



在 50% 的时间里，它将向上舍入，而在 50% 的时间里，它将向下舍入。

在我们不想舍入到整数时，也可以使用向偶数舍入。我们只是简单地考虑最低有效数字是奇数还是偶数。例如，假设我们想将十进制数舍入到最接近的百分位。不管用那种舍入方式，我们都将把 1.2349999 舍入到 1.23，而将 1.2350001 舍入到 1.24，因为它们不是在 1.23 和 1.24 的正中间。另一方面我们将把两个数 1.2350000 和 1.2450000 都舍入到 1.24，因为 4 是偶数。


相似地，向偶数舍入法能够运用在二进制小数上。我们将最低有效位的值 0 认为是偶数，值 1 认为是奇数。一般来说，只有对形如  $XX \cdots X.YY \cdots Y100 \cdots$  的二进制位模式的数，这种舍入方式才有效，其中  $X$  和  $Y$  表示任意位值，最右边的  $Y$  是要被舍入的位置。只有这种位模式表示在两个可能的结果正中间的值。例如，考虑舍入值到最近的四分之一的问题（也就是二进制小数点右边 2 位）。我们将  $10.00011_2 \left( 2 \frac{3}{32} \right)$  向下舍入到  $10.00_2 (2)$ ， $10.00110_2 \left( 2 \frac{3}{16} \right)$  向上舍入到  $10.01_2 \left( 2 \frac{1}{4} \right)$ ，因为这些值不是两个可能值的正中间值。我们将  $10.11100_2 \left( 2 \frac{7}{8} \right)$  向上舍入成  $11.00_2 (3)$ ，而  $10.10100_2 \left( 2 \frac{5}{8} \right)$  向下舍入成  $10.10_2 \left( 2 \frac{1}{2} \right)$ ，因为这些值是两个可能值的中间值，并且我们倾向于使最低有效位为零。

 **练习题 2.50** 根据舍入到偶数规则，说明如何将下列二进制小数舍入到最接近的二分之一（二进制小数点右边 1 位）。对每种情况，给出舍入前后的数字值。

- A.  $10.010_2$
- B.  $10.011_2$
- C.  $10.110_2$
- D.  $11.001_2$

 **练习题 2.51** 在练习题 2.46 中我们看到，爱国者导弹软件将 0.1 近似表示为  $x = 0.00011001100110011001100_2$ 。假设使用 IEEE 舍入到偶数方式来确定 0.1 的二进制小数点右边 23 位的近似表示  $x'$ 。

- A.  $x'$  的二进制表示是什么？
- B.  $x' - 0.1$  的十进制表示的近似值是什么？
- C. 运行 100 小时后，计算时钟值会有多少偏差？
- D. 该程序对飞毛腿导弹位置的预测会有多少偏差？

 **练习题 2.52** 考虑下列基于 IEEE 浮点格式的 7 位浮点表示。两个格式都没有符号位——它们只能表示非负的数字。

1. 格式 A

- 有  $k=3$  个阶码位。阶码的偏置值是 3。
- 有  $n=4$  个小数位。

2. 格式 B

- 有  $k=4$  个阶码位。阶码的偏置值是 7。
- 有  $n=3$  个小数位。

下面给出了一些格式 A 表示的位模式，你的任务是将它们转换成格式 B 中最接近的值。如果需要，请使用舍入到偶数的舍入原则。另外，给出由格式 A 和格式 B 表示的位模式对应的数字的值。给出整数（例如 17）或者小数（例如 17/64）。