

## Вопросы к экзамену

по курсу «Математические модели и методы синтеза СБИС»  
(лекторы Марченко А.М. и Шуплецов М.С., 6 семестр, 318 группа, 2017 г.)

Экзамен проходит в устной форме и состоит из ответа по билету и краткого опроса по программе курса. Опрос может содержать небольшие задачи на понимание идей и алгоритмов, входящих в состав курса. Билет содержит два вопроса по одному вопросу из каждого из следующих двух разделов.

### Математические модели и методы логического синтеза СБИС.

1. Сведения о КМОП технологии. n- и p- канальные транзисторы. Маршрут изготовления транзистора (сокращенный).
2. Стандартные ячейки, схема и топология инвертора, 2-х входного НЕ-И.
3. Маршрут проектирования СБИС.
4. Двоичные решающие диаграммы (BDD). Типы BDD и представления функций в виде BDD. Связь BDD с контактными схемами и схемами из функциональных элементов. Операции над BDD.
5. Выбор оптимального порядка переменных разложения и его значение для упорядоченных BDD.
6. Двухуровневый логический синтез и ДНФ. Основные подходы к двухуровневой оптимизации. Реализация функций алгебры логики в виде ДНФ и ее связь с ПЛМ. Простые импликанты и избыточные покрытия. Обобщенно-монотонное разложение булевых функций.
7. Эвристический алгоритм двухуровневой оптимизации ESPRESSO. Общее описание идеи и структуры алгоритма. Построение тупикового покрытия по заданному покрытию (процедура IRREDUNDANT).
8. Эвристический алгоритм двухуровневой оптимизации ESPRESSO. Сужение граней заданного покрытия (процедура REDUCE).
9. Эвристический алгоритм двухуровневой оптимизации ESPRESSO. Максимальное расширение граней заданного покрытия (процедура EXPAND).
10. Многоуровневый логический синтез и связанные с ним представления функций. Модель логических сетей. Основные подходы к многоуровневой оптимизации.
11. Алгебраическое деление. Совокупное ядро делителей ДНФ и алгоритм его нахождения.
12. Критерий существования общих нетривиальных делителей для ДНФ (без доказательства). Алгоритмы нахождения общих тривиальных и нетривиальных алгебраических делителей для логических сетей.
13. Использование областей неопределенности (don't care) для упрощения логических сетей.
14. Привязка логической схемы к библиотеке. Использование метода динамического программирования для построения оптимального покрытия при решении задачи привязки логической схемы к библиотеке.

## Математические модели и методы топологического синтеза СБИС

1. Задача разбиения электрической схемы. Примеры формулировок задачи разбиения. Классификация алгоритмов.
2. Алгоритм Кернигана-Лина
3. Алгоритм Федуччи-Маттеуса
4. Задача размещения модулей СБИС. Классификация алгоритмов
5. Обратное размещение
6. Метод ветвей и границ
7. Плотные укладки
8. Силовой алгоритм
9. Моделирование отжига
10. Современные алгоритмы размещения
11. Алгоритмы на графах. Основные определения. Методы и структуры представления графов. Обходы графов. Стягивающие деревья.
12. Эйлеровы пути. Нахождение Эйлеровых путей в электрической схеме.
13. Кратчайшие пути. Вычисление расстояний. Алгоритм Форда-Беллмана. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда.
14. Задача трассировки соединений. Классификация алгоритмов трассировки
15. Задача глобальной трассировки. MST и SMT деревья. Последовательный алгоритм построения дерева Штейнера
16. Волновая трассировка. Ограничения и модификации алгоритма.