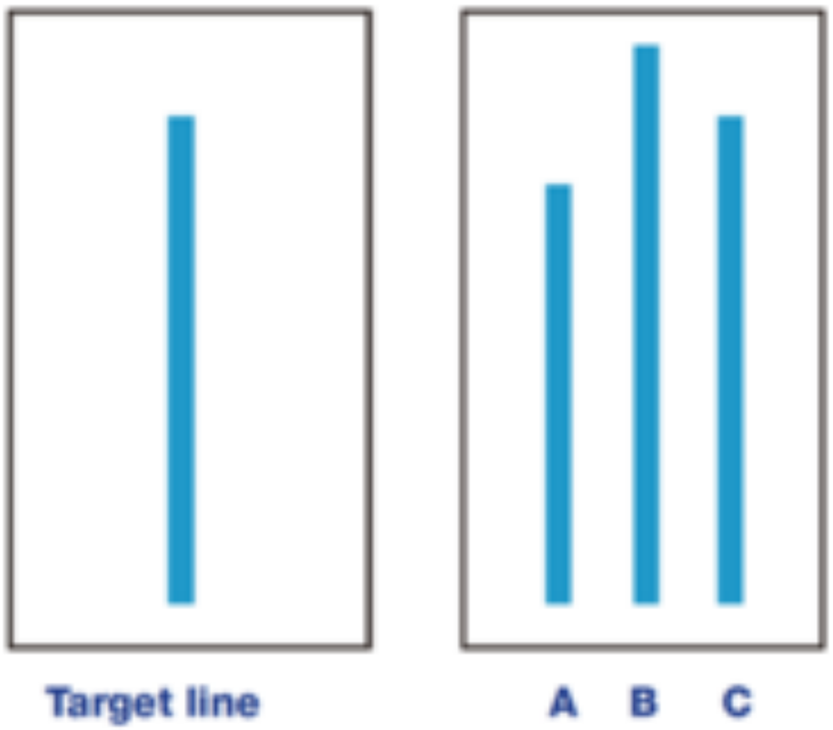
數理思維

第七講：人際關係

基本法則 → 人際關係 → 社會影響

從眾效應 (Conformity)

Solomon Asch的從眾效應實驗（1952）



Solomon Asch (1907~1996)
Source: Wikipedia

右邊何者與左邊長度一樣？

實驗組：有36.8%的回答從眾，約3/4的人至少一次從眾

對照組（單獨測試）：錯誤率<1%。

從眾與社會運動

Mark Granovetter 門檻模型（threshold model, 1978）

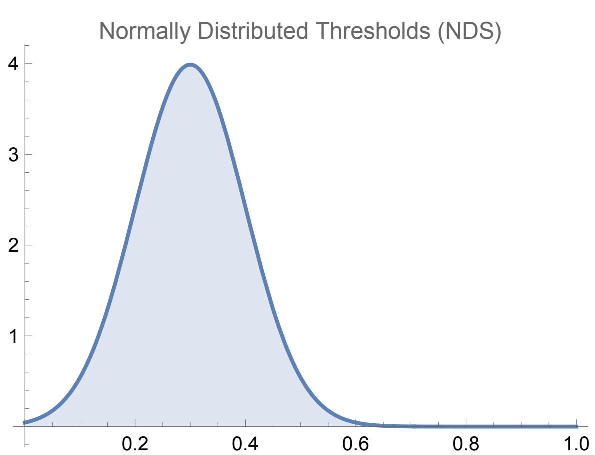
啟發自T. Schelling 的動態模型，假設：理性個體參與社會運動有門檻值，超過該門檻值反映個體感受參與行動之效益大於成本

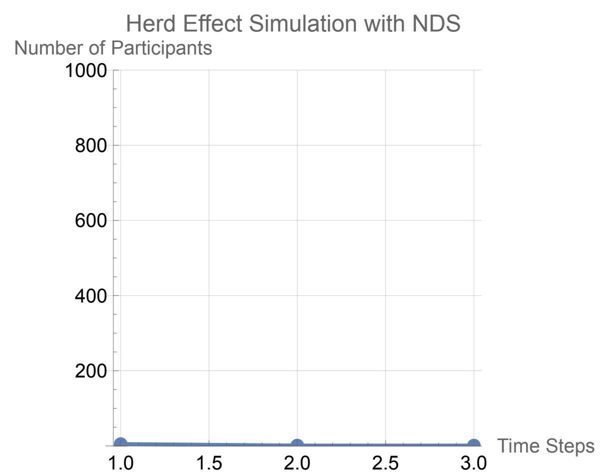
Mark Granovetter
Source: Stanford's Sociology

