

109-2 國立臺灣大學 網絡分析與模式 期末報告
NTU Network Analysis and Model Final Report

探索網路論壇 Dcard 學校與話題 關鍵字的網絡關係

Explore The Network Relationship Of Schools
And Topics On Dcard, An Online Forum

組員：

臺大地理所碩一 楊宇翔

臺大地理所碩一 陳立恆

臺大地理所碩二 岳昀

目錄

目錄.....	2
表目錄.....	3
圖目錄.....	4
一、研究目的.....	5
二、研究方法.....	7
2-1 爬蟲爬蟲與資料整理資料：	8
2-2 網絡分析：	9
三、研究結果.....	12
3-1 有趣版	12
3-1-1 關鍵字網絡關係	12
3-1-2 學校網絡關係	13
3-2 心情版	19
3-2-1 關鍵字網絡關係.....	19
3-2-2 學校網絡關係	20
3-3 QAP 分析.....	21
3-4 小結	23
結論.....	24
參考資料.....	26
Shiny 操作.....	27

表目錄

表 1 本研究爬蟲與資料整理資料的步驟.....	8
表 2 本研究使用之網絡分析方法	9
表 3 本研究使用之整體網絡中心性 (Centrality) 網絡指標。	10
表 4 本研究使用之自我網絡 (Ego Network) 指標。	10
表 6 有趣版 Degree 後 10 名學校.....	17
表 5 有趣版 Degree 前 10 名學校.....	17
表 7 心情版 Degree 前 10 名學校.....	21
表 8 二次指派程序 QAP 的操作過程與結果表	22

圖目錄

圖 1 研究流程示意圖	8
圖 2 關鍵字網絡圖.....	13
圖 3 前 10 % 密切互動學校.....	14
圖 4 後 90%Edges 之學校互動	15
圖 5 Edges 前 10%學校網絡互動圖	18
圖 6 心情版話題與話題網絡圖	19
圖 7 心情版 Edges 前 10 % 學校互動網絡圖	20
圖 8 有趣版和心情版學校網絡之間的 QAP 相關性檢定結果.....	22
圖 9 Shiny 原始介面.....	27
圖 10 各學校 Ego Network	28
圖 11 各學校 Ego Network 網絡分析指標.....	28
圖 12 Shiny 學校對學校網絡圖	29
圖 13 Shiny 學校對學校網絡中心性表格	30
圖 14 Shiny 話題對話題網絡圖	30
圖 15 話題對話題網絡中心性指標	30

一、研究目的

Dcard（狄卡），是台灣的社群網路論壇類的網站。在 2011 年成立初期，只開放台灣跟海外部分大學的學生註冊。2021 年起，已開放非大學生一般民眾憑證件註冊。創辦人為臺大學生林裕欽和簡勤佑，在大學時期，在創意創業學程架設名稱命名「Dcard」社群網站的課程作品。作品的緣起是，因為他們覺得大部分學生交友圈較為封閉，沒機會認識校外的同學，所以兩人討論網站的發展可能性（數位時代，2017）。如今 Dcard 現在是超過 100 萬會員的大型網路論壇，也是資本額高達 4000 萬並拿到上億融資的公司（許依晨，2020）。

Dcard 最主要的就是留言板、論壇功能，類似 Facebook，但隱私權更高，只顯示學校不會顯示個人身份。使用者可以藉由 Dcard 的網站，透過瀏覽、發文、回應他人文章，論壇也依照內容不同分作不同討論版，包括「有趣」、「感情」、「閒聊」等。除此之外每個學校還有自己的個版，稱作「校版」，只有該校學生可以在上面發文及留言（天下雜誌，2021）。

在開版的歷史上，除了官方自行開設的版外，也可以透過在「Dcard 版」發文連署，例如同性婚姻法案在台灣立法院表決之際，開設的支持同志權益的彩虹版。根據網站上的紀錄，Dcard 官方有時也會因為當今流行的話題等因素開放特定討論版，例如「寶可夢版」就是在寶可夢開始流行時設立的，2018 年花蓮地震開設「地震回報版」。2020 年，因嚴重特殊傳染性肺炎疫情日趨嚴重，開設「COVID-19 版」（數位時代，2017）。

在每個版上，有不同文章，來自不同學校的人發文，而每篇文可能幾百人，幾千人的回覆的學校也都不同。除此之外，不同文章都會有作者標注的關鍵字（一至五個），於是我們就好奇，哪些學校對於哪些關鍵字的討論度最高，這些學校是否形成一個網絡，以及話題關鍵字和關鍵字的網絡關係，是否會因為被很多學校都在討論而形成。因此，我們的期末研究報告訂定為探索網路論壇 Dcard 學校與話題關鍵字的網絡。我們選用兩個版，「心情版」跟「有趣版」兩個版來進行分析。

我們的研究問題有三個：

1. 在 Dcard 上，什麼話題跟什麼話題之間有存在關係，是否有形成一個網絡？
2. 在 Dcard 上，什麼學校跟什麼學校之間有存在關係，是否有形成一個網絡？
3. 兩個版的話題和學校 或是 話題之間的網絡，使否有明顯不同？

針對我們的研究問題，我們提出三個研究目的：

1. 探討單一論壇 話題與話題之間網絡的指標與網絡模式。
2. 探討單一論壇 學校與學校之間網絡的指標與網絡模式。
3. 探討 兩個版的話題和學校 或是 話題之間的網絡 之間的相關性。

接著，為了回應我們的研究問題以及達到我們的研究目的，我們使用以下研究流程來進行期的 109-2 的網絡分析與模式的期末專題研究。

二、研究方法

我們的研究流程如圖 1 所示，預計利用抓取 API 的方式獲取 Dcard 心情版與有趣版，在 2020 到 2021 年多個時間的文章，在抓取該文章下方的留言學校與該篇文章的關鍵字，形成關鍵字與學校的 Two-mode Network Data，我們以學校做為研究對象，不考慮以個體為單位的卡稱，並去除留言時間間隔太過緊湊的學校留言，以此排除樣本重複的疑慮，並為了後續分析所需要，將心情版與有趣版篩出重疊的學校做為分析，因此我們汰除兩者網絡資料不重疊的學校，共計篩選出 149 所學校與各 28 個關鍵字(149*28 矩陣)作為分析對象。

之後利用 Two Mode Network Data 呈上轉置矩陣的方式，變為「學校對學校」或是「話題對話題」的 One Mode Network Data，再利用網絡分析的中心性指標來觀測不同看板之間，哪些學校在該看板扮演的角色、誰是看板的中心人物或是帶風向的主要角色，學校跟學校之間 Edges 數值是否又具有特定關聯性，例如地域相近性或是屬性相近性。話題與話題之間可以看出時下熱門的議題，隨著時間的驅動改變又是如何？或是反映出年輕族群關心的議題等等。再利用兩個看板的 Network Data 做 QAP 分析與相關性分析觀察兩者網絡結構是否相似，是否相同學校在各個看板在網絡中扮演相同角色。

