

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/316241348>

A Study of the Innovation Usability Model for the Heterogeneous Mobile Product Development

Article · November 2012

CITATION

1

READS

48

3 authors:



Yung-Chung Tsao

Providence University

254 PUBLICATIONS 76 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Kevin Hsu

National Central University

69 PUBLICATIONS 60 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Yin Te Tsai

Providence University

115 PUBLICATIONS 451 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



如何設計網路計時器 [View project](#)



Implementation An Internet of Things Platform [View project](#)

A Study of the Innovation Usability Model for the Heterogeneous Mobile Product Development

Yung-Chung Tsao¹, Kevin Chihcheng Hsu¹, Yin-Te Tsai^{2#}

1. Dept. of Information Management, National Central University, Taiwan 32033

2. Dept. of Computer Science and Communication Engineering, Providence University, Taiwan 43001

Email: yttsai@pu.edu.tw

Abstract

Information Technology (IT) and Mobile Product Technology (MPT) were not a slogan with the popularity and convenience by rapid growth of Information Communication Technology (ICT) in the world. The mobile products including PC, notebook, GPS Navigator, mobile-phone, etc. are used everywhere including the working, living, leisure and entertainment today, especially for i-phone, i-Pad, Android Tablet have been the necessary equipments for us with the new characteristics of the mobility and networking communication these years.

There were many user cognitive gaps (UCGs) and misunderstanding between the New Product Development (NPD) and commercial products according to the related research issues in NPD. The developers always misunderstand and confuse the real user' requirements because of the ambiguous and fuzzy essential. The developed products (especially for those mobile products) usually became failures after those products commercialized into market.

As the problems mentioned above, the study uses Innovation Usability Model (IUM) extended from Technology Acceptance Model (TAM), as a foundational model as an inspective tools for the user-requirements. The IUM also divides the involved users into the conceptual designers, developers, marketing managers, purchasers and users based on the innovation approach for MPT development. The IUM can inspect and analyze the priority of the critical design-factors in the new product development and reduce the fuzzy criteria of the homogeneous and heterogeneous user-requirements. The results of the study can reduce the failures of the commercialized products in NPD.

Keywords: Innovation Usability Model (IUM); Mobile Product Technology (MPT); New Product Development (NPD); User Cognitive Gaps (UCGs); Technology Acceptance Model (TAM)

運用創新可用性模式解決行動產品開發之研究*

曹永忠¹, 許智誠¹, 蔡英德²

1. 中央大學 資訊管理學系, 台灣 32033

2. 靜宜大學 資訊傳播工程學系, 台灣 43301

摘要: 全球資訊產品進步與普及, 在生活上到處可見資訊產品之使用, 資訊科技產品已不再是口號, 舉如個人電腦、筆記型電腦、汽車導航器與手機等等, 工作、生活、休閒、娛樂都與這些資訊產品離不開關係。最近幾年, 行動性與網路通訊性的特質加值於這些資訊產品之上, 平板電腦、智慧型手機更取代了原有筆記型電腦與手機, 成為當紅炸子機, 如 i phone, i Pad, Android 平板電腦等, 更成為許多人身邊不可或缺的裝備。

對於新產品研發相關議題, 研發時期的產品與上市商業產品常常存在著極大的差異, 由於使用者認知差異與真實需求之

*感謝國科會對本研究之贊助: NSC100-2218-E126-001, NSC100-2410-H-008-051, NSC99-2632-E126-001-MY3, NSC99-2218-E-126-001, NSC99-2632-E-126-001-MY3, NSC99-2632-E-126-005-MY3, NSC98-2511-008-003-MY2, NSC97-2410-H-008-039.

不確定性，導致產品開發者難以確定產品使用者真實需求內容，尤其近年來在商業化環境下行動資訊科技產品開發，因誤解使用者需求導致產品商業化失敗的情形，更是屢見。

針對上述問題，研究以資訊接受模式為基礎，導入創新概念，將行動產品研發，區分出創意、研發、行銷、購買、使用等不同角色，進而使用可用性概念來檢驗眾多開發需求，希冀透過創新可用性模式檢驗與分析找出設計關鍵要素之優先權，降低產品開發中異質與同質需求的模糊性，增加行動產品開發之效率與效能，進而降低開發產品商業化失敗的比例。

关键词：創新可用性模式；行動產品；新產品研發；使用者認知差異；資訊接受模式

1 緣起與目的

1.1 研究背景

數十年來資訊科技崛起，資訊產品日新月異，從厚重的桌上型個人電腦(PC)、迷您型 PC 到筆記型電腦(Notebook, NB)，可以發現資訊產品發展趨勢逐漸轉向到輕薄短小、行動力、可攜性與個人裝置概念，在西元二千年時候，網際網路崛起與盛行造就了達康公司成為市場主流產業，雖然網路泡沫化之後，達康公司解體，並非宣告網際網路的末路，而是網際網路的技術加速產業升級。在西元二千年時候，網際網路與達康公司風行時，個人數位助理(Personal Digital Assistant)也隨著这股風潮進入資訊產品之列，在電腦微處理機(Central Process Unit: CPU)速度開始進入數億赫茲(Ghz)時代時，高速的 CPU 已難以創造電腦硬體上的新高峰，轉而往軟體產業、網際網路服務與數位化微型裝置趨勢前進，本以個人電腦為主體之資訊產品轉型到以數位服務的概念為主體發展，這幾年來，服務科學(Service Science)學門發展成熟，與數位資訊產品的應用互相輝映。

與網際網路同時興起的行業，通訊科技(Communication Technology)也是近代商業最重大的發明，尤其以數位行動電話(GSM)發明後，行動電話的市場成長率，更是一度讓 Nokia, Motorola, Sony Ericsson 等手機大廠，成為全球跨國企業之翹楚，世界先進國家與開發中/已開發的國家的人民，對手機的依賴度佔生活上所需超過 90% 以上，根據國家通訊傳播委員會(NCC)的資料，由圖 1 可知，2011 年第 2 季台灣行動電話門號數達 2,829 萬（平均每百居民擁有 122.1 個門號）^[13]，顯示手機在台灣已經相當普及，人手一機甚至是二機的情況也相當普遍。手機普及化達到這樣如此高峰，通訊資訊產品在市場上的需求量與經濟力已達前所未有的高峰。

