

Міністерство освіти і науки України  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

---

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Катедра «Комп'ютерна інженерія та програмування»

**ЗВІТ**

про виконання контрольної роботи №3  
з навчальної дисципліни «Формальні мови, граматики і автомати»

**Варіант 19**

Виконав студент:

Ульянов Кирило Юрійович

Група: КН-1023b

Перевірив:

Професор

Гавриленко С.Ю.

Харків-2024

# 1 Завдання

Для наведених прикладів ланцюжків побудувати правила граматики. Перевірити правильність складання правил за допомогою виведення. Перевірити наявність непродуктивних та недосяжних символів:

## 2 Побудова правил граматики

1. `#define S(X) ((X) * (X))`
2. `#define C(X) (S(X)*(X))`
3. `#define C(X) ( )`
4. `#define S(X) ( )`

### 2.1 Опис граматики

Хочу зазначити що я побудував спрощену граматику для швидкого вирішення контрольної роботи, щоб зменшити кількість команд розпізнавача, правил граматики, функцій СЛІД, ПЕРШ та ВИБІР. Для цього наступні символи будуть розпізнаватися як окремі термінали: `#define`, `C(X)`, `S(X)`, `(X)`.

1.  $I \rightarrow \text{\#define } A \ (AR)$
2.  $A \rightarrow S(X) \text{ or } C(X) \text{ or } (X) \text{ or } \$$
3.  $R \rightarrow *AR \text{ or } \$$

## 2.2 Перевірка граматки

Приклад для перевірки: `#define C(X) (S(X)*(X))`

$I \xrightarrow{1} \text{\#define A (AR)}$

$\xrightarrow{2.2} \text{\#define C(X) (AR)}$

$\xrightarrow{2.1} \text{\#define C(X) (S(X)R)}$

$\xrightarrow{3.1} \text{\#define C(X) (S(X)*AR)}$

$\xrightarrow{2.3} \text{\#define C(X) (S(X)*(X)R)}$

$\xrightarrow{3.2} \text{\#define C(X) (S(X)*(X))}$

## 2.3 Перевірка на непродуктивність

1. A R
2. A R I
3. нема непродуктивних символів

## 2.4 Перевірка на недосяжність

1. I
2. I A R
3. нема недосяжних символів

## 2.5 Тип граматки

Граматика не є простою. Але одночасно схожа на LL(1) та слабкорозділену граматичку, думаю що вона більш схожа на слабкорозділену.

## 3 Побудова магазинного автомату

### 3.1 Побудова функції ПЕРШ

- $\text{ПЕРШ}(I \rightarrow \#define \ A \ (AR)) = \{\#define\}$
- $\text{ПЕРШ}(A \rightarrow S(X)) = \{S(X)\}$
- $\text{ПЕРШ}(A \rightarrow C(X)) = \{C(X)\}$
- $\text{ПЕРШ}(A \rightarrow (X)) = \{(X)\}$
- $\text{ПЕРШ}(A \rightarrow \$) = \{\$\}$
- $\text{ПЕРШ}(R \rightarrow *AR) = \{*\}$
- $\text{ПЕРШ}(R \rightarrow \$) = \{\$\}$

### 3.2 Побудова функції СЛІД

- $\text{СЛІД}(I) = \{\$\}$
- $\text{СЛІД}(A) = \{(\ ) \cup \text{ПЕРШ}(R) = \{(\ , \ , *)\}$
- $\text{СЛІД}(R) = \{)\}$

### 3.3 Побудова функції ВИБІР

- $\text{ВИБІР}(I \rightarrow \#define \ A \ (AR)) = \text{ПЕРШ}(1) = \{\#define\}$
- $\text{ВИБІР}(A \rightarrow S(X)) = \text{ПЕРШ}(2.1) = \{S(X)\}$
- $\text{ВИБІР}(A \rightarrow C(X)) = \text{ПЕРШ}(2.2) = \{C(X)\}$
- $\text{ВИБІР}(A \rightarrow (X)) = \text{ПЕРШ}(2.3) = \{(X)\}$
- $\text{ВИБІР}(A \rightarrow \$) = \text{СЛІД}(2.4) = \{(\ , \ , *)\}$
- $\text{ВИБІР}(R \rightarrow *AR) = \text{ПЕРШ}(3.1) = \{*\}$
- $\text{ВИБІР}(R \rightarrow \$) = \text{СЛІД}(3.2) = \{)\}$

### 3.4 Побудова команд розпізнавача

1.  $f(s, \text{\#define}, I) = (s, )RA(A)$
2.  $f(s, S(X), A) = (s, \$)$
3.  $f(s, C(X), A) = (s, \$)$
4.  $f(s, (X), A) = (s, \$)$
5.  $f^*(s, (, A) = (s, \$)$
6.  $f^*(s, ), A) = (s, \$)$
7.  $f^*(s, *, A) = (s, \$)$
8.  $f(s, *, R) = (s, RA)$
9.  $f^*(s, ), R) = (s, \$)$
10.  $f(s, (, ( ) = (s, \$)$
11.  $f(s, ), ) = (s, \$)$
12.  $f^*(s, \$, h_0) = (s, \$)$

### 3.5 Перевірка ланцюжка

Ланцюжок:  $\text{\#define } C(X) (S(X)*(X))$

- $(s, \text{\#define } C(X) (S(X)*(X)) \$, h_0 I) \vdash 1$
- $(s, C(X) (S(X)*(X)) \$, h_0)RA(A) \vdash 3$
- $(s, (S(X)*(X)) \$, h_0)RA() \vdash 10$
- $(s, S(X)*(X)) \$, h_0)RA) \vdash 2$
- $(s, *(X)) \$, h_0)R) \vdash 8$
- $(s, (X)) \$, h_0)RA) \vdash 4$
- $(s, ) \$, h_0)R) \vdash 9$
- $(s, ) \$, h_0)) \vdash 11$
- $(s, \$, h_0) \vdash 12$
- $(s, \$, \$) - \text{Заклучна конфігурація}$

Після перевірки ми дійшли до заключної конфігурації, отже рядок належить до граматики.