

“Search, Design, and Market Structure”

by Heski Bar-Isaac, Guillermo Caruana and Vicente Cuñat

Introduction

網際網路已經巨幅地改變需求與競爭的本質。在許多產業，新的生產和搜尋技術已經改變了銷售的型態和市場結構，使得有利於長尾的財貨。¹ 然而，另一個由搜尋模型而來的共同的想法是，接觸訊息的成本更為便宜導致有著低價格差異之非常競爭的市場，以及少數高品質的明星產品。

當長尾和超級明星現象常被形容成彼此相對，現實則證明更為難以捉摸的，如同書籍出版產業所建議的，對現有書目資料更方便的可及性已經大大增加一些僅針對特定讀者的特殊書籍的數目。近年來，當整體市場大致維持固定，書籍銷售的組成卻已改變。從 2002 年到 2007 年，新書目和編輯品以每年驚人的 10% 的速度成長，單就在 2007 年新出版的數目就已超過整個 1970 年代的出版總量。在此同時，驚人的且從未發生如此成功的書籍，如哈利波特系列和達文西密碼似乎建議超級明星效果的出現。

同時存在長尾及超級明星現象也延伸到其他產業。Jeff Bewkes, 時代華納的主席和 CEO 點出在媒體產業：

“觀眾一時之間分散在各個利基之間以及聚集在暢銷品周邊。當然，媒體的消費近年來並沒有大幅增加，所以必然有某些地方損失了市場。這些幾乎就是佔據介於利基和超級明星之間的中間地帶的內容。這些大眾過去因為少有其他替代品而習於觀賞或聆聽的內容正快速地被忽略。”

在本文中，比起典型搜尋文獻所考慮的，我們允許更豐富的廠商策略的選擇。特別地，除了價格之外，廠商選擇他們的產品設計。我們所謂的設計是廣義的，可不只包含實體設計，也包括行銷和資訊的揭露。我們因此有辦法去討論，當搜尋成本降低時，不同的設計是如何被採用的，以及去考慮在市場結構，價格和消費者剩餘的均衡效果。特別地，我們的分析很自然地導出長尾及超級明星效果同時出現，以及價格和利潤是搜尋成本的非單調關係。

¹“長尾”意指在銷售分配的尾端（即相對較少的銷量）的產品的市場佔有率有充分的證據且戲劇性的增加。這個片語最早是在“連線”雜誌上的一篇文章所提出（Anderson, 2004），後來在 Anderson（2006, 2009）又進一步被延伸及發展。

正式地，我們的設計選擇的想法建構在一個最近的且快速成長的文獻，尤其是 Johnson and Myatt (2006)，和一個重要的先行文章 Lewis and Sappington (1994)。當這支文獻聚焦在獨占的設計選擇上，我們的文章延伸這個分析到一個競爭的環境。為了這樣做，我們導入產品設計，沿著 Johnson and Myatt (2006) 這一支的文獻，到搜尋模型之中。特別地，廠商選擇設計的範圍從不冒犯所有消費者的一般性市場設計，到利基或怪異的設計使得消費不是喜歡他們就是痛恨他們。同時，消費者在各廠商間搜尋，付出一個很小的成本來得到額外的廠商所訂的價格，並學習是否此廠商的產品符合他的嗜好。

這個模型允許我們更廣泛地討論搜尋引擎，網際網路，及通訊與資訊技術的衝擊，只需將這些均視為搜尋成本的降低。我們的中心成果是在均衡的市場結果。第一，我們證明愈有利的廠商 [譯註：指較高品質的廠商或較低邊際生產成本的廠商] 選擇更一般化的設計，而愈不利的廠商則偏好較具利基的產品，更重要地，允許產品設計的一個內生選擇顯示出，較低的搜尋成本，透過改變所提供的設計，對價格和利潤有一個非直接的效果。低搜尋成本誘發更多的廠商選擇利基設計，導致消費者去參訪更多的廠商。後續地，價格和利潤可以是搜尋成本的非單調關係。特別地，我們認為只有當事前廠商間的差異相對較小時，利潤才會隨著搜尋成本的降低而增加。相對地，若廠商垂直差異足夠大，則搜尋成本的降低，會強化競爭且導致較低的產業利潤。

降低的搜尋成本和內生的設計同時對銷售分配會產生有趣的效果。較低的搜尋成本允許消費者搜尋更久，且發現更“好的”廠商。這導致超級明星效果，而更好的廠商會更為成功。此外，消費者同樣更容易買到更合適的產品。為了簡化起見，在我們的模型中，整體的市場大小固定不變。然而，和 Jeff Bewkes 上面的評論一致，明星和長尾可同時增加市場份額是以犧牲中間廠商為代價的。這些廠商面臨更競爭的環境，轉換到利基設計有較低的銷售和較高的加成，因此釋放額外的買家。這些買家中的一部分會從其他利基廠商購買，使這些廠商銷量大增且允許一個長尾效果。整體而言，我們的模型證明搜尋成本的降低，可以如何同時解釋超級明星效果和長尾效果。

最後，藉由設定函數型式，我們得到一個存在長尾效果的簡單且符合直覺的條件。在產業中若有相當大的垂直差異，這些將不會發生 [譯註：在搜尋成本夠低時，低品質廠商會被迫退出市場，長尾效果就不會發生]，然而，在同時，可能的設計範圍是相當狹窄的。這和 Goldmann et al. (2010) 在書店，新車銷售商和旅行社的證據相符，因為不同的廠商常常銷售相同的產品。相對地，若垂直差異有限，且從一般化設計到利基設計的移動有相對大的效果，則長尾效果較可能出現。這和 Brynjolfsson, Hu, and Smith (2003) 的結果相一致，他們證明在書籍出版業，一個利基目標很大的產業，有增加產品的種類的現象。

