

# Теорія мов програмування

## Лабораторна робота 2. Синтаксис

1. Перепишіть BNF нижче з використанням EBNF:

```
<primitive-type> ::= boolean | char | byte | short | int | long | float | ...
<argument-list> ::= <expression> | <argument-list> , <expression>
<selection-statement> ::=
  if ( <expression> ) <statement> |
  if ( <expression> ) <statement> else <statement> |
  switch ( <expression> ) <block>
<method-declaration> ::=
  <modifiers> <type-specifier> <method-declarator> <throws-clause> <method-body> |
  <modifiers> <type-specifier> <method-declarator> <method-body> |

<type-specifier> <method-declarator> <throws-clause> <method-body> |
<type-specifier> <method-declarator> <method-body>
```

2. Враховуючи граматику

$$\mathcal{N} = \{E, T, F\}$$
$$\mathcal{T} = \{identifier, number, +, -, *, /, (, )\}$$
$$\mathcal{P} \text{ is defined by the set of productions}$$

$$E \rightarrow E + T \mid E - T \mid T$$
$$T \rightarrow T * F \mid T / F \mid F$$
$$F \rightarrow ( E ) \mid identifier \mid number$$

виведіть речення  $3 * (4 + 5)$ , використовуючи найправіший висновок.

3. Намалюйте дерево розбору для речення  $3 * (4 + 5)$ .

4. Опишіть, як ви можете оцінити абстрактне дерево синтаксису виразу, щоб отримати результат? Випишіть свій алгоритм англійською мовою, який описує, як це можна зробити.

5. Напишіть регулярний вираз, щоб описати лексеми ідентифікаторів, які повинні починатися з літери, а потім можуть супроводжуватися будь-якою кількістю літер, цифр або підкресленням.

6. Намалюйте кінцевий автомат, який би приймав маркери ідентифікаторів, як зазначено в попередньому кроці 5 лабораторної роботи.

7. Для виразу  $3 * (4 + 5)$  покажіть послідовність операцій зсуву та скорочення, використовуючи граматику

$$\mathcal{N} = \{E, T, F\}$$
$$\mathcal{T} = \{identifier, number, +, -, *, /, (, )\}$$
$$\mathcal{P} \text{ is defined by the set of productions}$$

- (1)  $E \rightarrow E + T$
- (2)  $E \rightarrow T$
- (3)  $T \rightarrow T * F$
- (4)  $T \rightarrow F$
- (5)  $F \rightarrow number$
- (6)  $F \rightarrow (E)$

Обов'язково скажіть, що зрушено і яке правило використовується для зменшення на кожному кроці.

8. Побудуйте крайній лівий вивід  $3 * (4 + 5)$ , використовуючи граматику

$\mathcal{N} = \{E, RestE, T, RestT, F\}$   
 $\mathcal{T} = \{identifier, number, +, -, *, /, (, )\}$   
 $\mathcal{P}$  is defined by the set of productions

$E \rightarrow T RestE$   
 $RestE \rightarrow + T RestE \mid - T RestE \mid \epsilon$   
 $T \rightarrow F RestT$   
 $RestT \rightarrow * F RestT \mid / F RestT \mid \epsilon$   
 $F \rightarrow ( E ) \mid identifier \mid number$

**Виконані завдання надішліть на пошту викладачеві.**

### Контрольні запитання

1. До чого відноситься синтаксис слова? Чим він відрізняється від семантики?
2. Що таке лексема?
3. Що таке нетермінал?
4. Що означає БНФ? Яке його призначення?
5. Яку деривацію будує парсер зверху вниз?
6. Як називається ще парсер зверху вниз?
7. Як виглядає абстрактне дерево синтаксису для  $3 * (4 + 5)$  для інфіксних виразів?
8. Що є префіксальним еквівалентом виразу інфікса  $3 * (4 + 5)$ ? Як виглядає абстрактне дерево синтаксису виразу префікса?
9. У чому різниця між **lex** та **yacc**?
10. Чому не всі контекстні граматики хороші для синтаксичного розбору зверху вниз?
11. Яка машина потрібна для реалізації аналізатора знизу вгору?
12. Що таке контекстна проблема мови? Наведіть приклад на Java.
13. До чого стосуються терміни, що зміщуються та скорочуються?