Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

**Лабораторна робота №2**

Підготував

студент І курсу

групи ІО-35

Головенько В.Д.

Київ 2014

**Вариант №4. aSb, якщо a чоловік b. aRb, якщо a батько b.**

**1.Теоритические ведомости**

**Відношенням** (n-місним відношенням) в теорії множин називається підмножина декартового степеня Mn деякої множини M. Кажуть також, що елементи a1,a2,…,an∈M знаходяться у відношенні R, якщо кортеж (a1,a2,…,an)∈R.

До відношень можна застосовувати теоретико-множинні операції і алгебру множин.

Поняття відношення є певним теоретико-множинним узагальненням відомого з елементарної арифметики набору таких відношень, як «=» (дорівнює) або «<» (менше). Поняття відношення і операцій з ними в практичних застосуваннях грає ключову роль в побудові реляційних моделей систем управління базами даних.

В математичній літературі часто не розрізняють поняття відношення та відповідності між множинами (тобто, в такому випадку, відношення можуть мати місце між різними множинами). В цій енциклопедії поняття відношення на множині та відношення між множинами (відповідності між множинами) розрізняються, якщо інше не вказано окремо.

Широко вживаними в [математиці](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) та прикладних науках є **двомісні або**[**бінарні відношення**](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B5_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) (тобто відношення з *n*=2)

Якщо елементи a, b∈M знаходяться в бінарному відношенні *R* (тобто визначена [впорядкована пара](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0) (a, b)∈R), то це часто записують у вигляді *a*R*b*. Слід зауважити також, що бінарні відношення іноді розглядають, як окремий випадок[відповідностей](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%BC%D1%96%D0%B6_%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8), а саме — як відповідності між однаковими множинами.

**Приклади бінарних відношень на множині**[**натуральних чисел**](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE)**N**:

**R1** — відношення ≤ («менше або дорівнює»), тоді 4 R1 19, 5 R1 15 і т. д. для будь-якого m ∈**N**

**R2** — відношення «ділиться на», тоді 4 R2 23, 49 R2 27, m R2 21 для будь-якого m∈**N**

**R3** — відношення «є взаємно простими», тоді 15 R3 38, 366 R3 3121, 1001 R3 3612

**R4** — відношення «складаються з однакових цифр», тоді 127 R4 4721, 230 R4 4302, 3231 R4 43213311

**Операції з відношеннями**

Оскільки відношення на *M* є також множинами, то над ними дозволені [теоретико-множинні операції](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE-%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%96_%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97). Наприклад:

- [перетином](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD_%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%BD) бінарних відношень "більше або дорівнює" і "менше або дорівнює" є відношення "дорівнює",

- [об’єднанням](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%27%D1%94%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%BD) відношень "менше" і "більше" є відношення "не дорівнює",

- [доповненням](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F_%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%BD) відношення "ділиться на" є відношення "не ділиться на" тощо.

**Обернене відношення**

Відношення *R*−1 називається **оберненим** до відношення *R*, якщо *b*R−1*a* [тоді і тільки тоді](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%B4%D1%96_%D1%96_%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D0%B8_%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%96), коли *a*R*b*. Очевидно, що (*R*−1)−1=*R*.

Наприклад, для відношення "більше або дорівнює" оберненим є відношення "менше або дорівнює", для відношення "ділиться на" — відношення "є дільником".

