

基於美國國家肌力與體能協會標準的AI聊天機器人之研究與開發

A Study and Development of AI Chatbot Based on the Standard of National Strength and Conditioning Association of the USA

徐萱育¹ 林有平² 黃耀賢³

Hsuan-Yu Hsu¹ Yu-Ping Lin² Yao-Hsien Huang³

實踐大學資訊科技與管理學系碩士班

Department of Information Technology and Management, Shih Chien University¹

實踐大學資訊科技與管理學系碩士班

Department of Information Technology and Management, Shih Chien University²

實踐大學資訊科技與管理學系研究所副教授

Associate Professor, Department of Information Technology and Management, Shih Chien University³

摘要

隨著國人生活水準的提升、健康意識的抬頭，現代人更追求健康且清新的生活型態，進而帶動運動的興起。大眾願意在生活的閒暇之餘參與騎腳踏車、慢跑、健走等運動健身的活動來實踐身強力壯或擁有更好體態等目的。然而，社會環境的變遷也造成運動健身環境有極大的差別。人們願意花費金錢到有專業硬體設備的運動健身場所之人數在提升，但往往並不想再花費金錢尋找專業教練指導或選擇在家獨自健身訓練。正因如此，也時常因不知道運動的標準動作，進而發生運動傷害，導致失去原本健身運動的意義。

本論文為依據美國國家肌力與體能協會(National Strength and Conditioning Association, NSCA) 所制定的肌力與體能標準，結合人工智慧與社群聊天機器人的技術，開發一套基於美國國家肌力與體能協會標準的AI聊天機器人。希望大眾可以透過本系統了解生理基本概念及運動健身時生理運作機制，選擇相對合適的運動健身方式，進而減少因為不恰當的運動健身動作所造成的運動傷害。

關鍵字：聊天機器人、運動智能助理、BERT、美國國家肌力與體能協會

Abstract

As the concepts of “health” are implanted into our daily life, people are more into fitness than in the past. People are more into fitness in order to improve the health or have ideal body shape. On the other hand, as the impact of crowded city with limited spaces people are more willing to pay for entering gym, sport center, fitness club and so on. Although the acceptance of paying for using the professional facility are growing, but the acceptance of paying for the professional instructor are not growing simultaneously, sport injury happens more usual due to the ignorance of the standard move and the right knowledge.

Therefore, this thesis is combining the technique of artificial intelligence, social media chat bot with the standard knowledge released by National Strength and Conditioning Association to build fitness AI chat bot. Our prospect is to let people understand the basic physiological and the fitness knowledge in order to reach the goal in a way that fits itself and reduce the sport injury into minimum.

Keywords: Chat Bot, AI sport assistant, BERT, NSCA

一、 緒論

隨著國人生活水平的提升及近幾年來國內外學者致力於運動健身對於人體影響的研究得知，適度的運動健身可以降低及預防心血管疾病、糖尿病、骨質疏鬆症等慢性病的發生率、增強記憶力、改善負面情緒及提高自信等，同時也使國人逐漸重視運動健身的重要性。近幾年來因即時通訊的使用頻率提升，結合人工智慧及即時通訊軟體所開發出自然語言處理的服務應用——聊天機器人 (Chatbot)，能夠與用戶在社群媒體上進行溝通，並以自動回覆的方式提供使用者產品資訊或解決問題的方案。

考量現今鮮少有專門應用於運動健身領域的聊天機器人，因此我們認為運動健身是一個很有潛力發展聊天機器人的領域。因此，本研究結合了運動健身與聊天機器人兩個領域，依據美國國家肌力與體能協會(National Strength and Conditioning Association, NSCA)所制定的肌力與體能標準，結合人工智慧與社群聊天機器人的技術，開發一套基於美國國家肌力與體能協會標準的 AI 聊天機器人。

二、 文獻探討

(一)、 人工智慧發展與自然語言處理相關技術

「人工」係指由人所設計、創造；「智慧」即是可以思考，而大英百科全書將其定義為「數位計算機或計算機所控制之機器人，可以執行智慧生物相關之任務的能力」[Cope1998]。「人工智慧」一詞源起於 1955 年由 John McCarthy、M.L. Minsky 及 C.E. Shannon 作為發起人成立的達特茅斯會議中所提出的定義[McCa1995]。機器學習一詞源於 1959 年由美國人工智慧先驅-阿瑟·塞繆爾(Arthur Samuel)所提出，並給其非正式的定義：「在沒有明確編程的指令下，能讓電腦學習的研究領域」[Samu1959]。

1. 遞迴神經網路 (Recurrent Neural Networks, RNN)：遞迴神經網路的雛形於 1980 年代被提出[Will1989]，其中「遞迴」(Recurrent)有著循環或往復的意思。例如：文本分析、語言翻譯、股價趨勢預測等具有時間序列的問題。
2. Transformer：Transformer 是 Google 於 2017 年 6 月所發表論文 Attention Is All You Need 所提出的機器翻譯架構，架構中的 Encoder-Decoder 是基於注意力機制，而提出自注意力機制取代以往翻譯模型當中的 RNN 架構。 [Vasw2017]。
3. BERT：BERT 是 Transformer 的延伸模型，是 Google 於 2018 所提出的自然語言預訓練語言表示模型，其架構是基於多層且雙向的 Transformer-Encoder 架構。[Dev12018]

(二)、 聊天機器人

聊天機器人(Chatbot, 亦稱為：chatterbot、IM Bot、Bot)是使用即時訊息作為應用程式介面的應用軟體，其目的是透過文字或語音的方式建立對話與人類交流[Shaw2007]。

聊天機器人的架構一般而言實踐聊天機器人可以分為三大模組，分別是：自然語言理解（natural language Understanding, NLU）、對話管理（dialogue manager, DM）以及自然語言生成（natural language generation, NLG）[Youn2000]。

LINE 於 2016 年底在「LINE Developer Day 2016」大會上發表了功能性高且提供開發人員豐富支援的 Messaging API。Messaging API 讓使用者發送的訊息傳至 LINE Platform，並將一個 webhook 事件傳送至 Bot server；Bot server 會依據 webhook event 透過 LINE Platform 將訊息傳回給使用者[LINE]。Messaging API 使開發人員可以做到自動回應、關鍵字回應訊息等功能，讓開發人員可以創造個人化使用者體驗的聊天機器人。

(三)、 美國國家肌力與體能協會

美國國家肌力與體能協會(NSCA)，是全球公認在肌力體能訓練領域裡的研究和教育最具權威的專業非營利組織，其所制定的證照在健身運動業界中享有「四大」認證的稱號，是國內從國外引進國際認可的專業證照，其組織成員包括：醫生、物理治療師、運動學專家、專業運動員、運動訓練教練等的運動及醫療領域的專家[NSCA]。其宗旨是研究和運用最有效及適當的訓練方法，因此我們遵循美國國家肌力與體能協會依據肌力與體能訓練所制定的標準來建構運動智能聊天機器人的內容架構。依據此標準將運動健身分為有氧運動、無氧運動、及阻力運動來深入探討。

三、 研究方法與系統架構

本研究是基於社群平臺所開發的聊天機器人，以 Python 程式進行撰寫，使用 BERT 預訓練模型並在其基礎上微調，依照使用者所輸入的訊息分類，透過社群媒體 API 答句覆。

(一)、 系統概念圖與系統架構圖

本研究的系統概念圖如圖 3-1(a)，當使用者透過社群媒體平台傳送文字訊息（前端），透過社群媒體平台各自的 API server 服務進行前端與後端的溝通，社群媒體平台 API server 會將使用者的文字訊息傳向後端我們主機（後端）中去要求服務。而使用者訊息傳送到我們主機後，會進入運動健身 AI 系統進行文本資料的處理，同時調用依據美國國家肌力與體能協會所制定的運動健身標準的知識庫中，選擇一個最合適的答案回傳給使用者。

本研究的系統架構圖如圖 3-1(b)，當使用者透過社群媒體平台的使用者介面傳送文字訊息時，主要會有以下步驟：

1. 社群媒體平台將 webhook 事件傳至後端智能健身聊天機器人系統，並透過 Messaging API server 中 Reply API 接收文字訊息，並將其傳遞後端系統。
2. 傳入文字訊息進行序列編碼，將編碼後的序列進行計算與非計算問題集分類。
3. 當編碼後序列進入計算問題集時，會依據編碼序列的分類進行計算問題回答。
4. 編碼後的序列進入非計算問題集，編碼後的序列會進入 BERT 問答生成分類器當中，依據編碼後的序列選擇與之相近的運動健身文件進行問句的回答。

