

建構智慧翻譯與地域查詢之 LINE-Bot 供醫療院所查詢與多國語溝通服務

Develop an LINE-Bot with Intelligent Translation and Local-Based Services for Medical Institution Search and Multilingual Communication Services

陳泰良^{1*}，陳俊鴻²，廖俊芳³，成竣昇⁴

¹數位內容應用與管理系/文藻外語大學（高雄市三民區民族一路 900 號）

²國際醫療暨對外合作中心/神經內科/高雄市立小港醫院（高雄市小港區山明路 482 號）

³國際企業管理系/文藻外語大學（高雄市三民區民族一路 900 號）

⁴軟體工程與管理系/國立高雄師範大學(高雄市燕巢區深中路 62 號)

*too.cool@mail.wzu.edu.tw

摘要

隨著台灣經濟之發展與隨著國際交流之頻繁，跨國通婚聯姻在台灣成為普遍的社會現象，新住民家庭已成為台灣重要人口組成結構的一部分。這些因婚姻或工作來臺的新住民及移工們，缺乏來自原生家庭、親友等非正式的社會支持網絡，再加上語言及文化的隔閡、經濟的弱勢處境，使得他們在就醫過程中，因為溝通障礙而無法獲得合宜的醫療照護。本研究乃建構一套「基於移動社交網路平台上之多國語智慧型醫療資訊查詢機器人」，並藉由滲透率高之社群通訊平台(LINE)，可提供一般民眾、新住民與新移工所需之醫療資訊服務，以降低外籍移工與住民之就醫障礙。本研究建構之智慧型醫療資訊查詢 LINE-Bot 功能規劃分成 6 項資訊服務，分別為：(1)「就診科別建議」子系統。(2)「鄰近醫院診所查詢與導航」子系統。(3)「我的醫院」子系統。(4)「翻譯服務」子系統。(5)衛教資訊查詢。(6)公衛防疫資訊。而系統之開發方法乃採用「雛型法」的觀念整合開發設計，應用雛型法開發系統，可降低系統的開發成本與時間。本研究目前已經完成中文介面之系統開發，並針對 43 位台灣民眾進行初步之系統滿意度問卷調查，其結果顯示台灣在地使用者對於本系統提供之醫療相關資訊之查詢服務與服務感到滿意。在進一步的研究計畫中，將開發英語與越南語版之系統，以提供一般民眾、新住民與新移工所需之醫療資訊服務。

關鍵字：對談式機器人、人工智慧應用、智慧翻譯、地域查詢服務、專家系統。

1. 研究背景與研究問題

隨著台灣經濟之發展與政府南向政策之推動，來自東南亞國家之外籍移工逐漸增加，並且在台灣產業及社會中扮演重要角色。此外，隨著國際交流之頻繁，跨國通婚聯姻在台灣成為普遍的社會現象，新住民家庭已成為台灣重要人口組成結構的一部分。這些因婚姻或工作來臺的新住民及移工們，缺乏來自原生家庭、親友等非正式的社會支持網絡，再加上語言及文化的隔閡、經濟的弱勢處境，使得他們在就醫過程中，因為溝通障礙而無法獲得合宜的醫療照護。本計畫之目標乃在構建一套「基於移動社交網路平台上之多國語智慧型醫療資訊查詢機器人」，藉由具有多國語系翻譯服務之社群通訊平台介面服務(LINE)，提供一般民眾、新住民與新移工所需之醫療資訊服務，以期降低一般民眾與弱勢族群就醫之障礙。此外，藉由本系統提供充分之醫療資訊與就醫科別之建議減少民眾於就診科別之錯誤，以減低醫療資源之時間與資源耗損。另外，透過 LINE 社群通訊平台之高滲透力，可以迅速傳遞及時之重要傳染病之防治資訊，以提升在地對於重要法定傳染疾病之防疫能力。在本系統完成後，可藉由技術移轉方式將本系統服務導入在地醫療院所，以提升其醫療資訊科技之創新與服務能力本研究之目標乃在構建一套「基於移動社交網路平台上之多國語智慧型醫療資訊查詢機器人」，藉由多國語系(繁體中文、英語、越南語)之社群通訊平台介面服務(LINE)，提供一般民眾、新住民與新移工所需之醫療資訊服務，以期降低一般

民眾與弱勢族群就醫之障礙。此外，藉由本系統提供充分之醫療資訊與就醫科別之建議減少民眾於就診科別之錯誤，以減低醫療資源之時間與資源耗損。另外，透過 LINE 社群通訊平台之高滲透力，可以迅速傳遞及時之重要傳染病之防治資訊，以提升在地對於重要法定傳染疾病之防疫能力。在本系統完成後，可藉由技術移轉方式將本系統服務導入在地醫療院所，以提升其醫療資訊科技之創新與服務能力

2. 參考文獻

隨著人工智慧(Artificial Intelligence, AI)技術日漸成熟，應用範圍從手機、iPad 延伸到了 App，後來更出現了聊天機器人(Chatbot)。最早的聊天機器人是 1966 年由 MIT 實驗室推出的 ELIZA (德裔美籍計算機科學家 Joseph Weizenbaum 開發了一款具有對話能力的計算機程式「ELIZA」。該程式會識別用戶輸入的關鍵詞並由此給出答案¹。隨著智慧型手機的出現，聊天機器人才得以快速發展。近年來，聊天機器人(Chatbot)已經被用來增加商業價值。隨著 Facebook、谷歌、微軟、蘋果和亞馬遜等 IT 行業的巨頭們在 AI 上進行重大投資，聊天機器人產業之發展正在加速。而在學術領域之研究文獻，自 2015 年後也快速成長。圖 1 顯示聊天機器人(Chatbot)關鍵詞在 Scopus preview²學術研究搜尋網站所找到的文件數量[2]。

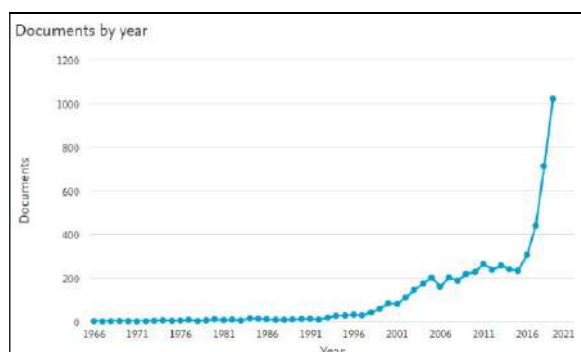


圖 1 “chatbot”在 Scopus preview 所找到的文件數量
聊天機器人(Chatbot) 按照功能大略分成兩種

¹ Wikipedia. ELIZA. Retrieved October 30, 2021, from <https://en.wikipedia.org/wiki/ELIZA>

² Scopus preview—scopus—welcome to scopus. (<https://www.scopus.com/home.uri>)

³: (1) 智能助理：侷限在特定領域或目標下，便可以得到你欲取得的特定領域之資訊。(2) 閒聊式機器人：如 Apple 推出的 Siri 以及 Amazon 推出的智慧音箱 Echo，使用者沒有一定的目的，主要為發散式的聊天與對話。Chatbot 之詳細分類，可以依據會話能力 (Conversation capability) 和回應機制 (Response mechanism) 進行分類(如圖 2 所示)。在圖 2 中有兩種回應機制：Retrieving responses 和 Generating responses，可以把模型分成這兩類：(1) 基於檢索的模型 (Retrieval-Based Models)：使用預先定義的知識庫及演算法來根據輸入(input) 和知識內容 (context) 選擇適當的回應訊息(response)。演算法可以是規則模式 (Rule based)，也可以是用機器學習中的分類器來做。這種系統不會產生任何新的知識內容(context)，它們只是從固定的知識集中選擇一個回應訊息(response)。其優點為不會產生語法錯誤、實作較簡單。其缺點為可能無法處理沒有預定義回應訊息(response)的對話狀況。(2) 生成式模型 (Generative Models) 完全從零開始生成新的回應訊息(response)，通常運用機器翻譯技術來完成。其優點為可以引用 input 中的實體 (Entity)，讓人覺得聰明些。其缺點為很難訓練，且可能有語法錯誤 (特別是較長的句子)，且通常需要大量訓練 data。到目前為止，基於規則的聊天機器人(Rule-based chatbots)在商業上的應用已經有需多成功案例，例如 Chatisfy⁴ 與 Chatfuel⁵這兩個運用在 Facebook 社群平台上之聊天機器人平台。基於規則的聊天機器人不會造成語法錯誤，但是它們無法回答於知識規則中無定義的問題。在智慧聊天機器人(intelligent machine-based chatbots)之發展上，較成功之商業應用成功案例則為 Apple 推出的 Siri，以及 Amazon 推出的智慧音箱 Echo。

³ 莉森揪(2018, Nov14)。深度學習在聊天機器人 (Chatbot) 的技術與應用。IT 邦幫忙。民 110 年 10 月 30 日，資料取自：<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10209419>

⁴ 請參閱 Chatisfy 官方網站(<https://www.chatisfy.com>)

⁵ 請參閱 Chatfuel 官方網站(<https://chatfuel.com>)

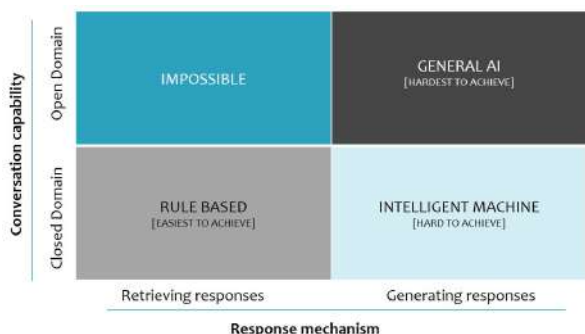


圖 2 Chatbot 的 4 種分類(依據會話能力和回應機制)⁶

此外，聊天機器人(Chatbot)可以根據特定的主題來進行分類，而每個類別都是使用一個簡單的定義條件(如圖 3 所示)，而每個聊天機器人(Chatbot)也可以同時歸屬於多個類別[2]。

Chatbot	Knowledge domain	Generic
		Open Domain
		Closed Domain
Categories	Service provided	Interpersonal
		Intrapersonal
		Inter-agent
	Goals	Informative
		Chat based/Conversational
		Task based
	Response Generation Method	Rule based
		Retrieval based
		Generative
	Human-aid	Human-mediated
		Autonomous
	Permissions	Open-source
		Commercial
	Communication channel	Text
		Voice
		Image

圖 3 聊天機器人(Chatbot)的分類

近年來，在技術創新面針對聊天機器人之研究蓬勃發展。例如: Herbert與Kang (2018)導入了多個分類波紋向下規則 (Multiple Classification Ripple Down Rules, MCRDR) 的擴展模型，稱為上下文 MCRDR (C-MCRDR) 演算法，透過此算法開發的系統經由自動語音辨識 (Automatic Speech Recognition, ASR) 模組建構了支援語音的聊天機器人介面，而來自即時回饋評級系統的實驗結果，顯示了顯著的使用者接受度，代表了該方法之未來

⁶ 莉森揪(2018, Nov14)。深度學習在聊天機器人 (Chatbot) 的技術與應用。IT 邦幫忙。民 110 年 10 月 30 日，資料取自：<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10209419>

發展性[12]。Arsovski et al. (2019) 提出的方法是自動化語意機器(機器會話知識之共用和再用模型)[3]。這是構建新的對話代理的重要一步，它跳過了知識獲取的困難和耗時的過程。Firdaus et al. (2019) 提出了一個端到端分層多工模型，可以共同執行不同域的資料集的意圖檢測 (intent detection) 和槽填充任務 (slot filling tasks)，其主要目的是在對話中擷取上下文資訊，以協助對話系統模組 (Spoken Language Understanding, SLU) 正確的理解使用者之意圖，並協助使用者實現預期之意圖目的[11]。在 Adamopoulou 與 Moussiades (2020) 的文獻回顧研究論文中，他們將過去聊天機器人(Chatbot)之相關研究的論文進行彙總並據此描繪出聊天機器人(Chatbot)的一般化架構(如圖 4所示)。

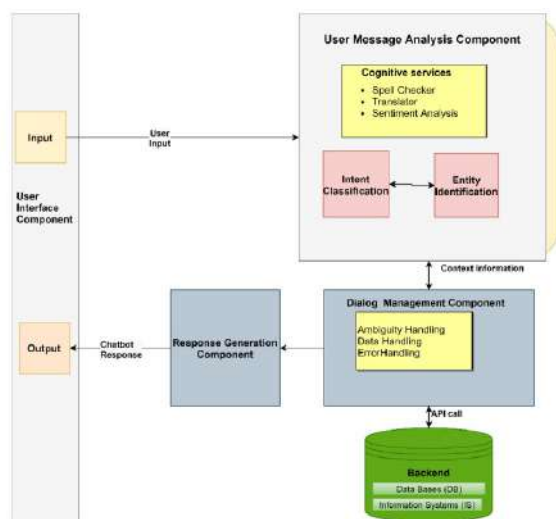


圖 4 聊天機器人(Chatbot)之一般化架構圖

此外，針對聊天機器人於社會科學領域之研究，亦不在少數。例如: Chung et al. (2018) 研究說明，聊天機器人(Chatbot) 電子服務提供互動且引人入勝的品牌/客戶服務。在銷售奢侈品商業環境中，行銷人員和經理可以使用該工具來衡量電子服務代理是否提供預期結果，並確定是否應採用 聊天 機 器 人 (Chatbot) 來 進 行 銷 售 協 助 [7]。Ciechanowski et al. (2019) 之研究發現: 儘管在機器人學方面有了重大發展，但使用者對機器人的情感反應經常被忽視。瞭解使用者方對於設計未來更好的聊天機器人可能至關重要，因此，有助於推進人機交互領域[8]。在 Kleijn et al. (2019)的研究中

發現聊天機器人被視為不如真人的人，並確實發現了聊天機器人和人類之間的個體差異[13]。另外，也越越多的ESM(Event sampling method)應用聊天機器人研究出現([9],[14]，2018;Tallyn et al., 2018)，聊天機器人(Chatbot)可以改善過往需要下載APP的限制，也因為可以附加於其他通訊軟體上，所以使用者可以更直接地用本來就習慣的軟體進行調查，並可以依據使用者的不同階段而自然地調整，不會像是GUI使用者有時候會需要重新學習按鍵位置。Tallyn et al.(2018) 開發了Ethnobot，發現有些研究參與者會期待提問一些超過研究的問題，但對於聊天機器人(Chatbot)無法回答而感到不滿意。研究也發現使用者比較喜歡用圖片來回答當下體驗感受，在比較研究參與者回答聊天機器人(Chatbot)與訪談人員中，發現研究參與者更願意對訪談人員描述更深的情緒感受，但可能是因為用講得比較能傳達更深的情緒，這些結果將會成為未來ESM研究在開發聊天機器人(Chatbot)工具時，需要重視且改進的方向([1],[17])。綜上所述，在未來的研究中，聊天機器人(Chatbot)需要更有彈性且人性化之特性。在技術領域的發展上，持續在於人類語意理解演算法(對話系統模組，Spoken language understanding, SLU)之深入發展，以期提高使用者對於聊天機器人(Chatbot)之接受度。在社會科學之研究領域中，亦認為更人性化之特質設計，對於聊天機器人是一個重要的發展方向，亦可以運用人性化之聊天機器人於問卷調查工作之執行，藉以取得更深入之資料。而在產業界之應用，除了目前在商業客服應用之外，將會開始應用到不同領域之產業中，例如：銀行業⁷、保險業⁸、家用資訊查詢服務、醫療領域中(目前在國內運用LINE平台提供資訊服務之醫院有大林慈濟醫院⁹與彰化基督教醫院¹⁰)。

⁷ IBM 官方網站。民 110 年 10 月 30 日，資料取自：<https://www.ibm.com/industries/tw-zh/banking-financial-markets/>
⁸ 陳端武，2017。保險公司積極引進聊天機器人 直接面對客戶也不成問題。DIGITIMES。民 110 年 09 月 30 日，資料取自：<https://www.digitimes.com.tw/tech/dt/n/shwnws.asp?CnIID=1&cat=50&cat1=&cat2=&id=506131&packageid=12203>。

⁹ LINE 官方網站-成功案例 (2019)。全台第一家活用 API 整合醫療諮詢，打造「AI 健康秘書」，9 個月好友達 11,000 人，系統/服務/資訊品質滿意度高達 82%。民 110 年 09 月 30 日，資料取自：<https://www.linebiz.com/tw/case-study/tzu-chi/>

3. 系統發展與評估方法

3.1 系統開發方法

本研究系統之開發方法乃採用“雛型法”的觀念整合開發設計([15],[19])，使系統開發的過程可以隨時檢視各階段的系統雛型功能並能使系統具有整合性與擴充之特性(如圖 5 所示)。系統開發人員在需求分析後，為了確定使用者的需求，於是先建立系統的軟體範式，此軟體範式並未涵蓋系統的所有功能，而僅有系統的輪廓，藉由此系統輪廓，供使用者與系統人員共同評估，以確定系統需求，同時，並對此軟體範式不斷修改，直至滿足使用者所有的需求為止。系統雛型法在系統設計後，便依系統設計規格建立系統的雛型供使用者參考，然後再參照使用者所提供的意見，藉由對系統雛型的反覆評估修正，逐漸擴增系統功能，直至達到完整的系統功能為止。採用系統雛型法的優點可藉由軟體雛型的評估與使用，可以幫助使用者更加確定對未來系統的需求，提早幫助系統開發人員了解是否所定義的軟體系統為使用者真正想得到的系統，藉由系統雛型的評估，可以增加使用者參與系統開發的機會，應用雛型法開發系統，可降低系統的開發成本，減少軟體系統完成後，無法滿足使用者需求的危機。

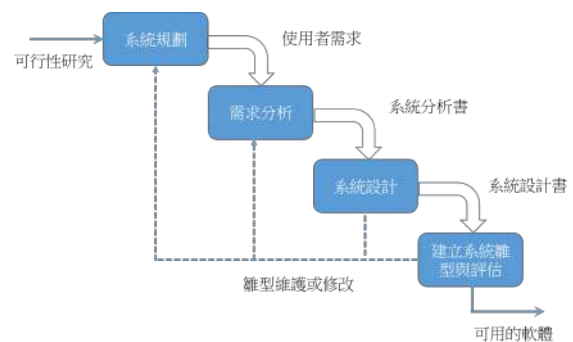


圖 5 系統開發雛形法

3.2 系統功能規劃與資通訊架構

根據初步調查，外國在台灣之住民對於就醫上的困難，首要的診間之語言溝通障礙，其次為如何找尋就近醫療場所來就診取得醫療服務。根據參與

¹⁰ 李樹人(2019, Jan. 21)。LINE 加「蘭醫師」做朋友 幫你掛號、找正確科別。聯合報。民 110 年 09 月 30 日，資料取自：<https://health.udn.com/health/story/5999/3605330>

本研究之醫院學者在醫療場域中之經驗，亦認為語言溝通障礙首要之困難。此外，病人也常常掛錯看診科別會導致需要將病人轉掛其他科別，因而造成醫療資源與時間上之浪費。除了以上之醫療資訊需求外，目前全球正處於 COVID-19 的疫情當中，正確的疫情資訊與衛教資訊的傳遞也是目前在醫療場域中迫切需要的資訊服務。因應以上醫病兩端在資訊服務上之需求。在訊息傳遞的通訊平台上，則選擇在台灣普及率甚高之社群通訊平台 LINE(使用者達 2100 萬人，滲透率達 90%以上)，建構一套互動式之 LINE-Bot 服務，以提供相關之醫療資訊服務。此系統之資訊資源、雲端服務架構如圖 6 所示。本研究所建構之智慧型醫療資訊查詢聊天機器人(Chatbot)功能規劃分成 6 項資訊服務，分別為：(1)「就診科別建議」子系統。(2)「鄰近醫院診所查詢與導航」子系統。(3)「我的醫院」子系統。(4)「翻譯服務」子系統。(5)衛教資訊查詢。(6)公衛防疫資訊(如圖 7 所示)。

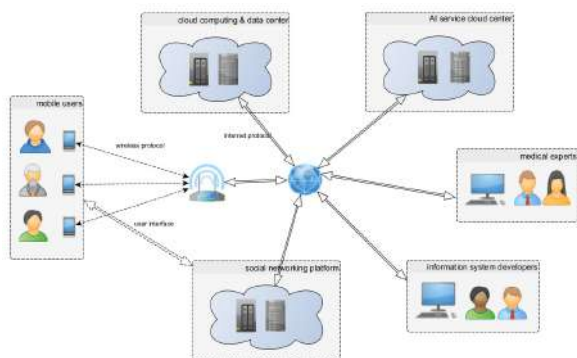


圖 6 智慧型醫療資訊查詢機器人系統之資訊資源、雲端服務架構

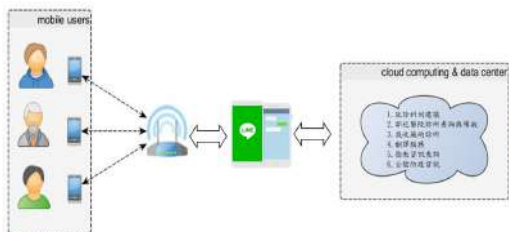


圖 7 智慧型醫療資訊查詢機器人系統功能規劃

3.3 系統開發所採用之資訊技術

本研究之聊天機器人(Chatbot)系統的環境佈

署環境開發主要方法與技術以雲端服務架構為主要平台(架構如圖 8 所示)，由於在台灣的智慧手機使用者中，LINE¹¹即時通訊 APP 之滲透率最高¹²。因此採用 LINE 平台來建本研究系統之聊天機器人(Chatbot)系統(本研究系統在 LINE 的通訊平台上命名為:Med-Bot)，而建構於 LINE 平台上之聊天機器人則俗稱為”LINE-Bot”¹³。LINE-Bot 與 LINE MESSAGING API 資料傳輸方式主要資料的溝通協定為超文本傳輸安全協定(HTTPS)，資料於雲端交換主要以 JavaScript Object Notation(JSON)為資料的交換格式，系統服務開發的程式語言為 Python，系統佈署雲端平台採用 Heroku¹⁴雲端服務平台。雲端資料庫則採用 MongoDB¹⁵之 NoSQL 資料庫架構。

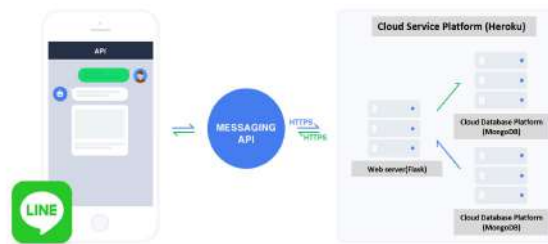


圖 8 本研究之 LINE-Bot 雲端服務架構¹⁶

3.4 LINE-Bot 與使用者互動架構之演算法

一般而言，LINE-Bot 採用 Flask¹⁷之網站架構來進行與使用者之間的互動回應，其互動回應之演算法會以一問一答的方式進行。在回應使用者的訊息時，會依使用者之訊息內容進行多行的邏輯判斷式(if-elif-else statement)[4]，來針對使用者之不同訊息給與不同之回應訊息(如圖 9 所示)。

¹¹Please refer to the “LINE” website (<https://linecorp.com/en/>)

¹²DataReportal (2020, February 18). DIGITAL 2020: TAIWAN.

Retrieved October 30, 2021, from

<https://datareportal.com/reports/digital-2020-taiwan>

¹³ discover.bot (2019, June 2).A Guide to Building Bots for LINE

Messaging App. Retrieved October 30, 2021, from

<https://discover.bot/bot-talk/guide-to-messaging-apps-chatbot/messaging/>

¹⁴Please refer to the “Heroku” website (<https://www.heroku.com>)

¹⁵Please refer to the “MongoDB” website

(<https://www.mongodb.com>)

¹⁶Wang, A.(2017, August 01) ,開發 LINE 聊天機器人不可不知的十件事, Retrieved October 30, 2021, from

<https://engineering.linecorp.com/zh-hant/blog/line-device-10/>

¹⁷The “Flask” website (<https://flask.palletsprojects.com/en/2.0.x/>)

```

Receive User-message from LINE MESSAGING API
If User-message == "statement A" then
    Response A
Elif User-message == "statement B" then
    Response B
Elif User-message == "statement C" then
    Response C
...
Else
    Default Response
    
```

圖 9 多行的邏輯判斷式

```

Receive User-message from LINE MESSAGING API
Judge User-Function-State(UFS) from LINE-user Database
If User-function-state == "State I"
    If User-message == "Quit" then
        Write Default-UFS to LINE-user Database
    Elif User-message == "statement I-A" then
        Response I-A
    ...
    Else
        Default Response
elif User-function-state == "State II"
    If User-message == "Quit" then
        Write Default-UFS to LINE-user Database
    Elif User-message == "statement II-A" then
        Response II-A
    ...
    Else
        Default Response
else
    If User-message == "State I" then
        Write State I to LINE-user Database
    elif User-message == "State II" then
        Write State II to LINE-user Database
    elif User-message == "statement A" then
        Response A
    elif User-message == "statement B" then
        Response B
    ....
    Else
        Default Response
    
```

圖 10 使用者功能狀態的多層邏輯判斷式

然而，在此互動演算法的結構下，當使用者語意訊息有很多種變化的時候，多行的邏輯判斷式結構就會變得很長，每一次與使用者互動的邏輯判斷時，就必須要執行很長的邏輯判斷式。這樣的結構會增加程式的執行時間與 LINE-Bot 的回應時間。為了解決這樣的問題，我們提出了一個「使用者狀態設定」與「多行邏輯判斷式」的整合演算法(如圖 10 所示):使用者功能狀態之多層邏輯判斷式(A Multi-Layer Logical Structure by User-State)，以減少

