

最適化電視節目排程之研究

楊長林、黃榮華、梁曉芳*

《摘要》

近年來隨著電視頻道的大量崛起，使得整體電視頻道生態產生明顯的變化，產生了許多以服務特殊偏好、網羅特定族群為主的「專門頻道」，「電影台」即是其中的一種。然而，對此專屬頻道節目之編排，電視台大多依據以往之歷史收視資料，鮮少對收視觀眾進行直接的收視意見調查，因而可能導致節目安排無法滿足觀眾的真正需求，使得收視率不如預期。對此問題，本研究建構依評估觀眾收視效用之電視節目排程模型，來衡量閱聽眾之收視效用並求解最適的節目排程。在排程模型求解部分，本研究透過問卷調查，了解現今閱聽眾對有線電視中電影頻道之影片類型以及收視時段之偏好，並應用蟻群最佳化演算法（ant colony optimization, ACO）以找出最適的節目安排，演算的結果並與電視台現有之節目表進行對照。根據模擬實驗結果發現，此節目排程模型可使閱聽眾之效用提升程度平均為 7.5698%。

關鍵詞：節目排程、電影台、蟻群演算法

* 作者楊長林為私立輔仁大學企業管理學系副教授，e-mail: 051125@mail.fju.edu.tw
黃榮華為私立輔仁大學管理學研究所副教授，e-mail: 026299@mail.fju.edu.tw
梁曉芳為私立輔仁大學管理學研究所碩士生，e-mail: badm2063@mails.fju.edu.tw

壹、緒論

近幾年來，隨著有線電視頻道、無線數位化以及互動式多媒體服務系統（multimedia on demand, MOD）產業的蓬勃發展，使得電視頻道數量遽然增加，隨著電視頻道的大量崛起，整體電視頻道生態亦產生明顯的變化，其中最顯而易見的現象之一便是「專門頻道」的興起。電視頻道的增加，造就了節目經營的「分化」取向，如此可使對特定節目有明顯偏好的觀眾，更易於鎖定專門頻道欣賞到自己喜歡的節目。

台灣有線電視的電影頻道數目高居亞洲第一，每個頻道平均一天放映十部電影。而排檔技巧是節目策略中相當重要的一環；葉廣海（1992: 52）《收視率的三角習題：傳播線上的省思》中描述到：「收視率的影響力有多大呢？美國的廣告商利用尼爾森的收視率來決定每年五千萬個，總值二百一十億美元的廣告，放在哪個節目中播出」，由此不難窺見，電視台的節目排檔規劃與其收入來源的關係是如何的緊密。

在電視台中，節目編排需考量的因素相當複雜，例如收視族群的偏好、節目（影片）長度、節目（影片）來源、收視率、新節目的插入，甚至是競爭對手的節目編排等，皆會影響到節目編排的因素，然而在相關的研究中，著重的部份卻大不相同，本研究回顧歷年來在模組化與最佳化節目排程上之相關研究，整理如下：

當一節目被安插到新時段時，可以藉由 Gensch 與 Shaman（1980）發展的一個簡單模組，使得節目仍能維持其原有的頻道佔有率。他們以一三角函數的線性組合來預測所有的收視觀眾。然而，他們的模型卻沒有加入任何節目特性的因素作為考量（例如節目型態引進效果或頻道）。相反地，Henry 與 Rinne（1984）的預測使用一個總合的多項式模型為基礎，因此使得許多節目特性的因素能夠被加以考量。他們的模型預測比 Gensch 與 Shaman 的模型更為準確。以上四位學者所建構的模組，雖然沒有對電視節目的編排做出最佳化的排程，但是對於預測放置在新時段的節目收視率卻是相當準確的。

Horen（1980）將一個收視率預測模型公式化，而此模型以五年來的收視率資料為基礎，利用去年的收視率，並選擇其中一個節目作為目前收視率的預測物，因而可以解釋 70% 觀察出的變異。Horen 並將一群節目編排的問題如時間、日期、引進效果等因素公式化，如此一來，當其他電視台的節目維持固定的情況下，可以

最大化其中一電視台的總收視率。然而 Horen 的最佳化排程在實際應用上有點不切實際，例如：他讓家庭劇 “The Waltons” 在晚上十點播放，而受歡迎的喜劇 “M.A.S.H” 排在晚上十點半播放，這些電影的配置看起來都不是很合理。Kelton 與 Stone (1998) 發現了上述 Horen 研究中的這些限制後，考量一個電視台中，每一個節目實際成本後的節目排程最佳化，來加以校正並延伸 Horen 的研究。

Rust 與 Eechambad (1989) 亦針對最佳化電視排程作深入的研究。他們的方法建立在 Rust 與 Alper (1984) 的觀眾流動模型之上，此模型為每個收視選擇預測個別層次的效用。接著，這些效用預測平均頻道佔有率，藉由交換節目名義變數，Rust 跟 Eechambad 能夠為一電視台所有可能的新節目預估平均頻道佔有率。他們的方法也加入了一些在新節目時段上的實際限制，例如讓家庭劇在晚上八點半以前播放，對於只最大化一個電視台而另兩個電視台保持不變的最佳化的排程而言，他們的研究結果是相當有貢獻的。Geottle 與 Shachar (2001) 在電視節目的選擇上，則發展一個精緻的模型，如同之前的研究一樣使用觀察的資料，此模型在處理不受注目的節目跟觀眾特質上是非常合適的。

綜合上述，對於有線電視台電影頻道的管理者而言，如何做出最有效的節目排檔設計，將攸關電影頻道的生存命脈，若電視台能正確地掌握收視群眾的偏好，對於收視率的維持甚至提升將是一大助益。因此，如何依閱聽眾行為與偏好的差異，設計規劃出最適的節目排程，以吸引並滿足個別閱聽眾，其關鍵因素除了影片的種類與來源外，影片播放時段的排程對於有線電視的電影頻道業者而言，亦是最重要的課題之一。有鑒於此，本研究希望建構一個有效的電視節目排程模型，透過問卷調查的方式，了解收視群眾的偏好與習性，並據此作出最適的節目排程，使閱聽眾收看電影頻道的總合效用達到最大，進而提升收視率。對於節目排程模型的求解，本研究應用由 Dorigo (1992) 所發表的螞蟻族群最佳化 (ant colony optimization, ACO) 演算法，經由其演算架構運用到電視節目排程系統上，來尋求具有時效性的近似解。其精神在於善用既有的經驗，並在可能的解答空間中探索新的可能解答以及改善既有解答，以反覆的自我改善過程逼近最佳解。

貳、電視節目排程模式建構

一、模式假設

本研究以最適化電視節目排程為目標，以專業電影台之生態及影片編排特性為主要考量，相關之假設如下：

- (一) 所有影片的時間長度皆為已知。
- (二) 不同演員對於觀眾的吸引力是相同的。由於演員對於觀眾的吸引力經常會隨著時間推移，甚至是單一事件而改變，且時間與傳播市場之作用難以預測及量化，故將此因素排除於研究之外。此外，現今演藝市場演員如過江之鯽，難以數計，且新生代演員亦不斷崛起，若要將演員對觀眾之吸引力納入模型中考量，則勢必使演算法執行之時間大幅增將，影響蟻群演算法執行之效率。
- (三) 給予重播與非重播之影片不同權重（重播對吸引力是負影響，所以給予懲罰）。HBO 之影片播出以非院線片為大宗，影片在電影院上映經過一段時間，觀眾在各大出租店也可租看之後，才會在 HBO 播出，就時效性而言，對觀眾已不屬於首映之影片，故認為重播對觀眾的吸引力會逐次遞減，與首映影片在該季重播反而獲得更佳成績之情形實有不同。
- (四) 影片重播時，權重逐次遞減。
- (五) 考慮新舊影片之不同權重（新片給予較高權重）。
- (六) 每日播出時間為二十四小時。
- (七) 每日播出影片數目為十三部。
- (八) 不考慮個別時段之特定收視族群。本研究在問卷調查時，即考慮到觀眾會收視的特定時段及偏好收視的影片類型，並且以此做為影片編排之依據，故不再將個別時段特定的收視族群列入考量。
- (九) 節目之編排並無順序相依之關係。本研究並非認定前行播出影片之類型，不會影響後續影片類型對閱聽眾之收視意願，而是由於本研究在設定問卷調查時，即以個別受訪者會收看的特定時段及偏好為考量，在此前提下，前行播出影片與後續播出影片對閱聽眾收視意願之影響，在問卷調查時便已考量在內。由於節目編排針對各時段特定觀眾之收視偏好來做規劃，因此不另將節目類型間的順序相依關係做重複考量。此外，由於問卷調查是針對受訪者的

