

古籍數位人文研究平台之史料人物關係圖工具 發展與應用

Development and Application of an Ancient Books Digital Humanities Research
Platform with Characters' Relationship Map Tool

陳志銘

國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所教授

張鐘

國立政治大學華人文化主體性研究中心 IT 工程師

摘要

本研究旨在開發支援數位人文研究之「古籍數位人文研究平台之史料人物關係圖工具」，能自動識別文本中的人名，同時提供易上手的即時互動介面，透過人機互動方式協助人文學者更有效率且正確的建立擬分析文本之人物社會關係，以探索複雜的人物社會網絡關係，找到有用的研究發現。本研究以準實驗研究法比較有無使用本研究發展之「史料人物關係圖系統」在支援人文學者解讀文本中的人物與人物關係成效，以及科技接受度是否具有顯著差異，並輔以半結構式深度訪談了解人文學者對於本研究發展之「史料人物關係圖工具」的看法與感受，也使用滯後序列分析(lag sequence analysis)分析受測者使用「史料人物關係圖」解讀人物與人物關係的行為歷程。實驗結果發現，採用本研究發展之「史料人物關係圖系統」，在解讀人物與人物關係的成效上高於使用無史料人物關係圖工具的系統，但未達統計上的顯著差異。採用「史料人物關係圖」系統的技接受度顯著高於無史料人物關係圖的系統。此外，由訪談結果歸納得知，受訪者對系統介面的整合與操作的流暢度及外部查詢功能給予正面的評價，並認為史料人物關係圖能方便他們了解整體文本中的人物脈絡。本研究發展之史料人物關係圖中所提供的人物與人物關係資訊若能更加精準與廣泛，將更具有實用性。

目次:

1. 緒論	4
2. 文獻探討	6
2.1. 數位人文	6
2.2. 社會網絡分析	6
2.3. 科技接受模式	8
3. 系統設計	9
3.1. 系統架構	9
3.2. 系統元件	11
3.3. 系統介面與功能	12
4. 研究方法	17
4.1. 研究設計	17
4.2. 研究對象	17
4.3. 研究工具	17
4.4. 實驗流程	18
5. 實驗結果與分析	20
5.1. 有無史料人物關係圖系統解讀人物數量之成效比較分析 ...	20

5.2.	有無史料人物關係圖系統解讀人物關係數量成效比較分析	20
5.3.	有無史料人物關係圖系統科技接受度之差異分析	20
5.4.	史料人物關係圖系統歷程行為資料統計	21
5.5.	史料人物關係圖系統使用行為序列分析	22
5.6.	訪談分析	23
6.	結論與未來研究	24
6.1.	結論	24
6.2.	未來研究方向	26

關鍵字：數位人文，社會網絡分析，人機互動，文本探勘，資訊視覺化

1. 緒論

隨著資訊科技的進步與發展，資訊科技被廣泛應用於各種領域之中，當然也包括人文研究領域。傳統上人文學者多半以紙本形式的文本做為研究對象，而現今結合資訊科技，許多研究機構開始將歷史檔案、文本資料進行數位化，建立其數位典藏資料庫，使得人文研究領域的研究環境與知識獲取管道產生了巨大的改變，人文學者使用資料庫輔以研究已逐漸成為研究的必經過程¹。而如何將典藏的龐大數位資源進行有效的支援人文研究應用，已成為人文學者必須思考的問題。因而近幾年來產生「數位人文」之新興研究領域，透過全文數位資料及數位工具的輔助，幫助人文學者觀察不易透過解讀傳統紙本文本所能觀察到的現象²。

在數位人文研究領域中，透過資訊科技的輔助，再搭配運用文本探勘(text mining)或資料探勘(data mining)的技術，可以幫助人文學者發現隱含在大量文本資料中的關係³。陳詩沛、杜協昌與項潔結合數位化的臺灣土地契約文書與明清中央政府的行政檔案，運用自動化的技術，擷取台灣土地契約文書和明清中央政府的行政檔案中個別文件的詞彙特徵，重建這兩種檔案之間的特殊關係，並利用此方法找出隱含在這些檔案中的相關脈絡，人文學者可依據這些脈絡，進一步進行學術分析或討論⁴。此一方法雖然無法完全取代人文學者的角色，但能夠縮減人文學者在原本研究工作中重複或無趣的部分，以更有效率的進行人文研究。

此外，透過資訊科技的輔助，也可以協助人文研究者找出隱含在大量史料、文本中複雜的人物網絡關係。哈佛大學與中央研究院歷史語言研究所及北京大學所合作之中國歷代人物傳記資料庫(CBDB)，就是透過累積大量的中國歷代人物傳記資訊，利用群體傳記學(prosopography)的方式輔以人文研究⁵。群體傳記學是找出某一個群體所共享的身分，比如教育程度、出身背景乃至宗教信仰等，藉此對社會現象進行分析⁶。研究清代的學者 Guy 利用群體傳記學的方式研究清朝巡撫，比對、統計巡撫的籍貫、教育背景與科舉成績等，發現巡撫職位多半為這些人升官的中繼站，由此方法所得出的歷史解釋，有數據作為佐證，使論點能夠更加穩固⁷。而中國歷代人物傳記資料庫群體傳記學的另一研究面向為人際網路的分析，主要針對許多一對一關係組構而成的複雜網絡進行分析，而非人物群

¹ Hockey, "The History of Humanities Computing. In *A Companion to Digital Humanities*," pp. 1-19.

² Schreiban, S., Siemens, R., & Unsworth, J. *A Companion to Digital Humanities*.

³ 項潔、涂豐恩。(導論--甚麼是數位人文)，收於項潔編，《從保存到創造：開啟數位人文研究》，頁 9-28。

⁴ 陳詩沛、杜協昌、項潔，(史料整體分析工具之幕後-介紹「台灣歷史數位圖書館」的資料前置處理程序)，收於項潔編，《從保存到創造：開啟數位人文研究》，頁 51-66。

⁵ China Biographical Database (CBDB). Retrieved September 14, 2018, from <https://projects.iq.harvard.edu/cbdb/how-cite-cbdb>

⁶ Stone, L. "Prosopography," *Daedalus*, 100(1), pp. 46-79.

⁷ Guy, R. K. *Qing Governors and Their Provinces: The Evolution of Territorial Administration in China, 1644-1796*. University of Washington Press.

體共享的特性⁸。以往人工分析方式僅能侷限於有限數量的文本，或明顯、單純的關係，透過資訊科技的輔助，人文學者可觀察人際網路中不同節點的互動，可能會發現隱含其中更為複雜的人際關係，並提出新的論點。

台灣於 2002 年發起「數位典藏國家型科技計畫」後，許多學術機構開始將其所典藏的紙本典藏品進行數位化典藏，10 多年間累積大量數位資料庫，但 Rosenzweig 提出研究者面臨的並不是資料匱乏，而是面對過於龐大的資料要如何處理，並讓這些資料產生意義，因此近幾年來許多對於資料內容分析的數位工具被發展出來⁹。台灣大學發展的「台灣歷史數位圖書館」，其資料庫典藏內容包含「淡新檔案」、「明清台灣行政檔案」、「古契書」等超過十萬筆的全文資料，並且提供許多分析資料的數位工具，但此一系統缺少與使用者進行即時性互動的介面，主要發展的數位工具仍以檢索功能協助查詢資料為主。而另一平台「DocuSky」提供使用上傳文本，並可使用平台發展之文本分析工具輔以人文學者進行文本解讀¹⁰。法鼓山的「CBETA 數位研究平台」提供了漢文佛經的線上閱讀介面，亦提供人名、地名及社會網絡關係圖讓人文學者參考。

綜合上述，數位人文學者和科學家都相當依賴「工具」，運用數位工具能解決過去的人文研究問題，但是目前尚缺乏一個跨平台的即時性社會網絡分析工具，並且提供友善的互動性介面，可以有效輔助人文學者進行人物社會網絡分析之數位人文研究。因此，本研究於古籍數位人文研究平台上發展支援數位人文研究之「史料人物關係圖工具」，能自動識別文本中的人名，同時提供易上手的即時互動介面，透過人機互動方式協助人文學者更有效率且正確的建立擬分析文本之人物社會關係，以探索複雜的人物社會網絡關係，找到有用的研究發現。為了驗證此一系統支援數位人文研究的效益，本研究以文本解讀理解人物與人物關係之成效、科技接受度、使用者行為分析及訪談，評估人文學者使用此一工具支援數位人文研究的成效與看法，並根據研究結果提出對此一系統的改善建議方向。

⁸ 同註 3

⁹ Rosenzweig, R. "Scarcity or Abundance? Preserving the Past in a Digital Era," *The American Historical Review*, 108(3), pp. 735–762.

¹⁰ DocuSky. 2017. Retrieved September 14, 2018, from <http://docusky.digital.ntu.edu.tw/DocuSky/ds-01.home.html>

2. 文獻探討

2.1. 數位人文

傳統人文研究係指人文學者透過大量紙本文獻的解讀並進行分析後，從中找出文本中的思想內容及時空脈絡。而隨著資訊科技的進步，數位化的技術逐漸成熟，人文學者開始藉由資訊技術的輔助進行文本內容的蒐集、分析和應用，逐漸形成一門新興的研究領域－「數位人文」(Digital Humanities)。Berry 將數位人文定義為運用資訊科技技術輔助人文學者從事人文研究，乃資訊技術在人文領域的應用¹¹。

數位人文的發展基礎為大量具有全文之數位化典藏資源，以及基於這些數位化資源所設計的數位分析工具。例如國立臺灣大學圖書館的「台灣歷史數位圖書館」資料庫，典藏包含「淡新檔案」、「明清臺灣行政檔案」、「古契書」三個文獻集，提供人文學者豐富的數位化典藏研究資源¹²，該資料庫除了提供全文檢索介面，並在檢索後顯示「檢索結果年代分佈圖」、「檢索後分類」功能。另有針對古地契的「契約文書買賣角色分析」和針對系統的「前後綴詞分析工具」等數位研究工具，協助研究者理解文本中的社會關係脈絡及文件詞彙分佈關係¹³。此外，中國歷代人物傳記資料庫(China Biographical Database，簡稱 CBDB)收錄超過 360,000 中國歷代人物傳記和譜系資料，研究者可以透過此資料庫檢索歷史人物之籍貫、官職等資料，並且也開始嘗試發展社會網絡分析工具支援數位人文研究。此外，DocuSky 為國立臺灣大學發展的數位人文平台，此一平台可讓研究者透過工具自行建立資料庫，上傳自身所典藏的文本，並提供數位工具讓使用者能夠對建構的文字庫進行統計分析，幫助人文研究者查找資料、進行內文比對，以及進行字詞相關統計等，增加人文學者對於文本內容的掌握¹⁴。

綜合上述，提供友善、容易操作的數位人文研究工具，輔助人文學者進行研究，是支持數位人文發展的關鍵。本研究因此發展「古籍數位人文研究平台之史料人物關係圖」，以支援人文學者進行文本中之文物關係脈絡解讀，希望提升人文學者進行數位人文研究的效益。

2.2. 社會網絡分析

社會網絡(Social network)一詞起源於 Barnes 的 Human Relations 的文章中，主要係統整社會科學家或大眾一般認知的社會關係概念，像有限制的群體，如部

¹¹ Berry, D. 2012. *Understanding digital humanities*. London: Palgrave Macmillan.

¹² Chen, S. P., Hsiang, J., Tu, H. C., & Wu, M. "On Building a Full-Text Digital Library of Historical Documents. In *Asian Digital Libraries. Looking Back 10 Years and Forging New Frontiers*, pp. 49–60.

¹³ Taiwan History Digital Library (THDL). 2009. Retrieved September 14, 2018, from http://doi.org/10.6681/NTURCDH.DB_THDL/Text

¹⁴ Tu, H. C. 2016. "DocuSky: a DH Platform in the Making". Presented at the The 7th International Conference of Digital Archives and Digital Humanities, Taipei.

落、家庭，或者社會分類，如性別、種族，並以系統化方式呈現其關係模式¹⁵。Wasserman 和 Faust(1994)兩位學者對於社會網絡分析的定義為，社會網絡分析是社會學中的一個方法，主要透過分析關係之間的模式與社會活動者之間的互動模式，並從中尋找潛在的社會網絡結構¹⁶。

社會網絡的組成主要包含三種要素；行為者(actors)、關係(relationships)及連結(linkages)¹⁷(Hanneman & Riddle, 2005)，行動者為社會網絡中的節點(nodes)，一個節點可代表個人、組織或公司，為構成社會網絡的基本單位，同時也是社會網絡的主體；關係指在行動者間因為交流、屬性等因素，形成某種型態的連結，在社會網絡中以線表示點與點之間的連結，而線表示一種關係。關係亦可分成有向性(directed)及無向性(undirected)，隨著不同的關係類型，會建構出不同的社會網路；連結指行動者之間連接的途徑，當行動者彼此之間建立關係時，可透過路徑(path)直接或間接產生關係。

Moretti(2011)將社會網絡理論應用於文本的情節分析中，利用社會網絡分析將敘事性的文本中內容的空間與時間結構、核心角色等轉換成網絡結構圖，用邊與節點形成情節中的社會網絡，而隨著情節的發展，網絡圖也會有所變化，能讓研究者輕易了解文本中關係與情節的變化，進行更深一層的探究¹⁸。Moretti(2011)藉由莎士比亞的名著《哈姆雷特》的社會網絡圖找出關鍵人物 Horatio，並從 Horatio 的社會網絡關係探討故事的脈絡。許多經典或著名文學研究，都有許多學者運用社會網絡分析對文本中的人物關係、故事情節進行探討，趙薇也用此概念研究李劫的《大波》三部曲中的人物關係，以及故事的情節變化¹⁹。

網絡分析結合多來源文本也能呈現人物的生平交往或遷移過程，以及整個大環境時空脈絡。So 和 Hoyt 曾分析跨太平洋的文學社團與文學活動，從中整理出 1920 年代現代主義詩歌在全球傳播的路徑²⁰；劉吉軒等人分析台灣海外左派刊物，用社會網絡圖呈現出海外台灣人民部分的政治思想輪廓²¹；金觀濤等人等人(2016)研究《新青年》雜誌中群眾觀念的變化，分析重要關鍵詞變化，並利用概

¹⁵ Barnes, J. A. "Class and committees in a Norwegian Island parish", *Human Relations*, pp. 39–58.

¹⁶ Wasserman, S., & Faust, K. *Social Network Analysis: Methods and Applications*.

¹⁷ Hanneman, R. A., & Riddle, M. *Introduction to Social Network Methods*.

¹⁸ Moretti, F. Network theory, plot analysis." *New Left Review*, pp 68.

¹⁹ 趙薇。(「社會網路分析」在現代漢語歷史小說研究中的應用初探——以李劫人的《大波》三部曲為例)，收於項潔編，《數位人文——在過去、現在和未來之間》，頁 398- 426。

²⁰ So, R. J., & Long, H. "Network Analysis and the Sociology of Modernism," *Boundary 2*, 40 (2), pp 147–182.

²¹ 劉吉軒、柯雲娥、張惠真、譚修雯、黃瑞期、甯格致。(以文本分析呈現海外史料政治思想輪廓)，收於項潔編，《數位人文要義：尋找類型與軌跡》，頁 83-114。

念網絡圖呈現《新青年》雜誌從自由主義轉向馬列主義的過程²²。史丹福大學的「Mapping the Republic of Letters」網站呈現啟蒙時代知識份子透過書信交流所形成的社會網絡²³。而「中國歷代人物傳記資料庫」提供開放版本的資料庫供研究者下載，研究者能以群體傳記的角度，將資料匯入社會網絡分析軟體進行分析，以了解各人物間的社會關係；Yeh 也同樣利用群體傳記的方式，運用社會網絡分析國民黨刊物-《婦女共鳴》與商業刊物《婦女雜誌》作者群體的差異，解釋國民黨內部的分化與合作情形²⁴。

從以上之文獻探討顯示社會網絡分析對於數位人文研究具有重要助益，本研究因此發展支援數位人文研究之「古籍數位人文研究平台之史料人物關係圖」，可以人機互動合作方式萃取文本中的人物社會網絡關係圖，除了提供人文學者即時互動性的操作介面外，也會提供文本中的人物關係，協助人文學者進行文本中的人物社會關係及情境探討，本研究也透過實際之實驗，驗證此一系統對於支援數位人文研究的效益。

