

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет  
Факультет інформаційних технологій  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж

**Методичні вказівки**  
до виконання курсового проекту  
з дисципліни «Комп'ютерна логіка»  
зі спеціальності  
123 «Комп'ютерна інженерія»  
усіх форм навчання

Кривий Ріг  
2021

Укладачі: Чубаров В. А., канд. техн. наук, доцент

Музика І. О., канд. техн. наук, доцент

Маркова О. М., канд. пед. наук, ст. викладач

Рецензент: Азарян А. А., д-р техн. наук, професор

Розглянуті питання структури та змісту курсового проекту з дисципліни «Комп'ютерна логіка» для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Детальну увагу приділено питанням абстрактного та структурного синтезу цифрового автомату, забезпечення надійності його функціонування та реалізації на основі цифрових мікросхем певного базису перемикальних функцій.

Розглянуто

на засіданні кафедри

комп'ютерних систем та мереж інформаційних технологій

Протокол № 1

від 27.08.2021 р.

Схвалено

на вченій раді факультету

інформаційних технологій

Протокол №1

від 31.08.2021 р.

## ВСТУП

Комп'ютерна логіка як математична дисципліна почала формуватися ще в ХІХ столітті завдяки роботам англійського вченого Дж. Буля (1815–1864 рр.). Найбільшого поширення комп'ютерна логіка досягла у теперішній час у зв'язку з розвитком обчислювальної техніки та інформатики. Виникнення й розвиток теорії автоматів пов'язані зі створенням технічних засобів автоматичного керування, проектуванням складних дискретних обчислювальних систем з програмним керуванням, розробкою математичних моделей процесів переробки інформації в складних динамічних системах тощо.

Дисципліна «Комп'ютерна логіка» є однією з базових в системі знань і вмінь, що формують фахівця зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Метою викладення дисципліни «Комп'ютерна логіка» є вивчення методів подання чисел в ЕОМ, алгоритмів виконання основних арифметичних та логічних операцій з числами в різних системах числення, основ математичної логіки, аналізу та синтезу цифрових операційних та керуючих автоматів.

Виконання студентами курсового проекту з дисципліни «Комп'ютерна логіка» дозволяє закріпити теоретичні знання і практичні навички з питань розробки та аналізу алгоритмів переробки дискретної інформації, складання структурних схеми комбінаційних логічних схем та автоматів з пам'яттю.

## 1. ЗАВДАННЯ НА КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

Спроекувати цифровий автомат відповідно до індивідуального варіанту та обраного рівня складності. Високий рівень є додатковим, тому доповнює відповідні пункти базового рівня. Текстову частину виконати у вигляді пояснювальної записки обсягом не менше 30 сторінок машинописного тексту, не враховуючи додатки. Вона повинна розкривати в стислій формі основні рішення, прийняті в проекті. До пояснювальної записки обов'язково додається електронна версія на CD- або DVD-диску, що містить пояснювальну записку у форматі (\*.doc або \*.docx) та всі необхідні схеми для середовища Electronics Workbench (\*.ewb).

### **Базовий рівень (обов'язковий)**

1. Зробити короткий огляд цифрових автоматів, описати існуючі види класифікацій автоматів (повністю та частково визначені, детерміновані та недетерміновані, Мілі та Мура, синхронні та асинхронні тощо), охарактеризувати методи їх задання та синтезу, використовуючи різні інформаційні ресурси: літературу, Internet-джерела, електронні довідники.

2. Провести абстрактний синтез цифрового автомата згідно з заданими таблицями переходів і виходів. Визначити обсяг необхідних елементів пам'яті для реалізації заданої кількості внутрішніх станів, провести кодування внутрішніх станів, вхідного та вихідного алфавітів автомата.

3. Провести структурний синтез цифрового автомата. Записати мінімізовані перемикальні функції виходів та функції збудження елементів пам'яті у базисі І, АБО, НЕ. Побудувати функціональну схему цифрового автомата на логічних елементах, у якості елементів пам'яті використати тип тригерів згідно з індивідуальним варіантом. Виконати моделювання функціональної схеми цифрового автомата засобами програми Electronics Workbench, описати процедуру перевірки працездатності, послідовність подачі вхідних сигналів та послідовність зміни внутрішніх станів.

4. Зробити огляд цифрових інтегральних мікросхем вітчизняного або зарубіжного виробництва за каталогами та довідниками. Вказати технічні характеристики, гранично допустимі режими експлуатації, загальні рекомендації із застосування. Розробити принципову електричну схему спроектованого автомата та перевірити її працездатність за допомогою пакету Electronics Workbench.

5. Зробити висновки: дати коротку характеристику основних етапів проектування автомата із зазначенням отриманих результатів.

6. Виконати оформлення пояснювальної записки відповідно до вимог даних методичних вказівок.

### **Високий рівень (додатковий)**

7. Побудувати узагальнену структурну схему цифрового автомата із виділенням блоку формування вихідних сигналів, сигналів збудження елементів пам'яті, блоку пам'яті автомата.

8. Забезпечити стабільність функціонування автомата з метою усунення «змагань» сигналів при різній швидкодії елементів цифрового автомата.

9. До огляду цифрових інтегральних мікросхем включити не менше трьох альтернативних варіантів (обов'язково вітчизняного та зарубіжного виробництва у т.ч. з англомовних джерел).

10. Комбінаційну схему збудження і комбінаційну схему формування вихідних сигналів реалізувати в заданому базисі відповідно до варіанту.

11. Зробити оцінку та порівняння апаратних витрат при реалізації схеми цифрового автомата у базисі І, АБО, НЕ та монофункціональному базисі згідно з варіантом.

12. При побудові електричної принципової схеми для кожного виходу мікросхеми перевірити величину струму, який споживається наступними каскадами мікросхем, щоб він не перевищував гранично допустимого значення.

13. Зібрати схеми на базі семисегментних індикаторів для вхідних, вихідних бітів та бітів стану автомата з метою демонстрації працездатності роботи цифрового автомата у графічному режимі.

14. Побудувати граф переходів цифрового автомата, виявити стани, що призводять до блокування. Визначити набори тестових вхідних послідовностей для забезпечення повноти перевірки усіх можливих станів та переходів цифрового автомата. Виконати тестування роботи автомата у ручному режимі.

15. Запрограмувати логічний генератор слів (Logic Generator) наборами тестових вхідних послідовностей, визначених на попередньому кроці. Побудувати часові діаграми роботи автомата.

16. Скласти коротку специфікацію.

### Варіант № 1

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>	–	S <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>4</sub>	–	–	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	–	Y <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>6</sub>
S <sub>4</sub>	–	–	Y <sub>6</sub>	Y <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – JK, базис – І-НЕ.

### Варіант № 2

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>	–	–
S <sub>3</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>6</sub>	Y <sub>2</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	–	–
S <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – JK, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 3

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	–	–
S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	–	S <sub>5</sub>	–	S <sub>1</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	–	–
S <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>5</sub>	–	Y <sub>2</sub>	–	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – RS, базис – І-НЕ.

### Варіант № 4

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	–	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>5</sub>	–
S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>5</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	–	Y <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>6</sub>	–
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – RS, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 5

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	–	S <sub>4</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	–	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	–

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>6</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>6</sub>	–	Y <sub>5</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	–

Тип тригера – JK, базис – І-НЕ.

### Варіант № 6

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>2</sub>	–	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	–	S <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	–

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>6</sub>
S <sub>2</sub>	–	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	–	Y <sub>2</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>1</sub>	–	Y <sub>1</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	–

Тип тригера – JK, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 7

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	–	S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	–
S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	–	–

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>2</sub>	–	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	–
S <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	–	–

Тип тригера – RS, базис – І-НЕ.

### Варіант № 8

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	–
S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	–	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>1</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	–
S <sub>2</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>3</sub>	–	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	–	Y <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	–	Y <sub>3</sub>

Тип тригера – RS, базис – АБО-НЕ.



### Варіант № 9

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	–	S <sub>2</sub>	–	–
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	–
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	–	Y <sub>4</sub>	–	–
S <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	–
S <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – JK, базис – I-НЕ.

### Варіант № 10

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	–	–
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	–	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	–	–
S <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	–	Y <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>

Тип тригера – JK, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 11

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	–
S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	–	–	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>	–
S <sub>2</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>2</sub>	–	Y <sub>6</sub>
S <sub>3</sub>	–	–	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>

Тип тригера – RS, базис – I-НЕ.

### Варіант № 12

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	–
S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	–
S <sub>4</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	–	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	–
S <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	–
S <sub>4</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>

Тип тригера – RS, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 13

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>	–	S <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>4</sub>	–	–	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	–	Y <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>6</sub>
S <sub>4</sub>	–	–	Y <sub>6</sub>	Y <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – RS, базис – І-НЕ.

### Варіант № 14

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>	–	–
S <sub>3</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>2</sub>	Y <sub>6</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	–	–
S <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – RS, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 15

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	–	–
S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	–	S <sub>5</sub>	–	S <sub>1</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>	–	–
S <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>5</sub>	–	Y <sub>2</sub>	–	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – JK, базис – I-HE.

### Варіант № 16

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	–	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>5</sub>	–
S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>5</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	–	Y <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>6</sub>	–
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – JK, базис – АБО-HE.

### Варіант № 17

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	–	S <sub>4</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	–	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	–

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	–	Y <sub>6</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>6</sub>	–	Y <sub>5</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	–

Тип тригера – RS, базис – I-HE.

### Варіант № 18

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>2</sub>	–	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	–	S <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	–

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>6</sub>
S <sub>2</sub>	–	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	–	Y <sub>2</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>1</sub>	–	Y <sub>1</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	–

Тип тригера – RS, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 19

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>2</sub>	–	S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	–
S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	–	–

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>2</sub>	–	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	–
S <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	–	–

Тип тригера – JK, базис – І-НЕ.

### Варіант № 20

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	–
S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	–	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>1</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>4</sub>	–
S <sub>2</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>3</sub>	–	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	–	Y <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	–	Y <sub>3</sub>

Тип тригера – JK, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 21

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	–	S <sub>2</sub>	–	–
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	–
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	–	Y <sub>4</sub>	–	–
S <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	–
S <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – RS, базис – І-НЕ.

### Варіант № 22

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	–	–
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	–	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	–	–
S <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	–	Y <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>

Тип тригера – RS, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 23

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	–
S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	–	–	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>	–
S <sub>2</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>2</sub>	–	Y <sub>6</sub>
S <sub>3</sub>	–	–	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>

Тип тригера – JK, базис – І-НЕ.

### Варіант № 24

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	–
S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	–
S <sub>4</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	–	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>3</sub>	–
S <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	–
S <sub>4</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>

Тип тригера – JK, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 25

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>	–	S <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>4</sub>	–	–	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	–	Y <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>6</sub>
S <sub>4</sub>	–	–	Y <sub>6</sub>	Y <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – JK, базис – І-НЕ.

### Варіант № 26

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>	–	–
S <sub>3</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	–	–
S <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – JK, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 27

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	–	–
S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	–	S <sub>5</sub>	–	S <sub>1</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	–	–
S <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>5</sub>	–	Y <sub>2</sub>	–	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – RS, базис – І-НЕ.

### Варіант № 28

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>5</sub>	–
S <sub>4</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>5</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	–	Y <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>6</sub>	–
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>

Тип тригера – RS, базис – АБО-НЕ.

