

שיעור 4

מכונות טיורינג מרובת סרטים

הגדרה 4.1 מכונת טיורינג אי-דטרמיניסטית

מכונת טיורינג אי-דטרמיניסטית (מ"ט א"ד) היא שביעייה

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

כאשר $Q, \Sigma, \Gamma, q_0, q_{acc}, q_{rej}$ מוגדרים כמו במ"ט דטרמיניסטי.

Δ היא פונקצית המעברים

$$\Delta : (Q \setminus \{q_{acc}, q_{rej}\}) \times \Gamma \rightarrow P(Q \times \Gamma \times \{L, R, S\}) .$$

$$\Delta(q, a) = \{(q_1, a, S), (q_2, b, L), \dots\} .$$

כלומר, לכל זוג $q \in Q, \alpha \in \Gamma$ ייתכן מספר מעברים אפשריים, 0, 1 או יותר.

- קונפיגורציה של מ"ט א"ד זהה לקונפיגורציה של מ"ט דטרמיניסטית.
- לכל קונפיגורציה ייתכן מספר קונפיגורציות עוקבות.
- לכל מילה $w \in \Sigma^*$ חתכן מספר ריצות שונות:

* ריצות שמגיעות ל- q_{acc} .

* ריצות שמגיעות ל- q_{rej} .

* ריצות שלא עוצרות.

* ריצות שנתקעות.

הגדרה 4.2

מילה $w \in \Sigma^*$ מתקבלת במ"ט א"ד M אם קיימת לפחות ריצה אחת שמגיעה ל- q_{acc} .

השפה של מ"ט א"ד M היא

$$L(M) = \{w \in \Sigma^* \mid \exists u, v \in \Gamma^* : q_0 w \vdash_* u q_{acc} v\}$$

כלומר,

$w \in L(M)$ אם קיימת ריצה אחת שבה M מקבלת את w .

$w \notin L(M)$ אם בכל ריצה של M על w , M דוחה או לא עוצרת, או נתקעת.

בדומה למ"ט דטרמיניסטית, אומרים כי מ"ט א"ד M מכריעה שפה L אם לכל $w \in \Sigma^*$:

• אם $w \in L$ אז $M \Leftarrow w$ מקבלת את w .

• אם $w \notin L$ אז $M \Leftarrow w$ דוחה את w או M נתקעת על w .

אומרים כי מ"ט א"ד M מקבלת שפה L אם לכל $w \in \Sigma^*$:

- אם $w \in L$ $M \Leftarrow w$ מקבלת את w .
- אם $w \notin L$ $M \Leftarrow w$ דוחה את w , לא עוצרת על w או M נתקעת על w .