2.3. 科技接受模式

科技接受模式 (Technology Acceptance Model, TAM) 是 Davis Jr 依據理性行為理論(Theory of Reasoned of Reasoned Action, TRA)，以及使用者的情感因素與資訊科技的使用提出，希望藉由使用者的態度(attitude)、行為意圖(behavior intention)等因素，預測使用者的資訊科技使用行為²⁵。在理性行為中，主張使用者會依據其行為意圖來決定使用資訊科技的行為，其中使用者的態度和主觀規範(subject norm)則是影響其行為意圖的關鍵因素。Davis 指出在資訊系統使用中，使用者的態度會比主觀規範對使用者的行為意圖更具有影響力，因此科技受模型主要著重於使用者態度對於使用者行為意圖的影響²⁶。

在科技接受模型中，使用者的使用態度會受到其「認知有用性(perceived usefulness)」與「認知易用性(perceived ease of use)」的影響。認知有用性是指使用者主觀認為使用特定科技產品會提升其工作績效，當科技產品越容易使用，使用者將能完成越多工作，其工作績效就會越高；認知易用性是指主觀認為特定科

²² 金觀濤、邱偉雲、梁穎誼、陳柏聿、沈錫坤、劉青峰。(觀念群變化的數位人文研究——以《新青年》為例)，收於項潔編，《數位人文——在過去、現在和未來之間》，頁 427- 463。

²³ Mapping the Republic of Letters. Retrieved September 14, 2018, from <http://republicofletters.stanford.edu/>

²⁴ Yeh, W. C. "Journal, Gender and Mobilization: Social Network Analysis of "Women's Resonance" (1929-1944)," Presented at the The 8th International Conference of Digital Archives and Digital Humanities, Taipei.

²⁵ Davis, F. D. *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*. Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology.

²⁶ 同 25 註

技產品操作的難易度，兩者合稱為使用者的內部信念(internal beliefs)²⁷，也是使用者個人接受資訊科技的主要決定因素。此外，認知有用性和認知易用性通常會受到系統特性、個人特質等一些外部因素影響。結合上述，整個接受模型大致可分為外部變數、內部信念、態度、行為意圖及實際使用科技。

科技接受模型用於數位人文領域方面，多半以評估資料庫及輔助人文研究的數位工具為主，Kemell 利用科技接受模型及半結構訪談方式探討歷史學者使用歷史資料庫的使用態度，並歸納出 15 項影響歷史學者對於使用歷史資料庫的認知有用性和認知易用性因素²⁸；Hong 使用科技接受模型評估台灣數位典藏系統，結果得出系統介面的呈現，是影響使用者使用數位典藏系統的最重要因素²⁹；Chen 等人(2018)使用科技接受模型評估人文學者使用該研究所開發之「支援數位人文研究之文本自動標註系統」與 MARKUS 文本半自動標註系統差異，結果發現在認知易用性方面，自動標註系統顯著優於 MARKUS 文本半自動標註系統，代表相較於 MARKUS 文本半自動標註系統，自動標註系統系統功能更容易使用³⁰。本研究希望藉由科技接受模型，從使用者的認知有用性與認知易用性兩大面向，了解人文學者使用「史料人物關係圖工具」支援數位人文研究的態度及意願。

3. 系統設計

3.1. 系統架構

本研究於古籍數位人文研究平台上發展的「史料人物關係圖工具」架構如圖 1 所示，整體架構分為二個部分，包括處理文本斷詞，依據人名權威檔從中抽取人名，建立文本中人名社會關係矩陣的人名關係分析模組；將人名社會關係視覺化建立社會網絡分析圖，以及讓使用者可參考史料人物關係圖和史料文本進行人物關係編輯的視覺化互動介面。

²⁷ Davis, F., Bagozzi, R., & Warshaw, P. "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models", *Management Science*, 35(8), 982–1003.

²⁸ Kemell, K.-K. *Technology acceptance of digital historical record database systems among historians* University of Jyväskylä, Jyväskylä. Retrieved from <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/52037>

²⁹ Hong, J. C., Hwang, M. Y., Hsu, H. F., Wong, W. T., & Chen, M. Y. "Applying the technology acceptance model in a study of the factors affecting usage of the Taiwan digital archives system," *Computers & Education*, 57(3), pp. 2086–2094.

³⁰ Chen, C. M., Chen, Y. T., & Liu, C. Y. "Development and evaluation of an automatic text annotation system for supporting digital humanities research," *Library Hi Tech*. (in press)

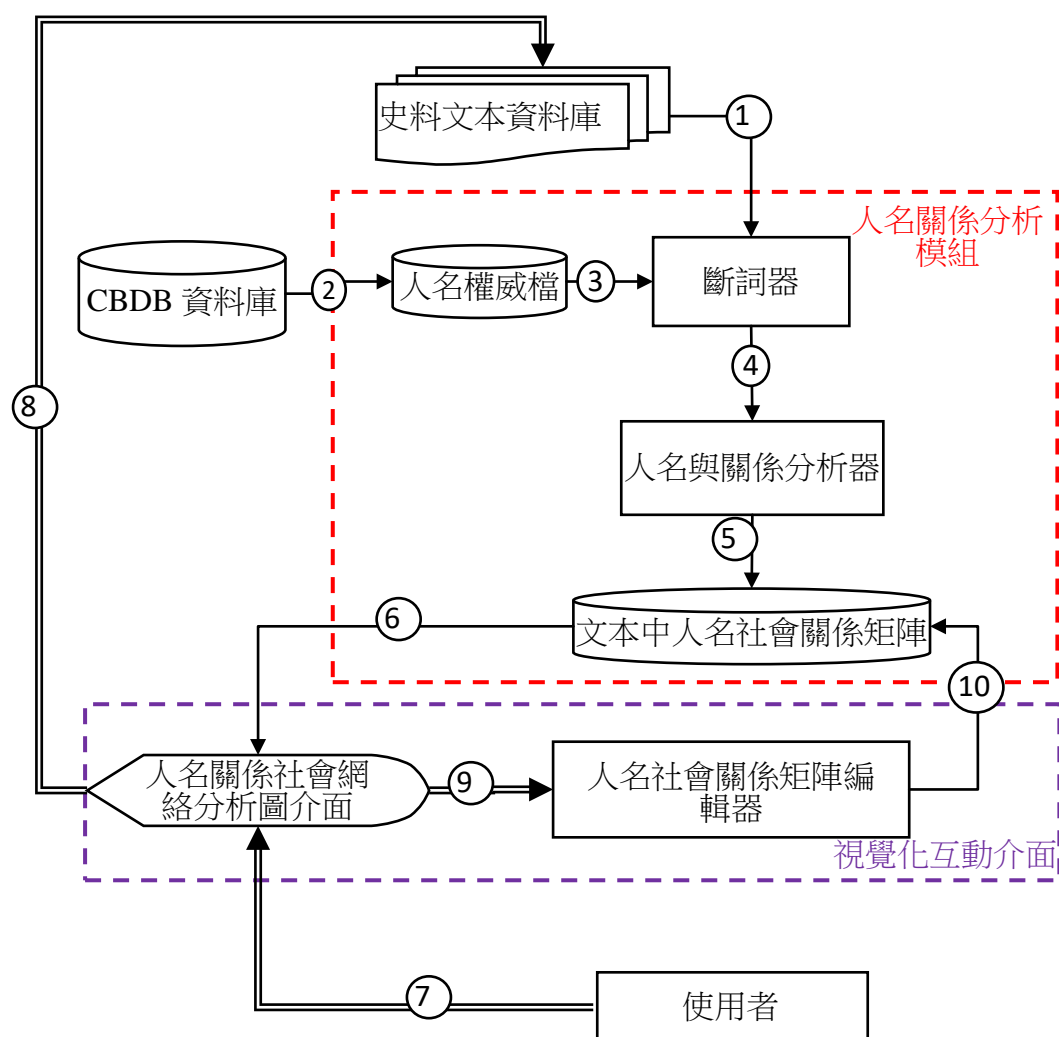


圖 1 史料人物關係圖工具系統架構圖

系統運作流程說明如下：

- (1) 中文並無明顯的分隔符號或空格區分詞與詞之間的分界，因此須借助斷詞器的輔助將文本中內文進行斷詞處理，識別出文本中的詞彙，以利後續人名與社會關係的分析。
- (2) 本系統以中國歷代人物傳記資料庫（CBDB）中所收錄之人名詞彙作為識別文本中人名詞彙的依據，從中國歷代人物傳記資料庫中抓取資料庫內的人名資訊，如人名於 CBDB 中的 ID、本名、別名、官名及諡號等，並據此建立人名權威檔。
- (3) 斷詞器進行文本斷詞時，斷詞器詞庫中的詞彙及詞性會作為識別文本中詞彙的主要依據；本系統將上一階段所建立的人名權威檔加入斷詞器詞庫中，並給予其專屬的詞性代號，以提升史料文本中人名辨識的準確性和權威性。
- (4) 經過斷詞器處理的史料文本，可將文本中識別出的人名輸出至人名與關係分析器上，進行人名與社會關係分析判斷。本系統目前將社會關係分為兩大類，