特定收視時段及偏好做調查，因此觀眾流續之目的亦在此問卷調查的形式中被納入考量。

- (十) 影片分類共分為十三類，包含動作冒險、家庭兒童、音樂歌舞、推理懸疑、恐怖驚悚、愛情、喜劇、劇情、科幻、戰爭、紀錄、影集、特別選播。
- (十一) 考慮影片類型之間的相關程度，且相關程度為固定。設定影片類型間的相關程度其用意在於，估計播放第 i 種影片時，對於勾選第 j 種影片的群眾吸引程度。
- (十二) 本研究僅將一周內之節目表做重新之編排，不考慮編排影片之年度預算等成本因素。

二、符號定義

本研究所使用之符號及其代表的意義說明如下：

n ：影片種類

m ：時段總數

P_y ： y 時段編排第 i 種影片時，對觀眾的收視效用

U ：整個節目排程對觀眾的總效用

A_y ： y 時段的權重（受訪者勾選 y 時段的總次數／受訪者勾選的總時段數）

T_y ：受訪者勾選 y 時段的總次數

T_z ：某變數時段被勾選的總次數

X_{yj} ：第 y 時段中，第 j 種影片加權後之總分（總分為第一名 $\times 3$ + 第二名 $\times 2$ + 第三名 $\times 1$ ）

C_{ij} ：第 i 種影片與第 j 種影片之相關係數（相關係數共有 91 種且固定）

R ：影片重播與非重播之權重（例如非重播權重 1，重播權重 0.9）

L ：影片播出次數

d ：影片重播的限制次數

W_h ：新舊影片之權重

h ：影片依年代分為四個等級，劃分影片新舊等級為：新、中新、中舊、舊

$h = 1$ ，1~3 年，新片

$h = 2$ ，3~5 年，中等新片

$h = 3$, 5~10 年 , 中等舊片

$h = 4$, 10 年以上 , 舊片

三、數學模式

目標式：

$$\text{Max } U = \sum_{y=1}^m (P_y * A_y) \quad (1)$$

限制式：

$$A_y = \frac{T_y}{\sum_{z=1}^m T_z} \quad (2)$$

$$P_y = \left[\sum_{j=1}^n X_{yj} C_{ij} \right] * R * W \quad \forall y = 1, 2, \dots, m ; \quad \forall j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$R = 0.9^{L-1} ; \quad \forall L = 1, 2, \dots, d \quad (4)$$

$$W_h = 0.9^{h-1} ; \quad \forall h = 1, 2, 3, 4 \quad (5)$$

目標式(1)代表一周內之節目排程對觀眾的效用，由 y 時段的觀眾收視效用 P_y 乘以 y 時段的權重 A_y ，再加總即可得到 U 。限制式(2)的權重 A_y ，由問卷中 y 時段被勾選人次除以所有時段被勾選的總人次所得。限制式(3)代表各種類影片在 y 時段的得分，分別乘上與所編排第 i 種影片的相關係數 C_{ij} 加總後，再乘上影片重播與新舊影片的權重，即為 y 時段觀眾的收視效用。在此加入第 i 種與第 j 種影片的相關係數 C_{ij} 作為考量，目的在衡量播放第 i 種影片時，有多少選擇第 j 種影片的觀眾會收看。限制式(4)為依據各影片之重播次數，決定影片在目標式中之權重， L 代表播出的次數，播出次數愈多，則其權重會愈小，影響觀眾效用之提升。限制式(5)為依據影片年代之分類，計算各等級影片之權重，影片愈新， h 值愈小，則權重愈大，代表影片等級愈新，將愈有助於觀眾效用之提升；反之亦然。

參、蟻群演算程序

蟻族系統是由 Dorigo (1992) 在其博士論文中提出。後又與 Gambardella 共同研究蟻系統之延伸系統，稱之為**蟻群族系統**。透過人工蟻（artificial ants）模擬自然界蟻的覓食行爲，由於蟻會在巢穴與食物間留下費洛蒙（pheromone），供後續蟻行進時的參考。一開始食物與巢穴間並無障礙物，蟻在此路徑上留下費洛蒙；不久，此路徑上出現障礙物，此時假設蟻朝左、右、上方繞過障礙物的機率是相等的；隨時間推移，較短路徑的蟻，因為能以較短的時間來回於食物與巢穴之間，因此費洛蒙累積的速度也較快，因此吸引越來越多的蟻選擇該路徑來行走，形成正向回饋。目前利用這種自然界的原理已有效率地解一些尋優問題（optimization problems）。

蟻群族系統藉由程式創造人工蟻（artificial ants）模擬自然界的蟻行爲，透過自然蟻的三大關鍵特性來求解，包括：(1) 蟻傾向於選擇具有較高費洛蒙（pheromone）的路徑；(2) 對於較短的路徑，其費洛蒙累積的速度較快；(3) 蟻透過費洛蒙達到間接溝通（indirect communication）的效果。此外，人工蟻除能夠參考過去所經歷過的較佳路徑外（稱作利用，exploitation），也必須能夠發現之前未曾嘗試過的解答組合（稱作探索，exploration），使其有更多機會尋求更佳之解答。然而蟻系統的應用至目前為止，被應用的問題包括：銷售員旅行問題（traveling salesman）、二次指派問題（quadratic assignment）、生產排程問題（production scheduling）等等（Bullnheimer *et al*, 1999; Colorni *et al*, 1994; Maniezzo and Colorni, 1999; Ying and Liao, 2004）。

針對本研究中所探討之電視節目排程問題，本研究建構之蟻群演算演算程序如下：

一、設定相關參數

首先設定參數部分，包括決定蟻的個數（ z ）、局部費洛蒙蒸發比例（ ρ ）、全域費洛蒙蒸發比例（ α ）、費洛蒙量（pheromone trails）與貪婪法則（greedy heuristic）之相對重要性的參數（ β ）和控制「利用」（exploitation）與「探索」（exploration）行爲之相對比例的參數（ q_0 ）。

