

出國報告（出國類別：研究）

## 2018 年美國醫學資訊協會研習

服務機關：衛生福利部疾病管制署

姓名職稱：彭美珍 科長

派赴國家：美國舊金山

出國期間：107 年 11 月 2 日至 11 月 9 日

報告日期：107 年 12 月 3 日

## 摘要

美國醫學資訊協會(American Medical Informatics Association, 以下簡稱 AMIA)係全球最重要的醫學資訊專業學會之一，該協會之宗旨並非僅供醫療、護理、資訊領域專業人士參與研商最佳醫療解決方案，同時希望跨領域研究者、政府官員、公共衛生實務工作者提供專業經驗，將醫療資訊領域除了技術專業上的開發外，擴展到臨床實務的應用。AMIA 全球現有約 5,000 名來自各跨領域的研究人員組成。自成立已有 35 年，長期致力於推廣健康照護資訊有效使用，以支援臨床，健康照護及公衛政策，使得改善健康醫療及做出更好醫療保健決策。

AMIA 2018 年度研討會於 11 月 3 日至 7 日在美國加州舊金山舉行，與會者有臨床醫師，研究員，行業專業人士，教育工作者，科學家，政府單位及學生，研討會主要目的：1.運用臨床實證或經驗資訊建立模型來改善醫療保健。2.運用訊息學等工具促使護理團隊評估及改進最佳信息資訊之架構及應用。3.評估影響醫療保健的數字之健康方法等要項。本研討會旨在提供各界專業人士互動的重要機會，互相了解如何改變醫療及保健等數據、技術及創新來促進健康。

本次參與研討會係將疾病管制署與合作伙伴共同創建之 LINE 聊天機器人開發經驗、社交媒體推廣之方法，與專家共同研討並交換經驗。該會議共 28 場研討會；350 多張海報展示；65 多家參加展覽；和 113 個小組討論，近 2 千 2 百多人參加。會議內容包含各項健康醫療之通訊工具研發成果、健康照護分析、醫療與社交媒體創新、病患照護工具創新、疾病診斷工具開發、生物資料管理，及監測與反應系統。參與會議對疾管署未來在防疫創新工具開發及風險溝通極有助益。

## 目次

### 摘要

壹、目的 .....	1
貳、過程 .....	2
參、心得及建議 .....	10
附錄一、參與研討會之海報 .....	12
附錄二、會場活動照片 .....	13
附錄三、海報討論照片(與會專家討論實況) .....	14

## 壹、目的

AMIA 是美國最具代表性醫療資訊協會之一，每年皆舉辦研討會提供資訊專業技術人員、公共衛生、醫療臨床領域專家，彼此學習和跨領域互動的機會。故每年的研討會，不論在醫療、照護、公共衛生等臨床資訊的專業知識或技術研發等，都透過此研討會來演說及展示；AMIA 2018 年度研討會內容包含眾多領域，來自全球的專業、學者、學生及民間團體等都期待能在此教學相長及學習，使得工作上更能有效執行及服務更多病患或民眾。

疾管署自 106 年起與宏達電股份有限公司(HTC)合作至今發揮宣導成效卓著，疾管署團隊透過疾管家第一年服務民眾流感疫苗之相關服務進行評估，該效益很明顯使得疾管署 1922 防疫專線的服務量降低許多，疾管家自動化的回應方式與 1922 專人互動方式，提供民眾在傳染病諮詢服務更多的服務選擇，本署也可確保民眾得到正確的疫情資訊。因此，本署此次參加 AMIA 2018 研討會主要目的是將疾管家相關成果於 AMIA 進行報告，除了展示疾管家成果外，更希望藉助 AMIA 年度研討會來瞭解各國致力運用醫療資訊等技術及知識，來改善醫療、公共衛生、照護機構等民眾健康狀況。此外，更期待能認識相關開發專業人士，對於疾管家未來能提供更多建議及協助。

