

自動化工具機聲音檢測系統

研究動機

隨著近年來工具機自動化的趨勢，大多數工具機能夠自動完成一系列的製造工作。在這種情況下，需要隨時注意加工過程是否產生不尋常的聲音，然而長期暴露在噪音環境下將會損害聽力，且不是所有工具機都有自動檢測刀具受損功能。因此，如果將監督作業交由電腦輔助，不僅可以降低人力成本，還可以增加生產效率和安全品質。

研究方法



設定音訊參數 __init__()

宣告基本參數、建立PyAudio物件、畫布、Tk介面、數據紀錄list、麥克風開啟數據、呼叫作圖函數、呼叫錄音做圖函數

開始錄音

start_stream()

當 停止參數=False
開始錄音、讀取stream資料、轉換資料型態、轉換成分貝和頻率(傅立葉轉換)、若數據大於警告值呼叫警告函數、立即更新畫布上的圖形、數據加入數據紀錄list

當 停止參數=True
呼叫離開函數

作圖函數

create_matplotlib()

建立畫布、兩個子圖、設定xy軸範圍、標題、紀錄開始時間

繪製數據

create_form()

建立Tk介面上的quit按鈕、註冊關閉函數事件處理、初始化數據線、把繪製的圖形丟到Tk介面上

警告函數

warning()

經過秒數計算、警告字元加經過時間

關閉函數

quit()

停止參數=True

離開函數

exit_app()

關閉麥克風、關閉作圖介面、呼叫找最大值函數、呼叫寫入函數

寫入函數

write()

讀數據紀錄檔(.csv)、建立csv寫入器、將二維list寫入檔案、關數據紀錄檔、資料寫入完成提示

找最大值函數

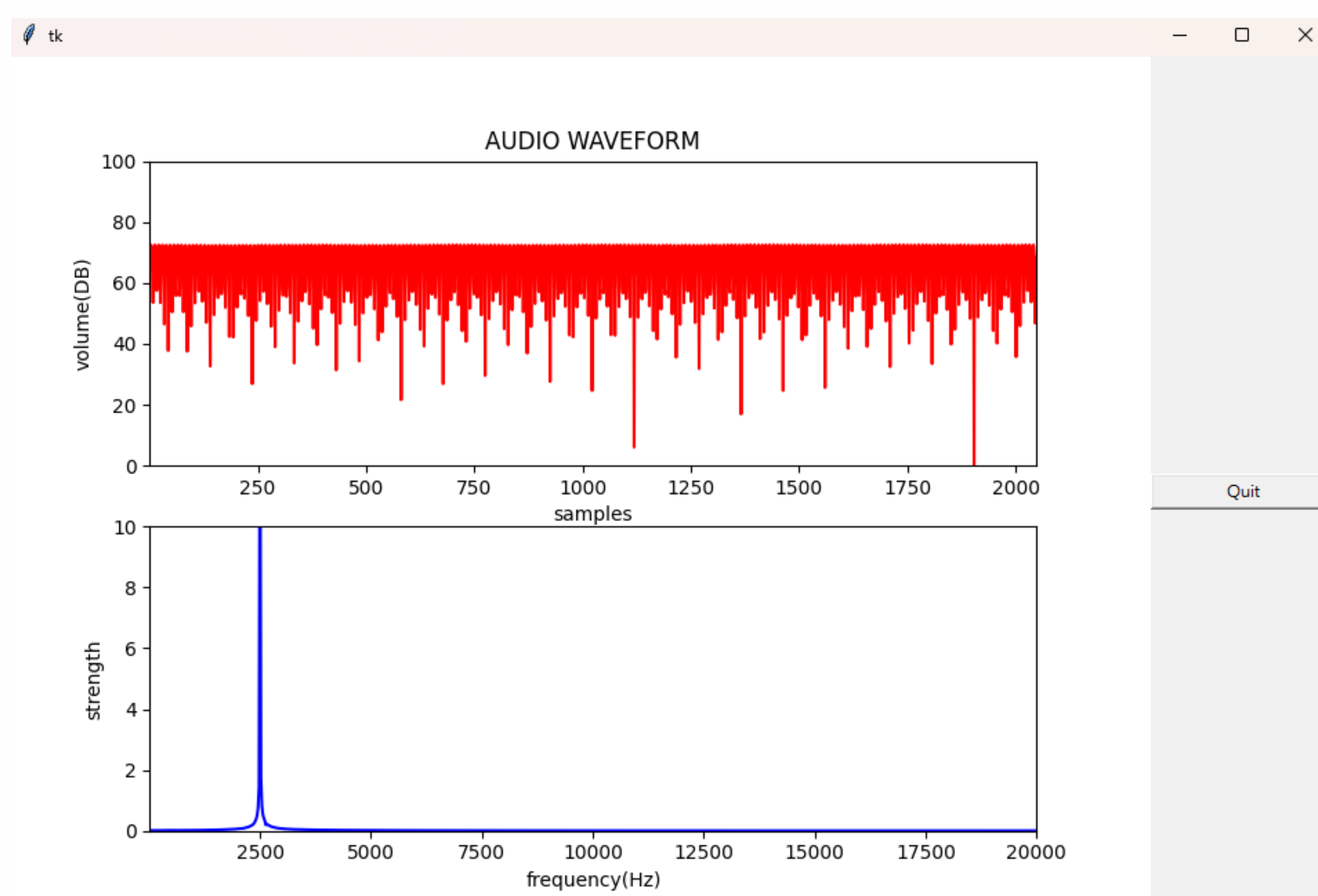
find_max()