二、狀態移轉法則

每一隻螞蟻都是使用狀態移轉法則 (state transition rule) 來選擇出下一個節點以建立路徑，而逐步建立出完整解。在螞蟻族群系統裡，狀態移轉法則如下：一隻位於節點 r 的螞蟻利用公式(6)選擇城市 s 來移動，

$$s = \begin{cases} \arg \max_{u \in J_k(r)} \{ [\tau(r,u)] \cdot [\eta(r,u)]^\beta \} & \text{當 } q \leq q_0 \text{ (利用)} \\ S & \text{其他 (探索)} \end{cases} \quad (6)$$

q 為介於 [0,1] 間的隨機變數， q_0 為一決定「利用」和「探索」的相對重要性參數 ($0 \leq q_0 \leq 1$)， τ 為費洛蒙量， $\eta = 1/\delta$ 為 r 到 u 之間距離 $\delta(r,u)$ 的倒數， $J_k(r)$ 為螞蟻 k 到節點 r 間尚未行經的城市集合， β 為決定費洛蒙與距離間的相對重要參數 ($\beta > 0$)， S 為根據公式(6)所選出來的隨機變數，狀態移轉法則是由公式(6)和公式(7)所形成。每一次位於節點 r 的螞蟻要選擇一個城市 s 來移動時，就會從 ($0 \leq q \leq 1$) 中隨機抽取一個數字，當 $q \leq q_0$ 的時候，最佳的路徑就會根據公式(6)來選擇（稱之為利用），否則就根據公式(7)來選擇（稱之為探索），公式(7)中的 $p_k(r,s)$ 為位於節點 r 的螞蟻 k ，會選擇城市 s 來行走的機率。

$$p_k(r,s) = \begin{cases} \frac{[\tau(r,s)]^\alpha [\eta(r,s)]^\beta}{\sum_{u \in J_k(r)} [\tau(r,s)]^\alpha [\eta(r,s)]^\beta} & \text{當 } s \in J_k(r) \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \quad (7)$$

三、局部更新法則

當螞蟻建構完其解後，螞蟻會根據公式(8)對先前行經過路徑上的費洛蒙進行揮發，

$$\tau(r,s) = (1 - \rho) \cdot \tau(r,s) + \rho \cdot \Delta\tau(r,s) \quad (8)$$

ρ 為介於 [0,1] 間的局部費洛蒙蒸發參數， $\Delta\tau(\gamma,s) = \tau_0$ 為初始費洛蒙量，假設為一固定常數，當螞蟻行經某路徑時，該路徑上的費洛蒙量也會隨之揮發，為了不讓其它螞蟻被局限於之前螞蟻所走過的路徑上，故利用局部更新法則做更新，以避

免螞蟻直接落入一個最佳解的路徑，而影響到後面螞蟻的解題品質。

四、全域更新法則

針對每回合（iteration）中，具有最佳解的螞蟻，依其所走的路徑來更新其費洛蒙。其意涵在於對好的解答給予獎賞，以引導螞蟻根據這些路徑進行利用，全域更新公式為公式(9)。

$$\tau(r,s) = (1-\alpha) \cdot \tau(r,s) + \alpha \cdot \Delta\tau(r,s) \quad (9)$$

$$\text{其中 } \Delta\tau(r,s) = \begin{cases} (L_{gb})^{-1} & \text{若}(r,s) \in \text{目前最好的路徑} \\ 0 & \text{其他} \end{cases}, \alpha \text{ 爲一個介於}[0,1] \text{的}$$

全域費洛蒙蒸發參數， L_{gb} 爲目前從路徑起始點的全域最佳解路徑長，至此稱爲一個反覆（iteration），在一個反覆過程中，只有最佳解的路徑可以利用全域更新法則加強其費洛蒙，之後繼續執行這個反覆過程，直到滿足預先設定的反覆次數時，即結束演算。

肆、電影台影片資料分析

本研究以 HBO（home box office）做爲此電視節目排程之研究對象，主要是因爲廣電基金於 1999 年 7 月份特別針對「晚間八點至九點時段」所作的電視收視行爲研究亦顯示：該時段收視排名第一的有線電視電影頻道爲 HBO 電影台（其收視比例佔該時段有線電視收視者的 10.5%）。從消基會於 2000 年的調查中發現，外片頻道 HBO 分別爲「最常收看頻道排行榜」與「最受歡迎頻道」的第一與第二名。此外，根據行政院新聞局委託國立政治大學於 2004 年 9 月至 12 月所做的「有線電視收視行爲及滿意度調查研究」的研究報告中發現，HBO 亦爲台閩地區觀眾「最常收看頻道排行榜」的第二名。因此針對電影台的節目排程，HBO 便具有其代表性。

一、HBO 簡介

HBO 是第一個有線電視網路，始於 1965 年，總部位於美國紐約，播放戲劇電影、專利原創劇本的電視與電影等系列。HBO 在亞洲的業務由總部位於新加坡的 HBO Asia 營運。HBO Asia 總共有 7 條頻道，除了 1992 年啓播的 HBO 外，還有

1996 年開始的 Cinemax；2000 年開始的 HBO South Asia；2005 年開始的 HBO Signature；和 2006 年開始的 HBO HiTS、HBO Family 與 HBO Signature PLUS 1，與亞洲區的競爭對手 Star Movies 相比，觀眾可以隨時選擇自己想收看的電影。HBO Asia 於 1994 年開始增設其他不同影片庫的影片，1994 年與新力影業（Sony Pictures Entertainment）及環球片場（Universal Studio）簽訂獨家播放協議；迪士尼附屬影片公司、「好萊塢影片」（Hollywood Pictures）、Touchstone 也在 1996 年獨家供應影片給 HBO Asia；而 DreamWorks SKG 亦於 1998 年成為 HBO Asia 的獨家供應影片商。

二、閱聽眾之問卷資料

本研究利用問卷調查，對閱聽眾之收視特性進行資料蒐集（見表 1、表 2），期望了解閱聽眾在一周內收看專業電影頻道的時段，以及偏好的電影類型，目的在於希望能有效掌握觀眾在收看電影頻道時的收視偏好及習性，進而為電視台作出最適的影片排程。

本研究的問卷設計主要分為兩部份，第一部份為觀眾收看電影頻道的時段，根據一般觀眾收視之習慣，將收視時間切割成週六～週日與週一～週五兩大部分，且根據 HBO 的節目表發現，其一天通常編排十二～十四部影片，因此本研究便選擇其中間數，將一天之影片編排切割為十三個時段來作規劃，而受訪者採複選的方式勾選其會收視的時段；第二部份為閱聽眾偏好的電影類型，共將影片類型區分為十三大類，即動作冒險、家庭兒童、音樂歌舞、推理懸疑、恐怖驚悚、愛情、喜劇、劇情、科幻、戰爭、紀錄、影集、特別選播。受訪者必須在其所勾選的時段中，選擇最希望收看的前三名電影類型。

表 1：受訪者之性別統計表

性別	人數	百分比
男性	164	47.5
女性	181	52.5
總計	345	100

表 2：受訪者之年齡統計表

年齡	人數	百分比
20 歲以下	40	11.6
21 歲~25 歲	72	20.9
26 歲~30 歲	54	15.7
31 歲~35 歲	48	13.9
36 歲~40 歲	46	13.3
41 歲~45 歲	41	11.9
46 歲~50 歲	31	9
50 歲以上	13	3.8
總計	345	100

表 3 為受訪者勾選各時段的人次，此表之目的在於了解觀眾收看各時段的人次，並據此計算條件式(2)中各時段的權重 A_j 。

表 3：受訪者勾選各時段之人次

	六	日	一	二	三	四	五
時段一	119	119	144	144	144	144	144
時段二	54	54	66	66	66	66	66
時段三	39	39	55	55	55	55	55
時段四	37	37	53	53	53	53	53
時段五	61	61	74	74	74	74	74
時段六	87	87	92	92	92	92	92
時段七	107	107	90	90	90	90	90
時段八	122	122	90	90	90	90	90
時段九	129	129	89	89	89	89	89
時段十	123	123	92	92	92	92	92
時段十一	168	168	164	164	164	164	164
時段十二	254	254	247	247	247	247	247
時段十三	216	216	213	213	213	213	213