### Варіант № 29

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	–	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	–	S <sub>4</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	–	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>3</sub>	–

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>3</sub>	–	Y <sub>6</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>6</sub>	–	Y <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	–

Тип тригера – JK, базис – І-НЕ.

## Варіант № 30

Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	–	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	–	S <sub>4</sub>
S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	–	S <sub>2</sub>
S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>5</sub>	–

Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні дані			
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
S <sub>1</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
S <sub>2</sub>	–	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>
S <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	–	Y <sub>2</sub>
S <sub>4</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>1</sub>	–	Y <sub>1</sub>
S <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	–

Тип тригера – JK, базис – АБО-НЕ.

## 2. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

### 2.1. Огляд цифрових автоматів

Вузли і пристрої, що містять елементи пам'яті, відносяться до класу автоматів з пам'яттю. Цифровий автомат – це пристрій, який здійснює приймання, зберігання і перетворення дискретної інформації за деяким алгоритмом.

Абстрактний цифровий автомат  $A$  визначається сукупністю п'яти об'єктів  $\{\lambda, \phi, Y, S, X\}$ , де  $X = \{X_i\}$ ,  $i \in \overline{1, m}$  – множина вхідних сигналів автомата  $A$  (вхідний алфавіт автомата  $A$ );  $S = \{S_j\}$ ,  $j \in \overline{1, n}$  – множина станів автомата  $A$  (алфавіт станів автомата  $A$ );  $Y = \{Y_k\}$ ,  $k \in \overline{1, \ell}$  – множина вихідних сигналів автомата  $A$  (вихідний алфавіт автомата  $A$ );  $\phi$  – функція переходів автомата  $A$ , яка відображає  $(X \times S) \rightarrow S$ , тобто ставить у відповідність будь-якій парі елементів добутку множин  $(S \times X)$  елемент множини  $S$ ;  $\lambda$  – функція виходів автомата  $A$ , яка задає відображення  $(X \times S) \rightarrow Y$  або  $S \rightarrow Y$ .

За способом формування функції виходів розрізняють наступні типи автоматів: автомат Мілі, автомат Мура (рисунки 1.1). В абстрактному автоматі Мілі функція виходів  $\lambda$  задає відображення  $(X \times S) \rightarrow Y$ .



Автомат Мілі характеризується системою рівнянь:

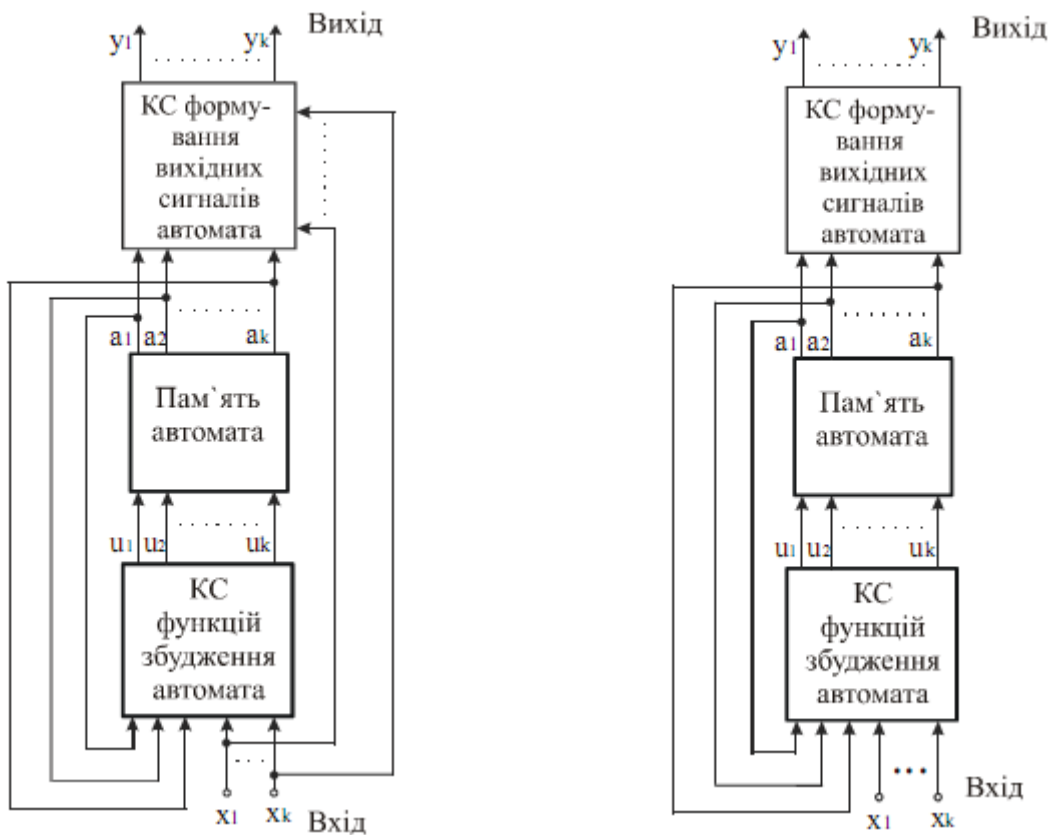
$$y(t) = \lambda [s(t), x(t)];$$
$$s(y + 1) = \varphi [s(t), x(t)].$$

Автомат Мура – системою рівнянь:

$$y(t) = \lambda [s(t)];$$
$$s(y + 1) = \varphi [s(t), x(t)].$$

Синтез цифрових автоматів з пам'яттю можна розділити на наступні етапи:

- 1) кодування;
- 2) вибір елементів пам'яті автомата;
- 3) вибір структурно-повної системи елементів (типу автомату);
- 4) побудова рівнянь перемикальних функцій виходів і збудження автомата;
- 5) побудова функціональної схеми автомата.



Автомат Мілі

Автомат Мура

Рисунок 2.1 – Структурні схеми автоматів з пам'яттю

## 2.2. Абстрактний синтез цифрового автомата

Процес заміни букв алфавітів S, Y, X цифрового автомата двійковими векторами називається *кодуванням* і може бути описаний таблицями 2.3, 2.4, 2.5). У лівій частині таблиці перераховуються всі букви (наприклад вхідного алфавіту), а в правій – двійкові вектори, які ставляться у відповідність цим буквам.

Таблиця 2.1 – Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні сигнали	
	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>
s <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>1</sub>
s <sub>2</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>1</sub>
s <sub>3</sub>	s <sub>3</sub>	s <sub>2</sub>

Таблиця 2.2 – Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні сигнали	
	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>
s <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>3</sub>
s <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>4</sub>
s <sub>3</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>

Функція переходів  $s_k = \varphi[s_i, x_j]$ . Функція виходів  $y_k = \lambda[s_i, x_j]$ .

Розглянемо кодування букв алфавітів Y, X, S.

Таблиця 2.3

Вхідні сигнали	Код
x <sub>1</sub>	0
x <sub>2</sub>	1

Таблиця 2.4

Стан	Код
s <sub>1</sub>	00
s <sub>2</sub>	01
s <sub>3</sub>	10

Таблиця 2.5

Вихідні сигнали	Код
y <sub>1</sub>	00
y <sub>2</sub>	01
y <sub>3</sub>	10
y <sub>4</sub>	11

Таблиця переходів і виходів після кодування має вигляд:

Таблиця 2.6 – Таблиця переходів

Стан автомата	Вхідні сигнали	
	0	1
00	01	00
01	01	00
10	10	01

Таблиця 2.7 – Таблиця виходів

Стан автомата	Вхідні сигнали	
	0	1
00	00	10
01	01	11
10	00	01

В якості елементів пам'яті структурного автомата використовують тригери різних типів: D-тригери, T-тригери, RS-тригери, JK-тригери.

Таблиці переходів тригерів

Таблиця 2.8

Стан D-тригера	Вхідний сигнал D	
	0	1
0	0	1
1	0	1

Таблиця 2.9

Стан T-тригера	Вхідний сигнал T	
	0	1
0	0	1
1	1	0

Таблиця 2.10

Стан RS-тригера	Вхідні сигнали R,S		
	00	01	10
0	0	1	0
1	1	1	0

Таблиця 2.11

Стан JK-тригера	Вхідні сигнали J,K			
	00	01	10	11
0	0	0	1	1
1	1	0	1	0

Виберемо в якості елемента пам'яті T-тригер. Складаємо матрицю переходів T-тригера, користуючись таблицею 2.9.

Таблиця 2.12 – Матриця переходів

Перехід	Вхід
0 → 0	0
0 → 1	1
1 → 0	1
1 → 1	0

Таблиця збудження елементів пам'яті будується на основі кодованої таблиці переходів (таблиця 2.6) та матриці переходів тригера (таблиця 2.12).

Таблиця 2.13 – Таблиця переходів

Стан автомата $a_1 a_2$	Вхідні сигнали	
	$x = 0$	$x = 1$
0 0	0 1	0 0
0 1	0 0	0 1
1 0	0 0	1 1
	$u_1 u_2$	$u_1 u_2$

### 2.3. Структурний синтез цифрового автомата

Символами  $u_1$  і  $u_2$  в таблиці позначають функції збудження елементів пам'яті  $a_1$  і  $a_2$ . Перепишемо таблицю 2.13 окремо для кожної функції  $u_1$  і  $u_2$ .

Таблиця 2.14 – Таблиця для  $u_1$

$a_1 a_2$	$x$	
	0	1
0 0	0	0
0 1	0	0
1 0	0	1

Таблиця 2.15 – Таблиця для  $u_2$

$a_1 a_2$	$x$	
	0	1
0 0	1	0
0 1	0	1
1 0	0	1

Отримані таблиці легко перетворюються на карти Карно для знаходження аналітичного виразу функцій збуджень.

Таблиця 2.16 – Карта Карно для  $u_1$

$a_1 a_2$	$x$	
	0	1
0 0	0	0
0 1	0	0
1 1	~	~
1 0	0	1

Таблиця 2.17 – Карта Карно для  $u_2$

$a_1 a_2$	$x$	
	0	1
0 0	1	0
0 1	0	1
1 1	~	~
1 0	0	1

Складаємо рівняння для побудови комбінаційної схеми збудження цифрового автомата.

$$u_1 = a_1 x$$

$$u_2 = a_1 x + a_2 x + \overline{a_1} \overline{a_2} \overline{x} = u_1 + a_2 x + \overline{a_1} + a_2 + x$$

Таблиця виходів складається на основі таблиці 2.7.

Таблиця 2.18 – Таблиця виходів

Стан автомата a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	Вхідні сигнали	
	x = 0	x = 1
0 0	0 0	1 0
0 1	0 1	1 1
1 0	0 0	0 1
	y <sub>1</sub> y <sub>2</sub>	y <sub>1</sub> y <sub>2</sub>

Таблиця 2.19 – Таблиця для y<sub>1</sub>

a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	x	
	0	1
0 0	0	1
0 1	0	1
1 0	0	0

Таблиця 2.20 – Таблиця для y<sub>2</sub>

a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	x	
	0	1
0 0	0	0
0 1	1	1
1 0	0	1

Таблиця 2.21 – Карта Карно для y<sub>1</sub>

a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	x	
	0	1
0 0	0	1
0 1	0	1
1 1	~	~
1 0	0	0

Таблиця 2.22 – Карта Карно для y<sub>2</sub>

a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	x	
	0	1
0 0	0	0
0 1	1	1
1 1	~	~
1 0	0	1

Складаємо рівняння для побудови комбінаційної схеми формування вихідних сигналів автомата.

$$y_1 = \bar{a}_1 x$$

$$y_2 = \bar{a}_1 \bar{a}_2 + a_1 x = \bar{a}_1 \bar{a}_2 + u_1$$

$a_1, \bar{a}_1$  – відповідно прямий та інверсний виходи тригера T1.

