

Finden Sie zunächst Akteure, d.h. alles, was mit dem System interagiert, aber selbst nicht Teil des _____ ist. Identifizieren Sie danach für jeden _____, was er mit dem System tun will und bilden Sie daraus einen Anwendungsfall. Jede genannte _____ Anforderung muss damit abgedeckt sein. Schreiben Sie für jeden _____ ein Szenario bestehend aus einer Vorbedingung, einer nummerierten Abfolge der Tätigkeiten und einer _____. Ein solches Szenario können Sie auch grafisch in Form eines _____ darstellen. Daraus ergeben die Objekte, die interagieren. Definieren Sie zu den so ermittelten Objekten passende _____. Fügen Sie dies grafisch zu einem Klassendiagramm zusammen. Modellieren Sie auch _____ zwischen den _____. Ergänzen Sie zusätzlich die _____, die sich aus den Szenarien ergeben. Wenn möglich, beschreiben Sie danach jeweils grafisch in einem _____ den dazugehörigen Lebenszyklus.

Aufgabe E-3: (Anforderungsanalyse, 20 Punkte)

Gegeben sei die folgende Anforderungsbeschreibung:

Das offene Forum für Diskussionen ‚oFD‘ soll es ermöglichen, auf leicht verständliche Weise Themen erzeugen und verwalten zu können. Jeder Leser darf entweder zu einem Thema einen Beitrag hinzuzufügen oder ein neues Thema zu erzeugen, sonst nichts. Das Hinzufügen soll, nach Klick auf einen Edit-Knopf, in einem simplen Textfeld möglich sein mit einer unkomplizierten Textsyntax. Nachdem man sich mit seinem Namen und Passwort am oFD angemeldet hat, kann man auch ein neues Thema anlegen, indem man es einer von vielen Themengruppen zuordnet. Falls ein Leser etwas löscht, soll man eine beliebige frühere Version eines kompletten Themas wiederherstellen können. Dazu sollten wir die bei uns schon vorhandene Versionsverwaltung benutzen.

1. Gibt es in der obigen Formulierung der Anforderungen Widersprüche oder Unstimmigkeiten? Wenn ja, welche?
2. Geben Sie fünf elementare funktionale Anforderungen an.
3. Nennen Sie die nicht-funktionalen Anforderungen.
4. Nehmen Sie an, Sie wollen zum obigen Anforderungstext ein minimales Klassenmodell aufstellen, das die später zu entwerfenden Systembestandteile wiedergibt, die direkt aus den Anforderungen zu entnehmen sind. Welche der folgenden, aus dem Anforderungstext entnommenen Substantive bezeichnen darin Klassen (K), welche Attribute (A), welche außerhalb des Systems stehende Softwareelemente (E) und welche Sonstiges (S)? Schreiben Sie den Buchstaben hinter das Wort.

Thema

Name

Version

Leser

Versionsverwaltung

Textsyntax

Aufgabe E-4: (Klassendiagramm, 25 Punkte)

Gegeben Sie folgende Anforderungsbeschreibung:

Jeder Patient erhält von seiner Versicherung eine persönliche elektronische Gesundheitskarte (eGK). Ein Arzt speichert aufgrund seiner Diagnosen ausgestellte Rezepte für diesen Patienten auf dessen eGK. Jedes Rezept enthält neben den Angaben Datum, Patient und Arzt mindestens eine Rezeptposition (bestehend aus Arzneimittel, Menge, Einnahmebeschreibung). Zu jeder Diagnose wird aber gegebenenfalls ein getrenntes Rezept erstellt. Die Diagnosen werden auf Wunsch des Patienten ebenfalls auf der eGK gespeichert.

1. Zeichnen Sie auf ein sinnvolles Analyse-Datenmodell als UML-Klassendiagramm (mit Klassen, Attributen, benannten Beziehungen und Multiplizitäten, aber ohne Operationen), das die Datenstrukturen widerspiegelt, die sich direkt den gegebenen Anforderungen entnehmen lassen. (Achtung: Ignorieren Sie eventuelle Widersprüche zur „echten“ eGK!)

2. Welche der folgenden drei Anforderungen kann man zu den Anforderungen in 1. hinzufügen, ohne dass ein Widerspruch entsteht?