對於各類型影片在不同時段之得分計算部分，本研究以平日時段（週一~週五）中時段一（00:00-01:50）的「動作冒險片」為例，說明得分計算之方法與程

序。「動作冒險片」在第一名到第三名的得票數分別為 31、15 及 26，因此「動作冒險片」在時段一的得分為 $31 \times 3 + 15 \times 2 + 26 \times 1 = 149$ ，以下各類型影片之得分以此類推，最後可得到表 5 及表 6，即條件式(3)中之 X_{yi} 及 X_{yj} 。

表 4：平日時段一各類型影片之得票數統計

週一～週五 00:00-01:50 (時段一) 最想收看之電影類型順序														
	動作 冒險	家庭 兒童	音樂 歌舞	推理 懸疑	恐怖 驚悚	愛情	喜劇	劇情	科幻	戰爭	紀錄	影集	特別 選播	總和
第一名(3)	31	1	3	9	12	19	24	13	4	0	3	19	6	144
第二名(2)	15	8	3	14	7	27	27	13	9	8	4	6	3	144
第三名(1)	26	3	6	11	14	14	17	16	10	8	3	12	4	144
總分	149	22	21	66	64	125	143	81	40	24	20	81	28	

表 5 及表 6 為統計各時段各類型影片之得票數後，乘上各名次之相對性權重所得，對於受訪者而言，勾選第一名與第三名時，希望收看的程度並不相同，因此給予各名次相對性之權重，便是希望能區分各名次之相對重要性，避免過於偏重或忽略某一名次。

表 5：週末各時段中各類型影片之得分

週六～週日														
	動作 冒險	家庭 兒童	音樂 歌舞	推理 懸疑	恐怖 驚悚	愛情	喜劇	劇情	科幻	戰爭	紀錄	影集	特別 選播	
時段一	94	15	12	67	77	110	103	75	47	22	23	46	23	
時段二	34	6	19	29	30	44	50	32	25	7	8	28	12	
時段三	19	1	15	18	25	33	54	29	12	6	2	13	7	
時段四	16	0	18	11	13	51	40	37	5	10	5	11	5	
時段五	32	34	15	21	14	55	64	49	16	13	13	29	11	
時段六	53	29	26	26	15	79	102	73	19	24	24	34	18	
時段七	55	76	37	32	22	84	127	74	29	16	25	46	19	
時段八	79	49	35	35	12	118	148	96	24	22	19	66	29	
時段九	111	29	41	57	22	117	126	128	34	30	12	38	26	
時段十	104	48	29	46	19	109	130	101	26	27	18	64	17	
時段十一	135	86	36	68	38	116	179	120	37	35	24	107	27	
時段十二	219	55	61	101	70	191	250	211	76	63	36	142	49	
時段十三	204	26	38	122	107	163	203	153	64	56	15	87	52	

表 6：平日各時段中各類型影片之得分

週一～週五													
	動作 冒險	家庭 兒童	音樂 歌舞	推理 懸疑	恐怖 驚悚	愛情	喜劇	劇情	科幻	戰爭	紀錄	影集	特別 選播
時段一	149	22	21	66	64	125	143	81	40	24	20	81	28
時段二	55	12	12	40	37	55	65	40	9	19	13	22	17
時段三	49	12	19	17	21	43	51	32	8	3	11	35	29
時段四	30	29	21	11	8	37	50	36	15	11	7	31	23
時段五	27	28	15	25	14	55	92	72	14	7	19	50	26
時段六	63	35	14	41	17	71	111	66	19	25	27	48	18
時段七	63	31	24	25	17	72	122	64	23	19	21	47	20
時段八	50	24	29	20	29	101	128	72	11	17	6	40	13
時段九	63	14	13	39	24	100	100	66	23	17	8	49	18
時段十	52	59	30	25	22	92	94	70	18	10	22	40	18
時段十一	101	102	46	50	26	132	187	149	24	33	17	95	22
時段十二	188	44	63	116	52	206	232	219	51	53	47	176	35
時段十三	169	38	40	96	95	162	232	141	68	52	23	136	36

三、影片相關資料

表 7 為條件式(3)中，各類型影片間之相關係數 C_{ij} ，此相關係數代表影片之間的相關程度，用以計算播放 i 類型影時，對選擇 i 或 j 類型閱聽眾之吸引程度。例如，第四行第五列之 0.9，代表推理懸疑類影片與恐怖驚悚類影片之相關性為 0.9，也代表播放推理懸疑類之影片時，估計勾選恐怖驚悚類型的閱聽眾，將會有九成有意願收看推理懸疑類型之影片。

表 7：各類型影片間之相關係數

C_{ij}	動作冒險	家庭兒童	音樂歌舞	推理懸疑	恐怖驚悚	愛情	喜劇	劇情	科幻	戰爭	紀錄	影集	特別選播
動作冒險	1	0	0.1	0.6	0.3	0.3	0.3	0.1	0.5	0.7	0	0.5	0.1
家庭兒童	0	1	0.3	0	0	0.3	0.8	0.2	0.2	0	0.2	0.5	0.4
音樂歌舞	0.1	0.3	1	0.3	0.2	0.6	0.4	0.4	0.1	0	0.1	0.5	0.8
推理懸疑	0.6	0	0.3	1	0.9	0.3	0	0.4	0.3	0.1	0.1	0.5	0.1
恐怖驚悚	0.3	0	0.2	0.9	1	0.1	0	0.4	0.2	0.1	0.1	0.5	0.1
愛情	0.3	0.3	0.6	0.3	0.1	1	0.6	0.5	0.2	0.2	0.1	0.5	0.2
喜劇	0.3	0.8	0.4	0	0	0.6	1	0.4	0.3	0.2	0.1	0.5	0.2
劇情	0.1	0.2	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	1	0.3	0.3	0.4	0.5	0.2
科幻	0.5	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	1	0.3	0.1	0.5	0.1
戰爭	0.7	0	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	1	0.2	0.5	0
紀錄	0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	0.2	1	0.5	0.2
影集	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.2
特別選播	0.1	0.4	0.8	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0	0.2	0.2	1

表 8、9、10 及 11 為 HBO 2007 年 6 月之節目表，切割為四周進行模擬實驗，期望在同樣的影片內容下，透過重新規劃來提升閱聽眾收視效用。此外週末為電影台收視的黃金時段，因此在編排影片時，以週六及週日為優先編排的時段。

表 8：HBO 2007 年 6/2~6/8 之節目表

	週六 6/2	週日 6/3	週一 6/4	週二 6/5	週三 6/6	週四 6/7	週五 6/8
1	羅馬的榮耀 16	惡水追擊營	逮捕	黑道戰警	監獄重生 3	絕地再生	花心大少 闖情關
2	落日殺神	昨夜情深	安珀芙瑞之 桃色控訴	孽緣殺機	牛仔褲的 夏天	光榮戰場	藍調人生
3	生命的舞動	神鬼至尊	鐵男總動員	絕命追殺令	危險關係	紅粉佳人	拒絕文憑的 官校畢業生
4	求愛警報	超級大老千	通天神探	惡狼 ID	昨夜情深	重裝特勤組	救援 14 小時
5	烽火赤焰 萬里情	外星追緝令	入侵美國	妙計合家歡	回到陰陽界	花心大少 闖情關	監獄重生 3
6	惡水追擊營	逮捕	冷暖天涯	危險關係	意外的旅客	巧克力 冒險工廠	勇闖魔鬼城
7	馬達加斯加	羅馬的榮耀 16	絕命追殺令	千面偵探	絕地再生	疑雲殺機	淘氣阿丹
8	神鬼至尊	巧克力 冒險工廠	凡夫俗子	牛仔褲的夏天	紅粉佳人	最後迪斯科	下一個就是你
9	娘子軍大破 比佛利山	淘氣阿丹	真情快譯通	百戰天龍 馬蓋先	新獅子與我	拒絕文憑的 官校畢業生	伴我情深
10	翹家大作戰	疑雲殺機	惡狼 ID	生命的舞動	將門虎子	寶貝熊： 玩笑王國	馬達加斯加
11	花心大少 闖情關	鐵男總動員	睡人	搖滾紫精靈	戰略高手	落日殺神	冷暖天涯
12	龍王朝	迷走星球	羅馬的榮耀 17	法網邊緣	大法師前傳	辣手美眉	劫後生死戀
13	下一個就是你	征服情海		綁架計中計	戰慄復仇	全民情聖	沼澤怪客
14				戰慄追殺			衝出寧靜號

