Klausur, Antworten

Einführung in die Softwaretechnik (IN0006) (Technische Universität München)

Name: | Vorname: | Matr.Nr.:

Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Prof. Dr. Dr. h.c. M. Broy

Sommersemester 2006
21. Juli 2006

EINFÜHRUNG IN DIE SOFTWARETECHNIK

Endklausur

Aufgabe 1: Multiple-Choice-Fragen zu den Entwicklungsphasen (18 Punkte)

Geben Sie für jede der folgenden Aussagen durch Ankreuzen an, ob Sie der Aussage zustimmen oder nicht.
(Hinweis zur Punktebewertung einer Aussage: kein Kreuz = 0 Punkte, zwei Kreuze = -1 Punkt, ein richtiges Kreuz = +1 Punkt, ein falsches Kreuz = -1 Punkt)

Ja	Nein	Aussage
☐	☒	Transaktionsmonitore (z.B. UTM, CICS) werden überwiegend für Client-Server-Architekturen verwendet.
☐	☒	Eine Systemstudie wird in der Anforderungsanalyse zur Detaillierung eines bereits beschlossenen Systementwicklungsprojektes erstellt.
☒	☐	Das Lastenheft wird häufig zur öffentlichen Ausschreibung eines Systementwicklungsprojektes verwendet.
☐	☒	Unter Domänenanalyse versteht man die Analyse der Daten eines Systems.
☐	☒	Anforderungen an die Performanz (Skalierung) sind Teil der funktionalen Anforderungen eines Systems.
☒	☐	In der Anforderungsdefinition werden Use-Cases verwendet, um beispielhaft Anwendungsfälle zu beschreiben.
☐	☒	Die Schichten der 3-Schichten-Architektur (3-Tier-Architektur) stellen verschiedene Abstraktionsebenen für die Gesamtsicht auf das System dar.
☒	☐	Die Applikationsarchitektur ist eine Abstraktion der Deployment-Architektur.
☐	☒	Design-by-Contract ist eine Technik für vertragliche Festlegungen in Softwareentwicklungsprojekten.
☐	☒	Middleware (z.B. CORBA, RMI) bezeichnet Software, die unter anderem Dienste für Nachrichtenaustausch, Datenzugriff, Prozeduraufrufe, etc. auf Hostsystemen bereit stellt.
☒	☐	Datenflussdiagramme sind insbesondere gut geeignet zur Beschreibung der Architektur von parallelen Systemen.
☒	☐	Transaktionsmonitore dienen zur Ablaufsteuerung paralleler Systeme auf sequentieller Hardware.
☐	☒	Dynamische Architekturaspekte lassen sich insbesondere gut durch Datenflussdiagramme beschreiben.
☒	☐	Design-Patterns sind vorgefertigte Teillösungen für Systementwürfe für bestimmte Problemklassen.
☒	☐	Frameworks sind vorgefertigte Codeteile, die zusätzlichen Aufwand erfordern, um ablauffähige Codeteile zu erhalten.
☐	☒	Die bei einer Systemintegration auftretenden Integrationsfehler können stets auch schon beim Test der Einzelmodule erkannt werden.
☒	☐	Logische Verifikation ist ein Mittel, um vor Ausführung eines Programms eine Aussage über seine Korrektheit zu erhalten.
☐	☒	Leistungsengpässe lassen sich erst nach Abschluss der Implementierungsphase erkennen.

Aufgabe 2: Qualitätssicherung (42 Punkte)

Das Zusatzblatt zur Angabe enthält Software-Quellcode, der einen Algorithmus zur binären Suche implementiert. Dieser ist durch Inspektion zu überprüfen. Im Folgenden sind die Regeln der Inspektion angegeben.

