МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА» (БГТУ им.В.Г.Шухова)

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Лабораторная работа №1.2

дисциплина: Дискретная математика

тема: «Нормальные формы Кантора»

Выполнил: ст. группы ПВ-201

Машуров Дмитрий Русланович

Проверил: Бондаренко Т.В.

Рязанов Ю.Д

Лабораторная работа №1.2

«Нормальные формы Кантора»

Цель занятия: изучить способы получения различных нормальных форм

Кантора множества, заданного произвольным теоретико-

множественным выражением.

Задания

- 1. Представить множество, заданное исходным выражением (см. табл. 1), в нормальной форме Кантора.
- 2. Получить совершенную нормальную форму Кантора множества, заданного исходным выражением.
- 3. Получить сокращенную нормальную форму Кантора множества, заданного исходным выражением.
- 4. Получить тупиковые нормальные формы Кантора множества, заданного исходным выражением. Выбрать минимальную нормальную форму Кантора.

Задание варианта №17

 $\overline{A \cap B - D \triangle (C \cup D) - B \triangle A}$

Выполнение:

1. Представлю множество в нормальной форме Кантора

$$\overline{A \cap B - D \triangle (C \cup D) - B \triangle A}$$

- 1) $(A \cap B) D = A \cap B \cap \overline{D}$
- 2) $(A \cap B \cap \overline{D}) \triangle (C \cup D) = ((A \cap B \cap \overline{D}) \cap \overline{(C \cup D)}) \cup (\overline{(A \cap B \cap \overline{D})} \cap (C \cup D)) = ((A \cap B \cap \overline{C} \cap \overline{D}) \cup ((\overline{A} \cup \overline{B} \cup D) \cap (C \cup D)) = ((A \cap B \cap \overline{C} \cap \overline{D}) \cup (\overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap D \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{B} \cap D \cup D \cap C \cup D))$
- 3) $((A \cap B \cap \overline{C} \cap \overline{D}) \cup (\overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap D \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{B} \cap D \cup D \cap C \cup D)) \cap \overline{B} = (\overline{AB}C \cup \overline{AB}D \cup \overline{B}C \cup \overline{B}D \cup \overline{B}CD)$
- 4) $(\overline{AB}C \cup \overline{AB}D \cup \overline{B}C \cup \overline{B}D \cup \overline{B}CD) \triangle A = ((\overline{AB}C \cup \overline{AB}D \cup \overline{B}C \cup \overline{B}D \cup \overline{B}C \cup \overline{AB}D \cup \overline{B}C \cup \overline{AB}D \cup \overline{B}CD) \cap A)) = (\overline{AB}C \cup \overline{AB}D \cup \overline{AB}CD \cup A \cup AB \cup A\overline{D} \cup A\overline{C} \cup AB\overline{D} \cup AB\overline{C} \cup A\overline{CD} \cup A\overline{CD})$
- 5) $\overline{(\overline{ABC} \cup \overline{ABD} \cup \overline{ABCD} \cup A \cup AB \cup A\overline{D} \cup A\overline{C} \cup AB\overline{D} \cup AB\overline{C} \cup A\overline{CD} \cup A\overline{C})} = A \cup AB \cup A\overline{D} \cup A\overline{C} \cup A\overline{B} \cup AD \cup AC \cup B \cup B\overline{D} \cup B\overline{C} \cup \overline{AB} \cup BD \cup BC \cup \overline{CD} \cup \overline{C} \cup \overline{AC} \cup \overline{BC} \cup \overline{CD} \cup \overline{D} \cup \overline{AD} \cup \overline{BD} \cup C\overline{D} \cup \overline{AB} \cup \overline{AD} \cup \overline{AD} \cup \overline{BD} \cup C\overline{D}$
- 2. Получу совершенную форму Кантора:

 $A \cup AB \cup A\overline{D} \cup A\overline{C} \cup A\overline{B} \cup AD \cup AC \cup B \cup B\overline{D} \cup B\overline{C} \cup \overline{AB} \cup BD \cup BC$ $\cup \overline{CD} \cup \overline{C} \cup \overline{AC} \cup \overline{BC} \cup \overline{CD} \cup \overline{D} \cup \overline{AD} \cup \overline{BD} \cup C\overline{D} \cup \overline{AB} \cup \overline{A}$ $\cup \overline{AD} \cup \overline{AC} \cup \overline{BD} \cup \overline{BC} \cup \overline{B} =$

ABCD \cup AB

В итоге:

 $\overline{ABCD} \cup \overline{ABCD} \cup \overline{AB$

3. Сокращу полученную СНФК:

 $\overline{ABCD} \cup \overline{ABCD} \cup \overline{AB$

| $N_{\underline{0}}$ | Склеивание | Результат | |
|---------------------|------------|--|---|
| 0 | {0,1} | $\overline{a}\overline{b}\overline{c}$ | + |
| 1 | {0,2} | $\overline{a}\overline{b}\overline{d}$ | + |
| 2 | {0,4} | $\overline{a}\overline{c}\overline{d}$ | + |
| 3 | {0,8} | $ar{b}ar{c}ar{d}$ | + |
| 4 | {1,3} | $\overline{a}\overline{b}d$ | + |
| 5 | {1,5} | $\overline{a}\overline{c}d$ | + |
| 6 | {1,9} | $ar{b}ar{c}d$ | + |
| 7 | {2,3} | $\overline{a}\overline{b}c$ | + |
| 8 | {2,6} | $\overline{a}c\overline{d}$ | + |
| 9 | {2,10} | $ar{b}car{d}$ | + |
| 10 | {3,7} | $\overline{a}cd$ | + |
| 11 | {3,11} | $ar{b}cd$ | + |
| 12 | {4,5} | $\overline{a}b\overline{c}$ | + |
| 13 | {4,6} | $\overline{a}b\overline{d}$ | + |
| 14 | {4,12} | $b ar{c} \overline{d}$ | + |

| 15 | {5,7} | $\overline{a}bd$ | + |
|----|---------|--------------------------------|---|
| 16 | {5,13} | $b\overline{c}d$ | + |
| 17 | {6,7} | $\overline{a}bc$ | + |
| 18 | {6,14} | $bc\overline{d}$ | + |
| 19 | {7,15} | bcd | + |
| 20 | {8,9} | $aar{b}ar{c}$ | + |
| 21 | {8,10} | $a \overline{b} \overline{d}$ | + |
| 22 | {8,12} | $a \overline{c} \overline{d}$ | + |
| 23 | {9,11} | $a ar{b} d$ | + |
| 24 | {9,13} | $a \bar{c} d$ | + |
| 25 | {10,11} | $a \overline{b} c$ | + |
| 26 | {10,14} | $ac\overline{d}$ | + |
| 27 | {11,15} | acd | + |
| 28 | {12,13} | $ab\overline{c}$ | + |
| 29 | {12,14} | $ab\overline{d}$ | + |
| 30 | {13,15} | abd | + |
| 31 | {14,15} | abc | + |

| $N_{\underline{0}}$ | Склеивание | Результат | |
|---------------------|------------|----------------------------|---|
| 0 | {0,7} | $\overline{a}\overline{b}$ | + |
| 1 | {1,4} | $\overline{a}\overline{b}$ | + |

| 2 | {0,12} | $\overline{a}\overline{c}$ | + |
|----|--------|----------------------------|---|
| 3 | {2,5} | $\overline{a}\overline{c}$ | + |
| 4 | {0,20} | $ar{b} ar{c}$ | + |
| 5 | {3,6} | $ar{b} ar{c}$ | + |
| 6 | {1,13} | $\overline{a}\overline{d}$ | + |
| 7 | {2,8} | $\overline{a}\overline{d}$ | + |
| 8 | {1,21} | $\bar{b} \overline{d}$ | + |
| 9 | {3,9} | $\bar{b} \overline{d}$ | + |
| 10 | {2,22} | $\overline{c}\overline{d}$ | + |
| 11 | {3,14} | $\overline{c}\overline{d}$ | + |
| 12 | {4,15} | $\overline{a}d$ | + |
| 13 | {5,10} | $\overline{a}d$ | + |
| 14 | {4,23} | $ar{b}d$ | + |
| 15 | {6,11} | $ar{b}d$ | + |
| 16 | {5,24} | $\overline{c}d$ | + |
| 17 | {6,16} | $\overline{c}d$ | + |
| 18 | {7,17} | $\overline{a}c$ | + |
| 19 | {8,10} | $\overline{a}c$ | + |
| 20 | {7,25} | $ar{b}c$ | + |
| 21 | {9,11} | $ar{b}c$ | + |
| 22 | {8,26} | $c\overline{d}$ | + |
| 23 | {9,18} | $c\overline{d}$ | + |

