

# Практическое задание №2.

## *Расчет функциональных параметров схем.*

### **Общее описание задания**

Задание представляет вторую часть составного задания по анализу и классификации логических схем. Основная цель указанного задания реализация алгоритмов извлечения функциональных параметров для заданной логической схемы. Задание выполняется на основе программы, написанной при выполнении практического задания №1.

Задание выполняется в той же папке в Dropbox, в которой выполнялось первое задание. При этом обязательно должна быть сделана резервная копия первого задания, которая будет использоваться при проверке первого задания и на ее основе будет выставлена оценка за первое задание. При этом при выполнении второго задания используется тот же репозиторий Git, который использовался для выполнения первого задания. Работа каждого студента, как и прежде, будет оцениваться в первую очередь по тем commit-ам, которые он сделал. Так как это Ваш первый опыт парной работы с использованием системы контроля версий, рекомендуется, чтобы у Вас была локальная копия сделанной работы. Это позволит минимизировать риск потери работы при несогласованной работе с системой контроля версий.

Распределение студентов по группам соответствует распределению для первого задания.

Для тестирования результатов выполнения практического задания на сайте кафедры будет выложен набор тестовых схем. Кроме того, программа будет тестироваться на скрытом наборе схем.

Результаты выполнения практического задания сопровождаются отчетом о проделанной работе, подробной инструкцией по сборке и запуске программы и makefile-ом.

Любые вопросы по заданию присылать по электронной почте на следующий адрес: [mikle.shupletsov@gmail.com](mailto:mikle.shupletsov@gmail.com).

Тема письма имеет следующий формат: [318] [Фамилия Имя] [Вопрос].

### **Модификация структур данных для хранения структуры логической схемы.**

Возможно, что при выполнении практического задания потребуется изменить (модифицировать или дополнить) структуры данных, которые были написаны при выполнении первого практического задания. Предполагается, что указанные модификации и дополнения будут сделаны на основе уже существующего кода, а не написаны с нуля. Если потребуется «абсолютно все переписать», то тогда в отчете должно быть конструктивное описание (содержательный анализ) того, почему исходный код нельзя было модифицировать.

## Интеграция с пакетом для работы с BDD.

Предполагается, что часть задания можно реализовать на базе двоичных решающих диаграмм (BDD):

[http://en.wikipedia.org/wiki/Binary\\_decision\\_diagram](http://en.wikipedia.org/wiki/Binary_decision_diagram)

Для этого необходимо в проект интегрировать пакет или библиотеку для работы с BDD. С основными пакетами и библиотеками для работы с BDD можно ознакомиться по следующей ссылке:

[https://github.com/johnyf/tool\\_lists/blob/master/bdd.md](https://github.com/johnyf/tool_lists/blob/master/bdd.md)

Рекомендуемые к использованию библиотеки для работы с BDD:

1. <http://sourceforge.net/projects/buddy/>
2. <http://vlsi.colorado.edu/~fabio/CUDD/>

## Функциональные параметры схемы.

Предполагается, что в рамках задания каждая группа реализует алгоритмы расчета выбранного ими набора функциональных параметров логической схемы.

Функциональными параметрами считаются любые параметры, связанные с особенностями функционирования логической схемы и реализуемыми ею функциями. Например, особенности распределения существенных переменных, структура множества функций, реализуемых в вершинах схемы, структура множества функций, реализуемых подсхемами с заданным набором структурных ограничений и т.д. При этом этот набор должен включать в себя как ряд обязательных параметров (у каждой группы набор обязательных параметров определяется индивидуально). При этом поощряется реализация алгоритмов расчета дополнительных параметров, которая будет оцениваться отдельно.

*Распределение обязательных параметров по группам:*

1. Группа №1:
  - a. распределение числа существенных переменных по всем вершинам схемы (доля тех вершин, у которых число существенных переменных равно заданному значению);
  - b. распределение функций алгебры логики из предполных классов, реализуемых во входных конусах без ветвления выходов ширины три по всем вершинам логической схемы (доля тех вершин, у которых одинаковый спектр предполных классов (спектром предполных классов назовем вектор длины пять  $(T_0, T_1, S, L, M)$ , в котором на заданной позиции стоит 1, если среди конусов без ветвления выходов ширины три рассматриваемой вершины найдется конус, реализующий функцию и соответствующего предполного класса, и 0 - иначе)).
2. Группа №2:
  - a. распределение числа наблюдаемых выходов по всем вершинам схемы (доля тех вершин, у которых число наблюдаемых выходов равно заданному значению);
  - b. распределение функций алгебры логики из предполных классов, реализуемых во входных конусах ширины три по всем вершинам логической схемы (доля тех вершин, у которых одинаковый спектр предполных классов (спектром предполных классов назовем вектор длины пять  $(T_0, T_1, S, L, M)$ , в котором на заданной позиции стоит 1, если среди конусов ширины три рассматриваемой вершины найдется конус, реализующий функцию и соответствующего предполного класса, и 0 - иначе)).
3. Группа №3:

- a. распределение весов существенности по всем переменным логической схемы (доля тех вершин от всего количества вершин в схеме, у которых заданная переменная является существенной);
  - b. спектр функций алгебры логики, реализуемых входными конусами без ветвлений выходов ширины три (доля тех различных входных конусов без ветвлений выходов, взятых по всем вершинам логической сети, которые реализуют заданную функцию алгебры логики от трех переменных).
4. Группа №4:
- a. распределение весов наблюдаемости по всем выходам логической схемы (доля тех вершин от общего числа вершин, для которых заданный выход является наблюдаемым);
  - b. спектр функций алгебры логики, реализуемых входными конусами ширины три (доля тех различных входных конусов, взятых по всем вершинам логической сети, которые реализуют заданную функцию алгебры логики от трех переменных).
5. Группа №5:
- a. Распределение числа монотонных и инмонотонных существенных переменных по всем вершинам схемы (доля тех вершин, у которых число монотонных и инмонотонных существенных переменных равно заданному значению);
  - b. распределение числа различных функций алгебры логики, реализуемых во входных конусах без ветвлений выходов ширины три по всем вершинам логической схемы (доля тех вершин, у которых число различных функций алгебры логики реализуемых во входных конусах без ветвлений выходов ширины три равно заданному значению).
6. Группа №6:
- a. распределение весов монотонной и инмонотонной существенности по всем переменным логической схемы (доля тех вершин от всего количества вершин в схеме, у которых заданная переменная является монотонной существенной переменной, и доля тех вершин от всего количества вершин в схеме, у которых заданная переменная является инмонотонной существенной переменной);
  - b. Распределение числа различных функций алгебры логики, реализуемых во входных конусах ширины три по всем вершинам логической схемы (доля тех вершин, у которых число различных функций алгебры логики реализуемых во входных конусах ширины три равно заданному значению).

Каждая группа может дополнительно реализовать расчет любого количества параметров, представленных в Приложении 1, а также предложить и реализовать расчет параметров, которые не представлены в указанном приложении. Реализация расчета дополнительных параметров будет оцениваться отдельно.

### *Приложение 1.*

- 1. распределение числа существенных переменных по всем вершинам схемы (доля тех вершин, у которых число существенных переменных равно заданному значению);
- 2. распределение числа наблюдаемых выходов по всем вершинам схемы (доля тех вершин, у которых число наблюдаемых выходов равно заданному значению);

3. распределение весов существенности по всем переменным логической схемы (доля тех вершин от всего количества вершин в схеме, у которых заданная переменная является существенной);
4. распределение весов наблюдаемости по всем выходам логической схемы (доля тех вершин от общего числа вершин, для которых заданный выход является наблюдаемым);
5. распределение числа монотонных и инмонотонных существенных переменных по всем вершинам схемы (доля тех вершин, у которых число монотонных и инмонотонных существенных переменных равно заданному значению);
6. распределение весов монотонной и инмонотонной существенности по всем переменным логической схемы (доля тех вершин от всего количества вершин в схеме, у которых заданная переменная является монотонной существенной переменной, и доля тех вершин от всего количества вершин в схеме, у которых заданная переменная является инмонотонной существенной переменной);
7. распределение числа различных функций алгебры логики, реализуемых во входных конусах ширины три по всем вершинам логической схемы (доля тех вершин, у которых число различных функций алгебры логики реализуемых во входных конусах ширины три равно заданному значению);
8. распределение числа различных функций алгебры логики, реализуемых во входных конусах без ветвлений выходов ширины три по всем вершинам логической схемы (доля тех вершин, у которых число различных функций алгебры логики реализуемых во входных конусах без ветвлений выходов ширины три равно заданному значению);
9. спектр функций алгебры логики, реализуемых входными конусами ширины три (доля тех различных входных конусов, взятых по всем вершинам логической сети, которые реализуют заданную функцию алгебры логики от трех переменных).
10. спектр функций алгебры логики, реализуемых входными конусами без ветвлений выходов ширины три (доля тех различных входных конусов без ветвлений выходов, взятых по всем вершинам логической сети, которые реализуют заданную функцию алгебры логики от трех переменных).
11. распределение функций алгебры логики из предполных классов, реализуемых во входных конусах ширины три по всем вершинам логической схемы (доля тех вершин, у которых одинаковый спектр предполных классов (спектром предполных классов назовем вектор длины пять  $(T_0, T_1, S, L, M)$ , в котором на заданной позиции стоит 1, если среди конусов ширины три рассматриваемой вершины найдется конус, реализующий функцию и соответствующего предполного класса, и 0 - иначе));
12. распределение функций алгебры логики из предполных классов, реализуемых во входных конусах без ветвления выходов ширины три по всем вершинам логической схемы (доля тех вершин, у которых одинаковый спектр предполных классов (спектром предполных классов назовем вектор длины пять  $(T_0, T_1, S, L, M)$ , в котором на заданной позиции стоит 1, если среди конусов без ветвления выходов ширины три рассматриваемой вершины найдется конус, реализующий функцию и соответствующего предполного класса, и 0 - иначе)).