

Šifrování, kódování a jejich aplikace - zápočtové příklady pro ak. rok 2018/19

- Uvažujte zdrojovou abecedu $\begin{matrix} a & b & c & d & e \\ 0,3 & 0,25 & 0,2 & 0,15 & 0,1 \end{matrix}$. Pomocí arit. kódování, metoda DFWD, zakódujte "cdea".
- Uvažujte zdrojovou abecedu $\begin{matrix} a & b & c & d \\ 0,35 & 0,3 & 0,25 & 0,1 \end{matrix}$. Dekódujte následující slova, která vznikla aritmetickým kódováním metodou DFWD: i) 11, ii) 010001. V obou případech byla délka zdrojového slova 4.
- Pomocí Huffmanovy konstrukce určete nejkratší ternární kódování následujících abeced. Dále určete střední délku kódového slova.
 - | | | | | | | | | | | |
|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j |
| i) | 19/60 | 2/15 | 7/60 | 7/60 | 1/10 | 1/15 | 1/20 | 1/20 | 1/30 | 1/60 |
 - | | | | | | | | | | |
|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | a | b | c | d | e | f | g | h | i |
| ii) | 17/50 | 7/50 | 7/50 | 2/25 | 2/25 | 2/25 | 3/50 | 3/50 | 1/50 |
- Uvažujte adaptivní kódování (standardizovanou Huffmanovu konstrukci) abecedy $S = \{s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6\}$.
 - Zakódujte text $s_2s_5s_2s_2s_3$.
 - Dekódujte 0110001100101111100.
- Prostřednictvím BSC ($p = 0,98$) bylo přijato slovo $w = 00110$. Spočtete, pravděpodobnost toho, že bylo vysláno kódové slovo: a) 01101, b) 01001, c) 10100, d) 10101. (BSC ... binární symetrický kanál)
- Rozhodněte, zda kód $K = \{001, 101, 110\}$ detekuje a) chybové slovo $e_1 = 010$, b) chybové slovo $e_2 = 100$.
- Které z následujících kódů jsou lineární:
 - $\{101, 111, 011\}$
 - $\{000, 001, 010, 011\}$
 - $\{0000, 0001, 1110\}$
 - $\{0000, 1001, 0110, 1111\}$
- Určete lineární kód generovaný množinou S , kde: a) $S = \{0100, 0011, 1100\}$ b) $S = \{010, 011, 111\}$.
- Uvažujte bin. kód celkové kontroly parity délky $n = 5$. a) Rozhodněte, zda je lineární (v kladném případě sestavte generující a kontrolní matici), dále rozhodněte, zda je systematický; b) určete minimální vzdálenost; c) určete kolikanásobné chyby objevuje/opravuje.
- Uvažujte bin. lin. kód s generující maticí $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$. a) Sestavte kontrolní matici. b) Určete počet kódových slov a počet chybových slov, která je kód schopen opravit. c) Uvažujte chybová slova $e_1 = (000001)$, $e_2 = (000010)$, $e_3 = (100000)$ a dekodujte slova $y_1 = (010101)$, $y_2 = (110011)$, $y_3 = (000111)$, $y_4 = (111000)$.
- Uvažujte bin. Hammingův kód řádu 3. Zapište jeho kontrolní matici a dekodujte slova (1100000), (1011101).
- Uvažujte cyklický kód $K \subseteq \mathbb{Z}_2^7$ definovaný generujícím polynomem $g(x) = 1 + x^2 + x^3$.
 - Bez znalosti kontrolní matice spočtete syndromy následujících slov: 1111111; 0110011; 1001010.
 - Sestavte kontrolní a generující matici, určete dimenzi kódu a rozhodněte, zda jde o systematický kód.

13. Stanovte maximální počet kódových slov lineárního kódu délky 12 a minimální vzdálenosti 4.
14. Uvažujte následující polynomy $g_1(x), g_2(x) \in Z_2[x]$, kde $g_1(x) = 1 + x + x^3, g_2(x) = 1 + x + x^2$.
- a) Rozhodněte, který z uvedených polynomů je generující polynom lineárního cyklického kódu délky 6. b) Určete základní parametry daného kódu, tj. dimenzi, minimální vzdálenost, počet kódových slov a počet chybových slov, které opravuje. c) Vypočtěte syndromy slov: 110101; 111111; 110111; 010111.