

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 по побудові SLR(1) розпізнавача
з навчальної дисципліни «Формальні мови, граматики і автомати»

Варіант 9

Виконав студент:

Ульянов Кирило Юрійович

Група: КН-1023b

Перевірив:

Професор

Гавриленко С.Ю.

Харків-2024

1 Завдання

1. Залежно від номера прізвища за списком вибрати область індивідуального завдання. Узгодити з викладачем фрагмент програми для аналізу відповідно до індивідуального завдання.
2. Побудувати правила граматики. Перевірити, чи не містить граматика непродуктивні та недосяжні символи.
3. Побудувати множину ВПЕРШ та ВПІСЛЯ і, якщо необхідно, функцію СЛІД.
4. Побудувати таблицю переходів.
5. Побудувати керувальну таблицю.
6. Перевірити роботу розпізнавача експериментально.

2 Побудова правил граматики

2.1 Задані ланцюжки та текст завдання

Оператор присвоювання арифметичного виразу, до складу якого входять: ідентифікатори, операції “+”, “-“, “*”, “/”, вкладені дужки.

1. $i = i + (i - i);$
2. $i = i * (i + (i / i) - i);$
3. $i = i + (i + i);$

2.2 Опис граматики

1. $I \rightarrow i = iO(ER);$
2. $O \rightarrow *$
3. $O \rightarrow /$
4. $O \rightarrow +$
5. $O \rightarrow -$
6. $E \rightarrow i$
7. $E \rightarrow (iOER)$
8. $R \rightarrow OER$
9. $R \rightarrow \$$

2.3 Перевірка на непродуктивність

1. O R
2. O R E
3. O R E I
4. нема непродуктивних символів

2.4 Перевірка на недосяжність

1. I
2. I O E R
3. нема недосяжних символів

2.5 Перепишемо граматику додавши граматичні входження у правій частині

1. $I \rightarrow i_{11} = i_{13} O_1 (i_{15} E_1 R_1)_{18};$
2. $0 \rightarrow *$
3. $0 \rightarrow /$
4. $0 \rightarrow +$
5. $0 \rightarrow -$
6. $E \rightarrow i_{61}$
7. $E \rightarrow (i_{71} i_{72} O_7 E_7 R_7)_{76}$
8. $R \rightarrow O_8 E_8 R_8$
9. $R \rightarrow \$$

3 Побудова SLR(1) розпізнавача

3.1 Побудова функції ВПЕРШ()

1. $\text{ВПЕРШ}(i_{11}) = \{ i_{11} \}$
2. $\text{ВПЕРШ}(=) = \{ = \}$
3. $\text{ВПЕРШ}(i_{13}) = \{ i_{13} \}$
4. $\text{ВПЕРШ}(O_1) = \{ O_1, *, /, +, - \}$
5. $\text{ВПЕРШ}((i_{15}) = \{ (i_{15} \}$
6. $\text{ВПЕРШ}(E_1) = \{ E_1, i_{61}, (i_{71} \}$
7. $\text{ВПЕРШ}(R_1) = \{ R_1, O_8, *, /, +, - \}$
8. $\text{ВПЕРШ}())_{18} = \{)_{18} \}$
9. $\text{ВПЕРШ}(;) = \{ ; \}$
10. $\text{ВПЕРШ}(*) = \{ * \}$
11. $\text{ВПЕРШ}(/) = \{ / \}$
12. $\text{ВПЕРШ}(+) = \{ + \}$

13. $\text{ВПЕРШ}(-) = \{-\}$
14. $\text{ВПЕРШ}(i_{61}) = \{i_{61}\}$
15. $\text{ВПЕРШ}(_{71}) = \{_{71}\}$
16. $\text{ВПЕРШ}(i_{72}) = \{i_{72}\}$
17. $\text{ВПЕРШ}(O_7) = \{O_7, *, /, +, -\}$
18. $\text{ВПЕРШ}(E_7) = \{E_7, i_{61}, _{71}\}$
19. $\text{ВПЕРШ}(R_7) = \{R_7, O_8, *, /, +, -\}$
20. $\text{ВПЕРШ}(_{76}) = \{_{76}\}$
21. $\text{ВПЕРШ}(O_8) = \{O_8, *, /, +, -\}$
22. $\text{ВПЕРШ}(E_8) = \{E_8, i_{61}, _{71}\}$
23. $\text{ВПЕРШ}(R_8) = \{R_8, O_8, *, /, +, -\}$
24. $\text{ВПЕРШ}(I_0) = \{i_{11}\}$

