上周作业解答

Exercise 1.

找一个 5 次不可约多项式，构造GF(32)，给出元素向量表示与幂表示对应表。

上周作业解答

解：查表得，5次不可约多项式有： x^5+x^2+1，x^5+x^3+1，$x^5+x^3+x^2+x+1$，$x^5+x^4+x^2+x+1$，$x^5+x^4+x^3+x+1$，$x^5+x^4+x^3+x^2+1$。

对于 5 次不可约多项式 x^5+x^2+1 而言，列出其元素向量表示和幂表示如表(见下页)

上周作业解答

系数	多项式	幂表示	系数	多项式	幂表示
00000	0	0	11111	$\alpha^4+\alpha^3+\alpha^2+\alpha+1$	α^{15}
10000	1	α^0	11011	$\alpha^4+\alpha^3+\alpha+1$	α^{16}
01000	α	α^1	11001	$\alpha^4+\alpha+1$	α^{17}
00100	α^2	α^2	11000	$\alpha+1$	α^{18}
00010	α^3	α^3	01100	$\alpha^2+\alpha$	α^{19}
00001	α^4	α^4	00110	$\alpha^3+\alpha^2$	α^{20}
10100	α^2+1	α^5	00011	$\alpha^4+\alpha^3$	α^{21}
01010	$\alpha^3+\alpha$	α^6	10101	$\alpha^4+\alpha^2+1$	α^{22}
00101	$\alpha^4+\alpha^2$	α^7	11110	$\alpha^3+\alpha^2+\alpha+1$	α^{23}
10110	$\alpha^3+\alpha^2+1$	α^8	01111	$\alpha^4+\alpha^3+\alpha^2+\alpha$	α^{24}
01011	$\alpha^4+\alpha^3+\alpha$	α^9	10011	$\alpha^4+\alpha^3+1$	α^{25}
10001	α^4+1	α^{10}	11101	$\alpha^4+\alpha^2+\alpha+1$	α^{26}
11100	$\alpha^2+\alpha+1$	α^{11}	11010	$\alpha^3+\alpha+1$	α^{27}
01110	$\alpha^3+\alpha^2+\alpha$	α^{12}	01101	$\alpha^4+\alpha^2+\alpha$	α^{28}
00111	$\alpha^4+\alpha^3+\alpha^2$	α^{13}	10010	α^3+1	α^{29}
10111	$\alpha^4+\alpha^3+\alpha^2+1$	α^{14}	01001	$\alpha^4+\alpha$	α^{30}

Exercise 2.
列出所有码长是7的二元循环码。

上周作业解答

解： $x^7-1=(x^3+x+1)(x^3+x^2+1)(x+1)$.

当 $g(x)=x^3+x+1$ 时， $k=4$

$$G=\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

当 $g(x)=x^3+x^2+1$ 时， $k=4$

$$G=\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

上周作业解答

当 $g(x) = x + 1$ 时，$k = 6$

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

当 $g(x) = (x + 1)(x^2 + x + 1)$ 时，$k = 3$

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

上周作业解答

当 $g(x) = (x+1)(x^3+x^2+1)$ 时，$k=3$

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

当 $g(x) = (x^3+x+1)(x^3+x^2+1)$ 时，$k=1$

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

当 $g(x) = (x^3+x+1)(x^3+x^2+1)(x+1)$ 时，$k=1$

$$G = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$