LINE-Bot 與使用者互動的邏輯判斷結構。此結構會讓可以判斷使用者目前所處的功能狀態，並執行在此狀態下之特定範圍程式結構，而不用執行所有的使用者訊息之多行的邏輯判斷式，以降低程式的執行時間與 LINE-Bot 的回應時間。另外，這樣的演算法結構可以將使用者之語意訊息進行結構化之分類與整理，以設計撰寫使用者在特定功能狀態下之回應劇本程式。

3.5 系統評估方法

為了有效評估本研究 LINE-Bot 系統 (Med-Bot)之可用性與使用者接受度，我們採用兩種系統評估方法:(1) system usability scale (SUS)[5]; 與 (2) Net Promoter Score (NPS) question 與 Customer Satisfaction Score (CSAT) question [10]。Brooke (1996) 提出了一個資訊系統可用性量表 (system usability scale, SUS, 如表 1)，此方法已經使用在多篇的論文中([6],[16])來評估資訊系統的可用度。SUS 量表問卷包括 10 個題目，其每個題目回答之評分為 1~5 分，分數級距代表「強烈反對」到「強烈同意」意見，在 10 個問卷題中包含 5 個問題是正面陳述，其餘為負面陳述。SUS 分數在 0 到 100 之間，是 10 個問卷題目的所有分數之計算總和，其計算公式如下示:

$$SUS = 2.5 \times \left[\sum_{i=1}^5 (U_{2i-1} - 1) + (5 - U_{2i}) \right]$$

n :問卷題數， U :問卷題目

當 SUS 分數高於 70 時，大多數使用者都能接受此資訊系統。在過去的研究論文中已經指出 SUS 是衡量資訊系統的可用性是一個非常有效的指標。除了 SUS 評分方法之外，我們還使用針對一般性的應用程式(app) 的接受度調查研究所常用的 2 種調查方法來收集關於本研究之 LINE-Bot 的使用者的體驗的反饋: (1) Net Promoter Score (NPS)question 和(2) Customer Satisfaction Score (CSAT) question。NPS 調查問題詢問使用者將 APP 轉介給朋友的可能性有多大(以 0 到 10 的尺度來衡量)。這個問題將用戶分為三組: 推廣人

(promoters)、被動者(passives)和詆毀(detractors)。推廣人(評分為 9 或 10)是您的粉絲。此類別的使用者喜歡您的應用程式,最有可能進行推薦或留下正面評論。被動客戶(評分為 7 或 8)可能會成為一些鼓勵的推廣人(潛在推廣人)。詆毀者(評分為 0 到 6)在最壞的情況下非常不喜歡你的服務,充其量是容忍的。他們最有可能切換到競爭對手,甚至勸阻其他人使用您的應用程式。CSAT 問題是典型的問題,"您有多滿意",瞭解您的使用者對您的應用有多滿意。要挖掘比上面的兩種評分問題(NPS、CSAT)更深入一點,可以提供了一些額外的問題來評估應用程序的整體用戶體驗。

表 1 SUS 評量表

	Strongly disagree					Strongly agree
1. I think that I would like to use this system frequently	1	2	3	4	5	
2. I found the system unnecessarily complex	1	2	3	4	5	
3. I thought the system was easy to use	1	2	3	4	5	
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system	1	2	3	4	5	
5. I found the various functions in this system were well integrated	1	2	3	4	5	
6. I thought there was too much inconsistency in this system	1	2	3	4	5	
7. I would imagine that most people would learn to use this system very quickly	1	2	3	4	5	
8. I found the system very cumbersome to use	1	2	3	4	5	
9. I felt very confident using the system	1	2	3	4	5	
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system	1	2	3	4	5	

4. 預期成果與發現

4.1 研究成果

本研究建構之智慧型醫療資訊查詢 LINE-Bot (Med-Bot) 功能規劃分成 6 項資訊服務選單,分別為:(1)「就診科別建議」子系統。(2)「鄰近醫院診所查詢與導航」子系統。(3)「我的醫院」子系統。(4)「翻譯服務」子系統。(5)衛教資訊查詢。(6)公衛防疫資訊。研究成果之系統畫面與各項子功能之簡要介紹如下。

就診科別建議

能夠提供圖形化介面選單,讓使用者可選擇其

發生於本身之症狀(圖 11)。並經過至多 3 次的症狀選擇,即可產生推薦看診科別。其系統之演算方式為經由研究人員訪談任職於高雄市立小港醫院之 17 項專科醫生(內分泌內科、感染內科、肝膽胰內科、腎臟內科、胃腸內科、胸腔內科、心臟內科、一般外科、婦產科、眼科、耳鼻喉科、骨科、泌尿科、皮膚科、神經內科、精神科、骨科)所彙整出之決策規則,此看診科別建議規則多層次之邏輯判斷式(if-elif- elif-else statement)所合組而成(其範例如圖 12 所示)。



圖 11 就診科別建議圖選單

```

If 使用者症狀1 = "發燒" then
    If 使用者症狀2 = "胸痛/喘鳴聲/咳嗽有痰" Then
        建議科別="胸腔內科"
    elif 使用者症狀2 = "紅疹/全身肌肉痠痛/關節痛" Then
        建議科別="感染內科"
    elif 使用者症狀2 = "頭痛/頭暈/耳鳴/鼻涕/喉嚨痛" Then
        建議科別="耳鼻喉科"
    else
        建議科別="一般內科"
    
```

