



研究計畫

中高齡者的手機分頁優使性研究

*王年燦 鄭巧玫

國立臺灣藝術大學 多媒體動畫藝術學系

摘要

臺灣無線上網人數已經超過千萬，55 歲年齡層的行動上網人口較去年同期多一倍，是各年齡層中成長最顯著的一群；然而科技產業大多將重心放在年輕族群，忽略了中高齡使用者的需求。

智慧型手機使用者面臨的第一個問題是找到應用程式的圖示，然而圖示的數量超過單一畫面的容量時，必須要分頁操作。本計畫將以中高齡使用者為實驗對象，使用 Flash 製作模擬的手機介面，比較四種分頁型式，分別為「前導式」、「捲軸式」、「資料夾式」、「快速序列式」。期望找出適合中高齡者使用者的手機分頁型式，以幫助中高齡使用者更直覺、有效率且更愉悅的將應用程式分頁整理。

關鍵詞：人機介面、分頁型式、優使性

1. 研究背景與動機

智慧型手機(Smartphone)日益普及，日本博報堂的調查與 Google 行動網路及使用者行為調查報告皆顯示，2013 年台灣的智慧型手機持有率已達五成以上，相較於去年成長了約一倍，又根據行政院研考會之持有手機民眾數位機會調查報告統計，68.2%的台灣使用者平均每天使用手機超過半小時以上，由此可見其已成為現代社會人們重要的工具，甚至是生活的重心。然而，智慧型手機之相關技術與功能大部分只被 40 歲以下的青年族群使用，對於 45 歲以上的中高齡者而言，工作記憶容量相對較少（李傳房，2006），且操作性、焦慮、對生活的重要性、經驗、困難與效率皆會影響其對科技產品操作的認知（簡佩誼，2009），因此可能導致他們無法順利透過智慧型手機達到目的與便利。根據行政院內政部統計報告顯示，台灣 45 至 65 歲中高齡人口比例逐年增加約 1%，目前已達 23.10%；又根據行政院經建會 2012 年的報告結果，台灣人口高齡化的速度將會持續加速，台灣在未來將成為一個成熟的高齡社會已是必然，因此中高齡者與科技之間的鴻溝已成為不容忽視、且必須面對的問題。

智慧型手機作業系統 Android 在短短四年來，應用程式(App)數量已於 2013 年 7 月突破一百萬，下載次數也超過五百億次，Google 與易普索行銷調查機構(Ipsos MediaCT)合作之應用程式安裝使用率統計數據顯示，台灣的智慧型手機使用者平均安裝 30 個應用程式，此數量高於美國的 29 個、英國 25 個和中國 19 個。依照應用程式快速的成長率，未來每個使用者手機內的應用程式將只增不減會是不可避免的趨勢。而隨著人口老化，中高齡市場將成為應用程式市場中的一片藍海，相對應用程式之操作與分頁整理便會逐漸重要。

根據之初創投(App Works Venture)與台灣數位匯流發展協會 2013 年之台灣智慧型手機品牌市占率調查，目前以三星(Samsung)比例最高，達 27.4%，其次是宏達電(HTC)，以 26.2%緊追在後，第三則是市占率 19.8%的蘋果(Apple)，而分析機構 Strategy Analytics 在 2013 年的統計中，發現雖然市占率目前較低的 Windows Phone 卻是以每年一倍的數量成長，預估未來微軟(Microsoft)將成為全球排名第三之手機品牌，故本研究以此四家品牌手機之分頁型式作為前測實驗原型設計之參考對象。

