CIKLIČNO KODOVANJE

$C(n,k)$ $\quad (c_0, c_1, \dots, c_{n-1}) \in C \Leftrightarrow (c_{n-1}, c_0, c_1, \dots, c_{n-2}) \in C$

$$C(x) = c_0 + c_1 x + c_2 x^2 + \dots + c_{n-1} x^{n-1}$$

* DUŽINA KODNE REČI JE n

DELI SE PO MODULU $/x^n - 1$

$$x \cdot C(x) = c_0 x + c_1 x^2 + \dots + c_{n-1} x^n$$

$$x \cdot C(x) = (x^n - 1) c_{n-1} + \underbrace{c_{n-1} + c_0 x + \dots + c_{n-2} x^{n-1}}_{\bar{C}(x)}$$

$$x \cdot C(x) - \bar{C}(x) = (x^n - 1) c_{n-1}$$

$$x \cdot C(x) = \bar{C}(x) \bmod (x^n - 1)$$

G - GENERIŠUĆA MATRICA PRIKAZUJE SVE KODNE REČI

$g(x)$ - GENERIŠUĆI POLINOM

$g(x) \in C$

$x g(x) \in C, \ x^2 g(x) \in C, \dots, x^i g(x) \in C$

$$u_0 g(x) + u_1 x g(x) + u_2 x^2 g(x) + \dots + u_{n-r-1} x^{n-r-1} g(x) \in C$$

$$g(x)\left[u_0 + u_1 x + u_2 x^2 + \dots + u_{n-r-1} x^{n-r-1}\right] \in C$$

1. FORMIRATI CRC KOD (7,3) SA GENERISUĆIM POLINOMOM $g(x) = x^4 + x^3 + x^2 + 1$

* CIKLIČNI KOD (PODSKUP BLOK KODOVA)

$X_1\ X_2\ X_3$

$X_1\ X_3\ X_2$

$X_2\ X_1\ X_3$

$\vdots$

$i_1 i_2 i_3 0000 \Leftrightarrow i_1 i_2 i_3 X^4$

0010000

11101

$x^4\ x^3\ x^2\ x\ 1$

$\overset{\shortparallel}{0}$

$$\begin{array}{r} 0010000 \\ +\ \ \ 11101 \\ \hline 0\boxed{1101} \end{array}$$

INFO ZAŠTITA

0011101

$(i_1 x^2 + i_2 x + i_3) x^4$

$$\begin{array}{l} x^4 : (x^4 + x^3 + x^2 + 1) = 1 \\ \underline{-x^4 \pm x^3 \pm x^2 \pm 1} \\ \quad +x^3 + x^2 + 1 \\ \quad 1101 \end{array}$$

0011101
0111010
1110100
1101001
1010011
0100111
1001110

$\left.\right\} 7$

+ 0000000

b) UKOLIKO JE PRISTIGLA REČ:

1) 1010011 2) 1110011; PROVERITI DA LI JE BILO GREŠKE U TOKU PRENOSA.

* AKO JE OSTATAK JEDNAK "0" NEMA GREŠKE

1)
$$\begin{array}{l} 1010011 : 11101 = 111 \\ \underline{11101} \\ \ \ 10011 \\ \ \ \underline{11101} \\ \ \ \ 11101 \\ \ \ \ \underline{11101} \\ \ \ \ \ \ \ \ 0 = R \Rightarrow \text{NEMA GREŠKE} \end{array}$$

2)
$$\begin{array}{l} 1110011 : 11101 = 100 \\ \underline{11101} \\ \ \ \ \ \ 11 \\ \ \ \ \ \underline{00} \\ \ \ \ \ 111 \\ \ \ \ \ \underline{000} \\ \ \ \ \ 111 = R \Rightarrow \text{DOŠLO JE DO GREŠKE U PRENOSU} \end{array}$$

2. FORMIRATI CIKLIČNI CRC KOD (7,4) SA GENERIŠUĆIM POLINOMOM $g(x)=x^3+x^2+1$

$n=7$, $k=4$, $r=n-k=3$

$2^k=2^4=16 \Rightarrow$ BROJ KODNIH REČI

$$\overbrace{1000\,000}^{r} : \overbrace{1101}^{g(x)} = 1110$$

```
1000 000 : 1101 = 1110
1101
----
 1010
 1101
 ----
  1110
  1101
  ----
   110
   000
   ---
   110 = R  => 1000110
```

```
1100 000 : 1101 = 10011
1101
----
   ~~1~~
----
   100
   000
   ---
   1000
   1101
   ----
    101 = R  => 1100101
```

KODNE REČI

0000 000
1000 110
0100 011
0010 001
1101 000
0110 100
0011 010
0001 101

} 8

1100 101
1110010
0111 001
1011100
0101110
0010111
1001011

} 7

+ 1111 111

3. NEKA SE KORISTI CIKLIČNI KOD (7,3) $g(x)=x^4+x^3+x^2+1$

ODREDITI KODNE REČI ZA SEKVENCU BITA

001100111

001 100 111

$n=7,\ k=3,\ r=4$

001 0000 : 11101 = 1
11101
1101 = R $\Rightarrow$ $\boxed{0011101}$ I

100 0000 : 11101 = 110
11101
11010
11101
1110
0000
1110 = R $\Rightarrow$ $\boxed{1001110}$ II

111 0000 : 11101 = 100
11101
100
00
0100 = R $\Rightarrow$ $\boxed{1110100}$ III

4. NEKA SU PRIMLJENE REČI 1110100
1010111

PROVERITI DA LI JE BILO GREŠKE PRI PRENOSU AKO SE KORISTI CRC $g(x)=x^4+x^3+x^2+1$

$\left.\begin{array}{l} r=4 \\ n=7 \end{array}\right\} \Rightarrow k=3$

1110100 : 11101 = 100
11101
0 = R NEMA GREŠKE

1010111 : 11101 = 111
11101
10001
11101
11001
11101
00100 = R $\neq 0$ DOŠLO JE DO GREŠKE