最後結論中統整我們在該報告中發現的現象與不足，並嘗試回應我們的問題與研究的發現，提出該報告的價值與未來展望所在，最後提出其他發展的可行性驗證這筆資料並不是沒有用處，且必須透過網絡分析才得以說出故事。

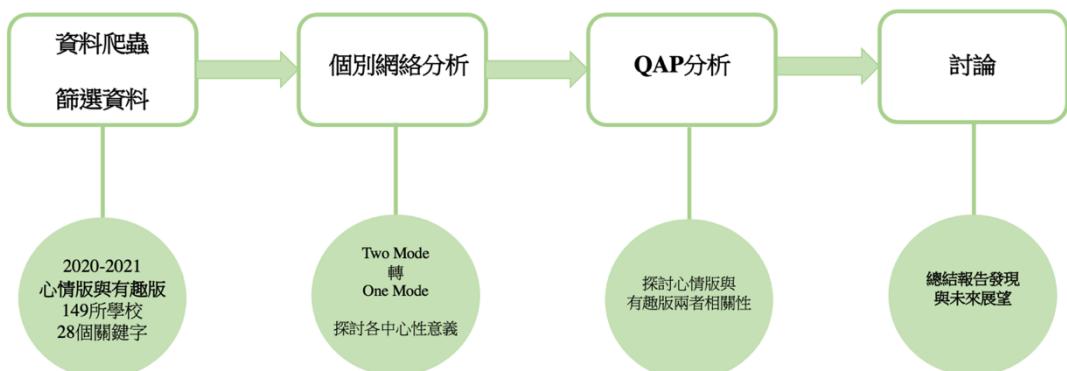


圖 1 研究流程示意圖

2-1 爬蟲爬蟲與資料整理資料：

使用 R 語言進行爬蟲，爬蟲的過程如下表 1 所示。

表 1 本研究爬蟲與資料整理資料的步驟

步驟	過程	結果
1	使用開發人員工具，觀察網絡論壇 Dcard 的 Html 程式碼，並且找到不同類別的代號。並生成預備爬蟲所需要之網頁連結 URL。	找到有趣版為'board=funny'，心情版為'board=mood'。
2	爬蟲有趣版、感情版 兩個板由新到舊，一共 990 篇的發文，每一篇文的關鍵字出現的頻率，並且篩出出現超過 20 次以上的關鍵字。	兩個版個找出不同數量的關鍵字。
3	再用關鍵字回去找，對到每篇文章的 id，去看哪些文含有我們挑出來的關鍵字，針對這些文章點進去，爬回覆的學校列表。	以關鍵字為單位，可以看到每一個關鍵字，哪些學校回覆了含有該關鍵字的文的頻率。
4	最後將爬蟲的結果建立成「關鍵字 x 學校」的舉證表格。	產生不同關鍵字，有不同學校共同討論幾次的表格
5	將表格輸出，進行後續的網絡模式的分析。	接續網絡指標的分析。

2-2 網絡分析：

使用 R 語言進行網絡分析，細節說明如下。我們使用的網絡分析方法如表 2 所示，網絡的指標如表 3 所示。本研究使用之自我網絡（Ego Network）指標，如表 4 所示。

表 2 本研究使用之網絡分析方法

編號	網絡分析方法	Network Analysis	指標意義
1	中心性	Centrality	探索每一個節點在網絡當中扮演的角色。
2	二次指派程序	QAP	計算出兩個矩陣之間的相關係數。 QAP(Quadratic Assignment Procedure，二次指派程序)是一種對兩個(或多個)方陣中對應的各個元素值進行比較的方法，它通過比較各個方陣對應的格值，給出兩個矩陣之間的相關系數，同時對系數進行非參數檢驗，它以對矩陣數據的置換為基礎。
3	自我網絡	Ego Network	以每一個節點為主角，看含有主角的網絡的網絡指標。

表 3 本研究使用之整體網絡中心性 (Centrality) 網絡指標。

編號	網絡指標	Network Index	指標意義
1	度中心性	Degree	指該節點的 edges 數量，也就是該節點與其他節點直接連接的總數。
2	接近中心性	Closeness	指一個節點在網路中的緊密程度。該節點到達其他所有節點的最短路徑長度取平均值。
3	介數中心性	Betweenness	衡量一個節點在網路中的仲介效果。該節點在其他節點彼此聯繫時的最短路徑中"被經過"的次數。
4	特徵向量中心性	EC, Eigenvector Centrality	指節點的重要性既取決於其鄰居節點的數量（即該節點的度），也取決於其鄰居節點的重要性。

表 4 本研究使用之自我網絡 (Ego Network) 指標。

編號	網絡指標	Network Index	指標意義
1	規模	Size	指自我網絡連線的 Edge 數量總和。
2	密度	Density	指有關群體連接程度的指標。一個網絡圖的密度通常定義為所有 連線數值總和除以所有可能連線的總數。

3	有效規模	Effective Size	代表讓節點與網絡中的連結其關係都是有用的，有效規模大表示節點存在網絡中的效用是大的。
4	效率	Efficiency	效率越高，代表每一連結的影響都是大的。
5	侷限性	Constraint	自我連接到網絡那些相互連結者的程度，在網絡中的依賴而使得自主性下降所受到的限制。

三、研究結果

本研究將 Dcard 上的兩個看板「有趣版」以及「心情版」的關鍵字抓出來後，分別建立其關鍵字相對留言學校的 two-mode network 以及 one-mode network，其中的 one-mode network 又分別建立了關鍵字的網絡關係圖以及學校的往過關係圖，以此來了解一個看板內的關鍵字彼此同時被討論的關係，以及台灣各大學在 Dcard 上對相同主題的文章有興趣的大學連線。

3-1 有趣版

3-1-1 關鍵字網絡關係

本研究將節點之間的連線量設定為 edge 的權重，當 edge 越粗代表兩個關鍵字越常共同出現在同一篇文章之中被討論，因此由下圖可以看出最多的「有趣」分別和「好笑」、「日常」、「圖」等關鍵字連線。為了能夠更清楚的區分關鍵字之間的使用頻率，本研究更是將 degree 在 95% 以上的關鍵字設定為黃色，餘下則為淺藍色，接著把 node 的大小設定為 degree 的數值。在藍色節點之中，較有趣的現象屬於，「阿嬤」、「麥當勞」兩個特定主題的關鍵字的節點大小僅次於黃色節點，為藍色節點之中討論度較高的關鍵字。由此可見，「阿嬤」和「麥當勞」在大家的日常生活之時常帶給大家有趣可以分享的故事(圖 1)，也可以透過此種方式了解在該特定時間段熱門話題的主題，以圖 1 為例，出現麥當勞猜測是因為近期有與 BTS 合作的緣故，故若增加時間的維度來討論，便可以看出各個時期，臺灣 Dcard 年輕族群關心的議題。