## 貳、過程

本次研討會參與過程，分為本署與會報告的海報論文，以及親自參與之重要專題摘要，分述如下：

### 一、海報論文

#### (一)主題：聊天機器人運用於季節性流感疫苗接種成效-台灣經驗

#### (二)說明

隨著行動電話廣泛使用，聊天機器人被認為是下一代通信。台灣疾病管制署建立了防疫專線客服中心服務，線上回答民眾的問題。最常見的問題包括：重要法定傳染病的資料，例如流感和登革熱及旅遊門診。客服中心每年接聽超過 50,000 通電話服務。在每年 10 月 1 日開始的流感疫苗接種期間，大約有超過半數的民眾問與流感疫苗相關的問題。這些問題大部分都是對台灣疾病管制署官網現有的問與答的問題。因此，台灣 CDC 與 HTC 合作設計了一個聊天機器人，可以自動回應常見問題，減輕客服中心的負擔。

#### (三)方法

使用自然語言處理(Natural Language Processing, NLP)方法開發，透過 LINE@應用程式及使用客服中心數據庫，建立流感疫苗接種的最常見問題，包括：

- (1) 哪裡可以接種疫苗？
- (2) 我是否獲得政府資助的疫苗接種？
- (3) 關於流感疫苗的資訊？
- (4) 疫苗接種可能帶來哪些不良反應？
- (5) 我可以接種疫苗嗎？

為了讓用戶感興趣並改善用戶體驗，我們為聊天機器人創建了一個角色並命名為「疾管家」。開發以對話方式引導聊天機器人與民眾互動回答問題。對於未遵循預定義會話流程的民眾，使用 NLP 技術來識別關鍵字並找出預期的問題。聊天機器人使用 7 天後，我們運用 LINE 主動傳遞程式(API)提供來追蹤卻民眾是否接種過流感疫苗。

#### (四)評估成效

聊天機器人疾管家於 2017 年 10 月在 LINE@推出。在 1 個月內即有超過 18,000 個關於流感疫苗接種的詢問，這遠遠超過了原本人工的 1922 客服中心服務數量；與去年同期相比，客服中心的服務也減少 20%。因為使用該介面，疾病管制署還設計了民意調查，以調查用戶的淨推動者得分(NPS)以及他們對流感疫苗接種的態度和行動。發現本季接受疫苗接種的用戶中有 18%表示由於使用聊天機器人而接種了疫苗。顯示透過疾管家，除了減輕客服中心的負擔，也同時提高民眾對流感疫苗接種的可接受性。

## 二、現場專家與實務工作者之提問摘要：

1. 疾管家從設計至功能開發完成共花費多少？
2. 疾管家與 LINE 如何合作？LINE 公司有那些好處誘因？
3. 疾管家除了提供流感疫苗服務功能之外，還有其他功能嗎？
4. 疾管家有無對使用者進行滿意度調查？滿意/不滿意佔多少？不滿意原因有哪些？
5. 疾管家提供醫療院所之地址、電話、看診時間資料如何整理？
6. 疾管家運用自然語言處理回答民眾問題，若遇到不懂的如何處理？
7. 疾管家後台關鍵是如何收集？人工方式？還是應用程式處理？
8. 疾管家開發多久？目前有多少人在使用？
9. HTC 公司為何要與疾管署合作？

10. 疾管家先生是真的有這個人嗎？

11. 疾管家接下來要開發哪些功能？

### 三、參與之專題研討會重點摘要

#### (一)W04：LOINC 簡介：用於識別健康測量，健康監測和文件的全球詞彙資料庫(Introduction to LOINC, the Global Vocabulary for Identifying Health Measurements, Observations, and Documents)

LOINC®(Logical Observation Identifier Names and Codes)標準編碼系統為國際通用之檢查檢驗訊息交換工具，根據維基百科記載，該標準係一種資料庫和通用標準，用在標識檢驗醫學及臨床觀測指標，該資料庫設計旨在促進臨床觀測指標結果的交換與共享。

