

TAICHI 2016

第二屆臺灣人機互動研討會
Taiwan Human-Computer
Interaction 2016

August 24 – 25, 2016
National Taiwan University
Taipei, Taiwan

主辦單位

臺灣人機互動學會
(ACM SIGCHI Taipei Chapter)



協辦單位



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY



國立臺灣大學
National Taiwan University



國立臺灣科技大學
NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



國立政治大學
NATIONAL CHENGCHI UNIVERSITY



成功大學



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute



NTU
IoX
Center

科技部

Ministry of Science and Technology

大會組織

大會主席

| | |
|-----|--------|
| 洪一平 | 臺灣大學 |
| 陳玲鈴 | 臺灣科技大學 |
| 陳炳宇 | 臺灣大學 |

議程共同主席

| | |
|-----|--------|
| 王浩全 | 清華大學 |
| 余能豪 | 政治大學 |
| 朱宏國 | 清華大學 |
| 許有真 | 清華大學 |
| 梁容輝 | 臺灣科技大學 |
| 曾元琦 | 成功大學 |

海報論文與系統展示共同主席

| | |
|-----|------|
| 張永儒 | 交通大學 |
| 黃怡靜 | 臺灣大學 |

Best of SIGCHI 共同主席

| | |
|-----|------|
| 梁容豪 | 臺灣大學 |
|-----|------|

Best Paper Award 共同主席

| | |
|-----|--------|
| 陳炳宇 | 臺灣大學 |
| 岳修平 | 臺灣大學 |
| 梁容輝 | 臺灣科技大學 |
| 余能豪 | 政治大學 |

學生共同主席

| | |
|-----|------|
| 楊期蘭 | 清華大學 |
| 王碩平 | 清華大學 |
| 鄭竣丰 | 政治大學 |
| 張家盛 | 清華大學 |
| 葉育婷 | 成功大學 |
| 杜佩芸 | 清華大學 |
| 陳美伶 | 清華大學 |
| 黃大源 | 臺灣大學 |

TAICHI 2016

視覺設計
許元耀

臺灣科技大學

網站設計與管理
林冠宇
王碩平

清華大學
清華大學

議程委員

| | |
|-----|--------------|
| 王怡嘉 | 卡內基美隆大學 |
| 王昱舜 | 交通大學 |
| 王照明 | 雲林科技大學 |
| 王聖銘 | 臺北科技大學 |
| 江振維 | 臺北商業大學 |
| 李峻德 | 交通大學 |
| 林士勛 | 海洋大學 |
| 林文杰 | 交通大學 |
| 林日璇 | 政治大學 |
| 林怡伶 | 中山大學 |
| 林維真 | 臺灣大學 |
| 侯君昊 | 交通大學 |
| 姚智原 | 臺灣科技大學 |
| 洪偉肯 | 聯合大學 |
| 紀佩妤 | 加州大學柏克萊分校 |
| 唐玄輝 | 臺灣科技大學 |
| 孫 民 | 清華大學 |
| 袁千雯 | 賓州州立大學 |
| 張永儒 | 密西根大學 |
| 張登文 | 雲林科技大學 |
| 梁容豪 | 臺灣大學 |
| 莊佳蓉 | 成功大學 |
| 莊雅量 | NTU IoX 研究中心 |
| 許峻誠 | 交通大學 |
| 陳攸華 | 中央大學 |
| 陳俊文 | 臺北藝術大學 |
| 陳俊智 | 高雄師範大學 |
| 陳冠文 | 交通大學 |
| 陳奕麟 | 加州大學戴維斯分校 |
| 陳彥仰 | 臺灣大學 |
| 陳相廷 | 雪梨科技大學 |
| 陶振超 | 交通大學 |
| 胡敏君 | 成功大學 |
| 游創文 | 臺灣大學 |
| 游曉貞 | 臺中科技大學 |

黃仲菁
黃俊堯
黃傳哲
楊政達
葛如鈞
詹力韋
廖冠智
劉晨鐘
蔡文傑
鄧怡莘
鄭文皇
盧俊銘
賴祐吉
蘇志昇
饒培倫

臺灣大學
臺北大學
密西根大學
成功大學
臺北科技大學
慶應義塾大學
新竹教育大學
中央大學
雪梨科技大學
臺灣大學
中央研究院
清華大學
臺灣科技大學
實踐大學
北京清華大學

關於 TAICHI 2016

TAICHI 2016 為臺灣人機互動學會的年度會議。本次會議的主題為 “technology, design, people” (科技, 設計, 人), 揭櫫了人機互動的重要基礎, 以及未來人機互動研究邁向多元融合的目標。technology, design, people 三個字的組合可產生豐富意涵, 引人入勝。“people design technology” 代表人機互動重視設計的本質, technology 是由人來設計, 依賴於設計者的設計思考與設計方法。而 “technology design people” 則表明使用者的經驗與狀態可被科技影響與改變, 需要透過使用者研究深入了解。“design people technology” 則點出我們所創造的科技旨在回歸人性, 追求人機之間的平衡。

我們誠摯邀請您投稿及參與 TAICHI 2016。我們期待人機互動下各個主題的學者與學生一起共襄盛舉。基於人機互動跨領域之特性, 本次會議邀集國內外科技 (technology)、設計 (design)、人文與社會科學 (people) 等有關學門之人機互動專家擔任議程委員, 在徵稿、審稿、議程安排等各個面向上, 希望能呈現出人機互動繽紛多元的跨領域視野。

ACM SIGCHI 執委會賀詞

Greetings to TAICHI 2016 from the SIGCHI Executive Committee!

One of SIGCHI's current main goals is to promote the development of Human-Computer Interaction in Eastern Asia and -- crucially -- to enable regional HCI communities to become full participants in the global HCI community. To achieve this goal, SIGCHI has sponsored numerous development events; has begun to locate its conferences in the region, including the largest ones, such as CHI, CSCW, UBICOMP, and UIST; and has taken steps to make the CHI conference more accommodating for participants from Eastern Asia. We also have created a committee that focuses on HCI development in Eastern Asia. Given our goals, we are delighted to offer our greetings to the Taiwanese HCI community. We invite and encourage you to discuss opportunities to work with SIGCHI to grow your community and increase your participation in SIGCHI; we look forward to hearing your ideas!

Loren Terveen
President
ACM SIGCHI

來自 SIGCHI 執行委員會的祝賀，祝 TAICHI 2016 會議成功!

促進人機互動在東亞的發展是 SIGCHI 當下一個主要的目標。其中至為關鍵的是提升各地 HCI 社群與 SIGCHI 的連結，使之成為全球 HCI 社群的一份子。為達成這個目標，SIGCHI 贊助了許多的推廣活動，並開始在各地舉辦會議，包括了最為顯著重要的 CHI、CSCW、UbiComp 以及 UIST 等會議。我們逐步調整 CHI 會議，希望更能吸納來自東亞的參與者。我們也設置了一個專門委員會聚焦於東亞地區的人機互動發展。在這些大方向的驅策下，我們欣喜地為台灣人機互動社群獻上我們的祝賀。我們邀請並鼓勵您與 SIGCHI 討論各種合作的機會，以發展您的社群並提升在 SIGCHI 的參與。我們期待聽見您的意見與想法!

ACM SIGCHI 主席
Loren Terveen

Table of Contents

 Best Paper 最佳論文獎


 Honorable Mention 優秀論文獎

Oral Session: Augmenting Expressivity


(Time: 8/24 11:00-12:00; Chair: 唐玄輝, 臺灣科技大學)

Skyfie: 多軸飛行器應用於自拍情境之互動方法研究

Chien-Fang Chen, Kang-Ping Liu, Neng-Hao Yu

 意圖設計對個人設計概念表現之影響與跨領域設計合作之啟示

張力介, 葉育婷, 曾元琦

 探討虛擬實境中以觸控裝置打字之虛擬鍵盤視覺回饋設計


Bo-Wei Su, Hung-Kuo Chu

HandVis: Gesture Visualizations for Supporting Online Cross-Lingual Communication

Gary Lin, Seraphina Yong, Shuo-Ping Wang, Hsin-Yu Chien, Chien-Tung Lai

Oral Session: Gaming and Persuasion

(Time: 8/24 13:30-14:30; Chair: 朱宏國, 清華大學)

 失智長者復健訓練遊戲-回憶錄大富翁


Szu Yang Cho, Ya Fang Cheng, Hung Chi Lee, Hsien Hui Tang

Virtual Escape with Physical Help: Designing Flexible Player-Object Interactions in Pervasive Game

Cheng-Hsien Han, Yuan-Chia Chang, Ya-Fang Lin, Ko-Ren Chang

不同外觀虛擬角色之眨眼頻率對觀眾感受之影響

林可薇, 游曉貞

 健康跨理論模型五階段中的不同影響運動行為要素與因素與其設計啟示

張至誠, 顏世羣, 曾元琦

Oral Session: Best of SIGCHI†

(Time: 8/25 9:00-10:00; Chair: 梁容豪, 臺灣大學)

DigitSpace: Designing Thumb-to-Fingers Touch Interfaces for One-Handed and Eyes-Free Interactions (CHI 2016 Paper)

Da-Yuan Huang, Liwei Chan, Shuo Yang, Fan Wang, Rong-Hao Liang, De-Nian Yang, Yi-Ping Hung, Bing-Yu Chen

GaussMarbles: Spherical Magnetic Tangibles for Interacting with Portable Physical Constraints (CHI 2016 Note)

Han-Chih Kuo, Rong-Hao Liang, Long-Fei Lin, Bing-Yu Chen

Motion Guidance Sleeve: Guiding the Forearm Rotation through External Artificial Muscles (CHI 2016 Note)

Chia-Yu Chen, Yen-Yu Chen, Yi-Ju Chung, Neng-Hao Yu

FlexiBend: Enabling Interactivity of Multi-Part, Deformable Fabrications Using Single Shape-Sensing Strip (UIST 2015 Paper)

Chin-Yu Chien, Rong-Hao Liang, Long-Fei Lin, Liwei Chan, Bing-Yu Chen

SoberDiary: A Phone-based Support System for Assisting Recovery from Alcohol Dependence (CHI 2015 Honorable Mention)

Chuang-Wen You, Kuo-Cheng Wang, Ming-Chyi Huang, Yen-Chang Chen, Cheng-Lin Lin, Po-Shiun Ho, Hao-Chuan Wang, Polly Huang, Hao-Hua Chu

Oral Session: Smart Tools for Learning and Remembering

(Time: 8/25 11:30-12:30; Chair: 許有真, 清華大學)



Who Guides You with What Tools Matters: Understanding and Supporting Document-based Knowledge Transfer with Moderator-Learner Interaction

Chi-Lan Yang, Tzu-Yang Wang, Hao-Chuan Wang

† Papers of the Best of SIGCHI session are not included in this document



以眼動儀提供字詞翻譯增進外文閱讀理解程度

Daphne Chiou, Caroline Chen, Jane Hsu

Questionization of Peer-Generated Comments for Supporting Online Video-based Learning

Ching-Ying Sung, Hao-Chuan Wang, Chen Wei Huang, Wen-Chieh Lin

輔助情境式桌面空間設置的智慧容器

廖云瑄, 廖峻鋒

Oral Session: Collaboration and Social Interaction

(Time: 8/25 14:00-15:00; Chair: 余能豪, 政治大學)



VoiceTranscriber: Crowd-powered Oral Narrative Summarization System

Hung-Chi Lee, Cheng Yen Hsieh, Jane Hsu



社群行為趨勢於身體活動量的影響

邱宇箴, 曾元琦



StructFeed: Soliciting Feedbacks from Crowds for Supporting Better Writing Structure

Yi-Ching Huang, Hao-Chuan Wang, Yung-Jen Hsu

共同體驗的服務設計原則-以共同烹飪活動為例

呂佩儀, 曾元琦

System Demo Session:

(Time: 8/24 14:30-16:00; Chair: 張永儒, 交通大學)

Using smartphone as Dynamic Touch UI controller in Virtual Reality application*

Yi-Chi Li, Ju-Chun Ko

CoCoKua: On-video Realtime Interaction via Synchronous Video Annotation*

Ching Liu

NBrain: Customizable Messaging Support for Cross-Lingual Brainstorming*

Chen-Wei Huang, Pronlada Ittipornpithak, Ko-Ren Chang, Seraphina Yong

Xketch – 線稿式原型設計工具於行動應用開發之研究*

利淑惠, 徐嘉駿, 張智雅, 王邦任, 余能豪

Toolman: 利用多人互動遊戲使玩家進行微任務 – 以數學題目為例

李昱慧, 周欣融, 林庭宇, 詹士樺, 劉晉璋, 王碩平

A Mixed Reality Room Escape Game Designed with Flexible Player-Object Interaction

Cheng-Hsien Han, Yuan-Chia Chang, Ya-Fang Lin, Ko-Ren Chang

Sketch Academy: 利用繪圖行為之歷程記錄幫助繪畫學習

Jerry Yu-Heng Chan, Ko-Ren Chang

基於頭戴式顯示器與雙手控制器之虛實互動: 以敦煌石窟為例

Chia-An Chen, Ling Tsai, Da-Yuan Huang, Yu-Ping Hung

* Regular paper submission accepted as demo/poster presentation

Poster Session

(Time: 8/25 10:00-11:30; Chair: 黃怡靜)

互動設計中的性別感知*

陳令佳, 梁容輝

獎勵機制於促進身體活動之影響*

顏世葦, 曾元琦

Keyboard Design and Solution Efficiency in Using Machine Tools:
An-Eye Investigation*

Gary C.W. Shyi, Yung-Chou Kao, Jo-Peng Tsai, Li-Wei Chen

The Pedagogical Effectiveness of Scaffolded Learning on Operating
CNC Machine Tools in a Virtual Reality Environment*

Gary Shyi, Yung-Chou Kao, Jo-Peng Tsai, Li-Wei Chen

社群媒體照片內容及色彩屬性與情緒的關聯*

周伯燁, 陳子安, 鄧芝晴, 曾元琦

Older adult's health and motion-based platforms: A literature review in
human-computer interaction*

Victor Osorio

透過普羅斯效應探討刻板印象威脅與提升對尋路表現之影響*

許齡方, 許有真

手機使用者如何安排桌面圖示? - 構念階層的影響

蔡汶珊, 汪曼穎

“Coding Peekaboom” Game-Based Semantic Tagging System

Wei-Cheng Su, Yi-Ling Lin

即時通訊貼圖對於傳訊接收方感知傳訊方性格及傳播過程之影響

林暉辰, 許有真

Exploring Social Informatics Influence in Programming Information Seeking

Yao-Cheng Chan, Yi-Ling Lin

品牌、訊息訴求風格與商品詳情頁設計-心像與心理擁有感的影響

李筑婷, 汪曼穎

Picnic – Plan and Prepare Better

Hsuan-Chi Liu, Yu Fang, Chia-Yu Chang, Yi-Jyun Wang, Yu-Chien Ling, Pao-Pei Huang, Weijane Lin

Playing Air Guitar by Electrical Music Stimulation

Shan-Yuan Teng, Jo-Hsi Tang, Yi-Chi Liao, Rong-Hao Liang, Bing-Yu Chen

Using Montage Patterns for Smart Cinematographic Editing

Te-Yuan Chen, Weijane Lin

Cue-Card – Bus Availability Reminder

Te-Yuan Chen, Weijane Lin

Immersive Visualization for Guiding Limbs Movement of Tai-Chi Chuan in Mixed Reality

Yu-Jie Huang, Ping-Hsuan Han, Yong-Xiang Chen, Yi-Ping Hung

Developing a Depth-Camera-Based Training System with Weight-Transfer Feedback for Practicing Tai-Chi Chuan

Kuan-Yin Lu, Ping-Hsuan Han, Yi-Ping Hung

One-dimensional Proactive Sensing for Enlarging Gesture-interaction Space

Yung-Ta Lin, Jui-Chun Hsiao, Yi-Chi Liao, Rong-Hao Liang, Bing-Yu Chen

Using Mobile Social Persuasive Game to Improve Adherence to Keep an Electronic Diary 透過行動社群遊戲提升電子日記填寫率之研究

Yong-Xiang Chen, Sheng-Wen Wang, Ping-Hsuan Han, Jui-Chun Hsiao, Chen-Yu Wang, Yu-Jie Huang, Kevin Shih, Hsin-Wen Liang, Yi-Ping Hung

於浴室情境下之英語學習輔助玩具

Shian-Chi Meng, Sheng-Chih Chen, Tsai-Yen Li

See Through Things: A Field Study from Scooters' Perspectives in Taipei

Wen-Wei Chang, Elisa Giaccardi

Illustrators Gender Detection Based on Their Drawings

Ren-Yu Wong, Wen-Huang Cheng

iListen - 聽損兒學齡前口語遠距教學系統

葉育婷, 邱宇箴, 張力介, 曾元琦

Interactive Mediator for Assisting Multiple User Negotiation in Smart Environments*

Yaliang Chuang, Ya-Han Lee, Lin-Lin Chen

贊助單位

金級贊助



銀級贊助



一般贊助



TAICHI 2016

支持單位與媒體



TAICHI 2016

Oral Session: Augmenting Expressivity
(Time: 8/24 11:00-12:00)

Skyfie: 多軸飛行器應用於自拍情境之互動方法研究

陳建方¹

劉康平²

余能豪³

Master Degree of Digital Contents and Technologies,¹
NCCU, Taiwan

Dept. of Computer Science,^{2,3}
NCCU, Taiwan

{102462012¹, 103703011², jonesyu³} @nccu.edu.tw

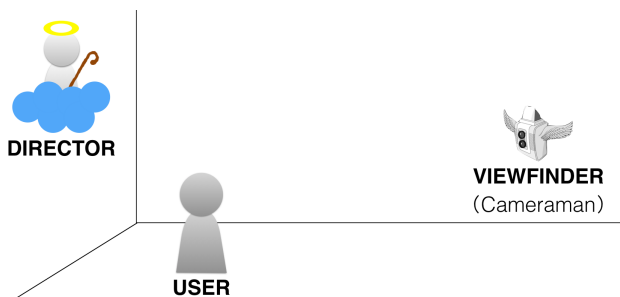


圖 1、本研究將日常拍攝情境分為三類心智模型

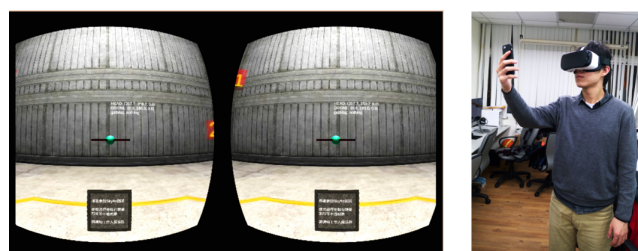


圖 2、Skyfie VR飛行模擬器與受測者使用狀況

0. 摘要

「自拍」為時下特有的社群文化，手持相機或自拍棒輔助多有限制，然而搭載相機鏡頭的多軸飛行器 (Multi-copter) 普及，將成為新攝影器材。本研究由初步訪談並分類「日常生活中操作相機」之心智模型：(1) 以自身為中心，指揮攝影師移動之「User mode」，適用於近距離操作，如自拍；(2) 使用者身透過相機視角，取得觀測角度之「Viewfinder mode」，適合取得遠距影像，如災區探勘；(3) 以第三人稱同時控制攝影者與被攝者的「Director mode」，擅於處理人與鏡頭相對空

間關係，適用於預想好全局構圖與分鏡腳本。本研究依上述分類探討文獻與商品之優勢與限制，探索「操作空間中任意擺放之相機(多軸飛行器)」的理想互動方法。

現行多軸飛行器控制方式常以Viewfinder mode設計。使用者應將自身空間認知投射至飛行器上，以飛行器角度操作移動；但為了理解飛行器的行進方向，使用者常將視線投向飛行器 (切換為User mode)，造成空間認知與自身混淆，導致方向操作錯誤。

本研究認為「操作空間中的多軸飛行器」，應參照日常生活拍攝流程，先移動相機位置後再行微調拍攝參數，以兩階段流程設計：(1) Positioning階段：使用者以User mode直視飛行器，指揮飛行器移動；(2) Fine Tuning階段：到達定位後，以Viewfinder mode透過手機螢幕取得回傳影像，微調構圖與拍攝參數後取得照片。

本研究探討使用者的空間認知後提出三種飛行器運動座標系 (球狀、柱狀與修正之三維座標)，結合智慧型手機操作之類指向輸入方法 (Semi-Direct Pointing)，並實作一低成本、低風險之沉浸式VR多軸飛行器體驗模擬器「Skyfie」。根據自拍情境，於模擬器中進行兩次使用者測試，模擬使用者在3D空間指揮飛行器移動。本研究整合量化與質化訪談結果，提出結論：「本研究提出之三種移動座標皆比原來的三維座標更容易操作。以自拍棒使用情境設計之球狀座標系，適用於習慣自拍情境之使用者；柱狀座標較符合一般使用者的空間認知；修正三維座標系透過偵測使用者面向方向，將飛行器的移動座標系與使用者面向同步，擅長大範圍直線移動，適用於長距離探索、自由移動之飛行模式。」

Author Keywords

Drone, selfie, interaction, mobile, virtual reality

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous; See <http://acm.org/about/class/1998> for the full list of ACM classifiers. This section is required.