**2.Текст программы**

**procedure** TOperForm**.**SGridSelectCell**(**Sender**:** TObject**;** aCol**,** aRow**:** Integer**;**

**var** CanSelect**:** Boolean**);**

**var** Tmp1**,**Tmp2**:** **string;**

**begin**

**if** RArr**[**aCol**,**aRow**]** **=** 1 **then**

**begin**

Tmp1**:=**RGrid**.**Cells**[**0**,**aRow**];**

Delete**(**Tmp1**,**1**,**4**);**

Tmp2**:=**RGrid**.**Cells**[**aCol**,**0**];**

Delete**(**Tmp2**,**1**,**4**);**

InfoPanel**.**Caption**:=**Tmp1**+**' - это отец '**+**Tmp2**;**

**end**

**else**

**begin**

Tmp1**:=**RGrid**.**Cells**[**0**,**aRow**];**

Delete**(**Tmp1**,**1**,**4**);**

Tmp2**:=**RGrid**.**Cells**[**aCol**,**0**];**

Delete**(**Tmp2**,**1**,**4**);**

InfoPanel**.**Caption**:=**Tmp1**+**' - это не отец '**+**Tmp2**;**

**end;**

**end;**

**procedure** TOperForm**.**ALoadClick**(**Sender**:** TObject**);**

**var**

F **:** text**;**

Str**:String;**

**begin**

ALength**:=**0**;**

AssignFile**(**F**,**'DATA\A.TXT'**);**

Reset**(**F**);**

**While** **not** EOF**(**F**)** **do**

**begin**

inc**(**ALength**);**

Readln**(**F**,** Str**);**

SGrid**.**Cells **[**0**,**ALength**]:=**Str**;**

RGrid**.**Cells **[**0**,**ALength**]:=**Str**;**

**if** Pos**(**'Ч:'**,**Str**)<>**0 **then** AArr**[**ALength**]:=**1**;**

**end;**

CloseFile**(**F**);**

BLength**:=**0**;**

AssignFile**(**F**,**'DATA\B.TXT'**);**

Reset**(**F**);**

**While** **not** EOF**(**F**)** **do**

**begin**

inc**(**BLength**);**

Readln**(**F**,** Str**);**

SGrid**.**Cells **[**BLength**,**0**]:=**Str**;**

RGrid**.**Cells **[**BLength**,**0**]:=**Str**;**

**if** Pos**(**'Ч:'**,**Str**)<>**0 **then** BArr**[**BLength**]:=**1**;**

**end;**

CloseFile**(**F**);**

InfoPanel**.**Caption**:=**'Загружены наши множества. Множество А - 1 столбик, В - первый ряд.'

**end;**

**procedure** TOperForm**.**Button1Click**(**Sender**:** TObject**);**

**begin**

ActionForm**.**Show**;**

**end;**

**procedure** TOperForm**.**CreateSClick**(**Sender**:** TObject**);**

**var** i**,**j**,**k**:**integer**;**

TwoMens**:** boolean**;**

**begin**

TwoMens**:=**false**;**

**for** i**:=**1 **to** ALength **do**

**if** AArr**[**i**]** **=** 1 **then**

**for** j**:=**1 **to** BLength **do**

**if** BArr**[**j**]** **=** 0 **then**

**begin**

**for** k**:=**1 **to** ALength **do**

**if** SArr**[**j**,**k**]** **=** 1 **then** TwoMens**:=**true**;**

**if** **not** **(**TwoMens**)** **then**

**begin**

SArr**[**j**,**i**]:=** 1**;**

break**;**

**end**

**else** TwoMens**:=**false**;**

**end;**

**for** i**:=**1 **to** ALength **do**

**for** j**:=**1 **to** BLength **do**

SGrid**.**Cells**[**j**,**i**]:=**inttostr**(**SArr**[**j**,**i**]);**

InfoPanel**.**Caption**:=**'Теперь мы видим сформированное отношение aSb, где a - муж b.'

**end;**

**procedure** TOperForm**.**CreateRClick**(**Sender**:** TObject**);**

**var** i**,**j**,**k**:** integer**;**

HisWomen**,**TwoDads**,**SameMan**:** boolean**;**

**begin**

HisWomen**:=** false**;**

TwoDads**:=** false**;**

**for** i**:=**1 **to** ALength **do**

**if** AArr**[**i**]** **=** 1 **then**

**for** j**:=**1 **to** BLength **do**

**begin**

**if** SArr**[**j**,**i**]** **=** 1 **then** HisWomen**:=** true**;**

**if** RGrid**.**Cells**[**0**,**i**]** **=** RGrid**.**Cells**[**j**,**0**]** **then** SameMan**:=** true**;**

**for** k**:=**1 **to** ALength **do**

**if** RArr**[**j**,**k**]** **=** 1 **then** TwoDads**:=**true**;**

**if** **not** **(**TwoDads**)** **and** **not** **(**HisWomen**)** **and** **not** **(**SameMan**)** **then**

**begin**

RArr**[**j**,**i**]:=** 1**;**

//break;

**end**

**else**

**begin**

TwoDads**:=**false**;**

HisWomen**:=**false**;**

SameMan**:=**false**;**

**end;**

**end;**

**for** i**:=**1 **to** ALength **do**

**for** j**:=**1 **to** BLength **do**

RGrid**.**Cells**[**j**,**i**]:=**inttostr**(**RArr**[**j**,**i**]);**

InfoPanel**.**Caption**:=**'Теперь мы видим сформированное отношение aRb, где a - отец b. Данное отношение основано исходя из данных отношения S.'

