

Schriftliche Abiturprüfung 2013

Fach: **Informatiksysteme
(Fachrichtung Technik)**

Kurstyp: E-Kurs

Datum: 19. April 2013

Bearbeitungszeit: 5 Zeitstunden

Hilfsmittel: Java-IDE Netbeans, Umlet (Tool zum Zeichnen des Klassendiagramms), XAMPP (MySQL-DBMS, SQL-Client phpmyadmin)

Seitenzahl: Die Prüfungsaufgabe umfasst mit Deckblatt 8 Seiten.

Einleitung:

Einem Teil der hier zu bearbeitenden Aufgaben liegt die im Folgenden beschriebene Situation zugrunde.

Ein Krankenhaus mit mehreren Abteilungen und Ärzten muss Patienten und die zugehörigen Behandlungen mit Befunden, Anwendungen und Verordnungen mit einem IT-System verwalten. Dabei sollen die Daten den Patienten fehlerfrei zugeordnet werden, eine sinnvolle Datenspeicherung und Archivierung erfolgen und im Notfall die Daten allen verantwortlichen Stellen schnell und vollständig zur Verfügung stehen.

Sie sollen nun in dem oben beschriebenen Kontext einige Aufgaben zu zentralen Themen des Fachs Informatiksysteme bearbeiten, für die Sie die Rolle eines Mitarbeiters einer Firma für Softwareentwicklung übernehmen sollen.

In einer ersten Version sollen Sie hier eine Anwendung entwickeln, die Behandlungsdokumentation der Patienten mit Behandlungsdatum aufnimmt und speichert. Für die Datenhaltung ist ein relationales Datenbanksystem vorgesehen. Hier befinden Sie sich noch in der konzeptionellen Phase der Entwicklung. Mithilfe eines ER-Diagramms sollen Sie einen datenbanktauglichen Entwurf für ein Datenmodell entwerfen.

Die genauen Anforderungen entnehmen Sie bitte aus dem Auszug des Pflichtenheftes und den detaillierten Aufgabenstellungen unten.

Das Pflichtenheft

Zielbestimmung

Neben der Stammdatenpflege soll auch eine Suche innerhalb der gespeicherten Daten bezüglich eines bestimmten Schlüssels realisiert werden. Hierfür sollen zunächst alle notwendigen Methoden entwickelt werden.

Produktfunktionen

- /F10/ Eingabe und Abspeichern der Stammdaten.
- /F20/ Abändern der Stammdaten
- /F30/ Zuordnung der Behandlungen zu den Patienten gemäß einer Teil-Ganzes Beziehung.
- /F40/ Abrufen aller Stammdaten.
- /F50/ Selektion bzw. Suche von Patienten und zugehörigen Behandlungen nach festgelegten Schlüssel.
- /F60/ Auflisten aller Behandlungen eines Patienten.

Produktdaten

- /D10/ Es können beliebig viele Datensätze angelegt werden.
- /D20/ Ein Patient wird repräsentiert durch die Attribute PatientenID, Name, Vorname, Versicherungsnummer.
- /D30/ Eine Behandlung enthält die Informationen Kennung, Datum, Bemerkung des Arztes, Kennung für den Befund, Verordnungen.
- /D40/ Ein Arzt wird repräsentiert durch ID, Name, Fachgebiet.

Benutzungsoberfläche

- /B10/ Die im Pflichtenheft genannten Funktionen sollen in einer Konsolenanwendung getestet werden.

Auf Grundlage des Pflichtenheftes wird für das Softwaresystem schließlich das sogenannte Fachkonzept erstellt. Dort werden die im Pflichtenheft formulierten Produktfunktionen nochmals spezifiziert.

Aufgabe 1

Allgemeine Fragen zur Anwendungsentwicklung

- a) Zentrale Begriffe in der objektorientierten Programmierung (OOP) sind **Klasse** und **Objekt** und werden hier als bekannt vorausgesetzt. Objekte werden durch ihre Attribute charakterisiert und tauschen untereinander Botschaften aus, wozu Methoden zur Verfügung gestellt werden. Zudem gibt es ganz besondere Methoden.
 - i. Was versteht man unter einem Konstruktor? Beschreiben Sie seine Aufgabe und die Besonderheiten des Standardkonstruktors im Zusammenhang mit mehreren zusätzlich definierten Konstruktoren.
 - ii. Was versteht man unter Klassenattributen?
 - iii. Was versteht man unter Klassenmethoden?
- b) Die objektorientierte Programmierung beinhaltet einige zentrale Paradigmen, wie etwa die Vererbung.
 - i. Was versteht man in der OOP unter Vererbung?
 - ii. Leiten Sie aus der Klasse Person (Name, Vorname) die Klasse Patient mit zusätzlichem Attribut Versicherungsnummer ab und stellen sie dies in einem Klassendiagramm dar.
 - iii. Sie verwalten in einer Java-Anwendung alle Personen in einem Container (z. B. in einer ArrayList) und greifen auf einen Patienten zu. Welche Problematik besteht bezüglich der Sichtbarkeit der Attribute, die exklusiv in der Klasse Patient gespeichert sind. Zeigen sie eine Lösung an einem Beispiel auf.

