

Musterlösung Klausur Softwaretechnik

6. April 2001

Punkteverteilung

Aufg.0	Aufg.1	Aufg.2	Aufg.3	Aufg.4	Aufg.5	Aufg.6	Σ	Note
1	14	10	5	8	11	11	60	1.0

Aufgabe 0

(1 Punkt)

Schreiben Sie auf jedes Blatt ihren Namen und Ihre Matrikelnummer in die dafür vorgesehenen Felder!

1P
nur, wenn wirklich überall Name und Matr.Nr. stehen

Aufgabe 1

(14 Punkte)

Beantworten Sie die folgenden Fragen! (Hinweis: Bei Freitextantworten sind nie mehr als 2 Sätze erforderlich.)

a) Nennen Sie drei wesentliche Punkte, die für die Verwendung von Entwurfsmustern sprechen!

- *Sie verbessern die Kommunikation im Team*
- *Sie erfassen wesentliche Konzepte und bringen sie in verständliche Form*
- *Sie dokumentieren und fördern den Stand der Kunst*
- *Sie können Code-Qualität und -Struktur verbessern*

1,5P
0,5 P / Antwort

b) Welche in der Vorlesung und Übung behandelten Entwurfsmuster lassen sich zur Erzeugung von Objekten verwenden?

- *Abstrakte Fabrik*
- *Fabrikmethode*
- *Erbauer*
- *Prototyp*
- *Singleton*

2P
0,5 P / Antwort

c) Welchen Zweck hat das Entwurfsmuster „Brücke“?

1,5P

Es entkoppelt eine Abstraktion von der Implementierung, so dass beide unabhängig voneinander variiert werden können.

d) Welche Methode muß die Klasse Prototyp im gleichnamigen Entwurfsmuster besitzen und was bewirkt sie?

1P
0,5 P / Antwort

- 1) *Die Methode „clone()“ bzw. „clone()“.*
- 2) *Sie erzeugt eine Kopie des Prototyps und liefert sie an den Aufrufer zurück.*

e) Aus welchen Komponenten besteht das Entwurfsmuster „Fließband“?

1P
0,5 P / Antwort

- *Filter* _____
- *Kanal* _____

f) Was bietet das Entwurfsmuster „Fassade“ seinem Benutzer?

1,5P

Eine einheitliche Schnittstelle zu einer Menge von Schnittstellen eines Subsystems, um die Benutzung des Subsystems zu vereinfachen.

g) Wie lautet das „Hollywood Prinzip“, welches in „Rahmenarchitekturen“ (frameworks) zur Anwendung kommt?

1P
alternativ:
Beschreibung
oder Zitat

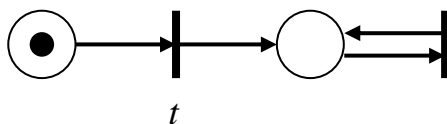
*“Don’t call us, we’ll call you.”
Das Hauptprogramm besteht bereits und ruft Erweiterungen der Benutzer auf.*

h) Wann kann eine Transition t in einem B/E-Petri-Netz schalten?

1P
0,5 P / Antwort

Eine Transition t kann schalten, wenn
1. *jede Eingabestelle von t eine Marke enthält und*
2. *jede Ausgabestelle von t leer ist.*

i) Gegeben sei folgendes Petri-Netz:



1P
0,5 P / Antwort

- Ist das Petri-Netz lebendig? **X Ja** Nein
- Ist die Transition t bei dieser Markierung lebendig? Ja **X Nein**

Name: _____ *Musterlösung* _____ Matrikelnummer: _____ **942909** _____

Die folgenden Aufgabenteile sind von **Informationswirten** nicht zu bearbeiten!

- j) Wie nennt man den von Microsoft verwendeten Entwicklungsprozess und welches Mengenverhältnis zwischen Entwicklern und Testern wird von ihm vorgesehen?

1P
0,5 P / Antwort

1. *Synchronize & Stabilize (Synchronisiere und Stabilisiere)*
2. *Verhältnis 1:1*

- k) Nennen Sie die drei in der Vorlesung definierten Kategorien von Cache-Aussetzern (cache misses)!

