MiASI Lista 3

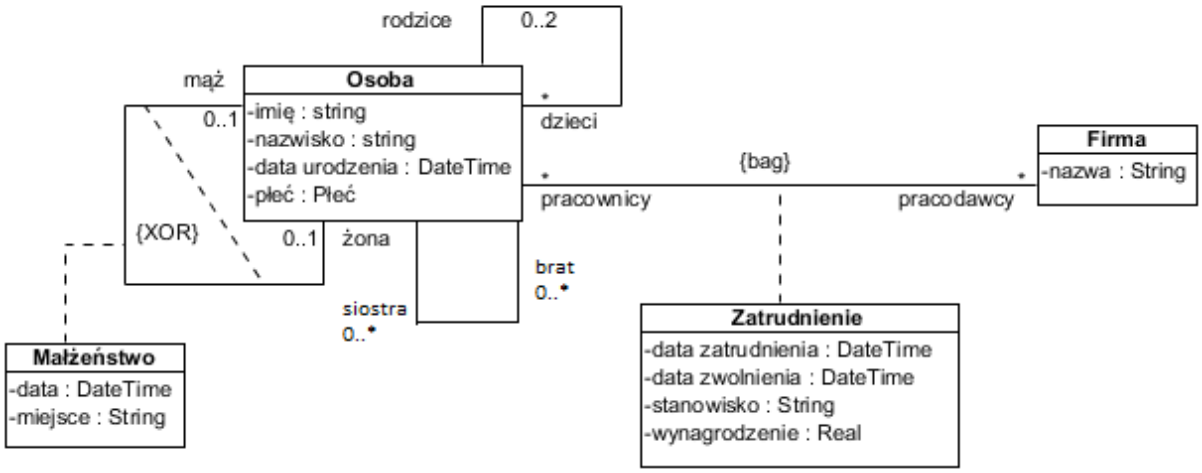
ver. 1.1.0

Z1.

a) Należy zdefiniować w języku OCL ograniczenia jakie muszą spełniać asocjacje „rodzice-dzieci” oraz „mąż-żona”.

context Osoba inv
self.dzieci →size() ≥0
self.rodzice→size() ≥ 0 AND self.rodzice→size() ≤ 2
(self.maz→size() = 0 AND self.maz→size() = 1) XOR (self.maz→size() = 1 AND self.maz→size() = 0)

b) Na podstawie asocjacji „rodzice-dzieci” zdefiniować nową asocjację „brat-siostra”.



c) Należy zdefiniować w języku OCL następujące ograniczenia związane z zatrudnieniem:
- jeśli osoba zatrudnia się w danej firmie kolejny raz, to wcześniej powinna być z tej firmy zwolniona

context Osoba::zatrudnij(f irma: Firma) inv:
self.zatrudnienie →select(z | z.pracodawca = firma) → forAll(z2 | z2.data_zwolnienia < DateTime.now)

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.zatrudnienie	*Bag(Zatrudnienie)*
self.zatrudnienie →select(z | z.pracodawca = firma)	*Bag(Zatrudnienie)*
DateTime.now	*DateTime*
z2.data_zwolnienia < DateTime.now	*Boolean*
forAll(z2 | z2.data_zwolnienia < DateTime.now)	*Boolean*

oraz funkcje:
- suma przychodów uzyskanych w danym miesiącu (miesiąc, rok) przez daną osobę,

context Osoba::przychodWMiesiacu(miesiąc : DateTime) : Real
body: result = self.zatrudnienie → select(z | z.data_zatrudnienia ≤ miesiąc AND z.data_zwolnienia ≥ miesiąc).wynagrodzenie → sum()

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.zatrudnienie	*Bag(Zatrudnienie)*
z.data_zatrudnienia	*DateTime*
z.data_zatrudnienia ≤ miesiąc	*Boolean*
z.data_zwolnienia	*DateTime*
z.data_zwolnienia ≥ miesiąc	*Boolean*
self.zatrudnienie → select(z | z.data_zatrudnienia ≤ miesiąc AND z.data_zwolnienia ≥ miesiąc	*Bag(Zatrudnienie)*
self.zatrudnienie → select(z | z.data_zatrudnienia ≤ miesiąc AND z.data_zwolnienia ≥ miesiąc).wynagrodzenie → sum()	*Real*

