**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ **«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. Г. ШУХОВА»**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6**

**Дисциплина: Синтез и анализ многовыходных комбинационных схем**

**в базисе И-ИЛИ-НЕ с учетом неопределенностей**

Выполнил: ст. группы ВТ-31

Подкопаев Антон Валерьевич

Проверил: доцент ПОВТиАС

Рязанов Юрий Дмитриевич

**Белгород 2019**

**Цель работы**: научиться строить эффективные по быстродействию и затратам оборудования многовыходные комбинационные схемы с учетом неопределенностей.

**Вариант 13**

**Ход выполнения работы**

1. Составить таблицу истинности системы частично определенных булевых функций, которая состоит из трех функций f1(X), f2(X) и f3(X), где X = {x1, x2, x3, x4, x5} Булева функция fi(X) для k-го варианта определена на тех наборах, на которых функция gk+3(X) принимает истинное значение, и равна значению функции gk+i–1(X), где gj(X) — булева функция, представленная в таблице 1 в строке j.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | f1 | f2 | f3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **1** | **1** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | **0** | **1** | **0** |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | **-** | **-** | **-** |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | **-** | **-** | **-** |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | **0** | **0** | **1** |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | **0** | **0** | **1** |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | **1** | **0** | **0** |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | **-** | **-** | **-** |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **0** | **1** | **1** |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | **0** | **1** | **1** |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | **1** | **1** | **0** |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | **1** | **1** | **0** |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | **-** | **-** | **-** |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | **1** | **0** | **1** |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | **1** | **0** | **1** |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | **0** | **0** | **0** |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | **1** | **1** | **0** |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **1** | **1** | **0** |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | **1** | **0** | **0** |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | **-** | **-** | **-** |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **-** | **-** | **-** |

1. Решить задачу минимизации системы частично определенных булевых функций f1(X), f2(X) и f3(X) в классе дизъюнктивных нормальных форм.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x2 | x3 | x4 | x5 | f1 | f2 | f3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **1** | **1** |
| 0 | 0 | 0 | 1 | **0** | **1** | **0** |
| 0 | 1 | 0 | 0 | **0** | **0** | **1** |
| 0 | 1 | 0 | 1 | **0** | **0** | **1** |
| 0 | 1 | 1 | 0 | **1** | **0** | **0** |
| 1 | 0 | 0 | 0 | **0** | **1** | **1** |
| 1 | 0 | 0 | 1 | **0** | **1** | **1** |
| 1 | 0 | 1 | 0 | **1** | **1** | **0** |
| 1 | 0 | 1 | 1 | **1** | **1** | **0** |
| 1 | 1 | 0 | 1 | **1** | **0** | **1** |
| 1 | 1 | 1 | 0 | **1** | **0** | **1** |
| 1 | 1 | 1 | 1 | **0** | **0** | **0** |
| 0 | 0 | 1 | 0 | **1** | **1** | **0** |
| 0 | 0 | 1 | 1 | **1** | **1** | **0** |
| 0 | 1 | 1 | 1 | **1** | **0** | **0** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | | 2 | | 3 | | | 4 | | |
| 0000 (2,3) +  0001 (2) +  0100 (3) +  0101 (3) +  0110 (1) +  1000 (2,3) +  1001 (2,3) +  1010 (1,2) +  1011 (1,2) +  1101 (1,3) +  1110 (1,3) +  0010 (1,2) +  0011 (1,2) +  0111 (1) + | | | -110 (1) +  0-10 (1) +  011- (1) +  0-11 (1) +  -001(2) +  00-1 (2) +  000- (2) +  -100 (3) +  0-00 (3) +  010- (3) +  -101 (3) +  -010 (1,2) +   1. (1,2) +   -011 (1,2) +  001- (1,2) +  **110-(1,3)**  **11-0 (1,3)**  **-000 (2,3)**  **1-00 (2,3)**  **100- (2,3)** | | **--10 (1)**  **0-1- (1)**  -0-1 (2) +  00-- (2) +  **--00 (3)**  **-10- (3)**  **-01- (1,2)** | | | **-0-- (2)** | | |
| 0000 (1)  1000 (1)  1001 (1)  1101 (2)  1110 (2)  1010 (3)  1011 (3)  0010 (3)  0011 (3)  0110 (1,2)  0101 (1,2)  0001 (1,3)  0110 (2,3)  0111 (2,3)  1111 (1,2,3) | | |
|  | 0000 | | | | 0001 | 0100 | | 0101 | 0110 | | 1000 | | 1010 | |
|  | 2 | | 3 | | 2 | 3 | | 3 | 1 | | 2 | 3 | 1 | 2 |
| -000 (2,3) | + | | + | |  |  | |  |  | | + | + |  |  |
| 1-00 (2,3) |  | |  | |  |  | |  |  | | + | + |  |  |
| **100- (2,3)** |  | |  | |  |  | |  |  | | + | + | + | + |
| **110-(1,3)** |  | |  | |  |  | |  |  | |  |  |  |  |
| **11-0 (1,3)** |  | |  | |  |  | |  |  | |  |  |  |  |
| **-01- (1,2)** |  | |  | |  |  | |  |  | |  |  |  |  |
| --10 (1) |  | |  | |  |  | |  | + | |  |  |  |  |
| **0-1- (1)** |  | |  | |  |  | |  | + | |  |  |  |  |
| **--00 (3)** | + | | + | |  | + | | + |  | |  | + |  |  |
| **-10- (3)** |  | |  | |  | + | | + |  | |  |  |  |  |
| **-0-- (2)** | + | |  | | + |  | |  |  | | + |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1011 | | 1101 | | 1110 | | 0010 | | 0011 | | 0111 |  |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | -000 (2,3) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1-00 (2,3) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **100- (2,3)** |
|  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  | **110-(1,3)** |
|  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  | **11-0 (1,3)** |
| + | + |  |  |  |  | + | + | + | + |  | **-01- (1,2)** |
|  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  | --10 (1) |
|  |  |  |  |  |  | + |  | + |  | + | **0-1- (1)** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **--00 (3)** |
|  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | **-10- (3)** |
| + |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  | **-0-- (2)** |



