

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до курсового проекту з дисципліни «Технології проектування
ком'ютерних систем»

Варіант 13

Виконав студент:

Максімов Євгеній Сергійович
група: КІД-31

Керівник роботи:

кандидат технічних наук, доцент
Торошанко Ярослав Іванович

Київ, 2019 г.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ЗАВДАННЯ

на курсовий проект студенту

Максімов Євгеній Сергійович

1. Тема проекту:

1.1 Мінімізація та побудова логічної функції.

1.2 Побудова багатовходового дешифратора.

2. Вхідні дані проекту:

2.1 Таблиця істинності 2-вох логічних функцій згідно варіанту.

2.2 Таблиця обмежень побудови неповного дешифратора відповідно до варіанту для двох адресних просторів A1 і A2.

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

3.1 Перша логічна функція.

3.1.1 Мінімізація та побудова схеми функції.

3.1.2 Переведення в базис І-НЕ(NAND) та побудова схеми функції.

3.1.3 Переведення в базис АБО-НЕ(NOR) та побудова схеми функції.

3.2 Друга логічна функція.

3.2.1 Мінімізація та побудова схеми функцій.

3.2.2 Переведення в базис І-НЕ(NAND) та побудова схеми функції.

3.2.3 Переведення в базис АБО-НЕ(NOR) та побудова схеми функції.

3.3 Побудова багатовходового дешифратора.

3.3.1 Побудувати схему неповного дешифратора відповідно до варіанту для двох адресних просторів A1 і A2.

3.3.2 Привести таблицю, в якій для кожної мікросхеми останнього ступеню вказати її адресний простір.

3.3.3 Оцінити апаратні витрати на побудову дешифратора.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів виконання курсового проекту | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|----------|--|-------------------------------------|----------|
| 1 | Підбір науково-технічної літератури | | |
| 2 | Проведення необхідних обчислень | | |
| 3 | Розробка креслень | | |
| 4 | Розробка розрахунково-пояснювальної записки та реферату | | |

Студент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ЗМІСТ

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Вступ | 7 |
| 1.1 | Теоретичні відомості до першого завдання | 7 |
| 1.1.1 | Алгебра логіки | 7 |
| 1.1.2 | Базові логічні вирази | 8 |
| 1.1.3 | Форма подання логічних виразів | 9 |
| 1.1.4 | Дії над логічними виразами | 10 |
| 1.1.5 | Мінімізація логічних виразів | 11 |
| 1.1.6 | Логічні базиси | 12 |
| 1.2 | Теоретичні відомості до другого завдання | 13 |
| 1.2.1 | Будова дешифратора | 13 |
| 1.2.2 | Алгоритм побудови багаступеневого дешифратора | 14 |
| 2 | Перше завдання | 15 |
| 2.1 | Перша функція | 15 |
| 2.1.1 | Мінімізація та побудова схеми функції | 16 |
| 2.1.2 | Переведення в базис І-НЕ(NAND) та побудова схеми функції | 17 |
| 2.1.3 | Переведення в базис АБО-НЕ(NOR) та побудова схеми функції | 18 |
| 2.2 | Друга функція | 19 |
| 2.2.1 | Мінімізація та побудова схеми функції | 20 |
| 2.2.2 | Переведення в базис І-НЕ(NAND) та побудова схеми функції | 21 |
| 2.2.3 | Переведення в базис АБО-НЕ(NOR) та побудова схеми функції | 22 |
| 3 | Друге завдання | 23 |
| 3.1 | Характеристики дешифратора згідно варіанту | 23 |
| 3.1.1 | Таблиця адресних просторів та схема багаступеневого неповного дешифратора | 24 |
| 3.2 | Апаратні витрати на побудову дешифратора | 25 |
| 4 | Висновок | 26 |
| | Список джерел | 27 |

Перелік таблиць

| | |
|--|----|
| 1.1 Приклад таблиці істинності | 7 |
| 1.2 Таблиця законів алгебри логічних виразів | 10 |

Перелік ілюстрацій

| | |
|--|----|
| 1.1 Графічне позначення дешифратора | 13 |
| 1.2 Схема дешифратора з 3 входами и 8 виходами | 13 |

Розділ 1

Вступ

1.1. Теоретичні відомості до першого завдання

1.1.1. Алгебра логіки

Алгебра логіки (*Булева логіка, двійкова логіка, двійкова алгебра*) — розділ математичної логіки, що вивчає систему логічних операцій над висловлюваннями. Вважається, що висловлювання можуть бути тільки істинними або помилковими, тобто використовується так звана *бінарна або двійкова логіка*.