I Model

有一群風險中立的廠商和消費者的集合，其密度分別為 1 和 m 。每一個廠商 i 生產一個單一產品，每一個消費者 l 有其偏好，可由一個條件式的效用函數（扣掉任何搜尋成本）的形式來形容

$$u_{li}(p_i) = v_i + \varepsilon_{li} - p_i. \quad (1)$$

若她用 p_i 的價格購買產品 i ，項目 v_i 抓住了廠商 i 的一個自然優勢。一個較高的 v_i 可以被視為一個較佳的固有的垂直品質，但它也可以被解釋為一個較低的邊際生產成本。同時， $\varepsilon_{li} \sim F_i$ 是一個在消費者 l 和產品 i 之間的一個配適 (match) 價值。它捕捉了有特性的消費者對偏好特定產品優於其他產品。我們假設 ε_{li} 的實現是跨廠商和個人之間獨立的。

對於任何特定廠商 i 所提供的產品，一個消費者需承擔一個搜尋成本 c 來取得價格 p_i ，品質 v_i 和配適值 ε_{li} 。一個消費者 l 的效用是由下式給定

$$u_{lk}(p_k) - kc \quad (2)$$

若她以 p_k 價格在第 k 家拜訪的廠商買 k 產品。從現在起，且為了簡化，除非有不明確性，否則我們將省略廠商和消費者的下標。

廠商無法影響 v ，即外生的產品品質，它是根據某種連續地可微分分配 $H(v)$ 且在 $[\underline{v}, \bar{v}]$ 之間所分配的。在第 V 節，我們分析一個簡化的分配，使得事前所有廠商都是相同的。

我們藉由假定廠商可以藉由選擇一個設計 $s \in S = [B, N]$ 來影響消費者偏好 F_s 的配適組合的分配來導入策略性的設計選擇。那就是，從最一般化的 (B) 到最利基式的 (N) 的設計範圍，一個設計 s 會根據 $F_s(\cdot)$ 而導致 ε_{li} 之分配，其中 $F_s(\cdot)$ 由在一些受限的範圍 $(\underline{\theta}_s, \bar{\theta})$ ，以及一個到處為正的 log-concave 密度 $f_s(\cdot)$ 所支持。不管設計及天生的品質，廠商生產產品的邊際成本為 0。

因此，對每個廠商的策略，由價格 p 和產品設計 $s \in S$ 所組成。我們假設選擇不同的設計 s 不會有額外的成本。

我們根據 Johnson and Myatt (2006) 假設不同的產品設計導致需求輪動 [譯註：指需求線在某一數量點上做順時針或逆時針的旋轉]。正式地說，有一個輪動點 θ_s^+ 家族使得 $\partial F_s(\theta)/\partial s < 0$ ，對於 $\theta > \theta_s^+$ ，且 $\partial F_s(\theta)/\partial s > 0$ ，對於 $\theta < \theta_s^+$ 。另外， θ_s^+ 是隨 s 增加而遞減。一個需求輪動的概念是一個正式的方法來敘述有些設計導致在消費者評價上比其他設計有更寬的分布。特別地，一個更高的 s 必須被解釋為一個“奇怪地”產品，更適合特定的消費者而較不適合其他人。 s 的邊界對應到最一般化的 (B) 和最利基的 (N) 的設計。另外

地，設計可以被解釋為要釋放多少資訊的一個市場決策；在此，一個較高的 s 對應到更多的訊息來移動先驗（往上或往下）且導致更分離的評價。這個設計選擇的形成過程是足夠一般化來適應一個較一般化的產品設計的概念。Johnson and Myatt (2006) 的貢獻之一就是證明實質產品設計的自然模型，以及訊息的釋放對於這種需求輪動提供個體基礎。

自然的均衡概念要考慮的是弱完全貝式納許均衡 (wPBNE)。如同在搜尋文獻中的標準做法，我們設定消費者對於未來價格的分配及設計，在或不在均衡路徑上保持相同（被動的）的信念。這個限制隱含一個消費者的搜尋和購買行為可以藉由一個門檻規則 U 來形容：如果她得到的效用 $u_i(p_i)$ 是大於等於 U ，則她會購買現在的產品，否則就繼續搜尋其他的。對於這個符號的一個額外的優勢是 U 同時代表參與市場的消費者剩餘。總之，消費者選擇一個門檻 U ，且每個 v 廠商選擇一個策略 (p, s) ，由一個價格 p 和一個設計 s 所組成。wPBNE 的集合加上被動的信念對應一個本模型的一個簡化的靜態版本的 Nash 均衡的集合，在於消費者選擇特定的門檻 U ，同時，廠商選擇他們的價格和設計，為了簡化起見，均衡在本文的其他地方代表這個簡化賽局的納許均衡。

II Equilibrium

A. 消費者行為

假設一個消費者預期每一個 v 型態的廠商選擇 (p_v, s_v) ，考慮一個消費者他可以停止搜尋且得到效用 U 。若是這個消費者抽樣一個型態 v 的額外廠商，她將偏好這個新產品若 $v + \varepsilon - p_v > u$ 。在這種情況，得到額外的效用為 $v + \varepsilon - (u + p_v)$ ，且從搜尋額外一家預期有 s_v 和 p_v 且品質為 v 的廠商的預期增加的效用是

$$E_\varepsilon(\max\{v + \varepsilon - p_v - u, 0\}) = \int_{u+p-v}^{\infty} (v + \varepsilon - p_v - u) f_{s_v}(\varepsilon) d\varepsilon. \quad (3)$$

