

11 תרגילי תאוריה

בצורה $A \leq_m B$ $B \in A$ $\sim$ $A \in B$ $A \in B$ $A \in B$

Rice

כדי להוכיח ש-L אינו ריסיטר, נבנה מנגנון

L $\sim$ L
L $\sim$ L
L $\sim$ L

L $\leq_m$ L
L $\leq_m$ L
L $\leq_m$ L

L $\leq_m$ L
L $\leq_m$ L
L $\leq_m$ L

RE-completeness

RE $\rightarrow$ RE

RE-Complete

L $\in$ RE

L $\leq_m$ L

RE-Complete

RE-Complete

A_{TM} $\in$ RE

L $\leq_m$ L

$f_L(w) = \langle M_L, w \rangle$

A_{TM}

$\langle M_L, w \rangle \in A_{TM} \iff w \in M_L$

Bounded Acceptance ~~ET~~

$$CE T := \{ \langle M, w, k \rangle \mid M \text{ accepts } w \text{ within } k \text{ steps} \}$$

$\langle ET \in R$

$$CES = \{ \langle M, w, k \rangle \mid \text{for } w \text{ with } M \text{ within } k \text{ steps} \}$$

מכאן $k \geq 0$ וכל $N \geq M$ ה' $\langle ET \rangle$ $\langle CES \rangle$

$$n = |Q| \cdot |M|^k \cdot |k|$$

↓
מקור המספר
↓
המספר
↓
מספר המילים

מכאן $k \geq 0$ וכל $N \geq M$ ה' $\langle ET \rangle$ $\langle CES \rangle$

מכאן $k \geq 0$ וכל $N \geq M$ ה' $\langle ET \rangle$ $\langle CES \rangle$

מכאן $k \geq 0$ וכל $N \geq M$ ה' $\langle ET \rangle$ $\langle CES \rangle$

$$L_\infty = \{ \langle M \rangle \mid |L(M)| = \infty \}$$

$L_\infty \in RE$

H_{TM} ~ $\langle ET \rangle$

$\langle B_{M,w} \rangle$ ~ $\langle M, w \rangle$

~ $L(B_{M,w})$

~ $L(B_{M,w}^*)$

~ $|L(B_{M,w})|$

~ $|L(B_{M,w}^*)|$

~ $|L(B_{M,w})|$

$$|L(B_{M,w})| = |L(B_{M,w}^*)|$$

$$\infty = |\Sigma^*| = |L(B_{M,w})|$$

RE & H_{TM}

$\supset$ RE

$\supset$ Σ^*

L_{∞}

$\supset$

computation history

ע"פ המכונה/התוכנית M של T_M נקבע

הקלט w והקלט w של M נקבע

Σ^*

הקלט w של M נקבע

$q_0, q_1, q_2, \dots, q_n$

הקלט w של M נקבע

הקלט w של M נקבע

$c_1, \dots, c_n$

הקלט w של M נקבע

$c_1, \dots, c_n$

$1 \leq n \leq 15$

הקלט w של M נקבע

הקלט w של M נקבע

Σ^*

CFG G $L(G) = \emptyset$ $\supset$ Σ^*

decidable

$A_{TM} \leq_m \overline{All_{CFG}}$ $All_{CFG} = \{ \langle G \rangle \mid G \text{ is a CFG and } L(G) = \Sigma^* \}$

$\langle G \rangle$ $\langle M, w \rangle$

$\langle G \rangle$ $\langle M, w \rangle$ M w Σ^*

$\Sigma^* = L(G)$ M w Σ^*

$\langle G \rangle$ $\langle M, w \rangle$

$C_1 \dots C_n$ של G יוצר $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

על $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

הוא $\rightarrow$ PDA $\rightarrow$ PDA $\rightarrow$ PDA

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

$C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$ $\rightarrow$ $C_1 \dots C_n$

הוא $\rightarrow$ PDA $\rightarrow$ PDA $\rightarrow$ PDA

Linear Bounded Automata

TM is more powerful

LBA is more powerful than DFA

DFA is more powerful than NFA

$\emptyset = L(DFA)$ is not true

CFG is more powerful than NFA

$\{ \langle M, w \rangle \mid M \text{ accepts } w \text{ in linear space} \} = A_{LBA}$