LOINC 是一種國際通用資料庫編碼標準，由於其免費提供服務特性，用於識別實驗室和其他臨床觀察資料之進展非常快速，目前 LOINC 已至少被來自 171 個國家的 60,000 多名用戶使用，並已在 35 個國家被採納為國家標準。LOINC 至少被翻譯成 12 種語言(含 18 種變體)，並同時被醫療保健組織，參考實驗室，衛生部以及其他中央及級、聯邦機構，專業協會，醫療保健訊息交換網絡，保險公司，醫療保健 IT 供應商，儀器製造商，健康應用程式開發商共同採用。LOINC 目前在台灣也被廣泛採用，該編碼方式於數據系統中無處不在，並且是用來串連各種系統提高操作可用性的重要因素。

本次研討內容涵蓋 LOINC 的基礎知識，包括：該編碼起源：它是如何開發，散佈以及廣泛採用、LOINC 與其他詞彙和資料標準的關係，例如現有之 SNOMED CT(Systematized Nomenclature of Medicine -- Clinical Terms，醫學臨床術語命名法系統)和 HL7(健康資訊交換第七層協定，Health Level Seven)。本研討會介紹 LOINC 概念模型和主要功能，以幫助

使用者瞭解挑選 LOINC 術語之間的差異。

本研討會也介紹實施 LOINC 的關鍵工具和資源。由於該編碼用在各種健康照護系統，因此如何通過將現有的醫療環境中之編碼原則，對照到 LOINC 代碼，之後普及使用 LOINC 原則才是實務工作者重要的分享重點。另本研討會也介紹 LOINC 的二次使用，例如美國現在有許多臨床實驗室與公衛體系建立合作關係，並產生自動化電子實驗室，以便在臨床決策中使用，並且可以當作疾病監視的未來展望。

由於疾病管制署之防疫雲計畫-傳染病及實驗室電子通報，即是使用 LOINC 通報方法：為更早期偵測傳染病流行疫情及重要公共衛生突發事件，規劃推動法定傳染病通報標準交換格式(GCDA)、實驗室傳染病自動通報標準交換格式(LOINC)，並提供疾病代碼檔、症狀代碼及資料檢核邏輯供各醫院使用，本署已推展 LOINC 之使用。醫院端可透過 WEB SERVICE、交換中心等機制自動通報資料，以期減少通報管理人員負擔，提昇通報時效，並協助政府有效達到疫情掌握、即時施行防疫措施、感染控制及提昇醫療照護品質目標。本研討會所習得之專業知識，預期可提供本署執行 LOINC 資料交換之參考。

## **(二)W12：自然語言處理工作組研討會：年度回顧**

自然語言處理(Natural Language Processing, NLP)是人工智慧和語言學領域的分支學科。此領域探討如何處理及運用自然語言；自然語言處理包括多方面和步驟，基本有認知、理解、生成等部分。進一步而言，如果要使電腦把輸入的語言變成有意思的符號和關係，然後根據目的再處理，自然語言生成系統則是把電腦資料轉化為自然語言。自然語言處理(NLP)方法，在本署開發「疾管家」聊天機器人扮演一個重要的角色，而且該語言處理和資源，在近來臨床和生物醫學文本中的應用受到越來越多的關注與討論，但許多進展受到現有共享工具和隱私權保障規範的

的限制，原因是個案隱私和機敏資料之限制，使得電腦的機器學習方法可能遭遇阻礙。讓電腦擁有理解人類語言的能力看似容易，但實質困難。畢竟在研討會中提到一個重點的觀點：人和人當面溝通、電話溝通等不同方式，彼此間都可能誤會彼此語言或語句造成某種程度的誤解，更何況是電腦要能完全理解人類語言？！故 NLP 最基本的工作，可能要先教電腦學會語言的「斷詞」和「理解字詞的意思」。

為了滿足這一需求，本次 AMIA 研討會 NLP 工作組，自 2012 年成立以來延續了跨領域人員對話的傳統。提供學生、學者和對生物醫學 NLP 感興趣的專業人士提供了一個資訊交流的平台。本次研討會活動包括三個部分：1. 研究生聯合會，學生展示作品，並從該領域具實務經驗之研究人員得到回饋；2. 審查會議，將提交生物醫學領域的重要 NLP 文章，然後進行小組討論；3. NLP 在社區應用時所遭遇之挑戰，並交換意見。本人參加該工作小組會議，雖多數討論技術層面之精進，以及可以在機器學習之障礙排除，但由於各國語言不同，使機器學習 NLP 方式各國之進展方式各有不同，故參考價值有限，但本場會議所得會將資訊已帶回給相關開發同仁與伙伴參考。

