3(1)R(1)	1	P2(1)Q3(2)R(1)	1	И	P2(2)Q3(1)R(1)	1	P2(2)Q3(2)R(1)	0	И	И
P2(1)Q4(1)R(0)	1	P2(1)Q4(2)R(0)	1	И	P2(2)Q4(1)R(0)	0	P2(2)Q4(2)R(0)	0	И	И
P2(1)Q4(1)R(1)	1	**P2(1)Q4(2)R(1)**	1	И	**P2(2)Q4(1)R(1)**	1	**P2(2)Q4(2)R(1)**	1	И	И
P3(1)Q1(1)R(0)	1	P3(1)Q1(2)R(0)	1	И	P3(2)Q1(1)R(0)	1	P3(2)Q1(2)R(0)	1	И	И
P3(1)Q1(1)R(1)	0	P3(1)Q1(2)R(1)	0	Л	P3(2)Q1(1)R(1)	1	P3(2)Q1(2)R(1)	1	И	И
P3(1)Q2(1)R(0)	1	P3(1)Q2(2)R(0)	0	Л	P3(2)Q2(1)R(0)	1	P3(2)Q2(2)R(0)	1	И	И
P3(1)Q2(1)R(1)	0	P3(1)Q2(2)R(1)	1	Л	P3(2)Q2(1)R(1)	1	P3(2)Q2(2)R(1)	1	И	И
P3(1)Q3(1)R(0)	0	P3(1)Q3(2)R(0)	1	Л	P3(2)Q3(1)R(0)	1	P3(2)Q3(2)R(0)	1	И	И
P3(1)Q3(1)R(1)	1	P3(1)Q3(2)R(1)	0	Л	P3(2)Q3(1)R(1)	1	P3(2)Q3(2)R(1)	1	И	И
P3(1)Q4(1)R(0)	0	P3(1)Q4(2)R(0)	0	Л	P3(2)Q4(1)R(0)	1	P3(2)Q4(2)R(0)	1	И	И
P3(1)Q4(1)R(1)	1	**P3(1)Q4(2)R(1)**	1	**И**	**P3(2)Q4(1)R(1)**	1	**P3(2)Q4(2)R(1)**	1	И	И
P4(1)Q1(1)R(0)	1	P4(1)Q1(2)R(0)	1	И	P4(2)Q1(1)R(0)	1	P4(2)Q1(2)R(0)	1	И	И
P4(1)Q1(1)R(1)	0	P4(1)Q1(2)R(1)	0	Л	P4(2)Q1(1)R(1)	0	P4(2)Q1(2)R(1)	0	Л	Л
P4(1)Q2(1)R(0)	1	P4(1)Q2(2)R(0)	0	Л	P4(2)Q2(1)R(0)	1	P4(2)Q2(2)R(0)	0	Л	Л
P4(1)Q2(1)R(1)	0	P4(1)Q2(2)R(1)	0	Л	P4(2)Q2(1)R(1)	0	P4(2)Q2(2)R(1)	1	Л	Л
P4(1)Q3(1)R(0)	0	P4(1)Q3(2)R(0)	1	Л	P4(2)Q3(1)R(0)	0	P4(2)Q3(2)R(0)	1	Л	Л
P4(1)Q3(1)R(1)	1	P4(1)Q3(2)R(1)	1	И	P4(2)Q3(1)R(1)	1	P4(2)Q3(2)R(1)	0	Л	Л
P4(1)Q4(1)R(0)	0	P4(1)Q4(2)R(0)	0	Л	P4(2)Q4(1)R(0)	0	P4(2)Q4(2)R(0)	0	Л	Л
P4(1)Q4(1)R(1)	1	**P4(1)Q4(2)R(1)**	0	**Л**	**P4(2)Q4(1)R(1)**	1	**P4(2)Q4(2)R(1)**	1	И	Л