2. 研究的重要性

傳統手機的主要功能僅為通訊，而智慧型手機因具攝影、上網、定位等功能，使人們對其依賴度驟增。根據美國 Pew Research Center 之調查統計，除了撥打電話外，81%的使用者會使用簡訊功能，60%使用網路上網，52%收發電子郵件，50%下載應用程式，49%獲取位置資訊或方向指引，48%聽音樂，21%視訊通話或聊天，顯示下載應用程式已是僅次於通訊與上網的使用功能行為。此外，應用程式數量的急劇增加，亦帶來許多相關的問題與影響，以手機硬體本身來說，大量的應用程式會占過多的系統資源，而導致縮短電池執行時間、影響系統效能等；以軟體與介面的層面來說，每個應用程式之圖示設計與識別度亦相對重要。然而，除了打電話，幾乎所有使用者在開啟手機時，第一個面臨的問題是如何從眾多應用程式中找到需要的圖示，因此分頁操作應是在大量應用程式增加後首當其衝的問題。

手機操作的需求與認知會隨著年齡增長而有不同程度的變化。年輕人對於科技產品的掌控性較佳，因生理上擁有極優的狀態，無論是使用上的流暢性或對訊息接收的反應速度，都優越於中高齡者許多。科技不斷發展，智慧型手機亦不斷推陳出新，其目的之一即是使之更適合被操作，然而卻會因不同的使用者而產生出問題與差異，因此期望透過本研究以目前現有的分頁型式中，了解何者最符合中高齡者操作使用，在未來高齡化的社會結構下，使大範圍的中高齡者在手機操作上更為直覺、有效率將是重要的課題。

3. 相關研究和重要參考文獻之評述

3.1 國內相關研究

目前國內針對高齡者與手機之間的相關探討不少，但是手機在視覺上的研究，大多以介面設

計、資訊排列為主，鮮少以操作方式進行探討，故在相關研究的文獻探討上，亦將資訊於網頁的動態呈現方式列入探討範圍，除了整理出與資訊呈現動態相關的部分，同時提及中高齡者操作設計的部分。為方便閱讀，國內相關研究彙整如表 1。

梁家瑞(2010)針對電腦選單設計與互動型式對中高齡族群之影響進行研究，主要探討中高齡族群使用電腦網路之現況，並研究符合其使用的電腦選單功能設計，以及比較滑鼠與觸控兩種操作方式，對於中高齡者在操作電腦選單上的影響。其研究結果為有 82% 的中高齡者期望電腦操作可以再更簡單易操作，且當功能操作過程需要以統計的方式清點數量時，觸控操作較滑鼠操作優異許多，而轉場與換頁次數較少的功能介面，亦可以得到較高的操作績效。根據此研究發現，觸控操作比滑鼠操作更為直覺、較不需學習，因此觸控操作是值得發展的部分，然而觸控操作的方式又分為許多種類，故本研究以不同的操作方式進行深入研究。

董秀美(2010)針對互動式操作介面之傳達模式探索—以平板電腦介面設計為例進行研究，探討介面靜態視覺表現及互動動態與時間傳達模式，其研究透過觀察法與個案研究法，進行觀察記錄後再進一步分析探討。在介面視覺表現形式上，研究結果為使用圓角、陰影、頂部反光等設計形式，並運用光影產生立體感，可使其易讀性增加；在互動動態與時間之傳達模式上，則以動態之放大、變暗、變換底色、翻頁、抖動、光暈、彈出、跳接、按鍵短壓與長壓等動態效果，以及擬真音效、三維空間等較符合一般使用者的期待。其研究於動態部分研究相當詳盡，但只以一般族群為主，並未考量中高齡族群之操作模式，故本研究將更深入探討之。

翁芷珞(2010)針對高齡者於多點觸控式手機操作進行研究，探討高齡者在多點觸控手機介面的使用需求及操作問題，並提出以使用者為中心的觸控式手機設計建議。在研究方法上使用放聲思考法與教練法，以心智模式為基礎，進行對高齡者的操作實驗與訪談。其研究發現，大部分高齡者需要經由提示或教學才能夠瞭解如何操作新式的觸控功能，且使用者很容易將過去的使用經驗套用至新產品上。其研究結果提出雖然高齡者會因生理上的退化而影響其操作行為，但仍可經由過去的手機、觸控介面使用經驗來投射學習多點觸控手機的使用方式，然而並未指出何種操作方式較符合高齡者使用，或是使其盡量降低心智負荷的操作模式。