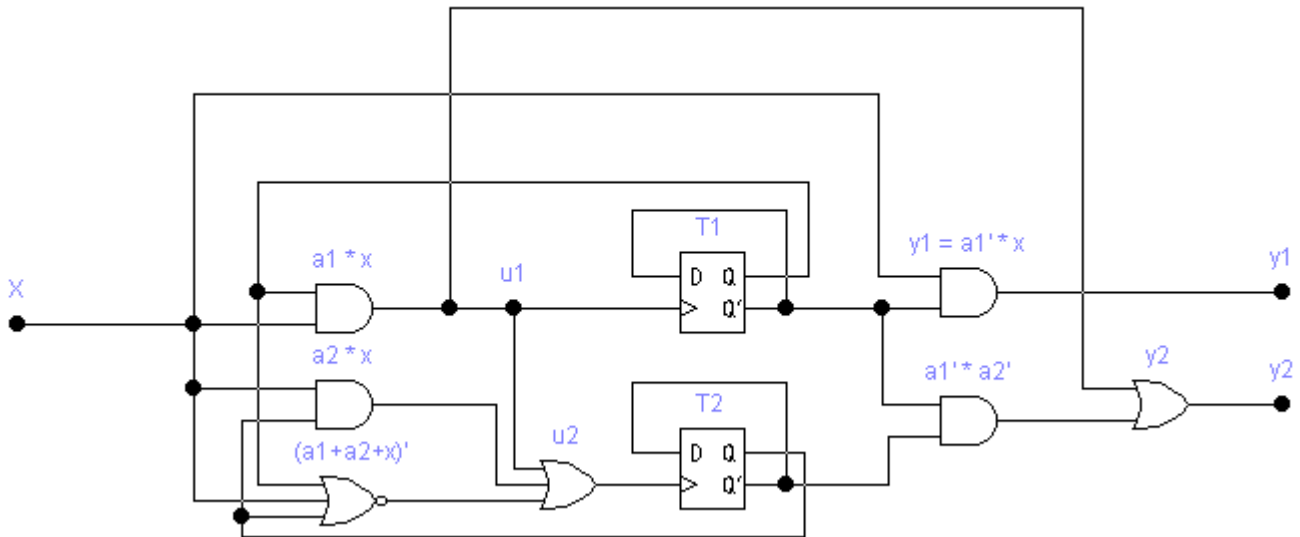


Рисунок 2.2 – Функціональна схема цифрового автомата Мілі, реалізованого на T-тригерах.

Підключивши до входу схему, зображену на рисунок 2.3, а до виходів – логічні індикатори, можна перевірити відповідність схеми заданим таблицями переходів та виходів значенням.

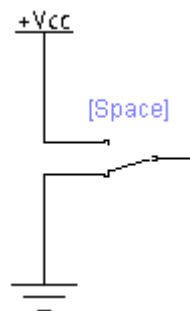


Рисунок 2.3 – Моделювання генератору за допомогою клавіші

Розглянемо інший випадок, коли в якості елемента пам'яті обрано RS-тригер. Складаємо матрицю переходів RS-тригера, користуючись таблицею 2.23.

Таблиця 2.23 – Матриця переходів

Перехід	Вхід R	Вхід S
0 → 0	~	0
0 → 1	0	1
1 → 0	1	0
1 → 1	0	~

Таблиця збудження елементів пам'яті будується на основі кодованої таблиці переходів та матриці переходів тригера.

Таблиця 2.24 – Таблиця переходів

Стан автомата $a_1 a_2$	Вхідні сигнали	
	$x = 0$	$x = 1$
0 0	~0 01	~0 ~0
0 1	~0 0~	~0 10
1 0	0~ ~0	10 01
	$R_1S_1 R_2S_2$	$R_1S_1 R_2S_2$

Символами  $R_1$ ,  $S_1$ ,  $R_2$  та  $S_2$  позначають функції збудження елементів пам'яті  $a_1$  і  $a_2$ . Перепишемо таблицю 2.24 окремо для кожної функції.

Таблиця 2.25 – Таблиця для  $R_1$

$a_1 a_2$	x	
	0	1
0 0	~	~
0 1	~	~
1 0	0	1

Таблиця 2.26 – Таблиця для  $R_2$

$a_1 a_2$	x	
	0	1
0 0	0	~
0 1	0	1
1 0	~	0

Таблиця 2.27 – Таблиця для  $S_1$

$a_1 a_2$	x	
	0	1
0 0	0	0
0 1	0	0
1 0	~	0

Таблиця 2.28 – Таблиця для  $S_2$

$a_1 a_2$	x	
	0	1
0 0	1	0
0 1	~	0
1 0	0	1

Отримані таблиці легко перетворюються на карти Карно для знаходження аналітичного вираження функцій збуджень.

Таблиця 2.29 – Карта Карно для  $R_1$       Таблиця 2.30 – Карта Карно для  $R_2$

a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	x	
	0	1
0 0	~	~
0 1	~	~
1 1	~	~
1 0	0	1

a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	x	
	0	1
0 0	0	~
0 1	0	1
1 1	~	~
1 0	~	0

Таблиця 2.31 – Карта Карно для  $S_1$       Таблиця 2.32 – Карта Карно для  $S_2$

a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	x	
	0	1
0 0	0	0
0 1	0	0
1 1	~	~
1 0	~	0

a <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	x	
	0	1
0 0	1	0
0 1	~	0
1 1	~	~
1 0	0	1

Складаємо рівняння для побудови комбінаційної схеми збудження цифрового автомата.

$$R_1 = x$$

$$R_2 = \bar{a}_1 x$$

$$S_1 = 0$$

$$S_2 = \bar{a}_1 \bar{x} + a_1 x$$

Рівняння виходів не залежать від тригерної елементної бази, тож вони не відрізняються від отриманих при синтезі ЦА на Т-тригерах:

$$y_1 = \bar{a}_1 x$$

$$y_2 = \bar{a}_1 \bar{a}_2 + a_1 x$$

$\bar{a}_1, \bar{a}_2$  – відповідно прямий та інверсний виходи тригера RS1.



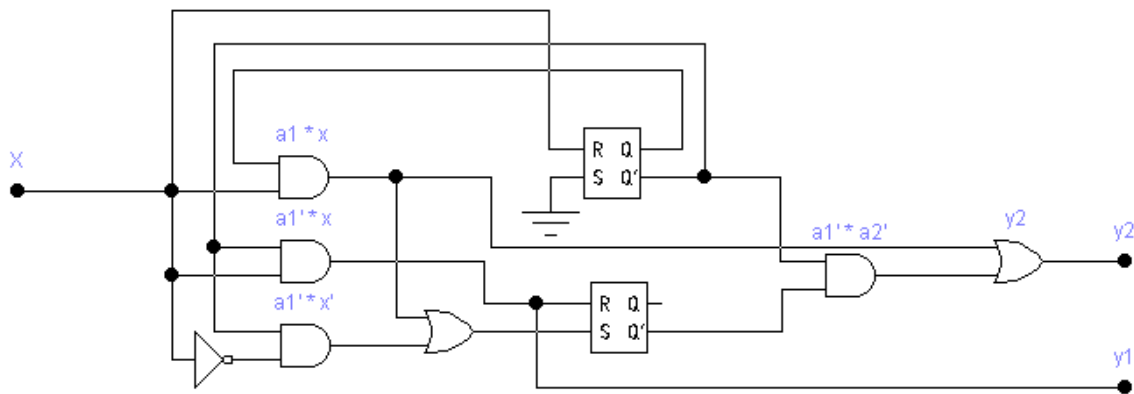


Рисунок 2.4 – Функціональна схема цифрового автомата Мілі, реалізованого на RS-тригерах.

#### 2.4. Огляд цифрових інтегральних мікросхем та проектування принципової електричної схеми автомата

Наступним етапом є розробка принципової електричної схеми автомата. Для цього використовують цифрові інтегральні мікросхеми, маркування, технічні характеристики та опис яких можна знайти у відповідних довідниках по цифровим мікросхемам та на сайтах [www.datasheetcatalog.com](http://www.datasheetcatalog.com), [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com).

Сьогодні найбільш широко розповсюджені технології: транзисторно-транзисторна логіка (ТТЛ) та комплементарний метал-окис-напівпровідник (КМОН). У ТТЛ рівень нуля дорівнює 0,4 В, рівень одиниці – 2,4 В. У логіці КМОН рівень нуля дуже близький до нуля вольт, рівень одиниці – приблизно дорівнює напрузі живлення.

Проте слід зазначити, що нульова напруга на виході мікросхеми не означає, що вихід «знаходиться у повітрі». Насправді він підключений до корпусу схеми. Неможна з'єднувати безпосередньо декілька логічних виводів: якщо на них будуть різні рівні – відбудеться коротке замикання (КЗ).

Крім різниці в рівнях сигналу, типи логіки відрізняються також енергоспоживанням, швидкістю (граничною частотою), здатністю до навантаження тощо. Тип логіки можна дізнатися з назви мікросхеми (таблиця 2.33).

Таблиця 2.33 – Характеристики деяких типів цифрових мікросхем

Скорочена назва	ТТЛ	ТТЛШ	КМОН		ЕУЛ
Розшифрування назви	транзисторно-транзисторна логіка	ТТЛ с діодом Шоттки	компліментарний метал-окис-напівпровідник		емітерно-узгоджена логіка
Вітчизняні серії мікросхем	K155 K131	K555 K531 KP1533	K561 K176	KP1554 KP1564	K500 KP1500
Зарубіжні серії мікросхем	74	74LS 74ALS	CD40 H4000	74AC 74HC	MC10 F100
Затримка розповсюдження, нс	10...30	4...20	15...50	3,5..5	0,5...2
Макс. частота, МГц	15	50..70	1...5	50...150	300...500
Напруга живлення, В	$5 \pm 0,5$	$5 \pm 0,5$	3...15	2...6	$-5,2 \pm 0,5$
Струм споживання (без навантаження), мА	20	4...40	0,002...0,1	0,002...0,1	0,4
Рівень лог. 0, В	0,4	0,5	$< 0,1$	$< 0,1$	$-1,65$
Рівень лог. 1, В	2,4	2,7	$\approx U_{ж}$	$\approx U_{ж}$	$-0,96$
Макс. вихідний струм, мА	16	20	0,5	75	40

Нумерація виводів визначається на вигляді зверху. Щоб визначити положення першої ніжки, потрібно на корпусі знайти «ключ» (рисунок 2.5).

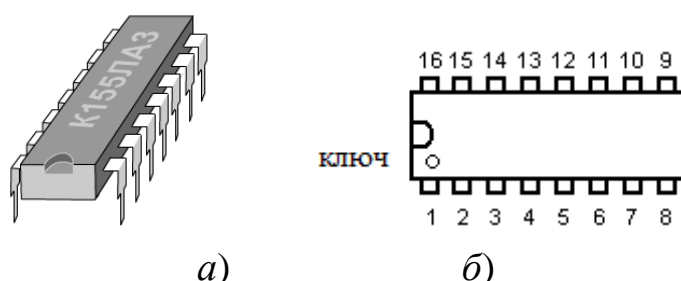


Рисунок 2.5 – Зовнішній вигляд цифрової логічної мікросхеми (а) та її схематичне зображення (б) у корпусі DIP-16

Для побудови схеми автомата можна використати існуючу елементу базу Electronics Workbench: 4069 – 6 елементів НІ; 4081 – 4 елемента І; 4043 – 4 RS-тригера; 4071 – 4 елемента АБО (рисунок 2.6).

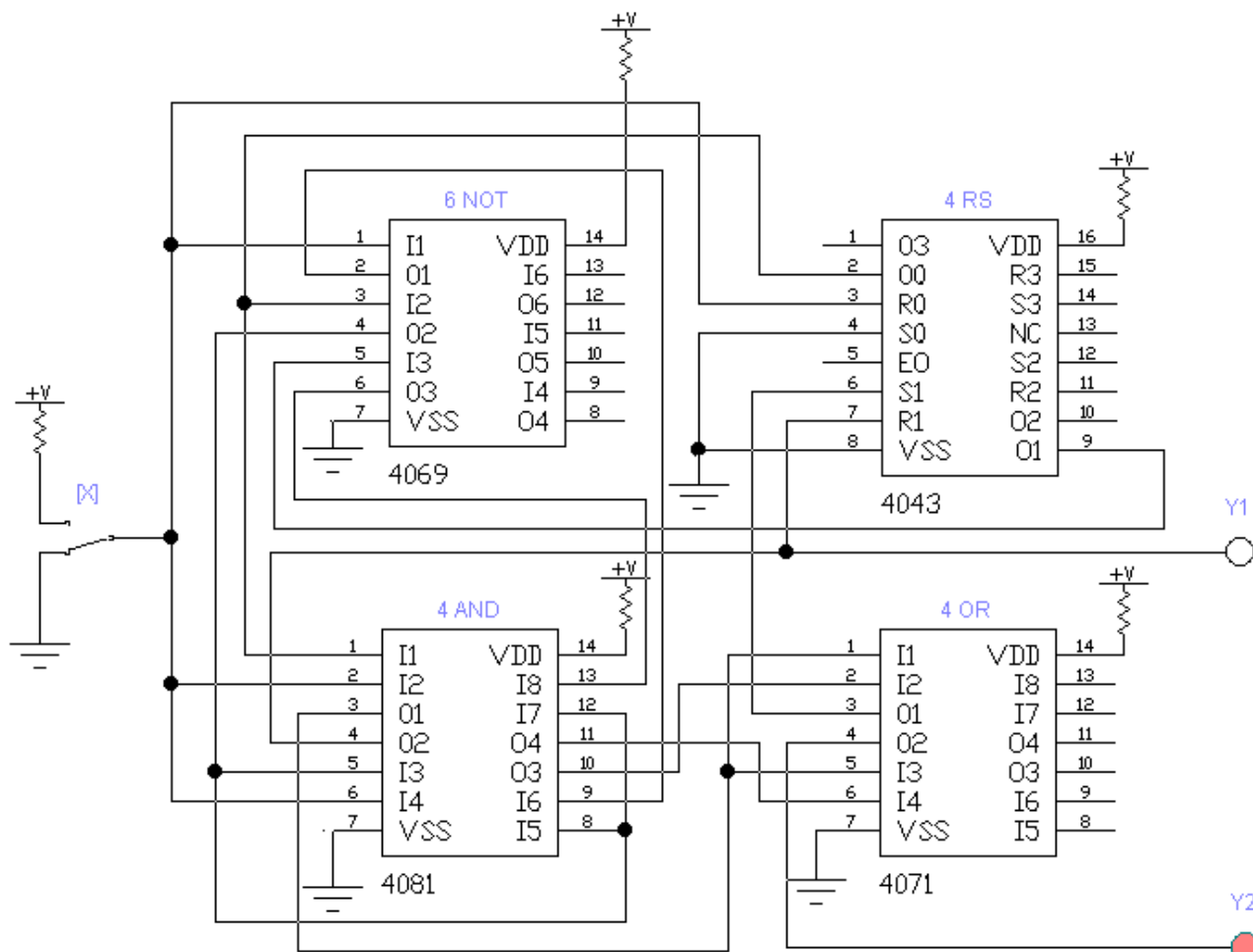


Рисунок 2.6 – Принципова електрична схема автомата

### 3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

#### 3.1. Загальні вимоги

3.1.1. Текстова частина усіх видів студентських робіт повинна бути написана студентом власноручно з використанням пакетів прикладних комп'ютерних програм типу Microsoft Office на аркушах білого паперу формату А4 (210×297 мм), на одній стороні аркуша. Рисунки і таблиці дозволяється робити на аркушах формату А3 (297×420 мм). При цьому розмір шрифту – 14, гарнітура – Times New Roman, міжрядковий інтервал – одинарний.

3.1.2. Кожний аркуш пояснювальної записки повинен мати рамку й основний напис. Основний напис за формою додатка Б використовується на першому аркуші кожної частини, включаючи реферат, зміст, висновки, список використаних джерел. На інших аркушах текстової частини основний напис виконується за формою додатка В.

3.1.3. У графах основного напису за формою додатків Б, В зазначають (номер граф показано в дужках):

у графі 1 – найменування розділу (можливо скорочене найменування);

у графі 2 – позначення розділу;

у графі 3 – порядковий номер аркуша в межах розділу;

у графі 4 – загальна кількість аркушів у розділі;

у графі 5 – скорочене позначення академічної групи;

у графі 6 – прізвища осіб, які підписали документ (без ініціалів);

у графі 7 – підписи осіб, які вказані у графі 6;

у графі 8 – дата підписання документа.

Останні графи не заповнюються.

Підпис студента, керівника роботи та нормоконтролера на всіх розділах є обов'язковим.

3.1.4. Текст пояснювальної записки необхідно розташовувати так, щоб відстань від рамки аркуша до межі тексту на початку та в кінці рядка була не менше 3мм, а відстань від верхнього або нижнього рядка тексту до верхньої або нижньої рамки повинна бути не менше 10 мм. Абзац у тексті починають відступом у межах 15–17 мм.

## 3.2. Позначення розділів записки

3.2.1. Текст записки поділяють на розділи відповідно до завдання. Кожному розділові присвоюють позначення документа. Кожний заголовок розділу включає найменування, яке повинно чітко і коротко відобразити зміст розділу.

3.2.2. Позначення кожного розділу формують за схемою згідно з «Межгосударственным стандартом ГОСТ 2.201-80. ЕСКД Обозначение изделий и конструкторских документов»:

123.45.678.910.1112.1314.1516,

де 123 – код підприємства – розробника (КНУ);

45 – літери скорочення назви студентської роботи (ПД – для дипломних проектів; РД – для дипломних робіт; ПК – для курсових проектів; РК – для курсових робіт; РБ – бакалаврська робота; РМ – магістерська робота; ЗД – домашнє завдання тощо);

678 – шифр спеціальності (напрям), за якою навчається студент (6.050102 «Комп'ютерна інженерія». Перша цифра шифру позначає: 6 – бакалавр, 7 – спеціаліст, 8 – магістр);

910 – дві останні цифри-рік захисту роботи (13 – рік подання до захисту 2013);

1112 – порядковий номер студента за журналом;

1314 – порядковий номер розділу пояснювальної записки (05 – номер розділу 5);

1516 – перші літери назви розділу або структурних елементів пояснювальної записки (Р – реферат; З – зміст; ПС – перелік скорочень; ВС – вступ; РО – основний розділ; В – висновки; СВД – список використаних джерел; Д – додатки).

Наприклад:

КНУ.ПК.123.21.17.02.СЦА

КНУ –Криворізький національний університет;

ПК – проект курсовий;

123 – спеціальність «Комп'ютерна інженерія»;

21 – рік подання до захисту 2021;

17 – порядковий номер студента за журналом;

02 – номер розділу пояснювальної записки;

СЦА – коротка назва розділу «Синтез цифрового автомата».

3.3. Виклад тексту пояснювальної записки.

3.3.2. У тексті записки не дозволяється: вживати звороти розмовної мови; вживати застарілі та жаргонні терміни і вислови; вживати скорочені слова, крім встановлених стандартами скорочень.

3.3.3. У тексті записки, за винятком формул, таблиць і рисунків, не допускається: вживати математичний знак мінус (–) перед від’ємними величинами (треба писати слово «мінус»); вживати без числових значень знаки  $>$ ,  $<$ ,  $=$ ,  $:$ ,  $\%$ , №.

3.3.4. Якщо в тексті наводиться ряд числових значень в однакових одиницях, то позначення одиниці виміру зазначають тільки після останнього числового значення, наприклад: 1, 2, 3 м; або від 5 до 10 мм. Одиниці вимірювання від числових величин відокремлюють нерозривним пробілом (Ctrl+Shift+Space).

3.3.5. Числові значення величин треба відокремлювати від десяткової частини комою, наприклад: 7,5; 8,75; 10,00. У необхідних випадках треба використовувати математичне округлення, наприклад: правильно ... продуктивність комбінату 50000 т на рік; неправильно ... продуктивність комбінату 50007,2345 т на рік.

### 3.4. Побудова записки.

3.4.1. Послідовність розміщення матеріалу в записці курсового проекту повинна бути такою:

- титульний лист (додаток А);
- завдання на курсовий проект;
- реферат українською мовою (додаток Г);
- реферат іноземною мовою (англійською);
- зміст;
- вступ;
- розділ 1 (короткий опис та абстрактний синтез цифрового автомата);
- розділ 2 (структурний синтез цифрового автомата з пам’яттю);
- розділ 3 (технічна реалізація на базі цифрових мікросхем);
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (довідкова інформація тощо).

3.4.2. Завдання на курсовий проект видається керівником курсового проекту.

3.4.3. Розділи записки повинні мати порядкові номери в межах усієї записки. Реферат, зміст, вступ, висновки, список використаних джерел та додатки не нумеруються. Номери розділів позначаються арабськими цифрами без крапки і записуються з абзацу перед заголовком розділу. Кожен розділ починається з нового аркуша.

3.4.4. Усі заголовки структурних елементів записки треба писати прописними (великими) літерами, переноси слів не допускаються, крапка в кінці заголовка не ставиться, останні слова заголовка розташовуються симетрично до всього заголовка.

3.4.5. Розділи записки при необхідності поділяють на підрозділи, а їх, у свою чергу, на пункти та підпункти. Підрозділи повинні мати заголовки. Пункти та підпункти можуть не мати заголовків.

3.4.6. Номер підрозділу, пункту чи підпункту складається з номеру структурної одиниці вищого рівня і номеру даної структурної одиниці, розділених крапкою. У кінці номера крапку не ставлять. Номер структурної одиниці зазначають перед її заголовком, а при його відсутності – перед початком тексту даної структурної одиниці. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів треба починати з абзацного відступу та писати строковими (малими) буквами, але креслярським шрифтом, крім першої прописної (великої) букви без крапки в кінці заголовку. Перенесення слів не допускається.

3.4.7. Відстань між заголовком розділу до верхньої рамки аркуша повинна бути 10–15 мм, між заголовками розділу та підрозділу – 8 мм, між заголовком та текстом – 15 мм.

3.4.8. У середині структурної одиниці будь-якого рівня можуть бути наведені переліки, перед якими ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку ставлять риску (–) або рядкову літеру з дужкою. Для подальшої деталізації переліків використовують арабські цифри з дужкою, наприклад:

- а) .....
- б) .....
- 1) .....

2) . . . . .

в) . . . . .