- suma przychodów uzyskanych w danym miesiącu przez dane małżeństwo,

context Małżeństwo::wspolnyPrzychodWMiesiacu(miesiąc : DateTime) : Real
pre: self.data ≤ miesiąc
post: result = self.maz →przychodWMiesiacu(miesiąc) + self.zona → przychodWMiesiacu(miesiąc)

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.maz	*Osoba*
self.zona	*Osoba*
przychodWMiesiacu(miesiąc)	*Real*

- suma przychodów uzyskanych przez daną osobę w zadanym okresie jej zatrudnienia

context Osoba::przychodWOkresie(początek : DateTime, koniec : DateTime) : Real
pre: początek < koniec
post: result = self.przychodWMiesiacu(początek) + self.przychodWOkresie(początek + DateTime.Month, koniec)

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.przychodWMiesiacu(początek)	*Real*
DateTime.Month	*DateTime*
początek + DateTime.Month	*DateTime*
self.przychodWOkresie(początek + DateTime.Month, koniec)	*Real*

- suma przychodów uzyskanych przez małżeństwo w zadanym okresie od zawarcia małżeństwa.

context Małżeństwo::wspolnyPrzychodWOkresie(początek : DateTime, koniec : DateTime) : Real
pre: self.data ≥ początek
post: result = self.maz → przychodWOkresie(początek, koniec) + self.zona → przychodWOkresie(początek, koniec)

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.maz	*Osoba*
przychodWOkresie(początek, koniec)	*Real*
self.zona	*Osoba*

Z2)

Należy wyrazić w języku OCL następujące ograniczenia:
a) każda osoby, która nie prowadzi zajęć jest uczniem,

context Osoba inv:
self.oclIsTypeOf(Prowadzacy) implies Dziennik.allInstance() →forAll(d | not d.uczniowie → exists(self))

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.oclIsTypeOf(Prowadzacy)	*Boolean*
Dziennik.allInstance()	*Set(Dziennik)*
d.uczniowie	*Set(Osoba)*
exists(self)	*Boolean*
not d.uczniowie → exists(self)	*Boolean*
forAll(d | not d.uczniowie → exists(self))	*Boolean*

albo lepiej:

context Osoba inv:
self.oclIsTypeOf(Prowadzący) implies self.dziennik →notEmpty()

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.oclIsTypeOf(Prowadzacy)	*Boolean*
self.dziennik	*Dziennik*
self.dziennik →notEmpty()	*Boolean*

b) ilość osób w dzienniku musi zawierać się w przedziale [20,40],

context Dziennik inv:
self.uczniowie →size() ≥20 AND self.uczniowie →size() ≤ 40

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.oclIsTypeOf(Prowadzacy)	*Boolean*
self.dziennik	*Dziennik*
self.dziennik →notEmpty()	*Boolean*

c) dziennik zawiera określone przedmioty a ich ilość musi wynosić przynajmniej 10,

context Przedmiot def:
okleslonePrzedmioty : Set(Przedmiot) = Set{P1,…,Pn}

context Dziennik inv:
self.przedmiot →includesAll(Przedmiot.okreslonePrzedmioty)
self.przedmiot →size() ≤ 10

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.przedmiot	*Set(Przedmiot)*
okreslonePrzedmioty	*Set(Przedmiot)*
includesAll(okreslonePrzedmioty)	*Boolean*
size() ≤ 10	*Boolean*

d) osoba musi mieć niepuste dane tj. imię i nazwisko, a także jeżeli osoba nie jest w dzienniku, to nie może posiadać w nim ocen,

context Osoba inv:
self.nazwisko.size() > 0 AND self.imie.size() > 0
self.oceny →notEmpty() IMPLIES (self.dziennik → notEmpty() AND self.dziennik.ocena → includesAll(self.oceny))

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.nazwisko.size()	*Boolean*
self.imie.size()	*Boolean*
self.oceny	*Set(Ocena)*
self.oceny →notEmpty()	*Boolean*
self.dziennik	*Dziennik*
self.dziennik.ocena	*Set(Ocena)*
self.dziennik.ocena → includesAll(self.oceny)	*Boolean*

e) ocena musi być wystawiona dla przedmiotu i osoby z tego samego dziennika, w którym znajduje się ta ocena

context Ocena inv:
self.przedmiot.dziennik → notEmpty()
self.przedmiot.dziennik → includes(self.dziennik)
self.dziennik = self.osoba.dziennik

