

BLOKOVÉ KÓDY

Otázky

1. Je kód "dva z piatich" lineárny? Aká je jeho dĺžka? Koľko kódových slov obsahuje? Aká je minimálna vzdialenosť tohoto kódu? Koľko chýb detekuje tento kód? Koľko chýb opravuje tento kód?
2. Nech C je ASCII kód (uvažujte 32-tice).
 - a) Je C lineárny kód?
 - b) Koľko chýb detekuje kód C ?
 - c) Koľko chýb opravuje kód C ?
 - d) Pre aké n, k, d je C (n, k, d) -kód?
 - e) Určte celkový počet kódových slov v kóde C , ktoré majú nepárnu Hammingovu váhu.
 - f) Aká je minimálna vzdialenosť kódu C ?
 - g) Určte počty kódových slov váhy h pre $h \in \{0, 1, \dots, n\}$.
3. a) Koľko chýb opravuje kód, ktorý detekuje 7 chýb?
 b) Koľko chýb detekuje kód, ktorý opravuje 7 chýb?
4. a) Čomu sa rovná $(C^\perp)^\perp$?
 b) Ukážte, že $(S^\perp)^\perp = \langle S \rangle$.
5. Nech C je lineárny kód dĺžky n . Sú kódy C a $C^\perp$ disjunktné? Môže byť nenulová n -tica kódové slovo v C aj v $C^\perp$? Môže nastať prípad, keď $C = C^\perp$, t.j. že kód je totožný s duálnym kódom?

Úlohy

1. Nech $S = \{0100101, 1110111, 1101001, 1010010\}$.
 - a) Je kód S lineárny?
 - b) Určte dĺžku kódu S a minimálnu vzdialenosť kódu S .
 - c) Nájdite ortogonálny doplnok kódu S .
 - d) Nájdite najmenší lineárny kód C , ktorý obsahuje kódové slová z S .
 - e) Určte $\dim C$, dĺžku kódu C a minimálnu vzdialenosť kódu C .
 - f) Nájdite dve rôzne bázy kódu C .
 - g) Koľko existuje rôznych báz kódu C ?
 - h) Určte $C^\perp$.
 - i) Určte typ generujúcej matice a kontrolnej matice kódu C .
 - j) Koľko existuje rôznych generujúcich matíc kódu C ?
 - k) Koľko existuje rôznych kontrolných matíc kódu C ?
 - l) Nájdite duálny kód ku kódu C . Akú má dimenziu? Koľko existuje rôznych báz duálneho kódu?
2. Nech C je lineárny kód všetkých binárnych n -tíc.
 - a) Ukážte, že množina $D = \{(1111 \dots 111), (0111 \dots 111), (0011 \dots 111), \dots, (0000 \dots 011), (0000 \dots 001)\}$ je báza kódu C .
 - b) Nájdite súradnice kódového slova $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ v báze D .
 - c) Nájdite duálny kód $C^\perp$, určte jeho dimenziu a nájdite jeho bázu.

3. Kontrolná matica kódu C je

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

- a) Podľa počtu lineárne závislých/nezavislých riadkov v matici H_C zistite minimálnu vzdialenosť d kódu C .
- b) Nájdite $G_C, G_{C^\perp}, H_{C^\perp}$.
- c) Určte $\dim C$ a váhu najľahšieho slova (nájdite toto slovo).
- d) Koľko chýb detekuje/opravuje kód C ?