$\langle q_0 \rangle = \{q_0, q_1, q_3\}$

$\xrightarrow{0}$ $\langle \{q_1, q_2, q_4, q_5\} \rangle = \{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$

$\xrightarrow{1}$ $\langle \emptyset \rangle = \{\emptyset\}$

$\langle \{q_1, q_2, q_4, q_5\} \rangle = \{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$

$\xrightarrow{0}$ $\langle \{q_4, q_5\} \rangle = \{q_3, q_4, q_5\}$ $\qquad$ $\xrightarrow{1}$ $\langle \{q_4, q_5\} \rangle = \{q_3, q_4, q_5\}$

$\downarrow 0, 1$

$\{q_3, q_4, q_5\}$ $\quad$ $\xrightarrow{0}$ $\{q_3, q_4, q_5\}$

$\xrightarrow{1}$ $\langle \{q_5\} \rangle = \{q_5\}$ $\qquad$ Sfârșit.

- stări finale toate stările care conțin ~~q_2~~ sau q_5

25. Februarie 2019

Curs 2

ALGORITM DE TRANSFORMARE EXP. REG → AFD

Input: Expresie reg. peste Σ formată cu op.: $|, \cdot, *, (,)$

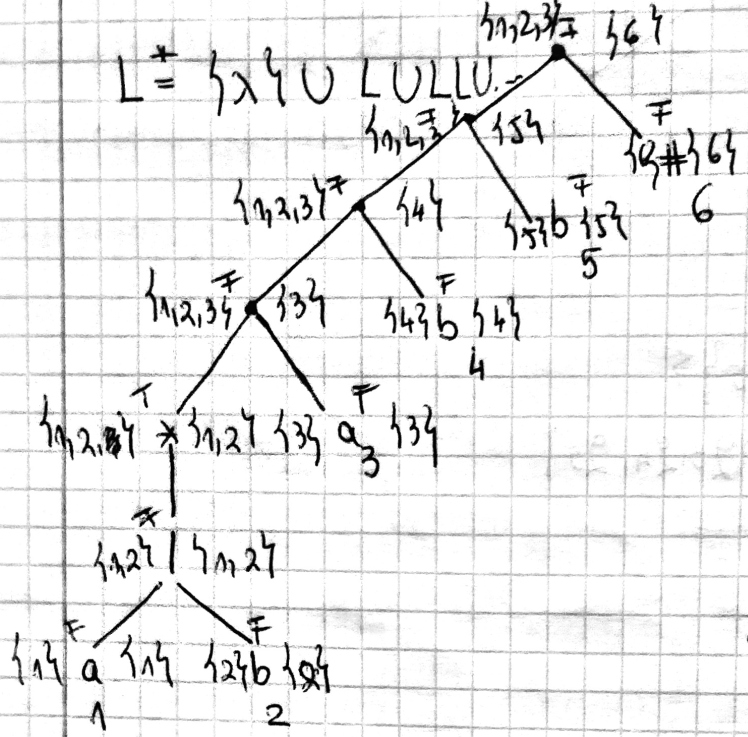
1. Se extinde exp. r la: $(r)\#$.

   $\# \notin \Sigma$, $\#$ este simbol nou

2. Se calc. arborele sintactic T asociat lui $(r)\#$.
3. Se numerotează de la stg. la dreapta frunzele lui T cu $1, \ldots, K$ num. poziții.
4. Printr-o parcurgere în adâncime a lui T se calc. funcțiile nullable (n), firstpos (n), lastpos (n), followpos (i), unde n este un nod al lui T, i poziție
5. Pe baza funct. followpos (i) se calc. stările și tranz. pt. un AFD care rec. lb. descris de r.

Fie $r = (a|b)*abb$; $((a|b)*abb)\#$

$L^* = \{\lambda\} \cup L \cup LL \cup \dots$



$K = 6$ poz

- Nullable (n) = true

$\Longleftrightarrow$ exp. reg. corесp. subarb. de răd. n desc. un limbaj care cont. λ

- Firstpos (n) : poz. pe care încep șirurile din lb. desc. de exp. reg. coresp. subarb. b în nod n

- Lastpos (n) : ultimele poz. pe care se termină șirurile din lb. descris de exp. reg. ce coresp. subarb. de răd. n

- Followpos (i) : reprez. mult. poz. j pt. care $\exists$ $w \in L((r)\#)$,
$w = w_1 \dots w_t w_{t+1} \dots w_s$
$w_t, w_{t+1} \in \Sigma$, w_t de pe pos. i
w_{t+1} de pe poz j

	Nod din răd. n	Nullable(n)	Firstpos(n)	Lastpos(n)
①	n nod etichetat cu λ	true	$\emptyset$	$\emptyset$
②	n nod etichetat cu $a \in \Sigma$ a are asoc. poz i.	false	$\{i\}$	$\{i\}$
③	n $\mid$ (c_1, c_2)	nullable (c_1) or nullable (c_2)	Firstpos(c_1) $\cup$ Firstpos (c_2)	Lastpos(c_1) $\cup$ Lastpos (c_2)
④	n $\cdot$ (c_1, c_2)	nullable (c_1) and nullable (c_2)	if (Nullable (c_1)) Firstpos (c_1) $\cup$ Firstpos (c_2) else Firstpos (c_1)	if (nullable (c_2)) lastpos(c_1) $\cup$ lastpos(c_2) else lastpos(c_2)

followpos

1	1,2,3
2	1,2,3
3	4
4	5
5	6
6	$\emptyset$

AFD $D = (Dstări, \Sigma, Dtranz, q_0, F)$

$Dstări \in 2^{\{1, \dots, k\}}$

q_0 = firstpos (rad)

rad = rădăcina lui T

F stările (mult. de poz.) care conțin poz. lui #

Dstări ← { firstpos (rad) }   firstpos(rad) stare nemarcată

while (există $M \in$ Dstări stare nemarcată)