- (Q) *Ein Patient darf pro Quartal maximal 5 verschiedene Ärzte besuchen.*
- (S) *Bei Diagnose X wird stets Arzneimittel Y verordnet, es sei denn, gleichzeitig wird die Diagnose „Asthma“ gestellt. In diesem Fall wird gegen X stets Z verordnet.*
- (V) *Ein Patient darf maximal 5 Versicherungen haben.*

Markieren Sie ggf. im Anforderungstext diejenigen Stellen mit dem entsprechenden Buchstaben, aus denen ein Widerspruch entstünde.

Aufgabe E-5: (Datenmodelle, 20 Punkte)

Betrachten Sie das auf der nächsten Seite stehende, in einer UML-ähnlichen Notation angegebene Datenmodell für die Darstellung von Informationen über Veranstaltungen an einer Universität (ursprünglich die University of California). Die Zahlenangaben sind Multiplizitäten.

Hinweis: Für die Lösung der folgenden Teilaufgaben ist das Modell nur in Teilen relevant.

Hinweis: Englisch „affiliation“ heißt „Zugehörigkeit“

1. Angenommen, Sie möchten möglichst viel der im folgenden Text direkt enthaltenen Information in diesem Datenmodell darstellen:

Am 26. April um 14:00 Uhr spricht Prof. Dr. Günther von Lojewski, Leiter des Journalisten-Kollegs der Freien Universität und Bruder des bekannten Fernsehjournalisten Wolf von Lojewski über „Die Rolle des Journalismus in jungen Demokratien“.

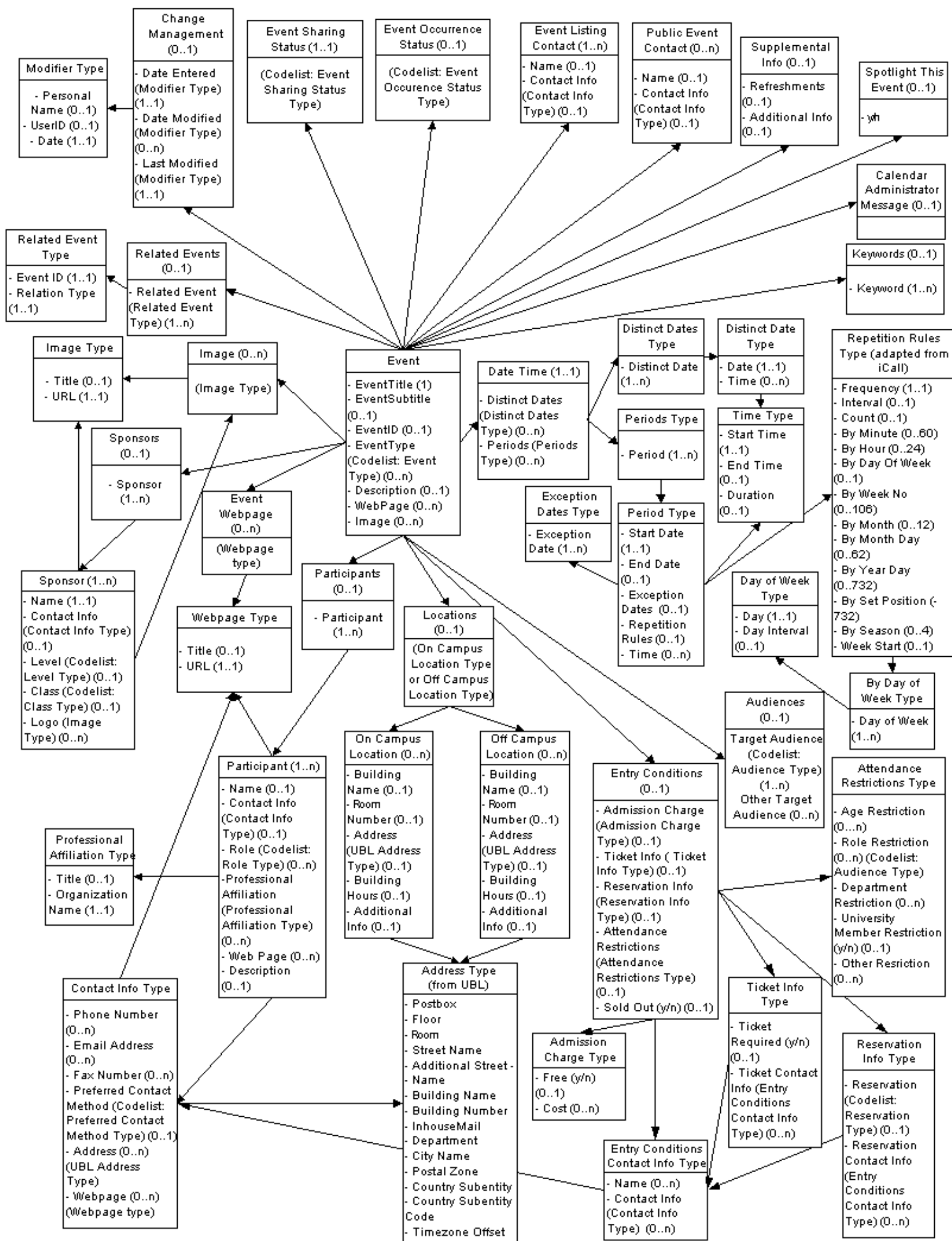
Diese Auftaktveranstaltung findet im Hörsaal 1a in der Habelschwerdter Allee 45 (Silberlaube) statt und gehört zu der Ringvorlesung „Journalismus: Die vierte Gewalt“, die während der Vorlesungszeit des Sommersemesters (also bis 15. Juli) beinahe wöchentlich am selben Ort zur selben Zeit mit zahlreichen höchst aktuellen Themen stattfinden wird.

