Lépésszám becslések:

(i) $f(n) \in O(g(n))$ ha $\exists c > 0$ és $\exists n_0 \in \mathbb{N}^+$: $f(n) \leq c \cdot g(n)$ ha $n \geq n_0$.

(ii) $f(n) \in \Omega(g(n))$ ha $\exists d > 0$ és $\exists n_0 \in \mathbb{N}^+$: $f(n) \geq d \cdot g(n)$ ha $n \geq n_0$.

(iii) $f(n) \in \Theta(g(n))$ ha $f(n) \in O(g(n))$ és $f(n) \in \Omega(g(n))$.

$$1 \ll \log n \ll ... \ll \log^{100} n \ll n \ll n \log n \ll ... \ll n \log^{100} n \ll n^2 \ll 2^n \ll n! \ll n^n$$

Det hiányos VA nyelve: $L(M) = \{w \in \Sigma^* \mid w$-t el tudja olvasni és a végén F-beliben van$\}$.

Nemdet VA nyelve: $L(M) = \{w \in \Sigma^* \mid$ van w-hez olyan számítás, amin elolvas végig és elfogad$\}$.

Tetel: Ha L-re van hiányos DVA, akkor van rá teljes DVA is.

Tetel: Ha L-re van nemdet VA, akkor van teljes DVA is.

Reguláris nyelv: L reguláris, ha van rá véges automata.

Tetel: $a^n b^n$ alakú szavak nyelve nem reguláris, azaz nincs rá det, teljes VA.

CF nyelvtan által generált nyelv: $L(G) = \{w \in \Sigma^* \mid S \Rightarrow ... \Rightarrow w$ (azaz van levezetés w-ig)$\}$.

Amikor azt állítjuk, hogy egy CF nyelvtan egy adott nyelvet generál, akkor meg kell mutatni, hogy **azt és csak azt** a nyelvet generálja. pl:

$$\begin{Bmatrix} L(G) \subseteq \{1.\text{ betű} = \text{utolsó}\} \text{ - (azaz csak ilyen szavakat tud generálni)} \\ L(G) \supseteq \{1.\text{ betű} = \text{utolsó}\} \text{ - (azaz minden ilyen szót generál)} \end{Bmatrix}$$

CF nyelvtan által generált nyelv: $L(G) = \{w \in \Sigma^* \mid S \Rightarrow ... \Rightarrow w$ (azaz van levezetés w-ig)$\}$.

Nemdet PDA nyelve: $L(M) = \{w \in \Sigma^* \mid$ van olyan futás, amire w-t elolvassa és elfogadó állapotba ér$\}$

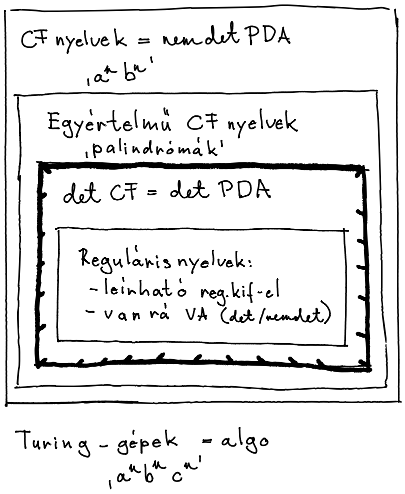
Tetel: $\{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$ alakú szavak nyelvére nincs PDA.

Tetel: L-re van G CF nyelvtan: $L(G) = L \iff L$-re van M nemdet PDA: $L(M) = L$

CF nyelv: L nyelv CF nyelv ha van rá G CF nyelvtan: $L(G) = L$ ($=$ van rá M nemdet PDA: $L(M) = L$).

Determinisztikus CF nyelv: L nyelv det CF nyelv ha van rá det PDA.

Tetel: L-re van det PDA $\Rightarrow$ L-re van egyértelmű CF nyelvtan.