- *Notwendige Aussetzer (compulsory misses)*
- *Kapazitäts-Aussetzer (capacity misses)*
- *Konflikt-Aussetzer (conflict misses)*

1,5P
0,5 P / Antwort

Aufgabe 2 (Entscheidungstabelle) (10 Punkte)

Wir befinden uns auf der Raumstation „Deep Space Nine“ (DS9). Der Ferenghi Quark sitzt über der Preisplanung für die Drinks in seiner Bar, dem „Quarks“. Gemäß den Erwerbsregeln versucht er dabei soviel Geld wie nur irgend möglich aus seinen Gästen zu holen. Er ist aber auch ein schlauer Taktiker und weiß daher, dass es besser ist, die Offiziere der Station wohlwollend zu stimmen. Da der große Nagus (Ober-Ferenghi) immer wieder auf DS9 auftaucht, gilt es auch ihn in der Planung zu bedenken ... der zahlt für nichts! Aus Werbezwecken bekommen alle übrigen Gäste, die noch keine Stammgäste sind, ein Thelorsianisches Tempelwasser (TTW) als Begrüßungsgetränk auf Kosten des Hauses.

Im einzelnen stellt er die folgenden Preisregeln auf:

- PR1. Der Nagus zahlt nichts - wenn auch zähneknirschend.
- PR2. Stammgäste erhalten einen Nachlass von -3,5%. (Der Nagus ist kein Stammgast.)
- PR3. Offiziere zahlen immer 100%. (Der Nagus ist kein Offizier.)
- PR4. Darbospieler (Darbo ist eine Art Roulette und wird an einem speziellen Tisch gespielt) zahlen einen Aufschlag von 50%, da sie abgelenkt sind.
- PR5. Thekensitzer zahlen 15% Aufschlag, da sie keinen weiteren Umsatz bringen (wie beispielsweise durch den Besuch einer Holo-Suite).
- PR6. Alle Gäste, außer dem Nagus, die keine Stammgäste sind, erhalten ein TTW gratis.

(Es wird vereinfachend angenommen, dass kein Gast seinen Aufenthaltsort in der Bar während eines Aufenthalts ändert, also beispielsweise erst Darbo spielt und sich anschließend an die Theke setzt.)

a) Formulieren Sie die atomaren Bedingungen für die Entscheidungstabelle! Beginnen Sie dabei mit den Bedingungen, die nach der Person des Gastes unterscheiden.

- B1. *Großer Nagus?*
- B2. *Stammgast?*
- B3. *Offizier?*
- B4. *Darbospieler?*
- B5. *Thekensitzer?*

2,5P
0,5 P / Bedingung

b) Formulieren Sie die Aktionen, die aus den obigen Regeln folgen! Verrechnen Sie die einzelnen Nachlässe und Aufschläge nicht miteinander, sondern drücken Sie alle möglichen Preisvariationen durch eine eigene Aktion aus.

- A1. *zahlt gar nichts*
- A2. *-3,5%*
- A3. *+50%*
- A4. *+15%*
- A5. *erhält TTW*

2,5P
0,5 P / Aktion

Name: Musterlösung Matrikelnummer: 942909

- c) Stellen Sie einen *vollständigen* geschachtelten Entscheidungstabellenverbund auf, welcher in der ersten Tabelle nach der Person des Gastes und in der zweiten nach seinem Aufenthaltsort in der Bar unterscheidet!
 Markieren Sie unmögliche bzw. unlogische Bedingungskombinationen.

ET1

	1	2	3	4	5	6	7	8
B1: Nagus?	J	J	J	J	N	N	N	N
B2: Stammgast?	J	J	N	N	J	J	N	N
B3: Offizier?	J	N	J	N	J	N	J	N
A1: zahlt gar nichts				X				
A2: -3,5%						X		
A5: TTW							X	X
Unlogisch/unmöglich	X	X	X					
Weiter bei						ET2		ET2

ET2

	1	2	3	4
B4: Darbospieler?	J	J	N	N
B5: Thekensitzer?	J	N	J	N
A3: +50%		X		
A4: +15%			X	
Unlogisch/unmöglich	X			