Kennzeichnen Sie durch Unterstreichen die einzelnen Informationspartikel im Text und markieren Sie jede Unterstreichung darunter mit einer Ziffer wie folgt:

- 1 Kann in genau geeigneten Datenfeldern dargestellt werden
- 2 Kann nur ungenau, nur redundant oder nur in mangelhaft passenden Datenfeldern dargestellt werden
- 3 Kann gar nicht oder nur in sehr allgemeinen Datenfeldern dargestellt werden

2. Angenommen, Sie haben die obigen Aussagen so gut es geht in dem Datenmodell repräsentiert. Wie viele Exemplare gibt es dann von folgenden Arten von Objekten jeweils?

- a. Event
- b. Participant



Aufgabe E-6: (Zustandsübergangsdiagramme, 16 Punkte)

Ein Fahrstuhl in einem Gebäude mit mehr als zwei Ebenen E_0, E_1, \dots, E_n funktioniert wie folgt: Es gibt Knöpfe im Fahrstuhl für jede Ebene. In jeder Ebene gibt es zudem einen Knopf zur Anforderung des Fahrstuhls. Ist der Fahrstuhl auf mehreren Ebenen angefordert, so behält er in der nächsten Fahrt stets die Fahrtrichtung der letzten Fahrt bei, z.B. aufwärts, wenn in diese Richtung eine weitere Anforderung zu bedienen ist.

Stellen Sie sich vor, das spezifizierte Verhalten sei mit Hilfe eines möglichst sparsamen Zustandsdiagramms für $N = 3$ Stockwerke modelliert worden. Das Fahren von einem Stockwerk zum benachbarten sei als Übergang dargestellt. Betrachten Sie zwei grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten der Modellierung:

Z: Die Gedrücktheit der Anforderungsknöpfe ist mit in den Zuständen dargestellt.

E: Die Gedrücktheit der Anforderungsknöpfe wird durch Eingaben dargestellt und durch Ausgaben (Knopfgedrücktheit löschen) verwaltet.

1. Aus Sparsamkeitsgründen möchte man bei der Modellierung möglichst nicht alle 6 physisch vorhandenen Knöpfe getrennt betrachten. Was lässt sich bei der Modellierung einsparen? Warum? (Nehmen Sie diese Einsparung in den folgenden Aufgaben als gegeben an.)
2. Wie viele Zustände enthält die Modellierung Z?
3. Wie viele Zustände enthält die Modellierung E?
4. Betrachten Sie die Modellierung mit großen N , also sehr vielen Ebenen. Halten Sie Zustandsautomaten für die Beschreibung eines Hochhausfahrstuhls für eher schlecht geeignet, mäßig geeignet oder gut geeignet im Vergleich zu anderen Arten formaler Spezifikation? Warum? Welche Eigenschaft des Problems muss eine Spezifikation ausnutzen, um gut geeignet zu sein?

