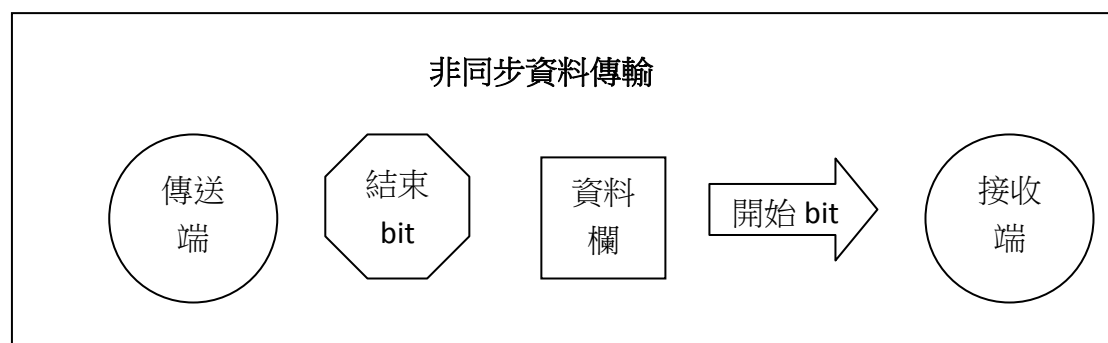


# RS-232 通訊

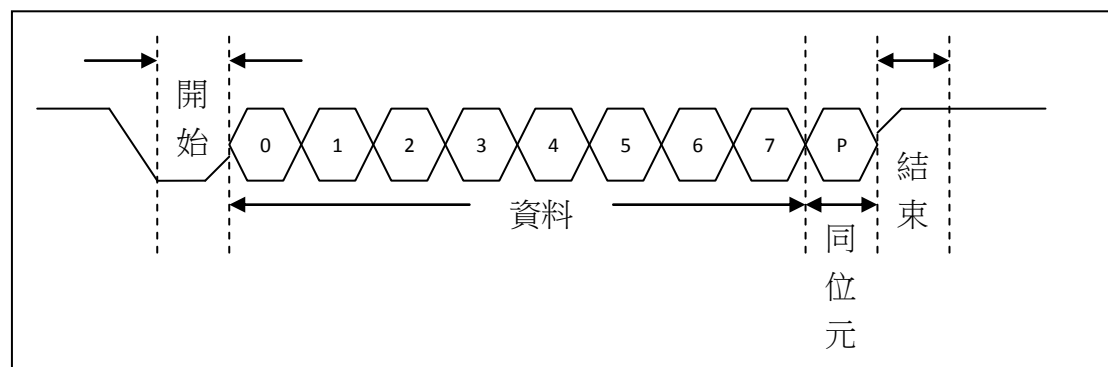
RS-232 傳輸方式，從有個人電腦以來一直是兩台電腦之間通訊，很常用的一種方式，雖然由於其通訊速度，無法隨著個人電腦的發展而提高，甚至許多筆記型電腦已不提供此設備裝置，但是，以嵌入式或單晶片系統來說，它還是非常方便的一種傳輸方式，談到 RS-232 就非要談一談甚麼是非同步串列通訊。

在解釋非同步串列控制器前，我們先解釋幾個名詞，**非同步(Asynchronous)**、**串列傳輸(Serial communication)**、**串列傳輸操作(Serial Communication Operation)**、**同位元(Parity bit)**。

所謂的非同步是一種**間歇性**的資料通訊而非持續性的，甚麼是間歇性？所謂的資料通訊，一定有所謂的接收方及傳送方，雙方必須要有一組訊號來確保其動作的**同步(Synchronous)**，通常這一個訊號就是時脈，而非同步傳輸沒有這一個訊號，那它要靠甚麼來做同步呢？在資料的傳遞過程，會加入了一些同步的資料，這就為甚麼叫間歇性的原因，這些同步的資料就是開始與結束訊號，傳送示意圖如下：



所謂的**串列傳輸**是指在傳遞資料時一次傳遞一個 bit，其反義是並列(parallel)傳輸，一次傳遞數個 bit，如匯流排就是並列傳輸，串列傳輸的時序圖如下：



