

Zentralabitur 2023	Informatik	Material für Prüflinge
Block 2: Aufgabe C	gA	Prüfungszeit: 250 min

Aufgabe C

In einem Kino gibt es einen Popcornautomaten, der zwei unterschiedlich große Portionen Popcorn ausgeben kann. Der Popcornautomat wird durch den endlichen Automaten, der im Material in Abbildung 1 dargestellt ist, modelliert.

- a) Geben Sie an, um was für ein Automatenmodell es sich bei dem Automaten in Abbildung 1 handelt.

Analysieren Sie anhand des Zustandsgraphen die jeweilige Funktion des roten bzw. des grünen Knopfes und gehen Sie dabei auch auf die Kosten der beiden unterschiedlich großen Portionen ein.

Erläutern Sie den Zustandsübergang von S_3 nach S_3 im Sachzusammenhang.

Der Popcornautomat soll derart modifiziert werden, dass auch der Einwurf von 2-Euro-Münzen erlaubt ist. Die jeweilige Funktion des roten bzw. des grünen Knopfes soll dabei unverändert bleiben. Sie können davon ausgehen, dass der Automat über unbegrenztes Wechselgeld verfügt.

Verändern Sie den Automaten aus Abbildung 1 entsprechend.

Erläutern Sie anhand des von Ihnen veränderten Automaten, wie der Popcornautomat mit dem Einwurf von zwei 2-Euro-Münzen nacheinander umgeht.

[12 BE]

- b) Im Kino gibt es an der Kasse ebenfalls die Möglichkeit, Popcorn (P) zu bestellen. Darüber hinaus kann hier auch eine Portion Eis (E) sowie ein Getränk (G) bestellt werden. Ein Kombimenu ermöglicht dem Kunden bei der Bestellung an der Kasse etwas Geld zu sparen. Dabei besteht ein Kombimenu aus genau einem Getränk und genau zwei Speisen. Die Reihenfolge der einzelnen Bestandteile in der Bestellung ist dabei beliebig (z. B. EEG). Ein endlicher Automat soll als Eingabe eine Bestellung verarbeiten und überprüfen, ob es sich bei der Eingabe um ein Kombimenu handelt.

Entwickeln Sie den Zustandsgraphen eines deterministischen endlichen Automaten, der eine Eingabe aus dem Eingabealphabet $\{E, G, P\}$ genau dann akzeptiert, wenn es sich dabei um ein korrekt zusammengestelltes Kombimenu handelt. Geben Sie auch jeweils die Zustandsfolge Ihres Automaten für die Verarbeitung der beiden Eingaben PPG und EGG an.

Begründen Sie, dass ein deterministischer endlicher Automat, der als Eingabe alle korrekt zusammengestellten Kombimenüs akzeptiert, neben einem Fehlerzustand mindestens 6 weitere Zustände benötigt.

Jetzt sollen Bestellungen betrachtet werden, die aus einem oder mehreren Kombimenüs hintereinander bestehen (wie z. B. EGP oder PPGPGPGEP).

Analysieren Sie ausgehend von Ihrem zuvor entwickelten Zustandsgraphen, ob zusätzliche Zustände benötigt werden, damit auch die Bestellungen von mehreren Kombimenüs akzeptiert werden können.

Auf Kundenwunsch soll es auch möglich sein, die Einzelbestandteile mehrerer Kombimenüs in beliebiger Reihenfolge zu bestellen. So sind beispielsweise GGGEEEEPPP und EGGPEP akzeptierte Eingaben, die jeweils mehrere korrekt zusammengestellte Kombimenüs repräsentieren.

Beurteilen Sie allgemein sowie im Sachkontext, ob ein deterministischer endlicher Automat existiert, der diese Eingaben mehrerer Kombimenüs akzeptiert.

[13 BE]

Material

zu Aufgabenteil a)

Abkürzung	Bedeutung
1€	1-Euro-Münze
gP	große Portion Popcorn
kP	kleine Portion Popcorn

Abkürzung	Bedeutung
gK	grüner Knopf
rK	roter Knopf

Eingabealphabet: $E = \{gK, rK, 1€\}$

Ausgabealphabet: $A = \{gP, kP, 1€\}$

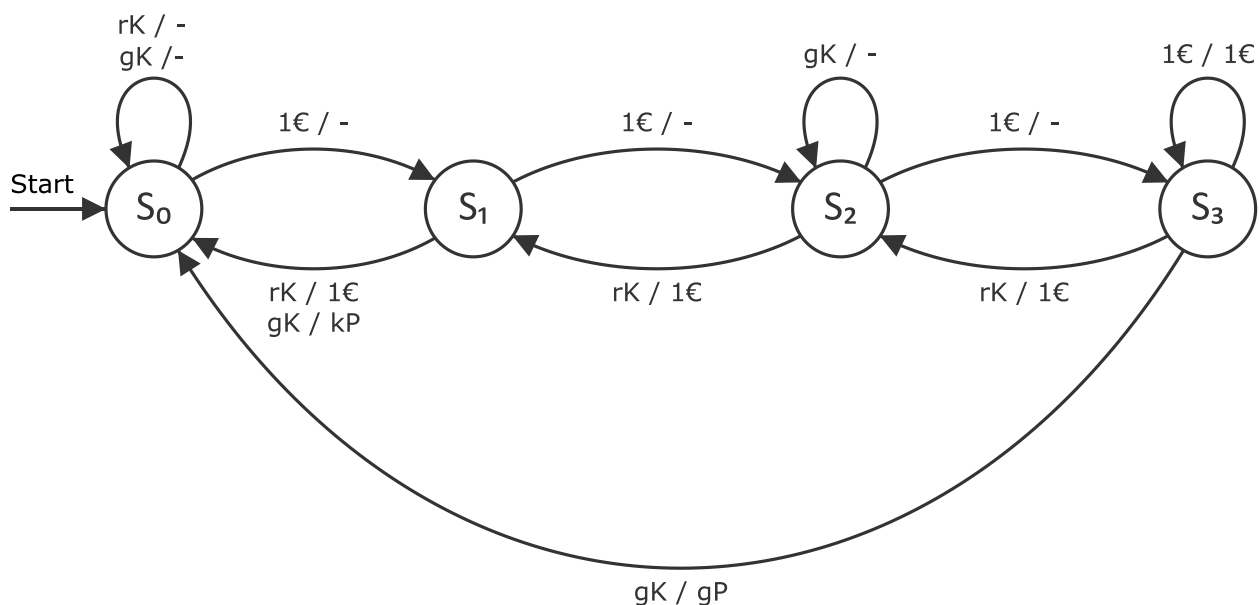


Abbildung 1: Modellierung des Popcornautomaten