分別為著述關係 (Writings)、不明關係 (unknown)，其判斷方法於下一小節說明。

- (5) 將人名與關係分析器中所建立的人名社會關係轉換成人物社會關係矩陣，並輸出至資料庫內儲存。
- (6) 依照上階段所建立之人名社會關係矩陣繪製成人物關係分析圖，以視覺化的方式呈現史料文本內人名之間的社會網絡關係，提供人文學者參考。
- (7) 使用者可選擇要瀏覽文集，進入史料人物關係圖系統，解讀文本中的人物與人物關係。
- (8) 使用者可同時瀏覽史料人物關係圖和史料文本資料庫中的閱讀介面，方便正確依據文本解讀社會網絡關係。
- (9) 人文學者可使用人名社會關係矩陣編輯器新增、修改人名社會關係矩陣的資訊，以確認正確之人名社會網絡關係。
- (10) 人名社會關係矩陣編輯器編輯過的資訊，會更新人名社會關係矩陣內容，同時視覺化介面也會重新產生新的人物關係分析圖。

3.2. 系統元件

本研究於古籍數位人文研究平台發展之「史料人物關係圖工具」的各個元件，說明如下：

3.2.1. Jieba 中文斷詞器

本研究使用 Jieba 斷詞器進行中文斷詞器之實作，Jieba 係採用開放原始碼形式釋出的中文斷詞器，使用者可根據自身的需求自定義所需的詞彙，增加詞庫中的詞彙，而 Jieba 採用的斷詞原理是基於前綴樹結構生成句子中所有可能成詞的詞彙後，使用隱馬可夫模型來判斷字詞組合的機率，並使用動態規劃演算法找出最大機率的詞彙組合路徑，此路徑就是基於詞庫的最佳斷詞結果。本研究在 Jieba 中文斷詞器詞庫中加入中國歷代人物傳記資料庫(CBDB)的人名權威表，經斷詞處理後，能識別出史料文本資料庫中文本的人名。

3.2.2. 中國歷代人物傳記資料庫(CBDB)

中國歷代人物傳記資料庫(CBDB)為中央研究院、哈佛大學、北京大學合作開發，主要收錄中國歷史上所有重要的人物傳記資料，此資料庫的內容免費公開作為學術用途使用，可作為人物傳記參考、統計分析與空間分析之用。目前主要收錄中國七世紀至十九世紀間人物傳記資訊，約 370,000 人，本系統的人名權威表乃採用中國歷代人物傳記資料庫中的人物資訊建立而成。

3.2.3. 人物社會關係分析器

本元件對經過斷詞處理後的史料文本進行人名社會網絡關係的分析，此階段系統以自動化方式建立四種判斷人名社會網絡關係的規則，說明如下：

3.2.3.1. 史料文本作者與文中所辨識的人物關係

本系統會抓取史料文本資料庫文集資訊中作者欄位，以及史料文集中斷詞器所識別的人名，並據此建立著述關係。

3.2.3.2. 為作者撰寫序跋之人與史料文本作者關係

本系統會抓取史料文本中撰寫序跋之人與史料文本作者，並建立彼此之間為著述關係。

3.2.3.3. 為作者撰寫序跋之人與序跋段落中所辨識的人名社會網絡關係

本系統會抓取史料文本中撰寫序跋之人與史料文本中之序跋段落中斷詞器所識別的人名，並建立彼此之間為著述關係。

3.2.3.4. 史料文本中人物與人物之間社會網絡關係

本研究針對史料文本中一定字數之內同時出現的兩個人名先建立不明關係，以待人文學者作進一步確認，本系統目前將判斷的字數設定為 10 個字之內同時出現的人名先建立不明關係。

3.2.4. 人物關係網絡視覺化介面

此一介面主要將文本中人物關係網絡以視覺化方式呈現，人文學者可在此介面進行文本人物關係網絡圖的觀察，例如選擇要觀看的史料人物關係圖中的人物與人物關係，同時也可和史料文本資料庫中的文本內容互相參照。

3.2.5. 史料文本閱讀介面

此一介面可顯示人文學者所選擇的文集內文，當使用者於史料人物網絡關係圖中點選人名時，可於史料文本文本閱讀介面中顯示該人物於文本中出現的位置。

3.2.6. 人物社會關係編輯器

此一編輯器主要作為編輯人物社會關係之用，人文學者可根據自身的知識或閱讀文本後，針對有疑慮的人物關係進行修正，修正過後之內容，會同步更新顯示於人名關係網絡視覺化介面。

3.3. 系統介面與功能

本研究於古籍數位人文研究平台發展之「史料人物關係圖工具」提供友善之使用者介面與功能，讓使用者在解讀文本的過程中，可搭配本系統提供之史料人物關係圖、閱讀介面、內文與外部搜尋組及記事本四個模組，進行人物與人物關係的解讀，整體系統介面如圖 2 所示，各功能介面說明如下：



3.3.1. 史料人物關係圖介面

使用者可於該介面觀看文本段落中的人物關係，如圖 3 所示。圖中橘色與藍色的節點為此卷文集中系統所判斷出的所有人物，橘色的人物節點為目前閱讀介面所在的文本段落中出現的人物，紫色的人物節點為文本其他段落中出現的人物。如圖 4 之史料人物關係圖中節點分別顯示出人名、關係屬性、連結人名的對應，系統預先判斷出的人物關係為著述或未確認關係。人物關係編輯方式如所圖 5 所示，點擊史料人物關係圖中的人物關係線條，即可以開啟人物關係編輯器，可依自身所判斷關係的結果，編輯兩人物間的人物關係，編輯後的關係，會立即更新於史料人物關係圖介面。



圖 3 史料人物關係圖介面



圖 4 人物關係網絡

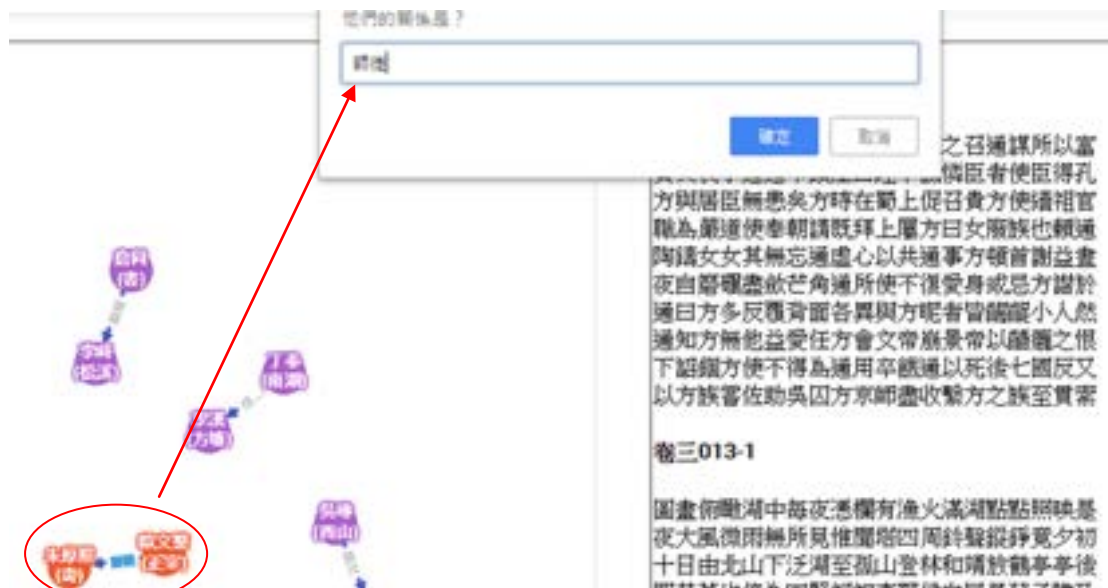


圖 5 人物關係編輯器

3.3.2. 閱讀介面

閱讀介面如圖 6 所示，閱讀介面與史料人物關係圖及外部查詢功能整合在一起，史料人物關係圖會根據閱讀介面中的文本段落不同，進行相對應的變化，而當使用者點擊史料人物關係圖中的本段落出現人物的節點時，閱讀介面上會標亮將該人物於文本中的位置，方便使用者分析人物與人物關係。若使用鼠標將要查詢的文字或段落標註，即可與外部搜尋的功能連結，可利用外部搜尋功能進行查詢，詳細的運作機制於內文搜尋與外部搜尋中進行說明。



