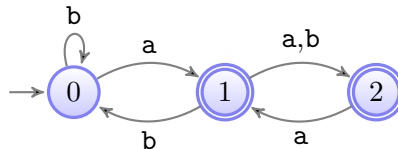


3.0/2.0 VU Formale Modellierung 185.A06 WS 2011 17. Jänner 2012			
Matrikelnummer	Familiename	Vorname	Gruppe A

Aufgabe 1 (10 Punkte) Konstruieren Sie zu folgendem endlichen Automaten einen regulären Ausdruck. Orientieren Sie sich am Algorithmus, der in der Vorlesung besprochen wurde und geben Sie den Automaten nach jeder Zustandselimination an!



Aufgabe 2 (15 Punkte) Zwei Mönche und zwei Kannibalen treffen an einem Fluss aufeinander, den sie überqueren wollen. Am Ufer liegt ein Boot, das höchstens zwei Passagiere aufnehmen kann. Wie gelangen alle vier Personen an das andere Ufer, wenn vermieden werden soll, dass ein einzelner Mönch mit zwei Kannibalen (Gefahr für den Mönch!) alleine an einem der Ufer zurückbleibt?

- Überlegen Sie, welche Informationen notwendig sind, um den Zustand des Systems (bestehend aus den vier Personen, dem Boot und dem Fluss) zu beschreiben.
- Legen Sie die möglichen Aktionen fest, die zu einem Zustandswechsel führen können.
- Geben Sie einen endlichen Automaten an, der das Systemverhalten vollständig beschreibt.
- Geben Sie eine Aktionsfolge an, die das System vom Anfangs- in einen Endzustand überführt und damit die Frage beantwortet.

Anregung: Verwenden Sie zur Bezeichnung der Zustände und Aktionen kurze, sprechende (mnemotechnische) Bezeichnungen. Eine Durchnummerierung mit Zahlen oder Buchstaben ist zwar möglich, mindert aber die Lesbarkeit des Automaten.

Aufgabe 3 (15 Punkte) Ausdrücke in der Programmiersprache MODULA sind folgendermaßen definiert:

- Ein *Ausdruck* besteht aus einem einfachen Ausdruck, optional gefolgt von einem zweiten einfachen Ausdruck, der vom ersten durch ein Relationssymbol getrennt wird.
- Ein *einfacher Ausdruck* ist eine Folge von Termen (mindestens einem), die voneinander durch je einen Additionsoperator getrennt werden. Der gesamten Folge kann optional ein Plus- oder Minuszeichen vorangehen.
- Ein *Term* ist eine Folge von Faktoren (mindestens einem), die voneinander durch je einen Multiplikationsoperator getrennt werden.

- Ein *Faktor* ist entweder eine Zahl, ein Bezeichner, ein Ausdruck in runden Klammern oder das Wort NOT gefolgt von einem Faktor.
- Es gibt die *Relationssymbole* =, #, <, <=, > und >=, die *Additionsoperatoren* +, - und OR sowie die *Multiplikationsoperatoren* *, DIV, MOD und AND.
- Eine *Zahl* ist entweder eine Dezimal-, Oktal- oder Hexadezimalzahl. Eine *Oktalzahl* ist eine nicht-leere Folge der Ziffern 0 bis 7 gefolgt von dem Buchstaben B oder C. Eine *Dezimalzahl* ist eine nicht-leere Folge der Ziffern 0 bis 9. Eine *Hexadezimalzahl* ist eine beliebige (auch leere) Folge der Zeichen 0, ..., 9, A, ..., F, der eine Ziffer vorangeht und der Buchstabe H folgt.
- Ein *Bezeichner* ist ein Buchstabe gefolgt von beliebig vielen weiteren Buchstaben und Ziffern.

Beispiel: $-(a3<OFAH) \text{ OR } X*144B$ ist ein Ausdruck. Dabei sind $a3$ und X Bezeichner; $OFAH$ ist eine Hexadezimal-, $144B$ eine Oktalzahl; $a3<OFAH$ ist ein Ausdruck, der geklammert als Faktor bzw. Term Verwendung findet.

Beschreiben Sie die zulässigen MODULA-Ausdrücke durch eine kontextfreie Grammatik. Verwenden Sie so weit als möglich EBNF-Notationen, um die Grammatik übersichtlich zu halten und rekursive Regeln zu vermeiden.

Aufgabe 4 (15 Punkte) Micky will Minnie zum Geburtstag mit einem Blumenstrauß überraschen, der zumindest drei verschiedene Blumenarten enthalten soll. Beim Blumenhändler gibt es rote Rosen, pinke Tulpen, weiße Margeriten und gelbe Narzissen.

- Micky will entweder weiße und gelbe, oder weiße und rote Blumen im Strauß haben.
 - Die Farben rot und pink sollen auf keinen Fall gleichzeitig im Strauß vorkommen.
 - Gelbe Narzissen will er nur dann nehmen, wenn keine roten Rosen im Strauß sind.
- a) Formalisieren Sie die beschriebene Situation inklusive aller Anhaltspunkte mittels aussagenlogischer Formeln. Geben Sie die Bedeutung jeder Aussagenvariablen an.
- b) Findet Micky einen passenden Blumenstrauß für Minnie? Wenn ja, welche(n)? Begründen Sie Ihre Antwort mit Hilfe Ihrer aussagenlogischen Modellierung.

Aufgabe 5 (15 Punkte) Formalisieren Sie die nachfolgenden Sätze als prädikatenlogische Formeln.

- a) Ein Kind liest entweder Rotkäppchen oder Alice im Wunderland, aber nicht beides.
- b) Alle Kinder lesen manche verfilmten Märchen.
- c) Alle Kinder lesen alle verfilmten Märchen, aber nicht Alice im Wunderland.

Verwenden Sie dabei folgende Symbole:

$Liest(x, y)$... x liest y
 $Verfilmt(x)$... x wurde verfilmt
 $Kind(x)$... x ist ein Kind
 $Märchen(x)$... x ist ein Märchen
 $rotkäppchen$... Rotkäppchen
 $alice$... Alice im Wunderland