7335

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.Ф. УТКИНА

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ТАБЛИЦ ИСТИННОСТИ И ТАБЛИЦ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ЛОГИЧЕСКИХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Методические указания к лабораторным работам

Рязань 2022

УДК 81.3:С21.282

Программирование таблиц истинности и таблиц интерпретации логических высказываний: методические указания к лабораторным работам/Рязан. гос. радиотехн. ун-т имени В.Ф. Уткина; сост.: М.А.Бакулева, А.В. Бакулев. Рязань, 2022.16 с.

Содержат материал для выполнения лабораторных работ по курсу "Математическая логика и теория алгоритмов".

Предназначены студентам дневного отделения направлений 090301 и 090000.

Библиограф.: 4 назв.

Табл.6.

Логика высказываний, таблицы истинности, интерпретация, эквивалентные преобразования

Печатается по решению редакционно-издательского совета Рязанского государственного радиотехнического университета.

Рецензенты: кафедра САПР ВС РГРТУ (зав. кафедрой проф. В.П. Корячко)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫСКАЗЫВАНИЯ И ФОРМУЛЫ

Цель работы: изучение принципов построения сложных логических высказываний, их интерпретации и реализация вычисления значений истинности с использованием средств программирования.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Высказыванием (суждением) называется предложение, смысл которого можно выразить значениями: ***истина*** или ***ложь***. ***Сложным*** называют суждение, состоящее из нескольких простых, связанных ***логическими связками***, выражаемыми словами «и», «или», «не», «если – то».

Рассмотрим основные элементы формального описания логики высказываний.

1. Элементарные высказывания представляются переменными логического типа, принимающими значения «истина» (T) или «ложь» (F) и обозначающимися отдельными символами (как правило, заглавными буквами латинского алфавита):

«А.С. Пушкин – первый космонавт»: A = F;

«Железо – металл»: B = T.

2. Над логическими переменными вводятся следующие основные операции:

- Отрицание $\overline{X}$ (инверсное значение) транскрипция [не]
- Дизъюнкция $X \vee Y$ (логическое сложение) транскрипция [или]
- Конъюнкция $X \wedge Y$ (логическое умножение) транскрипция [и]
- Импликация $X \rightarrow Y$ (логическое следование) транскрипция [если, то]
- Эквивалентность $X \leftrightarrow Y$ (логическое равенство) транскрипция [эквивалентно/равно]

3. Интерпретацией логического высказывания называется присвоение значения T или F каждому логическому символу и всему высказыванию в целом.

4. Сложные высказывания строятся из элементарных высказываний, связанных между собой логическими операциями, приведенными в п.2.

5. Понятие **формулы алгебры высказываний.**

Переменные, вместо которых можно подставлять высказывания, т.е. переменные, пробегающие множество высказываний, называют *пропозициональными* переменными, или высказывательными переменными, или переменными высказываниями. Будем обозначать пропозициональные переменные заглавными буквами латинского алфавита P, Q, R, S, X, Y, Z и т.д.

Формулы алгебры высказываний обладают следующими определяющими свойствами:

1. Каждая отдельно взятая пропозициональная переменная есть формула алгебры высказываний.

2. Если X и Y — формулы алгебры высказываний, то выражения $\overline{X}$, $X \vee Y$, $X \wedge Y$, $X \rightarrow Y$, $X \leftrightarrow Y$ также являются формулами алгебры высказываний.

3. Никаких других формул алгебры высказываний, кроме полученных согласно пп. 1 и 2, нет.

Значения истинности сложных высказываний часто описываются таблицами истинности. ***Таблица истинности*** содержит все возможные варианты значения истинности для элементарных суждений и задаёт значение истинности выражениям для каждой возможной интерпретации (т.е. перечисляет все варианты для всевозможных комбинаций значений логических переменных).

Приведем таблицу истинности (табл. 1) высказываний, полученных из двух простых высказываний (X и Y) применением логических связок, описанных в п.2.

