

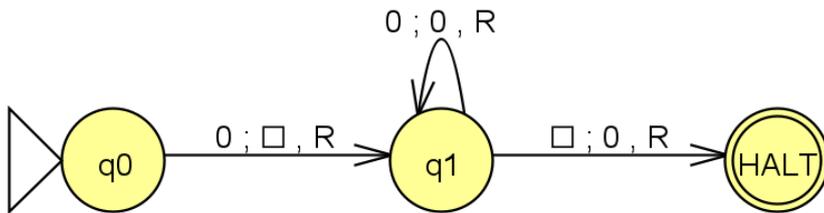
Übungsaufgaben Informatik 4 Stünder KW16 Di, 14 April

Turing Maschinen, Teil 2

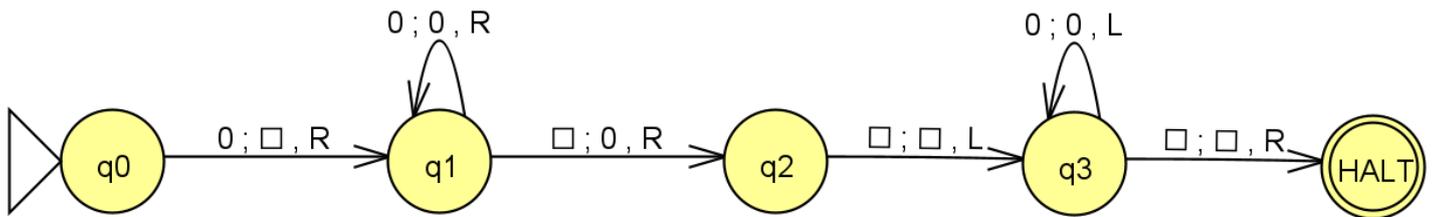
Es sollen schwierigere TMs eingeübt werden. Problem: TMs werden sehr schnell sehr kompliziert! Es gibt deshalb nur wenige Beispiele, die im Selbststudium zumutbar sind. Wir werden einfache Aufgabenstellungen verwenden!

Aufgabe 1: Was machen diese TMs?

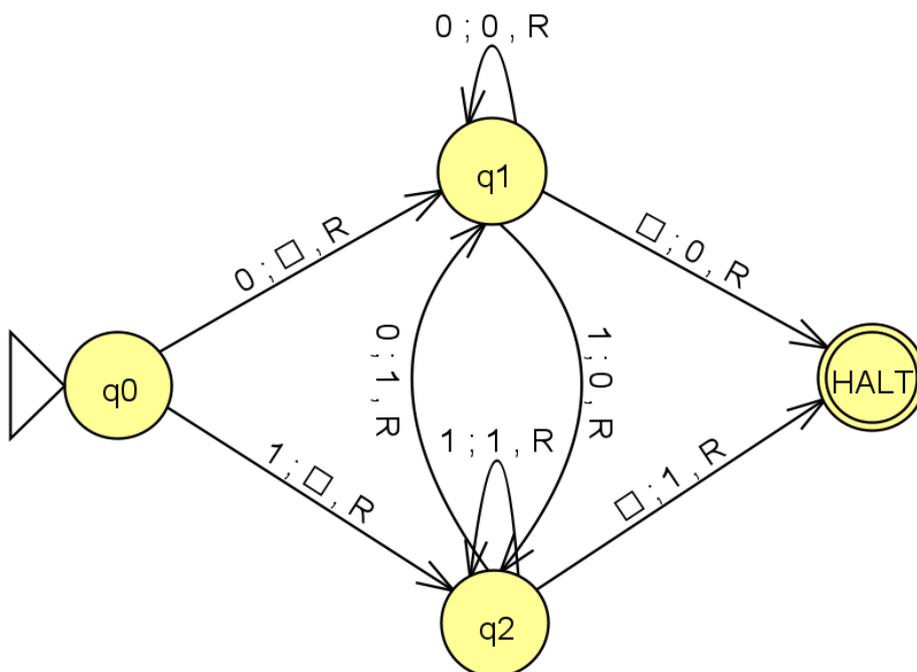
a) Teste mit den Inputs „0“, „000“, „00000“. Beschreibe in eigenen Worten.



b) Teste mit denselben Inputs wie in a) („0“, „000“, „00000“). Beschreibe in eigenen Worten, was sich geändert hat.



c) Erweiterung der TM aus a): Teste mit den Inputs „1001“, „0011“, „011“.