圖 12 看診科別建議規則多層次之邏輯判斷式
鄰近醫院診所查詢與導航

此功能可以透過查詢 5 種醫療院所資訊之雲端資料庫,將使用者鄰近之醫療院所資訊以表單顯示出來。此表單之醫療院所資訊包含:院所名稱、地址、設施類別、電話、看診科別、看診時間、院所導航與院所資訊儲存(每位使用者至多儲存 5 筆醫療院所資訊於其使用者個人資料庫)。此資料庫由本研究之系統開發人員自建,目前儲存高雄市之 5000 筆資料,資料庫之欄位內容除了前述之醫療院所資訊表單資訊外,也包含院所地點所在之經緯

度數值。其功能畫面如圖 13 所示。



圖 13 搜尋鄰近醫院(藥局)、院所資訊表單顯示、加入我的醫院之畫面圖

我的醫院

「我的醫院」的功能可以將使用者於「鄰近醫院診所查詢與導航」子系統中所查詢並的醫院資訊顯示出來，每個使用者至多儲存 5 筆醫療院所資訊。其功能畫面如圖 14 所示。



圖 14 查詢使用者的醫院資訊、雲端資料庫之醫院院所資訊表單畫面

翻譯服務

此功能透過運用 AZURE¹⁸之人工智慧翻譯服務，將 LINE 使用者之對話訊息翻譯成多國的語言(可支援 30 個國家之語言)以及使用人工智慧合成之語音，傳送回給使用者。由於語音的合成需要一點處理時間，所以在服務提示的訊息中告知使用者需要等待 6-8 秒，以免使用者誤以為系統反應時間過長。其功能畫面如圖 15 所示。



圖 15 翻譯服務 30 國語言選單、服務提示與日文翻譯、翻譯結果之回覆畫面

衛教資訊查詢與公衛防疫資訊

本研究計畫與高雄市立小港醫院合作，將衛教資訊服務之功能連結至該院所提供之衛教資訊網站，其內容包含文件與影片衛教資訊以及特殊藥品之衛教資訊。此外，為提供台灣之即時疫情訊息，本系統亦提供台灣疾管署之網站連結。其功能畫面如圖 16 所示。



圖 16 查詢衛教資訊、查詢台灣疫情站連結、台灣疾管署網站資訊

¹⁸AZURE(n.d)。翻譯工具-適用於即時文字和文件翻譯的 AI 服務。民 110 年 10 月 30 日，資料取自 <https://azure.microsoft.com/zh-tw/services/cognitive-services/translator/>

5. 結論與未來工作

在開發本研究之智慧服務 Line-Bot (Med-Bot) 的過程當中，在系統開發者的角度而言，我們發現了 3 項優點:(1)具有跨平台行動服務之特色，建構在 LINE 平台上，一個 Line-Bot 可同時支援 Andriod 與 IOS 的智慧型手機作業系統；(2)快速的功能更改與發佈，無須經過 APP STORE 與 GOOGLE PLAY 商業平台之審核；(3) Line-Bot 系統可由多種程式語言(Java、PHP、Go、Perl、Ruby、Python、Node.js)來開發。

以系統使用者的角度而言，我們也認為有 3 項主要優點:(1)LINE 社群通訊 APP 之台灣與東南亞地區的使用者多，行動 APP 之市場滲透率高，易於傳播本研究之 Line-Bot 系統於目標族群；(2) LINE 介面之熟悉度很高，因為很多使用者已經熟悉 LINE 社群通訊 APP 介面之操作。(3) Line-Bot 之使用性很容易，只需要加掃描其連結之 QR-CODE 或點選一個網址即可以加入該系統之使用，而不需要從 GOOGLE PLAY 或 APP STORE 商業平台下載 APP 於使用者的智慧型手機。以上 3 項對使用者之優點，仍需透過更多的目標使用者之問卷調查結果來進行驗證。

表 2 SUS Score 評等表[18]

SUS Score	Grade	Adjective Rating
> 80.3	A	Excellent
68 – 80.3	B	Good
68	C	Okay
51 – 68	D	Poor
< 51	F	Awful

本研究目前已經完成中文介面之系統開發，並初步針對 43 位台灣在地民眾進行系統滿意度之問卷調查，其結果顯示台灣在地使用者對於本系統 LINE-Bot(Med-Bot) 提供之服務效能調查分數 (SUS score: 80.71 分)達到極佳(Excellent)的評等

(SUS Score 評等表，請參閱表 2)。Net Promoter Score (NPS) 的評分調查中(如圖 17)，推廣人推 (9~10 分)佔比 32.6%；潛在推廣人(7~8 分)佔 48.9%；不喜歡的人(0~6 分)僅佔(18.6%)。在 Customer Satisfaction Score (CSAT)評分調查中，有 88.4%的人感到滿意與非常滿意(如圖 18)。因此，在進一步的研究工作中，我們將開發英語與越南語版之系統，以提供一般民眾、外籍新住民與移工所需之醫療資訊服務。

