

從數位家庭看所需導入的產品認證

數位家庭一直是近年來大家想要在自己家裡創造的環境，就普遍的認知來說，數位家庭的建置大概可以分為兩大類型，一種是針對無線監控、感測、控制技術等的感測型網路；另一種則是數位影音資料的串連，在各個裝置之間做多媒體檔案的分享。感測技術目前是百家爭鳴的狀況，但在數位影像與多媒體分享方面可以分為兩大類。

第一種是針對高速傳輸的技術，如強調高畫質影像傳輸的 WirelessHD、WHDI、Wireless HDMI，以及僅針對傳輸技術的 Wi-Fi 802.11n 與 WiMedia Ultra Wide Band (UWB)技術。另外一種是針對媒體內容的相容性驗證(Content compatibility)，其推廣的組織則有大陸的閃聯與數位家庭聯盟(Digital Living Network Alliance, DLNA)，其中 DLNA 佔有較大的優勢。

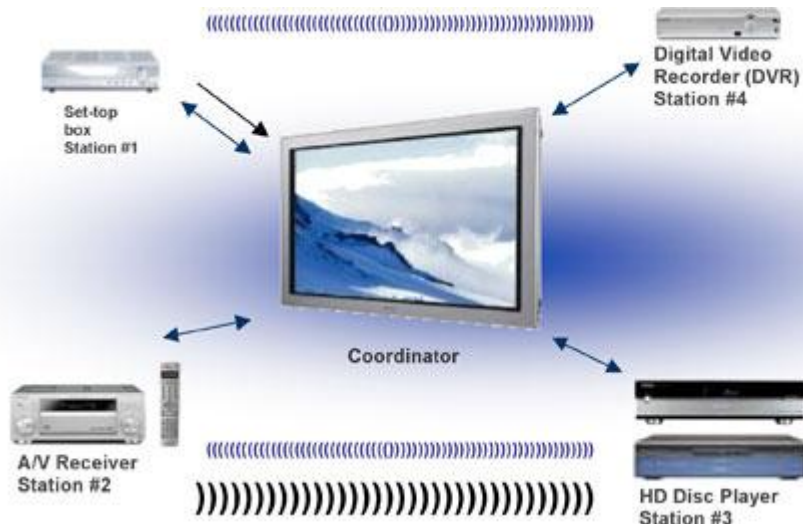


DLNA 產品的認證標誌 (圖片來源: [www.dlna.org](http://www.dlna.org))

市場上這麼多的技術，究竟該選擇哪一種比較適合用在數位家庭的環境建置呢？讓我們先看一下目前發展的狀況。

Wireless HDMI 是由 TZero 與 ADI 所共同推出的技術，透過 WiMedia 的技術做影音傳輸，傳輸率為 480Mbps。但目前 HDMI 聯盟並未制定 Wireless HDMI 的規格，加上 WiMedia 聯盟發展不如預期，原本支援 WiMedia 技術的 Intel 因為全球的頻譜問題始終無法解決，停止開發 WiMedia 晶片並改往 60GHz 的領域發展，領導廠商 WiQuest 因資金耗盡而結束營運，甚至是開發 Wireless HDMI 的 TZero 也突然在 2 月宣佈結束營運，所以 Wireless HDMI 的發展可說劃下句點。