Таблица 1

X	Y	$\overline{X}$	$\overline{Y}$	$X \vee Y$	$X \wedge Y$	$X \rightarrow Y$	$X \leftrightarrow Y$
F	F	T	T	F	F	T	T
F	T	T	F	T	F	T	F
T	F	F	T	T	F	F	F
T	T	F	F	T	T	T	T

Следует отметить условие истинности операций импликации и эквивалентности: импликация имеет значение F тогда, когда *предпосылка* (символ перед знаком импликации) есть T, и значение истинности *следствия* (символа после знака импликации) есть F; иначе выражение имеет значение T.

Эквивалентность имеет значение T тогда, когда оба выражения имеют одинаковое значение истинности для всех возможных интерпретаций; иначе выражение эквивалентности имеет F.

Для построения таблицы истинности сложного высказывания придерживаются следующей последовательности шагов:

•Выписываются все возможные комбинации значений простых высказываний, составляющих рассматриваемое высказывание.

•Строится столбец с отрицаниями простых высказываний (если они фигурируют в рассматриваемом сложном высказывании).

•Строится столбец со значениями истинности операций, приведенных в скобках.

•Строится столбец со значениями истинности внешних операций.

Пример 1. Построить таблицу истинности (табл. 2) высказывания $(X \to Y) \wedge (\overline{X} \vee Y)$

Таблица 2

X	Y	$\overline{X}$	$\overline{X} \vee Y$	$X \to Y$	$(X \to Y) \wedge (\overline{X} \vee Y)$
F	F	T	T	T	T
F	T	T	T	T	T
T	F	F	F	F	F
T	T	F	T	T	T

Также допустима запись сокращенной таблицы истинности. В данном случае соответствующее значение записывается ниже, под рассматриваемой операцией (снизу приводится порядок заполнения сокращенной таблицы истинности).

Пример 2. Построить сокращенную таблицу истинности (табл. 3) высказывания $(X \to Y) \leftrightarrow (\overline{X} \vee Y)$

Таблица 3

X	$\to$	Y	$\leftrightarrow$	$\overline{X}$	$\vee$	Y
T	T	T	T	F	T	T
T	F	F	T	F	F	F
F	T	T	T	T	T	T
F	T	F	T	T	T	F
1	3	1	4	2	3	1

В данном примере высказывание принимает значение истинности, равное **Т** при любых значениях образующих его простых высказываний. Такие высказывания называются **тавтологиями**.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Получить вариант сложного логического высказывания.

2. Произвести интерпретацию пропозиционных переменных (с использованием арифметических вычислений и операций сравнения) и получить логическую формулу на основе табуляции переменных X и У.

3. На основе значений, полученных в п.2, вычислить значение истинности сложного логического высказывания. Результаты вычислений свести в таблицу.

Пример 3.

Дано сложное высказывание: ((A→B) Λ ¬C) V ¬B

Пусть простое высказывание

A: «(X+3)<13»;

B: «(У-10)=0»;

C: «(X+У)=10».

Параметры табуляции: X=1(0,5)2,5; У=-1(1)2

Интерпретация:

X	*У*	*A: (X+3)<13*	*B: (У-10)=-8*	*C: (X+У)=0*	*A→B*	*¬C*	*(A→B) Λ ¬C*	*¬B*	*((A→B) Λ ¬C) V ¬B*
1	-1	T	F	T	F	F	F	T	T
1,5	0	T	F	F	F	T	F	T	T
2	1	T	F	F	F	T	F	T	T
2,5	2	T	T	F	T	T	T	F	T

4. Разработать блок-схему алгоритма и написать программу на языке (Паскаль)V(C++/C#)V(Python) в соответствии с заданным вариантом.

