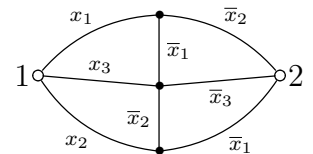


**Задания контрольной работы № 2 по курсу «Основы кибернетики»
для 3-го потока 3-го курса факультета ВМК МГУ**

Вариант 1

1. Определение функции Шеннона $L^C(n)$ со всеми необходимыми «промежуточными» понятиями. Утверждение о сложности СФЭ, получаемых асимптотически наилучшим методом синтеза, и вытекающая из него верхняя оценка соответствующей функции Шеннона. Построить таблицу значений ФАЛ, образующих дизъюнктивно универсальное множество для разбиения $\Delta = (\delta_1, \delta_2, \delta_3)$ куба B^3 на 3 подмножества, где $\delta_1 = \{(000), (010), (100)\}$, $\delta_2 = \{(001), (011), (101)\}$, $\delta_3 = \{(110), (111)\}$.
2. Определение диагностического теста отделимой по столбцам матрицы M , $M \in B^{(p,s)}$, понятие тупикового и минимального диагностического теста. Формулировка утверждения об оценках длины диагностического теста для почти всех матриц указанного вида, где $p = p(s)$ и $s = 1, 2, \dots$, идея его доказательства.
3. С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по переменным x_1, x_2, x_3, x_4 , построить $(1, 2)$ -КС для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$, где $f_1 = (0001\ 1001\ 1001\ 1000)$, $f_2 = (x_1 \vee x_2)x_3x_4 \vee x_1\bar{x}_3\bar{x}_4$. Перейти от построенной схемы к инверсной каскадной КС.
4. Установить асимптотику функции Шеннона для сложности реализации схемами из функциональных элементов класса таких ФАЛ $f(x_1, \dots, x_n)$, $n \geq 3$, для которых ФАЛ $f(x_1, x_2, \sigma_3, \dots, \sigma_n)$ при любых булевских константах $\sigma_3, \dots, \sigma_n$ является одной из элементарных конъюнкций ранга 2 от переменных x_1, x_2 .
5. Применяя методы самокоррекции однородных подсхем к π -схеме, которая моделирует формулу, подобную формуле $((x_1 \vee x_4)\bar{x}_2 \vee \bar{x}_1x_2x_5)(x_1 \vee (x_2 \vee x_4)x_3x_5)$, построить эквивалентную ей КС корректирующую 1 замыкание и имеющую сложность не превосходящую 19.
6. В контактной схеме возможна одна из следующих четырёх неисправностей:
 - 1) замыкание контактов $\bar{x}_1$;
 - 2) замыкание контакта x_1 ;
 - 3) обрыв контактов x_2, x_3 ;
 - 4) обрыв контактов x_1, x_3 .

Построить все тупиковые диагностические тесты.



Задания контрольной работы № 2 по курсу «Основы кибернетики» для 3-го потока 3-го курса факультета ВМК МГУ

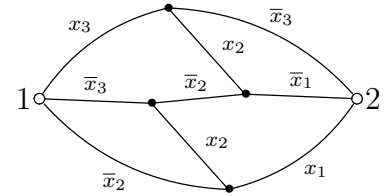
Вариант 2

1. Определение функции Шеннона $L^K(n)$ со всеми необходимыми «промежуточными» понятиями. Утверждение о сложности КС, получаемых асимптотически наилучшим методом синтеза, и вытекающая из него верхняя оценка соответствующей функции Шеннона. Описать 2-регулярное разбиение куба B^6 от переменных $x_1, \dots, x_6$, на каждой компоненте которого любая элементарная дизъюнкция ранга 2 от переменных x_1, x_2 совпадает с одной из букв $x_i, \bar{x}_i$, где $i \in [3, 6]$; выписать наборы трёх любых компонент этого разбиения.
2. Таблица неисправностей и цель контроля ненадёжной схемы. Определение теста для отделимой по столбцам матрицы M , $M \in B^{(p,s)}$, и цели контроля $\mathcal{N}$, его связь с тестом для ненадёжной схемы; понятие тупикового и минимального теста. Сведение задачи о построении теста для пары $(M, \mathcal{N})$ к задаче о покрытии связанной с ней матрицы, его обоснование.
3. С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по переменным x_1, x_2, x_3, x_4 , построить (1,2)-КС для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$, где $f_1 = (0110\ 1000\ 1000\ 0101)$, $f_2 = x_1\bar{x}_2(x_3 \oplus x_4) \vee \bar{x}_1x_2x_4$. Перейти от построенной схемы к инверсной каскадной КС.
4. Установить асимптотику функции Шеннона для сложности реализации схемами из функциональных элементов класса таких ФАЛ $f(x_1, \dots, x_n)$, $n \geq 3$, для которых

$$f(1, 1, x_3, \dots, x_n) = f(0, 1, x_3, \dots, x_n) \oplus f(1, 0, x_3, \dots, x_n).$$

5. Применяя методы самокоррекции однородных подсхем к π -схеме, которая моделирует формулу, подобную формуле $(x_1\bar{x}_2 \vee (\bar{x}_1 \vee x_4)x_5x_3)(\bar{x}_2 \vee x_3x_4 \vee \bar{x}_1\bar{x}_6)$, построить эквивалентную ей КС корректирующую 1 обрыв и имеющую сложность не превосходящую 19.
6. В контактной схеме возможна одна из следующих четырёх неисправностей:
 - 1) обрыв контакта $\bar{x}_1$;
 - 2) замыкание контактов $\bar{x}_2$;
 - 3) обрыв контактов $\bar{x}_3$;
 - 4) замыкание контактов $x_1, \bar{x}_1$.

