

HPM 通訊

發行人：洪萬生（台灣師大數學系退休教授）
 主編：蘇惠玉（西松高中）副主編：林倉億（台南一中）
 助理編輯：黃俊璋（和平高中）
 編輯小組：蘇意雯（台北市立教育大學）蘇俊鴻（北一女中）
 葉吉海（陽明高中）陳彥宏（成功高中）
 王文珮（青溪國中）
 英家銘（台北醫學大學）
 創刊日：1998年10月5日 每月5日出刊
 網址：<http://math.ntnu.edu.tw/~horng>

第十九卷 第八、九期合刊 目錄 (2016年9F)

- ▣ 「凡愚亞細亞數學史學術會議」紀行 (一)
- ▣ 「中人算學者」家族之封閉性
- ▣ 書推薦：《小蘿倫的異想冒險》

【HPM 國際研討會報導專欄】

「凡愚亞細亞數學史學術會議」紀行 (一)

英家銘

臺北醫學大學通識教育中心

2016年8月23-26日，筆者受邀參加由韓國數學史學會在高麗大學舉辦的「凡愚亞細亞數學史學術會議」(Bumwoo Conference on the History of Asian Mathematics)。這次會議是由韓國數學史學會會長，高麗大學數學系金英郁教授所帶領的團隊負責組織。他們邀請了來自韓國、臺灣、日本、香港與中國大陸數十位對數學史與數學教育有興趣的學者與會，進行東亞數學史的研究發表與討論。這次會議歷經四日，共有23場的論文發表或演講，其中有不少對筆者來說的有趣新發現，或者是數學史與數學教育的連結。筆者會利用《HPM 通訊》的專欄空間與讀者分享。



「凡愚亞細亞數學史學術會議」與會學者合影

(前排左一：金英郁教授、左二：李章周教授、左四：洪性士教授、左七：小川東教授、右七：郭書春教授、右六：蕭文強教授、右五：金玉子教授、右四：紀志剛教授、右一：李相龜教授。第二排左五：洪英喜教授、左六：金聖淑教授、右一：李商旭教授。第二排右二後方為小林龍彥教授。筆者在後排洪英喜教授與金聖淑教授之間。)

這次國際會議的性質主要是一場紀念研討會，紀念東算家慶善徵 (1616-1690) 誕生四百週年，以及近代韓國數學家與數學教育家，凡愚先生金致榮教授 (1916-1995) 誕生一百週年。這次的主辦人金英郁教授其實就是金致榮教授的長子。這次的研討會也有數場在討論關於這兩位學者的貢獻。本期的報導，筆者先從金致榮教授的故事說起。

金致榮教授生於 1916 年，日本殖民時代的平壤。在高等學校畢業之後，他進入廣島高等師範學校數學科就讀，廣島高師當年為日本排名第二的師範學校，僅次於筑波大學的前身東京高等師範學校。金致榮先生在師範學校畢業後，再進入廣島文理科大學數學科學習。1944 年他回到平壤，歷任農校、師範學校與工業學校教諭，也經歷到日本殖民時代的結束。1946-1950 年，他在金日成大學擔任教授，當時全校僅有三至四位數學教授。在金日成大學，大多數的學術書籍都來自俄國，所以他必須學習俄文。金致榮教授最早可能是讀了俄文版的拓樸學教科書，第一次認識到這個新的數學分支，後來也成為他一生的研究興趣。

1950 年韓戰爆發，金教授以文職的身份被北方政府派遣南下。戰爭在美國加入之後旋即對南方政府有利，而金教授也變成戰俘。韓戰爆發時，雙方皆指責對方率先攻擊。但根據金英郁教授的回憶，金致榮教授說他在韓戰爆發前的一個月，在平壤每天晚上都看到坦克與武裝部隊往南方移動，也可以作為北方準備侵入南方的見證。由於金致榮教授並非軍職，後來得以獲釋。韓戰結束後，他留在南方，繼續在大學中擔任數學教職。金致榮教授歷任大邱曉星女子大學、高麗大學、首爾大學、漢陽大學、延世大學與德成女子大學數學教授。1950-60 年代在高麗大學與首爾大學，是他拓樸學研究的黃金時段，發表的論文也受到美國學者的注意。1960 年代他開設了凡愚討論班，與他們學生們一起研究數學。當時他訓練出來的年輕韓國數學家，包含後來在東亞數學史界有名的學者洪性士與洪英喜夫婦。