3.4.9. Нумерація записки повинна бути наскрізною, починаючи з титульного аркуша. Номер сторінки зазначають посередині верхньої частини аркуша над текстом. На титульному аркушу і завданні номери сторінок не ставлять, але рахують.

Допускається також нумерація сторінок у межах кожного розділу. При цьому в правому куті рамки в полі 3 додатку Б і В ставиться цифра, яка складається з номера розділу та номеру сторінки, що розділені крапкою, наприклад: 3.15 – п'ятнадцята сторінка третього розділу.

### 3.5. Реферат.

3.5.1. Реферат має стисло відображати зміст курсового проекту, включаючи усі розділи. Реферат повинен містити відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, літературних джерел, текст реферату та перелік ключових слів.

3.5.2. Текст реферату повинен відображати наведену в записці інформацію в такій послідовності: об'єкт проектування, дослідження та розробки; стислий зміст кожного розділу із зазначенням основних технічних рішень, показників, рекомендацій; додаткові відомості: чи є робота частиною комплексної роботи, чи є публікації, заявки на винаходи та ін.

3.5.3. Ключові слова, що визначають розкриття суті записки, розміщують після тексту реферату в кількості від 5 до 15 слів, написаних у називному відмінку прописними (великими) буквами, розміщеними в рядок і розділеними комами.

3.5.4. Обсяг реферату має бути не більше 500 знаків та бажано, щоб він розміщувався на одній сторінці. Приклад складання реферату наведено у додатку Г.

### 3.6. Зміст.

Зміст повинен включати номери і заголовки всіх структурних елементів роботи та їх підрозділів. У кінці останнього рядка заголовку зазначають номер сторінки, з якої починається структурний елемент. Усі заголовки пишуть строковими (малими) літерами, крім першої.



### 3.7. Перелік скорочень.

При наявності в роботі більше 10 скорочень чи спеціальних символів їх доцільно включати в перелік скорочень та давати розшифрування. Спершу подають українські скорочення, а потім іноземні, обов'язково в алфавітному порядку.

### 3.8. Вступ.

У вступі необхідно розкрити сутність і стан проблеми, її значення, мету та завдання, які необхідно вирішити при написанні та розкритті заданої теми роботи.

### 3.9. Висновки.

У висновках стисло формулюють зміст усіх розділів записки і одержані результати, включаючи характеристику прийнятих проектних, конструкторських і технологічних рішень та їх ефективність. Текст висновків поділяють на пункти.

### 3.10. Список використаних джерел.

3.10.1. У записці повинні бути посилання на всі літературні джерела, що були використані. Загалом в роботі повинно бути не менше 20 використаних джерел інформації. Посилатися слід, як правило, на джерело в цілому. При необхідності допускається посилання на окремі розділи, таблиці, ілюстрації чи сторінки.

3.10.2. Посилання на джерело наводиться у вигляді порядкового номера, взятого в квадратні дужки, та сторінки. Якщо необхідно посилатися одночасно на декілька джерел, їх номери зазначають через кому чи тире, наприклад: [12]; [1,4,7]; [5–9]; [2 с. 4]; [3 таблиця 2.1].

3.10.3. Перелік літературних джерел розміщують у порядку їх згадування в записці (найзручніший спосіб) або в алфавітному порядку.

3.10.4. Бібліографічний опис джерела в переліку має відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання». Бібліографічний опис дається мовою оригіналу. Прізвища авторів від їх ініціалів відокремлюють нерозривним пробілом (Ctrl+Shift+Space). При оформленні списку літератури до випускної роботи

користуються такими самими правилами, як і при оформленні технічних видань згідно з додатком Д.

3.10.5. Дозволяється також у якості джерел інформації використовувати ресурси глобальної мережі інтернет, проте тільки офіційні сайти виробників обладнання, інтернет-магазинів для складання кошторису тощо. Заборонено включати до переліку використаних джерел такі сайти як [www.google.com](http://www.google.com), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.yahoo.com](http://www.yahoo.com) та ін., які є загальними пошуковими сервісами, а також [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), [www.ukrreferat.com](http://www.ukrreferat.com), [www.referat.ru](http://www.referat.ru) та ін., де інформація може мати неперевірений характер і додаватися на сайт неспеціалістами.

### 3.11. Оформлення ілюстрацій.

3.11.1. Усі ілюстрації у записці у вигляді креслень, ескізів, схем, графіків, діаграм, фотографій та ін. називаються рисунками. Рисунки можуть бути виконані олівцем, пастою, тушшю, фломастером та розташовані на окремих аркушах або безпосередньо в тексті записки, якщо рисунки невеликі.

3.11.2. Рисунки нумеруються в межах кожного розділу двома цифрами – номером розділу і порядковим номером рисунку в розділі, розділеними крапкою.

3.11.3. Кожний рисунок повинен мати найменування. Слово «Рисунок», його номер та найменування розміщують під рисунком та записують таким чином:

Рисунок 1.3 – Граф переходів цифрового автомата

Після номеру ставиться тире (–), а після найменування крапка не ставиться.

3.11.4. На усі рисунки повинні бути посилання в тексті записки, наприклад: ... наведено на рисунку 2.6.

3.11.5. Графіки повинні мати координатні осі та координатну сітку. На координатних осях необхідно наносити числові значення змінних величин; найменування фізичної величини, яка пишеться текстом паралельно відповідній осі, та через кому позначають одиницю виміру фізичної величини. Напис розміщують поза полем графіка, у кінці напису крапка не ставиться.

3.11.6. Якщо рисунок великий, то його дозволяється розміщувати на аркуші А4 в альбомній орієнтації, при цьому найменування розміщують під рисунком, а рамка основного напису залишається в стандартному положенні (вздовж короткої сторони аркуша А4).

### 3.12. Оформлення таблиць.

3.12.1. Таблиці нумерують у межах кожного розділу записки арабськими цифрами, розділеними крапкою, та розташовують над таблицею ліворуч. Кожна таблиця повинна мати назву, яку пишуть над таблицею. Перед назвою таблиці пишуть слово «Таблиця» і її номер, який складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в межах розділу. Номер таблиці від назви виділяють тире, наприклад:

Таблиця 4.1 – Технічні характеристики мікросхем серії K155

3.12.2. Якщо висота таблиці перевищує одну сторінку, її продовження переноситься на наступну сторінку. При цьому лінію, що обмежує першу частину таблиці знизу, не проводять, а над продовженням таблиці на наступній сторінці пишуть «Продовження таблиці 4.1». При переносі таблиці допускається її головку замінювати номерами граф, відповідно до їх номерів у першій частині таблиці.

3.12.3. На всі таблиці повинні бути посилання у тексті записки, наприклад: ... наведено в таблиці 4.1.

### 3.13. Оформлення формул.

3.13.1. Формули і математичні рівняння подаються у тексті окремим рядком і розташовуються на його середині. Переносити формулу на наступний рядок дозволяється тільки по знаках операцій, який повторюють на початку наступного рядка.

3.13.2. Формули нумерують у межах розділу арабськими цифрами. Номер складається з номера розділу та порядкового номера формули, розділених крапкою. Номер формули записують у круглих дужках на рівні праворуч формули. Посилання на формули у тексті записки дають у дужках, наприклад: ... у формулі (2.1).

3.13.3. Пояснення символів і числових коефіцієнтів, які входять у формулу, необхідно подавати безпосередньо під формулою.

Пояснення кожного символу треба давати з нового рядка, причому перший рядок пояснення повинен починатися зі слова «де» без двокрапки після нього.

#### 3.14. Оформлення додатків.

3.14.1. У додатках розміщують матеріал, що доповнює текст записки. Кожен додаток треба починати з нового аркуша із зазначення вгорі та посередині сторінки слова «Додаток» та його позначення. Кожен додаток повинен мати заголовок, який записують симетрично тексту з прописної літери окремим рядком.

3.14.2. Додатки позначають прописними (великими) літерами українського алфавіту, починаючи з літери А. за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Один додаток позначається як додаток А. У тексті записки повинні бути посилання на всі додатки.

3.14.3. Усі додатки повинні бути вказані у змісті з посиланням їх номерів, назв та номерів сторінок, на яких вони починаються.

3.14.4. Якщо в додатках наведенні рисунки, таблиці або формули, то вони повинні нумеруватися в межах кожного додатку арабськими цифрами після буквеного позначення додатка, наприклад: формула (В.1).

3.14.5. У навчальних текстових документах у додатках також розміщують специфікацію до складальних креслень, креслень загальних видів, технологічні карти, карти монтажу, електричні схеми та ін. Посилання в тексті на такі додатки можна не наводити.

## **4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

Робота студента оцінюється за шкалою ECTS (100-бальною шкалою). Найбільш вагомим фактором при оцінюванні курсового проекту є самостійність його виконання студентом, наявність аналізу літератури з опрацюванням матеріалу. Просте копіювання інформації з інформаційних джерел не допускається. Усі розділи курсового проекту повинні містити судження та умовиводи студента, зроблені ним самостійно. У ході виконання курсового проекту кожні 2 тижні студент звітує викладачу про хід виконання

роботи, демонструє виконі пункти розділу згідно з календарним планом. На кожному атестаційному занятті (консультації) видаються рекомендації щодо оформлення та виконання наступних розділів. У разі, якщо студент без поважних причин пропустив звітні заняття (консультації), його робота може бути оцінена не вище 60 балів (оцінка «задовільно») незалежно від обраного рівня складності. Курсові проекти оформлені з порушеннями вимог даних методичних вказівок до захисту не допускаються.

У таблиці 4.1 подано розподіл балів за відповідними пунктами курсового проекту.

Таблиця 4.1 – Розподіл балів для оцінки курсового проекту

№	Частина курсового проекту, що оцінюється	Кількість балів
<b>1.</b>	<b>Базовий рівень (обов'язковий)</b>	<b>60</b>
<b>2.</b>	<b>Високий рівень (додатковий)</b>	<b>40</b>
2.1.	Побудова узагальненої структурної схеми цифрового автомата	4
2.2.	Забезпечення стабільності функціонування автомата	4
2.3.	Розширений огляд цифрових інтегральних мікросхем у т.ч. з англійських джерел	4
2.4.	Перехід при побудові комбінаційних схем від базису І, АБО, НЕ до монофункціонального згідно з варіантом	4
2.5.	Оцінку та порівняння апаратних витрат при реалізації схеми цифрового автомата у базисі І, АБО, НЕ та монофункціональному базисі	4
2.6.	Аналіз струмових режимів роботи інтегральних мікросхем	4
2.7.	Побудова схем індикації на базі семисегментних індикаторів	4
2.8.	Побудова графа переходів цифрового автомата. Ручне тестування роботи	4
2.9.	Програмування логічного генератора слів. Автоматичне тестування роботи цифрового автомата	4
2.10.	Складання специфікації	4
Всього		100

За допомогою таблиці 4.2 можна визначити оцінку за курсовий проект відповідно до кількості балів, яку набрав студент.