RM1	(Dokumentation)	Jede Quellcode-Datei beginnt mit einem Kommentar, der den Klassennamen, Versionsinformationen, Datum und Urheberrechtsangaben enthält.
RM2	(Dokumentation)	Jede Methode wird kommentiert. Der Kommentar enthält eine vollständige Beschreibung der Signatur sowie eine Design-by-Contract-Spezifikation.
RM3	(Dokumentation)	Deklarationen von Variablen werden kommentiert.
RM4	(Dokumentation)	Jede Kontrollstruktur wird kommentiert.
RM5	(Formatierung)	Zwischen einem Schlüsselwort und einer Klammer steht ein Leerzeichen.
RM6	(Formatierung)	Zwischen binären Operatoren und den Operanden stehen Leerzeichen.
RM7	(Programmierung)	Variablen werden in der Anweisung initialisiert, in der sie auch deklariert werden.
RM8	(Bezeichner)	Klassennamen werden groß geschrieben, Variablennamen klein.

a) Überprüfen Sie durch Inspektion, ob die obigen Regeln für den Quellcode eingehalten wurden. Erstellen Sie eine Liste mit allen Verletzungen der Regeln. Geben Sie für jede Verletzung einer Regel die Zeilennummer, Regelnummer und Kommentar an, z.B. (07, RM4, while nicht kommentiert). Schreiben Sie nicht in den Quellcode.
b) Entspricht die Methode „binarySearch“ ihrer Spezifikation, die durch Vor- und Nachbedingungen angeben ist? Geben Sie gegebenenfalls Korrekturen der Methode an.
c) Beschreiben alle Kommentare ab Zeile 24 die Semantik des Codes korrekt? Geben Sie zu jedem falschen Kommentar einen korrigierten Kommentar mit Zeilennummer an.
d) Geben Sie den Kontrollflussgraphen für die Methode „binarySearch“ an.
e) Geben Sie maximal drei Testfälle für die Methode „binarySearch“ an, die insgesamt eine vollständige Anweisungsüberdeckung leisten.

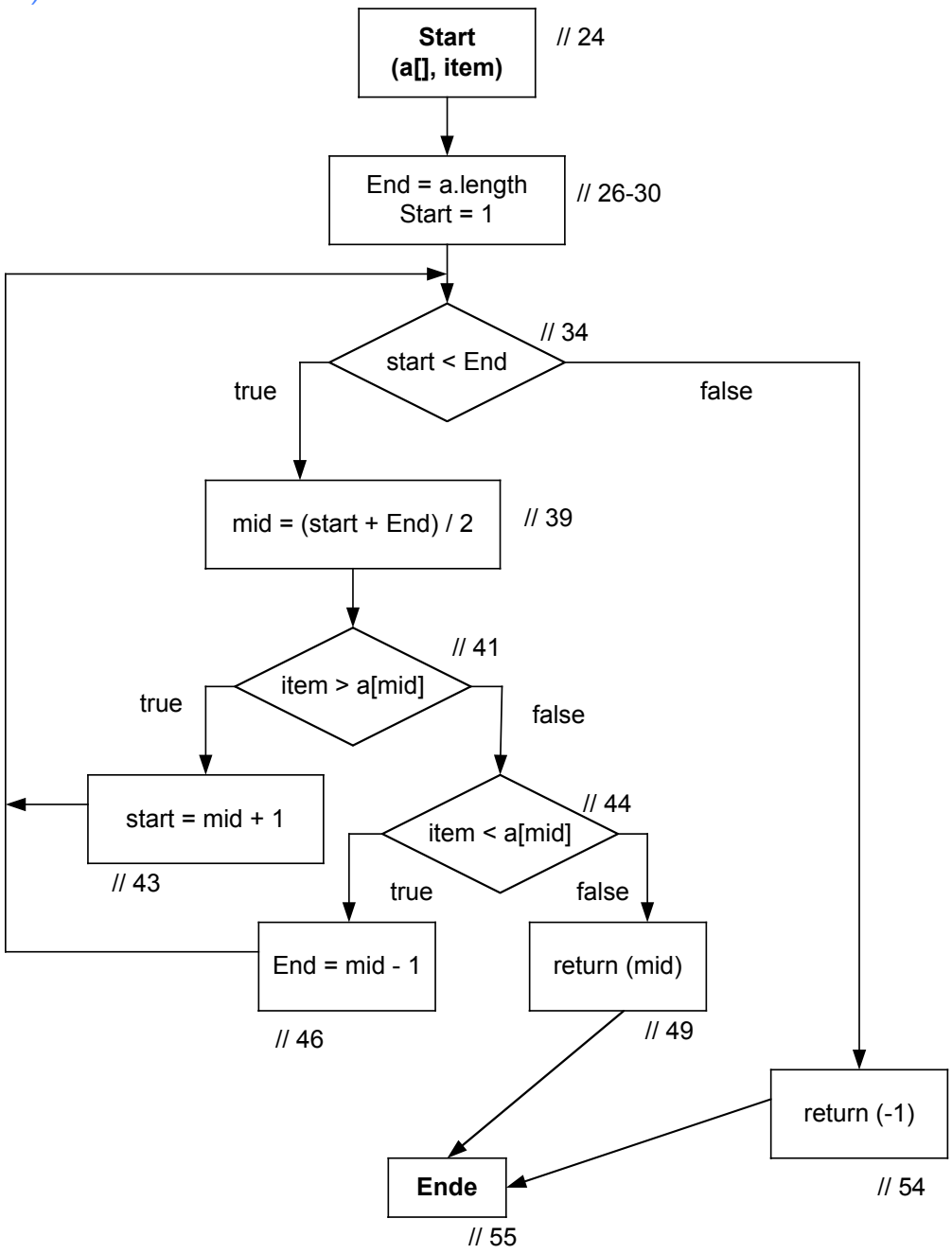
Lösung:
Zu a) (10P)