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.przedmiot	*Przedmiot*
self.przedmiot.dziennik	*Set(Dziennik)*
self.dziennik	*Dziennik*
self.osoba	*Osoba*
self.osoba.dziennik	*Dziennik*
includes(self.dziennik)	*Boolean*

f) ocena z danego przedmiotu może być wystawiona tylko przez osobę, która ten przedmiot prowadzi oraz ocena jest z zakresu [2..5],

context Ocena inv:
self.wartosc ≥ 2 AND self.wartosc ≤ 5
self.przedmiot.prowadzacy → includes(self.prowadzacy)

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.wartosc ≥ 2	*Boolean*
self.przedmiot	*Przedmiot*
self.przedmiot.prowadzący	*Set(Prowadzący)*
self.prowadzacy	*Prowadzący*
includes(self.prowadzacy)	*Boolean*

g) wszystkie oceny, które zostały wystawione przez prowadzącego są z przedmiotów, które ten prowadzący prowadzi,

context Prowadzący inv:
self.wystawił → forAll(o : Ocena | self.prowadzi →includes(o.przedmiot))

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.wystawił	*Set(Ocena)*
self.prowadzi	*Set(Przedmiot)*
o.przedmiot	*Przedmiot*
includes(o.przedmiot)	*Boolean*
forAll(o : Ocena | self.prowadzi →includes(o.przedmiot))	*Boolean*

h) każda z ocen wystawionych dla przedmiotu jest w dzienniku w którym jest ten przedmiot oraz osoba prowadząca dany przedmiot jest osobą, która wystawiła ocenę.

context Przedmiot inv:
self.ocena→forAll(o: Ocena \| self.dziennik→includes(o.dziennik))
self.ocena→forAll(o: Ocena \| self.prowadzacy→includes(o.wystawiający))

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.ocena	*Set(Ocena)*
self.prowadzacy	*Set(Prowadzący)*
o.wystawiający	*Prowadzący*
includes(o.wystawiający)	*Boolean*
forAll(o: Ocena | self.prowadzacy→includes(o.wystawiający))	*Boolean*
self.dziennik	*Set(Dziennik)*
o.dziennik	*Dziennik*
includes(o.dziennik)	*Boolean*
forAll(o: Ocena | self.dziennik→includes(o.dziennik))	*Boolean*

Zdefiniować warunki wstępne i końcowe dla operacji:
a) sredniaOcenaUcznia(o : Osoba) : Real – operacja oblicza średnią arytmetyczną z wszystkich ocen danej osoby – operacja klasy Dziennik,

context Dziennik::sredniaOcenaUcznia(o: Osoba) : Real
pre: self.uczeniowie →includes(o) AND o.oceny→size()>0
post: result = o.oceny.wartosc→sum() / o.oceny→size()

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.uczen	*Set(Osoba)*
includes(o)	*Boolean*
o.oceny	*Set(Ocena)*
size()>0	*Boolean*
o.oceny.wartosc→sum()	*Integer*
o.oceny→size()	*Integer*
o.oceny.wartosc→sum() / o.oceny→size()	*Real*

b) wystawOcenę(komu : Osoba, z_czego : Przedmiot, jaka : Integer) : Ocena – operacja wpisywania oceny z przedmiotu (z_czego) osobie (komu) o wartości (jaka) – jest to operacja klasy Prowadzący. W wyniku tej operacji zwracany jest obiekt klasy Ocena – jest to nowo stworzona ocena,

context Prowadzacy::wystawOcene(komu: Osoba, z_czego: Przedmiot, jaka: Integer) : Ocena
pre: komu.dziennik→notEmpty()
pre: z_czego.dziennik→exists(d : Dziennik | d = komu.dziennik)
pre: jaka ≥ 2 AND jaka ≤ 5
post: result = self.wystawil.wartosc = jaka AND self.wystawil.przedmiot = z_czego AND self.wystawil.osoba = komu AND result.OclIsNew()

