Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Калининградский государственный технический университет»

Факультет автоматизации производства и управления

Кафедра систем управления и вычислительной техники

**Контрольная работа № 3**

**по дисциплине «Математическая логика и**

**теория алгоритмов»**

**Тема «Реляционная логика»**

Работу принял: Работу выполнил:

к.т.н., доцент ст. гр. 18-вт

Топоркова О.М. Подковыров Д.Р.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(оценка)

Подпись:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Подпись:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дата:

Калининград

2020г.

**Задание к работе**

В соответствии с вариантом удалить из отношений *r*1 и *r*2 четыре пары (столбец, строка) и сформировать из оставшихся строк и столбцов отношения индивидуального задания *r*1 и *r*2, при этом имена атрибутов не изменять.

Исходные данные для формирования индивидуальных отношений

| *r*1 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 |  | *r*2 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *a*1 | *b*2 | *c*3 | *d*4 | 1 | 2 | 3 | 4 |  |  | *a*1 | *b*2 | *c*3 | *d*4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| *a*2 | *b*3 | *c*4 | *d*1 | 2 | 3 | 4 | 1 |  | *a*2 | *b*3 | *c*4 | *d*1 | 2 | 3 | 4 | 1 |
| *a*3 | *b*4 | *c*1 | *d*2 | 3 | 4 | 1 | 2 |  | *a*3 | *b*4 | *c*1 | *d*2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| *a*4 | *b*1 | *c*2 | *d*3 | 4 | 1 | 2 | 3 |  | *a*4 | *b*1 | *c*2 | *d*3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| *a*1 | *b*1 | *c*1 | *d*1 | 4 | 3 | 2 | 1 |  | *a*1 | *b*1 | *c*1 | *d*1 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| *a*2 | *b*2 | *c*2 | *d*2 | 3 | 2 | 1 | 4 |  | *a*2 | *b*2 | *c*2 | *d*2 | 3 | 2 | 1 | 4 |
| *a*3 | *b*3 | *c*3 | *d*4 | 2 | 1 | 4 | 3 |  | *a*3 | *b*3 | *c*3 | *d*4 | 2 | 1 | 4 | 3 |
| *a*4 | *b*4 | *c*4 | *d*4 | 1 | 4 | 3 | 2 |  | *a*4 | *b*4 | *c*4 | *d*4 | 1 | 4 | 3 | 2 |

Над отношениями индивидуального задания:

1. выполнить операции: , , , , назвав их и представив результаты аналитически и в виде таблиц; написать формулы реляционного исчисления;
2. выполнить операции из графы 3 табл. П6 приложения, назвав их и представив результаты аналитически и в виде таблиц; написать формулы реляционного исчисления.

| Вариант | Удалить  (столбец,строка) | Выполнить заданные операции |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 57 | *r*1:(1,1),(2,2),(5,7),(6,8)  *r*2:(1,8),(2,3),(5,6),(6,1)) |  |

1. **Формирование отношения индивидуального задания**

Удалим из исходных отношений *r*1 и *r*2 строки и столбцы (выделены цветом):

| *r*1 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 |  | *r*2 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *a*1 | *b*2 | *c*3 | *d*4 | 1 | 2 | 3 | 4 |  |  | *a*1 | *b*2 | *c*3 | *d*4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| *a*2 | *b*3 | *c*4 | *d*1 | 2 | 3 | 4 | 1 |  | *a*2 | *b*3 | *c*4 | *d*1 | 2 | 3 | 4 | 1 |
| *a*3 | *b*4 | *c*1 | *d*2 | 3 | 4 | 1 | 2 |  | *a*3 | *b*4 | *c*1 | *d*2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| *a*4 | *b*1 | *c*2 | *d*3 | 4 | 1 | 2 | 3 |  | *a*4 | *b*1 | *c*2 | *d*3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| *a*1 | *b*1 | *c*1 | *d*1 | 4 | 3 | 2 | 1 |  | *a*1 | *b*1 | *c*1 | *d*1 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| *a*2 | *b*2 | *c*2 | *d*2 | 3 | 2 | 1 | 4 |  | *a*2 | *b*2 | *c*2 | *d*2 | 3 | 2 | 1 | 4 |
| *a*3 | *b*3 | *c*3 | *d*4 | 2 | 1 | 4 | 3 |  | *a*3 | *b*3 | *c*3 | *d*4 | 2 | 1 | 4 | 3 |
| *a*4 | *b*4 | *c*4 | *d*4 | 1 | 4 | 3 | 2 |  | *a*4 | *b*4 | *c*4 | *d*4 | 1 | 4 | 3 | 2 |

Результат:

| *r*1 | A3 | A4 | A7 | A8 |  | *r*2 | A3 | A4 | A7 | A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 |  |  | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 |  | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 |  | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 |  | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |

**2.Выполнение операций (r1**∪**r2), (r1**∩**r2), (r1\r2), (r1r2)**

**Операция объединения (r1∪r2).**

Формула реляционной алгебры: .

