

第三章 研究方法

本研究希望藉由第二章所提到的資訊彙整方法及群體智慧的產生準則，來分析、建構社會性書籤網站的運作模式，並且以代理人模擬方法（Agent-Based Modeling and Simulation, ABMS）來模擬社會性書籤網站的運作，實際驗證這些原則的適用性。

本章的第一節將簡述多重代理模擬系統及其在本研究的適用性，接著在第二節提出社會性書籤網站的群體智慧模式，最後第三節說明預計採用的模擬設計。

第一節 代理人模擬（Agent-Based Modeling and Simulation, ABMS）

模擬的研究方法，近年來被廣泛的應用在物理學、生物學、人文社會科學等各個領域，其特色是，可以方便的用來思考複雜理論中所強調，由簡單的個體活動所突現（emerge）出來的複雜行為。複雜系統的特性有：(1)共演化——個體會與環境和其他個體持續互動並彼此影響、改變。(2)突現性質——相當多的個體彼此互動，達到一定的複雜度時，會產生一種較高層次的型態、結構或特性，這是事前規劃或設計時所無法預測的。(3)自我組織——系統內部的個體會有自發性的機制，並沒有一個由上而下的控制力量。(4)非線性動態——個體或變數之間的因果關係，並非以線性的關呈現，並且會隨著時間的經過而不斷的改變，使得長期的系統特性難以預期(整理自楊豐松, 2003)。因為這樣的性質，如欲建立數學模式，會十分困難，因此模擬的方式就顯得特別適用。相較於以數學方程式來建模，模擬系統較為直覺而不抽象、可以處理平行程序而不需要如方程式一樣去定義各個活動流程、並可以讓模擬系統中的各個代理人具有異質性等等，以更符合真實世界的情形特性。

模擬系統的邏輯為：研究者為研究對象（Target）建立模擬模型，並從真實世界的運作中蒐集到資料，將這些資料放入模擬模型中執行，觀察其行為。其邏

輯概念如圖 3 - 1 所示。模擬研究法需要先從一些假設建立模型，接著實際執行該模型，以實證的方式得到數據，並進行歸納分析，因此被視為是歸納與演繹之外的第三種研究方法，必需反覆的運用歸納和演繹法來建立模式(Gilbert & Troitzsch, 2005)。

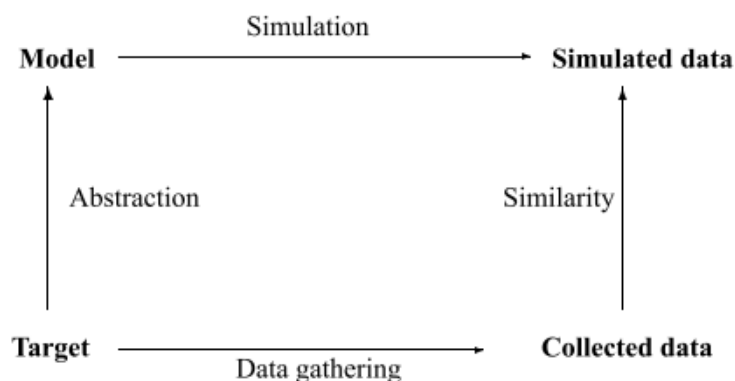


圖 3 - 1 模擬方法之邏輯

資料來源：Gilbert & Troitzsch, 2005

在多種模擬方法中，又以 ABMS 最容易表現複雜系統的運作。代理人(Agent)指的是在模擬系統中，各別可以做出獨立決策的個體。每個代理人的屬性、行為是異質且動態的。代理人具有下列幾個特性(Macal & North, 2005)：

1. 每個代理人是獨特、可識別的個體，具有自己的屬性，以及一些行為的規則。
2. 代理人必需存在於一個特定的環境當中，能回應環境的變化，並且藉由一定的協定與其他代理人互動。
3. 代理人具有特定的目標，並且該目標與它的行動規則是相關的。
4. 代理人在特定的情境中，是具有自主性的。
5. 代理人具有彈性及學習的能力，並且能夠根據經驗，隨著時間改變它的行為；亦即，代理人具有「改變行為規則的規則」；而這個過程則需要某些型式的記憶空間。