陳芝菁(2011)針對智慧型手機選單介面資訊呈現型式進行研究，探討使用者與智慧型手機操作介面間的互動關係。該研究題目雖然和本計畫十分相似，但是研究內容幾乎完全脫離資訊呈現型式，僅止一般介面設計問題。其研究利用觀察、訪談與實驗法，歸納出較適宜的智慧型手機選單介面之資訊呈現型式的設計，而在研究結果中除了提出圖示設計能夠增加使用者的愉悅度、圖示需有文字輔助說明外，與操作相關的部分為介面操作的階層數與控制需經過相當嚴謹的考量設計，除了盡量降低階層數外，必須讓使用者瞭解路徑且在過程中不迷失。透過其研究，以得到手機選單介面應使無論經驗值高或低的使用族群都能容易理解與操作，中高齡使用者較年輕人而言，是相對經驗值較低的族群，因此本研究以設定中高齡年齡層為實驗對象，其結果應亦能符合其他族群的使用者。

洪冠舒(2012)針對行動社群應用程式介面排版與互動型式之設計進行研究，在互動型式的部分，以現有之多媒體通訊應用程式進行調查，瞭解其操作模式與互動滿意度，接著將操作方式分類為「固定跳轉式」、「懸浮彈出式」與「進階操作式」後，進行實驗獲得任務操作績效、系統使用性、介面互動滿意度與綜合使用之感受。研究結果為，使用簡易高效的操作階層，減少不必要的

流程，可以大幅度提高操作績效，且在使用者充分練習的情況下，「進階操作式」的操作績效優於「懸浮彈出式」，又「懸浮彈出式」的績效優於「固定跳轉式」；系統使用性方面，「懸浮彈出式」優於「固定跳轉式」與「進階操作式」；互動滿意度方面，「懸浮彈出式」優於「固定跳轉式」與「進階操作式」。其研究與本研究相似之處在於皆以手機操作之型式研究，相異處為實驗之自變項的不同，其研究主要針對互動型式，而本研究以分頁操作為主，若將本研究結果與之結合，盼以歸納出更佳的操作模式。

郭若妤(2012)針對行動電話之單手瀏覽手勢設計進行研究，其研究根據在單手握持手機的狀態下，雙面觸控手勢輸入對拇指有限運動範圍和瀏覽網頁經驗的影響，提出一組瀏覽手勢與設計，研究方法分為三個階段，分別以觀察訪談法、焦點團體法與實驗法，挑選上下頁、縮放、開新分頁、關閉分頁和搜尋等五個瀏覽功能，並將每項功能挑選出五種手勢進行混淆矩陣評估，接著模擬行動網頁之瀏覽功能，設計瀏覽手勢系統以評估使用性。實驗結果顯示其研究所設計之手勢的任務完成時間、錯誤率與拇指疲勞程度，都較傳統單手瀏覽手勢佳。本研究之實驗自變項「前導式分頁操作」、「捲軸式分頁操作」、「快速序列式分頁操作」與「資料夾式分頁操作」皆可使用單手操作完成，根據其手機介面上的瀏覽研究結果，在分頁操作上，本研究之四種分頁操作方式亦可擁有較佳的任務完成時間，且錯誤率與拇指疲勞程度皆較低。

陳淑津(2013)以卡片分類法分析應用市集之應用程式分類方式進行研究，其研究根據三大應用市集 Google Play、Windows Marketplace 及 Samsung Apps 為例，使用卡片分類法與群集分析法探討以使用者為中心的分類架構，並將此結果製成四個實驗網頁做為研究之自變項，而依變項為使用者之任務搜尋時間。其實驗結果為，當任務搜尋的應用程式在四家應用市集中分類名稱概念不同時，便有顯著的差異。其受測者使用以心智模式為架構之實驗網頁時，搜尋時間明顯少於其他三家應用市集，尤其當受測者在搜尋應用程式項目中分類名稱概念不同時，搜尋時間相對於其他三家應用市集，最多減少 235%，最少減少 115%，因此其驗證了以使用者為中心的應用程式分類架構能改善搜尋的時間。其研究在分類方式上，提出以使用者之心智模式為架構，搜尋之任務時間因此降低許多，然而尚未深入分析的分頁操作部分，本研究將對此更進一步探討。

