**МГТУ им. Н.Э. Баумана**

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

*Логика и теория алгоритмов*

***Студент: Нгуен Фыок Санг***

***Группa: ИУ7И-46Б***

***Работу проверил:***

2020

Для булевой функции f, заданной в таблице 1:

а) найти сокращенную ДНФ;

б) найти ядро функции;

в) получить все тупиковые ДНФ и указать, какие из них являются минимальными;

г) на картах Карно указать ядро и покрытия, соответствующие минимальным ДНФ.

|  |  |
| --- | --- |
| **N варианта: 16** | |
| **0000** | **1** |
| **0001** | **1** |
| **0010** | **1** |
| **0011** | **1** |
| **0100** | **1** |
| **0101** | **0** |
| **0110** | **0** |
| **0111** | **1** |
| **1000** | **1** |
| **1001** | **0** |
| **1010** | **1** |
| **1011** | **0** |
| **1100** | **1** |
| **1101** | **0** |
| **1110** | **1** |
| **1111** | **1** |
|  |  |

Решение:

а) Карта Карно для сокращённой ДНФ:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | **1** | **1**  K3 | **1** | **1** |
| **01** | **1**  K2 | **0** | **1**  K4  K5 | **0** |
| **11**  K7 | **1** | **0** | **1**  K6 | **1** |
| **10** | **1** | **0** | **0** | **1** |

K1

**Сокращённая ДНФ:**

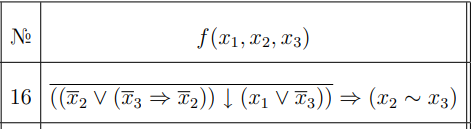
**Ядро функции:**

Минимальными:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | **1** | **1**  K3 | **1** | **1** |
| **01** | **1**  K2 | **0** | **1**  K4  K5 | **0** |
| **11**  K7 | **1** | **0** | **1**  K6 | **1** |
| **10** | **1** | **0** | **0** | **1** |

Задача 2

Даны функции f (таблица 2) и w (таблица 3).





а) Вычислить таблицу значений функции f. б) Найти минимальные ДНФ функций f и w.

в) Выяснить полноту системы {f, w}. Если система не полна, дополнить систему функцией g до полной системы.

Указание. Запрещается дополнять систему константами, отрицанием и базовыми функциями двух переменных (⊕, ∨, ∧, |, ↓ и т.д.) Не допускается дополнение функцией, образующей с f или w полную подсистему, кроме случаев, когда иное невозможно.

г) Из функциональных элементов, реализующих функции полной системы {f, w} или {f, w, g}, построить функциональные элементы, реализующие базовые функции (∨, ∧, , 0, 1)

а) Таблица значений функции f :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x1 | x2 | x3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | f |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Карта Карно функции f :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **0** | **1** | **0** | **1** | **0** |
| **1** | **1** | **0** | **1** | **0** |

Минимальная ДНФ:

Карта Карно для функции w:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| **1** | **0** | **1** | **1** | **1** |

Минимальная ДНФ:

Проверка на полноту системы {f , w}

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **f** | **w** |
| **000** | **1** | **0** |
| **001** | **0** | **0** |
| **010** | **0** | **0** |
| **011** | **1** | **0** |
| **100** | **1** | **0** |
| **101** | **0** | **1** |
| **110** | **0** | **1** |
| **111** | **1** | **1** |

1. Сохранение 0

1. Сохранение 1
2. Самодвойственность
3. Монотонность
4. Линейность функций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **f** |  |
| **000** | **1** |  |
| **001** | **0** |  |
| **010** | **0** |  |
| **011** | **1** |  |
| **100** | **1** |  |
| **101** | **0** |  |
| **110** | **0** |  |
| **111** | **1** |  |

Полином Жегалкина функции f :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **w** |  |
| **000** | **0** |  |
| **001** | **0** |  |
| **010** | **0** |  |
| **011** | **0** |  |
| **100** | **0** |  |
| **101** | **1** |  |
| **110** | **1** |  |
| **111** | **1** |  |

Полином Жегалкина функции w :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | S | M | L |
| f | - | + | - | - | + |
| w | + | + | - | + | - |

Система {f , w} не является функционально полным классом, т.к. обе функции сохраняют константу 1. Дополним систему функцией, которая не сохраняет 1,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **g** |  |
| **000** | **1** |  |
| **001** | **0** |  |
| **010** | **0** |  |
| **011** | **0** |  |
| **100** | **1** |  |
| **101** | **1** |  |
| **110** | **1** |  |
| **111** | **0** |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | S | M | L |
| f | - | + | - | - | + |
| w | + | + | - | + | - |
| g | - | - | + | - | - |

Отрицание:

Константа 1:

Константа 0:

Выражение для конъюнкции: