

出國報告（出國類別：國際會議）

# 參加 2019 IC3 國際認知城市研討會 心得報告

服務機關：國防大學理工學院資訊工程學系

姓名職稱：中校助理教授莊秀敏

派赴國家：日本京都

出國期間：108 年 9 月 2 日至 9 月 7 日

報告日期：中華民國 108 年 9 月 12 日

## 摘要

感謝科技部補助(MOST 108-2221-E-606-013-MY2)前往日本京都參加國際學術會議，針對此次會議提出個人心得報告。今年為第二屆 IC3 國際認知城市研討會 (International Cognition City)，於 2019 年 9 月 3 至 6 日共四天，假日本京都研究中心(Kyoto Research Park)舉行，主辦單位為日本京都大學及台灣電腦學會 (Taiwan Computer Innovation)，協辦單位為 IEEE Taipei Section Young Professionals Group。本次研討會與 CollabTech 第 25 屆國際合作科技與社群計算研討會同時舉行，會議領域涵蓋工程科學、認知教育和社會創新等議題，目的在於運用工程技術於認知學習與社會議題之應用，並提供跨國跨領域之合作機會以及國際連結平台。

本次大會 Keynote Speaker 為中央大學劉晨鐘教授，主題為發展互動模擬/遊戲以支援科學學習(The development of Collaborative Simulations/Games to Support Science Learning)，重點為如何利用當前科技，讓學習者與電腦間進行互動，以輔助學習者與同儕間透過電腦網路模擬遊戲與科學之學習。本次研討會的論文發表計 122 篇論文，論文口頭發表同時於 A、B 兩間演講廳進行，會場外亦有海報發表展示。

# 目次

封面 .....	1
摘要 .....	2
目次 .....	3
壹、會議目的 .....	4
貳、會議過程 .....	6
參、會議心得 .....	10
肆、建議事項 .....	11

## 壹、會議目的

本次發表之論文主題為：基於機器學習技術於入侵偵測系統之分類(Classification of Intrusion Detection System Based on Machine Learning)。為了早期發現異常網路行為，常見的作法是建構一套入侵偵測系統(Intrusion Detection System, IDS)，透過主機上的日誌檔與活動分析其行為。藉由這種方式，因此探勘主機上大量的日誌檔的來識別異常的行為模式工作扮演了重要的角色，以提供管理者採取相對應的措施，例如：封鎖或追蹤威脅。由於網路攻擊方式日新月異，因此識別從未見過、未知的異常行為成為至關重要的挑戰。

在本研究中，我們提出了一個階層式多元分類器(Hierarchical Multi-Class Classifier, HMC)來分層偵測多種異常行為的方法，它結合了多個二元分類器，以階層架構方式組成，目的在於提高多元分類器之預測準度。並且，為了對於新型態或未見過的行為模式及早偵測出異常，我們利用分群演算法 k-means 對於資料點的相似度以及與群集中心的距離作為兩項新特徵，將群集新特徵附加到原始數據 NSL-KDD 公開資料集中，共有 43 項特徵作為我們的實驗資料。另外，為了提高不平衡資料集中對於少數類別的預測準度，我們採用 SMOTE 多樣本取樣方法來提高少數類別的訓練樣本數，實驗結果顯示，對於 U2R 與 R2L 類別分別可改善至 33.6%及 10.7%的 F1-measure。

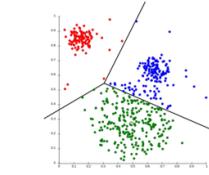
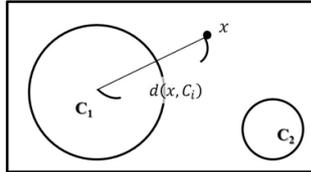
由實驗驗證可見，我們設計的兩種 HMC 方法(OvR-HMC 及 OvA-HMC)均優於傳統二元及合議分類器，達到 78%的 F1-measure，並且，經過特徵選取過濾不重要的特徵後，最好可達到 79.4%的 F1-measure。本研究展示了初步的多元分類器應用於入侵偵測系統之效能與實用性，並提供 IDS 相關研究對於未知的新型態異常行為之偵測方式。對於未來的研究工作，我們考慮藉由深度學習演算法來加強特徵表達與選取，並改善它們在實際應用中的效能與效率。