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Times New Roman 8-point font. Please do not change or modify the size of this text box.

Each submission will be assigned a DOI string to be included here.

REFERENCES

1. Higuchi, K. & Rekimoto, J., (2012). Flying head: head-synchronized unmanned aerial vehicle control for flying telepresence. SA '12, Article 12, 2 pages. DOI=10.1145/2407707.2407719
2. Higuchi, K., Shimada, T. & Rekimoto, J. (2011). Flying sports assistant: external visual imagery representation for sports training. AH '11, Article 7 , 4 pages. DOI=10.1145/1959826.1959833
3. Ikeuchi, K., Otsuka, T., Yoshii, A., Sakamoto, M. & Nakajima, T. (2014). KinecDrone: enhancing somatic sensation to fly in the sky with Kinect and AR.Drone. AH '14, Article 53, 2 pages. DOI=10.1145/2582051.2582104
4. Mueller, F., Graether, E. & Toprak, C. (2013). Joggobot: jogging with a flying robot. CHI EA '13, 2845-2846. DOI=10.1145/2468356.2479541
5. Nagi, J., Giusti, A., Di Caro, G.A. & Gambardella, L., M. (2014). Human Control of UAVs using Face Pose Estimates and Hand Gestures. HRI '14, 252-253. DOI=10.1145/2559636.2559833
6. Pfeil, K., Koh, S. L., & LaViola, J., (2013). Exploring 3d gesture metaphors for interaction with unmanned aerial vehicles. IUI '13, 257-266. DOI=10.1145/2449396.2449429
7. Poupyrev, I., Billinghamurst, M., Weghorst, S. and Ichikawa, T. (1996). The go-go interaction technique: non-linear mapping for direct manipulation in VR. UIST '96, 79-80. DOI=10.1145/237091.237102
8. Schneider, D. (2014). Flying Selfie Bots: Tag-Along Video Drones Are Here. IEEE Spectrum. Retrieved Apr.19, 2015 from <http://spectrum.ieee.org/aerospace/aviation/flying-selfie-bots-tagalong-video-drones-are-here>

意圖設計對個人設計概念表現之影響與跨領域設計合作之啟示

張力介

國立成功大學工業設計系
台南,台灣
fiendeolove@gmail.com

葉育婷

國立成功大學工業設計系
台南,台灣
cher159357@gmail.com

曾元琦

國立成功大學工業設計系
台南,台灣
yuanchi.tseng@gmail.com

摘要

過去的研究指出跨領域團隊比同質性的合作團隊有更多優勢，例如：可以增加設計概念發展的廣度。但當團隊成員背景不同，如果成員創意思考的能力基礎不同，溝通便會產生問題。意圖設計圖卡是為行為設計而發展出的設計發想工具，其集合許多領域的知識用於促進行為改變的設計。本研究將此圖卡中文化，並了解不同領域（設計、科技與心理背景）的人在原始概念發想上的能力是否一致；以及他們是否能透過使用意圖設計圖卡來激發出更多的行為設計設計概念，並達到創意發想能力一致。實驗結果發現：1). 設計背景與心理背景的實驗參與者在原始設計概念產出數量上無顯著差異，但設計背景相較於科技背景的人顯著產出較多的概念數量；2). 意圖設計圖卡確實能夠讓設計概念產出數量，甚至是面對遠本已經靈感枯竭的題目，在使用意圖設計圖卡後還能夠再想出比原本更多的概念；3). 意圖設計圖卡亦能幫助概念發想的效率，但科技背景的實驗參與者除外；4)雖然意圖設計圖卡均讓三個背景的實驗參與者都能繼續產出更多的想法，但卻讓科技背景的實驗參與者與其他兩背景的人在數量與效率的差距拉更大了。本研究結合實證與訪談結果發現意圖設計的確是有效的行為設計概念發想工具，但若平衡跨領域設計團隊的構想產出能力，建議需要把原本設計給設計人的意圖設計工具為科技人做針對性的調整。

關鍵字

行為設計、意圖設計圖卡、設計概念、創意發想

緒論

當設計師已經從使用者身上洞察許多介入設計的可能性，例如：對象在想要改變行為時受到了甚麼阻礙、對象是否有適時的接收到幫助表現目標行為的刺激等，如何將這些資料轉化為具體的行為介入設計概念便成了重要課題。而在進行「以行為為中心」的設計時，由於與以人為本的設計概念不盡相同，設計師在進行設計過程中所需的輔助工具也需重新調整，以達到輔助設計行為改變產品、系統或服務的目標。行為設計常需要跨學科專業人員的合作來達到全面性的設計考量，才能在合理性與可行性等全面性的評估下有更具體的設計概念產出。因此在討論提升設計概念產出之前，我們須先了解影響團隊設計概念產出的因素。

團隊表現

團隊常被定義為彼此依賴後產生關係的兩個或兩個以上的獨立個體，或是在互動後互相產生正向或負向影響[15]。Denton [4]認為理想的創新產品設計團隊即「跨領域團隊」(multidisciplinary-team)。此類設計團隊之成員多來自不同的專業領域，並在設計執行的過程中提出各種不同專長、觀點及經驗，且每個專長的重要性都是相等的。跨領域團隊已經是目前團隊合作上最受歡迎的合作模式，由於個人能力上的先天限制，所以在企業中的創新開發團隊更樂於透過合作的方式進行團隊合作[2]。因此，許多機構皆投入大量資金打破組織間的隔閡，來締造更多跨領域團隊的合作機會。例如，目前許多的行政決策時常是用參與式決策之方法，並組織腦力激盪團隊來制定及規劃重要決策[3]。

而不同背景的組成份子更可以有效地增加產出概念的廣度[17]。過去研究者在跨領域合作上也曾針對單一個人的產出的評估與團隊產出的評估做過比較，發現比起團體合作，個人在產出設計概念時不管是在量與值上不一定會比團隊合作來得低。Diehl and Stroebe [5]的研究指出團隊的交互作用可能會使設計概念的產出降低，因此許多社會心理學以及組織行為科學的學者都曾下過結論，認為團隊合作的方式不會是一個能夠獲得大量靈感的好方法[12]。甚至在自我評估的部分，參與者認為他們在團體中的靈感發想比起獨立個人的靈感發想在滿意度的評分上來的更高[16]。然而大部分的人普遍還是認為團隊合作的靈感發想比起個人來說來得有效[13]，卻忽略了影響團隊本身整體表現的因素。

影響團隊表現的因素

影響團隊表現有許多面向，Paulus [14]將影響團隊表現的因素整理為社會抑制與認知干擾兩大主因（如圖 1），社會抑制的因素中有社交焦慮、搭便車行為以及產出錯覺等，而認知干擾的因素中則有產出障礙以及認知負荷等。例如：團隊在概念產生的認知過程中常常受到阻礙與限制，當其他的成員在分享靈感時是沒辦法中途打擾的，這種時間上的限制常會導致參與者忘了自己的靈感。

Taggar [18]則提出了假設與驗證，團隊中個體的差異性會是預測團體表現的主要判別因素，認為團隊中成員的表現與自身的領域有很大的相關。除了團隊本身對於資訊的分享保持開放可以增加具創造力的行為之外，透過對團體中成員提供創意行為的提示或是訓練，有助於他們在進入團體後能有效地進行交流，很大一部份的原因

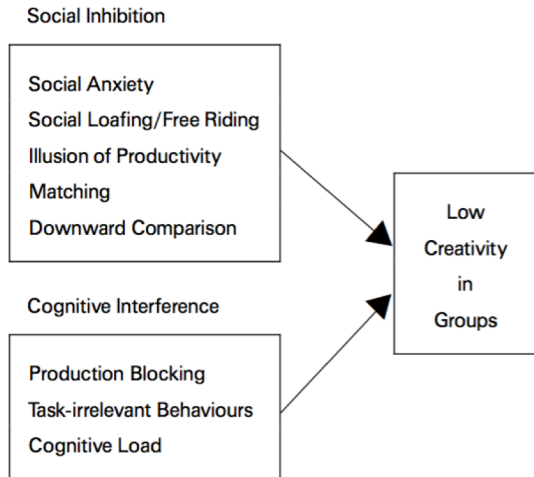


圖 1：Paulus 所提出影響團隊創造力的因素[14]，影響團隊表現的因素整理為社會抑制與認知干擾兩大主因。

是這種訓練減少了團隊在靈感發想的過程中由於誤解或是錯誤所產生的過程損失，同時，當團隊的成員過多或是未受過充足的事前訓練，與團隊創造力相關的過程將受到阻撓與干擾。

相關研究

以卡牌做為創意發想的工具

在創意概念發想的過程中，有些設計者會利用具不同用途卡牌作為概念發想的工具，他們會將不同的目標行為套用於設計卡牌當中，透過腦力激盪來激發更多創新的想法。卡牌可以做為指向性的工具，幫助使用者針對卡牌指引的提示做思考，讓他們在創意發想遇到瓶頸時，可以有具體的方向[6, 11]。IDEO 設計公司在 2003 年出版的 IDEO 方法圖卡 (IDEO Method Cards)，提供了多種可以激發人們創意概念的設計方法，讓設計者能夠以使用者的角度作為出發點，了解使用者的特性並探討他們的潛在需求，找出創新性的機會點或方向[1]。Lucero and Arrasvuori [11]提出的一套以 Play Experience 為設計目標的 PLEX Cards，此套圖卡幫助使用者發展具趣味性與遊戲性的體驗性設計或是流程，藉由使用方式的不同，圖卡會在使用過程中運用 who 跟 how 等問題去引導參與者不停進行思考，來幫助圖卡使用者快速產生大量具趣味性的構想[11]。

意圖設計 (Design with Intent)

Lockton(2008) [7] 發現設計者在發展設計概念時，很難順利將說服科技概念與行為改變理論套用在設計上，因此在 2008 年說服科技研討會中首次提出意圖設計 (Design with Intent, 簡稱 DWI)，為的就是要建立一個系統化的行為設計概念發想輔助工具，來改良以往行為改變與促進的方法只能提供一個大概方向，無法具體且有架構地應用行為理論在產品設計的過程中。意圖設計運用了不同領域中用來改變使用者行為的策略和手法，



圖 2：意圖設計圖卡，每張卡都有設計方針以及運用到此張圖卡上設計方針的實例。本實驗中，我們將意圖設計圖卡上的英文敘述翻譯為中文，以提升實驗參與者在發想過程中對於卡片內容閱讀的熟悉度。

其中包含了設計領域中常用的設計手法、在健康醫療與公共安全領域中用以避免失誤的防誤設計、哲學、心理學、修辭學、建築學及環境營造、數位環境、軟體設計、電腦工程、以及其他商業策略等，幫助工具使用者發想與行為改變議題相關的設計概念，並且將意圖設計中的架構設計成圖卡，圖卡的內容搭配設計的策略與範例，幫助設計師將行為改變策略加入設計之中(如圖 2)。然而，如今尚未有人針對跨學科人員使用意圖設計的過程和結果進行評估。針對意圖設計這方面的研究，目前除了對意圖設計圖卡就說服設計與使用者行為改變的領域做延伸的研究外[8]，Lockton, et al. [9]也試圖將意圖設計套用於選擇選擇框架上的使用者行為研究，但尚未有人進行將意圖設計圖卡投入後設計概念上質與量的改變做比較性的研究。

研究方法

本研究希望透過實驗來了解實驗參與者在使用圖卡的前後其設計概念的差異。我們的研究目的主要在探討：1). 不同背景的實驗參與者在概念產出數量無顯著差異；2). 意圖設計圖卡是否能夠讓行為設計的概念產出數量增加，甚至是面對遠本已經靈感枯竭的題目，在使用意圖設計圖卡後還能夠再想出比原本更多的概念；3). 意圖設計圖卡是否能夠讓三個背景的受試者產出概念想法的差距變小。

實驗參與者

我們透過網路招募了心理背景的學生共八人、設計背景的學生共八人，以及科技背景的人共八人，實驗參與者皆為二十到二十五歲的國立成功大學在校學生，每個背景組再各分成兩組：意圖設計圖卡與連漪卡組各四人。每位參與者在實驗結束後皆會給予一百五十元的受試者費。



圖 3：實驗參與者發想設計概念的情形，透過閱讀紙卡上的題目並將設計概念寫在紙張上。

實驗材料

在問題的概念發想階段，每位實驗參與者都須發想預先準備的三道腦力激盪題目。三道問題分別為：1).如何讓人們在家中達到節水的行為，2).如何讓人們能夠不熬夜達到早睡早起，3).如何讓人們利用空閒時間去運動。選擇這三道問題作為發想的題目主要是參考過去行為設計相關領域的學者在討論「以行為為中心」的設計時，經常幫助人們產生動機並養成習慣等行為策略作為設計目標。我們選擇此類範圍涵蓋較廣的問題，不僅僅能讓實驗參與者往產品設計的方向去思考，也能夠讓他們發展更多元的設計概念。而此類以行為改變為主要方向的發想題目，也測試以行為設計作為設計策略的意圖設計圖卡是否讓實驗參與者更容易去發想設計概念。這三道問題均印在紙卡上，要求實驗參與者將設計概念寫或是畫在紙張上，如圖 3 所顯示。

此次實驗我們使用了兩種不同的卡牌，第一種是意圖設計圖卡，此種圖卡以說服科技理論為基礎，提供使用者一個清楚的方向，並搭配現實中的產品範例來讓設計師發展出以行為為中心的設計[10]，而圖卡原先內容為英文敘述，我們將第一種是意圖設計圖卡翻譯為中文，以提升實驗參與者在發想過程中對於卡片內容閱讀與了解（如圖 2）；而另一種圖卡則是心理諮商時會使用到的漣漪卡，由於漣漪卡並不是以幫助使用者發展設計概念為目的的卡牌，因此在實驗中是作為安慰劑的工具。

實驗設計

由於上述的研究目的，我們的研究設計為 3(背景：心理/設計/科技)×2(圖卡：意圖設計/漣漪卡)×2(受試階段：Pre/Post)的混和模型（mixed-model）重複量測設計。每一位實驗參與者均參加兩階段的實驗。在前與後階段均回答相同的問題。受試階段為受試者內設計的重複量測因子。而三種學術背景與兩種圖卡為受試者間因子。

實驗的第一階段為沒有任何介入的設計階段，我們可以比較三種不同背景的參與者彼此之間的原始概念發想在數量上與效率上的差異。而實驗的第二階段數據，我們將用於分析在使用意圖設計圖卡後的受試者，是否其繼續發展的概念發想在數量上與效率上都能顯著的比安慰劑組（使用漣漪卡）的受試者高，以及是否在第二階段，三個背景的受試者，在使用漣漪卡後，差距變小了。

實驗流程

此次實驗主要分為兩個階段：首先實驗參與者須回答我們預先準備的三道腦力激盪題目，實驗參與者一次一題做腦力激盪的設計概念發想，每次想到一個答案便寫下，我們有提供足夠的題目與答案卷，直到實驗參與者完全想不到後便換下一題，一直到三題皆作答並在實驗參與者提出他們的靈感以經枯竭時，結束第一階段(PRE 受試階段)。接著實驗參與者會接受簡短的訪談，而訪談主要內容以詢問他們在實驗時是如何進行設計概念發想。希望透過詢問產出概念的背後意涵來了解實驗參與者發想的方向。例如：你認為此部分的設計概念主要是來自於哪裡、過去是否有看過類似的例子等。在訪談後，實驗進入第二階段(POST 受試階段)，此時實驗參與者會依據自己的受試組別得到意圖設計圖卡或是漣漪卡作為發想的輔助工具，並繼續發想。

實驗參與者在整個過程中可以隨意地抽取卡牌來幫助自己繼續做前一階段原本已經想不出更多答案題目的設計概念發想，直到他們自己再次提出想不到更多的答案為止。緊隨著進行第二階段後的訪談。訪談內容與先前一次的訪談內容相近，但會另外詢問在使用圖卡後對靈感的發想有哪些方面的幫助，以及圖卡對於他們在靈感的發想上有哪些方面的提升。