5. Ввести, отладить и откомпилировать программу. Проверить правильность ее работы.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№ п/п	*X*	*У*	*A*	*B*	*C*
1	*X=-1(0,5)2*	*У=1(1)7*	*(X+0,5)>=0*	*(Y+2)<5*	*(2*X+Y)>4*
2	*X=1(1)7*	*У=-1(0,5)2*	*(Y+0,5)>=0*	*(X+2)<5*	*(2*X+Y)>4*
3	*X=0(1,5)9*	*У=-3(1)3*	*(X-3)>=4*	*abs(Y)<=1*	*(X+Y*Y)>7*
4	*X=-3(1)3*	*У=0(1,5)9*	*abs(X)<=1*	*(Y-3)>=4*	*(X+Y*Y)>7*

5	*X=-5(2)7*	*У=1(0,25)2,5*	*(X*X-3Y)>10*	*abs(X)>1*	*(3*X+Y*Y)>0*
6	*X=1(0,25)2,5*	*У=-5(2)7*	*abs(Y)>1*	*(Y*X-3Y)>10*	*(X+Y*Y)>0*
7	*X=1(0,5)2,5*	*У=-1(1)2*	*abs(X)<=1*	*(Y-3)>=4*	*(X+Y*Y)>7*
8	*X=-1(1)2*	*У= 1(0,5)2,5*	*(X*X-3Y)>10*	*abs(X)>1*	*(6*X+Y*Y)>0*
9	*X=-1(0,5)2*	*У=1(1)7*	*(Y+0,5)>=0*	*(X+2)<5*	*(2*X+Y)>4*
10	*X=-3(1)3*	*У=0(1,5)9*	*(X-3)>=4*	*abs(Y)<=1*	*(X+Y*Y)>7*

№ п/п	*Высказывание*
1	*((A→B)V ¬C) →B*
2	*((A→B)Λ ¬C) V ¬B*
3	*((A→B) Λ ¬C) V ¬B*
4	*((A→B) ↔¬C) V B*
5	*((A→B) V ¬C) ↔¬ B*
6	*((AV B) Λ ¬C) → ¬B*
7	*((A↔ B) Λ ¬C) → ¬B*
8	*((A→B) ↔¬C) V ¬B*
9	*((A↔ B) Λ ¬C) V ¬B*
10	*((A→B) Λ ¬C) ↔¬ B*

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Вариант задания.
2. Таблица истинности заданного логического высказывания.
3. Таблица интерпретации логической формулы.
4. Блок-схема алгоритма программы.
5. Листинг программы с комментариями.
6. Результаты контрольных расчетов, выводы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятию «логическое высказывание».
2. Какой семантический смысл имеет операция импликации?
3. Определите значение истинности высказывания «Если Саратов расположен на Неве, то слоны — насекомые».

4. Какой семантический смысл имеет операция эквивалентности?

5. Определите значение истинности высказывания «15 делится на 6 тогда и только тогда, когда 15 делится на 3».

6. Посчитайте количество простых высказываний в составе сложного высказывания:

- Если производная функции в точке равна нулю и вторая производная этой функции в той же точке отрицательна, то данная точка есть точка локального максимума функции.
- Если в треугольнике любая его медиана не является высотой и биссектрисой, то этот треугольник не равнобедренный и не равносторонний.

7. Опишите последовательность шагов построения таблицы истинности сложного высказывания.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ВЫСКАЗЫВАНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Цель работы: изучение методов доказательства эквивалентности высказываний и реализация семантического подхода с использованием средств программирования.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В тавтологиях, относящихся к математической логике, заключительной логической связкой является эквивалентность ↔. Например, тавтология $(P \wedge (Q \vee R)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \vee (P \wedge R))$ выражает одинаковость высказываний в ее левой и правой частях. Для обозначения тавтологии используется знак ⊨, который ставится перед формулой, являющейся тавтологией. В частности, для указанного примера можно записать: $\models (P \wedge (Q \vee R)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \vee (P \wedge R))$.

Основные тавтологии. Приведем некоторые основные тавтологии, выражающие свойства логических операций, а также тавтологии, на которых основаны некоторые схемы математических доказательств:

Modus Ponendo Tollens (утверждающе-отрицающий модус): «Если P истинно и конъюнкция $P \wedge Q$ имеет результатом ложь, то Q ложно».

