

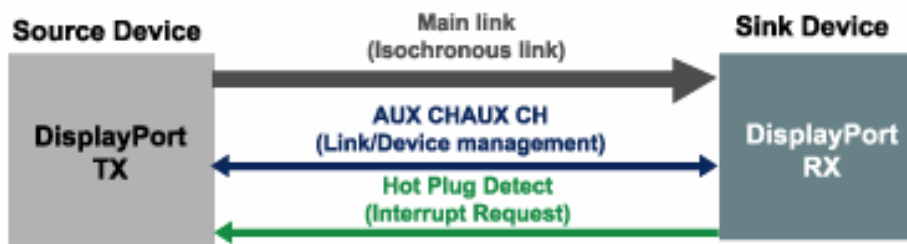
數位視訊介面

DisplayPort 相容測試詳解

文章提供: 百佳泰股份有限公司 技術部副理李長宗

DisplayPort 是 VESA 協會(Video Electronics Standards Association)所制定一個新的數位影音介面標準，主要目的是用來取代 DVI 而成為 PC 的共通介面。這個新介面的功能與目前當紅的 HDMI 影音介面一樣，也是可以經由一條 DisplayPort Cable 來傳送影像跟聲音並支援了 HDCP(數位內容保護;High-bandwidth Digital Content Protection System)，可確保影像與聲音的資料在傳送的過程，不會遭到拷貝。

DisplayPort 介面不只支援了外部連接(Box 對 Box)，同時也支援了內部連接的部份(晶片對晶片)，這樣的功能，除了能提高傳輸速度，也可以直接驅動液晶面板進行顯示進而降低製造成本，未來很有可能取代目前的內部連接的主流 - LVDS。DisplayPort 介面是由 Main link、Auxiliary Channel 以及 Hot Plug Detect 線路所組成，如圖(一)所示，Main link 由 4 個通道所組成每一通道最大的傳送頻寬為 2.7Gbps，所以 Display Port 介面最大的傳送頻寬可達 10.8Gbps，而未來 Main Link 的傳送頻寬有可能會提高一倍以支援更高的影像解析度，而 Auxiliary channel 的頻寬也可望提升至 480Mbps 來應付未來更多的應用。



圖一 DisplayPort 傳輸架構圖

相容測試的訂定

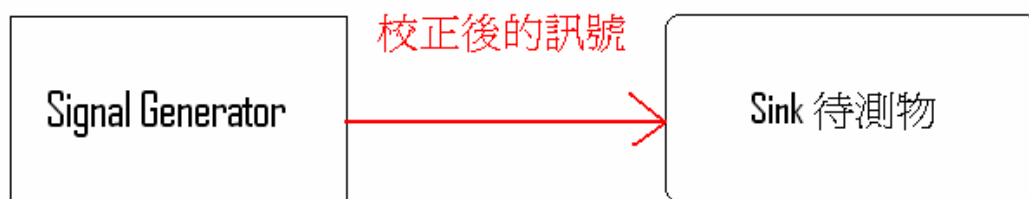
VESA 協會於 2009 年 1 月正式公佈了 DisplayPort 相容測試規格(CTS: Compliance Test Specification)，而目前最新的版本為 v1.1。不需要授權金或成為會員，DisplayPort 的技術規範和測試規格都可從其網站上 www.displayport.org 免費下載取得。

目前 VESA 協會接受三種產品類別的認證，分別是接收端(Sink-TV、Monitor、Projector)、發送端(Graphics Card、Notebook)和 Cable，測試的項目分為 Physical Layer 和 Link Layer 二大類。

- 接收端(Sink):

在 Physical Layer 測試部份，須利用 Signal Generator 送出不同的 Jitter 數值，並利用示波器對訊號做調校以確保不同的 jitter 數值符合了 CTS 的規範。將校正後的訊號傳送至 Sink 待測物，經過規定的時間後讀取 DisplayPort Sink 晶片之暫存器的值以取得在

經過 jitter 影響後所產生的 Bit error 數量並比對 Bit error 的數量是否在允許的範圍內。(Note:此訊號的 pattern 為 PRBS7)