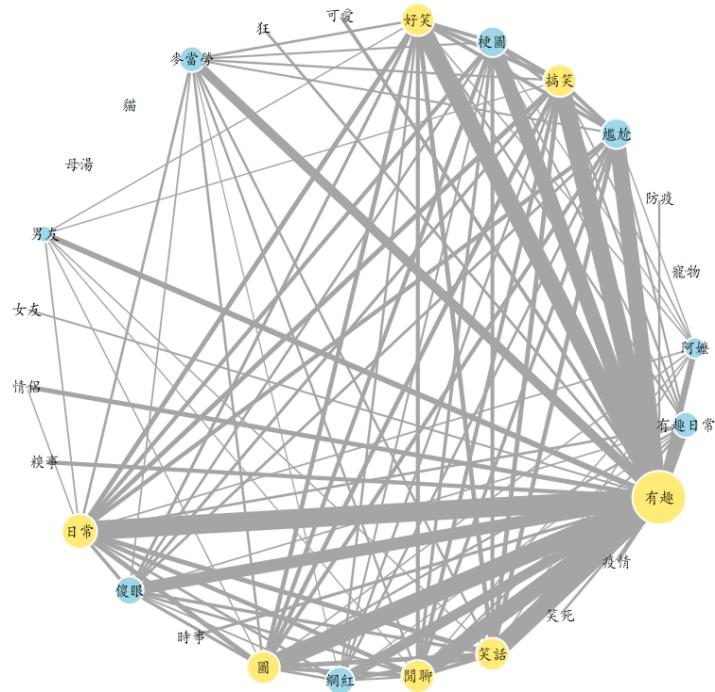


圖 2 關鍵字網絡圖

3-1-2 學校網絡關係

本研究一共納入了全台灣 149 所密切在網路上活動的學校進行討論，為了能更容易的分辨出活動密切的學校，本研究以 10% 為界線設定學校的之間的 edge，因為資料量太大，我們將 Edges 數太小的值是為沒有互動的學校節點，將前 10% 以下的 edge 設為 0 後發現，前 10% 的學校網絡互動依然過度緊密，而由於設 0 的緣故，則無法看到 10% 以後的學校之間互動模式。

由下圖可以看出，在中心網絡的周圍有許多學校之間沒有連線，而中心學校的網絡因太過密集而無法得知真正的中心學校。因此本研究將研究學校之間的連結分為兩部分：1. 後 90%之學校互動、2. 前 10%密切互動學校

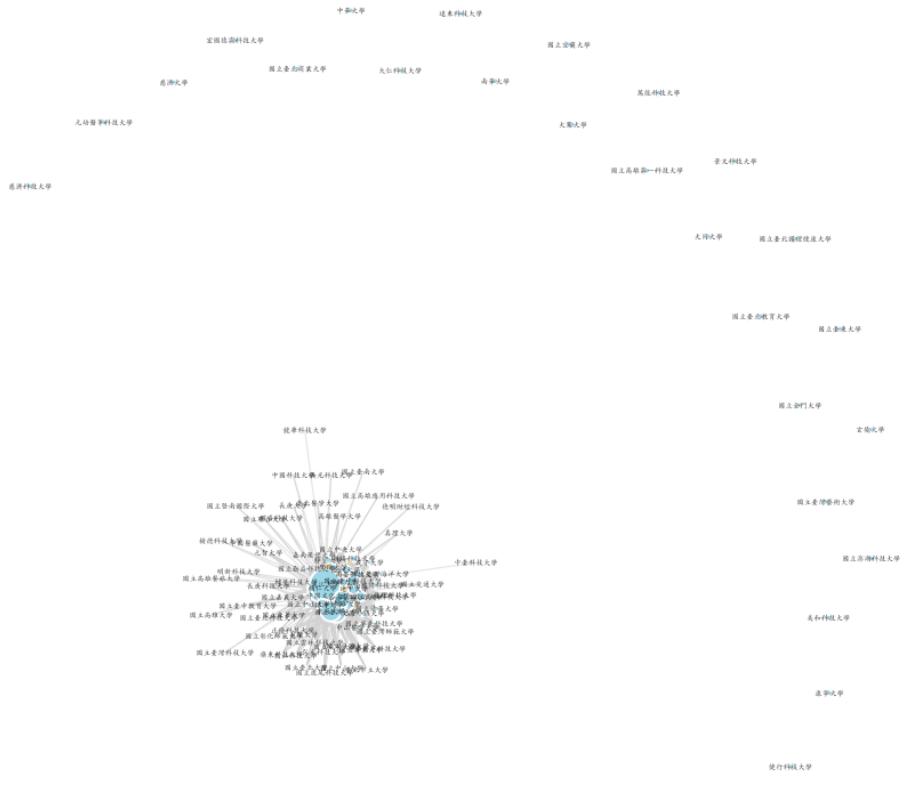


圖 3 前 10% 密切互動學校

1. 後 90%之學校互動

下圖顯示前 10% 密切互動之學校網絡關係圖，節點的顏色設定和關鍵字相同，以 Degree 前 95%為界線，degree 前 95%之節點設定為藍色，其餘則為金色。由於在這些學校之中，學校之間彼此太過密集，許多學校之 degree 相同，並且多數的 degree 為最大數值 99，因此網路互動圖所呈現的真實情況為，degree 為 99 的學校節點為藍，其餘為金色。

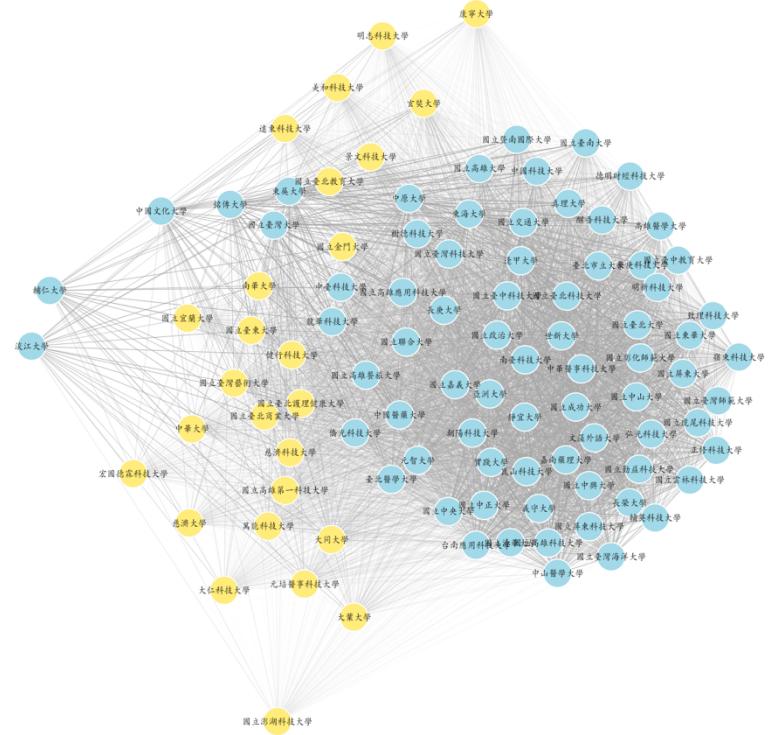


圖 4 後 90%Edges 之學校互動

可以看到金色的節點位於兩群藍色節點間，代表金色節點在此網絡之中扮演類似橋樑的角色，連結兩群密切互動的學校。除此之外，我們也可以發現位於金色右邊的藍色節點群，彼此非常密切互動，而左邊的藍色節點則相反，大部分僅和金色節點之間連線。由此可知，右邊的藍節點群有較多共同話題，而左的節點學校包括：輔仁大學、淡江大學、文化大學、台灣大學、東吳大學等。本研究推測這些學校可能僅僅討論特定話題，因此不容易和不同的學校之間產生連結，無法形成密度較高的網絡。

接著，再觀看細部的學校各項中心性指標（表 5、表 6），可以看到前 10% 的學校之 betweenness 相同，但是在 eigen centrality 方面則是以淡江大學為首，顯示淡江大學在整個網絡互動之中屬於中心點的位置，但是在 closeness 之值方面卻比許多學校的值都還要小，因此可以判斷淡江大學位於中心，但是距離其他學校較遠。相反的，逢甲大學的 closeness 之值較大，eigen centrality 却較小，顯示其和鄰近學校的距離近，但是在整個網絡之中卻處於較邊緣的位置。而這樣的形成原因可能是因為，即使兩個

學校的 degree 都是 99，但是他們可能分別和不同的學校連線，因此在網路之中有不同的角色和位置。

由上述可以得知，淡江大學、輔仁大學等 degree 較高的大學實際上和許多不同的學校相連，因此判斷其涉略的話題類別廣泛，因此在中心性的表現上都較佳。其網絡圖的呈現的確會造成些許誤認為其學校的連線較單一的情況，因此往後進行網絡分析之時，務必確認其網絡繪製的方式以及呈現是否恰當。

數值較少的 edge 之後會製成網絡圖，並且將資料之中 edge 權重 90% 以上的邊界設定為黃色，其餘則為灰色。

表 6 有趣版 Degree 前 10 名學校

淡江大學	淡江大學	99	0.582783858417665	20.0136083172923	1
輔仁大學	輔仁大學	99	0.604174295129989	20.0136083172923	0.977533891377972
中國文化大學	中國文化大學	99	0.725791020572143	20.0136083172923	0.810797254083574
銘傳大學	銘傳大學	99	0.782115313817845	20.0136083172923	0.770408279341449
國立臺灣大學	國立臺灣大學	99	0.806512712351131	20.0136083172923	0.732727794018899
東吳大學	東吳大學	99	0.820574368903713	20.0136083172923	0.710374095072022
中原大學	中原大學	99	0.895846529725816	20.0136083172923	0.628784397287935
東海大學	東海大學	99	0.944426690070641	20.0136083172923	0.564539792870116
國立臺中科技大學	國立臺中科技大學	99	0.981766902753509	20.0136083172923	0.531018356964113
逢甲大學	逢甲大學	99	1.00113056967363	20.0136083172923	0.521326490487551

表 5 有趣版 Degree 後 10 名學校

Node		Degree	Closeness	Betweenness	Eigen_Centrality
國立政治大學	國立政治大學	80	0.290065179696844	150.186438477796	0.493432550750547
南臺科技大學	南臺科技大學	79	0.288154744336886	138.762196053554	0.48704582832235
世新大學	世新大學	79	0.287980396389017	138.762196053554	0.490244864315603
亞洲大學	亞洲大學	74	0.286820427524679	91.9775806689384	0.441212220653776
朝陽科技大學	朝陽科技大學	73	0.280702709461638	80.949009240367	0.424428446841727
靜宜大學	靜宜大學	73	0.28210698009607	80.949009240367	0.414622527629934
實踐大學	實踐大學	72	0.281411651806805	73.2156759070336	0.410130771269843
文藻外語大學	文藻外語大學	69	0.271230721728512	54.1568523776219	0.387362339237647
國立中正大學	國立中正大學	68	0.273474921520985	48.4901857109552	0.372229769621538
國立高雄科技大學	國立高雄科技大學	67	0.269908329316516	43.9142458613312	0.362734868318354

2. 前 10% 密切互動學校

細看下圖之後可以發現，處於中心地帶的學校和「Edge 前 10% 密切互動之學校」依然相同，顯示淡江大學、文化大學、輔仁大學等學校除了權重較高的連線之外，也有權重較低的連線，因此判斷此類學校感興趣的話題廣泛。數值較少的 edge 之後會製成網絡圖，並且將資料之中 edge 權重 90% 以上的邊界設定為黃色，其餘則為灰色。圖中的黃色 edge 除了先前提到的中心性較高的學校之外，也和許多先前表現不顯著的學校相連，例如：政治大學、世新大學、中原大學等學校。在排除過高的連線之後，此網絡的分佈更均勻，可以看到在下個階層之中的學校互動關係。

而從各項中心性的表格可以看到，在這個網絡之中，政治大學的 degree 雖然只有 80，但是他的 betweenness 却達到 150，而緊接其後的台南科技大學、世新大學、亞洲大學等，都有類似的表現。表示上述學校在網絡之中扮演橋樑的角色，因此推斷這些學校在 Dcard 的有趣版上涉獵廣泛，會在許多不同類別的文章下留言，使得其跟許多不同的學校產生互懂以及連結，顯示出這些學校的學生可能花費大量時間在瀏覽 Dcard 上的文章，並且積極參與網路上的討論。

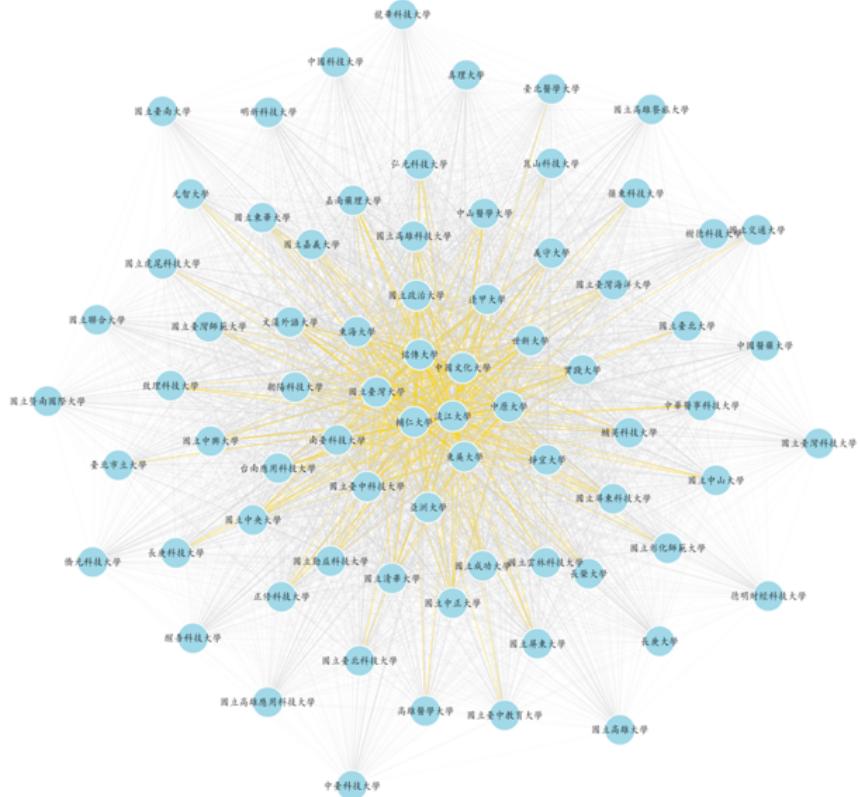


圖 5 Edges 前 10% 學校網絡互動圖

3-2 心情版

3-2-1 關鍵字網絡關係

本研究同時也研究了心情版的關鍵字以及學校互動圖。發現除了明顯的「感情」、「愛情」、「心事」熱門關鍵字之外。「武漢肺炎」、「霸凌」、「憂鬱症」、「紓困」等較負面的關鍵字也成為網絡之中的節點。

