

Übungen zur Vorlesung Softwaretechnologie

- Wintersemester 2020/21 -
Dr. Günter Kniesel

Übungsblatt 6

Zu bearbeiten bis: 18.12.2020, 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. *Entwurfsmuster für eine Bibliotheksverwaltung*

13 Punkte

Damit Sie keine neuen Passwörter brauchen, haben wir im Sciebo-Ordner mit den SWT-Videos einen Unterordner „SWT20202-Code“ erzeugt. Darin finden Sie den Kern eines Bibliotheksverwaltungs-Programms (im Archiv „Blatt_06_bibliothek.zip“).

Ziel ist es nun, dieses Minimal-System an geeigneter Stelle mit Hilfe von Entwurfsmustern zu erweitern.

- a) **(5 Punkte)** In unserem System führt jedes Objekt der Klasse Ausleihgegenstand eine Warteliste, auf der Kunden sich bei Interesse für ein aktuell entliehenes Medium eintragen können. Realisieren Sie mittels eines geeigneten Musters, dass alle Kunden aus der Warteliste eines Mediums informiert werden, sobald dieses Medium zurückgegeben wurde. Als Reaktion auf die Benachrichtigung versucht jedes Kunden-Objekt erneut, das Medium auszuleihen.

Hinweise:

- Der mitgelieferte Programmcode enthält im Paket `test` die Klasse `BibliotheksTest`. Benutzen Sie diese als Hauptprogramm.
- Überlegen Sie genau welche Rolle in dem Entwurfsmuster von vorhandenen Programmelementen (Klassen, Methoden, Felder, etc.) übernommen werden können und für welche Rollen Sie neue Elemente brauchen.

- b) **(3 Punkte)** In einem nächsten Schritt sollen Erfolgs- und Misserfolgs-Meldungen der Bibliotheksverwaltung per Mail an den Benutzer geschickt werden, der davon betroffen ist. Erstellen Sie dazu eine Klasse `EmailSystem`, die das E-Mail-System repräsentiert und eine Methode `sendeMail(String name, String nachricht)` beinhaltet.

Implementieren Sie diese Methode, so dass sie auf `System.out` die Meldung
"Email an *\$name*:"
und in der nächsten Zeile `nachricht` ausgibt. Dabei soll *\$name* durch den Wert von
`name` ersetzt werden.

- c) **(2 Punkte)** Garantieren Sie durch die korrekte Anwendung eines geeigneten Entwurfsmusters, das maximal eine Instanz von `EmailSystem` erzeugt und verwendet wird.
- d) **(3 Punkte)** Binden Sie die neue Klasse und ihre Funktionalität in das Gesamtsystem ein. Wenn Sie nun das Hauptprogramm laufen lassen, sollten Sie abgesehen von den zusätzlichen "Email an ..." -Meldungen die gleiche Ausgabe wie in a) erhalten.

Aufgabe 2. Entwurfsmuster im Ausleihsystem

13,5 Punkte

Gegeben sei das bereits in Aufgabe 1 eingeführte Bibliotheksverwaltungs-Projekt.

Das existierende System sieht für Ausleihgegenstände eine Klasse vor, die ein Feld besitzt, welches den Typ des Mediums angibt. Diese Entscheidung ist sinnvoll, wenn man davon ausgeht, dass die Medien sich nur in ihrem Typ unterscheiden, aber keine unterschiedliche Struktur oder unterschiedliches Verhalten besitzen.

Unser System soll aber in Zukunft an Dritte verkauft werden und ihnen die Möglichkeit bieten, in ihre eigene Variante der Bibliothek neue Medienarten mit eigenen Verhalten zu integrieren. Beispielsweise sollte es möglich sein, dass

- *Videos* innerhalb einer Ausleihe dem Benutzer online abgespielt werden können,
- *Bücher* jederzeit umschalten können zwischen reiner Textanzeige (Benutzer liest selbst) und animierter Textanzeige (a la Karaoke) bei der der gerade hervorgehobene Text den Kunden automatisch vorgelesen wird,
- *Zeitschriften* Benutzer per Handy-Kamera beobachten und via KI entscheiden können, wann sie mit dem Inhalt überfordert sind und lieber eine Pause einlegen sollten.

Solche Erweiterungen sollen möglich sein, *ohne* die von uns schon erstellten Klassen ändern zu müssen. Das bisherige Design soll dafür entsprechend modifiziert werden.

- a) **(1 Punkt)** Entwurfsmuster:

Welches Entwurfsmuster bietet sich an, um beliebige Medien-Objekte mit dem statischen Typ *Ausleihgegenstand* erzeugen zu können, ohne dass der konkrete Typ des jeweiligen Objektes schon bei der Entwicklung der Bibliothek bekannt ist?

- b) **(1,5 Punkte)** Implementierungsvarianten:

Welche Implementierungsvarianten dieses Entwurfsmuster kennen Sie?

