

Построение базы данных оптимальных или  
близких к оптимальным контактных схем и  
And Inverter Graph'ов

# Введение

## Глобальная задача

*Для всех функций от 5 переменных построить оптимальные по сложности схемы.*

# Введение

## Глобальная задача

*Для всех функций от 5 переменных построить оптимальные по сложности схемы.*

Сейчас существует база для контактных схем и And Inverted Graph'ов.

# Введение

## Глобальная задача

*Для всех функций от 5 переменных построить оптимальные по сложности схемы.*

Сейчас существует база для контактных схем и And Inverted Graph'ов.

Не все схемы в ней являются оптимальными.

# Введение

Все  $2^{32}$  функций разбиваются на 1, 228, 156 классов эквивалентности.

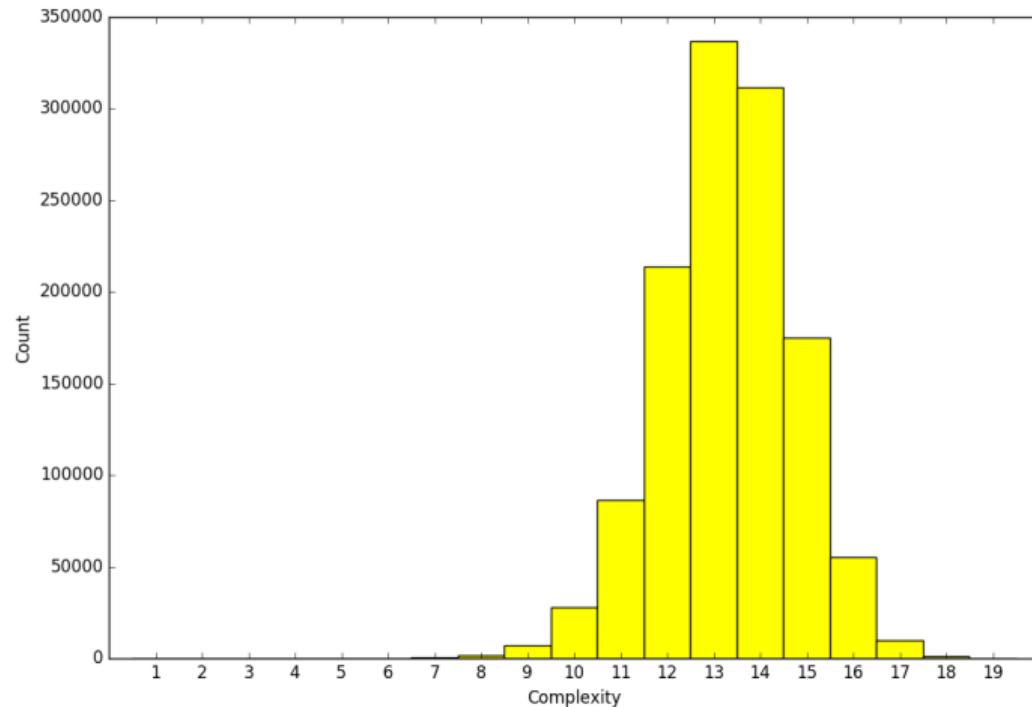
## Введение

Все  $2^{32}$  функций разбиваются на 1, 228, 156 классов эквивалентности.

Каждый класс включает в себя функции, получаемые друг из друга перестановкой и инвертированием переменных.