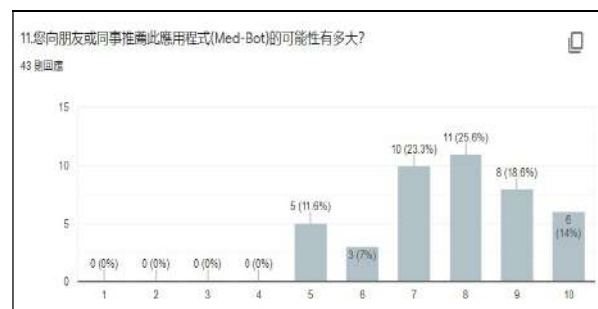


圖 17 Net Promoter Score (NPS) 評分表

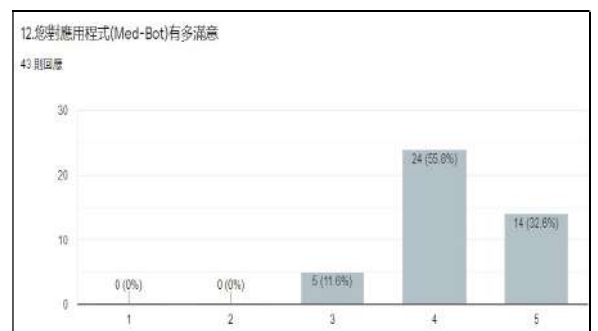


圖 18 Customer Satisfaction Score (CSAT) 評分表

誌謝

本研究由科技部計畫之經費全額補助(計畫名稱: 構建一套基於移動社交網路平台上之多語言智慧型醫療資訊查詢機器人; 計畫編號: MOST 109-2221-E-160 -001 -MY2)。

參考文獻

中文部分

1. 簡禎富(主編)(2019)。*2019 科技部工業工程與管理學門規劃報告*。台北市: 科技部工業工程與管理學門。

外文部分

2. Adamopoulou, E. and Moussiades, L. Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*. 2 (2020) 100006. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>
3. Arsovski, S., Osipyan, H., Oladele, M. I., and Cheok, A. D.. Automatic knowledge extraction of any Chatbot from conversation. *Expert Systems with Applications*, 137(15), 343-348(2019).
4. Bansal, A. K. *Introduction to Programming Languages* (1st eds.), Chapman and Hall/CRC, Florida (2014).
5. Brooke, J. "SUS: a "quick and dirty" usability scale," in *Usability Evaluation in Industry*, Taylor and Francis, London, UK (1996).
6. Cheng C.H., and Chen C.H., Developing a Mobile APP-Supported Learning System for Evaluating Health-Related Physical Fitness Achievements of Students, *Mobile Information Systems*, vol. 2018, Article ID 8960968, 15 pages, (2018). <https://doi.org/10.1155/2018/8960968>.
7. Chung, M., Ko, E., Joun, H., Kim, S. J., Chatbot e-service and customer satisfaction regarding luxury brands. *Journal of Business Research*. (2018). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.004>
8. Ciechanowski, L., Przegalinska, A., Magnuski, M., Gloor, P., In the shades of the uncanny valley: An experimental study of human-chatbot interaction, *Future Generation Computer Systems*, 92, 539-548 (2019).
9. Crutzen, R., Peters, G.-J., Y., Portugal, S., D., Fisser, E., M., and Jorne, J. An Artificially Intelligent Chat Agent That Answers Adolescents' Questions Related to Sex, Drugs, and Alcohol: An Exploratory Study. *The Journal of adolescent health*. 48, 514-9(2011). 10.1016/j.jadohealth.2010.09.002.
10. Delighted (2020, April 21) Mobile app surveys: Best practices and sample questions. Retrieved September 30, 2021, from <https://delighted.com/blog/mobile-app-survey-best-practices>
11. Firdaus, M., Kumar, A., Ekbal, A., and Bhattacharyya, P. A Multi-Task Hierarchical Approach for Intent Detection and Slot Filling. *Knowledge-Based Systems*, 183(1), (2019) 104846. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2019.07.017>.
12. Herbert, D., and Kang, B. H., Intelligent conversation system using multiple classification ripple down rules and conversational context. *Expert Systems with Applications*, 112(1), 342-352 (2018).
13. Kleijn, R., Wijnen, M., Poletiek, F., The effect of context-dependent information and sentence constructions on perceived humanness of an agent in a Turing test. *Knowledge-Based Systems*, 163(1), 794-799 (2019).
14. Kocielnik, R., Xiao, L., Avrahami, D., and Hsieh, G., *Reflection Companion: A Conversational System for Engaging Users in Reflection on Physical Activity*. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, 2(2), 70 (2018).
15. Laudon, K.C., & Landon, J.P. *Management information systems-managing the digital firm* (13th eds.), Person, New Jersey (2014).
16. Muhindo M, Bress J, Kalanda R, Armas J, Danziger E, Kamya MR, Butler LM, Ruel TD. Implementation of a Newborn Clinical Decision Support Software (NoviGuide) in a Rural District Hospital in Eastern Uganda: Feasibility and Acceptability Study, *JMIR Mhealth Uhealth*,; 9(2):e23737 (2021). DOI: 10.2196/23737.
17. Tallyn, E., Fried, H., Gianni, R., Isard, A., and Speed, C. (2018). *The Ethnobot: Gathering Ethnographies in the Age of IoT*. Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1-13. DOI: 10.1145/3173574.3174178.
18. UIUX Trend(n.d.). Measuring and Interpreting System Usability Scale (SUS). Retrieved September 30, 2021, from <https://uiuxtrend.com/measuring-system-usability-scale-sus/>
19. Vaishnavi, V. K., Purao, S., & Liegle, J. Object-oriented product metrics: A generic framework. *Information Sciences*, 177, 587-606 (2007).