

Name: \_\_\_\_\_ MatrikelNr.: \_\_\_\_\_

Sommersemester 2013  
Hinweise zur Bearbeitung der Klausur  
zum Kurs 1793 „Software Engineering I“

Wir begrüßen Sie zur Klausur „Software Engineering I“. Bitte lesen Sie die folgenden Hinweise durch, bevor Sie mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen.

Prüfen Sie die Vollständigkeit Ihrer Unterlagen. Die Klausur umfasst:

- 2 Deckblätter
- 1 Formblatt für eine Bescheinigung für das Finanzamt
- 1 diese Hinweise zur Bearbeitung
- 4 Aufgaben (Seiten 2-17)

Füllen Sie, **bevor** Sie mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen, folgende Seiten des Klausurexemplars aus:

Beide Deckblätter mit Namen, Anschrift, Matrikelnummer, sowie **Art der Klausur**. Falls Sie eine Teilnahmebescheinigung für das Finanzamt wünschen, füllen Sie bitte das entsprechende Formblatt aus und belassen Sie es in der Klausur.

Nur wenn Sie die Deckblätter vollständig ausgefüllt haben, können wir Ihre Klausur korrigieren!

Schreiben Sie bei den Aufgaben 3 und 4 Ihre Lösungen auf die leeren Folgeseiten. Sollte dies nicht möglich sein, so vermerken Sie, auf welcher Seite die Lösung zu finden ist. Streichen Sie ungültige Lösungen deutlich durch! (Sollten Sie mehr als eine Lösung zu einer Aufgabe abgeben, so wird nur eine davon korrigiert – und nicht notwendig die bessere).

Schreiben Sie auf jedes von Ihnen beschriebene Blatt oben links Ihren Namen und oben rechts Ihre Matrikelnummer. Wenn Sie weitere eigene Blätter benutzen, heften Sie auch diese, mit Namen und Matrikelnummer versehen, an Ihr Klausurexemplar. Nur dann werden auch Lösungen außerhalb Ihres Klausurexemplars gewertet.

Neben unbeschriebenen Konzeptpapier und Schreibzeug (Fülle oder Kugelschreiber, benutzen Sie **keinen Bleistift** und **keinen Rotstift!**) sind **keine weiteren Hilfsmittel** zugelassen.

Es sind maximal 120 Punkte erreichbar. Die Bearbeitungszeit in Minuten richtet sich ungefähr nach den erreichbaren Punkten der Aufgabe.

Wir wünschen Ihnen bei der Bearbeitung der Klausur viel Erfolg!

Name: \_\_\_\_\_ MatrikelNr.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 1 (30 Punkte)**

Bei den folgenden 15 Fragen sind stets keine, eine, zwei oder drei Antworten richtig. Markieren Sie die richtigen Antworten! Sie erhalten zwei Punkte bei vollständig richtiger Antwort und einen Punkt, wenn Sie genau einen Fehler gemacht haben.

Sollten Sie ein Kreuz korrigieren wollen, malen Sie das Kästchen mit dem falsch gesetzten Kreuz aus. Möchten Sie erneut ein Kreuz in dieses Kästchen setzen, setzen Sie es links des ausgemalten Kästchens. Ein ausgemaltes Kästchen ohne ein Kreuz zur Linken, wird als „nicht angekreuzt“ gewertet.

- a) Das Domänenklassenmodell ...
- ... wird während der Anforderungsermittlung erzeugt.
  - ... sollte möglichst wenige Realisierungsaspekte enthalten.
  - ... sollte keine Attribute für Klassen definieren.
- b) Das Geheimnisprinzip besagt, dass ...
- ... der lesbare Code nicht an den Kunden weitergegeben wird.
  - ... die Realisierungsdetails der Funktionalität von Klassen vor den benutzenden Klassen verborgen wird.
  - ... möglichst wenige bidirektionale Assoziationen verwendet werden sollten.
- c) Ein Sequenzdiagramm ...
- ... eignet sich sehr gut zur Modellierung von Entscheidungsmöglichkeiten.
  - ... modelliert Interaktionen zwischen Objekten.
  - ... kann Schleifen enthalten.
- d) Zu Objektzuständen:
- Ein Objekt, das über zwei Attribute verfügt und jedes dieser Attribute fünf verschiedene Werte annehmen kann, kann insgesamt zehn verschiedene Objektzustände annehmen.
  - Durch die Veränderung eines Attributwertes wird der Zustand eines Objektes, das dieses Attribut enthält, verändert.
  - Zwei Objekte sind identisch, wenn ihre Attribute dieselben Wertebelegungen haben.
- e) Was gehört zu den funktionalen Anforderungen einer Software:
- Benutzbarkeit der Software.
  - alternative Abläufe und Ausnahmebehandlungen.
  - Formate für Ein- bzw. Ausgabedaten.