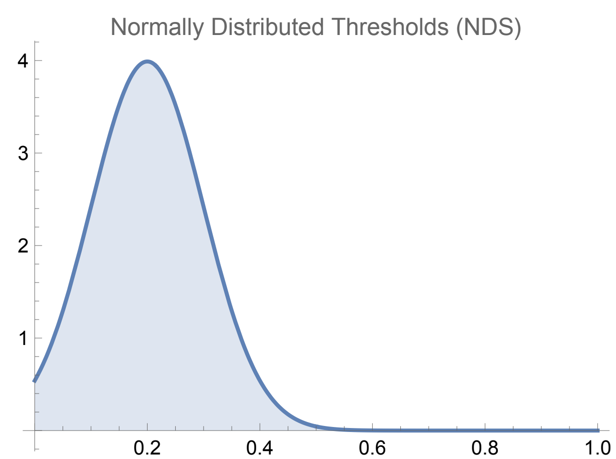
eg. 門檻值0.1表示參與者達10%便願意加入，加入者變多可能造成連鎖反應，進而造成相變（類比：原子物理）

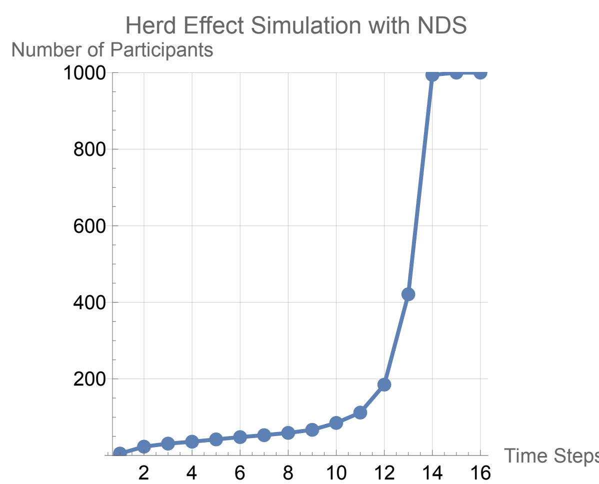
從眾與社會運動

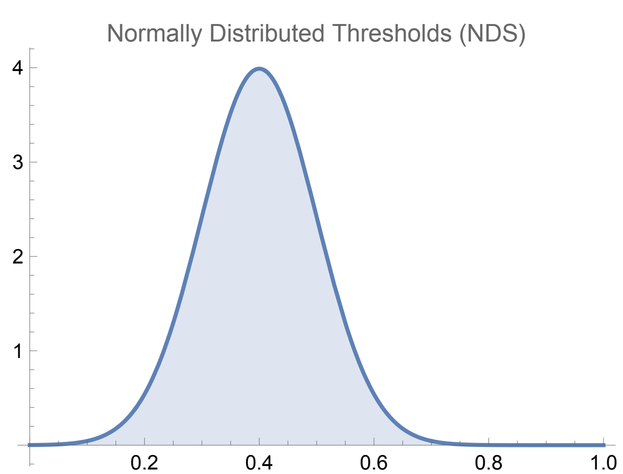
模擬實驗（常態分佈）：二類結果

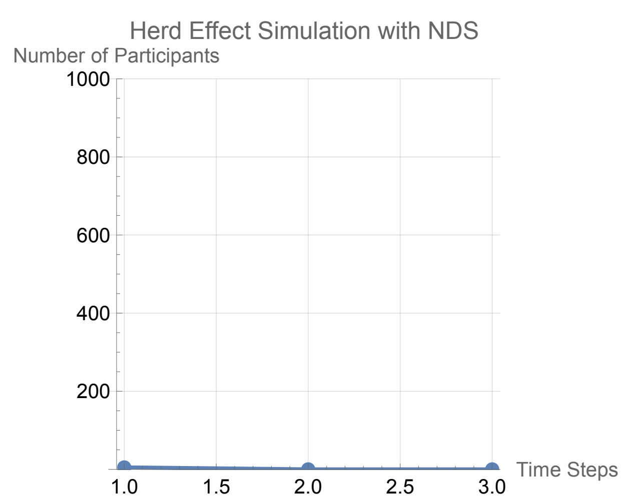


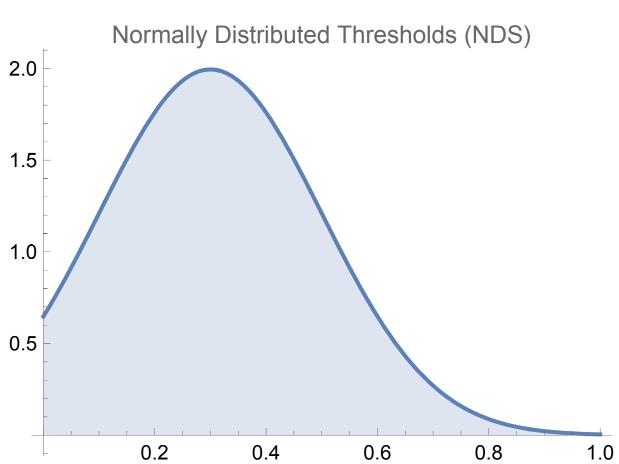


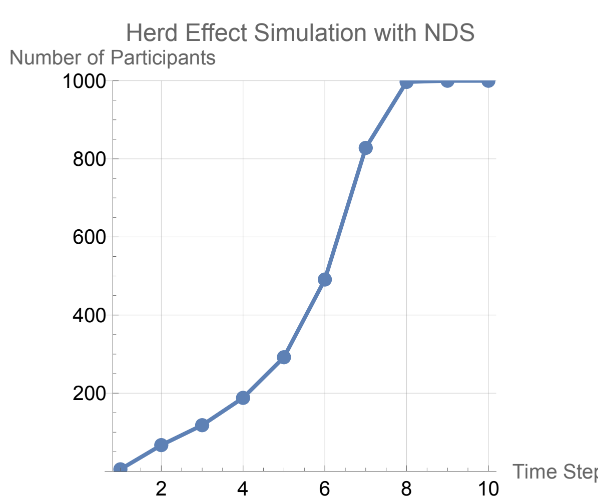












從眾與社會運動

社會現象的解釋：

1. 街頭示威、抗爭、革命 (eg. 阿拉伯之春)
2. 社會動亂 (eg. 零元購)
3. 集體性的恐慌 (eg. 銀行擠兌)
4. 社會改革 (eg. 印度70年代喀拉拉省生育控制)

……

從眾相關的經驗法則

相似吸引效應（similarity attraction effect, 又稱相似定律）：
相似的人傾向於聚在一起 (物以類聚，人以群分)

鏈狀效應 (又稱泡菜效應 kimchi effect)：
聚在一起的人傾向於變相似 (近朱者赤，近墨者黑)

鄰近定律 (proximity principle)：
相鄰的人傾向於聚在一起（地緣促成人緣）

問題：如何給予這些經驗法則科學的驗證？

從眾相關的經驗法則

用量化的方法驗證人際關係法則，必須：

1. 將人際關係相關的概念 (eg. 鄰近程度、相似或同質性) 量化

2. 找到合適的人際網路數據庫

Newcomb的實驗

第一個設計實驗來驗證人際關係定律（同儕影響、相似定律、鄰近定律等）的是社會心理學家Theodore Mead Newcomb。他從1934年起在Bennington College (Vermont, USA)長期觀察與詳細紀錄學生背景與社交狀況，發現同質性高的學生後來成為朋友的機率較高，鄰近的學生後來成為朋友的機率也較高。此實驗成為用統計方法驗證社會心理現象的經典範例。

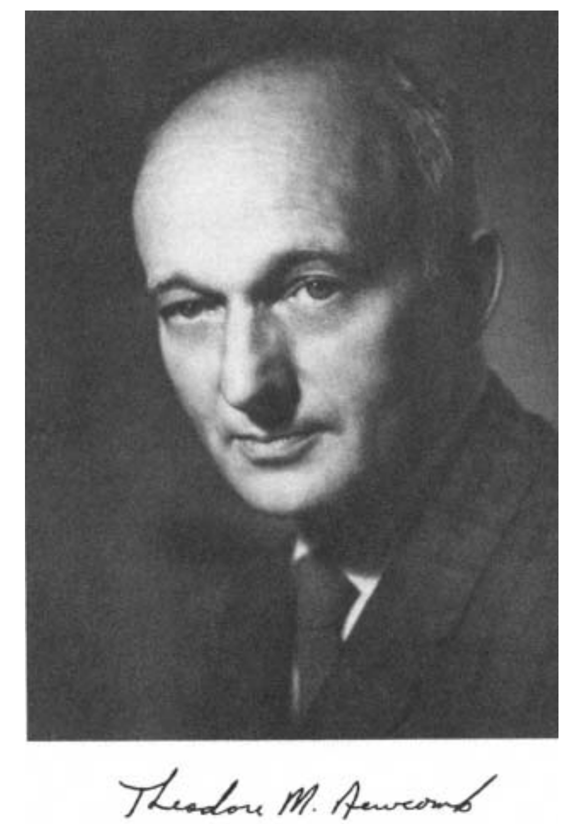


Photo of T.M. Newcomb(1903-1984) from
https://www.nap.edu/read/4547/chapter/15

三元閉包原理

鄰近定律：相鄰的人傾向於聚在一起
在網路普及的年代，「相鄰的人」可以從寬解釋爲「人際關係鄰近的人」，也就是社會關係網圖中，可用較短路徑連接的點。

在這個意義上，有一個與鄰近定律相通的人際關係定律：

三元閉包原理 (Triadic Closure Principle)：
若一個人A與另外兩人B、C熟識，則B、C相互認識的機會較高（Georg Simmel 1908）

Georg Simmel, Wikipedia

心理學家認為其原因有三：機會、信任、動機
(Fritz Heider, "The Psychology of Interpersonal Relations." 1958)

三元閉包原理

三元閉包原理的第一個量化驗證是2006年社會與資訊科學家Gueorgi Kossinets與Duncan J. Watts共同發表在Science的一項研究工作“Empirical Analysis of an Evolving Social Network”。

他們研究一所大學兩萬多學生電子郵件的通信紀錄，他們用「有通信」來定義朋友關係，不考慮信件內容。

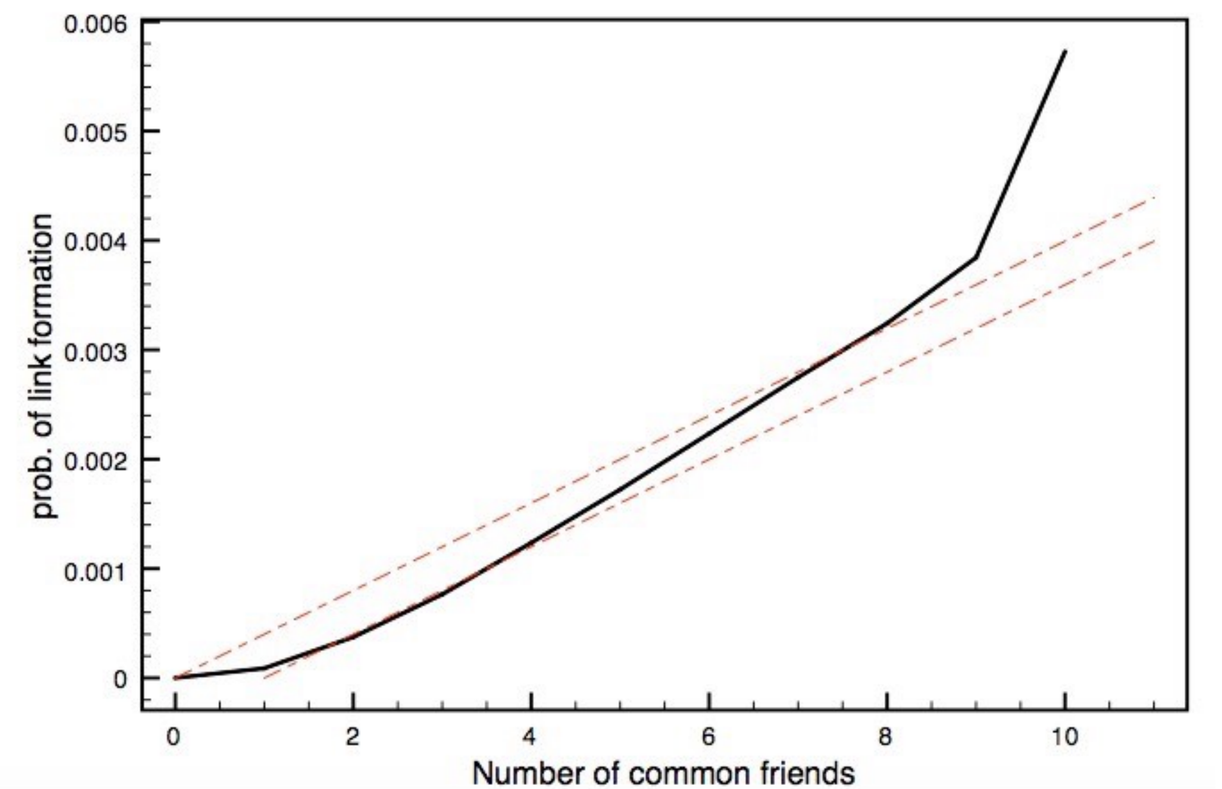
考慮以學生為點，朋友關係為邊的圖，這個圖隨時間推移，邊會漸漸增加，接著他們利用大數據的計算方法分析學生交友狀況的變化。