王雅慧(2013)針對雜誌應用程式數位化視覺資訊架構之設計進行研究，其研究主要以行動載具應用程式之介面，探討使用者在資訊閱讀上的使用性與體驗感受。實驗根據現有的電子雜誌應用程式為樣本，觀察分析介面上視覺資訊呈現與架構的使用者心智模式，並探討其是否以使用者需求為中心思考設計，以幫助使用者能清楚快速掌握資訊及避免閱讀方向迷失。其研究結果在資訊呈現與操作上，包含應善用數位化獨有的搜尋功能，幫助使用者快速連結與串連外部的資訊，且互動上應力求有意義的功能，而不僅是特效的呈現，而在使用說明頁的部分，應註明操作的方式為左右翻頁或上下滑動。

表 1. 近年國內相關研究彙整

研究者	年份	研究研究內容
梁家瑞	2010	觸控操作比滑鼠操作更為直覺、較不需學習，而轉場與換頁次數較少的功能介面，亦可以得到較高的操作績效。
董秀美	2010	在互動動態與時間之傳達模式上，以動態之放大、變暗、變換底色、翻頁、抖動、光暈、彈出、跳接、按鍵短壓與長壓等動態效果，以及擬真音效、三維空間等較符合一般使用者的期待。
翁芷珞	2010	大部分高齡者需要經由提示或教學才能夠瞭解如何操作新式的觸控功能，且使用者很容易將過去的使用經驗套用至新產品上。雖然高齡者會因生理上的退化而影響其操作行為，但仍可經由過去的手機、觸控介面使用經驗來投射學習多點觸控手機的使用方式。
陳芝菁	2011	圖示設計能夠增加使用者的愉悅度、圖示需有文字輔助說明外，與操作相關的部分為介面操作的階層數與控制需經過相當嚴謹的考量設計，除了盡量降低階層數外，必須讓使用者瞭解路徑且在過程中不迷失。
郭若妤	2012	其研究所設計之手勢的任務完成時間、錯誤率與拇指疲勞程度，都較傳統單手瀏覽手勢佳。
洪冠舒	2012	使用簡易高效的動作階層，減少不必要的流程，可以大幅度提高操作績效，且在使用者充分練習的情況下，「進階操作式」的操作績效優於「懸浮彈出式」，又「懸浮彈出式」的績效優於「固定跳轉式」；系統使用性方面，「懸浮彈出式」優於「固定跳轉式」與「進階操作式」；互動滿意度方面，「懸浮彈出式」優於「固定跳轉式」與「進階操作式」。
陳淑津	2013	受測者使用以心智模式為架構之實驗網頁時，搜尋時間明顯少於其他三家應用市集，尤其當受測者在搜尋應用程式項目中分類名稱概念不同時，搜尋時間相對於其他三家應用市集，最多減少 235%，最少減少 115%，因此其驗證了以使用者為中心的應用程式分類架構能改善搜尋的時間。
王雅慧	2013	在資訊呈現與操作上，包含應善用數位化獨有的搜尋功能，幫助使用者快速連結與串連外部的資訊，且互動上應力求有意義的功能，而不僅是特效的呈現，而在使用說明頁的部分，應註明操作的方式為左右翻頁或上下滑動。

3.2 國外相關研究

國外與高齡者相關之介面探討，從網頁瀏覽的資訊呈現上，亦有大量相關研究，為本研究提供許多參考，而也有不少與手機應用程式之圖示分類的相關研究，然而多屬於認知上的分類行為，在分頁操作型式方面的研究不多。為方便閱讀，國外相關研究彙整如表 2。

