實踐大學資訊科技與管理學系碩士班

碩士論文計畫書

從大數據到台灣華語流行音樂熱門和弦結構分析

From big data to Taiwan mandopop music popular chords analysis



指導教授: 李瑞元 博士

研 究 生: 廖偉帆

中華民國一○四年三月

目 錄

[表 次 iii](#_Toc414476541)

[圖 次 iv](#_Toc414476542)

[第一章 緒論 1](#_Toc414476543)

[第一節 研究背景與動機 1](#_Toc414476544)

[第二節 研究目的 1](#_Toc414476545)

[第三節 研究範圍 1](#_Toc414476546)

[第四節 研究流程 1](#_Toc414476547)

[第五節 研究大綱 1](#_Toc414476548)

[第二章 文獻探討 2](#_Toc414476549)

[第一節 大數據 2](#_Toc414476550)

[第二節 音樂類型 5](#_Toc414476551)

[第三節 音樂結構分析軟體-Songle.jp 7](#_Toc414476552)

[第四節 9](#_Toc414476553)

[第三章 研究方法 10](#_Toc414476554)

[第一節 研究概要 10](#_Toc414476555)

[第二節 研究架構 10](#_Toc414476556)

[參考文獻 11](#_Toc414476557)

表 次

**找不到圖表目錄。**  
在您的文件中，選取要列入目錄中的單字，然後在 [常用] 索引標籤上，在 [樣式] 下方按一下標題樣式。為每一個要包含的標頭重複上述動作。若要手動建立目錄，請在 [文件元素] 索引標籤上，在 [目錄] 下方指向一個樣式，然後按一下向下箭號。按一下 [手動目錄] 下方一個樣式，然後手動輸入項目。

圖 次

**找不到圖表目錄。**  
在您的文件中，選取要列入目錄中的單字，然後在 [常用] 索引標籤上，在 [樣式] 下方按一下標題樣式。為每一個要包含的標頭重複上述動作。若要手動建立目錄，請在 [文件元素] 索引標籤上，在 [目錄] 下方指向一個樣式，然後按一下向下箭號。按一下 [手動目錄] 下方一個樣式，然後手動輸入項目。

第一章 緒論

本研究目的是利用大數據的相關特性以及分析方法，研究與探討台灣華語流行音樂，藉由分析音樂和弦結構與音樂的熱門程度，找出結合趨勢與實用相關性。本研究期望能從音樂本身結構的層面出發，結合大數據的分析技術，幫助音樂相關產業了解聽眾對台灣華語流行音樂的喜好，以提供最佳的決策，降低製作風險，打造競爭優勢。本章分成五個部分介紹，第一節說明本研究的背景以及動機；第二節說明本研究目的；第三節說明研究範圍；第四節說明研究流程。

第一節 研究背景與動機

隨著大數據的時代，判定流行音樂曲目是否熱門的因素已經不再只是單純的以銷售金額與數量來決定，社群網路(如YouTube、SoundCloud)、音樂串流媒體（如KKBOX、Spotify）以及網路電台（如Pandora）等音樂平台所產生的音樂相關數據與使用者播放資料以經改變了各大音樂排行榜判斷熱門音樂曲目的演算法，甚至改變了音樂產業的行銷與營運方式。美國指標性的音樂雜誌告示牌，其排行榜改變過去只統計唱片銷售數字及廣播播放次數決定排行榜順序，他們開始加入網入社群網路與串流媒體（如YouTube、Spotify）上龐大的使用者播放資料，改變排名的演算法，已找到真正的「金曲」。

根據文化部2012台灣流行音樂產業報告，台灣的唱片產業主要分為四個構面：唱片銷售、數位音樂、現場演出、音樂版權應用。其中，經營有聲出版業者經營數位音樂者所佔的比例為74%，其總產值達17.76億，根據訪談，大多數的音樂產業業者認為數位音樂將會是音樂產業市場的核心業務。在數位音樂的營收結構中，串流音樂收聽佔總產值40%，顯示串流音樂在數位音樂中之重要性。在經營數位音樂者89.19%有「Internet」相關業務，並且全數皆有與KKBOX合作。

