

# Domácí úlohy ze samoopravných kódů

2016/17

Domácích úkolů bude zadáno celkem 8 za 50 bodů a k získání zápočtu z nich bude třeba získat aspoň 25 bodů.

1. (odevzdejte do 21.3.) Napište generující nebo kontrolní matici pro každý cyklický kód délky 10 nad tělesy  $\mathbb{F}_2$  a  $\mathbb{F}_3$  (nejlépe vygenerované pomocí vlastního programu, jehož kód či pseudokód přiložte).

7 bodů

2. (odevzdejte do 21.3.) Popište všechny (i nelineární) binární 1-perfektní MDS kódy.

5 bodů

3. (odevzdejte do 4.4.) Napište algoritmus, který pro zadané přirozené číslo  $k$ , prvočíslo  $p$ , ireducibilní polynom  $m$  stupně  $r$  a polynom  $\alpha \in \mathbb{F}_p$  stupně nejvýše  $r - 1$  reprezentující prvek tělesa  $\mathbb{F}_{p^r}$  vrátí generující polynom a generující matici cyklického kódu Reed-Solomonova kódu dimenze  $k$  určeného prvky grupy  $\langle \alpha \rangle \leq \mathbb{F}_{p^r}^*$

6 bodů

4. (odevzdejte do 4.4.) Najděte pro každé  $m$  MDS kódy s parametry  $[2^m + 2, 3, 2^m]_{2^m}$   $[2^m + 2, 2^m - 1, 4]_{2^m}$ . (Návod: využijte kontrolní matice RS-kódu na tělesem  $\mathbb{F}_{2^m}$  rozšířené o jednotkovou matici.)

7 bodů

5. (odevzdejte do 25.4.) Napište v pseudokódu algoritmy pro zdroj  $S = \{s_1, \dots, s_q\}$ ,  $p_i = P[S = s_i]$

(a) pro konstrukci  $r$ -árního Shannon-Fanova kódování zdroje  $S$ ,

(b) pro konstrukci binárního Huffmanova kódování zdroje  $S$ ,

(c) pro výpočet průměrné délky slova binárního Huffmanova kódování zdroje  $S$ .

6 bodů

6. (odevzdejte do 25.4.) Napište v pseudokódu algoritmus pro zdroj  $S = \{s_1, \dots, s_q\}$ ,  $p_i = P[S = s_i]$  pro konstrukci ternárního Huffmanova kódování zdroje  $S$ .

Najděte ternární Huffmanova kódování zdroje  $S = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ , s pravděpodobnostmi  $p_0 = p_1 = \frac{1}{10}$ ,  $p_2 = p_3 = \frac{1}{5}$ ,  $p_4 = \frac{2}{5}$ .

7 bodů

7. (odevzdejte do 5.6.) Dokažte, že existuje až na izomorfismus právě jeden 2-(11, 5, 2)-design a 2-(11, 6, 3)-design.

6 bodů

8. (odevzdejte do 5.6.) Napište algoritmus pro výpočet koeficientů  $f_i$  váhového polynomu  $\sum_{i=0}^{23} f_i x^i$  kódu s parametry  $[23, 12, 7]_2$ , funkčnost algoritmu zdůvodněte a koeficienty vypočítejte.

6 bodů