1967 與 1970 年金致榮教授兩度訪問美國，後來為韓國引進當時風行的「新數學」。他對新數學的興趣，源自他早期對 Bourbaki 的自修。新數學運動無論在美國、臺灣或是韓國都不能算成功，但是作為數學家的金致榮教授對於數學教育的關懷與努力仍然令許多老一輩與年輕的韓國學者尊敬。金致榮教授從 60 年代開始參與韓國數學教育的改革，歷任多項民間與政府教育組織的重要職位。他對數學史也很有興趣，在 1987 年至 1992 年曾任韓國數學史學會會長。

凡愚先生金致榮教授，可以算是戰後第一代的韓國數學家與數學教育學者，作育英才無數。他的學生們，大都已經退休。這次的會議，也是希望繼承金致榮教授的努力，希望提升韓國以及東亞各國對於數學史與數學教育研究的成果。作為一個來自臺灣的數學史學者，我常常感覺到，相對於日本與韓國來說，臺灣人對自己的文化與歷史的重視還不夠。在這一點上，我們臺灣人還需要更加努力。

參考資料：

Proceedings of The Korean Society for History of Mathematics, Volume 26, Number 1
(August 2016).

論「中人算學者」家族之封閉性

陳怡玢

台師大數學系碩士班研究生

一、前言

在朝鮮王朝(1392-1910),「中人」階級形成一個特殊的技術官僚集團。他們透過與同階層者聯姻,形成封閉且緊密的社會結構,造就階級的世襲與技術的交流。其中,「中人算學家」的活躍也使得朝鮮算學成就一番獨特風貌。再者,中人算學者中,尤以慶善徵(1616-?)、洪正夏(1684-?)與李尚燦(1810-?)為著名,三者活躍的時代分屬三個不同世紀,卻都留下令人讚嘆的數學著作。縱觀家族的影響、階級的封閉性,不禁讓人猜想三者是否也有著千絲萬縷的親戚關係,故本文將藉由三者之世系表探究彼此的關聯性。

二、中人階級

所謂「中人」,乃指「介於兩班階層(貴族階級)與被支配階層(良民階級)之間的中間階級。這是朝鮮李朝時期特有的身分階層,種類繁多,包含任技術職的議官、醫官、觀象監員、檢律、技士等雜科出身人員,亦包括在京外文、武官廳裡,從事下級文官、軍事補校等,皆屬於中間階層。他們從事各種實用技術,和基層行政事務,可以說是朝鮮社會的實際管理階層。」

再者,「中人」階級的養成教育機關稱為「雜學」,分布於漢城與全國各地,中人階級子弟為其學生來源。雜學包括「醫學」(典醫監管轄),「算學」(戶曹管轄),「畫學」(圖書署管轄),「律學」(刑曹管轄),「天文地理學」(教風俗地理、觀象監管轄),「道學」(教道教),「議學」(教語學,司鐸院管轄)等七門專業。

雜學畢業後,得再通過「雜科」考試,才能晉任「中人」。其中,雜科考試分初試與複試兩階段,共四科——「譯科」(主考漢語、蒙古語、女真語與倭語),「醫科」(主考醫學),「陰陽科」(主考天文學、地理學與命理學)與「律科」(主考律學),分別在司鐸院、典醫監、觀象監與刑曹進行。在下一節,我們將會討論在中人階級中最有名的三位算學家,並從他們的家族史來看中人階級的特性。

三、三大中人算學家之生平簡介

慶善徵,字沐休,號默思,後改名為慶善行,清州人,生於光海君八年(1616),卒年不詳。仁祖十七年(1640),慶善徵入仕,開始其宦途生涯,主要任職於「戶曹」系統。顯宗十年(1669),升至「算學訓導」(從九品)。顯宗十五年(1674)升至「教授」(從六品),肅宗二年(1676)更升至「活人別提」(從六品),官運順遂。

慶善徵之著作有《詳明數訣》與《默思集算法》等書，其中《詳明數訣》未能流傳後世，較為可惜。但是，洪大容(1731-1783)著述《籌解須用》時有參考引用，亦被同時期的金始振收藏，顯露其重要性；《默思集算法》之手抄本流傳至今，共有三冊，也是許多學者研究的文本之一，譬如崔錫鼎《九數略》曾參考《默思集算法》，可見慶善徵的數學著作深受同時代學者的注意。

洪正夏，字汝匡，南陽人，生於肅宗十一年(1684)，卒年不詳。肅宗三十三年(1706)入仕，肅宗四十五年(1718)任訓導，肅宗四十七年(1720)改教授，以執事終。據《籌學入格案》之記載，其父洪載源、祖父洪敘疇、曾祖父洪仁男以及岳父李克俊，分別擔任籌教授壽職同樞、籌教授北部主簿、營將壽值嘉善及籌訓導等官職，家族淵源顯著，可見其確為出身李朝的中人階級。

