BERGISCHE UNIVERSITÄT
WUPPERTAL
GAUSS-STRASSE 20
42119 WUPPERTAL
TELEFAX (0202) 439-2901
TELEFON (0202) 439-0

Fachbereich C
MATHEMATIK UND NATURWISSENSCHAFTEN
Mathematik

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

e-mail: Juergen.Buhl@math.uni-wuppertal.de

Formale Methoden

SS 2004 – Übungsblatt 4

26. Mai 2004
Ausgabe: 20. Mai 2004

Aufgabe 1. *OCL 2.0*

Lesen Sie in der OCL 2.0 Spezifikation

http://neptune.irit.fr/Biblio/03-01-07.pdf

die zur Beantwortung der folgenden Fragen notwendigen Abschnitte und beantworten Sie die Fragen dann unter Zitierung der genauen Referenzstellen der Spezifikation:

- Welchen Collection-Ergebnistyp erhält man in einem OCL-Ausdruck beim Durchlaufen von mehr als einer Assoziation mit der Vielfachheit * ?
- Welche Typen haben im Kontext von `Person` die OCL-Ausdrücke

  `haus.hypotheken`

  sowie

  `haus.hypotheken->asSet()`?

  Welchen Ergebnistyp hat der Ausdruck

  `haus.hypotheken->asSet().kreditSumme` ?

  (Hinweis: das ist eine Kurzschreibweise von

  `haus.hypotheken->asSet()->collect(kreditSumme)`.)

  Was berechnet deshalb jeweils

  `haus.hypotheken.kreditSumme->sum()`

  beziehungsweise

  `haus.hypotheken->asSet().kreditSumme->sum()`

  sowie

  `haus.hypotheken->asSet().kreditSumme->asSet()->sum()`?
- Wie rundet die Operation `round()` jeweils die Zahlen -3.0, -3.5, -3.2, 3.2, 3.5 und 3.7. Begründen Sie mit Hilfe der Nachbedingung der `round()`-Operation! Diskutieren Sie analoge Beispiele für die `floor()`-Operation.
- Konstruieren Sie repräsentative Zahlenbeispiele für die Erklärung der ganzzahligen Division `div()` und erläutern Sie die Ergebnisse mit Hilfe der `div()`-Nachbedingung.

– Wie ist die Nachbedingung für die Collection-Operation `size()` zu interpretieren?
– Erläutern Sie die Nachbedingungen der Set-Operation `symmetricDifference(s:Set(T)):Set(T)`. Warum ist jede einzelne nötig (je Gegenbeispiele bei Weglassen)?
– Was liefert der `at()`-Operator beim Datentyp Bag?

Aufgabe 2. *OCL-Tool Octopus*

Nehmen Sie das Eclipse-Plugin Octopus wie in

http://www.math.uni-wuppertal.de/~buhl/teach/exercises/FormMeth/skript.pdf#OctopusAnleitung.0

(Seite 2) beschrieben in Betrieb und legen Sie ein erstes Octopus-Projekt `PersonDatumTag` gemäß Abschnitt 1.5.10 mit den dort beschriebenen OCL-Einschränkungen für die Klasse `Datum` an.

Modifizieren Sie die Einschränkungen gemäß der Tageszahlabhängigkeit vom Monat (und Jahr).

Warum ist die Klasse `Tage` in der beschriebenen Form als Ergebnistyp für eine Infixoperation Minus von Exemplaren der Klasse `Datum` nicht geeignet? Welche Modifikationen sind zur Behebung des Problems nötig?

Ergänzen Sie die folgenden Einschränkungen zur Klasse `Person`:

```
/*
        This file contains OCL expressions regarding core::Person.
        File generated by Octopus on Mon May 17 20:29:15 CEST 2004
*/

package core
context Person
inv: alter >= 0
inv: alter < 200
inv: name <> ''
inv: let aktAlter : Tage = (Datum::today() - geburtsDatum) in
     aktAlter.toReal() >= alter and aktAlter.toReal() < alter + 1
endpackage -- core
```

Welche explizite Spezifikation könnte die implizite zur Klärung der Abhängigkeit des redundanten („derived“) Attributs `alter` von `geburtsDatum` ersetzen?

Aufgabe 3. *Sparbuch in Octopus*

Bringen Sie Ihre UML/OCL-Überlegungen von Übungsblatt 1 im Problemkreis `Sparbuch, Euro, ...` in ein Octopus-Projekt ein. Überprüfen Sie die syntaktische Korrektheit Ihrer OCL-Einschränkungen. Schicken Sie abschließend die *.uml und die *.ocl-Dateien an den Übungsgruppenleiter.

Aufgabe 4. *Person/Firma/Bank in Octopus*

Bringen Sie Ihre UML/OCL-Überlegungen von Übungsblatt 2 im Problemkreis `Person, Firma, Bank, ...` in ein Octopus-Projekt ein. Überprüfen Sie die syntaktische Korrektheit Ihrer OCL-Einschränkungen. Schicken Sie abschließend die *.uml und die *.ocl-Dateien an den Übungsgruppenleiter.

Aufgabe 5. *ocle*

Lesen Sie

http://lci.cs.ubbcluj.ro/ocle/links.htm

und beantworten Sie die folgenden Fragen:

- Welche Code-Generierungseigenschaften enthält ocle?
- Welche Vorteile scheint Ihrer Meinung nach ocle gegenüber Octopus zu haben?