$(P \wedge (P \wedge Q)) \rightarrow \neg Q$;

Modus Tollendo Ponens (отрицающе-утверждающий модус): «Если

P ложно и дизъюнкция $P \vee Q$ истинна, то Q является истиной».

$(\neg P \wedge (P \vee Q)) \rightarrow Q$;

Modus Ponendo Ponens («модус поненс», закон логического вывода): «Если истинна импликация $P \rightarrow Q$ и P истинно, то Q истинно».

$(P \wedge (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$;

Modus Tollendo Tollens («модус толленс», закон вывода отрицаний): «Если истинна импликация $P \rightarrow Q$ и Q ложно, то P ложно»

$((P \rightarrow Q) \wedge \neg Q) \rightarrow \neg P$;

цепное заключение (закон силлогизма): «Если истинна импликация $P \rightarrow Q$ и истинна импликация $Q \rightarrow R$, то импликация $P \rightarrow R$ является истинной».

$((P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow R)) \leftrightarrow (P \rightarrow R)$;

Аналогично поясняются и следующие тавтологии:

закон исключенного третьего $P \vee \neg P$;

закон отрицания противоречия $\neg(P \wedge \neg P)$;

закон двойного отрицания $\neg\neg P \leftrightarrow P$;

закон тождества $P \rightarrow P$;

закон контрапозиции $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\neg Q \rightarrow \neg P)$;

закон противоположности $(P \leftrightarrow Q) \leftrightarrow (\neg P \leftrightarrow \neg Q)$;

правило добавления антецедента («истина из чего угодно»)

$P \rightarrow (Q \rightarrow P)$;

правило «из ложного что угодно» $\neg P \rightarrow (P \rightarrow Q)$;

правило перестановки посылок

$(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \leftrightarrow (Q \rightarrow (P \rightarrow R))$;

правило объединения (и разъединения посылок)

$(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \leftrightarrow (P \wedge Q) \rightarrow R)$;

правило разбора случаев

$((P \rightarrow R) \wedge (Q \rightarrow R)) \leftrightarrow ((P \vee Q) \rightarrow R)$;

правило приведения к абсурду

$((\neg P \rightarrow Q) \wedge (\neg P \rightarrow \neg Q)) \rightarrow P$,

$(\neg P \rightarrow (Q \wedge \neg Q)) \rightarrow P$.

Тавтологии, отражающие свойства конъюнкции и дизъюнкции:

а) закон идемпотентности $(P \wedge P) \leftrightarrow P$, $(P \vee P) \leftrightarrow P$;

б) закон упрощения $(P \wedge Q) \rightarrow P$, $P \rightarrow (P \vee Q)$;

в) закон коммутативности

$(P \wedge Q) \leftrightarrow (Q \wedge P)$,

$(P \vee Q) \leftrightarrow (Q \vee P)$;

г) закон ассоциативности

$(P \wedge (Q \vee K)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \wedge R)$,

$(P \vee (Q \vee R)) \leftrightarrow (Q \vee P)$;

д) закон дистрибутивности

$(P \wedge (Q \vee R)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \vee (P \wedge R))$,

$(P \vee (Q \wedge R)) \leftrightarrow ((P \vee Q) \wedge (P \vee R))$;

е) закон поглощения

$(P \wedge (P \vee Q)) \leftrightarrow P$,

$(P \vee (P \wedge Q)) \leftrightarrow P$;

ж) закон де Моргана

$\neg(P \wedge Q) \leftrightarrow (\neg P \vee \neg Q)$,

$\neg(P \vee Q) \leftrightarrow (\neg P \wedge \neg Q)$.

