

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 додаткового завдання
з навчальної дисципліни «Формальні мови, граматики і автомати»

Варіант 5

Виконав студент:

Омельніцький Андрій Миколайович

Група: КН-10236

Перевірив:

Метдоист

Петровська І.Ю

Харків - 2024

Зміст

1	Завдання	2
2	Побудова правил грамматики	3
3	Перевірка правил грамматики	4
4	Перевірка на непродуктивність	5
5	Перевірка на недосяжність	5
6	Побудова функції ПЕРШ	6
7	Побудова функції СЛІД	6
8	Побудова функції ВИБІР	7
9	Визначення типу грамматики	7
10	Побудова команд розпізнавача	8
11	Перевірка команд розпізнавача	9

1 Завдання

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

1. `var i:array[1..n] of real:j:array[1..n] of i:integer;`
2. `var k:array[1..n] of i:integer;`

2. Визначити візуально якого класу належить побудована граматика:

- Проста
- Слабкорозділена
- LL - граматика

3. Якщо граматики не є простою, то побудувати функції ПЕРШ(), СЛІД() і множину ВИБІР. Для заданої граматики збудувати команди розпізнавача.

4. Роботу розпізнавача перевірити на прикладі розпізнавання ланцюжка.

2 Побудова правил граматики

1. $I \rightarrow \text{var } ER;$
2. $S \rightarrow \text{integer}$
3. $S \rightarrow \text{real}$
4. $A \rightarrow \text{array}[1..n]$
5. $T \rightarrow S$
6. $T \rightarrow A$
7. $N \rightarrow i$
8. $N \rightarrow j$
9. $N \rightarrow k$
10. $E \rightarrow N:T$
11. $E \rightarrow S:N:A$
12. $R \rightarrow \text{of } ER$
13. $R \rightarrow \$$

3 Перевірка правил граматики

Приклад для перевірки: `var integer:k:array[1..n] of i:real;`

$I \xrightarrow{1} \text{var ER};$

$\xrightarrow{11} \text{var S:N:AR};$

$\xrightarrow{2} \text{var integer:N:AR};$

$\xrightarrow{9} \text{var integer:k:AR};$

$\xrightarrow{4} \text{var integer:k:array[1..n]R};$

$\xrightarrow{12} \text{var integer:k:array[1..n] of ER};$

$\xrightarrow{10} \text{var integer:k:array[1..n] of N:TR};$

$\xrightarrow{7} \text{var integer:k:array[1..n] of i:TR};$

$\xrightarrow{3} \text{var integer:k:array[1..n] of i:realR};$

$\xrightarrow{13} \text{var integer:k:array[1..n] of i:real};$

4 Перевірка на непродуктивність

S A N R

S A N R T E I

нема непродуктивних символів

5 Перевірка на недосяжність

I

I E R

I E R T S A N

нема недосяжних символів

6 Побудова функції ПЕРШ

$$\text{ПЕРШ}(I \rightarrow \text{var } ER;) = \{\text{var}\}$$

$$\text{ПЕРШ}(S \rightarrow \text{integer}) = \{\text{integer}\}$$

$$\text{ПЕРШ}(S \rightarrow \text{real}) = \{\text{real}\}$$

$$\text{ПЕРШ}(A \rightarrow \text{array}[1..n]) = \{\text{array}[1..n]\}$$

$$\text{ПЕРШ}(T \rightarrow S) = \text{ПЕРШ}(S) = \{\text{integer}, \text{real}\}$$

$$\text{ПЕРШ}(T \rightarrow A) = \text{ПЕРШ}(A) = \{\text{array}[1..n]\}$$

$$\text{ПЕРШ}(N \rightarrow i) = \{i\}$$

$$\text{ПЕРШ}(N \rightarrow j) = \{j\}$$

$$\text{ПЕРШ}(N \rightarrow k) = \{k\}$$

$$\text{ПЕРШ}(E \rightarrow N:T) = \text{ПЕРШ}(N) = \{i, j, k\}$$

$$\text{ПЕРШ}(E \rightarrow S:N:A) = \text{ПЕРШ}(S) = \{\text{integer}, \text{real}\}$$

$$\text{ПЕРШ}(R \rightarrow \text{of } ER) = \{\text{of}\}$$

$$\text{ПЕРШ}(R \rightarrow \$) = \{\$\}$$

7 Побудова функції СЛІД

$$\text{СЛІД}(I) = \{\$\}$$

$$\text{СЛІД}(S) = \{:\} \cup \text{СЛІД}(T) = \{:, ;, \text{of}\}$$

$$\text{СЛІД}(A) = \text{СЛІД}(T) = \{;, \text{of}\}$$

$$\text{СЛІД}(T) = \text{СЛІД}(E) = \{;, \text{of}\}$$

$$\text{СЛІД}(N) = \{:\}$$

$$\text{СЛІД}(E) = \{;\} \cup \text{ПЕРШ}(R) = \{;, \text{of}\}$$

$$\text{СЛІД}(R) = \{;\} \cup \text{СЛІД}(R) = \{;\}$$

8 Побудова функції ВИБІР

$\text{ВИБІР}(I \rightarrow \text{var } ER;) = \text{ПЕРШ}(1) = \{\text{var}\}$

$\text{ВИБІР}(S \rightarrow \text{integer}) = \text{ПЕРШ}(2) = \{\text{integer}\}$