值得拜訪多一家廠商，若且唯若這個拜訪的價值超過成本，此處最終預期是由 v 接管（有一個隱含的同時對價格和設計的廠商策略）。那就是，只要 $E_v[E_\varepsilon(\max\{v + \varepsilon - p_v - u, 0\})] \geq c$ ，或相等地，若 $u < U$ ，而 U 隱性地由下式所定義

$$\int_{-\infty}^{\infty} \left(\int_{U+p-v}^{\infty} (v + \varepsilon - p_v - U) f_{s_v}(\varepsilon) d\varepsilon \right) h(v) dv = c. \quad (4)$$

(4) 式最多有一組解，因為左邊是嚴格隨 U 遞減（當積分是隨 U 遞減，且內積分的下限是隨 U 遞增）。對於夠大的 c ，沒有正的可行的 U 可滿足 (4)：沒有消費者會連續搜尋，且廠商將會有完全獨佔力（如 Diamond, 1971），換言之，消費者會開始搜尋，若且唯若 $U \geq 0$ 。

B. 廠商利潤極大化

拜訪一個型態 v 的廠商的消費者會購買產品，只要他們收到一個配適 ε 使得 $v + \varepsilon - p > U$ ，且因此，有 $1 - F_s(p + U - v)$ 的機率會購買。

我們定義 ρ 是一個消費者拜訪一個隨機的廠商且向該廠購買的期望機率。從廠商 v 的觀點，這是外生的，這個定義允許我們去計算對於一個給定的廠商 v 的需求。在第一回合就會拜訪廠商 v 的消費者的預期數目是 m 。進一步會有 $m(1 - \rho)$ 的消費者會在第二回合於拜訪其他廠不成功之後拜訪廠商 v ，進一步有 $m(1 - \rho)^2$ 的消費者在第三回合拜訪。如此類推，我們因此可以寫下對採取 p 和 s 的廠商 v 的需求為 [譯註: $\sum_{x=0}^{\infty} (1 - \rho)^x = \frac{1}{\rho}$]

$$\frac{m}{\rho}(1 - F_s(p + U - v)), \quad (5)$$

且其利潤為

$$\Pi = \frac{m}{\rho}p(1 - F_s(p + U - v)). \quad (6)$$

當消費者的門檻是 U 且設計策略為 s 時，廠商 v 的利潤極大化價格定為 $p_{vs}(U)$ 是有用的。這個價格是隱性地由下式所決定

$$p_{vs}(U) = \frac{1 - F_s(p_{vs}(U) + U - v)}{f_s(p_{vs}(U) + U - v)}. \quad (7)$$

我們的第一個結果，一個 log-concavity 假設的結果，保證了 p_{vs} 是完整定義的且依直覺運作：第一，高品質廠商定較高的價格，第二，如果廠商面對較挑剔的消費者，亦即，若消費者對 U 有較高的評價，則廠商會定較低的價格。注意，本文所有的證明都放在附錄。

LEMMA 1. 利潤極大化的價格， $p_{vs}(U)$ ，以及相對應的一個設計 s 是唯一地定義的。它是隨著消費者的保留門檻 U 而連續降低的，且連續地隨著廠商的品質 v 而連續地增加。此外， $p_{vs}(U) + U$ 是隨 U 連續地增加，且 $p_{vs}(U) - v$ 是連續地隨 v 遞減。

將 $p_{vs}(U)$ 代入 (6) 式，廠商的問題是對其剩餘的策略變數 s 極大化所產生的表現。注意，既不是最適價格也不是最適設計選擇會依 m 或 ρ 而定，因為這些在利潤中皆為常數。

Johnson and Myatt (2006) 證明，當設計是輪動順序的，且所有的設計成本皆相同時，獨佔利潤對設計而言是準凹性的。因此，一個獨佔者將永遠選擇一個極端的設計。在我們的競爭的環境中，由於每個廠商有一個區域性獨佔力，且造成的剩餘需求是一個原始需求的截斷，它仍然是輪動順序的，相同的結果一樣可以適用。

PROPOSITION 1. 廠商都選擇極端的設計。亦即，每個廠商選擇或是最為利基 ($s = N$) 或是最一般化 ($s = B$) 的設計。

為了得到這個結果的一些直覺，首先考慮一種情況，及在給定的設計 s 下，最適價格低於輪動點，所以利潤極大化的數量是大於在輪動點 $1 - F_s(\theta_s^+)$ 的數量。[譯註：按照 Johnson and Myatt (2006)，一個消費者對於一個單位特定產品最多願付到 θ 的金額，而 θ 是由一個分配 $F_s(\theta)$ 所抽出，且在一些區間 $(\underline{\theta}_s, \bar{\theta}_s)$ 獲得支持。] 之後降低 s (而因此使需求平緩化) 將導致更大的銷售量，即使價格是維持固定的。因此，降低 s 必然導致更高的利潤。當最適價格是高於輪動點時，相同的論點可以適用。

命題 1 的結果是來自於我們在設計上特定的需求輪動假設，根據 Johnson and Myatt (2006)。然而本文的中心直覺 – 當搜尋成本降低，藉由改變設計產生均衡效果 – 可應用得更一般性。需求輪動架構，簡單地提供一個可分析的環境來探索這樣的均衡效果。

特殊地，命題 1 允許我們僅限於關心當廠商 v 選擇或是一般化設計 (p_{vB}, B) 或利基設計 (p_{vN}, N) 時的均衡策略，其中 p_{vB} 和 p_{vN} 是由 (7) 所定義，分別對應於 $s = B, N$ 。