3.2 Побудова функції ВПСЛЯ()

1. $\text{ВПСЛЯ}(i_{11}) = \{=\}$
2. $\text{ВПСЛЯ}(=) = \{i_{13}\}$
3. $\text{ВПСЛЯ}(i_{13}) = \{O_1, *, /, +, -\}$
4. $\text{ВПСЛЯ}(O_1) = \{(_{15})\}$
5. $\text{ВПСЛЯ}(_{15}) = \{E_1, i_{61}, _{71}\}$
6. $\text{ВПСЛЯ}(E_1) = \{R_1, O_8, *, /, +, -\}$
7. $\text{ВПСЛЯ}(R_1) = \{_{18}\}$
8. $\text{ВПСЛЯ}(_{18}) = \{;\}$
9. $\text{ВПСЛЯ}(;) = \{\$\}$
10. $\text{ВПСЛЯ}(*) = \{\$\}$
11. $\text{ВПСЛЯ}(/) = \{\$\}$
12. $\text{ВПСЛЯ}(+) = \{\$\}$

13. $\text{ВПСЛЯ}(-) = \{ \$ \}$
14. $\text{ВПСЛЯ}(i_{61}) = \{ \$ \}$
15. $\text{ВПСЛЯ}((_{71}) = \{ i_{72} \}$
16. $\text{ВПСЛЯ}(i_{72}) = \{ O_7, *, /, +, - \}$
17. $\text{ВПСЛЯ}(O_7) = \{ E_7, i_{61}, (_{71} \}$
18. $\text{ВПСЛЯ}(E_7) = \{ R_7, O_8, *, /, +, - \}$
19. $\text{ВПСЛЯ}(R_7) = \{)_{76} \}$
20. $\text{ВПСЛЯ}())_{76} = \{ \$ \}$
21. $\text{ВПСЛЯ}(O_8) = \{ E_8, i_{61}, (_{71} \}$
22. $\text{ВПСЛЯ}(E_8) = \{ R_8, O_8, *, /, +, - \}$
23. $\text{ВПСЛЯ}(R_8) = \{ \$ \}$
24. $\text{ВПСЛЯ}(I_0) = \{ \$ \}$
25. $\text{ВПСЛЯ}(h_0) = \{ I_0, i_{11} \}$

3.3 Побудова функції СЛІД()

1. $\text{СЛІД}(I) = \{ \$ \}$
2. $\text{СЛІД}(O) = \{ (, i \}$
3. $\text{СЛІД}(E) = \{), *, +, -, / \}$
4. $\text{СЛІД}(R) = \{) \}$

3.4 Побудова таблиці переходів

Грам.входж.	Граматичні символи											
	I	O	E	R	i	=	()	;	*	/	+ -
i ₁₁						=						
=					i ₁₃							
i ₁₃		O ₁								*	/	+ -
O ₁							(₁₅					
(₁₅			E ₁		i ₆₁	(₇₁						
E ₁		O ₈		R ₁						*	/	+ -
R ₁) ₁₈				
) ₁₈									;			
;												
*												
/												
+												
-												
i ₆₁												
(₇₁					i ₇₂							
i ₇₂		O ₇								*	/	+ -
O ₇			E ₇		i ₆₁	(₇₁						
E ₇		O ₈		R ₇						*	/	+ -
R ₇) ₇₆				
) ₇₆												
O ₈			E ₈		i ₆₁	(₇₁						
E ₈		O ₈		R ₈						*	/	+ -
R ₈												
I ₀												
h ₀	I ₀				i ₁₁							

3.6 Перевірка роботи парсеру на ланцюжках

PS: не звертайте уваги на символ ‘ перед =, його треба було проставити щоб excel не сприймав запис як формулу.

