

## I/O 對映表

---

### I/O 處理

在保護模式中，所有的 I/O 相關指令（包括 IN、OUT、INS、OUTS、CLI、和 STI），都必須在 CPL 小於或等於 EFLAGS 中的 IOPL 時，才能使用。不過，有時候，系統可能有某些 I/O 位址是可以自由讓應用程式使用的。這時，就可以利用 I/O 對映表來指定。

I/O 對映表是存放在 TSS 裡面，其基底位址也是存放在 TSS 中。如果 I/O 對映表的基底位址比 TSS 的邊界值還大，則表示這個 TSS 中沒有 I/O 對映表。

在 I/O 對映表中，每個 bit 分別代表一個 I/O 位址的存取權。例如，第 40 個 bit 若是 0，則表示 I/O 位址 40 可以使用。若一次使用很多個 I/O 位址，則必須在所有的位址都可以使用的情形下，才能使用。例如，一個 32bit 的 I/O 動作，需要使用 4 個相鄰的 I/O 位址。因此，在進行 32 bit 的 I/O 動作時，必須這 4 個位址的對映位元都是 0，才能進行這個 I/O 動作。

I/O 對映表並不需要包含整個 I/O 位址空間，而且 I/O 位址並不一定要對齊在 2 或 4 的倍數上。因此，處理器在進行 I/O 動作時，是一次讀取對映表中的兩個 byte，再進行檢查。如果在 I/O 對映表的頂端的話，就可能會超出 I/O 對映表的範圍。所以，在 I/O 對映表的後面，還必須加上一個 byte，並將該 byte 的內容全部填入 1。這樣處理器在讀取時，才不會超出 I/O 對映表的範圍。