Wacharamanotham 等人(2011)針對因運動機能退化而導致手部顫抖的高齡者，在觸控螢幕中使用點擊與滑動之操作手勢進行研究。其研究實驗分為兩部分，一為測量當手指在觸控螢幕上點擊和滑動時，何者顫抖的頻率與幅度較小；一為當有特定選取目標時，手指在觸控螢幕上點擊和滑動時，何者選取錯誤率較低。其結果顯示，滑動比點擊更能防止手部顫抖的現象，且除了目標選取錯誤率較低，在滿意度的部分，滑動的操作手勢也較點擊高出許多。根據其研究結果，可推測以滑動手勢操作為主的「前導式分頁」、「捲軸式分頁」與「快速序列式分頁」應較以點擊手勢操作為主的「資料夾式分頁」與「文字搜尋式分頁」具有優勢。

Nicolau 和 Jorge (2012)針對高齡者在觸控螢幕上文字輸入的表現進行研究，其研究以智慧型手機與平板電腦兩種觸控面板做為測試介面，實驗對象包含速度較快與較慢、智商較高與較低的 15 位高齡者，分析他們在文字輸入上最易犯的三種錯誤，包括插入、切換與遺漏的比例。研究結果顯示，遺漏文字是最常犯的錯，這與他們認知機能的退化有關，其次是切換與插入，而當使用面積較大的平板電腦時，可以減少約 9% 插入與切換的錯誤率，而遺漏文字無論在何種面板上錯誤率皆相當，無顯著差異。其研究結果給予本研究在篩選自變項時很重要的參考依據，「文字搜尋式分頁」對於中高齡者而言，在認知機能退化的部分已有相當大的挑戰。

Shin 等人(2012)以統計方法歸納應用程式進行研究，其研究先大量蒐集使用者對於各個應用程式的需求使用與次數，分析之後以智慧型手機為基礎，建構一個預測統計的功能，此功能可以幫助使用者統計手機內應用程式的使用次數，而應用程式圖示便會依照使用頻率自動排列，頻率最高的應用程式會被安排在手機分頁的第一頁，頻率少則反之。實驗結果發現，在應用程式高使用度的使用者中，此功能約增加了 8% 的使用績效。此創新的功能，在應用程式圖示的排列上擁有正面的反應與成果，然而如何分頁卻是其研究所未提及與分析的，因此本研究欲詳盡探討手機之分頁操作，期望能將研究結果與其研究結果相結合。

Georgiev (2012)針對使用者在不同介面上的閱讀速度進行研究。其研究以紙本、電腦螢幕與手機螢幕進行實驗，測試在各種介面上，如何使使用者的閱讀速度可以達到最高效率。其研究結果為，不同的介面各會影響各自的閱讀績效，且內容的可視性與大小示最為影響閱讀速度的關鍵，當在紙本與電腦螢幕上，14 級字為最適合的大小，此字級在紙本上每分鐘可閱讀 246 個字，在電腦螢幕上每分鐘可閱讀 257 個字；而在手機上螢幕，直向捲軸式的操作方式可讓使用者在每分鐘閱讀 200 個字，橫向捲軸式的操作方式可讓使用者在每分鐘閱讀 199 個字。其針對手機螢幕的研究顯示，直向捲軸式的操作方式較橫向捲軸式的操作方式優異，因此本研究之捲軸式分頁操作方式以直向做為實驗之自變項之一。

Lulu 和 Kuflik (2013)針對如何幫助使用者在小螢幕手機裡，找到需要的應用程式進行研究。其研究發現將性質相同的應用程式群集，再以簡短文字敘述的方式歸類，能增加使用者在搜尋上的效率。目前本研究與其最接近的分頁型式為「資料夾式分頁」，使用者可以為自己建立的資料夾做命名與歸類。然而，其研究並未針對不同年齡層探討，以文字描述歸類是否適合中高齡族群使用，本研究將深入分析之。

