

Задание 1 (3 балла). Проверить на полноту систему булевых функций

$$\{(10011001), (x \rightarrow y\bar{z}) \oplus xy\bar{z}, (x \rightarrow y)(y \rightarrow x)\}.$$

Задание 2 (3 балла). Поверхность сферы покрыта треугольниками и 19-угольниками. Число 19-угольников равно 2, а степень каждой вершины полученного графа равна 4. Определить число вершин, ребер и граней графа.

Задание 3 (3 балла). С помощью алгоритма проверки однозначности кода выяснить, является ли код $\{012, 211, 221, 0012, 2210, 02110\}$ однозначным. В случае неоднозначности указать слово, которое допускает два различных декодирования.

Задание 4 (3 балла). Для конечно-автоматной функции, заданной каноническими уравнениями, построить диаграмму Мура и схему в базисе дизъюнкция, конъюнкция, отрицание, единичная задержка:

$$y(t) = \bar{x}(t) \cdot \bar{q}_1(t-1), \quad q_1(t) = \bar{q}_2(t-1),$$

$$q_2(t) = x(t) \vee \bar{q}_1(t-1), \quad q_1(0) = q_2(0) = 0.$$

Задание 5 (3 балла). Что такое замыкание и замкнутый класс? Верно ли, что замыкание любого непустого множества функций содержит хотя бы одну из функций $0, 1, x, \bar{x}$? Ответ обосновать.

Задание 6 (3 балла). Что такое планарный граф? Сформулировать теорему Понтрягина-Куратовского. Является связный граф планарным, если он содержит только 4 вершины степени > 2 . Ответ обосновать.

Задание 7 (3 балла). Что такое код Хэмминга? Сколько ошибок он исправляет? Каково наименьшее число дополнительных (проверочных) разрядов, достаточное для кодирования кодом Хэмминга слов длины 11. Ответ обосновать.

Задание 8 (3 балла). Что такое отличимые состояния? Пусть в автомате состояния q_i, q_j отличимы словом \bar{a} длины 7. Как определить состояния q', q'' и слово \bar{b} длины 3, чтобы слово \bar{b} отличало состояния q', q'' ?

Задание 9 (4 балла). Функция называется симметрической, если ее значения не меняются при любой перестановке переменных. Найти число симметрических булевых функций от n переменных.

Задание 10 (4 балла). Код $\{01, 011, 0110\}$ однозначен. Можно ли добавить к нему 15 двоичных слов так, чтобы полученный код остался однозначным? Ответ обосновать.