根據文化部統計，我國有聲出版業民國101年所花費的營業成本中，以唱片製做之費用最高，佔整體營業支出之25.19%。若音樂在製作階段時已經了解聽眾喜好，即可降低音樂出版時銷售量不佳之風險，因此找出聽眾對於音樂本身結構之喜好類型，相較於銷售後才能知道的使用者播放數次等資料分析出的事後統計資料，將具有較高的價值。

數位音樂以及串流音樂在台灣華語流行音樂產業中佔有重要地位，為了解聽眾對於台灣華語流行音樂的喜好，本研究將採用台灣指標性的線上串流音樂平台KKBOX提供之音樂相關資料作為主要的資料搜集來源。

由於音樂本身屬於非結構的資料類型，為了利用電腦分析音樂的結構並轉換為結構畫的資料類型，本研究將採用日本的線上音樂結構分析平台Songle.jp所提供的分析功能進行音樂結構分析的部分，其提供的分析功能能分析出四種音樂結構：段落結構、節奏結構、和弦結構以及旋律結構，並且選用其中的和弦結構進行群集分析，以找出台灣華語流行音樂最熱門的和弦結構為何。

第二節 研究目的

由於製作費用在台灣流行音樂產業的營業成本中所佔的比例之重，若能在製作前了解聽眾對於台灣華語流行音樂的喜好，可製作符合聽眾喜好的音樂，並且避免可能失敗的音樂結構類型，將能有效降低音樂製作費用投資的風險，將能為產業帶來較好的競爭優勢。

為此，本研究目的在於找出聽眾對於台灣華語流行音樂的喜好，幫助台灣流行音樂產業降低製作風險，提升競爭優勢。為達到此目的，本研究將以運用台灣指標性的線上串流音樂平台KKBOX提供之音樂相關資料，蒐集台灣華語流行音樂排行榜的相關資訊，並藉由線上音樂分析平台Songle.jp，將非結構化音樂資料進行結構化的轉換，分析熱門樂曲的音樂結構，利用大數據常用的群集分析之方法，找出做熱門的台灣華語流行音樂最熱門的音樂和弦結構，以了解聽眾喜好。

第三節 章節介紹

為達成找到聽眾對於台灣華語流行音樂之喜好，為台灣流行音樂產業提升競爭優勢，並降低製作失敗風險之目的。本研究將會分為五個章節，在各章節中將會描述研究背景、相關文獻探討、研究進行之方法與架構，實驗設計與分析之結果，最後將本研究之結果統整至結論與建議，內容大綱描述如下：

* 第一章 緒論：描述研究的動機與目的
* 第二章 文獻探討：探討過去相關的研究以及理論的基礎
* 第三章 研究方法與架構：說明研究的方法以及架構
* 第四章 實驗設計與分析結果：說明實驗設計的方式及最後分析的結果
* 第五章 結論與建議：將本研究實驗所分析的結果統整並結論

第二章 文獻探討

1. 大數據在音樂產業的應用

在麥肯錫The McKinsey Global Institute (MGI) 2011年的文章 《Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity》[[1](#_ENREF_1)]中提到：大數據（Big data）指的是以現有的科技難以處理的大量資料，資料的大小並沒有被定義，而是依照當時的科技能力而定。在META Group 2001年的演說[[2](#_ENREF_2)]中提到大數據有3V特徵，在2013年時第四個V出現，以下為4V的說明：