Name: \_\_\_\_\_ MatrikelNr.: \_\_\_\_\_

f) Zu Glossaren:

- „Hahn“ und „Strauß“ sind Homonyme.
- „Hahn“ und „Strauß“ sind Synonyme.
- Homonyme werden üblicherweise nicht in ein Glossar aufgenommen.

g) Eine Generalisierung ...

- ... ist eine spezielle Aggregation.
- ... wird durch einen Pfeil mit nicht ausgefüllter Spitze von der Oberklasse zur Unterklasse dargestellt.
- ... kann durch zwei Assoziationen ersetzt werden.

h) Welche der folgenden Begriffe stehen für Erzeugungsmuster:

- Einzelstück (Singleton).
- Beobachter (Observer).
- Fassade (Facade).

i) Die folgende Multiplizitätsangabe in einem Klassendiagramm bedeutet:



- Die Klasse B steht mit wenigstens einer Klasse A in der dargestellten Beziehung.
- Wenigstens ein Objekt der Klasse B muss mit wenigstens zwei Objekten der Klasse A in der dargestellten Beziehung stehen.
- Jedes Objekt der Klasse B kann mit beliebig vielen, muss aber mit mindestens zwei Objekten der Klasse A in der dargestellten Beziehung stehen.

j) Zu Konformität:

- Die Konformität einer Spezialisierung ist zu zeigen, wenn geerbte Operationen nicht überschrieben werden.
- Wenn eine Operationsimplementierung konform überschrieben wird, so stimmen Vor- und Nachbedingungen dieser Implementierung mit den Vor- und Nachbedingungen der Implementierung der Oberklasse überein.
- Wenn die Konformität gegeben ist, gilt das Substituierbarkeitsprinzip.

k) Zum Zustandsdiagramm:

- Ein Endzustand in einem Zustandsdiagramm darf keine ausgehende Kante haben.
- In einem Zustandsdiagramm mit Unterzuständen kann es nur einen einzigen Startzustand geben.
- Zwei aufeinanderfolgende Zustände werden durch eine gerichtete Kante miteinander verbunden.

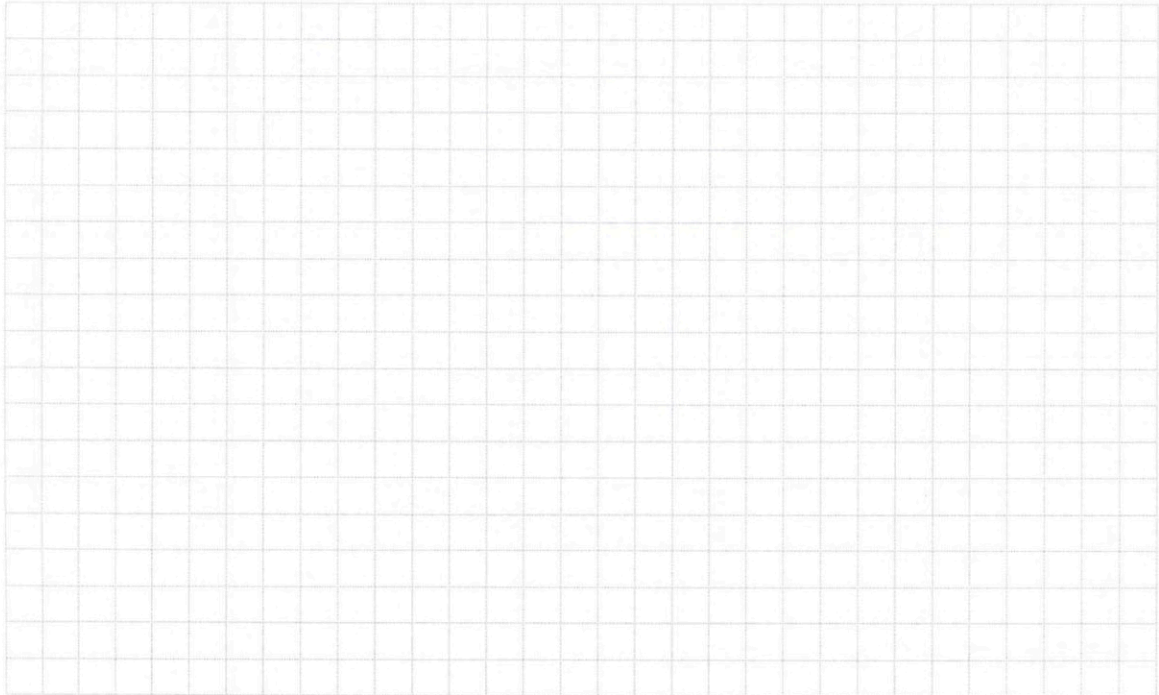
Name: \_\_\_\_\_ MatrikelNr.: \_\_\_\_\_

