★此系統的價值：可以在作曲家缺乏靈感的時候給予一些協助，此系統產生的旋律可以讓作曲家進行變奏、再製或改編，以加入其作品之中。

1.首先，我想說明為甚麼會選擇這樣類型的題目，大多人會覺得資工與音樂是兩個相差甚遠，甚至沒甚麼關係的領域。但因為我平常很喜歡聽音樂，也對音樂欣賞小有研究，因此便想嘗試製作一個結合這兩個領域的專題。

2.這邊列舉幾個我的動機跟目的，第一個是探索機器學習這個領域。我之前就對這個領域很好奇，但一直沒有機會可以接觸，所以想藉由這次機會學習一些這方面的知識。第二個部分是，我想要知道如果把機器學習應用到音樂上，能做到甚麼程度，因為藝術領域算是人類文明的指標，也是機器較難模擬的部分。

3.(1) 接著說明我對這個專題設定的目標，最主要的目標就是要讓電腦產生一段與輸入音樂相似的旋律，讓使用者可以選擇想要製作的音樂風格，其次是，因為過程中會運用到一些深度學習的知識，所以想嘗試學習各種方法，試著了解其概念。

(2) 這個系統的特色有，第一，輸入的音樂可以是單聲部或多聲部，但同個資料集的聲部數量必須相同。而多聲部比單聲部較困難的地方在於，需要處理和聲的問題。第二，我們可以利用一些旋律的片段樣本，結合一些曲式學上的概念，創作出一首簡單的樂曲。而在每個聲部中，此系統不僅能夠支援單音符的旋律，也可以參雜和弦，這樣一來，更能夠製造較多的變化性。

6.這世界上有這麼多種類的音樂，大致上可以分成這兩類，第一類是古典音樂，當中大家比較熟悉的有巴洛克時期的音樂，古典時期、浪漫時期、現代樂派。第二類是流行音樂，包括爵士、搖滾、鄉村、嘻哈。

這個系統使用到的資料集的格式是以下這些，而這些檔案類型可以透過剛才介紹的套件－Music21轉換成數位訊息，以便進行資料預處理。

7.剛剛提到了世界上有那麼多類型的音樂，要如何選擇呢？最後我選擇先從巴洛克時期的音樂著手，這邊說明一下原因，第一，現在的音樂參雜太多種樂器，曲子也比較沒有太多的限制與約束，所以風格的差異會比較大，而巴洛克時期的音樂有一個特色－嚴謹，也就是說作曲家是在一定的規定下創作。還有幾個比較重要的特色像是，樂曲的拍子、力度都比較固定，在情感起伏的表現相對浪漫時期之後的曲子少了許多。第二點跟第一點類似，巴洛克時期的音樂因為受到規範，所以形式較為簡單，主題、變奏或是段落都很明確。第三點，雖然現在很多流行歌的旋律都只有單一線條，和聲的部分也有一定的規律，曲式部分也幾乎都可以分成主歌或副歌，但因為我很喜歡古典音樂，所以最後還是選擇先以巴洛克時期的曲子進行測試。

8.首先，把我們收集的MIDI檔案進行讀取，將節奏、音符．．．等訊息以數位表示法記錄在矩陣內，接著把整個矩陣放入LSTM神經網路模型進行訓練，訓練之後會產生一個機率矩陣，表示在某個時間點出現音符的機率分布，我們可以對這個矩陣進行抽樣來產生最終的輸出音樂。

12.神經網路模型的部分，大致上有以下這幾種選擇，RNN、LSTM、RBM、CNN，其中，LSTM是大多數的人所推薦的。主要的原因是，它的結構很適合時間前後相關性高的序列資料，也就是說，在某個時間點的資料可能與其之前或之後的資料有關連。雖然這部分RNN也能夠做到，但RNN只能處理較短期的資料，如果資料之間有著較長期的依賴性，使用LSTM會比RNN效果還好。