



Why Can't My iPod Talk to Your iPod?

我們的 iPod 為何不能直接互連?

By (Steve Kolokowsky, Cypress Semiconductor Corp.,
與 Trevor Davis)

Executive Summary

The world is abound with wireless technology, infrared technology, even device to device cable communication techniques. It should be simple to beam or transport data from one handheld device to the next. But why can't my iPod talk to your iPod? Why can't I send my music from my phone to yours? This article will provide detailed technical information on standards and technology that could make this possible even today, but will reveal why it is likely not to happen for some time, if at all. Understand the technology, understand the market, understand the power of innovative engineering in controlling the distribution of digital content.

現今的世界充斥著無線技術、紅外線技術、甚至還有許多裝置對裝置的有線通訊技術。照理說兩個手持式裝置之間的資料應該很容易互傳。但為何我的 iPod 不能和你的 iPod 互傳資料？為何我無法把我手機內的音樂傳到你的手機？有趣的是，現今的技術的確能達到這些功能，然而事情為何不如想像中的簡單呢？

大家都公認可攜式音樂播放器業界的龍頭就是推出 iPod 的 Apple 公司。可惜的是，對於消費者而言，iPod 永遠只能進行從 PC 傳送至 iPod 的單向音樂傳輸作業。目前沒有方法能直接把 iPod 的音樂內容傳送至另一個 iPod、也無法把 iPod 的內容傳送至手機或是任何 PC。是什麼因素導致這些裝置間無法自由分享音樂資料？是硬體上的限制？還是軟體問題尚未解決？

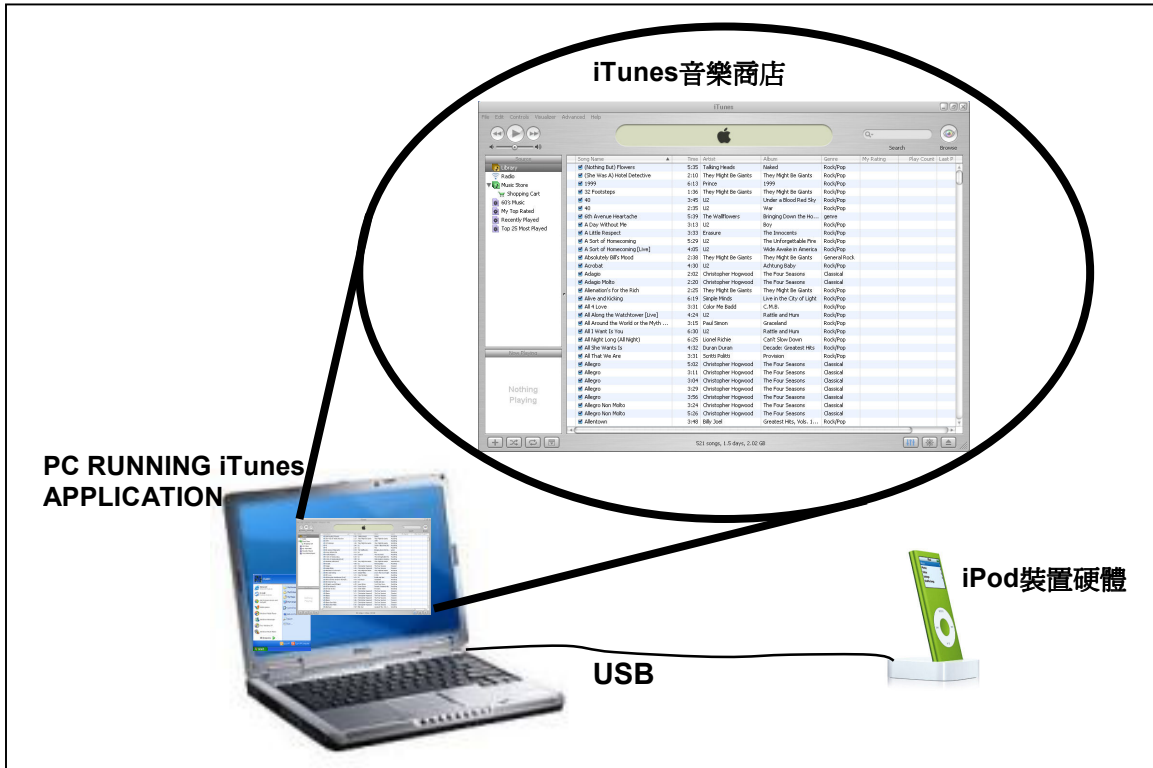
有兩個原因導致兩部 iPod 之間無法分享音樂。最主要的原因是商業考量：音樂家與唱片業者希望從他們的作品當中謀取利益。為達到這個目的，必須有一個「使用者付費」的機制，提供消費者與給作曲者之間的一個付費管道，例如像 iTunes 商店。購買流程亦須有某種型式的追蹤與版權管理機制來保護音樂或影片檔案。另一個則是技術問題：必須有適當的機制來確保檔案能可靠地在裝置之間傳輸。我們先探討傳輸問題。

