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

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

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