而其中「紓困」更是大量和「感情」、「愛情」以及「心事」連線，由此可見目前的大學生對紓困等相關議題非常在意，因此和其生活其他事件相連。由於本研究所收錄的資料涵蓋 2020 新冠肺炎爆發後至今的所有文章，因此可以得知新冠肺炎對大學生來說也造成一定程度的影響，其中經濟層面的問題更加嚴重。

除此之外，「憂鬱症」此項關鍵字也非常值得注意。顯示出大學生不光在網路上分享自身的心情，也將自身真實的精神狀況發發不到網路上，並且病因和「疫情」、「壓力」等關鍵字相連，可以看出疫情爆發後對大學生的生活、經濟方面都造成不小的負面影響。另外觀察 Dynamic 的時間網絡也可以發現不同時間關鍵字的變化，例如最近因為疫情的緣故，「疫情」的節點隨之壯大，與「憂鬱症」等負面節點權重逐漸加深，反應現今臺灣年輕人壓力來源的改變與相關議題。

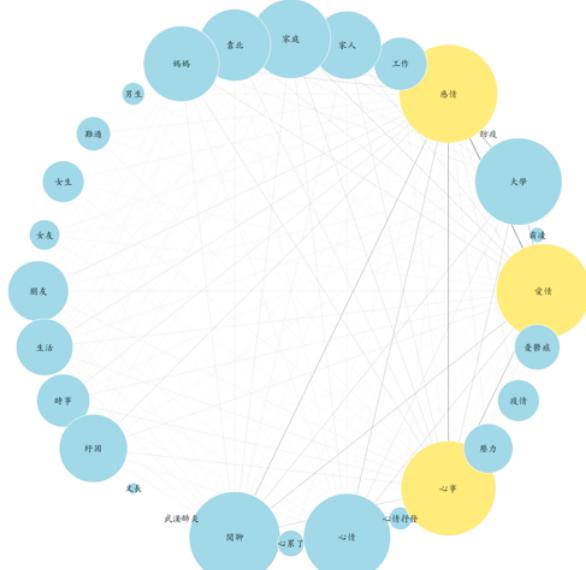


圖 6 心情版話題與話題網絡圖

3-2-2 學校網絡關係

從心情版的學校連結可以看到，在網絡中心的學校依舊是淡江大學、台灣大學、文化大學等學校，顯示出頻繁的在 Dcard 上發言的學生不會僅限於一個版，而是在心情版、有趣版等多個版上留言。值得注意的是，中心的學校加入了清華大學、致理科大學等學校，代表這些學校的學生相較於有趣版，更常在心情版上發文。

而大葉大學、宜蘭大學等學校在心情版上依舊處於網絡的邊緣地區，顯示其較不活躍於 Dcard 上，但是本研究不排處此原因可能來自學校本身的學生人數較少。位於中心地帶的學校諸如：台灣大學、淡江大學、輔仁大學等學生人數較邊陲學校多出許多，其留言數量較高確實有可能因為學生人數較多而導致的。

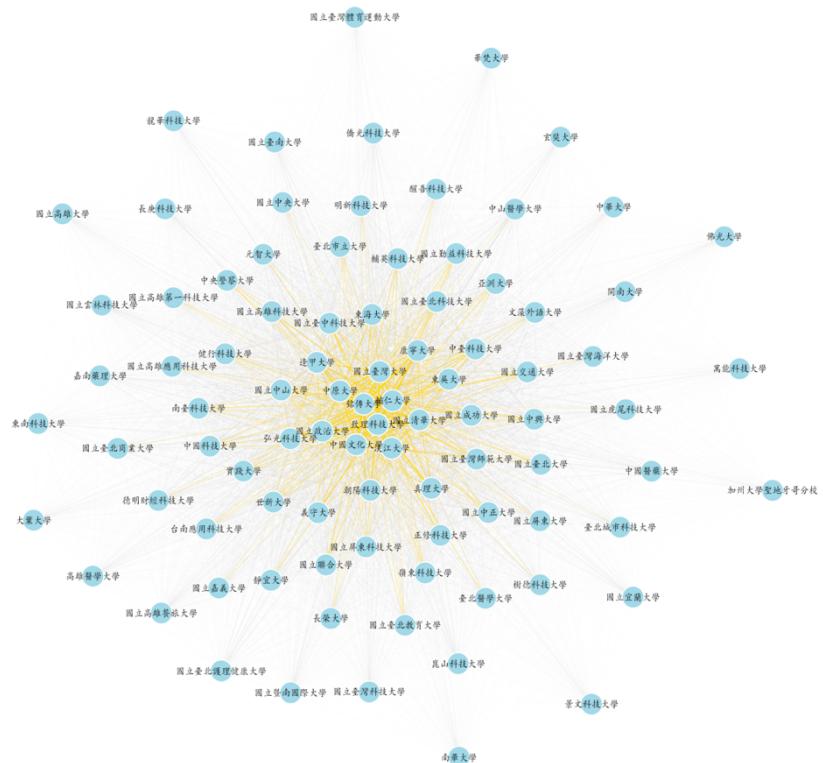


圖 7 心情版 Edges 前 10 % 學校互動網絡圖

下表為心情版的學校中心性各項指標，從可以看到其前六名 Eigen centrality 的組成和有趣版的組成相同，僅有順序上的調換。但是心情多了清華大學以及政治大學，此兩個學校的 Degree 排名皆較後，但是在 Closeness 方面的值卻比中心性最高的銘傳大學還要高，顯示此兩個學校在網絡之中的位置，和旁邊的的其他節點距離較近，兩節點的位置在整個網絡之中可能位於較密集連線的地方，因此判斷兩學校關注的話題可能較為熱門。