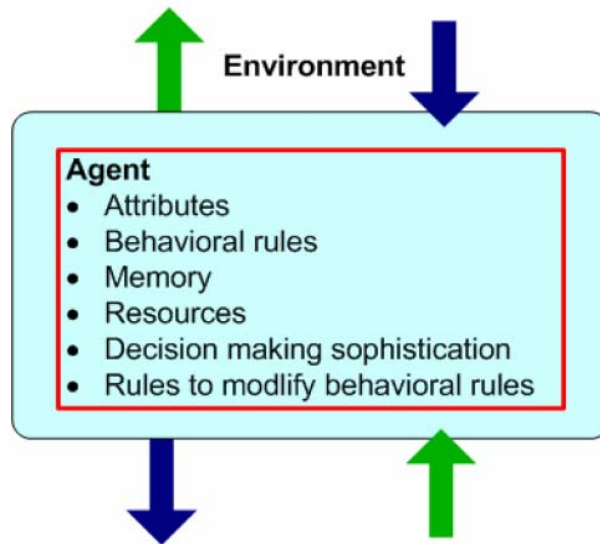


圖 3-2 代理人 (Agent) 之概念

資料來源：Macal & North, 2005

而一般來說，建立代理人模擬模型的步驟如下：

1. **代理人**：確認所需要的代理人種類，以及其相關屬性。
2. **環境**：定義代理人所處的環境。
3. **代理人方法**：定義代理人的屬性在與他人及環境的互動中，應該依循什麼樣的更新法則。
4. **代理人的互動**：定義控制代理人在模擬的過程中，應該如何互動、何時互動的法則。
5. **實作**：以電腦軟體來實作模擬的模型，並觀察實驗結果，分析個體代理人的行為如何影響到整體系統表現。

在本研究中，社會性書籤網站屬於一個複雜系統。所有的使用者在網站上，依據網站所給予的功能與行為規範，與其他使用者及網站上的推薦內容進行互動。透過簡單的收錄、推薦行為，最後會突現出來的，是以群體智慧所進行的內容評價結果，並呈現出首頁中的頭條項目。每個使用者所遵循的是簡單的行為規則，但各別使用者又因為動機、認知、參與型態等等的不同，具有個體上的差異。

對於網站的設計、開發者來說，一個設計上的小小的改變，例如介面的設計、文章的排列方式、推薦和獎勵的機制等等，都可能在複雜系統的運作下，產生迥然不同的結果，要去預測這樣的改變所可能帶來的影響，去評估對於系統整體表現，是相當困難的。因此，以代理人模擬書籤網站的運作，為一適當的方法，也可以做為輔助設計的工具。

第二節 社會性書籤網站推薦機制之群體智慧模擬運作架構

社會性書籤網站透過使用者的撰寫及推薦，來獲取資訊內容；接著，由使用者藉由平台上所提供的介面及功能，對文章進行分類、評比（顯性評比），透過系統的演算法整合後，再依使用者瀏覽需求，透過介面遞送出去。如果將群體智慧的運作視為是工作，那麼可以把每一篇個別的文章視為是一個一個的工作單位，而使用者以閱讀並決定推薦與否的方式來完成工作。

針對推薦活動，可以將書籤網站分為三個部分，分別是使用者端，介面端及演算法端。以下就這三個模組做詳細的描述，並搭配群體智慧的運作準則，說明在各個模組下應該注意哪些事項，以利群體智慧的產生：

