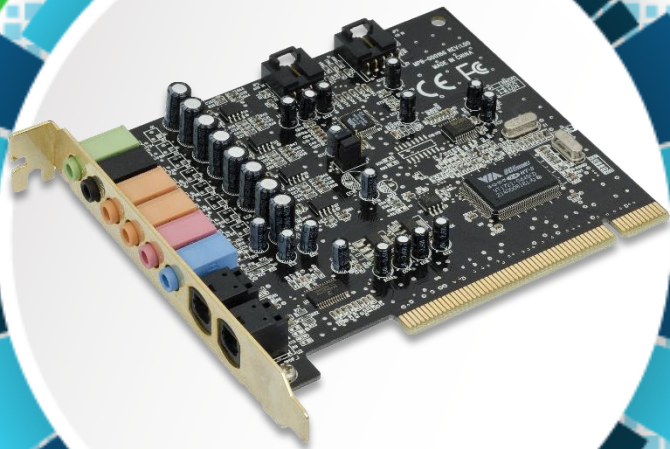


计算机组成原理

第二章 数据表示

2.4 奇偶校验



1

奇偶校验的基本原理

1)增加冗余码 (校验位)

有效信息(k位)

校验信息(r=1位)

2)编码：根据有效信息计算校验信息位，使校验码（数据 + 1位校验信息）中1的个数满足奇/偶校验的要求

0001 → 0001**1** (偶校验)

$$P = D_1 \oplus D_2 \oplus D_3 \oplus D_4$$

0001 → 0001**0** (奇校验)

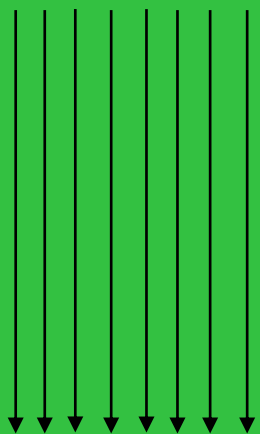
$$P = \overline{D_1 \oplus D_2 \oplus D_3 \oplus D_4}$$

1

奇偶校验的基本原理

3) 检错方法与电路

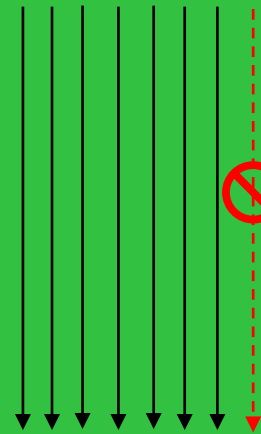
11000010



11000010

正确传输

11000010



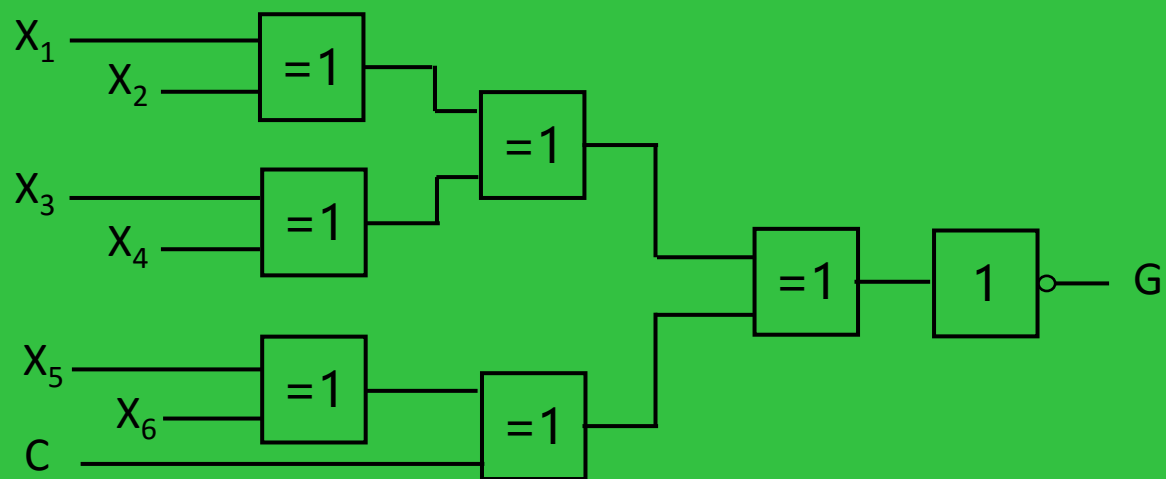
11000011

正常检错

奇校验检错码：

$$G = \overline{C \oplus X_1 \oplus X_2 \oplus X_3 \oplus X_4 \oplus X_5 \oplus X_6 \oplus \dots \oplus X_n}$$

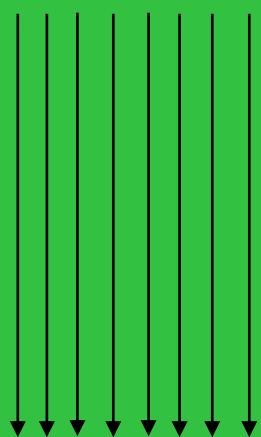
G=0表示数据正常，否则表示出错



1

奇偶校验的基本原理

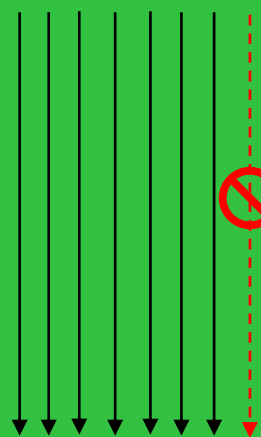
11000011



11000011

正确传输

11000011



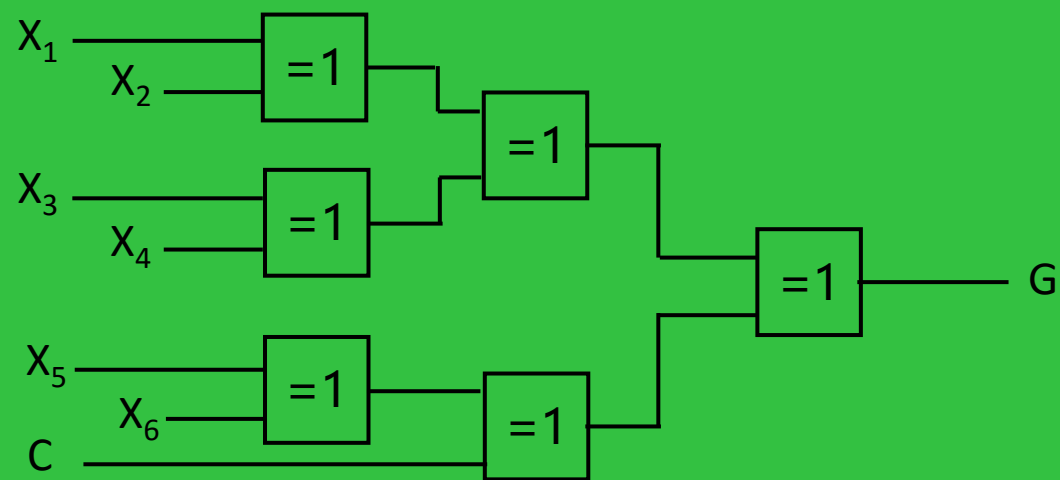
11000010

正常检错

偶校验检错码：

$$G = C \oplus X_1 \oplus X_2 \oplus X_3 \oplus X_4 \oplus X_5 \oplus X_6 \oplus X_7$$

