

Turing tutorialum

Notiztitel

21.01.2010

Turingmaschine

$$T = (Z, z_0, X, f, g, m)$$

Z : Zustandsmenge

z_0 : Startzustand

X : Eingabalphabet

$f: Z \times X \rightarrow Z$ Zustandsfunktion

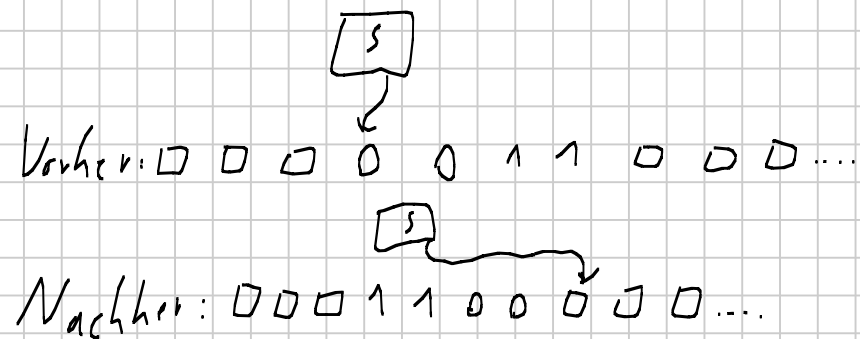
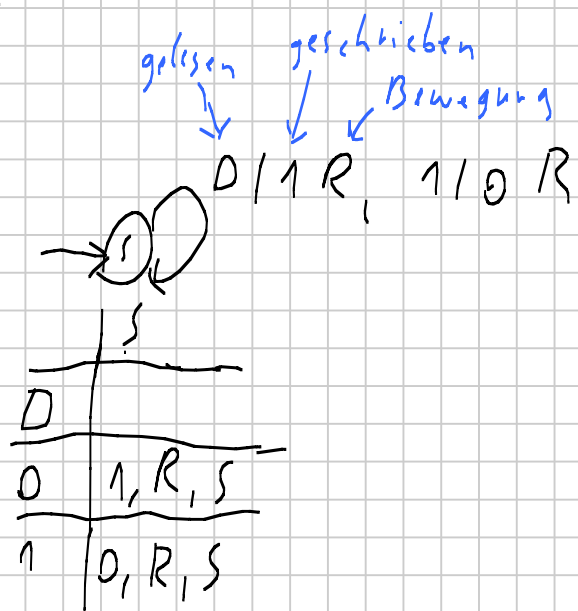
$g: Z \times X \rightarrow X$ Ausgabefunktion

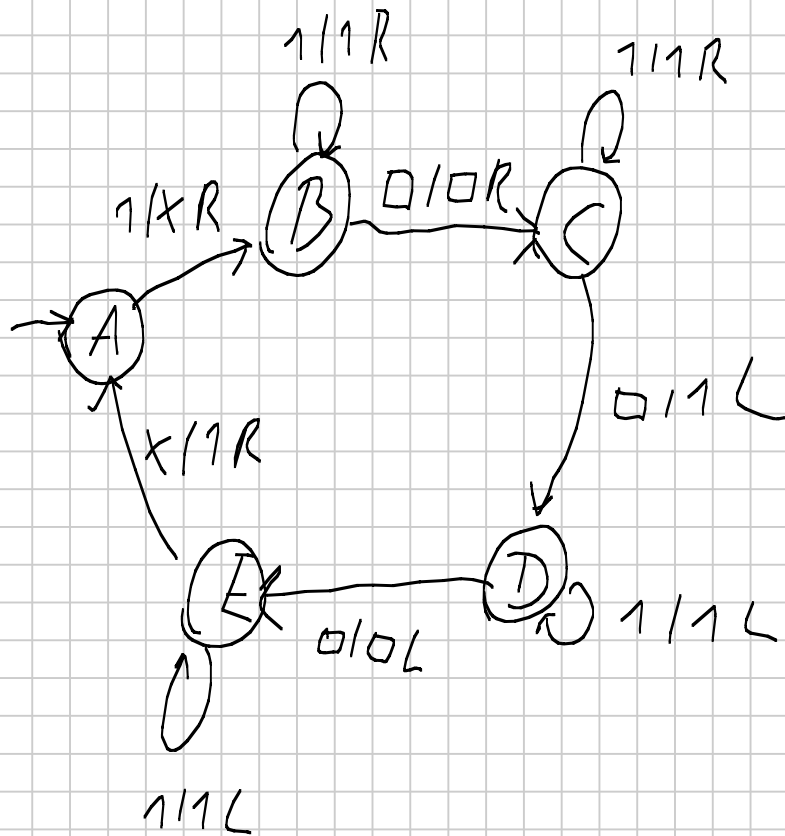
$m: Z \times X \rightarrow \{-1, 0, 1\}$ Bewegungsfunktion