02, RM1, Version, Datum und Urheberrechtsangaben fehlen.
26, RM8, der Name der Variablen ist groß geschrieben.
30, 26, RM7, Die Variable wird nicht gleich bei der Deklaration (Zeile 26) initialisiert.
44, 34, RM5, Ein Leerzeichen nach „if“ bzw. „while“ fehlt.
46, RM6, zwei Leerzeichen fehlen (vor und nach dem „-“).

Zu b) (4P)
Nein, in der Zeile 29 ist ein Fehler. Der Index „start“ muss bei 0 starten.
Ein weiterer Fehler ist in der Zeile 46. Richtig ist: „End = mid;“

Zu c) (4P)
Nein, es gibt vier inkonsistente Stellen. Die richtigen Kommentare sind:
42, „// Ausschluss der unteren Haelfte“.
45, „// Ausschluss der oberen Haelfte“.
48, „// Die Position des gesuchten Elements wird zurueckgegeben“.
37, „// untere Haelfte: [start, mid[“.

Zu d) (15P)

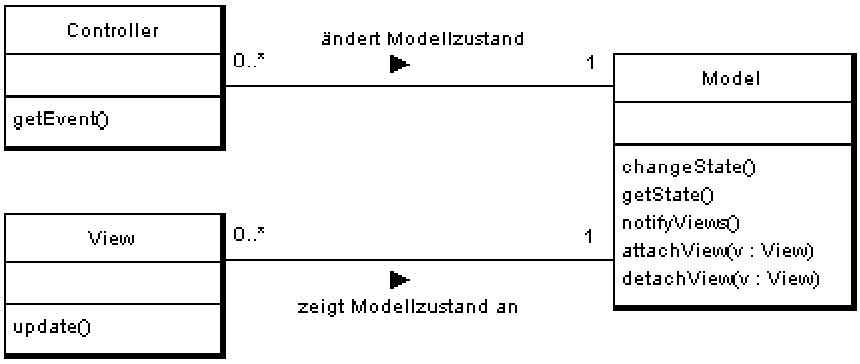


Zu e) (9P)
Beispielhafte Testfälle:

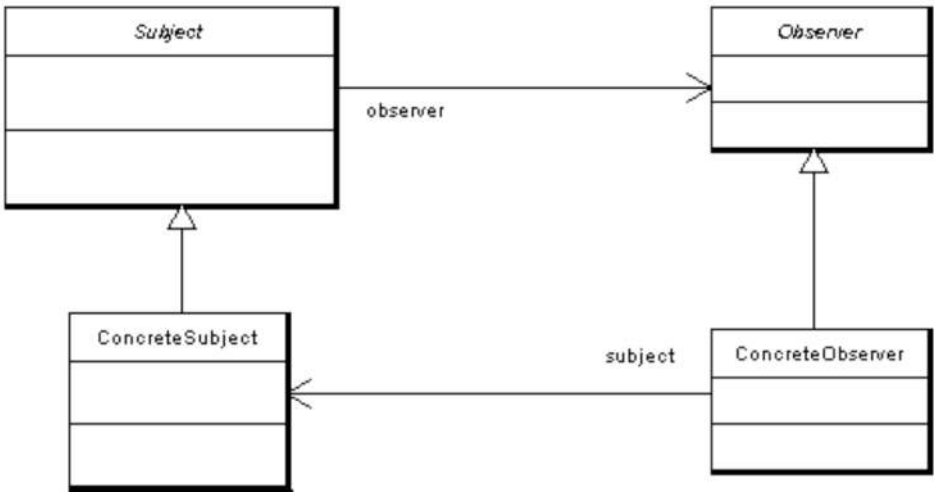
A	*Item*	*returnValue*	*Kommentar*
[1,3,7,8]	*1*	*0*	*Ausschluss der oberen Hälfte und Item gefunden*
[1,3,7,8]	*0*	*-1*	*Item nicht gefunden*
[1,3,7,8]	*8*	*3*	*Ausschluss der unteren Hälfte*

Aufgabe 3: Entwurfsmuster (33 Punkte)

Model-View-Controller ist eines der wichtigsten Architekturprinzipien zur Erstellung von Systemen mit interaktiven Benutzerschnittstellen. Seine Realisierung erfolgt meist durch Nutzung des Observer-Musters, das bereits in der Vorlesung vorgestellt wurde. Das Model-View-Controller-Prinzip wird durch folgendes Klassendiagramm skizziert:



a) Identifizieren Sie das Model-View-Controller-Prinzip im Observer-Muster, indem Sie die Klassen des Observer-Musters den Komponenten Model, View oder Controller zuordnen. Das Observer-Muster wird durch folgendes Klassendiagramm skizziert:



Lösung (a): (9 Punkte)

- (Concrete)Subject -> Model (3 P)
- (Concrete)Observer -> View (3 P)
Controller:
Entweder: Klassen, die setState() aufrufen würden (nicht im Observer Pattern zu finden)
Oder (eher aus der Webprogrammierung kommend): Controller übernimmt die Aufgaben des Delegierens von Model-Changed-Events (notify) an Views. Somit sind würden Subject und Observer Contoller-Funktionalität kapseln. In diesem Fall wird implizit davon ausgegangen, dass der View als Eingabe für Events genutzt wird, die an den Controller weitergeleitet werden. (3 P)

b) Nennen und erläutern Sie drei Vorteile des Model-View-Controller Prinzips.

