



Vorname:	Nachname:	Matrikelnummer:

Software Engineering

Herbstsemester 2014

13. Januar 2015

-
- Für die Prüfung stehen Ihnen 90 Minuten zur Verfügung.
 - Verwenden Sie nur das ausgeteilte Papier für Ihre Lösung - Zusatzpapier erhalten Sie auf Anfrage.
 - Schreiben Sie Name und Matrikelnummer auf das Titelblatt, und auf jedes nicht an das Titelblatt angeheftete Blatt.
 - Lösen Sie alle Aufgaben alleine.
 - Es sind ausschliesslich folgende Hilfsmittel erlaubt: – 1 Blatt A4 mit selbst geschriebenen handschriftlichen Notizen. – Für Studierende, deren Muttersprache nicht Deutsch ist: ein Wörterbuch.
 - Ein Betrugsversuch hat ein Nichtbestehen dieser Prüfung zur Folge.
 - Legen Sie Ihren Studenausweis („Legi“) auf ihren Arbeitsplatz.
 - Heben Sie bei Fragen die Hand.
 - Ab 15 Minuten vor dem offiziellen Ende der Prüfung kann die Prüfung nicht mehr vorzeitig abgegeben werden. Falls Sie dann fertig sein sollten, bleiben Sie an Ihrem Platz sitzen und warten Sie bis die Prüfung offiziell für beendet erklärt wurde.
 - Nachdem die Prüfung offiziell für beendet erklärt wurde, bleiben Sie an Ihrem Platz sitzen und warten Sie bis alle Prüfungen eingesammelt wurden. Sprechen Sie in dieser Zeit nicht mit den anderen Studierenden.
-

Viel Erfolg!

Bitte leer lassen!

Teil 1	Teil 2	Teil 3	Total
/33	/47	/40	/120

Teil 1 – Wissensfragen (33 Punkte, ca. 25 Minuten Bearbeitungszeit)

Hinweise:

Wir verwenden neu drei Typen von Multiple-Choice-Fragen:

Typ 1 Zu jeder gestellten Frage ist genau eine Antwort anzukreuzen.

Typ N Zu jeder gestellten Frage sind n Antworten anzukreuzen. Die Anzahl ist in der jeweiligen Frage vermerkt.

Typ ALL Für jede Aussage muss die zutreffende Antwort angekreuzt werden.

Bitte beachten Sie, dass Ihnen für jedes falsch gesetzte Kreuz innerhalb einer Frage gleich viele Punkte abgezogen werden, wie Sie für eine korrekte Ankreuzung erhalten. Negative Punktzahlen ergeben null Punkte für die betreffende Frage.

Frage 1.01 [Typ 1]: Software Engineering (1 Punkt)

Welches Element der folgenden Auswahl ist ein Ziel des Software Engineerings?

- Diversifizierung der Produktivität
- Kommunikation der Qualität
- Anwenden von neuen Erkenntnissen aus der Forschung
- Erleichterung der Führbarkeit von Projekten
- Einhaltung der Vertragsbedingungen zwischen dem Auftraggeber und den Entwicklern

Frage 1.02 [Typ 1]: Requirements Engineering (1 Punkt)

Welches Element der folgenden Auswahl gehört *nicht* zum Requirements Engineering?

- Ermitteln von Anforderungen
- Erkennen von Konflikten und Inkonsistenzen
- Validieren von Anforderungen
- Konsens finden
- Umsetzen von Anforderungen

Frage 1.03 [Typ N]: Interesseneigner (1.5 Punkte)

Welche drei der folgenden Aussagen treffen auf Interesseneigner (Stakeholder) zu?

- Interesseneigner können in kritisch, wichtig und unwichtig klassifiziert werden.
- Interesseneigner können ihre Bedürfnisse an das System immer ausdrücken.
- Interesseneigner können Personen oder Organisationen sein, welche die Anforderungen an ein System direkt oder indirekt beeinflussen.
- Interesseneigner können Bedürfnisse haben, die in Konflikt stehen mit den Bedürfnissen von anderen Interesseneignern.
- Interesseneigner sollen all ihre Bedürfnisse an das Software System erfüllt bekommen.
- Interesseneigner beteiligen sich nicht an der Priorisierung der Anforderungen.

