



## Praktikum Formale Entwicklung objektorientierter Software Übungsblatt 4

### Praktikumsprojekt

#### Szenario: Berliner Milliardenbank

Die Berliner Milliardenbank bietet ihren Kunden folgende Dienste an ihren zahlreichen Geldautomaten an. Der Kunde kann mit seiner Milliardenkarte<sup>TM</sup> und PIN seinen Kontostand abfragen, einen Geldbetrag in Bar abheben, eine Überweisung beauftragen, einen Dauerauftrag einrichten oder die Zusendung eines schriftlichen Kontoauszugs anfordern. Es kann mehrere legitime Karten zu einem Konto geben (sog. Oder-Konto). Kontoeröffnung und Kartenausgabe sollen vom Zentralrechner der Bank abgewickelt werden. Falls an einem Automaten dreimal nacheinander eine falsche PIN eingegeben wird, wird die Karte vom Automaten einbehalten.

Bei einer Abhebung muss das Konto des Inhabers bis zum gewünschten Abhebebetrug gedeckt sein. Zusätzlich gilt ein Tagesabhebungslimit von € 1000. Es kann allerdings passieren, dass die Verbindung von einem Geldautomaten zum Zentralrechner der Bank nicht hergestellt werden kann. In diesem Fall findet die Abhebung offline statt. Es wird dann nicht überprüft, ob das Konto gedeckt ist. Allerdings darf bis zur Verbuchung auf dem Konto der Gesamtbetrag solcher Offlineabhebungen zu keinem Zeitpunkt € 1000 übersteigen.

Gehen Überweisungen im Zentralrechner der Milliardenbank ein, werden Überweisungen zugunsten anderer Milliardenbank-Konten (interne Überweisungen) direkt gutgeschrieben. Geht die Überweisung auf ein Konto, das nicht bei der Milliardenbank besteht (externe Überweisung), so wird sie in einen Puffer geschrieben, der von einem anderen System abgearbeitet wird. Die Abbuchung auf dem überweisenden Konto erfolgt sofort bei Eingang in den Zentralrechner. Die ersten 3 externen Überweisungen pro Konto in einem Monat sowie alle internen Überweisungen sind kostenlos, danach kostet jede Überweisung € 1. Auch von einem Offline-Automaten soll die Beauftragung von Überweisungen möglich sein. Außerdem soll die Benutzung von Überweisungsvorlagen erlaubt werden, d.h. ein Benutzer eines Geldautomaten soll die Empfängerdaten nach erfolgter Beauftragung einer Überweisung abspeichern und bei einer nächsten Überweisung wieder aufrufen können.

Ein Kontoauszug pro Monat und Konto ist kostenlos, für weitere Kontoauszüge wird eine Gebühr von € 1,50 erhoben. In diesem Fall wird der Kontoauszug erst dann versendet, wenn die Gebühr erfolgreich vom Konto abgebucht wurde.

*Hinweis:* An die verwendeten Karten werden keine weiteren Bedingungen gestellt. Neben den üblichen Magnetstreifenkarten sind also auch SmartCards mit integriertem Prozessor denkbar.

## Aufgabe 8

**Analysieren Sie diese Problemstellung!** Was können Sie einem Kunden zusichern, der mit dieser Problembeschreibung zu Ihnen kommt? Die folgenden Aufgaben sollen Ihnen bei der Analyse helfen:

- (a) Erstellen Sie zwei Use Case Diagramme zu dem oben angegebenen Szenario: eines für die Software in den Geldautomaten, eines für den Zentralrechner.
- (b) Erstellen Sie ein erstes Klassendiagramm, das die strukturellen Beziehungen der beteiligten Einheiten darstellt, und ergänzen Sie das Klassendiagramm um Attribute und Methoden, so dass ersichtlich ist, wo die unterschiedlichen Verantwortlichkeiten liegen.
- (c) Erstellen Sie ein Sequenzendiagramm für den Fall einer erfolgreichen Abbuchung und eines für den Fall einer dreimaligen falschen PIN-Eingabe.
- (d) Überlegen Sie sich, welche Forderungen des Szenarios noch nicht durch ihre Diagramme abgedeckt werden.

## Aufgabe 9

Die Bank erteilt Ihnen den Auftrag, das Geldautomaten-System **genauer zu entwerfen**. Von diesem Entwurf macht sie es abhängig, ob Sie oder einer Ihrer Mitkonkurrenten den milliardenschweren Auftrag erhält, das neue System zu realisieren. Es wird Ihnen zugetragen, dass die für die Auftragsvergabe zuständigen Experten der Bank die Exaktheit formaler Spezifikationen sehr schätzen und von JML besonders begeistert sind.

- (a) Verwenden Sie UML und JML, um der Bank einen möglichst vollständigen und genauen Entwurf zu liefern. Verfeinern Sie dazu Ihre für Aufgabe 8 erstellten Diagramme, und ergänzen Sie sie gegebenenfalls um weitere Diagramme. Erstellen Sie zu jeder UML-Klasse eine Java-Klasse, welche die in UML angegebenen Attribute und Methoden enthält (aber keine Methodenimplementierungen). Spezifizieren Sie das Verhalten dieser Klassen möglichst genau mit Hilfe von JML.
- (b) Bereiten Sie einen 15-minütigen Vortrag vor, der den Experten der Bank eine Auswahl Ihrer Diagramme und Spezifikationen zeigt und sie von der Vorteilhaftigkeit Ihres Entwurfs überzeugen soll. Es reicht, wenn Sie Diagramme und Spezifikationen zeigen, die Bank-Experten sind nicht an bunten Folien interessiert. Außerdem sind die Experten dafür bekannt, dass sie ihre Auftragsvergabe an die exakte Einhaltung der Zeitvorgaben für Vorträge (selbst bei Zwischenfragen!) knüpfen.

Diese Aufgaben sind Teil des Projekts, das Sie bis Ende des Semesters bearbeiten sollen. Geben Sie Ihre UML-Diagramme und JML-Spezifikationen bis zum **25.11.** wie gewohnt mit Hilfe von Subversion ab. Wir werden, was abgegeben ist, am Mittwoch, dem 26.11., in der Praktikumsbesprechung für Ihren Vortrag auf dem Laptop zur Verfügung stellen.

---

**Praktikums-Webseite:** <http://lfm.iti.uni-karlsruhe.de/keyprakt0809.php>

*Christian Engel:* R. 106, Tel. 608-4338, E-Mail: [engelc@ira.uka.de](mailto:engelc@ira.uka.de)

*Benjamin Weiß:* R. 309, Tel. 608-4324, E-Mail: [bweiss@ira.uka.de](mailto:bweiss@ira.uka.de)