Таблиця 4.2 – Відповідність національної шкали оцінювання і шкали ECTS

Національна шкала успішності	Оцінка ECTS	Визначення ECTS	100-бальна система оцінювання
відмінно	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначними помилками	90...100
добре	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище веред	80...89
	C	ДОБРЕ – у цілому правильна робота з певною кількістю помилок і недоліків	71...79
задовільно	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю грубих помилок	61...70
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні потреби	50...60
незадовільно	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – із можливістю повторного складання	30...49
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – з обов'язковим повторним вивченням модуля	0...29

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич М.П. Комп'ютерна схемотехніка: [навч. посіб.] / М.П. Бабич, І.А. Жуков. – К.: МК-Прес, 2004. – 412 с.
2. Бабич Н.П. Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования: учебное пособие / Н.П. Бабич, И.А. Жуков. – К.: МК-Пресс, 2004. – 576 с.
3. Букреев И.Н. Микроэлектронные схемы цифровых устройств / Букреев И.Н., Мансуров В.М., Горячев В.И. – М.: Сов. радио, 1975. – 368 с.
4. Буняк А.М. Електроніка та мікросхемотехніка: Навчальний посібник для вищих навч. закладів / А.М. Буняк. – Київ-Тернопіль: 2001. – 382 с.
5. Вавилов Е.Н. Синтез схем электронных цифровых машин / Е.Н. Вавилов, Г.П. Портной. – М.: Сов. радио, 1963. – 440с.
6. Карпов Ю.Г. Теория автоматов / Ю.Г. Карпов. – СПб.: Питер, 2003. – 208 с.
7. Корнейчук В.И. Основы компьютерной арифметики / В.И. Корнейчук, В.П. Тарасенко. – К.: Корнейчук, 2007. – 164 с.
8. Кочубей О.О. Прикладна теорія цифрових автоматів. Логічні основи: навч. посібник / О.О. Кочубей, О.В. Сопільник. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, Вид-во ДНУ, 2009. – 264 с.
9. Прикладная теория цифровых автоматов / [Самофалов К.Г., Романкевич А.М., Валуйский В.Н. и др.]; под ред. К.Г. Самофалова. - К.: Высшая школа. Главное издательство, 1987. – 375 с.
10. Прикладна теорія цифрових автоматів: [навч. посібник] / В.І. Жабін, І.А. Жуков, І.А. Клименко, В.В. Ткаченко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 364 с.
11. Савельев А.Я. Арифметические и логические основы цифровых автоматов / А.Я. Савельев. - М.: Высшая школа, 1980. – 255 с.
12. Савельев А.Я. Прикладная теория цифровых автоматов: Учебник для вузов по специальности «Электронные вычислительные машины» / А.Я. Савельев. - М.: Высшая школа, 1987. – 272 с.

13. Самофалов К.Г. Цифровые ЭВМ: Теория и проектирование: [учебник для вузов по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»] / Самофалов К.Г., Корнейчук В.И., Тарасенко В.П. – [3-е изд., переработ. и доп.] – К.: Высшая школа, 1989. – 422 с.

14. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Практикум на Electronics Workbench / [Панфилов Д.И., Чепурин И.Н., Миронов В.Н. и др.]; под ред. Д.И. Панфилова. – М.: Додека, 2000. – 288 с.

15. Аванесян Г.Р. Интегральные микросхемы ТТЛ, ТТЛШ: Справочник. / Г.Р. Аванесян, В.П. Левшин. — М.: Машиностроение, 1993. – 256 с.

16. Автоматизация проектирования цифровых устройств / [Баранов С.И., Майоров С.А., Сахаров Ю.П., Селютин В.А.]. – Л.: Судостроение, 1979. – 264 с.

17. Ашихмин А.С. Цифровая схемотехника. Современный подход / А.С. Ашихмин. – М.: ТехБук, 2006. – 288 с.

18. Баранов С.И. Синтез микропрограммных автоматов / С.И. Баранов. – Л.: Энергия, 1979. – 232 с.

19. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП / С.А. Бирюков. — М.: ДМК, 2000. — 240 с.

20. Брауэр В. Введение в теорию конечных автоматов / В. Брауэр. – М.: Радио и связь, 1987. – 392 с.

21. Владимиров Д.А. Булевы алгебры / Д.А. Владимиров. – М.: Наука, 1969. - 319 с.

22. Выхованец В.С. Теория автоматов: [учеб. пособие для вузов] / В.С. Выхованец. – Тирасполь, 2001. – 120 с.

23. Гилл А. Введение в теорию конечных автоматов / А. Гилл. – М.: Наука, 1966. – 272с.

24. Гилл А. Линейные последовательностные машины / А. Гилл. – М.: Наук, 1974. – 288 с.

25. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов / В.М. Глушков. – М.: Физматлит, 1962. – 458 с.



26. Голдсуорт Б. Проектирование цифровых логических устройств / Б. Голдсуорт; [пер. с англ.]. – М.: Машиностроение, 1985. – 288 с.
27. Ершов Ю.Л. Математическая логика / Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин. – М.: Наука, 1987. – 336 с.
28. Жабін В.І. Прикладна теорія цифрових автоматів: [метод. вказівки до виконання курсової роботи] / Жабін В.І., Клименко І.А., Ткаченко В.В. – К.: НАУ, 2004. – 54 с.
29. Жабін В.І. Цифрові автомати: Практикум / В.І. Жабін, В.В. Ткаченко. – К.: ВЕК+, 2004. – 160 с.
30. Закревский А.Д. Алгоритмы синтеза дискретных автоматов / А.Д. Закревский. – М.: Наука, 1971. – 511 с.
31. Захаров Н.Г. Синтез цифровых автоматов: учебн. пособие / Н.Г. Захаров, В.Н. Рогов. – Ульяновск: УлГТУ, 2003. – 136 с.
32. Зубчук В.И. Справочник по цифровой схемотехнике / Зубчук В.И., Сигорский В.П., Шкуро А.Н. – К.: Техника, 1990. – 448 с.
33. Ивлев Ю.В. Логика: [учеб. для вузов] / Ю.В. Ивлев. – М., 1998.
34. Избранные вопросы теории булевых функций / [Балюк А.С., Винокуров С.Ф., Гайдуков А.И. и др.]; под ред. С.Ф. Винокурова, Н.А. Перязева. — М.: Физматлит, 2001. — 192 с.
35. Илюхин А.В. Логические автоматы. Типовые комбинационные схемы: учебн. пособ. / А.В. Илюхин. – М.: МАДИ ГТУ, 2007. – 133 с.
36. Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы / Б.М. Каган. – М.: Энергия. 1979. – 528 с.
37. Каган Б.М. Решение инженерных задач на цифровых вычислительных машинах / Б.М. Каган, Т.М. Тер-Микаэлян. – [изд. 2-е.; совершенно переработ.]. - М.-Л.: Энергия, 1964. – 240 с.
38. Карцев М.А. Арифметика цифровых машин / М.А. Карцев. – М.: Наука, 1969. – 576 с.
39. Клини С.К. Математическая логика / С.К. Клини; [пер. Ю. Гастев]. – М.: ЛКИ, 2008. – 482 с.

40. Кудрявцев В.Б. Введение в теорию автоматов / В.Б. Кудрявцев. – М.: Наука, 1985. – 319 с.
41. Лазарев В.Г. Синтез управляющих автоматов / В.Г. Лазарев, Е.И. Пийль. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 328 с.
42. Лехин С.Н. Схемотехника ЭВМ / С.Н. Лехин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 672 с.
43. Лысиков Б.Г. Арифметические и логические основы цифровых автоматов / Б.Г. Лысиков. – Мн.: Высшейш. шк., 1980. – 183 с.
44. Майоров С.А. Проектирование цифровых вычислительных машин: [учебн. пособ. для студентов вузов] / С.А. Майоров. – М.: Высшая школа, 1972. – 344 с.
45. Майоров С.А. Принципы организации цифровых машин / С.А. Майоров, Г.И. Новиков. – Л.: Машиностроение, 1977. – 432 с.
46. Медведев Б.Л. Практическое пособие по цифровой схемотехнике / Б.Л. Медведев, Л.Г. Пирогов. – М.: Мир, 2004 – 408 с.
47. Мелихов А.Н. Ориентированные графы и конечные автоматы / А.Н. Мелихов. – М.: Наука, 1971. – 416 с.
48. Нейман Дж.Ф. Теория самовоспроизводящихся автоматов / Дж. Фон Нейман; пер. с англ. – М.: Мир, 1971. – 326 с.
49. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования / Ю.В. Новиков. – М.: Мир, 2001. – 384 с.
50. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику / Ю.В. Новиков. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2007 – 344 с.
51. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники: ГОСТ 2.743 – 91. – М.: Изд. стандартов, 1994.
52. Папернов А.А. Логические основы цифровых машин и программирования / А.А. Папернов. – М.: Наука, 1968. – 591 с.
53. Партала О.Н. Цифровая электроника / О.Н. Партала. — СПб.: Наука и техника, 2000. — 208 с.
54. Поспелов Д.А. Логические методы анализа и синтеза схем / Д.А. Поспелов. – М.: Энергия, 1974. – 367 с.

55. Правила выполнения электрических схем цифровой техники: ГОСТ 2.708 – 81. – М.: Изд. стандартов, 1986.
56. Рабинович З.Л. Основы теории элементарных структур / З.Л. Рабинович. – М.: Радио и связь, 1982. – 279 с.
57. Рабинович З.Л. Типовые операции в вычислительных машинах / З.Л. Рабинович, В.А. Раманаускас. – К.: Техника, 1980. – 264 с.
58. Сергеев Н.П. Основы вычислительной техники: учебн. пособие для вузов / Н.П. Сергеев, Н.П. Вашкевич. – М.: Высшая школа, 1988. – 311 с.
59. Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства / [Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я. и др.]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.
60. Трахтенброт Б.А. Конечные автоматы: поведение и синтез / Б.А. Трахтенброт, Я.М. Барздинь. – М.: Наука, 1970. – 400 с.
61. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника / Е.П. Угрюмов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 798 с.
62. Фридман А. Теория и проектирование переключательных схем / А. Фридман, П. Менон. – М.: Мир, 1978.
63. Хоуп Г. Проектирование цифровых вычислительных устройств на интегральных схемах / Г. Хоуп. – М.: Мир, 1964. – 400 с.
64. Чирков М.К. Основы общей теории конечных автоматов / М.К. Чирков. – Л.: ЛГУ, 1975. – 280 с.
65. Чубаров В.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт до курсу «Обчислювальна техніка» для студентів спеціальності 7.091401 усіх форм навчання / В.А. Чубаров – Кривий Ріг: РТП КТУ, 2006. – 34 с.
66. Чубаров В.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт до курсу «Обчислювальна техніка» для студентів спеціальності 7.091401 усіх форм навчання / Чубаров В.А., Алістратенко Ю.В., Ніколаєнко Ю.В. – Кривий Ріг: РТП КТУ. Зам №21, 2001 – 28 с.
67. Шарапов А.В. Микроэлектроника: учебн. пособие / А.В. Шарапов. – Томск: ТМЦДО, 2007. – 158 с.

68. Шило В.Л. Популярныe цифровыe микросхемы / В.Л. Шило. – М.: Радио и связь, 1989. – 352 с.

69. Шоломов Л.А. Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств / Л.А. Шоломов. – М.: Наука, 1980. – 400 с.

70. Стандарт Криворізького технічного університету. Загальні вимоги та правила оформлення текстових та графічних студентських робіт: СТОУ-01-07. – [Чинний від 2007-03-12]. – Кривий Ріг, 2007. – 33 с.

71. Документація. Звіти у сфері науки і техніки: ДСТУ 3008-95. – [Чинний від 1995-02-23]. – К.: Держстандарт, 1995. – 37 с.

72. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению: ГОСТ 2.701-84. ЕСКД. – [Введен 1985-07-01]. – М.: Госстандарт, 1995. – 115 с.