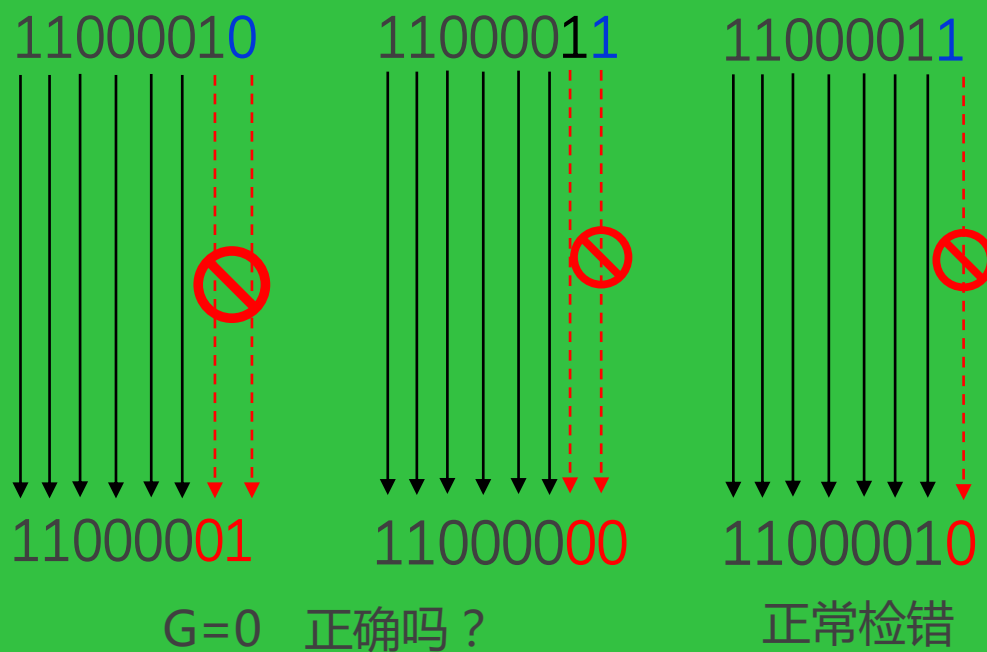
G=0表示数据正常，否则表示出错



2

奇偶校验的特点

- 编码与检错简单
- 编码效率高



- 不能检测偶数位错误, 无错结论不可靠, 是一种错误检测码
- 不能定位错误, 因此不具备纠错能力

3

奇偶校验的码距

最小码距	检错	纠错
1	0	0
2	1	0
3	2	或 1
4	2	加 1
5	2	加 2
6	3	加 2
7	3	加 3

- 最小码距 $\geq e+1$:
可检测 e 个错误
- 最小码距 $\geq 2t+1$:
可纠正 t 个错误
- 最小码距 $\geq e+t+1$:
可纠正 t 个错误, 同时检测 e 个错误 ($e \geq t$)

- 举例说明奇/偶校验码距为 2

11000011 \rightarrow 01000010

4

改进的奇/偶校

双向奇偶校验

方块校验

垂直水平校验

0110100	1
1011010	0
0010110	1
1110101	1
1001011	0
1000110	1

0110100	1
1011010	0
0010111	1
1110101	1
1001011	0
1000110	1

(可纠错)

0110100	1
1011010	0
0110110	1
1110101	1
1001001	0
1000110	1

(可检错)

- 可纠正1位错误
- 可检测出某行(列)上的奇数位
- 可检出一部分偶数位错误
- 不能检测出错误码分布在矩形4个顶点上的错误

0110100	1
1011010	0
0110100	1
1110101	1
1001011	0
1000110	1

(可检错)

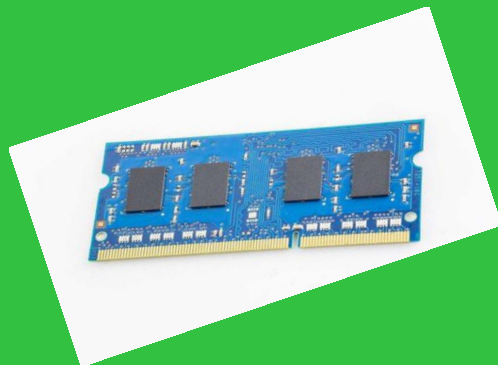
1110101	1
1011010	0
0010110	1
1110101	1
1001011	0
0000111	1

(不能检错)

5

关于奇/偶校应用的讨论

- 哪些场合应用奇偶校验？



哪条内存条具有错奇偶校验功能的内存条？

- 工程上的应用

<http://www.eepw.com.cn/article/280413.htm> (关于串口奇偶校验配置的经验)

一般在同步传输方式中常采用奇校验，异步传输方式中常采用偶校验

0000000	00000000	偶校验
	00000001	奇校验

5

关于奇/偶校应用的讨论

