

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

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

2.2 Перевірка граматики

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

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

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

$\xrightarrow{3.1} \text{\#define C(X) (F(X)R)}$

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

$\xrightarrow{4.1} \text{\#define C(X) (S(X)*AR)}$

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

$\xrightarrow{4.2} \text{\#define C(X) (S(X)*(X))}$

2.3 Перевірка на непродуктивність

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

2.4 Перевірка на недосяжність

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

2.5 Тип граматики

Граматика не є простою. Граматика є LL(1) граматикою.

3 Побудова магазинного автомату

3.1 Побудова функції ПЕРШ

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

3.2 Побудова функції СЛІД

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

3.3 Побудова функції ВИБІР

- $\text{ВИБІР}(I \rightarrow \#define\ F(X)\ (AR)) = \text{ПЕРШ}(1) = \{\#define\}$
- $\text{ВИБІР}(F \rightarrow S) = \text{ПЕРШ}(2.1) = \{S\}$
- $\text{ВИБІР}(F \rightarrow C) = \text{ПЕРШ}(2.2) = \{C\}$
- $\text{ВИБІР}(A \rightarrow F(X)) = \text{ПЕРШ}(3.1) = \{S, C\}$
- $\text{ВИБІР}(A \rightarrow (X)) = \text{ПЕРШ}(3.2) = \{($
- $\text{ВИБІР}(R \rightarrow *AR) = \text{ПЕРШ}(4.1) = \{*\}$
- $\text{ВИБІР}(R \rightarrow \$) = \text{СЛІД}(R) = \{)\}$

3.4 Побудова команд розпізнавача

1. $f(s, \text{\#define}, I) = (s,)RA()X(F)$
2. $f(s, S, F) = (s, \$)$
3. $f(s, C, F) = (s, \$)$
4. $f^*(s, S, A) = (s,)X(F)$
5. $f^*(s, C, A) = (s,)X(F)$
6. $f(s, (, A) = (s,)X)$
7. $f(s, *, R) = (s, RA)$
8. $f^*(s,), R) = (s, \$)$
9. $f(s, (, () = (s, \$)$
10. $f(s,),)) = (s, \$)$
11. $f(s, X, X) = (s, \$)$
12. $f^*(s, \$, h0) = (s, \$)$

3.5 Перевірка команд розпізнавача

Ланцюжок: #define C(X) (S(X)*(X))

(s, #define C(X) (S(X)*(X))\$, h₀I) ⊢ 1

(s, C(X) (S(X)*(X))\$, h₀)RA()X(F) ⊢ 3

(s, (X) (S(X)*(X))\$, h₀)RA()X() ⊢ 9

(s, X) (S(X)*(X))\$, h₀)RA()X) ⊢ 11

(s,) (S(X)*(X))\$, h₀)RA() ⊢ 10

(s, (S(X)*(X))\$, h₀)RA() ⊢ 9

(s, S(X)*(X))\$, h₀)RA) ⊢ 4

(s, S(X)*(X))\$, h₀)R)X(F) ⊢ 2

(s, (X)*(X))\$, h₀)R)X() ⊢ 9

(s, X)*(X))\$, h₀)R)X) ⊢ 11

(s,)*(X))\$, h₀)R)) ⊢ 10

(s, *(X))\$, h₀)R) ⊢ 7

(s, (X))\$, h₀)RA) ⊢ 6

(s, X))\$, h₀)R)X) ⊢ 11

(s,))\$, h₀)R)) ⊢ 10

(s,)\$, h₀)R) ⊢ 8

(s,)\$, h₀)) ⊢ 10

(s, \$, h₀) ⊢ 12

(s, \$, \$) - успішне розпізнавання

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