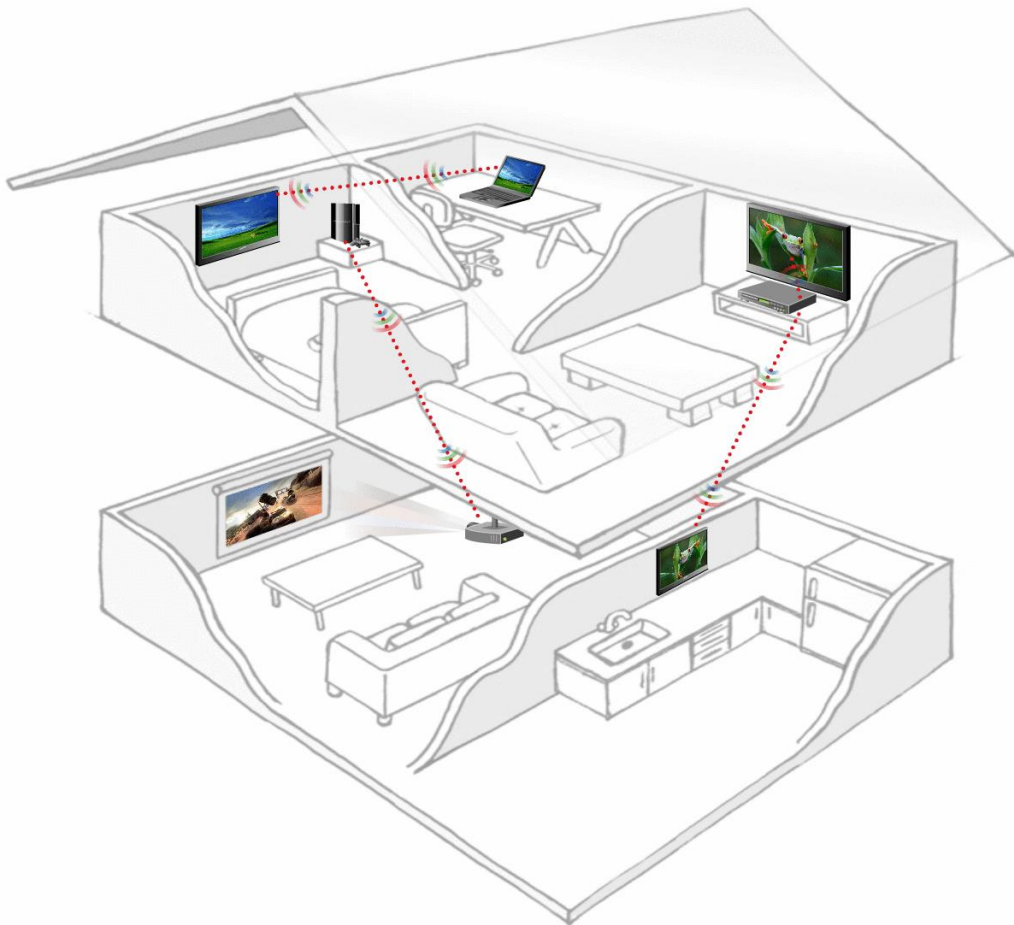
WirelessHD 是在 60GHz 的頻帶上面傳輸影像，在 10 公尺的範圍內傳輸率可達 4Gbps，可用來傳輸無壓縮、無損失（傳送過程中）1080P 的影音。但由於頻率過高，所以消耗的功率也高，此外 60GHz 受到可視界(Line of sight, LOS)的影響也較大，所以在影音傳送接收的過程中，可能會因為人的走動而影響信號傳送與接收的效能。由於有 SiBEAM 加入該組織，透過其設計的微陣列天線(multi-element micro array antenna technology)可增加接收的信號品質，同時也透過 CMOS 製程來降低成本。



Wireless HD 技術可以應用的產品 (圖片來源: [www.wirelesshd.org](http://www.wirelesshd.org))

WHDI 聯盟是由以色列的 Amimon 公司為主的組織，聯盟裡有很多會員也是 WirelessHD 聯盟的會員。WHDI 使用 5GHz 頻帶，與 Wi-Fi 相同，在使用 40MHz 的頻寬下，其傳輸率可達 3Gbps，傳輸距離也比 WirelessHD 遠，可達 150 公尺。日前 Sony 於日本推出 Bravia ZX-1，就採用了 WHDI 技術，作為無線影音訊號傳送。

目前 WirelessHD 與 WHDI 都定位在透過無線技術，來傳遞高解析多媒體影音，由於各有所長，彼此競爭激烈，短期間還看不出哪個技術會勝出。WirelessHD 預計於 2009 上半年推出認證計畫，但是目前這兩個聯盟皆尚未訂定完整的認證測試內容。