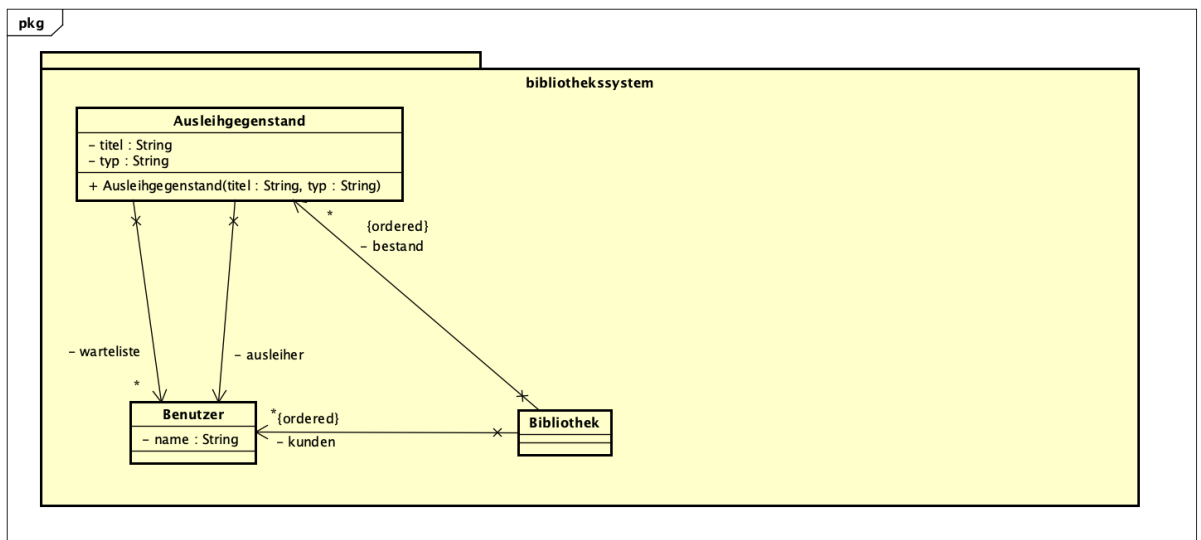
- c) **(1 Punkt)** Welche würden Sie in diesem Fall nutzen? Begründen Sie Ihre Entscheidung.

d) **(2 Punkte)** Rollen:

Welche Rollen gibt es in der von Ihnen gewählten Implementierungsvariante? Ordnen Sie diese Rolle bestehenden oder noch zu entwickelnden Klassen und Methoden des Projektes zu unter der Annahme, dass Sie schon mal vorausplanen, wie man mit Hilfe des Entwurfsmusters die oben erwähnten besonderen Ausleihgegenstände der Art *Video*, *Buch* und *Zeitschrift* realisieren könnte:

e) **(3 Punkte)** Anwendung des Entwurfsmusters:

Erweitern Sie das folgende Klassendiagramm des Bibliotheksverwaltungs-Projektes um Typen und Methoden, die Sie zur Anwendung des Entwurfsmusters zusätzlich brauchen um besondere Ausleihgegenstände der Art *Video*, *Buch* und *Zeitschrift* erzeugen zu können. Markieren Sie im erweiterten Diagramm alle Typen und Methoden, die eine Rolle in dem Entwurfsmuster spielen mit dem entsprechenden Rollennamen.



f) **(5 Punkte)** Implementierung und Nutzung des Entwurfsmusters:

Implementieren Sie das Entwurfsmuster im Projekt ohne Änderungen an den Klassen *Ausleihgegenstand* und *Bibliothek*. Passen Sie lediglich die Objekterzeugung in der Klasse *BibliotheksTest* an, so dass das Programm wieder korrekt funktioniert.

Aufgabe 3. Entwurfsmuster für Back-Up-System

12 Punkte

- a) **(6,5 Punkte)** Im Studiensekretariat wird ein Bandlaufwerk für die langfristige Speicherung von Daten genutzt. Jeden Tag wird eine Sicherungskopie dieser wichtigen Daten gemacht. Ein Schreibvorgang der Daten dauert hierbei über 60 Minuten, da das Gerät ziemlich alt ist. Das Studiensekretariat leider keine Mittel, um ein neues Gerät zu kaufen und stellt Ihnen die Aufgabe, eine Möglichkeit zu finden, das Gerät ohne Änderung der verwendeten Schnittstelle weiter zu verwenden und

- a. Schreibvorgänge nur zwischen 22:25 und 05:45 Uhr zu erlauben bzw.
- b. Schreibvorgänge außerhalb dieses Zeitfensters oder während eines laufenden Schreibvorgangs in einer Warteschlange zwischen zu speichern und verzögert auszuführen.

Überlegen Sie mit welchem Entwurfsmuster man die obigen Anforderungen realisieren kann, wie die Grundstruktur der Anwendung aussehen könnte, und wie das Muster auf diese Grundstruktur angewendet werden kann.

Zeichnen Sie für Ihre Lösung ein Klassendiagramm. Für die Klassen und Methoden, die eine Rolle im Rahmen des Entwurfsmusters spielen, erläutern Sie die jeweilige Rolle in Form einer Notiz an dem zugehörigen Element. Nehmen Sie zur Vereinfachung an, dass die Schnittstelle des Bandlaufwerks aus einer einzigen Methode besteht.

- b) **(1 Punkt)** Eine neue Version der Sekretariats-Software unterstützt keine Bandlaufwerke mehr, sondern nur noch die Hochgeschwindigkeits-Sicherung auf BluRay Laufwerke, die eine andere Schnittstelle haben als Bandlaufwerke.

Wie müssen Sie den Entwurf aus a) anpassen, um dennoch das Bandlaufwerk weiter verwenden zu können? Welches Entwurfsmuster setzen Sie ein?

- c) **(4,5 Punkte)** Zeichnen Sie ein Diagramm Ihrer Lösung als Erweiterung des Diagramms aus a) und erläutern Sie die Rollen in Form von Notizen. Nehmen Sie zur Vereinfachung an, dass die Schnittstelle des BluRay-Laufwerks und Bandlaufwerks aus jeweils einer einzigen Methode besteht (aber mit verschiedenen Signaturen).