

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ “ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА”**

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №1

з дисципліни «Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-113

Добосевич Данило

Викладач:

Мельникова Н.І.

Тема: Моделювання основних логічних операцій

Мета роботи: Ознайомитись із основними поняттями математичної логіки, навчитись будувати складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знаходити їхні істинні значення таблицями істинності, використовувати закони алгебри логіки, освоїти методи доведень.

Постановка завдання:

Варіант № 12

1. Формалізувати речення. Якщо сьогодні буде багато людей на концерті, то можемо вважати що ввечір вдався, якщо не буде багато людей, то можемо вважати що організатор не допрацював.
2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань:
$$\left((x \Leftrightarrow y) \Leftrightarrow \left((z \Rightarrow (\bar{x} \vee \bar{y})) \Rightarrow \bar{z} \right) \right) \Leftrightarrow (x \vee y);$$
3. Побудовою таблиць істинності вияснити, чи висловлювання є тавтологією або протиріччям: $\left(\overline{(p \vee q)} \wedge (q \rightarrow r) \right) \Leftrightarrow (\bar{p} \rightarrow r)$
4. За означенням без побудови таблиць істинності та виконання еквівалентних перетворень перевірити, чи є тавтологією висловлювання:
$$((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow \bar{q})) \rightarrow (\bar{p} \rightarrow q).$$
5. Довести, що формули еквівалентні: $p \oplus (q \leftrightarrow r)$ та $p \rightarrow (q \wedge r).$

Додаток 2 до лабораторної роботи з розділу 1

Написати на будь-якій відомій студентові мові програмування програму для реалізації програмного визначення значень таблиці істинності логічних висловлювань при різних інтерпретаціях, для наступних формул:

$$12. \left((x \Leftrightarrow y) \Leftrightarrow \left((z \Rightarrow (\bar{x} \vee \bar{y})) \Rightarrow \bar{z} \right) \right) \Leftrightarrow (x \vee y);$$

Розв'язок задачі № 1

Позначимо логічні висловлювання через змінні

p – буде багато людей

q – вечір вдався

r – організатор допрацював

$$(p \rightarrow q) \sqcap (\neg p \rightarrow \neg r)$$

Розв'язок задачі № 2

$$\left((x \Leftrightarrow y) \Leftrightarrow \left((z \Rightarrow (\bar{x} \vee \bar{y})) \Rightarrow \bar{z} \right) \right) \Leftrightarrow (x \vee y);$$

						1	2	3	4	5	6	
x	y	z	$\neg x$	$\neg y$	$\neg z$	$(X \vee Y)$	$(\neg X \vee \neg Y)$	$(x \leftrightarrow y)$	$(z \rightarrow 2)$	$(4 \rightarrow \neg z)$	$(3 \leftrightarrow 5)$	$(6 \leftrightarrow 1)$
0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1

Розв'язок задачі № 3

Визначити чи висловлювання є тавтологією, чи протиріччям

$$((\overline{p \vee q}) \wedge (q \rightarrow r)) \leftrightarrow (\bar{p} \rightarrow r)$$

1 2 3 4									
p	q	r	¬p	(PvQ)	¬(PvQ)	(Q→R)	(1□2)	(¬p→r)	(3↔4)
0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	1	0	1	0	1	0

Задане висловлювання не є ні тавтологією, ні протиріччям.

Розв'язок задачі №4

Припустимо що висловлювання $((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow (\neg p \rightarrow q)$ є протиріччям, тоді:

$((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow q))$ - правда

$(\neg p \rightarrow q)$ – не правда

Оскільки $((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow q))$ - правда , то $(p \rightarrow q) = 1$ і $(q \rightarrow q)$ - правда

Так як $(\neg p \rightarrow q)$ є не правда , то $(p \rightarrow q)$ є правда і оскільки $(p \rightarrow q)$ завжди правда, тоді значення висловлювання є не правда, отже, якщо хоча б в одному можливому випадку значення висловлювання є не правдою, то це висловлювання не є тавтологією.

Розв'язок задачі №5

p	q	r	$q \leftrightarrow r$	$p \sqcap q$	$p \oplus (q \leftrightarrow r)$	$p \rightarrow (q \leftrightarrow r)$
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	1

Ці формули не еквівалентні, оскільки їх значення відрізняються.

Розв'язок задачі №1(Дод.2)

Використовуючи таблицю істинності, пишемо програму на мові (C).

```

1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int x,y,z,a,b,c,d,e,h,k ;
6      printf("x y z  (!x || !y)  (z == a)  (b == !z)  (x == y)  (d == c)  (x || y)  (e == h)  \n");
7      for (x=0;x<=1;x++)
8      {
9          for (y=0;y<=1;y++)
10         {
11             for (z=0;z<=1;z++)
12             {
13                 a=(!x || !y);
14                 b=(z <= a);
15                 c=(b <= !z);
16                 d=(x == y);
17                 e=(d == c);
18                 h=(x || y);
19                 k=(e == h);
20                 printf("%d %d %d      %d      %d      %d      %d      %d      %d      %d\n",x,y,z,a,b,c,d,e,h,k);
21             }
22         }
23     }
24     return 0;
25 }
26

```

Результат програми співпадає з результатом таблиці істинності (Дод.1 завд. 2)

Лаб1

x	y	z	(!x !y)	(z == a)	(b == !z)	(x == y)	(d == c)	(x y)	(e == h)
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1

Висновок: Виконуючи лабораторну роботу ми ознайомились з основними поняттями логіки, навчились будувати таблиці істинності та доводити тотожність за допомогою таблиць істинності