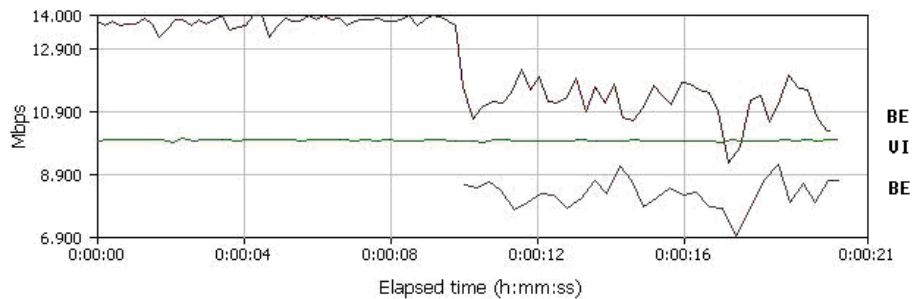
WHDI 技術較不受 LOS 的影響，在家庭環境下可以輕鬆的佈建 (圖片來源: [www.wirelesshd.org](http://www.wirelesshd.org))

除了 Wireless HD 與 WHDI 之外，Wi-Fi 是目前最熱門的無線技術，特別是 11n 的高速傳輸，雖然其傳輸速度不如 WHDI 等聯盟，但目前已經大量應用在許多家電產品上。例如 Apple TV 就採用 11n(draft N)的技術，可以傳輸 1280x720, 24fps 的 H.264 視訊傳輸。由於數位家庭的產品大多被 Wi-Fi 協會歸類於特殊應用的裝置(Application Specific Device, ASD)，所以在認證測試的執行與認證的取得方面，比一般的無線網卡或是無線網路基地台 (Access Point) 來的複雜許多。

以數位家庭所延伸出來的產品，多數強調其影音效能，所以Wi-Fi協會所公佈的WMM Certification 成為目前唯一針對多媒體效能頻寬管理(Quality of Service, QoS)所制定的認證。以目前大多數的產品都導入

11n的技術而言，僅需取得Wi-Fi 11n Draft 2.0的認證及可。在Wi-Fi 802.11 draft 2.0的測試中，不僅僅針對11n的技術作測試，也結合了WPA2與WMM的測試項目，不但降低廠商在取得認證時的繁瑣步驟，也縮短取得認證的時間。但針對非11n的產品要取得WMM Certification，則必須依據Wi-Fi協會的規定，DUT必須先通過Wi-Fi WPA2的認證。在網路的世界裡，QoS的機制能在有限的頻寬中，針對影音傳輸資料給予較高的優先順序(Priority)。

WMM 是基於 802.11e 的規範所制定，在無線網路的世界裡，QoS 的機制能在有限的頻寬中，將傳遞的資料分為四種優先順序，分別為 VO (Voice)、VI (Video)、BE (Best Effort)與 BK (Background)。其中聲音與影像資料擁有最高的優先順序 VO (Voice)或 VI (Video)，而一般的電子郵件、網路瀏覽等等則被標示為 BE (Best Effort)或 BK (Background)。



Wi-Fi WMM 是用來驗證 DUT 的 QoS 機制是否正常運作

可以想像一下在電腦前面觀看線上電影，但是同時在進行文件資料上傳或下載的動作。這時候無線網卡中的 QoS 會開始分配資料的優先順序。由於線上電影是在四種優先順序中屬 VO, VI 的動作，因此可以想見為了要讓使用者在觀看電影時能順暢不停頓，文件資料上傳或下載的優先順序就比較低，所以其屬於 BE / BK，並且其傳輸的時間可能會因此花費較長。



Wi-Fi WMM 的認證對多媒體產品有極大的影響 (圖片來源: [www.wi-fi.org](http://www.wi-fi.org))

