

Цифровая схемотехника на факультете ВМК МГУ

Успехи в соревновании ICSCAD

Подымов Владислав Васильевич
МГУ имени М.В. Ломоносова

20 сентября 2017

План

1. Чему мы учим студентов

- Общая формулировка тем
- Конкретные темы
- Материальные результаты

2. ISSAD

- Что это такое
- Наш опыт участия

Спектр знаний



Как работает «магия» синтеза (маршрут проектирования)
Почему спроектированная схема может не заработать, и как это исправить

Базовые знания

Булевы функции

- Как работать с 0 и 1
- Формы представления (ДНФ, КНФ, СФЭ, BDD, ...)
- Оптимальный синтез представления

Автоматы Мили и Мура

- Математическая модель
- Связь со СФЭ
- Проектирование «полезных» автоматов

Умение составлять алгоритмы
в разных парадигмах вычислений

Умение находить и исправлять
ошибки в алгоритме и его реализации

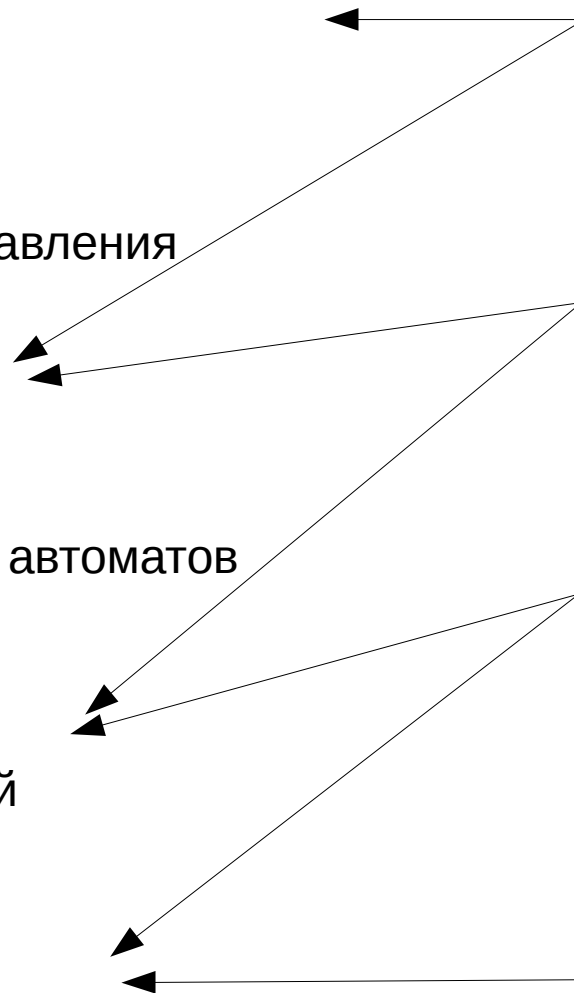
Дискретная математика

Модели вычислений

Программирование

- Последовательное
- Функциональное
- Логическое
- ...

Формальная верификация



Математика и алгоритмика в синтезе схем



Проектирование схем

(показ списка тем)

Практические задания

(показ примеров практических заданий)

ISSAD

Это соревнование, в рамках которого решаются задачи на стыке проектирования и синтеза:

- Verilog или другие «индустриальные» языки описания схем
- Тестовые схемы в том числе из индустрии
- Задачи приближены к математическим задачам области синтеза схем

Направленности заданий соревнования примерно следующие:

1. Функциональная коррекция СФЭ
(комбинационной схемы, записанной «в лоб» на языке Verilog)
2. Анализ эквивалентности СФЭ
3. Анализ логических элементов на кристалле
(задачи, смежные с размещением и трассировкой)

Участие в ICCAD 2015

Задача: *(Large-Scale Equivalence Checking and Functional Correction)*

Даны две эквивалентные СФЭ: S1 и S2

Требуется как можно лучше выделить провода схемы S1 (разрезы) и соответствующие им провода схемы S2 так, чтобы каждая пара подсхем, ограниченная одинаковыми разрезами, входами и выходами, реализовывала либо одну и ту же, либо полностью противоположные функции

Результат:

Победа

(показ презентации по задаче)

Участие в ICCAD 2017

Задача: (*Resource-Aware Patch Generation*)

Даны две СФЭ: S1 и S2

Во схеме S2 отсутствует некоторая подсхема, и из-за этого некоторые входы вентиля оказались «висячими»

Требуется как можно более оптимально восполнить отсутствующую подсхему в S2 так, чтобы схемы S1 и S2 были эквивалентны

Текущие результаты:

- Постоянно изменяются и некорректны до полной проверки финальной версии
- Приблизительно — в тройке лидеров
- Есть шансы победить второй раз подряд