

過渡時期的挑戰-論 DisplayPort 的相容性問題

前言

在類比的時代，由於多年不變的規格和較為單純的設備連結，以及使用者對影像品質要求不高等因素，較單純的環境使得傳統家電的廠商在相容性的要求上遠不如 IT 的業者。然而，當消費性影音隨著整個大環境的演變進入了數位時代後，對於家電產品的相容性需求便需隨著產品的多樣化而增加。

HDMI 是第一個統一整個影音市場的數位界面，過去幾年來攻城掠地的幾乎廣被所有的廠商所採用，但由於在相容性的配套上並沒有完善的處理，造成了在市場上採用 HDMI 的產品在相容性上有著品質不一的情形，而此相容性的問題便為我們所要討論主題的開端。



圖一〔HDMI 曾經發生過的相容性問題〕

由左至右:螢幕雪花、錯誤訊息、訊號偵測錯誤...

不相容的相容性

DisplayPort！這個相信大家都耳熟能詳的一個全新的界面。是在 2005 年 8 月 16 日由 VESA (Video Electronics Standards Association) 協會提出的一套全新的數位視訊介面，雖說其主要目的是用來取代 DVI 而成為 PC 的共通界面，不管是在內部 Chips to Chips or 外部 Box to Box 用內外通吃的方法整合在其規格書內。

要取代一個已經普及的界面，不是一件容易的事，VESA 很清楚的了解到目前市場上沒有太多的 DisplayPort 產品這一點，所以首重的工作是要能相容於 HDMI / DVI。並針對了這一點提出了

“DisplayPort Interoperability Guideline” 的規範書來協助廠商設計出相關的產品。在這一份 Guideline 中，將 DisplayPort 轉換至其他界面的重要工作分由二個重要的部份來介紹，第一個是 Dual Mode Device，另一個則是 Adapter。

Dual Mode Device 不代表它是一個內建多界面的產品，它是一台能夠偵測不同訊號而轉換模式的產品，可能是一個支援二種規格的電視，Monitor 或者是一台播放器或是顯示卡。當一個 Dual Mode Device 被接上另一台 Device，它必須能夠正確對應進來的訊號規格而切換他的模式，如下所示切換成 DisplayPort mode 或是 DVI / HDMI mode。

Dual-mode Source Device Pin Mapping

<u>DisplayPort Pins</u>	<u>DVI 1.0/HDMI Mode</u>
Main Link Lane 0	Channel 2
Main Link Lane 1	Channel 1
Main Link Lane 2	Channel 0
Main Link Lane 3	Channel Clock
AUX CH+	DDC Clock
AUX CH-	DDC Data
DP_PWR (+3.3V)	DP_PWR
Hot Plug Detect	Hot Plug Detect
Pin 13	Cable Adaptor Detect (Optional)
Pin 14	CEC (HDMI cable adaptor only)

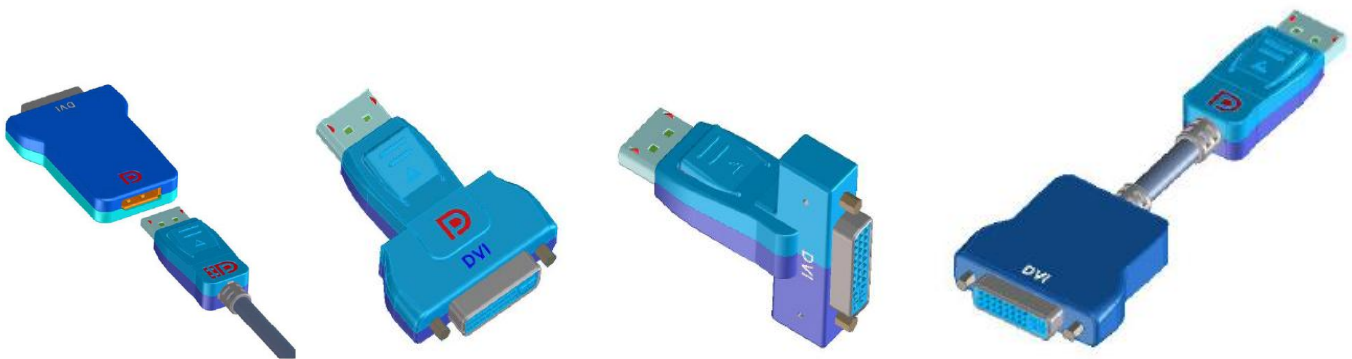
圖二 [Dual Mode Device 的切換模式]