圖 7 外部搜尋連結

3.3.4. 筆記欄介面

筆記欄介面模組能讓使用在解讀文本時，記錄所發現的資訊，如圖 8 所示。將筆記欄模組擺放在閱讀介面旁的用意，是希望使用者能更專注在解讀文本中的人物與人物關係上，減少於視窗間來回切換的時間，能在單一介面下完成其解讀人物與人物關係的任務。



圖 8 筆記欄介面

4. 研究方法

4.1. 研究設計

為了驗證本研究於古籍數位人文研究平台發展「之史料人物關係圖工具」是否有助於人文學者進行數位人文研究，本研究採用準實驗研究法比較古籍數位人文研究平台上有無使用「之史料人物關係圖工具」輔助解讀文本人物與人物關係，在成效上是否具有顯著的差異。此外，本研究於實驗對象完成實驗後，邀請實驗對象填寫科技接受度量表，以瞭解使用者對於本研究發展之「史料人物關係圖工具」，以及僅以人工閱讀文本解讀文本人物與人物關係的科技接受度，希望藉此了解實驗對象使用此系統支援數位人文研究，在認知有用性及認知易用性上的感受，是否具有顯著的差異。最後，本研究於實驗對象完成科技接受度量表量測後，進一步以半結構深度訪談的方式，來補充量化分析上的不足。訪談內容如：「使用系統中的各項功能時，有無遇到困難或疑問」、「系統整體版面設計是否清晰易懂」、「系統人機互動設計是否直覺易用」、「針對未來系統持續發展有何看法或建議」。

4.2. 研究對象

本研究之研究對象為具備解讀古文的中文、歷史相關科系學生，考量成本、時間、地點限制等因素，本研究以方便取樣且有意願配合實驗的臺北市某國立大學中國文學、歷史學相關系所或具備古文解讀能力之大學生和研究生 21 人為研究對象。

4.3. 研究工具

4.3.1. 古籍數位人文研究平台之史料人物關係圖工具

本研究於古籍數位人文研究平台所開發之「史料人物關係圖」，可從文本中識別人名，並初步建立人物關係，並提供社會關係編輯器輔助人文學者修改及確認文本中的人物關係，本研究評估使用此一工具，對於輔助人文學者透過文本解讀人物與人物關係之成效。

4.3.2. 科技接受度量表

本研究參考 Hwang、Yang 與 Wang (2013)所編製之科技接受量表，並修改語句以符合本研究之需求，量表樣式採用李克特六點量表，量表包含兩大構面，分別為「系統認知有用性」，共 6 題；「系統認知易用性」，共 7 題，總計 13 題。在量表的信度上，「系統認知有用性」構面之 Cronbach's α 值為 0.95；「系統認知易用性」構面之 Cronbach's α 值為 0.94，皆具有良好的信度。此一量表於實驗結束後，邀請研究對象填寫，以了解研究對象對於支援數位人文研究之「古籍數位人文研究平台之史料人物關係圖」的科技接受度感受。

4.3.3. Google 分析(Google Analytics)

Google 分析(Google Analytics)為 Google 公司所發展的網站分析平台，可於要分析的網頁內部嵌入特定的程式碼，記錄該網站的使用歷程、流量分析等資訊 (Google Analytics, 2017)。本研究採用 Google 分析紀錄研究對象使用「古籍數位人文研究平台之史料人物關係圖」解讀人物與人物關係的歷程紀錄，並將該記錄匯出於資料分析階段進行滯後序列分析(lag sequence analysis)。

4.4. 實驗流程

本研究透過程式計算的方式評估明代文集各卷文集中，所包含的人物和人物關係數量，並以人物關係為未確認的關係為主，文本段落的長度也盡可能控制一致，依計算結果選擇明代文集中的《校刻具茨先生詩集》作為本研究之實驗的文本，文本中的每一段落系統所計算的人物、人物關係及段落長度如表 1 所示。本研究將實驗分成兩階段，每一階段分別需要解讀兩個段落文本中的人物與人物關係。為了避免實驗結果受到使用系統的先後順序及閱讀文本的先後順序影響，本研究將 21 位受測者分為甲乙兩組，於實驗活動階段一、階段二交錯使用兩個系統與兩段文本。

本研究實驗流程如圖 9 所示，實驗開始先告知實驗對象本次實驗的流程，告知其所屬組別，並開始進行第一階段實驗，甲組的實驗對象會先進行有史料人物關係圖系統操作說明，接著在 40 分鐘內使用有史料人物關係圖的系統輔助解讀文本中的人物與人物關係；乙組的實驗對象則先進行無史料人物關係圖系統的操作說明，接著在 40 分鐘內使用無史料人物關係圖的系統輔助解讀文本中的人物與人物關係，並於時間結束後進行第一篇文本內容的人物與人物關係評估，並填寫科技接受度量表。第二階段實驗開始前，甲組的實驗對象會先進行無史料人物關係圖系統操作說明，接著在 40 分鐘內使用無史料人物關係圖的系統輔助解讀文本中的人物與人物關係，乙組的實驗對象會先進行有史料人物關係圖系統的操作說明，接著在 40 分鐘內使用有史料人物關係圖的系統輔助解讀文本中的人物與人物關係，並於時間結束後進行第二篇文本內容的人物與人物關係評估，最後進行半結構訪談，實驗時間共約 140 分鐘。