除了 WMM Certified 所驗證的 QoS 之外，如何讓手持產品更省電，也是廠商與一般消費者所考慮的因素之一。WMM™ Power Save (WMM-PS) 係針對影音產品所制定，強化的電源管理功能不但維持高效能運作，也可延長電池使用時間且不影響其無線網路的功能。不過由於設計困難，挑戰度也大，目前 ASD 產品取得 WMM-PS 認證的並不多。

除了 WMM 與 WMM-PS 認證之外，一般家庭使用者大多對於無線網路的安全性的設定不熟悉，所以在使用無線網路時常以無安全性的狀態下連線，也因此很容易造成駭客的入侵。Wi-Fi 協會便推出以針對一般家用與小型辦公室為主的 Wi-Fi Protected Setup (WPS)來幫助使用者，透過個人識別號碼 PIN Code 或按下特定按鈕 PBC (Push Button Configuration)等簡易步驟，搭配無線網路基地台的內部註冊器 (Internal Registrar) 來完成安全性較高的設定，所有的服務組合識別碼(SSID)以及私鑰(Passphrase)都是唯一的，以讓使用者有更好的保障。



Wi-Fi WPS 認證標誌 (圖片來源: [www.wi-fi.org](http://www.wi-fi.org))

由於 ASD 產品不同於一般基地台或網卡，針對數位家庭的 ASD 產品在取得 Wi-Fi 認證方面，跟各位分享一些經驗。

WPA2 的認證是 Wi-Fi Certified 的基礎，取得該項認證之後，廠商可進一步的依產品屬性來加測其他項目。例如多數的數位家庭產品與影音傳輸有所關連，如網路收音機，遊戲機，電視等...廠商可以取得 WMM Certified，以確保功能有遵守 IEEE 802.11e 的標準。WMM-PS Certified 則是適用在手持行動產品，如 PDA, Smartphone 或 Wi-Fi phone 等...驗證 DUT 是否能在省電模式下，仍可透過無線網路傳輸資料。特別是 WPS 的功能讓使用者在架構數位家庭的環境中更加的簡單快速，建議廠商導入此技術增加產品競爭力。

此外在送測 Wi-Fi 時，須特別注意下列幾項重點

1. Wi-Fi 認證使用 IXIA 的 IxChariot 軟體來產生網路流量，或是量測網路吞吐量 (Throughput)但由於 IxChariot 所支援的作業系統有限，廠商在送測 ASD 產品時可能需要提供量測 throughput 值的工具以及量測方法。IxChariot 所支援的作業系統可以到 [http://www.ixiacom.com/support/endpoint\\_library/](http://www.ixiacom.com/support/endpoint_library/) 查詢。
2. 對於 ASD，Wi-Fi 協會要求審核測試計畫書 (Test Plan)，因此廠商必須撰寫一份完全符合 ASD 產品規格，而且在 Wi-Fi 協會標準測試架構下的 ASD Test Plan.
3. 在送交 ASD Test Plan 給 Wi-Fi 協會審核時，廠商需附上產品的規格書，讓 Wi-Fi 協會了解產品屬性，以便 Wi-Fi 協會判定 Test Plan 是否適用於該 DUT 上。
4. 一般而言，測試約花費 1 到 2 天，視測試的複雜度而定。
5. Wi-Fi 協會審核 ASD test plan 的時間是 20 個工作天(不含假日)。所以廠商再安排產品認證時，需特別注意花費在取得 Wi-Fi 認證的時間。

由於 ASD 屬於客制化的測試，雖然測試標準近似，但是測試方法可能不一樣。爲了降低廠商在開發階段所花費的成本，Wi-Fi 協會推出了 Wi-Fi Test Engine (WTE)。目的是把 Wi-Fi WPA2 或 WMM 的測試方法標準化，廠商只需要將 Wi-Fi 協會所提供的原始碼(Source Code)建置到 DUT 中，即可利用 Wi-Fi 協會的工具做 throughput 值的量測，而且使用 WTE 來提交 ASD Test Plan 只需三天的審核時間。