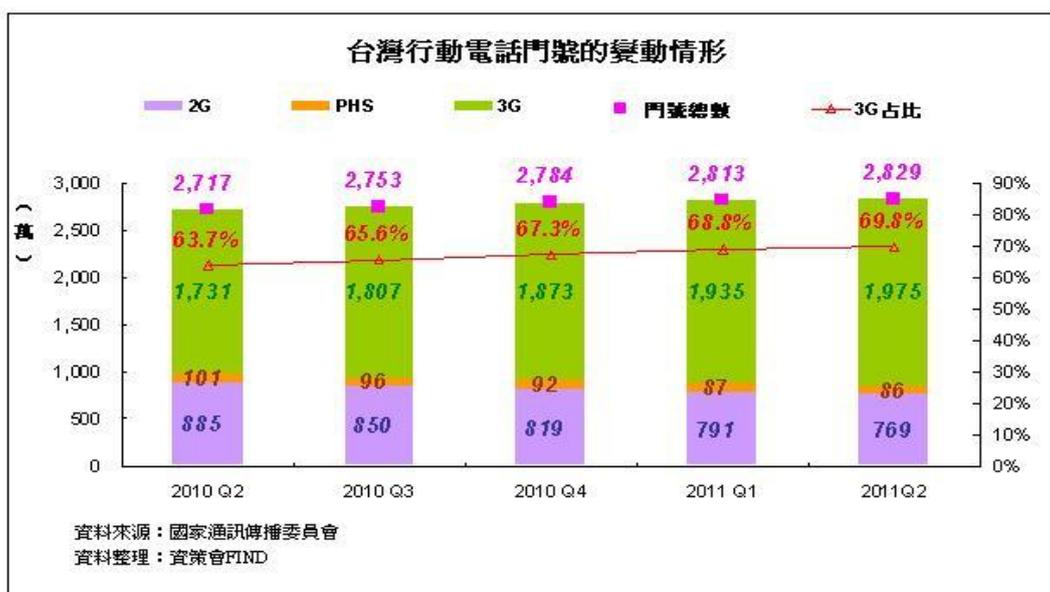


圖 1 台灣行動電話門號變動表（資料來源：資策會 FIND）

近十多年來，行動通訊與網際網路之結合，已成為網際網路主要的通訊媒介，行動通訊從第一代的類比

式行動電話(First Generation, 1G)發展至第二代的 GSM 數位訊號行動電話(Second Generation, 2G)時，已有能力提供每秒約 9.6kbps 頻寬的數據業務，之後 2.5G 之稱的 GPRS 技術發展之下，GPRS 技術最高傳輸速率可達每秒 144kbps，採用分封交換技術以數據傳輸量計費，當時普遍應用在閱讀 WAP 文件。在 2000 年 5 月國際電信聯盟(ITU)確定 W-CDMA、CDMA2000 及 TDS-CDMA 為三大主流的無線傳輸介面，並寫入《2000 年國際通訊通訊計畫》(簡稱 IMT-2000) 通訊系統的指導性技術文件中，也是目前全球 3G 發展重大的里程碑。

由於資訊產品對於行動上網的頻寬需求日益增大，大部份行動寬頻業者開始提供每秒達 7.2Mbps 的速度，並推出一種費率，不限使用量之吃到飽月租型方案，使得 3G 行動上網與 ADSL 固網產生替代的效果，由於 3G 行動上網更具不受時間、空間、及行動速度等限制之優勢，用戶數大幅攀升。根據國家通訊傳播委員會(NCC)的資料，由圖 2 2011 年第 2 季台灣行動電話門號數達 2,829 萬，在 2,829 萬行動電話門號中，使用行動數據服務之用戶數，亦可行動上網的行動電話門號數達 2,003 萬個，占 70.8%。其中，3G 有 1,717 萬，占了 85.7%。加計無線寬頻接取(WBA) (WiMAX)，總計其行動上網帳號數已達 2,059 萬用戶數^[13]。

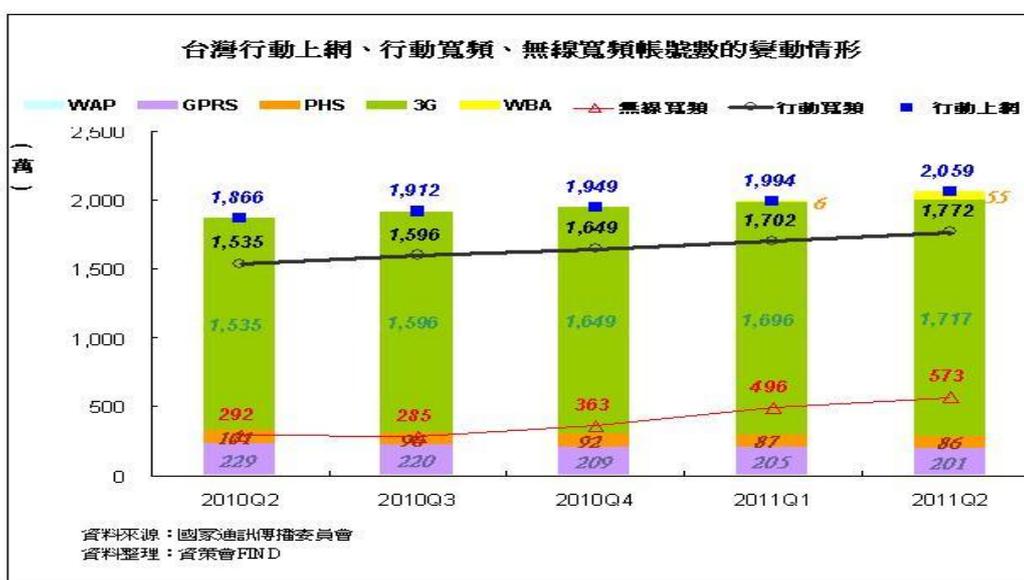


圖 2 台灣行動上網、行動寬頻變動表 (資料來源：資策會 FIND)

由以上產業現況資料顯示，行動資訊科技發展基礎建設已漸趨成熟，行動資訊產品在商業市場上之市占率逐年升高，以台灣為例，從一般國高中學生、大學生與研究生、工程師、商業人士、教師、研究人員到一般使用者等，使用行動上網之行動資訊產品普及情況，已成為不可或缺的生活必需品。