爲了使用者便於識別，協會制定了 DisplayPort Dual Mode 的 Logo，擁有此 Logo 的產品代表了俱備了雙模式的功能。



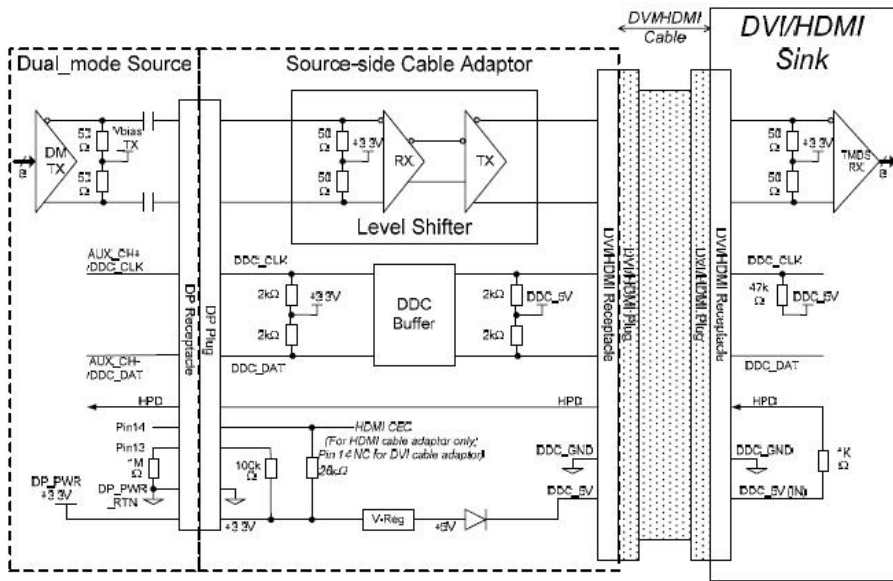
圖三 [DisplayPort Dual Mode Logo]

而除了訊號的相容之外，也需要轉換器來轉換不同的針腳和電氣規格，這就是轉換器的主要功能。爲了對應所有的可能上的連接方式，制定了如下圖的幾種產品形態，不脫公對公，公對母，母對母，再加上一邊是 DisplayPort，另一邊是 HDMI / DVI 等不同變化組合起來的產品。



圖四 [DVI to DisplayPort adapter]

說到這裡，大家可以發現，Display Port 其實不是一個可以用被動式的元件就可以達到相容於 HDMI / DVI 的規格，原則上他和 HDMI / DVI 是不相容的，只是當初在設計時有考量到這一塊市場，所以有設計出相關的規範，下圖是一個典型的 DisplayPort to HDMI / DVI 的 Adapter 內部示意圖，從中可以發現它所需要做的事還真不少，如電壓位準的轉換，不同規格訊號的偵測，以及資料的共通互換等等。



圖五 [Source 端的 Cable Adaptor 插入 Dual Mode 的 Source 示意圖]

生活中的變數

綜觀以上 VESA 規範文件中所提供的資訊，大概可以想像出未來使用者實際使用上的情境，在討論像這樣產品的相容性之前，必須先了解使用者可能會產生的產品使用組合。

- 第一個變數是 Sink+Source
 可以是 DVI /HDMI Monitor + Display Port Source，這種情形應該也會是消費數量最大的一種組合。消費者買一片 DisplayPort 顯示卡來配上原本家中已有的 DVI or HDMI Sink，或者是 DisplayPort Monitor + HDMI / DVI Source，也就是買一台新的顯示器來搭配家中原有的電腦或是播放器。
- 第二個變數則是 Cable+Adaptor
 在上述情形之下，使用者還會需要一條訊號線和一個轉換器。而在這裡又會有幾種不同的組合，使用者面臨的第一個抉擇的是使用 DisplayPort Cable + HDMI / DVI to DisplayPort adapter 或者 使用 HDMI Cable + DisplayPort to HDMI / DVI adapter，這裡又會產生二種不同的組合。
- 第三個變數則是 Repeater
 在考量客戶可能使用超過一個以上的 Source，例如 PC 系統或是播放器，一個 Switcher 是有被使用的必要，在此時一個 Switcher 是很有可能同時接上 DisplayPort source and HDMI / DVI source。

綜合以上種種資料和變數，其實我們可以很清楚的了解，一個 DisplayPort 的產品在相容性上面臨的考驗比起以往任何一個界面都更為嚴峻，在測試上的組合也更為複雜，更何況它是要相容於一個本來相容問題就不少的界面-HDMI。

如何規劃適當的相容性測試

有過相容性測試經驗的人可能可以了解，相容性的檢驗或許無法做到完全的品質保證，但確是影響產品受歡迎程度的主要因素。如何在成本和時間的考量下，針對此產品規劃出適當的相容性測試，則是本節討論的重點。

由於受限於 DisplayPort 產品數量的推出，在本文中我們便略過 DisplayPort to DisplayPort 本身的相容性測試，而著重於 DisplayPort 和 HDMI / DVI 間的相容性討論。

