

Schulaufgabe aus dem Fach Informatik  
am 24.11.2023

Formale Sprachen und endliche Automaten, Kommunikation in Computernetzwerken

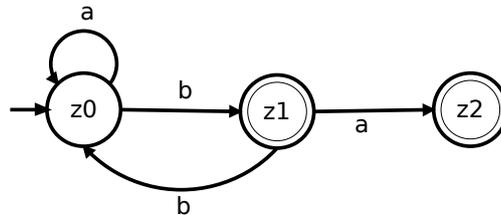
**Aufgabe 1: Deterministischer Endlicher Automat – Erkennung römischer Zahlen**

Zeichnen Sie einen Deterministischen Endlichen Automaten, der die römischen Zahlen I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX und X erkennt. (Achtung: Es handelt sich hierbei um Wörter, die größtenteils aus mehreren Terminalsymbolen bestehen!)

10 BE

**Aufgabe 2: Endlicher Automat und Formale Grammatik**

Gegeben ist der folgende Automat. Die Menge der Wörter, die dieser Automat akzeptiert, nennen wir die formale Sprache  $L_1$ .



Geben Sie eine formale Grammatik der Sprache  $L_1$  an.

10 BE

**Szenario für die Aufgaben 3 und 4**

Der Geheimdienst des Königreichs Kleinbritannien stellt für seine Geheimagenten Kommunikationsgeräte bereit, die über eine Laserverbindung zu einem Satelliten dort hinterlegte Geheimnachrichten abrufen können. Die Kommunikation ist (wie gewohnt) in Schichten organisiert.

**Aufgabe 3: Geheimnachrichtenwörter und Automat zu deren Erkennung?**

Die eigentlichen Geheimnachrichten werden als beliebige Folgen der Zeichen '1' und '0' übermittelt. Um zumindest grob überprüfen zu können, ob die Nachricht korrekt empfangen wurde, soll an die eigentliche Nachricht das Trennzeichen 't' angehängt werden, darauf soll dann für jedes Zeichen '1', das in der Nachricht enthalten war, noch einmal ein Zeichen '1' folgen.

Folgende Wörter würden demnach zur Sprache der Geheimnachrichtenwörter gehören:

0110111101t111111 111t111 010t1 000t 0t 100001000000001000t111 ...,

folgende Wörter jedoch nicht:

t 000t1 1010t110 0101t t1 t0 xyz ...

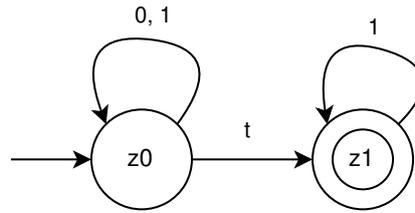
a) Geben Sie die Produktionen der oben beschriebenen Sprache der Geheimnachrichtenwörter in EBNF an.

6 BE

b) Erklären Sie knapp, warum es keinen Deterministischen Endlichen Automaten geben kann, der die Wörter dieser Sprache erkennt.

2 BE

c) Der Geheimdienstchef besteht darauf, dass ein erkennender Automat implementiert wird, der zumindest eine bestimmte Obermenge der Geheimnachrichtenwörter erkennt. So sieht er aus:



Geben Sie eine Implementierung dieses Automaten in der Programmiersprache Kotlin an.

10 BE

#### **Aufgabe 4: Schichten der Kommunikation zwischen Maschinen**

a) Die Laserkommunikation zwischen Kommunikationsgerät und Satellit soll durch eine Funkkommunikationstechnik ersetzt werden. Der Geheimdienstchef lehnt diesen Vorschlag ab, weil er annimmt, die eigens programmierte Kommunikationssoftware müsste dann komplett neu geschrieben werden.

Erklären Sie, warum das nicht der Fall ist.

3 BE

b) Benennen Sie zwei Schichten eines Computernetzwerks, das nach dem Ihnen bekannten Schichtenmodell organisiert ist, mit den entsprechenden Fachbegriffen und erläutern Sie kurz, welche „Dienstleistungen“ auf diesen Schichten für die Netzwerkkommunikation erbracht werden.

4 BE

#### **Aufgabe 5: Protokolle**

Im Folgenden ist ein kurzer Datenaustausch mittels FTP abgedruckt. Zur Orientierung sind die einzelnen Nachrichten mit Zeilennummern und angedeuteten Pfeilen versehen (anhand der Letzteren lässt sich unterscheiden, wer welche Nachricht gesendet hat).

```
01: <      220 FTP Server ready.
02: >      USER schnecke
03: <      331 Password required for beispiel.
04: >      PASS kopfsalat
05: <      230 User schnecke logged in.
06: >      PORT 192,168,168,12,4,182
07: <      200 PORT command successful
08: >      TYPE A
09: <      200 Type set to A
10: >      LIST
11: <      150 Opening ASCII mode data connection for file list
12: <      226 Transfer complete.
13: >      QUIT
14: <      221 Goodbye.
```

Benennen Sie drei Phasen der Kommunikation, die sich hier beobachten lassen, mit geeigneten Begriffen. Geben Sie außerdem mithilfe der Zeilennummern an, wo die zweite und die dritte Phase des Austausches jeweils beginnt.

5 BE

Viel Erfolg!