Тавтологии, отражающие свойства импликации и эквивалентности:

а) $(P \to (Q \to R)) \to ((P \to Q) \to (P \to R))$;

б) $P \to (Q \to (P \wedge Q))$;

в) $(P \to R) \to ((Q \to R) \to ((P \vee Q) \to P))$;

г) $(P \to Q) \to ((P \to \neg Q) \to \neg P))$;

д) $\neg Q \wedge (P \to Q)) \to \neg P$;

е) $(\neg P \wedge (P \vee Q)) \to Q$;

ж) $(P \to Q) \to ((P \vee R) \to (Q \vee R))$;

з) $(P \to Q) \to ((P \wedge R) \to (Q \wedge R))$;

и) $(P \to Q) \to ((Q \to R) \to (P \to R))$;

к) $(P \to Q) \vee (Q \to P)$;

л) $(\neg Q \to \neg P) \to ((\neg Q \to P) \to Q)$;

м) $((P \to Q) \wedge (R \to Q)) \leftrightarrow ((P \vee R) \to Q)$;

н) $((P \to Q) \wedge (P \to R)) \leftrightarrow (P \to (Q \wedge R))$;

о) $P \leftrightarrow P$;

п) $(P \leftrightarrow Q) \leftrightarrow (Q \leftrightarrow P)$;

р) $((P \leftrightarrow Q) \wedge (Q \leftrightarrow R)) \to (P \leftrightarrow R)$.

Тавтологии для выражения одних логических операций через другие:

а) $(P \to Q) \leftrightarrow (\neg P \vee Q)$;

б) $(P \to Q) \leftrightarrow \neg(P \wedge \neg Q)$;

в) $(P \wedge Q) \leftrightarrow \neg(\neg P \vee \neg Q)$;

г) $(P \wedge Q) \leftrightarrow \neg (P \to \neg Q)$;

д) $(P \vee Q) \leftrightarrow \neg(\neg P \wedge \neg Q)$;

е) $(P \vee Q) \leftrightarrow (\neg P \to Q)$;

ж) $(P \leftrightarrow Q) \leftrightarrow ((P \to Q) \wedge (Q \to P))$.

Изучая тавтологии, важно уяснить, что имеется простой и надежный алгоритм (общий метод), позволяющий для любой формулы логики высказываний дать ответ на вопрос, является она тавтологией логики высказываний или нет, – этот алгоритм состоит в построении ее таблицы истинности.

Доказательство тождественной истинности высказываний с помощью составления таблиц истинности реализует семантический подход.

Пример 1: Доказать равносильность формул (A v B) Λ ¬A ↔ ¬A Λ B. Для доказательства используется семантический метод (табл. 1)

Таблица 1

A	*B*	¬ A	A v B	(A v B) Λ ¬A	¬A Λ B
F	F	T	F	F	F
F	T	T	T	T	T
T	F	F	T	F	F
T	T	F	T	F	F

Последние два столбца имеют построчно одинаковое значение, следовательно, приведенные формулы равносильны.

Признак равносильности формул. (Сущность признака состоит в выявлении тесной связи между понятием равносильности формул и понятием тавтологии.) Две формулы F и H алгебры высказываний равносильны тогда и только тогда, когда формула F↔H является тавтологией.

Равносильные преобразования формул основываются на переходе от одной формулы к равносильной ей другой формуле. Такой переход называется равносильным преобразованием исходной формулы. Равносильные преобразования формул применяются для упрощения формул.

Пример 2. Упростить формулу ¬(X1 → ¬X2) Λ ¬(X2 → ¬X1) .

¬(X1 → ¬X2) Λ ¬(X2 → ¬X1) ≅ ¬(¬X1 v ¬X2) Λ ¬(¬X2 v ¬X1) ≅ ¬(¬X1 v ¬X2) ≅ ¬¬X1 Λ ¬¬X2 ≅ X1 Λ X2

Равносильные преобразования формул применяются также для приведения формул к специальному виду или к специальной форме (к так называемой совершенной нормальной форме), имеющей исключительно важное значение как в самой алгебре высказываний, так и в ее приложениях.

Замечание. Если некоторая формула является тавтологией, то и всякая равносильная ей формула также является тавтологией:

╞ F и F H ⇒ ╞ H.

Сделанное замечание позволяет обнаружить еще одну сферу применения равносильных преобразований: доказательство тождественной истинности тех или иных формул. Для этого данную формулу нужно равносильными преобразованиями свести к формуле, очевидно, являющейся тавтологией.

