

Übungsblatt 1:

Abgabe am 31.10.2018, 13:00.

Aufgabe 1: Das MIU-System

(6P)

- (a) Die Regeln des MIU-Systems sind Ihnen aus der Vorlesung bekannt. Geben Sie die Baumstruktur zur systematischen Erzeugung der Worte des MIU-Systems an. Der gezeichnete Baum sollte mindestens alle Wörter umfassen, die sich in drei Ableitungsschritten bilden lassen.
- (b) Geben Sie einen Algorithmus an, der jedem Wort aus dem MIU-System in eineindeutiger Weise eine natürliche Zahl zuordnet.

Eineindeutig bedeutet: Ihr Verfahren ordnet sowohl jedem Wort des MIU-Systems genau eine natürliche Zahl zu, als auch jeder natürlichen Zahl genau ein Wort aus dem MIU-System.

Aufgabe 2: Das PG-System

(6P)

Wir betrachten nun das sogenannte PG-System von Worten, die aus den Zeichen -, g und p bestehen. Beispiele sind die Wörter :

--p-g-- --p--g---- ---p-----g----- .

Im Allgemeinen haben die Worte des PG-Systems die Gestalt

-...-p-...-g-...-

wobei die Anzahl der - Zeichen *nach* dem g die Summe der - Zeichen *vor* dem p *und* zwischen p und g ist. Mit anderen Worten: Sie können p als „plus“ und g als „gleich“ interpretieren und die Ketten aus - Zeichen kodieren natürliche Zahlen.

- (a) Geben Sie das Alphabet \mathcal{A}_{PG} an.
- (b) Geben Sie die Menge der Axiome \mathcal{X}_{PG} an.
- (c) Geben Sie die Menge der Regeln \mathcal{R}_{PG} an.

Hinweis: Zur Erzeugung aller Worte des PG-Systems sind zwei Regeln notwendig.

- (d) Wie viele Worte enthält die Menge \mathcal{B}_{PG} ?

Aufgabe 3: Fahrkartenautomat

(8P)

Konstruieren Sie einen endlichen Automaten, der eine Fahrkarte für 3 Euro verkauft. Es gelten folgende Regeln:

- Der Automat befindet sich zu Beginn im Grundzustand.
- Man kann nur mit Münzen von 1 Euro oder 2 Euro bezahlen, andere Münzen werden sofort wieder ausgeworfen. Die Reihenfolge des Einwerfens ist egal.
- Sie können nur passend bezahlen: Wurde zuviel eingeworfen (zweimal 2 Euro), wird die letzte Münze sofort wieder ausgeworfen.
- Die Fahrkarte wird automatisch gedruckt, sobald 3 Euro exakt erreicht sind.
- Solange 3 Euro noch nicht erreicht sind, kann die Transaktion mit einem “Abbrechen”-Knopf abgebrochen werden. Das bereits gezahlte Geld wird dann wieder ausgeworfen.
- Nach dem Drucken einer Fahrkarte überprüft ein Sensor, ob in der Geldkassette noch genügend Platz für eine weitere Transaktion ist. Ist dies der Fall, kehrt der Automat in den Grundzustand zurück. Andernfalls geht er in den Zustand “Außer Betrieb” über. Wird in diesem Zustand Geld eingeworfen, wird es sofort wieder ausgeworfen und die Meldung “Außer Betrieb” angezeigt.

Listen Sie zuerst die notwendigen Zustände, Ereignisse und Aktionen auf. Zeichnen Sie dann den endlichen Automaten in Graphendarstellung (Zustände werden als Kreise dargestellt, Zustandsübergänge als Pfeile, die mit dem auslösenden Ereignis und der ausgeführten Aktion beschriftet sind).