Вопросы к зачёту

по курсу «Основы кибернетики»

(лектор А. А. Сапоженко, 6 семестр, киберн. поток, 2008 г.)

1. Управляющая система, контактная схема. Схема из функциональных элементов (СФЭ).

2. Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Импликанта простая, ядровая. Совершенные, минимальные, кратчайшие, сокращённые, тупиковые ДНФ.

3. Свойства тупиковых ДНФ: соотношения между тупиковыми и другими типами ДНФ. Алгоритм построения всех тупиковых ДНФ. Алгоритм построения тупиковой с помощью алгоритма упрощения.

4. Оценки максимального числа тупиковых ДНФ у функции n переменных. Оценка отношения числа тупиковых ДНФ к числу минимальных.

5. а) Метод построения сокращённой ДНФ по КНФ.

   б) Метод построения сокращённой ДНФ по совершенной ДНФ и его сложность.

   в) Оценка длины сокращённой ДНФ через длину совершенной ДНФ.

   г) Оценки максимальной длины сокращённой ДНФ для функций n переменных.

6. а) Геометрическая трактовка задачи минимизации. Таблица Квайна. Карты Карно.

   б) Задача о покрытии. Градиентное покрытие. Оценка длины градиентного покрытия.

   Вопрос: Какие из высказываний (а) — (г) верны?

   (а) Градиентное покрытие всегда является минимальным;

   (б) Градиентное покрытие всегда является тупиковым;

   (в) Градиентное покрытие никогда не является минимальным;

   (г) Градиентное покрытие регулярной матрицы с t единицами в каждой строке не больше чем в $\ln(te)$ раз отличается от минимального по числу строк.

7. Регулярные точки и грани. ДНФ Квайна, «сумма тупиковых», «сумма минимальных».

   а) Критерий вхождения конъюнкции в ДНФ «сумма тупиковых».

   б) Понятие локального алгоритма.

   в) Цепные и циклические функции.

   г) Теорема Ю. И. Журавлёва о неразрешимости задачи о вхождении конъюнкции в ДНФ «сумма минимальных» в классе локальных алгоритмов.

8. Контактные схемы (КС).

   а) Простейшие методы синтеза КС:

      а1) по ДНФ,

      а2) с помощью контактного дерева.

   б) Разделительные многополюсники.

   в) Универсальный многополюсник.

   г) Метод К. Шеннона с оценкой.

   д) Метод каскадов для КС.

   Вопрос: верно ли что число вершин КС, построенной по методу каскадов

   (a) не меньше 2^n?

   (b) не больше $2^{n-k} + 2^{2^k}$ для всякого $k,\ 0 < k < n$?

9. Сферы и полусферы.

   а) Покрытие куба сферами и полусферами.

   б) Реализация системы конъюнкций полуразделительным многополюсником.

10. а) Оценка числа неприводимых сетей с h ребрами.

    б) Верхняя оценка числа КС.

    в) Нижняя оценка функции Шеннона в классе КС.

11. Метод О. Б. Лупанова для синтеза КС. Асиптотика функции Шеннона для КС.

    Схема, построенная по методу Лупанова состоит из ярусов R_i, $i = 1, 2, 3, 4$, где R_1 – ярус из контактов, реализующих функции полусфер, R_2 — ярус из контактных деревьев, R_3 — ярус из "метёлок", R_4 — ярус контактов схем, реализующих функции горизонтальных полос. Пусть L_i – число контактов в R_i. Вопрос: какая из систем неравенств верна

(a) $L_1 < L_2 < L_3 < L_4$,

(b) $L_1 < L_3 < L_2 < L_4$,

(c) $L_1 < L_2 < L_4 < L_3$,

(d) $L_1 < L_4 < L_2 < L_3$,

(e) $L_4 < L_2 < L_1 < L_3$?

12. Схемы из функциональных элементов (СФЭ). Метод синтеза СФЭ для булевых функций по ДНФ.

13. а) Оценка сложности дешифратора.

    б) Оценка сложности универсального многополюсника в классе СФЭ.

    в) Оценка сложности СФЭ, построенной по методу Шеннона.

14. Метод О. Б. Лупанова для синтеза СФЭ. Какова асимптотика функции Шеннона для СФЭ?

15. Неприводимые СФЭ. Верхняя оценка числа СФЭ. Нижняя оценка функции Шеннона для СФЭ.

16. Метод Шеннона для СФЭ. Метод каскадов.

17. Наследственные классы булевых функций. Характеристика класса. Верхняя оценка сложности функций от n переменных из наследственных классов характеристики s.