

# Домашнее задание №2.

## *Размещение блоков интегральной схемы.*

### Общее описание задания

Целью задания является написание на языке Python прототипа программы для решения задачи размещения блоков интегральной схемы. Задание основано на соревнованиях:

1. ISPD Contest 2005 (<http://archive.sigda.org/ispd2005/contest.htm>);
2. ISPD Contest 2006 (<http://archive.sigda.org/ispd2006/contest.html>).

Предполагается, что задача размещения решается в два этапа: глобальное размещение и легализация (с возможным детальным размещением). Предполагается, что выполнение задания разделено на следующие этапы:

1. написание парсера для входного формата описания интегральной схемы (формат Bookshelf);
2. разработка и реализация алгоритма глобального размещения интегральной схемы;
3. разработка и реализация алгоритма легализации полученного на предыдущем этапе размещения;
4. разработка и реализация алгоритма детального размещения (по желанию);
5. проведение тестирования написанных алгоритмов на специальной выборке схем (benchmarks);
6. сравнение полученных результатов с результатами работы академических программ, решающих задачу размещения;
7. визуализация полученных размещений;
8. написание отчета, описывающего результаты всех указанных этапов.

Выполненное задание разместить в соответствующей именной папке в Dropbox в отдельной папке с названием «Autumn 2014 - Homework 2». 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: [418] [Фамилия Имя] [Вопрос]

Описание задания может еще дополняться и уточняться. Следите за обновлениями и изменениями на сайте.

### Входной формат описания интегральной схемы

В качестве входного формата описания интегральных схем используется формат Bookshelf (был разобран на семинаре). Описание формата можно найти по следующей ссылке:

<http://vlsicad.ucsd.edu/GSRC/bookshelf/Slots/Placement/>

Примеры интегральных схем в указанном формате можно найти по следующей ссылке:

<http://archive.sigda.org/ispd2005/contest.htm>

### Задача размещения блоков интегральной схемы

Для заданного описания схемы необходимо определить координаты всех её элементов (блоков). При этом предполагается, что в схеме существуют блоки, координаты которых уже определены, а все остальные элементы, которые присутствуют в схеме, являются стандартными ячейками (standard cells) и должны располагаться в специальных сайтах для размещения стандартных ячеек. При этом элементы интегральной схемы не должны иметь попарных пересечений. Предполагается, что задача решается в два этапа:

1. глобальное размещение;
2. детальное размещение и легализация.

На этапе глобального размещения задача размещения упрощается. Ограничения, связанные с расположением элементов интегральной схемы, не учитываются.

Предварительное размещение, полученное на этапе глобального размещения, может иметь нарушения расположения элементов интегральной схемы, которые устраняются на этапе легализации. Кроме того, этап легализации можно дополнить этапом детального размещения, который заключается в применении локальных алгоритмов модификации размещения с целью улучшения качества результирующего размещения.

Для решения задачи разрешается использовать любые известные алгоритмы глобального размещения, легализации и детального размещения, а также предложить свои модификации указанных алгоритмов или предложить свои нетривиальные идеи решения задачи.

## Оценка качества размещения

В качестве основного критерия качества размещения будет использоваться оценка суммарной длины проводников в схеме на основе полупериметра окаймляющего прямоугольника (half perimeter wirelength (HPWL)). Подробности можно посмотреть здесь:

<http://vlsicad.eecs.umich.edu/KLMH/downloads/book/chapter4/chap4-130517.pdf>

Дополнительно, после этапа легализации, программа должна выдавать корректное (легальное) размещение.

Для вычисления HPWL характеристики для размещения и проверки корректности (легальности) размещения необходимо использовать скрипты с сайта соревнования ISPD contest 2006 (<http://archive.sigda.org/ispd2006/contest.html>).

## Требования к отчету

Отчет по заданию должен содержать следующие основные разделы:

- 1 Введение
- 2 Описание реализованных алгоритмов
- 3 Результаты тестирования и замеры качества решения задачи размещения
- 4 Список литературы.

Раздел «Введение» содержит постановку задачи и краткое описание полученных результатов.

Раздел «Описание реализованных алгоритмов» содержит подробное описание реализованных алгоритмов глобального размещения и легализации (если были реализованы алгоритмы детального размещения, то их описание нужно будет привести в отчете). Должно быть приведено подробное описание выбранного алгоритма и используемых структур данных.

Раздел «Результаты тестирования и замеры качества решения задачи размещения» содержит описания того, как написанные программы тестировались с точки зрения корректности решения задачи, и результаты замеров качества решения задачи глобального размещения и результирующего размещения после легализации.

Дополнительно требуется визуализировать полученные размещения для ряда тестовых схем и привести графики масштабируемости полученных реализаций алгоритмов (по сути графики, которые демонстрируют как меняется время работы программы в зависимости от размера входной интегральной схемы).

Раздел «Список литературы» содержит ссылки на статьи и электронные ресурсы, если таковые были упомянуты в тексте отчета.

## **Критерии оценки**

Результаты выполнения домашнего задания оцениваются по следующим основным критериям:

- 1 корректность считывания формата Bookshelf;
- 2 корректность и качество реализации алгоритмов глобального размещения и легализации;
- 3 качество результирующего размещения на этапе глобального размещения и на этапе легализации;
- 4 качество визуализации результирующих размещений и способ их получения;
- 5 масштабируемость реализованных алгоритмов (какова максимальная размерность задачи, которую можно решить при помощи реализованного алгоритма);
- 6 структура и содержание отчета.

При оценке задание будет разделено на две части. Первая часть включает в себя этапы 1 и 2. Вторая часть включает этапы 3-7. Каждая часть будет иметь свои сроки сдачи и оцениваться отдельно.