

# Семінар 1. Вступ до формальної логіки

28 квітня 2023

## Задача 1

Перепишіть наступні твердження використовуючи символи  $\neg, \wedge, \vee$ :

- Нехай  $s$  це твердження "акції ростуть";  $i$  це "відсоткова ставка стабільна"  
Акції ростуть, але відсоткова ставка стабільна  
Ні акції не ростуть, ні відсоткова ставка не стабільна
- Нехай  $h$  це твердження "Микола здоровий";  $w =$  "Микола багатий";  
 $s =$  "Микола розумний"  
Микола здоровий і багатий, але не розумний  
Микола не багатий, але здоровий і розумний  
Микола не багатий, не розумний і не здоровий  
Микола не здоровий чи багатий, але він розумний  
Микола багатий, але не одночасно розумний і здоровий
- Нехай  $p$  це твердження "флаг DATAENDFLAG вимкнений";  $q$  це "ERROR дорівнює 0";  $r$  це "SUM менше 1,000"  
флаг DATAENDFLAG вимкнений, ERROR дорівнює 0 і SUM менше 1,000.  
флаг DATAENDFLAG вимкнений, але ERROR не дорівнює 0.  
флаг DATAENDFLAG вимкнений, але ERROR не 0 чи SUM більше чи дорівнює 1,000.  
флаг DATAENDFLAG вимкнений, ERROR дорівнює 0, але SUM більше чи дорівнює 1,000.

## Задача 2

Складіть таблиці істинності для:

- $\neg p \wedge q$

- $p \wedge (q \wedge r)$
- $p \wedge (\neg q \vee r)$
- $(p \vee (\neg p \vee q)) \wedge \neg(q \wedge \neg r)$

### Задача 3

Напишіть заперечення наступних тверджень ( $x, numOrders, numInStock$  – конкретні числа)

- $-2 < x < 7$
- $0 > x > -7$
- $1 > x \geq -3$
- $0 \geq x > -7$
- $(numOrders > 100 \text{ and } numInStock < 500) \text{ or } numInStock < 200$
- $(numOrders < 50 \text{ and } numInStock > 300) \text{ or } (50 < numOrders < 75 \text{ and } numInStock > 500)$

### Задача 4

Доведіть еквівалентність використовуючи перетворення

- $(p \wedge \neg q) \vee p \equiv p$
- $p \wedge (\neg q \vee p) \equiv p$
- $\neg(p \vee \neg q) \vee (\neg p \wedge \neg q) \equiv \neg p$
- $\neg((\neg p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)) \vee (p \wedge q) \equiv p$
- $(p \wedge (\neg(\neg p \vee q))) \vee (p \wedge q) \equiv p$

### Задача 5

Символом  $\oplus$  (або XOR) позначають виключне або  $p \oplus q \equiv (p \vee q) \wedge \neg(p \wedge q)$ . Складіть таблицю істинності для  $p \oplus q$

- Спростіть  $p \oplus p \ (p \oplus p) \oplus p$
- Чи вірно що  $p \oplus (q \oplus r) \equiv (p \oplus q) \oplus r$ ? Доведіть.
- Чи вірно що  $(p \oplus q) \wedge r \equiv (p \wedge r) \oplus (q \wedge r)$ ? Доведіть.

## Задача 6

Складіть таблиці істинності:

- $\neg p \vee q \rightarrow \neg q$
- $p \wedge \neg q \rightarrow r$
- $(p \rightarrow r) \leftrightarrow (q \rightarrow r)$

## Задача 7

Напишіть заперечення наступних тверджень

- Якщо Р це квадрат, то Р це прямокутник.
- Якщо сьогодні Новий Рік, то завтра буде січень.
- Якщо n просте, то n або непарне або рівне 2.

## Задача 8

Доведіть хибність наступних доведень за допомогою таблиці істинності

- $((p \rightarrow q), q) \Rightarrow p$  (converse error)
- $((p \rightarrow q), \neg p) \Rightarrow \neg q$  (inverse error)

## Задача 9

Перевести текстове доведення в формальне, знайти в ньому помилку або обґрунтувати, що воно вірне і за яким правилом.

- Якщо Юля вирішить задачу правильно, то вона отримає відповідь 2. Юля отримала відповідь 2. Значить, Юля вирішила задачу правильно.
- Дійсне число x раціональне або ірраціональне. x не раціональне, значить x – ірраціональне
- Якщо я піду в кіно, то не встигну зробити домашню роботу. Якщо я не зроблю домашню роботу, то не складу іспит. Значить якщо я не піду в кіно, то не складу іспит.
- Якщо x більше 2, то його квадрат більше 4. x менше-рівно 2, значить його квадрат менше-рівно 4
- Якщо хоча б одне з двох чисел ділиться на 7, то їх добуток ділиться на 7. Жодне з цих двох чисел не ділиться на 7, значить їх добуток не ділиться на 7.
- Катя знає C++ і Катя знає python, значить Катя знає python

- Якщо я отримаю підвищення, то я куплю PS5. Якщо я продам нирку, то я куплю PS5. Значить якщо я отримаю підвищення або продам нирку, то я куплю PS5