1. Написать программу, строящую таблицу истинности системы булевых функций, полученной при выполнении п. 2 Сравнить полученную таблицу с таблицей истинности исходной частично определенной системы булевых функций.

См. Приложение (программное)

1. Применить факторизационный метод синтеза многоярусной комбинационной схемы в базисе И-ИЛИ-НЕ с двухвходовыми элементами И и ИЛИ по минимальной системе дизъюнктивных нормальных форм булевых функций, полученной при выполнении п. 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | x2 | !x2 | x3 | !x3 | x4 | !x4 | x5 | !x5 | z1 | z2 |
| u1 | 1+ |  | + |  |  | 1+ |  |  | + |  |
| u2 |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |
| u3 |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |
| u4 |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |
| u5 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |
| u6 |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |
| u7 |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |
| u8 | 2+ |  | 2+ |  |  |  | + |  |  | + |
| u9 | 1+ |  |  |  |  | 1+ |  |  | + |  |
| z1 | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| z2 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | u1 | u2 | u3 | u4 | u5 | u6 | u7 | u8 | u9 | v1 | v2 | v3 | v4 |
| f1 | 1+ | 1+ | 2+ | 2+ |  |  |  |  |  | + | + |  |  |
| f2 |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| f3 |  |  |  |  |  | 3+ | 3+ | 4+ | 4+ |  |  | + | + |
| v1 | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| v2 |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| v3 |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |
| v4 |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |

1. Написать программу, моделирующую работу схемы, полученной в п. 4, на всех входных наборах и строящую таблицу истинности схемы. Сравнить эту таблицу истинности с таблицами истинности, полученными при выполнении пунктов 1 и 3

См. Приложение (программное)

1. Сравнить исходные системы булевых функций в лабораторных работах № 5 и № 6 Сравнить схемы, полученные при выполнении лабораторных работ № 5 и № 6, по Квайну и по быстродействию.

См. Приложение (2)

*Приложение*

my f\_var2(int x1, int x2, int x3, int x4, int x5)

{

my ff;

int z1 = x2 && !x4;

int z2 = x2 && x3;

int u1 = x3 && z1;

int u2 = !x3 && x4;

int u3 = !x2 && x4;

int u4 = x4 && !x5;

int u5 = x3;

int u6 = x3 && !x4;

int u7 = !x4 && !x5;

int u8 = z2 && !x5;

int u9 = z1;

int v1 = u1 || u2;

int v2 = u3 || u4;

int v3 = u6 || u7;

int v4 = u8 || u9;

int f1 = v2 || v1;

int f2 = !u5;

int f3 = v3 || v4;

ff.f1 = f1;

ff.f2 = f2;

ff.f3 = f3;

return ff;

}

int main()

{

//f123(0, 1, 1, 0, 1);

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

int n = 5;

int m = 32;

auto a = GetTableTrue(m, n);

fun(a, m, n);

//auto arr = gt\_lab6(a, m, n);

//compsk(a, m, n);

int nn = 5;

int mm = 32;

auto aa = GetTableTrue2(m, n);

fun2(aa, mm, nn);