Пример 3. Используя равносильные преобразования, свести формулу ((P →Q) → P)→ P к очевидной тавтологии.

Решение: ((P →Q) → P)→ P =

= [по правилу преобразования импликации P→Q= ¬P v Q раскрываем импликации] = ¬ (¬ (¬P v Q) v P) v P =

= [по закону де Моргана ¬(P v Q) = ¬P Λ ¬Q преобразуем общие отрицания] = ¬ ((P Λ¬ Q) v P) v P= (¬(P Λ¬ Q) Λ¬ P) v P= ((¬ P v Q) Λ¬ P) v P = ¬ P v P = 1.

Следовательно, можно сделать вывод, что исходная формула – тавтология.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Получить вариант логических высказываний, подлежащих проверке на эквивалентность.
2. Привести доказательство эквивалентности синтаксическим и семантическим способами.
3. Привести интерпретацию заданных высказываний с использованием арифметических вычислений и операций сравнения. Результаты вычислений свести в таблицу. Проанализировать полученные результаты на предмет идентичности.

Пример 4.

Даны высказывания: A↔B и A&B V¬A&¬B

Проведем синтаксическое доказательство эквивалентности данных высказываний: A↔B ≅ (A→B)&(B→A) ≅ (¬AV B)&(¬B V A) ≅ ¬A&¬BV¬A&AVB&¬BVA&B ≅ ¬A&¬BVFVFVA&B ≅ A&BV¬A&¬B.

Проведем семантическое доказательство эквивалентности данных высказываний (табл. 2)

Таблица 2

Х	У	A:(X+3)<13	B:(У-10)=-8	A↔B	¬A	¬B	A&B	¬A&¬B	A&B V¬A&¬B
1	-1	T	F	F	F	T	F	F	F
1,5	0	T	F	F	F	T	F	F	F
2	1	F	F	T	T	T	F	T	T
2,5	2	F	T	F	T	F	F	F	F

Пусть А: «(X+3)<5»; В: «(У-10)=0».

Параметры табуляции: Х=1(0,5)2,5; У=-1(1)2.

Интерпретация (табл. 3).

Таблица 3

Х	У	А:(Х+3)<13	В:(У-10)=-8	А↔В	¬А	¬В	А&В	¬А&¬В	А&В V¬А&¬В
1	-1	T	F	F	F	T	F	F	F
1,5	0	T	F	F	F	T	F	F	F
2	1	F	F	T	T	T	F	T	T
2,5	2	F	T	F	T	F	F	F	F

4. Разработать блок-схему алгоритма и написать программу на языке (Паскаль)V(С++/С#)V(Python), реализующую семантический способ доказательства эквивалентности заданных высказываний.

5. Ввести, отладить и откомпилировать программу. Проверить правильность ее работы.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№ п/п	Формула 1	Формула 2

№ п/п	X	У	P	Q	R
1	*X=1(0,5)2*	*У=1(1)7*	*(2*X+Y)>4*	*(X+0,5)>=0*	*(Y+2)<5*
2	*X=1(1)7*	*У=-1(0,5)2*	*(2*X+Y)>4*	*(Y+0,5)>=0*	*(X+2)<5*
3	*X=0(1,5)9*	*У=-3(1)3*	*(X+Y*Y)>7*	*(X-3)>=4*	*abs(Y)<=1*
4	*X=-3(1)3*	*У=0(1,5)9*	*(X+Y*Y)>5*	*abs(X)<=1*	*(Y-3)>=4*
5	*X=-5(2)7*	*У=1(0,25) 2,5*	*(3*X-5*Y)>0*	*(X*X-3Y)>10*	*abs(X)>1*
6	*X=1(0,25) 2,5*	*У=-5(2)7*	*(X+Y*Y)>0*	*abs(Y)>1*	*(Y*X-3Y)>10*
7	*X= 1(0,5)2,5*	*У=-1(1)2*	*(X+Y*Y)>7*	*abs(X)<=1*	*(Y-3)>=4*
8	*X=-1(1)2*	*У= 1(0,5)2,5*	*(3*X+Y*Y) >0*	*(X*X-3Y)>10*	*abs(X)>1*
9	*X=-1(0,5)2*	*У=1(1)7*	*(2*X+Y)>4*	*(Y+0,5)>=0*	*(X+2)<5*
10	*X=-3(1)3*	*У=0(1,5)9*	*(X+Y*Y)>7*	*(X-3)>=4*	*abs(Y)<=1*