Frage 1.04 [Typ 1]: Anforderungsklassifikation (1.5 Punkte)

Bei der Klassifizierung von Anforderungen werden vier Arten von Anforderungen unterschieden:

- (A) Funktionale Anforderungen
- (B) Leistungsanforderungen
- (C) Qualitätsanforderungen
- (D) Randbedingungen

Zu welcher dieser vier Arten gehören...

1. ... Restriktionen bezüglich Reaktionszeiten oder Datenraten?
 (A) (B) (C) (D)
2. ... Anforderungen bezüglich Systemverhalten oder Daten?
 (A) (B) (C) (D)
3. ... Restriktionen aufgrund gesetzlicher Bestimmungen?
 (A) (B) (C) (D)

Frage 1.05 [Typ ALL]: Anforderungsspezifikation (2 Punkte)

Welche der folgenden Merkmale sind Qualitätsmerkmale einer guten Anforderungsspezifikation (Ja) und welche nicht (Nein)?

Ja **Nein**

Risikogerechtigkeit

Risikominimierung

Widerspruchsaufzeigung

Widerspruchsfreiheit

Frage 1.06 [Typ N]: Modelle (1 Punkt)

Welche zwei der folgenden Aussagen treffen auf Modelle im Software Engineering zu?

- Modelle liefern dem Entwicklerteam das domänenspezifische Wissen.
- Modelle bilden die Realität exakt ab.
- Modelle sind wertneutral.
- Modelle erfordern eine Validierung.
- Modelle liefern kein Prozesswissen.

Frage 1.07 [Typ 1]: Klassenmodell (1 Punkt)

Für welche Tätigkeit wird ein Klassenmodell verwendet?

- Um verschiedene Objekte der gleichen Klasse zu modellieren.
- Um Funktionen, welche den Datenfluss transformieren, zu beschreiben.
- Um die Interaktion zwischen dem System und seiner Umgebung zu modellieren.
- Um Ausschnitte aus der Realität zu modellieren.
- Um die Interaktion zwischen den Systemkomponenten zu modellieren.

Frage 1.08 [Typ 1]: Klassen (1 Punkt)

Welche der nachfolgenden Aussagen über gut strukturierte Klassen trifft *nicht* zu?

- Eine gut strukturierte Klasse verbirgt den grössten Teil ihrer Komplexität (information hiding).
- Eine gut strukturierte Klasse hat nur einen spezifischen Kontext (keine schizophrenen Klassen).
- Eine gut strukturierte Klasse kann aufgrund des information hiding nicht abgebildet werden.
- Eine gut strukturierte Klasse ist offen wenn Erweiterungen zugelassen werden sollen.
- Eine gut strukturierte Klasse ist geschlossen wenn Änderungen vermieden werden sollen.

Frage 1.09 [Typ 1]: Design Patterns (1.5 Punkte)

Sie haben sich dazu entschieden, folgende Entwurfsmuster (Design Patterns) zu verwenden:

- (A) Composite
- (B) Mediator
- (C) Façade
- (D) Observer

Welches Entwurfsmuster eignet sich am besten um...

1. ... zu gewährleisten, dass bei einer Statusänderung eines Objektes alle interessierten Objekte automatisch informiert werden und sich entsprechend aktualisieren können?
 (A) (B) (C) (D)
2. ... die Interaktion innerhalb einer Gruppe von Objekten zu steuern?
 (A) (B) (C) (D)
3. ... die Interfaces eines aus mehreren Klassen bestehenden Subsystems auf einfache Weise benutzen zu können?
 (A) (B) (C) (D)

Frage 1.10 [Typ 1]: Namenwahl (1 Punkt)

Sie schreiben ein Programm für ein Spiel, in welchem es darum geht, mit einem Avatar möglichst viele Hindernisse zu überwinden. Das Spiel hat mehrere Levels. Welcher der nachstehenden Namen ist gemäss den Regeln für die Wahl von Variablennamen der beste Name für die Variable, welche die totale Anzahl der überwundenen Hindernisse zählt?

