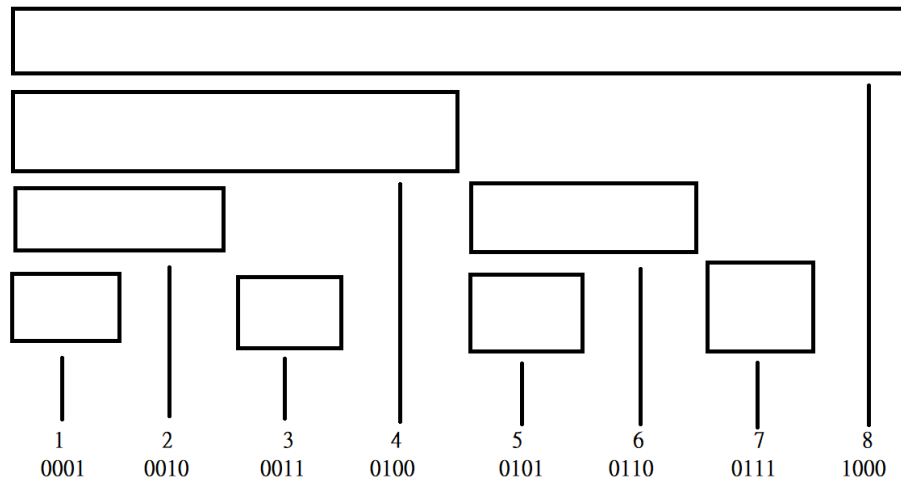


區間查詢的其中一個應用，是查詢區間總和。對於在區間 $[1, n]$ 中的某個下標 i 和 j ，其中 $i < j$ 。如果我們能知道區間 $[1, i-1]$ 和區間 $[1, j]$ 的總和的話，就能知道區間 $[i, j]$ 的總和了。以此為基礎所發展出來的資料結構正是 **Binary Indexed Tree**。在線段樹中，如果查詢的區間為 $[1, i]$ ，則可以觀察到一個現象：右節點都是不必要的。因為如果查詢的區間有包含到右節點，則會直接查詢父節點，而不會往下遞迴查詢。因此 BIT 的結構如下：

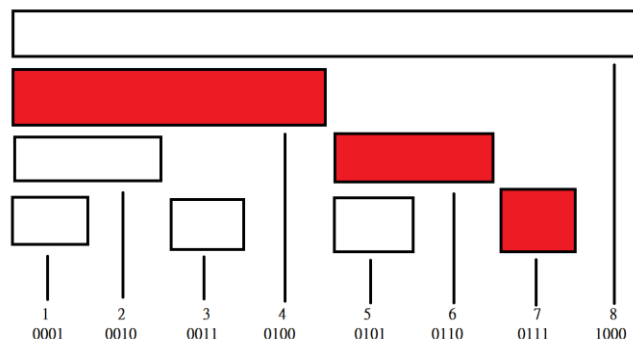


(下方數字即為節點的編號)

可以發現，節點所涵蓋的區間長度，即為其二進位的最低位的 **1** 所代表的數字。利用這一點，可以快速執行以下兩種操作：

(1) 查詢區間 $[1, i]$ 的和

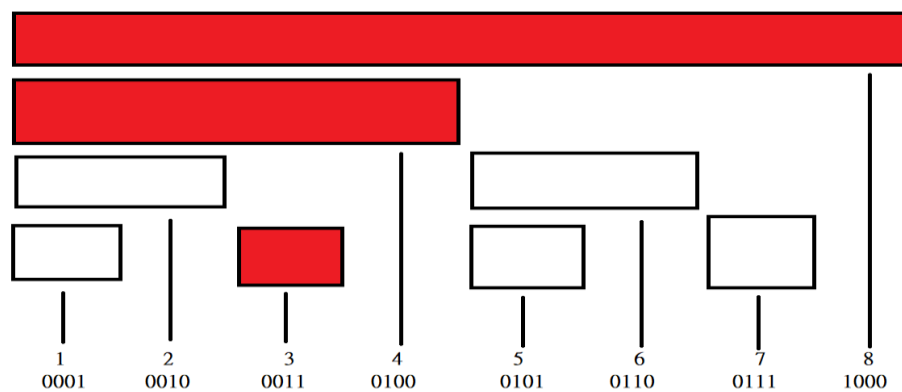
若要計算前 i 項的和，需要從 i 開始，不斷地把目前位置的值累加到結果中，並且從 i 中減去二進位的最低位的 **1**，直到 i 變零為止。



(0111 -> 0110 -> 0100)

(2) 將下標 i 的值加上 x

若要計算將 x 加到第 i 項的值，就必須從 i 開始，不斷地把目前位置 i 的值增加 x ，並把 i 的二進位的最低位的 1 加到 i 上。



(以更新下標 3 的值為例，0011 -> 0100 -> 1000)