Булева функція задається у вигляді таблиці, або графіка зі стандартним (лексикографічним) розташуванням наборів аргументів, виконана кодом Грея.

Код Грея — одна із систем кодування інформації, в якій два послідовні коди відрізняються значенням лише одного біта.

Таблиця істинності — математична таблиця, що широко використовується у математичній логіці зокрема в алгебрі логіки, численні висловлень для обчислення значень булевих функцій.

Приклад таблиці істинності:

| N | X_1 | X_2 | F_1 |
|---|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 1 |

Табл. 1.1. Приклад таблиці істинності

1.1.2. Базові логічні вирази

Відомі такі основні логічні вирази, як:

- Інверсія (логічне 'НЕ', NOT, \neg)
- Кон'юнкція (логічне множення, логічне І, AND, \wedge)
- Диз'юнкція (логічне додавання, логічне АБО, OR, \vee)
- Виключне АБО (Сума по модулю 2, XOR, \oplus)

Також існують логічні вирази для базисів (детально розглядаються на сторінці 12).

1.1.3. Форма подання логічних виразів

Логічний вираз можна подати у трьох загальних виглядах:

- Диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ)
- Кон'юнктивна нормальна форма (КНФ)
- Алгебраїчна нормальна форма (АНФ або поліном Жегалкіна)

1.1.4. Дії над логічними виразами

Для логічних виразів існують такі закони алгебри:

| Назва закону | АБО | І |
|------------------------|---|---|
| Переміщення | $A \vee B = B \vee A$ | $A \wedge B = B \wedge A$ |
| Комбінування | $A \vee (B \vee C) = (A \vee B) \vee C$ | $A \wedge (B \wedge C) = (A \wedge B) \wedge C$ |
| Розподільний | $(A \vee B) \wedge C =$ $A \wedge C \vee B \wedge C$ | $(A \wedge B) \vee C =$ $A \vee C \wedge B \vee C$ |
| Правило де Моргана | $\neg(A \vee B) = \neg A \wedge \neg B$ | $\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$ |
| Ідемпотентність | $A \vee A = A$ | $A \wedge A = A$ |
| Виключення | $A \vee \neg A = 1$ | $A \wedge \neg A = 0$ |
| Операції з константами | $A \vee 1 = 1; A \vee 0 = A$ | $A \wedge 1 = A; A \wedge 0 = 0$ |
| Поглинання | $A \vee (A \wedge B) = A$ | $A \wedge (A \vee B) = A$ |
| Склеювання | $(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge B) = B$ | $(A \vee B) \wedge (\neg A \vee B) = B$ |

Табл. 1.2. Таблиця законів алгебри логічних виразів

1.1.5. Мінімізація логічних виразів

Мінімізація булевих функцій — спрощення булевих виразів. Оскільки логічні функції реалізують за допомогою певного набору пристроїв, то, спрощуючи вираз, зменшуємо кількість елементів.

Існують такі методи мінімізації:

- метод Блейка-Порецького;
- метод Нельсона;
- метод Дужкових форм;
- метод Карта Карно;
- метод Куайна — Мак-Класкі.

В данному проекті буде розглянутий тільки метод Блейка-Порецького та метод Нельсона.

Метод Блейка-Порецького та Нельсона

Алгоритм мінімізації за методами Блейка-Порецького та Нельсона полягає в:

1. Виконати всі можливі склеювання виразів;
2. Виконати всі можливі поглинання виразів;
3. Виконати перевірку виразу на слеювання і поглинання;
4. Повторити пункти 1-3 до отримання мінімального варіанту виразу.

1.1.6. Логічні базиси

Функціонально повним набором або логічним базисом - називається набір логічних операцій, що дозволяє аналітично описати будь-яку логічну функцію. Такий набір складають основні логічні операції АБО, І, НЕ, тому він є одним з логічних базисів.

Логічний базис називається **мінімальним**, якщо видалення з набору хоча б однієї операції перетворює його в функціонально неповний.

Логічний базис НЕ, АБО, І не є мінімальним, так як на підставі законів подвійності можна виключити з логічних виразів операцію АБО або І, отже, він є надлишковим базисом. Мінімальний базис складають дві операції НЕ, АБО і НЕ, І.