- totalObstacleSuccessesSoFarInCurrentGame
- countObstacles
- i
- obstacleCounter
- obstaclesOvercomePerLevel

Frage 1.11 [Typ ALL]: Testen (3 Punkte)

Sie wollen eine von Ihrem Team entwickelte Applikation testen. Geben Sie zu jeder der nachfolgenden sechs Aktivitäten an, ob sie zu einem systematischen Testprozess dazugehört (Ja) oder nicht dazugehört (Nein).

	Ja	Nein
Testvision gemäss allgemeiner Prüfstrategie erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Test planen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Testvorschrift beim Kunden anfordern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Test gemäss Testvorschrift durchführen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Defekte, welche die beim Test gefundenen Fehler verursachen, identifizieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Testergebnisse dokumentieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frage 1.12 [Typ N]: Fehlerterminologie (1 Punkt)

Welche zwei der folgenden Aussagen sind korrekt?

- Ein Defekt führt nicht immer zu einem Fehler.
- Ein Defekt ist immer durch einen Ausfall erklärbar.
- Jeder Fehler wird durch einen Defekt verursacht.
- Ein Defekt kann mehrere Fehler zur Folge haben.

Frage 1.13 [Typ ALL]: Prüfverfahren (2 Punkte)

Man unterscheidet zwischen statischen und dynamischen Prüfverfahren. Klassifizieren Sie die nachfolgend genannten Verfahren.

	Statisch	Dynamisch
Testen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Messen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Model Checking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Simulieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frage 1.14 [Typ 1]: Review (1 Punkt)

Welche zwei der folgenden Aussagen sind *keine* Ziele eines Reviews?

- Feststellen der Mängel des Prüflings
- Feststellen von Mängeln im Entwicklungsprozess
- Feststellen der Schwachstellen des Prüflings
- Beurteilung der Qualität des Prüflings
- Beurteilung der Qualität der Entwickler

Frage 1.15 [Typ N]: Softwareanalyse (1 Punkt)

Gegeben ist folgender Pseudocode:

```
z:=3
```

```
While a loop
```

```
    If b then
```

```
        c:=d
```

```
    End if;
```

```
    d:= z+1
```

```
End loop
```

Welche beiden Aussagen treffen auf diesen Pseudo-Code zu?

- c:=d ist kontrollabhängig von z
- d:=z+1 ist kontrollabhängig von a
- d ist datenabhängig von z
- d ist datenabhängig von c

Frage 1.16 [Typ ALL]: Softwaretypen nach Lehman (2 Punkte)

Gemäss Lehman kann Software in drei Typen klassifiziert werden. Geben Sie an, um welchen Typ es sich in den nachstehenden Fällen jeweils handelt.

	S-Typ	P-Typ	E-Typ
Die Software kann vollständig durch eine formale Spezifikation beschrieben werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Software realisiert eine in der realen Welt eingebettete Anwendung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Software ist keiner Evolution unterworfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zufriedenheit der Anwender ist das Erfolgskriterium.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frage 1.17 [Typ 1]: Prozessmodelle (1 Punkt)

Sie sind gut mit folgenden Prozessmodellen vertraut:

- (A) Spiralmodell
- (B) Ergebnisorientiertes Phasenmodell
- (C) Agile Software-Entwicklung
- (D) Wachstumsmodell

Welches Prozessmodell ist am besten geeignet bei einem...

1. ... mittelgrossem Projekt, in dem die Anforderungen genau definiert sind, und die Entwicklung dem natürlichen Lebenslauf von Software folgen soll?
 (A) (B) (C) (D)
2. ... grossen, risikoreichen Projekt, das in einem vierteiligen Zyklus der Planung, Zielkorrektur, Risiko-Untersuchung und Entwicklung und Prüfung durchgeführt werden soll?
 (A) (B) (C) (D)

Frage 1.18 [Typ N]: Meilensteine 1 (1 Punkt)

Welche zwei der folgenden Zwischenresultate eignen sich als Meilensteine?

- Der Grossteil der Interesseneigner ist befragt.
- Alle Systemtests sind erfolgreich durchgeführt.
- Die Codierung wird im Herbst abgeschlossen.
- 80% aller Anforderungen sind umgesetzt.