## NEW FEATURES

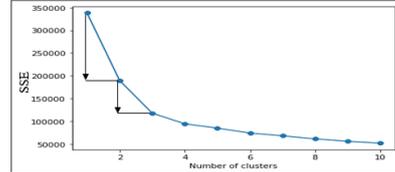
### ? New Dataset: C-NSL-KDD

Add new cluster features

1. Assign the nearest cluster  $C_i, i \in [1, 2, \dots, k]$



Decide the number of clusters,  $k$



2. Euclidean distance between the sample  $x$  and the cluster  $C_i$

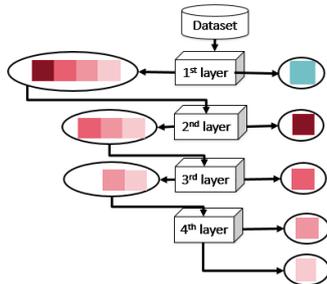
$$d(x, C_i) = \sqrt{(x_1 - C_{i1})^2 + (x_2 - C_{i2})^2 + \dots + (x_n - C_{in})^2}$$

6

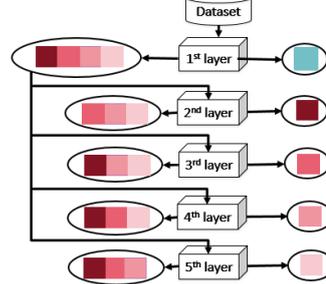
## HIERARCHICAL MULTI-CLASS CLASSIFIER (HMC)

- ▶ Adopting the divide-and-conquer strategy based on top-down hierarchical architecture
- ▶ Train single classifier per class: the target category is positive; the others are negative.
- ▶ The difference between OvA and OvR is the exclusion of previously classified data

### 1. One vs. Rest (OvR) HMC



### 2. One vs. All (OvA) HMC



7



## Experiment Design

Measures: Precision, Recall and F1-measure

$$F1 = \frac{2 \times \text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}}$$



8

## 貳、會議過程

本次研討會期程為 9 月 3 日至 6 日，個人下榻飯店為 Hotel Vischio Kyoto by GRANVIA，距離京都車站僅 2 分鐘步行距離，因此於 9 月 2 日下午搭乘華航飛抵關西機場後，轉乘關空特快列車至京都車站，先至飯店 check-in 稍作休息，隔日搭乘日本 JR 山陰本線電車抵達丹波口站，再步行 5 分鐘抵達 Kyoto Research Park 參加研討會。

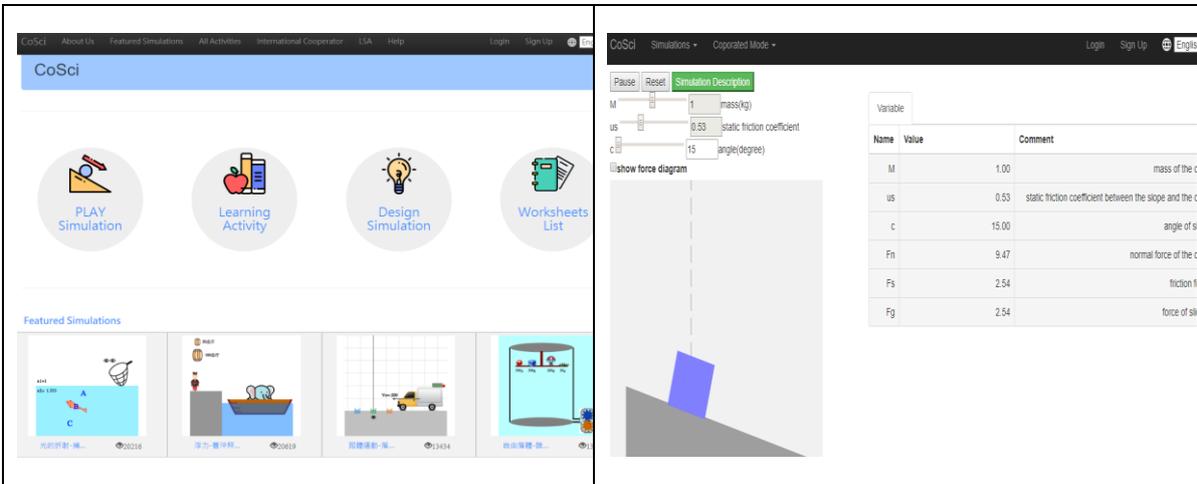
今年為第二屆 IC3 國際認知城市研討會，於 2019 年 9 月 3 至 6 日假日本京都研究中心(Kyoto Research Park)舉行，主辦單位為日本京都大學及台灣電腦學會 ( Taiwan Computer Innovation )，協辦單位為 IEEE Taipei Section Young Professionals Group。國內大學如：成功大學、中央大學、宜蘭大學、義守大學，均有多位學者參與。本次研討會與 CollabTech 2019 第 25 屆國際協作科技與社群運算研討會同時舉行，議程中涵蓋了工程科學、認知教育和社會創新等綜合性的廣泛領域，會議目的在於整合工程技術與教育專業於社會問題之實務應用，並提供跨領域合作以及國際連結平台。

