DFA$=(Q,\Sigma,\delta,q_0,F)$

Q skończony zbiór stanów

Σ skończony alfabet wejściowy

δ funkcja przejścia postaci $Q\times\Sigma\to Q$

q_0 stan początkowy

$F\subseteq Q$ zbiór stanów akceptujących

Minimalizacja DFA

1. forall p końcowy, q niekońcowy, oznacz (p,q)
2. forall $(p,q)\in(F\times F)\cup(Q\setminus F\times Q\setminus F), p\neq q$ if $\exists_{a\in\Sigma}(\delta(p,a),\delta(p,a))$ jest oznaczona, oznacz (p,q) (rekurencyjnie).
3. nieoznaczone scalamy.

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

Q skończony zbiór stanów

Σ alfabet wejściowy

Γ alfabet stosowy

$q_0\in Q$ stan początkowy

$Z_0\in\Gamma$ symbol początkowy na stosie

$F\subset Q$ zbiór stanów akcepyujących (jeśli $F=\emptyset$ to akceptujemy przez pusty stos)

δ funkcja przejścia postaci $\delta: Q\times(\Sigma\cup\{\varepsilon\})\times\Gamma\to 2^{Q\times\Gamma^*}$

LOP Zał., że L regularny. Wtedy istnieje stała n, że jeśli $z\in L$ oraz $|z|\geqslant n$, to można podzielić z na $z=uvw$ takie, że:

1. $|v|\geqslant 1$
2. $|uv|\leqslant n$
3. $\forall_{i\in\mathbb{N}} z'=uv^iw\in L$

LOP bezk. Zał., że L bezkontekstowy.Wtedy istnieje stała n, że jeśli $z\in L$ oraz $|z|\geqslant$, to można podzielić z na $z=uvwxy$, takie, że:

1. $|vx|\geqslant 1$
2. $|vwx|\leqslant n$
3. $\forall_{i\in\mathbb{N}} z'=uv^iwx^iy\in L$

Lemat Ogdena Niech L język bezkontekstowy. Wtedy istnieje stała n taka, że jeśli $z\in L$ oraz $|z|>n$ i oznaczymy w z n lub więcej pozycji jako wyróżnione, to można podzielić z na $z=uvwxy$ takie, że:

1. v i x zawierają łącznie co najmniej jedną wyróżnioną pozycję
2. vwx zawiera co najwyżej n wyróżnionych pozycji
3. $\forall i\in\mathbb{N} z'=uv^iwx^iy\in L$

Podział $\alpha=uvw$, $|uv|\leqslant n$ oraz $|v|\geqslant 1$. Wybieramy i dla którego $|uv^iw|\notin L$ a powinien. **Klasa języków regularnych** jest domknięta na operację sumy, dopełnienia, przecięcia, złożenia i domknięcia Kleene'ego. **Gramatyka bezkontekstowa** G=(N,T,P,S)

N - skończony zbiór zmiennych(nieterminale)

T - skończony zbiór zmiennych końcowych(termina,alfabet)

P - skończony zbiór produkcji postaci A $\to\alpha$ gdzie A $\in$ N i $\alpha\in$ (N $\cup$ T)*

S $\in$ N - symbol początkowy

Postać normalna Chomsky'ego postaci:
$A\to BC$ albo $A\to a$
Konstrukcje:

1. If po prawej terminal a to zastępujemy go C_a i dopisujemy $C_a\to a$
2. If prawa strona dłuższa niz 1 to zastępujemy $A\to B_1\dots B_n$ przez
$A\to B_1D_1, D_1\to B_2D_2,\dots,D_{n-2}\to B_{n-1}Bn$

FIRST(X) - dla symboli

1. X-terminal, to FIRST(X)=X
2. X$\to\varepsilon$ to do FIRST(X) dodajemy ε
3. X - nieterminal i $X\to Y_1Y_2...Y_k$ to dodajemy a do $FIRST(X)$ jeśli istnieje i takie, że $a\in FIRST(Y_i)$ oraz $\varepsilon\in FIRST(Y_j)$ dla każdego $j<i$. $\varepsilon\in FIRST(X)$ jeśli należy do wszystkich $FIRST(Y_i)$.
4. $FIRST(X\alpha)=FIRST(X)$ gdy $\varepsilon\notin FIRST(X)$
5. $FIRST(X\alpha)=FIRST(X)\cup FIRST(\alpha)$ gdy $\varepsilon\in FIRST(X)$

FOLLOW(A) - dla nieterminali

1. Dla początkowego S do $FOLLOW(S)$ dodajemy \$
2. Jeśli mamy produkcję $A\to\alpha B\beta$ to do $FOLLOW(B)$ dodajemy wszystkie symbole z $FIRST(\beta)$ poza ε
3. Jeśli $A\to\alpha B\beta$ lub $A\to\alpha B$, gdzie $\varepsilon\in FIRST(\beta)$ to do $FOLLOW(B)$ dodajemy wszystkie symbole z $FOLLOW(A)$

LL(1) - $A\to\alpha$

1. Dla każdej produkcji z gramatyki wykonaj 2 i 3
2. foreach $a\in T$ if $a\in FIRST(\alpha)$ to wpisz $A\to\alpha$ do $M[A,a]$
3. if $\varepsilon\in FIRST(\alpha)$ to dla każdego $b\in FOLLOW(A)$ wpisz $A\to\alpha$ do $M[A,b]$
4. PROTIP: nie ma w tabeli ε!