1.2 研究動機

近些年來通訊科技進步與行動裝置普及，一般通用型的手機，已無法滿足行動需求的使用者，智慧型手機更取代了原有筆記型電腦與手機，成為雙機一體的當紅炸子機，如 iPhone、Android 智慧型手機等。而 iPad、Android 平板電腦等，更成為許多人身邊不可或缺的裝備，GPRS 技術最高傳輸速率可達每秒 144kbps，採用分封交換技術以數據傳輸量計費，當時普遍應用在閱讀 WAP 文件。由於顯示技術的提升，讓手機從以往小尺寸的黑白螢幕進化至大尺寸的高解析彩色螢幕，因此傳輸較大檔案的需求亦自然浮現，全球資訊產品進步與普及，資訊科技與產品已不再是口號，在生活娛樂上都與這些資訊產品離不開關係。最近幾年中，行動性與網路通訊性的特質加值於這些資訊產品之上。近幾年來，微型行動裝置發展快速，對於產品研發相關議題中，研發時期的產品與商業產品常常存在著極大的差異，由於使用者認知需求與真實需求之不確定性，導致產品開發者難以確定產品使用需求內容，尤其近年來在商業化環境中下行動資訊科技產品開發中，因誤解使用者需求導致商業化產品失敗的情形，更是屢見。

針對上述問題，研究以資訊接受模式為基礎，導入認知概念，將行動產品研發中，區分出創意、研發、行銷、購買、使用等不同角色，透過認知模式來檢驗眾多開發需求中，透過認知模式檢驗與分析找出與關鍵要素之優先權，降低產品開發中異質與同質需求的模糊性，增加行動產品開發之效率與效能，進而降低開發產品商業化失敗的比例。

1.3 研究限制

基於研究嚴謹性與資源有限性，本研究限制列舉於下：

1. 研究資料來源以台灣地區為主，也以此為限。
2. 行動科技產品以目前主流產品為主：以平板電腦、智慧型手機、車用導航器等為主要探討之產品。
3. 產品開發流程以概念設計與需求設計為主要流程階段。
4. 研究實證：以研究中所提到之產品開發個案為主。

1.4 研究目的

本研究以科技接受模式為基礎，提出創新有用性模式，透過研究個案：手寫簡報行動裝置設計來進行研究：

1. 將其眾多設計需求中，以創新性、有用性觀點進行模式之檢驗，並將其設計要素進行歸類、權重計算與設計優先權，找出有效之設計策略。
2. 透過精簡之設計策略，將眾多設計需求簡化為關鍵性設計要素，並以設計角色為權重數，找出使用者使用行為邏輯流程，進而加快設計流程。

2 文獻探討

2.1 科技接受模式緣起

有關消費者認知行為的理論，包括理性行為理論(the Theory of Reasoned Action, TRA)^[5]、計畫行為理論(the Theory of Planned Behavior, TPB)^[11]、科技接受模型(Technology Acceptance Model, TAM) (Davis, 1989)^[2]都指出消費者的態度將影響其行為意圖的結果。許多文獻的研究都有針對 TRA、TPB、TAM 三種理論模型進行比較與探討，並以實證的方式驗證三種模型的解釋能力。

針對使用者對電腦相關科技接受度的問題，科技接受模型的作者 Davis 撰寫了論文，特定對 TRA 與 TAM 兩個理論模型做了比較^[2]。研究實證的結果，科技接受模型對於「意願」的解釋能力高過 TRA。但是些微的差距之實驗結果，並不能斷定 TRA 對於解釋電腦相關科技的主題上輸給科技接受模型，然而可以看出已經明確界定「信念」構面，科技接受模型的確對於採用科技的「態度」與「意願」有良好的解釋能力。

由於 Ajzen 再提出計畫行為理論(TPB)^[11]來修正原先的理性行為理論(TRA)，Mathieson 的研究^[9]與 Taylor and Todd 的研究^[10]都針對資訊科技使用意願的問題，對 TPB 與 TAM 兩個模型作比較。

Mathieson 實證結果為，TAM 對於意願的解釋能力高於 TPB。Mathieson 認為實證的結果顯示對於解釋潛在使用者對資訊科技的使用意願，兩個模型都具有良好的解釋能力，但比較的結果並不能代表其中一個模型優於另一個，因為情境與對象與時間點都無法完全相同，所以多數學者贊同兩者模型的正確性，在研究問題上針對研究問題的特徵選擇適合的模型^[9]。

Taylor and Todd^[10]再對科技接受模型與 TPB 的比較進行了實證研究。研究實證的結果，與 Mathieson 研究^[9]的比較結果不同。加入「認知行為控制」這項變數的 TPB，對於「意願」的解釋能力稍稍高過 TAM。對於這樣的實驗結果，Taylor and Todd 認為 TPB 中所提出的「主觀規範」與「認知行為控制」兩個構面，的確對於使用者的行為意願造成影響，而這是科技接受模型所沒有考慮的。然而，針對資訊相關科技的主題，可以看出 TPB 與科技接受模型的解釋能力其實相差並不大。因此 Taylor and Todd 提出以下重要結論：考慮研究的主要目標為何，若為預測資訊相關科技的使用，似乎以科技接受模型較為適合；然而 TPB 模型卻是在一個

較大的範圍中，對於瞭解行為意願的決定因素有比較精準的解釋力。

以過去文獻對於 TRA、TPB、TAM 三個理論模型的比較看來，雖然需考慮由於研究的目標不同所造成的誤差，但是可以看出以資訊相關科技為主題的以上兩個比較理論模型的研究中，科技接受模型都對潛在使用者的行為意願有良好的預測能力。因此，基於過去文獻與理論條件的探討，本研究將採用科技接受模型作為研究模型的理論基礎。

2.2 科技接受模式

Davis 以 TRA^[5]為基礎^[2]，進一步提出科技接受模型(TAM)，如圖 3 所示，探討使用者在工作上接受新技術的行為研究，主要考慮新技術的「認知有用性」(Perceived usefulness)，以及「認知易用性」(Perceived ease of use)對使用者接受新技術與否的影響。科技接受模型的主要目的在提供一個簡單、可以有效預測、具有理論基礎的模型，以廣泛地解釋使用者對資訊科技的接受行為。科技接受模型已被許多實證研究證實可以廣泛的應用在解釋資訊科技的接受行為，包括對電子郵件、應用程式、全球資訊網、線上遊戲的接受度研究等^{[4] [6] [7][8]}。

由圖 3 中可以見到科技接受模型中，假定了兩個特別的「信念」—「認知易用性」與「認知有用性」，與使用者對資訊科技的接受行為有相關聯的影響。「認知有用性」定義為，一個人相信使用某系統可以幫助他的工作效能提升的程度。「認知易用性」則定義為，一個人相信使用某系統可以使他工作省力的程度^[2]。