表 9：HBO 2007 年 6/9~6/15 之節目表

	週六 6/9	週日 6/10	週一 6/11	週二 6/12	週三 6/13	週四 6/14	週五 6/15
1	羅馬的榮耀 17	絕命追殺令	羅馬的榮耀 18	哭泣的玫瑰	翹家大作戰	鬼作秀 2	龍王朝
2	鬼作秀 2	尋寶總動員	雙虎奇緣	超級大老千	大法師前傳	辣手美眉	將門虎子
3	末世之家	陰陽魔界	蝗蟲大軍： 天降災難	神鬼至尊	孽緣殺機	國家安全	絕地再生
4	安珀芙瑞之 桃色控訴	冷暖天涯	伊麗莎白小鎮	求愛警報	逮捕	絕命八卦站	千面偵探
5	暴力先鋒	瘋狂高爾夫 2	鈕扣戰爭	孽緣殺機	睡人	將門虎子	黑道戰警
6	生命的舞動	窈窕熟女	牛仔褲的夏天	嘻哈情緣	馬達加斯加	絕命追殺令	安珀芙瑞之 桃色控訴
7	尋寶總動員	新獅子與我	哭泣的玫瑰	翹家大作戰	辣手美眉	勇闖魔鬼城	蝗蟲大軍： 天降災難
8	隔壁的女孩	婚禮終結者	落日殺神	哈拉猛男秀 2	陰陽魔界	暴力先鋒	暗夜來電
9	睡人	羅馬的榮耀 17	冒牌高手	戰略高手	迷霧森林 十八年	絕地再生	雙虎奇緣
10	絕命八卦站	黑道戰	綁架計中計	春色一籬筐	搶救米莉	生命的舞動	尋寶總動員
11	千面偵探	法網邊緣	意外的旅客	重裝特勤組	巧克力 冒險工廠	迷走星球	哭泣的玫瑰
12	尋找阿娜答	百戰天龍 馬蓋先	神鬼至尊	娘子軍大破 比佛利山	征服情海	終極獵殺	危機最前線
13	蒙面俠蘇洛 2	伊麗莎白小鎮	芭樂拍檔	賭城假期	疑雲殺機	傻愛成真	史蒂芬金之 夢遊者
14	迷霧森林 十八年	北極特快車		決戰新世界			鐵男總動員

表 10：HBO 2007 年 6/16~6/22 之節目表

	週六 6/16	週日 6/17	週一 6/18	週二 6/19	週三 6/20	週四 6/21	週五 6/22
1	羅馬的榮耀 18	瘋狂高爾夫 2	綁架計中計	哈拉猛男秀 2	迷走星球	賭城假期	魔法褸母 麥克菲
2	紅粉佳人	惡狼 ID	劫後生死戀	勇闖魔鬼城	下一個就是你	哭泣的玫瑰	求愛警報
3	暗夜來電	最後迪斯可	嘻哈情緣	翹家大作戰	昨夜情深	雙虎奇緣	鬼作秀 2
4	危機最前線	真愛伴鵝行	隔壁的女孩	蒙面俠蘇洛 2	生命的舞動	冒牌高手	北極特快車
5	入侵美國	落日殺神	春色一籬筐	終極獵殺	21 世紀的 前一天	靈馬神驅	意外的旅客
6	伴我情深	綁架計中計	思黛拉街逸事	回到陰陽界	衝出寧靜號	戰慄追殺	蒙面俠蘇洛 2
7	真情快譯通	拒絕文憑的 官校畢業生	北極特快車	迷走星球	尋寶總動員	黑道戰警	隔壁的女孩
8	惡狼 ID	羅馬的榮耀 18	新獅子與我	馬達加斯加	魔鬼征服者	魔法褸母 麥克菲	血盟兄弟
9	靈馬神驅	劫後生死戀	翹家大作戰	尋找阿娜答	真情快譯通	逮捕	傻愛成真
10	救援 14 小時	戰慄復仇	絕命八卦站	辣手美眉	瘋狂高爾夫 2	蝗蟲大軍： 天降災難	通天神探
11	回到陰陽界	牛仔褲的夏天	法網邊緣	鐵男總動員	絕命追殺令	伴我情深	戰慄復仇
12	淘氣阿丹	戰慄追殺	蒙面俠蘇洛 2	龍王朝	花心大少 闖情關	迷霧森林 十八年	外星追緝令
13	從地心竄出	魔法褸母 麥克菲	末日終結者	全民情聖	婚禮終結者	伊麗莎白 小鎮	惡狼 ID
14	血盟兄弟	睡人	羅馬的榮耀 19	鬼影幢幢		大法師前傳	

表 11：HBO 2007 年 6/23~6/29 之節目表

	週六 6/23	週日 6/24	週一 6/25	週二 6/26	週三 6/27	週四 6/28	週五 6/29
1	羅馬的榮耀 19	芭樂拍檔	決戰新世界	尋找阿娜答	危機最前線	終極獵殺	暗夜來電
2	蒙面俠蘇洛 2	孽緣殺機	衝出寧靜號	21 世紀的 前一天	絕命追殺令	伴我情深	蒙面俠蘇洛 2
3	血盟兄弟	征服情海	妙計合家歡	傻愛成真	隔壁的女孩	戰慄追殺	芭樂拍檔
4	街頭小奇兵	將門虎子	最後迪斯可	冷暖天涯	凡夫俗子	紅粉佳人	搶救米莉
5	末日終結者	求愛警報	雙虎奇緣	雲端漫遊	龍王朝	戰慄復仇	窈窕熟女
6	危險關係	寶貝熊： 玩笑王國	疑雲殺機	危機最前線	伴我情深	芭樂拍檔	暴力先鋒
7	征服情海	下一個就是你	伊麗莎白 小鎮	婚禮終結者	迷走星球	淘氣阿丹	鈕扣戰爭
8	哈拉猛男秀 2	羅馬的榮耀 19	鬼影幢幢	絕命追殺令	戰慄追殺	蒙面俠蘇洛 2	春色一籬筐
9	鐵男總動員	衝出寧靜號	賭城假期	北極特快車	決戰新世界	戰略高手	V 怪客
10	新獅子與我	暗夜來電	巧克力 冒險工廠	靈馬神驅	救援 14 小時	征服情海	立體小奇兵
11	勇闖魔鬼城	哭泣的玫瑰	尋寶總動員	從地心竄出	魔法褫母 麥克菲	末日終結者	冒牌高手
12	綁架計中計	馬達加斯加	淘氣阿丹	老大凍未條	落日殺神	血盟兄弟	全民情聖
13	立體小奇兵	V 怪客	羅馬的榮耀 20	拒絕文憑的 官校畢業生	惡水追擊營	神鬼至尊	飛龍傳奇
14	戰略高手	辣手美眉					伊麗莎白 小鎮