Culén 和 Bratteteig (2013)針對高齡者與觸控螢幕間的互動關係進行研究，其研究分為三個實驗，讓高齡者透過三種互動觸控螢幕，包含智慧型手機、電視遙控介面與視訊螢幕，探討其之間互動的模式。在智慧型手機的實驗裡，發現到其實高齡者並不會覺得觸控手機過於複雜，反而比起傳統手機更直覺、易操作，且盡量以圖做為按鍵的設計，避免參雜文字，因為文字對他們來說在視覺辨識上相當吃力；在電視遙控介面的實驗裡，發現最佳的介面即是盡可能的簡化，且須有容錯與判斷觸控力道的部分；在視訊螢幕的實驗裡，高齡者因退化的視力與較無力的肢體操作，觸控感應的區域大小須經過精密的設計。整體研究結果為，高齡者的相關設計最好能夠擁有自動客製化的功能，因為每一位高齡者老化的狀況與反應不盡相同。此外，文中所提到一部分研究模式—參與設計(participatory design)，也提供了本研究在實驗上的參考。

Böhmer and Krüger (2013)針對手機應用程式之圖示的排列進行研究，探討使用者如何安排與分類自己的應用程式圖示。其研究首先訪談 130 位智慧型手機使用者的分類習慣，亦收集了超過 1400

張使用者的手機螢幕截圖，以更明確瞭解使用者之圖示排列方式。研究結果顯示，應用程式圖示的分類可分為五項：以應用程式的功能性分類、以應用程式的關聯性分類、以應用程式的可用性分類、以應用程式的視覺性分類、以觀念性分類，使用者所使用的分類方式比率亦按其順序。其研究主要在應用程式圖示上的分類上探討，然而如何操作與分頁卻不在研究範圍內，因此本研究將深入分析之，更進一步瞭解使用者在圖示分類上，除了依照觀念上的分類，操作上的分頁是否亦將影響使用績效。

Trewin 等人(2013)針對智慧型手機觸控螢幕之易用性進行研究，其前測實驗發現使用者對於手機觸控螢幕，在肢體與物理的操作上相當容易簡單，然而在視覺與認知的操作上卻較吃力困難，因此主要探討如何利用手勢與介面使操作更為簡易，實驗對象為 16 個隨機取樣之 23~57 歲使用者。研究結果顯示，點擊的操作方式中，70% 以上的使用者皆能輕鬆完成目標；滑動的操作方式中，必須明確讓使用者瞭解式上下或左右滑動，且若有控制軸一定要設計得非常明顯；在重複點擊的操作方式中，有 25% 的使用者覺得相當困難、不直覺，亦有約 30% 的使用者以滑動方式，來面對不知如何重複點擊操作的時候；在捏放的操作方式中，約有一半的使用者能利用捏放以控制畫面大小；幾乎沒有受測者使用三根或以上的手指操作觸控螢幕，因此在操作設計上，應以一或兩隻手指即可完成任務的手勢。

表 2. 近年國外相關研究彙整

研究者	年份	研究內容
Wacharamanotham, et al.	2011	滑動比點擊更能防止手部顫抖的現象，且除了目標選取錯誤率較低，在滿意度的部分，滑動的操作手勢也較點擊高出許多。
Nicolau and Jorge	2012	遺漏文字是最常犯的錯，這與他們認知機能的退化有關，其次是切換與插入，而當使用面積較大的平板電腦時，可以減少約 9% 插入與切換的錯誤率，而遺漏文字無論在何種面板上錯誤率皆相當，無顯著差異。
Shin, Hong and Dey	2012	以智慧型手機為基礎，建構一個預測統計的功能，其功能為統計手機內應用程式的使用次數，而應用程式圖示便會依照使用頻率自動排列，頻率最高的應用程式會被安排在手機分頁的第一頁，頻率少則反之。實驗結果發現，在應用程式高使用度的使用者中，此功能約增加了 8% 的使用績效。
Georgiev	2012	不同的介面各會影響各自的閱讀績效，且內容的可視性與大小示最為影響閱讀速度的關鍵，當在紙本與電腦螢幕上，14 級字為最適合的大小，此字級在紙本上每分鐘可閱讀 246 個字，在電腦螢幕上每分鐘可閱讀 257 個字；而在手機上螢幕，直向捲軸式的操作方式可讓使用者在每分鐘閱讀 200 個字，橫向捲軸式的操作方式可讓使用者在每分鐘閱讀 199 個字。
Lulu and Kuflik	2013	將性質相同的應用程式群集，再以簡短文字敘述的方式歸類，能增加使用者在搜尋上的效率。
Culén and Bratteteig	2013	高齡者並不覺得觸控手機過於複雜，反而比起傳統手機更直覺、易操作，且盡量以圖做為按鍵的設計，避免參雜文字。最佳的介面即是盡可能的簡化，且須有容錯與判斷觸控力道的部分，而高齡者因退化的視力與較無力的肢體操作，觸控感應的區域大小須經過精密的設計。整體研究結果為，高齡者的相關設計最好能夠擁有自動客製化的功能。
Böhmer and Krüger	2013	依據使用者經驗，應用程式圖示的分類可分為五項：以應用程式的功能性分類、以應用程式的關聯性分類、以應用程式的可用性分類、以應用

