

Übungen zur Vorlesung Softwaretechnologie

- Wintersemester 2019/20 -
Dr. Günter Kniesel

Übungsblatt 11

Zu bearbeiten bis: 04.01.2020, 16 Uhr

Bitte fangen Sie **frühzeitig** mit der Bearbeitung an, damit wir Ihnen bei Bedarf helfen können. Checken Sie die Lösungen zu den Aufgaben bitte in Ihr Repository ein, „Erklärungen“ bitte als Textdatei. Fragen zu Übungsaufgaben respektive zur Vorlesung können Sie auf der Mailingliste swt-tutoren@lists.iai.uni-bonn.de, bzw. swt-vorlesung@lists.iai.uni-bonn.de stellen.

Praktische Aufgaben

Aufgabe 1. *Festtagsbedingter Einsatz von Entwurfsmustern*

15 Punkte

Ein reichlich geschmückter Weihnachtsbaum besteht ausschließlich aus *Baumelementen*, d.h. aus *Zweigen* (an denen weitere immer feiner verästelte Zweige wachsen können) und am Ende eines Zweiges evtl. *Baumschmuck*. Baumschmuck können *Engel*, *Kugeln*, *Sterne* oder *Kerzen* sein.

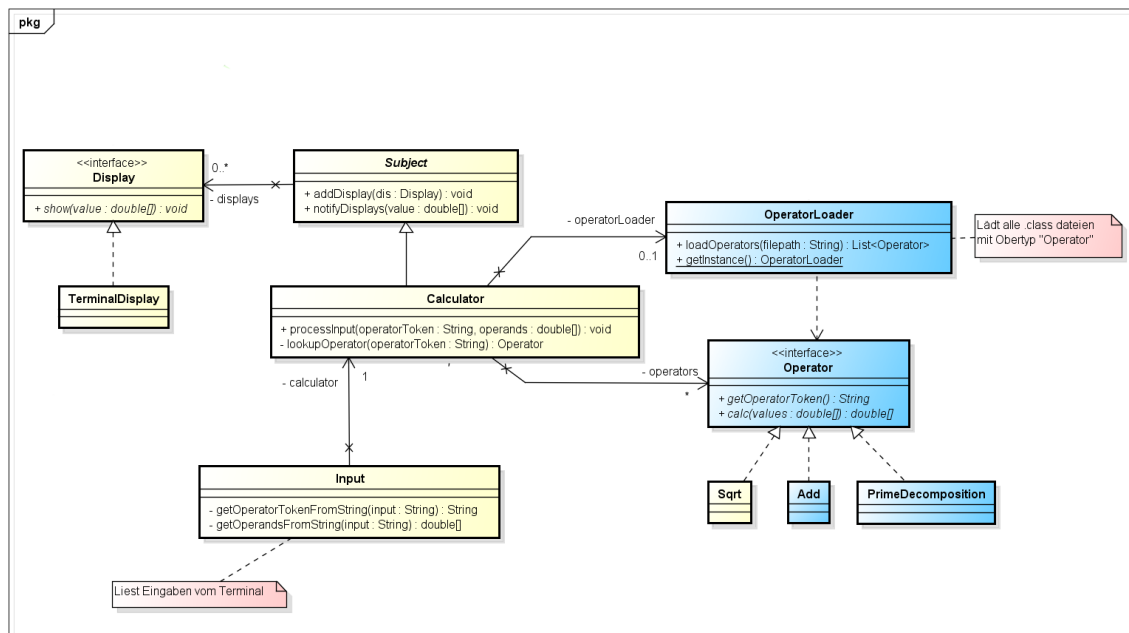
- a) **(7,5 Punkte)** Modellieren Sie den Weihnachtsbaum in Java unter Zuhilfenahme eines geeigneten Entwurfsmusters. Markieren Sie dabei die Rollen des Entwurfsmusters in dem zur entsprechenden Klasse gehörenden *JavaDoc*-Kommentar. Gehen Sie davon aus, dass jedes Bauelement (Zweig und Baumschmuck) eine *draw()*-Methode hat.
- b) **(7,5 Punkte)** Entwickeln Sie ein Programm, das – ausgehend vom Stamm – einen zufällig generierten Weihnachtsbaum mit verschiedenem Baumschmuck erzeugt. Achten Sie dabei darauf, dass in unserem Kulturkreis die Zweigrekursionstiefe genau 3 beträgt und jeder Zweig zwischen 1 und 5 Kindelemente haben kann. Geben Sie eine Beschreibung ihres Baumes auf der Konsole aus, indem Sie die *draw()*-Methoden der Bauelemente geeignet implementieren und auf dem Stamm aufrufen.

Aufgabe 2. Realisierung von Modellen

10 + 1 Punkte

Es soll in folgender Aufgabe ein Taschenrechner mit PlugIn-Fähigkeiten modelliert werden.

- a) **(2 Punkte)** Analysieren Sie das gegebene Klassendiagramm. Identifizieren Sie, welche Entwurfsmuster in diesem Modell verwendet wurden (die farbige Unterscheidung hat hierfür keinerlei Bedeutung). **Hinweis:** Im Diagramm sind die Attribute der Klassen bewusst weggelassen. Das heißt nicht, dass es keine gibt.