研究假設

概念發想產出數量

- H1. 不同背景的實驗參與者在第一階段的原始概念構想產出數量上存在顯著差異。
- H2. 如果假設 H1 成立，那麼使用意圖設計圖卡可讓三背景的實驗參與者在整體產出數量不存在顯著差異。
- H3. 使用意圖設計圖卡後讓遠本已經靈感枯竭的實驗參與者與不是使用意圖設計圖卡的實驗參與者，在再次概念階段與原始概念階段的概念產出數量差距上顯著提升。

概念發想產出效率

- H4. 不同背景的實驗參與者在第一階段的原始概念構想產出效率上存在顯著差異。
- H5. 如果假設 H4 成立，那麼使用意圖設計圖卡可讓三背景的實驗參與者在整體產出效率不存在顯著差異。
- H6. 使用意圖設計圖卡後讓遠本已經靈感枯竭的實驗參與者與不是使用意圖設計圖卡的實驗參與者，

| 產出總量 | | | | | | | | | | | | |
|---------|------------|-------|--------|------|--------|-------|--------|------|------------|-------|--------|------|
| Measure | Psychology | | | | Design | | | | Technology | | | |
| | DWI | | RIPPLE | | DWI | | RIPPLE | | DWI | | RIPPLE | |
| | PRE | POST | PRE | POST | PRE | POST | PRE | POST | PRE | POST | PRE | POST |
| 產出量 | 3 | 21 | 14 | 6 | 24 | 24 | 34 | 6 | 16 | 19 | 16 | 3 |
| | 32 | 44 | 9 | 5 | 22 | 25 | 12 | 3 | 13 | 17 | 3 | 3 |
| | 15 | 15 | 20 | 8 | 12 | 18 | 24 | 18 | 9 | 11 | 10 | 10 |
| | 21 | 18 | 24 | 13 | 22 | 24 | 22 | 6 | 14 | 16 | 20 | 4 |
| 平均(M) | 17.75 | 24.50 | 16.75 | 8.00 | 20.00 | 22.75 | 23.00 | 8.25 | 13.00 | 15.75 | 12.25 | 5.00 |
| 標準差(SD) | 6.05 | 6.61 | 3.30 | 1.78 | 2.71 | 1.60 | 4.51 | 3.33 | 1.47 | 1.70 | 3.71 | 1.68 |

表 1：三種學術背景 (Psychology, Design 與 Technology) 在不同條件下產出數量的平均與標準差。表中數據為每一位受試者的表現。每一個條件下共有四位受試者。學術背景與圖卡為受試者間設計，而 Pre 跟 Post 的受試階段為受試者內設計。

| RATE (產出數量/小時) | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|------------|-------|--------|-------|
| Measure | Psychology | | | | Design | | | | Technology | | | |
| | DWI | | RIPPLE | | DWI | | RIPPLE | | DWI | | RIPPLE | |
| | PRE | POST | PRE | POST | PRE | POST | PRE | POST | PRE | POST | PRE | POST |
| 效率 | 4.77 | 16.97 | 22.75 | 12.78 | 21.35 | 26.58 | 29.26 | 11.31 | 26.62 | 15.81 | 24.63 | 20.73 |
| | 23.94 | 30.40 | 18.42 | 7.79 | 23.94 | 30.34 | 13.02 | 2.67 | 21.63 | 14.14 | 4.35 | 3.49 |
| | 23.77 | 19.79 | 40.34 | 13.27 | 12.12 | 13.51 | 21.18 | 11.77 | 6.37 | 6.17 | 18.91 | 11.73 |
| | 22.35 | 37.92 | 25.12 | 16.60 | 19.79 | 16.04 | 20.60 | 7.54 | 13.44 | 16.86 | 28.45 | 10.26 |
| 平均(M) | 18.71 | 26.27 | 26.66 | 12.61 | 19.30 | 21.62 | 21.01 | 8.32 | 17.01 | 13.25 | 19.08 | 11.55 |
| 標準差(SD) | 4.66 | 4.84 | 4.77 | 1.82 | 2.54 | 4.06 | 3.32 | 2.11 | 4.47 | 2.42 | 5.29 | 3.55 |

表 2：三種學術背景 (Psychology, Design 與 Technology) 在不同條件下產出效率的平均與標準差。表中數據為每一位受試者的表現。每一個條件下共有四位受試者。學術背景與圖卡為受試者間設計，而 Pre 跟 Post 的受試階段為受試者內設計。

在再次概念階段與原始概念階段的概念產出效率差距上顯著提升。

存在顯著差異。不過此差異僅存在於設計背景的實驗參與者與科技背景的實驗參與者之間。

實驗結果與討論

表 1 與表 2 整理了三種背景與實驗設計中的每一位實驗參與者，在實驗第一概念發想階段，與使用不同圖卡介入的第二概念發想階段，所產出的設計概念數量與效率。

概念發想產出數量

為了證實假設 H1，我們首先使用單因子變異數分析 (one-way ANOVA) 來分析受試者在實驗第一階段概念發想數量上的結果。結果顯示三種背景的實驗參與者在第一階段概念發想的數量上接近顯著差異 ($p=0.073$)。我們接著進一步做事後分析 (Post Hoc)，來了解兩兩背景人之間在第一階段概念發想數量上是否有差異。結果顯示設計背景的實驗參與者與心理背景的實驗參與者，心理背景的實驗參與者與科技背景的實驗參與者之間沒有顯著差異。但設計背景的實驗參與者顯著比科技背景的實驗參與者產出更多的概念想法 ($p=0.024<0.05$)。此結果證實了我們的假設 H1：不同背景的實驗參與者在第一階段的原始概念構想的數量上

為了證實是否使用意圖設計圖卡後讓遠本已經靈感枯竭的受試者與不是使用意圖設計圖卡的受試者，在再次概念產出 (第二階段) 與原始概念產出 (第一階段) 數量差距上，會存在顯著差異，我們接著使用混和設計 (Mixed design) 三因子變異數分析來分析我們的實驗結果。在我們的混和設計 (Mixed design) 三因子變異數分析中，重複量測的因子為：受試階段 (2 levels: 圖卡使用前、圖卡使用後)；受測者間因子為：學術背景 (3 levels: 心理、設計、與科技)，以及圖卡 (2 levels: 意圖設計圖卡、漣漪卡)。混和設計 (Mixed design) 三因子 ANOVA 的結果顯示學術背景主效用在概念發想產出數量上無顯著影響， $F(2,18)=2.505$, $p=0.110$ 。在學術背景主效用事後比較 (Post Hoc) 中，我們發現心理背景的實驗參與者與設計背景的實驗參與者的概念發想產出數量無顯著差異 ($p=0.641$)，心理背景的實驗參與者與科技背景的實驗參與者的概念發想產出數量亦無顯著差異 ($p=0.115$)，然而設計背景的實驗參與者與科技背景的實驗參與者的概念發想產出數量達到了顯著

差異 ($p=0.047<0.05$)。此結果顯示在整個實驗上 (包含兩個受試階段)，設計背景的實驗參與者相較於科技背景的實驗參與者在概念發想的產出數量上較多。這結果推翻了我們的假設 H2：意圖設計圖卡能讓三個背景的實驗參與者在整體概念想法產出數量上的表現差距變小。我們發現意圖設計圖卡的使用還是無法讓原本科技人在概念發想較少的情形改變。

圖卡的主效用在概念發想的產出數量上達到顯著，顯示兩種圖卡在激發概念發想數量上有顯著差異。比起漣漪卡，意圖設計圖卡讓所有實驗參與者在整體實驗時產生較多的概念發想數量， $F(1,18)=6.482, p=0.02<0.05$ 。這結果符合我們的預期，設計來做行為設計概念發想輔助工具的意圖設計圖卡，的確在激發概念發想數量有幫助。

受試階段的主效用在概念發想的產出數量上達到顯著， $F(1,18)=5.124, p=0.036<0.05$ 。概念發想數量在再次發想的 POST 階段比原始發想的 PRE 階段多。這個結果超乎我們的預期，因為再次發想的 POST 階段的題目是前階段 (PRE 階段) 已經宣稱放棄想法的相同題目，我們的實驗居然發現在圖卡使用的再次發想階段，能夠激發出比第一階段更多的想法。此發現將在後續與訪談結果一併深入探討。

在因子交互作用上，我們發現了圖卡與受試階段之間的

交互作用有顯著差異， $F(1,18)=23.771, p<0.001$ 。結果顯示實驗參與者在使用意圖設計圖卡後，比起漣漪卡而言，其可以再次產出的概念發想的數量較多 (見圖 4)。此結果支持了 H3 的假設。圖 4 也顯示，作為對照組漣漪卡使用者的確如預期在第二階段時數量比第一階段降低了。然而，使用意圖設計圖卡後的可再次概念發想數量甚至超過了第一階段原始發想數量。我們進一步將三個背景的實驗參與者資料分開來分析在圖卡與受試階段之間的交互作用。結果顯示意圖設計圖卡都能讓三個背景的實驗參與者有效讓第二階段的設計概念產出提升：心理背景的人使用意圖設計圖卡後 ($M=24.50, SD=13.23$) 與使用前 ($M=17.75, SD=12.09$)，跟使用漣漪卡後 ($M=8.00, SD=3.56$) 與使用前 ($M=16.75, SD=6.60$) 的產出數量差異變大， $F=8.645, p=0.026$ 。設計背景的人使用意圖設計圖卡後 ($M=22.75, SD=3.20$) 與使用前 ($M=20.00, SD=5.42$)，跟使用漣漪卡後 ($M=8.25, SD=6.65$) 與使用前 ($M=23.00, SD=9.02$) 的產出數量差異變大， $F=9.623, p=0.021$ 。科技背景的人使用意圖設計圖卡後 ($M=15.75, SD=3.40$) 與使用前 ($M=13.00, SD=2.94$)，跟使用漣漪卡後 ($M=5.00, SD=3.37$) 與使用前 ($M=12.25, SD=7.41$) 的產出數量有差異，但僅接近顯著， $F=5.517, p=0.057$ 。此結果說明意圖設計圖卡對於科技背景的人來說亦有幫助。

其餘的交互作用：實驗參與者背景、圖卡與受試階段這

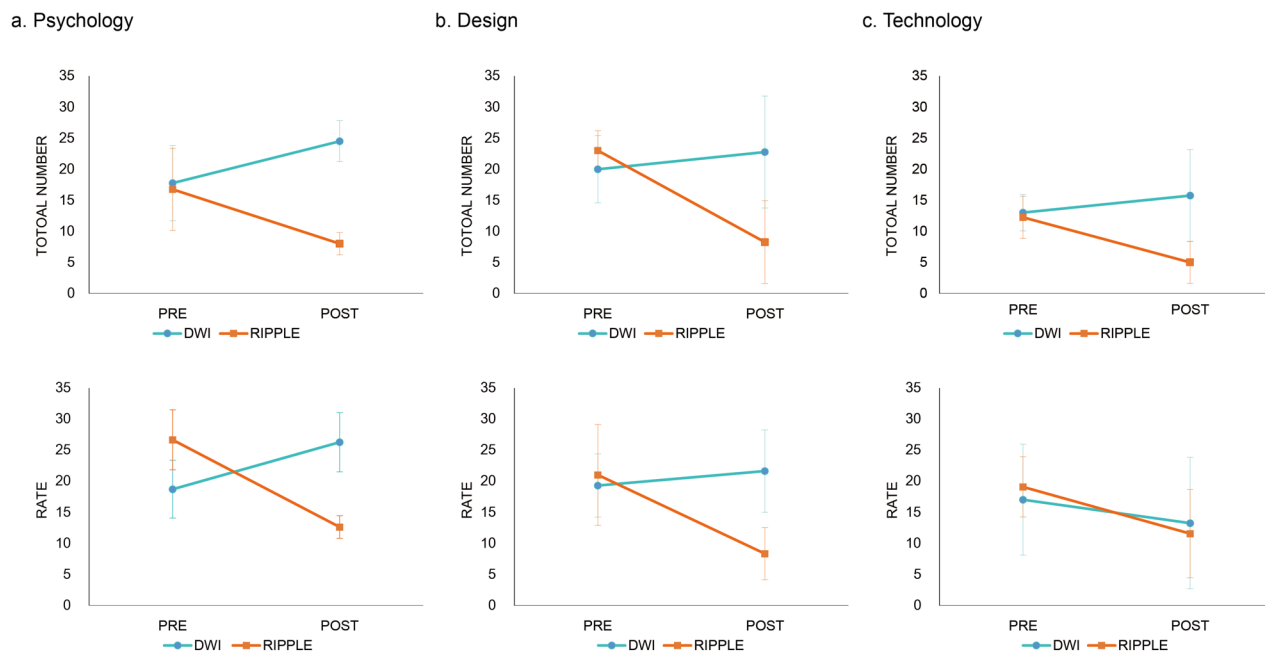


圖 4：不同背景在不同情況之產出數量與效率，分別呈現心理(Psychology)、設計(Design)與科技(Technology)背景的人於前測階段(PRE)與後測階段(POST)，在使用 DWI 卡與漣漪卡(Ripple)時產出數量(Total Number)與產出效率(Rate)的變化。(圖表中得誤差線指涉線指涉 S.E.M)

三者的交互作用沒有顯著， $F(2,18)=0.495$ ， $p=0.617$ ；實驗參與者背景與圖卡沒有顯著的交互作用， $F(2,18)=0.179$ ， $p=0.838$ ；背景與受試階段也沒有顯著交互作用， $F(2,18)=1.344$ ， $p=0.286$ 。

概念發想產出效率

為了證實假設 H4，我們首先使用單因子變異數分析（one-way ANOVA）來分析受試者在實驗第一階段概念發想效率上的結果。結果顯示三種背景的實驗參與者在第一階段概念發想的效率上沒有顯著差異（ $p=0.548$ ）。進一步事後分析（Post Hoc）的結果也顯示兩兩背景人之間在第一階段概念發想效率上沒有顯著差異。此結果推翻了我們的假設 H4：不同背景的實驗參與者在第一階段的原始概念構想的效率上存在顯著差異。由於 H4 被推翻，所以 H5 的假設也不被證實。

在概念發想產出效率方面，混和設計（Mixed design）三因子 ANOVA 的結果顯示學術背景的主效用在概念發想產出效率上無顯著影響， $F(2,18)=1.520$ ， $p=0.246$ 。在主效用事後比較（Post Hoc）中，兩兩背景人之間亦無顯著差異。此結果顯示在整個實驗上（包含兩個受試階段），三背景在概念發想的效率上是差不多的。

圖卡的主效用在概念發想產出效率上並未達到顯著，顯示使用意圖設計圖卡的產出效率與漣漪卡的產出效率並無顯著差異， $F(1,18)=0.903$ ， $p=0.355$ 。

受試階段的主效用在概念發想的產出效率上達到了顯著， $F(1,18)=12.187$ ， $p=0.003<0.05$ 。這顯示概念發想效率在再次發想的 POST 階段比原始發想的 PRE 階段較低。此結果符合我們的預期。從我們的觀察與訪談中可發現原因。實驗參與者表示，再次發想的 POST 階段在已經放棄發想的題目上，努力找更多的設計發想需要更多的時間。而且在觀看圖卡的過程中需要閱讀與思考的時間，所以整體效率較差。

在因子交互作用上，我們發現了圖卡與受試階段之間的交互作用有顯著差異， $F(1,18)=23.771$ ， $p<0.001$ 。此結果顯示實驗參與者在使用意圖設計圖卡後，比起漣漪卡而言，其可以再次產出的概念發想效率變得較好。圖 4 也顯示，作為對照組漣漪卡使用者的確如預期在第二階段時效率比第一階段降低了。然而，使用意圖設計圖卡後的再次概念發想的效率卻甚至超過了第一階段發想的效率。我們進一步將三個背景的實驗參與者資料分開來分析在圖卡與受試階段之間在產出效率上的交互作用。結果顯示意圖設計圖卡並不能讓所有不同背景的實驗參與者在產出效率上皆能提升：心理背景的人使用意圖設計圖卡使用後（ $M=26.27$ ， $SD=9.68$ ）與前（ $M=18.71$ ， $SD=9.32$ ），跟使用漣漪卡後（ $M=12.61$ ， $SD=3.63$ ）與使用前（ $M=26.66$ ， $SD=9.53$ ）的效率差距顯著變大 $F(1,6)=12.494$ ， $p=0.012$ 。設計背景的人使用意圖設計圖卡後（ $M=19.30$ ， $SD=5.08$ ）與使用前（ $M=19.30$ ， $SD=5.08$ ）跟使用漣漪卡後（ $M=8.33$ ， $SD=4.22$ ）與使用前（ $M=21.01$ ，

$SD=6.64$ ）的效率差距顯著變大， $F(1,6)=24.216$ ， $p=0.003$ 。但科技背景的實驗參與者使用意圖設計圖卡後（ $M=13.25$ ， $SD=4.85$ ）與使用前（ $M=17.01$ ， $SD=8.94$ ），跟使用漣漪卡後（ $M=11.55$ ， $SD=7.09$ ）與使用前（ $M=19.08$ ， $SD=10.58$ ）的效率差距上並沒有顯著差異， $F(1,6)=0.568$ ， $p=0.480$ 。這結果顯示雖然意圖設計圖卡可以讓設計背景的實驗參與者與心理背景的實驗參與者在構想產生的效率上有提升，但無法幫助科技背景的實驗參與者在構想產出的效率上有所提升。此結果推翻了我們的 H6 假設。

其餘的交互作用：實驗參與者背景、圖卡與受試階段這三者的交互作用沒有顯著， $F(2,18)=3.420$ ， $p=0.055$ ；實驗參與者背景與圖卡沒有顯著的交互作用， $F(2,18)=0.321$ ， $p=0.730$ ；背景與受試階段也沒有顯著交互作用， $F(2,18)=0.343$ ， $p=0.714$ 。

綜合討論

兩階段受試事後的訪談結果顯示從整體的設計概念方向來看，實驗參與者在設計概念發想上主要以兩個方向為主要發想依據：1) 過去經驗——由於我們的腦力激盪題目較貼近一般人的生活習慣，也是一般大眾較常會面臨的問題，因此在概念發想上，我們的實驗參與者經常倚靠過去經驗或是曾經在腦中一閃即逝的問題解決方式作為設計概念的發展依據，許多實驗參與者也將自身曾經套用過的問題解決方式轉換為較具體的設計概念。例如：過去自己是如何節省用水的，並將這種節水的方式轉化為產品或是其他設計策略；2) 類似產品——實驗參與者經常把自己曾經在報章上、社群媒體裡或是閱讀科技報導的雜誌等管道看過的相關產品，抽取其產品的運作模式作為自己的發想依據。多位實驗參與者表示他們提出的許多設計概念都是類似產品的設計，甚至許多相似的設計概念在現實中已經存在，他們認為這些產品的設計概念能夠解決我們的腦力激盪題目便寫下，或是將部分的设计策略轉化為適用於我們腦力激盪問題的解決方式，並發展成設計概念。另外在設計發想方向上，實驗參與者在第一階段很容易將限制、懲罰亦或是強迫的手段作為設計上的策略。此部分我們推測是由於缺少行為設計上的訓練或是設計策略，因此實驗參與者容易直覺地朝強硬的解決方式作為設計上的方向。