將以上四週之影片，依影片類型及上映年代區分為四大類，即限制式(5)中的 h ，據此作為重新編排之影片資源限制，分類後之影片如表 12、13、14 及 15 所示。

表 12：HBO 2007 年 6/2~6/8 節目表影片分類表

	2007~2005 (1~3 年)	2004~2002 (3~5 年)	2001~1997 (5~10 年)	<1996 (>10 年)
1.動作冒險	3	1	2	4
2.家庭兒童	2	0	1	2
3.音樂歌舞	0	0	0	0
4.推理懸疑	2	0	2	2
5.恐怖驚悚	3	0	1	0
6.愛情	0	0	0	5
7.喜劇	3	1	0	6
8.劇情	4	2	1	13
9.科幻	2	0	0	1
10.戰爭	0	0	0	1
11.紀錄	1	0	0	1
12.影集	3	0	0	0
13.特別選播	0	0	0	0

表 13：HBO 2007 年 6/9~6/15 節目表影片分類表

	2007~2005 (1~3 年)	2004~2002 (3~5 年)	2001~1997 (5~10 年)	<1996 (>10 年)
1.動作冒險	3	4	3	3
2.家庭兒童	2	3	0	0
3.音樂歌舞	0	0	0	0
4.推理懸疑	1	0	2	1
5.恐怖驚悚	3	1	0	3
6.愛情	2	0	1	2
7.喜劇	6	0	2	3
8.劇情	4	5	3	7
9.科幻	1	0	0	0
10.戰爭	0	0	0	0
11.紀錄	1	0	0	0
12.影集	2	0	0	0
13.特別選播	0	0	0	0

表 14：HBO 2007 年 6/16~6/22 節目表影片分類表

	2007~2005 (1~3 年)	2004~2002 (3~5 年)	2001~1997 (5~10 年)	<1996 (>10 年)
1.動作冒險	3	3	2	3
2.家庭兒童	2	3	1	1
3.音樂歌舞	0	0	0	0
4.推理懸疑	1	0	2	1
5.恐怖驚悚	5	0	1	3
6.愛情	1	0	1	4
7.喜劇	6	0	5	3
8.劇情	3	4	3	9
9.科幻	2	0	0	2
10.戰爭	0	0	0	0
11.紀錄	0	0	0	0
12.影集	2	0	0	0
13.特別選播	0	0	0	0

表 15：HBO 2007 年 6/23~6/29 節目表影片分類表

	2007~2005 (1~3 年)	2004~2002 (3~5 年)	2001~1997 (5~10 年)	<1996 (>10 年)
1.動作冒險	3	4	2	4
2.家庭兒童	4	2	2	2
3.音樂歌舞	0	0	0	0
4.推理懸疑	2	0	2	2
5.恐怖驚悚	4	0	1	2
6.愛情	2	0	1	4
7.喜劇	8	0	3	0
8.劇情	2	1	3	5
9.科幻	3	0	0	2
10.戰爭	0	0	0	0
11.紀錄	1	0	0	0
12.影集	2	0	0	0
13.特別選播	0	0	0	0

伍、節目排程結果分析

本研究根據問卷調查得到觀眾在各收視時段之偏好影片類型，將 HBO 一週間之節目表重新編排，每次以一週為單位，做連續四週之重新規劃，並以本研究所發展之目標式(1)為衡量準則，試圖為 HBO 做出更符合觀眾需求的影片編排。本研究以 Dev-C++ 軟體來撰寫程式，對電影節目排程問題求出近似解，測試硬體設備使用方面，CPU 為 intel Pentium M processor 740 1.73GHz，實體記憶體為 1024MB。

根據以上四週之影片資源，即表 12、13、14 及 15，將其輸入至蟻群演算法之程式中進行挑選及編排，每週執行 10 次，並將 HBO 原來之節目表依目標式(1)做計算，計算所得之結果與蟻群演算法求得之結果做對照。此外，考慮到演算法執行的效率及效果，將螞蟻數設定為 30 隻，圈數為 100 圈，每次執行時間約為 7 秒鐘，各項參數之設定值固定如表 16。

表 16：參數設定值

參數名稱	圈數	螞蟻數	α	β	q_0	ρ	τ_0
數值	100	30	1	2	0.9	0.1	5

蟻群演算法每執行一次，便會產生一次以週為單位的節目表，在模擬實驗的過程中，本研究每週皆執行十次，但在此僅列出每週第一次執行所得之節目表，因此由演算法產生四個星期之節目表如表 17、18、19 及 20 所示。

表 17：演算法執行第一週所得之節目表

	週六 6/2	週日 6/3	週一 6/4	週二 6/5	週三 6/6	週四 6/7	週五 6/8
1	羅馬的榮耀 16	牛仔褲的夏天	戰慄復仇	戰慄復仇	落日殺神	惡狼ID	入侵美國
2	血盟兄弟	羅馬的榮耀 16	救援14小時	落日殺神	沼澤怪客	大法師前傳之 保羅許瑞德 導演版	拒絕文憑的 官校畢業生
3	鐵男總動員	血盟兄弟	疑雲殺機	最後迪斯科	求愛警報	入侵美國	沼澤怪客
4	安珀芙瑞之 桃色控訴	黑道戰警	馬達加斯加	巧克力 冒險工廠	寶貝熊： 玩笑王國	戰慄追殺	搖滾紫精靈
5	綁架計中計	翹家大作戰	妙計合家歡	生命的舞動	冷暖天涯	監獄重生3	惡水追擊營
6	牛仔褲的夏天	綁架計中計	迷走星球	花心大少 闖情關	生命的舞動	淘氣阿丹	下一個就是你
7	全民情聖	巧克力 冒險工廠	衝出寧靜號	迷走星球	通天神探	意外的旅客	末日終結者
8	羅馬的榮耀 17	安珀芙瑞之 桃色控訴	瘋狂高爾夫 2	昨夜情深	冷暖天涯	新獅子與我	孽緣殺機
9	生命的舞動	羅馬的榮耀 17	紅粉佳人	征服情海	終極獵殺	重裝特勤組	將門虎子
10	真情快譯通	鐵男總動員	花心大少 闖情關	春色一籬筐	凡夫俗子	藍調人生	龍王朝
11	救援14小時	全民情聖	通天神探	逮捕	睡人	劫後生死戀	危險關係
12	黑道戰警	蒙面俠蘇洛 2	法網邊緣	棘手美眉	危險關係	勇闖魔鬼城	烽火赤焰 萬里情
13	翹家大作戰	龍王朝	蒙面俠蘇洛 2	惡狼ID	魔鬼征服者	絕命追殺令	惡狼ID

