

9

10/27/21

10/27/21

LEAE

RE

10/27/21

L

10/27/21

10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21

10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21

Church Turing Thesis

10/27/21 10/27/21

10/27/21

10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21

10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21

10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21

10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21 10/27/21

Minsky's counter machines

(RAM)

Random Access Machines

Unrestricted grammars

מילים "reg" -

הוא מוכן $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

הוא מוכן $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

הוא מוכן $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

הוא מוכן $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

הוא מוכן $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

Enumerator

enumerable

הוא מוכן

TM

הוא מוכן

הוא מוכן

הוא מוכן

הוא מוכן

הוא מוכן

RE

הוא מוכן

דגמר / סוגר / E

נקמה / M / דגמר

דגמר / E / סוגר / דגמר / דגמר

מ'סר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

מ'סר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

מ'סר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / M / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / $\sum^*$ / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / E / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

דגמר / דגמר / דגמר / דגמר / דגמר

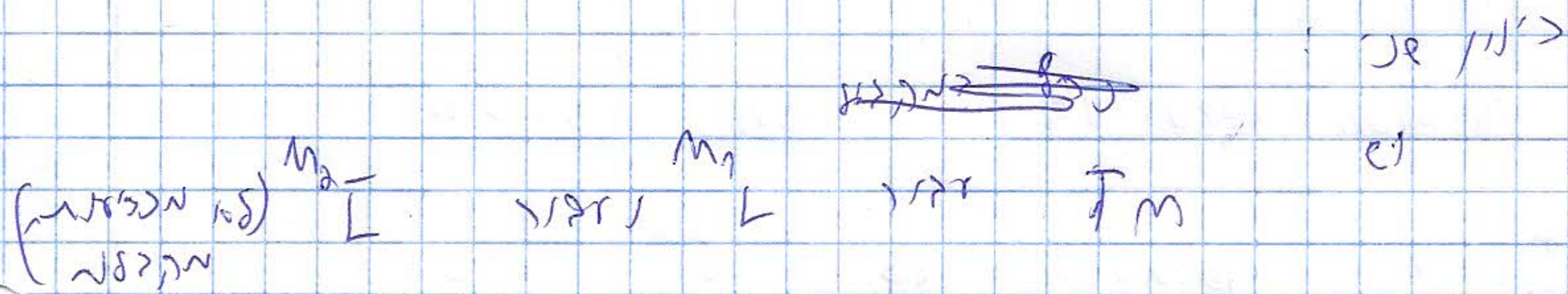
$$\text{co-RE} = \{ L \mid \bar{L} \in \text{RE} \}$$

$$R = RE \cap \text{co-RE} \quad \text{1/05}$$

מכיוון ש-RE הוא תת-קבוצה של 2^{Σ^*} ו- co-RE הוא תת-קבוצה של 2^{Σ^*} אז R הוא תת-קבוצה של 2^{Σ^*} .

אם $L \in R$ אז $L \in \text{RE}$ ו- $\bar{L} \in \text{RE}$.

אם $L \in \text{RE}$ אז $\bar{L} \in \text{co-RE}$.



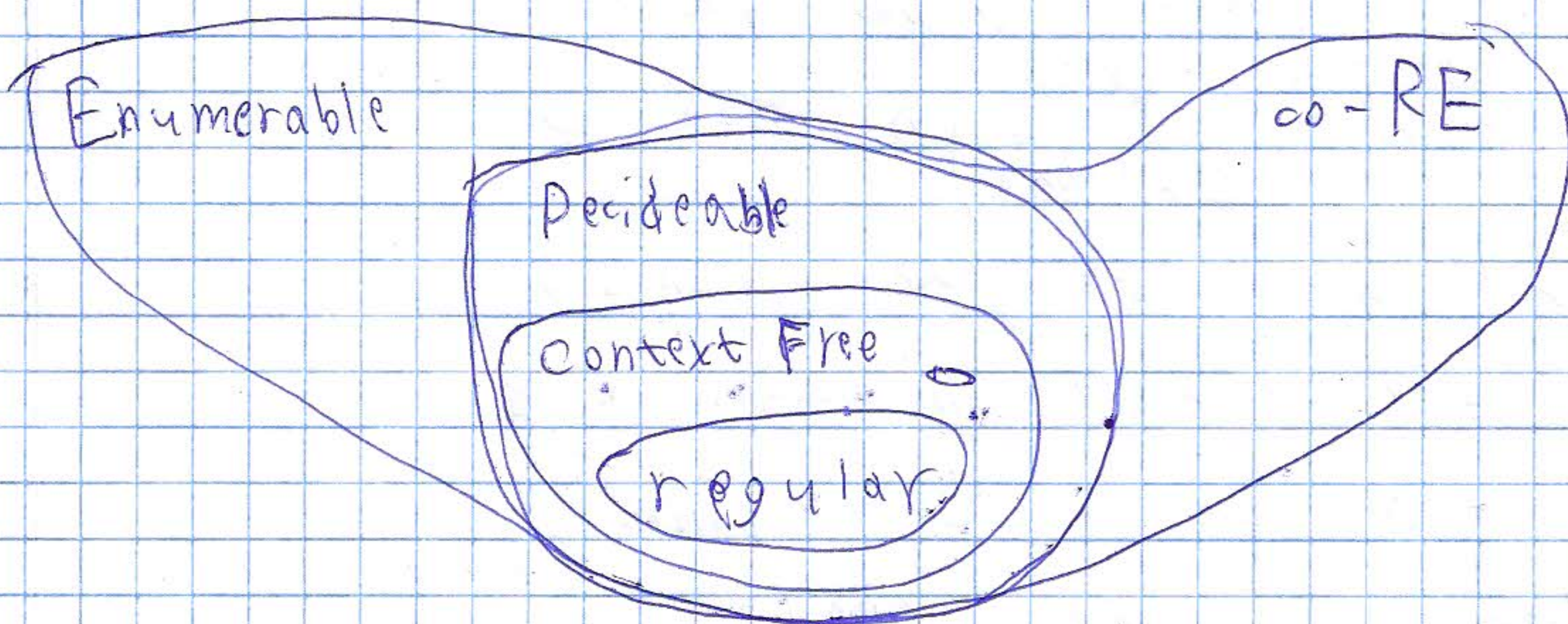
אם $L \in R$ אז $L \in \text{RE}$ ו- $\bar{L} \in \text{RE}$.