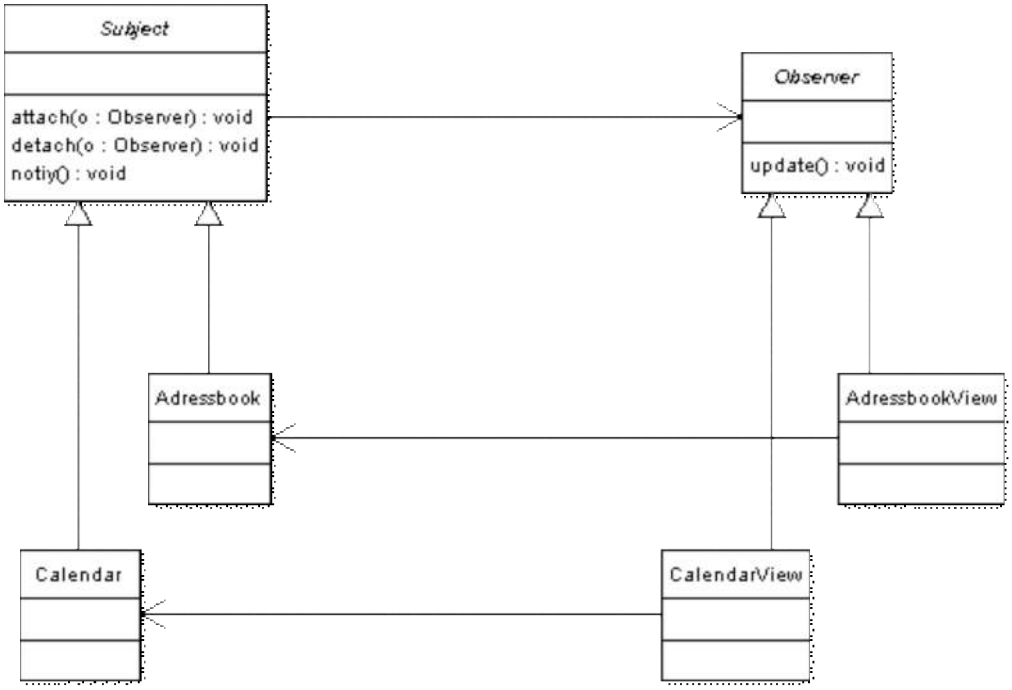
Lösung (b) (9 Punkte – je 3 P)

- *Entkopplung des Modells von der View – logische Strukturierung des Systems*
- *Realisierung von mehreren Sichten auf ein Modell (multiple Sichten)*
- *einheitliches Aktualisieren*
- *Verständlichkeit*
- *Wartbarkeit*
    - *Keine Abhängigkeit von dem Modell zur Anzeige.*
    - *flexibles Ändern der Benutzerschnittstelle.*
    - *Änderung des Verhaltens auf eine Benutzereingabe ohne die View zu verändern.*

c) Wenden Sie das Observer-Muster auf die Terminplaner-Anwendung an. Dabei sollen zwei Views modelliert werden: ein View auf das Adressbuch und ein weiterer auf den Kalender. Die Klassen Adressbuch und Kalender modellieren die logischen Inhalte dieser Views. Geben Sie die Lösung als Klassendiagramm an.

Lösung (c): (15 Punkte)
Bewertung: (je 1,5 Punkte)

- *Addressbook ist Unterklasse von Subject*
- *Calendar ist Unterklasse von Subject*
- *Klasse AddressbookView ist eingezeichnet*
- *AddressbookView ist Unterklasse von Observer*
- *AddressbookView hat Beziehung zu Addressbook*
- *Klasse CalendarView ist eingezeichnet*
- *CalendarView ist Unterklasse von Observer*
- *CalendarView hat Beziehung zu Addressbook*
- *Subject wurde aus dem Muster übernommen*
- *Observer wurde aus dem Muster übernommen*



Aufgabe 4: Zustandsübergangsdiagramm (45 Punkte)

Gegeben sei ein Geldautomat, wie er bei Banken üblicherweise zu finden ist. Dieser soll als formales Zustandsübergangsdiagramm mit Ein- und Ausgabe, Vor- und Nachbedingungen modelliert werden. Zu modellieren sind dabei

- die Authentifizierung mittels PIN-Eingabe,
- die Auszahlung eines gewünschten Geldbetrags,
- ein maximaler Auszahlungsbetrag von 500,- Euro,
- der Einzug der Kundenkarte nach dreimalig falscher Eingabe der PIN.
- Abbruch in jedem Zustand möglich

Folgende Hilfsfunktionen können als gegeben betrachtet werden:

- check_PIN(pin : Int) : Bool prüft ob es sich um die korrekte PIN handelt.
- gibGeldscheine(betrag: Int) : void gibt die Geldscheine an den Benutzer aus.