表 7 心情版 Degree 前 10 名學校

Node		Degree	Closeness	Betweenness	Eigen_Centrality
銘傳大學	銘傳大學	98	0.716926860425203	466.182810174395	1
輔仁大學	輔仁大學	98	0.735491865757133	466.182810174395	0.890475109009162
致理科技大學	致理科技大學	97	0.757773493083212	402.182810174395	0.853280764520258
中國文化大學	中國文化大學	95	0.777274686518838	309.449476841062	0.69977486654833
國立臺灣大學	國立臺灣大學	96	0.784303783830033	339.516143507729	0.654026841119147
中原大學	中原大學	96	0.782680467141651	339.516143507729	0.643698228147225
淡江大學	淡江大學	96	0.78040997537373	371.449476841062	0.637965877942889
國立清華大學	國立清華大學	94	0.778081674997642	279.782810174395	0.608906121472718
國立政治大學	國立政治大學	92	0.797404488662358	239.560587952173	0.5070096122955
逢甲大學	逢甲大學	91	0.762718328121425	221.116143507729	0.451694836187176

3-3 QAP 分析

QAP(Quadratic Assignment Procedure，二次指派程序)是一種對兩個或多個方陣中對應的各個元素值進行比較的回歸分析方法，它通過比較各個方陣對應的格值，給出兩個矩陣之間的相關系數，同時對系數進行非參數檢驗。簡單的來說，我們將有趣版、心情版學校與關鍵字的表格作為輸入，並且透過與轉置矩陣相乘，得到每個版學校對學校的對稱矩陣。接著，我們進行 QAP 的分析，找出皮爾森相關係數 (r)，以及利用 QAP 的假設檢定，去看有 Dcard 的趣版的學校網路和心情版的學校網路，是否相似。

我們首先計算出 r 值。從 r 值=0.02，相關係數趨近於 0。再來，假設檢定的顯著水準設為 0.05，虛無假設 H_0 是兩個網絡的組成相同。檢定結果可以得到雙尾的機率

均大於 0.05，因此拒絕虛無假設，對立假說 H_a 成立，兩個網絡的組成不同，再把檢定結果繪製出來，圖 8，顯示出有趣版和心情版學校網絡之間的 QAP 相關性檢定結果。代表說兩個看板的學校網絡結構沒有明顯關聯性，也就推回應許多人直觀認為使用 Dcard 時間越長，越有可能是任一一版的中心學校，透過 QAP 可以知道，學校會針對特定的版有較多的討論，進而成為該版的中心節點。

表 8 二次指派程序 QAP 的操作過程與結果表

指標	指令	結果
r	sna::gcor(f, m)	0.02868105
QAP Test Results	qaptest(list(f, m), gcor, g1=1, g2=2, reps=1000)	Estimated p-values: $p(f(\text{perm}) \geq f(d))$: 0.308 $p(f(\text{perm}) \leq f(d))$: 0.692
Plot	plot(qaptest, xlim=c(-0.2, 0.3))	圖 8. 有趣版和心情版學校網絡之間的 QAP 相關性檢定結果

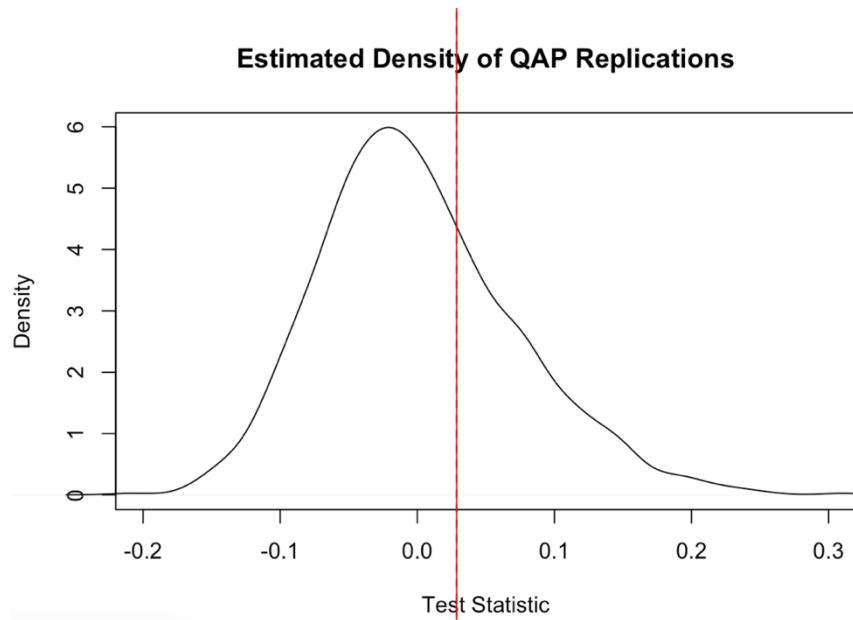


圖 8 有趣版和心情版學校網絡之間的 QAP 相關性檢定結果

3-4 小結

從心情版、有趣版之中分別去討論學校在留言網絡之中所扮演的角色，可以發現位於中心位置的學校組成高度相同，顯示有特定學校的學生習慣在 Dcard 上留言以及參與網路上的話題討論。而有少數學校（例如：清華大學）專注於在其中一個版上發言，在另一個版上的數值以及位置都不顯著，顯示不同學校的學生對於網路上的話題討論也有特定喜好，以及習慣關注的話題內容，從而得知，哪個學校稱霸於該版，背後反映的是該版的言論走向可能是由這些長期稱霸的學校所聯合塑造，透過網絡分析，更可以知道誰主導話語權，又是哪些學校在特定話題形成討論子圈。

關鍵字方面則是透過網絡繪製的方式，可以明顯的看出關鍵字之間的關係，以及大學生所關注的事情。其中，新冠肺炎相關的關鍵字同時出現在兩個網絡圖之中，例如：「疫情」，表示大學生的生活顯著受到疫情影響，在網路上受到廣泛討論，顯示出此議題的重要性。除此之外，從關鍵字的連線，我們也可以看到相關議題的關係，例如：阿嬤和有趣、憂鬱症和疫情。此類的關聯也都值得進行後續的追蹤以及討論，加入時間維度探討後，更能反應關鍵字的意義所在，觀察中心性的改變，反應的是時下年輕族群關心的議題，或是特定議題牽連出的後果，例如隨時間改變，「疫情」漸漸牽連出「憂鬱症」、「紓困」等關鍵字，若加入更多時間維度考慮，可以看出更多牽連與改變。

最後透過 QAP 結果，我們認為各個版之間不存在特定關聯性，雖然觀察我們的資料許多節點都具有高度相似性，但事實上他們在網絡中扮演的角色在不同的版之間有所不同，故在 QAP 並無明顯相似，因此哪些版學校的中心程度不同，也塑造出不同的風氣，也發現學校之間並無特定屬性相關，代表匿名的網絡平台確實促成不同族群之間的交流，而這些學校又是如何互動，也是未來值得討論的事情。