{

marchează M;

for (fiecare $a \in \Sigma$)

{

$V \leftarrow \bigcup_{p \in M}$ followpos (p)

p poz coresp lui a

if (($V \neq \emptyset$) and ($V \notin$ Dstări))

adaugă V la Dstări ca stare nemarcată

Dtran [M, a] ← V;

}

}

TRANSLATOR FINIT NEDETERMINIST cu λ-TRANZIȚII

$T = (Q, V_i, V_e, \delta, q_0, F)$

Q : mț. stărilor

V_i : alfabetul de intrare

V_e : alfabetul de ieșire

$\delta : Q \times (V_i \cup \{\lambda\}) \rightarrow \mathcal{P}_{fin}(Q \times V_e^*)$

$q_0 \in Q$ st. init.

$F \subseteq Q$ st. finale

Instanță a lui T:

(p, w, y) $p \in Q$ stare curentă

$w \in V_i^*$ șirul curent scanat

$y \in V_e^*$ șirul de ieșire curent

Mișcare a lui T:

$(p, aw, y) \vdash (q, w, yy') \iff (q, y') \in \delta(p, a)$

$p, q \in Q$, $a \in V_i \cup \{\lambda\}$ $w \in V_i^*$, $y, y' \in V_e^*$

Joi 7.03

(1) $\xrightarrow{a|y'}$ (2) $(q, y') \in \delta(p, a)$ $\vdash^*$

Fie $x \in V_i^*$, translatarea lui x definită de T

$$T(x) = \{ y \in V_e^* \mid (q_0, x, \lambda) \underset{q \in F}{\vdash^*} (q, \lambda, y) \},$$

$$L \subseteq V_i^*, \; T(L) = \bigcup_{x \in L} T(x)$$

Automat stivă:

$A = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, F)$

Q : stări ; Σ : alfab. automatului, Γ : alfabetul stivei

$\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\lambda\}) \times \Gamma \longrightarrow \mathcal{P}_{fin}(Q \times \Gamma^*)$

$q_0 \in Q$ stare inițială

$Z_0 \in \Gamma$ simb. inițial al stivei

$F \subseteq Q$ stări finale

Instanță a lui A : (p, x, α), $p \in Q$ stare curentă

$x \in \Sigma^*$ șirul curent scanat

$\alpha \in \Gamma^*$ conținutul stivei

(*) Fie x în V_i^*

translatarea lui x definită de T

a) în stări finale

$$T(x) = \{ \underset{\in V_e^*}{y} \mid (q_0, x, Z_0, \lambda) \vdash^* (q, \lambda, \alpha, y), \; q \in F, \; \alpha \in \Gamma^* \}$$

b) cu vidarea stivei

$$T(x) = \{ y \in V_e^* \mid (q_0, x, Z_0, \lambda) \vdash^* (q, \lambda, \lambda, y) \}$$

$q \in Q$ oarecare

Pt. $L \subseteq V_i^*$, $T(L) = \bigcup_{x \in L} T(x)$, $\overline{T}_\lambda(L) = \bigcup_{x \in L} \overline{T}_\lambda(x)$

Translatarea definită de T:

$$\tau(T) = \{ (x, y) \mid x \in V_i, \; y \in V_e^*, \; y \in T(x) \}$$

L (mulț. dublura perechilor)

Mișcarea lui A:

$$(p, ax, z\alpha) \vdash (q, x, \beta\alpha)$$

$$\iff (q, \beta) \in \delta(p, a, z)$$

$p, q \in Q$

$a \in \Sigma \cup \{\lambda\}$

$z \in \Gamma$

$\alpha, \beta \in \Gamma^*$

$x \in \Sigma^*$

Limbajul acceptat de A cu stări finale:

$$L(A) = \{x \in \Sigma^* \mid (q_0, x, z_0) \vdash^* (q, \lambda, \alpha), q \in F, \alpha \in \Gamma^*\}$$

Limbajul acceptat de A prin vidarea stivei:

$$L_\lambda(A) = \{x \in \Sigma^* \mid (q_0, x, z_0) \vdash^* (q, \lambda, \lambda), \underset{\text{stări oarecare}}{q \in Q}\}$$

A este determinist dacă:

$$|\delta(q, a, z)| + |\delta(q, \lambda, z)| \leq 1$$

$$\forall\, q \in Q, \forall\, a \in \Sigma, \forall\, z \in \Gamma$$

Translatorul stivă nedeterminist cu λ-tranziții

$T = (Q, V_i, V_e, \Gamma, \delta, q_0, z_0, F)$

Q: stări

V_i: alfabetul de intrare

V_e: alfabetul de ieșire

Γ: alfabet stivă

$\delta : Q \times (V_i \cup \{\lambda\}) \times \Gamma \to P_{finit}(Q \times \Gamma^* \times V_e^*)$

Instanța lui T:

(p, x, α, y) :

p: starea curentă

x: șir de intrare curent

α: conținut stivă $\Gamma^* \in \Gamma^*$

y: ieșire curentă $\in V_e^*$

Mișcare a lui T:

$(p, ax, z\alpha, y) \vdash (q, x, \beta\alpha, yy')$

$\iff (q, \beta, y') \in \delta(p, a, z)$

p, q stări

$a \in V_i \cup \{\lambda\}$

$x \in V_i^*$

$z \in \Gamma$, $\alpha, \beta \in \Gamma^*$

$y, y' \in V_e^*$

$\circledast$

$*$ = lambda

= Z_0