BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Prof. Dr. Hans-Jürgen Buhl
Praktische Informatik/Numerik

Fakultät für
Mathematik und Naturwissenschaften,
Mathematik und Informatik

E-MAIL buhl@math.uni-wuppertal.de
WWW www.math.uni-wuppertal.de/~buhl

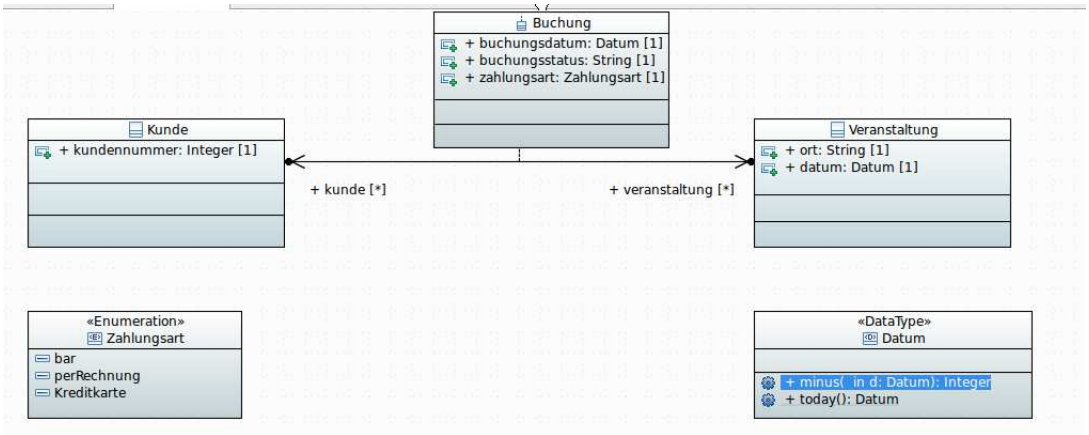
DATUM 12. Juli 2018

Formale Methoden

SS 2018 – Übungsblatt 12
Ausgabe: 12. Juli 2018
keine Abgabe (optional, klausurähnliche Aufgaben)

Aufgabe 1. *Assoziationsklassen(-Workaround)*

Was ist eine Assoziationsklasse wie zum Beispiel:



Welche Vorteile hat sie?

Schreiben Sie die OCL-Constraints:

- Das Buchungsdatum darf nicht länger als zwei Jahre in der Vergangenheit liegen.
- Veranstaltungsdaten dürfen nicht in der Vergangenheit liegen.
- Für Veranstaltungen in den nächsten drei Tagen muss die Zahlungsart `bar` gewählt werden.
- Kunden mit Kundennummern größer als 10000 dürfen die Zahlungsart `Kreditkarte` wählen.

Schreiben Sie ein analoges UML-Diagramm für den Fall, dass Assoziationsklassen von Ihrem UML-Tool nicht unterstützt werden oder beschreiben Sie den in der Vorlesung benutzten Workaround für die aktuelle Papyrus-Version.

Aufgabe 2. *OclHelper*

Was sind OclHelper? Definieren Sie (in OCL-Syntax) ein Helper-Attribut und eine Helper-Methode für das Modell „Kunde/Buchung/Veranstaltung“ von Aufgabe 1.

Wo überall dürfen sie benutzt werden?

Aufgabe 3. *OCL-Constraints*

Entwerfen Sie in UML-Form ein Softwaresystem zu:

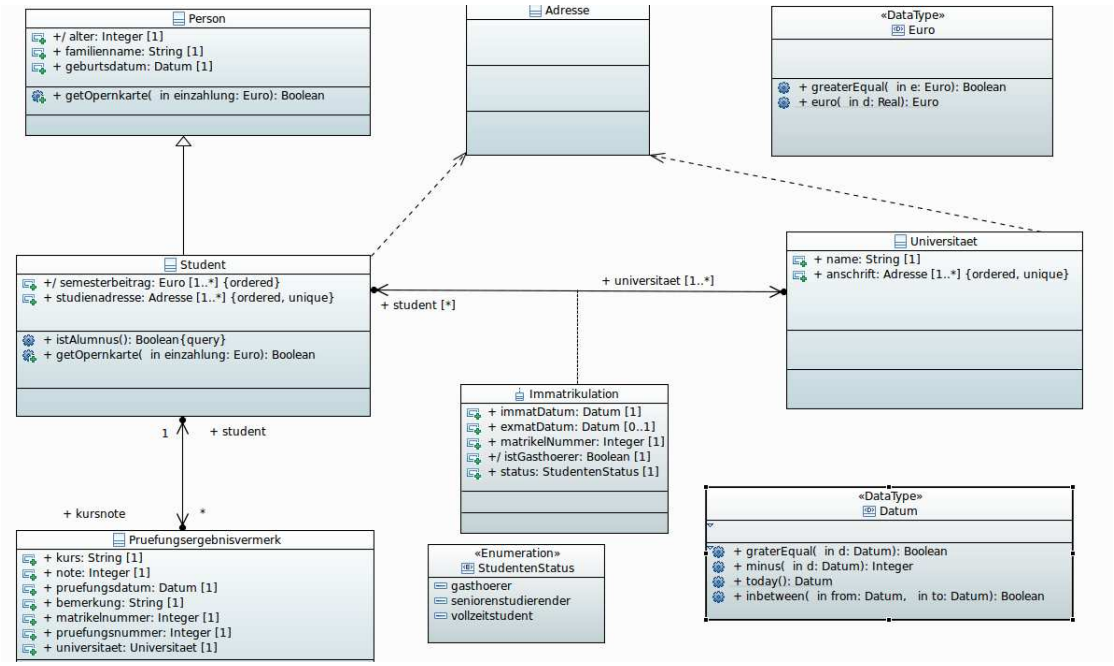
- Rathaus
- Etage
- Pförtnerloge
- Büro
- Bürger
- Waschraum
- Toilette
- Cafeteria

Zeichnen Sie das zugehörige UML-Klassendiagramm!

Geben Sie in OCL-Syntax die folgenden OCL-Constraints wieder:

- Jedes Rathaus enthält genau eine Pförtnerloge.
- Jede Etage enthält mindestens einen Waschraum.
- In jeder Etage mit (mindestens) einem Büro gibt es mindestens 2 Toiletten.
- Im Rathaus stehen zwei Cafeterien zur Verfügung.
- Es gibt keine bürolosen Etagen.
- ...

