

海明码编码方法

假设现在对原码 10010011 进行编码，可按以下过程步骤处理：

1. 确定应当加多少校验位：

现在数据位为 8 位，需加 r 位的校验位，必须满足以下公式

$$8+r \leq 2^r - 1$$

可以得出 $2^r - r \geq 9$ ，现可解出 $r=4$ 。

即需要给原码，亦即数据码 10010011 中添加 4 个校验码，组成一个码字。

2. 确定校验位的位置：

根据海明码添加的位置，即必须为 2^n 的位置，即分别添加在 2^0 、 2^1 、 2^2 、 2^3 的位置，即加在码字中的 w_1 、 w_2 、 w_4 、 w_8 位置，现将码字表示为

w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7	w_8	w_9	w_{10}	w_{11}	w_{12}
?	?	1	?	0	0	1	?	0	0	1	1

3. 确定每个校验位分别是 1 还是 0：

由于海明码的校验位和采用的校验方式是奇校验还是偶校验，所以必须先确定是奇校验还是偶校验，这里我们假设采用奇校验，即所有的校验位中的 1 为奇数个。现分别确定各个校验位如下：

(1) w_1 的确定：

即从码字的 w_1 开始，校验 1 位，跳过 1 位，再校验 1 位，再跳过 1 位...，直到码字结尾，操作后，可知 w_1 、 w_3 、 w_5 、 w_7 、 w_9 、 w_{11} 进行校验，现列表如下：

w_1	w_3	w_5	w_7	w_9	w_{11}
?	1	0	1	0	1

从上面的列表中可以看出，现有 3 个 1，即奇数个 1，那么 w_1 只能为 0。因为假如 w_1 为 1，那么 w_1 、 w_3 、 w_5 、 w_7 、 w_9 、 w_{11} 校验时，就有 4 个 1，就不符合奇校验的要求了。所以 $w_1 = 0$ 。

(2) w_2 的确定：

即从码字的 w_2 开始，校验 2 位，跳过 2 位，再校验 2 位，再跳过 2 位...，直到码字结尾，操作后，可知 w_2 、 w_3 、 w_6 、 w_7 、 w_{10} 、 w_{11} 进行校验，现列表如下：

w_2	w_3	w_6	w_7	w_{10}	w_{11}
?	1	0	1	0	1

同样，可知 $w_2 = 0$ 。

(3) w_4 的确定

同样列表如下

w_4	w_5	w_6	w_7	w_{12}
?	0	0	1	1

可确定 $w_4 = 1$ 。

(4) w_8 的确定

w_8	w_9	w_{10}	w_{11}	w_{12}
?	0	0	1	1

$w_8 = 1$ 。

这样，知道了该码字中的所有的校验位，即知道了海明码为 001100110011。