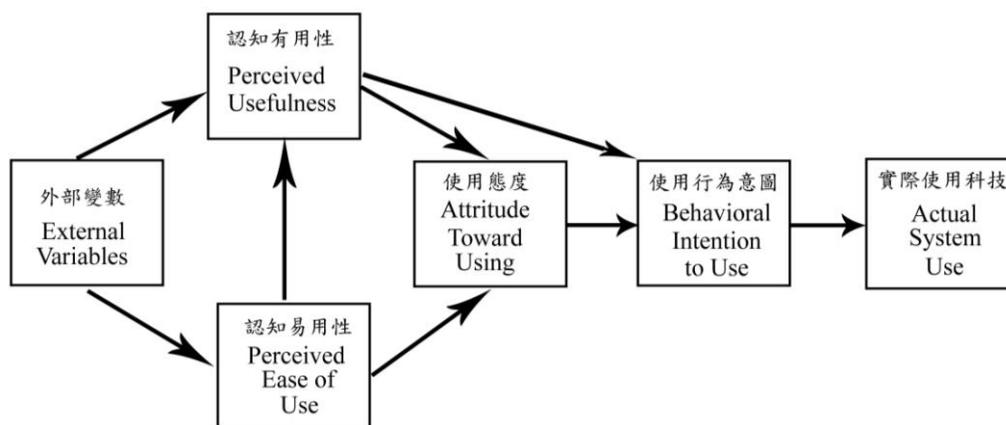


圖 3 TAM 理論模型

科技接受模型中的變數，其相互影響的關係如下：

1. 使用行為(Usage Behavior) 被認為主要受到行為意圖(Behavioral Intention)的影響。一個人的實際使用行為被認為跟進行該行為的意圖相關。

2. 行為意圖受到使用者的態度(Attitude)以及認知有用性(Perceived Usefulness)影響。態度與行為意圖的關聯，在於人們通常是因為對某件事具有正面的態度而產生進行此事的意圖。許多過去的研究也都證實喜歡的態度與感覺會影響行為意圖[3]。而認知有用性與行為意圖的關聯則是建立於潛在使用者必須認知該科技對其個人是有用的，才會產生使用的意願。

3. 使用者態度受到認知有用性及認知易用性(perceived ease of use)影響，認知有用性又受到認知易用性的直接影響。

4. 外部變數影響「信念」此一構面的變數，包括可能影響「認知易用性」與「認知有用性」的其他變數。

科技接受模型中，另一個關鍵的目的是提供其他外部變數影響內部「信念」的理論基礎。根據 Davis 研究中^[3]，其他不屬於「信念」構面卻可能影響科技接受意願的「外部因素」並不直接的影響對新科技的使用態度與意願，而是透過改變對「信念」此一構面的認知來間接影響。這些外部變數可能包含：系統設計的特色、使用者的涉入、人員的訓練、文件及其他類型的支援等。

因此，根據科技接受模型，科技越容易使用，認知上就越有用；加上對此項科技的態度越正面，行為意圖與實際的使用行為就會越高。

2.3 認知落差模式

根據學者實證上的研究，發現使用者並非一定是購買者，而購買者與使用者之間存在著若干的落差，致使產品研發者根據行銷部門調查，由產品需求者（未來使用者）進行需求分析之後，產生設計要素，與產品上市後，其產品購買者卻不一定是產品使用者的誤繆中，產生了產品開發中需求規格不合宜的問題^[11]。

該研究基於上述問題，提出了認知落差模式，由於消費者的定義包含於購買者，使用者等角色，但是對於產品有用性與價值性的認知，卻有極大的不同，研究中由圖 4 所示，將此兩種價值觀分解成創新性與功能性，在向下分割為造型、創新性、新奇性、科技性與成本結構、價格吸引力、功能性與需求必要性等概念性指標。

透過開發過程之中，產品概念發展階段與工程發展階段，透過使用者與研發者互動與調查，針對開發中每一項造型、功能、操作介面、使用需求等轉化成上述及概念性指標的數據與以分析，並透過問卷與調查找出與產品有用性、價值性關聯性的強度，透過圖 4 所示模式分析出，所有設計要素中，對於創意研發者、產品開發者、行銷管理者、採購者、產品使用者等，找出不同角色下，其設計要素與需求對產品有用性、價值性關聯性強度，解決了單一角色分析的誤差。

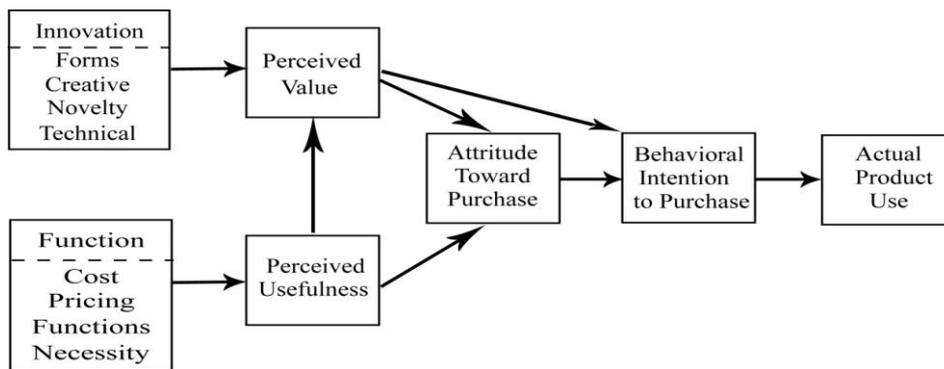


圖 4 認知落差模式

2.4 認知有用性模式

對於行動科技產品上的研究，有學者在實證上發現，發現行動科技產品對於資訊技術與科技創新依賴程度很高，隨著科技創新與技術進步，研究中指出行動科技產品生命週期(Product Life Cycle)比較其他資訊產品，顯示出更短的產品生命週期，產品替換率高，產品更新周期也更快，面對的關鍵問題則轉換到產品研發周期須更短、更有效率^[12]。

