

第五章 結論與建議

第一節 結論與貢獻

隨著 web 2.0 熱潮的漫延，許多標榜 web 2.0 精神的網站如雨後春筍般的產生，透過整合使用者的參與和互動，來創造新的網路服務，社會性書籤網站即是其中極具代表性者。這類型的網站不但資訊是由使用者所創造，更由使用者參與資訊的分類、篩選與分配，因此有時又被稱為是社會性媒體 (Social Media) 網站、社會性運算 (Social Computing) 網站、社會性過濾 (Social Filtering) 網站。本研究即以群體智慧產生的觀點，來探討應該如何引導、統合使用者的行為，使得群體智慧能真正為資訊、為使用者、也為網站經營者創造出價值。

本研究先從生物界中，動物的群體行為著手，整理出群體智慧產生的要素，包括正回饋、負回饋、統合機制、獨立性完整性與多樣性等等。接著，對於台灣現行兩大社會性書籤網站——funP 推推王及 HEMiDEMi 進行個案探討，了解它們的功能模組與機制設計。最後，透過多重代理人模擬，運用群體智慧的要素，建構出虛擬的社會性書籤網站運作模型，在不同的變數設定中，試圖分析不同的閱讀策略、使用者行為設計與整合機制，對於整體系統運作的影響，並且以平均閱讀滿意度、平均閱讀重覆率、首文章平均週轉時間、首頁文章平均品質、頭條議題熱門度、平均工作完成度等六項指標，來評估模擬系統的表現。研究結論如下：

1. **策略層面：社會性書籤網站的運作成效，可分為篩選效果和文章更新效率**
篩選效果越佳，越能讓高品質的文章脫穎而出呈現在頭條，且越能在平台上創造熱門話題，達到媒體的議題塑造效果；而文章更新率則和平台上文章的流動性有關，更新率越高，使用者越能看到不重覆的文章，也代表每篇文章被看到的機會越平均。但這兩個目標是相對的，篩選效果較佳者，文章更新率會較差，因此必需視實際狀況，在兩者之間權衡。

2. **理論層面：正回饋提升篩選效果，判斷獨立性提升文章更新率，抑制與負回饋使系統穩定** 由動物群體行為所得到的群體智慧運作要素，可以有效的解釋社會性書籤網站的運作。篩選效果是由正回饋而來，讓好文章受青睞的程度不斷的循環增強；但缺乏判斷獨立性的正回饋是危險的，容易造成蟻群「循環磨 (circular mill)悲劇」的發生，這也充分解釋了篩選效果和文章更新率必需相互搭配，才能讓系統有較佳的表現。此外，抑制的機制，能夠提升系統的錯誤修復能力，讓系統更加穩定，減少運作品質的震盪波動。

3. **應用層面：以策略指標為方針，以演算法控制整合機制，以介面設計、誘因設計、公開演算法原則控制使用者行為** 有了上述的策略目標以及合理的理論解釋，在實際的網站經營上，便可藉由觀察現行網站的運作狀況，評估各項指標的表現情形，擬定策略方向，並藉由演算法、介面設計、功能設計、誘因設計等手段，來控制群體智慧在網站上的運作，進而為資訊、為使用者、也為網站經營者帶來更高的價值。

本研究的貢獻可以分為兩個層面：

1. **方法面**：關於 web 2.0 網站的群體運作機制研究，目前仍屬起步階段，僅見以數學模型來解析(Lerman, 2007a)。本研究以多重代理人來模擬 web 2.0 的網站運作，符合 web 2.0 網站為多重使用者的複雜系統特性，可做為往後相關研究之參考。

2. **應用層面**：O'Reilly 於 2005 吹響 web 2.0 的號角後，各式各樣的 web 2.0 網站充斥市面，讓 web 2.0 成為一門顯學。但是對於這種新興型態的網站經營，卻缺乏明確的方針。本研究針對社會性書籤網站的群體智慧運作，提出了評估指標與策略方針，能給予網站經營者，甚至多數採用類似推薦機

