

Тренажёр по булевым функциям на гиперкубе

Авторы проекта: Уруков 5371, Малютин 5392

Санкт-Петербург, 2017

Цель

- Основной задачей проекта является разработка программного обеспечения (сайта) на решение логических задач. Производится работа с булевыми функциями 4-х переменных.

Задачи, возникшие при разработке

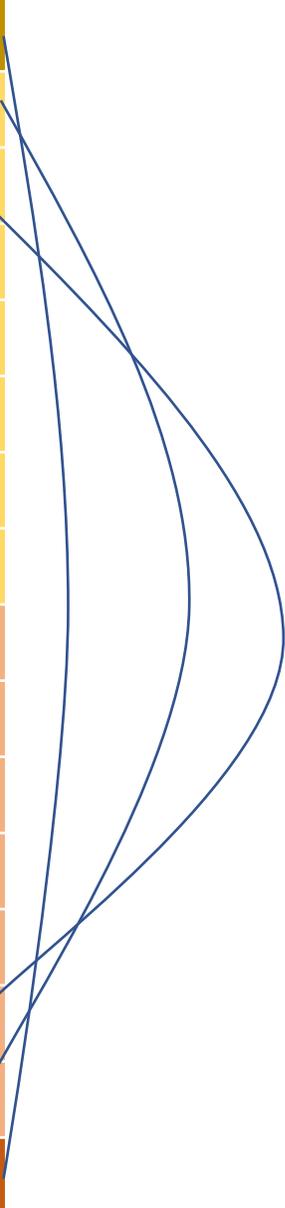
1. Написать генераторы для каждой задачи
2. Спроектировать интерактивный гиперкуб

Грубый перебор не подходит для генерации



Генерация самодвойственно й функции

T	X	Y	Z	F(t,x,y,z)
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	1	0
0	0	1	1	.
0	1	0	0	.
0	1	0	1	.
0	1	1	0	.
0	1	1	1	.
1	0	0	0	.
1	0	0	1	.
1	0	1	0	.
1	0	1	1	.
1	1	0	0	.
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0



Производится обход до середины. В симметрично расположенных значениях устанавливается противоположное значение.

Генерация функций с фиктивными переменными

Переменная фиктивная, если:

$$f(x_1, \dots, x_{i-1}, \mathbf{0}, x_{i+1}, \dots, x_n) = f(x_1, \dots, x_{i-1}, \mathbf{1}, x_{i+1}, \dots, x_n)$$

Вариант:

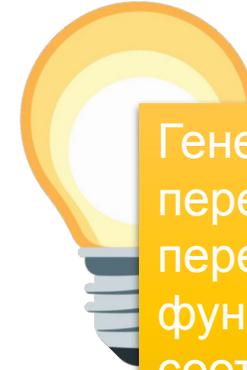
Для каждой переменной (в зависимости от той, которую требуется сделать фиктивной) имеется свой обход массива значений функции.

Проблема:

Может возникнуть две фиктивных.

Решение:

После генерации функции запустить процедуру проверки переменных на фиктивность



Генерировать функцию из трёх переменных без фиктивных переменных. Значения функции ставить в соответствующие позиции таким образом, чтобы одна переменная была фиктивной.

Генерация выражения

([t-z]

(or, and, =>, +)

[t-z]

(or, and, =>, +)

[t-z])

(or, and, =>, +)

[t-z]

(or, and, =>, +)

[t-z]

$(\neg Y \Rightarrow (T \Rightarrow Z)) \ \&\& \ \neg T \ \&\& \ X$

$T \ \&\& \ (X \ \text{xor} \ \neg T) \Rightarrow Y \ \text{xor} \ Z$

$(\neg Z \ \text{xor} \ (\neg Y \ \parallel \ (Z \ \text{xor} \ \neg X))) \ \parallel \ \neg T$

Генерация задач на минимальное ДНФ

По гиперкубу можно минимизировать ДНФ. Для этого необходимо представить каждую вершину в виде *дизъюнкта*. Затем посмотреть на положения единичек.

Правила:

- 1) Если на концах ребра вершины имеют значения 1, то дизъюнкция сокращается на 1 переменную, которая на этом ребре фиктивна.
- 2) Если два параллельных ребра сокращаются, то сокращается плоскость, т.е. дизъюнкт сокращается до двух переменных
- 3) Если в вершинах трехмерной грани стоят единицы, то дизъюнкты сокращаются до 1 переменной