下面，定義 $V(U)$ 為下式之解

$$p_{vB}(U)(1 - F_B(p_{vB}(U) + U - V)) = p_{vN}(U)(1 - F_N(p_{vN}(U) + U - v)). \quad (8)$$

若 $V(U)$ 落在可行區域 $[\underline{v}, \bar{v}]$ ，則 $V(U)$ 捕捉到廠商在選擇一般化或利基策略時無差異。若 $V(U)$ 落在這個區間之外，連同一些符號的濫用，我們重新定義它的範圍的適當極限。這個定義允許我們去刻劃廠商行為。

PROPOSITION 2. 給定一個消費者的搜尋規則 U ，存在一個廠商的臨界型態，由 (8) 式所刻劃，使得所有低於此門檻 $v < V(U)$ 的低品質廠商，選擇利基設計，且所有 $v > V(U)$ 的廠商選擇一個一般化的策略。此外， $V(U)$ 是連續隨 U 遞增，亦即，隨著消費者更密集的搜尋，更多的廠商選擇利基商品的設計。

命題 2 證明當一個廠商面臨更嚴酷的競爭時 (或是因為消費者更挑剔，且要求更多效用才會購買，或是廠商面臨和其他廠商相比更不利時)，它更可能選擇利基策略。籠統地，此處直覺是一個廠商面臨不利位置時，需要消費者“愛”它的產品以便於購買它。這種情形發生的機會隨著導致分散的評價 – 一個利基設計的增加而增加。相對的，一個高價值的廠商可藉由採取一般化策略而吸引更多消費者，且可極小化以下的可能性，即一個充分訊息的消費者觀察到一個產品和她如此不配適而偏好不購買。

這個結果是經濟地豐富及有吸引力。當將 v 解釋成和邊際成本有關時，它說明低成本廠商試圖吸引一個更廣泛的市場，而高成本廠商它必須定較高價格才能獲利，則鎖定利基。這個結果在將 v 解釋成品質時也同樣相關。例如，考慮在一個城市中五星級飯點的競爭。雖然他們均屬同一種類，他們在一個重要的面向上不同：即區位。我們的模型預測那些位好區位

(市中心, 靠近機場或其他設施) 的旅館更可能提供標準服務。同時, 那些位在較不理想區位的廠商較可能採特殊化, 例如, 有特殊風格的精品旅館, 或是討好特定族群, 像是有寵物的消費者。

C. 均衡摘要

給定上面的分析, 我們可以用一組 (U, V) 來表示均衡, 其中 U 集合了消費者搜尋和購買行為, 而 V 決定了哪一廠商選擇一般性或利基策略。這兩個值必須滿足下列條件, 第一, 重寫 (4) 式, 消費者最適化他們的行為當

$$c = \int_{-\infty}^V \left(\int_{p_{vN}(U)+U-v}^{\infty} (v + \varepsilon - p_{vN}(U) - U) f_N(\varepsilon) d\varepsilon \right) h(v) dv + \int_V^{\infty} \left(\int_{p_{vB}(U)+U-v}^{\infty} (v + \varepsilon - p_{vB}(U) - U) f_B(\varepsilon) d\varepsilon \right) h(v) dv. \quad (9)$$

第二, 如同已在上文解釋過的, 廠商極大化行為可以總結為 V 的無差異, 如同 (8) 式。第三, 關於一般化設計和利基設計是利潤極大化價格 $p_{vB}(U)$ 和 $p_{vN}(U)$, 如同 (7) 式所決定的。最後, 它必須值得一位消費者啟動其搜尋, 亦即, $U \geq 0$ 。

給定這個刻劃, 我們可以計算一個消費者拜訪一個隨機的廠商並向他購買的預期機率, 這是由下式所給定

$$\rho(U, V) \equiv \int_{-\infty}^V (1 - F_N(p_{vN}(U) + U - v)) h(v) dv + \int_V^{\infty} (1 - F_B(p_{vB}(U) + U - v)) h(v) dv. \quad (10)$$

注意總是存在此一均衡, 即消費者偏好不搜尋, 且 (為了維持這個) 廠商定足夠高的價格。當搜尋成本足夠高時 – 特別是對 $c > c_0$, 其中 c_0 [譯註: 當 $c > c_0$ 代表 $U < 0$, 即消費者不會啟動搜尋] 在命題 3 的證明中有定義 – 這是一個唯一的均衡。[譯註: 此處指的是消費者不搜尋的均衡] 對於較低的搜尋成本, 我們忽略這種型態的均衡, 且完全聚焦在那些引發消費者主動搜尋的均衡。回到廠商, 這些均衡可能包含或是所有廠商皆選擇一個利基 (或一般化) 設計, 或是一些廠商選擇利基設計而其他廠商選擇一般化設計。前者可以很直接地刻劃。我們總結它的結果到下面的命題。同時, 後者 – 不同的廠商選擇不同的設計 – 是一個有趣的情況, 且我們在本文其餘部分全力投入此種情況分析。

PROPOSITION 3. 令 U_B 代表消費者停止規則, 也就是使得最低品質廠商在選擇利基或一般化設計之間無差異, 以及 U_N 為消費者停止規則, 也就是使得高品質廠商在選擇利基或一般化設計之間無差異。

在搜尋成本 c_0 , c_N 和 c_B 上存在一些門檻使得存在一個均衡, 即所有廠商選擇一般化設計, 若且唯若 $U_B > 0$ 且 $c \in [c_B, c_0)$; 且存在一個均衡在於所有廠商選擇利基設計, 若且唯若 $c < \underline{c}$, 而

$$\underline{c} = \begin{cases} c_N & \text{if } U_N > 0 \\ c_0 & \text{if } U_N \leq 0 \end{cases}$$