iPod 的拓撲包含四個主要元件(如圖 1)：

- 1.) iTunes 音樂商店
- 2.) 在 PC 或 Mac PC 上的 iTunes 程式
- 3.) USB 或資料傳輸

4.) iPod 裝置硬體

圖 1: PC 與 iPod 之間的資料傳輸拓撲



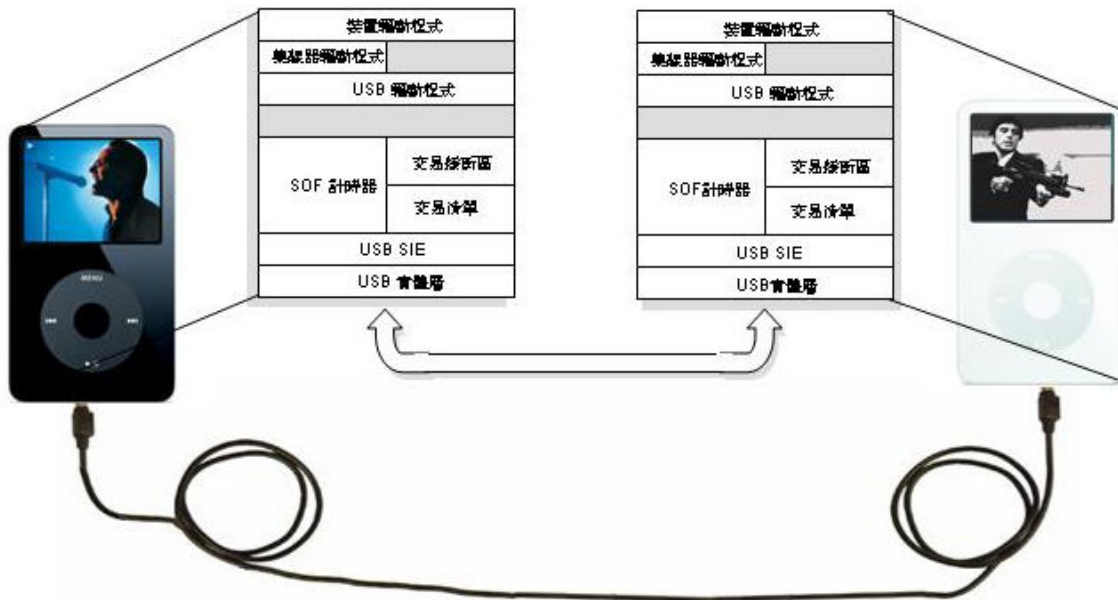
在PC系統中，USB資料傳輸作業需要三種主要元件，包括：主機控制器、USB軟體堆疊、USB類型驅動程式。在典型的PC系統中，主機控制器是整合型主機板晶片組的一部分。USB堆疊包括主機板上之增強型主機控制器介面(EHCI)的驅動程式，以及如大容量儲存類別(MSC)的更高層通訊協定。

在iPod與iPod互傳的例子中，不需由PC扮演中介者的角色(如圖2)。因此，其中一個iPod應能取代PC來執行USB通訊協定的處理作業。這種扮演PC主機角色的模式稱為嵌入式主機元件。在一個嵌入式主機USB系統中，其主要元件與PC系統很類似，其中包括一個嵌入式主機控制器(主處理器或是一個擴充晶片)、即時作業系統(RTOS)、以及特定應用的驅動程式。市面上有許多全速USB嵌入式主機控制器。其中一些元件是內建在ARM CPU中，像是TI與Freescale的產品；而一些則屬於獨立式元件，像是Cypress的EZ-Host(CY7C67300)晶片。全速主機端晶片的每秒速度達到12Mbits，只需約5秒即可傳送整首MP3音樂。

基於幾項因素，嵌入式主機比裝置本身還要複雜。主機能連結任何裝置，而裝置僅須知道如何和主機連結。主機負責控制USB匯流排的時序，因此必須在精準的時間間隔中產生SOF(start of frame)訊號。主機亦負責管理多重裝置的交易作業，以及確保不被每隔幾毫秒就發出的SOF訊號所中斷。

若連結系統的其他裝置就只有一個音樂播放器，則可使用較簡單的USB主機。簡化的USB主機不需要集線器管理、多重裝置管理、或裝置辨識等機制。功能精簡的主機控制器搭配一個已知的裝置來運作可免除一個通用型主機的幾乎所有複雜功能，其中包括裝置搜尋、集線器管理、多重裝置功能、以及SOF產生機制。在iPod這類裝置中加入少數矽元件，就能讓裝置從毫無智慧功能的“笨裝置”，搖身一變成為具備控制內容、裝置間直接傳輸檔案、以及支援音樂資料傳輸功能的聰明裝置。

