

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 **廖介任** 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 | Senior Al Engineer

# 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 Analysi)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, TFLMo

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



## **Senior AI Engineer**

## 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 + 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%

- 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,在閥值內則為正確訊號,反之則不是。

專案:https://gitlab.com/xrickliao/alarm sound event detection

#演算法設計 #韌體程式設計 #DSP

2023/9~仍在職



## 數位語音及音訊演算法工程師 台灣歌爾泰克有限公司(IC設計相關業 500人以上)

演算法工程師 | 台北市內湖區

### 工作職堂:

- 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\_recogition\_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++



## NLP暨深度學習技術副理 威剛-隆宸星(電腦系統整合服務業 30~100人)

軟體專案主管 | 管理5~8人 | 新北市中和區

- 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

2017/12~2018/12 1年1個月



## 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

- 1. Windows Appication: 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

Z

### iOS程式設計師

2009/3~2011/9 2年7個月

## Zoaks Co.,Ltd(電腦軟體服務業 1~30人)

軟體工程師 | 台北市文山區

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



## 軟體開發組組長

### 宜蘭縣教育處資訊網路中心(數位內容產業 1~30人)

軟體專案主管 | 管理4人以下 | 宜蘭縣宜蘭市

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<sub>o</sub>

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,在閥值內則為正確訊號,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
- 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 構與與維護、Application Framework 的學習羽建構、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 實做中的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 Standford 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)

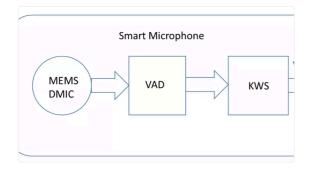
記憶體空間限制:384KB

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:

唤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:

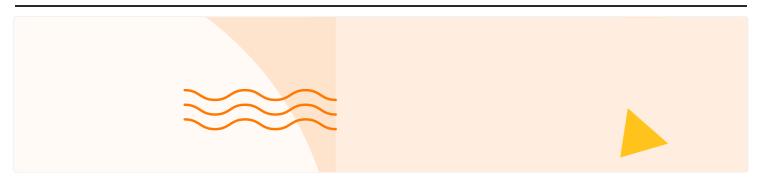
a所有運行元件(http server、authentication、real-time database、admin dashboard、message-queue、javascript runtime、file storage)至一個檔案。

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

as symptoms of poor software engineering practice. This paper presents an application of concept of ontology to develop a host code smell taxonomy. We develop a taxonomy herenchy which categories but code smells from the viewpoints of refractoring. A more formal format is introduced to define the bud code smells more concertely. Besides, the relations among bud code smells could be demanded in contract and code smells could be demanded in contract and code smells could be demanded in contract the confidence on the uniform among bud code smells, called semantic relations in contract present and exactly the confidence on the unifor resonation in other applications.

KEY WORDS Bad Code Smells, Ontology, Taxonomy, Refactoring

1 Introduction

Maintenance problem is one of formidable challenges in software engineering. In a software development cycle, maintenanbility of software is largely established in the analysis and design stage. For example, in object-oriented software development, a good class inheritance hierarchy allows a system to be extended without modifying the existing source code by polymorphism. However, to take the advantages of inheritance and polymorphism, good analysis and design is remained. But designs, however, often

publication ACST2007.pdf

我的碩士國際論文發表

is important to understand the principles of Chemistry, Chemistry, Germans by the similarity of reactions to other elements without knowing the law of physics behind the elements. But code small is a place of polysic behind the elements. But code small is a place of polysic behind the elements. But code small is produced to the code of the

if symptoms. Software is notorious to have poor control over its Software is notorious to have poor control over its quality. One major reason is that programmers may not se owner of how their code is poorly written. It is equally important to, in computer science curriculum, educate stattents what is had code and how to program with right data tructures and algorithms. If so, a taxonomy that is more

organizers afti formitates is necessary for unnorsementary. Secondly, so classify a set of entities or concepts in accommy, the concepts and entities must be specific accommy, the concepts and entities must be specific accommy, the concepts and entities must be specific accommy to the property of the