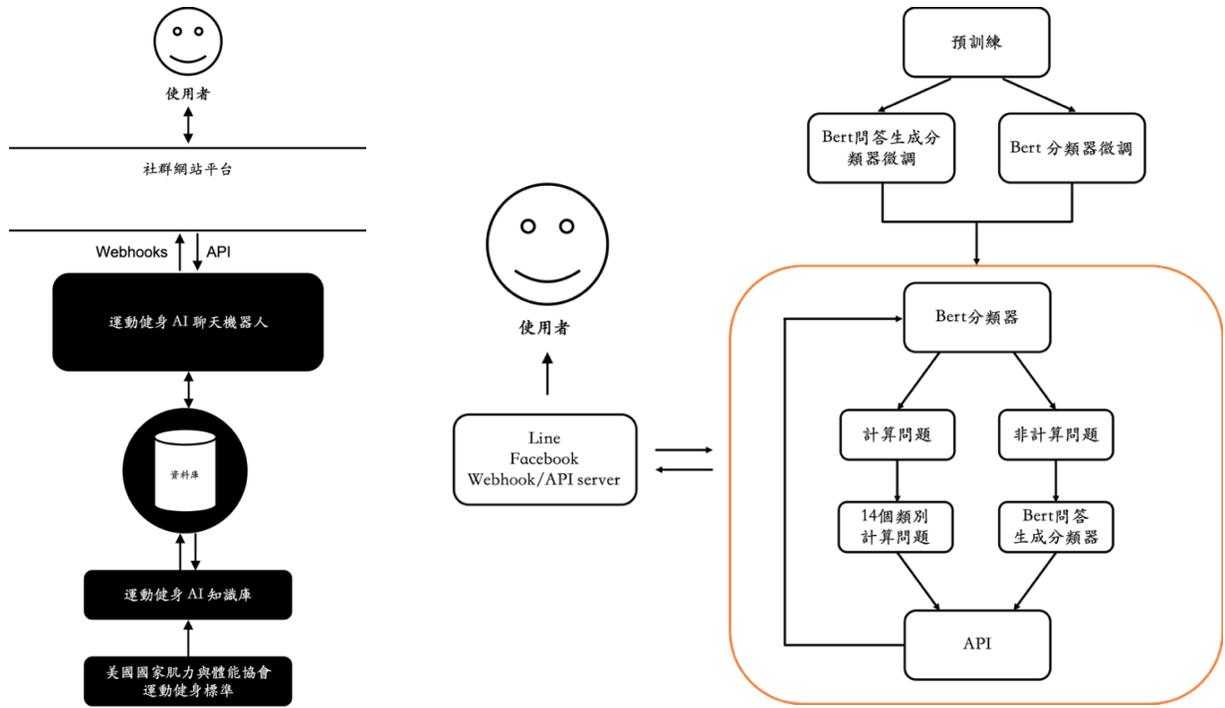


圖 3-1 系統概念圖(a)與系統架構圖(b)

資料來源：本研究

(二)、 運動智能聊天機器人的功能單元規劃

本研究依據美國國家肌力與體能協會之研究並依照臺灣大眾運動健身時所需運動知識與運動需求，而分類出 22 個單元為：生理學知識、運動時阻力運動生物力學、運動與訓練的能量學、阻力訓練的內分泌反應、無氧訓練計畫的適應、有氧訓練計畫的適應、阻力訓練對年齡、性別差異、健康與運動營養、提升運動表現的物質與方法、運動測驗的執行、計分與意義、熱身與柔軟度訓練、移動式舉重與機械訓練技巧、阻力訓練計畫與設計、有氧耐力訓練計畫的設計與技巧、週期化、復健與重建等 22 個單元。

(三)、 運作流程

本研究以已經訓練好的 BERT-Base-Chinese 繁簡中預訓練模型的基礎上做參數調整的微調訓練。以 3149 筆與運動健身相關的問題集作為訓練資料做 BERT 的微調訓練。微調時的訓練步驟如圖 3-2 為 BERT 微調訓練流程圖，主要分成以下四個步驟。