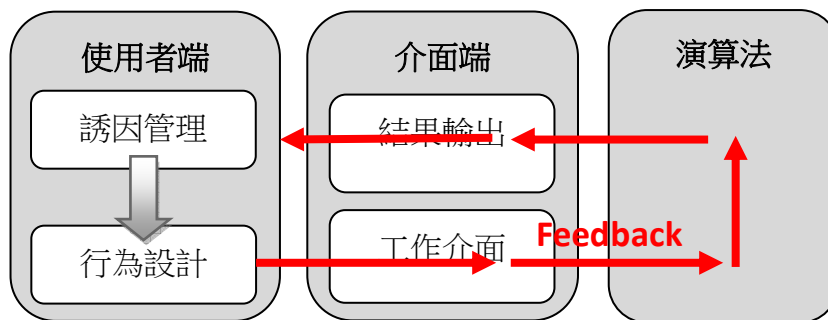


圖 3-3 社會性書籤網站運作架構圖

資料來源：本研究整理

一、使用者端

使用者的角色分為內容的產生者、內容收錄者、內容推薦者及讀者等。每個使用者可以同時扮演數種不同的身份：

1. **內容生產者**：內容生產者主要指的是撰寫部落格文章的部落客。雖然內容生產者並不直接在書籤網站的平台上書寫，但是可以透過書籤網站來提高內容的曝光率，更有越來越多部落客透過書籤網站所提供的 JavaScript「部落格貼紙」(如圖 3-4 所示)，方便讀者可以在部落格的閱讀介面中，直接對文章進行收錄或推薦，因此是書籤網站的重要關係人。
2. **內容收錄者與推薦者**：收錄者是第一位將某篇文章推薦至書籤網站上者，因此當然也會是一位推薦者。但是差別在於，收錄者是從書籤網站之外的來源得到內容，並從網站之外將文章引薦進來；而推薦者則可能是直接透過書籤網站的瀏覽介面取得該文章，或者透過外在網頁中的推薦貼紙對文章進行推薦。

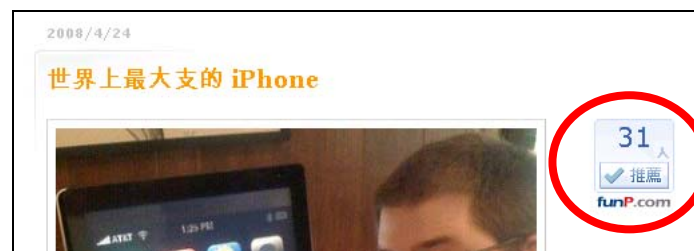


圖 3-4 部落格中的書籤網站 JavaScript 文章收錄／推薦「貼紙」

資料來源：<http://nobodysearch.blogspot.com/2008/04/iphone.html> <http://briian.com/?p=5369>

3. **閱讀者**：最消極的參與者，就是僅僅扮演閱讀者的角色，不參與內容的生產，也不參與內容推薦的資訊處理過程。但是，這類型的使用者卻也可能佔了絕大多數。然而，如果內容的產生及資訊加值處理已經有足夠的參與成員時，已經可以呈現出有價值的內容組合之下，單純的閱讀者對網站經營者來說，仍然可以創造網站流量，為經營者帶來價值。

使用者因為自身的動機或網站的誘因設計，會對網站進行內容的貢獻或評價；同時，也透過介面和網站進行互動。誘因的設計，需要考量到該誘因所觸發的行為，是否能對整個系統帶來助益。例如，民意調查相對於預測市場，民意調查並未設計特別誘因，因此使用者被觸發的行為是表達自己的政治立場；而預測市場的誘因設計，是以最後的事件結果預測準確性做為獎勵依據，因此使用者不能僅反應個人偏好，而必需依個人的經驗判斷，去推測群體最後的決策會是什麼，在這個過程中，便得以綜合多數人的預測判斷。同樣的，在書籤網站上，大部分的使用者是以個人的偏好做為推薦與否的依據。如果希望推薦的結果能更符合群體偏好的最大公約數，則可以獎勵使用者在推薦時考量到群體整體性的偏好。例如，如果使用者所推薦的文章也獲得多數使用者某種程度的肯定，則給予獎勵。

群體智慧運作準則中的多樣性，也是在使用者端需要被考慮的，這包括了使用者所推薦之內容的多樣性，使用者組成的多樣性。

二、介面端

介面在書籤網站中扮演雙重的角色，一個是使用者的評比輸入介面，一個是推薦結果傳達給使用者的傳遞介面。所謂的正回饋（positive feedback）也正是架構在這樣的雙重角色之上，一如費洛蒙之於螞蟻，一方面代表的是前人遺留下來的行進成果，另一方面也指引螞蟻行進的路徑。

對於評比輸入介面的角色來說，介面好比是群體智慧的工作場域。Heylighen

(1999)認為，有效率的問題解決，取決於問題以什麼方式呈現出來，而這個呈現的方式包括了問題的描述、可能採取的行為以及最適解的評選準則（1999）。對於書籤網站來說，問題的呈現即是透過介面的設計。以工作觀點來看，好的設計，應該讓工作的分配能夠平均，大部分的工作都能得到被處理的機會。工作的分配，可以透過介面設計，將工作推到使用者面前，把文章條目放在介面中容易取得的位置，讓使用者自然的對之進行處理。另一方面，也可以透過額外的誘因設計，例如獎勵、積分，鼓勵使用者依特定的行為模式去完成工作。