* Volume（大量）：意指資料的數量，而大數據的資料量通常是以現有的科技能力難以處理的數量，會隨著科技的演進不斷的增加。
* Velocity（快速）：意指資料產生與更新的速度，例如購物網站不斷快速產生的交易資料或者社群網站上會員的活動紀錄等，每分每秒都在快速地增加與更新。
* Variety（多樣性）：意指資料的內容與結構有的豐富的多樣性，除了結構化的數據資料，也存在著非結構化的圖像、聲音、影片及社群網站上的推文內容等。
* Veracity（真實性）：意指資料本身可靠程度、可信程度，若資料本身的品質就已經存在問題，分析出來的結果必然會有問題。

由於大數據有著以上特性，配合資料分析的技術，能夠從原本看似沒什麼用處的數據資料分析出有用的資訊，並且進而轉換成商業智慧或者洞悉出知識，協助企業與科學找出問題背後的本質，了解目前的狀況，進而分析未來的趨勢。

大數據最有名的案例非沃爾瑪的「啤酒與尿布」莫屬，利用消費者的消費資訊並利用關聯分析，成功找出購買尿布的男性客人，通常也會順手帶一手啤酒回家。沃爾瑪藉由這些消費者購買商品看似沒有任何關聯的資料中，藉由大數據的分析方法挖掘出成功提昇企業競爭力的重要知識。

大數據的應用範圍並不侷限於某種產業，舉凡金融、醫療、航空、服務業、半導體生產製程等各式各樣的行業中都有應用成功的案例，對於音樂產業也是如此，以下將描述音樂產業在大數據應用的成功案例：

1. 大數據改變了「告示牌」對暢銷金曲的定義

美國《告示牌》雜誌中的告示牌百強排行榜(Billboard Hot 100)是美國指標性的音樂單曲排行榜，統計週期是由每週一至週日，過去利用銷售數以及廣播數來決定誰能登上排行榜。但是在2013年三月，它將YouTube的播放率加入了演算法中，使其重視這點的歌曲就是「哈林搖」。

「大賣才能成為金曲」這個觀念已經是個過時的觀念，「江南Style」以及「Call me maybe」也都是同樣的例子。因此，告示牌除了將YouTube播放次數加進他的演算法外，也加入了其他主流串流媒體上大量的數據，進而改善了他的排行榜。現在的流行音樂要成為金曲不能只從銷售的數字決定，反而聽眾開始掌握這個決定權，音樂產業則必須開始重視並且應用這些社群間分享的大數據。

1. Pandora靠用戶數據預測葛萊美獎

Pandora是美國的串流音樂電台，與其它串流音樂或電台不同的是，他著重於音樂推薦服務，藉由用戶選擇的歌曲播放清單，並在其中穿插用戶可能會喜歡的歌曲，為了瞭解用戶的喜好，用戶可以在播放期間選擇「喜歡」、「不喜歡」或是跳過歌曲，幫助Pandora了解用戶的喜好，進而增進推薦歌曲的準確度。葛萊美獎(GRAMMY Awards)是美國音樂界的權威獎項之一，因此每到頒獎前夕各界都會開始爭相預測得獎的結果。由於Pandora著重於用戶的喜好，他們搜集了非常龐大的資料與數據，讓他們得以推論並且預測葛萊美獎可能的得主，將他們對第五十七屆的得主的預測比對最後的結果，準確率誤差可以在三名以內。

1. Pandora靠用戶精準投放廣告

Pandora除了預測葛萊美獎以外，也利用用戶的數據投放用戶可能喜歡的廣告，進而將這些數據「變現」。

免費音樂串流的提供者為了增加其收入來源，會選擇播放廣告商的廣告，但是漫無目的的投放廣告反而會造成反效果，使得用戶必須忍受他們不喜歡的廣告，對音樂串流媒體及廣告商來說反而造成傷害。

因此，Pandora的邏輯是：用戶播放喜歡的音樂>推測用戶喜好的音樂>推薦用戶可能喜歡的音樂>推測用戶喜歡的風格以及口味>投放廣告。他們認為，比起隨機投放，若廣告能夠符合用戶的口味以及需求，這樣反而可以造就三贏的局面。