III 比較靜態: 低搜尋成本的效果

儘管已經忽略沒有搜尋的均衡, 對於在此模型的多重性仍存在一些範疇。在此, 我們認為有些均衡, 以他們的穩定性而言是比其他均衡更好。我們可以考慮, 需求面如何藉由改變 U , 以及供給面如何藉由改變 V 來回應一個均衡的擾動。給定廠商和消費者的連續性, 這個賽局有無限多維度的策略空間, 所以在線上附錄 B.1, 我們提出一個簡化的動態系統, 它可捕捉 V 和 U 之間的互動, 這個系統的穩定狀態是我們模型的納許均衡。因此, 我們指出我們的納許均衡是穩定的, 只要他們在這個動態系統中是漸近穩定的, 從現在起, 我們將聚焦在穩定均衡。

多重穩定均衡可能仍然存在。然而, 在線上附錄 B.1, 我們證明均衡是穩定的, 若且唯若 $U(\cdot)$ 在均衡時有一個小於 1 的斜率, 這個觀察是一個關鍵, 因為它允許我們在任何均衡上得到相同的比較靜態, 且因此了解產業如何變動以回應搜尋成本的降低。

PROPOSITION 4. 在任何穩定均衡, 搜尋成本的降低同時提高消費者剩餘 (較高的 U) 及利基廠商的比率 (較高的 V)。

如同在本文一開始所強調的, 最近有許多網際網路的長尾的討論, 命題 4 提供一個理論上的結果, 即對許多穩定均衡而言, 降低搜尋成本帶來更多的利基廠商。

這不必然隱含利基廠商銷售更多或是更有獲利。競爭效果來自於消費者變得更加挑剔 (即有較高的 U)。有一個直接效果會導致廠商降低價格, 且在一次消費者拜訪中賣得更少, 同樣地還有一個相反的效果: 更多消費者將拜訪任何給定的廠商 (即 ρ 較低), 不只因為消費者更為挑剔, 同時因為更多的中介廠商選擇低銷量, 高加成的策略。在銷售和利潤的全面效果上, 因此是模糊的。事實上, 在第 V 節及第 VI 節, 我們證明任一種效果都可能支配全局。首先, 我們正式地定義長尾和超級明星效果的符號。

IV Long Tails and Superstars

DEFINITION 1. 若有最高銷量的廠商在搜尋成本降低時, 捕捉到一個遞增的市場份額, 我們稱之為出現一個明星效果。

DEFINITION 2. 若有最低銷量的廠商在搜尋成本降低時，捕捉到一個遞增的市場份額，我們稱之為出現一個長尾效果。

我們對長尾和明星效果的定義或許似乎過於聚焦於一個廠商，但在這個模型中，因為連續性，若極端的廠商以某種形式活動，則相鄰廠商亦會如此。因此，我們的定義隱含一個銷售分配位在頭或尾的廠商群獲得市場份額的增長。

下面，我們研究當不同設計在均衡時是並存時的分配的改變。我們從強調設計的不齊一性對長尾效果的出現的重要性開始。在命題 B.1 (線上附錄) 我們證明了，對於一個範圍很廣的分配函數 (包含那些非遞減密度)，若所有廠商選擇相同設計，總是存在明星效果，但絕不會有長尾效果。這建議了文獻上的長尾效果不能單獨地成為搜尋成本降低的結果。若廠商持續產生相同型態的產品，我們將看到低品質廠商失去他們的市場份額。它是藉由一個改變朝向更利基的設計，使得長尾產生。注意，同樣的，當設計固定時，廠商利潤隨著搜尋成本降低而降低，這很奇怪，因為在網際網路上新廠商是增加的。

而當網際網路已經降低進入的固定成本是可能的，我們展現了當廠商的設計是策略性選擇時，長尾效果自然產生，且隨著搜尋成本的降低，廠商利潤可因此增加，潛在地導致新廠商的參進。我們證明這些效果明顯地藉由增加一些進一步的結構到模型之中。在第 V 節，我們假設所有廠商在事前對稱，且在第 VI 節，我們允許異質的型態，且考慮均等分配。

V 同質廠商

在此，我們藉由假設所有廠商都是事前相等的來簡化我們的模型。這個目的是為了證明得到我們的結果的關鍵要素是內生的設計選擇，且不是廠商的不齊一性本身，如同在長尾文獻中的大部分文章。

不失一般性，我們假定對所有廠商而言 $v = 0$ 。為簡化符號，我們在此節去掉 v 的下標。給定所有廠商的相似，我們必須考慮混合策略均衡。特殊地，我們用 λ 代表廠商選擇利基設計而非一般化設計的比率。和第 II.C 節相似的刻劃，均衡可以由 (U, λ) 來總結，條件 (8)-(10)

可以被寫成

$$c = \lambda \int_{p_N(U)+U}^{\infty} (\varepsilon - p_N(U) - U) f_N(\varepsilon) d\varepsilon + (1 - \lambda) \int_{p_B(U)+U}^{\infty} (\varepsilon - p_B(U) - U) f_B(\varepsilon) d\varepsilon. \quad (11)$$

$$\lambda \in \arg \max \{ \lambda p_B(U) (1 - F_B(U) + U) + (1 - \lambda) p_N(U) (1 - F_N(p_N(U) + U)) \}. \quad (12)$$

$$\rho(U) = \lambda (1 - F_N(p_N(U) + U)) + (1 - \lambda) (1 - F_B(p_B(U) + U)). \quad (13)$$