Photos of Kossinets (left) and Watts (right) from
http://research.google.com/pubs/author38367.html
http://everythingisobvious.com/the-author/

三元閉包原理

舉例來說：假設有1000對頂點在此刻兩兩不相鄰，但他們都與另外8個頂點相鄰，然後一個月中內有3對頂點變成相鄰，則我們說兩個不相識但有8個共同朋友的人變成朋友的機率是0.003。

經過一年的時間追蹤這個兩萬多頂點的圖，累積了海量的統計數據，利用大數據計算，Kossinets與Watts得到右圖，其中橫軸表示共同朋友數，縱軸表示成為朋友的機率。這個曲線是遞增就說明了三元閉包原理。



D. Easley, J. Kleinberg, "Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World", 2010, Chapter 4

社會影響與社會選擇

相似定律與鏈狀效應分別對應社會學上兩個重要概念：「社會影響」與「社會選擇」

社會影響是指個體在他人影響下，被動地改變思想、情感、或行為；社會選擇則是指個體依據偏好主動地選擇社會環境

例：孟母三遷

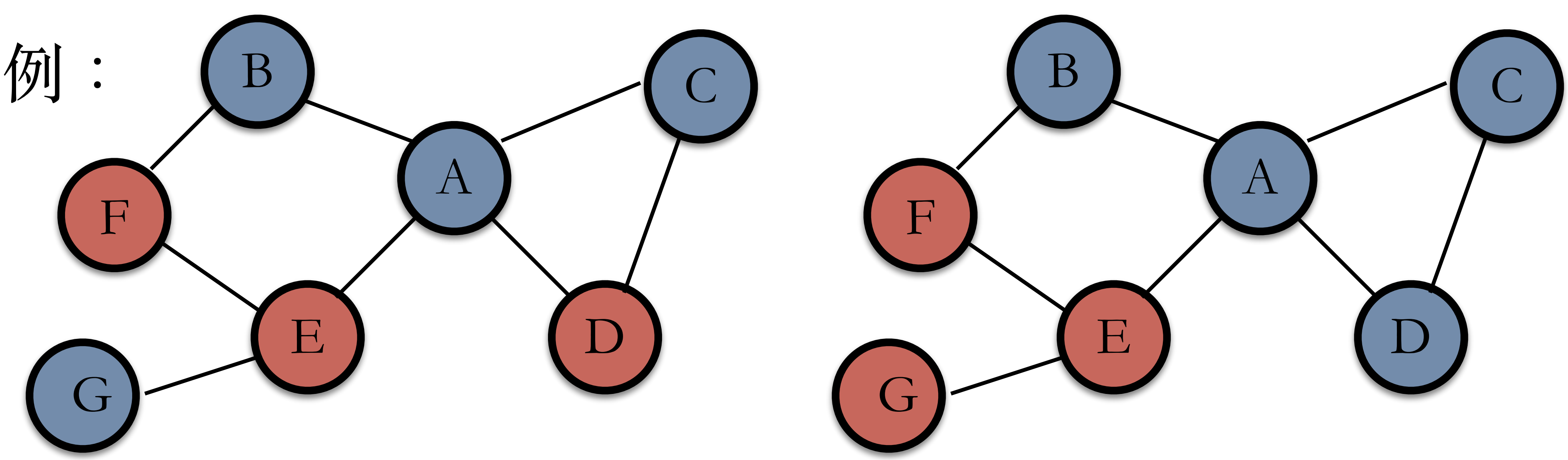
孟母選擇遷徙是出於對「社會影響」的理解而作出的「社會選擇」，孟子則完全是被動地接受「社會影響」

