

Seminar 5 - Exerciții rezolvate

Matei Barbu

18 noiembrie 2022

Cuprins

Analiza lexicala	1
Exercițiul 1	1
Exercițiul 2	1
Analiza semantica	2
Exercițiul 1	2
Exercițiul 2	2
Exercițiul 3	2
Exercițiul 4	2
Exercițiul 5	2
Exercițiul 6 - Recursive descent	3
Exercițiul 7	3
Multimi First și Follow	3
Exercițiul 1	3
Exercițiul 2	4
Exercițiul 3 (de rezolvat)	5

Analiza lexicala

Exercițiul 1

1. $(10|01)^*0$
2. 01^+
3. $1(01|0)^*$

Se da 101010001001100011. Ce reguli o vor acoperi?

Se ia cea mai lungă parsare. Apoi se ia următoarea de sus în jos.

$\underbrace{101010001001}_{\text{regula 3}} \underbrace{10001}_{\text{regula 3}} \underbrace{1}_{\text{regula 3}}$

Exercițiul 2

Se da $(a^*b)^*c$ și abc^* . Dați exemplu de șir (preferabil scurt) care nu poate fi acceptat de acestă lexer.

Răspuns: b .

Se da $cabcbbcaabbcab$. Impărțiți după regulile de mai sus.

$\underbrace{c}_{\text{r. 1}} \underbrace{abcc}_{\text{r. 2}} \underbrace{bbc}_{\text{r. 1}} \underbrace{aabbc}_{\text{r. 1}} \underbrace{ab}_{\text{r. 2}}$

Dacă alegeți o secvență prea lungă care după nu mai iese se alege una mai scurtă cu alte reguli (nu prea se da la examen).

Analiza semantica

Exercițiul 1

$$S \rightarrow Aa|b$$

$$A \rightarrow Sc$$

Cum elimin recursivitatea la stânga?
Se factorizează:

$$A \rightarrow A\alpha|\beta$$

$$\Downarrow$$

$$A \rightarrow \beta A'$$

$$A' \rightarrow \alpha A'|\epsilon$$

Rescriem gramatica inițială ca:

$$S \rightarrow Sca|b$$

$$\Downarrow$$

$$S \rightarrow bS'$$

$$S' \rightarrow caS'|\epsilon$$

Exercițiul 2

$$E \rightarrow E \underbrace{+T}_{\alpha} | \underbrace{T}_{\beta}$$

$$\Downarrow$$

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE'|\epsilon$$

Exercițiul 3

$$S \rightarrow XB$$

$$X \rightarrow aXb|\epsilon$$

$$B \rightarrow aB|BX|\epsilon$$

Trebuie scăpat de ϵ .

$$S' \rightarrow XB|B|X|\epsilon$$

$$X \rightarrow aXb|ab$$

$$B \rightarrow a|aB|BX|X$$

Se aplică iar factorizare pt $B \rightarrow BX$.

Exercițiul 4

$$E \rightarrow E * E | E + E | (E) | int$$

Câți arbori de parsare o să aibă următoarea expresie?

$$\begin{array}{ccccccc} 5 & * & 3 & + & (2 & * & 7) & + & 5 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 2 & & 1 & & 2 & & 2 & & 2 \end{array}$$

Radacina poate sa fie $*$ (2 arb.), $+$ (1 arb.), sau ultimul $+$ (2 arb.). Toate combinatiile duc la 5 arbori.

Exercițiul 5

$$S \rightarrow aSb|Sb|b$$

E gramatica ambiguă?
Da. Exemplu: $abbb$.

$$S \rightarrow aSb \rightarrow aSbb \rightarrow abbb$$

$$S \rightarrow Sb \rightarrow aSbb \rightarrow abbb$$

Exercițiul 6 - Recursive descent

$$S \rightarrow baSab|baS|b$$

Câți pași îi ia parserului să găsească o derivare pentru *babab*?