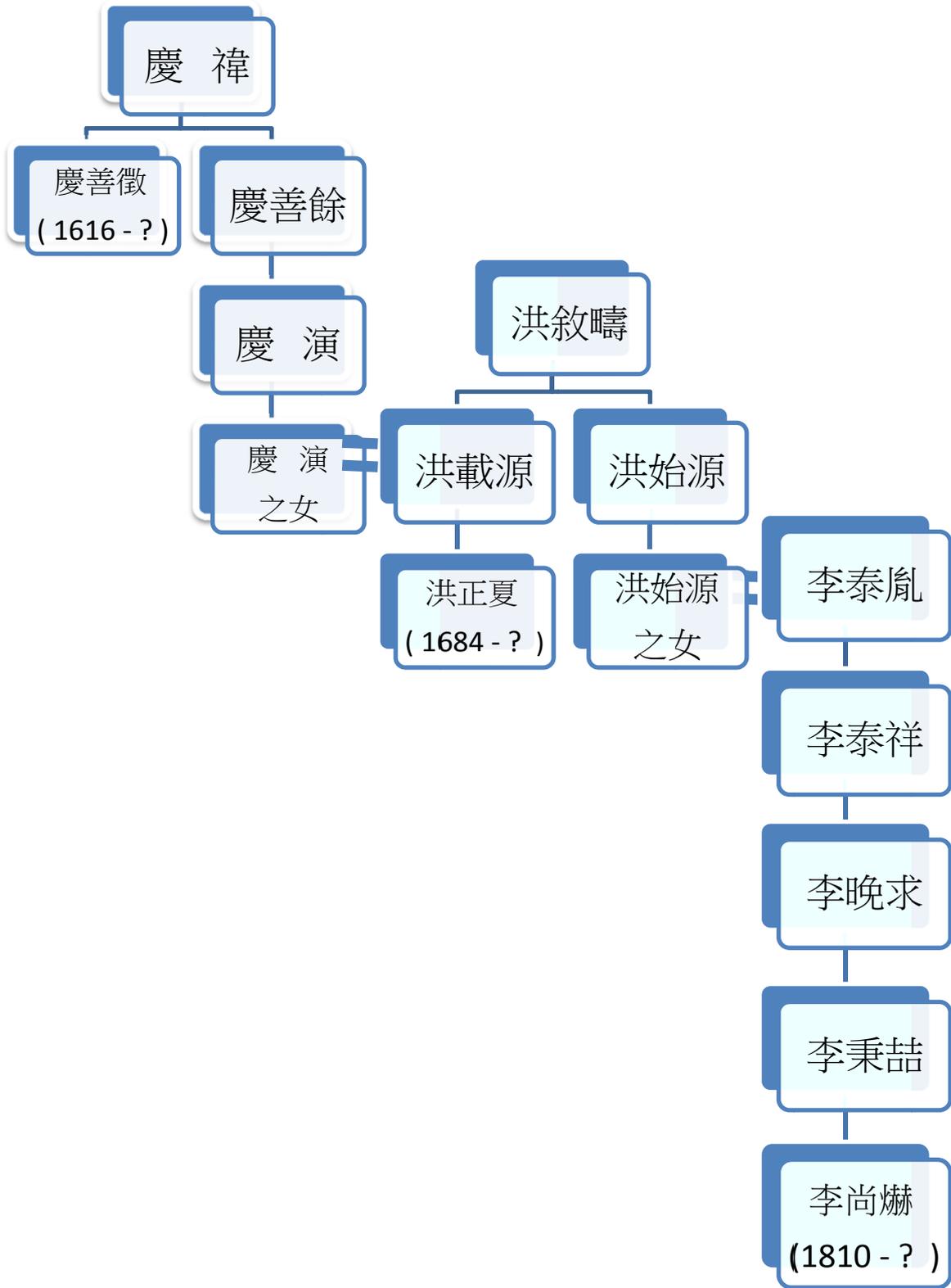
洪正夏之著作為《九一集》。此書除〈目錄〉與〈凡例〉外，共分九卷，前八卷分為十八門，共列舉 432 個問題，卷九為〈雜錄〉。根據金容雲、金容局以及川原秀城之研究，《九一集》之體例與內容與《東算抄》極其類似，儘管後書作者未詳，相對於同時代學者慶善徵的《默思集算法》為折衷《九章算法》、《算學啟蒙》與《詳明算法》，《九一集》所彰顯的東算自主風格已展現無疑。