$R \rightarrow A_{LBA}$ is true

if M is a Turing machine, then $L(M) \in R$

if M is a Turing machine, then $L(M) \in R$

if M is a Turing machine, then $L(M) \in R$

if M is a Turing machine, then $L(M) \in R$

if M is a Turing machine, then $L(M) \in R$

if M is a Turing machine, then $L(M) \in R$

if M is a Turing machine, then $L(M) \in R$

$A_{LBA} = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ is an LBA and } L(M) = \Sigma^* \}$

$A_{LBA} \in R$ is true, $A_{CFG} \in R$ is true

LBA is more powerful than PDA

LBA is more powerful than PDA

LBA is more powerful than PDA

LBA is more powerful than PDA

$$EMPTY_{LBA} = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ is an LBA and } L(M) = \emptyset \}$$

$$? \quad R \ni EMPTY_{LBA}$$

LBA

$B_{M,w}$

הקלט

$\langle M, w \rangle$

הקלט

$L_{B_{M,w}}$

סי

$\langle M, w \rangle \in A_{TM}$

הקלט

הקלט

(הקלט, הקלט) w M $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

w $\sim$ $\emptyset$ M

הקלט

הקלט

$\emptyset \neq L(B_{M,w})$

הקלט

$RE \neq EMPTY_{LBA}$

$A_{TM} \leq_m \overline{EMPTY_{LBA}}$

הקלט

$B_{M,w}$

הקלט

$c_1 \# c_2 \# \dots \# c_k$

הקלט

$\times$

הקלט

הקלט c_i $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט w M $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

הקלט w M $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

$\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

הקלט w M $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

הקלט c_i c_{i+1} c_{i+2} c_{i+3} c_{i+4} c_{i+5} c_{i+6} c_{i+7} c_{i+8}

הקלט

הקלט w M $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

w M $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

$RE \neq EMPTY_{LBA}$

הקלט

$A_{TM} \leq_m \overline{EMPTY_{LBA}}$

הקלט

$? \quad co-RE \ni EMPTY_{LBA}$

הקלט

הקלט w M $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

הקלט w M $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

הקלט w M $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$ $\emptyset$

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

הקלט

AE $\neq$ All LBA

RE $\supset$ All LBA

LBA $\supset$ M $\supset$ ~~RE~~

RE $\supset$ M $\supset$ ~~RE~~

RE $\supset$ M $\supset$ ~~RE~~

RE $\supset$ All LBA

Unrestricted Grammar

i.e. context dependent Grammar

Unrestricted Grammar

$a^n b^n c^n$ $\supset$ ~~RE~~

$L(A^n B^n)$ $\supset$ ~~RE~~

$S \rightarrow L T | \epsilon$
 $T \rightarrow A B C T | \epsilon$

$L A^k B^k C^k$ $\supset$ ~~RE~~

$BA \rightarrow AB$

$CB \rightarrow BC$

$CA \rightarrow AC$

$LA \rightarrow a$

$aA \rightarrow aa$

$aB \rightarrow ab$

$bB \rightarrow bb$

$bC \rightarrow bc$

$cC \rightarrow cc$

$UG = \{ L \mid \exists \text{ unrestricted Grammar } G \mid L(G) = L \}$

$UG = RE$

Unrestricted Grammar

Turing-Complete

$$\langle m, w \rangle \in \widehat{A}_{T_m} \xrightarrow{1 \text{ time}} L(m') = N \neq \text{primes}$$

$$\overline{A_{TM}} \leq_m \text{Primes}_{TM} \quad \text{yes}$$

~~$C \in \text{P}(S^*)$~~ ~~$C \in \text{P}(S^*)$~~

? Newer version of previous step

~~$B \in \text{P}(S^*)$~~ ~~$C \in \text{P}(S^*)$~~

~~$$\emptyset \neq C \subseteq \text{RE} \quad \wedge \quad \Sigma^* \not\subseteq C$$~~

yes

~~$$L_C = \{ \langle M \rangle \mid L(M) \in C \}$$~~

yes

~~$$L_C \notin \text{RE}$$~~

L is a language TM and $L \neq \Sigma^*$

yes

$$C_L = \{ \langle M \rangle \mid L(M) = L \}$$

$\text{RE} \not\supseteq C_L$ yes

~~RE is not recursive~~