73. Правила выполнения электрических схем: ГОСТ 2.702-75. ЕСКД. – [Введен 1977-07-01]. – М.: Госстандарт, 1995. – 115 с.

74. Условные графические обозначения в схемах: ГОСТ 2.737-68. ЕСКД. – [Введен 1971-01-01]. – М.: Госстандарт, 1971.

75. Условные графические обозначения электрических схемах. Системы передачи информации с временным разделением канала: ГОСТ 2.766-88. ЕСКД. – [Введен 1989-01-01]. – М.: Госстандарт, 1989.

76. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: ДСТУ ГОСТ 7.1-2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт, 2007. – 47 с. (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Національний стандарт України).

77. Усатенко С.Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник / Усатенко С.Т., Каченюк Т.К., Терехова М.В. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 235 с.

## ДОДАТОК А

Приклад заповнення титульного аркуша

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет  
Факультет інформаційних технологій  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ  
з дисципліни «Комп'ютерна логіка»  
на тему: ПРОЕКТУВАННЯ ЦИФРОВОГО АВТОМАТА З ПАМ'ЯТТЮ  
НА БАЗІ RS-ТРИГЕРІВ

Виконав  
студент гр. КІ-20

І. І. Іванов

Керівник

П. П. Петров

Нормоконтроль

П. П. Петров

Кривий Ріг  
2021

## ДОДАТОК Б

Форма основного напису на першому аркуші розділу

					(2)			
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив					(1)	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірів							3	(4)
		(6)	(7)	(8)		(5)		
Н.контроль								
Затвердив								

## ДОДАТОК В

Форма подальших аркушів пояснювальної записки

The diagram shows a rectangular page layout with the following dimensions and features:

- Top margin: 5
- Left margin: 20
- Right margin: 5
- Inner width: 185
- Bottom section dimensions: 7, 10, 23, 15, 10, 10

					(Найменування розділу) (2)	Арк. (3)
Арк	№ докум	Підпис	Дата			

## ДОДАТОК Г

### Приклад складання реферату

#### РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 30 сторінок, 10 рисунків, 7 таблиць, 1 додаток, 12 використаних джерел.

Об'єкт проектування – цифровий автомат Мілі (Мура) з пам'яттю на основі RS-тригерів у базисі перемикальних функцій I, АБО, НЕ.

Проект складається з трьох розділів.

Перший розділ присвячений опису логіки функціонування цифрового автомата Мілі (Мура) та його абстрактного синтезу, представлено граф переходів.

У другому розділі розкриті питання структурного синтезу з використанням базису перемикальних функцій I, АБО, НЕ. Проведено мінімізацію перемикальних функцій з використанням карт Карно та моделювання у середовищі Electronics Workbench.

Третій розділ присвячений забезпеченню стабільності функціонування цифрового автомата, усунення «змагань» та запізнення сигналів, переходу від функціональної схеми до технічної реалізації на базі цифрових мікросхем серії K155.

ЦИФРОВИЙ АВТОМАТ, АБСТРАКТНИЙ СИНТЕЗ, СТРУКТУРНИЙ СИНТЕЗ, RS-ТРИГЕР, ГРАФ ПЕРЕХОДІВ, МІКРОСХЕМА СЕРІЇ K155.



## ДОДАТОК Д

### Приклади оформлення бібліографічного опису

Запроваджені наказом ВАК України  
від 03 березня 2008 року № 147

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги:  Один автор	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Василій Великий. Гомілії / Василій Великий; [пер. з давньогрец. Л. Звонська]. – Львів: Свічадо, 2006. – 307 с. – (Джерела християнського Сходу. Золотий вік патристики IV—V ст.; № 14).</li><li>2. Коренівський Д.Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Коренівський Д.Г. — К.: Ін-т математики, 2006. – 111 с. – (Математика та її застосування) (Праці / Ін-т математики НАН України; т. 59).</li><li>3. Матюх Н.Д. Що дорожче срібла-золота / Наталія Дмитрівна Матюх. – К.: Асамблея діл. кіл: Ін-т соц. іміджмейкінгу, 2006. – 311 с. – (Ювеліри України; т. 1).</li><li>4. Шкляр В. Елементал: [роман] / Василь Шкляр. – Львів: Кальварія, 2005. – 196, [1] с. – (Першотвір).</li></ol>
Два автори	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Матяш І.Б. Діяльність Надзвичайної дипломатичної місії УНР в Угорщині: історія, спогади, арх. док. / І. Матяш, Ю. Мушка. – К.: Києво-Могилян. акад., 2005. – 397, [1] с. – (Бібліотека наукового щорічника «Україна дипломатична»; вип. 1).</li><li>2. Ромовська З.В. Сімейне законодавство України / З.В. Ромовська, Ю. В. Черняк. – К.: Прецедент, 2006. – 93 с. – (Юридична бібліотека. Бібліотека адвоката) (Матеріали до складання кваліфікаційних іспитів для отримання Свідоцтва про право на заняття адвокатською діяльністю; вип. 11).</li><li>3. Суберляк О.В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О.В. Суберляк, П.І. Баштанник. – Львів: Растр-7, 2007. – 375 с.</li></ol>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Три автори	1. Акофф Р.Л. Идеализированное проектирование: как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Акофф Р.Л., Магидсон Д., Эддисон Г.Д.; пер. с англ. Ф.П. Тарасенко. – Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2007. – XLIII, 265 с.
Чотири автори	1. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [ Вітвіцький В.В., Кисляченко М.Ф., Лобастов І.В., Нечипорук А.А.]. – К.: НДІ «Укراгропромпродуктивність», 2006. – 106 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи). 2. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу: [підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл.] / О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач, М.М. Сердюк. – К.: Вища освіта, 2006. – 478, [1] с. – (ПТО: Професійно-технічна освіта).
П'ять і більше авторів	1. Психологія менеджмента / [Власов П.К., Липницький А.В., Луцихина И.М. и др.]; под ред. Г.С. Никифорова. – [3-е изд.]. – Х.: Гуманитар. центр, 2007. – 510 с. 2. Формування здорового способу життя молоді: навч.-метод. посіб. для працівників соц. служб для сім'ї, дітей та молоді / [Т.В. Бондар, О.Г. Карпенко, Д.М. Дикова-Фаворська та ін.]. – К.: Укр. ін-т соц. дослідж., 2005. – 115 с. – (Серія «Формування здорового способу життя молоді»: у 14 кн., кн. 13).
Без автора	1. Історія Свято-Михайлівського Золотоверхого монастиря / [авт. тексту В. Клос]. – К.: Грані-Т, 2007. – 119 с. – (Грані світу). 2. Воскресіння мертвих : українська барокова драма: антологія / [упорядкув., ст., пер. і прим. В.О. Шевчук]. – К.: Грамота, 2007. – 638, [1] с. 3. Тіло чи особистість? Жіноча тілесність у вибраній малій українській прозі та графіці кінця ХІХ – початку ХХ століття: [антологія / упоряд.: Л. Таран, О. Лагутенко]. – К.: Грані-Т, 2007. – 190, [1] с. 4. Проблеми типологічної та квантитативної лексикології: [зб.наук.праць / наук. ред. Каліущенко В. та ін.]. – Чернівці: Рута, 2007. – 310 с.

