4. 海明码（7，4）是一种有名的信道纠错码。请解释说明该编码方案的编码与解码的计算方法。

编码：

原始数据位生成：首先，我们有4位的原始数据，例如 D=d1 d2 d3 d4

生成码字：为了创建一个7位的海明码，首先需要确定如何分配这7位。通常，这7位中的其中3位（或更多）被用作校验位，其余的4位用于原始数据。

假设这7位的布局为 C=c1 c2 d1 c3 d2 d3 d4，其中c1 c2 c3 是校验位

计算校验位：

c1 c2 c3会根据某种特定的规则计算，通常涉及数据位的不同组合。例如，一个常用的方法是，校验位c1会检查 d1 d2 d4 的奇偶性；c2会检查 d1 d3 d4 的奇偶性；c3会检查d1 d2 d4 的奇偶性。

解码：

接收并检测错误：在接收端，收到的7位码字是 R=r1 r2 r3 r4 r4 r5 r6 r7

错误检测：使用相同的校验规则来计算接收到的码字中的校验位。如果存在错误，校验位将不会与其计算值匹配。

错误定位和纠正：通过比较校验位的结果，可以确定发生错误的位。然后，使用这些信息来纠正数据位。例如，如果检测到错误在d2 ，那么就可以纠正为正确的值。