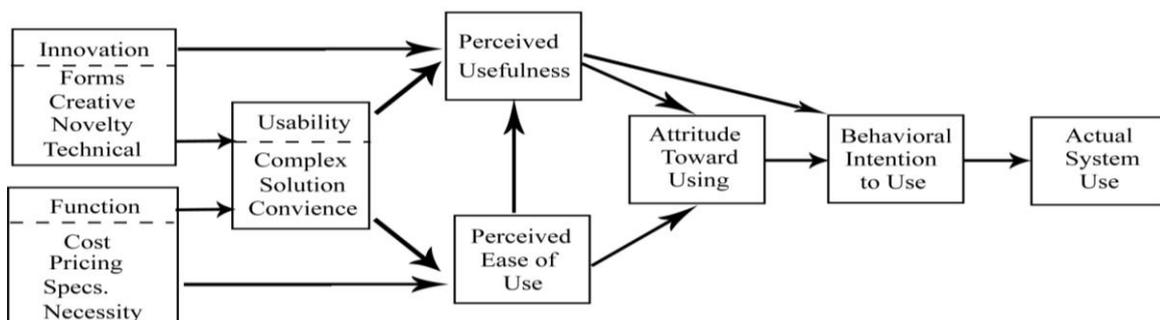


圖 5 認知有用性模式

該研究基於上述問題，提出了認知有用性模式，透過圖 5 中所示，針對產品開發中，眾多的使用者需求要素，提出了簡化的方法論，並透過模式的檢驗，可以快速有效的找出不同的設計要素對使用者、研發者、消費者等不同的權重、進而找出設計關鍵要素之優先權。研究中顯示，該模式配合對應的方法論，可以有效的找出設計法則，對於產品開發團隊開發產品之中，其設計策略制定與指導，實務上驗證具有相當大的助益。

3 研究架構

3.1 研究基礎

由圖 4 所示，本研究發現行動科技發展快速，從 1G 到現在 4G 的時間不過十多年的時間，整個技術架構與本質都已革命性改革，也不是完全不相容，鑒於關鍵科技發展特色而論，希望運用認知落差模式的先前研究，取其創新關鍵要素，將功能性要素，透過圖 5 中所示，發現功能性要素與有用性存在著推倒性的關係，則將有用性(Usability)直接提升為關鍵性要素，然而功能性(Function)要素與創新(Innovation)及有用性(Usability)之關聯性，發生了重疊關聯的特性，如圖 6 所示，使用者對於功能性要素在創新性或有有用性之間的關聯，存在著認知落差的問題，究竟哪種功能性要素對創新性產生關聯或功能性要素對有用性產生關聯，或者是全部都產生關聯，在模式之中，功能性要素可能為共通的子變數，所以本研究將其子變數剔除，產生本研究之研究基礎，如圖 7 所示。

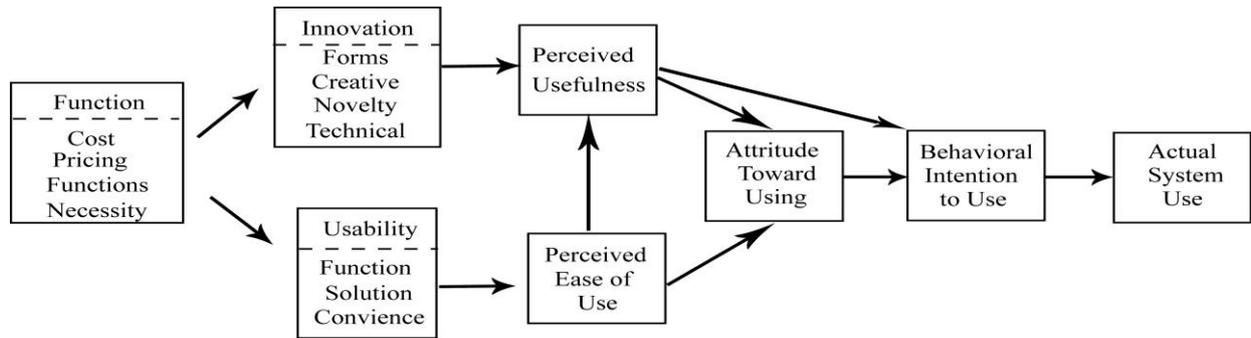


圖 6 認知有用性模式變形

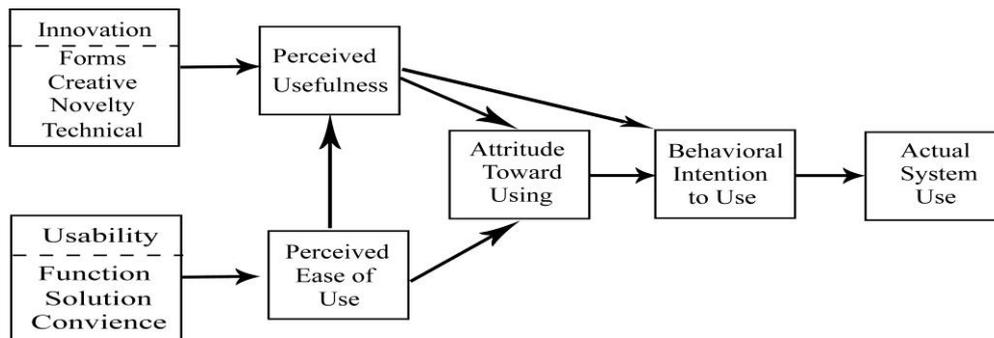


圖 7 研究架構基礎

3.2 研究個案

本研究透過手寫簡報行動裝置之設計創意過程來當為研究個案，以下描述裝置設計過程中問題：

1. 簡報使用者在簡報的時候，為了聽眾可以更深入了解簡報內容，需要書寫圖文方式，讓聽眾更容易了解簡報內容意義。
2. 繪圖板簡報功能等商業產品，舉例如『行動小蒙恬系列』等，簡報使用者在書寫圖文時，不如雷射筆簡單方便，功能性創新又無法滿足簡報者多方面需求。

3. 大部份簡報用產品因體積問題，需要雙手持有裝置，進而使用麥克風時變成一個產品使用障礙。
4. 知識管理需求下，大部份希望簡報內容電子化，簡報錄音成為簡報內容的主要關鍵，雖然有錄音機或錄音筆產品輔助，但是因放置位置無法貼近簡報使用者，產生聽眾討論的聲音強過簡報內容的錄音，變成另一個產品使用障礙。
5. 因持有簡報裝置，在書寫圖文時，其手持麥克風、錄音機或錄音筆等其他裝置，發生變換持有裝置問題，進而產生簡報效率問題。

本研究發現，如果有一種以簡報使用者需求想法為中心，充分使用手寫方式滿足原有滑鼠操控，且更具效率於簡報中圖文解說，並可以將麥克風與錄音需求整合，具創新性與有用性，可以讓簡報使用者皆滿足之創新產品為研究個案關鍵要素。

