

奇偶差错检测



奇偶校验编码

编码规则：先将所要传送的数据码元分组。在各组的数据后面附加一位校验位，使得该组码连校验位在内的码字中

“1” 的个数为偶数—偶校验

“1” 的个数为奇数—奇校验

例如 数据信息k为1101110

- 偶校验的校验码 $r = 1$

发送的码组n : 1101110 ①

- 奇校验的校验码 $r = 0$

发送的码组n : 1101110 ②

垂直
奇偶

水平
奇偶

垂直
水平

斜奇
偶

检错能力
逐渐加强



垂直奇偶校验编码

垂直奇偶校验码基本原理

- 发送方在k位表示字符的信息位上附加一个第k+1位的校验码。
- 接收方根据收到的k位重新产生校验码，并与第k+1位作比较，相同则无错，否则存在错误。

设 $b_1 b_2 \dots b_{m-1}$ 是同一码组内的数据码元， b_m 为校验位

$$\text{偶校验: } b_1 \oplus b_2 \oplus \dots \oplus b_{m-1} \oplus b_m = 0$$

$$b_m = b_1 \oplus b_2 \oplus \dots \oplus b_{m-1}$$

$$\text{奇校验: } b_1 \oplus b_2 \oplus \dots \oplus b_{m-1} \oplus b_m = 1$$

$$b_m = b_1 \oplus b_2 \oplus \dots \oplus b_{m-1} \oplus 1$$



ISO 7码元垂直奇偶校验码

示例：假设发送方要发送“HELLO”，采用奇偶校验方法。

试问：实际发送的码组？

ISO编码标准
H - 1001000
E - 1000101
L - 1001100
O - 1010001

编码	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	偶校验	奇校验
H	0	0	0	1	0	0	1	0	1
E	1	0	1	0	0	0	1	1	0
L	0	0	1	1	0	0	1	1	0
L	0	0	1	1	0	0	1	1	0
O	1	0	0	0	1	0	1	1	0

H的偶校验码 b_8 的值应使得

$$b_1 \oplus b_2 \oplus \dots \oplus b_7 \oplus b_8 = 0 \rightarrow b_8 = 0$$

H的奇校验码 b_8 的值应使得

$$b_1 \oplus b_2 \oplus \dots \oplus b_7 \oplus b_8 = 1 \rightarrow b_8 = 1$$



垂直奇偶校验码的检错能力与编码效率

编码	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	偶校验	奇校验
H	0	0	0	1	0	0	1	0	1
E	1	0	1	0	0	0	1	1	0
L	0	0	1	1	0	0	1	1	0
L	0	0	1	1	0	0	1	1	0
O	1	0	0	0	1	0	1	1	0

检错能力

- 能发现奇数个差错
- 无法发现偶数个差错

编码效率

$$R = k / (k+1)$$

K是数据信息位数

奇偶校验特点

- 实现简单
- 对随机错误的检测非常有效