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
komu.dziennik	*Dziennik*
komu.dziennik→notEmpty()	*Boolean*
z_czego.dziennik	*Set(Dziennik)*
exists(d : Dziennik | d = komu.dziennik)	*Boolean*
jaka ≥ 2 AND jaka ≤ 5	*Boolean*
self.wystawil.wartosc	*Integer*
self.wystawil.przedmiot	*Przedmiot*
self.wystawil.osoba	*Osoba*

Alternatywne rozwiązanie

context Prowadzacy::wystawOcene(komu: Osoba, z_czego: Przedmiot, jaka: Integer) : Ocena
pre:
not komu → oclIsUndefined() AND
not z_czego → oclIsUndefined() AND
not jaka → oclIsUndefined() AND
jaka ≥ 2 AND jaka ≤ 5 AND
komu.dziennik → notEmpty() AND
komu.dziennik.oceny → select(o : Ocena | o.przedmiot = z_czego AND o.prowadzący = self) →
size() = 1

post:
not result →oclIsUndefined AND result → oclIsNew() AND
result.wartosc = jaka @PRE AND
result.przedmiot = z_czego @PRE AND
result.oceniany = komu @PRE AND
result.wystawiajacy = self AND
result.dziennik = komu @PRE.DZIENNIK
kumu.oceny @PRE →includes(result)

c) poprawOcene(o : Ocena, nowa_wartosc : Integer) : oclAny – popraw ocenę (o) na nową wartość – jest to operacja klasy Prowadzący. Operacja nie zwraca wyniku, stąd dowolny typ oclAny.

context Prowadzacy::poprawOcene(o: Ocena, nowa_wartosc:Integer) : oclAny
pre: self.wystawil→exists(o)
pre: nowa_wartosc ≥2 AND nowa_wartosc ≤5
post: result = oclAny AND self.wystawil→select(oc : Ocena | oc = o).wartosc = nowa_wartosc

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
self.wystawil	*Set(Ocena)*
exists(o)	*Boolean*
nowa_wartosc ≥2 AND nowa_wartosc ≤5	*Boolean*
self.wystawil	*Set(Ocena)*
self.wystawil→select(oc : Ocena | oc = o)	*Set(Ocena)*
self.wystawil→select(oc : Ocena | oc = o).wartosc	*Integer*

Z3)

Dla diagramu klas stanowiącego model systemu kartotek wyrazić w OCL następujące ograniczenia:

a) Istnieje dokładnie jedna kartoteka, który nie jest podkartoteką innej kartoteki.

context Kartoteka inv:
Kartoteka.allInstance() → select(k | k.kartoteka → size() = 0) → size() = 1

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
Kartoteka	*OCLType*
Kartoteka.allInstance()	*Set(Kartoteka)*
k.kartoteka	*Kartoteka*
k.kartoteka → size() = 0	*Boolean*
Kartoteka.allInstance() → select(k | k.kartoteka → size() = 0)	*Set(Kartoteka)*

b) Największy poziom zagnieżdżenia kartotek nie przekracza zadanej liczby n.

```
context Kartoteka inv:
let parentsCount(k : Kartoteka) : int
        if k.kartoteka →oclIsUndefind() then
                0
        else
                1 + parentsCount(k.kartoteka)
        endif
in
parentsCount(self) ≤ n
```

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
k.kartoteka	*Kartoteka*
k.kartoteka →oclIsUndefind()	*Boolean*
parentsCount(k.kartoteka)	*Integer*
parentsCount(self) ≤ n	*Boolean*

c) Łączna liczba plików w danym systemie nie może przekroczyć zadanej liczby n.

context Plik inv:
Plik.allInstance() → size() ≤ n

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
Plik	*OCLType*
Plik.allInstance()	*Set(Plik)*

d) Łączna liczba kartotek (podkartotek) w danym systemie nie może przekroczyć zadanej liczby n.

context Kartoteka inv:
Kartoteka.allInstance() →size() ≤ n

Wyrażenie	*Typ wyrażenia*
Kartoteka	*OCLType*
Kartoteka.allInstance()	*Set(Kartoteka)*

Dodatek

Kryterium	**Ordered**	**Not Ordered**
Unique	*OrderedSet*	*Set*
Not Unique	*Sequence*	*Bag*