- b) **(6 Punkte)** Nun soll das Modell in Java umgesetzt werden. Ein Teil ist bereits im Projekt „Taschenrechner“ aus dem readonly-Repository (ssh://gitolite-se-swt@git.iai.uni-bonn.de/swt2019_readonly) vorgegeben. Vervollständigen Sie das Projekt, um dem Klassendiagramm gerecht zu werden und insbesondere die eingesetzten Entwurfsmuster zu realisieren. Ergänzen Sie ggf. fehlende Klassen oder Elemente. Beachten Sie zusätzlich die folgenden Informationen, um Ihre Lösung zu testen:

1. Alle Operationen (*Add*, *PrimeDecomposition*, ...) werden als *.class*-Dateien vom vorgegebenen *OperatorLoader* aus dem *operations* Ordner im *src*-Verzeichnis des Projekts geladen.
2. Führen Sie zum Starten die *main* Methode der Klasse *Input* aus. Der Befehl „exit“ beendet den Test.
3. Verwenden Sie zum Testen die gegebenen *Add* und *PrimeDecomposition* Operationen (Token: *Add* (+), *PrimeDecomposition* (*prime*)). Diese liegen bereits als *.class* Dateien vor.
4. Der Einfachheit halber wird die Präfix-Notation für Eingaben verwendet (z.B.: „+ 2 3“ oder „prime 18“).

- c) **(2 + 1 Punkte)** Ergänzen Sie eine neue Operation *sqrt* (Wurzel ziehen), die ebenfalls als *class*-Datei vom *OperatorLoader* geladen werden kann.

Aufgabe 3. Entwurfsmuster zur Länderfinanzierung

16 Punkte

Zur weiteren Flexibilisierung des Studiums (sprich: Sanierung der maroden Länderhaushalte) hat die Kultusministerkonferenz vorgeschlagen zu jedem in Zukunft mit Studiengebühren belegten Studiengang (Bachelor, Master, Diplom) zusätzliche kostenpflichtige Studien-Optionen anzubieten:

- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------------|
| i. <i>Advertising Medium Option</i> | mit Studienbeitragszuschlag von | 75.00 € |
| ii. <i>Tutorial Option</i> | mit Studienbeitragszuschlag von | 700.00 € |
| iii. <i>Crisis Hotline Option</i> | mit Studienbeitragszuschlag von | 200.00 € |
| iv. <i>Gratuity Option</i> | mit Studienbeitragszuschlag von | 16.000.00 € |

Dabei sollen folgende Regeln gelten:

- Jeder Studiengang soll mit beliebig vielen der obigen Optionen kombinierbar sein.
- Optionen können auch mehrfach belegt werden (z.B eine Mathe-CrisisHotline, eine SWT-CrisisHotline und eine LifeCrisisHotline).
- Der Beitrag für einen Studiengang mit Optionen ist die Summe der Beitragszuschläge aller (auch mehrfach) gewählten Optionen und des Basis-Beitrags für den Studiengang.

Als ersten Schritt zur Umsetzung dieser Pläne existiert ein Eclipse-Projekt *Studienplan* im readonly-Repository, welches die Basis-Studiengänge modelliert. Die Klassen enthalten Operationen zur Abfrage der Kostenbeiträge und der Beschreibung eines Studiengangs.

- a) **(11 Punkte)** Erweitern Sie das Modell (mit Hilfe eines Entwurfsmusters) um Klassen für die Studien-Optionen, die Methoden zur Berechnung des Kostenbeitrages und einer Beschreibung enthalten. Zu obigen fachlichen Anforderungen soll das erweiterte Modell auch folgende Anforderungen erfüllen, die sich die Verantwortlichen für die Umsetzung ausgedacht haben:
- Ein Basis-Studiengang und eine Option bilden selbst wieder einen Studiengang.
 - Das spätere Hinzufügen von Basis-Studiengängen und Studien-Optionen soll möglich sein, ohne bereits existierenden Code anpassen zu müssen.
 - Die Beschreibung ist die Verkettung der Beschreibungen aller gewählten Optionen
z. B.: `Bachelor-Studium, Tutorial Option, Advertising Medium Option`
 - Die *Gratuity Option* soll diskret behandelt werden, das heißt, nicht in der Beschreibung auftauchen. Auch ihre Kosten sollen nicht sichtbar werden.

Beschreiben Sie in Ihrer Implementierung die Rollen, die Ihre Klassen und Methoden im Entwurfsmuster spielen (als Kommentar des jeweiligen Elementes).

- b) **(3 Punkte)** Schreiben Sie ein Programm, das einen Bachelor-Studiengang mit einer Tutorial-, zwei CrisisHotline- und einer Gratuity-Option kombiniert und geben Sie dann die Beschreibung des resultierenden Studiengangs und die Gesamtkosten auf der Konsole aus.
- c) **(2 Punkte)** Gehen Sie nun davon aus, dass jeder Basis-Studiengang zu jedem Zeitpunkt mit nur einer einzigen (aber änderbaren) Studien-Option kombiniert werden darf (ansonsten gelten die Anforderungen aus Teilaufgabe a). Würde sich dadurch ein anderes Entwurfsmuster anbieten, um die Aufgabenstellung zu lösen? Begründen Sie stichpunktartig Ihre Antwort.

Σ 41+1 Punkte