結論

我們這次的網絡報告想藉由 Dcard 的話題與回覆學校的參與程度來建立 Two Mode Network，企圖找到學校與學校之間連結性、話題與話題之間的連結性，我們一開始假設學校與學校之間的連接權重具有某種程度的關聯性，可能是地理位置，例如：清大與交大討論梅竹賽、台大、師大台科大討論相關話題。或是企圖驗證相似性效應的理論，也就是吸引力法則，物以類聚的說話，但觀察我們的學校對學校的網絡圖，發現並非特定屬性學校扮演高中心性的角色，連結的對象也不完全是特定學校。回到問題本身，我們一開始企圖將學校分類，但之後發現資料量太大而且標籤屬性太複雜，任何的分類法都沒辦法達到理想的效果，但確實有發現一些邊緣節點有自成些許的討論圈，但並非太過明顯，強制分類可能會有反效果。反而我們發現特定的版面都有幾個「霸主」，也就是長期活躍在該版的學校，經過長時間爬蟲與篩選，我們認定這些資料不全然都是同一個使用者。另外「霸主」與「霸主」之間的連結性 (Edges) 權重也相對大，不難想像是因為多數學校在此版長期使用，換句話說，這些學校成為了多國鼎立的局面，掌控了這個版的話語權，也就是越可能是帶風向的角色，這是平常單看幾篇文章看不到的畫面，或許人們平常口中 Dcard 特定版的風氣，就由這些掌握話語權的學校所塑造。

另外在話題與話題的分析中，我們可以透過節點大小 (Degree) 與權重(Weight)來了解哪些哪些話題的關聯性高，了解時下最熱門的話題，而在話題對話題中，加入時序探討可以發現很多事情，我們發現在有趣版中，最近 (2021 5-6 月) 時下最熱門的話題突然有「麥當勞」竄出，可能是因為他們與 BTS 推出合作，若將時間軸往前推，則發現在 2020 10-12 月「疫情」的話題突然浮出表面。而有趣的是「阿嬤」這個話題一直是人氣王。在感情版中加入時間軸的元素我們認為比較有意思，原因是它反映了年輕族群在不同時間線影響心理健康的因素，例如近期能夠想像的就是「疫情」，或是「憂鬱症」，前陣子香港的相關事件爆發後，就有「香港」與「焦慮」等關鍵字出現，若以更長的時間來分析，或許就能回推台灣年輕族群在當時受到什麼議題影響，非常有意思。

最後我們認為透過這樣 Two Mode Network Data 的形式非常有意義，加上時間序列的分析，可以回推或評估現在年輕族群關心的議題，或是隨著社會現象浮動，出現的改變，例如透過心情版的關鍵字可以知道年輕族群漸漸的受到什麼樣的壓力，透過權重又能知道這樣的壓力牽連出什麼後果。透過學校與學校之間的互動，我們發現地域性與吸引力法則非常薄弱，也就是說，打破了以往我們的認知，即使在學校名稱羅列的情況下，Dcard 確實提供一個交換想法的平台，每個學校互動不存在特定的屬性或是排斥效應，而是彼此之間連結更深。往後的分析能夠加入更多版來探討，或是更多的時間線，看關鍵字的演變或是學校在不同時間線上的中心性改變；抑或是加入一些我們熟悉的變數做 ERGM 模型等等，能夠訴說的故事又更多元。

參考資料

1. 5 年打造每月 800 萬不重複訪客，社群新星 Dcard 如何崛起？。數位時代。
2017/05/10。網址：<https://www.bnnext.com.tw/article/44423/how-social-media-dcard-reaches-millions-users>。瀏覽日期：2021/06/20
2. Dcard 創辦人林裕欽：台灣半導體有世界話語權，網路世代就不能？。天下雜誌。2021/03/23。網址：
<https://www.cw.com.tw/article/5113223?template=transformers>。瀏覽日期：
2021/06/20
3. 許依晨，2020。富比世傑出青年大獎》28 歲 CEO 林裕欽，打造最懂 400 萬年輕人的 Dcard。今周刊，2020/04/15。網址：
<https://www.businesstoday.com.tw/article/category/154769/post/202004150012/%E5%AF%8C%E6%AF%94%E4%B8%96%E5%82%91%E5%87%BA%E9%9D%92%E5%B9%B4%E5%A4%A7%E7%8D%8E%E3%80%8B28%E6%AD%B2CEO%E6%9E%97%E8%A3%95%E6%AC%BD%EF%BC%8C%E6%89%93%E9%80%A0%E6%9C%80%E6%87%82400%E8%90%AC%E5%B9%B4%E8%BC%95%E4%BA%BA%E7%9A%84Dcard>。瀏覽日期：2021/06/20
4. Dcard 心情版。網址：<https://www.dcard.tw/f/funny>。瀏覽日期：2021/06/20
5. Dcard 有趣版。網址：<https://www.dcard.tw/f/mood>。瀏覽日期：2021/06/20

Shiny 操作

網址：

https://r09228006.shinyapps.io/FinalReport/?fbclid=IwAR20OZmSsKUZq9FHje2drU_wcVNCzV6sUY2Kfc8DO9N34dofTWS4J0VMo3A

程式碼：

https://drive.google.com/drive/u/2/folders/18uTk52dUkzKxotdyA_eq3H1Fr8V7O_bpE?fbclid=IwAR3-FWUTtQKSQwNJtGsvFi8QiPKG3P3eayeI9Zw5WqJsqIPgeQrLEADw-Jo

原始介面左邊可以選擇好奇的看板，並在子頁面中可以觀看原始數據、與各 Ego Network 屬性與視覺化（可以配合右邊視覺化調整來設定出圖），也可以點選觀看各學校與學校間的網絡互動圖或是話題對話題間的互動網絡，點選各自的表格也可以看到該節點中心性的屬性。