量化物以類聚程度

假設圖的頂點分兩類（可依照參與者的領域、性別、收入、黨派⋯⋯），分別以紅色與藍色標示。

定義：兩端同色的邊所佔比例稱為此圖的物以類聚(同質性 homophily)程度。

例：

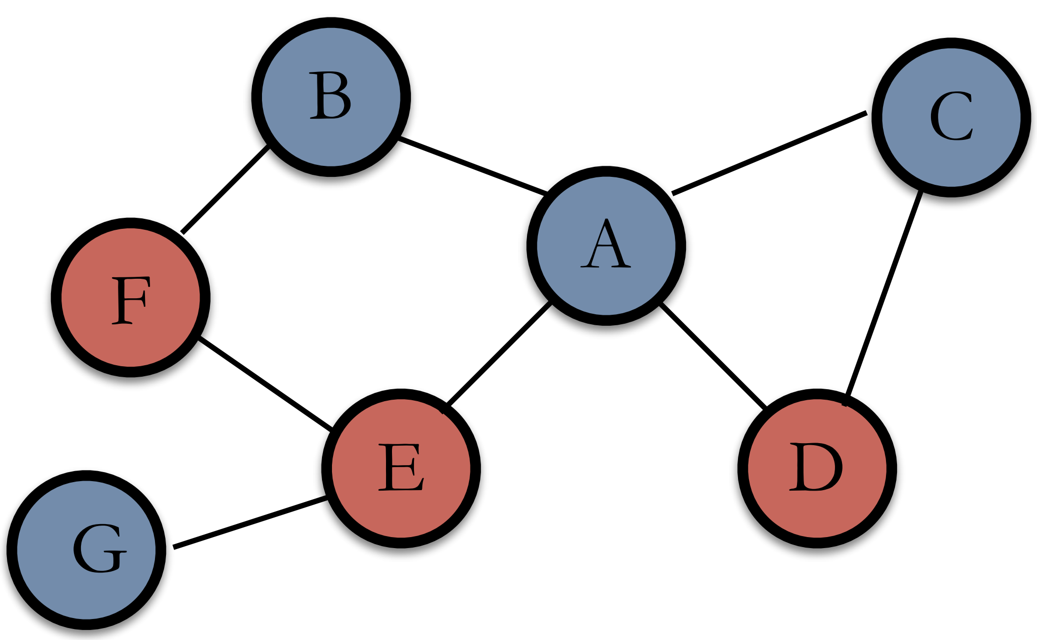


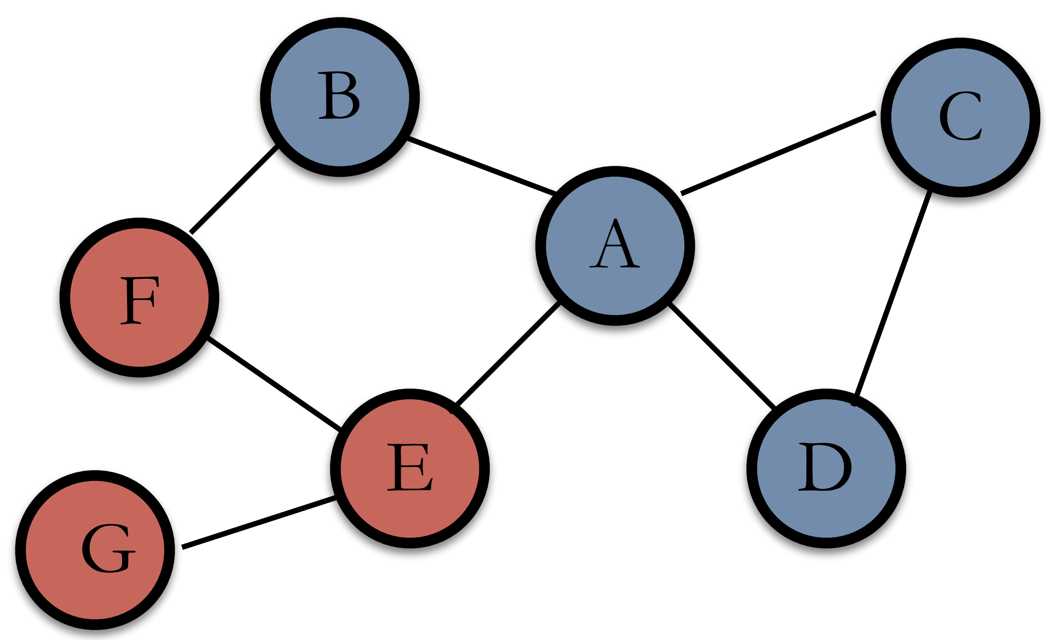
左圖物以類聚程度是 3/8，右圖物以類聚程度是 3/4

量化物以類聚程度

問題：直觀上右圖物以類聚程度較高，是否有客觀的標準來判斷什麼樣的圖物以類聚程度算是高呢？

