

2019 年度 情報数理特論 B 練習問題 4

学籍番号 : _____

氏名 : _____

問題の質問や不明な点は、授業終了後またはオフィスアワーを利用して、質問してください。

出題者 : 幸山 直人
出題日 : 2019 年 6 月 18 日 (火)

問 1 2 元符号 $\text{GF}(2) = \{0, 1\}$ 上の情報 $\mathbf{i} = (i_1, i_2, i_3)$ に対する検査ビット $(p_1, p_2, p_3, p_4, p_5)$ を関係式

$$\begin{cases} p_1 = i_1 + i_2 + i_3 \\ p_2 = i_1 \\ p_3 = i_2 \\ p_4 = i_3 \\ p_5 = i_1 + i_2 + i_3 \end{cases}$$

で与え、符号語が $\mathbf{x} = (i_1, i_2, i_3, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5)$ となる $[8,3]$ 線形符号を構成する。この線形符号について、次の (1)~(5) の問いに答えなさい。

(1) この符号の生成行列 G および検査行列 H を求めなさい。

(2) 以下の空欄を埋め、この符号の符号語 $\mathbf{x}_j$ ($j = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$) を全て求めなさい。

$\mathbf{x}_0 = (0, 0, 0, \quad, \quad, \quad, \quad, \quad), \quad \mathbf{x}_1 = (0, 0, 1, \quad, \quad, \quad, \quad, \quad), \quad \mathbf{x}_2 = (0, 1, 0, \quad, \quad, \quad, \quad, \quad),$
 $\mathbf{x}_3 = (0, 1, 1, \quad, \quad, \quad, \quad, \quad), \quad \mathbf{x}_4 = (1, 0, 0, \quad, \quad, \quad, \quad, \quad), \quad \mathbf{x}_5 = (1, 0, 1, \quad, \quad, \quad, \quad, \quad),$
 $\mathbf{x}_6 = (1, 1, 0, \quad, \quad, \quad, \quad, \quad), \quad \mathbf{x}_7 = (1, 1, 1, \quad, \quad, \quad, \quad, \quad)$

(3) この符号の最小距離 $d_{\min}$ を求めなさい。



(4) この符号が巡回符号であることを示しなさい。



(5) この符号が $G(x) = 1 + x + x^4 + x^5$ を生成多項式とする $[8,3]$ 巡回符号と同値な符号であることを証明しなさい。