| 24 {10,27} cd + 25 {11,19} cd + 26 {12,17} \bar{a}b + 27 {13,15} \bar{a}b + 28 {12,28} \bar{c} + 29 {14,16} \bar{c} + 30 {13,29} \bar{d} + 31 {14,18} \bar{d} + 32 {15,30} \bd + 32 {15,30} \bd + 34 {17,31} \bc + 35 {18,19} \bc + 36 {20,25} \ab + 37 {21,23} \ab + 38 {20,28} \ar + 40 {21,29} \ad + 40 {21,29} \ad + 41 {22,26} \ad + 42 {23,30} \ad + 43 {24,27} \ad + 44 {25,31} \ac + | | | | |
|--|----|---------|-----------------|---|
| $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 24 | {10,27} | cd | + |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 25 | {11,19} | cd | + |
| 28 {12,28} bc + 29 {14,16} bc + 30 {13,29} bd + 31 {14,18} bd + 32 {15,30} bd + 33 {16,19} bd + 34 {17,31} bc + 35 {18,19} bc + 36 {20,25} ab + 37 {21,23} ab + 38 {20,28} ac + 39 {22,24} ac + 40 {21,29} ad + 41 {22,26} ad + 42 {23,30} ad + 43 {24,27} ad + 44 {25,31} ac + | 26 | {12,17} | $\overline{a}b$ | + |
| 29 {14,16} bc + 30 {13,29} bd + 31 {14,18} bd + 32 {15,30} bd + 33 {16,19} bd + 34 {17,31} bc + 35 {18,19} bc + 36 {20,25} ab + 37 {21,23} ab + 38 {20,28} ac + 40 {21,29} ad + 41 {22,26} ad + 42 {23,30} ad + 43 {24,27} ad + 44 {25,31} ac + | 27 | {13,15} | $\overline{a}b$ | + |
| $30 \{13,29\} \qquad b\bar{d} \qquad +$ $31 \{14,18\} \qquad b\bar{d} \qquad +$ $32 \{15,30\} \qquad bd \qquad +$ $33 \{16,19\} \qquad bd \qquad +$ $34 \{17,31\} \qquad bc \qquad +$ $35 \{18,19\} \qquad bc \qquad +$ $36 \{20,25\} \qquad a\bar{b} \qquad +$ $38 \{20,28\} \qquad a\bar{c} \qquad +$ $39 \{22,24\} \qquad a\bar{c} \qquad +$ $40 \{21,29\} \qquad a\bar{d} \qquad +$ $41 \{22,26\} \qquad a\bar{d} \qquad +$ $42 \{23,30\} \qquad ad \qquad +$ $43 \{24,27\} \qquad ad \qquad +$ $44 \{25,31\} \qquad ac \qquad +$ | 28 | {12,28} | $b\overline{c}$ | + |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 29 | {14,16} | $b\overline{c}$ | + |
| 32 {15,30} bd + 33 {16,19} bd + 34 {17,31} bc + 35 {18,19} bc + 36 {20,25} ab + 37 {21,23} ab + 38 {20,28} ac + 40 {21,29} ad + 41 {22,26} ad + 42 {23,30} ad + 43 {24,27} ad + 44 {25,31} ac + | 30 | {13,29} | $b\overline{d}$ | + |
| 33 {16,19} bd + 34 {17,31} bc + 35 {18,19} bc + 36 {20,25} ab + 37 {21,23} ab + 38 {20,28} ac + 39 {22,24} ac + 40 {21,29} ad + 41 {22,26} ad + 42 {23,30} ad + 43 {24,27} ad + 44 {25,31} ac + | 31 | {14,18} | $b\overline{d}$ | + |
| $34 \{17,31\} \text{bc} +$ $35 \{18,19\} \text{bc} +$ $36 \{20,25\} a\bar{b} +$ $37 \{21,23\} a\bar{b} +$ $38 \{20,28\} a\bar{c} +$ $39 \{22,24\} a\bar{c} +$ $40 \{21,29\} a\bar{d} +$ $41 \{22,26\} a\bar{d} +$ $42 \{23,30\} \text{ad} +$ $43 \{24,27\} \text{ad} +$ $44 \{25,31\} \text{ac} +$ | 32 | {15,30} | bd | + |
| 35 {18,19} bc + 36 {20,25} $a\bar{b}$ + 37 {21,23} $a\bar{b}$ + 38 {20,28} $a\bar{c}$ + 39 {22,24} $a\bar{c}$ + 40 {21,29} $a\bar{d}$ + 41 {22,26} $a\bar{d}$ + 42 {23,30} $a\bar{d}$ + 43 {24,27} $a\bar{d}$ + 44 {25,31} $a\bar{d}$ + | 33 | {16,19} | bd | + |
| 36 {20,25} $a\bar{b}$ + 37 {21,23} $a\bar{b}$ + 38 {20,28} $a\bar{c}$ + 39 {22,24} $a\bar{c}$ + 40 {21,29} $a\bar{d}$ + 41 {22,26} $a\bar{d}$ + 42 {23,30} $a\bar{d}$ + 43 {24,27} $a\bar{d}$ + 44 {25,31} $a\bar{d}$ + | 34 | {17,31} | bc | + |
| 37 {21,23} $a\bar{b}$ + 38 {20,28} $a\bar{c}$ + 39 {22,24} $a\bar{c}$ + 40 {21,29} $a\bar{d}$ + 41 {22,26} $a\bar{d}$ + 42 {23,30} $a\bar{d}$ + 43 {24,27} $a\bar{d}$ + 44 {25,31} $a\bar{d}$ + | 35 | {18,19} | bc | + |
| $38 \{20,28\} \qquad a\bar{c} \qquad + \\ 39 \{22,24\} \qquad a\bar{c} \qquad + \\ 40 \{21,29\} \qquad a\bar{d} \qquad + \\ 41 \{22,26\} \qquad a\bar{d} \qquad + \\ 42 \{23,30\} \qquad ad \qquad + \\ 43 \{24,27\} \qquad ad \qquad + \\ 44 \{25,31\} \qquad ac \qquad + $ | 36 | {20,25} | $aar{b}$ | + |
| $39 \{22,24\} \qquad a\bar{c} \qquad + \\ 40 \{21,29\} \qquad a\bar{d} \qquad + \\ 41 \{22,26\} \qquad a\bar{d} \qquad + \\ 42 \{23,30\} \qquad ad \qquad + \\ 43 \{24,27\} \qquad ad \qquad + \\ 44 \{25,31\} \qquad ac \qquad + $ | 37 | {21,23} | $aar{b}$ | + |
| $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 38 | {20,28} | $a \bar{c}$ | + |
| 41 $\{22,26\}$ $a\bar{d}$ + 42 $\{23,30\}$ ad + 43 $\{24,27\}$ ad + 44 $\{25,31\}$ ac + | 39 | {22,24} | $a\overline{c}$ | + |
| 42 {23,30} ad + 43 {24,27} ad + 44 {25,31} ac + | 40 | {21,29} | $a\overline{d}$ | + |
| 43 {24,27} ad + 44 {25,31} ac + | 41 | {22,26} | $a\overline{d}$ | + |
| 44 {25,31} ac + | 42 | {23,30} | ad | + |
| | 43 | {24,27} | ad | + |
| 45 {26,27} ac + | 44 | {25,31} | ac | + |
| | 45 | {26,27} | ac | + |

