Kapitel 4 - kontextsensitive und Typ 0 Sprachen

Dienstag, 6. Dezember 2022 09:11

- kontextsensitiv oder Typ 1 : nichtverkürzende Grammatik

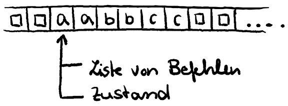
  (Typ 0) $\mathcal{L}_0$: erzeugbar durch Grammatik

- Maschinenmodell : wie könnte der Speicher erweitert werden?

4.1. Turingmaschinen

→ Alan Turing 1936 : • Was heißt es etwas zu berechnen?

→ Ziel: mathematisch klar beschriebene Maschiene, allgemein genug um jeden beliebigen Berechnungsprozess darzustellen



- Arbeitsspeicher ist ein Band
  - → eingeteilt in Zelle
  - → pro Zelle ein Buchstabe

Arbeitsweise: • Alle Befehle in der Befehlsliste haben die Gestallt

(Zustand alt, Symbol alt) → (Zustand neu, Symbol neu, Kopfbewegung)

• TM im Zustand q liest ein a, so wird der Befehl mit

$(q, a) \to (r, b, R)$

→ □ wird durch b ersetzt, Zustand geändert

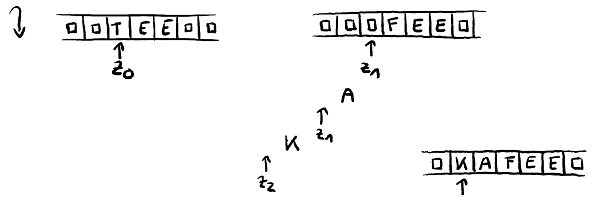
→ Kopf bewegt sich von eine Zelle nach rechts

Bsp: $(z_0, T) \to (z_0, F, L)$

$(z_0, \square) \to (z_1, A, L)$

$(z_1, \square) \to (z_2, K, L)$

$(z_2, \square) \to (z_E, \square, R)$



Def. 4.1.1: Ein 7-Tupel $(\Sigma, \Gamma, Z, \delta, z_0, z_E, \square)$ heißt Turingmaschine, gdw

1) Σ ..... endliche Menge

2) $\Gamma \supseteq \Sigma$ ... endliche Menge

3) Z ..... endliche Menge

4) $\delta : Z \times \Gamma \to \mathcal{P}_{endl.}(Z \times \Gamma \times \{L, R, N\})$

   DTM (determ.) TM → $Z \times \Gamma \times \{L, R, O\}$

5) $z_0 \in Z$

6) $z_E \in Z$

7) $\square \in \Gamma \setminus \Sigma$ (Leersymbol)

- statt $\delta(q, a) \in \{(r, b, R), \dots\}$ schreiben wir auch $(q, a) \to (r, b, R)$

Konfiguration einer TM (Augenblicksbeschreibung)

↳ Was steht auf dem Band?
- → Wo steht der Kopf?
- → In welchem Zustand befindet sich die TM?

□ T I S C H □ □ Konfiguration TI z SCH

→ Konfiguration ist ein Wort aus $\Gamma^* Z \Gamma^*$

→ Berechnung ist eine endliche Folge von Konfigurationen, die gemäß Überführungsfkt auseinander hervorgehn

Bemerk.: In der Konfig. steht nur Bandinhalt zw. linkem und rechtem □

Def. 4.1.2: Sei $M = (\Sigma, \Gamma, Z, \delta, z_0, z_E, \square)$ eine TM. Wir definieren eine binäre Relation

$\vdash_M$ über $\Gamma^* Z \Gamma^*$ (Menge der Konfig. von M) wobei $K \vdash_M K'$ gerade bedeuten soll,

Def. 4.1.2: Sei $M = (Z, \Gamma, \Sigma, \delta, z_0, Z_E, \square)$ eine TM Wir definieren eine binäre Relation

$\vdash_M$ über $\Gamma^* Z \Gamma^*$ (Menge der Konfig. von M) wobei $K \vdash_M K'$ gerade bedeuten soll,

dass K' in einem Takt aus K hervorgeht (vermittels einmaliger Anwendung von δ aus K gewonnen werden kann)

Sei $K = u \alpha z \beta v$ mit $u, v \in \Gamma^*$, $\alpha, \beta \in \Gamma^*$, $\alpha, \beta \in \Gamma$, $z \in Z$

$$K \vdash_M \begin{cases} u \alpha \gamma z' v & \text{falls } z\beta \to z', \gamma, R \\ u z' \alpha \gamma v & \text{falls } z\beta \to z', \gamma, L \\ u \alpha z' \gamma v & \text{falls } z\beta \to z', \gamma, N \end{cases}$$