

Список вопросов к экзамену по курсу «Основы кибернетики» (осенний семестр 2015-2016 уч. года; 418 группа)

IV. Синтез схем для ФАЛ из специальных классов и сложность некоторых индивидуальных ФАЛ

1. Инвариантные классы, их структурные и метрические свойства, теорема о числе инвариантных классов. См.: [2: часть I, разд. 2, §§2-3], [11: гл.1 §8], [10: гл.6 §2].
2. Задача синтеза схем для ФАЛ из специальных классов, связанные с ней понятия и нижние мощностные оценки. Примеры решения этой задачи на основе модификации асимптотически наилучших методов синтеза. См.: [11: гл.1 §8], [10: гл.6 §1].
3. Принцип локального кодирования и примеры его применения. См.: [11: гл.1 §9], [10: гл.6 §§4-5].
4. Синтез схем для не всюду определённых ФАЛ. См. [11: гл.1 §10].
5. Забывание переменных константами. Сложность реализации линейной ФАЛ в классе СФЭ. См.: [11: гл.2 §2], [10: гл.8 §2].

V. Эквивалентные преобразования управляющих систем

6. Эквивалентные преобразования формул с помощью тождеств. Полнота системы основных тождеств для эквивалентных преобразований формул базиса B_0 . См. [1: гл.3, §2].
7. Эквивалентные преобразования СФЭ и моделирование с их помощью формульных преобразований. Моделирование эквивалентных преобразований формул и схем в различных базисах, теорема перехода. См. [1: гл.3, §§1,3].
8. Эквивалентные преобразования КС. Основные тождества, вывод вспомогательных и обобщённых тождеств. См. [1: гл.3, §4].
9. Полнота системы основных тождеств. Отсутствие конечной полной системы тождеств в классе всех КС. См. [1: гл.3, §5].

VI. Надёжность и контроль управляющих систем

10. Задача контроля схем и тесты для таблиц. Построение всех тупиковых тестов, оценки длины диагностического теста. См. [1: гл.1, §8].
11. Построение тестов для КС с учётом их структуры. Тест логарифмической длины для единичного размыкания схемы Кардо. См. [2: часть IV, §7].
12. Самокорректирующиеся КС и методы их построения. Асимптотически наилучший метод синтеза КС, корректирующих 1 обрыв (1 замыкание). Некоторые самокорректирующиеся КС для линейных ФАЛ. См.: [1: лекции 320-328 гр. 2015г. гл.5 §2], [4: §7], [2: часть III, разд. 2, §1].
13. Вероятностное описание источников помех и повреждений СФЭ. Невозможность построения сколь угодно надёжных схем для источников неймановского типа. См. [2: часть III, раздел 1 §1].
14. Эффект нарастания ненадёжности. Построение сколь угодно надёжных СФЭ в базисе из ненадёжных элементов $\{\&, \vee, \neg\}$ и абсолютно надёжного элемента голосования. См. [2: часть III, раздел 1 §2].
15. Асимптотически наилучшие методы синтеза сколь угодно надёжных СФЭ из ненадёжных элементов. См. [2: часть III, раздел 2 §4].
16. Самокорректирующиеся СФЭ в базисах из ненадёжных элементов $\{\&, \vee, \neg\}$ и абсолютно надёжного элемента голосования, асимптотически наилучшие методы их синтеза. См. [2: часть III, раздел 2 §2].

Типовые задачи к экзамену

IV. Задачи на синтез схем для ФАЛ из специальных классов и оценки сложности индивидуальных ФАЛ

1. Исследовать заданный специальный класс ФАЛ на инвариантность и, в случае его инвариантности, дать метрическое и (или) структурное описание данного класса.
2. Получить нижнюю мощностную оценку функции Шеннона для сложности ФАЛ из заданного специального класса и предложить для него асимптотически оптимальный метод синтеза схем.
3. Оценить снизу сложность конкретной индивидуальной ФАЛ в классе СФЭ с помощью забивания её переменных константами и, возможно, получить соответствующую верхнюю оценку её сложности.

V. Задачи на эквивалентные преобразования

4. По заданным эквивалентным формулам или КС построить эквивалентное преобразование, переводящее их друг в друга с помощью основных тождеств.

VI. Задачи на самокоррекцию и тесты

5. По заданной таблице или КС и списку её неисправностей построить все тупиковые проверяющие (диагностические) тесты и (или) оценить длину минимального теста соответствующего типа.
6. По заданной КС построить эквивалентную ей самокорректирующуюся КС и (или) оценить сложность реализации заданной ФАЛ самокорректирующимися КС.

Литература

Основная:

1. Ложкин С.А. Лекции по основам кибернетики. – М.: МГУ, 2004. (Электронные версии лекций последних лет можно найти по следующим электронным адресам: [http://mk.cs.msu.ru/index.php/Основы_кибернетики_\(318,_418_группы\)](http://mk.cs.msu.ru/index.php/Основы_кибернетики_(318,_418_группы)) и [http://mk.cs.msu.ru/index.php/Основы_кибернетики_\(3-й_поток\)](http://mk.cs.msu.ru/index.php/Основы_кибернетики_(3-й_поток)))
2. Яблонский С.В. Элементы математической кибернетики. – М.: Высшая школа, 2007.
3. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986.
4. Алексеев В.Б., Вороненко А.А., Ложкин С.А., Романов Д.С., Сапоженко А.А., Селезнёва С.Н. Задачи по курсу «Основы кибернетики». – М.: МГУ, 2011.
5. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.
6. Алексеев В.Б. Введение в теорию сложности алгоритмов. – М.: Изд-во МГУ, 2002.

Дополнительная:

7. Алексеев В.Б., Ложкин С.А. Элементы теории графов, схем и автоматов. – М.: МГУ, 2000.
8. Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. – М.: Наука, 1974.
9. Лупанов О.Б. Асимптотические оценки сложности управляющих систем. – М.: МГУ, 1984.
10. Нигматулин Р.Г. Сложность булевых функций. – М.: Наука, 1991.
11. Ложкин С.А. Дополнительные главы кибернетики (Электронные версии лекций последних лет можно найти по адресу http://mk.cs.msu.ru/index.php/Дополнительные_главы_кибернетики_и_теории_управляющих_систем)