圖2: 嵌入式主機塊狀圖

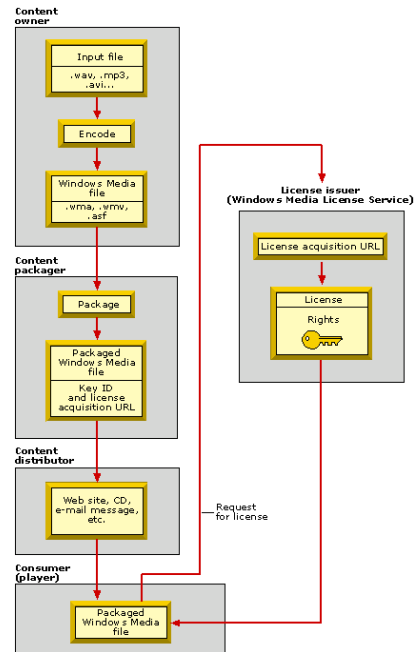


一旦有方法讓內容能從一個裝置傳送到另一個裝置，剩下的問題就是如何確保內容擁有者能得到應有的報酬。而目前數位版權管理(DRM)技術可以做到這點。數位版權管理是一種保護數位內容的機制，用來防止像音樂與影片等數位內容的版權遭到侵犯。在典型的數位版權管理機制中，內容儲存在一種經過加密的檔案格式中。此加密檔案僅能由經授權的使用者進行解密。

數位版權管理涵蓋許多要素：授權包含在您的電腦上使用音樂與影片檔案的權利相關資訊，例如：播放這些內容的次數、能否燒錄成CD或DVD、是否能傳送至可攜式播放裝置等。最重要的是，授權憑證中含有一個金鑰，讓您的播放器能利用它來對媒體檔案進行解密。授權檔案中亦含有一個網址，讓您的播放器能與內容擁有者連絡。例如，授權檔案中可能含有「此為樣本。僅可播放一次，欲再次觀賞請付費」等字樣。而內容方面可能採用不同格式檔案，其中包括WMA(Windows Media Audio)、WMV (Windows Media Video)、.mp4、.m4a、.m4b、.mov、.jpg等格式。最後，播放器可能是可在電腦桌面上執行的播放

程式(iTunes、RealPlayer、Windows Media Player等), 或是在iPod與Zune等可攜式播放裝置中。圖3顯示用來保護內容的典型授權與金鑰要求機制。

圖3. 授權檔案控制與使用範例



授權憑證可依據商業模式，透過不同方式在不同的時間傳遞。內容擁有者可能希望預先發出授權，或在消費者下載後第一次試圖播放封包檔案時，才發出授權。這些授權可控制內容播放作業每個層面的動作，包括：

- 檔案的播放次數。
- 檔案能在哪些裝置上播放，或傳送至哪些裝置。例如，授權機制可指定消費者只能將檔案傳送到符合安全數位音樂介面(SDMI)的可攜式裝置上。
- 時間控制機制，能控制使用者何時能播放檔案，以及截止日期等。
- 檔案是否能傳送至 CD 燒錄器。
- 使用者是否能備份與回復授權檔案。
- 客戶端系統需要何種安全層級，才能播放 Windows Media 格式的檔案。
- 其他項目

舉例來說，每片DVD均使用一種名為內容擾碼系統(Content Scrambling System)的加密格式進行加密。由於解密金鑰都附在DVD中，因此每個播放器都能對所有DVD進行解密。在其他數位版權管理系統中，授

權金鑰會隨著使用者資訊而改變。在Apple公司的FairPlay系統中，來源檔案在銷售前會使用隨著不同PC而改變的金鑰進行加密。

透過iTune程式在iTune Store上買到的每個檔案都以FairPlay進行加密。Apple公司根據授權金鑰的位置，以數位技術對AAC音樂檔案進行加密，藉以控制內容的散佈。在iTune中，Apple公司選擇一種授權發行方法，在消費者購買時即可對音樂檔案進行加密，且所有傳輸與儲存作業均以加密格式進行。在輸入正確的解碼金鑰後，方才進行解密與播放。解密金鑰可儲存在三個地方：1)Apple公司的伺服器 2)客戶的電腦 3)顧客的iPod。想要傳送金鑰必須獲得Apple公司伺服器的允許，藉此控制顧客對加密音樂檔案的使用行為。Apple公司偏愛這種方法，而較不願意讓iPod自行管理加密作業或檔案的數位版權管理，所以iPod可繼續維持其簡單性，因為iTune商店已負責較複雜的數位版權管理工作。也因為iPod不必管理數位版權或授權金鑰；所以它能藉由金鑰播放所有載入的內容。數位版權管理的所有限制都由iTune來處理。