李尚爍，字志叟，後改名為李尚赫，陝川人，生於純祖十年(1810)，卒年不詳。純祖三十二年(1832)入仕，後升至別提(從六品)。據《籌學入格案》之記載，其父李秉喆、祖父李晚求曾任記士，曾祖父李鼎祥任職籌別提，亦可彰顯李尚爍確實來自中人家族。

李尚爍之著作有《借根方蒙求》、《算術管見》與《翼算》。《借根方蒙求》是韓國數學史上第一本嘗試以借根方比例來運算《數理精蘊》之內容的一本書；《算術管見》為李尚爍對《數理精蘊》、《赤水遺珍》與《天步真原》之研究心得與論，是相當有創造性研究的一本書籍；《翼算》一書共分〈正負論〉與〈堆垛說〉，涵蓋許多歷代算書，尤其編書當時他已 59 歲，能有此開創性的結果，不僅是努力所致，也是對算學的熱情支持他完成。

四、三者世系表

這三位中人算學家，雖然活躍於三個不同的世紀，但是從史料上，我們卻可以找到他們的關連。下圖為三者家族世系表。



五、 中人階級的家學淵源與封閉性

綜觀中人算學家家族，清州慶氏、南陽洪氏與陝川李氏皆是箇中大系，其家族佔據中人位階，遍布密集，雖非傳承卻似世襲。藉由父傳子，子傳孫的模式，傳承其技術、知識，無形中也承襲其位階；再者，階級劃分明確，特立的中人階級，尷尬的位階，也

導致交流互動有所限制：往來的對象、婚配的對象皆在相同層級中選擇，顯示其主要以水平的流動為大宗，種種因素累積，造就其體系之封閉，在此三大家族中更顯端倪。

這樣的階層密閉，保留的不只是關係，也將知識做傳承，在家族中甚至技術圈內做知識的傳遞，一種革新的激盪；相較於「家族獨門技能」，大多數家族皆列為秘辛，排他性明顯，層層保護慎防外漏，以維持家族的地位，卻造成知識的不流通，甚至流失。反觀這三大家，同為競爭對象也為學習夥伴，互相砥礪，互相成長，也妥善保留其知識、技術，實乃不易。

再者，藉由其三家之世系表發現三者雖非同族，卻有著姻親的牽絆，形成另一種獨特的聯繫，有著不同的交流刺激，給予其算學上的養分，成就其一番作為。或許，亦可猜想此三大算學家，藉由彼此的姻親關係，有著歷史上的對話，只是掩蓋於歷史潮流中，不為人所知罷了。

縱而言之，朝鮮李朝時期所特有之中人階級形成結構嚴密的技術官僚團體，其交流範圍之狹窄與溝通之單向，只在彼此之間聯姻的結果，造就其體系封閉，卻也是社會階級的世襲和技術職種的切磋。其影響不只是保留家族的競爭性、地位也是傳家的技能延續，但是此三大中人算學家各自佔據時代的一角發光發熱，各有其東算史上的貢獻，是無可厚非的。

六、參考資料

- 金容雲編(1985)，〈籌學入閣案〉，收入《韓國科學技術使資料大系·數學篇(10)》，漢城：驪江出版社，頁 1~364。
- 金容雲編(1985)，〈籌學先生案〉，收入《韓國科學技術使資料大系·數學篇(10)》，漢城：驪江出版社，頁 365~514。
- 金容雲編(1985)，〈籌學八世譜〉，收入《韓國科學技術使資料大系·數學篇(10)》，漢城：驪江出版社，頁 515~621。
- 謝三寶(2005)，《李尚燮《算術管見》初探》，台北：臺灣師範大學數學系教學碩士班論文。
- 吳秉鴻 (2003)，《李尚燮《借根方蒙求》初探》，台北：臺灣師範大學數學系碩士論文。
- 文宏元 (2009)，《由十九世紀東算家李尚赫《翼算》所見之中國古算之形象》，台北：臺灣師範大學碩士論文。
- 洪萬生、李建宗(2007)，〈從東算術士慶善徵看十七世紀朝鮮一場數學研討會〉，《漢學研究》，頁 25-1，313-340。
- 洪萬生(2002)，〈十八世紀東算與中算的一段對話：洪正夏 vs.何國柱〉，《漢學研究》，頁 20-2，57-80。

好書推薦：《小蘿倫的異想冒險》

廖傑成

新北市立錦和高中

書名：《小蘿倫的異想冒險：一場不可思議的電腦科學之旅》(Lauren Ipsum: A Story about Computer Science and Other Improbable Things)