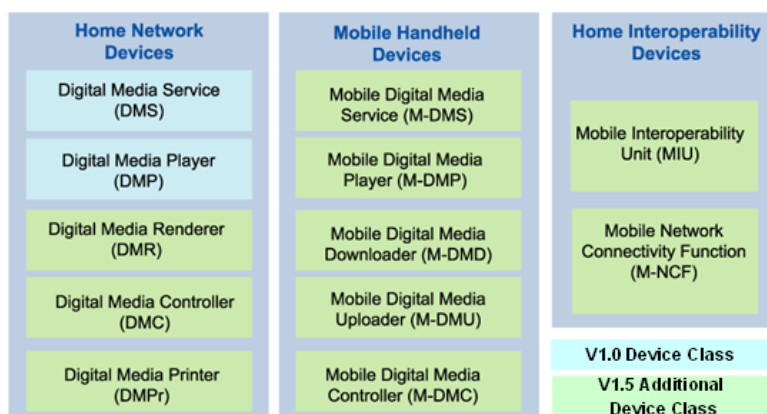
除了影音的傳遞之外，數位家庭更需要的是統一各裝置間的媒體格式，讓各裝置間可以相互相容，這就是 DLNA 成立的目的。爲了讓個人電腦(Personal Computers)、消費性電子產品(Consumer Electronics) 以及可攜式裝置(Mobile Devices)彼此能夠分享音樂、照片與影像，2003 年由 8 家消費性電子、通訊和資訊大廠(包括惠普、英特爾、微軟、諾基亞、Panasonic、飛利浦、三星和 SONY)主導而共同制定的產業標準。



符合 DLNA 的標準的產品，可以在彼此間自由的分享多媒體資料 (圖片來源: [www.dlna.org](http://www.dlna.org))

DLNA 架構於 UPnP 的技術上，而最底層的實體連接可以爲 Ethernet (IEEE802.3u) 或是 Wi-Fi (802.11 a/g/n)，在內容傳輸上則支援 HTTP 標準協議。其於 2006 公佈的 v1.5 規格書更納入了手持式移動裝置和印表機等各種周邊，讓使用者除了即時觀賞影音之外，還可以藉此達成更廣泛的應用。

DLNA 將產品分別定義爲: Digital Media Server (DMS)、Digital Media Player (DMP)、Digital Media Controller (DMC) 以及 Digital Media Printer (DMPr)，規範所有的裝置彼此都以共通的語言與管道溝通，只要是取得過 DLNA 認證的產品，都可以在不必額外安裝驅動程式和使用特殊連結線的前提下，共享影音資料。包括 PS3 遊戲機、電視、機上盒(Set Top Box)、網路磁碟機(NAS)、印表機、可攜式裝置(如 Nokia 高階手機 N97)、桌上型或筆記型電腦、藍光播放器等等電子產品都應用了 DLNA 技術。



DLNA 的產品認證類別 (圖片由百佳泰提供)

DLNA 的認證測試可分為三大部分

一. Conference Test Tool (CTT)

CTT 是 DLNA 協會所發布的測試工具，是針對待測物的通訊協定(protocol)做驗證，包括了 Device Discovery and Control、Media Management 及 Media Transport 三大部分，透過 CTT 來控制與其連結的交換器(Switch)和待測物(DUT)，以驗證 DUT 的特定功能是否能正常運作。

二. Auto-IP Test

此測試的目的在確保產品在驗證網路環境沒有 DHCP 伺服器時，DUT 能透過 APIPA (Auto Private IP Assignment) 機制下，指派自己的 IP address (169.254.0.0/16)，並與其它相關的 DLNA 產品運作和連接。在測試的過程中會先驗證 DUT 在 DHCP 環境下之功能運作，之後再驗證切換到 APIPA 時，DUT 的功能不受 IP 的切換的影響而正常運作。