5P
ET1: 3P, ET2:2P
Kleiner Fehler -0,5P
Nicht vollständige ET: -1P
nur eine ET: -2P
„unm./unlog.“ nicht markiert: -1P

Aufgabe 3 (Zustandsautomat)

(5 Punkte)

Entwerfen Sie einen Mealy-Automaten der in der Lage ist, seriell zwei binäre Zahlen zu addieren! Die zu addierenden Zahlen liegen dazu beginnend bei der niederwertigsten Stelle paarweise auf dem Eingabeband. Seien $a_n..a_1a_0$ und $b_n..b_1b_0$ die Summanden, dann sieht das Eingabeband folgendermassen aus:

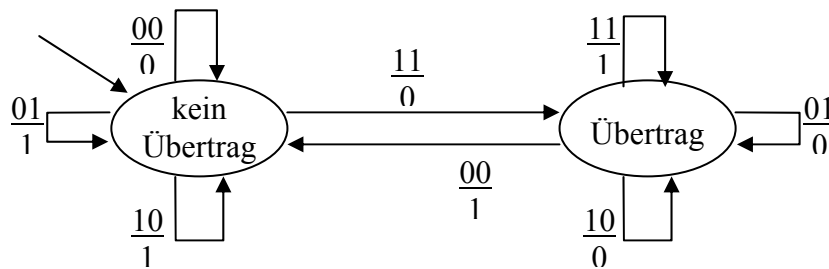
$$a_0b_0 \ a_1b_1 \ \dots \ a_nb_n \ 00$$

Die Paare $a_i b_i$ stellen dabei jeweils ein Eingabesymbol dar. Der Automat soll zu jedem Eingabesymbol eine Ausgabe generieren. Das angehängte Symbol 00 stellt sicher, dass ein eventuell noch vorhandener Übertrag ausgegeben wird.

5P

kein Mealy-Automat: -1P
 Startzustand nicht markiert: -1P
 pro falscher Übergang: -0,5P
 pro falsche Ausgabe: -0,5P
 fehlender Übergang: -1P
 Übertrag nicht beachtet: -3P

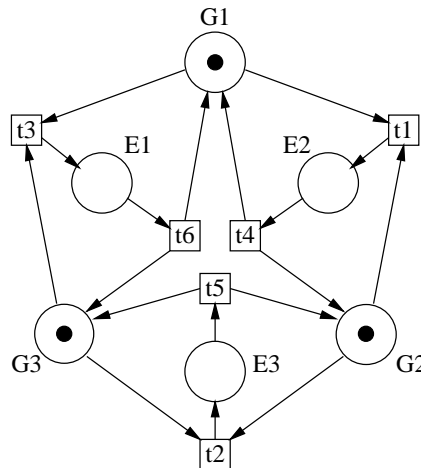
Lösung:



Aufgabe 4 (Petri-Netz)

(8 Punkte)

Das unten abgebildete Petrinetz P zeigt eine Modellierung der *dinnierenden Philosophen*. Das Netz unterscheidet sich zu dem aus der Übung bekannten dadurch, dass es sich um drei Philosophen handelt, und dass jeder Philosoph nur durch eine Stelle (E1, E2, E3) dargestellt wird, die genau dann eine Marke enthält, wenn der Philosoph isst. Enthält sie keine Marke, wird davon ausgegangen, dass der Philosoph denkt.



a) Stellen Sie die Übergangsmatrix C zum Petrinetz P auf! (Schreiben Sie keine Nullen in die Tabelle!)

	$t1$	$t2$	$t3$	$t4$	$t5$	$t6$
$E1$			1			-1
$E2$	1			-1		
$E3$		1			-1	
$G1$	-1		-1	1		1
$G2$	-1	-1		1	1	
$G3$		-1	-1		1	1

3P

pro falsches Feld: -0,5P
Zeilen mit Spalten vertauscht: -1P

Oder:

	$t1$	$t2$	$t3$	$t4$	$t5$	$t6$
$G1$	-1		-1	1		1
$G2$	-1	-1		1	1	
$G3$		-1	-1		1	1
$E1$			1			-1
$E2$	1			-1		
$E3$		1			-1	

b) Geben sie alle elementaren T-Invarianten von P an! (Eine Herleitung ist nicht erforderlich.)

$$d^1 = (1, 0, 0, 1, 0, 0)^T$$

$$d^2 = (0, 1, 0, 0, 1, 0)^T$$

$$d^3 = (0, 0, 1, 0, 0, 1)^T$$

1,5P

0,5P / Invariante
nicht elementar: 0,5P

c) Ist das Netz lebendig? Begründen Sie ihre Antwort!

