

Zkoušený dostane dvě otázky z následujícího seznamu. U první, teoretické otázky jsou uvedena čísla tvrzení, na něž míří, druhá otázka může být číselně modifikována.

Otázka 1:

1. Lineární kódy, generující a prověřková matice. Standardní tvar generující matice. Určení vzdálenost kódu z prověřkové matice. (2.3)
1. Singletonův odhad. MDS-kódy, jejich příklady. Duální kódy k lineárním MDS-kódům. (1.3, 3.2)
1. Základní koncept teorie informace: náhodné samoopravné kódy, spolehlivost dekódování. Entropická funkce a odhad velikosti binární koule, formulace Shannonových vět. (4.5)
1. Entropická funkce a idea důkazů Shannonových vět. (4.2, 4.3)
1. Hammingova nerovnost a perfektní kódy. Příklady perfektních kódů. (1.2)
1. Parametry 2-(n,k,l)-designů. Charakterizace symetrických designů. (5.5)
1. Existence a jednoznačnost lineárního samoduálního $[24, 12, 8]_2$ -kódu a permutační ekvivalence jeho propíchnutí kódu. (6.2)
1. Jednoznačnost $[24, 12, 8]_2$ -kódu a perfektního $[23, 12, 7]_2$ -kódu. (6.4)
1. Hadamardovy matice, jejich konstrukce a souvislost s designy. Hadamardovy kódy. Plotkinův odhad. (7.4)
1. Kvadratické zbytky a konstrukce q.r.- kódů a rozšířených q.r.- kódů a jejich vzdálenost. Samodualita rozšířených q.r.- kódů. (8.6)
1. Reed-Mullerovy kódy, dimenze a vzdálenost, konstrukce a dekódovací algoritmus. (9.3)
1. Reziduální kódy. Konstrukce BCH-kódů o zaručené vzdálenosti. (10.2)

Otázka 2:

2. Určete nějakou generující a nějakou kontrolní matici Hammingova $[7, 4, 3]_2$ -kódu. Najděte nějaké slovo délky 7, které v kódu neleží a opravte ho na kódové.
2. Určete nějakou kontrolní matici Hammingova $[15, 11, 3]_2$ -kódu. Najděte nějaké slovo délky 15, které v kódu neleží a opravte ho na kódové.
2. Najděte (například pomocí Hammingova $[15, 11, 3]_2$ -kódu) nějaký 2-(15, 3, 1)-design a určete všechny jeho parametry.
2. Najděte (například pomocí Hammingova $[15, 11, 3]_2$ -kódu) nějaký 2-(15, 3, 1)-design a určete všechny jeho parametry.
2. Je-li lineární binární MDS-kód \mathcal{C} délky n a dimenze k , určete parametry propíchnutí kódu \mathcal{C} v i souřadnicích pro každé $i < k$.
2. Určete všechny parametry a nějakou generující matici lineárního binárního

kódu s kontrolní maticí
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Určete všechny parametry a nějakou prověřkovou matici lineárního binárního kódu s generující maticí $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Rozhodněte, zda je matice $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ incidenční maticí nějakého designu a případně určete jeho parametry.

2. Rozhodněte, zda je matice $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ incidenční maticí nějakého designu a případně určete jeho parametry.

2. Sestrojte pro dané k generující a kontrolní matici lineárního MDS-kódu dimenze k

2. Sestrojte pro dané k Hadamardovu matici stupně 2^k . Jaké má parametry Hadamardův kód, který tato matice určuje?

2. Sestrojte q.r.-kód délky 7.

2. Sestrojte Reed-Mullerův kód $\mathcal{R}_2(3, 2)$ a určete jeho parametry.

2. Sestrojte Reed-Mullerův kód $\mathcal{R}_2(4, 1)$ a určete jeho parametry.