Построить все тупиковые диагностические тесты.

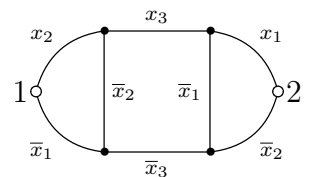


**Задания контрольной работы № 2 по курсу «Основы кибернетики»
для 3-го потока 3-го курса факультета ВМК МГУ**

Вариант 3

1. Определение функции Шеннона $L^C(n)$ со всеми необходимыми «промежуточными» понятиями. Утверждение о сложности СФЭ, получаемых асимптотически наилучшим методом синтеза, и вытекающая из него верхняя оценка соответствующей функции Шеннона. Построить ненулевую часть таблицы значений тех ФАЛ стандартного дизъюнктивного универсального множества порядка 5 и высоты 3, которые связаны с последней компонентой соответствующего разбиения куба B^5 .
2. Определение диагностического теста отделимой по столбцам матрицы M , $M \in B^{(p,s)}$, понятие тупикового и минимального диагностического теста. Формулировка утверждения о нижней и верхней границах длины (тупикового) диагностического теста матрицы указанного вида при заданном s , идея его доказательства.
3. С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по переменным x_1, x_2, x_3, x_4 , построить (1,2)-КС для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$, где $f_1 = (0110\ 1001\ 1010\ 0000)$, $f_2 = x_1\bar{x}_2(x_3 \oplus x_4) \vee \bar{x}_1\bar{x}_3\bar{x}_4$. Перейти от построенной схемы к инверсной каскадной КС.
4. Установить асимптотику функции Шеннона для сложности реализации схемами из функциональных элементов класса таких ФАЛ $f(x_1, \dots, x_n)$, $n \geq 3$, для которых ФАЛ $f(x_1, x_2, \sigma_3, \dots, \sigma_n)$ при любых булевских константах $\sigma_3, \dots, \sigma_n$ является одной из элементарных дизъюнкций ранга 2 от переменных x_1, x_2 .
5. Применяя методы самокоррекции однородных подсхем к π -схеме, которая моделирует формулу, подобную формуле $((x_6 \vee \bar{x}_3)x_5 \vee \bar{x}_2x_1)(\bar{x}_3x_5 \vee \bar{x}_4x_6 \vee \bar{x}_2x_4)$, построить эквивалентную ей КС корректирующую 1 обрыв и имеющую сложность не превосходящую 19.
6. В контактной схеме возможна одна из следующих четырёх неисправностей:
 - 1) обрыв контактов $\bar{x}_1$;
 - 2) обрыв контакта x_1 ;
 - 3) замыкание контактов x_2, x_3 ;
 - 4) замыкание контактов x_1, x_3 .

Построить все тупиковые диагностические тесты.



**Задания контрольной работы № 2 по курсу «Основы кибернетики»
для 3-го потока 3-го курса факультета ВМК МГУ**

Вариант 4

1. Определение функции Шеннона $L^\Phi(n)$ со всеми необходимыми «промежуточными» понятиями. Утверждение о сложности и глубине формул, получаемых асимптотически наилучшим методом синтеза, и вытекающие из него верхние оценки соответствующих функций Шеннона. Описать 2-регулярное разбиение куба B^6 от переменных $x_1, \dots, x_6$, на каждой компоненте которого любая элементарная конъюнкция ранга 2 от переменных x_1, x_2 совпадает с одной из букв $x_i, \bar{x}_i$, где $i \in [3, 6]$; выписать наборы трёх любых компонент этого разбиения.
2. Определение теста для отделимой по столбцам матрицы M , $M \in B^{(p,s)}$, и цели контроля $\mathcal{N}$, понятие тупикового и минимального теста. Определение функции $F(y_1, \dots, y_p)$ теста для пары $(M, \mathcal{N})$ и её свойства, утверждение о представлении данной ФАЛ в виде КНФ и следствие о построении всех тупиковых тестов.
3. С помощью метода каскадов, последовательно разлагая реализуемые ФАЛ по переменным x_1, x_2, x_3, x_4 , построить (1,2)-КС для системы ФАЛ $F = (f_1, f_2)$, где $f_1 = (1001\ 0100\ 0100\ 0001)$, $f_2 = \bar{x}_2(x_3 \oplus x_4) \vee x_2x_4(x_1 \vee \bar{x}_3)$. Перейти от построенной схемы к инверсной каскадной КС.
4. Установить асимптотику функции Шеннона для сложности реализации схемами из функциональных элементов класса таких ФАЛ $f(x_1, \dots, x_n)$, $n \geq 3$, для которых ФАЛ $f(x_1, x_2, \sigma_3, \dots, \sigma_n)$ при любых булевских константах $\sigma_3, \dots, \sigma_n$ является одной из ФАЛ $x_1 \oplus x_2, x_1 \sim x_2$.
5. Применяя методы самокоррекции однородных подсхем к π -схеме, которая моделирует формулу, подобную формуле $(\bar{x}_3 \vee x_2\bar{x}_1)(x_4 \vee x_2\bar{x}_5)(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_3x_4x_5 \vee x_6)$, построить эквивалентную ей КС корректирующую 1 замыкание и имеющую сложность не превосходящую 19.
6. В контактной схеме возможна одна из следующих четырёх неисправностей:
 - 1) замыкание контакта $\bar{x}_1$;
 - 2) обрыв контактов $\bar{x}_2$;
 - 3) замыкание контактов $\bar{x}_3$;
 - 4) обрыв контактов $x_1, \bar{x}_1$.

Построить все тупиковые диагностические тесты.