制的 web 2.0 網站一個比較清楚的方向。另一方面，多重代理人模擬系統也可以做為網站經營者在網站經營設計時的工具，事先了解各種不同的設計所可能產生的效果，加以評估、修正，節省以實際系統測試的成本。

第二節 i-Network 整體研究架構

隨著資通科技的進步、網際網路的發展，世界逐漸變得扁平(Friedman, 2005)，人與人之間的互動與資訊的交流變得更暢行無阻。資訊的權力解放，使得人人都可以輕易的生產資訊、取得資訊並運用資訊。群眾的力量經過適當的統合，開始變得不容小覷。在這樣的氛圍下，造就了新型態的創新服務產生。這樣的服務，不再明顯區分服務的生產者與消費者，而是透過使用者之間的互動勾勒出服務的全貌。每個人都是服務的生產者，參與服務的產生、分配過程，同時也享受群體互動的服務成果。各式各樣的 Web 2.0 網站即是典型的例子。

正因為服務是從下而上 (bottom-up) 的由使用者共同建構，廠商的角色不再是單方面的服務提供者，而是透過平台的經營，來扮演群體活動的統合者，建構一個利於群體活動運作的規則與環境，以期在個體的良好互動下，在巨觀面為彼此、也為平台經營者創造更多的價值。

這也是 i-Network 的研究精神所在。微觀層次看似雜亂無章的多元個體複雜互動，在巨觀層次卻往往能夠浮現出一些耐人尋味的模式。簡單的個體加總起來，量變產生質變的結果，為何總是展現令人意外的複雜性？過去在網路科學相關領域，針對參與者之間的互動模式，已有許多深度的探討，也提出豐富的研究成果，例如探討流行疾病傳播、文化時尚、金融危機的發生、社會變革等等。而 i-Network 則希望利用群體智慧的特性，藉由分析、了解、設計、安排個體的互動行為，創造群體智慧的運作環境，在服務科學中，實現由下而上(Bottom up)的服務創新解決方案。

在 i-Network 的研究中，驅動群體的運作的動力有兩種，分為透過機制、與

透過社會連結關係這兩種：每個群體網路都可能同時具有一些機制規則讓每個個體去遵循，進而驅動整個群體的運作；另一方面，個體之間的社交關係形成複雜的社會網路，也形成另一種群體運作的形式。這兩種驅動力通常可以同時存在的，並且各別再由微觀及巨觀兩個角度，構成了 i-Network 的分析矩陣。這個矩陣提供了一個建構由下而上(Bottom up)之服務創新時的工具，服務經營者可以分別從這四個觀點來分析、評估自己的服務平台在這幾個方面的設計與整體表現，進而系化的改善服務平台上的群體運作，讓群體真正能產生智慧，發揮價值。

