

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**  
**факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем**

Лабораторна робота №9

Тема: Принципи захисту інформації від втрат. Коди Хемінга

Роботу виконав  
студент 3 курсу  
мережевий адміністратор  
Цибульський Роман

Київ 2023

Мета: Ознайомлення з основами захисту інформації від втрат. Провести кодування, декодування та корекцію помилок за допомогою кодів Хемніга.

Номер варіанту 5814 = 1 0110 1011 0110, 10 1011 0110 за умовою

H5	H4	Логічні елементи
1	0	АБО-НЕ, Виключне АБО

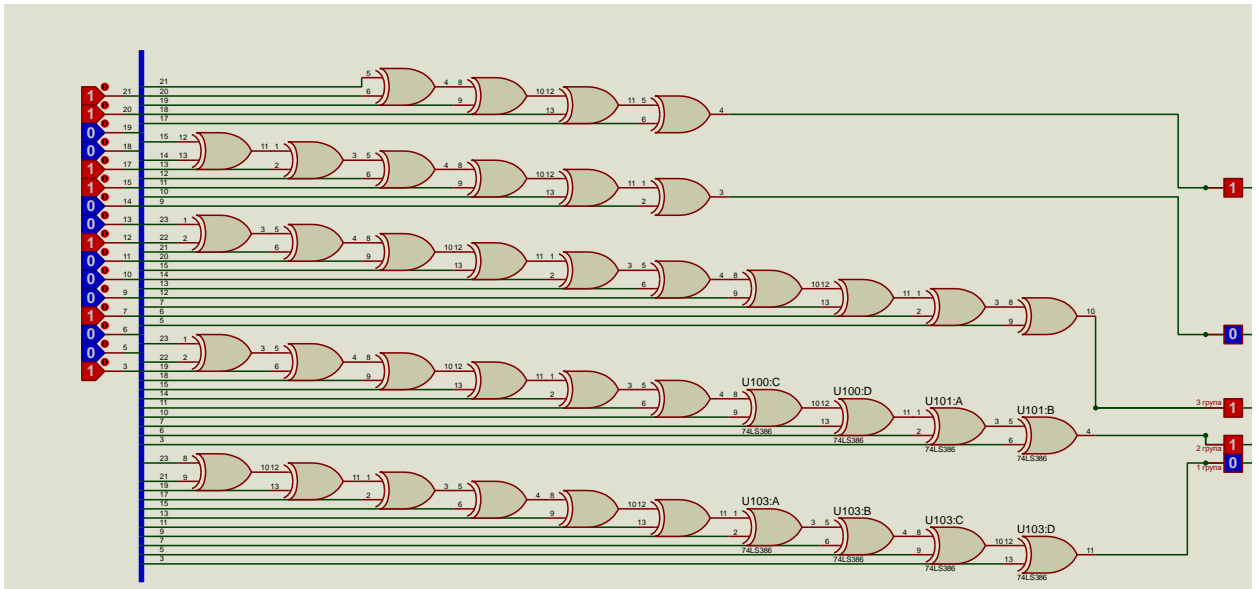
H7	H8	H9	H10	Кількість інформаційних бітів
0	1	0	1	16

Для 18 інформаційних бітів треба використати 5 контрольних бітів, тоді загальна кількість бітів в пакеті буде  $16 + 5 = 23$  біти.