3,5P

ohne Begründung: 0,5P
nicht formal: max. 1.5P

Das Netz ist lebendig!

Als Begründung ist Text oder Grafik möglich:

1) *Text:*

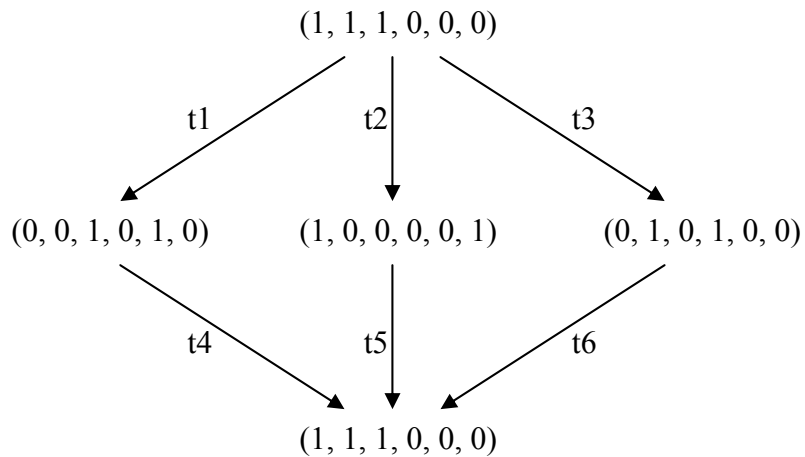
Mit der Startmarkierung können nur t1, t2 oder t3 feuern. Schaltet eine dieser Transitionen, sind die anderen so lange blockiert, bis die zugehörige zweite Transition t4, t5 oder t6 feuert.

Ist dies geschehen, ist das Netz wieder im Ursprungszustand (Startmarkierung).

D.h.: Alle von der Startmarkierung erreichbaren Markierungen sind lebendig, woraus folgt, dass das Netz lebendig ist.

2) *Graphik*

Erreichbarkeitsgraph:



Aufgabe 5 (Klassendiagramm, Sequenzdiagramm) (11 Punkte)

Die Deutsche Bahn möchte die Anzeigetafeln auf ihren Bahnhöfen erneuern. Dazu hat sie Sie für den Entwurf eines Klassenmodells beauftragt. Sie übermittelt ihnen folgende Beschreibung:

Jeder Bahnhof hat eine große Anzeigetafel auf der die gerade aktuellen Abfahrtszeiten der Züge aufgelistet sind. Sie zeigen für jeden Zug die Gleisnummer, den Zielbahnhof, die Abfahrtszeit und die Art des Zuges (ICE ...) an. Die Information der großen Anzeigetafeln können auch auf Monitoren an den einzelnen Bahnsteigen eingesehen werden. Auf den einzelnen Bahnsteigen sind zusätzliche Gleis tafeln angebracht, die jeweils nur die Daten des nächsten auf diesem Gleis abfahrenden Zuges anzeigen.

Die zentrale Bahnstehssteuerung verwaltet alle notwendigen Daten über die aktuellen Zugverbindungen eines Bahnhofs. Sie registriert auch abfahrende Züge und informiert alle angeschlossenen Anzeigemedien. Die Anzeigemedien löschen daraufhin diesen Zug und ersetzen ihn gegen einen später abfahrenden Zug. Gleisanzeigen zeigen den nächsten auf diesem Gleis abfahrenden Zug an.

Um das bahnhofsinterne Netzwerk zu entlasten, werden so wenig Daten wie möglich zwischen den Anzeigen und der Bahnstehssteuerung ausgetauscht. Die Bahnstehssteuerung übermittelt nur das Gleis auf dem ein Zug abgefahren ist. Die angeschlossenen Anzeigen müssen danach eventuell zusätzlich benötigte Informationen von der Bahnstehssteuerung anfordern. Gleisanzeigen reagieren nur bei Zügen, die auf ihrem Gleis abgefahren sind.

