Prüfung aus Übersetzerbau 24.6.1994 Musterlösung

1. 25 % Gegeben sei folgende Grammatik (zur Beschreibung von Binärzahlen mit Komma):

```
S → L"."L
L → L B | B
B → "0" | "1"
```

a) (15 %) Erweitern Sie die Grammatik zu einer **Attributierten Grammatik**, die den Dezimalwert der Zahl berechnet und diesen im synthetisierten Attribut S.val zurückliefert. (für "101.01"→ S.val=5.25)

```
S → L1"."L2   S.val:=L1.val+L2.val/L2.q
L → L1 B      L.val:=L1.val*2+B.val; L.q:=L1.q*2
L → B         L.val:=B.val; L.q:=2
B → "0"       B.val:=0
B → "1"       B.val:=1
```

b) (10 %) (unabhängig von a) Formen Sie die obige Grammatik in eine **LL(1)-Grammatik** um.

```
S → L"."L
L → B Lr
Lr → B Lr | ε
B → "0" | "1"
```

2. 25 % Gegeben sei folgendes Modula-Programmstück:

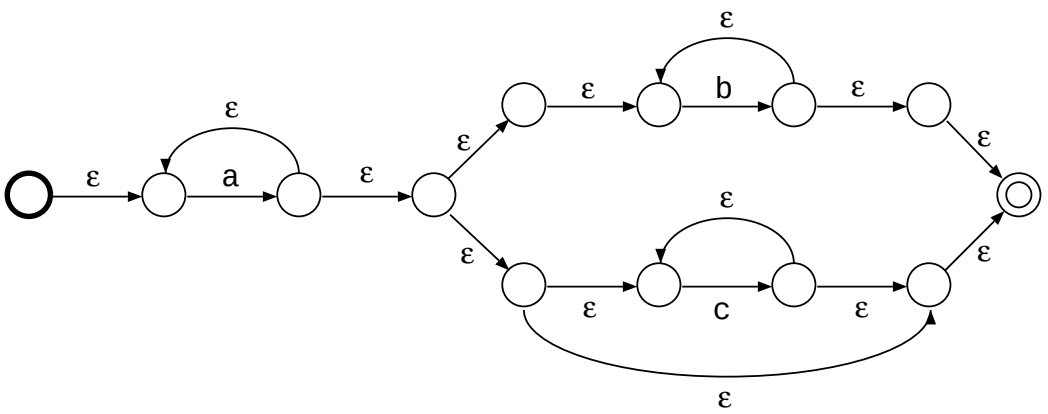
```
VAR a:ARRAY[0..N] OF INTEGER; b:ARRAY[0..M] OF INTEGER; i,j:INTEGER; ...
WHILE (i < N) AND (j > 0) DO
  IF a[i+b[j+1]] > 0
  THEN
    i:=i+1;
  ELSE
    j:=j-1
  END
END;
```

Geben Sie für das obige Programmstück **Quadrupel-Code** nach der **Kontrollflußmethode** an. Die Größe eines INTEGER ist 4 Speichereinheiten.

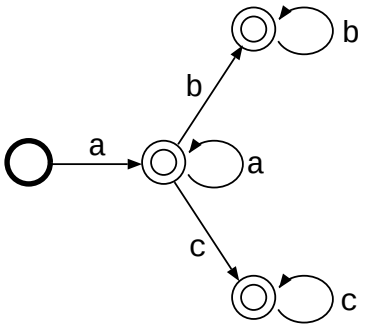
```
Start:  if i<N goto L1
        goto End
L1:     if j>0 goto L2
        goto End
L2:     t1:=j+1
        t2:=t1*4
        t3:=t2+adr(b)
        t4:=@t3
        t5:=t4+i
        t6:=t5*4
        t7:=t6+adr(a)
        t8:=@t7
        if t8>0 goto L3
        goto L4
L3:     t9:=i+1
        i:=t9
        goto L5
L4:     t10:=j−1
        j:=t10
L5:     goto Start
End:
```

3. 25 % Gegeben sei der reguläre Ausdruck `a+(b+|c*)`

a) (10 %) Formen Sie den regulären Ausdruck in einen äquivalenten **NFA** (mit ε -Kanten) um.

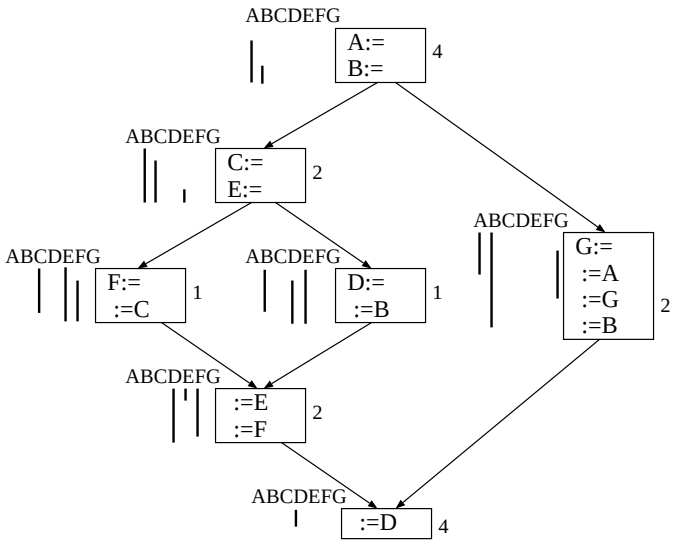


b) (15 %) Erzeugen Sie aus dem NFA den entsprechenden **DFA** und **Minimieren** Sie den entstandenen **DFA**, falls dies möglich ist.

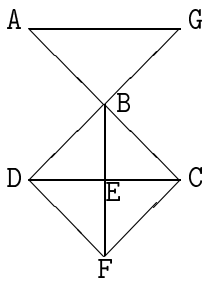


4. 25 %

Gegeben sei der folgende Kontrollflußgraph. Links von den Blöcken sind die Aktivitätsbereiche der Pseudoregister angegeben, rechts davon die erwarteten Ausführungshäufigkeiten.



a) (15 %) Geben Sie den Konfliktgraphen und die **Auslagerungskosten** für alle Pseudoregister an - dabei soll angenommen werden, daß ein Speicherbefehl einen Zyklus und ein Ladebefehl zwei Zyklen kosten soll.



Register	Kosten
A	8
B	10
C	4
D	9
E	6
F	5
G	6

b) (10 %) Bestimmen Sie eine Reihenfolge der **Registerbelegung**, belegen Sie die Pseudoregister mit realen Registern und kennzeichnen Sie die auszulagernden Pseudoregister. Nehmen Sie an, daß 3 reale Register zur Verfügung stehen.

E	F	D	B	C	A	G
R1	R2	R3	R2	R3	R1	R3

Es muß kein Pseudoregister ausgelagert werden!