圖 3-5 funP 推推王之介面設計

資料來源：<http://funp.com/push/>

由於評比輸入的工作介面與推薦結果傳達給使用者的傳遞介面是共享的是同一個網頁頁面，因此這兩者的調配，是重要的議題，好比群體智慧運作準則中，多樣性與正回饋的平衡拿捏。工作分配的平均，可以視為是讓各種文章都取得被推薦機會的多樣性設計；而推薦結果的呈現，又關係到是否能真正產生大眾所關心的議題，並以真正具有價值的內容來達到使用者的滿足，促進使用者再次上站

的意願。

例如，如果在界面呈現上，優先列出最熱門的文章，則使用者閱讀、處理新進文章的機會便下降，造成工作分配的不均。因此，如果能將最新文章與最熱門文章做適當的搭配，可以讓使用者一方面得到內容的價值滿足，一方面又適度參與工作的處理。以上圖為例，funP 推推王的首頁點入後，預設是先呈現出「所有文章」中星等為三顆星的文章，欲看到評價較高的四顆星等以上的文章，則必需手動點擊上方的「熱門焦點」分頁，或右方的「最近大家都在推的文章」連結方塊，或者手動更改所欲看到的文章星等數。文章的星等是依據使用者推薦的結果，由系統的演算法經過權重的計算，依推斷的文章品質給予一至五顆星的評價，五顆星為品質最高者。較熱門或星等較高的文章本來使用者就有較高的閱讀誘因，而相對的星等較低或推薦數較少的文章則非使用者閱讀時的首選，但是並不代表其品質真的比較差或比較不受歡迎，可能只是剛剛被收錄至平台上不久，閱讀過的使用者還不多，自然無法累積較多的評價，亦即這份「工作」尚未被充份的進行。因此，藉由介面上的安排，增加這類文章的曝光度，誘使使用者「先工作後享受」，讓更多的黃金能從沙堆中被發掘出來。

另外，怎樣的介面安排可以讓使用者做評比判斷時能夠擁有較高的獨立性，不受先前評比者的價值觀影響，也是在安排工作呈現方式時要考量的。例如，使用者預設較多人推薦的文章即是好文章，或來自某一來源（特定部落格或特定作者）的文章即是好文章，則可能未實際閱讀該文章內容即予以推薦，判斷失去獨立性，導致系統未能蒐集到使用者對於文章的真正評價，將阻礙群體智慧的累積與產生。

介面呈現出的文章，亦將關係到使用者的滿足。如輸出的結果並不能達到使用者的需求，則會影響到使用意願。

三、演算法

使用者藉由介面對平台上的文章給予評價之後，會由演算法來統整、計算這些評價。演算法在社會性書籤網站中有兩個重點，第一是如何有效的計算出各個推薦標的的質量權重，以有效反應出文章的品質。例如，推薦比例太高，對大部分文章都給予推薦的使用者，可能其推薦就比較不具參考價值，在計算推薦數時該使用者的推薦會擁有較低的權重；另一方面，當有心人士意圖玩弄遊戲機制，操弄推薦結果時，演算法必需考慮到如何排除。例如，以分身帳號大量推薦某一標的，企圖影響推薦結果，則演算法可以根據帳號的基本資料、IP Address 來辨認出該帳號是否為虛設，並排除這部分使用者的推薦，以避免影響到推薦結果。大部分的社會性書籤網站，或著推薦系統的演算法，乃至於像 Google 搜尋引擎的資料排序方法，都不會完全對外公開，以避免使用者刻意迎合演算法的特性來經營網站，影響推薦的客觀性。不過將演算機制的特性適當的公開給使用者，卻也可以提供使用者一些方針，讓使用者的行為走向能朝著正向發展。

以 funP 推推王為例，在統整推薦數、計算文章品質時所採用的「星等」機制，將文章的品質評為一至五顆星。其星等的計算方式並不是每個推薦票票等值，而會參酌以下狀況：(以下內容摘自『funP 推推王星等的秘密!』於「funP 開發日誌」，<http://funp.com/#p=http%3A//pushfun.blogspot.com/2008/04/funp.html>)