Verwenden Sie für Ihren Entwurf das Entwurfsmuster Beobachter.

Sie sollen ein UML-Klassendiagramm und ein Sequenzdiagramm erstellen. Beantworten Sie dazu die folgenden Fragen.

- a) Welche konkreten und abstrakten Klassen können Sie aus der obigen Beschreibung identifizieren?

*Bahnstehssteuerung,
Anzeigen, große Tafel, Monitor,
Gleisanzeige
(Gleisinfo)*

2P
fehlende Klasse: -0,5P Weitere Klassen generell erlaubt (z.B. „Gleisinfo“).

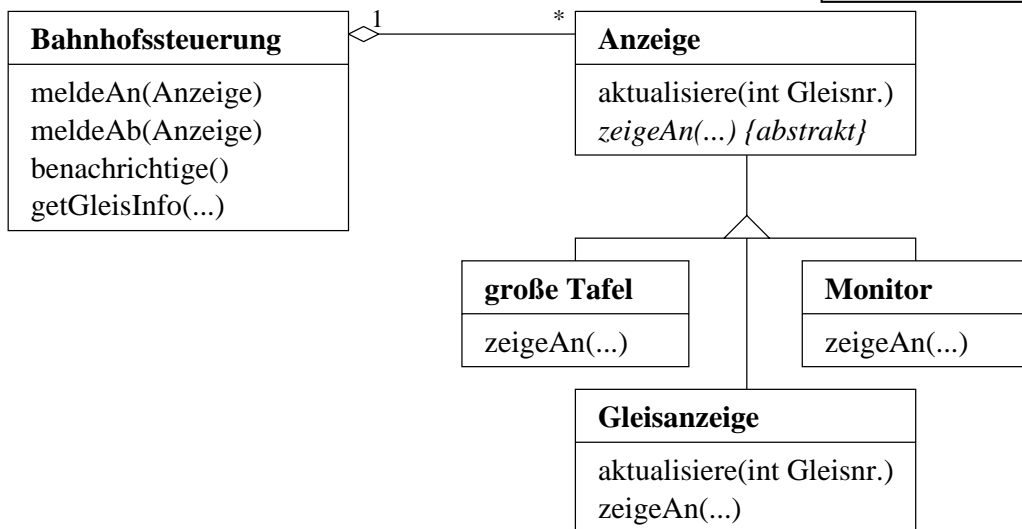
- b) Weisen Sie die Rollen des Beobachters einzelnen Klassen zu!

*Subjekt: Bahnstehssteuerung
abstrakter Beobachter: Anzeigen
konkreter Beobachter: große Tafel, Monitor, Gleisanzeige*

1P
fehlende Klasse: -0,5P

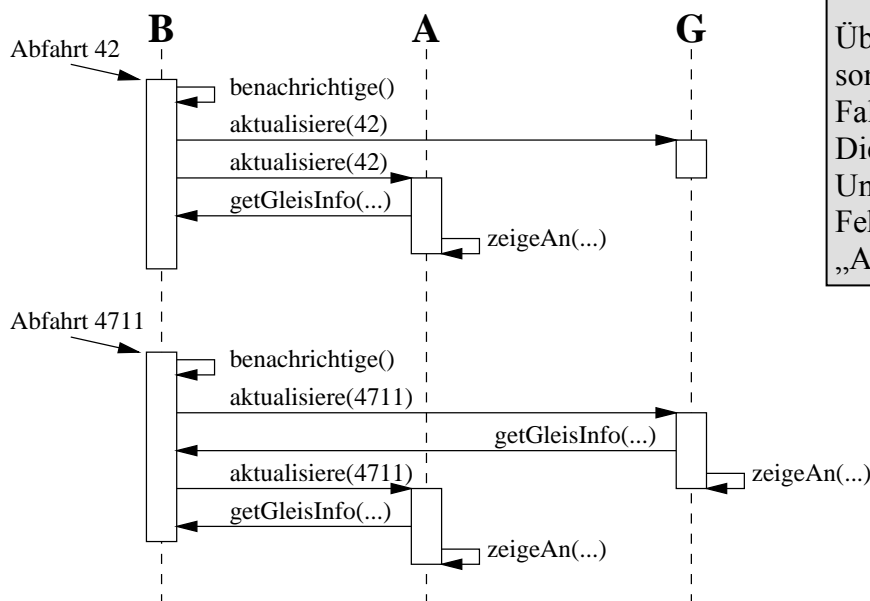
c) Entwerfen Sie das Klassendiagramm für die obige Beschreibung! Geben Sie nur die Methoden an, die Sie zur Implementierung des Beobachter-Musters und zum Aktualisieren der Anzeigen aus Teilaufgabe d) brauchen. Verzichten Sie auf die Attribute der einzelnen Klassen.

