

# Вопросы по курсу „Основы кибернетики“ Лектор А.А.Сапоженко, Осень 2015

1. Инвариантные классы (ИК). Примеры и свойства. Существование ИК характеристик 0, 0,5, 1.
2. Оценки сложности функции Шеннона в классе СФЭ для ИК. Сложные множества. Правильные алгоритмы. Теорема С. В. Яблонского о неустрашимости перебора.
3. Существование конечной полной системы тождеств (КПСТ) для формул алгебры логики.
4. Функция Линдона. Основные тождества  $A_{1,2,3}$ ,  $B_m$ ,  $C_m$ . Полнота системы  $T_\infty$ .
5. Свойство  $C^n$ . Лемма о сохранении свойства  $C^n$ . Теорема Линдона.
6. Существование КПСТ для СФЭ.
7. Тождества в КС. Доказательство тождеств I-VII. Лемма о звездах. Теорема Мурского о полноте системы  $T_\infty$ .
8. Индекс схемы. Невыводимость тождества  $C^n$  из системы тождеств  $T_{6m}$ , при  $m < n$ . Теорема о несуществовании КПСТ для КС.
9. Самокоррекция КС. Тривиальная самокоррекция. Примеры нетривиальной самокоррекции КС.
10. Асимптотика функции Шеннона для КС, корректирующих одно замыкание (или один обрыв) контакта.
11. Тесты. Алгоритм построения всех тупиковых тестов. Нижние оценки длины тестов для таблиц. Верхняя оценка длины теста для почти всех таблиц.
12. Оценки длины теста для КС, реализующей счетчик четности.
13. Синтез СФЭ из ненадежных элементов. Оценка вероятности неправильного срабатывания СФЭ. Невозможность построения сколь угодно надежных схем. Пример нарастания ненадежности.
14. Пример изменения выразительной способности СФЭ. Критерий возможности сколь угодно надежной реализации булевых функций.
15. Повышение надежности с помощью функции голосования. Однородные деревья. Число внутренних вершин однородного дерева с  $q$  висячими вершинами. Лемма о поддеревьях.
16. Верхняя оценка сложности реализации произвольной булевой функции (БФ) схемами в надежном базисе  $\{H, \wedge, \vee, \neg\}$ .
17. Теорема о сколь угодно надежной реализации произвольной булевой функции схемой в базисе  $\{H, \wedge, \vee, \neg\}$  с надежным элементом  $H$ .

18. Задача минимизации дизъюнктивных нормальных форм (ДНФ). Соотношения между различными типами ДНФ (совершенной, сокращенной, тупиковыми, минимальными, кратчайшими). Оценка длины сокращенной ДНФ через совершенную.

19. Нижняя оценка максимальной длины сокращенной ДНФ булевой функции, зависящей от  $n$  переменных.

20. Верхняя оценка максимальной длины сокращенной ДНФ булевой функции, зависящей от  $n$  переменных.

21. Функция Васильева  $\pi(x_1, \dots, x_4)$  и ее свойства. Ее минимальные и тупиковые ДНФ.

22. Нижняя оценка разброса длин тупиковых ДНФ функций, зависящих от  $n$  переменных.

23. Оценки максимального числа тупиковых ДНФ функций, зависящих от  $n$  переменных.

24. Проблема Заранкевича о максимальном числе единиц в  $(0,1)$ -матрицах размера  $n \times n$ , не содержащих подматриц размера  $2 \times 2$ .