觀察：考慮紅色點比例 p，藍色比例 q=1-p，則 p^2+q^2 是任選兩點（可重複），而兩點剛好同色的概率。



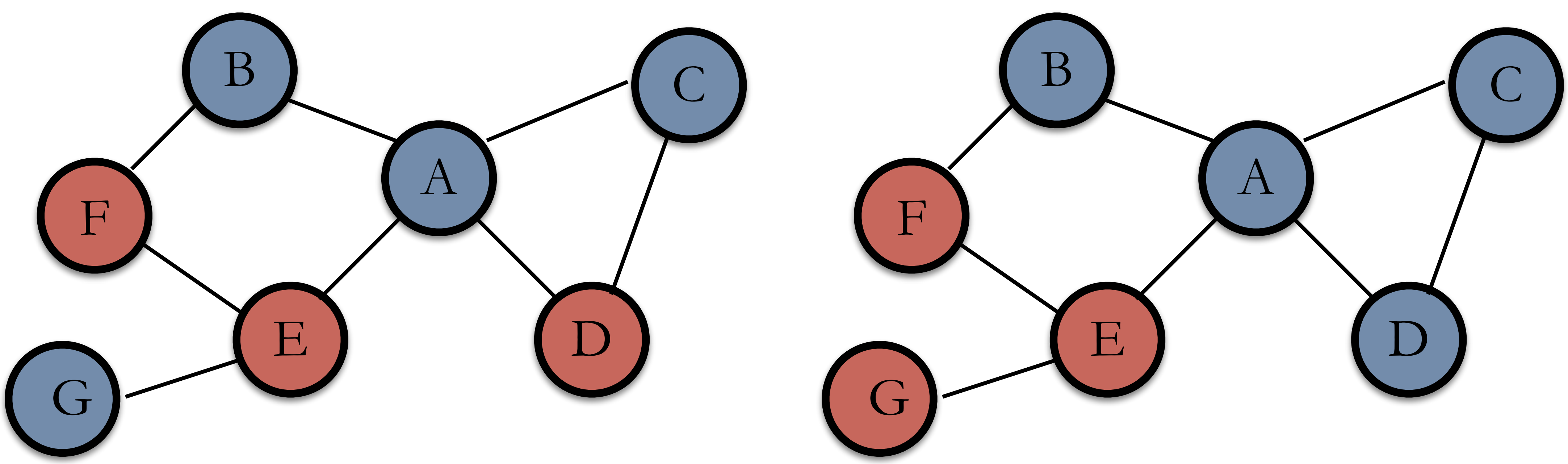


左圖與右圖的 p^2+q^2 都是25/49

量化物以類聚程度

如果紅與藍點的數量多，則任選不重複的兩點，兩點剛好同色的概率差不多也是 p^2+q^2。

定義：若物以類聚程度大於同色點所佔比例之平方和，我們就說物以類聚程度高，若小於則稱物以類聚程度低。



左圖物以類聚程度低(25/49>3/8)，右圖高(25/49<3/4)

