6.1. Згідно з варіантами, поданими в табл. 6.1, закодувати циклічними кодами для заданих параметрів dmin двійкову послідовність m довжиною k інформаційних елементів. Твірний поліном визначити з табл. 6.3. Визначити надлишковість коду та показати процес виправлення однократної помилки (для коду з dmin = 3) зазначеним способом або виявлення будь якої трикратної помилки (для коду з dmin = 4 ) у прийнятих двійкових послідовностя, наведених у 4-7 стовпчиках табл. 6.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Варіант | Dmin | m | b (g(x)) (м) |
| 26 | 3 | 111001010 | 10011100110 (31) |
| 111111111111111 (23) |
| 4 | 1101000 | 1000101010101000 (65) |
| 01110010000001 (53) |

А)

Dmin=3, X=111001010

k=9 , r=4 , n=13

p=1-k/n=1-9/13=4/13=0.31

m(x)=1+x^1+x^2+x^5+x^7

m\*x^4=x^4+x^5+x^6+x^9+x^11

g1(x) = 1 + x + x^4

g2(x) = 1 + x^3 + x^4

=======================================================================================

x^11+x^9+x^6+x^5+x^4 |x^4+x+1

x^11+x^8+x^7 |x^7+x^5+x^4+x^3+x+1

x^9+x^8+x^7+x^6+x^5+x^4

x^9+x^6+x^5

x^8+x^7+x^4

x^8+x^5+x^4

x^7+x^5

x^7+x^4+x^3

x^5+x^4+x^3

x^5+x^2+x

x^4+x^3+x^2+x

x^4+x+1

x^3+x^2+1

Code(x1) =1011111001010

=======================================================================================

x^11+x^9+x^6+x^5+x^4 |x^4+x^3+1

x^2+1 |x^7+x^6+x^3+x^2+1

Code(x2) =1010111001010

=======================================================================================

Б)

dmin = 4 , X=1101000

dmin=3: k=7 , r=4 , n=11

dmin=4: r=5 , n=12 p=1-7/12=5/12=0.42

m=1+x+x^3

m\*x^5=x^5+x^6+x^8

g1(x) = (1 + x + x^4)(x+1)= x^5 + x^4 + x^2 + 1

g2(x) = (1 + x^3+ x^4)(x+1)= x^5 + x^3 + x + 1

=======================================================================================

x^8+x^6+x^5 | x^5 + x^4 + x^2 + 1

x^4+x^3+x^2 | x^3+x^2 Code(x1) =001111101000

=======================================================================================

x^8+x^6+x^5 | x^5 + x^3 + x + 1

x^4+x+1 | x^3+1 Code(x2) =110011101000

=======================================================================================

в) показати процес виправлення однократної помилки для коду з dmin = 3,   
Y = 10011100110 , g(x) = (31) методом гіпотез

g(x) = (31)=11001 = 1+x+x^4 => r=4

b(x)=1+x^3+x^4+x^5+x^8+x^9

x^9+x^8+x^5+x^4+x^3+1 |x^4+x+1

x+1!=0 – є помилка |x^5+x^4+x^2+x

I.Нехай помилка буде в 1 біті: 00011100110

b(x)=x^3+x^4+x^5+x^8+x^9

x^9+x^8+x^5+x^4+x^3 |x^4+x+1

x |x^5+x^4+x^2+x

II.Нехай помилка буде в 2 біті: 11011100110

b(x)=x^3+x^4+x^5+x^8+x^9

x^9+x^8+x^5+x^4+x^3 +x+1 |x^4+x+1

1 |x^5+x^4+x^2+x

II.Нехай помилка буде в 3 біті: 10111100110

b(x)=x^3+x^4+x^5+x^8+x^9

x^9+x^8+x^5+x^4+x^3 |x^4+x+1

x^2+x+1 |x^5+x^4+x^2+x

III.Нехай помилка буде в 4 біті: 10001100110

b(x)=x^3+x^4+x^5+x^8+x^9

x^9+x^8+x^5+x^4+1 |x^4+x+1

x^3+x+1 |x^5+x^4+x^2+x

III.Нехай помилка буде в 5 біті: 10010100110

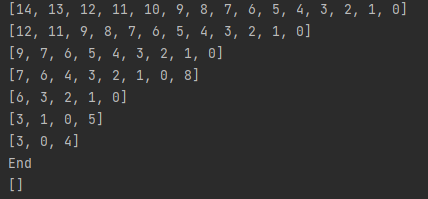
x^9+x^8+x^5+x^3+1 |x^4+x+1

0 |x^5+x^4+x^2+x+1 Помилка в 5 біті

г) показати процес виправлення однократної помилки для коду з dmin = 3, Y = 111111111111111 , g(x)=(23) методом зсувів

g(x)=(23)=10011= 1+x^3+x^4 => r=4; n=15; k=11

2r!=n+1 => Код повний



Остача 0 – помилок немає

д) виявлення будь якої трикратної помилки для коду з dmin = 4, Y =1000101010101000 , g(x) = (65)

g(x)=65=110101=x^5+x^3+x+1

b(x)= 1+x^4+x^6+x^8+x^10+x^12

=======================================================================================

x^12+x^10+x^8+x^6+x^4+1 | x^5+x^3+x+1

0-Помилок немає |x^7+x^2+x+1

=======================================================================================

е) Y=01110010000001 ,g=(53)=101011=x^5+x^4+x^2+1

b(x)= x+x^2+x^3+x^6+x^13

x^13+x^6+x^3+x^2+x | x^5+x^4+x^2+1

x^4+x^3+x^2 p(x)!=0 |x^8+x^7+x^6+x^4+x^3+x

Є помилки

6.2 За довжиною коду та твірним поліномом, поданим у вигляді вісімкового числа, побудувати

а) твірну матрицю: n = 15, g(x) = (31)

б) перевірну матрицю: n = 9, g(x) = (23)

циклічного коду, здатного виправляти однократні помилки (dmin = 3)

а) Побудов твірної матриці: n = 15, g(x) = (31)=11001=1+x+x^4 => r=4, k=n-r=15-4=11

m1(x)=1, m2(x)=x, m3(x)=x^2, m4(x)=x^3, m5(x)=x^4, m6(x)=x^5, m7(x)=x^6, m8(x)=x^7, m9(x)=x^8, m10(x)=x^9, m11(x)=x^10

x^4\*m1(x)/g(x)= 1100

x^4\*m2(x) /g(x)= 0110

x^4\*m3(x) /g(x)= 0011

x^4\*m4(x) /g(x)= 1101

x^4\*m5(x) /g(x)= 1001

x^4\*m6(x) /g(x)= 0101

x^4\*m7(x) /g(x)= 1110

x^4\*m8(x) /g(x)= 0111

x^4\*m9(x) /g(x)= 1111

x^4\*m10(x) /g(x)=1011

x^4\*m11(x) /g(x)=1001

1100100000000

0110010000000

0011001000000

1101000100000

G(10,15)= 1001000010000

0101000001000

1111000000100

1011000000010

1001000000001

Б)Побудова перевірочної матриці: n = 9, g(x) = (23)=10011=1+x^3+x^4 => r=4 ,k=9-4=5

m1(x)=1

m2(x)=x

m3(x)=x^2

m4(x)=x^3

m5(x)=x^4

x^4\*m1(x)/g(x)= 1001

x^4\*m2(x) /g(x)= 1101

x^4\*m3(x) /g(x)= 1111

x^4\*m4(x) /g(x)= 1110

x^4\*m5(x) /g(x)= 0111

1000|11110

H(5,9)= 0100|01111

0010|00111

0001|11101