作者：卡洛斯·布耶諾 (Carlos Bueno)

出版社：臉譜出版社

譯者：顏嘉儀、張志鵬

出版資料：208 頁，平裝本，定價新台幣 320 元

出版年月：2016 年 4 月 28 日

ISBN 碼：978-986-235-508-4



一、前言

本書是由前 Facebook 資深程式設計師卡洛斯·布耶諾 (Carlos Bueno) 撰寫，《小蘿倫的異想冒險》是他的第一本書，作者仿路易斯·卡洛爾 (Lewis Carroll) 經典名著《愛麗絲夢遊仙境》風格書寫，是一本介紹電腦科學的初級讀物，讀者群設定在小學以上，但內容相當風趣，值得好好品嚐。

二、內容簡介

全書共 22 章 (含第 0 章)，包含電腦科學的術語、演算法、概念，每章末亦有重點整理與延伸閱讀。書名中的 Lauren Ipsum 於 google 搜尋時常可找到 “Lorem Ipsum”，是指一篇常用於排版設計領域的拉丁文文章，主要的目的為測試文章或文字在不同字型、版型下看起來的效果。中文的類似用法則稱為亂數假文、隨機假文。不知道作者是否運用這樣的意涵，來取主角的名字。

茲將各章簡介如下：

第 0 章 快要迷路

作者設定主角小蘿倫因跟父母吵架而離家出走來到一座森林，開始一段奇幻的冒險，先是碰到術語 (Jargon) 怪獸，暗示電腦科學家喜歡發明新的詞，並暗諷若是隨便取名可能造成更多的混亂。之後小蘿倫遇到一位矮小男子旅行推銷員 (travelling salesman) 帶出電腦科學或數學上的經典難題：即找出一條可以走遍所有城市，而且恰恰好每座城市只經過一次的路線，並保證其路徑最短。(此路線稱為漢米爾頓路徑 Hamiltonian path)。而旅行推銷員也詼諧地說出曾到過河內塔 (Tower of Hanoi)、上界山 (Upper Bound)，並搭查詢表 (Lookup Table) 渡溢值河 (Overflow River)，並提示小蘿倫身處第 0 公里，

暗示電腦科學都是以 0 當出發點，而有別於一般生活是以 1 當出發點。

本章所提及的旅行推銷員問題，可與時下最夯的手機遊戲寶可夢 (Pokemon Go) 最短抓寶路徑呼應，請參考賴以威教授於數感實驗室 (Facebook 社群) 所發表文章。賴以威由歐拉七橋問題引入來介紹此問題。¹另外有一部電影就是以此為名 Travelling Salesman，亦可參考。²

第 1 章 隱形的同伴

小蘿倫在這一章遇見了名為艾克斯歐 (Xor) 的蜥蜴，及運算子「異或」(xor)，相較於較為熟習的「或」(or)，異或指的是兩者只能其中一個，即非 A 即 B 不然就是非 B 即 A 只能選一個。不過，在中文上的敘述「擲三顆骰子恰出現一個兩點或恰出現一個五點的可能性？」這種問法到底該如何計算呢？就留給讀者細細品味了。另外，本章還提到隱寫術 (steganography)，亦即是將秘密藏在圖片或是音檔中的方法。

第 2 章 說得通不代表行得通

小蘿倫在本章遇見了巴哈夫人，她提出了巴哈命名三大法則，分別是記得幫每個好點子取名字、比起有形的事物，無形的概念更有命名的價值。當一個概念越來越有影響力，她的名字將會越變越短。她還提出說得通與行得通的差別，就如同小蘿倫想找到回家的路，她可以向旅行推銷員般地，每條路都去嘗試，但要快點回到家，勢必不是這樣做的。

第 3 章 輪流的破綻

小蘿倫離開了巴哈小鎮，在路上，她遇到了五隻知更鳥，他們會依序拋接物品，它們打算抓走艾克斯歐，小蘿倫持續丟石頭給這些知更鳥，直到它們無法處理為止，放了艾克斯歐。作者利用知更鳥來說明依序循環演算法 (Round Robin Algorithm)。

