

Domácí úlohy ze samoopravných kódů

2018/19

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

1. (odevzdejte do 20.3.) Popište všechny (i nelineární) binární 1-perfektní MDS kódy.
5 bodů
2. (odevzdejte do 20.3.) Najděte generující a kontrolní matici nějakého $[8, 4, 4]_2$ -kódu. Dále najděte nějaký nelineární binární kód délky 8, nosnosti $\frac{1}{2}$ a vzdálenosti 4 a dokažte, že kód, který z každého (lineárního i nelineárního) kódu s takovými parametry dostanete odstraněním jedné souřadnice (tj. propíchnutím) je perfektní. (Návod: využijte Hammingův $[7, 4, 3]_2$ -kód a afinní prostory.)
7 bodů
3. (odevzdejte do 3.4.) 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 tělese \mathbb{F}_{2^m} rozšířené o jednotkovou matici.)
7 bodů
4. (odevzdejte do 3.4.) Napište algoritmus, který pro zadané přirozené číslo k , prvočíslo p , ireducibilní polynom m stupně r a polynom $\alpha \in \mathbb{F}_p[x]$ 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
5. (odevzdejte do 6.5.) Najděte ternární Huffmanovo a ternární Shannon-Fanova kódování zdroje $X : \Omega \rightarrow S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, s pravděpodobnostmi $P[X = 0] = \frac{1}{12}$, $P[X = 1] = P[X = 2] = \frac{1}{8}$, $P[X = 3] = \frac{1}{6}$, $P[X = 4] = P[X = 5] = \frac{1}{4}$.
6 bodů
6. (odevzdejte do 6.5.) Pro zdroj $X : \Omega \rightarrow S = \{0, 1, 2, 3\}$ označme $p_i := P[X = i]$. Popište všechny možné hodnoty p_i , pro které $p_0 \leq p_1 \leq p_2 \leq p_3$ a existuje takové Huffmanovo binární C , pro něž $C(S) = \mathbb{F}_2^2$.
6 bodů
7. (odevzdejte do 29.5.) Dokažte, že existuje symetrický 2-(11, 5, 2)-design.
6 bodů
8. (odevzdejte do 29.5.) 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.
7 bodů