注意價格的刻畫，給定 (7)，以及消費者的參與限制 ($U \geq 0$) 仍然適用。

給定所有廠商皆相同，如同命題 3 已定義的， U_B 和 U_N 重合。我們寫成 $\bar{U} = U_B = U_N$ 。對於 $U > \bar{U}$ ，因此，所有廠商偏好一個利基設計。然而，對於 $U < \bar{U}$ ，所有廠商，所有廠商均偏好一般化設計。只有在 $U = \bar{U}$ 時，廠商可能混合。然而一個混合策略均衡可以在一個大範圍的搜尋成本存在。這是立即的，藉由注意在 $U = \bar{U}$ ，(11) 式可以被寫成

$$c = \lambda c_N + (1 - \lambda) c_B, \quad (14)$$

其中 c_B 和 c_N 是在命題 3 所介紹以及在附錄 (22) 和 (25) 所正式刻劃的搜尋成本門檻。[譯註： c_N 是使得所有廠商選擇利基生產的搜尋成本上界] 注意在這個情況， c_B 和 c_N 可被解釋為由拜訪一個一般化的或一個利基廠商所預期獲得的消費者剩餘。

若 $c_N < c_B$ ，則這個混合策略均衡完全填滿介在全一般化設計和全利基設計均衡存在的區間，以及 λ 是線性的且隨 c 降低之間的區間。若 $c_N > c_B$ ，則在這個區間，原則上有三個均衡，一個全一般化，一個混合及一個全利基。然而，注意這個混合均衡在這個情況是不穩定的。因此，對於 $c \in (c_B, c_N)$ ，只有剩下二個純粹均衡。最後，若 $c_N = c_B$ ，這個混合策略均衡沒有質量，可以很容易去發現上述三種情況的每一種例子。

當搜尋成本足夠高 (低) 使得所有廠商選擇一般化 (利基) 設計時，比較靜態是標準的：當 c 降低，消費者剩餘增加，利潤降低，且每一家的銷售固定在 m 。相對的，當搜尋成本介在中間時，結果更為有趣。

PROPOSITION 5. 當所有廠商是事前相同的，在區域 (c_N, c_B) 時，兩種設計均有提供，則當搜尋成本降低：(i) 消費者剩餘是固定在 \bar{U} ；(ii) 有更多的利基廠商 (λ 增加)；(iii) 消費者搜尋更多 (ρ 降低)；(iv) 每個廠商的利潤均增加，且 (v) 長尾和明星效果同時出現。

第一，注意雖然搜尋成本的降低代表對消費者的一個直接利益，這個利益完全被下列負的效果所抵銷：搜尋更多 (ρ 降低)，利基廠商增加的優勢使得預期提供較少的剩餘 ($c_B > c_N$)。

第二，由於消費者門檻在這個區域是固定的，一個廠商對於每個消費者到訪的預期利潤不會改變。然而，給定有更多的消費者到訪 (ρ 降低)，利潤會增加。

最後，我們回到市場結構。和長尾的證據相一致，我們看到當搜尋成本降低，每個利基廠商銷售更多。此外，有更多的利基廠商，且由於總銷售量是固定的，因此利基廠商銷售量占總銷售量的比例增加。注意，同樣的，明星效果也會出現。這個“頂尖”的廠商在 c 降低時，選擇一般化設計且銷售更多。尾巴廠商（利基廠商）在 c 降低時銷量也增加。在這中間區域，寬度和利基的混合正在改變，是那些損失銷售到頭和尾的廠商，這可由圖 1 說明，當搜尋成本足夠低或足夠高，廠商選擇相同的設計且同樣銷售 m 。因此圖 1 顯示，銷售對搜尋成本是非單調的。利潤同樣也是非單調的：他們隨搜尋成本降低，當這些是 c 低或高，而在中間區域，卻隨搜尋成本增加而增加（在命題 5 及線上附錄 B2 有證明）。[譯註：圖 1 橫軸應為 θ ，我們可

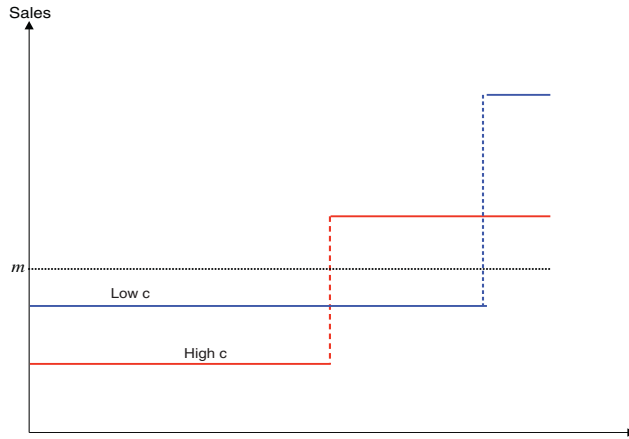


圖 1: Distribution of Sales at Different Search Costs

以看到當 θ 小時，Low c 的銷售量高於 High c 的銷量，同樣情形也發生在 θ 很大的地方，而 θ 介在中間的區塊是相反的情形]

VI Uniformly Distributed Quality and Linear Demands

我們再一次考慮異質廠商，但加入進一步結構使我們可以導出額外的分析結果。這些強調了第 V 節的結果自然地延伸到更一般的設定。我們分析廠商品質的分配 $v \sim U[L, H]$ ，以及消費者-產品速配的分配是均一的，導致線性的需求函數。特別地，利基和一般化產品設計相對的是， $\varepsilon \sim U[\underline{\theta}_N, \bar{\theta}_N]$ 及 $\varepsilon \sim U[\underline{\theta}_B, \bar{\theta}_B]$ 。我們加上 $\underline{\theta}_N < \underline{\theta}_B$ 且 $\bar{\theta}_N > \bar{\theta}_B$ ，這保證這些分配

