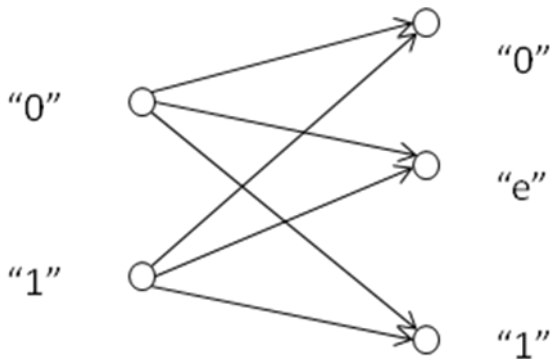


Príklad 1.

Je daný komunikačný systém s binárnym vysielateľom vysielajúcim symboly "0" a "1", popísaným náhodnou premennou X. Kanál vplyvom šumu tieto symboly znehodnocuje. Detektor v prijímači na základe prijatého signálu generuje na svojom výstupe tri symboly: "0", "1" a "e" pričom symbol "e" reprezentuje zmazanie. Takýto výstup detektora je popísaný ternárnou náhodnou premennou Y.



Podmienenné pravdepodobnosti zmeny vyslaných symbolov na prijaté sú dané maticou Q:

$$Q = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.2 & q_{13} \\ q_{21} & q_{22} & q_{23} \end{bmatrix}$$

Za predpokladu, že: (pozn: možno bude lepšie zadať slovne ?)

$$P(X = 0) = 0.3$$

$$P(X = 1, Y = 0) = 0.14$$

$$P(Y = e) = 0.2$$

Nájdite číselné hodnoty (Výsledky vždy upravte na jedno desatinné číslo.):

$$P(X = 1) = ?$$

$$q_{13} = ?$$

$$q_{21} = ?$$

$$q_{22} = ?$$

$$q_{23} = ?$$

$$P(Y = 0) = ?$$

Túto hodnotu vyjadrite zlomkom, zlomok vykráťte:

$$P(X=1/Y=1)=?$$

Riešenie: treba si nakresliť tabuľku joint probability distribution a postupne vyplňať alebo, kto vie z hlavy:

$$P(X = 1) = ? = 1 - P(X = 0) = 1 - 0.3 = 0.7$$

$$q_{13} = ? = 1 - q_{11} - q_{12} = 1 - 0.7 - 0.2 = 0.1$$

$$q_{21} = ? = P(X = 1, Y = 0) / P(X = 1) = 0.14 / 0.7 = 0.2$$

$$q_{22} = ? = (P(Y = e) - P(X=0, Y=e)) / P(X=1) = (0.2 - 0.3 \cdot 0.2) / 0.7 = 0.14 / 0.7 = 0.2$$

$$q_{23} = ? = 1 - q_{21} - q_{22} = 1 - 0.2 - 0.2 = 0.6$$

$$P(Y = 0) = ? = P(X = 0, Y = 0) + P(X = 1, Y = 0) = 0.3 \cdot 0.7 + 0.7 \cdot 0.2 = 0.21 + 0.14 = 0.35$$

$$P(X=1/Y=1)=? = P(X = 1, Y = 1) / P(Y=1) = 0.42 / (1 - 0.35 - 0.2) = 42/45 = 14/15$$

Príklad 2.

Ďalší príklad teória - test: Správna odpoveď +1 bod, nesprávna odpoveď -1 bod. Počet správnych odpovedí pre každú otázku môže byť 0 až všetky:

1. Úlohou linkového kódu je
 - a. podpora synchronizácie prijímača
 - b. efektívne vyjadrenie informácie zo zdroja
 - c. potlačenie jednosmernej zložky
 - d. potlačenie striedavej zložky
2. Úlohou translačného kódu je:
 - a. zabezpečenie prenosu voči chybám
 - b. efektívne vyjadrenie informácie zo zdroja
 - c. potlačenie striedavej zložky
 - d. podpora synchronizácie prijímača
3. Ak má kód $d_{\min} = 7$ a dekóder implementujúci syndrómovú metódu je nakonfigurovaný tak, že opravuje práve jednu chybu, koľko chýb v jednom kódovom slove je takýto dekóder ešte navyše schopný detekovať?
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4

Správne odpovede:

1. a,c
2. d alebo sa uznáva aj nezakrúžkovanie ničoho
3. a alebo b alebo c alebo d alebo ľubovoľná kombinácia

Príklad 3.

Nech generujúci polynóm pre cyklický kód nad $GF(2)$ je $g(x) = x^5 + x + 1$. Nech počet kódových slov je rovný 16. Nájdite \mathbf{G} a \mathbf{H} maticu v systematickom tvare.

Riešenie:

Počet KS = 16 nad $GF(2) \Rightarrow 2^k = 16 \Rightarrow k = 4$

$\deg(g(x)) = n - k \Rightarrow n = 5 + 4 = 9$

Riadky \mathbf{G} matice sú prvky bázy \Rightarrow získam ich systematickým zakódovaním prvkov štandardnej bázy

$GF(2^4)$: $e_1 = (1,0,0,0) \Rightarrow r_1 = (1,0,0,0,1,1,0,0,0)$ atd...

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Takáto matica je v systematickom tvare, preto nájdenie \mathbf{H} matice je triviálne:

$$H = \begin{bmatrix} P^T & I_{n-k} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Príklad 4.

V systéme je použité kódovanie Lempel-Ziv so slovníkovou metódou.

V prijímači bola prijatá LZ zakódovaná postupnosť binárnych symbolov $R=0011011110111111$

Za predpokladu, že slovník je pevne daný (nemení sa) nasledovne:

index	hodnota
0	-
1	001
2	101
3	1110
4	0101
5	11101
6	01010
7	111111

dekódujte prijatú postupnosť.

Riešenie:

8 položiek slovníka => 3 bity na index, 1 bit inovačný

R: [001,1] [011,1] [101,1] [111,1]

D:0011, 11101, 111011, 1111111