



廖介任

視覺化數位訊號處理 深度學習模型開發 深度學習模型壓縮
佈置深度學習模型至邊緣裝置 Python C and C++

“盡最大的努力，凡事準備B計畫。”

聯億通股份有限公司 | 資深AI工程師

國立台灣師範大學 | 資訊工程學系 博士假日就讀中

新北市中和區 | 16~17年工作經歷 | 希望職稱：語音及聲音事件辨識演算法工程師、深度學習模型研發工程師、深度學習模型壓縮及優化工程師、語音訊號處理工程師、AI演算法工程師、C and C++軟體工程師、Python資深工程師

您好，我是廖介任，有多年軟體開發經驗，範圍從後端、應用程式、手機APP、NLP ChatBot引擎，到人工智慧模型開發。近十年主要的工作領域是深度學習模型的開發及壓縮、NLP應用、數位訊號處理、佈置AI模型到MCU上、深度學習相關韌體撰寫、聲音事件偵測及分類、視覺化資料探索式分析(Explorational Data Analysis)等應用程式開發。

目前熟悉語言主要為：

Python, C, C++, Golang。

熟悉的深度學習框架：

Pytorch, Tensorflow, TFLM。

個人github：<https://github.com/xrick>

個人資料	男、46歲、免役
就業狀態	在職中
主要手機	0958-846-585
E-mail	xrickliao@gmail.com
通訊地址	新北市中和區南華路***
英文姓名	Rick Liao
聯絡方式	手機聯絡
駕駛執照	普通小型車駕照
交通工具	普通小型車

學歷

國立台灣師範大學	2018/9~2027/6
資訊工程學系 博士假日就讀中	
國立臺灣師範大學	2003/6~2006/9
資訊學系（資訊與網路組） 碩士畢業	
國立東華大學	1996/9~2000/9
社會科學系(經濟組) 大學畢業	

總年資 16~17年工作經歷

聯

資深AI工程師

2023/9~仍在職

聯億通股份有限公司（其它軟體及網路相關業 1~30人）

AI工程師 | 台北市內湖區

1. Developing Environmental and Speech Sounds Classification and Recognizer.
2. Compressing AI Model to fit ultra-limited resources mcu-based products.
3. Developing Automated Deep Learning Model Training and Test System.
4. Doing Researches of New Deep-Learning Model Architectures and Training Methods.
5. Leading the AI team to achieve the goals of projects.

Projects:

1、智慧型插座上偵測火災或煙霧警報之深度學習模型：

深度學習模型訓練方法：Between-Class Learning

壓縮方法：二階段壓縮：

第一階段：Weight-Pruning(稀疏化) + Tylor-Pruning(結構化剪枝)。

第二階段：Int8 Post-Quantization + Quant-Aware-ReTraining

開發產品：Smart Plug

記憶體空間限制：384KB

壓縮比例：

未壓縮模型大小：18.9 MB

壓縮完成大小：70KB

警報偵測準確率(壓縮後)：96.8%

2、偵測AED警報(電力低時beep聲+開啟放置AED裝置的箱門時發出的警報聲)

2.1.使用DSP方法

2.2.將輸入聲音訊號先與事先設計的filter function進行運算。

2.3.再使用frequency-estimation algorithm+maganitude-estimation algorithm進行運算

取得要偵測的frquency及maganitude。

2.4.與golden sample訊號進行相減，在閾值內則為正確訊號，反之則不是。

專案位置：

智慧型插座上偵測火災或煙霧警報之深度學習模型：

https://gitlab.com/xrickliao/alarm_sound_event_detection

偵測AED警報：

https://gitlab.com/xrickliao/alarm_sound_event_detection/-/tree/main/src/uec_aed?ref_type=heads

#演算法設計 #韌體程式設計 #DSP #深度學習 #MCU

工作職掌：

1. 開發語音應用相關演算法, ex: VAD, KWS, Speech Command
2. 結合傳統語音訊號處理及深度學習，開發能使用於邊緣硬體上的語音演算法及模型。
3. 壓縮模型，使能於硬體資源十分侷限之硬體上執行。
4. 與類比/數位R&D合作開發新一代產品.
5. 開發嵌入式系統
6. 語音訊號分析及語料的預處理

專案：

1. 開發智慧型麥克風，將VAD and KWS深度學習模型進行Quantization and Pruning轉換成int8格式，並在Edge Device環境下進行語音喚醒詞辨識、語音命令辨識。同時負責撰寫公司自製晶片的韌體，移植深度學習模型至晶片上。