Frage 1.19 [Typ 1]: Meilensteine 2 (1 Punkt)

Was tun Sie als erstes, wenn Sie einen Meilenstein am geplanten Termin *nicht* erreicht haben?

- Mehr personelle Ressourcen beantragen.
- Aufteilen des verpassen Meilensteins in kleinere Etappenziele.
- Nichts. Erst beim tatsächlichen Erreichens des Meilensteins muss gehandelt werden.
- Schätzen der Terminlage durch Schätzung des verbleibenden Aufwandes.
- Intensivierung der Fortschrittskontrolle.

Frage 1.20 [Typ 1]: Aufwandschätzung (1.5 Punkte)

Für ein neues Software-Projekt müssen Sie eine Aufwandschätzung machen. In Ihrer Ausbildung haben sie folgende Verfahren kennen gelernt:

- (A) Function Point
- (B) Parkinson'sches Gesetz
- (C) Delphi-Methode
- (D) COCOMO

Welches dieser Verfahren wählen Sie wenn Sie...

3. ... die Schätzung von mehreren unabhängigen Experten einbeziehen möchten?
 (A) (B) (C) (D)
4. ... den Aufwand der vorhandenen Kapazität anpassen wollen?
 (A) (B) (C) (D)
5. ... die Funktionalität des geplanten Systems bestimmen wollen, um daraus den erwarteten Aufwand abzuschätzen?
 (A) (B) (C) (D)

Frage 1.21 [Typ ALL]: Qualitätsmanagement (2 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen beschreiben Grundsätze eines modernen Qualitätsmanagements (Richtig) und welche nicht (Falsch)?

Richtig **Falsch**

Das Qualitätswesen muss einen von den Dienstwegen abhängigen Berichtserstattungspfad haben, damit der Geschäftsleitung alle wesentlichen Faktoren mitgeteilt werden können.

Das Qualitätswesen erbringt Dienstleistungen im Rahmen der Ermittlung von Qualität. Es ist nicht verantwortlich für die Produktqualität.

Die Mitarbeitenden müssen über die Qualität der Arbeit ihrer Kolleginnen und Kollegen orientiert werden, damit sie sich verbessern bzw. andere bei der Qualitätsförderung unterstützen können.

Qualität kann nicht erprüft, sondern muss erzeugt werden.

Frage 1.22 [Typ 1]: Qualitätsprüfung (1 Punkt)

Welche der folgenden Tätigkeiten wird *nicht* zur Prüfung von Produkten verwendet?

Formale Programmverifikation

Review

Audit

Prototypen

Simulation

Frage 1.23 [Typ ALL]: QM-Plan (3 Punkte)

Welche der folgenden Elemente gehören zum typischen Inhalt eines QM-Plans wie er in einem Software-Projekt verwendet wird (Ja) und welche gehören nicht in solch einen Plan (Nein)?

Ja

Nein

Notfallplan

Messplan

Lehrplan

Schulung

Problemmeldewesen

Kontextdiagramm

Teil 2 – Anwendungsaufgabe – Mobiles Bezahlsystem (47 Punkte, ca. 35 Minuten Bearbeitungszeit)

Die Möglichkeit des mobilen Bezahls wird von führenden Technologieunternehmen als eine der grossen Innovationen des 21. Jahrhunderts betrachtet. Das Unternehmen GoPay AG versucht sich in diesem noch relativ kleinen, aber zukunftssträchtigen Markt zu etablieren. Um sich von den grossen Playern in diesem Segment abzugrenzen, setzt die GoPay AG auf ein uhrenbasiertes Bezahlsystem. Während die Kernkompetenz der GoPay AG auf der technischen Realisierung der mobilen Bezahlösung liegt, arbeitet sie für die Entwicklung des optisch wie auch funktional optimalen Uhrendesigns, eng mit dem renommierten Uhrenhersteller SLOOK zusammen. Auf diese Weise erhofft sich die GoPay AG auch Kunden zu gewinnen, welche in erster Linie Wert auf eine elegante oder sportliche Uhr anstelle der Technologie selbst legen. Die Grossbank TAR möchte den Trend zur mobilen Bezahlösung nicht verpassen und hat letztes Jahr aufgrund des innovativen Ansatzes und der guten Referenzen 62.5% des Aktienanteils der GoPay AG übernommen. Das technologische Knowhow soll bei der GoPay AG bleiben damit sich beide Firmen auf ihr jeweiliges Kerngeschäft konzentrieren können. Die Geschäftsleitung der TAR hat daher lediglich folgende Eckpfeiler vorgegeben.

