Зангиров Александр

Лабораторная работа № 3

Построение логических схем

1. Таблица истинности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | x | y | z | F |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 |

2. Построение логической функции (СДНФ)

Функция равна 1 для наборов (0,0,0), (0,0,1), (0,1,1), (1,0,1), (1,1,0), (1,1,1). Соответствующая СДНФ:

F(x, y, z) = (¬x ∧ ¬y ∧ ¬z) ∨ (¬x ∧ ¬y ∧ z) ∨ (¬x ∧ y ∧ z) ∨ (x ∧ ¬y ∧ z) ∨ (x ∧ y ∧ ¬z) ∨ (x ∧ y ∧ z)

3. Минимизация функции

Минимизированное выражение:

F(x, y, z) = ¬(x ∧ z) ∨ (y ∨ z)

4. Оценка сложности схемы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элемент | Выражение | Входы |
| AND | x∧z | 2 |
| NOT | ¬(x∧z) | 1 |
| OR | y∨z | 2 |
| OR (финальный) | ¬(x∧z) ∨ (y ∨ z) | 2 |
| Итог |  | 7 |

Цена схемы: 7

Контрольные вопросы и ответы

**Для чего используется алгебра логики?**

Для формального описания, анализа и синтеза переключательных и цифровых схем, представления логических функций, оптимизации аппаратных и программных реализаций.

2. Определения: двоичная переменная, переключательная функция, логический элемент.

**Определения**

*Двоичная переменная* — величина, принимающая значения 0 или 1.

Переключательная функция — отображение из {0,1}ⁿ в {0,1}.

*Логический элемент* — физическое устройство, реализующее базовую логическую операцию (AND, OR, NOT и др.).

**Базовые и составные логические функции.**

Базовые: NOT, AND, OR. Составные: XOR, NAND, NOR и др.

**Основные законы булевой алгебры.**

Идемпотентность: A∨A = A, A∧A = A

Коммутативность: A∨B = B∨A, A∧B = B∧A

Ассоциативность: (A∨B)∨C = A∨(B∨C), (A∧B)∧C = A∧(B∧C)

Дистрибутивность: A∧(B∨C)=A∧B ∨ A∧C; A∨(B∧C)= (A∨B)∧(A∨C)

**Этапы построения логической схемы.**

1) Таблица истинности; 2) СДНФ/СКНФ; 3) Минимизация; 4) Перевод к базису; 5) Оценка цены.

**Зачем упрощать функцию?**

Чтобы сократить количество элементов, входов и задержку, снизить стоимость и энергопотребление.

**Что такое цена схемы?**

Сумма входов всех логических элементов в реализации функции.