Nicht berücksichtigt werden müssen weitere Menüoptionen wie Kontostandsabfrage und Überweisungen sowie die Stückelung des Geldes in Scheine und Münzen. Verwenden Sie die in der Vorlesung gebrauchte Syntax.

a) Geben Sie die Ein- und Ausgaben des Geldautomaten an.
b) Geben Sie alle Zustandsattribute an, die für die Modellierung des Geldautomaten notwendig sind und beschreiben Sie deren Verwendungszweck (z.B. „kontostand: Integer repräsentiert den Kontostand“).
c) Identifizieren Sie anhand der Zustandsattribute die Zustände des Geldautomaten und geben Sie eine Charakterisierung der Zustände durch Angabe der möglichen Wertebereiche der Zustandsattribute an. Welcher der Zustände ist Anfangszustand?
d) Zeichnen Sie das Zustandsübergangsdiagramm. Verwenden Sie hierzu die Syntax mit Ein- und Ausgabe, Vor- und Nachbedingungen. Es dürfen nur die in Ihrer Lösung zu den Teilaufgaben a), b) und c) bereits deklarierten Elemente des Geldautomaten verwendet werden.

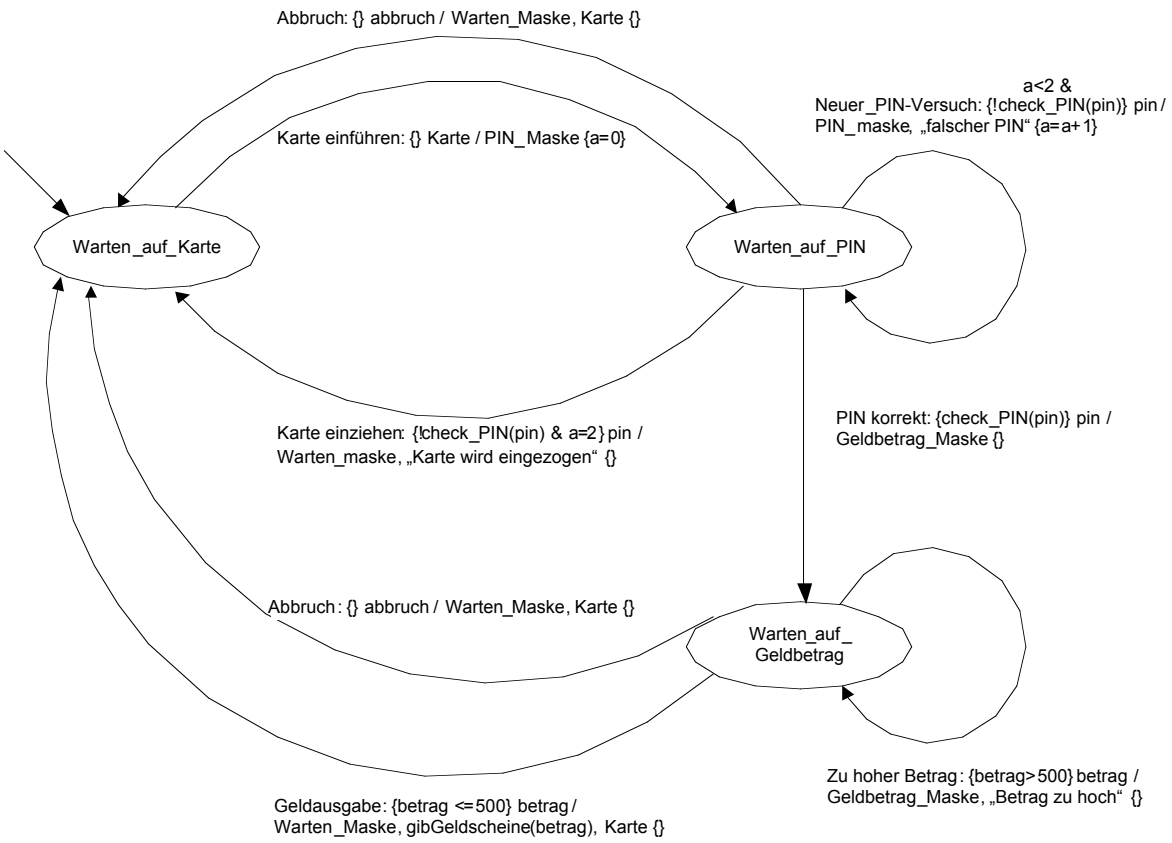
Lösung:
Zu a) (7 Punkte)
Eingaben: Karte (+1), Geldbetrag (+1), PIN (oder Nat, Zahlen, Integer) (+1), Abbruch (+1)
Ausgaben: Karte (+1), Geld (+1), Bildschirmausgaben (+1) (z.B. PIN eingeben, PIN falsch, Karte entnehmen, Betrag zu hoch – mindestens zwei Beispiele)