Die Zahlungslösung soll als Ersatz oder Ergänzung der klassischen Kredit- und Debitkarte zum Einsatz kommen. Die Uhr wird mit einem RFID Chip ausgestattet, welcher die Kommunikation zur Bezahlstation an der Kasse des jeweiligen Geschäftes mittels Funk sicherstellt. Auf dem RFID Chip sind Informationen zur Tageslimite und zur Person gespeichert. Bei jeder Transaktion werden diese Daten zusammen mit der Positionsangabe des Einkaufsortes, dem bezahlten Betrag und der eindeutigen ID des Geschäftes in dem der Einkauf getätigt wird, über die Bezahlstation an die Bank übermittelt. Um den maximalen Sicherheitsstandard zu gewährleisten, wird die übermittelte Information nach dem AES-Standard mit 128-Bit verschlüsselt. Zu Beginn ist ein Pilot mit einigen teilnehmenden Händlern vorgesehen. Später soll die Lösung möglichst breit ausgerollt werden. In einem Workshop hat die GoPay AG Vertreter von relevanten Interesseneigner-Gruppen eingeladen, um eine Vorstellung der Wünsche und Anforderungen an ein solches System zu erhalten. Folgende Aussagen sind dabei protokolliert worden:

Franz U., CEO der Detailhandelskette EDEL&GUT: *“Wir wollen mit dieser Lösung ein junges mobiles Kundensegment ansprechen. Allerdings dürfen die Kosten pro Transaktion nicht höher sein als bisher bei Kartenzahlungen, sonst ist das Ganze für uns nicht wirtschaftlich.”*

Olena B., Projektleiterin der FIVE Payments: *“Als Betreiberin der Finanzplatzinfrastruktur bevorzugen wir natürlich ein System, welches plattformübergreifend ist und die bereits existierenden Schnittstellen nutzt.”*

Ludwig A., Informatikstudent, UZH: *“Ich würde so etwas sofort nutzen wenn ich damit kleine Beträge bezahlen kann. Mit meinem geringen Einkommen ist es schwierig, eine Kreditkarte zu erhalten aber immer diese Münzen rum zu tragen ist absolut unpraktisch.”*

Peter T. Uhrenhändler: *„Unsere Klientel ist sehr anspruchsvoll. Die Verschmelzung von Schweizer Präzisionsarbeit mit der Unabhängigkeit jederzeit Bezahlen zu können, ist die Perfektionierung von Swissness. Die Uhr müsste elegant und schlicht sein. Die Datenspeicherung und -übertragung muss verschlüsselt, und die Information auf dem Chip jederzeit per Code gelöscht werden können.“*

Yolanda D., Informatikerin und Joggerin: *“ Debitkarten und Bargeld können in der Jogginghose nicht gut transportiert werden. Ich frage mich daher schon lange, warum es kein Bezahlsystem gibt, welches mit meiner Pulsuhr kompatibel ist! Auf meiner Jogging-Route renne ich täglich an einem Bauernhof vorbei bei dem man kontaktlos mit Debitkarten Äpfel kaufen kann. Wenn eine in meine Pulsuhr integrierte Lösung existierten würde, welche die selbe Schnittstelle verwendet, wäre es mir auch endlich möglich einen Apfel beim Joggen zu kaufen. Meine Einkäufe will ich in einer App*

verwalten, wo ich meine Einkäufe sehen und nach verschiedenen Kriterien filtern kann. In der gleichen App will ich auch das Guthaben auf meiner Uhr mit wenigen Klicks aufladen können. Die App müsste sowohl auf meinem Mobiltelefon wie auf meinem Laptop laufen.”