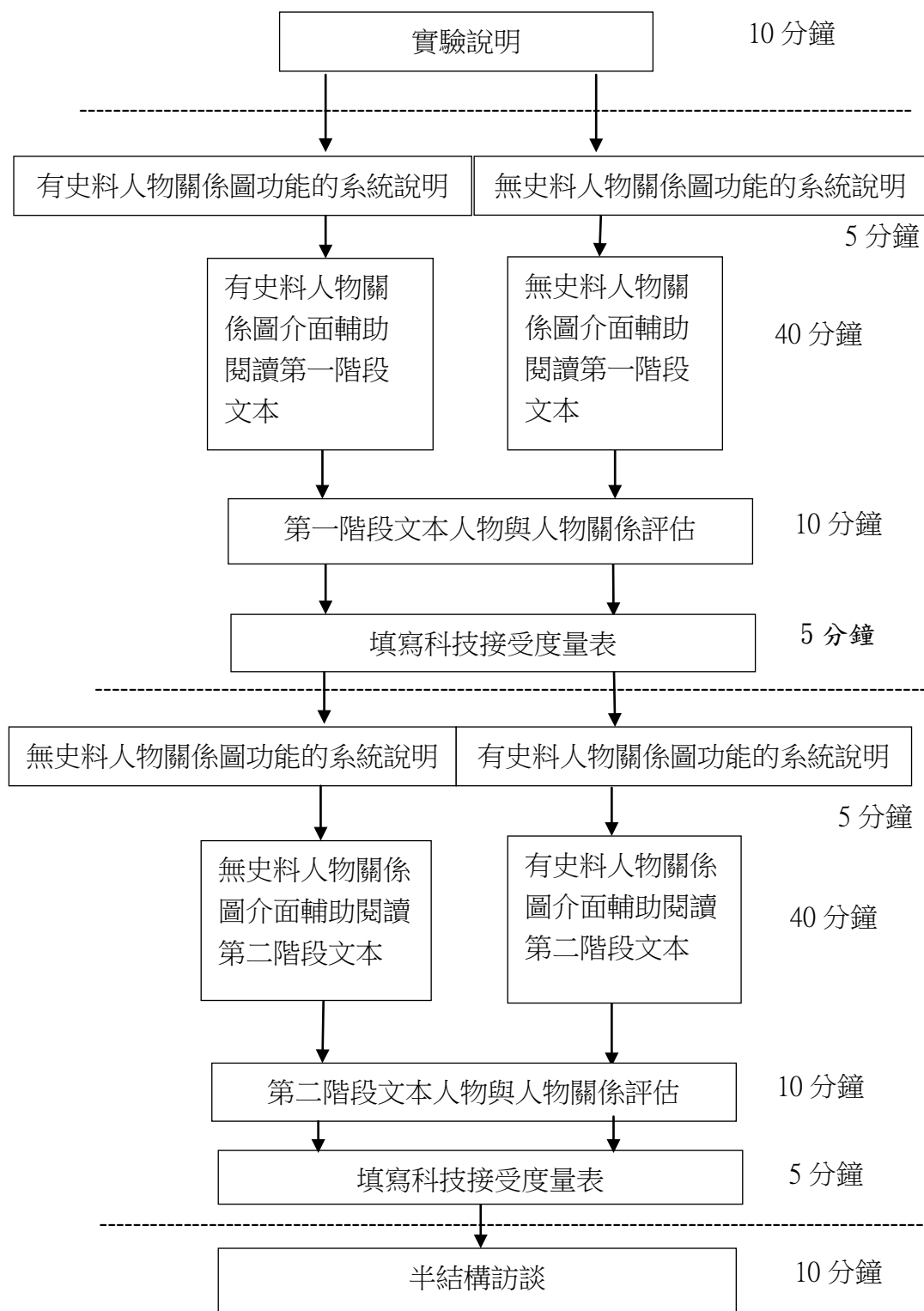


圖 9 實驗流程圖

5. 實驗結果與分析

5.1. 有無史料人物關係圖系統解讀人物數量之成效比較分析

表 1 為受測者分別使用兩系統所解讀出的人物數量之獨立樣本 t 檢定分析結果，結果顯示兩系統在解讀出的人物數量上並未呈現顯著差異 ($t=1.489, p=0.152>0.05$)，但在平均數方面，有史料人物關係圖系統解讀出的人物平均數量為 12.43，高於無史料人物關係圖系統的 9.19。

表 1 兩系統解讀人物數量之獨立樣本 t 檢定

系統	個數	平均數	標準差	t 值	顯著性 (雙尾)
有史料人物關係圖系統	21	12.43	10.948	1.489	.152
無史料人物關係圖系統	21	9.19	7.534		

5.2. 有無史料人物關係圖系統解讀人物關係數量成效比較分析

表 2 為兩系統解讀人物關係數量之獨立樣本 t 檢定結果，結果顯示為兩系統在解讀出的人物關係數量上並未呈現顯著差異 ($t=0.249, p=0.806>0.05$)，但在平均數方面，有史料人物關係圖系統所解讀人物關係數量之平均數為 3.14，高於無史料人物關係圖系統的 3.00。

表 2 兩系統解讀人物關係數量之獨立樣本 t 檢定

系統	個數	平均數	標準差	t 值	顯著性 (雙尾)
有史料人物關係圖系統	21	3.14	2.651	.249	.806
無史料人物關係圖系統	21	3.00	1.732		

5.3. 有無史料人物關係圖系統科技接受度之差異分析

表 3 為兩個系統科技接受度之平均分數獨立樣本 t 檢定結果，結果顯示有史料人物關係圖系統之科技接受度顯著優於無史料人物關係圖系統 ($t=3.270, p=0.004<0.05$)，此一結果顯示受測者對於有史料人物關係圖系統輔以解讀文本中人物或人物關係，抱持更正向的接受態度。表 4 為對兩系統科技接受度的認知有用性面向獨立樣本 t 檢定結果，結果顯示所示兩系統在科技接受度認知有用性面向達顯著差異 ($t=3.078, p=0.006<0.05$)，有史料人物關係圖系統顯著高於無史料人物關係圖系統。表 5 為對兩系統的科技接受度的認知易用性面向獨立

樣本 t 檢定結果，結果顯示兩系統在科技接受度的認知易用性面向達顯著差異 ($t=2.234, p=0.037<0.05$)，有史料人物關係圖系統組別顯著高於無史料人物關係圖系統組別。

表 3 兩系統科技接受度之平均分數獨立樣本 t 檢定

系統	個數	平均數	標準差	t 值	顯著性 (雙尾)
有史料人物關係圖系統	21	4.67	.746	3.270	.004
無史料人物關係圖系統	21	3.99	.791		

表 4 兩系統於科技接受度之認知有用性獨立樣本 t 檢定

系統	個數	平均數	標準差	t 值	顯著性 (雙尾)
有史料人物關係圖系統	21	4.03	.984	3.078	.006
無史料人物關係圖系統	21	3.04	.941		

表 5 兩系統於科技接受度之認知有用性獨立樣本 t 檢定

系統	個數	平均數	標準差	t 值	顯著性 (雙尾)
有史料人物關係圖系統	21	5.20	4.383	2.234	.037
無史料人物關係圖系統	21	4.80	6.611		

5.4. 史料人物關係圖系統歷程行為資料統計

本次參與實驗的 21 位受測者的行為統計資料如所示，由表 6 中可發現使用最多的前三名功能依序為內文搜尋功能(search_raw_text)、點擊史料人物關係圖人物結點(graph_node_search)、編輯筆記(edit_note)，而外部查詢連結前三名為 Google(search_google)、維基百科(search_wiki)、CBDB (search_cbdb)。

表 6 史料人物關係圖系統歷程行為統計

事件編碼	出現次數	出現百分比
內文搜尋(search_raw_text)	917	35.7%
點擊史料人物關係圖人物結點(graph_node_search)	888	34.5%
編輯筆記(edit_note)	266	10.3%
搜尋 Google(search_google)	194	7.5%
切換文本段落(select_volume)	115	4.5%
搜尋維基百科(search_wiki)	60	2.3%
編輯人物關係(edit_relationship)	36	1.4%
搜尋 CBDB(search_cbdb)	35	1.4%
搜尋萌典(search_moedict)	23	0.9%
搜尋百度百科(search_baidu)	14	0.5%
搜尋漢典(search_zdic)	14	0.5%
搜尋異體字字典(search_chardb)	6	0.2%
搜尋康熙字典(search_kangxi)	4	0.2%
總數	2572	100.0%

5.5. 史料人物關係圖系統使用行為序列分析

本研究將史料人物關係圖系統中的各種操作行為，依照時間順序進行編碼，得到受測者的行為序列觀察觀察樣本，並利用滯後序列分析(lag sequence analysis)得出具有顯著行為轉移之行為轉換圖，如圖 10 所示。

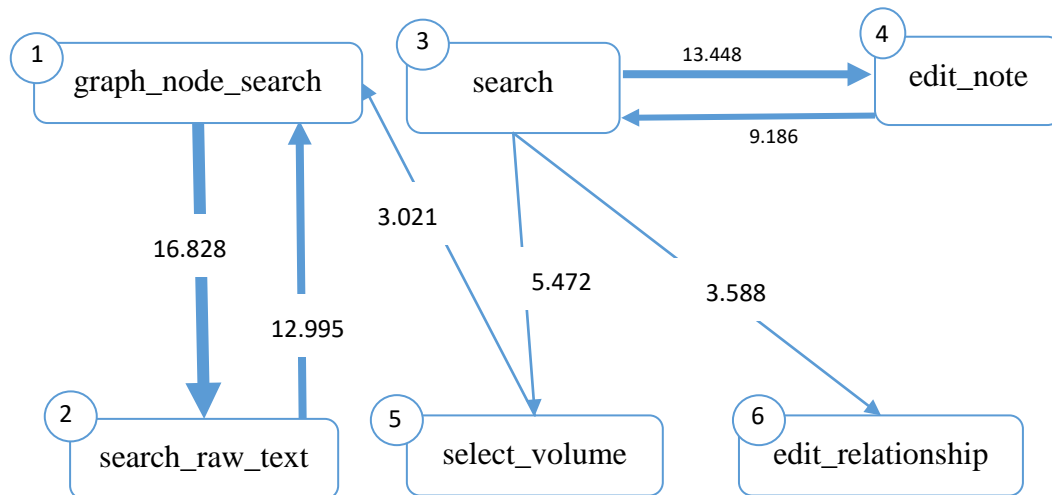


圖 10 史料人物關係圖系統使用行為轉換圖

圖中的編號 1~6 表示史料人物關係圖系統中的各種系統操作行為，箭頭表示行為與行為之間的轉移，行為轉移越明顯，則所表現的線條就越粗，箭頭線上的數值為 z 分數，若大於 1.96 則表示行為與行為之間的轉移達顯著水準，以下針對各行為之序列轉移結果進行說明：

