

# ÜBUNGEN ZUR VORLESUNG SOFTWARE ENGINEERING

WWU MÜNSTER  
INSTITUT FÜR INFORMATIK

PROF. DR. MARKUS MÜLLER-OLM  
CHRISTOPH OHREM

WiSe 2020/21

ÜBUNGSBLATT 10

19.01.2021

**Abgabe:** Bis Dienstag, dem 26.01.2021, 14:15h elektronisch im Learnweb-Kurs zu dieser Veranstaltung.

**Besprechung:** In den Übungsmeetings ab Montag, dem 01.02.2021 für B-Gruppen und ab Montag, dem 08.02.2021 für A-Gruppen. Den Link für Ihr Meeting entnehmen Sie bitte der Tabelle im Bereich “Übungen” im Learnweb-Kurs zu dieser Veranstaltung.

**Hinweise:**

- Die Lösungen der Aufgaben sollen in Zweiergruppen abgegeben werden.
- Bitte kennzeichnen Sie die elektronischen Versionen aller Ihrer Abgaben mit Ihren Namen und der Bezeichnung Ihrer Übungsgruppe.
- Achten Sie insbesondere bei abfotografierten Lösungen darauf, dass Ihre Lösungen gut lesbar sind. Durch gute Beleuchtung oder das Verwenden einer Scanner-App statt der normalen Fotofunktion kann die Qualität deutlich verbessert werden.

**Aufgabe 10.1. [Besucher- und Kompositum-Muster]** (10 Punkte)

*Hinweis:* Die Lösung der Teilaufgaben b) und c) muss sowohl auf Ihrer pdf-Abgabe erscheinen als auch als kompilier- und ausführbarer Java-Quellcode abgegeben werden.

Bei einer Auktionsplattform sollen Artikel in Kategorien einsortiert werden. Dabei kann eine Kategorie sowohl Artikel als auch Unterkategorien enthalten. Artikel haben die Attribute Name und Preis und Kategorien nur das Attribut Name. Desweiteren sollen die folgenden Funktionen zur Verfügung stehen:

- Alle Artikel in einem gegebenen Element der Hierarchie inklusive aller ggf. vorhandenen Unterkategorien auflisten
- Den (bzw. einen) Artikel mit minimalem Preis in einem gegebenen Element der Hierarchie inklusive aller ggf. vorhandenen Unterkategorien finden

Das System soll so gestaltet werden, dass zusätzliche Funktionen auf den Hierarchieelementen nachträglich einfach hinzugefügt werden können.

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben:

- a) Erläutern Sie, wie man das oben beschriebene Problem unter Verwendung der Muster Kompositum und Besucher lösen kann. Geben Sie ein Klassendiagramm an.
- b) Implementieren Sie Ihre Lösung in JAVA.
- c) Schreiben Sie ein lauffähiges Testprogramm, das mindestens 3 Kategorien und 6 Artikel erzeugt, wobei mindestens eine Kategorie Unterkategorie einer anderen ist, und jede Kategorie auch Artikel enthält. Geben Sie dann für mindestens 2 Kategorien die Namen der enthaltenen Artikel auf der Standardausgabe (System.out) aus. Geben Sie ebenfalls einen Artikel mit minimalem Preis in diesen Kategorien aus. Natürlich sollten Sie anhand der Ausgabe Ihres Testprogramms auch nach eventuellen Fehlern in Ihrer Lösung von Teil b) suchen und diese ggf. korrigieren.

**Aufgabe 10.2. [Erzeugung von Testfällen]**

(10 Punkte)

Betrachten Sie das folgende Programm zur Berechnung des größten gemeinsamen Teilers zweier Zahlen:

```
x = read();    // liest x als Benutzereingabe
y = read();    // liest y als Benutzereingabe

while (x != y) {
    if (x < y) {
        y = y - x;
    } else {
        x = x - y;
    }
}

print(x);    // gibt x an den Benutzer aus
```

Bearbeiten Sie folgende Aufgaben:

- a) Erstellen Sie den Flussgraphen des Programms.
- b) Ist es möglich, eine endliche Menge von Testfällen anzugeben, die alle Pfade des Programms überdeckt? Begründen Sie Ihre Antwort.
- c) Geben Sie eine möglichst kleine Menge von Testfällen an, so dass alle Zweige des Programms überdeckt sind. Ist dies auch für jedes andere Programm möglich? Begründen Sie Ihre Antwort und konstruieren Sie ggf. ein Gegenbeispiel.
- d) Bestimmen Sie alle Def-Use-Ketten und geben Sie eine möglichst kleine Menge von Testfällen an, so dass alle Def-Use-Ketten überdeckt sind. Ist dies auch für jedes andere Programm möglich? Begründen Sie Ihre Antwort und konstruieren Sie ggf. ein Gegenbeispiel.