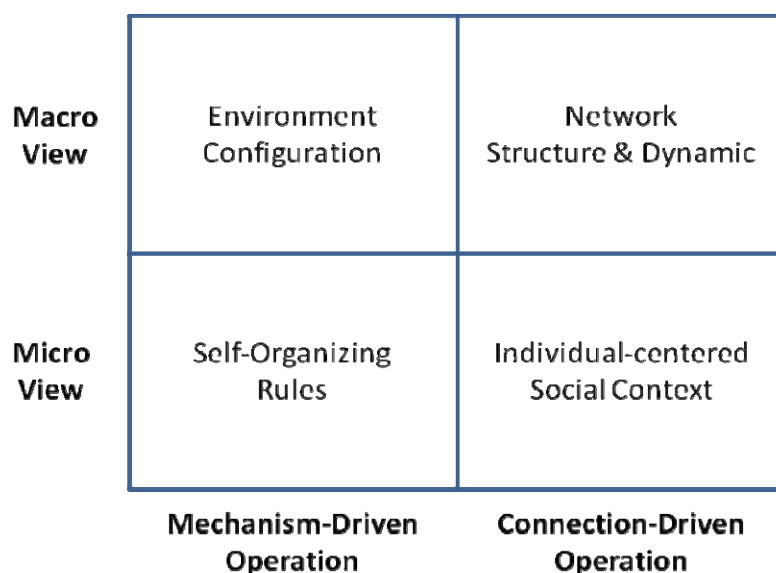


圖 5-1 i-Network 分析架構

資料來源：本研究整理

由機制驅動的群體運作：每個個體在所設定的環境中，會遵循一些簡單的規則，來達成特定的群體目標，但個體與個體之間的互動並不牽涉到社交關係。微觀層次來看，一個完善的、具有自我組織性的規則設定，正如同經濟學所提及市場機制中的那隻看不見的手，能驅動整個群體網路的正常運轉。因此左下角這個區塊，就是去觀察、分析自我組織性的規則，如何影響個體的行為，又如何影響整體運作的結果，是否符合群體的目標，又是否符合成本效益。但是，除了規則

的訂定之外，巨觀層次的外在環境設定也不容忽視，當環境設定在一個有利於群體運作的狀態，如同在經濟中，必需維持健全的自由市場環境，才能讓機制得以充份發揮。

由連結關係驅動的群體運作：個體與個體、個體於週遭的事物之間可以建立起連結，彼此互動、相互影響，並且形成複雜的網路結構。微觀層面，是由個體為中心，來探討個體的認知與決策，如何受到其他個體、事物所影響，連結關係又如何建立。而巨觀層面，當群體中許許多多的連結形成複雜的網路後，其結構的動態性是如何，而資訊、資源、技能等等在網路中流動、傳遞、擴散時，又如何受到不同網路結構所影響，這也是右上角的區塊所代表的意義。

新興的 web 2.0 網站，皆可視為是由下而上(Bottom up)之服務創新。對 Web 2.0 網站來說，每個網站都有其主要想藉由群體來完成的工作與目標，並且制定遊戲規則由使用者來完成，這是屬於由機制所驅動的運作；而另一方面，大部份網站都會在平台中加入社交的功能，讓使用者之間藉由各種方式結交朋友、建立連結、形成群聚。這是屬於由社會連結關係所驅動的運作。以維基百科來說，其主要目的是利用群體的力量，來建立、編修各式各樣的百科知識條目，因此如何設定條目編修的環境及規則，如何驅動使用者加入編輯，如何讓錯誤的條目能夠在最短的期間內被修正，這些問題是在透過矩陣中左半部所希望去分析的；另一方面，當使用者之間除了遵循規則之外，也會有社交關係，透過社群間的互動，可能對於知識的傳播、分享、知識生產的管理產生影響，這就是矩陣的右半部所探討的重點。又以社會性書籤網站為例（如 Digg、Del.icio.us），其機制的運作是藉由群體的力量來對各種網路內容進行分享、分類、推薦、排序；而加入社交的元素後，微觀層面各人可能會與興趣相投的使用者結交朋友，閱讀其所收藏、推薦的網路內容，興趣和意見也可能受到朋友們的影響。巨觀層面，使用者之間可能因為偏好的不同，形成大小不一的群集，群集中可能有意見領袖，群集與群集之間可能有所交流，構築出一個複雜的動態網路結構，進而影響到資訊的

傳播效果。

左方由機制所驅動的群體運作研究，可以援引的相關理論包括 Swarm Intelligence、賽局理論、經濟學、機制設計理論、投票理論等等，主要在於如何以機制的設計來影響個體的行為，讓所有個體的行為被整合後，能朝向對群體有利的方向；而右方由社會連結關係驅動的群體運作，則著重在人與人的互動、社交行為對個體的影響及整體網路的結構性，相關的領域包括社會學、心理學、傳播學、社會網路分析、網路科學等等。

