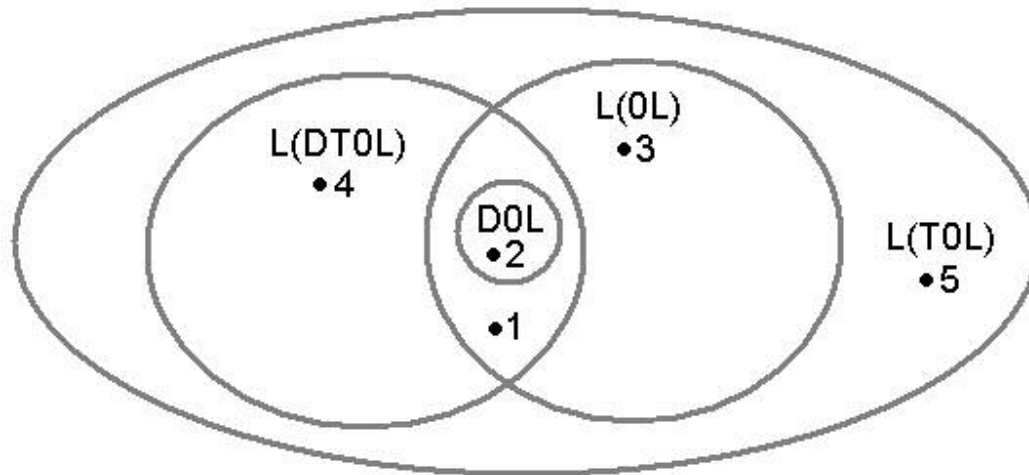


Domáca úloha z Biologicky motivovanej teórie jazykov



Zadanie : Nájsť jazyky ktoré patria do nasledovných tried

Alebo formálne

1. Jazyk ktorý patrí do množiny $(L(DT0L) \cap L(0L)) - L(D0L)$
2. Jazyk ktorý patrí do množiny $L(D0L)$
3. Jazyk ktorý patrí do množiny $L(0L) - L(DT0L)$
4. Jazyk ktorý patrí do množiny $L(DT0L) - L(0L)$
5. Jazyk ktorý patrí do množiny $L(T0L) - L(DT0L) - L(0L)$

Takže jednotlivé jazyky a krátke zdôvodnenie prečo patria do danej triedy.

1. $(L(DT0L) \cap L(0L)) - L(D0L)$

Príkladom jazyka z tejto triedy je konečný jazyk $\{ S, a^2, a^3 \}$. Dá sa nájsť aj nekonečný jazyk (napr. ďalším prepisovaním a-čok), ale tento dobre ilustruje v čom je problém, resp. ako vyzerajú jazyky z tejto triedy. Pre tento jazyk vieme zostrojiť 0L systém s axiómou S a tromi pravidlami $\{ S \rightarrow a^2, S \rightarrow a^3, a \rightarrow a \}$. Vidíme že tento systém nie je deterministický (dve pravidlá pre S). Je aj ľahko vidno, že deterministický ani nemôže existovať, pretože nech začneme z hocakej axiómy (či S, a^2 alebo a^3), vždy vytvoríme buď niečo navyše (keď pridáme pre a pravidlo iné ako $a \rightarrow a$), alebo niečo nevytvoríme (pri prepisovaní z S -ka nedostaneme súčasne a^2 alebo a^3 , pretože máme pre S len jedno pravidlo). Už ostáva len ukázať, že vieme tento jazyk generovať aj DT0Lom. To je však jednoduché, axióma je S a tabuľky $T_1 : \{ S \rightarrow a^2, a \rightarrow a \}, T_2 : \{ S \rightarrow a^3, a \rightarrow a \}$.

2. $L(D0L)$

Pre príklad z tejto triedy stačí uviesť ľubovoľný D0L. Uvediem snád' najjednoduchší jazyk $\{ a^{2^n} \mid n \geq 0 \}$. D0L pre tento jazyk má axiómu a a jediné pravidlo $\{ a \rightarrow a^2 \}$.

3. $L(0L) - L(DT0L)$

Príkladom tejto triedy je jazyk $\{ a^n \mid n \geq 0 \}$. Existuje preň nedeterministický 0L systém s axiómou a a pravidlami $\{ a \rightarrow a, a \rightarrow a^2 \}$ (len pripomínam, že vo vetnej forme sa niektoré a -čka prepíšu na a -čka a v tej istej vetnej forme sa niektoré a -čka prepíšu na a^2 v jednom kroku odvodu). Pre takýto jazyk neviem zostrojiť DT0L. Prečo? V princípe sú problémom prvočísla. Predpokladajme, že máme DT0L pre takýto jazyk. Má konečne veľa tabuliek pravidiel, povedzme k . Keďže je deterministický, v každej je jedno pravidlo pre a tvaru $a \rightarrow a^x$, kde x je ľubovoľné prirodzené číslo, $x > 1$ (jednotka nie je zaujímavá a epsilon zavedie epsilon do jazyka). Potom ale takýto DT0L má problém so slovom a^p , kde p je také prvočíсло, ktoré sa nevyskytuje na pravej strane pravidiel v žiadnej tabuľke.

4. $L(DT0L) - L(0L)$

Ako príklad môže slúžiť jazyk $\{ a^{(2^i).(3^j)} \mid i, j \geq 0 \} \cup \{ a \}$. DT0L generujúci tento jazyk má axiómu a a tabuľky $T_1 : \{ a \rightarrow a^2 \}$, $T_2 : \{ a \rightarrow a^3 \}$. 0L systém pre takýto jazyk máme problém vytvoriť. Keď axiómou nie je a , tak medzi pravidlami musí byť $a \rightarrow \varepsilon$, ale to znamená že aj ε patrí do jazyka a to je spor. Takže axióma je a . Potom ale musíme byť schopný vytvoriť aj a^3 aj a^2 . Lenže keby sme len tak pridali dve pravidlá $a \rightarrow a^2$ a $a \rightarrow a^3$, tak by sme spôsobili, že pri ďalšom prepisovaní sa len niektoré a -čka prepíšu na a^2 (a niektoré na a^3) a tým vlastne pridajú aj slová do jazyka ktoré tam nepatria.

5. $L(T0L) - L(DT0L) - L(0L)$

Ako príklad tejto triedy použijeme jazyk $\{ a^n \mid n > 0 \} \cup \{ b^n \mid n > 0 \}$. Podobným spôsobom ako v prípade 3. sa dá ukázať, že tento jazyk nemôžeme generovať DT0Lom. Prečo ho nemôžeme generovať 0Lom? Problémom sú b -čka, resp. prehadzovanie a -čoka b -čok. Keďže axióma musí byť jedným z týchto písmen (teda a alebo b), tak niekde musí byť krok, kedy sa a -čko prepíše na b -čko alebo naopak. No pravidlo, použité pri takomto kroku môžeme použiť v ľubovoľnom kroku na ľubovoľnej pozícii (samozrejme s príslušným znakom) a teda môžeme vygenerovať aj slová ktoré nepatria do nami požadovaného jazyka (napr. tvaru $aa...aba...aa$). Už ostáva len uviesť T0L – axióma a a tabuľky $T_1 : \{ a \rightarrow a^2, a \rightarrow a, b \rightarrow b \}$, $T_2 : \{ a \rightarrow b, b \rightarrow b \}$.