- l)** Der Anwendungskern ...
- ... wird mit Hilfe von Kontrollklassen modelliert.
  - ... bildet in der 3-Schichten-Architektur die Schicht, die auf die Datenhaltungsschicht zugreift.
  - ... beinhaltet die Schnittstelle zum Anwender eines Softwaresystems.
- m)** Zu Anwendungsfalldiagrammen:
- Ein Akteur kann von einem anderen Akteur erben.
  - Ein Anwendungsfall kann eine Spezialisierung eines anderen Anwendungsfalls sein.
  - Wenn ein Anwendungsfall A einen Anwendungsfall B inkludiert (include), wird der Anwendungsfall B optional ausgeführt.
- n)** Begrifflichkeiten:
- RUP steht für Rational Unified Process
  - UML steht für Unified Modeling Language
  - MVC steht für Model / View / Controller
- o)** Asynchrone und synchrone Nachrichten:
- Beim Versenden einer asynchronen Nachricht kann der Aufrufende sofort mit der nächsten Anweisung fortfahren.
  - Bei einer synchronen Nachricht muss stets ein Ergebnis zurückgegeben werden.
  - Bei der Abarbeitung einer asynchronen Nachricht darf das bearbeitende Objekt keine synchrone Nachricht an ein anderes Objekt senden.

Name: \_\_\_\_\_ MatrikelNr.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 2 (30 Punkte)**

- a) Stellen Sie das Wasserfalldiagramm mit Iterationen graphisch dar. (3 Punkte)



- b) Beschreiben Sie die Begriffe *Validierung* und *Verifikation* einer Anforderungsspezifikation jeweils in zwei kurzen Sätzen. (3 Punkte)

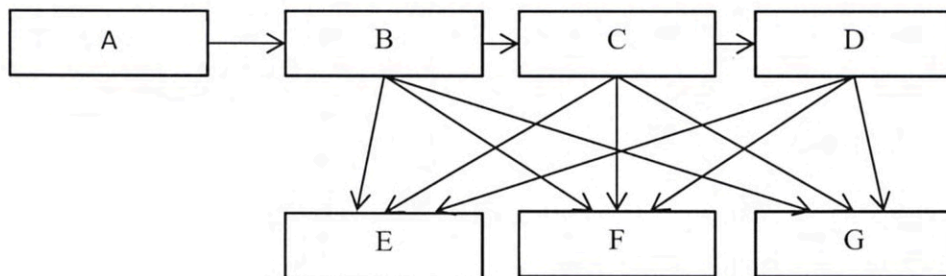


Name: \_\_\_\_\_ MatrikelNr.: \_\_\_\_\_

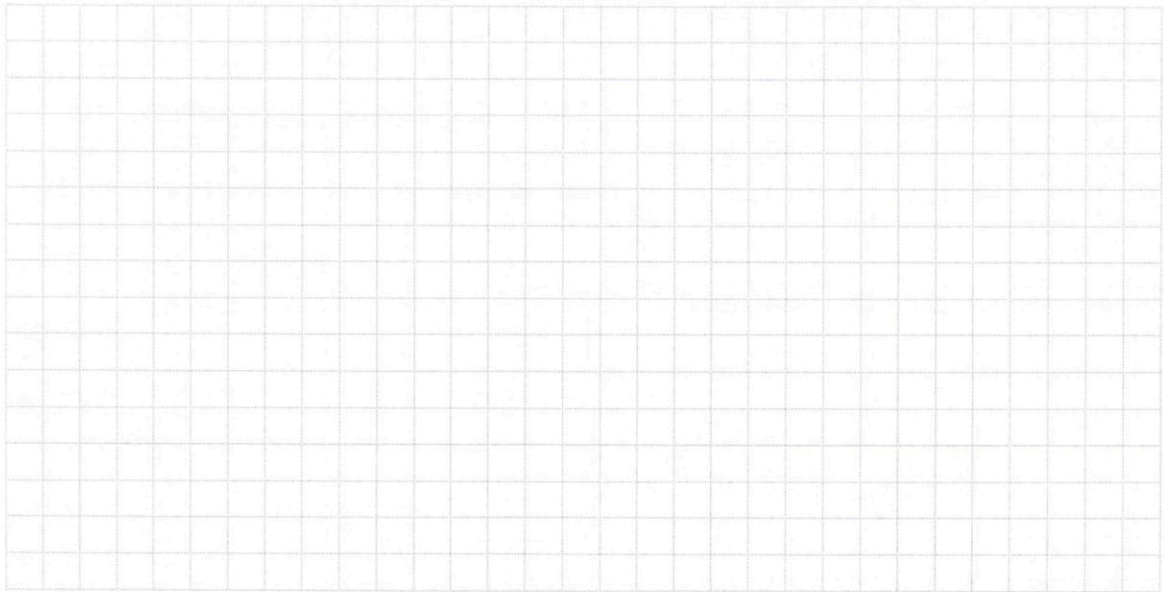
g) Im Feinentwurf sind unter Umständen Transformationen notwendig. Was versteht man unter diesem Fachbegriff? Nennen Sie ein Beispiel. (3 Punkte)