partielle Funktion:

rechtseindeutige Relation

Beispiel





Kopiert ein Wort über $\{1\}$

Bsp.:

...0001111000...

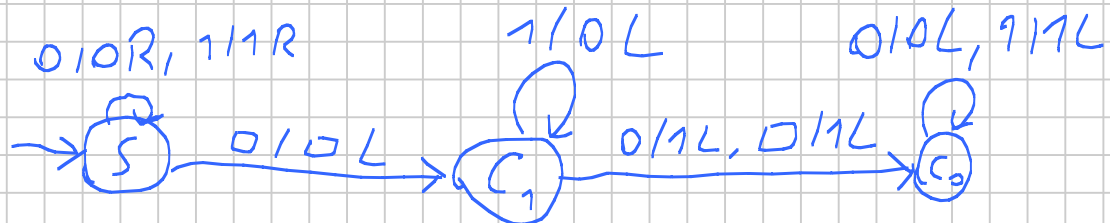
→ ...000111101111000...

Beispiel:

in Binärdarstellung

Bau: TM, die die Eingabe mit 1 addiert und dann hält

z.B.: \downarrow
00110100



Berechnungskomplexität

TM hält immer. (für jede Eingabe)

[uns zurück (auf n),
nicht nötig]

Zeitkomplexität: $Time_T: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$: $Time_T(n)$ = „Anzahl d. Schritte d. TM T bis zum Halt bei |Eingabe|=n (worst case)“

Platzkomplexität: $Space_T: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$: $Space_T(n)$ = „Anzahl d. benötigten Felder, bei Berechnungen von Eingaben mit |Eingabe|=n“

„Feld benötigt wird“ \Leftrightarrow Enthält Eingabesymbol v vom Kopf besucht

Beispiel:

Addierer

$$Time_T(n) \approx 2n + 1 \in O(n)$$

$$Space_T(n) = n + 1 \in O(n)$$

Zusammenhang:

- Jede TM mit poly. Laufzeit hat auch ^{max.} polynomialen Platzbedarf
[TM, die n Schritte macht, kann höchstens $n+1$ Felder besuchen]
- Umgekehrt: TM mit poly Platzbedarf kann exponentielle Laufzeit

z.B.: $\square \square \square \square \square \square \square \square + \text{Addieren}$

Komplexitätsklassen

Mengen von Entscheidungsproblemen

P: Menge d. Probleme, die von TM entschieden werden können mit poly. Zeitkomplexität

PSPACE: Menge d. Probleme, die von TM entschieden werden können mit poly. Platzkomplexität.

$P \subseteq PSPACE$

$P \supseteq PSPACE$?? das weiß niemand...

Nicht Klausurrelevant:

Können U-Bahnen denken?

Nein! Aber rechnen!

Weichen:



laute Weiche



Federweiche
(Nach links für
Züge von unten gespart
ist)



stellt sich nach jeder
Durchfahrt von unten
in die jeweils andere
Richtung.