第一個最基本重點是針對 DisplayPort 的 Source or Sink 去選擇適當搭配的 HDMI Sink or Source 來做為測試對象，從以往的經驗來看，適當的搭配 HDMI Sink or Source 會先以知名廠牌的产品做為考量，原因之一是因為當產品本身處於不穩定狀態之下，穩定的器材搭配，可以減少變數找出問題的發生點，同時相容於名牌器材也會是一個基本要俱備的條件。

我們以一台 DisplayPort Sink 做為討論的範例，當以”區域”，”品牌”，”產品種類”做為考量的選好適當數量的搭配器材後（依經驗設定為十台），我們必須要選擇二條主測使用的 Cable and Adapter，當然在這裡指的是 HDMI Cable + to DisplayPort Adapter 和 DisplayPort Cable + to HDMI adapter 當準備這樣的設備組合去做相容性掃機測試時，我們也應該準備一台參考用的 DisplayPort Sink，畢竟使用 Adapter 變數較多，當問題發生時，有參考機做為 Verify 是比較客觀的作法。

在基本的相容性設備之外，也必須準備不同品牌的 Cable 和 Adapter 做這類型的產品相容性測試，建議在 HDMI Cable + to DisplayPort Adapter 的組合數量要多過於 DisplayPort Cable + to HDMI Adapter 的組合，畢竟相容於市面上已有的產品才是我們的目的，同時也要準備相當數量的 HDMI Switch or AV Center 做為 Repeater 的相容性測試，因為不同的 Cable+Adapter+Repeater 做出來的組合可能會超過上佰種，所以一般相容性實驗室多是使用 Matrix 的方式來做為規劃組合的重點，以考量成本和時間上的實質效益。

Media Player	Repeater	Cable/Adapter
Media Player 1	Repeater 1	Cable Config 1
Media Player 2	Repeater 2	Cable Config 2
Media Player 1	Repeater 3	Cable Config 3
Media Player 2	Repeater 1	Cable Config 4
Media Player 1	Repeater 2	Cable Config 5
Media Player 2	Repeater 3	Cable Config 6
Media Player 1	Repeater 1	Cable Config 7
Media Player 2	Repeater 2	Cable Config 8
Media Player 1	Repeater 3	Cable Config 9
Media Player 1	Repeater 1	Cable Config 10

圖六 [典型的 Matrix 規劃]

準備好相關的設備之後的重點就是測試的內容。測試的內容主要就是以訊號的連接和斷連做為重點，在消費性電子或是電腦上，其連接或斷連的發生時機主要分為，連結端子的插入和拔出、省電功能、開關機，以及切換動作中的頻道。

雖然說看起來很簡單，但是要在前述的產品數量和變化組合下通過的還真不是一件容易的事，怎麼說呢？首先 DisplayPort Dual Mode 就是要偵測不同的訊號來源做為切換模式的依據，誤判訊號就是一個叫人擔心的可能性因素，再來另一個必要因素就屬 HDCP 了，大家都知道 HDCP 的機碼是隨機有時間性的產生方式，在連線斷線的測試過程中最容易有誤判的情形產生，如圖一可以看到，當誤判產生時，它會以為對方是一個不支援 HDCP 的裝置。在直接 HDMI to HDMI 時都常有這個問題發生，何況使用轉換介面的連結方式。

除了上述的二個可能產生問題的原因之外，還有一個重要產生問題的原因，也時常發生在 HDMI to HDMI 的相容性測試中，那就是 Clock 的不同步，在這裡當然也值得叫人擔心，尤其看過圖五 Adapter 內部的電路示意圖後，可以料想的到，以後在這樣的測試當中，雪花處處飛的影像是可以預見的。

除了以上的基本連結測試外，還有一些更為細步的測試，例如 Screen Ratio 的切換，解析度的切換，都有可能是問題的發生點。

成本與效率的考量

因應不同的時期配合不同的支援程度是較建議的研發方式，以目前的環境來說，要考量的因素與無法達成的功能繁多，例如”CEC”在 DisplayPort 上就尚未有完善的測試方式，有支援此規格的廠商勢必也會遇到不少相容性的客服問題，所以在這個時點產品要支援多少功能也考量到廠商的智慧。

況且投資和規劃一個有效的相容性測試相信也讓不少廠商傷透腦筋，要做多少設備投資，要投入多少人力，完全左右到產品的成本。廠商想要專心和投資在研發上，又想要節省成本的做好相容性測試，選擇一間設備齊全而有公信力的實驗室，相信反而更能兼顧成本和產品的相容性品質品質。



文章提供:百佳泰股份有限公司技術部副理周彥光

www.allion.com

