

Zkouška z předmětu TIK

Jméno a příjmení:

Příklad	1	2	3	Σ
Body				

Požadavky na vypracování

- Pište na bílé listy papíru formátu A4 a nepoužívejte obyčejnou tužkou ani červenou barvu.
- Každý příklad začněte na nové straně a vyznačte dělení jednotlivých příkladů na podúlohy.
- Definice a odpovědi pište českou (či slovenskou) oznamovací větou (či několika větami). Penalizace: 20%.
- Každé své tvrzení řádně zdůvodněte. U každého výpočtu je třeba komentář. Penalizace: 50%.

Příklady

- [30 BODŮ] Cyklický kód K délky 6 nad \mathbb{Z}_5 má generující polynom $g(z) = z^3 + 3z^2 + 2z + 4$.
 - [7 BODŮ] Zakódujte systematicky informaci $\bar{a} = (1\ 3\ 3)$.
 - [7 BODŮ] Spočtěte kontrolní polynom $h(z)$ a kontrolní matici \mathbb{H} kódu K .
 - [7 BODŮ] Zkontrolujte slovo $\bar{w} = (2\ 2\ 0\ 0\ 4\ 0)$ a případně opravte chybu (předpokládáme, že chyba je nejvýše jedna).
 - [9 BODŮ] Kolik (maximálně) chyb kód K objevuje a kolik chyb opravuje?
- [30 BODŮ] Je dán okruh komplexních čísel nad \mathbb{Z}_7 , $A = \mathbb{Z}_7[x]/x^2 + 1 = \{ai + b, a, b \in \mathbb{Z}_7, i^2 = -1\}$.
 - [7 BODŮ] Ověřte, že okruh A tvoří těleso a že prvek $(i + 2)$ je jeho primitivním prvkem.
 - [15 BODŮ] Použijte těleso A k vytvoření BCH -kódu nad \mathbb{Z}_7 délky $n = 12$, který opravuje aspoň jednu chybu. (Najděte kořeny tohoto kódu v tělese A , spočtěte generující polynom a kontrolní matici kódu - obojí dopočítejte do tvaru polynomu, respektive matice nad \mathbb{Z}_7 .)
 - [8 BODŮ] V jakém tělese byste hledali kořeny BCH -kódu nad \mathbb{Z}_7 délky $n = 25$? Najděte co nejmenší použitelné těleso.
- [30 BODŮ]
 - [8 BODŮ] Může vektor $(1, 2, 2)$ vyjadřovat délky slov binárního jednoznačně dekódovatelného kódu? A co vektor $(2, 2, 2, 3, 3, 3)$?
 - [5 BODŮ] Mějme informační zdroj X a uvažujme nesusingulární binární kód C , který není jednoznačně dekódovatelný. Jaký je vztah mezi $H(X)$ a $H(C(X))$?
 - [5 BODŮ] Spočtěte entropii informačního zdroje X s vektorem pravděpodobností $\vec{p} = (\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{3}{16}, \frac{1}{16})$.
 - [12 BODŮ] Mějme informační zdroj X popsáný vektorem pravděpodobností

$$\vec{p} = (0.12, 0.2, 0.11, 0.2, 0.09, 0.09, 0.19).$$

Nalezněte binární *Huffmanův kód* pro X a spočtěte jeho střední délku. Je v tomto případě střední délka kódu rovna entropii zdroje X ?

písemný test z TIK