		程式的視覺性分類、以觀念性分類，使用者所使用的分類方式比率亦按其順序。
Trewin, Swart and Pettick	2013	手機觸控螢幕裡，點擊的操作方式中，70%以上的使用者皆能輕鬆完成目標；滑動的操作方式中，必須明確讓使用者瞭解式上下或左右滑動，且若有控制軸一定要設計得非常明顯。

參考文獻

1. Abou-Zahra, S., Brewer, J., & Henry, S. L. (2013). Essential components of mobile web accessibility. *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*. Rio de Janeiro, Brazil. May 13-15, 2013. doi:10.1145/2461121.2461138
2. Chen, K., Chan, A. H. S., & Tsang, S. (2013). Usage of mobile phones amongst elderly people in Hong Kong, *Proceedings of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists*. 2013 Vol II, IMECS 2013, March 13-15, 2013, Hong Kong.
3. Culén, A. L., & Bratteteig, T. (2013). Touch-screens and elderly users: A perfect match?, In Leslie Miller (ed.), ACHI 2013, *The Sixth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions*. IARIA.
4. Duh, H. B.-L., Do, E. Y., Billinghamurst, M., Quek, F. K. H., & Chen, V. H. (2010). Senior-friendly technologies: Interaction design for senior users. *Proceedings of the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems*. doi:10.1145/1753846.1754187
5. Huang, K.-Y. (2009). Challenges in human-computer interaction design for mobile devices. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science, 1*, WCECS 2009, Oct 20-22, 2009, San Francisco, USA.
6. Kim, H., Cho, Y. S., Guha, A., & Do, E. Y., (2010). ClockReader: Investigating senior computer interaction through pen-based computing. CHI Workshop on Senior-Friendly Technologies: Interaction Design for the Elderly, pp.30-33, April 10-15, 2010, Atlanta, Georgia, USA
7. Nicolau, H., & Jorge, J. (2012). Elderly text-entry performance on touchscreens. *Proceedings of the 14th International ACM SIGACCESS conference on Computers and Accessibility*, 127-134. doi:10.1145/2384916.2384939
8. Olwal, A., Lachanas, D., & Zacharouli. E. (2011). OldGen: Mobile phone personalization for older adults. ACM 2011:3393-3396.
9. Pattison, M., & Stedmon, A. (2006). Inclusive design and human factors: designing mobile phones for older users. *PsychNology Journal*, 4 (3):267-284.
10. Schmitt, F., & Bergholtz, C. (2009). Mobile communities: The new mobile broadband killer apps, Technical report, *Internet & Mobile Telecom*, GP Bullhound Ltd, March.
11. Wu, Q., & Wang, W. D. (2012). Interface design of handheld mobile devices for the older users. *2012 3rd International Conference on e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 27.
12. 王雅慧(2013)。雜誌應用程式數位化視覺資訊架構之設計研究。國立台灣科技大學，台北市。
13. 吳泰毅(2009)。中高齡者對數位相框使用者介面按鍵功能提示與動態回饋設計之探討。國立台灣科技大學，台北市。
14. 呂宗翰(2011)。新聞台動態即時訊息之視覺介面最佳化設計。銘傳大學，桃園縣。
15. 林章鎮(2007)。中高齡者部落格設定介面之實用性研究。大同大學，台北市。

