

**ZÁPOČTOVÉ PŘÍKLADY PRO PŘEDNÁŠKU
SAMOOPRAVNÉ KÓDY**

- (1) Je lineární kód nad \mathbb{F}_3 s generující maticí

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 2 & 2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

systematický? Pokud ne, najděte ekvivalentní systematický kód.

- (2) Určete minimální vzdálenost lineárního kódu nad \mathbb{Z}_3 s paritní maticí

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- (3) Bud' C lineární binární kód s generující maticí

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

Najděte paritní matici C .

- (4) Jaké parametry má Reed-Mullerův kód $\mathcal{R}(1, 4)$? Předpokládejme, že čtveřice bitů, na kterých vyčíslujeme polynomy $f \in \mathbb{F}_2[x_1, x_2, x_3, x_4]$, jsou v pořadí

$$x_1x_2x_3x_4 = 0000, 0001, 0010, 0011, 0100, \dots, 1111.$$

Dekódujte slova (která mohou obsahovat chybné bity)

$$w_1 = 1110110110110011 \quad \text{a} \quad w_2 = 1101101001011011.$$

- (5) Určete rozkladová nadtělesa polynomů $x^n - 1 \in \mathbb{F}_3[x]$ pro každé n z množiny $\{5, 10, 11, 13\}$.
- (6) Jaké jsou možné dimenze cyklických kódů délky 31 nad \mathbb{F}_5 ? Proč?
- (7) Napište generující matici nějakého binárního cyklického $[15, 11]$ -kódu.
- (8) Bud' ξ primitivní třináctá odmocnina z jedné v nadtělese \mathbb{F}_2 . Jakou dimenzi bude mít cyklický binární kód délky 13 s generujícími kořeny ξ^2, ξ^3 a ξ^4 ?
- (9) Bud' $\Sigma = \{s_1, s_2, s_3, s_4, s_5\}$. Existuje jednoznačně dekódovatelné kódování $c: \Sigma \rightarrow T^+$ s délkami slov 2, 2, 2, 2, 3 pro $T = \{0, 1\}$? Existuje takové kódování pro $T = \{0, 1, 2\}$? Odpověď zdůvodněte a v případě existence nějaké takové kódování najděte.

- (10) Bud' $\Sigma = \{s_1, s_2, \dots, s_9\}$ a $T = \{0, 1\}$. Najděte jednoznačně de-kódovatelné kódování $c: \Sigma \rightarrow T^+$ s nejmenší možnou průměrnou délkou $L(c)$ za předpokladu, že všechny symboly Σ mají stejnou pravděpodobnost výskytu. Spočítejte $L(c)$.
- (11) Jak se změní situace v předchozím případě, pokud jsou pravděpodobnosti výskytu symbolů 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.05, 0.05, 0.05, 0.03 a 0.02?