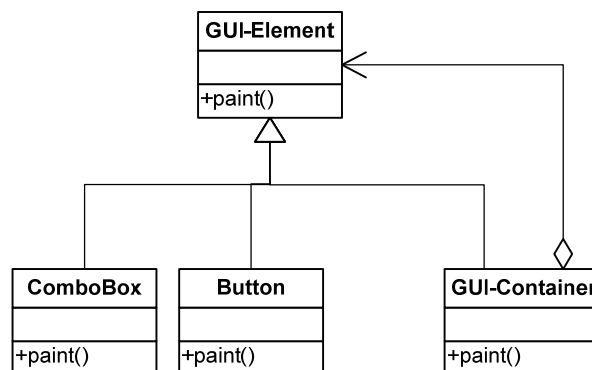
Aufgabe E-7: (Entwurfsmuster, 16 Punkte)

1. Identifizieren Sie das im folgenden Code-Fragment verwendete Entwurfsmuster und erläutern Sie kurz zwei Vorteile dieses Entwurfsmusters.

```
public class OpenFileAction implements Action {
    public void doIt() {
        // Call the open File dialog and load the file into the application
    }
}

Action action = new OpenFileAction();
menuBar.add(action);
Button fileOpenButton = new Button(action);
```

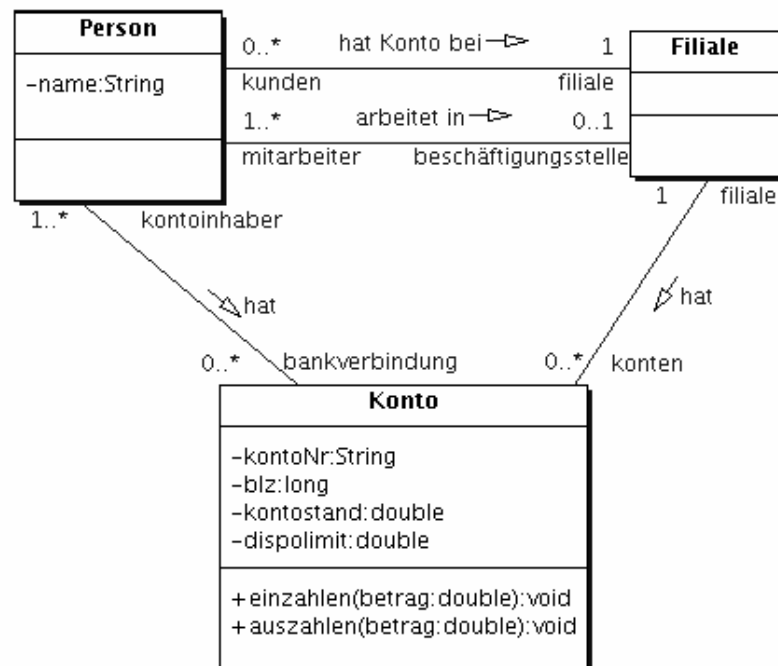
2. Identifizieren Sie das im folgenden UML-Diagramm verwendete Entwurfsmuster und erläutern Sie kurz zwei Vorteile dieses Entwurfsmusters.



3. Notieren Sie eine möglichst minimale Implementation der Klasse GuiContainer aus Teilaufgabe 2 in Java oder einer Java-ähnlichen Notation. Verzichten Sie dabei auf Kommentare.

Aufgabe E-8: (OCL, 18 Punkte)

Betrachten Sie folgendes Klassendiagramm.



- Übersetzen Sie die folgenden umgangssprachlichen Bedingungen in OCL-Konstrukte.
 - Nach dem Einzahlen eines Betrags ist der Kontostand entsprechend erhöht worden.
 - Durch das Auszahlen eines Betrags darf das Dispolimit nicht überschritten werden.
 - Beschäftigte in Filialen haben mindestens eine Bankverbindung mit einem Dispolimit > 500.0
 - Kunden haben mindestens ein Konto.
 - Jeder Mitarbeiter ist Kunde der Filiale
 - Pro Filiale haben alle Konten die gleiche Bankleitzahl (blz), aber unterschiedliche Kontonummern.
- Schauen Sie sich die Multiplizitäten des Diagramms an. Identifizieren Sie genau eine Multiplizitätenangabe, die nicht zu den anderen passt und begründen Sie Ihre Wahl. Wie müsste die Multiplizität stattdessen heißen?

Aufgabe E-9: (Testfallauswahl, 10 Punkte)

Betrachten Sie den Test einer Anmeldefunktionalität für ein Prüfungsverwaltungssystem wie in der Übung besprochen: Ein Student gibt Benutzername und Passwort ein und wird dann für eine Sitzung zugelassen oder abgelehnt.