h) Nennen Sie die Schichten der 3-Schichten-Architektur und beschreiben Sie kurz die Funktion jeder einzelnen Schicht. (3 Punkte)

i) Das folgende vereinfacht dargestellte Klassendiagramm besteht aus sieben Klassen. Wie könnten Sie die Kopplung verringern? Beschreiben Sie die Möglichkeit in ein bis zwei Sätzen und stellen Sie das neue Klassendiagramm graphisch dar. (3 Punkte)



Name: \_\_\_\_\_ MatrikelNr.: \_\_\_\_\_



- j) Beschreiben Sie kurz, was man unter einem Glossar versteht und geben Sie mindestens drei Beschreibungselemente an, die jeder Eintrag eines Glossars enthalten kann. (3 Punkte)



Name: \_\_\_\_\_ MatrikelNr.: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_ MatrikelNr.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 3 (30 Punkte)**

Eine Schule plant die Einführung eines neuen Verwaltungssystems, das für ein umfassendes Management der vorhandenen Ressourcen und Personen genutzt werden soll. Unter einer Ressource sind dabei materielle sowie auch immaterielle Dinge zu verstehen (z.B. Klassenraum, Schulfach, usw.)

Im Rahmen dieses Projektes ist es Ihre Aufgabe einen Ausschnitt des Gesamtsystems mit Hilfe eines **Domänenklassendiagramms** zu modellieren. Nutzen Sie dazu die im Text gegebenen Informationen. Betrachtet wird dabei nur ein einziges Schuljahr.

In der Schule gibt es Lehrer, Schüler und Schulklassen. Jede Schulklasse hat einen Klassenlehrer und jeder Lehrer kann Klassenlehrer in maximal einer Schulklasse sein.

Zu einem Lehrer sollen Vor- und Nachname, das Geburtsdatum, seine Gehaltsstufe, die Anzahl seiner bisherigen Dienstjahre sowie sein Namenskürzel festgehalten werden. Zu einem Schüler werden Vor- und Nachname, Geburtsdatum und die Anzahl der Krankheitstage gespeichert. Jeder Lehrer lehrt zwei Schulfächer, kann aber auch andere Lehrer in höchstens zwei zusätzlichen Schulfächern vertreten.

Damit ein Schulfach identifizierbar ist, erhält es eine Bezeichnung („Mathematik“, „Biologie“, usw.). Für jede Schulklasse wird jedes Fach in einem festen Raum durchgeführt. Jeder Raum hat eine Raumnummer und eine Stockwerknummer. Die Software soll Auskunft darüber geben können, welcher Lehrer welches Fach in welcher Schulklasse in welchem Raum unterrichtet.

Eine Schulklasse muss aus mindestens 15 Schülern bestehen und kann maximal 30 Schüler aufnehmen. Im Verwaltungssystem soll jede Schulklasse eine Bezeichnung erhalten (z.B. 5a) und die Anzahl der vorhandenen Schüler in der Schulklasse speichern können. Jeder Schulklasse wird ein fester Klassenraum zugeteilt (z.B. kann dieser individuell gestaltet oder für Besprechungen mit dem Klassenlehrer genutzt werden).