### (三)W16：生物醫學應用電腦計算 - 因果判斷新方法

在過去的 25 年中，統計學與電腦運算的進展，使生物醫學因果關係判斷產生革命性的變化。巨量資料的統計分析以及應用，對臨床基礎研究到轉譯醫學應用，是重要發展。

本人參加 AMIA 舉辦的工作坊，論述幾個重要項目：

- (1) 了解基本因果圖像模型(graphical causal models)
- (2) 建立演算法的重要性與注意事項
- (3) 使用現在可免費取得的 TETRAD 軟體進行應用實作，並利用資料進行判讀

- (4)建立【因果關係的發現】與【生物醫學臨床應用】上的關係
- (5)實作分析癌症基因資料庫(The Cancer Genome Atlas)
- (6)電子病歷資料的實際應用

#### (四)W23：分析人類互動行為改進 IT 系統可用性

多數臨床醫療行為，有其行為典範與動態醫療合作方式，這些方式由於需視病人病情發展與實際狀況，通常是不可預期的且獨立的行為模式。考量醫療 IT(information technology)的介入，2011 年美國醫療研究院(IOM)把臨床領域中，把 IT 系統的建構設計與應用，專有名詞叫 socio-technical context(社會技術系統)

人類行為多元且因環境而改變，故將人類行為的特定模式，利用機器學習的方法應用在更廣泛的臨床範圍，是現有發展的重要方向，本人摘要研討會討論摘要重點如下：

- (1)了解現有臨床醫療領域，由於其場域與多元複雜性，擷取人類互動行為有其困難
- (2)利用社會互動理論、時間序列方法、機率理論進行應用
- (3)現有醫療場域中，討論如何有效地收集病患與醫師互動資料、並顧及倫理法律
- (4)將此研究結果應用在新的 IT 系統，與病人安全提升計畫中

#### (五)使用 OpenMRS 與 OpenHIE 提升非洲 HIV 監測

HIV 個案的通報對疫情控制與後續追蹤、接觸者訪查等至為重要，WHO 也強調疫情監測系統重要性，並鼓勵應用電子通報病歷、及特定事件通報。美國 CDC 在許多非洲國家，積極推廣電子通報與監測系統的應用。在資源不足，或中低收入之非洲國家，利用現有的開放介面(而非特殊設計)，可節省成本。

利用【開放式電子病歷系統】(OpenMRS)，並採用【開放式資訊交換系統】(OpenHIE)，在無法投入太多資本的環境下，是可考量的解套方法。

OpenMRS admin - Inpatient Ward - Logout

Case Reports > Case Report Queue

### Case Report For Betty Martinez

Name: Betty Martinez  
 Identifier: 10033L  
 Gender: F  
 Date of Birth: 08-Dec-1936  
 Deceased: Yes  
 Date of Death: 30-Jun-2016  
 Cause of death: Seizure  
 Trigger(s): HIV Patient Died x HIV Switched To Second Line x HIV Treatment Failure x

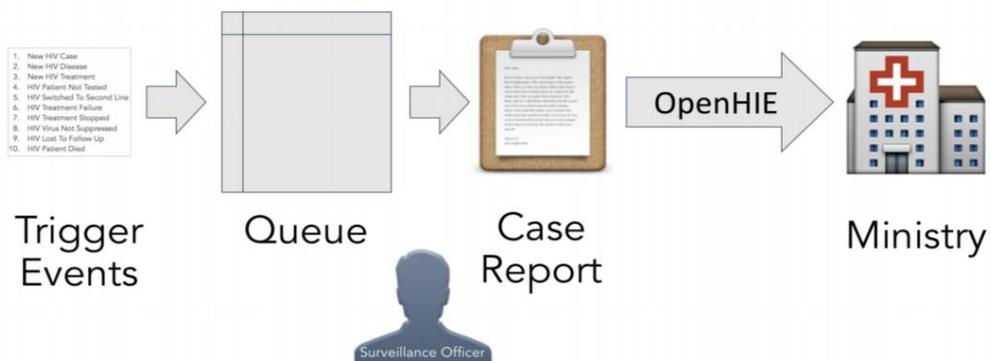
Data	
Viral Load	6000 (15-Jul-2016 0:00)
CD4 Count	None Found
HIV Test	None Found