$\text{ВИБІР}(S \rightarrow \text{real}) = \text{ПЕРШ}(3) = \{\text{real}\}$

$\text{ВИБІР}(A \rightarrow \text{array}[1..n]) = \text{ПЕРШ}(4) = \{\text{array}[1..n]\}$

$\text{ВИБІР}(T \rightarrow S) = \text{ПЕРШ}(5) = \{\text{integer}, \text{real}\}$

$\text{ВИБІР}(T \rightarrow A) = \text{ПЕРШ}(6) = \{\text{array}[1..n]\}$

$\text{ВИБІР}(N \rightarrow i) = \text{ПЕРШ}(7) = \{i\}$

$\text{ВИБІР}(N \rightarrow j) = \text{ПЕРШ}(8) = \{j\}$

$\text{ВИБІР}(N \rightarrow k) = \text{ПЕРШ}(9) = \{k\}$

$\text{ВИБІР}(E \rightarrow N:T) = \text{ПЕРШ}(10) = \{i, j, k\}$

$\text{ВИБІР}(E \rightarrow S:N:A) = \text{ПЕРШ}(11) = \{\text{integer}, \text{real}\}$

$\text{ВИБІР}(R \rightarrow \text{of } ER) = \text{ПЕРШ}(12) = \{\text{of}\}$

$\text{ВИБІР}(R \rightarrow \$) = \text{СЛІД}(R) = \{;\}$

9 Визначення типу граматики

Граматика є LL(1) граматикою

10 Побудова команд розпізнавача

1. $f(s, \text{var}, I) = (s, \text{;RE})$
2. $f(s, \text{integer}, S) = (s, \$)$
3. $f(s, \text{real}, S) = (s, \$)$
4. $f(s, \text{array}[1..n], A) = (s, \$)$
5. $f^*(s, \text{integer}, T) = (s, S)$
6. $f^*(s, \text{real}, T) = (s, S)$
7. $f^*(s, \text{array}[1..n], T) = (s, A)$
8. $f(s, i, N) = (s, \$)$
9. $f(s, j, N) = (s, \$)$
10. $f(s, k, N) = (s, \$)$
11. $f^*(s, i, E) = (s, T:N)$
12. $f^*(s, j, E) = (s, T:N)$
13. $f^*(s, k, E) = (s, T:N)$
14. $f^*(s, \text{integer}, E) = (s, A:N:S)$
15. $f^*(s, \text{real}, E) = (s, A:N:S)$
16. $f(s, \text{of}, R) = (s, \text{RE})$
17. $f^*(s, \text{;}, R) = (s, \$)$
18. $f(s, \text{:}, \text{:}) = (s, \$)$
19. $f(s, \text{;}, \text{;}) = (s, \$)$
20. $f^*(s, \$, h0) = (s, \$)$

11 Перевірка команд розпізнавача

Приклад для перевірки: `var integer:k:array[1..n] of i:real;`

`(s, var integer:k:array[1..n] of i:real;, h0I) ⊢ 1`

`(s, integer:k:array[1..n] of i:real;, h0;RE) ⊢ 14`

`(s, integer:k:array[1..n] of i:real;, h0;RA:N:S) ⊢ 2`

`(s, :k:array[1..n] of i:real;, h0;RA:N:) ⊢ 18`

`(s, k:array[1..n] of i:real;, h0;RA:N) ⊢ 10`

`(s, :array[1..n] of i:real;, h0;RA:) ⊢ 18`

`(s, array[1..n] of i:real;, h0;RA) ⊢ 4`

`(s, of i:real;, h0;R) ⊢ 16`

`(s, i:real;, h0;RE) ⊢ 11`

`(s, i:real;, h0;RT:N) ⊢ 8`

`(s, :real;, h0;RT:) ⊢ 18`

`(s, real;, h0;RT) ⊢ 6`

`(s, real;, h0;RS) ⊢ 3`

`(s, ;, h0;R) ⊢ 17`

`(s, ;, h0;) ⊢ 19`

`(s, $, h0) ⊢ 20`

`(s, $, $) - Успішне розпізнавання`