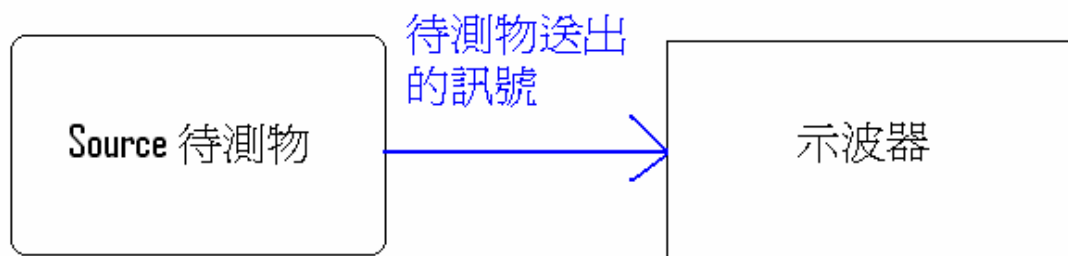


而在 Link Layer 測試部份，主要是在測試 Sink DUT 的韌體(Firmware)是否遵循 DisplayPort 規格書的內容來做設計，測試時利用 Reference Source(如下圖所示)來進行模擬各種不同的連結狀況，並依據 CTS 的規範來檢驗 Sink DUT 的行為模式。

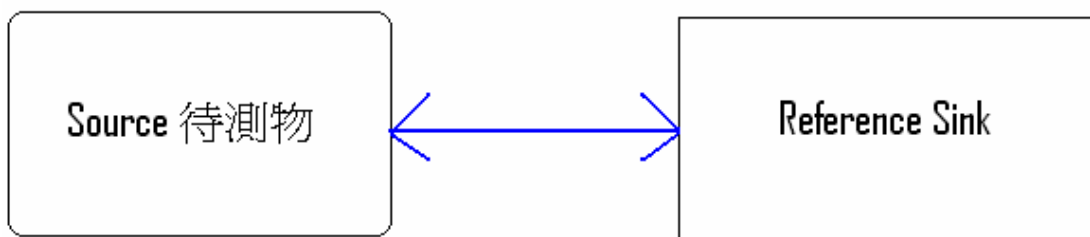


- 發送端(Source):

在 Physical Layer 的部份會對 Source 待測物所送出的訊號進行 Eye Diagram、Inter-pair Skew、Intra-Pair Skew、Total Jitter、Non ISI Jitter、Spread Spectrum、Clocking...等電子訊號量測，並利用示波器來量測 Source 待測物送出的訊號，以及比對其數值是否符合 CTS 的規範。



而在 Link Layer 測試部份，目的在測試 Source DUT 的韌體(Firmware)是否遵循了 DisplayPort 規格書的規範，在測試時也須利用 Reference Sink(如下圖所示)來進行模擬各種不同的連結狀況，並依據 CTS 的規範來檢驗 Source DUT 的行為模式。



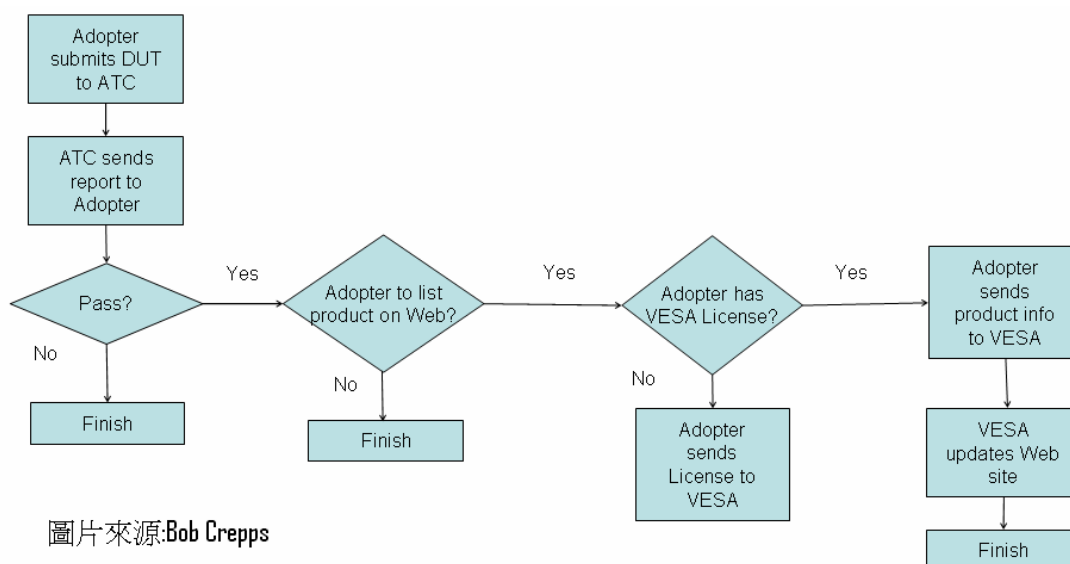
- Cable 端:

在 Cable 端的測試中，目前只定義到 Physical Layer 的部份。在測試時，需利用一台時域反射儀(TDR)及 I-Connect 軟體，以量測如 Far End Noise、Inter-Pair Skew、Intra-Pair Skew、Insertion Loss 及 Return Loss...等項目是否符合了 CTS 的規範。

認證標章與流程

DisplayPort 認證測試方案的推出讓消費者能更有信心的購買 DisplayPort 相關產品。要申請認證的產品需先通過 DisplayPort ATC(Authorized Test Center;授權測試中心)的測試，再將測試結果送交 VESA 審核。DisplayPort ATC 現共有三家，而百佳泰(Allion Test Labs)在台灣和美國的實驗室可執行所有類型的產品認證測試。

通過測試的產品再簽署授權書(License Agreement)後便可使用 DisplayPort 認證標章，並將產品資訊列於 DisplayPort 網站上。DisplayPort 認證方案並不限會員廠商參加，但非會員廠商每年需支付美金 1,500 的授權金才能獲得使用認證標章的權利。



圖二 DisplayPort 相容認證測試流程

現在市面上可看到的 DisplayPort 標章有三類，分別代表了不同的意義與用途:

- **DisplayPort Certification Compliance Logo**

代表了產品符合了 CTS 所訂定的規範並已通過 ATC 的測試。如上述說明，通過測試的廠商需簽訂相關的授權書才可使用。



- **DisplayPort Icon**

印有此標章的產品，僅代表了其有支援 DisplayPort 技術，並未通過相容方案的測試。廠商在簽署過相關授權書後即可免費使用在產品上。



- **DisplayPort Multimode Icon**

印有此標章的產品代表了俱備了雙模式的功能，在透過 DisplayPort Dongle 的轉換後也能支援其它介面的傳輸，如 DVI、HDMI...等。不需經過 ATC 的測試，廠商只須與 VESA 協會簽訂相關授權書後即可免費使用。



未來的發展與挑戰

目前 DisplayPort CTS 中並未針對 Audio 及 Auxiliary Channel 訊號進測試的部分有所規範行測試，VESA 協會正對此二部分進行討論，未來下一版的 CTS 中，可能會加入 Audio 測試及 Auxiliary Channel 的訊號量測。

因擁有了免權利金和開放的技術架構等優勢，DisplayPort 標準已廣泛的受到許多國內外大廠的支持，而伴隨著不同的 DisplayPort 產品推出，因應而生的便是產品間的相容性問題。不論是 DisplayPort 對 DisplayPort 或是 DisplayPort 對 HDMI/DVI 之間的連接，其產品的組合方式千變萬化，如何在產品開發階段就兼顧到產品的相容性對廠商來說是一大考驗。除了要準備齊全的測試環境，在人力上的投入也是一筆龐大的開銷。

百佳泰是 VESA 授權的 DisplayPort ATC，在 DisplayPort 產品的測試上累積了豐富的經驗，也看到了廠商在開發過程中會遇到什麼類型的困難跟問題，建議廠商在研發初期先行測試產品的相容性，才能及早校正或調整避免日後不必要的 after service。如有技術問題欲諮詢或討論，請洽 service@allion.com