表 18：演算法執行第二週所得之節目表

	週六 6/9	週日 6/10	週一 6/11	週二 6/12	週三 6/13	週四 6/14	週五 6/15
1	羅馬的榮耀 17	安珀芙瑞之 桃色控訴	龍王朝	絕地再生	尋寶總動員	雙虎奇緣	神鬼至尊
2	羅馬的榮耀 18	黑道戰警	蒙面俠蘇洛 2	國家安全	絕命八卦站	危機最前線	大法師前傳之 保羅許瑞德 導演版
3	伊麗莎白小鎮	牛仔褲的夏天	安珀芙瑞之 桃色控訴	末世之家	鈕扣戰爭	絕命八卦站	戰略高手
4	決戰新世界	伊麗莎白小鎮	冒牌高手	巧克力 冒險工廠	北極特快車	翹家大作戰	逮捕
5	尋找阿娜答	婚禮終結者	牛仔褲的夏天	生命的舞動	窈窕熟女	睡人	暗夜來電
6	婚禮終結者	鐵男總動員	黑道戰警	馬達加斯加	法網邊緣	蝗蟲大軍 ：天降災難	求愛警報
7	綁架計中計	芭樂拍檔	賭城假期	千面偵探	落日殺神	迷霧森林 十八年	哈拉猛男秀 2
8	芭樂拍檔	尋找阿娜答	末世之家	瘋狂高爾夫 2	征服情海	冷暖天涯	辣手美眉
9	哈拉猛男秀 2	搶救米莉	傻愛成真	娘子軍大破 比佛利山	雙虎奇緣	鈕扣戰爭	終極獵殺
10	鐵男總動員	哈拉猛男秀 2	馬達加斯加	春色一籬筐	翹家大作戰	新獅子與我	暴力先鋒
11	羅馬的榮耀 17	綁架計中計	生命的舞動	窈窕熟女	北極特快車	意外的旅客	絕命追殺令
12	羅馬的榮耀 18	疑雲殺機	窈窕熟女	嘻哈情緣	哭泣的玫瑰	重裝特勤組	勇闖魔鬼城
13	蒙面俠蘇洛 2	絕地再生	嘻哈情緣	國家安全	尋寶總動員	落日殺神	陰陽魔界

表 19：演算法執行第三週所得之節目表（續後頁）

	週六 6/16	週日 6/17	週一 6/18	週二 6/19	週三 6/20	週四 6/21	週五 6/22
1	羅馬的榮耀 18	血盟兄弟	救援 14 小時	落日殺神	絕命八卦站	尋寶總動員	終極獵殺
2	羅馬的榮耀 19	黑道戰警	血盟兄弟	惡狼 ID	落日殺神	哭泣的玫瑰	惡狼 ID
3	伊麗莎白小鎮	蒙面俠蘇洛 2	牛仔褲的夏天	真情快譯通	鬼影幢幢	大法師前傳之 保羅許瑞德 導演版	睡人
4	傻愛成真	牛仔褲的夏天	最後迪斯可	瘋狂高爾夫 2	北極特快車	翹家大作戰	新獅子與我
5	綁架計中計	哈拉猛男秀 2	魔法褸母 麥克菲	思黛拉街逸事	回到陰陽界	伴我情深	逮捕
6	哈拉猛男秀 2	婚禮終結者	賭城假期	生命的舞動	危機最前線	雙虎奇緣	伴我情深
7	尋找阿娜答	綁架計中計	冒牌高手	靈馬神驅	翹家大作戰	末日終結者	迷霧森林 十八年
8	婚禮終結者	全民情聖	真情快譯通	最後迪斯可	春色一籬筐	劫後生死戀	意外的旅客
9	鐵男總動員	尋找阿娜答	嘻哈情緣	紅粉佳人	昨夜情深	戰慄追殺	鬼影幢幢
10	全民情聖	鐵男總動員	馬達加斯加	迷走星球	雙虎奇緣	暗夜來電	蝗蟲大軍： 天降災難
11	羅馬的榮耀 18	靈馬神驅	思黛拉街逸事	嘻哈情緣	北極特快車	真愛伴鵝行	魔法褸母 麥克菲
12	羅馬的榮耀 19	龍王朝	生命的舞動	絕命八卦站	法網邊緣	淘氣阿丹	入侵美國
13	救援 14 小時	戰慄復仇	蒙面俠蘇洛 2	尋寶總動員	衝出寧靜號	魔鬼征服者	勇闖魔鬼城

表 20：演算法執行第四週所得之節目表

	週六 6/23	週日 6/24	週一 6/25	週二 6/26	週三 6/27	週四 6/28	週五 6/29
1	羅馬的榮耀 19	羅馬的榮耀 20	芭樂拍檔	龍王朝	戰慄復仇	求愛警報	拒絕文憑的 官校畢業生
2	羅馬的榮耀 20	血盟兄弟	疑雲殺機	戰慄復仇	神鬼至尊	暗夜來電	冷暖天涯
3	血盟兄弟	搶救米莉	尋找阿娜答	冒牌高手	紅粉佳人	衝出寧靜號	征服情海
4	決戰新世界	伊麗莎白小鎮	綁架計中計	馬達加斯加	巧克力 冒險工廠	淘氣阿丹	絕命追殺令
5	搶救米莉	綁架計中計	婚禮終結者	巧克力 冒險工廠	雙虎奇緣	危險關係	迷走星球
6	立體小奇兵	龍王朝	全民情聖	哭泣的玫瑰	尋寶總動員	V 怪客	孽緣殺機
7	老大凍未條	鐵男總動員	老大凍未條	魔法裸母 麥克菲	V 怪客	妙計合家歡	勇闖魔鬼城
8	全民情聖	哈拉猛男秀 2	搶救米莉	征服情海	落日殺神	凡夫俗子	雲端漫遊
9	伊麗莎白小鎮	尋找阿娜答	傻愛成真	伴我情深	神鬼至尊	戰略高手	暴力先鋒
10	哈拉猛男秀 2	芭樂拍檔	賭城假期	立體小奇兵	北極特快車	戰慄追殺	末日終結者
11	鐵男總動員	婚禮終結者	靈馬神驅	馬達加斯加	寶貝熊： 玩笑王國	惡水追擊營	新獅子與我
12	羅馬的榮耀 19	老大凍未條	窈窕熟女	最後迪斯可	迷走星球	鬼影幢幢	下一個就是你
13	龍王朝	救援 14 小時	蒙面俠蘇洛 2	危機最前線	妙計合家歡	終極獵殺	從地心竄出

經過以上之模擬實驗後，資料測試結果整理於表 21，並且將實驗結果分為四個部份進行分析與討論，希望透過分析，了解本研究在專業電影台之節目重新編排上，效能提升之程度及原因。

表 21：演算法執行第一週到第四週影片資源之結果

次數	第一週之效用 U	第二週之效用 U	第三週之效用 U	第四週之效用 U
1	312.2188	324.3805	333.3027	333.2164
2	312.9473	329.3845	323.9220	332.5613
3	312.7532	332.5198	331.2954	333.4456
4	310.0308	331.9374	328.3083	331.8966
5	310.0308	329.7688	330.0179	328.8538
6	311.9521	330.5507	328.0943	328.8979
7	311.5639	332.2687	328.0782	332.7456
8	312.3553	334.0109	324.3763	332.9099
9	313.8747	332.6813	325.2932	334.3100
10	314.4765	324.2231	324.2610	332.3634
平均	312.2204	330.1726	327.6949	332.1201
HBO	301.7181	305.4079	295.1552	308.4750
效用提升	3.4808%	8.1087%	11.0246%	7.6651%

本研究蟻群演算法之資料模擬實驗結果及分析如下：

一、2007 年 6/2~6/8 之節目表測試結果

根據以上實驗模擬測試結果發現，HBO 於 2007 年 6/2~6/8 之節目表其效用值 $U=301.7181$ 皆小於演算法所得之效用值，以執行十次之平均值 312.2204 與 HBO 原來之效用值 301.7181 經過以下的計算後 $(312.2204-301.7181)/301.7181*100%=3.4808%$ ，可得到本演算法對 HBO 之節目編排產生 3.4808% 的觀眾效用提升。

二、2007 年 6/9~6/15 之節目表測試結果

根據目標式 3-1 計算可得，HBO 2007 年 6/9~6/15 之節目表其效用值 $U=305.4079$ ，皆小於演算法所得之效用值，以執行十次之平均值 330.1726 與 HBO 原來之效用值 305.4079 經過如下計算後 $(330.1726-305.4079)/305.4079*100%=8.1083%$ ，可發現本演算法對 HBO 之節目編排提升了 8.1083% 的觀眾效用。