| 46 | {28,31} | ab | + |
|----|------------|----------------|---|
| 47 | {29,30} | ab | + |
| No | Склеивание | Результат | |
| 0 | {1,14} | \overline{a} | + |
| 1 | {2,10} | \overline{a} | + |
| 2 | {4,7} | \overline{a} | + |
| 3 | {1,19} | \bar{b} | + |
| 4 | {3,11} | \bar{b} | + |
| 5 | {5,8} | \bar{b} | + |
| 6 | {2,20} | \bar{c} | + |
| 7 | {3,15} | \bar{c} | + |
| 8 | {6,9} | \bar{c} | + |
| 9 | {4,21} | \overline{d} | + |
| 10 | {5,16} | \overline{d} | + |
| 11 | {6,12} | \overline{d} | + |
| 12 | {7,22} | d | + |
| 13 | {8,17} | d | + |
| 14 | {9,13} | d | + |
| 15 | {10,23} | С | + |
| 16 | {11,18} | С | + |
| 17 | {12,13} | С | + |
| 18 | {14,24} | b | + |
| | | | |

| 19 | {15,18} | b | + |
|----|---------|---|---|
| 20 | {16,17} | b | + |
| 21 | {19,24} | a | + |
| 22 | {20,23} | a | + |
| 23 | {21,22} | a | + |

4. Получу тупиковую форму

| | $ar{a}ar{b}ar{c}ar{d}$ | $\bar{a}\bar{b}\bar{c}d$ | $ar{a}ar{b}car{d}$ | $\bar{a}ar{b}cd$ | $\overline{a}b\overline{c}\overline{d}$ | $\bar{a}b\bar{c}d$ | $\overline{a}bc\overline{d}$ | $\bar{a}bcd$ | $aar{b}ar{c}ar{d}$ | $aar{b}ar{c}d$ | $aar{b}car{d}$ | $a\bar{b}cd$ | $abar{c}ar{d}$ | $ab\overline{c}d$ | $abc\overline{d}$ | abcd |
|----------------|------------------------|--------------------------|--------------------|------------------|---|--------------------|------------------------------|--------------|--------------------|----------------|----------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|------|
| \bar{a} | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | |
| \bar{b} | + | + | + | + | | | | | + | + | + | + | | | | |
| \overline{c} | + | + | | | + | + | | | + | + | | | + | + | | |
| \overline{d} | + | | + | | + | | + | | + | | + | | + | | + | |
| d | | + | | + | | + | | + | | + | | + | | + | | + |
| С | | | + | + | | | + | + | | | + | + | | | + | + |
| b | | | | | + | + | + | + | | | | | + | + | + | + |
| а | | | | | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + |

0--- v 1--- = $A \cup \bar{A}$ - минимальная