

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
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
по дисциплине: Дискретная математика
тема: «Нормальные формы Кантора»

Выполнил: ст. группы ПВ-223
Пахомов Владислав Андреевич

Проверили:
ст. пр. Рязанов Юрий Дмитриевич
ст. пр. Бондаренко Татьяна Владими-
ровна

Белгород 2023 г.

Лабораторная работа №1.2

Нормальные формы Кантора

Вариант 10

Цель работы: изучить способы получения различных нормальных форм Кантора множества, заданного произвольным теоретико-множественным выражением.

№1. Представить множество, заданное исходным выражением, в нормальной форме Кантора.

$$\begin{aligned} ((C \cup B) - D \Delta (C - B) \Delta A) \cap A &= ((C \cup B) \cap \bar{D} \Delta (C \cap \bar{B}) \Delta A) \cap A = \\ &= ((C \cap \bar{D} \cup B \cap \bar{D}) \Delta (C \cap \bar{B}) \Delta A) \cap A = \\ &= (((C \cap \bar{D} \cup B \cap \bar{D}) \cap (C \cap \bar{B})) \cup ((C \cap \bar{D} \cup B \cap \bar{D}) \cap \overline{(C \cap \bar{B})})) \Delta A) \cap A = \\ &= (((\bar{C} \cup D) \cap (\bar{B} \cup D) \cap (C \cap \bar{B})) \cup ((C \cap \bar{D} \cup B \cap \bar{D}) \cap (\bar{C} \cup B))) \Delta A) \cap A = ((\bar{B} \cap C \cap D \cup \\ &D \cap C \cap \bar{B} \cup D \cap \bar{B} \cap C \cup D \cap C \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{D}) \Delta A) \cap A = ((\bar{B} \cap C \cap D \cup B \cap \bar{D}) \Delta A) \cap A = \\ &= (((\bar{B} \cap C \cap D \cup B \cap \bar{D}) \cap \bar{A}) \cup ((\bar{B} \cap C \cap D \cup B \cap \bar{D}) \cap A)) \cap A = \\ &= (((\bar{B} \cap C \cap D \cup B \cap \bar{D}) \cap \bar{A}) \cup ((B \cup \bar{C} \cup \bar{D}) \cap (\bar{B} \cup D) \cap A)) \cap A = \\ &= (\bar{B} \cap C \cap D \cap \bar{A} \cup B \cap \bar{D} \cap \bar{A} \cup A \cap B \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{D}) \cap A = \\ &= A \cap B \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{D} \end{aligned}$$

Получили НФК: $A \cap B \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{D}$

№2. Получить совершенную нормальную форму Кантора множества, заданного исходным выражением.

$$\begin{aligned} A \cap B \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{D} &= \\ A \cap B \cap C \cap D \cup A \cap B \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cap \bar{D} \cup A \cap B \cap \bar{C} \cap \\ D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap C \cap \bar{D} \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cap \bar{D} &= \\ A \cap B \cap C \cap D \cup A \cap B \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cap \bar{D} \cup A \cap \bar{B} \cap C \cap \bar{D} \end{aligned}$$

Получили *совершенную* НФК: $A \cap B \cap C \cap D \cup A \cap B \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cap \bar{D} \cup A \cap \bar{B} \cap C \cap \bar{D}$

№3. Получить сокращенную нормальную форму Кантора множества, заданного исходным выражением.

Номер группы				
0	1	2	3	4
	1000+	1001+ 1010+	1101+	1111+
	100- 10-0	1-01	11-1	

Получили *сокращённую* НФК: $A \cap \bar{B} \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cap \bar{D} \cup A \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap B \cap D$

№4. Получить тупиковые нормальные формы Кантора множества, заданного исходным выражением. Выбрать минимальную нормальную форму Кантора.

Простые импликанты	Конституенты				
	1000	1001	1010	1101	1111
10-0	+		+		
100-	+	+			
1-01		+		+	
11-1				+	+

$$(a \cup b) \cap (b \cup c) \cap a \cap (c \cup d) \cap d = (b \cup c) \cap a \cap (c \cup d) \cap d = (b \cup c) \cap a \cap d = a \cap b \cap d \cup a \cap c \cap d$$

Получили две *тупиковые НФК*:

$$A \cap \overline{B} \cap \overline{D} \cup A \cap \overline{B} \cap \overline{C} \cup A \cap B \cap D$$

$$A \cap \overline{B} \cap \overline{D} \cup A \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B \cap D$$

В данном случае тупиковые НФК имеют одинаковую сложность, поэтому они обе являются минимальными НФК. Однако если оценивать сложность количеством операций, *минимальной тупиковой НФК* будет только вторая.

Ответ: $A \cap \overline{B} \cap \overline{D} \cup A \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B \cap D$

Вывод: в ходе лабораторной работы изучили способы получения различных нормальных форм Кантора множества, заданного произвольным теоретико-множественным выражением.