Frage 2.1: Ziele (9 Punkte, ca. 7 Minuten)

- a.** Die GoPay AG sowie die befragten Interesseneigner haben eine Reihe von Zielen im Zusammenhang mit dem geplanten mobilen Bezahlungssystem. Identifizieren Sie sechs dieser Ziele. (7.5 Punkte)

- b.** Geben Sie für jedes der identifizierten Ziele einen Interesseneigner an, der dieses Ziel verfolgt. (1.5 Punkte)

Frage 2.2: Anforderungsanalyse (21 Punkte, ca. 16 Minuten)

- a. Führen Sie eine Analyse der Interesseneigner (Stakeholder) für die Applikation durch. Identifizieren Sie sechs Interesseneigner-Rollen. Geben Sie für jede Rolle an, für wie wichtig Sie diese Rolle halten (Skala: kritisch-wichtig-unwichtig). Begründen Sie Ihre Aussagen je in maximal drei Sätzen. (9 Punkte)
- b. Erstellen Sie auf der Basis der vorliegenden Informationen ein Kontextdiagramm für das System „Uhrenbasiertes mobiles Bezahlungssystem“. (12 Punkte)

Frage 2.3: Analyse der Projektrisiken (11 Punkte, ca. 8 Minuten)

In dieser Aufgabe analysieren Sie mögliche Risiken des Projekts „Entwicklung eines uhrenbasierten mobilen Bezahlsystems“ für die folgenden vier Beteiligten:

- Die GoPay AG
- Die Bank TAR
- Die Detailhandelskette EDEL&GUT
- Den Uhrenhändler Peter T.

a. Geben Sie für jeden der genannten Beteiligten ein mögliches Risiko an. (4 Punkte)

b. Berechnen Sie für jedes der unter a. genannten Risiken den Risikofaktor, indem Sie die Eintretenswahrscheinlichkeit und die Schadenhöhe auf einer Skala (1=gering, 2=mittel, 3=hoch) abschätzen. Begründen Sie Ihre Einschätzung kurz in je maximal 5 Sätzen. (6 Punkte)

- c. Bei der Berechnung des Risikofaktors gemäss Teilaufgabe b. kann der Risikofaktor 3 sowohl „hoher Schaden mit geringer Eintretenswahrscheinlichkeit“ als auch „geringer Schaden mit hoher Eintretenswahrscheinlichkeit“ bedeuten. Begründen Sie kurz, in maximal fünf Sätzen, warum dies ein Problem sein kann. (1 Punkt)

Frage 2.4: Benutzergeschichten (6 Punkte, ca. 5 Minuten)

Die Projektleiterin der GoPay AG entscheidet sich für ein agiles Prozessmodell.

Erstellen Sie drei Benutzergeschichten (User Stories) für die Interesseneignerin Yolanda D. (vgl. Seite 11). Formulieren Sie die Benutzergeschichten nach dem Schema *Als <Rolle> will ich <meine Anforderung> so dass <Nutzen für>*. Geben Sie zu jeder Benutzergeschichte zwei Abnahmekriterien an.

Teil 3 – Anwendungsaufgaben – Implementierung (40 Punkte, ca. 30 Minuten Bearbeitungszeit)