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Багатотомний документ	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="531 259 1449 483">1. Історія Національної академії наук України, 1941–1945 / [упоряд. Л.М. Яременко та ін.]. – К.: Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського, 2007– .– (Джерела з історії науки в Україні). Ч. 2: Додатки – 2007. – 573, [1] с.</li> <li data-bbox="531 483 1449 707">2. Межгосударственные стандарты: каталог в 6 т. / [сост. Ковалева И.В., Рубцова Е.Ю.; ред. Иванов В.Л.]. – Львов: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2005 – .– (Серия «Нормативная база предприятия») Т. 1. – 2005. – 277 с.</li> <li data-bbox="531 707 1449 898">3. Дарова А.Т. Неисповедимы пути Господни... : (Дочь врага народа): трилогия / А. Дарова. – Одесса: Астропринт, 2006 – .– (Сочинения: в 8 кн. / А. Дарова; кн. 4).</li> <li data-bbox="531 898 1449 1043">4. Кучерявенко Н.П. Курс налогового права: Особенная часть: в 6 т. / Н.П. Кучерявенко. – Х. Право, 2002– .– Т. 4: Косвенные налоги. – 2007. – 534 с.</li> <li data-bbox="531 1043 1449 1323">5. Реабілітовані історією. Житомирська область: [у 7 т.]. – Житомир: Полісся, 2006– .– (Науково-документальна серія книг «Реабілітовані історією»: у 27 т. / голов. редкол.: Тронько П.Т. (голова) [та ін.]). Кн. 1 / [обл. редкол.: Синявська І. М. (голова) та ін.]. – 2006. – 721, [2] с.</li> <li data-bbox="531 1323 1449 1458">6. Бондаренко В.Г. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.1 / В.Г. Бондаренко, І.Ю. Канівська, С.М. Парамонова. – К.: НТУУ «КПІ», 2006. – 125 с.</li> </ol>
Матеріали конференцій, з'їздів	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="531 1480 1449 1794">1. Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу: матеріали Всеукр. конф. молодих учених-аграрників [«Молодь України і аграрна реформа»], (Харків, 11–13 жовт. 2000 р.) / М-во аграр. політики, Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х.: Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2000.– 167 с.</li> <li data-bbox="531 1794 1449 1984">2. Кібернетика в сучасних економічних процесах: зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук.-практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. – К.: ІСОА, 2002. – 147 с.</li> </ol>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	<p>3. Матеріали ІХ з'їзду Асоціації українських банків, 30 червня 2000 р. інформ. бюл. – К.: Асоц. укр. банків, 2000. – 117 с. – (Спецвип.: 10 років АУБ).</p> <p>4. Оцінка й обґрунтування продовження ресурсу елементів конструкцій: праці конф., 6–9 черв. 2000 р., Київ. Т. 2 / відп. Ред. В.Т. Трощенко. – К.: НАН України, Ін-т пробл. міцності, 2000. – С. 559—956, XIII, [2] с. – (Ресурс 2000).</p> <p>5. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій: зб. наук. праць / наук. ред. В.І. Моссаковський. – Дніпропетровськ: Навч. кн., 1999. – 215 с.</p> <p>6. Ризикологія в економіці та підприємстві: зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 берез. 2001 р. / М-во освіти і науки України, Держ. податк. адмін. України [та ін.]. – К.: КНЕУ: Акад. ДПС України, 2001. – 452 с.</p>
Препринти	<p>1. Шиляев Б.А. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ/ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов / Шиляев Б.А., Воеводин В.Н. – Х. ННЦ ХФТИ, 2006. – 19 с. – (Препринт / НАН Украины, Нац. науч. центр «Харьк. физ.-техн. ин-т»; ХФТИ 2006-4).</p> <p>2. Панасюк М.І. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами / Панасюк М.І., Скорбун А.Д., Сплошной Б.М. – Чорнобиль: Ін-т пробл. безпеки АЕС НАН України, 2006. – 7, [1] с. – (Препринт / НАН України, Ін-т пробл. безпеки АЕС; 06-1).</p>
Депоновані наукові праці	<p>1. Социологическое исследование малых групп населения / В.И. Иванов [и др.]; М-во образования Рос. Федерации, Финансовая академия. – М., 2002. – 110 с. – Деп. в ВИНТИ 13.06.02, № 145432.</p>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	2. Разумовский, В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / В.А. Разумовский, Д.А. Андреев. – М., 2002. – 210 с. – Деп. в ИНИОН Рос. акад. наук 15.02.02, № 139876.
Словники	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Географія: словник-довідник / [авт.-уклад. Ципін В.Л.]. – Х.: Халімон, 2006. – 175, [1] с.</li> <li>2. Тимошенко З.І. Болонський процес в дії: словник-довідник основ. термінів і понять з орг. навч. процесу у вищ. навч. закл. / З.І. Тимошенко, О.І. Тимошенко. – К.: Європ. ун-т, 2007. – 57 с.</li> <li>3. Українсько-німецький тематичний словник [уклад. Н. Яцко та ін.]. – К.: Карпенко, 2007. – 219 с.</li> <li>4. Європейський Союз : словник-довідник / [ред.-упоряд. М. Марченко]. – 2-ге вид., оновл. – К.: К.І.С., 2006. – 138 с.</li> </ol>
Атласи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Україна: екол.-геогр. атлас: присвяч. всесвіт. дню науки в ім'я миру та розвитку згідно з рішенням 31 сесії ген. конф. ЮНЕСКО / [наук. редкол.: С.С. Куруленко та ін.]; Рада по вивч. продукт. сил України НАН України [та ін.]. – К.: Варта, 2006. – 217, [1] с.</li> <li>2. Анатомія пам'яті: атлас схем і рисунків провідних шляхів і структур нервової системи, що беруть участь у процесах пам'яті: посіб. для студ. та лікарів / О.Л. Дроздов, Л.А. Дзяк, В.О. Козлов, В.Д. Маковецький. – 2-ге вид., розшир. та доповн. – Дніпропетровськ: Пороги, 2005. – 218 с.</li> <li>3. Куерда Х. Атлас ботаніки / Хосе Куерда ; [пер. з ісп. В.Й. Шовкун]. – Х.: Ранок, 2005. – 96 с.</li> </ol>
Законодавчі та нормативні документи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кримінально-процесуальний кодекс України: за станом на 1 груд. 2005 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид-во, 2006. – 207 с. – (Бібліотека офіційних видань).</li> <li>2. Медична статистика статистика: зб. нормат. док. / упоряд. та голов. ред. В.М. Заболотько. – К.: МНІАЦ мед. статистики: Медінформ, 2006. – 459 с. – (Нормативні директивні правові документи).</li> <li>3. Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових</li> </ol>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	електростанцій: СОУ-Н ЕЕ 39.501:2007. – Офіц. вид. – К.: ГРІФРЕ: М-во палива та енергетики України, 2007. – VI, 74 с. – (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція).
Стандарти	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="451 454 1356 678">1. Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд (ISO 7000:2004, IDT): ДСТУ ISO 7000:2004. – [Чинний від 2006-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України 2006. – IV, 231 с. – (Національний стандарт України).</li> <li data-bbox="451 696 1356 875">2. Якість води. Словник термінів: ДСТУ ISO 6107-1:2004 – ДСТУ ISO 6107-9:2004. – [Чинний від 2005-04-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 181 с. – (Національні стандарти України).</li> <li data-bbox="451 893 1356 1209">3. Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 2-020. Додаткові вимоги до лабораторних центрифуг (EN 61010-2-020:1994, IDT): ДСТУ EN 61010-2-020:2005. – [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – IV, 18 с. – (Національний стандарт України).</li> </ol>
Каталоги	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="451 1232 1356 1500">1. Межгосударственные стандарты: каталог: в 6 т. / [сост. Ковалева И.В., Павлюкова В.А.; ред. Иванов В.Л.]. – Львов: НТЦ «Леонорм-стандарт, 2006– . – (Серия «Нормативная база предприятия»). Т. 5. – 2007. – 264 с. Т. 6. – 2007. – 277 с.</li> <li data-bbox="451 1518 1356 1653">2. Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області: каталог-довідник / [авт.-упоряд. М. Зобків та ін.]. – Львів: Новий час, 2003. – 160 с.</li> <li data-bbox="451 1671 1356 1760">3. Університетська книга: осінь, 2003: [каталог]. – [Суми: Унів. кн., 2003]. – 11 с.</li> <li data-bbox="451 1778 1356 1886">4. Горницкая И.П. Каталог растений для работ по фитодизайну / Горницкая И.П., Ткачук Л.П. – Донецк: Лебедь, 2005. – 228 с.</li> </ol>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Бібліографічні показники	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Куц О.С. Бібліографічний покажчик та анотації кандидатських дисертацій, захищених у спеціалізованій вченій раді Львівського державного університету фізичної культури у 2006 році / О. Куц, О. Вацеба. – Львів: Укр. технології, 2007. – 74 с.</li> <li>2. Систематизований покажчик матеріалів з кримінального права, опублікованих у Віснику Конституційного Суду України за 1997–2005 роки / [уклад. Кирись Б.О., Потлань О.С.]. – Львів: Львів. держ. ун-т внутр. справ, 2006. – 11 с. – (Серія: Бібліографічні довідники; вип. 2).</li> </ol>
Дисертації	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: дис. ... доктора фіз.-мат. наук: 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – К., 2005. – 276 с.</li> </ol>
Автореферати дисертацій	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Новосад І.Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.02.08 «Технологія машинобудування» / І.Я. Новосад. – Тернопіль, 2007. – 20, [1] с.</li> <li>2. Нгуен Ші Данг. Моделювання і прогнозування макроекономічних показників в системі підтримки прийняття рішень управління державними фінансами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.06 «Автоматиз. системи упр. та прогрес. інформ. технології» / Нгуен Ші Данг. – К., 2007. – 20 с.</li> </ol>
Авторські свідоцтва	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А. с. 1007970 СССР, МКИ<sup>3</sup> В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.</li> </ol>
Патенти	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).</li> </ol>
Частина книги, періодичного, продовжуваного видання	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Козіна Ж.Л. Теоретичні основи і результати практичного застосування системного аналізу в наукових дослідженнях в області спортивних ігор / Ж.Л. Козіна//Теорія та методика фізичного виховання. – 2007. – № 6. – С. 15–18, 35–38.</li> </ol>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	<p>2. Гранчак Т. Інформаційно-аналітичні структури бібліотек в умовах демократичних перетворень / Тетяна Гранчак, Валерій Горовий // Бібліотечний вісник. – 2006. – № 6. – С. 14–17.</p> <p>3. Валькман Ю.Р. Моделирование НЕ-факторов – основа интеллектуализации компьютерных технологий / Ю.Р. Валькман, В.С. Быков, А.Ю. Рыхальский // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2007. – № 1. – С. 39–61.</p> <p>4. Ма Шуїн Проблеми психологічної підготовки в системі фізкультурної освіти / Ма Шуїн // Теорія та методика фізичного виховання. – 2007. – № 5. – С. 12–14.</p> <p>5. Регіональні особливості смертності населення України / Л.А. Чепелевська, Р.О. Моїсеєнко, Г.І. Баторшина [та ін.] // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2007. – № 1. – С. 25–29.</p> <p>6. Валова І. Нові принципи угоди Базель II / І. Валова ; пер. з англ. Н.М. Середи // Банки та банківські системи. – 2007. – Т. 2, № 2. – С. 13–20.</p> <p>7. Зеров М. Поетична діяльність Куліша // Українське письменство ХІХ ст. Від Куліша до Винниченка: (нарис з новітнього укр., письменства): статті / Микола Зеров. – Дрогобич, 2007. – С. 245–291.</p> <p>8. Третьяк В.В. Возможности использования баз знаний для проектирования технологии взрывной штамповки / В.В. Третьяк, С.А. Стадник, Н.В. Калайтан // Современное состояние использования импульсных источников энергии в промышленности: междунар. науч.-техн. конф., 3-5 окт. 2007 г. : тезисы докл. – Х., 2007. – С. 33.</p> <p>9. Чорний Д. Міське самоврядування: тягарі проблем, принади цивілізації / Д.М. Чорний // По лівий бік Дніпра: проблеми модернізації міст України: (кінець ХІХ–початок ХХ ст. / Д.М. Чорний. – Х., 2007. – Розд. 3. – С. 137–202.</p>



Характеристика джерела	Приклад оформлення
Електронні ресурси	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="531 259 1445 611">1. Богомольний Б.Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. мед. вузів III—IV рівнів акредитації / Б.Р. Богомольний, В.В. Кононенко, П.М. Чуєв. – 80 Min / 700 MB. – Одеса: Одес. мед. ун-т, 2003. – (Бібліотека студента-медика) – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 Mb RAM; Windows 95, 98, 2000, XP; MS Word 97-2000. – Назва з контейнера.</li> <li data-bbox="531 622 1445 1025">2. Розподіл населення найбільш численних національностей за статтю та віком, шлюбним станом, мовними ознаками та рівнем освіти [Електронний ресурс]: за даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України; ред. О.Г. Осауленко. – К.: CD-вид-во «Інфодиск», 2004. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): кольор.; 12 см. – (Всеукр. перепис населення, 2001). – Систем. вимоги: Pentium-266; 32 Mb RAM; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Назва з титул. екрану.</li> <li data-bbox="531 1037 1445 1348">3. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті: (підсумки 10-ї Міжнар. конф. «Крим-2003») [Електронний ресурс] / Л.Й. Костенко, А.О. Чекмарьов, А.Г. Бровкін, І.А. Павлуша // Бібліотечний вісник – 2003. – № 4. – С. 43. – Режим доступу до журн.: <a href="http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm">http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm</a>.</li> </ol>

Примітки:

1. Бібліографічний опис оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

2. Опис складається з елементів, які поділяються на обов'язкові та факультативні. У бібліографічному описі можуть бути тільки обов'язкові чи обов'язкові та факультативні елементи. Обов'язкові елементи містять бібліографічні відомості, які забезпечують ідентифікацію документа. Їх наводять у будь-якому описі. Проміжки між знаками та елементами опису є обов'язковими і використовуються для розрізнення знаків граматичної і приписаної пунктуації.

3. У списку опублікованих праць здобувача, який наводять в авторефераті, необхідно вказати прізвища та ініціали всіх його співавторів незалежно від виду публікації.

## ЗМІСТ

Вступ .....	3
1. Завдання на курсовий проект .....	4
2. Порядок виконання курсового проекту.....	16
3. Правила оформлення пояснювальної записки .....	27
4. Критерії оцінювання курсового проекту .....	36
Список рекомендованої літератури .....	39
Додаток А Приклад заповнення титульного аркуша .....	45
Додаток Б Форма основного напису на першому аркуші розділу .....	46
Додаток В Форма подальших аркушів пояснювальної записки.....	47
Додаток Г Приклад складання реферату .....	48
Додаток Д Приклади оформлення бібліографічного опису .....	49

Методичні вказівки  
до виконання курсового проекту  
з дисципліни «Комп'ютерна логіка»  
для студентів спеціальності «Комп'ютерна інженерія»  
усіх форм навчання

УКЛАДАЧІ: Чубаров Владислав Анатолійович  
Музика Іван Олегович  
Маркова Оксана Миколаївна

КОМП'ЮТЕРНИЙ НАБІР: Музика Іван Олегович, Маркова Оксана  
Миколаївна

Реєстраційний № \_\_\_\_\_

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2021 р.

Формат \_\_\_\_\_ А5 \_\_\_\_\_ Обсяг \_\_\_\_\_ 59 \_\_\_\_\_ стор.

Тираж \_\_\_\_\_ прим.

Видавничий центр  
Криворізький національний університет, вул. Віталія  
Матусевича, 11, м. Кривий Ріг