第 4 章 那些烏龜先生教我的事

小蘿倫走到了遞迴叉路口，走了一遍又一遍，突然一隻烏龜載著阿基里斯蹦出來，與她分享無限多段的繩子，亦即，將 $1+1/2+1/4+\dots$ 無窮等比級數的經典故事，告訴她無限的想法。本章附錄提及遞迴 (Recursion) 即透過不斷重複程序以尋找答案的方法，烏龜說是繞著尾巴轉。作者也舉二分法搜尋字典名字來說明遞迴，最後，則提到無限後退 (Infinite Regress)，亦即你去思考「你怎麼思考」，之後又去思考「你怎麼思考『你怎麼思考』」……一路增加「你怎麼思考」，這將陷入一個陷阱裡。

第 5 章 歡迎來到符號的世界

這一章是符號小鎮，小蘿倫被長得像「|=」的柵門擋住了，|= (Semantic Turnstile) 是語意蘊含，即某件事為真的敘述。而兩位守門員中的第一位是波倫斯 (Ponens) 即肯定前件，也就是指若 P 則 Q，且 P 為真，則 Q 為真。另一位是托倫斯 (Tollens) 即否定後

¹ 賴以威教授數感實驗室關於 pokemon GO 的路徑問題 goo.gl/vuQzU6

² 旅行推銷員電影簡介 [https://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_Salesman_\(2012_film\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_Salesman_(2012_film))

件，也就是，若非 Q 則非 P ，且非 Q 為真，則非 P 亦為真。作者在這一章介紹邏輯概念。

第 6 章 演算法交易

小蘿倫來到買賣演算法的店，這間店出售分支界定法、凸包演算法、karmarker 演算法，而徵求黎曼猜想、龐加萊猜想、 3P 等於 NP 。店長霍克還示範了如何完成一個演算法，例如想要畫方形，先畫點，再畫直線，畫轉角直線，組合起來就成了演算法。另外，店長也告訴小蘿倫若採用旅行推銷員的方案，他將有 $20!/2$ 種路線，去完成這 21 個城鎮的路徑。本章還介紹了若不確定一枚硬幣是否真的為公正，即正反兩面出現機率是否為 $1/2$ 時，可以採用擲此硬幣兩次，出現一正一反表示正面，出現一反一正表示反面。

第 7 章 訪客必讀

在前往排列村莊的路上，小蘿倫遇到系統守護者小惡魔，他交給小蘿倫一封訪客信件，不幸的，是這封信是以密碼書寫。小蘿倫歪打正著利用艾克斯歐的變色能力，將信件反白破解了密碼。本章附錄介紹密碼演算法(Cryptography)。

第 8 章 不只有最佳解

到了排列村莊，小蘿倫找到啟發先生修·盧斯提克的店，他介紹啟發式演算法(Heuristic)，不一定要找最好只要夠好就行了，並利用螞蟻來示範如何在地圖上的 21 個點去尋找夠好的路徑。

第 9 章 謹慎使用術語

在路途中，小蘿倫經過了公理小鎮，艾克斯歐簡介了公理(Axiom)即是一種無需證明但每個人都預設成立的規則，例如，在小蘿倫誤闖的國度，就要小心使用術語，小蘿倫由於一直說波波波波波...，就創造了一隻波波的術語野獸。

第 10 章 通關密碼

來到了機率灣，一樣有城牆守衛珍·黑卡蒂，小蘿倫冒用修·盧斯提克的名字並利用時序攻擊法(Time Attack)去猜出他的密碼。時序攻擊法即是一個一個字母去嘗試密碼，進而破解出來。

第 11 章 不公平也可以是公平

在機率灣裡，小蘿倫又要去換錢了，在公平硬幣商業銀行裡櫃員告訴她，若是用小蘿倫帶過去的硬幣是不公平的，若要換成公平硬幣匯率是二比一，小蘿倫帶著疑惑詢問，原來即是在第 6 章的說明，利用擲此硬幣兩次，出現一正一反表示正面，出現一反一正表示反面，因此，匯率才是二比一。

第 12 章 意料外的轉折

³ 龐加萊猜想於 2006 年由俄羅斯數學家格里戈里·佩雷爾曼證明，可參考《消失的天才：完美的數學證明、捨棄的百萬美元大獎，一位破解百年難題的數學家神祕遁逃的故事》，其中有佩雷爾曼的側寫。

才踏出銀行，小蘿倫就被警官卡斯迪逮到了，但藉由溫森·盧森小姐的幫忙，小蘿倫安然離開。溫森·盧森曾經是一名水手，她將老闆的船之零件蒐集，重新用這些零件造了另一艘船成為幽靈號。這是一個經典的哲學問題：如果一艘船的所有零件都被換成新的，那它還是同一艘船嗎？