Um die Schule attraktiver zu machen, werden verschiedene AGs (Arbeitsgemeinschaften) angeboten, an denen die Schüler teilnehmen können. An einer AG können beliebig viele Schüler teilnehmen, ein Schüler kann jedoch nur maximal zwei AGs belegen. Eine AG kann an mehreren Tagen in der Woche stattfinden. Am Anfang des Schuljahres wird festgelegt, an welchem/n Tag/en die jeweilige AG stattfindet (z.B.: Bastelkurs findet das ganze Schuljahr über immer montags und donnerstags statt). Die angebotenen AGs werden in Klassenräumen der Schule durchgeführt. Die Software soll festhalten, an welchen Tagen eine AG in welchem Klassenraum stattfindet. Dabei ist zu beachten, dass eine AG auch an mehreren Tagen der Woche stattfinden kann. Zu einer AG sollen dabei eine Bezeichnung und die Anzahl der Wochenstunden festgehalten werden.

**Aufgabe:** Erstellen Sie ein möglichst einfaches **Domänenklassendiagramm**, welches alle und nur die notwendigen Klassen und Verbindungen modelliert. Vergessen Sie nicht die Multiplizitäten und geben Sie für jede Assoziation deren Assoziationsnamen (Verbindungsnamen) an.

Name: \_\_\_\_\_ MatrikelNr.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 4 (30 Punkte)**

In dieser Aufgabe soll das Verhalten einer Autowaschanlage modelliert werden.

Die Waschanlage stellt drei Programme P1, P2 und P3 zur Verfügung, wobei Programm P1 standardmäßig ausgewählt ist. Ein Programm wird durch Betätigen einer der Tasten P1, P2 oder P3 gewählt und mit der Methode *setzeProgramm(...)* selektiert. Ein selektiertes Programm wird durch die Taste bzw. das Ereignis „*Programm bestätigen*“ gesetzt. Die Bezahlung erfolgt nach der Programmauswahl und kann nur mit Münzen durchgeführt werden. Der Wert der jeweiligen Münze ist in der Variablen *münzwert* gespeichert. Nach der Programmauswahl und jedem Münzeinwurf wird der gesamte bereits eingezahlte Betrag, den die Variable *betrag* enthält, mit Hilfe der Methode *zeige(...)* auf einem Display angezeigt. Ein Startknopf schließt die Tür zum Waschraum und gibt den eventuell zuviel eingezahlten Geldbetrag durch eine Auszahlung, mit Hilfe der Methode *auszahlen(...)*, an den Kunden zurück. Der Startknopf führt seine Aktion jedoch nur aus, wenn der eingezahlte Geldbetrag mit den Kosten des gewählten Programms übereinstimmt oder diese übersteigt.

Jedes Programm der Waschanlage beginnt mit einer Hochdruckvorwäsche. Programm P1 umfasst eine Aktiv-Schaum Behandlung, eine Bürstenwäsche und eine Trocknung. Programm P2 fügt zwischen der Aktiv-Schaum-Behandlung und der Bürstenwäsche zusätzlich eine Unterbodenwäsche hinzu. Bei Programm P3 handelt es sich um eine Kurzwäsche, die lediglich die Hochdruckvorwäsche und die Trocknung durchführt. Bei allen Vorgängen mit gleichem Namen handelt es sich um dieselben Vorgänge (es gibt z.B. nicht zwei verschiedene Trocknungs-Vorgänge).

Die Hochdruckvorwäsche benötigt zwei Minuten, die Aktiv-Schaum-Behandlung drei Minuten, die Unterbodenwäsche zwei Minuten und die Bürstenwäsche fünf Minuten. Die Trocknung dauert eine Minute. Nach ihr endet der Waschvorgang, die Tür zum Waschraum wird geöffnet und ein neuer Kunde kann ein Programm auswählen (das Hinein- und Herausfahren des Autos soll hier nicht betrachtet werden).

Bei jedem Eintritt in einen neuen Abschnitt des Wasch-Modus soll die restliche Zeit, die noch für den gesamten Waschvorgang notwendig ist, durch die Methode *zeige(...)*, auf einem Display angezeigt werden. Weiterhin kann zu jedem Zeitpunkt des Waschvorgangs das Ereignis „Not-Aus“ durch einen Not-Aus-Schalter ausgelöst werden, das die Tür zum Waschraum öffnet und die Waschanlage in den Startzustand zurücksetzt.

Verwenden Sie die Events: „*Geld einwerfen*“, „*nach x Minuten*“ und die folgenden Methoden: *türÖffnen()* öffnet die Tür, *türSchließen()* schließt die Tür, *gibProgramm()* zur Ausgabe des gesetzten Programms, *gibKosten(...)* zur Ausgabe der Kosten eines Programms. Ersetzen Sie die drei Punkte „...“ immer durch einen geeigneten Parameter.

**Aufgabe:** Erstellen Sie ein möglichst einfaches **Zustandsdiagramm**, welches den beschriebenen Ablauf der Waschanlage modelliert.