



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  $r2$ )
- $r.\text{dom}()$ , която намира домейна на  $r$   
(всички елементи  $t$ , които участват в някоя двойка  $(t, u)$  от  $r$ )
- $r.\text{ran}()$ , 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.