第 13 章 生命遊戲

乘坐在溫森的幽靈號上，看到水波粼粼，溫森介紹了康威的生命遊戲(Conway's Game of Life) 即模擬生物族群的變化，特別是隨時間過去而產生的變化。

第 14 章 抽象島

到達了抽象島，在抽象島上居民為了讓生活更簡單，就把房子、街道、船等東西都設計得一模一樣，就像抽象化 (Abstraction) 的過程，透過把一個概念或現象從複雜變簡單。而正當小蘿倫有些迷失方向時，溫森提到五個為什麼(Five Whys) 的概念，即是當科學家遇到令人百思不得其解的問題時，為了找到根本的原因，他們會不斷地問自己「為什麼是這樣或是那樣」，直到找到他們的實驗「哪裡出了差錯」。

第 15 章 只可智取，不可力敵

小蘿倫搭溫森的幽靈號一方面找尋回家的路，另一方面還必須幫溫森跑腿寄送郵件。本章即是要送信到拜占庭島，並以拜占庭程序 (Byzantine Process)完成。拜占庭程序通常用來形容又長又複雜的程序，作者在此安排了經典計數論證問題，即狼、山羊、花椰菜的渡河問題，作者亦巧妙將花椰菜取名為曼德花椰菜，⁴即碎形結構。

第 16 章 計畫生變

本章小蘿倫要送信給暴力求解先生布魯托·福爾薩，只見它命令工人一塊磚一塊磚堆疊蓋燈塔，卻不去想想到底該如何蓋，只見一次又一次的倒下，然後再重蓋。布魯托·福爾薩認為只要投注更多資源，任何難題都可以迎刃而解，此即所謂的「暴力求解」(Brute Force)。

第 17 章 追求優雅

接下來，小蘿倫要送信給優雅島的透鏡先生菲涅爾，作者在附錄裡說明是以科學家奧古斯丁-讓·菲涅爾 (Augustin-Jean Fresnel) 為原型，他發明了以少數鏡片聚焦燈塔的方法，成為「菲涅爾透鏡」。菲涅爾先生告訴小蘿倫有關分解 (Decomposing) 與類比 (Relating) 的概念。

第 18 章 人多好辦事

最後幽靈號到達了目的地了，溫森送完了所有的信件，她遇到了電報小姐萍·博多

⁴ 曼德花椰菜的一個小突起，放大來看後跟原本的花椰菜長得一模一樣，也就是曼德花椰菜具有自我相似的結構，並且也具有一組特殊的螺線。此曲線與數學中的碎形構造相符合。1967 年法裔美國學者曼德博 (Benoit Mandelbrot) 研究發現此種性質，提出「碎形 (Fractal) 理論」

(Ping Baudot)，⁵原來溫森想要建構自己的網路 (Network)，原本溫森的老闆底下扮演送信的角色來傳遞訊息，現在她將望遠鏡寄送給每一座燈塔，即可利用訊號來傳送訊息了，加速訊息的傳遞。在本章的附錄中，作者提及 1870 年，艾蜜莉·博多發明了一套密碼，能夠將英文字母轉換成不同的 0 與 1 的組合。電報小姐萍·博多就是利用這個概念來傳遞訊息。

第 19 章 歧路花園

最後，小蘿倫來到歧路花園，這個花園竟然有 16777216 條路徑，是什麼原因造成的，原來又是二分搜尋法的原理，每個歧路都有二選一的答案，總共有 2 的 24 次方這麼多，小蘿倫慢慢選擇，最後就離開了歧路公園。

第 20 章 尾聲

小蘿倫總還回到她的世界，她還收到一封溫森的信，感謝她幫忙建立網路，並期待她未來能成為很棒的演算法專家。小蘿倫也很開心能完成這一趟旅程。

第 21 章 另一個世界

在小蘿倫回到原本世界後，演算法世界有一件事發生了，由於大霧，燈塔的光線無法傳遞，但是，術語號的船長凱文·凱爾文好整以暇地利用電纜在傳遞訊息。此即電報的來源，而凱爾文與發明凱氏溫標的人是同一人，亦即是凱爾文(Kelvin) 公爵。

三、後記

本書作者在每章後面皆附有術語說明，及歷史簡介或是電腦相關知識，藉以廣納學習資源。另外，其插圖也相當逗趣，老少咸宜。

本書雖歸類到童書區，但是，做為電腦科學 ABC 之作是相當成功的，作者仿《愛麗絲夢遊仙境》的書寫，帶入演算法或電腦的基本知識。美國總統 Barack Obama 簽署了 Every Student Succeeds Act 法案，這項法案讓電腦科學和其他學科有同等地位。可見，電腦科學是未來學習的重點之一，雖然不是每個人都要成為程式設計師，但我們至少能了解其運作方式。