3.3 研究架構

本研究希望以圖 7 研究基礎架構，透過研究創新性與有用性轉化成構念(Constructs)，研究基礎架構轉化成圖 8 之研究架構，將研究個案中之關鍵要素，透過創新性與有用性之歸屬，歸類到不同之研究構念，透過 H1~H3 之研究假設，進行驗證，但因 H4~H8 之研究假設，在 2.3 節中，Davis 已提出圖 3 之科技接受模型，並已完成其假設之驗證，所以本研究並不再針對此部分進行驗證。

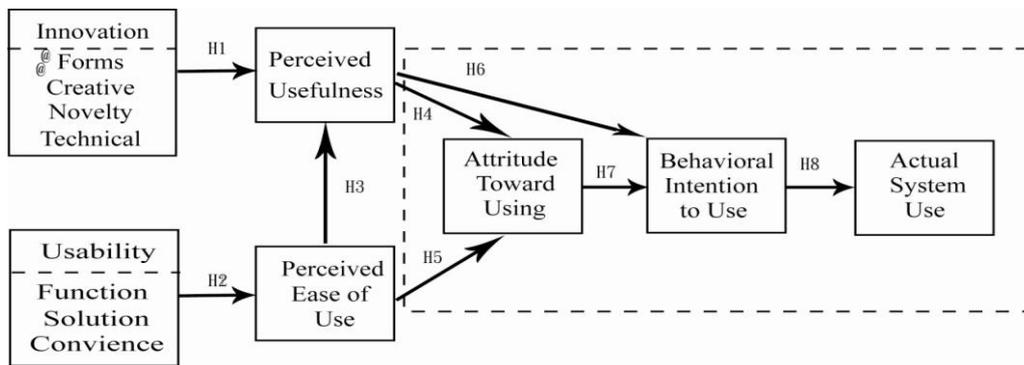


圖 8 研究架構

4 個案驗證

4.1 設計關鍵要素

由 3.2 節研究個案中內容，經設計師分析後，可以將使用者需求之概念萃取出來後，轉成設計關鍵要素，列舉於下：

- 行動性(Mobility): 使用者需要更自在的空間可以使用產品。
- 易用性(Complexity): 使用者可以更容易、更輕鬆使用產品。
- 有用性(Effectiveness): 使用產品可以產生讓工作更有效能或更容易達成目的。
- 有效性(Efficiency): 使用產品可以產生讓工作更有效率或更快達成目的。
- 擴充性(Extension): 可以將資源分享或共用資源。

以上之設計關鍵要素，可以當為產品設計師與研發人員設計過程中，指引的目標與設計本質之界線。

4.2 研究個案需求要素

延伸 4.1 節之關鍵設計要素，研究個案中將這五種關鍵要素，透過使用者訪談、需求分析、產品創意分析與產品研發計畫等不同階段的討論與研究中，將功能需求設計一一展開，轉化成表格 1 的內容。

研究透過圖 8 之研究架構，把設計關鍵要素透過問卷，找出其對於創新性與有用性的重要性，則可以見到表格 1 中，不同關鍵要素對創新性與有用性之歸屬。由於設計關鍵要素是大構面的設計方針，所以設計過

程之中，再透過使用者訪談、分析、產品功能分析、使用功能情境分析等將之解構為功能需求設計之細項設計。

研究中再透過設計參與者角色分析，針對功能需求強度分析，透過創意師、採購者、使用者、行銷、設計師等五種角色，針對不同功能展開，進行需求強度分析、以一顆星到五顆星來評比，將收集來的數據平均值填入表格 1 右方設計參與者角色分析（權重）欄之中，最右方則為每一個功能需求設計之加權分數。可以將結果歸類到：1~9 顆星表此功能是有可無的重要性，10~14 顆星表此功能是普通重要性，對產品整體評價並沒有決定性的重要，15 顆星以上表此功能是重要性功能，對產品開發列入重要且第一優先開發的功能。

透過表格 1 的分析結果，可以讓產品設計者對於裝置細部功能的設計優先權與開發重點得到一個有利的方針，如此讓產品設計師就可以專心針對重點的設計進行造型、功能與細部工程設計。

表格 1 設計關鍵要素展開表

設計功能與需求		創新有用性模式		設計參與者角色分析(權重)					
設計關鍵要素	功能需求設計	創新性	有用性	創意師	採購者	使用者	行銷	設計師	加權
行動性 (Mobility)	Wireless	***	Yes	*	*****	*****	***	*	15
	Mobile	***	Yes	***	*****	*****	****	***	20
	<u>Recharging</u>	***	Yes	*	***	*****	*	*	10**
	Portability	***	Yes	***	*****	****	****	****	20
易用性 (Complexity)	Easy to use	***	Yes	****	*	*****	***	****	17
	Total Solution	***	Yes	*****	****	**	*****	*	16
	Handy	***	Yes	***	**	****	*	***	13**
	Visual Use	Yes	Yes	*****	*	****	****	***	16
有用性 (Effectiveness)	Multi-Functions	Yes	Yes	*	****	***	****	*	13**
	Handy Writing	***	Yes	****	****	****	**	**	16
	<u>Single Control</u>	Yes	***	*	*	*	*	*	5***
	Visual Operation	Yes	***	*****	****	*****	**	****	20
有效性 (Efficiency)	Easy to use	Yes	***	***	*	*****	****	*****	18
	<i>Data Sharing</i>	***	Yes	*	*	***	*****	*	11**
	<i>Composed Function</i>	Yes	***	*	***	**	*****	*	12*
	<i>Computer-Based</i>	***	Yes	*	****	***	****	*	13*
擴充性 (Extension)	Data Share	Yes	***	***	****	**	*****	*	16
	<i>Intelligent Use</i>	***	Yes	****	*	**	*****	*	12**
	<i>Automatic Functions</i>	***	Yes	***	***	**	****	*	13**
	<u>Standard</u>	Yes	Yes	*	*	*	**	**	7***
斜體：普通需求，底線：可刪減需求		Yes表歸屬		每一欄1~5個*,15-26個*表重要,10-14表普通,1-9表可有可無					

5 個案實證

5.1 使用者使用行為邏輯流程

設計師在設計過程之中，常常透過使用者需求，也就是將 3.2 節中使用者需求，透過使用情境的模擬與發想，找出每一種需求的使用過程，並將之使用過程條列出來，但是每一種條列之使用過程，必須透過邏輯化的分類與功能歸屬，將之轉化使用功能設計圖，再將各種使用情境轉入使用功能設計圖之中，進而就可以將使用流程與功能互動的行為描述出來，轉化成圖 9 之使用者使用行為邏輯圖，設計師方能針對功能設計繼續研發。

