

BLOKOVÉ KÓDY (2.ČASŤ)

Otázky

1. Aká je dimenzia lineárneho kódu $C \subseteq B^8$, ak rozklad na triedy ekvivalencie podľa kódu C obsahuje 32 tried? Koľko kódových slov obsahuje kód C ? Aké najlepšie horné ohraničenie možno urobiť pre minimálnu vzdialenosť kódu d ?
2. Nech $v, w \in B^n$ (v a w nemusia byť kódové slová, ale môžu).
 - a) Čomu sa rovná súčet slov v a w , ak $v \sim w$?
 - b) Ukážte, že ak $v + w$ nie je kódové slovo, tak v a w patria do rôznych tried.
3. a) Charakterizujte všetky SMV-kódy. (Návod: Uvažujte generujúcu maticu kódu v štandardnom tvare.)
b) Akého typu je duálny kód ku SMV-kódu $(n, k, n - k + 1)$?

Úlohy

1. Nájdite rozklad B^n na triedy podľa kódu C (vymenujte prvky všetkých tried). Pre každý kód určte počet tried, počet slov v každej triede a zvolte vedúci prvok:
 - a) $C = \{0000, 1001, 0101, 1100\}$,
 - b) $C = \langle 1010, 0111 \rangle$,
 - c) $C = \langle 10100, 01011, 11111 \rangle$,
 - d) $C = \{00000\}$.Koľko chýb detekuje každý z kódov? (Pokúste sa odpovedať na túto otázku podľa toho, ako ste volili v jednotlivých triedach vedúce prvky.) Korešponduje vaša odpoveď s minimálnou vzdialenosťou kódu?
2. Určte dĺžku, dimenziu a minimálnu vzdialenosť kódu C , ak jeho kontrolná matica je

$$\text{a) } H_C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$\text{b) } H_C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$c) H_C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

3. Pre kódy z druhej úlohy zostrojte štandardnú dekódovaciu tabuľku a dekódujte slová w :
- $w = 111111$,
 - $w = 10101010$,
 - $w = 1001001$.
4. Určte dĺžku, dimenziu a minimálnu vzdialenosť kódu C , ak jeho generujúca matica je

$$a) G_C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix},$$

$$b) G_C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

5. Pre kódy zo štvrtej úlohy zostrojte štandardnú dekódovaciu tabuľku a dekódujte slová w :
- $w = 011111110$,
 - $w = 1101010$.
6. Nájdite horné ohraňenie pre veľkosť, prípadne dimenziu lineárneho kódu pre dané hodnoty n a d :
- $n = 8, d = 3$,
 - $n = 7, d = 3$,
 - $n = 10, d = 5$,
 - $n = 15, d = 3$,
 - $n = 15, d = 5$,
 - $n = 23, d = 7$.