# Введение

## Распределение сложностей контактных схем



# Введение

## Утверждение 1

*Верно следующее равенство:*

$$L^{KC}(5) = 19$$

# Введение

## Утверждение 1

*Верно следующее равенство:*

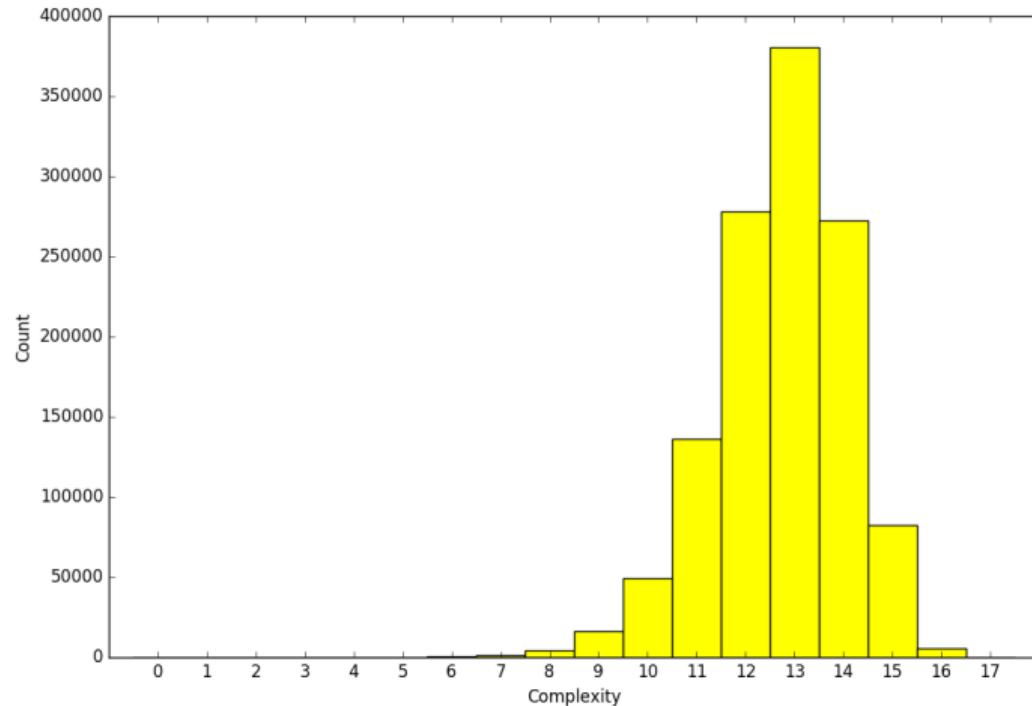
$$L^{KC}(5) = 19$$

Верхнюю оценку доказывает построенная база схем.

Нижняя оценка доказана Сусовым в 1981 году.

# Введение

## Распределение сложностей AIG



# Введение

## Утверждение 2

*Верно следующее равенство:*

$$L^{AIG}(5) \leq 17$$

# Введение

## Утверждение 2

Верно следующее равенство:

$$L^{AIG}(5) \leq 17$$

Верхнюю оценку доказывает построенная база схем.

Нижняя оценка **не доказывалась**.

## Открытые проблемы

В базе осталось 9 контактных схем сложности 19.

Являются ли они оптимальными?

Возможно, можно построить схемы меньшей сложности для некоторых из этих функций.

# Открытые проблемы

В базе осталось 9 контактных схем сложности 19.

Являются ли они оптимальными?

Возможно, можно построить схемы меньшей сложности для некоторых из этих функций.

## Задача 1

*Попытаться улучшить одну или несколько из 9 схем сложности 19.*

## Открытые проблемы

Также можно улучшать не только самые сложные схемы, но и схемы меньшей сложности.

# Открытые проблемы

Также можно улучшать не только самые сложные схемы, но и схемы меньшей сложности.

## Задача 2

*Предложить алгоритм синтеза контактных схем для функций от малого числа переменных.*

*Улучшить с помощью него базу КС.*

Оценивание решения будет основываться на сложности улучшенных схем и их количестве.

# Открытые проблемы

## Задача 3

*Попытаться улучшить несколько из 55 AIG сложности 17.*

## Задача 4

*Предложить алгоритм синтеза AIG для функций от малого числа переменных.*

*Улучшить с помощью него базу AIG.*

# Открытые проблемы

Как было сказано выше, не существует никакой нетривиальной оценки функции Шеннона для And Inverter Graph'ов от 5 переменных.

## Задача 5

Вывести нижнюю оценку функции Шеннона  $L^{AIG}(5)$ .

# Отправка решений

Для внесения своего вклада в базу схем нужно:

- ▶ Зарегистрироваться в системе Spoon Engine  
<http://mks2.cs.msu.ru>

# Отправка решений

Для внесения своего вклада в базу схем нужно:

- ▶ Зарегистрироваться в системе Spoon Engine  
<http://mks2.cs.msu.ru>
- ▶ Дождаться получения прав на отправку схем (ускорить это можно, написав на [vk.com/zhvv1](http://vk.com/zhvv1) или [zhvv117@gmail.com](mailto:zhvv117@gmail.com))

# Отправка решений

Для внесения своего вклада в базу схем нужно:

- ▶ Зарегистрироваться в системе Spoon Engine  
<http://mks2.cs.msu.ru>
- ▶ Дождаться получения прав на отправку схем (ускорить это можно, написав на [vk.com/zhvv1](http://vk.com/zhvv1) или [zhvv117@gmail.com](mailto:zhvv117@gmail.com))
- ▶ Залить свои решения

# Отправка решений

Для внесения своего вклада в базу схем нужно:

- ▶ Зарегистрироваться в системе Spoon Engine  
<http://mks2.cs.msu.ru>
- ▶ Дождаться получения прав на отправку схем (ускорить это можно, написав на [vk.com/zhvv1](http://vk.com/zhvv1) или [zhvv117@gmail.com](mailto:zhvv117@gmail.com))
- ▶ Залить свои решения
- ▶ PROFIT!

## Что было сделано

1. Полный перебор КС с малым числом контактов

## Что было сделано

1. Полный перебор КС с малым числом контактов
2. Полный перебор АIG **не осуществлялся**

## Что было сделано

1. Полный перебор КС с малым числом контактов
2. Полный перебор AIG **не осуществлялся**
3. Метод каскадов и его модификации для КС ( $L^{KC}(5) \leq 24$ )

# Что было сделано

1. Полный перебор КС с малым числом контактов
2. Полный перебор АIG **не осуществлялся**
3. Метод каскадов и его модификации для КС ( $L^{KC}(5) \leq 24$ )
4. Построение КС по тупиковым ДНФ ( $L^{KC}(5) \leq 22$ )

# Что было сделано

1. Полный перебор КС с малым числом контактов
2. Полный перебор AIG **не осуществлялся**
3. Метод каскадов и его модификации для КС ( $L^{KC}(5) \leq 24$ )
4. Построение КС по тупиковым ДНФ ( $L^{KC}(5) \leq 22$ )
5. Мутации существующих в базе схем  
 $(L^{KC}(5) \leq 19, L^{AIG}(5) \leq 17)$