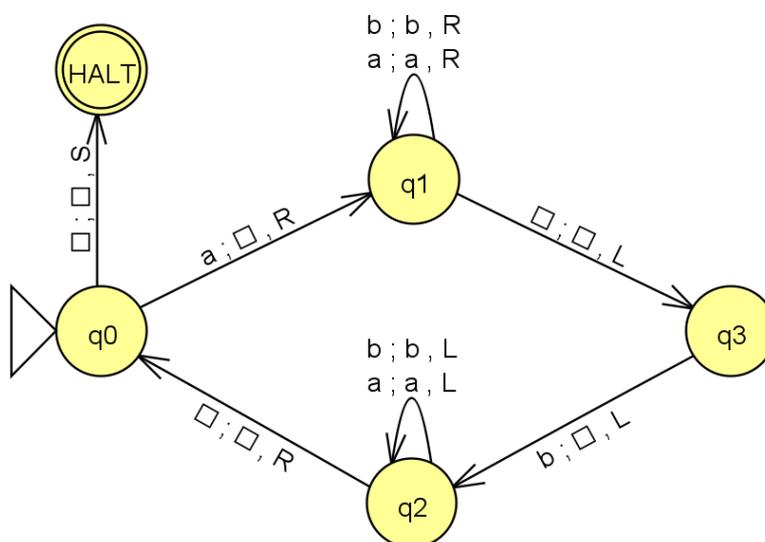


Aufgabe 2) Ein „alter Bekannter“

Konstruiere eine TM für die Sprache $L_2 = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$

Funktionsweise in Pseudocode:

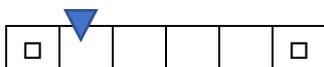
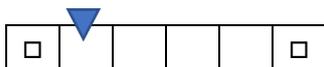
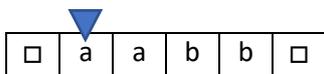
1. Wenn das Symbol am Tape-Head gleich „a“, dann schreibe □, **ANSONSTEN VERWERFE!**
2. Bewege den Tape-Head solange nach rechts, bis der Tape-Head ein □ liest.
3. Bewege den Tape-Head eins nach links.
4. Wenn das Symbol am Tape-Head gleich „b“, dann schreibe □, **ANSONSTEN VERWERFE!**
5. Bewege den Tape-Head solange nach links, bis der Tape-Head ein □ liest.
6. Bewege den Tape-Head eins nach rechts.
7. Wenn das Symbol am Tape-Head gleich □, **DANN AKZEPTIERE!**
8. Beginne wieder bei 1 („GoTo 1“)



a) Teste mit den Inputs „aabb“, „aaabb“, „aabbb“. Beschreibe das Verhalten der TM mit eigenen Worten.

b) Ordne die einzelnen Punkte von 1. Bis 8. Den einzelnen Übergängen zu.

c) Für den Input „aabb“ fülle die folgende Einzelschritt-Tabelle aus:



Aufgabe 3: Konstruktion einer einfachen TM

Konstruiere eine TM, welche eine beliebige Bitfolge invertiert, also z.B. aus „01101“ eine „10010“ erzeugt.

Aufgabe 4: Berechenbarkeit als zentraler informatischer Begriff, Bedeutung der TM

Es gibt im Internet sehr viele Erklärungen über den Begriff der „Turing-Berechenbarkeit“, allerdings sind diese meist auf Universitätsniveau und daher für uns leider völlig ungeeignet. Eine schöne Webseite findet sich allerdings hier:

<http://matheprisma.de/Module/Turing/index.htm?14>

(wer den „vollen Einstieg“ möchte, kann auch hier beginnen: <http://matheprisma.de/Module/Turing/index.htm?1>)

a) Erläutere in Stichworten:

Was versteht man unter (Turing)-Berechenbarkeit, was ist das Halteproblem, und: Was ist ein „fleißiger Biber“?

