

## 视频 - 二进制和十进制数制系统间的转换 ( 9 分钟 )

在本视频中，我将讨论二进制到十进制的转换，但是在这之前，我想讲讲按位记数法或位值。这里有个数字 2,168。我们看一下数字 2,168 的位值，可以看到位值有个位、10 位、100 位、1,000 位、10,000 位、100,000 位和 1,000,000 位。这些是以 10 为基数的十进制记数制中的位值。可以看到在 1,000 位上有数字 2，所以我们有 2 个 1,000。在 100 位上有一个 1 表示 100。在 10 位上有一个 6，表示 60。在个位上有一个 8，表示 8。所以实际上我们有 2 个 1,000，1 个 100，6 个 10 表示 60，以及 8 个 1 表示 8。

我们谈论十进制记数制中的位值时，实际上谈论的是 10 的幂。您可以看到个位表示 10 的 0 次幂。10 位表示 10 的 1 次幂。100 位表示 10 的 2 次幂，或  $10 \times 10 = 100$ 。1,000 位是 10 的 3 次幂，或  $10 \times 10 \times 10$ ，依此类推。所以可以看到位值基于 10 的幂。以数字 2,168 为例，详细来讲，可以看到我们实际上有 2 个 1,000，1 个 100，6 个 10，和 8 个 1。2,000+100+60+8=2,168。这是我们小时候所学的加法计算方式。十进制记数制以 10 为基数。它基于您拥有 10 的幂次的事实，但更重要的是，这种记数制中有从 0 一直到 9 10 个字符或 10 个数字。这意味着在每个位值中，可以是 0 一直到 9 的任何一个数。换句话说，如果我需要数字 9,168，只需将这里的 2 替换为 9，现在我有 9 个 1,000，在 1,000 位上就是 9,000。所以在任何这些位值中，可以有从 0 到 9 的任何数字。这是以 10 为基数的十进制记数制。对于二进制，我们以看待十进制的方式看待它，二进制是一种以 2 为基数的记数制。只有两个字符或两个数字：0 和 1。所以在这些位值中，只能有 0 或 1。位值从 1 (表示 2 的 0 次幂) 开始，然后到 2 (2 的 1 次幂)、4 (2 的 2 次幂)、8 (2 的 3 次幂或  $2 \times 2 \times 2$ )。2x2x2x2 是 16--也就是 2 的 4 次幂。还有 32 位、64 位和 128 位。请注意，我将这个表展开到 8 个位值。这是因为 8 位是一种重要的数字分组。8 位在计算机处理中组成一个字节。

所以我现在拥有 8 位的位值。如果我想用二进制表示数字 168，只需要找到相应的位值并放入 1 或 0。因此我来到 128 的位值并问自己，“我是否需要 128 才能达到 168？”是的，我需要。所以我在这里放入 1。现在我是否需要一个 64？我已有 128。如果加上 64，将会得到 192，因为 128+64 是 192。所以答案是不需要，我放入 0。我现在仍只有 128。下面考虑我是否需要一个 32？128+32=160，所以我需要。我可以在此处放入 1。现在我有 160。我是否需要 16？不需要，这会得到 176，超过我的目标数字 168。我在这里放入 0。是否需要 8 呢？如果我加上一个 8，刚好得到这个数。128+32+8 是 168。我将继续在 4 位 2 位和 1 位中放入 0。168 的二进制表示为 10101000。我现在有 1 个 128。1 个 32。1 个 8。128+32+8=168。转到下一张幻灯片，可以看到现在我负责将数字 01101101 转换为十进制数。如果我想朝相反方向转换，将这个二进制数转换为十进制数，我只需要将其放入这些位值中。我会在这里放入 0。1.....1、0.....1、1.....0、1。然后将它们相加。我有 1 个 64。和 1 个 32。64+32=96。此外，我还有 1 个 8。总和为 104，加上 4 等于 108，加上 1 等于 109。此数字转换为十进制数为数字 109。

下面我们看看一个二进制形式的完整的 IP 地址。我将转到下一张幻灯片。可以在这张幻灯片中看到我现在有一个 32 位的 IP 地址，4 个八位组，总共 32 位。如果我想将这个二进制 IP 地址转换为十进制，只需要将每个八位组求和。首先看看第一个八位组。可以看到 1、1、0、0、0、0、0、0。128+64 等于.....192。下一个八位组有 10101。我们转换它。0、1.....0、1.....然后全是 0。如果将这些数字相加，128+32=160，加上 8 等于 168。下一个八位组是 7 个 0 和最后一位上的 1 也就是 1 位上是 1。这很简单。这是数字 1。全 0 加上 1 位上的 1 等于数字 1。最后，我们得出这个数。我将它放入我的表中。我有数字 01100101。可以看到 64+32，我们已说过等于 96，加上 4 等于 100，加上 1 等于 101。因此，这个二进制 IP 地址转换为十进制数为 192.168.1.101。