代表需求輪動。在這個環境，我們導出下列結果。

PROPOSITION 6. 在上述的條件下，當所有廠商都有在運作，則 (i) 對於每一個搜尋成本 c ，有一個唯一的均衡 (U, V) 。當不同的廠商選擇不同的設計策略，則隨著搜尋成本降低：(ii) 消費者剩餘 U 增加；(iii) 更多的利基廠商 (V 增加)；(iv) 最高品質和最低品質廠商的利潤增加，若且唯若 $\bar{\theta}_N - \bar{\theta}_B > H - L$ ；(v) 明星效果出現，且 (vi) 長尾效果可以，但不必要，出現一個它會出現的充分條件是 $\bar{\theta}_N - \bar{\theta}_B > H - L$ 。

值得強調的是，隨著廠商間垂直差異程度的下降 (即 $H - L \rightarrow 0$)，我們恢復命題 5 的結果。這證明這個同質廠商的情況不是剃刀邊緣的。換言之，我們可以視垂直因子為一個機制來純化在同質情況所出現的混合策略。

但，更重要的，命題 6 證明當明星效果是頑強的，長尾效果和獲利性的比較靜態視 $\bar{\theta}_N - \bar{\theta}_B$ 和 $H - L$ 的比較而定。而 $H - L$ 捕捉了垂直差異的程度， $\bar{\theta}_N - \bar{\theta}_B$ 則捕捉水平差異：它以速配價值的分散程度衡量了從一般化設計改變到利基設計的重要性。因此，當不同設計對水平差異是有相對較大的衝擊時，廠商轉換到利基設計的競爭減緩效果，大於因搜尋成本降低而增加垂直競爭程度的補償。

注意，若廠商的型態非常分散，則當搜尋成本足夠低時，一個低品質廠商必定會被強迫退出市場。根據我們的定義，在這樣的情況下，長尾效果不會發生。命題 6 因此聚焦在一些參數區間在於低搜尋成本 c 時，所有廠商仍維持運作。

我們說明命題 6 的一些結果在於 $\bar{\theta}_N - \bar{\theta}_B > H - L$ 的情況。[譯註：垂直差異小的情況] 特定地，考慮 $f_N(x) = 1/16$ 在 $[-12, 4]$ ， $f_B(x) = 1/6$ 在 $[-3, 3]$ ，以及 $h(x) = 4/3$ 在 $[0, 3/4]$ 。我們使用這個範例來說明價格和利潤的非單調性，以及明星效果及長尾效果。

圖 2 說明對於一個特定的廠商 (在 $v = 0.5$)，價格如何隨搜尋成本而改變。正如我們所預期，一般地，價格隨搜尋成本而增加。然而，當這個廠商改變設計從利基到一般化，價格明顯地降低，導致價格對搜尋成本是非單調性的。價格型態對其他 v 的價值是數量上相似的。

接著，考慮最差的廠商如何獲利，最好的廠商及整個產業的平均利潤，隨著搜尋成本的改變而改變，如同圖 3 所說明的。注意，二個導數是不連續的點，這些是搜尋成本的門檻，在當均衡由全利基或全一般化改變到一個混合的設計，低於 $c_N = 0.038$ ，所有廠商都是利基的，但是隨著搜尋成本的增加，高品質廠商逐漸轉換到一個一般化的設計。在 $c_B = 0.08$ 與其上，所有廠商選擇一般化設計，圖 3 說明了利潤可能是非單調的。其直覺是之前已熟悉的，當搜尋成本落在中間區域，更多廠商選擇利基設計且因此軟化了競爭。

最後，我們考慮銷售分配，圖 4 和圖 1 相似，且畫出在不同的搜尋成本下二個銷售分配。自然地，較高品質廠商銷售比低品質廠商更多的數量，不論是在任何搜尋成本之下。比較不

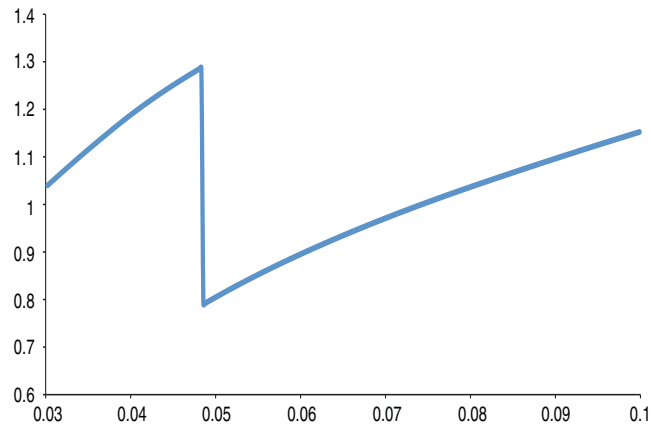


圖 2: Price against Search Cost

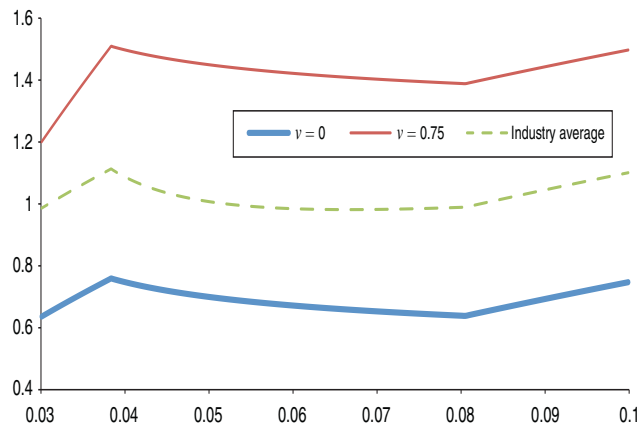


圖 3: Profits against Search Costs

同搜尋成本下的銷售，最高和最低品質的廠商在較低的搜尋成本下，銷售較多的數量，說明了明星和長尾效果同時出現。這些在圖 5 畫出了當搜尋成本落在中間的情況（有各種分散的設計），圖 5 畫出了銷售和搜尋成本對最佳和最差廠商的關係。圖 5，在 $v = 0$ 的後半線段，代表有些成本高的廠商退出，因此銷售量提高。