4P
 fehlende Methoden in „Anzeige“ oder „Bahnhofssteuerung“: -0,5P
 fehlende Kardinalität: -0,5P
 fehlende Klasse: -1P
 weitere Klassen sind OK, wenn sinnvoll.



d) Erstellen Sie ein Sequenzdiagramm für folgendes Szenario: Neben der Bahnhofssteuerung *B* gibt es eine große Anzeigentafel *A* und eine Gleistafel *G* für das Gleis 4711. (Die beiden Anzeigen seien bereits bei der Bahnhofsteuerung angemeldet.) Die Bahnhofssteuerung erkennt die Abfahrt des Zuges auf Gleis 42 und informiert alle gemeldeten Anzeigen, diese aktualisieren sich. Danach erkennt die Bahnhofssteuerung die Abfahrt des Zuges auf Gleis 4711 und die Anzeigen aktualisieren sich wieder. Verwenden Sie die Methoden aus Teilaufgabe c).

4P
 Übereinstimmung mit c) sicherstellen, sonst: -0,5P / falscher Name
 Falls "Push" statt "Pull": -1P
 Die beiden Abfahrten sollten Unterschiede zeigen, sonst: -1P
 Fehlende Methodenaufrufe: -0,5P
 „Abfahrt X“ nicht eingezeichnet: -0,5P



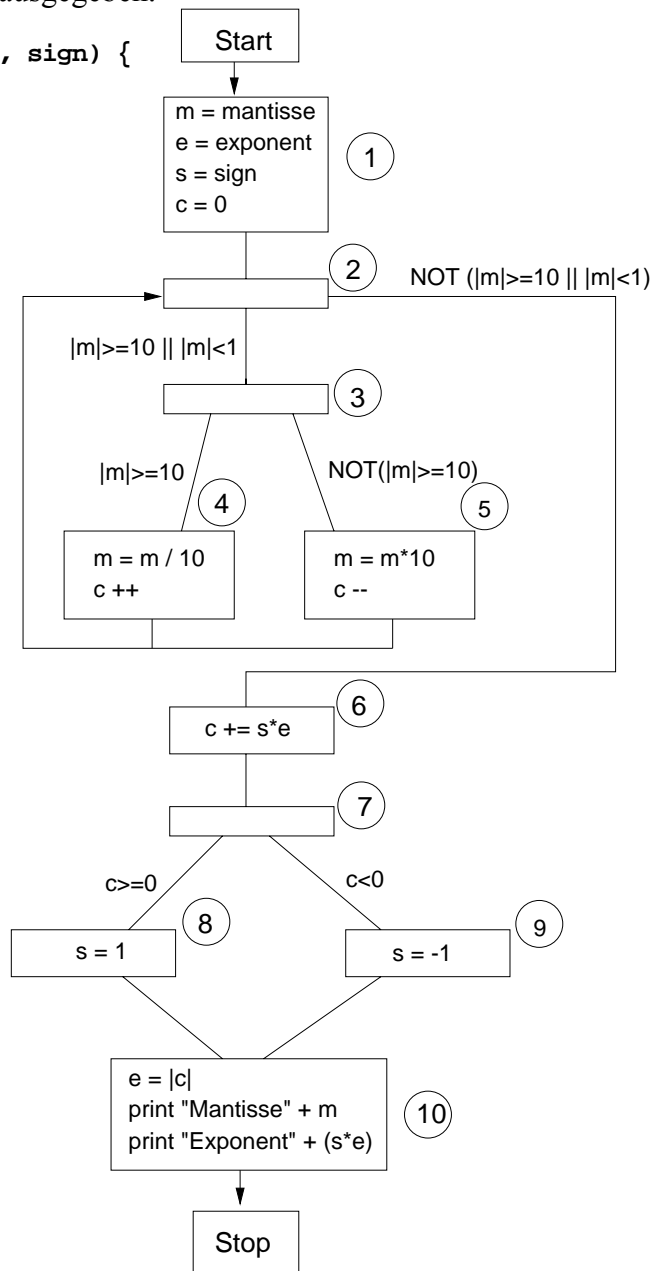
Diese Aufgabe ist von Informationswirten nicht zu bearbeiten!