- c) In der Programmentwicklung haben sich für grundlegende Anwendungen charakteristische Strategien und Verfahren herausgebildet wie zum Beispiel Sortierverfahren. Beschreiben Sie das elementare Sortierverfahren Bubblesort und verdeutlichen Sie dies an einem Beispiel.

Aufgabe 2

Objektorientierte Programmentwicklung

Implementieren Sie aufgrund der in Einleitung und Pflichtenheft formulierten Vorgaben eine entsprechende Anwendung in Java, die in einer ersten Version Patienten und ihre Behandlungen verwaltet. Die zu erstellenden Klassen mit ihren Assoziationen, Attributen und Methoden sind im folgenden Klassendiagramm dargestellt.

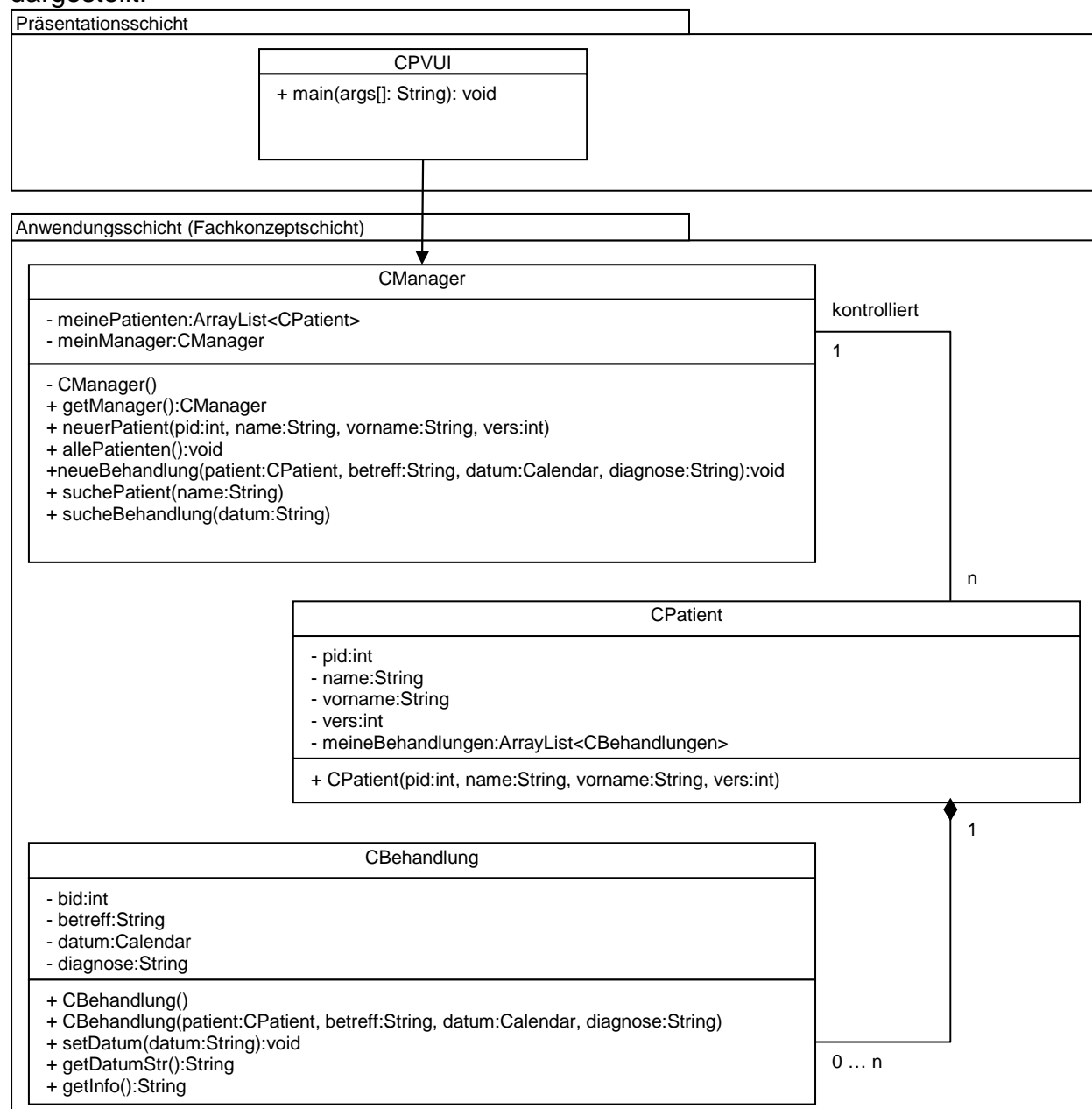


Abbildung 1: Klassendiagramm

Die Anwendung beschränkt sich also in dieser Aufgabe auf die Fachkonzeptsschicht und Präsentationsschicht. Die Datenhaltung (Persistenz) wird konzeptionell in der nächsten Aufgabe behandelt.