אם $L \in \text{RE}$ אז $\bar{L} \in \text{co-RE}$.

אם $L \in \text{co-RE}$ אז $\bar{L} \in \text{RE}$.

אם $L \in R$ אז $L \in \text{RE}$ ו- $\bar{L} \in \text{RE}$.

אם $L \in \text{RE}$ אז $\bar{L} \in \text{co-RE}$.



אם $L \in R$ אז $L \in \text{RE}$ ו- $\bar{L} \in \text{RE}$.

אם $L \in \text{RE}$ אז $\bar{L} \in \text{co-RE}$.

אם $L \in \text{co-RE}$ אז $\bar{L} \in \text{RE}$.

מכונה טורנית - מכונה טורנית

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

$$M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{acc})$$

$$Q = \{q_1, \dots, q_m\}$$

q_0, q_{acc}, q_{rej} הם

$$\Gamma = \{\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_s\}$$

$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ הם $0, 1, \sqcup$

והכיוונים הם

$$D_1, D_2$$

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

$$\delta(q_i, \gamma_j) = (q_k, \gamma_l, D_b) \Rightarrow 0^i 1^j 0^k 1^l 0^b$$

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

$$\langle M, w \rangle \in (0^* 1^* 0^* 1^* 0^* 1^* 0^*)^* (0^* 1^*)^*$$

$\langle M \rangle$

Universal TM

U

$\langle M, w \rangle$ - המכונה טורנית היא מכונה טורנית

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

המכונה טורנית היא מכונה טורנית

12/8

৭৪৭৭

10-12/2020 10/20

25/08/2020

$\sim \sqrt{N}$

$\sim \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$

 $\frac{1}{2} \times 100\%$

י' חשוון ה'תשנ"ח

$$A_T \ni \langle m, w \rangle$$

A E D F

A mis

Aimer

11 (cont)

ה'תש"ח - תש"ט

 $\langle n, n \rangle \quad (12)$

board

2021

2023/05/10

1. Δ 2. Δ 3. Δ 4. Δ

$$D(\langle D \rangle) = \begin{cases} \text{rej} & \langle D \rangle \text{ is not a D machine} \\ \text{acc} & \langle D \rangle \text{ is a D machine} \end{cases}$$



! - no
- yes H - yes, no

RE is not a RE machine

decidable (is) R > is L

enumerable (is) L > is L

RE > is

$L \in R \iff (\bar{L} \in RE \wedge L \in RE)$ is a theorem

RE > is $\overline{A_{TM}}$ $A_{TM} \notin RE$ RE > A_{TM}

$$H_{TM} = \{ \langle M, w \rangle \mid M \text{ is a TM s.t. } M \text{ halts on } w \}$$

$H_{TM} \notin R$

TM is not a TM machine

TM is not a TM machine

TM is not a TM machine

TM is not a TM machine

A_{TM} is not a TM machine

TM is not a TM machine

TM is not a TM machine

TM is not a TM machine

CO-RE

$$L_3 = \{ \langle m_1, w_1, m_2, w_2 \mid w_1 \in L(m_1) \text{ } w_2 \in L(m_2) \}$$

L_3 m^* k_3 & RE NOC
 $e\mu$ TM NOC NOC
 NOC NOC NOC

$$\gamma \sim \gamma, \quad \langle M, W \rangle \quad (6.8.7) \quad \gamma \sim \gamma$$

$$\sim \varphi, \quad W_1 = 1 \quad M_0 = TM \text{ s.t. } L(M_0) = 1^*$$

$\langle \langle m_i \rangle, w_i, M, w \rangle$ ist M^* und

$\gamma) \sim 0$
 $\frac{A}{T M} \sim 0$
 ~ 0
 ~ 0
 $T M$
 ~ 0

$L_2 \in \text{CD-RE}$) ())

$$L_3 = L(M^*) \text{ also } M^* \text{ is a DFA}$$

$\langle M, n \rangle$ (681) 1128

$$m_2 = Tm \text{ s.t. } L(m_2) \leq 0^*$$

$$M^* \sim f(\gamma)$$

$\langle M, w, M_2, 1 \rangle$

$M \leftrightarrow N$

A TM 1957 TM 1957 1951

1, 2, 3, 4, 5

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

• $co-RE \neq RE$

bijection

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

$\{ \langle M, w \rangle \mid M \text{ is a TM and } w \in L(M) \}$

הוכחה שהשפה L היא רגולרית (RE)

12/11, D, 10/11, 10/11, 10/11, 10/11, 10/11, 10/11

10/11, 10/11, 10/11, 10/11, 10/11, 10/11, 10/11, 10/11