找出二維list中最大值、提示最大值字元

結果討論

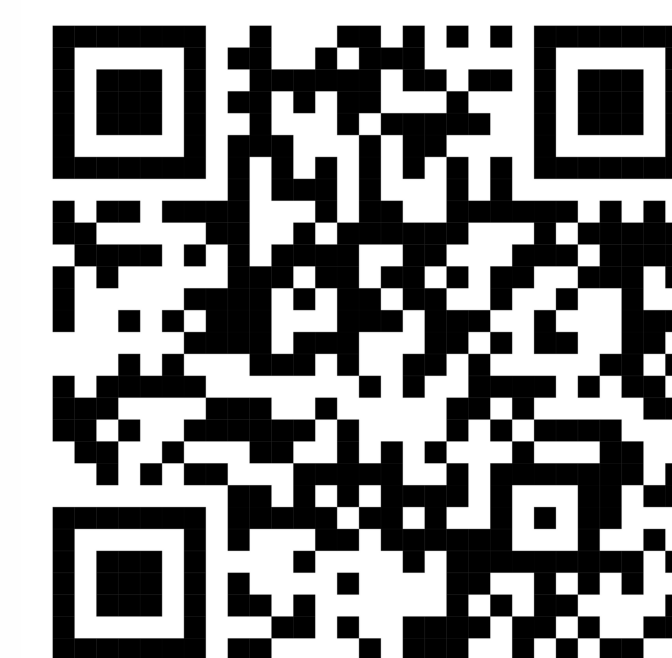
此系統將對加工製成聲音的由電腦讀取的數據轉換成音量分貝和頻率赫茲進行分析，在程式中我們會設置分貝以及赫茲的上限值，若製程中的聲音超出設定的上限值，則在Terminal會跳出警告通知，告知加工異常的時間、分貝或頻率值，並在按下quit鍵後關閉介面，將整個資料儲存程csv檔，在日後需要調閱資料時可供參考。

當播放2500赫茲的sin波時的即時圖片



Terminal中包括了提示字元及警告通知。

```
stream started
stream closed
max vol(dB) = 90.29281421897387
warning, volume=87.47368425994031, time=10.6949
warning, volume=90.24381198281533, time=10.8908
warning, volume=83.27276719257846, time=15.9024
warning, volume=82.93496027261281, time=16.9858
warning, volume=80.90958906221559, time=17.1484
stream closed
max vol(dB) = 90.24381198281533
file has been saved
```



完整程式碼

結論

實際應用上，我們可將程式語言與電腦和機器的控制系統結合，以便在機器發出異常聲音時能夠緊急回應。此外，這個系統還可以應用在視覺辨識困難且聲音微小的製程中，例如放電加工等。由於程式的可塑性非常高，因此還可以進一步擴展其應用範圍。

文獻回顧



GitHub : markjay4k, Audio-Spectrum-Analyzer-in-Python

YouTube : Mohamed Fazal, Realtime Audio Spectrum Analyser Using Python 3

Matplotlib : Embedding in Tk — Matplotlib 3.7.1 documentation