圖 9 之使用者使用行為邏輯圖主要特色是提供設計師清楚明白的功能方針，再進一步將這些功能轉化出功能性設計與非功能性設計，非功能設計大部分為造型設計方面，會於 5.2 節與 5.3 節中詳細解說。

由於使用者在使用功能時，其使用情境會描繪出使用者使用之背景情境、使用行為、使用時機、使用態

度、使用流程，這些情境都會轉化出非功能性設計中之設計制約要素，透過這些制約可以提供設計師在非功能性設計過程時，設計冥想之指導方向。

5.2 整體造型設計

於上節所述，非功能性設計之中，裝置設計最重要的是使用情境中使用者與裝置互動之整體造型設計，透過主功能設計之使用情境，設計師可以冥想出裝置之概念外型，再透過圖 9 之使用者使用行為邏輯圖中，每一種使用情境，提供造型設計的指導法則，如此可以加快設計師造型設計之效率，進而增進設計效能。

由圖 10 中所示，使用者主要功能是簡報中滑鼠之控制，將之轉化成手寫方式，進而設計出書寫造型結構，透過圖 9 之聲音介面設計，轉化成微型麥克風與麥克風插座等機構設計。操作介面設計則轉化成圖 10 中顯示裝置及翻蓋機構之設計。

設計師可以透過圖 9 中使用情境將所有使用情境轉化成圖 10 中所有造型設計。

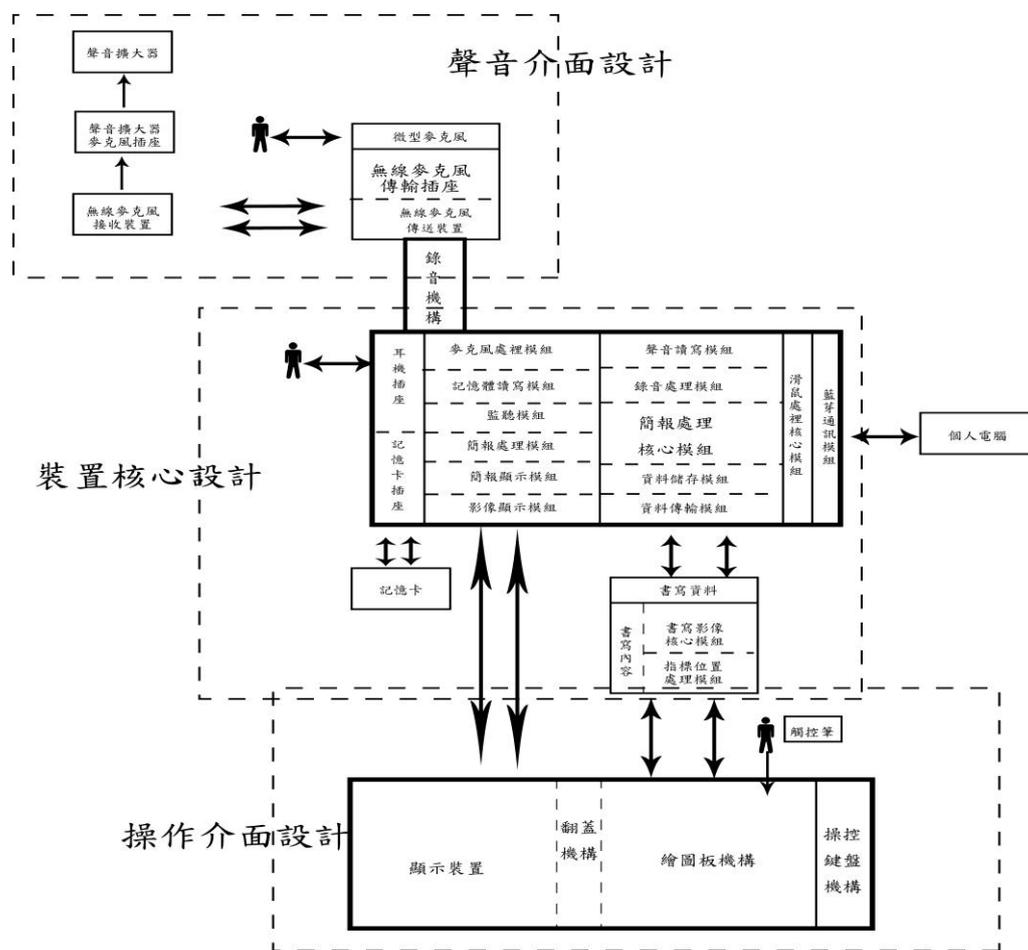


圖 9 使用者使用行為邏輯圖

5.3 裝置細節設計

設計師再透過圖 9 中，功能區塊與子功能區塊，再將之區分出共通標準功能與客製功能設計，共通標準功能則指一般性電源插座、麥克風插座、USB 插座、重置孔等，客製功能設計則指操控鍵盤、觸控筆與插孔等產品本身使用情境所衍生出來的功能，再透過使用情境中，使用者操作過程、人機介面設計等將其功能區塊轉化成功能造型，由