專案網址:https://github.com/xrick/VAD_With_DNN

2. ESP32-Based單詞語音命令：

使用深度學習訓練語音辨識模型，透過TF-Lite輸出模型，並做量化壓縮，再移植至ESP32上，命令共有2個單詞，做為以上VAD專案後的KWS之Demo。

專案網址：https://github.com/xrick/word_recognition_in_esp32_based_boards

3. 小型散熱風扇異音檢測：

使用Time-Domain聲音特徵+機器學習演算法完成偵測任務。實作平台為raspberry pi zero，在工廠運行時需於無響室使用，而後設法建造產線上之隔音箱，也曾考慮加入降噪功能，以減少建造產線上音箱成本。另外亦開發給產線上同仁使用的GUI介面及回報問題。

*此專案並非個人單獨開發，所以不能放置專案網址。

#嵌入式系統開發 #深度學習演算法 #語音訊號分析 #MCU #tensorflow #C++

- 1、建立深度學習演算法團隊。
- 2、規劃團隊發展計畫。
- 3、開發Arobot Chatbot Engine (rule-based with ML and Knowledge Graph)
- 4、建立Arobot NLP Pipeline and Platform。
- 5、同時建置Arobot kaldi-based and end2end- based ASR Engine。
- 6、使用golang建置對話引擎Restful Web API。
- 7、同時以golang建立分散式爬蟲抓取文字資料。

#Chatbot引擎開發 #Python #NLP #語音辨識 #語音訊號處理 #Golang



程式設計師

豐碩科技實業（電腦軟體服務業 1~30人）

軟體工程師 | 宜蘭縣宜蘭市

2012/9~2017/3

4年7個月

1. Windows Application: VisualMaker視覺化資料庫報表處理軟體開發。
2. iOS APP客製作元件或ASP.NET MVC網頁的部份模組。主要開發語言：ObjectiveC, C#
3. 完成中科院內部資訊系統開發需求。

#C# #Windows應用程式開發 #資料庫程式設計 #Web API #Message Queue



iOS程式設計師

Zoaks Co.,Ltd（電腦軟體服務業 1~30人）

軟體工程師 | 台北市文山區

2009/3~2011/9

2年7個月

主要工作為撰寫以iOS為運行平台的行銷型App，具代表性作品：

1、coke collector：

為太古可口可樂公司歡慶125週年，所推出的虛擬瓶罐蒐集App，其最大特色是運用影像辨識演算法，辨識特定商店Logo，或者可口可樂瓶身Logo，即進行活動。

2、佳麗寶美妍誌

本專案是Zoaks本身與佳麗寶合作的一款具實用功能的行銷APP，其中包含的功能主要為：

- A. 美肌行事曆：可讓使用者按照日期記錄個人保養事項。
- B. 防護小秘書：提供天氣狀況、紫外線指數等相關資訊。
- C. 美麗資訊站：提供美日保養小秘訣及新產品資訊。

3、Familymart

本專案是全家便利公司外包與Zoaks的App產品，主要是提供全家便利商店各項訊息及活動資訊。初期的規劃包含了幾項主要功能：

A. BAR-Code對對送

與同在全家的他(她)配對成功，即刻獨享優惠

B. FAMI團購

每週二準時11:00開團，呼朋引伴一塊揪好團

C. FAMI折扣

好康捷報商品優惠券、週三、週五康康五買1送1

D. FAMI選餐機:

100種新鮮生活，隨機出菜告訴你今天吃什麼？

E. 卡路里計算機:

卡路里計算機、健康計步器陪你戰勝"卡路里"

#iOS #Objective-C #網路程式設計 #Web API

在資訊中心軟體開發小組擔任組長，主要工作內容在帶領四位軟體工程師，開發縣內所有教育及公務人員所需要的資訊系統，負責任務如下：

- 1、統整軟體開發組內專案分配。
- 2、管理軟體專案開發進度及組員溝通。
- 3、執行需求收集與分析。
- 4、分析與建構專案軟體系統架構及核心演算法問題解決。
- 6、報告專案進度及協調功能性或其他問題。
- 7、發掘新專案及研究開發的可行性。