圖 3-2. BERT 微調訓練流程圖

資料來源：本研究

四、 結果與驗證

(一)、 社群媒體平台 API 串接

本研究的聊天機器人搭建於社群平台 LINE 上，於 LINE Developers 登入及註冊。

(二)、 BERT 分類器訓練步驟

1. 收集運動健身資料相關問題做資料的分類。
2. 資料前置處理需將資料做格式的轉換，需轉換成符合 BERT 的輸入格式，並將輸入格式轉換成 Pytorch 數據集型 TensorDataset 別以便進行數據的批次處理。
3. 將使用 BERT-Base-Chinese 預訓練模型中 BERTForSequenceClassification 模型與 BERTForQuestionAnswering 分別進行微調，即做模型再訓練與調整參數。
4. 最後兩個訓練好的模型，分別為 BERT 分類器與 BERT 問答生成分類器

(三)、 計算問題集與非計算問題集分類結果

將在做計算問題的再分類，將計算問題集分類成 14 個分類，同時也將非計算問題集作再分類，將非計算問題集分類成 22 個分類。

(四)、 非計算問題集問答生成預測結果

由第三張可以知道使用者的訊息進入運動健身 AI 聊天機器人系統，會先經過 BERT 分類器進行計算問題與非計算問題集的分類。

(五)、 Line 的聊天機器人執行畫面

本系統透過在 LINE 開發平台上創建一個由 LINE 平台所提供的溝通渠道 Channel，而創建後的 Channel 會產生一組特定的序列用來識別所創建後的通道，此通道將會串連 LINE 平台與本系統。圖 4-1 為本系統運動健身 AI 聊天機器人在 LINE 平台上的運作畫面，左側為手機版、右側為電腦版，此畫面為第一次加入運動健身 AI 聊天機器人好友的對話視窗，即系統所可以提供的額外服務項目，例如有氧運動或無氧運動相關的補充網站或是知識。



圖 4-1. 手機版與電腦版加入運動健身 AI 聊天機器人好友的對話視窗

資料來源：本研究

五、 結論與未來工作

(一)、 結論

本論文結合美國國家肌力與體能協會所制定的標準以 BERT 技術為基礎所開發的運動健身 AI 聊天機器人，有別於以往規則式的聊天機器人，不需為聊天機器人以規則條列的方式，本研究以 BERT 為基礎的運動健身聊天機器人可以自行學習並了解使用者所輸入的問句語義並對其問句作分類。

因此我們驗證本系統達到一個運動健身智能聊天機器人的目的，其所帶來的貢獻是：

1. 提供使用者與運動健身相關的美國國家標準知識。
2. 了解運動時的生理運作機制與運動健身所帶來的身體變化，使使用者更可以依據自己的運動健身目的而選擇合適的運動方式，降低運動傷害。
3. 讓使用者可以量化自己的運動生理數據，進而調整自己的運動步調。

六、 參考文獻

(一)、 英文

- [Dev12018] Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. arXiv preprint arXiv:1810.04805.
- [Samu1959] Samuel, A. L. (1959), Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers, IBM Journal of Research and Development. 3(3), pp. 210–229.
- [Shaw2007] Shawar, B. A., & Atwell, E. (2007). Chatbots: are they really useful?. In Ldv forum Vol. 22, No. 1, pp. 29-49.
- [Vasw2017] Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. arXiv 2017. arXiv preprint arXiv:1706.03762.
- [Will1989] Williams, R. J., & Zipser, D. (1989). A learning algorithm for continually running fully recurrent neural networks. Neural computation, 1(2), pp. 270-280.
- [Youn2000] Young, S. J. (2000). Probabilistic methods in spoken–dialogue systems. Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 358(1769), pp. 1389-1402.

(二)、 網路

- [McCa1995] McCarthy, J., Minsky, M.L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. Retrieved January 10, 2019, from <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>
- [Cope1998] Copeland, B. J. (1998). Artificial intelligence. In Encyclopædia Britannica. Retrieved December 11, 2019, from <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>

- [LINE] LINE Corporation. (2020). LINE Developers. Retrieved January 16, 2020, from <https://developers.line.biz/en/services/messaging-api/>
- [NSCA] The National Strength and Conditioning Association. (2020). Retrieved January 12, 2020, from <https://www.nscs.com/about-us/about-us/>