三. Interoperability Test

此測試的目的在驗證產品所支援的多媒體格式能夠正確的播放及操作。測試包含「播放 Play」、「暫停 Pause」、「停止 Stop」、「快轉 Fast Forward, FF」、「倒轉 Rewind, REW」等等功能。DUT 會與 DLNA 所選出的 Reference Devices 其中搭配來做交叉驗證，以確保 DUT 與其他 DLNA 產品的相容性。

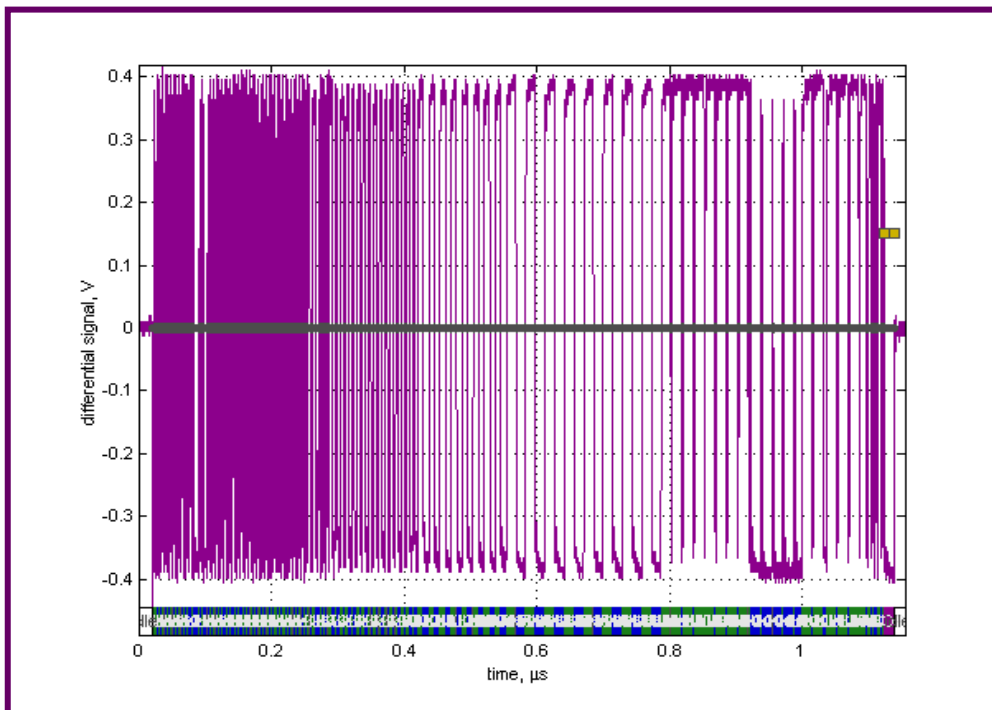
依據 DUT 所支援的媒體格式與種類的多寡，測試時間大約花費 1-2 天。特別要注意的是，在註冊測試的過程中 DLNA 協會要求廠商提供通過 UPnP 及 Wi-Fi 兩項測試的憑證，建議廠商先取得這兩個外部認證(External Certification)之後，再進行註冊程序。

除了 Wi-Fi 與 DLNA 之外，通用序列匯流排(Universal Serial Bus, USB)的普及，也使得越來越多的產品導入了嵌入式 USB 主機(USB embedded Host)的技術。如果 DUT 內建 USB embedded Host，會需要取得 USB 應用者論壇(USB Implementers Forum, USB-IF)所推的 USB 認證(USB certified)中。由於數位家電產品的興起，USB embedded Host 裝置欲取得 USB 的認證也有日漸升高的趨勢。