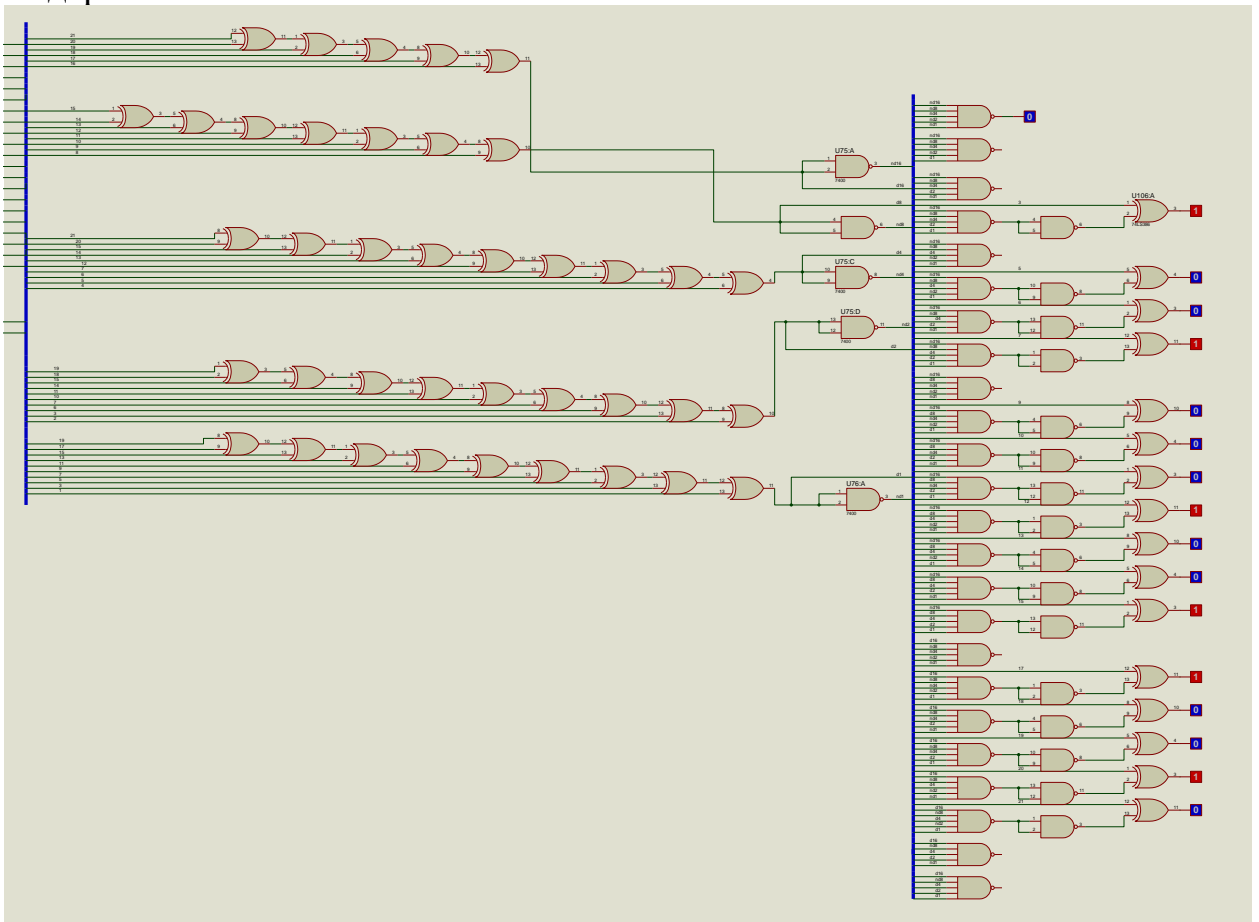
Побудуємо таблицю на 5 груп

1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	

1. Згідно Вашого варіанту, розробіть функціональні схеми “Кодера” та “Декодера”.
2. Введіть у Proteus функціональні схеми.
3. Проведіть моделювання отриманих Вами схем. Занесіть помилку у вхідний пакет “Декодера”. Переконайтесь в коректності роботи Вашої схеми.