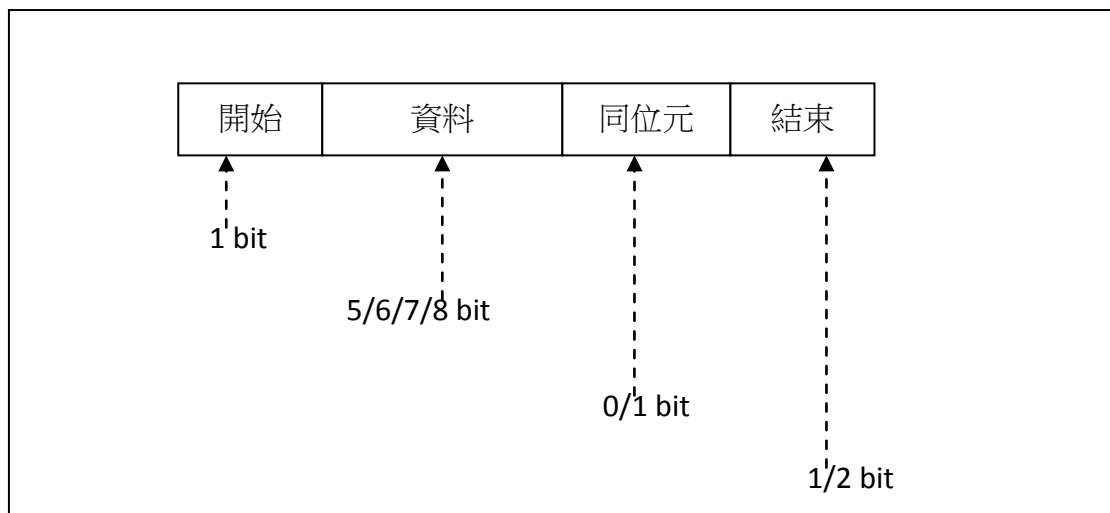
串列傳輸的特性如下：

- 串列傳輸就是靠著一腳 TxDn 來傳遞，接收則是 RxDn。
- 沒有資料傳輸時，此腳位維持為高電位。

- 當要傳送資料時 TxDn 會改變其電位為低電位，維持一段時間，這就是所謂的開始 bit，所維持的時間就是鮑率，也就是傳送或接收一個 bit 的時間。
- 接下來就是傳送資料，從 Bit-0 開始，到 Bit-n，其中的 n 就是資料的寬度，通常為 8，但是也有可能是其它數目。
- 資料傳送結束後會有一個 bit 的同位元檢查，同位元 bit 為檢查 bit。
- 然後就是結束 bit，結束 bit 會維持一段時間的高電位，這一段時間是以鮑率為單位，有可能為一或二個單位。

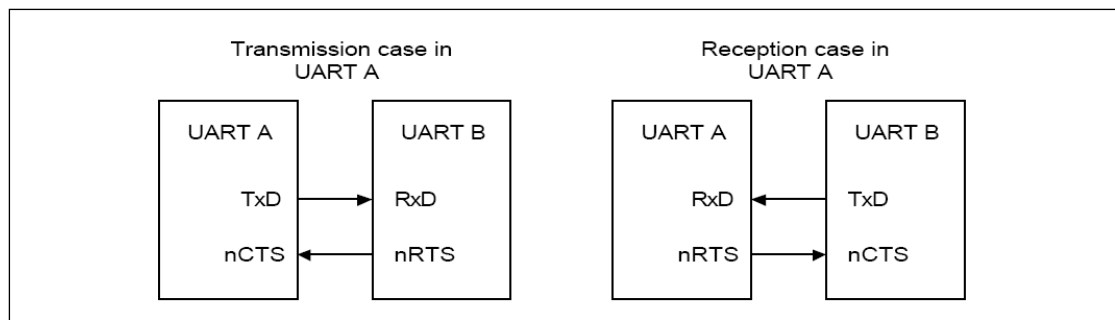
在串列非同步的傳輸過程中，為了保持資料的正確性，在一個資料框中可以有一同位元的檢查，此同位元檢查是計算資料欄位內的資料為 1 的數目加上同位元是奇數(Odd)或偶數(Even)位元；如果資料欄位 1 的總合是奇數，同位元檢查是奇數的話，同位元就是要為 0。

資料傳送與接收的框架，通常是可程式化的，所謂的資料框架包含了開始、資料、同位元及結束 bit(Start、Data、Parity 及 Stop)如下圖：



所以，資料接收端與傳送端的框架必須要相同，否則顯而易見一定會發生錯誤，總結來說非同步串列傳送與接收，為利用兩隻接腳(傳送 Tx 及接收 Rx)，在一定速度下一個位元(bit)的傳送與接收，這樣雖然簡單，但是容易發生錯誤，例如，傳送端與接收端不知道何時開始，因為沒有同步訊號，或是接收端來不及處理所接收的資料，所以就衍生了流量控制(nRTS 及 nCTS) 兩組訊號腳，其特性如下：

- nRTS 被接收端控制，且傳送端的動作受 nCTS 控制。
- 傳送端只能在 nCTS 訊號有效時才會將資料傳送出去。
- nCTS 所代表的意義是：另外一端非同步串列接收及傳送控制器的已準備好且可以接受資料。
- nRTS 意義是接收端已準備好可以接收資料，若在接收端正在處理別的工作，無法接收，nRTS 就會被設定為無效、不可動作。
- 流量控制的接線方式如下：



如果希望連接至數據機界面(非 null MODEM)，除了 Tx，Rx，nRTS，nCTS 訊號外，尚需要 nDSR、nDTR 來決定是否傳送端或是接收端已開機、DCD 及 nRI 這些訊號，使用者必需利用軟體控制輸出入埠來模擬這些訊號，具備這些訊號的介面，稱之為 RS-232C 介面。

雖然 RS-232 介面在使用上，已經漸漸不常見，但是其觀念一直被重複使用，如藍芽傳輸的想法就是從 RS-232 介面而來，讀者可以參閱藍芽通訊概述，產品設計的過程中，如果能廣泛的瞭解各類不同介面或傳輸方式的演變，有助於產品的創新思考。

Victor 於加拿大