三、2007 年 6/16~6/22 之節目表測試結果

計算 HBO 於 2007 年 6/16~6/22 之節目表其效用值 $U=295.1552$ ，皆小於本演算法所編排的節目表的效用值，以演算法執行十次之平均值 327.6949 與 HBO 原來之效用值 295.1552 經過下列計算後 $(327.6949-295.1552)/295.1552*100%=11.0246%$ ，可知本演算法對 HBO 之節目編排產生 11.0246% 的觀眾效用提升。

四、2007 年 6/23~6/29 之節目表測試結果

HBO 於 2007 年 6/23~6/29 節目表之效用值 $U = 308.4750$ ，皆小於演算法所得之效用值，以本演算法執行十次之平均值 332.1201 與 HBO 原來之效用值 308.475 經過下列計算後 $(332.1201 - 308.4750) / 308.4750 * 100\% = 7.6651\%$ ，可得到本演算法對 HBO 之節目編排產生 7.6652% 的觀眾效用提升。

由結果顯示，本研究之演算法對於專業電影台之管理者而言，僅需將節目做分類，並花費數秒鐘的時間做程式執行，便能在各項成本不變下，提升閱聽眾的收視效用，進而為電視台帶來收視率的提升。

陸、研究結果討論

根據節目排程之結果，本研究之演算法確實能夠在相同的節目內容下，透過重新規畫編排，產生顯著的效用提升，效用提升程度平均為 7.5698%。但對於媒體產業實務運作與追求目標而言，本研究隱含下列之限制與假設。

- 一、根據「大眾媒介辭典」(National Textbook Company's Mass Media Dictionary)的定義，收視率是指一種以百分比關係表達的觀眾數值，所有擁有電視的家庭用戶或成員在特定時間、時段或節目播出時間，轉向一特定頻道或節目服務的比例 (Ellmore, 1990)。本研究以提升觀眾效益為目標，且認為觀眾效益與收視率呈正相關，在研究中 7.5698% 的演算結果雖然意味觀眾效益的提升，但尚無法得知對於收視率改變的程度。
- 二、本研究透過問卷調查方式，瞭解現今閱聽眾對有線電視中電影頻道之影片類型以及收視時段之偏好與需求，主要係將調查之結果視為一般性情況，並未考慮時事或流行事件可能會對閱聽眾的收視造成影響。
- 三、本研究以 HBO 為例，探討節目之規劃排程，排程模型中僅以一般性原則進行規劃，並未納入 HBO 對於特殊的黃金時段（本月超級鉅片、週六首映之夜、週五票房鉅片等）節目安排之規劃，使得本研究之排程結果並不一定完全能符合 HBO 之經營目標。
- 四、對於影集之安排，在本研究中視為一般之電影節目，因此未安排於固定之時段，如此可能會造成觀眾收視上之困難。
- 五、本研究對於節目之排程規劃，僅針對時段安排所達到之效用進行探討，對於影片之購置成本則未加以考慮，此種假設與一般之媒體產業經營存在著差異。

柒、結論與建議

一般而言，電視台之節目編排大多依據以往之歷史收視資料，或是 AC Nielsen 的收視報告，鮮少對收視觀眾進行直接的收視意見調查，因而可能導致節目安排無法滿足觀眾現階段的真正需求，使得收視率不如預期，而本研究即是先利用直接的問卷調查，了解觀眾收看 HBO 之時段與影片類型偏好，接著演算法再根據問卷調查之結果，進行挑選及編排，因而能在相同之節目內容下，透過本研究之演算法的重新編排，為 HBO 產生顯著的效能提升。根據模擬實驗結果更可發現，觀眾之效用提升程度平均為 7.5698%，故透過直接的問卷調查，能夠使節目規劃更加符合觀眾的喜好與習性，進而提升觀眾的收視效用及電視台之收視率。且本研究在實驗後，所得之最終參數組合，可提供在搜尋解的過程中，能夠找出較佳的近似最佳解。

參考書目

- 葉廣海 (1992)。《收視率的三角習題：傳播線上的省思》。台北：正中書局。
- Bullnheimer, B., Hartl, R.F., and Strauss, C. (1999). A new rank based version of the ant system - a computational study. *Central European Journal of Operations Research*, 7, 25-38.
- Colomi, A., Dorigo, M., Maniezzo, V., and Trubian, M. (1994). Ant system for job-shop scheduling. *Belgian Journal of Operations Research, Statistics and Computer Science (JORBEL)*, 34, 39-53.
- Dorigo, M. (1992). *Oprimization, learning and natural algorithms*. PhD Thesis, Dipartimento di Elettronica, Politecnico di Milano, IT, Italian.
- Ellmore, R.T. (1990). *National textbook company's mass media dictionary*. Lincolwood, IL: National Textbook Company.
- Gensch, D., and Shaman, P. (1980_a). Models of competitive television ratings. *Journal of Marketing Research*, 17, 307-15.
- Gensch, D., and Shaman, P. (1980_b). Predicting television ratings. *Journal of Advertising Research*, 20, 85-92.
- Goettler, R., and Schachar, R. (2001). Spatial competition in the network television industry. *Journal of Economics*, 32, 624-656.

- Henry, M.D., and Rinne, H.J. (1984). Predicting program shares in new time slots. *Journal of Advertising Research*, 24, 9-17.
- Horen, J.H. (1980). Scheduling of network television programs. *Management Science*, 26, 354-370.
- Kelton, C.M., and Stone, L.G.S. (1998). Optimal television schedules in alternative competitive environments. *European Journal of Operational Research*, 104, 451-73.
- Maniezzo, V. and Colorni, A. (1999). The ant system applied to the quadratic assignment problem. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 11, 769-84.
- Rust, R.T., and Alpert, M. (1984). An audience flow model of television viewing choice. *Marketing Science*, 3, 113-124.
- Rust, R.T., and Echambad, N. V. (1989). Scheduling network television programs: A heuristic audience flow approach to maximizing audience share. *Journal of Advertising*, 18, 11-18.
- Ying, K.C. and Liao, C.J. (2004). An ant colony system for permutation flow-shop sequencing. *Computers & Operations Research*, 31, 791-801.

TV Program scheduling

Chang-Lin Yang, Rong-Hwa Huang,
Xiao-Fang Liang*

ABSTRACT

Since the television channel rises speedy in recent years. It changes the competitive environment of television station. A lot of special channels have been established in order to serve the customers of particular predilection. The movie channel is one of the representative channels. However, most TV stations arrange the programs according to the past historical rating materials. Therefore, the programs will be unable to meet audience's real demand and will let the audience rating descend. This study proposes a TV program scheduling model to evaluate and search the most suitable program arrangement. In order to search the solution of program scheduling, ant colony optimization (ACO) algorithm has been used in this study. By comparing to the current program arrangement of TV station, the ACO can raise the utility of audience 7.5698% on average in the result of scheduling.

Keywords: program scheduling, movie channel, ant colony optimization

* Chang-Lin Yang is an associate professor at the Department of Business Administration in Fu Jen Catholic University, Taipei, Taiwan. e-mail: 051125@mail.fju.edu.tw. Rong-Hwa Huang is an associate professor at the Graduate Institute of Management in Fu Jen Catholic University, Taipei, Taiwan. e-mail: 026299@mail.fju.edu.tw. Xiao-Fang Liang is a graduate student at the Graduate Institute of Management in Fu Jen Catholic University, Taipei, Taiwan. e-mail: badm2063@mail.fju.edu.tw.