Zu b) (2 Punkte)
a: Integer (+1) Anzahl der PIN-Eingabeversuche (+1)

Es gibt auch Lösungen zu d), die keine Variable erfordern. Ist d) korrekt, werden diese beiden Punkte hier auch gegeben. Weitere Variablen können deklariert sein, werden aber nicht gebraucht.

Zu c) (7 Punkte)
Zustände mit Charakterisierung:
Warten_auf_Karte (+1): keine Karte im Automat (+1), ist Anfangszustand (+1)
Warten_auf_PIN (+1): Karte eingeführt, PIN muss eingegeben werden (+1)
Warten_auf_ Betrag (+1): Karte im Automat, PIN wurde korrekt eingegeben, Betrag wird erwartet (+1)

Zu d) (29 Punkte))
- *für Syntax 4 Punkte: gerichteter Graph (+2), Kantenbeschriftungen (+2)*
- *Anfangszustand markiert: 1 Punkt*
- *für jede der 8 erwarteten Transitionen je 3 Punkte: für Eingabe/Ausgabe (+1), Vorbedingung (+1), Nachbedingung (+1)*
    1. *Karte einführen*
    2. *PIN korrekt*
    3. *PIN falsch*
    4. *Abbruch aus „Warten auf PIN“*
    5. *Karte einziehen*
    6. *Geldausgabe*
    7. *Geldbetrag zu hoch*
    8. *Abbruch aus „Warten auf Geldbetrag“*



Dieses Blatt bitte nicht beschriften!

```
00 /*
01  * BinarySearch.java
02  *
03  * Eine Implementierung der "Binaere Suche"
04  * mit einem iterativen Algorithmus
05  */
06 class BinarySearch {
07
08  /**
09   * Binaere Suche
10   * a:      Eingabefeld
11   * item:   zu suchendes Element
12   * returnValue: der Index des zu suchenden Elements oder -1
13   *
14   * Vorbedingung:
15   * a.length > 0
16   * a ist ein linear geordnetes Feld:
17   * ∀ k: ( 1 <= k < a.length ) ==> ( a[k-1] <= a[k] )
18   *
19   * Nachbedingung:
20   * Wenn item in a, dann gibt es ein k mit a[k] == item und returnValue == k
21   * Genau dann wenn returnValue == -1 gibt es kein k mit 0 <= k < a.length
22   * und a[k] == item.
23   */
24   public static int binarySearch(float a[], float item) {
25
26     int End;       // exklusiver Index für das Ende des
27                    // zu durchsuchenden Teils des Arrays
28
29     int start = 1; // inklusiver Index fuer den Anfang der Suche
30     End = a.length;
31
32     // Die Schleife wird verlassen, wenn keine der beiden Haelften das
33     // Element enthaelt.
34     while(start < End) {
35
36       // Teilung des Arrays in zwei Haelften
37       // untere Haelfte: [0, mid[
38       // obere Haelfte:  ]mid, End[
39       int mid = (start + End) / 2;
40
41       if (item > a[mid]) {
42         // Ausschluss der oberen Haelfte
43         start = mid + 1;
44       } else if(item < a[mid]) {
45         // Ausschluss der unteren Haelfte
46         End = mid-1;
47       } else {
48         // Das gesuchte Element wird zurueckgegeben
49         return (mid);
50       }
51     } // end of while
52
53     // Bei Misserfolg der Suche wir -1 zurueckgegeben
54     return (-1);
55   }
56 }
```