Aufgabe 6 (Kontrollflussorientierter Strukturtest) (11 Punkte)

Betrachten Sie die Funktion `normalisiere(mantisse, exponent, sign)`. Sie normalisiert die Gleitkommadarstellung der Zahl $\text{mantisse} \cdot 10^{(\text{sign} \cdot \text{exponent})}$. Die Mantisse ist vorzeichenbehaftet, der Exponent ist vorzeichenlos. Das Vorzeichen des Exponenten wird durch `sign` $\in \{1, -1\}$ angegeben.

Nach der Normalisierung gilt $1 \leq |\text{mantisse}| < 10$. `exponent` und `sign` sind entsprechend angepasst. Das Ergebnis der Normalisierung wird ausgegeben.

```
void normalisiere(mantisse, exponent, sign) {
    m = mantisse;
    e = exponent;
    s = sign;
    c = 0;
    while ( |m| >= 10 ||
           |m| < 1 ) {
        if ( |m| >= 10 ) {
            m = m / 10;
            c ++;
        } else {
            m = m * 10;
            c --;
        }
    }
    c += s*e;
    if ( c >= 0 ) {
        s = 1;
    } else {
        s = -1;
    }
    e = |c|;
    print "Mantisse" + m;
    print "Exponent" + s*e;
}
```



4P

Falscher Knoten: -1P
 Falsche Vernüpfung: -1P
 Keine leeren Knoten für If und While in der Schleife: -1P

- a) Vervollständigen Sie die Schablone des Strukturbaums der Funktion `normalisiere` auf der Rückseite dieses Blattes, und nummerieren Sie Ihre Knoten durch! Verwenden Sie dabei für die If- und While-Anweisungen leere Knoten!

Name: Musterlösung Matrikelnummer: 942909

b) Geben Sie den Pfad durch Ihren Strukturbaum für die folgenden Tripel (**mantisse**, **exponent**, **sign**) an:

1. (4.5, 5, 1): Start, 1, 2, 6, 7, 8, 10, Stop
2. (0.1, 1, 1): Start, 1, 2, 3, 5, 2, 6, 7, 8, 10, Stop
3. (100, 1, -1): Start, 1, 2, 3, 4, 2, 3, 4, 2, 6, 7, 8, 10, Stop

3P
1P / Pfad
Fehlendes „Start“ und „Stop“:
keine Abzüge
Kleiner Fehler in Pfad: -0,5P

c) Welcher Knoten wird von den in b) angegebenen Pfaden nicht abgedeckt?

Knotennummer: 9

1P

d) Geben Sie eine Eingabe (**mantisse**, **exponent**, **sign**) an, die den Knoten in c) besucht.

z.B.: (1, 1, -1)

1P

e) Welche der vier Eingaben b)1., b)2., b)3. und d) sind mindestens nötig für den

1. Anweisungsüberdeckungstest:

2P
1P / Test (nur wenn komplett richtig.)

✓ (4.5, 5, 1) ✗ (0.1, 1, 1) ✗ (100, 1, -1) ✗ siehe d)

2. Zweigüberdeckungstest:

✓ (4.5, 5, 1) ✗ (0.1, 1, 1) ✗ (100, 1, -1) ✗ siehe d)