

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-202

Аладиб язан

Проверил:

Рязанов Юрий Дмитриевич

Бондаренко Татьяна

Владимировна

Лабораторная работа № 1.2 «Нормальные формы Кантора»

Цель работы:

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

Задания к работе:

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 № 14 :

$$(D \cup C - B \Delta (B \cup A) \Delta C) \cap A$$

1. Представить множество, заданное исходным выражением (см. табл. 1), в нормальной форме Кантора.

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

2. Получить совершенную нормальную форму Кантора множества, заданного исходным выражением.

$$(D \cup C - B \Delta (B \cup A) \Delta C) \cap A =$$

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

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

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

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

Полученная СНФК:

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

3. Получить сокращенную нормальную форму Кантора множества, заданного исходным выражением.

Преобразуем $(D \cup C - B \Delta (B \cup A) \Delta C) \cap A$ в сокращенную НФК.

Каждую конституенту представим двоичным вектором:

$$0001 \cup 0010 \cup 0011 \cup 0101 \cup 1001 \cup 0111 \cup 1011 \cup 1101 \cup 1111$$

Номер группы				
0	1	2	3	4
	0001 + 0010 +	0011 + 0101 + 1001 +	0111 + 1011 + 1101 +	1111 +
	00-1 + 0-01 + -001 + 001-	0-11 + -011 + 01-1 + -101 + 10-1 + 1-01 +	-111 + 1-11 + 11-1 +	
	0--1 + -0-1 + --01 +	--11 + -1-1 + 1--1 +		
	---1			

Сокращённая НФК: $001- \cup ---1$

4. Получить тупиковые нормальные формы Кантора множества, заданного исходным выражением. Выбрать минимальную нормальную форму Кантора.

Импликантная матрица Квайна

	Простые импликанты	Конституенты							
		0001	0011	0101	1001	0111	1011	1101	1111
x1	001-		+						
x3	---1	+	+	+	+	+	+	+	+

$$011- \cup ---1 \Leftrightarrow \bar{A} \cap B \cap C \cup D$$

тупиковых НФК являются минимальными НФК