第一天開幕式由多篇 Poster 論文展示拉開序幕。第二天一早由名譽主席中央大學楊鎮華教授上台致詞，接著是大會 Keynote Speaker 中央大學劉晨鐘教授主講，演講主題為發展互動模擬/遊戲以支援科學學習(The development of Collaborative Simulations/ Games to Support Science Learning)。劉教授目前帶領中央大學互動科技與學習實驗室，主要研究重點為如何利用當前科技，讓學習者與電腦間進行互動，以輔助學習者與同儕間透過電腦網路模擬遊戲與學習。演講中提出了幾項最新研究的主要結果並以優化科學模擬系統為重點，基於 EJS (Easy Java Simulation)的架構開發而成的製作與分享平台，科學模擬館的目的主要提供專家與教師設計科學模擬動畫與學習活動歷程的平台，並可在行動載具上使用，讓教師能不受限於教室中運用電腦模擬進行教學。期望藉由讓學生操作電腦模擬互動的過程中，更了解科學與實作的概念，如下圖一。

當晚晚宴由 IC3 與 CollabTech 2019 研討會於平安神宮會館共同舉辦，透過主辦單位的用心規劃，使兩組來自世界各地的專家學者進行學術交流。第三天的專題演講者

是 Kwansai Gakuin 大學的 Yoshinori Hijikata 教授，主要講述應用當前虛擬實境、機器學習技術來輔助於認知學習、真實城市中的應用議題。最後一天行程為各領域學者之間的小組討論，以及拜訪京都大學。本次研討會的論文發表從 9 月 3 日至 9 月 6 日間進行，共 122 篇論文，每場次安排 3 至 4 篇獲接受之論文口頭發表，每篇論文簡報時間為 15 分鐘，含提問及討論，並同時於 A、B 兩間演講廳進行。除口頭發表外，會場外亦有海報發表展示，本研討會的活動於 9 月 6 日 1700 圓滿結束，使京都學術文化之旅收穫滿滿。

圖一 科學模擬館之互動學習元件與模擬參數調整



在本次研討會中，個人被安排於 9 月 4 日下午 1300 時進行論文發表，順序為該場次的第一位報告者，並於該場 session 結束後與議程主持人台灣科技大學林久翔特聘教授，以及現場的與會學者相互交流。本次簡報的題目為基於機器學習技術於入侵偵測系統之分類(Classification of Intrusion Detection System Based on Machine Learning)，因報告使用時間剛好為 15 分鐘，因此提供現場一個問題發問，問題內容為實驗評估指標使用 F1-measure 的目的與普遍度之討論。而同一場次的另外兩位學者，研究主題則分別是：探討運用人工智慧於年長者之輔助應用，以及人工智慧於當前電子科技產品中進行互聯網之可行性探討。

在研討會期間，有難得的機會與中央大學的楊鎮華教授、蘇育生教授等資深先進們進行學術交流，了解雙方當前的研究發展現況，並希望後續能持續進行學術合作，讓彼此研究進程能有更進一步的突破。