若將各個不同背景的人分開來看，我們的訪談結果與實驗證據顯示心理背景的實驗參與者在第一階段的設計概念發想中善於利用本身專業知識，喜歡使用獎懲機制或是提高動機的方式；或是以政策宣導類似教育的方式去發展設計概念。而在使用意圖設計圖卡後，心理背景的人認為圖卡上的範例成為很重要的設計概念發想媒介。在他們第二階段再次設計概念發想上開始出現實際產品，不再只是利用獎懲機制或是政策等概念，甚至會將原有的設計概念再次提出，並加入圖卡中的設計策略，令原本的設計概念有更多元的介入策略。

設計背景的實驗參與者則因為已有腦力激盪的思考訓練，除了產量上的保證外，也較喜歡發展實際裝置以及應用程式的設計。而在設計策略上有時候也會用到獎懲的概念，比較有趣的是，即使在訪談之前我們已經說明設計概念的發展並不侷限其可行性，設計背景的人仍然會去思量設計概念背後的運作方式，部分的人會去斟酌機構上的設計，或是提供一個合理的設計解釋。設計背景的人在使用意圖設計圖卡後更容易產生套用獎懲機制或是提高動機、觸發等行為策略。雖然他們在產出上仍然以實際產品以及應用程式為主軸，但在設計策略上產生更多元的方向，發展出套用了行為策略的產品，也會將原有產品再次提出，並加入圖卡中的設計策略來改良原先的設計概念。

而科技背景的實驗參與者則在概念發展上較於侷限，由於我們的腦力激盪題目都以易於介入行為策略的題目為主軸，我們的科技背景實驗參與者除了較未有過腦力激盪的訓練外，對於行為策略的介入也較難去套用，在發展設計概念上較喜歡利用感測器去做身體量測並予以回饋，或是以現有科技裝置去做類似的設計。部分的實驗參與者由於過去有過撰寫程式經驗或是接觸過類似的手機應用程式，在設計概念上也有相關應用程式的發想。而科技背景的人在使用圖卡後表示圖卡讓他們在發想上開始往人的行為觸發或是產生習慣著手，在發想上比起原先顯得更多元，並樂於將圖卡的實例轉換為自己的設計概念。但比較特別的是，有實驗參與者卻認為圖卡的使用讓他們往行為策略的方向走，偏離了他原本的想法，實驗參與者認為使用意圖設計卡是一種思考上的侷限，即使在發展設計概念上他的產量仍然比第一階段還多。

我們發現不同背景的實驗參與者在第一階段的原始概念構想產出數量上存在顯著差異，搭配我們的訪談結果可以看出，設計背景與心理背景的人在概念發想上較順利，尤其設計背景的人本身在腦力激盪的過程有經過訓練，相較於科技背景的人在產出上有所侷限，差異較大。

結果建議

我們研究發現不同背景的實驗參與者在概念發想產出數量上有所差異，特別在設計背景與科技背景的實驗參與者之間產出數量差異達到顯著性。這樣的結果很可能是造成設計背景與科技背景的人在跨領域的小組合作會議上常會產生設計者滔滔不絕，而科技背景的人較少表達意見的情形。我們也發現意圖設計圖卡確實能提升不同背景的人在整體產出數量上的進步，根據訪談結果表示，三者的發想方向都比原先想法具有更多元豐富的可能，不再局限於原本的學科。這顯現了使用意圖設計圖卡於行為設計概念發想上的優點。然而，意圖設計圖卡不能讓設計背景與科技背景的實驗參與者在原始概念想法產出數量上的顯著表現差距變小。從我們的訪談內容結果推測，這差異可能因為科技背景的人不如設計背景的人在腦力激盪的發想上有一樣充足的練習，對於行為設計上也不及心理背景的人來得善於使用行為策略。這讓我

們推測若要使用意圖設計於跨領域合作時，除了讓不同背景的人先使用意圖設計進行獨立的概念構想發展，讓他們產生更豐富的想法，還要將意圖設計圖卡為科技背景的人做針對性的調整。讓科技背景的人也能夠在數量與效率上達到設計背景與心理背景的人的水準。再將這三者組成團隊合作，也許在溝通上能夠更加順利，提升跨領域團隊在合作上的溝通與效率。我們將於後續的研究中將三組不同背景實驗參與者組成跨領域小組，來了解意圖設計圖卡介入團隊合作在概念發想時的效果，以及使用圖卡的團隊合作的創新設計方法。

最後，我們將在後續研究中分析此次研究參與者的可行性與創造力的評估。除了可以分析概念產量與效率上的差別外，也可以了解圖卡的使用對於不同背景實驗參與者在設計概念上的品質：例如：可行性與創造力會有怎樣的影響。並進一步在後續研究中探討跨領域小組合作上，圖卡的使用對於團隊產出的創造力與可行性會有什麼樣影響與因應的調整方式。

致謝

This research was supported by Grant No. MOST 104-2628-E-006-013-MY3 from the Ministry of Science and Technology.

參考文獻

1. 2003. IDEO Method Cards:51-card deck to inspire design.
2. John L Cotton. 1993. *Employee involvement: Methods for improving performance and work attitudes*. Sage Publications, Inc.
3. Carsten KW De Dreu and Michael A West. 2001. Minority dissent and team innovation: the importance of participation in decision making. *Journal of applied Psychology*, 86 (6). 1191.
4. HG Denton. 1997. Multidisciplinary team-based project work: planning factors. *Design Studies*, 18 (2). 155-170.
5. Michael Diehl and Wolfgang Stroebe. 1987. Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. *Journal of personality and social psychology*, 53 (3). 497.
6. Eva Hornecker. 2010. Creative idea exploration within the structure of a guiding framework: the card brainstorming game. in *Proceedings of the fourth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction*, ACM, 101-108.
7. Dan Lockton, David Harrison and Neville Stanton. 2008. Design with intent: Persuasive technology in a wider context. in *Persuasive technology*, Springer, 274-278.
8. Dan Lockton, David Harrison and Neville A Stanton. 2010. The Design with Intent Method: A design tool for influencing user behaviour. *Applied ergonomics*, 41 (3). 382-392.
9. Dan Lockton, DJ Harrison and Neville A Stanton. 2009. Choice architecture and design with intent.

10. Daniel Lockton. 2013. Design with intent: a design pattern toolkit for environmental and social behaviour change, Brunel University School of Engineering and Design PhD Theses.
11. Andrés Lucero and Juha Arrasvuori. 2010. PLEX Cards: a source of inspiration when designing for playfulness. in *Proceedings of the 3rd International Conference on Fun and Games*, ACM, 28-37.
12. Brian Mullen, Craig Johnson and Eduardo Salas. 1991. Productivity loss in brainstorming groups: A meta-analytic integration. *Basic and applied social psychology*, 12 (1). 3-23.
13. Paul B Pauhus, Mary T Dzindolet, George Poletes and L Mabel Camacho. 1993. Perception of performance in group brainstorming: The illusion of group productivity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 19 (1). 78-89.
14. Paul Paulus. 2000. Groups, teams, and creativity: The creative potential of idea-generating groups. *Applied psychology*, 49 (2). 237-262.
15. Paul B Paulus. 2015. *Psychology of group influence*. Psychology Press.
16. Eric F Rietzschel, Bernard A Nijstad and Wolfgang Stroebe. 2006. Productivity is not enough: A comparison of interactive and nominal brainstorming groups on idea generation and selection. *Journal of Experimental Social Psychology*, 42 (2). 244-251.
17. Wolfgang Stroebe and Michael Diehl. 1994. Why groups are less effective than their members: on productivity losses in idea-generating groups. *European review of social psychology*, 5 (1). 271-303.
18. Simon Taggar. 2002. Individual creativity and group ability to utilize individual creative resources: A multilevel model. *Academy of Management Journal*, 45 (2). 315-330.

探討虛擬實境中以觸控裝置打字之虛擬鍵盤視覺回饋設計

蘇柏璋

國立清華大學

新竹, 台灣

hhheyaidn26@gmail.com

朱宏國

國立清華大學

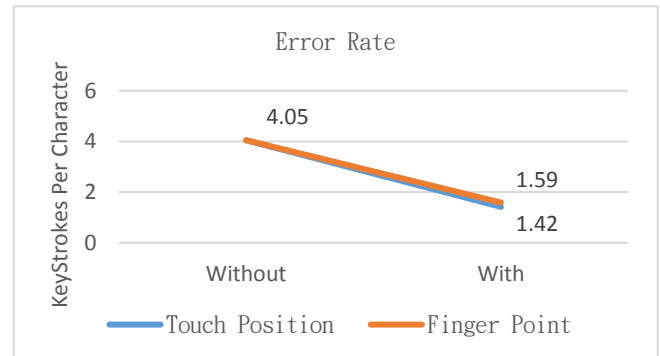
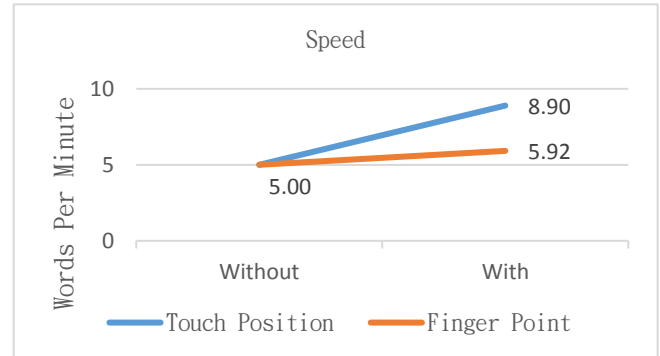
新竹, 台灣

hkchu@cs.nthu.edu.tw

摘要

近年來，虛擬實境技術越發成熟，如何在虛擬實境中進行有效率的文字輸入卻依然未被解決，使用實體鍵盤雖然可以有效率的輸入文字，卻有著活動空間被限制的缺點，使用智慧型手機雖可改善活動空間被限制的缺點，在虛擬實境中使用卻效率不彰，因此在本研究中，我們期望得知在虛擬實境中使用智慧型手機進行文字輸入時的效率問題能不能藉著視覺回饋進行改善，並列出虛擬實境中鍵盤尺寸大小、手指點擊位置可視化以及手指位置可視化三項變因進行分析。

為了達到實驗目的，我們邀請 40 位實驗受測者，並根據受測者們在不同變因下進行文字輸入時的輸入速度以及錯誤率，加上實驗後對於各方面的滿意度調查，得出三點結論(1)當使用者接收到手指點擊位置的視覺回饋時，在速度以及錯誤率都有顯著的改進，(2)當使用者接受到手指位置的視覺回饋時，在錯誤率方面有明顯的進步，在速度上面則不夠顯著，(3)當使用者無法接收到任何視覺回饋而只有改善視覺上的舒適度時，打字速度以及錯誤率並沒有顯著的改善。



HandVis: Gesture Visualizations for Supporting Online Cross-Lingual Communication

Kuan-Yu Lin¹ **Seraphina Yong²** **Shuo-Ping Wang³** **Hsin-Yu Chien¹** **Chien-Tung Lai¹**
Department of Computer Science¹ Dept. of Computer Science Institute of Information Systems
National Tsing Hua University University of Chicago² and Applications³
Hsinchu, Taiwan Chicago, Illinois, USA National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan
s104062552@m104.nthu.edu.tw, seraphina@uchicago.edu,
{s102062507, s102062120}@m102.nthu.edu.tw, jacklai5505@gmail.com

ABSTRACT

Effective communication between those who are not fluent in a non-native language can potentially be quite difficult. The common language selected to be used throughout an exchange can encumber those who might not speak it as proficiently as others. Remote communication further heightens the difficulty, since less channels are available for communication. We introduce HandVis, a video conferencing interface that visualizes elements of hand gesture, such as trajectory and amount. Gesture is intended to be a communicative tool that can compensate for language deficits. The results of a user study indicate that while HandVis did not necessarily mitigate the researched phenomenon of mixed-proficiency conversations being primarily dominated by a fluent speaker, it did increase the amount of interaction that occurred between both non-fluent and fluent speakers.

Author Keywords

Computer-mediated communication system; motion sensing; cross-lingual communication; enhanced videoconferencing

ACM Classification Keywords

H.5.3. Group and Organization Interfaces: Computer-supported cooperative work;

TAICHI 2016

Oral Session: Gaming and Persuasion
(Time: 8/24 13:30-14:30)

失智長者復健訓練遊戲-回憶錄大富翁

Szu-Yang, Cho
National Taiwan
University of
Science and
Technology
Taipei, Taiwan
alex12142003@g
mail.com

Ya-Fang, Cheng
National Taiwan
University of
Science and
Technology
Taipei, Taiwan
b9834001.ntust@
gmail.com

Hung-Chi, Lee
National Taiwan
University
Taipei, Taiwan
osiris.hclee@gma
il.com

Hsien-Hui,
Tang
National Taiwan
University of
Science and
Technology
Taipei, Taiwan
drhhtang@drhhta
ng.net

ABSTRACT 摘要

隨著高齡化趨勢，失智長者人數也不斷增加，台灣日照中心對於相關輔具需求也越來越高。目前常見的相關輔具存在缺乏個人化、彈性不足、缺少互動性等問題。本研究透過使用者經驗設計流程，與跨領域專業人員反覆設計驗證原型，設計一款失智長者復健訓練遊戲平台，實際運用於 7 家中心 50 場 200 人次參與的團體活動。研究結果發現，長輩能自行主動操作，並且其的融入與參與度提升，有了情緒與生活的改變；對治療師來說則減緩其在活度帶領者的負擔，提升其在活動中的引導深入程度。

Author Keywords 關鍵字

失智症，使用者經驗，輔具設計

ACM Classification Keywords

H.5.2. User Interfaces

BACKGROUND 背景

隨著高齡人口快速增加，台灣的失智症人數也隨之上升，根據衛生福利部之台灣失智症盛行率調查，65 歲以上長者罹患失智症約占 4.97%，目前約有十三萬之老年失智人口，推估 2060 年，台灣將有七十餘萬名失

智長輩，失智長輩的照護及治療議題越來越受到重視。失智症患者除以藥物延緩病症的侵害，適當的活動安排更可延緩其腦部的退化，並為其帶來成就感。在照護機構中，治療師與專業人員會為長輩設計懷舊、認知、現實導向、感官刺激、社交娛樂等種類的活動，並帶領長輩一同參與，增進其生活品質與身心健康。

透過參加有訓練目標的復健活動，如：認知功能訓練、懷舊團體、音樂影片欣賞（感官刺激）等，能協助改善失智患者干擾行為，建立生活規律，延緩其病程。台灣機構中常見的活動包括：

1. 懷舊治療：指回憶過往事物，進行對話，分享記憶與故事。在懷舊活動中，帶領者會鼓勵失智長者一同回憶、並一起交談，增加信心與動機。Bruce 等人 [1999] 認為，藉由懷舊治療，引導長者與他人進行人際互動，能使他們融入並享受其中。Osborn [1989] 指出：懷舊團體可以建立自信與成就感，而透過互動也能減緩一定程度的孤獨感與寂寞感。
2. 音樂治療：透過歌曲做為素材刺激患者，也可以透過操作樂器、講解歌詞進行互動。聆聽長者喜好的音樂或歌曲，也可以幫助長者想起正面的回憶，刺激長者訴說感受 [Clair, 1996; Gerdner, 2000]。
3. 認知訓練：透過生活中的日常行為、器具，或是自製的道具，進行認知訓練活動。患者透過此活動可以增進思考、延緩認知功能退化。在

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Times New Roman 8-point font. Please do not change or modify the size of this text box.

Each submission will be assigned a DOI string to be included here.