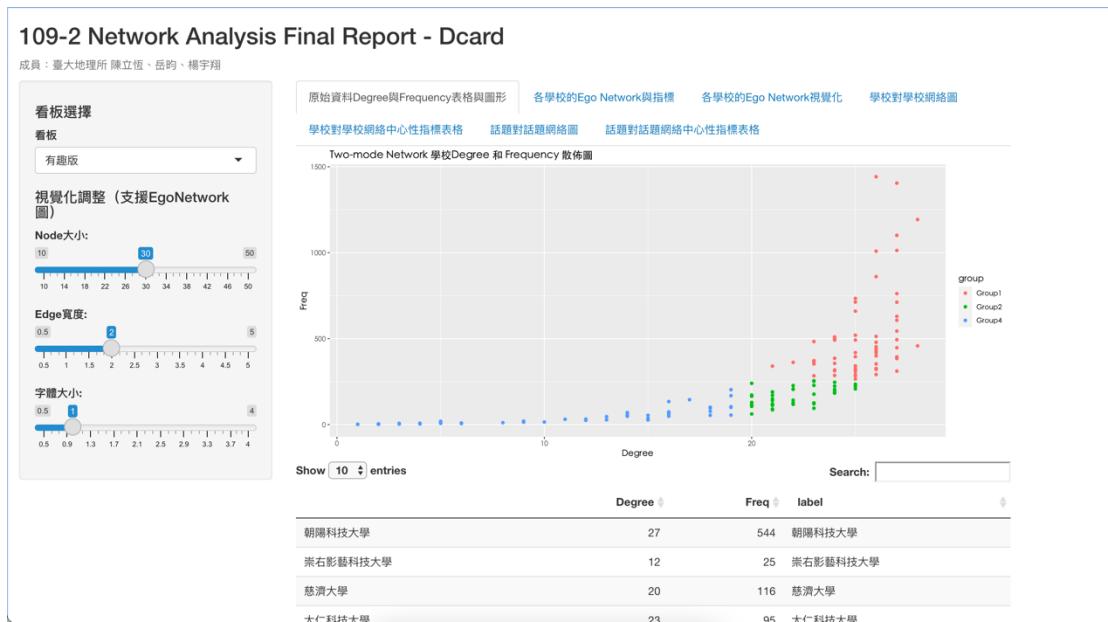


圖 9 Shiny 原始介面

原始數據配合其 Degree 和連線次數(Freq)以各自的平均作為象限，將資料初步視覺化成四等份。

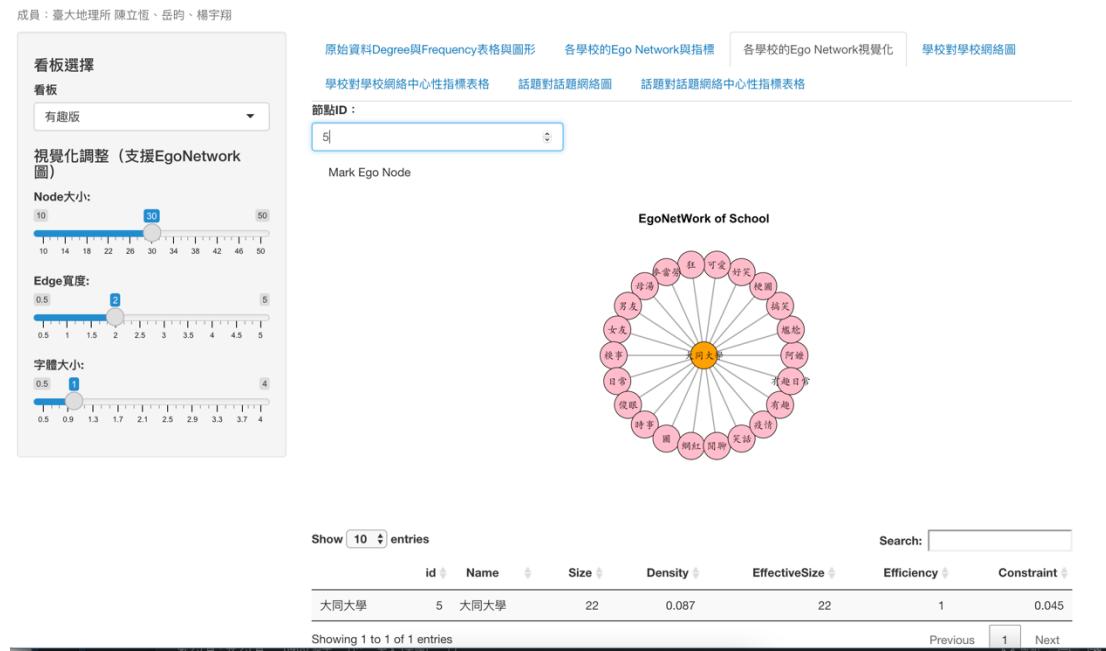


圖 10 各學校 Ego Network

109-2 Network Analysis Final Report - Dcard

成員：臺大地理所 陳立恒、岳昀、楊宇翔



圖 11 各學校 Ego Network 網絡分析指標

透過各學校 ego network 指標找到自己好奇的學校，在輸入至圖 10 的 id 中來觀看視覺化。

在學校與學校的網絡圖中，可以透過參數調整觀看前幾% Edges 資料構成的網絡圖，並透過按鈕的方式，觀察留下來的 Edges 網絡圖與刪去 Edges 的網絡圖。並點選學校對學校網絡中心性表格觀看其中心性指標。



圖 12 Shiny 學校對學校網絡圖

109-2 Network Analysis Final Report - Dcard

成員：臺大地理所 陳立恒、岳昀、楊宇翔



圖 13 Shiny 學校對學校網絡中心性表格

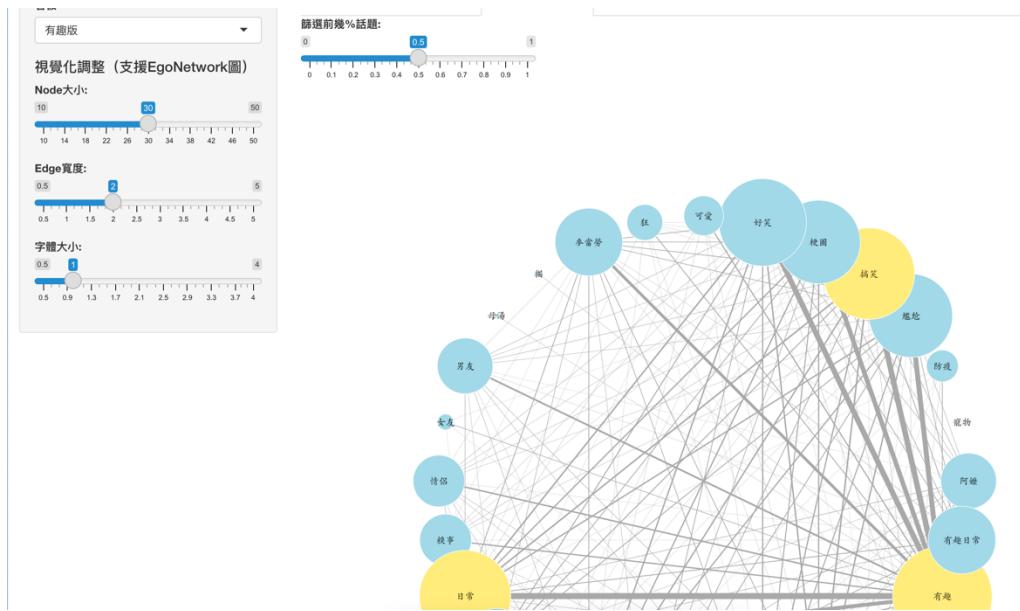


圖 14 Shiny 話題對話題網絡圖

點選話題對話題網絡，一樣可以選擇篩選前幾% Edges 資料做視覺化並可以點選話題對話題網絡指標表格觀看指標值。

109-2 Network Analysis Final Report - Dcard

成員：臺大地理所 陳立恒、岳昀、楊宇翔

Node	Degree	Closeness	Betweenness	Eigen_Centrality
阿嬤	9	0.0969961722436472	0	0.152739548431746
寵物	0	0.0357142857142857	0	0.00279960307834187
防疫	1	0.0666053239856369	0	0.028802059331893
搞笑	14	0.0916380919863167	2	0.407950113446721
梗圖	14	0.0922728336816348	2	0.383455021588676
好笑	15	0.0973387934387885	4.28571428571428	0.442112149102206
可愛	1	0.0588627199286625	0	0.0471829659663706
狂	1	0.0637095974969207	0	0.0351534743713718
麥當勞	12	0.0889685578526285	0	0.243651155847391

圖 15 話題對話題網絡中心性指標