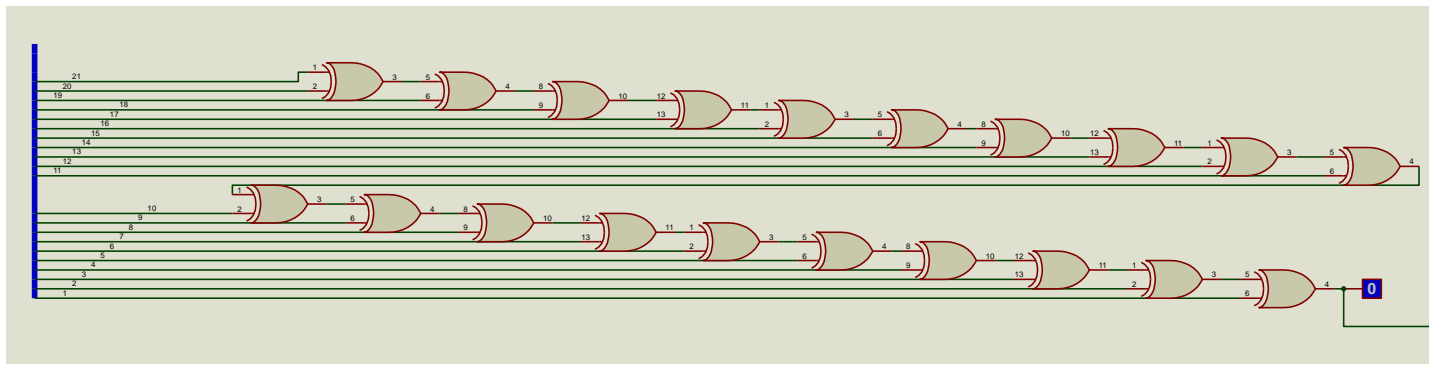


## Кодер

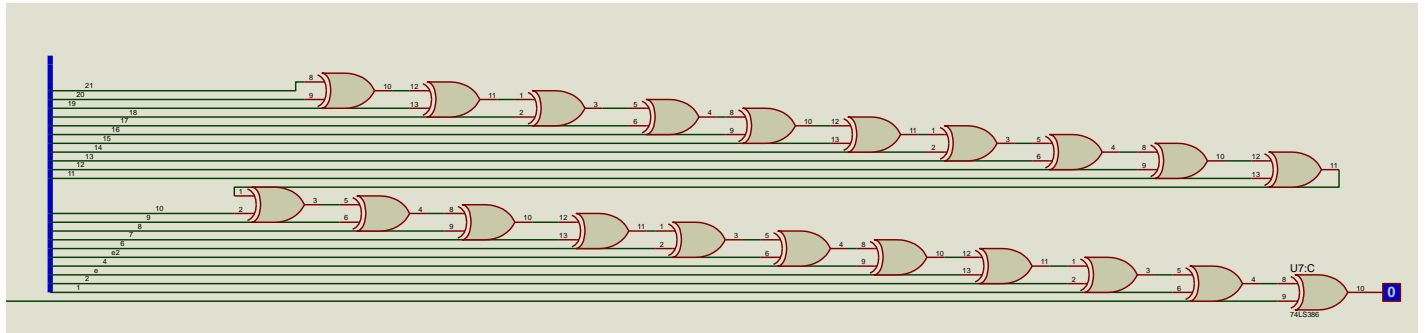


## Декодер і дешифратор

4. Занесіть додатковий біт парності для пакету інформації, що передається (для виявлення подвійної помилки).
5. Модернізуйте Ваші схеми для створення та обробки даних пакетів.



Модернізація для кодера



Для декодера

6. Проведіть моделювання отриманих Вами схем. Занесіть поодинокі та подвійні помилки в вхідний пакет “Декодера”. Проаналізуйте отримані Вами результати роботи схем.

Контрольні питання:

1. Які Ви знаєте коди, що дозволяють виявити та виправити помилки? Існують виявлення та виправлення помилок, блокові коди, згорткові коди.
2. В чому полягають принципи алгоритмів виправлення помилок.  
В додаванні додаткових бітів, які контролюють щоб виконувалась перевірка парності в окремих групах вхідних бітів.
3. Яку мінімальну кількість контролюючих бітів треба внести в вхідне слово, щоб виявити та виправити поодинокую помилку.  
Кількість контрольних бітів залежить від довжини вхідного слова. Загалом для алгоритму Хемінга потрібно щоб виконувалась  $n + k < 2^k - 1$ , де  $n$  – це кількість вхідних бітів,  $k$  – контрольних бітів.

**Висновок:** В даній лабораторній роботі було вивчено роботу алгоритму Хемінга кодера та декодера для поодинокі та подвійної помилки.