- **初使用者**：如果使用者的帳號經驗值不足，他的權重就會降低，一旦經驗值到了一定程度，就會和大家有一樣的權重。
- **特定內容愛好者**：如果某個使用者推過的文章，種類過於集中，他的權重就會降低，避免部份用戶專門為特定議題與部落格做推薦。
- **刻意建立的帳號**：funP 有一個系統機制，如果使用者被認為是來自同一個來源、電腦、並有相同的行為，會被認為是自己刻意建立多個帳號。一旦被發現，這些人的權重就會歸零，這文章就算是有 100 個這樣的推，也沒有辦法得到星星。

基於上面的標準，funP 建議使用者可以以下列的方式，來增加自己推薦的權重，以讓自己的推薦更有份量：

- 多推廣內容的文章，不要侷限於某個部落格或是特定主題（亦即：鼓勵多樣性）。
- 多分享所發現的好東西，經驗值提昇，自然就可以得到更多的推薦權重。
- 常上站，多登入，免得被系統懷疑你久久沒登入的帳號之推文動機。
- 開多個帳號同時推文者，權重將會被嚴重的低估。

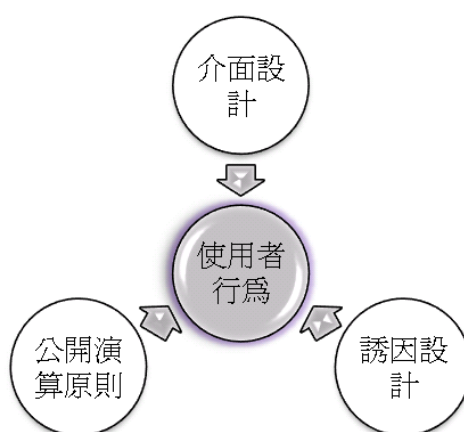


圖 3-6 影響使用者行為的因素

資料來源：本研究整理

綜合上述，如欲管理、控制、影響使用者的行為，可以從介面設計、誘因設計或演算法原則等三面面著手，如圖 3 - 6 所示。先思考希望使用者有什麼樣的行為傾向，並提供能驅動該行為的誘因、公開部分的演算法原則或透過介面設計讓該行為變得更容易達成，來達到所希望的整體目標。

第三節 模擬實驗架構

本研究模擬書籤網站的運作，使用者會定期上站閱讀文章，並參與內容的推薦；同時，也有部分使用者扮演作者的角色，定期的會生產文章。文章在版面上排列的位置以曝光率來表達，亦即該篇文章被使用者看到的機會。以下為模擬實

驗中，各個變數及行為的定義：

一、代理人 (Agent)：

本研究中的代理人即為社會性書籤網站中的使用者。

- **文章產出品質 Q_u** ：如使用者類型為內容生產者，則其生產的文章品質會是一個以 Q_u 為平均的常態分配。每個內容生產者會有一個 Q_u ，而每篇特定文章會有一個 Q_n 。 Q_n 與 Q_u 的值從 1 到 9，以使用者看到該篇文章是否會願意推薦的機率來表示。例如，一篇品質為 6 的文章，表示當讀者看到它時，有百分之六十的人會選擇推薦。使用者的 Q_u 值會受到其所發表之文章的回響狀況而改變。如果其發表的品質較高的文章受到很多使用者的肯定，則其 Q_u 值會提高。
- **閱讀滿意度 S** ：使用者每次上站，會依照其閱讀的文章來計算出該次的閱讀滿意度 S 。 S 是一個結合文章品質及文章更新狀況的函數，該次使用者所讀到的文章平均品質較高者，其滿意度會較高；但如果該篇文章為曾經閱讀過者，則不會帶來太多的滿意度，亦即，如果文章更新頻率過低，縱然呈現給使用者的都是高品質的文章，使用者依舊不會滿意。

二、文章

文章可以被視為是該 Agent-Based Model 中的環境因素。使用者和文章之間透過發表、推薦、閱讀等活動來互動，而版面的調整（當下文章的組合）可以視為是環境在與使用者互動之下產生的改變。文章的相關屬性如下：

- **品質 Q_n** ：呈上所述，每篇文章會有一個品質屬性 Q_n ，其值為 1~9。
- **工作完成度 w** ：文章的曝光代表的意義為將「工作」分配給使用者去進

行。一篇文章必需經過充份的「工作」後，才能被真正評定其價值。因此，工作程度以該文章被多少比例的使用者所閱讀來計算。當 80% 的使用者均閱讀過該篇文章的時候，該文章的工作完成度即為 80%。