5.5.1. 點擊史料人物關係圖中人物節點(graph_node_search)

內文搜尋(search_raw_text)的行為轉移至點擊史料人物關係圖中人物節點(graph_node_search)達顯著水準($z=12.995 > 1.96$)，代表許多受測者在使用內文搜尋後，會接著使用史料人物關係圖。此外，選擇文本段落(select_volume)的行為轉移至點擊史料人物關係圖中人物節點達顯著水準($z=3.021 > 1.96$)，代表許多受測者在選擇文本段落後，會接著點擊史料人物關係圖中的人物節點。

5.5.2. 內文搜尋(search_raw_text)

點擊史料人物關係圖使用行為轉移至內文搜尋(search_raw_text)達顯著水準($z=16.828 > 1.96$)，代表許多受測者在點及史料人物關係圖中的人物節點後，會使用全文搜尋功能找尋人物在段落中的位置。和上述第一點一起結合，可以發現大部分受測者在內文搜尋及點擊史料人物關係圖的人物節點這兩者行為間會來回轉換。

5.5.3. 外部搜尋(search)

筆記功能(edit_note)使用行為轉移至外部搜尋(search)達顯著水準($z=9.186 > 1.96$)，代表許多受測者在記錄完筆記後會接著利用外部搜尋解讀文本或有疑問的地方。

5.5.4. 筆記功能(edit_note)

外部搜尋(search)行為轉移至使用筆記功能(edit_note)達顯著水準($z=13.448 > 1.96$)，代表許多受測者在使用外部搜尋的功能之後會使用筆記功能，紀錄所得到的結論或答案。和上述第三點一起分析，可以發現大部分受測者在進行人物關係分析時，會交互使用外部搜尋與筆記功能記錄有用的資訊。

5.5.5. 選擇文本段落(select_volume)

外部搜尋(search)行為轉移至使用選擇文本段落(select_volume)達顯著水準($z=5.472 > 1.96$)，代表許多受測者在使用完外部搜尋後，會切換文本的段落。

5.5.6. 編輯史料人物關係圖中的人物關係(edit_relationship)

外部搜尋(search)行為轉移至編輯史料人物關係圖中的人物關係(edit_relationship)達顯著水準($z=5.472 > 1.96$)，代表許多受測者在使用外部搜尋後會編輯史料人物關係圖中的人物關係。

5.6. 訪談分析

5.6.1. 整體系統介面簡潔明瞭，區塊標示清楚，操作過程直覺、人性化

多數受訪者認為本研究發展之輔以史料人物關係解讀之社會網絡分析工具的整體系統介面簡潔明瞭，功能區塊之間標示清楚，各功能之間又能互相參照，不用離開所在頁面，能在同一頁面下同時進行文本閱讀、人物關係的解讀、確認或進行外部查詢及進行筆記。

5.6.2. 人物史料關係圖功能所提供的資訊有助於使用者解讀文本中的人物及關係

史料人物關係圖功能能呈現文本內的可能人物與彼此關係，有助於使用者在解讀文本前大致瀏覽史料人物關係，以了解文本可能提及的年代、事件等，讓使用者在解讀文本過程中不易遺漏人物及彼此關係。

5.6.3. 跨朝代人名歧義的問題

許多受訪者表示史料人物關係圖中有些別的朝代的人物會被辨識成明代的人物，例如：某段文本中的太祖指的不是明太祖，而是宋太祖，這會嚴重影響解讀文本中人物與人物關係的效益。

5.6.4. 文本中的人名代稱及別稱問題

有些受訪者表示文本中有些人叫熊君、張君等，這些人物關係在目前發展的史料人物關係圖中是無法呈現的，但這些人可能在人物關係上扮演重要的角色。

5.6.5. 解讀人物關係時能透過外部查詢功能更加了解人物資訊及人物關係

許多受訪者表示系統能透過外部查詢功能至包括維基百科、CBDB 等多種外部資料庫查詢人物，對理解文本中的人物或人物關係有著極大的幫助。

5.6.6. 內文搜尋功能有助於讓使用者快速找到所需的人物或詞彙

系統所提供的內文搜尋功能，可讓使用者點擊史料人物關係圖中的人物，即能快速標示出該人物於文本中所在的位置，也能讓使用者在文本中找到所需的詞彙，有助於人物關係解讀。

5.6.7. 系統提供的筆記功能，有助於提升解讀文本的速度

本研究所發展系統將筆記功能區塊和閱讀介面呈現於同一介面，讓使用者能一邊閱讀文本一邊進行筆記，節省了使用者在文本和其他編輯器不斷來回切換的步驟，因此更能專注於解讀文本人物關係上。

6. 結論與未來研究

6.1. 結論

本研究透過獨立樣本 t 檢定，分析有無史料人物關係圖系統在輔以解讀文本中人物數量與人物關係數量的成效上，雖然在敘述統計上，有史料人物關係圖系統輔以人物關係解讀之成效高於無史料人物關係圖系統，但未達統計上的顯著差異。本研究推測係因為史料人物關係圖所提供的人物與人物關係資訊還未完善，

致使兩者差異未達顯著差異。此外，本研究透過獨立樣本 *t* 檢定分析受測者使用有無史料人物關係圖系統輔以文本人物關係解讀，在科技接受度上是否具有顯著差異。結果顯示有無史料人物關係圖在科技接受度上具有顯著差異，有史料人物關係圖系統的科技接受度高於無史料人物關係圖系統。在科技接受度「認知有用性」和「認知易用性」兩個構面上，有史料人物關係圖系統在這兩個構面上皆高於無史料人物關係圖系統，並且兩個構面皆達到統計上的顯著差異。此結果與許多受測者在訪談中表示，史料人物關係圖對解讀文本中的人物與人物關係具有幫助，系統介面操作起來相當有善、易上手，各功能模組之間標示明確的結果一致。

本研究發展之史料人物關係圖所提供的人物資訊及關係，係以 **CBDB** 中明代人物為主，並以詞庫比對的方法來識別人稱，某些受測者表示部分的人物名稱會被錯誤解讀，因而產生干擾。但有些受測者表示文本中有些人物是明代以前的人物，但系統並沒有顯示出來，然而這些人物可能在文本中是關鍵人物或有著重要的人物關係。此外，跨朝代同名的問題亦可能產生錯誤，例如訪談中一位受訪者所提到文本中的太祖其實指是宋太祖，而系統將宋太祖識別成明太祖。另外，**CBDB** 所收錄人物明代人物以進士或官場人士居多，而明代文集所收錄的文集廣泛、多元，所以明代文集內文中有些人物在 **CBDB** 上並未被記錄，這點在訪談及使用者行為歷程記錄上得到證。許多受訪者表示 **CBDB** 查不到的人物資訊，他們會以查詢 **Google** 或維基百科輔助，在行為歷程記錄器中的外部搜尋連結次數最多的前兩名即為 **Google** 和維基百科，**CBDB** 則排在第三位。上述問題可能是導致史料人物關係圖系統在解讀人物和人物關係成效上，並沒有顯著優於採用無史料人物關係圖系統的可能原因，這也凸顯出史料人物關係圖系統所提供的人物與人物關係資訊必須更加精準、廣泛，以符合文本的特性、類型以及人文學者的需求。

本研究藉由使用滯後序列分析受測者於史料人物關係圖系統的行為歷程，結果發現點擊史料人物關係圖的人物節點與內文搜尋的行為之間，轉換達顯著差異，代表受測者點擊完史料人物關係圖後會接著使用內文搜尋查看該人物的所在的文本段落；而外部搜尋的行為轉換至記錄筆記行為及編輯史料人物關係圖中的人物關係行為皆達顯著差異，代表受測者使用完外部搜尋功能時，會利用筆記欄進行記錄所查到的資訊或編輯史料人物關係圖中的人物關係，相關分析結果也顯示外部搜尋次數與編輯史料人物關係圖中的人物關係次數之間達顯著正相關。受測者在訪談中也表示他們需要檢視文本內容及外部連結所查詢的資訊來輔助他們解讀人物與人物關係。