活動中也會搭配其他訓練項目如：感官刺激、現實導向等活動。

近幾年隨著資通訊、互聯網技術的成熟與發展，越來越多相關的應用出現，但仍未見相關輔助產品應用於懷舊團體之中。台灣開發的相關科技輔具「今天吃什麼」App、「Touch Game」app，主要為訓練記憶力及手眼協調能力的軟體，使用情境為使用者與帶領者一對一與輔具進行互動，並沒有針對懷舊、社交與團體互動的使用。國外相關科技輔具如：「Book of you」透過收集使用者的照片、影音素材作為懷舊治療運用，其主要使用情境為一對一之懷舊活動；「SingFit」可用於團體的活動中，對帶領者來說是方便的帶領工具，但其專注於音樂治療中需求歌曲、歌詞播放的功能，其他素材則較難使用；「Virtualware multitouch table」、「SmarTable Multi-touch Rehabilitation System」為大型觸控螢幕應用於團體，但其主要為肢體與認知訓練之應用。「XAVIX 遊戲軟體-保齡球遊戲」、「XAVIX 腳踏墊與遊戲」透過遊戲化的方式來進行認知、肢體的訓練，特色在於遊戲紀錄可以進行追蹤評估，並作為後續難易度調整的依據。隨著科技進步，科技輔具逐漸成為趨勢，越來越多相關軟體出現，如：觸控遊戲、虛擬實境互動等，這些科技輔具的優點在於：彈性較現有實體輔具高，以及直覺的呈現資訊與互動方式，讓使用者更能融入活動當中；另外，透過遊戲紀錄可以作為日後訓練的規劃參考。整理現有科技輔具，發現台灣活動中使用的科技輔具多為單人認知配對類訓練遊戲，而日本 Xavix 軟體則較多訓練為肢體與認知部分。另外，歐美已有針對團體活動的相關輔具，目前在則台灣尚未看到以多人團體懷舊為主之科技輔具。

我們觀察並訪視日間照顧機構，考量其使用需求，透過跨領域合作，發展適合失智長輩團體進行的復健遊戲平台，讓專業人員與家屬能參與其中，在兩者之間建立一個溝通平台，紀錄長輩活動成效並長期追蹤，使雙方都能掌握長者的復健進度與成果。藉由此復健平台的實際產出與推行，幫助台灣失智長輩在疾病中

仍擁有尊嚴充實的生活，同時帶給家屬與專業人員便利。

User Experience Research 用戶研究

我們與職能治療師合作，走訪日照中心，實際觀察長輩參與活動狀況，以及治療師使用現有教具帶領活動的情形。我們發現現有教具多由國外進口，不一定能引發長輩共鳴；或是使用兒童教具，但其複雜樣式也讓長輩容易產生混淆。現有教具存在問題如下：

1. 缺乏個人化：現有教具紙卡不一定與長者生命經驗有連結，不容易引發長輩共鳴、進而分享，治療師需花費較多心力引導長輩懷舊。準備素材也需花費大量時間製作，在活動素材的彈性上調整困難。
2. 彈性不足：現有素材僅限於紙卡，呈現及互動方式單調，缺乏多樣感官刺激，治療師難引發長輩融入團體。若有需要，治療師需額外準備相關影音播放器材並在活動中切換使用，造成活動不順暢。
3. 缺少互動性：目前教材缺少明確提示與引導，長輩較難順利進行活動，治療師需要花費較多心力引導。另外，治療師為了達到深入的引導，會變成與長者一對一的互動，其他長者可能會脫離團體，使活動中斷。

透過使用者經驗研究發現，適合治療師帶領失智長輩進行團體活動的輔具應具備個人化，並且有多元素材的彈性，同時提供適當的互動性，讓長輩能順利地融入團體，並且治療師能順暢地引導活動。



圖 1 現有紙卡教具

User Experience Design 用戶體驗設計

接著進行設計概念發想。我們利用紙筆發展草繪介面，探索合適的使用流程以及資訊呈現；製作紙卡原型發展互動方式，並透過此原型與治療師探索細部的介面互動流程、動態效果等。透過原型的演示畫面互動流程以及頁面回饋，與治療師、工程師來回討論，確保設計方向符合使用者需求與開發可行性。



圖 2 原型製作與跨領域討論

我們設計了一個復健訓練遊戲平台「回憶錄大富翁」，它包含了三大功能：

1. 收集素材：照顧者可以收集與長輩有關的素材如：個人照片，喜歡的影音，上傳到平台中。
2. 客製化遊戲：照顧者透過平台中的素材，設計符合長輩訓練目標與生命經驗的遊戲。
3. 活動紀錄：活動過後，遊戲紀錄會上傳到平台中，照顧者可以看到長輩有共鳴的素材，作為日常互動使用，也可以做為未來長期追蹤治療之用。

回憶錄大富翁是一個多元彈性復健訓練遊戲，將平台中的個人素材彙整，製作成大富翁遊戲地圖。由一位治療師與四到五位長者參與一小時的活動。過程中長者輪流丟骰子並拿著個人觸控棋子在 all in one 觸控電腦的遊戲地圖上走格子前進，進行不同的訓練遊戲，包含：懷舊照片、影片音樂、卡片問題、認配對遊戲，呈現與該回合長者有關的個人素材。整個遊戲過程與目前機構復健活動流程結合，從暖身活動開始、進行主題活動，最後結尾回顧。遊戲介面與互動操作引導長者進行訓練，當走到不同遊戲格時，依照格子主題進行懷舊、認知、感官刺激等活動，設計細節說明如下：

遊戲地圖：

當輪到一位長者時，畫面上會呈現其大頭照以及「輪到林爺爺」，接著引導長者要行走的步數，最後在地圖上出現圓形的燈光引導長者拿著自己的棋子前進。每一次都呈現一個重點的步驟和資訊給長者，讓長者一次只要專注完成一件事情。在介面上，以簡單的顏色呈現，減少複雜的視覺元素，降低長輩接受資訊的干擾。



圖 3 遊戲地圖介面與互動設計

懷舊照片格：

呈現四張照片或圖片，長者可以分享照片的故事，引發團體討論與懷舊話題。治療師與長者可以輕易的透過簡單的手勢旋轉，縮小，放大照片來觀看。另外，在帶領者的控制區有一個「回原位」按鈕，讓帶領者

可以快速的將畫面上的素材整理好回到初始排列狀態，不必在介面上花太多時間整理，就可以馬上抓取下一個素材開始下一個引導。



圖 4 懷舊照片格介面與互動設計

影片音樂格:

呈現三個影片或音樂，長者可以選擇喜歡的歌曲或音樂一同欣賞，同時進行感官刺激訓練。在帶領者控制區有時間與音量調整軸，讓帶領者在放影片音樂的時候可以視團體的討論狀況隨時按下暫停、或拉動時間軸到想播放的地方，讓團體討論不會被影片音樂干擾，或是可以重新再看一次想看的部分。



圖 5 影片音樂格介面與互動設計

卡片問答格:

呈現三張卡片，讓長輩選擇作答。卡片的題目為現實導向訓練，如：「請問今天的日期?」、「請問您現在住在哪裡?」，也可以自行設定不同的題目。在帶領者控制區有「你好棒」按鈕，讓帶領者可以隨時給予全

螢幕的「你好棒」回饋，鼓勵長輩與團體參與，提升團體注意力。



圖 6 卡片問答格介面與互動設計

配對遊戲格:

呈現一張題目卡與兩個小圓卡的認知配對訓練。長輩可以一起討論題目卡，例如卡片為「端午節」相關的圖片，帶領者可以引導話題：「端午節會吃什麼食物呢?」、「端午節會做什麼事情呢?」，長輩可以選擇相關聯的小圓卡來回答與討論。在帶領者控制區有「換顏色」按鈕，帶領者可以透過不同顏色按鈕隨時換另一位長輩進行遊戲。

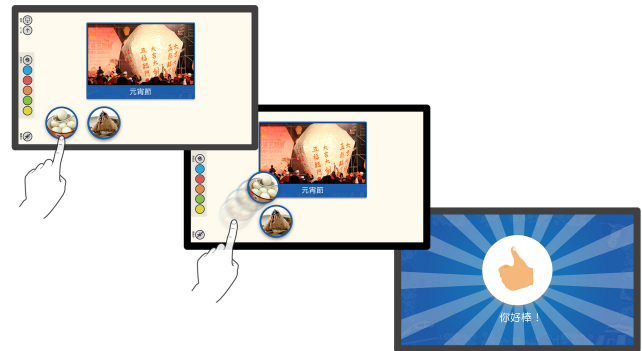


圖 7 配對遊戲格介面與互動設計

在互動設計上，遊戲中的互動操作提示皆一致，都以圓形白色燈光的放大縮小來提示長輩可以互動、選取的區塊，長輩經過引導與幾輪學習之後，也能自己學會甚至教導別人操作，包括：走格子的引導、選卡片的引導、選影片音樂的引導，增加其自主性。在手勢觸控的設計上也做了調整，目前一般觸控判定是短按，長輩習慣長按直到有反應，所以會無法判定成

功。將遊戲中觸控判定調整成不管是長按、或短按都能成功完成觸控，讓長輩不會因為一直觸控失敗而有挫折感。

User experience testing 用戶測試

我們實際將回憶錄大富翁帶到 7 家日照中心，共 50 場團體，200 人次參與。每一團體由一位治療師帶領五位失智長者活動。首先由治療師訪視機構中的失智長者，評估其身心狀態並為其設定活動目標。與社工師家人一同收集長者個人照片，喜歡的素材，置入遊戲中，接著帶領 4 場大富翁團體活動。活動中帶領長者輪流進行大富翁遊戲，懷舊照片，欣賞影音，卡片與配對遊戲。每次活動後針對長者反應調整遊戲素材。最後舉辦成果發表會，邀請長者，中心，家屬一起參與，分享大富翁團體長者的參與狀況。測試結果描述如下：

彈性個人化設計使長輩參與度提升，治療師能方便準備與帶領活動

透過使用個人素材於遊戲中，可以觀察到長輩感到很驚喜，並且提升活動參與度。治療師不用像以往使用傳統紙卡教具花費太多心力，就可以順暢引導對話以及團體互動進行。以下為治療師回饋：

「看到自己的照片的魔力是很不一樣的，看到照片就很驚喜啊，還蠻有效果出來的，…，先吸引他們注意力，再去談的話會更容易。」 T1-4

「我覺得他們今天真的很投入，而且照片跳出來，他們看到自己照片真的感覺很開心。… 紙卡那兩次他都不太有情緒出來，可是今天比較有情緒，比較投入在團體裡，今天不會覺得他是一個被動的人，前兩次覺得他很被動，今天不會。」 T3-14

「那張照片就是他們自己的經驗。相較於紙卡的話，紙卡可能是一個大佛，他們需要去聯想，提供訊息沒那麼多。照片提供訊息比較多，豐富性比較夠。」 T4-8

「個別化的設計很快很方便，我只要辛苦那一次，後面就可以帶的非常順，而且隨時可取得，電腦雲端我馬上要做增減就 OK。」 T1-14

「這個也是他很特別的地方，才有辦法我剛講的，所謂的個別化，針對有障礙的長輩，他也可以好好的來參加這個團體，所以我們在嘗試的過程中，不只是輕度的長輩可以用，中重度的長輩也可以用。」 T11-1

多元素材讓長輩更加融入活動，治療師有更多素材引導

在遊戲中設置各種多元素材，包含：照片、影片、音樂、配對遊戲、現實導向問答。長輩在活動過程中覺得有趣，也提升其參與動機。治療師也能透過這些聲音影像等素材，讓長輩專注在同一個螢幕上能使長輩不易脫離團體，更加融入活動。以下為治療師回饋：

「大富翁稍微比較活潑一點，有音樂、影片，會比較投入、分享也會比較多。」 T4-10

「大富翁有多種素材，相較於以往的教具，可以融入在團體、或專注在遊戲裡更久。…音樂、影片、配對、照片，我覺得會有期待，這是什麼玩意兒，他以前都沒做過。它可以給長輩很多選擇。」 T1-14

「他可以加入聲音、影片，或者是他有一些互動，長輩點下去之後，他跳一個東西出來，你好棒。他們會有一個去探索的過程，長輩會有玩的動作出現，而且是主動去做這個動作。其實這個對於治療的效果來說差很多，他有這個主動性，才可以達到說我們希望的目標，無論是他們之間的一個互動，或是希望提升他本身的一些能力。」 T6-1

「一般拿紙卡照片給長輩看，只有單人看。那這個大家可以 focus 在下面，而不是我把它丟上去，甚至他也看不到。長輩不會暫時脫離團體，還是在團體裡，還是在認真看。」 T1-11

「像玩遊戲一樣，再加上有一些唱歌、互動，他們就覺得這是一個活動、一個遊戲。」 T4-13

互動設計讓長者能自行操作，治療師也能更加輕鬆地引導活動進行

透過介面上清楚的資訊呈現，明確提示每一步驟該做什麼，長輩能夠一次專注一件事情。經過治療師的引導，數回合後長輩能夠學習並且順利地自行操作，甚至協助其他長輩進行操作。在遊戲介面上的治療師控制區能讓其輕鬆的切換回合順序，或在螢幕上透過便捷的手勢輕鬆操作素材，掌控活動順暢進行。以下為治療師回饋：

「他們其實很快就可以得到提示，所以在使用上我覺得他們應該沒有覺得困難，我覺得是有提示的，比較一步一步具體的提示。」 T3-15

「這個工具還蠻明顯的，走到哪一格是什麼東西，然後他們要做什麼，對長輩來說就是比較具體，他們比較知道接下來要做什麼，所以我覺得他們投入的程度比較好。」 T3-10

「他就把這些東西都整合起來，其實操作上面覺得很輕鬆，其實可以讓長輩他們接收到的資訊也比較清楚，比較容易讓他們理解。」 T7-1

「大富翁的訊息比較清楚、單純，比較好操作的，我覺得場控感是比較好，治療師可以利用那台機器做很多事情，就像音樂的暫停那些。…還有影片、聲音，這些優勢都在，有一個一個清楚的提示。」 T1-30

「大富翁對治療師來說操作是比較方便的，簡單。丟圖是我最喜歡的，因為它比較不會亂，它的空間是挺好的，剛好可以摸到那邊也可以摸到這邊，我要給長輩看，放大縮小，都很容易。」 T1-28



圖 8 實際用戶測試

CONCLUSION 結論

透過回憶錄大富翁來帶領活動的過程中，長輩有許多反應都讓我們印象深刻，有的長輩一看到自己的照片便笑得合不攏嘴，開始滔滔不絕的分享大家都沒有聽過的故事；有的長輩很期待下一輪會出現什麼樣自己的遊戲，並且越來越投入活動。對治療師來說，回憶錄大富翁這樣一個彈性的工具，讓他們能有更多元的運用與帶領，降低以往使用現有教具需花費大量心力與干擾，更順暢的引導更深入的話題，在過程中達到訓練目標。在過程中也看到治療師自行運用大富翁進行我們沒有想過的遊戲方式和內容，顯示其靈活運用的程度，更啟發了我們對於回憶錄大富翁更多的可能與想像。

我們將此科技輔具與職能治療師合作，推廣服務到日照中心。在其中一個團體中，我們看到了長輩的改變：有幾位長輩有視力不佳與重聽的情形，平常較難參加中心的活動；即使參加，也因為不容易引導，會安靜地坐在一旁，參與度較低。參加大富翁活動時，治療師置入與長輩相關聯的素材，長輩們在活動中看到、聽到這些與自己有關的內容後，開始侃侃而談，團體中的成員也開始互動。幾次活動後長輩與團體的互動越來越多，甚至大家一起聊起以前在臺北就學就業打拼的回憶，發現到原來一起參與的長輩們這麼有緣，產生了團體間更深的共鳴與連結。根據社工師的

後續回饋，看到長輩來到中心與其他成員的互動不一樣了，開始會主動跟對方打招呼、講講話，對長輩而言就像交了新朋友一樣，重新在中心建立社交圈與歸屬感，令社工師驚奇又感動。

這些成果都讓我們看到了科技輔具在復健團體活動中提升長輩參與度以及給予治療師的新選擇。我們也了解到此套輔具與跨領域的專業結合更能發揮其價值，對一般使用者來說是一個豐富多元的遊戲，對未受過專業訓練的照顧者來說則是方便上手引導活動的工具；對專業帶領者來說，則是能更深入的引導，達到團體目標的利器；而透過跨領域專業的合作，幫助使用者需求，達到用戶體驗的創新。

REFERENCES 文獻

1. Amazon. (n.d.). XaviX Eye/Hand (EA). Retrieved April 3, 2016, from <http://www.amazon.com/FlagHouse-XaviX-Eye-Hand-EA/dp/B002MA706S>
2. Book of you. (n.d.). Retrieved April 3, 2016, from <http://www.bookofyou.co.uk>
3. SingFit. (n.d.). Retrieved April 3, 2016, from <http://singfit.com>
4. WRITING. (2015, February 17). An interactive table helps to exercise cognitive stimulation in patients with Multiple Sclerosis. Digitalavmagazine. Retrieved April 3, 2016, from <http://www.digitalavmagazine.com/en/2015/02/17/una-mesa-interactiva-ayuda-a-ejercitar-la-estimulacion-cognitiva-en-pacientes-con-esclerosis-multiple/>
5. Xavix. (n.d.). Improve your skills in a realistic bowling alley. Retrieved April 3, 2016, from <http://xavixstore.com/shopping/applications/xavix-bowling/>
6. Bruce, E., Hodgson, S., Schweitzer, A., & Schweitzer, P. (1999). *Reminiscing with people with dementia: A handbook for carers*. Age Exchange.
7. Clair, A. A. (1996). *Therapeutic uses of music with older adults*. Baltimore, MD: Health Professions Press.
8. Gerdner, L. A. (2000). Effects of individualized versus classical “relaxation” music on the frequency of agitation in elderly persons with Alzheimer's disease and related disorders. *International Psychogeriatrics*, 12(01), 49-65.
9. Osborn, C. L. (1989). REMINISCENCE When the Past Eases the Present. *Journal of gerontological nursing*, 15(10), 6-9.

Virtual Escape with Physical Help: Designing Flexible Player-Object Interaction in Pervasive Game

Cheng-Hsien Han¹ Yuan-Chia Chang²

Department of Computer Science¹
National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan

Ya-Fang Lin²

Institute of Information Systems and Applications²
National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan

Ko-Ren Chang¹

{s103062576, s103065511, s103065533}@m103.nthu.edu.tw, s101062128@m101.nthu.edu.tw

ABSTRACT

Motivated by the trends in development of virtual reality devices, game designers are interested in developing games that move beyond the physical world while providing immersive gaming experience. Reflected upon our daily life experiences, it is uncommon that we take physical objects into virtual space under the context of gaming. Here, we present SwitchSpace, a mixed reality room escape game designed to enable cross-reality interactions. By taking pictures of physical objects around, players can transfer the objects into game use once the objects are verified by human operators. Differs from typical room escape games, which allow only immutable logic in traditional puzzle-based game, the creativity-encouraged game we built is designed to explore how players react and experience when the flexibility is afforded. A study was delivered to evaluate the players' acceptance of SwitchSpace using Wizard-of-Oz. Through the interview, we identified several interesting themes with positive feedbacks from the participants, including flexibility of free-form gameplay experience, game feasibility in public, and interests of group-based gaming among players. Our study provides implications for future game designers to consider experiences and interactions with not only surroundings but also group dynamics around, when players are empowered to interact with environments they situated in.

Author Keywords

Game design; mixed reality games; pervasive games; room escape games; Wizard-of-Oz prototyping.

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous; K.8.0. Personal Computing: General — Games.