Stellen Sie sich unterschiedliche Gegenstände mit jeweils unterschiedlichem Wert (profit) und unterschiedlichem Gewicht (weight) sowie einen Rucksack mit begrenzter Traglast vor. Der nachfolgende Algorithmus wählt die Gegenstände, die in den Rucksack kommen, so aus, dass sie unter allen möglichen Kombination, die der Rucksack tragen kann, den grösst möglichen Wert aufweisen. Das beschriebene Problem ist auch als Knapsack Problem (Rucksack Problem) bekannt, welches zur Gruppe der Optimierungsprobleme gehört.

```
0: import java.util.Vector;
1: public class knapsackli {
2: //Changed 2015-01-07 by AM (original Version by KLG on 4.12.14)
3: public Vector<Integer> compute(int N, int W, int[] profit, int[] weight ) {
4
5:     int[][] opt = new int[N+1][W+1];
6:     boolean[][] sol = new boolean[N+1][W+1];
7:     Vector<Integer> eingepackterGegenstand = new Vector<Integer>();
8:     // Pers.Note: Klaus hat angerufen -> Mo bei ihm melden
9:     for (int n = 1; n <= N; n++) {
10:         for (int w = 1; w <= W; w++) {
11:             // don't take item n
12:             int option1 = opt[n-1][w];
13:             // take item n
14:             int option2 = Integer.MIN_VALUE;
15:             if (weight[n] <= w) option2 = profit[n] + opt[n-1][w-weight[n]];
16:             // select better of two options
17:             opt[n][w] = Math.max(option1, option2); sol[n][w] = (option2 > option1);
18:         }
19:     }
20:     // determine which items to take
21:     boolean[] take = new boolean[N+1];
22:     // Loop down until n becomes negative
23:     for (int n = N, w = W; n > 0; n--) {
24:         if (sol[n][w]) { take[n] = true; eingepackterGegenstand.add( n );
25:             w = w - weight[n]; }
26:         else { take[n] = false; }
27:     }
28:
29:     // print results
30:     System.out.println("item" + "\t" + "profit" + "\t" + "weight" + "\t" + "take");
31:     for (int n = 1; n <= N; n++) {
32:         System.out.println(n + "\t" + profit[n] + "\t" + weight[n] + "\t" + take[n]);
33:     }
34:
35:     return eingepackterGegenstand;}}
```


Frage 3.1: Systematisches Programmieren (10 Punkte, ca. 8 Minuten Bearbeitungszeit)

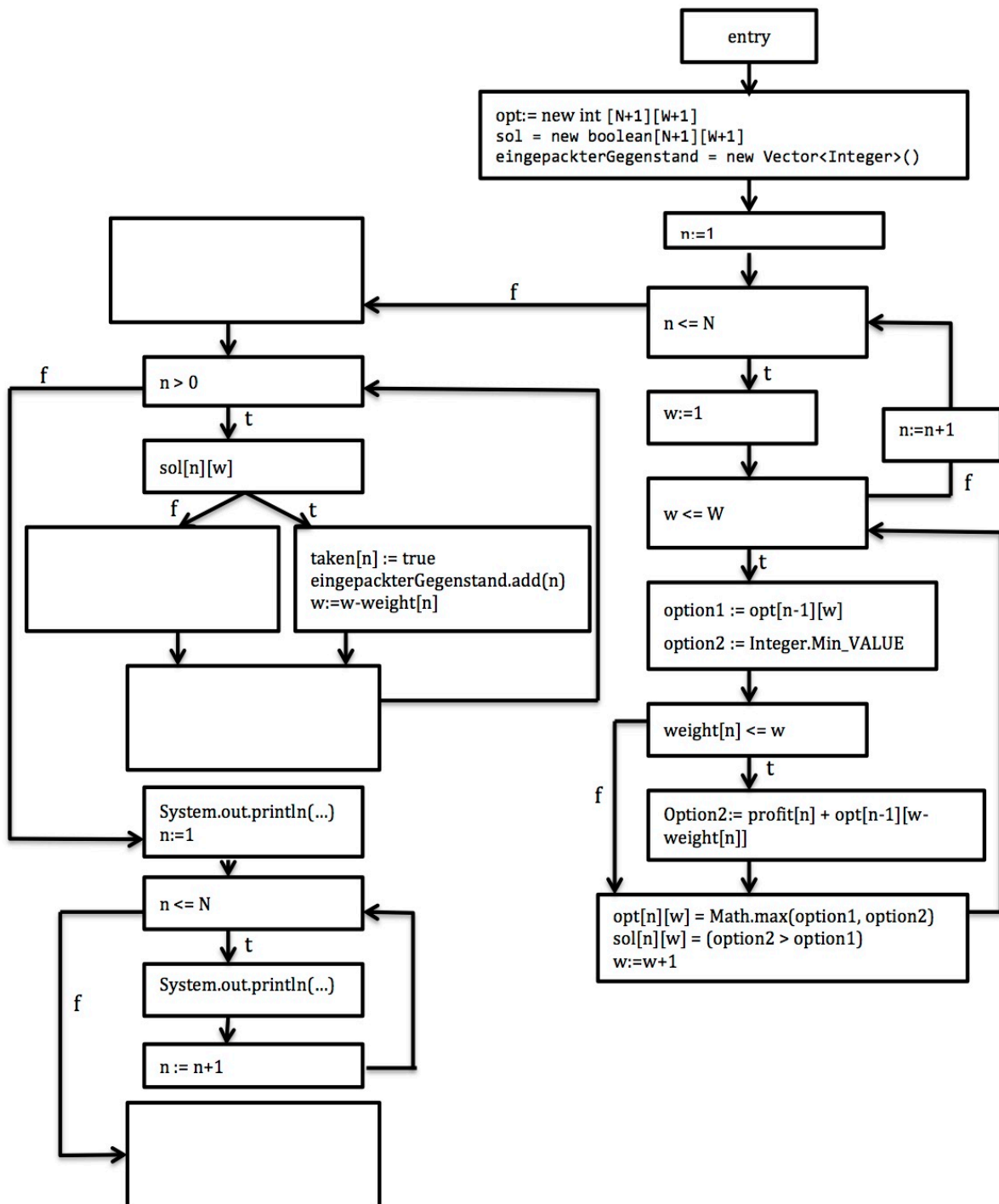
- a. Die gewählten Namen und die Dokumentation dieses Programmcodes entsprechen nicht den Coderichtlinien. Identifizieren Sie fünf der in der Vorlesung gelernten Regeln, welche durch die in diesem Code verwendeten Namen und Kommentare verletzt werden und geben Sie den Ort des entsprechenden Vorkommens durch die Zeilennummer an. (5 Punkte)
- b. Geben sie für die von Ihnen identifizierten Beispiele je eine Alternative gemäss den in der Vorlesung gelernten Regeln an. (5 Punkte)

