

Спецкурс для магистров «*Геометрическая реализация графов и схем*».
Авторы: Ложкин С.А., Зизов В.С. (осенний семестр 2023-2024 уч. года)

Аннотация: Данный курс продолжает спецкурс «Вложения графов и клеточные схемы», читаемый авторами для бакалавров в 7 семестре. В нём излагается ряд вопросов, связанных с геометрической реализацией схем из функциональных элементов (СФЭ) в некоторых специальных моделях (классах) клеточных и объемных схем. Исследуются возникающие при этом соотношения между различными функционалами сложности, изучается сложность (площадь) реализуемых функций алгебры логики (ФАЛ) или систем ФАЛ.

Список вопросов к экзамену.

1. Описание общей модели клеточных схем из функциональных и коммутационных элементов (КСФКЭ) в одном «стандартном» базисе, их структура, функционирование и параметры (функционалы) сложности. Основные классы КСФКЭ, связанные с различными способами размещения полюсов и их кратностью.
2. Класс КСФКЭ фиксированной высоты h с кратными входами, его неполнота при $h=1$. Полнота указанного класса при $h=2$ и верхние оценки функции Шеннона для площади (длины) ФАЛ при их реализации в нем.
3. Класс односторонних (двусторонних) КСФКЭ высоты $h, h \geq 3$, кратные входы которых расположены на одной из горизонтальных сторон (соответственно на обеих горизонтальных сторонах, но «вертикально» бесповоротным способом). Нижние мощностные оценки функций Шеннона для указанных классов КСФКЭ.
4. Асимптотически наилучший метод синтеза односторонних КСФКЭ высоты $h, h \geq 3$.
5. Асимптотически наилучший метод синтеза двусторонних КСФКЭ высоты $h, h \geq 4$.
6. Рассеченные СФЭ и их коммуникативная сложность, коммуникативная сложность (системы) ФАЛ. Нижняя оценка площади (системы) ФАЛ в модели КСФКЭ, основанная на нижней оценке её коммуникативной сложности.
7. Нижняя оценка коммуникативной сложности (системы) ФАЛ, в прямоугольной таблице значений которой есть достаточно «большие» подматрицы «диагонального» вида. Получение указанным способом нижних оценок коммуникативной сложности мультиплексора порядка n (элементарной симметрической ФАЛ от n переменных с «рабочим» числом $\lfloor n/2 \rfloor$).
8. Нижние оценки коммуникативной сложности «больших» систем ФАЛ на основе тестового подхода, пример его применения к универсальному многополюснику (дешифратору).

9. Класс КСФКЭ, допускающих расположение входов схемы «внутри» её прямоугольника. Пример ФАЛ, площадь которой в данном классе существенно меньше, чем в классе «обычных» КСФКЭ.
10. Асимметрически наилучший метод синтеза КСФКЭ для дешифратора.
11. Асимметрически наилучший метод синтеза КСФКЭ для мультиплексора.
12. Асимметрически наилучший метод синтеза КСФКЭ для универсального многополюсника.
13. Модель объемных (трехмерных) КСФКЭ. Утверждение о соотношении между объемом и площадью эквивалентных КСФКЭ.

ЗАДАЧИ

1. Построить (любым способом) дешифратор порядка 2 в модели КСФКЭ.
2. Построить (любым способом) мультиплексор порядка 2 в модели КСФКЭ.
3. Построить (любым способом) КСФКЭ высоты 2 для заданной ФАЛ.

Литература

№ 1-6