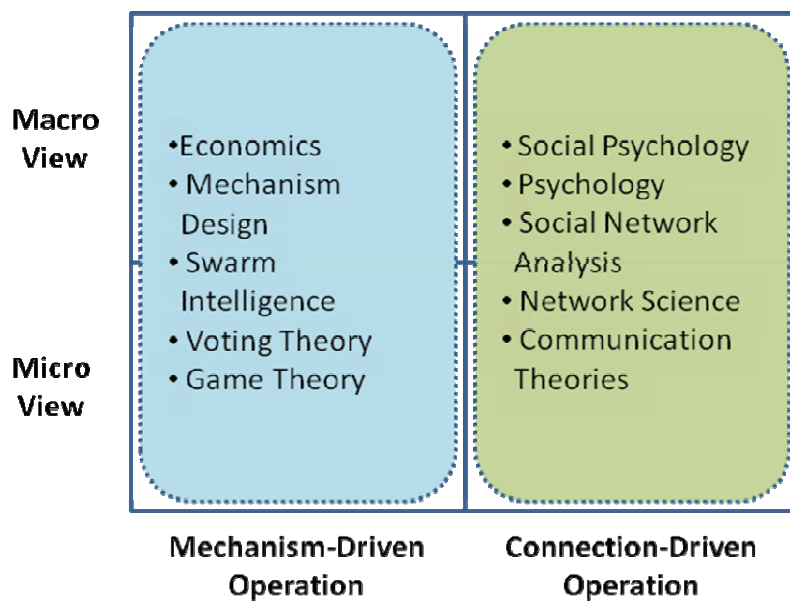


圖 5-2 i-Network 分析架構之相關理論應用

資料來源：本研究整理

在 i-Network 團隊的研究中，針對矩陣中的四個區塊，各別選擇一個群體網路的運作案例，並由該區塊所標示的 i-Network 分析觀點，進行探討與模擬，藉以說明本研究架構。

1. 左下方由機制驅動的微觀層面，亦即本研究，是針對社會性書籤網站的使用者閱讀機制設計策略。社會性書籤網站是以投票推薦做為群體智慧的統合機制，而不同的使用者閱讀規則，會對群體推薦的運作效果及效

率造成不同的影響。本研究即是探討如何調整規則的設計，讓群體智慧的運作符合策略目標，並援引動物群體智慧產生的原則與相關理論，做為機制設計的參考與佐證。

2. 左上方由機制所驅動的巨觀層面，是以預測市場為例，研究將預測市場應用於服務概念設計工程時，不同的合約組成，對於預測效果的影響。預測市場本身是一個群體智慧的統合機制，透過市場機制與價格的報價，驅動每個使用者貢獻自己的判斷。不過這樣的機制也必需在適當的市場設定下，才能真正對服務概念的設計提出具有參考價值的預測結果，因此適當的合約組合方式，正說明了環境的設定對群體智慧統合機制的重要性。

