

Klausur Softwaretechnik

6. April 2001

Name: _____

Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Aufg.0	Aufg.1	Aufg.2	Aufg.3	Aufg.4	Aufg.5	Aufg.6	Σ	Note

Die Klausur besteht aus 13 Seiten und ist geheftet abzugeben.
Für die Vollständigkeit nicht gehefteter Klausuren wird keine
Verantwortung übernommen.

**Die Punkte j) und k) von Aufgabe 1 und die gesamte Aufgabe 6 sind von
Informationswirten nicht zu bearbeiten!**

Name: _____ Matrikelnummer: _____

Aufgabe 0

(1 Punkt)

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

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!

1. _____
2. _____
3. _____

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

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

c) Welchen Zweck hat das Entwurfsmuster „Brücke“?

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

Name: _____ Matrikelnummer: _____

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

1. _____

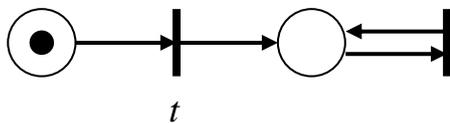
2. _____

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

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

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

i) Gegeben sei folgendes Petri-Netz:



1. Ist das Petri-Netz lebendig? Ja Nein

2. Ist die Transition t bei dieser Markierung lebendig? Ja Nein

Name: _____ Matrikelnummer: _____

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?

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

1. _____

2. _____

3. _____

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 Besuches 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.

B2.

B3.

B4.

B5.

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.

A2.

A3.

A4.

A5.

Name: _____ Matrikelnummer: _____

- 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.

Name: _____ Matrikelnummer: _____

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:

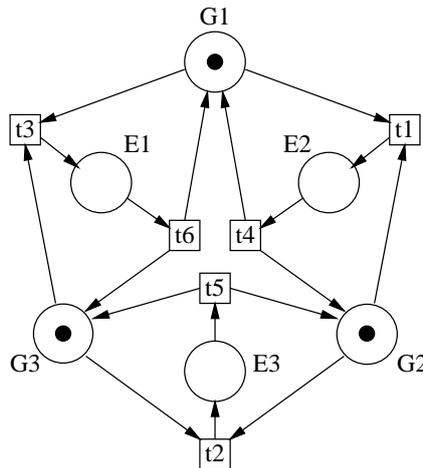
$$a_0b_0 a_1b_1 \dots a_nb_n 00$$

Die Paare a_ib_i stellen 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.

Aufgabe 4 (Petri-Netz)

(8 Punkte)

Das unten abgebildete Petrinetz P zeigt eine Modellierung der *dinnernden 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!)

$C =$

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

Name: _____ Matrikelnummer: _____

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

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 Bahnsteigen sind zusätzliche Gleistafeln angebracht, die jeweils nur die Daten des nächsten auf diesem Gleis abfahrenden Zuges anzeigen.

Die zentrale Bahnstationssteuerung 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 Bahnstationssteuerung ausgetauscht. Die Bahnstationssteuerung übermittelt nur das Gleis auf dem ein Zug abgefahren ist. Die angeschlossenen Anzeigen müssen danach eventuell zusätzlich benötigte Informationen von der Bahnstationssteuerung 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?

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

Name: _____ Matrikelnummer: _____

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

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 `mantisse(sign*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;
}
```

- 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: _____ Matrikelnummer: _____

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

1. (4.5, 5, 1): _____

2. (0.1, 1, 1): _____

3. (100, 1,-1): _____

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

Knotennummer: _____

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

(____,____,____)

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

1. Anweisungsüberdeckungstest:

í(4.5, 5, 1) í(0.1, 1, 1) í(100, 1,-1)í siehe d)

2. Zweigüberdeckungstest:

í(4.5, 5, 1) í(0.1, 1, 1) í(100, 1,-1)í siehe d)

Name: _____

Matrikelnummer: _____

```
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;
}
```