Перевірка ланцюжка $i = i + (i - i)$;

Магазин	Вхід автомата	Операція
h_0	$i = i + (i - i)$;	S
$h_0 i_{11}$	$' = i + (i - i)$;	S
$h_0 i_{11} =$	$i + (i - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13}$	$+ (i - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} +$	$(i - i)$;	R(4)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1$	$(i - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15}$	$i - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15} i_{61}$	$- i)$;	R(6)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15} E_1$	$- i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15} E_1 -$	$i)$;	R(5)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15} E_1 O_8$	$i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15} E_1 O_8 i_{61}$	$)$;	R(6)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15} E_1 O_8 E_8$	$)$;	R(9)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15} E_1 O_8 E_8 R_8$	$)$;	R(8)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15} E_1 R_1$	$)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15} E_1 R_1)_{18}$	$;$	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (_{15} E_1 R_1)_{18} ;$	$\$$	R(1)
$h_0 l_0$	$\$$	A

Перевірка ланцюжка $i = i * (i + (i / i) - i)$;

Магазин	Вхід автомата	Операція
h_0	$i = i * (i + (i / i) - i)$;	S
$h_0 i_{11}$	$' = i * (i + (i / i) - i)$;	S
$h_0 i_{11} =$	$i * (i + (i / i) - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13}$	$* (i + (i / i) - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} *$	$(i + (i / i) - i)$;	R(2)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1$	$(i + (i / i) - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15$	$i + (i / i) - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 i_{61}$	$+ (i / i) - i)$;	R(6)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1$	$+ (i / i) - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 +$	$(i / i) - i)$;	R(4)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8$	$(i / i) - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 (71$	$i / i) - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 (71 i_{72}$	$/ i) - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 (71 i_{72} /$	$i) - i)$;	R(3)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 (71 i_{72} O_7$	$i) - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 (71 i_{72} O_7 i_{61}$	$) - i)$;	R(6)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 (71 i_{72} O_7 E_7$	$) - i)$;	R(9)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 (71 i_{72} O_7 E_7 R_7$	$) - i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 (71 i_{72} O_7 E_7 R_7)_{76}$	$- i)$;	R(7)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 E_8$	$- i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 E_8 -$	$i)$;	R(5)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 E_8 O_8$	$i)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 E_8 O_8 i_{61}$	$)$;	R(6)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 E_8 O_8 E_8$	$)$;	R(9)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 E_8 O_8 E_8 R_8$	$)$;	R(8)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 O_8 E_8 R_8$	$)$;	R(8)
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 R_1$	$)$;	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 R_1)_{18}$	$;$	S
$h_0 i_{11} = i_{13} O_1 (15 E_1 R_1)_{18} ;$	$\$$	R(1)
$h_0 l_0$	$\$$	A

Перевірка ланцюжка $i = i + (i + i)$;

Магазин	Вхід автомата	Операція
h ₀	$i = i + (i + i)$;	S
h ₀ i ₁₁	$' = i + (i + i)$;	S
h ₀ i ₁₁ =	$i + (i + i)$;	S
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃	$+ (i + i)$;	S
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ +	$(i + i)$;	R(4)
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁	$(i + i)$;	S
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅	$i + i)$;	S
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅ i ₆₁	$+ i)$;	R(6)
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅ E ₁	$+ i)$;	S
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅ E ₁ +	$i)$;	R(4)
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅ E ₁ O ₈	$i)$;	S
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅ E ₁ O ₈ i ₆₁	$)$;	R(6)
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅ E ₁ O ₈ E ₈	$)$;	R(9)
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅ E ₁ O ₈ E ₈ R ₈	$)$;	R(8)
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅ E ₁ R ₁	$)$;	S
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅ E ₁ R ₁) ₁₈	$;$	S
h ₀ i ₁₁ =i ₁₃ O ₁ (₁₅ E ₁ R ₁) ₁₈ ;	$$$	R(1)
h ₀ l ₀	$$$	A