許多受訪者表示本研究發展之史料人物關係圖系統之使用者介面好上手，功能標示清楚，各功能之間也整合的非常好。此外，在科技接受度量表中的「認知

易用性」構面也得到相當高的分數，特別是點擊史料人物關係圖中的人物節點，即能透過閱讀介面的內文搜尋功能找到人物的所在位置功能，獲得相當高的評價。再則，微歷程行為記錄器之微歷程分析也顯示這部份的行為轉移具有非常高的顯著水準，是使用者最常使用的功能之一。

許多受訪者表示外部搜尋功能被設計在同一頁面，在使用上非常方便，不用離開所在的文本頁面進行查詢，而且能在筆記欄直接做筆記或編輯史料人物關係圖中的人物關係，微歷程行為記錄也顯示筆記功能和外部搜尋兩者之間的行為轉換皆達非常高的顯著水準，外部搜尋的行為轉換至編輯史料人物關係圖中的人物關係也達顯著水準。有些受訪者認為史料人物關係圖類似心智圖的概念，其呈現之視覺化史料人物關係圖，能讓人文學者快速掌握了解整個史料的人物或人物關係狀況。而微歷程行為分析也顯示切換文本後，點擊史料人物關係圖的行為轉移達顯著水準。

6.2. 未來研究方向

根據上述研究結論，本研究提出未來史料人物關係圖發展社會網絡分析工具，應提供包括中心度(centrality)、結構洞(structure hole)及最有影響力節點等社會網絡測度分析功能，並可任意搭配不同文集進行人物關係分析，以更有效協助使用者找出隱藏在文本中難以察覺的人物關係或脈絡。此外，也應發展明代文集之實體命名模型，這部份可使用機器學習方法，找出人名辨識的規則，建立明代文集的實體命名模型，並透過人機合作的方式，將有助於改善模型的正確率。文集和文集之間的脈絡關聯也值得探討，若能利用書目計量學分析文本之間引用或參照關係，或許也能從中得到文本內容中不易被發覺的人物關係。再則，建構以明代為主的語意網路(semantic network)，例如上位詞、廣義詞、相關詞等，並建立相關的知識本體(ontology)，將有助於使用者依據文本中語意、情境或找出隱藏在文本內容背後的意涵，進行更深一層的分析。

參考書目

(1) 專書

- Berry, D. 2012. *Understanding digital humanities*. London: Palgrave Macmillan.
- Davis, F. D. 1986. *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*. Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. 1975. *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Hanneman, R. A., & Riddle, M. 2005. *Introduction to Social Network Methods*. Riverside, CA: University of California, Riverside.
- Kemell, K.-K. 2016. *Technology acceptance of digital historical record database systems among historians*. University of Jyväskylä, Jyväskylä. Retrieved from <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/52037>
- Schreibman, S., Siemens, R., & Unsworth, J. 2008. *A Companion to Digital Humanities*. Wiley Publishing.
- Wasserman, S., & Faust, K. 1994. *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
- Guy, R. K. 2010. *Qing Governors and Their Provinces: The Evolution of Territorial Administration in China, 1644-1796*. University of Washington Press.

(2) 期刊論文

- Adams, D. A., Nelson, R. R., & Todd, P. A. 1992. "Perceived usefulness, ease of use, and usage of information technology: A replication," *MIS Quarterly*, 16(2), pp. 227–247.
- Aires, V. P., Almeida, T. G., Nakamura, F. G., & Nakamura, E. F. 2017. "A Social Network Analysis of the The Lord of The Rings' Trilogy," In *Proceedings of the 23rd Brazillian Symposium on Multimedia and the Web*, pp. 469–472. New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/3126858.3131567>

- Barnes, J. A. "Class and committees in a Norwegian Island parish", *Human Relations*, pp. 39–58. <http://dx.doi.org/10.1177/001872675400700102>
- Chen, C. M., Chen, Y. T., & Liu, C. Y. 2018. "Development and evaluation of an automatic text annotation system for supporting digital humanities research, " *Library Hi Tech*. (in press)
- Chen, S. P., Hsiang, J., Tu, H. C., & Wu, M. 2007. "On Building a Full-Text Digital Library of Historical Documents. In *Asian Digital Libraries. Looking Back 10 Years and Forging New Frontiers*, pp. 49–60. Springer Berlin Heidelberg.
- Davis, F., Bagozzi, R., & Warshaw, P. 1989. "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models," *Management Science*, 35(8), pp. 982–1003.
- Duling, D. C. 2000. "The Jesus Movement and Social Network Analysis: (Part II. The Social Network)," *Biblical Theology Bulletin*, 30(1), pp. 3–14. <https://doi.org/10.1177/014610790003000102>
- Ha, S., & Stoel, L. 2009. "Consumer e-shopping acceptance: Antecedents in a technology acceptance model," *Journal of Business Research*, 62(5), pp. 565–571. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2008.06.016>
- Hockey, S. 2004. "The History of Humanities Computing. In *A Companion to Digital Humanities*," pp. 1–19. Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9780470999875.ch1>
- Hong, J. C., Hwang, M. Y., Hsu, H. F., Wong, W. T., & Chen, M. Y. 2011. "Applying the technology acceptance model in a study of the factors affecting usage of the Taiwan digital archives system," *Computers & Education*, 57(3), pp. 2086–2094.
- Hu, P. J., Chau, P. Y. K., Sheng, O. R. L., & Tam, K. Y. 1999. "Examining the Technology Acceptance Model Using Physician Acceptance of Telemedicine Technology. *Journal of Management Information Systems*, 16(2), pp. 91–112.
- Moretti, F. 2011. "Network theory, plot analysis." *New Left Review*, pp 68.
- Rosenzweig, R. 2003. "Scarcity or Abundance? Preserving the Past in a Digital Era," *The American Historical Review*, 108(3), pp. 735–762. <https://doi.org/10.1086/ahr/108.3.735>

So, R. J., & Long, H. 2013. "Network Analysis and the Sociology of Modernism," *Boundary 2*, 40 (2), pp 147–182.

Stone, L. 1971. "Prosopography," *Daedalus*, 100(1), pp. 46–79.

Tu, H. C. 2016. "DocuSky: a DH Platform in the Making". Presented at the The 7th International Conference of Digital Archives and Digital Humanities, Taipei.

Vijayarathy, L. R. 2004. "Predicting consumer intentions to use on-line shopping: the case for an augmented technology acceptance model," *Information & Management*, 41(6), pp. 747–762. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.08.011>

Yeh, W. C. 2017. "Journal, Gender and Mobilization: Social Network Analysis of "Women's Resonance" (1929-1944)," Presented at the The 8th International Conference of Digital Archives and Digital Humanities, Taipei.

金觀濤、邱偉雲、梁穎誼、陳柏聿、沈錕坤、劉青峰 (2016)。(觀念群變化的數位人文研究——以《新青年》為例)，收於項潔編，《數位人文——在過去、現在和未來之間》，臺北:台大出版中心，頁 427- 463。

陳詩沛、杜協昌、項潔，2011。(史料整體分析工具之幕後-介紹「台灣歷史數位圖書館」的資料前置處理程序)，收於項潔編，《從保存到創造: 開啟數位人文研究》，臺北:台大出版中心，頁 51 - 66。

項潔、涂豐恩 (2011)。(導論--甚麼是數位人文)，收於項潔編，《從保存到創造: 開啟數位人文研究》，臺北:台大出版中心，頁 9- 28。

趙薇 (2016)。(「社會網路分析」在現代漢語歷史小說研究中的應用初探——以李劫人的《大波》三部曲為例)，收於項潔編，《數位人文——在過去、現在和未來之間》，臺北:台大出版中心，頁 398- 426。

劉吉軒、柯雲娥、張惠真、譚修雯、黃瑞期、甯格致 (2012)。(以文本分析呈現海外史料政治思想輪廓)，收於項潔編，《數位人文要義: 尋找類型與軌跡》，臺北:台大出版中心，頁 83-114。

(3) 網路資源

Taiwan History Digital Library (THDL). 2009. Retrieved September 14, 2018, from http://doi.org/10.6681/NTURCDH.DB_THDL/Text

China Biographical Database (CBDB). Retrieved September 14, 2018, from
<https://projects.iq.harvard.edu/cbdb/how-cite-cbdb>

DocuSky. 2017. Retrieved September 14, 2018, from
<http://docusky.digital.ntu.edu.tw/DocuSky/ds-01.home.html>

Mapping the Republic of Letters. 2008. Retrieved September 14, 2018, from
<http://republicofletters.stanford.edu/>