不同外觀虛擬角色之眨眼頻率對觀眾感受之影響

林可薇

國立臺中科技大學多媒體設計系
台中，台灣
rikku81919@gmail.com

游曉貞

國立臺中科技大學多媒體設計系
台中，台灣
hcyous@gmail.com

摘要

本研究主要目的是探討虛擬角色的眨眼頻率是否會影響觀眾對角色的感受？並進一步調查，當虛擬角色的外觀不同時，例如：性別與年紀，會不會影響觀眾對角色的眨眼動作的意象感受？實驗設計四種不同外形的虛擬角色，製作了三種眨眼頻率給予受測者觀看，並利用單因子變異數分析實驗所得數據，進行實驗統計分析，研究結果如下：一、眨眼頻率對虛擬角色意象之影響，於六組感性意象中，僅對「緊張的」感受有顯著影響；每分鐘眨眼 36 次給人最緊張的感受。二、虛擬角色年紀僅「緊張」意象顯著，其餘皆不顯著，年幼虛擬角色會比年老緊張。三、虛擬角色性別僅「緊張」意象顯著，其餘皆不顯著，男性會比女性緊張。四、虛擬角色外型年紀與性別中，六項語彙意象皆不顯著。根據以上結果，本研究建議設計師在虛擬角色的非語言回饋中，若增加眨眼頻率的速度，可使觀眾認為是緊張情緒的表現。

關鍵字

虛擬角色; 眨眼; 外型差異; 意象

ACM Classification Keywords

H.5.1 [Information Interfaces and Presentation (e.g., HCI)]: Multimedia Information Systems;
J.4 [Social and Behavioral Sciences]:
Psychology, Sociology

前言

現今的科技進展迅速，在科技部 2016 的專題報導中提出機器人已漸漸紮根進入人類生活，機器人應人們狂想而生，它們從科幻故事、舞台劇走入真實生活不過半世紀多的時間，機器人從工廠、醫院，漸漸進入家戶。在二十世紀後，越來越多廠商提出了社交型機器人，像是生活上的智能夥伴 Zenbo 與協助自閉症兒童學習的學習機器人 Leka，前兩者機器人皆是使用螢幕表情與語音與使用者溝通，其中包含了臉部特徵表情，可提供使用者理解機器人狀況，讓使用者了解機器人的反應為何。

Leka 是一款 2014 年提出的社交機器人夥伴，專門為有特殊需要的兒童設計，是一個球型機器人，可以行走互動，對於兒童而言，它是一個互動和多感官智能玩具，提供玩的樂趣和教育遊戲給有特殊需求的兒童，激勵其社會交往的能力，即增加兒童運動，認知和情感技能，以及刺激的自主權（圖 1）。



圖 1 Leka 機器人

Zenbo 是一款 2016 年提出的社交機器人夥伴，主要針對家庭設計，協助家庭內所有不同需求的人們，他能協助老年人享受互聯數位生活，和幫助他們的健康和福祉；能陪伴孩子們互動，透過學習遊戲，培養創造力和邏輯思維能力；再加上能提供廣泛的技能給家庭，使生活更輕鬆、更愉快。（圖 2）。

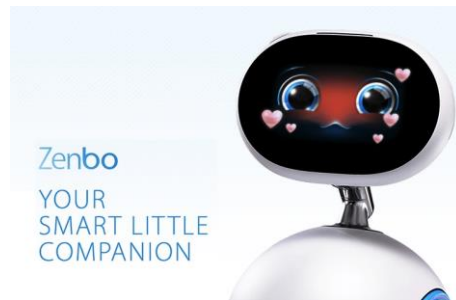


圖 2 Zenbo 機器人

從以上兩款機器人的外型設計，我們可以發現機器人以語調和表情給予使用者回饋，當使用者看到機器人表情差異時，會得知其狀態，並給予不同的指令或互動。

臉部表情是機器人與人類互動很好的系統意象，人們在跟他人互動時，臉部表情會使人們知道是否被理解，還有其心中的狀況，這類的非語言回饋在與機器人互動時也是一樣的，機器人的情感表達會影響人們對於他的滿意度和理解力，進而影響人們的行為互動[5]。

虛擬角色的臉部表情會影響觀看者看見角色的心理情緒，眼睛動作有助於虛擬角色傳達訊息[11]。過多的眨眼頻率會給人神經質的負面意象，證實眨眼確實會影響給人意象[8]。針對虛擬角色眨眼給予人的意象感受進行探討，發現不同的眨眼速率會影響給予人的意象[2]。

本研究以 Takashima[2] 等人的虛擬角色眨眼給人之意象研究為基礎，該篇以虛擬角色的眨眼動畫作為研究，透過虛擬角色的眨眼動畫，以眨眼頻率差異與外型差異作為自變數，研究分析觀眾對於虛擬角色之意象探討。本研究參考其後續建議，進而新增了外型年紀的變項，並效仿了部分實驗步驟與統計方式。

本研究主要探討問題有二：

1. 虛擬角色眨眼頻率是否會影響觀眾對角色的感受。
2. 虛擬角色外型差異是否影響觀眾對該角色的感受。

文獻探討

我們以肢體語言、姿態、臉部表情來傳達我們的情緒狀態，可以透過這些非語言回饋得知當時的情緒狀況[6]。非語言回饋在人類與機器人溝通時很重要，當他們執行任務或是指令時，機器人的情感表達會讓人類知道他們的動機與渴望、成就和挫折，因而影響人類對於機器人的理解力[5]。

當我們與他人接觸時，通常在心裡建立有關對方內在思想和情緒狀況的心理模式，遇到面無表情、不講話的人時，人們會感受到很挫折，這種溝通是令人緊張和不愉快的，沒有回饋的話，人與機器會無法有效運作[6]。

Cafaro[1] 在研究中實驗發現，第一次接觸的人形成彼此的性格和人際交往態度的印象，只要 12.5 秒的互動時間，就能夠有意象的產生。換句話說，觀眾只需要 12.5 秒的動畫即可對該虛擬角色產生意象。

眨眼一直是心理生理學的探討方向之一，因為它強烈地反映一個人的心理狀態和個性。先前研究結果表示，眼睛行為是一種非語言信號中，有關於人們去創建意象的重要能力之一[2, 3]。人在焦慮時對於眨眼頻率有顯著影響 [4]。且研究指出眨眼與心理情緒之間有所關聯，情緒較緊張眨眼速率相對會增加[10]。因此，眨眼會反映出一些人格特質，有學者因而探討此特質是否可以套用在虛擬角色上面。

Omori & Miyata[7] 的研究中探討眨眼頻率如何影響觀眾對於一個人的印象，透過問卷調查，觀眾對於“目標”（經常眨眼或很不常眨眼的人）的印象，透過七點語義量表的填寫，包含了十種形容詞的感受差異，結果顯示經常眨眼的人給予觀眾緊張的感受，不常眨眼的人給予觀眾聰明的感受，並得出眨眼頻率的差異會給予觀眾不同的意象感受。

Omori & Miyata[8] 的實驗中，接續上個研究，接而繼續探討真人眨眼頻率差異之下給觀眾的感受差異，透過真人錄製的 20 秒的影片，頻率分為 3、6、9、12、18、24、36、48、72 和 96 眨眼次數/一分鐘，觀眾觀看結束後請觀眾填寫七點語義量表，也是包含了十種形容詞。過多的眨眼頻率會給人神經質、粗心與緊張的負面意象，證實眨眼確實會影響給人意象。

Takashima[2] 等人參考了前兩者的研究，探討虛擬角色眨眼頻率是否也會給予觀眾感受差異，預期受測者看待虛擬角色如同看待人一樣，因為虛擬角色有著和人差不多的臉部組成。製作擬真(圖 3)與卡通(圖 4)兩種風格的虛擬角色眨眼 20 秒，並一樣透過七點語義量表研究結果得出虛擬角色給人的意象和現實生活中人類給予的意象相符，證實虛擬角色之眨眼頻率會影響觀看者意象。

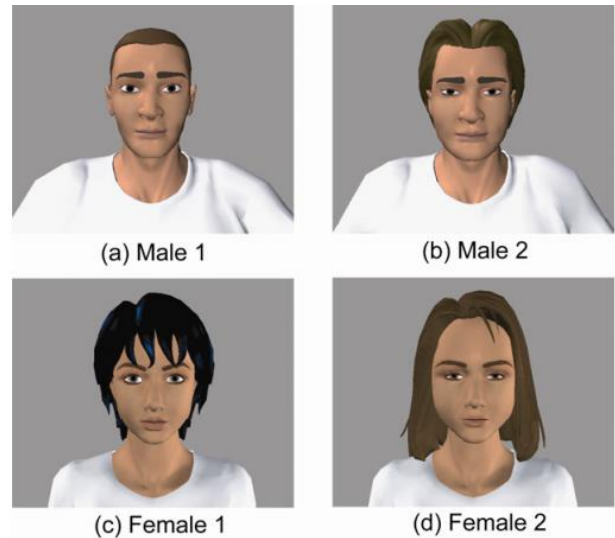


圖 3 Takashima 實驗時所製作的擬真虛擬角色

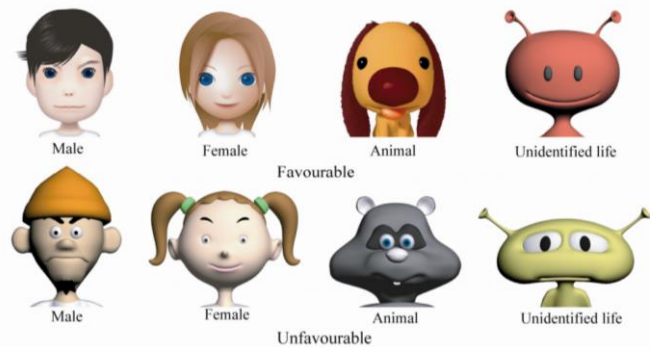


圖 4 Takashima 實驗時所製作的卡通虛擬角色

田佩穎[12] 的研究以 Takashima 的研究為基底，探討虛擬角色眨眼頻率是否也會給予國人感受差異，以虛擬角色外型差異（擬真、卡通）與眨眼頻率（每分鐘 9、12、18、24、36 次）之變項組合，分別製作共 20 組的 20 秒眨眼動畫樣本(圖 5)。該研究重新彙整國人與虛擬角色有關之感性意象語彙，得到「有個性的」、「善良的」、「勇敢的」、「難過的」、「無聊的」與「緊張的」六組感性語彙作為虛擬角色意象分類。

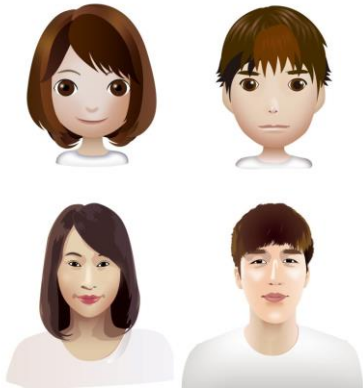


圖 5 田佩穎實驗時所製作的虛擬角色

本研究根據前面四者的研究，整理了實驗變項、測驗眨眼頻率、語意量表與結果的差異表(表 1)，從表中可以直接看出實驗方法的差異，對於眨眼頻率會影響觀眾的感受影響方面，結果大致都是有顯著影響的。

| | Omori&Mi yata | Omori&Mi yata | Takashim a 等人 | 田佩穎 |
|------|---|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 觀看 | 真人 | 真人影片 | 擬真 / 卡通 20 秒動畫 | 擬真 / 卡通 20 秒動畫 |
| 眨眼頻率 | 經常眨眼的人與不常眨眼不頻繁的人 | 3、6、9、12、18、24、36、48、72、96/1 分鐘 | 9、12、18、24、36/1 分鐘 | 9、12、18、24、36/1 分鐘 |
| 語意量表 | 不緊張的、勇敢的、放鬆的、強壯的、友善的、好的、主動的、可靠的、聰明的、細心的 | 採用 Omori 的形容詞語對。 | 採用 Omori 的形容詞語對。 | 有個性的、善良的、勇敢的、難過的、無聊的與緊張的。 |
| 實驗結果 | 經常眨眼的人給予觀眾緊張的感受，不常眨眼的人給予觀眾聰明的感受， | 過多的眨眼頻率會給人神經質的負面意象，證實確實會影響 | 虛擬角色給人的意象有親切、焦慮不安、粗心的三種因素。 | 眨眼頻率越高越讓觀眾覺得虛擬角色是緊張的。 卡通風格的虛擬角 |

| | | | |
|-------------------------|-------|--|--------------------------------------|
| 並得出眨眼頻率的差異會給予觀眾不同的意象感受。 | 給人意象。 | | 色給觀眾較強烈的感受。 國小階段受測者對虛擬角色的意象感受較為強烈 |
|-------------------------|-------|--|--------------------------------------|

表 1. 研究比較表

對於此比較結果，本研究將以卡通外型之虛擬角色進行設計，因其意象感受較為強烈，並發現前面四者研究皆是以青年作為設計原型，所以本研究增加了外型年紀的差異，探討其變化對受測者之意象差異。受測者部分則是參照了田佩穎的研究結果，採用意象感受較強烈的國小學生進行測驗，並根據以上論點提出兩點假設：

1. 虛擬角色眨眼頻率會影響觀眾對該角色的感受意象。
2. 虛擬角色外型年紀差異會影響觀眾對該角色的感受意象。

研究方法

本研究規劃實驗流程為三階段(圖 6)，第一階段為前置準備，虛擬角色的「樣本設計」與安排正式「實驗流程」；第二階段為正式實驗，藉由「虛擬角色之眨眼意象問卷調查」眨眼動畫實驗流程，透過感性語意評估虛擬角色三種眨眼頻率，以獲得觀看者對虛擬角色的感受；再由第三階段之研究，利用變異數分析虛擬角色眨眼給予人的意象為何。

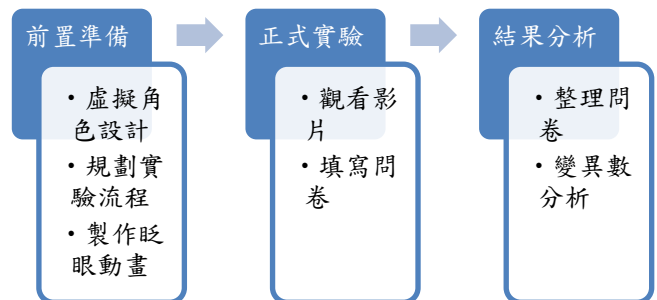


圖 6. 實驗流程圖

研究變項

自變項一(眨眼頻率):原先實驗影片皆是 20 秒的動畫或影片，但造成實驗時間過長，導致受測者後續有恍神狀況，並實際比較過五種眨眼頻率在 20 秒內的次數(表 2)，部分頻率次數太過相近，例如頻率一分鐘 12 次的次數與 9 次或 18 次的太接近，頻率一分鐘 24 次的次數與 18 次或 36 次的太接近，為了提升差異性，修改成三種眨眼頻率。且因意象的形成需要 12.5 秒，因而比較了

12.5 秒、15 秒、17.5 秒與 20 秒的差異，發現只需 15 秒即可做出差異，也可以減少整體測驗時間，因而縮短為 15 秒動畫。

| 頻率(次) | 9 | 12 | 18 | 24 | 36 |
|--------|---|----|----|----|----|
| 12.5 秒 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 |
| 15 秒 | 2 | 3 | 5 | 6 | 9 |
| 17.5 秒 | 3 | 4 | 5 | 7 | 11 |
| 20 秒 | 3 | 4 | 6 | 8 | 12 |

表 2. 眨眼頻率在不同秒數的次數表

自變項二(虛擬角色):本研究設計之虛擬角色，經田佩穎[7]同意使用後，修改繪製而成，主要將以外型年紀年幼、年老之兩男兩女繪製，共四位虛擬角色(圖 7)。



圖 7 建立虛擬角色之對照表

依變項: 本研究的依變項以田佩穎[7]所蒐集的六組感性語彙為基礎(表 3)，採用李克特之五點語意量表評估受測者其意象感受程度。

| | | | | | |
|---|------|--------|----|---------|-------|
| 1 | 善良的 | 有點善良的 | 普通 | 有點不善良的 | 不善良的 |
| 2 | 有個性的 | 有點有個性的 | 普通 | 有點沒有個性的 | 沒有個性的 |
| 3 | 勇敢的 | 有點勇敢的 | 普通 | 有點不勇敢的 | 不勇敢的 |
| 4 | 無聊的 | 有點無聊的 | 普通 | 有點不無聊的 | 不無聊的 |
| 5 | 難過的 | 有點難過的 | 普通 | 有點不難過的 | 不難過的 |
| 6 | 緊張的 | 有點緊張的 | 普通 | 有點不緊張的 | 不緊張的 |

表 3. 六組語意量表

正式實驗

當日受測程序流程為本研究進行實驗時，首先利用 5 分鐘的時間，向受測者進行解說實驗流程，解說完畢後請受測者個別觀看虛擬角色眨眼動畫影片，每支影片 15 秒，兩款風格各有男女外型，共四款虛擬角色及三種不同的眨眼頻率(一分鐘內分別眨眼 9、18、36 次)，其實驗組合共 12 組。看完影片後受測者填寫語意量表。影片播放是隨機的，共觀看不同虛擬角色重複 12 次，大約花費 20 分鐘於實驗進行。最後花費 5 分鐘回收量表，本實驗總計花費 30 分鐘的時間。

招募受測者

本研究以就讀於臺中當地之國小學生為研究對象，招募年紀為國小五、六年級的受測者。本研究受測者經由徵求學校老師的同意後進行調查，受測者為國小六年級 30 位學生、國小五年級 26 位學生，共計 56 人。地點選擇受測學校的電腦教室作為實驗場所，一間教室約有 35 人座位，35 人可同時進行實驗，分兩次進行。透過電腦螢幕呈現虛擬角色之眨眼動畫，受測者看完之後以紙筆的方式進行填寫量表(圖 8)。



圖 8 實驗照片

研究結果

本研究設計量表以六組感性語彙為基礎，採用李克特之五點語意量表評估受測者其意象感受程度，越高分代表越具有此意象感受，越低分則越不具有此感受。將受測者意象感受之評估並轉換成數據後，進行單因子變異數分析，並使用 spss 軟體統計其結果，得出虛擬角色眨眼頻率、虛擬角色外型年紀、虛擬角色外型性別以及虛擬角色外型與性別中，是否具備顯著差異，根據其統計結果，數據顯示部分有顯著差異(表 4)，本研究歸納下列四項作為分析結果之統整(表 5)。

| 分析變項 | | 依變項 | 平均數 | 顯著性 | |
|--------------|-------------------|------|------|-------|-------|
| 虛擬角色給予觀看者之意象 | 年紀 | 年幼 | 善良的 | 2.84 | 0.254 |
| | | | | 2.72 | |
| | | | 有個性的 | 2.82 | 0.232 |
| | | | | 2.94 | |
| | | | 勇敢的 | 3.25 | 0.530 |
| | | | | 3.19 | |
| | | 無聊的 | 2.84 | 0.254 | |
| | | | 2.72 | | |
| | | 難過的 | 3.52 | 0.289 | |
| | | | 3.41 | | |
| | | 緊張的 | 3.18 | 0.050 | |
| | | | 3.25 | | |
| | 性別 | 男女 | 善良的 | 2.79 | 0.863 |
| | | | | 2.77 | |
| | | | 有個性的 | 2.81 | 0.156 |
| | | | | 2.95 | |
| | | | 勇敢的 | 3.20 | 0.645 |
| | | | | 3.24 | |
| | | 無聊的 | 2.79 | 0.863 | |
| | | | 2.77 | | |
| | | 難過的 | 3.47 | 1.000 | |
| | | | 3.47 | | |
| | | 緊張的 | 3.31 | 0.049 | |
| | | | 3.11 | | |
| 眨眼 | 每分眨眼頻率 9、18、36 | 善良的 | 2.86 | 0.895 | |
| | | | 2.76 | | |
| | | | 2.78 | | |
| | | 有個性的 | 2.80 | 0.438 | |
| | | | 2.96 | | |
| | | | 2.89 | | |
| | | 勇敢的 | 3.23 | 0.912 | |
| | | | 3.24 | | |
| | | | 3.20 | | |
| | | 無聊的 | 2.82 | 0.356 | |

| | | | | | | |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 外型 | 年幼年女 | 年幼年女 | | 2.76 | | |
| | | | | 2.78 | | |
| | | | 難過的 | 3.41 | 0.620 | |
| | | | | 3.47 | | |
| | | | | 3.52 | | |
| | | | | 3.29 | | |
| | | 緊張的 | 3.38 | 0.041 | | |
| | | | 2.97 | | | |
| | | 年幼年男 | 年幼年男 | 善良的 | 2.88 | 0.661 |
| | | | | | 2.81 | |
| | | | | | 2.70 | |
| | | | | | 2.74 | |
| | 有個性的 | | | 2.79 | 0.249 | |
| | | | | 2.85 | | |
| | | | 2.83 | | | |
| | | | 3.05 | | | |
| | 勇敢的 | | 3.33 | 0.115 | | |
| | | | 3.17 | | | |
| | | | 3.07 | | | |
| | | | 3.31 | | | |
| | | 2.88 | | | | |
| | | 2.80 | | | | |
| | 無聊的 | 2.70 | 0.661 | | | |
| | | 2.74 | | | | |
| 3.64 | | | | | | |
| 難過的 | 3.40 | 0.254 | | | | |
| | 3.30 | | | | | |
| | 3.53 | | | | | |
| | 3.36 | | | | | |
| 緊張的 | 3.00 | 0.094 | | | | |
| | 3.27 | | | | | |
| | 3.22 | | | | | |
| | | | | | | |