Facem backtracking, aplicând prima dată regula 1.

$$S \rightarrow baSab \text{ (potrivire pe } ba)$$

$$baSab \rightarrow babaSabab$$

$$babaSabab \rightarrow \dots$$

(nicio potrivire, încă 3 derivări)

Ne întoarcem din backtracking și aplicăm regula 2:

$$baSab \rightarrow babaSab$$

$$babaSab \rightarrow \dots$$

(nicio potrivire, încă 3 derivări)

Dar nu există nicio potrivire ulterioară. Se încearcă și regula 3.

$$baSab \rightarrow babab$$

Ajunge la 7 secvențe finale și face 10 derivări.

O aranjare eficientă ar fi fost dacă regula 3 era prima!

Exercițiul 7

$$S \rightarrow A|B|0S$$

$$A \rightarrow 0A|0$$

$$B \rightarrow 1$$

Pentru 0^n1 câte încercări face? Care e complexitatea? Variante:

- ☐ $\Theta(1)$
- ☒ $\Theta(n^2)$
- ☐ $\Theta(n^3)$
- ☐ $\Theta(2^n)$

Încearcă prima regulă:

$$S \rightarrow A \rightarrow 0A \rightarrow 00A \rightarrow \dots$$

Se întoarce și încearcă $B \rightarrow 1$.

Apoi încearcă a treia regulă:

$$S \rightarrow 0S \rightarrow 0A \dots$$

$$\rightarrow 00S \rightarrow 00A \dots$$

...

$$\rightarrow 0^n S \rightarrow 0^n A \dots$$

$$\rightarrow 0^n S \rightarrow 0^n B \rightarrow 0^n 1$$

$$\Rightarrow \Theta(n^2)$$

Pentru $\Theta(n)$ ar trebui pus regula $S \rightarrow 0S$ prima.

Multimi First și Follow

Exercițiul 1

$$S \rightarrow A(S)B|\epsilon$$

$$A \rightarrow S|SB|x|\epsilon$$

$$B \rightarrow SB|y$$

Observație: $N \rightarrow^* N\alpha \Rightarrow \epsilon \in First(N)$.

Neterminal	$First(\cdot)$
S	$\epsilon, x, (, y$
A	$\epsilon, x, (, y$
B	$y, x, ($

Pentru S :

$$First(A) \setminus \epsilon \subseteq First(S)$$

$$\epsilon \in First(A) \Rightarrow (\in First(S)$$

Pentru A :

$$First(S) \setminus \epsilon \subseteq First(A)$$

$$\Rightarrow First(A) = First(S)$$

$$First(B) \setminus \epsilon \subseteq First(A)$$

Pentru B :

$$First(S) \setminus \epsilon \subseteq First(B)$$

Observație: $\epsilon \notin Follow(\cdot)$.

Neterminal	$Follow(\cdot)$
S	$\$,), x, (, y$
A	$($
B	$\$,), x, (, y$

$$\$ \in Follow(S) \text{ (terminator de fisier)}$$

$$) \in Follow(S)$$

$$First(B) \setminus \epsilon \subseteq Follow(S)$$

$$Follow(S) \subseteq Follow(B)$$

$$Follow(A) \subseteq Follow(B)$$

Exercițiul 2

$$S \rightarrow ABC|d$$

$$A \rightarrow a|\epsilon$$

$$B \rightarrow b|\epsilon$$

$$First(A) \subseteq First(S) \setminus \epsilon$$

$$First(B) \subseteq First(S) \setminus \epsilon$$

Neterminal	$First(\cdot)$
S	d, a, b, c
A	a, ϵ
B	b, ϵ

Neterminal	$Follow(\cdot)$
S	$\$$
A	b, c
B	c

$$\begin{aligned} \$ &\in \textit{Follow}(S) \\ c &\in \textit{Follow}(B) \\ \textit{First}(Bc) \setminus \epsilon &\subseteq \textit{Follow}(A) \end{aligned}$$

Exercițiul 3 (de rezolvat)

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aTUb|\epsilon \\ T &\rightarrow cUc|bUb|aUa \\ U &\rightarrow Sb|cc \end{aligned}$$