最後，我們的 107 課綱也將演算法列為教學重點之一，在它即將上路之際，本書剛好提供了一座輕鬆有趣的橋梁，協助我們瞭解電腦科學之基礎知識。因此，儘管它是同書，還是值得推薦給中小學師生一起閱讀。

⁵ Ping 是電腦網路工具，用來測試網路封包是否可以回應。在此作者巧妙運用此概念提出溫森要建構個人網路的理想。

1. 為節省影印成本，本通訊將減少紙版的發行，請讀者盡量改訂 PDF 電子檔。要訂閱請將您的大名、地址、e-mail 至 suhv1022@gmail.com
2. 本通訊若需影印僅限教學用，若需轉載請洽原作者或本通訊發行人。
3. 歡迎對數學教育、數學史、教育時事評論等主題有興趣的教師、家長及學生踴躍投稿。投稿請 e-mail 至 suhv1022@gmail.com
4. 本通訊內容可至網站下載。網址：<http://math.ntnu.edu.tw/~horng/letter/hpmlatter.htm>
5. 以下是本通訊在各縣市學校的聯絡員，有事沒事請就聯絡

《HPM 通訊》駐校連絡員

日本：陳昭蓉（東京 Boston Consulting Group）

基隆市：許文璋（銘傳國中）

台北市：英家銘（台北醫學大學）楊淑芬（松山高中）杜雲華、陳彥宏、游經祥、蘇慧珍（成功高中）蘇俊鴻（北一女中）陳啟文（中山女高）蘇惠玉（西松高中）蕭文俊（中崙高中）郭慶章（建國中學）李秀卿（景美女中）王錫熙（三民國中）謝佩珍、葉和文（百齡高中）彭良禎、鄭宜瑾（師大附中）郭守德（大安高工）張瑄芳（永春高中）張美玲（景興國中）文宏元（金歐女中）林裕意（開平中學）林壽福、吳如皓（興雅國中）傅聖國（健康國小）李素幸（雙園國中）程麗娟（民生國中）林美杏（中正國中）朱廣忠（建成國中）

新北市：顏志成（新莊高中）陳鳳珠（中正國中）黃清揚（福和國中）董芳成（海山高中）孫梅茵（海山高工）周宗奎（清水中學）莊嘉玲（林口高中）王鼎勳、吳建任（樹林中學）陳玉芬（明德高中）羅春暉（二重國小）賴素貞（瑞芳高工）楊淑玲（義學國中）林建宏（丹鳳國中）莊耀仁（溪崑國中）、廖傑成（錦和高中）

宜蘭縣：陳敏皓（蘭陽女中）吳秉鴻（國華國中）林肯輝（羅東國中）林宜靜（羅東高中）

桃園縣：許雪珍、葉吉海（陽明高中）王文珮（青溪國中）陳威南（平鎮中學）

洪宜亭、郭志輝（內壢高中）鐘啟哲（武漢國中）徐梅芳（新坡國中）程和欽（大園國際高中）、鍾秀瓏（東安國中）陳春廷（楊光國民中小學）王瑜君（桃園國中）

新竹市：李俊坤（新竹高中）、洪正川（新竹高商）

新竹縣：陳夢綺、陳瑩琪、陳淑婷（竹北高中）

苗栗縣：廖淑芳（照南國中）

台中市：阮錫琦（西苑高中）、林芳羽（大里高中）、洪秀敏（豐原高中）、李傑霖、賴信志、陳姿研（台中女中）、莊佳維（成功國中）、李建勳（萬和國中）

彰化市：林典蔚（彰化高中）

南投縣：洪誌陽（普台高中）

嘉義市：謝三寶（嘉義高工）郭夢瑤（嘉義高中）

台南市：林倉億（台南一中）黃哲男、洪士薰、廖婉雅（台南女中）劉天祥、邱靜如（台南二中）張靖宜（後甲國中）李奕瑩（建興國中）、李建宗（北門高工）林旻志（歸仁國中）、劉雅茵（台南科學園區實驗中學）

高雄市：廖惠儀（大仁國中）歐士福（前金國中）林義強（高雄女中）

屏東縣：陳冠良（枋寮高中）楊瓊茹（屏東高中）黃俊才（中正國中）

澎湖縣：何嘉祥、林玉芬（馬公高中）

金門：楊玉星（金城中學）張復凱（金門高中）馬祖：王連發（馬祖高中）

附註：本通訊長期徵求各位老師的教學心得。懇請各位老師惠賜高見！