



Софийски университет „Св. Климент Охридски“
Факултет по математика и информатика

Домашна работа

Практикум

курс Обектно-ориентирано програмиране
за специалност Информатика
Летен семестър 2019/20 г.

Релации

Да се реализира шаблон на клас `BinaryRelation`, който описва двуместна релация между елементи от тип `T` и елементи от тип `U`. Релацията се представя като последователност от двойки, които са в релация. За шаблона да се реализират следните операции:

- подходящи конструктори
- $r(t, u)$, която проверява дали t и u са в релация
- $!r$, която намира обратната релация на r
(всички двойки (u, t) , които са в релация r)
- $r1 + r2$, която намира обединението на $r1$ и $r2$
(всички двойки (t, u) , които са в релация $r1$ или в релация $r2$)
- $r1 \wedge r2$, която намира сечението на $r1$ и $r2$
(всички двойки (t, u) , които са в релация $r1$ и в релация $r2$)
- $r[t]$, която намира образа на елемента t
(всички елементи u , за които (t, u) са в релация r)
- $r(u)$, която намира първообраза на елемента u
(всички елементи t , за които (t, u) са в релация r)
- $r1 * r2$, която намира композицията на релациите $r1$ и $r2$
(всички двойки (t, v) , за които има u , така че (t, u) е в $r1$ и (u, v) е в $r2$)
- $r.dom()$, която намира домейна на r
(всички елементи t , които участват в някоя двойка (t, u) от r)
- $r.ran()$, която намира образа на r
(всички елементи u , които участват в някоя двойка (t, u) от r)

- операции за съкратено присвояване +=, ^= и *=
- операции за вход (>>) и изход (<<), които записват релацията в поток с подходящ формат
- предикати
 - function, който проверява дали релацията е графика на частична функция
 - injection, който проверява дали релацията е графика на инективна функция

С помощта на шаблона BinaryRelation да се реализира шаблон KnowledgeBase, който описва "база от знания": множество от връзки между двойки елементи от тип T и U, като всяка връзка има низ за етикет.

Пример: за T = int, U = char const*, една база от знания би могла да съдържа следните връзки (използван е форматът <име-на-връзка>(<елемент-от-тип-T>, <елемент-от-тип-U>)):

- nameOf(4, "four")
- nameOf(42, "fourty-two")
- nameOf(42, "forty-two")
- nameOf(5, "five")
- nameOf(4, "vier")
- nameOf(99, "neunundneunzig")
- romanNumeral(5, "V")
- romanNumeral(42, "XLII")
- romanNumeral(42, "xlii")
- binaryString(4, "100")
- binaryString(5, "101")
- hexString(42, "2A")
- hexString(42, "2a")
- hexString(99, "63")
- octString(51, "63")
- octString(65, "101")
- famousfor(10, "number of fingers on human hand")
- famousfor(10, "smallest number with two decimal digits")
- famousfor(99, "largest number with two decimal digits")
- famousfor(42, "answer to the ultimate question of life, the universe, and everything")

Шаблонът KnowledgeBase трябва да поддържа всички операции, които поддържа BinaryRelation, като изпълнява съответните операции едновременно върху всички релации в KnowledgeBase. В допълнение, KnowledgeBase да поддържа операцията kb("relationName"), която връща релацията с име relationName от базата от знания kb. Ако няма нито една връзка с това име, операцията да връща празната релация. Да се реализира програма, която демонстрира действието на шаблоните BinaryRelation и KnowledgeBase с подходящи примери с различни стойности на типовите параметри T и U.