1. Pandora提供聽眾數據分析工具AMP

對音樂人來說，音樂串流平台除了只是版稅的收入來源以外，似乎沒辦法得到其他幫助，若想要知道聽眾的行為，除了靠關係跟平台提供商要以外，似乎沒有其他更簡單的方法。

Pandora的創辦人透露，以前跟曾經參與樂團巡迴演出，發現曝光率一直難以提高，對優秀的獨立樂團與歌手來說，無法讓聽眾聽到優秀的音樂，對聽眾來說是一種損失。這個也是創辦人之所以創辦Pandora radio的原因。  
為了讓優秀的樂團與歌手能夠被大家聽到，Pandora另外推出聽眾數據分析工具AMP(Artist Marketing Platform)，幫助音樂人了解關於他們聽眾的數據，如來自哪裡、聽什麼、收聽的習慣。

這些資料可以讓音樂人能夠更精準的推廣他們的音樂、創作聽眾喜歡的音樂，並且讓他們的聽眾能夠更加滿意。對Pandora來說，這也可以帶來更多的聽眾與更大的收益。

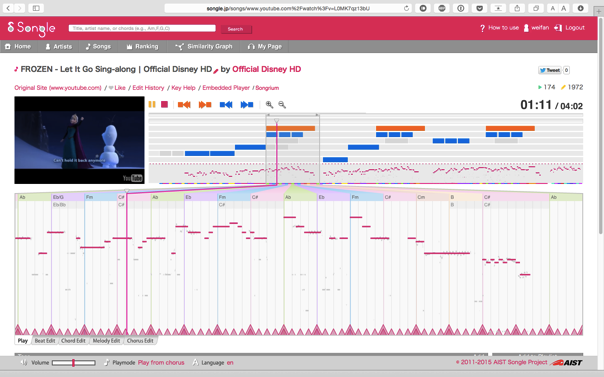
1. 音樂類型

由於音樂類型分類的說法眾說紛紜，因此我們依照TZANETAKIS AND COOK(2002)[[3](#_ENREF_3)]的音樂分類，分為Classical（古典音樂）、Country（鄉村音樂）、Disco（迪斯可）、Hip-Hop（嘻哈）、Jazz（爵士樂）、Rock（搖滾樂）、Blues（藍調）、Reggae（雷鬼音樂）、Pop（流行音樂）以及Metal（重金屬音樂）這十種；KKBOX則將其排行榜分類分為綜合新歌、華語、西洋、日語、韓語、台語、粵語、嘻哈R&B、搖滾、電子、古典、爵士以及世界心靈共十三類。而台灣目前主流的商業音樂主要為華語流行音樂，因此本研究將會以華語流行音樂作為主要研究目標。

台灣華語流行音樂，泛指台灣流行音樂中以中文為主要演唱語言的流行音樂，為台灣音樂產業中相較於台語、粵語，較為主流的流行音樂，主要流行於亞洲使用華語的地區，如台灣、香港、新加坡、馬來西亞、中國大陸等地區，甚至在日本韓國也有其市場。

1. 音樂結構分析軟體-Songle.jp

Songle.jp[[4](#_ENREF_4)]是一套建立於網站服務的分析軟體，藉由解析音源訊號的音樂解析技術（music-understanding technologies），透過上傳音樂連結，系統將音樂的數位訊號分析出音樂細部結構，如節奏、旋律線、段落結構以及和弦進行，並且將其視覺化，讓聆聽者除了聆聽音樂，更可以更加深入的瞭解所聽的音樂真正的模樣。

由於是機器自動解析，資訊難免會有一些誤差及錯誤，因此Songle.jp也提供一套容易使用的更正系統，讓聆聽者在聆聽音樂時若發現錯誤，可以自行修正軟體分析不全或者錯誤的部分，協助Songle.jp進行機器學習，亦可協助其他聆聽者接收較正確的資訊。Songle.jp提供三種功能給使用者使用:

1. **檢索功能（Retrieval Function）**  
   Songle.jp提供三種檢索的功能，供使用者尋找想聆聽的歌曲。
2. 搜尋：讓使用者可以藉由輸入歌曲或演奏者的關鍵字搜尋想聆聽的特定歌曲或播放清單。
3. 排行榜：提供各種類型的站內排行榜，如演奏者、播放次數等。
4. 相似歌曲：藉由音樂的結構資訊，提供相似的歌曲清單。
5. **瀏覽音樂結構功能（Within-song Browsing Function）**Songle.jp提供一個平台讓使用者可以藉由音樂網址以及線上媒體網站（如YouTube、Soundcloud）上傳希望分析的音樂曲目，並提供四種音樂結構分析的結果供使用者瀏覽。
6. **段落結構分析：**分析音樂的段落結構，如前奏、主歌、副歌等音樂結構位置，並將其視覺化，讓使用者可以一目了然的瞭解音樂的整體樣貌，使用者亦可直接點選想聆聽的段落。
7. **節奏結構分析：**分析音樂的節奏結構，如音樂節拍速度、節奏形式、輕音中音等，藉由不同的圖形顯示其節奏的結構，幫助使用者瞭解節奏的相關資訊。
8. **和弦結構分析：**分析音樂的和弦結構，將音樂的和弦進行用不同的顏色做區分，並將和弦的名稱顯示於區塊的上方，並配合midi的音效凸顯進行中的和弦聲音。
9. **旋律結構分析：**分析音樂中演唱者的演唱旋律線，將演唱者的演唱音符顯示於圖形上，並配合midi的音效凸顯演唱者演唱的聲音，幫助使用者了解演唱者演唱的旋律線條。
10. **註解修正功能（Annotation Function）**  
    Songle.jp除了提供圖形化的顯示介面，同時也可以進行修改與註解的功能，針對在聆聽時發現的分析錯誤進行修正，並幫系統進行機器學習。修正的功能並非上傳者才能使用，即使非上傳者或使用者尚未登入，也可以使用修正功能。
11. **段落結構修正：**針對音樂的段落結構所分析出的結果，若與使用者本身對樂曲的認知有所出入，使用者可以用系統提供的編輯頁面進行新增、修改以及刪除的動作。
12. **節奏結構修正：**針對音樂的節奏結構所分析出的結果，若與使用者發現其節奏的相關資訊如速度、節拍、輕重音等有誤差及錯誤的情形，使用者可藉由系統提供的編輯頁面修正。若系統提供的修正選項沒有可以正確修正的功能時，使用者也可直接的輸入節奏資訊進行修正。
13. **和弦結構修正：**針對音樂的和弦結構所分析出的結果，若與使用者發現其和弦的進行時間長短或者和弦種類判斷上有誤差或錯誤，使用者可藉由系統提供的編輯頁面的下拉式選單選取正確的和弦進行修正。若系統沒有提供正確的和弦或者正確的進行結構，使用者可直接輸入和弦名稱，並可進行新增、移動及刪除的動作。
14. **旋律結構修正：**針對音樂的旋律結構所分析出來的覺果，若使用者發現旋律線的音符不正確或者沒有正確分析出旋律產生時，使用者可自行移動音符或者輸入正確的音符。

相較於其他研究等級（research-level）的分析軟體，Songle.jp提供一套讓非研究者皆可輕易使用的網站平台，讓大眾不需學習艱深的技術也可以深入的瞭解音樂，挖掘音樂喜好。對於研究者，Songle.jp也期許能夠為學術研究領域提供一個展示音樂解析技術（music-understanding technologies）的平台，幫助其他研究者進行關於音樂資訊的研究。

音樂本身對電腦來說屬於非結構化的資料，為了瞭解與分析音樂的結構，本研究將採用音樂結構分析軟體-Songle.jp進行和弦分析的部分，將非結構化的音樂轉換為結構化的數據，進而進行分析。