代表性的專案：

1、Yass：

Yass(宜蘭縣校務行政系統)為一Three-Tier Client-Server軟體系統，其中包含了：學籍、成績、排課、編班、輔導等數個子系統，所有子系統本身與Servers 及子系統間的通訊皆以Web Services 為基礎，而Web Services的實作則以Microsoft. Net平台為主，並使用notification design pattern 為實作方式。Client 端亦以.Net平台實作，並具備以下幾個特點：

a、可離線獨立運作。

b、具備主動更新功能，包含程式及資料更新兩部份。

c、分散式資料處理:屬於client 屬性的資料，則在client端進行運算處理，達成computing distribution 目的；屬於server端屬性的資料，則因具有資料共享的性質，適合於server端進行處理，方便各子系統使用。本系統主要使用者為宜蘭縣內所有國中、小教師，及教育行政人員，達成資訊處理電腦化及教育資料無紙化的目標。

上線人數最大預估:4000人

2、教育行政人員填報表單自動產生系統：

本系統的開發目的類似Google 表單系統，但使用的主要目的在於教育行政資歷的蒐集、呈報、報表產出。本系統最大的特色在於它的設計介面。採用「所見即所得」的概念，讓使用者像是使用Microsoft Word一樣，直接在瀏覽器上拖拉出表單，並且可對表單進行欄與列的新增與刪除、儲存格的合併與分割，設計出客製化的表單後，再讓使用者自行定義表單儲存格的屬性。完全設計完後送出至Server端表單處理成式進行解讀後，自動產生對應的正式填報表單、JavaScript 程式碼、對應資料庫表格、報表格式樣版。

#Web應用程式 #分散式系統開發 #Concurrent Programming #Linux

求職條件

希望性質 全職工作

上班時段 日班、9:00-18:00

可上班日 錄取後兩週可上班

希望待遇
面議

希望地點 台北市、新北市

遠端工作 對遠端工作有意願

希望職稱 語音及聲音事件辨識演算法工程師、深度學習模型研發工程師、深度學習模型壓縮及優化工程師、語音訊號處理工程師、AI演算法工程師、C and C++軟體工程師、Python資深工程師

希望職類 演算法工程師、軟體工程師、韌體工程師、AI工程師、資料科學家

希望產業 其它軟體及網路相關業、電腦系統整合服務業、半導體業

- 工作內容** 工作及職務：
- 深度學習開發類：
- 1. Python深度學習研究，主要在語者辨識、聲音事件辨識、少樣本訓練。
 - 2. 深度學習模型壓縮及效能調校。
 - 3. 開發更有效率及精簡的模型。
 - 4. 研究少樣本模型訓練方法。

研究使用軟體套件: Pytorch, Tensorflow, Kaldi Tool Kits。

語文能力

英文

聽/中等 說/中等 讀/精通 寫/精通

GRE 301
TOEFL 90

台語

精通

專長

深度學習模型壓縮

用於邊緣硬體之警報聲偵測模型

深度學習模型訓練方法：Between-Class Learning
壓縮方法：二階段壓縮：
第一階段：Weight-Pruning + Tylor-Pruning。
第二階段：Int8 Post-Quantization + Quant-Aware-ReTraining
開發產品：smart plug
記憶體空間限制：384KB
壓縮比例：
未壓縮模型大小：18.9 MB
壓縮完成大小：70KB
警報偵測準確率(壓縮後)：96.8%
#軟體程式設計 #韌體程式設計 #C++ #Python #IoT

AED(自動體外心臟電擊去顫器)Beep聲及Alarm聲偵測

偵測AED警報(電力低時beep聲+開啟放置AED裝置的箱門時發出的警報聲)
2.1.使用DSP方法
2.2.將輸入聲音訊號先與事先設計的filter function進行運算。
2.3.再使用frequency-estimation algorithm+maganitude-estimation algorithm進行運算
取得要偵測的frquency及maganitude。
2.4.與golden sample訊號進行相減，在閾值內則為正確訊號，反之則不是。
#DSP #C #Python

深度學習壓縮技術分為以下幾類：

1. Quantization
2. Pruning and Sharing
3. Low Rank Matrix Factorization
4. Compact Convolutional Filters (SqueezeNet)
5. Knowledge Distillation.

對上述五種方法，在學理上，皆有研讀直接相關論文，及閱讀過實作的程式碼。最為熟悉且有直接運用在工作上的有Quantization及Model Pruning實作經驗。

實際專案：

開發佈建於邊緣計算裝置之vad and kws model

記憶體空間限制：384KB

模型架構：DNN

VAD:

Space: 壓縮前：37.877KB, 壓縮後：9.442KB

Accuracy:93%（於軟體測試環境下的結果）

KWS:

Space:壓縮前：236.455KB, 壓縮後：36KB

Accuracy: 92%（於軟體測試環境下的結果）

對於改進空間及準確度的方法：

空間：

1. 採用先進行模剪枝，再進行Quantization進行改善。
2. 混合不同模型壓縮方式進行改善。

準確度：

採用Model Calibration進行改善，目前有

KL-Divergence, Histogram-binning,

及Isotonic-regression, platt-scaling等幾種方式。

Python深度學習模型開發

1. 從零開始或復現論文深度學習架構。
2. 研發新型或混合深度學習訓練方法，如BC-Learning+Protonet。
3. 從資料收集、清洗、預處理到模型開發，再到模型壓縮或部署皆熟悉且有多次實作經驗。

Deep-Learning based Speech and Sound Models Development

架構分析與設計

1. 多年語音辨識、語音增強系統開發及研究。
2. 七年以上以深度學習開發End-to-End ASR、Speech Enhancement、Environment Sound Event Recognition。
3. 語音訊號處理及分析，包含時域特徵分析處理、頻域特徵處理及分析。
4. 熟悉不同語音特徵提取，如MFCC, Mel-FilterBank, PLP, gamma tone filter, i-vector, mel-frequency energy, Log-FilterBank Energy等

#深度學習 #PyTorch #tensorflow #C

多年系統設計經驗，從不同種類資料庫應用系統、Web App、Web API架構與維護、Application Framework的學習與建構、再到iOS APP、智慧製造中所需的數位訊號分析，及深度學習管線系統，對於軟體開發中常見的架構模式級設計模式，有多年的應用及理解。目前在Web Application中常見的MVC或者其延伸M-V-VC模式是架構模式中的一種。然而並非所有軟體都適合這樣的模式，例如在編譯器實現中的Interpreter模式、分散式系統中Broker Pattern,還有在作業系統設計上常見的Layered Pattern等。

架構模式與設計模式的差異在哪？如果說架構模式是戰略的話，設計模式則是要完成戰略的戰術，而程式語言及演算法與資料結果的選擇與使用，則是具體實現戰術的執行動作。除了從模式的觀點，還有其他不同觀點，例如：使用者觀點、公司管理者觀點、實際進行實作的程式設計師的觀點等，可知一個系統的架構的設計，所需要考量的，不單單是技術，還有人的因素，綜合不同觀點，才能設計具可靠性、延展性、擴充性及易於維護的系統

#軟體工程系統開發 #系統架構規劃 #軟體程式設計

證照

其他證照

1. Udacity Deep-Learning Nanodegree.

證照網址：https://www.slideshare.net/slideshow/embed_code/key/xloNkwwVifWjmE

2. Coursera Stanford Machine-Learning. 證照編號：U7TQZW6BD5SU

證照網址: <https://coursera.org/share/db11a0e93c9cdbcb89583d3a5efbab0d>

3. 軟體工程國際論文發表：2007 ACST

「An ONTOLOGY-BASED TAXONOMY OF BAD CODE SMELLS」

4. TOEFL 成績 91

5. GRE 成績 301

智慧型插座上可偵測火災與煙霧警報事件之AI模型研發

2023/10~2024/3

智慧型插座上偵測火災或煙霧警報之深度學習模型：

深度學習模型訓練方法：Between-Class Learning

壓縮方法：二階段壓縮：

第一階段：Weight-Pruning + Tylor-Pruning。

第二階段：Int8 Post-Quantization + Quant-Aware-ReTraining

開發產品：智慧型插座(邊緣硬體)

記憶體空間限制：384KB

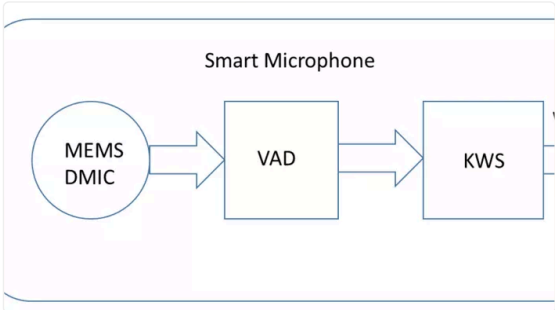
壓縮比例：

未壓縮模型大小：18.9 MB

壓縮完成大小：70KB

警報偵測準確率(壓縮後)：96.8%

[前往查看](#)



具備人聲偵測與關鍵字命令之智慧型麥克風

2019/12~2021/12

專案緣起:

語音助理無所不在；手機、汽車、消費性電子產品、家電等。

目的:

喚醒詞在麥克風端偵測，能低延遲和低功耗。

功能:VAD(Voice Activity Detection)+KWS(Keyword Spotting)