**end;**

**procedure** TActionForm**.**FormCreate**(**Sender**:** TObject**);**

**var**

F **:** text**;**

Str**:String;**

**begin**

ALength**:=**0**;**

AssignFile**(**F**,**'DATA\A.TXT'**);**

Reset**(**F**);**

**While** **not** EOF**(**F**)** **do**

**begin**

inc**(**ALength**);**

Readln**(**F**,** Str**);**

RezGrid**.**Cells **[**0**,**ALength**]:=**Str**;**

**if** Pos**(**'Ч:'**,**Str**)<>**0 **then** AArr**[**ALength**]:=**1**;**

**end;**

CloseFile**(**F**);**

BLength**:=**0**;**

AssignFile**(**F**,**'DATA\B.TXT'**);**

Reset**(**F**);**

**While** **not** EOF**(**F**)** **do**

**begin**

inc**(**BLength**);**

Readln**(**F**,** Str**);**

RezGrid**.**Cells **[**BLength**,**0**]:=**Str**;**

**if** Pos**(**'Ч:'**,**Str**)<>**0 **then** BArr**[**BLength**]:=**1**;**

**end;**

CloseFile**(**F**);**

**end;**

**procedure** TActionForm**.**ObratnoeClick**(**Sender**:** TObject**);**

**var** i**,**j**,**tmp**:** integer**;**

**begin**

**for** i**:=**2 **to** ALength **do**

**for** j**:=**1 **to** i**-**1 **do**

**begin**

tmp**:=**RArr**[**j**,**i**];**

RArr**[**j**,**i**]:=**RArr**[**i**,**j**];**

RArr**[**i**,**j**]:=**tmp**;**

**end;**

**for** i**:=**1 **to** ALength **do**

**for** j**:=**1 **to** BLength **do**

RezGrid**.**Cells**[**j**,**i**]:=**inttostr**(**RArr**[**j**,**i**]);**

**end;**

**procedure** TActionForm**.**ObedinenieClick**(**Sender**:** TObject**);**

**var** i**,**j**:** integer**;**

**begin**

**for** i**:=**1 **to** ALength **do**

**for** j**:=**1 **to** BLength **do**

RezGrid**.**Cells**[**j**,**i**]:=**inttostr**(**SArr**[**j**,**i**]);**

**for** i**:=**1 **to** ALength **do**

**for** j**:=**1 **to** BLength **do**

**if** RArr**[**j**,**i**]=**1 **then**

RezGrid**.**Cells**[**j**,**i**]:=**inttostr**(**RArr**[**j**,**i**]);**

**end;**

**procedure** TActionForm**.**DekartovoClick**(**Sender**:** TObject**);**

**var** i**,**j**,**k**,**p**:** integer**;**

**begin**

ResultPanel**.**Caption**:=**'SxR={'**;**

**for** i**:=**1 **to** ALength **do**

**for** j**:=**1 **to** BLength **do**

**if** SArr**[**j**,**i**]=**1 **then**

**for** k**:=**1 **to** ALength **do**

**for** p**:=**1 **to** BLength **do**

**if** RArr**[**p**,**k**]=**1 **then** ResultPanel**.**Caption**:=**ResultPanel**.**Caption**+**'(('**+**inttostr**(**i**)+**','**+**inttostr**(**j**)+**'),('**+**inttostr**(**k**)+**','**+**inttostr**(**p**)+**')),'**;**

ResultPanel**.**Caption**:=**ResultPanel**.**Caption**+**'}'

**end;**

**procedure** TActionForm**.**Button4Click**(**Sender**:** TObject**);**

**var** i**,**j**,**k**,**p**:** integer**;**

**begin**

ResultPanel**.**Caption**:=**'SxR^(-1)={'**;**

**for** i**:=**1 **to** ALength **do**

**for** j**:=**1 **to** BLength **do**

**if** SArr**[**j**,**i**]=**1 **then**

**for** k**:=**1 **to** ALength **do**

**for** p**:=**1 **to** BLength **do**

**if** RArr**[**k**,**p**]=**1 **then** ResultPanel**.**Caption**:=**ResultPanel**.**Caption**+**'(('**+**inttostr**(**i**)+**','**+**inttostr**(**j**)+**'),('**+**inttostr**(**k**)+**','**+**inttostr**(**p**)+**')),'**;**

ResultPanel**.**Caption**:=**ResultPanel**.**Caption**+**'}'

**end;**

***Вывод - итог***

В данной программе я создал алгоритм, который будет на основе входящих данных формировать отношение №1 и формировать отношения №2 на основе входящих данных и данных в отношении №1. Такой подход к формированию данных делает невозможным возникновения некорректностей в отношении №2. Отношения №1 и №2 выбраны таким образом, что 1-е более строгое. Так же были реализованы 4 операции над множествами: объединение, декартовое произведение, обратное отношение №2 и декартовое произведение с обратным отношением №2. Можно «клацать» по матрице отношения №1 и видеть в каких отношениях эти эл. в отношении №2.