相似定律與鏈狀效應的量化驗證

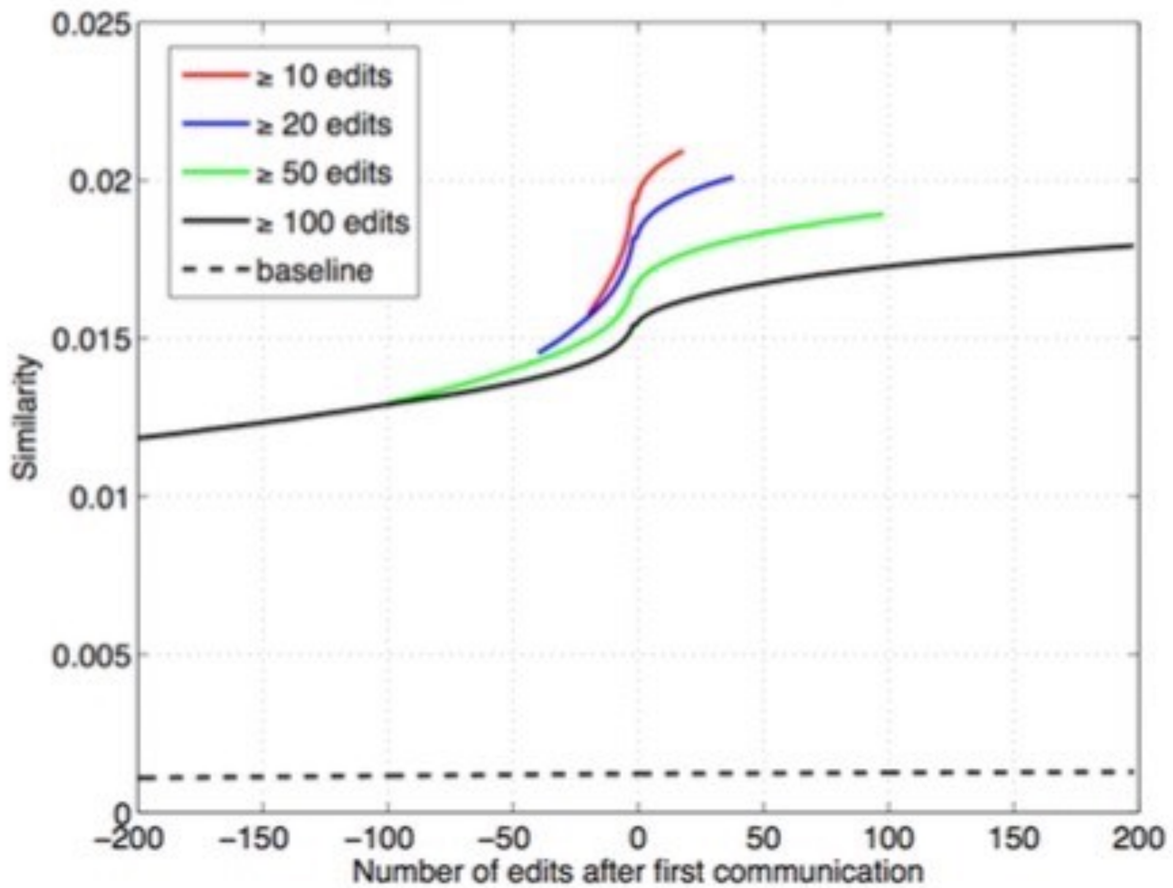
一個大數據方法驗證相似定律與鏈狀效應的研究：
Crandall, David, et al. "Feedback effects between similarity and social influence in online communities." Proceedings of the 14th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. 2008.

這項研究利用維基百科的數據，包括50多萬維基百科的編輯者，300多萬篇文章，歷時多年的編輯紀錄。兩個人若編輯過同一篇文章，則定義為「相似」，「相似度」定義為兩人共同編輯過的文章總數除以兩人編輯過的文章總數。

維基百科提供了編輯的通信機制，藉由這個通信紀錄，研究者得以觀察相似度在編輯者認識前後的變化。

相似定律與鏈狀效應的量化驗證

研究者得出右邊的圖形：
其中橫軸表示文章編輯數減去一個基準數值（圖左上角），縱軸表示相似度，橫軸座標為0代表編輯者開始通信（成為朋友）。



這個圖形左半邊說明了社會選擇，右半邊說明了社會影響，同時驗證了相似定律與鏈狀效應！

Recommended Readings (☞ Required)

☞ 1. M. Buchanan: The Social Atom - Why the Rich Get Richer, Cheaters Get Caught, and Your Neighbor Usually Looks Like You, Bloomsbury USA, 2007. 中譯本: 《隱藏的邏輯》, 天下遠見, 2007. 第四、五章
2. David Easley, Jon Kleinberg, "Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World", Cambridge Univ Press, 2010
3. National Academy of Sciences of the USA, Biographical Memoirs, Vol 64, 1994, Chapter 15 (Newcomb's experiment)
4. Charles Stangor "Social Psychology Principles", Chapter 8, Available at http://2012books.lardbucket.org
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Asch_conformity_experiments
https://en.wikipedia.org/wiki/Threshold_model