

鋼琴自動伴奏系統

專題編號：108-CSIE-S028

執行期限：107年第1學期至108年第1學期

指導教授：尤信程

專題參與人員：105820051 陳家耘

一、摘要

隨著機器學習的發展蓬勃，如何運用它強大的能力是值得我們思考的問題。在 Google 率先帶領下，機器學習跨足了創作領域，讓其產生了更多的可能性。

自動伴奏系統是嘗試以 Machine Learning 的方式，學習一般樂曲是如何進行伴奏、和弦搭配，所使用的神經網路模型為 RNN，由於 RNN 的記憶性，可以更符合音樂性的連貫。

使用者只須將一組 MIDI 輸入系統，經過訓練完成的神經網路模型運算後，即可得到一組包含伴奏的 MIDI 輸出。

關鍵詞：MIDI、Machine Learning、RNN、鋼琴伴奏。

二、緣由與目的

本專題源於 Google 的開源計畫—Magenta，Magenta 是一個創作類型的機器學習計畫，內容包含繪圖和音樂創作，最近又加入了 Tensorflow.js，增加網頁和 App 與機器學習的接觸。由於是新的計畫，有許多東西待開發，加上自身對音樂很有興趣，便想嘗試使用機器學習實作自動伴奏系統，並進一步了解其可行性以及成效。

三、工具使用

(一) Python

利用 Python 強大的開源特性，多樣化的 API，將一般的 MIDI 匯入後，進行資料的處理、分析，輸出成便於訓練的旋律和和弦。

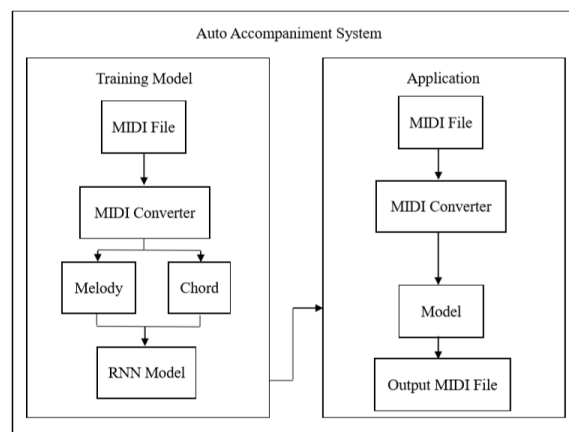
(二) Tensorflow

以 Python 為底層語言，用於改寫訓練模型、函數、訓練方式等，為機器學習的基礎應用。

(三) Keras

搭建於 Tensorflow 之上，簡化模型的搭建和設定，提供許多 API 幫助使用者修改模型、訓練資料等。

四、系統架構與流程



圖一、自動伴奏系統架構圖

(一) 訓練資料的建置

利用以 Python 撰寫的 Music21 API，將 MIDI 匯入後，依據高音、低音、和弦等分類方法，分離出旋律和弦兩組 MIDI，作為神經網路的訓練資料集。

(二) RNN Model

利用分離出的旋律和和弦進行模型的訓練，旋律作為輸入，和弦作為輸出。

(三) Application

使用者匯入自行準備的「單音軌」MIDI 到系統，此將做為旋律應用，系統會讀取 MIDI 並輸進訓練好的模型中，最

終將輸出包含使用者輸入的旋律以及系統產生的伴奏和弦 MIDI。

五、結語

機器學習是非常深的一門科學，尤其神經網路的構思與設計也是值得深入的問題。機器學會思考，模仿人類進行創作，這種電影中的場景正發生在我的周遭。在 Google 和民間同好團體努力下，機器學習逐漸走向顯學，我很幸運跟上火熱的這個時代，有許多資源可以參考和運用，希望未來還能朝更深處研究音樂和機器學習的連結。

六、參考文獻

[1] Music21: <https://web.mit.edu/music21/>

[2] Keras: <https://keras.io/>

[3] Tensorflow: <https://www.tensorflow.org/>