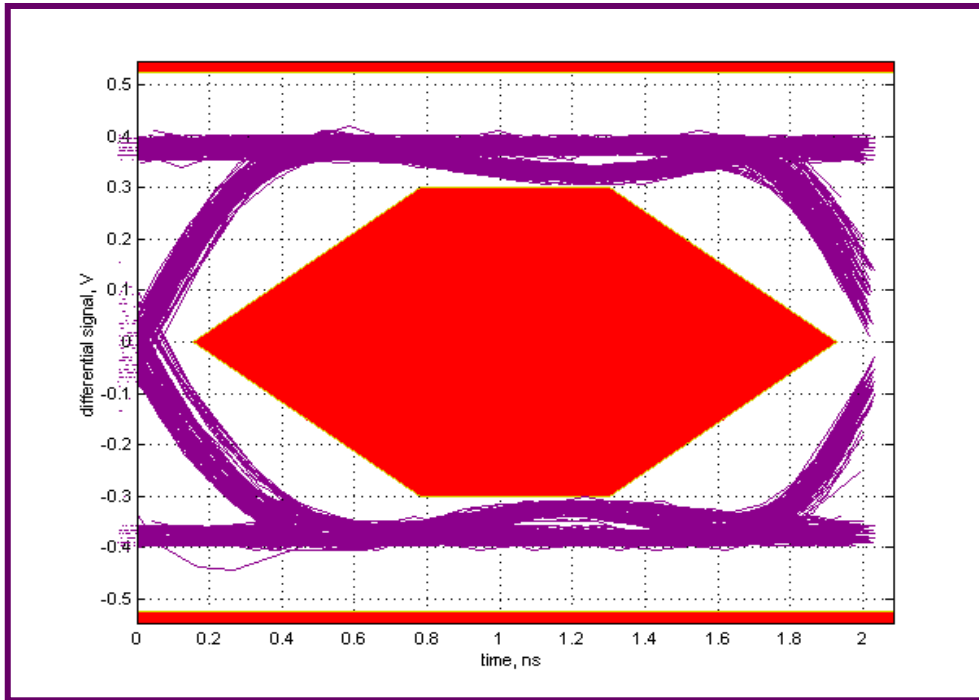
USB embedded Host 的測試涵蓋兩大類，分別是

- USB 通訊協定的驗證(Device Framework Test)，包含

- SRP 功能驗證。若 DUT 支援 SRP (Session Request Protocol) 通訊協定時，需驗證 SRP 的功能是否正常。SRP 是當 DUT 進入待命(standby)模式時，允許 USB Peripheral 去要求 DUT 打開 Vbus 並且開始一個 Session，以喚醒 DUT。
- HNP 功能驗證。若 DUT 支援 HNP (Host Negotiation Protocol) 通訊協定時，需驗證 HNP 的功能是否正常。HNP 通訊協定允許 USB Peripheral 拿到 Bus 上的控制權並且變成一個 Host Device，而原本扮演 Host 角色的 DUT 則變成 Peripheral。
- 電氣特性驗證 Electrical Test，包含
  - 壓降測試(Drop Test)。以 USB embedded Host 而言，是將所有 USB 連接埠插滿 USB 裝置後，量測 DUT 在 USB 裝置滿載下的電壓壓降值。壓降值必須小於 500 毫伏 (500mV)。
  - 浮動電壓測試(Droop Test)。以 USB embedded Host 而言，是將所有 USB 連接埠插滿 USB 裝置(USB Peripheral)後，任意選定其中一埠作為待測埠，量測熱插拔任一其他埠裝置所造成的電壓壓降值。其壓降值必須小於 330 毫伏 (330mV)。
  - 訊號信號品質(Signal quality)量測。訊號品質包含眼圖測試 (Eye-diagram)、信號速率、封包結束寬度(EOP width)、交叉電壓範圍(Crossover voltage range)、成對的 JK 抖動 (Paired JK jitter range)、成對的 KJ 抖動(Paired KJ jitter range)、連續資料串的抖動 (Consecutive jitter range)與上升及下降時間等。