1	*(¬Q → ¬P) → ((¬Q → P) → Q)*	*P ↔ P*
2	*(P ↔ Q) ↔ (Q ↔ P)*	*((P ↔ Q) Λ (Q ↔ R)) → (P ↔ R)*
3	*((P → Q) Λ (P → R)) ↔ (P → (Q Λ R))*	*(¬Q → ¬P) → ((¬Q → P) → Q)*
4	*P ↔ P*	*((P → Q) Λ (R → Q)) ↔ ((P Λ R) → Q)*
5	*(P →R) Λ (Q→R)*	*(P V Q) →R*
6	*P Λ (Q Λ R)*	*(P Λ Q) Λ R*
7	*(P →R) Λ (Q→R)*	*(P V Q) →R*
8	*P V (Q Λ R)*	*(P V Q Λ (P V R)*
9	*(P →R) Λ (Q→R)*	*(P V Q) →R*
10	*P Λ (Q Λ R)*	*(P Λ Q) Λ R*

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Вариант задания.
2. Доказательство эквивалентности синтаксическим и семантическим способами.
3. Таблица интерпретации заданных высказываний с использованием арифметических вычислений и операций сравнения. Анализ результатов.
4. Блок-схема алгоритма программы.
5. Листинг программы с комментариями.
6. Результаты контрольных расчетов, выводы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятию «тавтология».

2. Дайте определение понятию «логическая равносильность».

3. Что является признаком равносильности формул?

4. Используя таблицу истинности, покажите равносильность формулы

$(P \rightarrow R) \wedge (Q \rightarrow R) \cong (P \vee Q) \rightarrow R$.

5. Используя сокращенную таблицу истинности, покажите равносильность формулы $P \leftrightarrow Q \cong (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$.

6. Какое преобразование называют равносильным преобразованием формулы?

7. Проведя равносильные преобразования, получите формулу, содержащую только логические связки $\wedge$, $\neg$, $\vee$:

$(P \rightarrow Q) \leftrightarrow R$;

$(P \rightarrow Q) \rightarrow (X \rightarrow \neg У)$.

8. Используя равносильные преобразования, упростите формулу

$(P \rightarrow H) \wedge (H \rightarrow P) \wedge (P \vee H)$;

$(P \leftrightarrow Q) \rightarrow (P \vee Q)$;

$(P \leftrightarrow Q) \wedge (P \vee Q)$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Корячко В.П., Бакулева М.А., Бакулев А.В. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие. – Рязань: РГРТУ, 2012. – 135 с.

2. Упражнения по математической логике и теории алгоритмов: методические указания к практическим занятиям / Рязан. гос. радиотехн. акад.; сост. А.В. Пруцков. – Рязань, 2005. – 20 с. № 3662.

3. Корячко В.П., Гостин А.М., Бакулева М.А., Бакулев А.В. Дискретная математика: учеб. пособие. – Рязань: РГРТУ, 2011. – 132 с.

4. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 448 с.

Программирование таблиц истинности
и таблиц интерпретации логических высказываний
Составители: Б а к у л е в а Марина Алексеевна
Б а к у л е в Александр Валериевич

Редактор Р.К. Мангутова
Корректор С.В. Макушина
Подписано в печать 12.09.22. Формат бумаги 60x84 1/16.
Бумага писчая. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 1,0.
Тираж 30 экз. Заказ
Рязанский государственный радиотехнический университет.
390005, Рязань, ул.Гагарина, 59/1.
Редакционно-издательский центр РГРТУ.