Практичного уваги заслуговують мінімальні базиси, що представляють собою тільки одну операцію. До них відносяться операції *логічного множення з запереченням* (*І-НЕ, штрих Шеффера, NAND, \uparrow*) і *логічного додавання з запереченням* (*АБО-НЕ, стрілка Пірса, NOR, \downarrow*).

- І-НЕ(NAND, \uparrow)
- АБО-НЕ(NOR, \downarrow)

1.2. Теоретичні відомості до другого завдання

1.2.1. Будова дешифратора

Дешифратор або декодер (англ. *decoder*) — логічний пристрій, який перетворює код числа, що поступило на вхід, в сигнал на одному з його виходів.

Якщо число представлено у вигляді n двійкових розрядів, то дешифратор повинен мати 2^n виходів.

Дешифратор довільної складності може бути складено з трьох базових логічних елементів: кон'юнкції, диз'юнкції та інверсії.

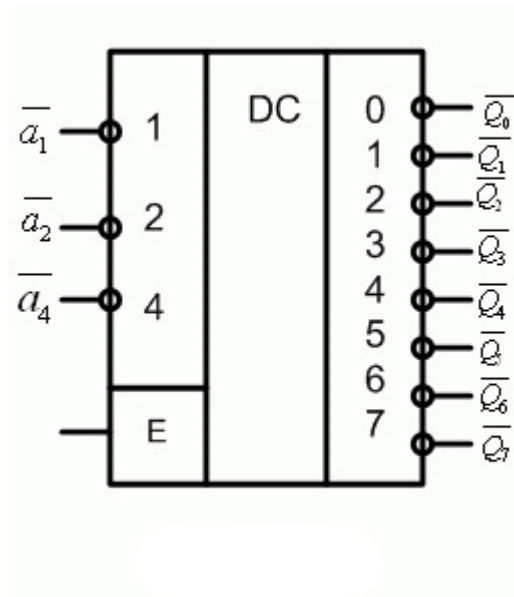


Рис. 1.1. Графічне позначення дешифратора

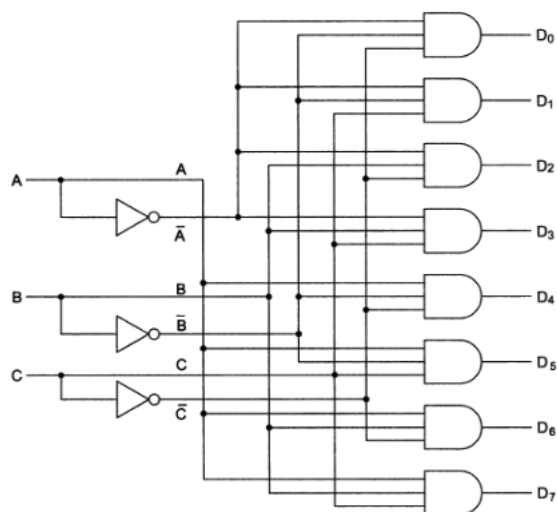


Рис. 1.2. Схема дешифратора з 3 входами та 8 виходами

1.2.2. Алгоритм побудови багаступеневого дешифратора

Розділ 2

Перше завдання

2.1. Перша функція

2.1.1. Мінімізація та побудова схеми функції

2.1.2. Переведення в базис І-НЕ(NAND) та побудова схеми функції

2.1.3. Переведення в базис АБО-НЕ(NOR) та побудова схеми функції

2.2. Друга функція

2.2.1. Мінімізація та побудова схеми функції

2.2.2. Переведення в базис І-НЕ(NAND) та побудова схеми функції

2.2.3. Переведення в базис АБО-НЕ(NOR) та побудова схеми функції

Розділ 3

Друге завдання

3.1. Характеристики дешифратора згідно варіанту

3.1.1. Таблиця адресних просторів та схема багаступеневого неповного дешифратора

3.2. Апаратні витрати на побудову дешифратора

Розділ 4

Висновок

Список джерел

- [1] *Кожевников А. Б., Петросова А. Г.* Научная периодика в СССР(1917–1949): количественный анализ // Вопросы истории естествознания и техники. 1991. №4. С. 44–50.
- [2] *Gupta B. M., Kumar S., Sangam S. L., Karisiddappa C. R.* Modeling the growth of world social science literature // Scientometrics. 2002. Vol. 53, №1. P. 161–164.
- [3] *Krementsov N.* Stalinist science. Princeton, NJ:Princeton Univ. Press, 1997. XVII, 371 p.