Benutzen Sie die vorgegebenen Bezeichner und Methodennamen.

Zu den Attributen in der Klasse CPatient:

pid: Bezeichnet eine Patientenkennummer.

vers: Bezeichnet eine Kennung für Privatversicherung (1) oder gesetzliche Versicherung (2).

Zu den Attributen in der Klasse CBehandlung:

bid: Bezeichnet eine Kennnummer für eine Behandlung.

betreff: Stellt einen Kommentar vom Arzt dar.

diagnose: Stellt ein beliebiges alphanumerisches Kürzel für die Diagnose dar.

Implementieren Sie neben den Getter- Und Setter-Methoden der Klassen und den im Klassendiagramm skizzierten zusätzlichen Objektmethoden folgende Funktionalitäten:

1. Erstellen eines Patienten (Methode *neuerPatient(...)* in CManager).
2. Auflisten aller Patienten (Methode *allePatienten(...)* in CManager).
3. Hinzufügen einer Behandlung
(Methode *neueBehandlung(...)* in CManager).
4. Suche eines Patienten (Schlüssel =Name) mit Auflisten der Behandlungen.(Methode *suchePatient(...)* in CManager).
5. Suche von Behandlungen über den Schlüssel Datum
(Methode *sucheBehandlung(...)* in CManager).

Verwalten sie die Patientenobjekte in einer Containerklasse. Dabei soll sichergestellt werden, dass von einer solchen Klasse nur genau ein Objekt erzeugt werden kann (Singleton Muster).

Das Datum soll in der Klasse Behandlung mit der Datumsklasse *Calendar* gespeichert werden. Zur Ausgabe (*getDatum()*) und Eingabe (*setDatum(...)*) ist eine Wandlung von Calendar in String (Format: tt.mm.yyyy) oder umgekehrt gefordert.

Erstellen Sie eine Testklasse, in der alle oben aufgeführten Methoden zur Ausführung kommen!

Folgende Testfälle sollen nachgestellt werden:

Testfälle für die Stammdaten

- Legen Sie drei Patienten an.
- Listen Sie alle angelegten Patienten auf.
- Fügen Sie zu einem der Patienten mindestens vier Behandlungen mit unterschiedlichem Datum hinzu, bei den anderen genügen zwei Behandlungen.

- Suchen Sie nach einem Patienten (Schlüssel = Name) und geben Sie die Stammdaten auf der Konsole aus.
- Suchen Sie Behandlungen nach dem Schlüssel Datum und listen Sie die zugehörigen Patienten auf.

Eine Ausgabe gemäß diesem Testszenario sollte etwa wie folgt aussehen:

```
Folgende Patienten sind gespeichert:
PID: 12314, Name: Meier, Kurt, Vers: privat
PID: 12794, Name: Müller, Egon, Vers: gesetzlich
PID: 12973, Name: Schmitt, Fritz, Vers: gesetzlich

-----Patient suchen-----
Daten von Patient Meier wurden gefunden:
12314, Meier, Kurt, Vers: privat
-----
BID: 134
Betreff: Herzbeschwerden
Datum: 24.06.2003
Diagnose: s6w4
-----
BID: 234
Betreff: Herz, EKG
Datum: 30.06.2003
Diagnose: s6w4
-----
BID: 357
Betreff: Herz, Kontrolle
Datum: 12.07.2003
Diagnose: s6w4
-----
BID: 435
Betreff: Belastungs-EKG
Datum: 19.07.2004
Diagnose: s6w4
-----Behandlung suchen-----
PID: 12314, Name: Meier
BID: 435
Betreff: Belastungs-EKG
Datum: 19.07.2004
Diagnose: s6w4

PID: 12794, Name: Müller
BID: 635
Betreff: Lungenfunktion
Datum: 19.07.2004
Diagnose: 123z
BUILD SUCCESSFUL (total time: 1 second)
```

Abbildung 2: Ausgabe Anwendung Aufgabe 2

Aufgabe 3

Datenbankentwicklung

- a) Entwerfen Sie ein Datenbankmodell für das zu Beginn aufgezeigte Szenario der Betreuung von Patienten in einem Krankenhaus.

Folgende Informationen sollen in der Datenbank gespeichert werden:

- Ein Arzt kann mehrere Patienten auch mehrmals einer Behandlung unterziehen.
- Ebenso kann ein Patient von mehreren Ärzten behandelt werden.
- Ein Patient hat eine Versicherung.
- Der Arzt besitzt ein Fachgebiet und arbeitet in einer entsprechenden Abteilung im Krankenhaus.