VII Conclusion

文獻上已經有很多人聚焦在網際網路對產品的提供以及他們的銷售分配的影響。特別地，學術的和大眾評論員已經同時強調對不同產業有長尾和明星效果（包括出版、媒體和旅行目的地，還有其他）。本文提出一個簡單且易操作的模型整合了消費者的搜尋，以及廠商策略性的

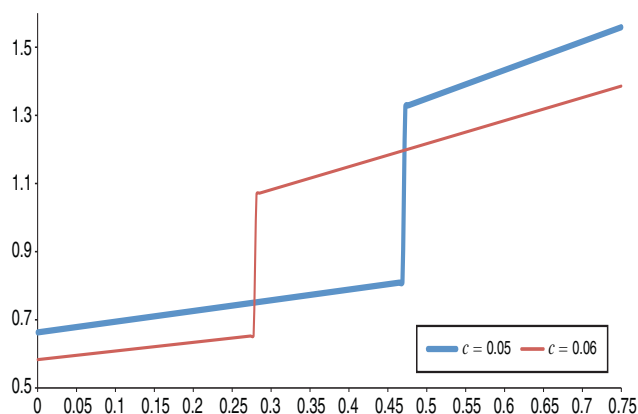


圖 4: Sales against Quality (v) at $c = 0.05$ and $c = 0.06$

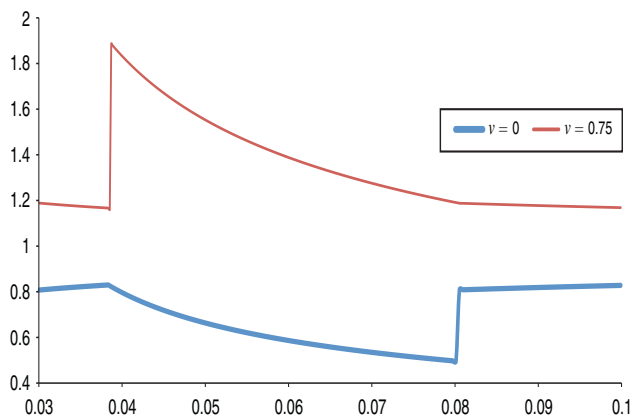


圖 5: Sales against Search Cost for Best and Worst Firms

產品設計選擇，而這些對於分析這些現象是有用的。

我們證明在均衡時，不同的產品設計同時存在。更有利的廠商偏好一般化市場的策略，尋找一個很一般化的設計且選擇一個相對較低的價格，而較不具優勢的廠商則採取利基策略，及有怪異的產品且定較高的價格，來從一些符合產品性質的（相對較少）消費者身上取得利益。這樣的設計多樣化即使所有廠商在事前都相同的情況下也會出現。

價格和利潤和消費者的搜尋成本之間可以是非單調的關係。有一個直覺的理由：當搜尋成本降低，且只要這個產品設計仍未改變，價格會下跌。然而，在較低的價格下，一般化市場策略變得對廠商較不具吸引力，其中一些廠商會選利基策略，定一個高價格給那些（較少）完全符合其產品特性的消費者。此外，廠商採取利基策略的決定扮演著差異化的形式來軟化價格競爭，且因此對其他廠商有效地創造了正外部性。事實上，這個觀察建議了一個對產業合作

的理性：因為利潤和搜尋成本可以是非單調的關係，隨著搜尋成本外生地降低，產業或許可以更進一步降低它們 [譯註：指搜尋成本] 而獲利（例如，藉由產業贊助的比較網站）。

最後，我們的比較靜態分析提供一個長尾效果的需求面解釋。隨著搜尋成本降低，更大比例的廠商採取利基策略，消費者搜尋更大的範圍。且，後續地，利基廠商可能佔有整個產業銷售中更大的比例。此外，較低的搜尋成本同時造成一個明星效果，是那些來自中間廠商的銷售。他們從一般化設計轉成利基設計，落到銷售分配的頭和尾。第 VI 節建議，對於一個長尾效果的產生，廠商之間必須有相對低的垂直差異，和藉由設計所產生的水平差異的潛在範疇相比。

我們的模型有一個沒有明顯談到的方向是進入市場的新廠商。實證上，參進是一個重要的現象，如同前面導論所強調圖書的增加。我們對參進不做清楚的表述。然而，廠商的參進可以被內生化，只要假設有一個固定的進入成本即可。品質上地，本文的結果和直覺仍然不會改變。此外，網際網路已經有超過搜尋成本及長尾和超級明星的現象，可能反應生產成本的改變。我們已經聚焦在需求面的改變來分離他們的效果，正如我們相信他們在經濟上是顯著的。

講者： 賴孚權 單位： 中央研究院人文社會科學研究中心研究員
打字： 張本華 檔案名稱： 20140211_Bar-Isaac_Caruana_Cunat2012.ctx
完稿日期： 2014.12.25