Aufgabe 4. *(umgangssprachliche) Bedeutung von OCL-Constraints*

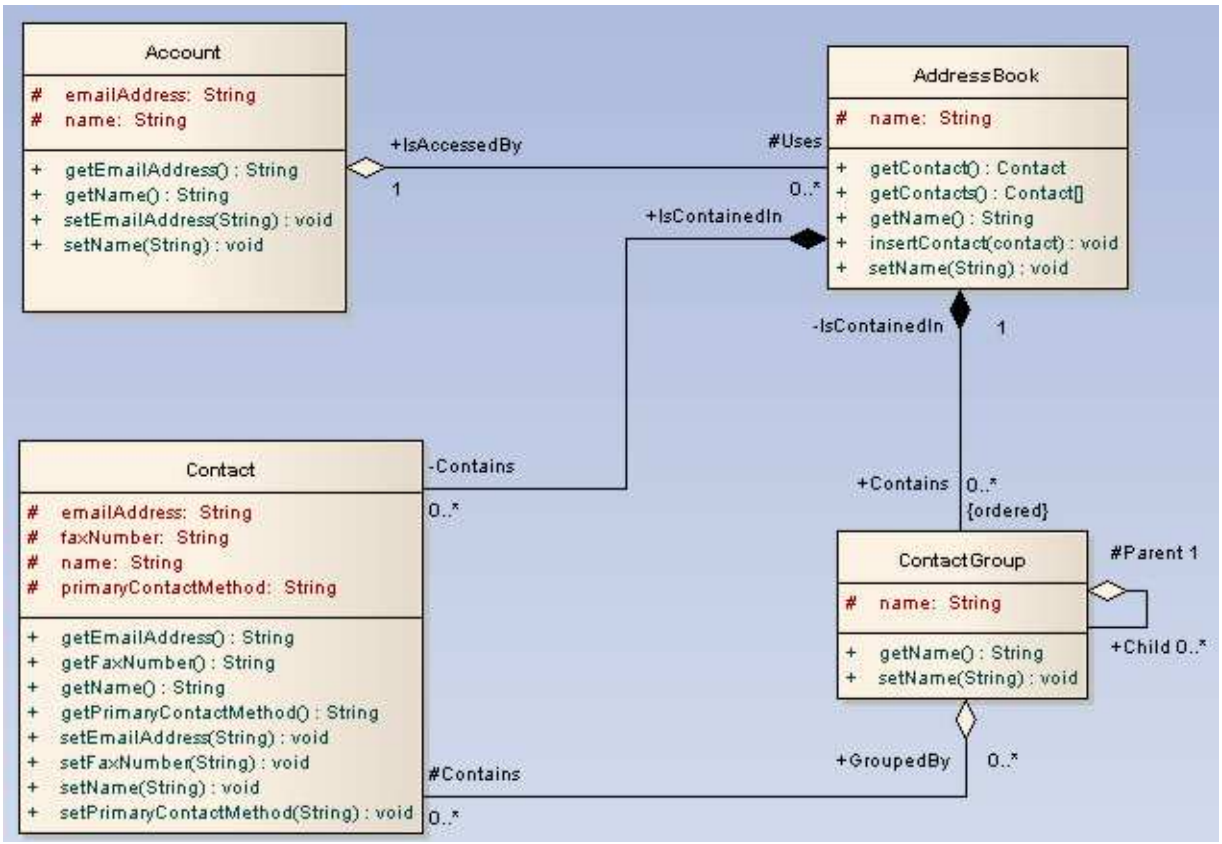


Erläutern Sie in eigenen Worten (umgangssprachlich) die Bedeutung der folgenden OCL-Constraints/Ausdrücke:

```
– context Model::Pruefungsergebnisvermerk
  inv: student.kursnote[pruefungsnummer] = self

– context Model::Pruefungsergebnisvermerk
  inv : Model::Pruefungsergebnisvermerk.allInstances()
                    ->isUnique(pruefungsnummer)

– context Model::Universitaet
  inv : student->size() > 0 implies
          student.kursnote->size() > 0 implies
          student.kursnote->asSet()->isUnique(pruefungsnummer)

– context Model::Universitaet
  inv : name <> ''
  inv : student->size() >= 0
  inv : self.Immatrikulation->isUnique(matrikelNummer)
  inv : student.universitaet->includes(self)
  inv : student[03123456].familienname = 'Bauer'

– context Model::Pruefungsergebnisvermerk
  inv : kurs <> ''
  inv : 1 <= note and note <= 5
  inv : matrikelnummer > 0
  inv : student.Immatrikulation.matrikelNummer->includes(matrikelnummer)
  inv : pruefungsnummer > 0
```

Aufgabe 5. *Aggregationen und Kompositionen*

Was ist im Modell



(aus: http://www.sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/uml2_classdiagram.html)

der Unterschied zwischen den Rollen `Account::Uses` und `AddressBook::Contains`? Was sind die grundlegenden Observatoren der vier Klassen? Schreiben Sie Invarianten und Codeverträge für die Klasse `Account`. Wie sollte der Codevertrag des Destruktors `~AddressBook` aussehen?