- Legen Sie stichwortartig Syntax und Semantik einer einfachen Notation fest, mit der sich Testfälle (Eingaben und Ergebnis, wenn nötig auch Zustände) für diese Funktionalität ohne zusätzliche Kommentierung komplett beschreiben lassen. Ein Testfall beschreibt hier keinen konkreten Datensatz, sondern Bedingungen an einen Datensatz. Definieren Sie die Notation entweder rein sprachlich oder halbformal mit Erläuterungen. *Hinweis:* Eine spezielle Notation ist für diesen Fall eigentlich übertrieben, weil nur wenige, leicht verständliche Testfälle nötig sind. Die Notation ist also recht simpel. *Hinweis:* Sie sollten vorher überlegen, wie die Antwort für Teilaufgabe b und c aussieht.
- Zum Defektttest dieser Funktionalität würde man vermutlich 3 bis 5 Testfälle verwenden. Geben Sie diese Testfälle in Ihrer oben definierten Notation an.
- Zum Abnahmetest dieser Funktionalität würde man vermutlich 2 Testfälle verwenden. Geben Sie geeignete Testfälle an.

Aufgabe E-10: (Projektplanung, 20 Punkte)

Zur Realisierung eines Systems sind die folgenden Aufgaben mit Dauer und Abhängigkeiten erarbeitet worden. Die Zeitangaben sind in Wochen.

Aufgabe	Dauer	abhängig von
T01	2	
T02	3	T01
T03	4	T01
T04	2	T01
T05	2	T02, T03
T06	8	T01
T07	6	T05
T08	6	T04
T09	4	T11
T10	6	T06
T11	4	T07, T08
T12	2	T11
T13	2	T09, T10, T12

1. Erstellen Sie aus der Tabelle ein Aktivitätsnetz (activity network). Jeder Knoten sollte als Rechteck gezeichnet werden und den Namen, die Dauer und die früheste Anfangszeit enthalten. Zur besseren Unterscheidung kennzeichnen Sie die Anfangszeit mit einem führenden W (z.B. W8 für die achte Woche). Das Projekt, d.h. Aufgabe T01, startet in Woche 8. Kennzeichnen Sie dabei den kritischen Pfad mit deutlich dickeren Pfeilen.
2. Wie groß ist die größte Pufferzeit? Welche Aufgabe(n) haben diese Pufferzeit?
3. Angenommen, die Dauer einer Aufgabe könnte halbiert werden (z.B. durch doppelte Anzahl von Mitarbeitern). Welche Aufgabe würde durch Halbierung die Projektlaufzeit am stärksten verringern?

Aufgabe E-11: (Überschlagsrechnung, 15 Punkte)

Eine vorhandene Datei mit 400 Datensätzen (20 Ziffern pro Datensatz) soll in ein neues Programm eingelesen werden. Die Daten liegen in der Datei in einem „flachen“ Format (CSV – Komma-separierte Werte) vor, das neue Programm akzeptiert aber nur ein strukturiertes XML-ähnliches Format. Sie haben zwei Möglichkeiten: Entweder geben Sie ein Konvertierungsprogramm extern in Auftrag oder Sie lassen die Daten in ein vorhandenes Formular des neuen Programms eintippen.

1. Welche Methode ist kostengünstiger? Machen Sie dazu eine Überschlagsrechnung: Formulieren Sie die Annahmen, die Sie gemacht haben und stellen Sie den Berechnungsweg klar dar.
2. Was ist bei Ihrer Entscheidung zusätzlich zu bedenken?

Aufgabe E-12: (Rundumschlag, 5 Punkte)

Nennen Sie (jeweils mit einem Satz Begründung) fünf Methoden, Techniken, Vorgehensweisen, Ideen aus der Softwaretechnikvorlesung, die sich besonders eignen oder sich besonders bezahlt machen, wenn aus dem Akzeptanztest eine Spezifikationsänderung entsteht und damit eine dringende Softwareänderung nötig wird.

Hinweis: Die angegebene Punktzahl pro Aufgabe entspricht in etwa der in einer Klausur zu erwartenden Punktzahl. Eine Klausur dauert 90 Minuten und hat 90 Punkte. Man beachte, dass die entstehenden Zeitfenster eher knapp bemessen sind.