Формула реляционного исчисления:.

| *r*1 | A3 | A4 | A7 | A8 |  | *r*2 | A3 | A4 | A7 | A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 |  |  | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 |  | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 |  | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 |  | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |

Результат:

| *r*’ | A3 | A4 | A7 | A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 |
| *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |

**Операция пересечения (r1∩r2).**

Формула реляционной алгебры:

.

Формула реляционного исчисления:

r’=.

| *r*1 | A3 | A4 | A7 | A8 |  | *r*2 | A3 | A4 | A7 | A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 |  |  | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 |  | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 |  | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 |  | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |

Результат:

| *r*’ | A3 | A4 | A7 | A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 |

**Операция разности (r1\r2).**

Формула реляционной алгебры:

.

Формула реляционного исчисления:

.

| *r*1 | A3 | A4 | A7 | A8 |  | *r*2 | A3 | A4 | A7 | A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 |  |  | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 |  | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 |  | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 |  | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |

Результат:

| *r*’ | A3 | A4 | A7 | A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 |

**Операция прямого произведения (r1r2).**

Формула реляционной алгебры:

.

Формула реляционного исчисления:

.

| *r*1 | A3 | A4 | A7 | A8 |  | *r*2 | A3 | A4 | A7 | A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 |  |  | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 |  | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 |  | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 |  | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |

Результат:

| *r*’ | r1.A3 | r1.A4 | r1.A7 | r1.A8 | r2.A3 | r2.A4 | r2.A7 | r2.A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |

**3.Выполнение заданных по варианту операций**

**Операция тета-соединения**

Формула реляционной алгебры:

r’=**>**θ**<(**r1,r2,(r1.A7r2.A7))={t’=(t1,t2)|(t1∈r1&t2∈r2),rel(r’)⊆(rel(r1)∪rel(r2))&(r1.A7r2.A7)}

Формула реляционного исчисления: r’={t’|∃x∃y(r1(x)&r2(y)& *r*1.A7*r*2.A7&(t’[1]= x[A3])&(t’[2]= x[A4])& (t’[3]=x[A7])&(t’[4]= x[A8])&(t’[5]= y[A3])&(t’[6]= y[A4])&(t’[7]= y[A7])&(t’[8]= y[A8]))}.

| *r*’ | r1.A3 | r1.A4 | r1.A7 | r1.A8 | r2.A3 | r2.A4 | r2.A7 | r2.A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |

Результат:

| *r*’ | r1.A3 | r1.A4 | r1.A7 | r1.A8 | r2.A3 | r2.A4 | r2.A7 | r2.A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |

\*Подходят все кортежи.

**Операция выборки**

Формула реляционной алгебры:

r’’=δ(r’,( *r*1.A3*с3* and t’|t’’⊆r’,(*r*1.A3*с3*)&(),rel(r’’)=rel(r’)}

Формула реляционного исчисления: r’’={t’’|∃x(r’(x)&( *r*1.A3*с3*)&())}.

\*r’’ – результирующее отношение предыдущей операции – тета-соединения.

Отношение r’:

| *r*’ | r1.A3 | r1.A4 | r1.A7 | r1.A8 | r2.A3 | r2.A4 | r2.A7 | r2.A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*1 | *d*2 | 1 | 2 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*3 | 2 | 3 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*1 | *d*1 | 2 | 1 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*4 | *d*1 | 4 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*2 | *d*3 | 2 | 3 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*1 | *d*1 | 2 | 1 |
| *с*2 | *d*2 | 1 | 4 | *c*3 | *d*4 | 4 | 3 |

Результат:

| *r*’ | r1.A3 | r1.A4 | r1.A7 | r1.A8 | r2.A3 | r2.A4 | r2.A7 | r2.A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Ни один кортеж не подходит, следовательно, мы получили пустое множество

**Операция проекции:**

Формула реляционной алгебры:

r’’’= (r’’)={t’’’|rel(r’’’)=( r1.A3,r1.A7,r2.A7)}

Формула реляционного исчисления:

r’’’={t’’’|∀x(r’’’(x)&(t’’’[1]=x(r1.A3))&(t’’’ [2]=x(r1.A7))&(t’ ’ ’ [3]=x(r2.A7)))}.

Отношение r’’:

| *r*’ | r1.A3 | r1.A4 | r1.A7 | r1.A8 | r2.A3 | r2.A4 | r2.A7 | r2.A8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Пустое множество

Результат:

| *r*’ | r1.A3 | r1.A7 | r2.A7 |
| --- | --- | --- | --- |

Пустое множество