# 2019 IC3 研討會相關活動照片實錄



2019 IC3 開幕式



主席致詞



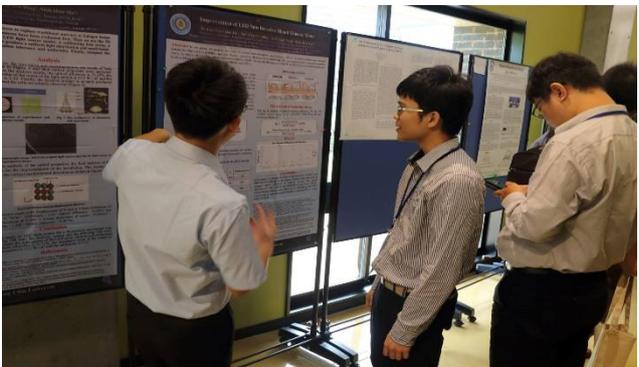
專題演講



會場實況



大會合影



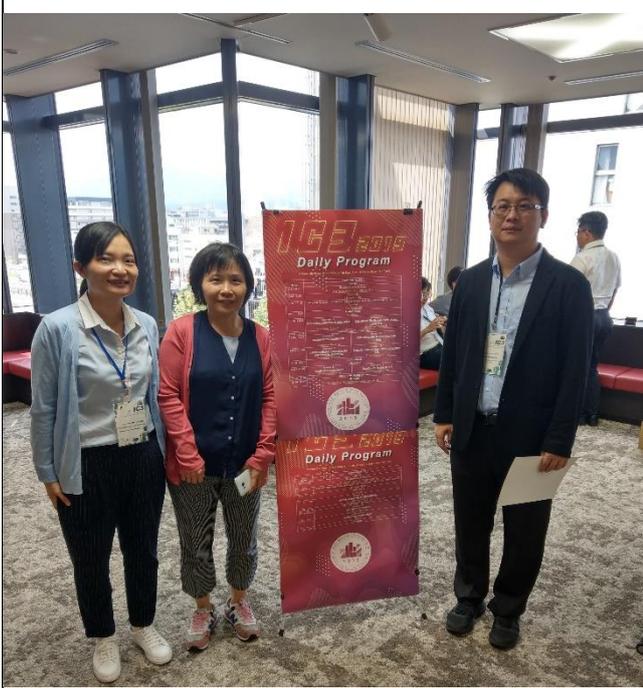
海報展示



個人簡報提問



與 Session 主持學者合影



與協辦單位中央大學蘇教授合影



京都研究中心會場位置資訊



Coffee & Break



Banquet

## 參、會議心得

感謝科技部補助(MOST 108-2221-E-606-013-MY2)前往日本京都參加國際學術會議，個人有幸能參加國際會議並發表論文。本次會議受中央大學蘇育生教授邀請投稿，會議主題為認知技術與學習等相關創新技術，透過本次研討會，與國內大專院校的先進教授們與國際學者有一個互動交流的機會，經由彼此討論研究內容與發展，相信對個人日後學術發展將有所助益。

本次研討會於大會最後一天特別安排拜訪京都大學，讓與會學者們能透過這次活動與京都大學的學者們有更多互動與交流，並看到了京都在地文化。感謝主辦單位的用心，在每場 session 結束後，安排由會場主持人頒發論文發表證明，主辦單位也在網站、Facebook 中提供研討會相關資料提供使用者參考，這些優點可以提供我們未來舉辦研討會的參考。本次接受發表之論文將收錄於 IC3 國際會議論文集，並發佈於 Springer Communications in Computer and Information Science (可在 ISI、Scopus, EI 工程、DBLP 等被索引)。



## 肆、建議事項

本次能參與國際研討會及論文發表，非常感謝科技部的研究支持與經費補助。本次原規劃與今年畢業的碩班生黃蕙葵一同出席發表論文，然而由於該生返回單位後承辦新業務，故無法請假參與國際會議，十分可惜。

目前個人規劃明年(2020年)將大學部專題生之研究成果投稿至國際研討會上發表，並讓學生能一同參與國際會議、聆聽全英文之論文報告與會議流程，以增進其國際視野。然而由於國際研討會報名費所費不貲，因此影響出國差旅經費的運用，若能彈性開放國際研討報名費之支用限制，例如可由一般事務費支用，相信可以讓更多的國內教師與學生踴躍參與國際學術會議、促進國際學術交流。