表 4. 統計結果表

| | | 分析變項 | 單因子變異數分析 | 多重比較結果 |
|--------------|----|--------------------------|-----------------|-----------------|
| 虛擬角色給予觀看者之意象 | 年紀 | 年老 年幼 | 善良的 | 年幼>年老 |
| | | | 有個性的 | 年幼>年老 |
| | | | 勇敢的 | 年老>年幼 |
| | | | 無聊的 | 年老>年幼 |
| | | | 難過的 | 年老>年幼 |
| | | | 緊張的 | 年幼>年老 |
| | 性別 | 男 女 | 善良的 | 女>男 |
| | | | 有個性的 | 女>男 |
| | | | 勇敢的 | 女>男 |
| | | | 無聊的 | 男>女 |
| | | | 難過的 | 男=女 |
| | | | 緊張的 | 男>女 |
| | 眨眼 | 每分眨眼頻率 9、18、36 | 善良的 | 18>9>36 |
| | | | 有個性的 | 9>36>18 |
| | | | 勇敢的 | 36>9>18 |
| | | | 無聊的 | 18>36>9 |
| | | | 難過的 | 9>18>36 |
| | | | 緊張的 | 36>9>18 |
| | 外型 | 年幼男 年幼女 年老男 年老女 | 善良的 | 年幼男>年老男>年幼女>年老女 |
| | | | 有個性的 | 年幼男>年老男>年幼女>年老女 |
| | | | 勇敢的 | 年老男>年幼女>年老女>年幼男 |
| 無聊的 | | | 年老男>年老女>年幼女>年幼男 | |
| 難過的 | | | 年老女>年幼男>年老男>年幼女 | |
| 緊張的 | | | 年幼男>年老男>年老女>年幼女 | |

表 5. 實驗結果表

根據實驗統計，本研究整理出以下幾點結果：

1. 虛擬角色眨眼頻率僅「緊張的」意象顯著，其餘意象語彙皆不顯著，且對於觀眾而言，眨眼頻率在一分鐘36次時最為緊張。

2. 虛擬角色外型年紀僅「緊張的」意象顯著，其餘意象語彙皆不顯著，且對於觀眾而言，外型形象年幼的虛擬角色會比外型形象年老的虛擬角色緊張。

3. 虛擬角色外型性別僅「緊張的」意象顯著，其餘意象語彙皆不顯著，且對於觀眾而言，外型形象男性的虛擬角色會比外型形象的女性的虛擬角色緊張。

4. 虛擬角色外型年紀與性別的交叉比對中，六項語彙意象皆不顯著。

根據以上實驗統計，比較先前提出之假設是否成立，本研究的假設有二，其中部分吻合(表 6)。

| 假設與結果比較 | | |
|---------|---------------------------|-------------------------------|
| 假設 | 虛擬角色眨眼頻率會影響觀眾對該角色的感受意象。 | 虛擬角色外型年紀差異會影響觀眾對該角色的感受意象。 |
| 實驗結果 | 部分假設成立，僅「緊張的」意象顯著，其餘皆不顯著。 | 部分假設成立，僅「年紀」、「性別」顯著，「外型」皆不顯著。 |

表 6. 假設與結果比較表

結論

本研究發現虛擬角色不同的眨眼頻率只影響受測者對角色「緊張的」感受認知，其餘感受之影響皆不顯著，研究結果與 Takashima 等人之研究發現略有出入，虛擬角色外型差異部分也只影響受測者對角色「緊張的」感受認知，對於不同外型的虛擬角色比較時，只有單比較年紀或性別時，才有部分顯著差異。對於這樣的結果，我們認為：如果存在虛擬角色外型上的差異效果，他們可能是小的，這意味著虛擬角色設計師仍是需要注意虛擬角色外型對於眨眼頻率可能帶來的影響，在臉部表情表達中，若增加虛擬角色眨眼頻率可使觀眾認為是緊張情緒的表現。

在實驗時有發現部分有趣的現象，例如：他們看到本研究虛擬角色在靜態時會覺得很可愛，但一旦當虛擬角色眨眼時卻會大喊很恐怖。對於此現象，可能可以增加訪談部分，去探討靜態與動態的感受差異，了解國小生的認知。另一個有趣的現象是，國小生對於意象這塊的定義，跟我們實驗中的所使用的六項語意詞彙有點落差，有出現一些形容詞是我們沒有的，例如：奸詐的、溫柔的。因此我認為也可以透過國小生，去重新探索適合的語意量表。

致謝

本研究感謝科技部予以部分經費補助(計畫編號: MOST 104-2221-E-025-008 -)。並感謝田佩穎對本研究內容之規劃與執行之協助。

參考文獻

1. Angelo Cafaro , Hannes Högni Vilhjálmsson , Timothy Bickmore , Dirk Heylen , Kamilla Rún Jóhannsdóttir , Gunnar Steinn Valgarðsson, First impressions: users' judgments of virtual agents' personality and interpersonal attitude in first encounters, Proceedings of the 12th international conference on Intelligent Virtual Agents, September 12-14, 2012, Santa Cruz, CA [doi>10.1007/978-3-642-33197-8_7]
2. Argyle, M., Lefebvre, L., and Cook, M. The meaning of five patterns of gaze. *European Journal of Social Psychology*, 4, 125-136 (1974).
3. Ekman, P., Friesen, W. V., and Ellsworth, P. Emotion in the human face: guide-lines for research and an integration of findings. *New York Pergamon Press* (1972).
4. Harris, C. S., Thackray, R. I., and Shoenberger, R. W. Blink rate as a function of induced muscular tension and manifest anxiety. *Perceptual and Motor Skills*, 22, 155-160 (1966).
5. Kazuki Takashima, Yasuko Omori, Yoshiharu Yoshimoto, Yuich Itoh, Yoshifumi Kitamura, and Fumio Kishino. 2008. Effects of avatar's blinking animation on person impressions. In Proceedings of Graphics Interface 2008 (GI '08). Canadian Information Processing Society, Toronto, Ont., Canada, Canada, 169-176.
6. Norman, D. A. (2004). Emotional design: Why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books.
7. Norman, D. A. (2007). The Design of Future Things. New York: Basic Books.
8. Omori, Y. and Miyata, Y. Eyeblinks in formation of impressions. *Perceptual and Motor Skills*, 83(2), 591--594 (1996).
9. Omori, Y. and Miyata, Y. Estimates of impressions based on frequency of blinking. *Social Behavior and Personality*, 29(2), 159--167 (2001).
10. Ponder, E. and Kennedy, W. On the act of blinking. *Quarterly Journal Experimental Physiology*, pp. 89-110, (1927).
11. Sergi Camara(2006). 動畫繪製技法大全. 台北:新形象出版.
12. 田佩穎. 動畫虛擬角色眨眼動作予人之意象探討. 碩士論文, 臺中科技大學多媒體設計系碩士班學位論文(2015).

健康跨理論模型五階段中的不同影響運動行為要素與因素與其設計啟示

張至誠

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
podeng0321@gmail.com

顏世華

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
170604092@gmail.com

曾元琦

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
yuanchi.tseng@gmail.com

摘要

提升運動量對於坐式生活型態的繁忙現代人來說是個重要的議題。本研究期望透過行為改變的相關理論來了解現代人難以建立運動習慣與生活型態，是有什麼樣的阻礙或是缺乏何種助力。然而，並非所有相同的行為改變策略都適用於不同的介入對象。因此本研究主要在於調查在跨理論模型中五個不同運動階段的人，他們心中認為會影響他們去運動的不同要素與達到要素的子因素內容。本研究結果顯示各個運動影響要素對於不同運動階段的人們有著不同的重要性：「運動行為投入累積」對於運動階段較前期的人是最重要的，然而對於已經養成運動習慣的人，「運動動機」則為最被認為是最能影響其更加樂愛運動的主要要素。本研究最後並討論在行動裝置應用程式（App）的互動設計上，如何針對不同跨理論模型的運動行為階段的不同族群使用者，依據他們認為的促進運動行為產生的優先要素與子因素內容，給予不同資訊優先順序的調適性設計，以達到最佳化的行為介入設計。

關鍵字

跨理論模型、運動、健康促進、調適性說服科技、行為介入設計、資訊優先順序

1. 緒論

人們都希望保持身體健康，身體健康與健康生活型態一直以來都是眾人關注的議題。人們最重視的議題的其中之一即是如何提升身體活動量（Physical Activity）或是運動量（Physical Exercise）。充足的身體活動量不僅能幫助保持身體的健康，對於自我信心、生活品質都有正面的影響[3]。然而，即使知道身體活動量充足的好處與不足的壞處，仍然有許多人具有身體活動量不足的問題。根據世界衛生組織（World Health Organization）於 2008 年的統計，全球 15 歲以上的成人約有 31% 有身體活動量過少的問題，且每年全球約有 320 萬例的死亡與過少的的身體活動量有關。研究指出，人們身體活動量的不足，有部分原因是人們在空閒時間時進行的活動，並無足量的身體參與度和活動量。現代人工作和家庭的活動中，越來越多久坐不動的行為，除此之外，便利的科技生活、便捷的交通、缺乏活動空間的城市環境也是造成人們身體活動量不足的原因[24]。如今，多數的人們可能在空

閒時更常從事看電視、上網等缺乏身體活動的行為，也缺乏跑步、游泳、騎單車等運動。如何幫助人們在其空閒時間安排運動，甚至培養運動習慣，成為提升人們身體健康、生活品質的重要議題。

隨著科技發展的日益成熟，透過說服、社群影響等非強迫手段來重塑人們思考與行為的說服科技，已在健康行為促進的應用上有許多研究與發展，逐漸成為人們健康行為改變的推手[11]。其中，由於行動裝置和互動科技具有可以即時的感測、分析和視覺化地呈現資訊和具有隨身攜帶的特性，使得行動裝置與互動科技在人們身體活動的促進上有廣泛的應用[15]。例如，Gay et al. [12] 開發一套結合智慧型手機與感測裝置給心臟病患使用的運動監控裝置，便是透過即時監控和回報來鼓勵心臟病患者多運動；Tsai et al. [23] 則是為了解決人們肥胖的問題而開發一套卡路里監控系統，他將手機與電腦資料庫連接，透過即時的監控，來提醒人們節制其卡路里攝取量。上述這些例子皆是使用科技來說服促進健康行為的改變，這些研究顯示，資訊的呈現方式可能會影響其說服使用者行為為改變的效果。

隨著智慧型手機和穿戴式裝置的普及發展，除了上述由學術單位的研究者們所開發的研究原型外，市場上也推出許多運動手環與手機應用程式（App）。如 Apple 的 App 商店上，約有一千三百種歸類在「健康與健身」類別的 App [5]。隨著科技發展，當前健康促進的介入設計變得更多元也更複雜，健康相關的服務、產品與互動系統設計師們有更多的策略選擇去滿足使用者的需求，幫助人們更積極的進行運動、形塑一個更健康的生活型態。例如：行動裝置與其 App 可以貼身跟隨使用者一整天，顯示出許多促進與保持健康生活型態的潛力。Riley et al. [21] 的研究指出，運用智慧型手機幫助使用者減重和促進運動是有效的。Carter et al. [4] 的研究更針對智慧型手機程式、網頁程式和紙本記錄這三者做比較，發現智慧型手機程式比起其他兩者，更能幫助使用者確實執行其減重計畫。另一方面，每一個個人對於運動的意圖和能力都會有所差異，甚至同一個人於不同時空下也會擁有不同的運動意圖和能力[22, 25]。因此行動裝置 App 與互動科技具有無線感測與分析的能力，以及軟體可針對個人當下狀態去靈活調整功能與顯示資訊的特性，

對於健康生活型態的保持與促進有相當大的潛力。如 Schneider et al. [22]於其研究中認為，調適性是健身 App 的一項重要設計原則，應該要針對不同類型的健身者制定不同的策略，才能確保每位使用者都能獲得最有效的幫助。並且 Michie et al. [17]已經證實在行為改變介入的系統開發過程中納入理論的考量，可提升健康 App 的效用。然而，Azar et al. [2]卻發現這些期望改變人們行為的健康類別 App，大多缺乏行為理論的依據。因此，本研究將從理論出發，進行田野調查，問卷訪問，探索可用以提升使用者身體活動與運動量的調適性說服科技之資訊優先順序設計規範。

本研究期望透過相關的行為改變理論，了解人們是受到什麼樣的阻礙，或缺乏何種助力而難以建立運動習慣與生活型態並尋找可能幫助人們建立運動習慣的實務設計策略。然而，並非同一行為改變策略都適用所有的設計對象。因此，我們先依照 Prochaska and Velicer [20]的跨理論模型先將人們依其運動階段分類。接著我們調查不同運動階段的人們心目中對自我運動行為產生的要素與要素中的子因素為何，以及他們的重要性排序。最後，藉此調查結果，我們提出在設計運動相關科技產品的介面、功能的先後次序上的參考依據，以及發展調適性說服科技的設計啟示。本研究將探討如何透過相關的行為改變理論尋找可能幫助人們建立運動習慣的原因，再轉化為問卷的中心問項以了解在跨理論模型中不同行為改變階段的人們認同的運動行為產生要素 (element) 與每個要素的子因素內容，與它們的重要性排序。亦將探討行動裝置 App 的設計如何針對不同行為改變階段的使用者族群，因應其所認為不同重要度的促進運動要素與子因素，給予不同強調的調適性設計。希望本研究在行動裝置要求輕巧的物理空間限制下，能夠提供設計師如何調整資訊功能與內容的顯示優先順序與設計的參考，以給予不同運動行為階段的使用者族群，或是每一位使用者在轉變成不同運動行為階段時，最佳化的行為介入設計。

2. 相關研究

為了促進人們的健康行為，了解人們採取行為與否的意圖一直是健康行為領域的重點，許多的行為理論被運用於瞭解人們的行為意圖。Fishbein [8] 等人在理性行為理論 (The Theory of Reasoned Action) 中認為了解人們的行為意圖 (intention)，便可以預測不同的行為 (如：健康行為)。人們會經思考後產生行為意圖，再採取行為。因此當人們的行為意圖越高，他們就越可能採取該行為。行為意圖又同時受到行為態度與主觀規範 (subjective norm) 兩者影響。行為態度為個人對行為的正面或負面評價，主動規範為人們在採取某一行為時，感受到重要他人或社會所給予是否應採取行為的壓力；而行為態度與主觀規範是透過評估行為信念與規範信念產生的。在本研究中，我們運用理性行為理論去評估人們進行身體活動的動機，或從中探究導致人們缺乏身體活動的環節。

人們的行為信念可能認為充足的身體活動可以帶來健康的體，接著我們去詢問他們認為獲得健康身體是否為重要的，藉此來得知行為態度；另一方面，規範信念可能為重要他人比較喜愛在休閒時間看電視，認為外出運動是麻煩沒意義的事情，再評估人們是否認為重要他人的信念是重要且應該遵從的，我們得到人們對於身體活動的行為態度與主動規範後便可以評估其行為意圖。Ajzen [1]以理性行為理論為基礎提出了計畫行為理論 (The theory of planned behavior)，修正理性行為理論忽略外在因素可能對個人意圖造成影響的問題。在計畫行為理論中，除行為態度與主動規範外，增列一項個人的行為控制認知 (Perceived Behavior Control)，用以討論外在因素對於行為意圖的促進或阻礙。我們可以評估人們生活環境中有多少有利因素或阻礙因素影響充足身體活動的進行，如上班族可能受到過長的工作時間或生活空間沒有適合運動的地方等阻礙因素影響。

2.1 說服科技

逐漸的，行為科學中提及的行為要素，除了在一般的健康行為領域中被討論之外，也隨著說服科技的進展，被納入許多健康行為促進的科技應用中。說服科技 (Persuasive Technology) 為一種被設計來改變人們的態度或行為的互動性計算科技系統 [11]，近年來被廣泛應用於健康行為的促進中。隨著電腦與資訊計算科技開始從研究實驗室進入日常生活中的每個面向，網頁、網際網路、行動 App、穿戴式裝置 (wearable devices)、社群網絡 (social network) 以及環境感知科技 (Ambient Technologies) 皆為說服性的互動創造了機會。因為其較容易觸及使用，並深入使用者生活的每一個角落，說服科技在健康行為促進領域有相當的效用。Fogg [10]提出一行為模型，稱為 Fogg's Behavior model (FBM)，探討人們行為改變的各個可能因素，透過此模型設計團隊可以得知行為產生的原因，並且使設計能成功的讓使用者產生目標行為改變。在 FBM 的架構中有三個基本的因素：動機 (Motivation)、能力 (Ability)、以及觸發 (Trigger)，如果一個目標行為要產生，目標族群必須要有足夠的動機、足夠的能力和適當的觸發，且這三個因素必須在對的時機共同出現，才能使目標行為順利發生。在他的行為模型中，動機與能力是權衡 (trade-off) 的關係。也就是說，高動機的情形，即使人們的能力不足，人們還是會想要努力去做；而低動機的情形，只要這件事情非常的簡單，那麼人們還是會姑且一試。然而，提升人們的動機，一直都有很高的難度，因此科技應用比較成功的領域是在於降低做一件事情的難度。但若要促進個人的身體健康，不能夠降低一個人的身體活動量，所以，必須要考慮其他的行為改變方法。

