

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра програмування



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

Виконала:
студентка групи ПМОм-11
Кравець Ольга

Львів 2025

Алгоритмічні мови

Завдання 1

Запишіть в неповній формі регулярні вирази таких визначень:
"арифметичний вираз C++", "логічний вираз Python".

Арифметичний вираз для C++

$([-+*\wedge]\d+)^{2,}$

Логічний вираз для Python

$\wedge((?!((AND|OR)\s)[^\s]+\s+(AND|OR)\s+(?!((AND|OR)\s*\wedge)))[^\s]+\\)\$$

Завдання 2

Запишіть в класичній нотації Бекуса-Наура такі визначення:
"оператор if мови C#", "оператор switch мови C++", "список мови Python".

Оператор if для мови C#

$\langle \text{Оператор if для C\#} \rangle ::= \langle \text{Оператор if} \rangle \langle \text{Оператор elseif_} \rangle \langle \text{Оператор else_} \rangle$

$\langle \text{Оператор if} \rangle ::= \langle \text{Умова} \rangle \langle \text{Дія} \rangle$

$\langle \text{Оператор elseif} \rangle ::= \langle \text{Умова} \rangle \langle \text{Дія} \rangle$

$\langle \text{Оператор else} \rangle ::= \langle \text{Дія} \rangle$

$\langle \text{Умова} \rangle ::= \langle \text{Твердження вірно} \rangle | \langle \text{Твердження не вірно} \rangle$

$\langle \text{Оператор elseif_} \rangle ::= \langle \text{Оператор elseif_} \rangle \langle \text{Оператор elseif_} \rangle | \langle \rangle$

$\langle \text{Оператор else_} \rangle ::= \langle \text{Оператор else} \rangle | \langle \rangle$

Оператор switch мови C++

< Оператор switch для C++>::=<Значення><Оператор case _><default _>
< Оператор case>::=< Значення><Дія><Завершити>
<default>::=<Дія><Завершити>
< Оператор case _>::=< Оператор case _>< Оператор case>|<>
<default _>::=<default>|<>

Список для мови Python

<list>::=<list _>
<list _>::=<list _><Значення>|< Значення>

Завдання 3

Запропонуйте умови трьох різних задач для вивчення учнями чи студентами теми "оператор if_stmt Python".

1. Перевірка парності числа

Умова задачі:

Користувач вводить ціле число. Необхідно визначити, чи є воно парним.

Пояснення:

Демонструє просту конструкцію if-else. Семантично перевіряється умова ділення на 2 без остачі.

2. Визначення пори року за номером місяця

Умова задачі:

Користувач вводить номер місяця (1–12). Програма визначає пору року.

Пояснення:

Приклад використання конструкції if-elif-else. Семантично показує, як Python виконує одну з гілок, яка відповідає умові.

3. Обчислення значення функції залежно від x

Умова задачі:

Ввести значення x. Обчислити y за правилом:

- a) якщо $x < 0$, то $y = -x$
- b) якщо $0 \leq x < 10$, то $y = x * 2$
- c) якщо $x \geq 10$, то $y = x ** 2$

Пояснення:

Показано логіку послідовної перевірки умов. Програма обирає саме ту гілку, яка перша задовольняє умову - що демонструє динамічну семантику if_stmt.

Завдання 4

Запишіть свій варіант часткового визначення денотативної семантики для оператора switch мови C++. Денотативна семантика, як будь-яка інша, може мати різні представлення – залежно від математичних понять, за допомогою яких визначають семантику.

Оператор switch у мові C++ дозволяє вибирати, який блок коду виконати залежно від значення деякого виразу. Його поведінку можна описати у вигляді функції, яка спочатку обчислює значення виразу, а потім перевіряє, чи воно співпадає з одним із варіантів (case). Якщо збіг знайдено - виконується відповідна команда, і далі

йде break (тобто вихід з оператора). Якщо збігу немає - виконується блок default.

Для часткового математичного опису я використовую такі умовні позначення:

- $[[e]](\sigma)$ - значення виразу e в стані σ (тобто в певному моменті виконання програми)
- $[[s]](\sigma)$ - результат виконання команди s в стані σ
- r - результат обчислення e .

Тоді семантику можна описати так:

```
[[switch (e) {  
    case v1: s1; break;  
    case v2: s2; break;  
    ...  
    default: sd;  
}]]( $\sigma$ ) =
```

```
let  $r = [[e]](\sigma)$  in  
    if  $r == v1$  then  $[[s1]](\sigma)$   
    else if  $r == v2$  then  $[[s2]](\sigma)$   
    ...  
    else  $[[sd]](\sigma)$ 
```

Це означає, що:

- програма обчислює $e \rightarrow$ отримує значення v ,
- далі перевіряє, чи v дорівнює одному з case,
- якщо так - виконується відповідна дія $s1, s2$, і т.д.,
- якщо жоден варіант не підходить - виконується default.