Frage 3.3: Kontrollfluss (5 Punkte, ca. 4 Minuten Bearbeitungszeit)

Nachfolgend sehen Sie einen Teil des intra-prozeduraler Flussgraphen des oben aufgeführten Programmcodes.

a. Welches ist die erste und welches die letzte Zeilennummer des Codes, der durch den intra-prozeduraler Flussgraphen beschrieben ist? (1 Punkt)

b. Füllen Sie die vier leeren Kästchen mit dem korrekten Inhalt. (4 Punkte)



Frage 3.4: Testen (14 Punkte, ca. 11 Minuten Bearbeitungszeit)

Das von Ihnen gegründete Startup arbeitet an einer kollaborativen Gehirnjogging App in Form eines Spiels. Das Projektteam entwickelt gerade einen Level des Spiels, in welchem ein Spieler einen sprachlich korrekten deutschen Ausdruck (ein Wort, eine Wortgruppe oder einen Satz) in die App eingeben und an einen Gegenspieler senden kann. Der Gegenspieler erhält diesen Ausdruck rückwärts geschrieben und soll ihn so rasch wie möglich erkennen. Ihr Projektteam hat die folgende Klasse geschrieben in welcher die Methode `reverseString(String str)` einen String entgegennimmt und ihn in umgekehrter Reihenfolge in der folgenden Form (zwischen „“): „Start:*Rückwärtstext*:End“ wieder ausgibt.

```
import java.util.Scanner;

public class StringReversal {

    public String reverseString(String str){
        if(str.length() <= 1){
            return "D";
        }
        return str.charAt(str.length()-1) + reverseString(str.substring(0,str.length()-1));
    }

    public static void main(String a[]){
        StringReversal srr = new StringReversal();
        Scanner scan = new Scanner(System.in);
        String reverse = scan.nextLine();
        System.out.println("Start:"+ srr.reverseString(reverse) +":End");
    }
}
```

Sie erhalten den Auftrag, diese Methode zu testen.

- a. Definieren Sie zwei Äquivalenzklassen. Geben Sie für jede Klassen einen Testfall an. Wählen Sie die Klassen so, dass jeder erdenkliche Eingabe-String zu einer der beiden Klassen gehört. (4 Punkte)

b. Geben Sie zwei Testfälle an, welche je einen Grenzwert für diese Methode testen. (4 Punkte)

c. Testen Sie die Methode als Schreibtischttest mit den von Ihnen definierten Testfällen und dokumentieren Sie die Befunde. (6 Punkte)