Diagonális nyelv: $L_d = \{w \in \{0,1\}^* \mid \exists M_w$ (w egy TG-et kódol) és $w \notin L(M_w)$ (w-t nem fogadja el a TG)$\}$

Állítás: Nincs olyan M TG amire $L(M) = L_d$

Megállási nyelv: $L_h = \{w\#s \mid w \in \{0,1\}^*, s \in \{0,1\}^*$ és $\exists M_w$ és M_w leáll s-en$\}$ ($w\#s$ egy szópárt jelöl)

Állítás: L_h-ra van TG de nincs **mindig leálló** TG.

Church-Turing tézis:

(i) L nyelvre van algoritmikus eljárás, ami éppen L szavait fogadja el $\Longleftrightarrow$ L-re van M TG: $L(M) = L$.

(ii) L nyelvre van mindig leálló algoritmus, ami L szavait fogadja el $\Longleftrightarrow$ L-re van mindig leálló M TG: $L(M) = L$.

Tétel: L-re van M nemdet TG: $L(M) : L \Longleftrightarrow L$-re van M' det TG: $L(M') : L$.

P: Azon L nylevek, amelyekre van M polinom időkorlátos det TG: $L(M) = L$

NP: Azon L nylevek, amelyekre van M polinom időkorlátos nemdet TG: $L(M) = L$

coNP: Azon L nylevek, amelyeknek a komplementere NP-beli.

Tanú tétel: $L \in$ NP akkor és csak akkor, ha $\exists c_1, c_2 > 0$ és L_1 szópárokból áll:

(i) $L_1 \in$ P, azaz (x, y) párról gyorsan eldönthető, hogy jó pár-e.

(ii) $x \in L \Longleftrightarrow \exists y : |y| \leq c_1 \cdot |x|^{c_2}$ és $(x, y) \in L_1$.

Tétel: P $\subseteq$ coNP

Karp redukálhatóság: L_1 és L_2 két $\{0,1\}^*$-beli nyelv. $L_1 \prec L_2$: L_1 Karp-redukálható L_2-re, ha $\exists f : \{0,1\}^* \to \{0,1\}^*$ és

(i) f minden $\{0,1\}^*$-beli szón értelmezett

(ii) $f(x)$ gyorsan számolható: $\mathrm{O}(|x|^{c_1})$ időben

(iii) $x \in L_1 \Longleftrightarrow f(x) \in L_2$.

NP teljes: Y probléma NP-teljes, ha:

(i) $Y \in$ NP

(ii) $\forall X \in$ NP : $X \prec Y$

Karp redukció tulajdonságai:

(i) Ha $X \prec Y$ és $Y \in$ P, akkor $X \in$ P.

(ii) Ha $X \prec Y$ és $Y \in$ NP, akkor $X \in$ NP.

(iii) Ha $X \prec Y$, akkor $\overline{X} \prec \overline{Y}$.

(iv) Ha $X \prec Y$ és $Y \in$ coNP, akkor $X \in$ coNP.

(v) Ha $X \prec Y$ és $Y \in$ NP $\cap$ coNP, akkor $X \in$ NP $\cap$ coNP.

(vi) Ha $X \prec Y$ és $Y \prec Z$, akkor $X \prec Z$.

NP-teljes nyelvek:

(i) SAT, 3SAT

(ii) 3-SZÍN, 4-SZÍN, ..., k-SZÍN (3-SAT $\prec$ 3-SZÍN, 3-SZÍN $\prec$ 4-SZÍN, ...)

(iii) HAM, HAM-ÚT (3-SAT $\prec$ HAM, 3-SAT $\prec$ HAM-ÚT)

(iv) MAXFTLEN (3-SZÍN $\prec$ MAXFTLEN)

(v) MAXKLIKK (MAXFTLEN $\prec$ MAXKLIKK)

(vi) RH (SAT $\prec$ RH)

(vii) PARTÍCIÓ (RH $\prec$ PARTÍCIÓ)