Last visit: 03-Aug-2015 13:14  
 Comments:

Signature: Super User (admin) Cancel Submit

## 開放式 HIV 個案監測－電子病歷系統

### Case-Based Reporting Workflow



**Figure 2.** Overview of Case-Based Reporting workflow

開放式 HIV 個案監測 - 特定事件(如病毒量超過一定值、或特定臨床結果)觸發後，自動通報到衛生機關監測系統，以快速了解個案狀態。

由於前揭系統屬中度開發國家採用之資訊交換方式，與我國現有資訊基礎建設已相對完備的國情可能不完全適用，但個案追蹤與接觸者訪查之機制，開放介面設計、並且採用共通的電子病歷記載格式、以及開放式資料交換系統的流程，是本次赴該場研討會所學得之重點，已將該資料攜回參考。

## 參、心得及建議

雖然我國人工智慧(AI)技術已經非常普及而且應用在各個產業上都發揮很大的價值，如電信業、製造業、社群網路、遊戲，銀行等。但沒有接觸疾管家的業務前，本人對於人工智慧的概念並不深刻。記得本署莊副署長指示此業務由公關室負責時，為了讓我們更瞭解人工智慧的應用實際工作內容應從哪裡做起，還舉例告訴我說類似市面上 PEPPER 機器人的東西。

當時非常納悶，原本對 PEPPER 機器人無所悉的我，開始深入瞭解到底人工智慧可以應用在什麼樣的業務層面，甚至用人工智慧減少可能的業務內容。也因此，有這個契機，疾病管制署的疾管家開發就由公關室、疫情中心及 HTC 共同規劃及執行。從原本對資訊系統概念不甚清楚，到現在已經可以初步瞭解什麼是自然語言處理(NLP)、資料標註員、AI 訓練師、工程師的連接者及資料科學家等專業任務，更有深刻感受人工智慧的未來的發展，可能未來任何事物都快被機器人取代。

從最原始的雛形，一直到目前為止 LINE@「疾管家」聊天機器人已經開發到 2.0 版，本次 AMIA 2018 研討會亦是在莊副署長指導下才有此次機會與各國分享我們運用智慧科技推動防疫的成果，並且與各領域專業人員交流汲取經驗，使得本人在國際研討會收穫許多，在此非常感謝莊副署長，也很感謝疫情中心鄭皓元防疫醫師。

參加 AMIA 2018 年會，除了專業知識的交流外，讓人感動的還有看到許多來自台灣的留學生、定居美國的台灣醫院、學校專業人士，主動到本人海報報告之處共同討論，也一起加油打氣。雖然彼此不認識，卻很深感受雖然他們目前遠在異鄉美國打拼，但努力的方向為健康領域共同打拼是一致的。在該研討會，由於許多來自台灣的美國學者，看到本人的海報報告並與我討論後，瞭解政府機關開始使用人工智慧推展傳染病防治上，甚至還得到很大進展，他們也覺得疾管家的推動是台灣之光，值得讓更多領域瞭解我們推動的經驗。這些來自台灣的學術研

究伙伴協助聯繫，在隔天研討會立刻就進行了午餐聚會，當天有德州、加州、俄亥俄州辛辛納提大學、舊金山史丹佛大學、波士頓哈佛醫學院及密蘇里華盛頓大學等的台灣菁英，及國內陽明大學等學校的老師，彼此在智慧科技推動防疫上有很多交流，也瞭解他們在美國的研究方向與未來可交流之處，本次參加 AMIA 2018 年會感到很榮幸認識這些分佈在美國各處的台灣之光，至今我們仍保持聯繫。