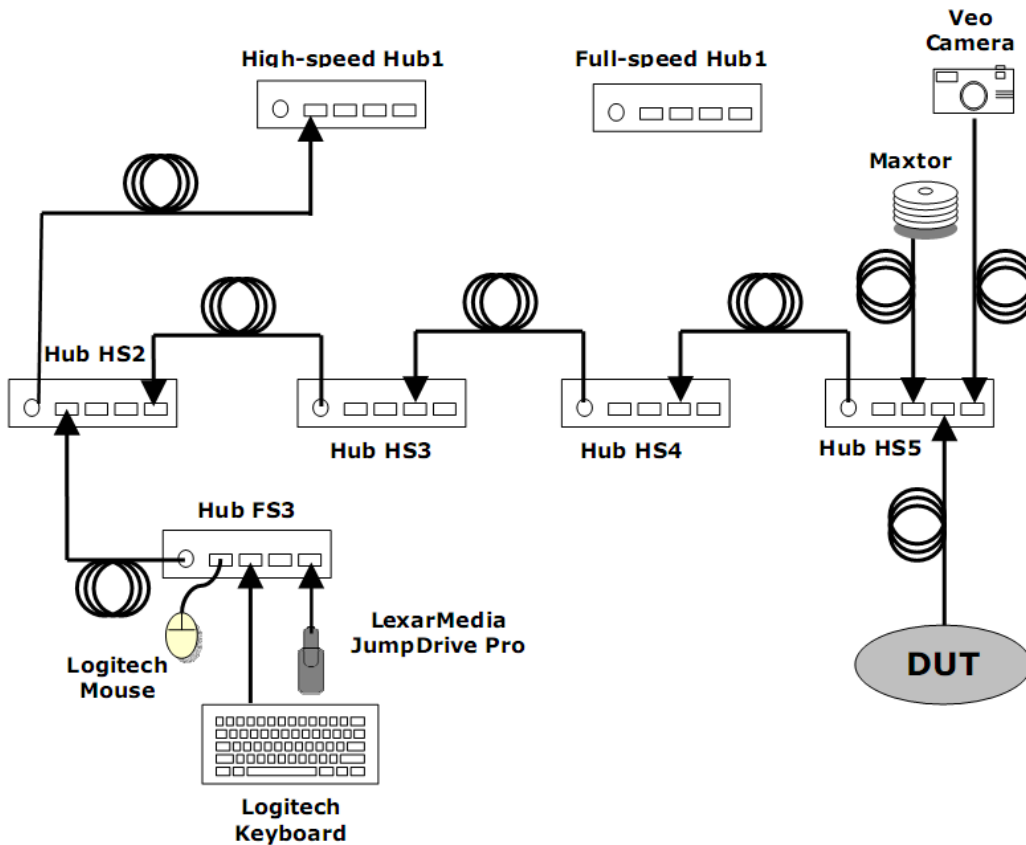


USB Signal waveform data 訊號波形 測試結果 (圖片由百佳泰提供)



USB Signal Eye 測試結果 (圖片由百佳泰提供)

- 互通性測試(Interoperability Test)。將 DUT 接在已經有 5 層集線器上測試，以確保涵蓋最壞的連線情況下，DUT 仍保有足夠的裕度(margin)，所有 DUT 上的功能均可以正確無誤的操作。



USB 認證中，在互通性測試所使用 Gold tree 架構圖 (圖片來源: [www.usb.org](http://www.usb.org))

爲了搶攻數位家庭的市場，產品往往導入了相當多的技術。如何選擇並且將各項技術垂直整合，不僅僅是靠開發人員的創意，對於產品的功能驗證也是一大挑戰。2008 年時，Microsoft 宣佈 Windows 7 的 PC 產品必備條件之一是取得 DLNA 認證；加上數位相框、電視、DVD 撥放器等等，許多都已經導入 Wi-Fi 技術在產品裡面，甚至導入 USB embedded host，讓使用者只要插上 USB 隨身碟，就可以在電視上展示照片給親朋好友們觀賞。目前的數位相框不但可以透過無線網路擷取網路上存放的相片，也可以透過 USB 隨身碟展示，這些都是台灣廠商們的創意加上新技術的認證所交織出來的。

文章提供: 百佳泰股份有限公司技術部經理吳明儒