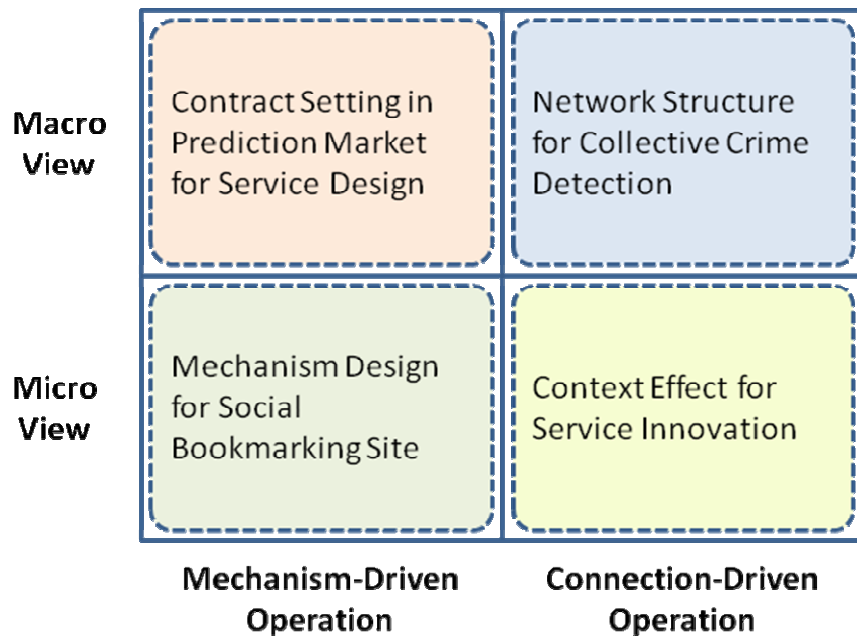


圖 5 - 3 i-Network 分析架構與研究主題

資料來源：本研究整理

3. 右下方由社會連結關係驅動的微觀層面，所討論的是 e 化服務社群中使用者選擇服務時的情境效果。使用者的偏好會受到週遭人事物的影響，

朋友的偏好可能會影響個體的判斷，而具有不同屬性組合的服務產品也會對個體的認知上產生不同的吸引效果。這樣的情境效果，有助於在群體運作時，從微觀面來調整個體的認知判斷與彼此之間的互動關係。

4. 右上方由社會連結關係驅動的巨觀層面，所研究的是群體智慧的反面效應——群體犯罪。當個體與個體之間互相學習、影響，形成複雜的網路連結之下，不同的網路結構，如群聚係數、連結數的不同，對於負面資訊、犯罪技能的傳播，會產生不同的效果。該研究即是利用 BDI 的代理人模擬，觀察不同網路結構對整體網路犯罪行為的影響。

第三節 研究限制與未來研究方向

1. 社交網路與社交行為是 web 2.0 網站中的重要元素之一。後續研究可以延用本實驗模型，並且加入社交網路的運作，模擬使用者透過社交關係取得、分享資訊的行為。預期在加入社交網路，並且將文章區分為不同的領域後，使用者與使用者、使用者與文章、文章與文章之間都會建立起連結，並且依照使用者的社交關係、閱讀興趣、文章的領域分佈等等屬性，形成複雜的網路，使用者與文章均會有分群的效應出現，興趣共通的使用者及領域相近的文章會形成群集，可進一步探討在這樣的網路結構中，資訊的散播效果與效率、文章及使用者的分眾效果，小眾興趣的使用者是否能獲得滿足等等。模擬的社會書籤網站運作結果，勢必更加複雜，但是本研究之結論應該還是可以成立的。
2. 本研究中大部分的實驗設計，適度的將模擬模型加以簡化，因而假設使用者的行為多是理性的，而且參與程度均相同，每次閱讀相同的文章。雖然在實驗三中加入了一些非理性的使用者，然而在實際的網站運作中，使用者的變異度是更大的，每個使用者會有不同的參與程度，每個人閱讀的文章數不同，不一定全數參與推薦，也可能有各式各樣非理性

不客觀的推薦行為。在後續研究中，可以參酌實際網站的運作狀況，增加使用者的變異度，以讓模擬模型更貼近真實。

3. 本研究關於社會性書籤網站的研究，重心在於閱讀策略和整合機制。然而，在找出所需要的閱讀策略後，如何透過誘因設計、介面設計及公開演算法，來影響使用者的行為，可以是後續研究的方向。賽局理論、機制設計（mechanism design）在這裡是可以援引的相關理論。
4. 現行社會性書籤網站所採用的推薦機制，使用者針對每一篇文章可決定推薦與否。這種選制，在投票理論中是屬於「全額連記法」。然而，在投票理論中，還有許多不同的選制，而不同的選制會產生不同的週邊效應。不妨可以從投票理論的角度切入，探討不同的推薦方式對推薦結果的影響，進而設計出最有利於群體智慧產生的推薦制度。
5. 本研究受限於無法取得社會性書籤網站的實際運作資料，完全以模擬實驗做為分析的依據。然而，模擬模型建構如能和真實資料進行比對、修正，會讓模型更加完備且更接近真實運作狀況。未來如能有實際網站的運作資料，或以實際網站進行實驗，相信能讓本模擬模型更具信度。