

图 5-3 差错检测与纠正的场景

接收方的挑战是在它只收到 D' 和 EDC' 的情况下，确定 D' 是否和初始的 D 相同。在图 5-3 中的接收方判定的准确措词（我们问是否检测到一个差错，而非是否出现了差错！）是重要的。差错检测和纠正技术使接收方有时但并总是检测出已经出现的比特差错。即使采用差错检测比特，也还是可能有未检出比特差错（undetected bit error）；这就是说，接收方可能无法知道接收的信息中包含着比特差错。因此，接收方可能向网路层交付一个损伤的数据报，或者不知道该帧首部的某个其他字段的内容已经损伤。我们因此要选择一个差错检测方案，使得这种事件发生的概率很小。一般而言，差错检测和纠错技术越复杂（即那些具有未检测出比特差错概率较小的技术），导致的开销就越大，这就是意味着需要更多的计算量及更多的差错检测和纠错比特。

我们现在来研究在传输数据中检测差错的 3 种技术：奇偶校验（它用来描述差错检测和纠正背后隐含的基本思想）、检验和方法（它通常更多地应用于运输层）和循环冗余检测（它通常更多地应用在适配器中的链路层）。

5.2.1 奇偶校验

也许差错检测最简单的方式就是用单个奇偶校验位（parity bit）。假设在图 5-4 中要发送的信息 D 有 d 个比特。在偶校验方案中，发送方只需包含一个附加的比特，选择它的值，使得这 $d + 1$ 个比特（初始信息加上一个校验比特）中 1 的总数是偶数。对于奇校验方案，选择校验比特值使得有奇数个 1。图 5-4 描述了一个偶校验的方案，单个校验比特被存放在一个单独的字段中。

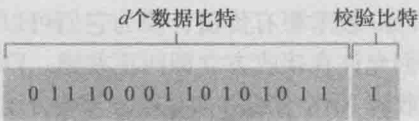


图 5-4 1 比特偶校验

采用单个奇偶校验位方式，接收方的操作也很简单。接收方只需要数一数接收的 $d + 1$ 比特中 1 的数目即可。如果在采用偶校验方案中发现了奇数个值为 1 的比特，接收方知道至少出现了一个比特差错。更精确的说法是，出现了奇数个比特差错。

但是如果出现了偶数个比特差错，那会发生什么现象呢？你应该认识到这将导致一个