這種模式讓Apple公司能允許無限制的iPod使用，因為每部iPod在每個使用者帳號下，只能將檔案傳送至五部授權主機。在Apple目前的設計下，若iPod能自由進行資料同步化與傳輸，Apple就需要一個系統來管理音樂的購買來源，以及其授權是否仍然有效；這個步驟會讓iPod裝置本身的複雜程度提高。

有些資料檔案可以公開分享；有些則被限制並受到FairPlay所控制，這會消費者面臨更複雜的程序。從CD光碟擷取或是從iTune音樂商店以外來源所取得的音樂，就沒有數位版權管理的限制。使用者可選擇不要購買iTune商店的音樂，而轉向使用MP3、AAC、或像是Windows Media等格式。使用者亦可選擇匯入沒有保護的Windows Media Audio(WMA)格式檔案到iTune資料庫，但iTune會將檔案轉換成iTune偏好設定的格式。

在Zune平台上，微軟建置自己的數位版權管理系統。這項數位版權管理系統衍生自許多在其目標市場中發展不如預期的公開技術。微軟最初推出的是代號為Janus的數位版權管理系統，專為針對硬體與軟體廠商進行授權，藉以擴大硬體開發市場。Janus最後發展成一個“PlaysForSure”的行銷計畫，讓廠商能在裝置貼上“PlaysForSure”的標籤來宣傳其裝置相容性。由於沒有打開市佔率，因此微軟決定要自己推廣PlaysForSure，而Zune也就因運而生。Zune事實上是東芝開發的PlaysForSure播放裝置，搭載許多特別設計的功能，希望挑戰iPod的霸主地位。有趣的是，Zune設計是使用修改版的Janus，其由於與過去的PlaysForSure夥伴的商店與播放器不相容而被市場所淘汰。

微軟Zune最重要的功能就是裝置之間能以無線方式分享資料。不幸的是，Zune之間的分享功能並不支援所有格式的音樂檔案，並僅限於在無線訊號範圍內的Zune裝置之間傳送。這項功能讓使用者可於三天內播放三次完整的樣本，並直接在其裝置中標明喜歡的檔案，然後再從Zune Marketplace選購。雖然這只是



朝開放分享內容的目標邁出的一小步，但此不僅顯示裝置之間的通訊技術的確是可行的，也同時反映出音樂播放器產業未來依舊存在著許多限制。

現今尚未有硬體能讓iPod之間分享音樂。雖然微軟的Zune提供裝置間分享檔案的功能，但由於微軟在音樂播放裝置市場的低佔有率，消費者很難遇到和自己音樂品味相近的Zune使用者。為了讓裝置間分享檔案功能實現，Apple公司未來勢必在iPod裝置中內建嵌入式USB主機。市場是否需要這種裝置？時間將會告訴我們答案！

資料來源

www.wikipedia.com

www.howstuffworks.com

www.theregister.co.uk



Cypress Semiconductor
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709
Phone: 408-943-2600
Fax: 408-943-4730
<http://www.cypress.com>

© Cypress Semiconductor Corporation, 2007. The information contained herein is subject to change without notice. Cypress Semiconductor Corporation assumes no responsibility for the use of any circuitry other than circuitry embodied in a Cypress product. Nor does it convey or imply any license under patent or other rights. Cypress products are not warranted nor intended to be used for medical, life support, life saving, critical control or safety applications, unless pursuant to an express written agreement with Cypress. Furthermore, Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress products in life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

PSoC Designer™, Programmable System-on-Chip™, and PSoC Express™ are trademarks and PSoC® is a registered trademark of Cypress Semiconductor Corp. All other trademarks or registered trademarks referenced herein are property of the respective corporations.

This Source Code (software and/or firmware) is owned by Cypress Semiconductor Corporation (Cypress) and is protected by and subject to worldwide patent protection (United States and foreign), United States copyright laws and international treaty provisions. Cypress hereby grants to licensee a personal, non-exclusive, non-transferable license to copy, use, modify, create derivative works of, and compile the Cypress Source Code and derivative works for the sole purpose of creating custom software and or firmware in support of licensee product to be used only in conjunction with a Cypress integrated circuit as specified in the applicable agreement. Any reproduction, modification, translation, compilation, or representation of this Source Code except as specified above is prohibited without the express written permission of Cypress.

Disclaimer: CYPRESS MAKES NO WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, WITH REGARD TO THIS MATERIAL, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Cypress reserves the right to make changes without further notice to the materials described herein. Cypress does not assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit described herein. Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress' product in a life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

Use may be limited by and subject to the applicable Cypress software license agreement.