第四節 關聯性分析

第三章 研究方法

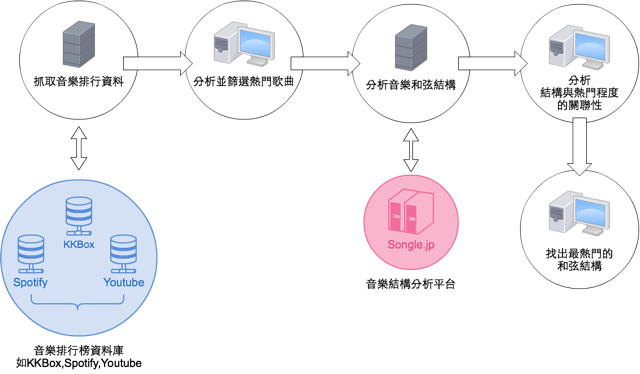
1. 研究概要

本研究的目標為找出最熱門的音樂和弦結構，協助音樂產業可以找出最佳的決策，以達到最大的效益，降低失敗的風險。

本章將詳細說明研究架構與步驟，分別為從音樂媒體平台抓取音樂熱門排行資料、音樂熱門排行資料的篩選與比對分析找出熱門音樂曲目、熱門音樂曲目和弦結構分析以及熱門和弦結構分析。

第二節 研究架構

為達到找到熱門和弦、協助音樂產業進行最佳決策的目的，本研究建立一套流程架構模型如圖：



1. 抓取音樂排行資料

欲蒐集熱門音樂曲目，本研究將藉由蒐集目前台灣較具指標性的線上音樂媒體平台KKBOX所提供的華語流行音樂排行榜及點播相關資料。KKBOX為亞洲華人較具代表性的音樂串流媒體平台，會於每日統計正式會員播放的資訊進行統計分析，其排行榜名次無法藉由買賣、關說及個人意見影響與干涉，可確保其公正性。

KKBOX公佈的排行榜提供從2005年起至今的音樂排行榜，依照音樂頻道做分類，分為綜合新歌、華語、西洋、日語、韓語、台語、粵語、嘻哈R&B、搖滾、電子、古典、爵士以及世界心靈共十三類，依統計週期分為日排行榜、週排行榜及月排行榜，統計並分析出最熱門的前一百名單曲以及專輯。

本研究將採用其華語音樂頻道的排行榜作為研究的資料來源，找出一百首最熱門的華語音樂單曲進行分析。

1. 分析音樂和弦結構

為了解音樂和弦結構與音樂熱門程度的關聯性，並且找出熱門的音樂和弦結構，本研究將利用線上音樂結構分析平台Songle.jp提供的和弦結構分析功能，分析從KKBOX蒐集並篩選過後得到的一百首熱門華語音樂單曲，將非結構化的音樂音訊轉換為電腦可以讀取並分析結構化資料，以利進一步分析音樂的和弦結構與音樂熱門程度的關聯以及找出熱門的和弦結構。

1. 分析音樂構與熱門程度的關聯性並找出最熱門的和弦結構

本研究假設音樂和弦結構與音樂的熱門程度具有相當的相關性，為證實此假設，本研究將利用從線上音樂結構分析平台Songle.jp取一百首華熱門華語音樂單曲之和弦結構進行和弦結構與熱門程度的關聯分析，找出和弦結構與熱門程度之間的關聯。

參考文獻

1. 1. Manyika, J., et al., *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity.* 2011.
2. 2. Laney, D., *3D data management: Controlling data volume, velocity and variety.* META Group Research Note, 2001. **6**.
3. 3. Tzanetakis, G. and P. Cook, *Musical genre classification of audio signals.* Speech and Audio Processing, IEEE transactions on, 2002. **10**(5): p. 293-302.
4. 4. Goto, M., et al. *Songle: A Web Service for Active Music Listening Improved by User Contributions*. in *ISMIR*. 2011. Citeseer.

網站 / 年月日