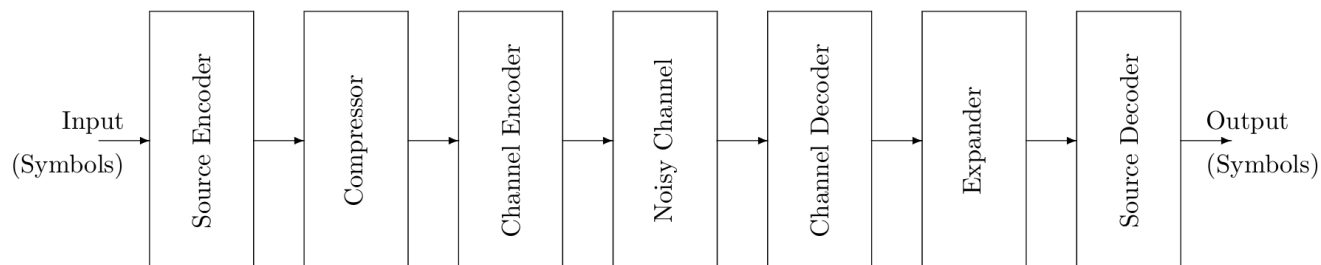


4 Errors

4.1 Extension of System Model



4.2 How do Errors Happen?

A CD or DVD can get scratched. A memory cell can fail. A telephone line can be noisy. A computer gate can respond to an unwanted surge in power supply voltage.

4.3 Detection vs. Correction

They are two ways to resist errors

4.4 Hamming Distance

汉明距离指的是两个二进制数字的“距离”：

1110

1100：距离为1

1010

0000：距离为2

0001

1110：距离为4

为了保证出现errors后尽可能地不会出现一个有效命令变为另一个有效命令，所以建议不同的有效命令之间的汉明距离至少为3

这里拓展一下汉明码：

感觉良好 (doge) 起飞了
【官方双语】汉明码part1, 如何克服噪...
懂了, 都赶起来了
感觉良好
感觉良好
牛

1 ₀	1 ₁	0 ₂	1 ₃
0 ₄	1 ₅	0 ₆	0 ₇
0 ₈	1 ₉	0 ₁₀	1 ₁₁
1 ₁₂	0 ₁₃	1 ₁₄	1 ₁₅

Q1: or

Q2: or

Q3: or

Q4: or

如果是偶数 就说明没有错误 或错误在左边

Otherwise, it means either there's no error, or the error is somewhere on the left half.

其中0001 0010 0100 1000四个位置用来检验xxx1是否是1 xx1x是否是1 x1xx是否是1 1xxx是否是1, 最后记录, 偶数个为0 奇数个为1, 0000位其实是空闲状态, 为了充分利用, 将其内的数据记录为总共的1的数量是偶数 (0) 还是奇数 (1) 这样如果有一处出错了: 1.硬件方向可以通过奇偶校验来确定出错的位置

【官方双语】汉明码part2, 优雅的全貌
已关注

$14 = 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1$

1 ₀	0 ₁	1 ₂	1 ₃
0 ₄	1 ₅	1 ₆	1 ₇
0 ₈	0 ₉	0 ₁₀	1 ₁₁
0 ₁₂	0 ₁₃	0 ₁₄	0 ₁₅

$14 \rightarrow 1110$
Decimal to binary

Q1: 0

Q2: 1

Q3: 1

Q4: 1

而且这个逻辑使得我们在硬件上实现整个框架惊人地简单

and this makes the logic for implementing the whole scheme in hardware shockingly simple.

2.软件上可以通过异或运算来确定在哪里。

000000010011

0100010101100111

1000100110101011

1100110111101111

0011

0100

0110

1000

1010

1011

1100

1111

⊕ 1111

1011

所以最后加和的结果就从0变成了新加入进来的值
which changes the sum from being 0 to instead being this newly included value,

4.5 Single Bits

检查单个比特是否传输错误，可以同时发送3个一样的，如果一个错误，另两个可以帮他纠正错误，但是如果同时有两个错误，仍然会导致错误

4.6 4.7等剩下的内容

参考上方补充的汉明码就行了。