- **推薦數 g** ：本研究重點不在於演算法的設計，因此在推薦結果的統整計算上，採用最簡單的推薦投票機制，票票等值，僅以總推薦數做為評價文章品質的方式。因此，每個使用者可以針對每篇文章決定是否推薦，而該文章所獲得的使用者推薦總數為 g 。

三、互動設計

在每個時間間隔內，每個代理人及系統依序完成下列工作，並周而復始的循環，直到所設定的實驗時間結束：

1. 實驗初始時，設定平台上有特定數量的初始文章，各自有其品質屬性值。
2. 使用者在每個時間點會文章的發表、閱讀與推薦。
3. 使用者從曝光率最高的文章開始看起，並逐篇決定是否推薦。推薦文章的機率為文章的品質 Q_n 。
4. 閱讀完畢後，系統計算每個代理人該次得到的閱讀滿意度 S 。
5. 系統根據該時間點中的文章發表狀況、文章被推薦的狀況，更新所有平台上文章位於版面中的位置，視為使用者下次上站時所看到的版面排列情形。
6. 系統計算該時間單位內平台上運作的各項指標。

四、實驗模擬評估原則

為了解社會性書籤網站上的群體智慧運作情形，本研究將以下列幾項做為實驗設計的重要的觀察指標，並設計模擬情境，然後在各個模擬情境下試著調整運

作架構中的各項變數，以觀察模擬結果的變化：

1. **平均的工作完成度為何？工作是否分配得平均？是否有因為工作分配不平均，而導致有好文章被埋沒，無法出頭？**因書籤網站扮演驅動網路內容價值鏈的樞紐的角色，如推薦機制未能完善運作，將影響整個價值鏈的正回饋循環。工作完成度將是衡量機制運作狀況的重要領先指標，而工作分配又會影響到工作的完成度。好文章如因此而被埋沒，不但影響到閱讀者的閱讀品質，更影響到創作者的意願。另一方面，工作的效率是工作分配及使用者參與度綜合之下的結果，因此工作效率也將是觀察推薦機制運作的重要指標之一。
2. **使用者的平均滿足為多少？**這是屬於觀察社會性書籤網站運作狀況的落後指標。有了良好的運作機制，在正回饋的循環下，預計從上游的生產者到下游的閱讀者，以及平台上的整體文章品質都會有所提升。
3. **平台上是否能創造普遍性、多元性的熱門議題？**Web 2.0 強調長尾的價值、分眾的價值，但是書籤網站又同時具有大眾傳播及小眾傳播的效果，藉由首頁的頭條所創造的熱門議題，是吸引使用者重要因素之一。熱門的文章除了品質好之外，更應該是被大多數讀者所閱讀、創造出共通的話題，而能引發共鳴、迴響的。

第四節 小結與預期貢獻

Web 2.0 時代強調由使用者貢獻內容，藉由使用者的互動來創造群體智慧的價值。社會性書籤網站統合各種網路資訊（尤其主要是由使用者所產生的部落格文章），是網路內容價值鏈樞紐；另一方面，社會性書籤網站所採取的推薦機制，亦被大量應用在其他的 web 2.0 網站當中，例如照片的推薦、個人藏書的推薦、影片的推薦等等。因此，社會性書籤網站的群體智慧運作，在 web 2.0 時代具有指標性的意義。而從媒體的角度來看，社會性書籤網站屬於社會媒體（Social

Media)，為媒體的運作提供一個完全不一樣的運作方式，並串連公民新聞的產生、公民守門人（引路人），這樣的機制如何才能運作良好，對於媒體的研究也具有有一些啟發。

因為社會性書籤網站屬於一複雜系統的運作，每個使用者有自己的行為，並且會持續與環境及其他使用者互動、調整自己的行為屬性，運作結果難以預期，因此以代理人模擬方法會更容易來觀察系統的運作結果。本研究透過文獻的整理及實際系統的觀察，並參考動物群體行為的運作原則，設計出社會性書籤網站推薦機制的模擬運作架構，預期透過模擬實驗，來找出影響網站群體智慧運作的原則，相關屬性設定對運作結果的影響。本研究結果希望能提供包括社會性書籤網站在內，採用相同推薦機制的 web 2.0 網站經營時之參考，並以該模擬架構，做為網站設計運作機制時之模擬工具。