SLR

1. zbiory sytuacji
2. tabelka + redukcje (zaznaczyć ew. konflikty)
3. redukcja do FOLLOW(A) (if redukcja była z $A\to\beta$)

LR(1)

1. zbiory sytuacji z PODGLADEM
2. podgląd początkowy \$
3. podgląd przy domknięciu: mamy $[A\to\alpha\centerdot B\beta,a]\in I$ dla każdej produkcji z $B\to\gamma$ dodaj $[B\to\centerdot\gamma, FIRST(Ba)]$
4. tabelka + redukcje (zaznaczyć ew. konflikty)

LALR

1. zbiory sytuacji z PODGLADEM (SLR, ale z podglądem z LR(1))

LEADING(A)-pierwsze term. z A

1. $a\in LEADING(A)$ jeśli mamy produkcję $A\to Ba\beta$ lub $A\to a\beta$
2. if exists prod. $A\to B\alpha$ i $a\in LEADING(B)$ to $a\in LEADING(A)$
3. foreach nieterminali liczymy 1 i powtarzamy 2 aż nic się nie zmienia

TRAILING(A)-ostatnie term. z A

1. $a\in TRAILING(A)$ jeśli mamy produkcję $A\to\beta aB$ lub $A\to\beta a$
2. if exists prod. $A\to\alpha B$ i $a\in TRAILING(B)$ to $a\in TRAILING(A)$
3. foreach nieterminali liczymy 1 i powtarzamy 2 aż nic się nie zmienia

Tab. priorytetów $\doteq\lessdot\gtrdot$

TT $T\doteq T$

TNT $T\doteq T$

TN foreach $a\in LEADING(N)$ do $T\lessdot a$ (wiersze) $\Leftrightarrow$

NT foreach $a\in TRAILING(N)$ do $a\gtrdot T$ (kolumny) $\Updownarrow$

\$ zawsze gorszy

Zbiory sytuacji

1. Wzbogacenie $S'\to S$
2. Ponumerować produkcje (do redukcji!!!).

$E\to\varepsilon$ $E\to$.

3. dla kropek, na końcu w tabeli numer z produkcji

Rekurencja

1. $A\to A\alpha|B$
2. $A\to\beta A'$
3. $A'\to\alpha A'|\varepsilon$

Faktoryzacja

1. $A\to\alpha\beta_1|...|\alpha\beta_k$
2. $A\to\alpha A'$
3. $A'\to\beta_1|...|\beta_k$

język	lem	slowo	notes
$\omega = xxy \wedge x \neq \varepsilon$	LOP	$ab^n ab^n$	$i = 0$
$\omega = xyyz \wedge y \neq \varepsilon$	reg	$len \geqslant 4$	dobrać krótsze
$\omega\omega^R \wedge \lvert\omega\rvert_a \equiv \lvert\omega\rvert_b \equiv 0(mod13)$	LOP	$a^{13n}b^{13n}b^{13n}a^{13n}$	ozn.
$\omega : \lvert\omega\rvert_a \equiv \lvert\omega\rvert_b(mod3)$	reg	mini	
$\omega = xyy^R \wedge y \neq \varepsilon$	reg	2 obok	
$\omega : palindrom \wedge \lvert\omega\rvert_a = \lvert\omega\rvert_c$	LOP	$a^n c^n c^n a^n$	
$\omega = xcycz \wedge$ xy i yz $\in \{a, b\}^*$palindromy	Ogd	$a^m bca^m cba^m$	śr. ozn.
$\lvert\omega\rvert_a = \lvert\omega\rvert_b$	bezk.		
$\lvert\omega\rvert_a = \lvert\omega\rvert_b = \lvert\omega\rvert_c$	LOP	$a^n b^n c^n$	
$\omega : \lvert\omega\rvert_a \neq \lvert\omega\rvert_b \neq \lvert\omega\rvert_c$	Ogd	$a^{m+m!}b^m a^{m+m!}$	ozn b.
$\omega : \lvert\omega\rvert_a = \lvert\omega\rvert_b = \lvert\omega\rvert_c$	LOP	$a^n b^n c^n$	i=0
$\omega : \lvert\omega\rvert_a = \lvert\omega\rvert_c > \lvert\omega\rvert_b$	LOP	$a^{n+1}b^n c^{n+1}$	
$\omega\omega\omega$	LOP	$0^n 1^n 0^n 1^n 0^n 1^n$	i=0
$\omega\omega^R\omega$	LOP	$0^n 1^n 1^n 0^n 0^n 1^n$	i=0
$a^n c^k b^n : n \neq k$	Ogd	$a^{n!+n}c^n b^{n!+n}$	