圖 11 可以見到功能區塊與子功能區塊之造型設計與機構設計。

在造型設計師將裝置之造型底定後，機構設計師與電子電路設計師則針對已有之設計框架進行細部功能

之工程設計，由於此階段大部分都已透過電子電路之韌體設計與軟體設計進行，所以並不會改變裝置之造型。

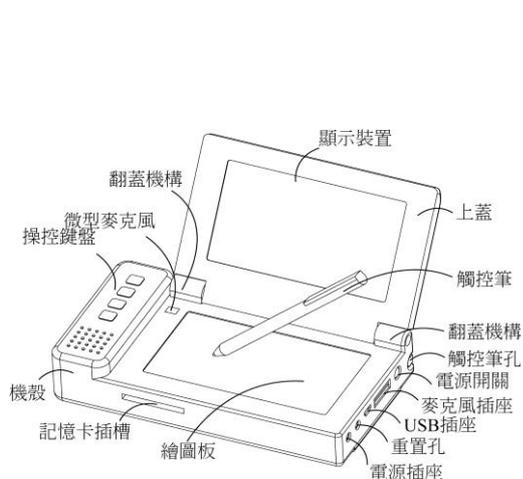


圖 10 造型設計

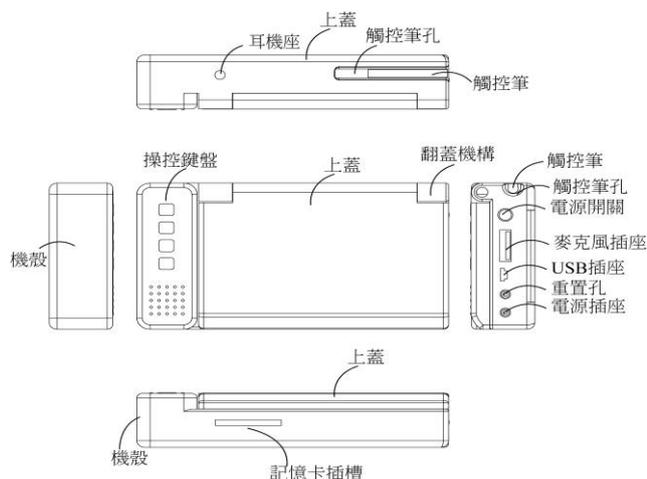


圖 11 產品造型三視圖

6 結論

本研究針對行動科技產品之特性，強調科技創新性的重要，加上產品生命週期極短，造成各產品功能重疊，產品獨特性弱，因科技不斷創新衍伸出來的產品眾多，創新的科技產生創新性不夠的產品，致使產品削價惡性競爭，導致產品商業化失敗或銷售量太低無法平衡高額科技創新的成本。

所以本研究提出創新有用性模式，透過該模式，將研發產品之使用者需求進行創新性、有用性之分析，將真實有用的產品功能價值萃取出來，並透過設計參與者角色分析方法，加以權重計算各種功能，平衡單一研發角色帶來之觀點偏離的缺失，進而有效計算出真實之商業價值，如此方能找出高優先權功能，進行設計。

研究中並將產品之功能設計，透過使用情境分析，產生使用者使用行為邏輯圖，進而將工程性功能區分出來，可以有效找出共用功能組件、專有功能性組件，進而在使用情境中分離出功能性與非功能性設計，進而區分出造型設計、工程設計、共用組件設計與電器線路設計等不同設計區塊，分配至不同研發工程師進行研發，更能有效避免重工與設計同步工程之進展。

所以創新有用性模式，可以提供下列功能：

- 提供真實需求萃取器的功能；
- 功能需求之權重分析；
- 使用者使用情境邏輯化分析；
- 功能性與非功能性需求設萃取器的功能；
- 有效進行造型設計，防止模糊造型偏失。

最後研究結果指出，創新有用性模式可以將使用者模糊性的想法與既有之重複性的功能認知釐清，進而透過權重分析及使用情境分析圖找出高權重之功能需求，讓產品開發者可以做正確及有效率的開發工作。

參考文獻

- [1] Ajzen, I. From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior, Action-Control: From Cognition to Behavior[M]. Heidelberg: Springer (1985)
- [2] Davis, F. D., R. P. Bagozzi, et al. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models[J]. Management Science 35: pp. 982-1003
- [3] Davis, Fred D.. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, And User Acceptance of Information Technology[J]. Mis Quarterly, Vol.13, Iss.3, pp.319-340 (1989)

- [4] Dishaw, M. T. and Strong, D. M.. Extending the technology acceptance model with task--technology fit constructs[J]. Information & Management, (36)1, pp. 9-21 (1999)
- [5] Fishbein, M. and I. Ajzen (1975). Belief, Attitude, Intentions and Behavior: An Introduction to Theory and Research[M]. Addison-Wesley, Boston, MA
- [6] Hsu and Lu. Why do people play on-line games? An extended TAM with social influences and flow experience[J]. Information and Management (41)7, pp. 853-868 (2004)
- [7] Karahanna, E. and Straub, D. W.. The psychological origins of perceived usefulness and ease-of-use[J]. Information and Management (35)4, pp. 237-250 (1999)
- [8] Lederer, A. L., Maupin, D. J., Sena, M. P. and Zhuang Y.. The technology acceptance model and the World Wide Web[J]. Decision Support Systems, (29)3, pp. 269-282 (2000)
- [9] Mathieson, K. (1991). Predicting User Intentions: Comparing the technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior[J]. Information Systems Research (2:3), pp.173-191
- [10] Taylor, S. and Todd, P. A.. Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models[J]. Information System Research, Vol.6, No.2, pp.145-176(1995)
- [11] Yung-Chung Tsao, Hsin-Kuang Hsuen, Kevin C. Hsu, Yin-Te Tsai. A Exploratory Study on Cognitive Gap Model Based on Extension of TAM Applied in Conceptual Design among Designers, Purchasers & Users[J]. 17th World Congress on Ergonomics, 9-14 August 2009, Beijing, China
- [12] Yung-Chung Tsao, Yin-Te Tsai, Kevin Chihcheng Hsu, Hsin-Kuang Hsuen. The Exploratory Study of the Mobile Device Development Strategies Based on Cognitive Usability Model Based Extended from TAM[J]. 2011 International Conference Interaction Design, 9-12 Nov 2011, Hong Kong Polytechnic University
- [13] 2011 年第 2 季我國行動上網觀測[EB/OL], 資策會 FIND 網站: <http://www.find.org.tw/find/home.aspx?page=many&id=295>

【作者介紹】



¹曹永忠 (1970-), 男, 漢族, 博士畢業於中央大學資訊管理學系, 大學畢業於中原大學企業管理學系, 碩士畢業於靜宜大學資訊管理學系, 主要研究為軟體工程、軟體開發與設計、物件導向程式設計、

演算法。Email:tyc6095@ms1.hinet.net



^{3#}蔡英德 (1964-), 漢族, 目前是靜宜大學資訊傳播工程學系教授, 博士畢業於清華大學資訊科學系, 大學畢業於交通大學資訊工程學系, 碩士畢業於交通大學資訊工程學系碩士班。主要研究為演算法設計與

分析、生物資訊、軟體開發。Email: yttsai@pu.edu.tw



²許智誠 (1966-), 漢族, 目前是中央大學資訊管理學系助理教授, 博士畢業於美國加州大學洛杉磯分校(UCLA)資訊工程系, 大學畢業於台灣大學資訊工程系, 碩士畢業於美國紐約州立大學石溪分校

(SUNY at Stony Brook)資訊工程系。主要研究為軟體工程、設計流程與自動化、數位教學、雲端裝置。

Email: khsu@mgt.ncu.edu.tw