Die erforderlichen **Entitäten** sollen mit folgenden Attributen erfasst werden:

- Arzt: Personalnummer, Name, Vorname, Fachgebiet, Abteilung.
- Patient: Kennnummer, Name, Vorname, Versicherung.
- Behandlung: Kennung, Datum, Diagnose, Kommentar.

Zeichnen Sie dazu ein ER-Diagramm und achten Sie beim Modellentwurf darauf, **Anomalien** zu vermeiden. Begründen Sie in diesem Sinn kurz ihren Entwurf.

- b) Im Folgenden sind ein relationales Datenbankmodell und seine Repräsentation in Form der entsprechenden Tabellen gegeben. Dabei handelt es sich um die Projektverwaltung einer Baufirma.

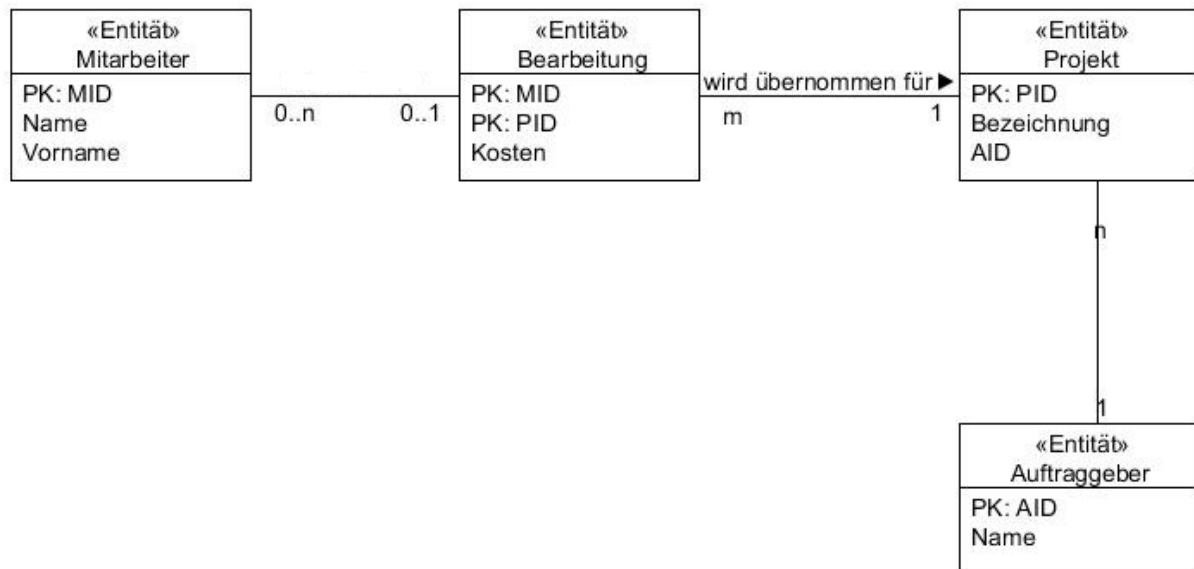


Abbildung 3: Datenmodell Projektverwaltung

MID	Name	Vorname
134	Meier	Kurt
234	Mueller	Norbert
321	Schmitt	Irene

Abbildung 4: Tabelle Mitarbeiter

PID	Bezeichnung	AID
1201	Pavillon 4	1
1202	BBZ VK	2
1203	Indoor WW	3
1204	Elebnispark Nord	4

Abbildung 6: Tabelle Projekt

MID	PID	Kosten
321	1201	150000
234	1201	180000
134	1202	250000
234	1203	100000
321	1204	12000
134	1203	134000
134	1201	120000

Abbildung 5: Bearbeitung

AID	Name
1	Fa Schreiner
2	RV Saarbrücken
3	H. Schmidt
4	H. Jung

Abbildung 7: Tabelle Auftraggeber

Selektieren Sie durch die richtigen SQL-Befehle folgende Datensätze:

- Geben Sie einen SQL-Befehl an, der alle Mitarbeiter auflistet, deren Name mit M beginnt.
- Geben Sie einen SQL-Befehl an, der alle Projekte und ihre Auftraggeber auflistet.
- Geben Sie einen SQL-Befehl an, der alle Mitarbeiter auflistet, die Projektkosten mit einem Kostenaufwand von mehr als 150000 € haben.
- Geben Sie einen SQL-Befehl an, der alle Auftraggeber auflistet, die mit Herrn Meier zusammengearbeitet haben.
- Geben Sie einen SQL-Befehl an, der die Beteiligungen am Projekt Pavillon 4 auflistet und die Gesamtkosten berechnet.