16. 柳摺怡(2004)。捲動式動態資訊對螢幕視覺作業之影響。中原大學，桃園縣。
17. 洪冠舒(2012)。行動社群應用程式介面排版與互動型式之設計研究。國立台灣科技大學，台北市。
18. 洪冠舒(2013)。行動社群應用程式介面排版與互動型式之設計研究。國立台灣科技大學，台北市。
19. 范耀文(2012)。平板電腦檔案選取與工具列文字顯示方式之設計研究。國立台灣科技大學，台北市。
20. 翁芷珞(2010)。高齡者於多點觸控式手機操作研究-以 iPhone 3GS 與 HTC Hero 為例。國立臺北教育大學，台北市。
21. 張家瑄(2009)。以中高齡使用者之觀點探討數位相機介面圖像符號及輔助型式之設計。國立台灣科技大學，台北市。
22. 張雯琳(2010)。觸控行動電話螢幕鍵盤之按鍵尺寸與間距大小對操作準確性之影響。國立台灣科技大學，台北市。
23. 張煒旻(2010)。智慧型手機行動通訊介面分類型式之設計研究。國立台灣科技大學，台北市。
24. 梁家瑞(2010)。電腦選單設計與互動型式對中高齡族群之影響。國立台灣科技大學，台北市。
25. 郭若妤(2012)。行動電話之單手瀏覽手勢設計。國立成功大學，台南市。
26. 陳芝菁(2011)。智慧型手機選單介面資訊呈現型式之設計研究。國立台灣科技大學，台北市。
27. 陳淑津(2013)。應用卡片分類法分析應用市集之應用程式分類方式。國立台灣科技大學，台北市。
28. 溫佳卿(2013)。智慧手機尺寸大小對於操作績效之分析。明志科技大學，新北市。
29. 萬欣亭(2009)。多點式觸控螢幕之手勢操作研究。大同大學，台北市。
30. 葉昌平(2007)。高齡者中文網頁介面之研究。國立雲林科技大學，雲林縣。
31. 董秀美(2011)。互動式操作介面之傳達模式探索—以平板電腦介面設計為例。國立臺灣師範大學，台北市。
32. 蕭貴雲(2010)。互動介面設計與評估—以高齡者資訊介面設計為例。長庚大學，桃園縣。
33. 謝佳潔(2006)。螢幕捲動速度與縮放比例對視覺績效與視覺疲勞之影響。中原大學，桃園縣。
34. 簡佑宏(2007)。小螢幕之動態中文文本閱讀。國立台灣科技大學，台北市。
35. 魏廷舟(2006)。高齡者之工作記憶與產品介面模式。國立雲林科技大學，雲林縣。

Usability of paging on smartphones for the middle age and elderly

*Wang, N.-T., Cheng, C.-M.

Department of Multimedia and Animation Arts, National Taiwan University of Arts

Abstract

The population of wireless internet users in Taiwan has exceeded ten million; the number of users of age group 55 years and above doubled since last year, which is the most significant growth amongst all. However, the technology industry often focuses on fulfilling the desires of the younger generation, neglecting the needs of senior users.

The first problem smartphone users encounter is finding the corresponding icons of application, which are often so many that a single window cannot contain. Therefore paging becomes an inevitable and constantly used function. Controlling the research group as middle age and the elderly, this project explores four different paging types: “leading”, “scrolling”, “folder”, and “rapid serial visual presentation.” The purpose of this research is to find a suitable paging type for the specific age group, assisting them to manage applications in a more intuitive, effective and pleasant way.

Keywords: user interface, paging type, usability