今年疾病管制署執行新世代智慧防疫計畫，包含許多高科技資訊系統，將導入新技術於未來防疫上應用，如瘧疾血片 AI 自動掃片機等、影像監測(口罩配戴率監測)或 AI 流感預測等技術及開發完成，建議未來可鼓勵本署同仁參加 AMIA 年會，除了提升我國能見度及促進國際交流，也可以讓我們的服務品質或專業技術更加精進。

參加 AMIA 讓我瞭解當今全球醫療照護及公衛領域正馬不停蹄的結合 AI 相關產業，其目的就要提高工作效能，雖然社會趨勢科技精進再精進，重要不是擔心被取代，而是如何與高科技 AI 或 IT 等共事成為伙伴，發揮勝過一個人的工作成效及價值。因此，建議未來疾管署可多發展各項 AI 相關防疫工具，運用 AI 減輕或取代人力及提供相關防疫創新服務等創造防疫更高量能。

過去疾病管制署設置 1922 防疫專線目的是為讓防疫人員專職於防疫工作，避免電話為民服務而佔據太多時間，防疫專線設立至今已有 15 年之久，目前的疾管家就是一個很好實例，疾管家開發之後除了減輕防疫專線服務量，未來簡單的可以交給疾管家/聊天機器人其服務品質更可能勝過真人服務，複雜的難題交給真人服務，進而可間接減少 1922 防疫專線經費支出，也可因為減少常規的回答問題，讓服務品質更加精進。

# 附錄一、參與研討會之海報

## Using chatbot to facilitate the seasonal influenza vaccination program: Taiwan experience

Hao-Yuan Cheng, MD, MSc; Mei-Chen Peng, MSc; Yu-Lun Liu, MD, MS; Ding-Ping Liu, PhD; Jen-Hsiang Chuang, MD, PhD.

TAIWAN Centers for Disease Control, Ministry of Health and Welfare.



### Introduction

With extensive use of mobile phones and their applications, chatbots have been considered as the next-generation in communication. Taiwan CDC established service to answer questions from the **public call center**, elaborating policies and disease control programs.

**The call center answers over 50,000 calls a year.** During the flu vaccination campaign, about half of the caller had vaccine-related questions. Most of these questions have answers on the existing “frequently asked questions” (FAQs).

Therefore, Taiwan CDC collaborated with HTC DeepQ team to **design a chatbot that could automatically respond to FAQs.**

### Methods

The chatbot was developed using both ruled-based and natural language processing (NLP) on LINE mobile messaging application. Five FAQs about flu vaccination were included:

1. Where can I go to get vaccinated?
2. Am I eligible for the free government-funded vaccination?
3. Information about influenza vaccine;
4. What adverse reactions might be associated with vaccination?
5. Can I be vaccinated?

To improve user experience, a character, “Disease Control Butler”, was created for the chatbot. A ruled-based conversational framework was developed. We then wrote answers to unexpected questions to reduce conversation interruption. For whom did not follow the pre-defined conversational flow, we used NLP techniques to identify keywords and figure out the intended questions.

**Seven days after chatbot use,** we used the function provided by LINE interface (API) to **follow users if they have been vaccinated.**



### Results

The chatbot was launched on LINE app in October 2017. More than **18,000 queries about flu vaccination was made within a month**, which was much more than call center. Calls to the call center also **decrease by 20%** comparing with previous year. We also designed an in-app survey to investigate the net promoter score (NPS) from user attitude and actions vaccination.

We found **18% of the users who received vaccination** this season indicated that they were vaccinated because of chatbot use.



Screenshot of Taiwan CDC Chatbot on LINE – #1 market share of instant message apps in mobiles. To promote the vaccination and auto respond questions by NLP.



### Conclusions

By using a chatbot, Taiwan CDC successfully decreased the burden of the call center and improved the acceptability of flu vaccination.

## 附錄二、會場活動照片

<p>AMIA</p>	<p>報到處</p>
	
<p>Fellows class of 2018</p>	<p>海報展場</p>
	
<p>廠商展場</p>	<p>會場留言</p>
	

### 附錄三、海報討論照片(與會專家討論實況)