個人負責項目：

- 1. 深度學習專案目的了解及歸類問題。
- 2. 探索及分析語音資料。
- 3. 設計數個適合的網路架構進行實驗。
- 4. 進行VAD and KWS模型訓練。
- 5. 軟體驗證模型預測準確度。
- 6. 將FP32的模型轉換為INT8定點模型。
- 7. 軟體驗證INT8模型預測準確度。
- 7. 移植至FPGA工程板。

散熱風扇異音偵測

2020/1~2020/10

- a. 使用Time-Domain特徵(Energy, Peak)並結合One-Class SVM演算法進行實作。
- b. 實作平台為Raspberry Pi Zero Wifi。
- c. 因工廠內噪音太大，執行時需要在無響室進行。
- d. 考量如何在正常產線進行，建構小型隔音箱+降噪技術。

Arbot chatbot engine

2017/1~2017/6

專案緣起：

藉由語音介面，增進使用者對機器人與音響在日常生活中的輔助作用，提供更便利的生活經驗。

架構：

Rule-Based with Machine Learning and Knowledge Graph empowered Chatbot Engine.

[前往查看](#)

Yass(宜蘭縣校務行政系統)為一Client-Server軟體系統，其中包含了：學籍、成績、排課、編班、輔導等數個子系統，所有子系統本身與Servers 及子系統間的通訊皆以Web Services 為基礎，而Web Services的實作則以Microsoft. Net平台為主，並使用notification design pattern 為實作方式。Client 端亦以.Net平台實作，並具備以下幾個特點：

- a、可離線獨立運作。
- b、具備主動更新功能，包含程式及資料更新兩部份。
- c、分散式資料處理:屬於client 屬性的資料，則在client端進行運算處理，達成computing distribution 目的；屬於server端屬性的資料，則因具有資料共享的性質，適合於server端進行處理，方便各子系統使用。達成資訊處理電腦化及教育資料無紙化的目標。上線人數最大預估:4000人

Sparrow-Backend

2022/12~仍在進行

1.目地：開發要整合性後端運行環境，具備以下條件：

- a所有運行元件（http server、authentication、real-time database、admin dashboard、message-queue、javascript runtime、file storage）至一個檔案。
- b. 可作為單獨運行的程式，亦可當做Rust的套件，Rust亦可用hook的方式擴充Sparrow-Backend的功能。

運行平台：嵌入式系統、IoT裝置。

專案網址：<https://github.com/xrick/Sparrow-Backend>

UDacity Deep-Learning Nanodegree



2017/6~2017/11

UDacity深度學習課程，全英文線上課程，內容包括了深度學習基礎理論、各類基本深度學習模型：CNN, RNN, LSTM, GAN等。較大的實作專案包括：影像分類(分類交通號誌)、機器翻譯(法文轉英文)、產生TV文字稿、生成人臉等。

[前往查看 >](#)

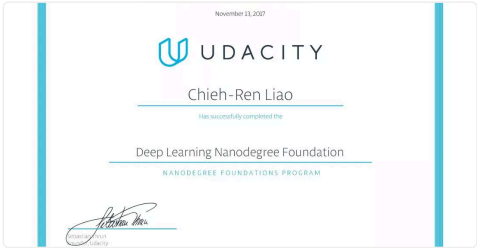


2017/4~2017/9

Coursera Stanford Machine Learning由吳恩達教授全英文授課，內容廣泛介紹了機器學習、數據挖掘和統計模式識別。主題包括：(i) 監督學習（參數/非參數算法、支持向量機、內核、神經網絡）。(ii) 無監督學習（聚類、降維、推薦系統、深度學習）。(iii) 機器學習的最佳實踐（偏差/方差理論；機器學習和人工智能的創新過程）。本課程還將藉鑑眾多案例研究和應用，因此您還將學習如何將學習算法應用於構建智能機器人（感知、控制）、文本理解（網絡搜索、反垃圾郵件）、計算機視覺、醫學信息學、音頻、數據庫挖掘等領域。

[前往查看](#)

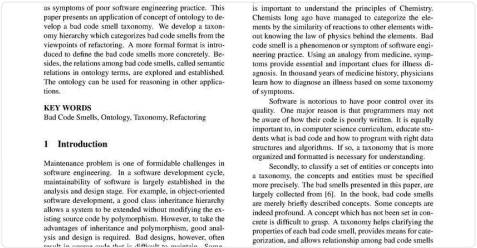
附件



udacity_deep_learning_nanodegree.pdf
udacity deep learning nanodegree



Coursera U7TQZW6BD5SU.pdf
Coursera Machine Learning Certificate



publication_ACST2007.pdf
我的碩士國際論文發表