2.2 習慣的養成

從前述的研究中我們得知，個人的行為產生與個人的能力 (Ability)、動機 (Motivation)、觸發點 (Trigger) 有關。但若要循循善誘將個人的單次行動引導成長期的

習慣機制，則可能需要其他機制的介入。Eyal [7]提出的「行為固著模型 (Hook Model)」說明了習慣性行為要如何養成。他指出習慣性行為的養成有四個循環的步驟：行為先從外部觸發 (Trigger) 開始、接著是行為產生的主客觀條件 (例如：動機與能力) 需存在行動才可被執行的行動 (Action) 階段、接著是行為結果是否能得到預期獎勵的變動獎勵 (Variable Reward) 階段、再到行為結果是否能夠逐漸累積成為新動機的新動機的投入 (Investment) 階段。然後，再從內部觸發持續循環下去。

在行為固著模型中的觸發與 Fogg's Behavior model 中提出的觸發相似，然而更細分為外在觸發 (External trigger) 與內在觸發 (Internal Trigger)。外在觸發是推動使用者展開行動的第一步，告知或刺激使用者接下來的行動，若要让使用者進入 Hook 的循環模型之中，則需要由被動的外在觸發，經過四個步驟後，轉為主動的內在觸發，使人們接下來的行動依據使用者內在的經驗與記憶去自動地觸發。Hook 模型的第二個步驟為行動，在使用者受到第一步驟的觸發後，如同 Fogg's Behavior model 中所討論的，人們在獲得觸發後，仍需要足夠的動機與能力才能完成行動的步驟。Hook 模型的第三個步驟為變動獎勵，當使用者在產生行動後，需要適時的給予回饋與獎勵，以加強他們會再次產生行為的動機，其中具變動性的獎勵是最具有威力的。最後，Hook 模型的第四個步驟為投入，人們在產生內在觸發前需要對產品、行為有所投入，如花了數個月訓練的結實肌肉或是在運動場逐漸所建立起的社交圈，都能形成累積。人們會想要累積越多，最終將形成內在觸發，讓使用者進入 Hook 的自動循環模型之中。

2.3 行為改變階段

跨理論模型 (Transtheoretical Model, TTM) 認為一個新行為的建立，可以分為前意圖期 (Precontemplation)、意圖期 (Contemplation)、準備期 (Preparation)、行動期 (Action) 以及持續期 (Maintenance) 等五個不同的階段 [13, 19, 20]。此理論強調行為改變並非成功或失敗的二分法，而是一個持續不斷改變的動態過程。運用此理論研究團隊可以系統化地去思考新行為在不同階段中該用的策略，以協助新行為的發展與建立。

- 1) 前意圖期 (Precontemplation)：第一階段為前意圖期，是當一個人於未來 6 個月內沒有意願採取身體活動。此階段對於身體活動不足的後果處於不了解得狀態，且沒有意識到自己目前缺乏身體活動得問題。
- 2) 意圖期 (Contemplation)：第二階段為意圖期，是當一個人於未來 6 個月內考慮要從事充足的身體活動但仍未貫徹執行，了解身體活動充足的好處與不充足的壞處，但仍然在權衡行為的效益與成本，處於觀望階段。

- 3) 準備期 (Preparation)：第三階段為準備期，是當一個人於未來 1 個月內，打算進行充足的身體活動，雖然有採取一些身體活動計畫，且樂於參與，但尚未建立起充足身體活動的規律。
- 4) 行動期 (Action)：第四階段為行動期，是當一個人已經採取充足的身體活動，尚未持續超過 6 個月，但對於自己日常的身體活動型態做了明顯的修正，訂定特殊的原則來規劃身體活動，並且積極的實踐。
- 5) 維持期 (Maintenance)：第五階段為維持期，是當一個人已經維持充足的身體活動已達 6 個月以上，成為習慣，對於持續的進行充足身體活動有十足的把握，不易受誘惑而放棄。

2.4 調適性說服科技

每個人對於運動的意圖和能力都會有所差異，甚至人們於不同時空下也會擁有不同的運動意圖和能力 [22, 25]，因此行動裝置 app 其感測、分析的功能與可靈活調整的特性，對於健康生活型態的保持與促進有相當大的潛力。Schneider et al. [22] 於其研究中認為，調適性是健身 App 的一項重要設計原則，應該要針對不同類型的健身者制定不同的策略，才能確保每位使用者都能獲得最有效的幫助。de Vries et al. [6] 則於其研究中認為應依據不同運動改變階段，給予人們不同的運動鼓勵訊息，以幫助人們養成運動習慣。因此我們在開發健康促進系統時應要考量不同時空背景和個體間的差異。現今透過穿戴式裝置、智慧型手機等科技產品我們可以靈活的感知使用者可能的狀況，提供合宜的影響策略 [14]。例如 Fitbug [9] 和 Philips DirectLife [18] 等系統在未被察覺的情況下感測和記錄使用者日常的活動，再分析活動數據，作為依據提供適切的回饋，幫助使用者達成健康的生活方式。而本研究希望探索的即為在行動裝置應用程式 (App) 的互動設計上，如何針對在不同行為改變階段的使用者所認為的促進運動要素，給予不同的調適性設計。

3. 研究方法

本研究第一階段透過半結構式的深度訪談去了解能夠促進目標族群進行身體活動的要素與因素。第二階段，我們整理訪談得到的促進運動的原因，並與健康促進專家討論後設計成問卷。透過問卷調查以了解這些被萃取出來的影響運動行為的要素與其子因素內容何者是對於大眾而言重要的、何者是可有可無的。最終分析問卷結果，了解對於跨理論模型五個階段的族群，影響其運動行為產生的不同要素與子因素內容。

3.1 深度訪談

本研究第一階段運用深度訪談描繪出本研究主題的初步樣貌。本研究採用半結構式訪談，透過文獻整理擬出訪談大綱後，依照受訪者的回答內容進行靈活的調整與追問。希望透過深度訪談有運動和無運動習慣者，了解有運動習慣者在建立運動習慣的過程中受到什麼重要要素

影響。而無運動習慣者是受到什麼樣的阻礙，或缺乏何種助力而難以建立運動習慣。每位訪談者的訪談時間約為 40 至 60 分鐘，訪談結束後獲得 250 元訪談參與者費。

3.1.1 參與者

本階段於網路上刊登廣告募集受訪者。為了解運動習慣建立的原因與阻礙，本階段的受訪者分為兩個族群：(1)有意願但尚未建立運動習慣者；(2)已經建立運動習慣長達 6 個月以上者。兩個族群皆招募 10 名受訪者。其中，有意願但尚未建立運動習慣者男性 6 名，女性 4 名，平均年齡為 31.8 歲($SD=7.87$)，已經建立運動習慣者男性 3 名，女性 7 名，平均年齡為 29.7 歲($SD=7.38$)。

3.1.2 訪綱

本研究的訪談綱要建構是依據 Ajzen [1]所提出的計畫行為理論 (Theory of Planned Behavior) 與 Fogg [10]所提出的行為模型結合整理後得出。主要分為四個部分：行為信念、規範信念、控制信念、觸發的問項。兩位研究者再依照本研究的主題—運動習慣的建立，反覆討論後產出主要的問項。

3.1.3 訪談資料分析方法

本研究選用能夠整理大量資料的開放式編碼作為資料的分析方式。資料的分析主要分為以下步驟：(1)由 5 位研究者組成編碼團隊。(2)編碼團隊針對逐字稿的每一段落，所代表的現象以概念化的形式加以命名。其中為了分析出訪談內容中，影響運動行為的相關要素 (element) 與每個要素內的子因素 (factor)，我們命名的方式參考 Fogg [10]所提出三個影響行為產生的要素：動機、能力、觸發，與 Eyal [7]提出成長期習慣的建立需經過的四個流程：內在與外在觸發、行動、變動獎勵、投入，並整合兩者所提之理論相似、互補處，最終以「運動行為投入累積」、「運動觸發點」、「運動動機」、「運動能力」四個運動影響要素作為主要的命名依據。(3)將屬於同一現象名稱的段落，歸納在一起。在分析的階段中，編碼團隊的各個成員會反覆評估這些分類與命名的適切性，最終篩選出主要的具體事項來代表各項的運動影響要素下的子因素。如受訪者 P1：“主要是有朋友陪我運動，我才會想去運動，不然平常假日都待在家懶得出門”，我們萃取此段有同伴陪伴的重點，並將此子因素命名為「有運動同伴」。受訪者 P2：“因為工作的關係，常常工作完回家只想休息，沒有多餘的力氣去運動”，我們萃取此段因為工作忙碌的重點，並將此子因素命名為「認為工作忙碌」。

3.1.4 訪談結果

透過訪談我們了解許多影響人們參與運動的具體原因，從影響運動的具體因素中，我們抽取出影響運動行為要素的子因素，如「有運動同伴」、「認為工作忙碌」、「認為消耗許多體力」……等，並於下一階段時編為問卷題目。

3.2 問卷調查

我們整理前一階段訪談得到的運動影響要素與其子因素內容，並與健康促進領域的專家學者討論，最終設計成問卷。萃取出的一項運動影響子因素皆編成一道題目，受測者填寫對於這些子因素影響其參與運動的認同度，採用李克特五度量表來填寫[16]。問卷填寫的目標族群設定為年齡 22 至 49 歲，作息正常規律、無不良生活習慣、可以正常進行身體活動者。我們透過問卷調查了解這些被萃取出來的影響運動要素的子因素內容何者是對於大眾而言重要的、何者是可有可無的。問卷填寫的平均時間為 20 分鐘，並且告知填寫有效問卷者將參與 300 元價值商品的抽獎，於問卷收齊後進行抽獎與獎品寄送。

3.2.1 問卷專家效度分析

為了保證本問卷具有足夠的可靠性和有效性，我們對初擬的問卷進行試測，進行專家效度分析與項目分析。再根據分析的結果來調整問卷。為了完成效度分析，我們將初擬的問卷分別發給五位專家(公共衛生背景：2 位，體育健康背景：2 位，護理背景：1 位)做專家效度評估。評估的方式分別為請各位專家依據各題項之依相關性(此題目之設立與該量表相關的程度)、正確性(此題目之表達方式反映此項目的準確程度)及合適性(題目之文辭修飾的適切度)三種評分標準計分。評分分數為 1~3；1 為最低分，3 為最高分。收回五份專家效度評量後的問卷後，我們分別將各題項的相關性、正確性、以及合適性計算五位專家給的平均得分，並挑出平均得分低於或等於 2.5 分的題目予以刪除。

3.2.2 問卷項目分析

接著我們發佈 47 份預試問卷進行項目分析，以刪除不具鑑別力的問項。透過項目分析，我們得到每一個問項的 t 值，t 值是代表每一個問項是否有鑑別度的「決斷值」(Critical ratio)，我們檢驗每題的 t 值是否超過慣例的 3.5 標準，若 t 值大於或等於 3.5 代表該題具有良好的鑑別度，並剔除 t 值小於 3.5 的問項。我們刪除 17 題不適當的問項，最終正式問卷共有 40 題。正式問卷分為兩大部分：個人的基本運動資料與個人的各項運動影響項目。個人的基本運動資料中包含了人口變量、個人運動階段(根據跨理論模型的定義)、以及個人運動行為現況(包含從事何種運動、運動時間、運動頻率等)，共 17 題。個人的各項運動影響子因素則是從訪談得到的具體影響運動事項編制而成，共 23 題。正式問卷透過 my Survey 問卷軟體於網路上發放與收集。

3.3 問卷調查結果

本研究最終共收集 241 份有效問卷，其中男性為 115 名，女性為 126 名。在年齡層分布上，受訪者主要分布於 22-29 歲。問卷填寫者於跨理論模型的行為改變階段分布上，前意圖期 20 人，意圖期 47 人，準備期 58 人，行動期 31 人，維持期 85 人。

| | 運動行為投入累積 | 運動觸發點 | 運動動機 | 運動能力 |
|--------------|-----------------|-------------------|-----------------|----------------|
| 前意圖期 | 想分享運動成果(0.71) | 藉一般媒體得到運動訊息(0.88) | 他人運動狀況比較好(0.77) | 認為疲倦勞累(0.87) |
| | 已有的運動成就(0.69) | 藉網路得到運動訊息(0.85) | 他人運動成果卓越(0.75) | 有運動同伴(0.86) |
| | 拓展社交能力(0.64) | 看到重要他人運動(0.71) | 擁有運動裝置(0.71) | 長期互助的同伴(0.82) |
| | 建立良好的個人形象(0.6) | 與他人的共同話題(0.7) | | 過去的運動狀況(0.82) |
| | | 得到讚賞或認同(0.64) | | 維持體態(0.77) |
| | | 看到運動場中運動的人(0.63) | 認為工作忙碌(0.6) | |
| | | | 認為休閒時間不足(0.56) | |
| 意圖期 | 長期互助的同伴(0.7) | 藉網路得到運動訊息(0.87) | 與他人的共同話題(0.8) | 認為消耗許多體力(0.86) |
| | 有運動同伴(0.66) | 藉一般媒體得到運動訊息(0.79) | 拓展社交能力(0.7) | 認為消耗許多時間(0.54) |
| | 維持體態(0.64) | 看到重要他人運動(0.57) | 建立良好的個人形象(0.67) | |
| | 已有的運動成就(0.62) | 他人運動成果卓越(0.56) | 得到讚賞或認同(0.59) | |
| | 認為疲倦勞累(0.58) | 他人運動狀況比較好(0.51) | 擁有運動裝置(0.54) | |
| 準備期 | 維持體態(0.65) | 藉網路得到運動訊息(0.81) | 與他人的共同話題(0.79) | 認為消耗許多時間(0.8) |
| | | 藉一般媒體得到運動訊息(0.77) | 長期互助的同伴(0.71) | 認為工作忙碌(0.71) |
| | | 看到重要他人運動(0.71) | 有運動同伴(0.68) | 認為消耗許多體力(0.64) |
| | | 看到運動場中運動的人(0.63) | 想分享運動成果(0.67) | 認為疲倦勞累(0.53) |
| | | 他人運動成果卓越(0.6) | 得到讚賞或認同(0.67) | |
| | | 他人運動狀況比較好(0.58) | 已有的運動成就(0.6) | |
| | | | 拓展社交能力(0.54) | |
| | | 建立良好的個人形象(0.5) | | |
| 行動期 | 維持體態(0.9) | 藉網路得到運動訊息(0.82) | 拓展社交能力(0.74) | 想分享運動成果(0.75) |
| | 看到重要他人運動(0.86) | 藉一般媒體得到運動訊息(0.77) | 建立良好的個人形象(0.68) | 擁有運動裝置(0.65) |
| | 有運動同伴(0.85) | 與他人的共同話題(0.77) | | |
| | 長期互助的同伴(0.8) | 看到運動場中運動的人(0.52) | | |
| | 已有的運動成就(0.76) | | | |
| | 他人運動狀況比較好(0.7) | | | |
| | 得到讚賞或認同(0.63) | | | |
| 認為疲倦勞累(0.53) | | | | |
| 維持期 | 建立良好的個人形象(0.74) | 藉一般媒體得到運動訊息(0.78) | 他人運動成果卓越(0.77) | 認為消耗許多時間(0.78) |
| | 有運動同伴(0.72) | 藉網路得到運動訊息(0.72) | 看到重要他人運動(0.65) | 認為消耗許多體力(0.72) |
| | 拓展社交能力(0.71) | 看到運動場中運動的人(0.66) | | 認為休閒時間不足(0.65) |
| | 長期互助的同伴(0.62) | 他人運動狀況比較好(0.65) | | 缺乏運動資金(0.6) |
| | 與他人的共同話題(0.6) | 分享運動成果(0.53) | | |
| | 擁有運動裝置(0.53) | | | |
| | 得到讚賞或認同(0.51) | | | |

表 1.各跨理論模型行為改變階段與其對應之影響運動的要素下的子因素。表中的各個子因素是先以因素分析將其篩選與分類，並依據該子因素的因素負荷量(factor loading)大小由上至下進行排序。

3.3.1 運動影響要素子因素內容調查結果

為了瞭解在跨理論模型中五個不同運動階段的人，他們認為影響他們運動的不同影響要素與子因素內容，我們首先透過執行因素分析(factor analysis)去分出在五個運動改變階段中，「運動行為投入累積」、「運動觸發點」、「運動動機」、「運動能力」四個運動影響要素中的各個運動影響子因素。首先我們將 23 個運動影響子因素選

取為變數，以主軸因素抽取法限定抽取四個因素(factor)，並配合斜交轉軸(oblique rotations)得到每個因素的 factor loading。接著刪去因素負荷量(factor loading) < 0.5 的運動影響子因素後，判斷各個運動影響子因素在哪一個因素分類下擁有最高的因素負荷量(factor loading)，並將其歸類在該因素下。歸類完成後依照各因素的特徵，將其命名為四個運動影響要素「運

| 運動改變階段 | 各要素中的子因素認同度平均值比較 |
|----------|----------------------------------|
| 第一階段前意圖期 | 運動行為投入累積 > 運動觸發點 > 運動動機 > 運動能力 |
| 第二階段意圖期 | 運動行為投入累積 > *運動觸發點 > 運動動機 > *運動能力 |
| 第三階段準備期 | 運動行為投入累積 > *運動觸發點 > 運動動機 > 運動能力 |
| 第四階段行動期 | 運動行為投入累積 > 運動動機 > 運動觸發點 > 運動能力 |
| 第五階段持續期 | 運動動機 > *運動行為投入累積 > 運動觸發點 > *運動能力 |

表 2. 運動改變要素於各階段的認同度平均數排序。(註：*表示 $p < 0.05$)

動行為投入累積」、「運動觸發點」、「運動動機」、「運動能力」。由此我們可以得知不同跨理論模型運動階段的人們傾向於將哪個運動影響子因素歸類在哪个運動影響要素之下。因素分析的結果如表 1 所示，我們發現位於不同跨理論模型運動階段的人們對於「運動行為投入累積」、「運動觸發點」、「運動動機」、「運動能力」，四個要素中所含有的子因素內容有不同的見解。並且，隨著人們在不同的階段，人們對於相同的運動影響子因素在要素歸類上亦會有不同的解讀。舉例而言，「得到讚賞或認同」對於前意圖期的人而言是運動的觸發點，然而對於意圖期的人而言它反而為運動的動機來源之一。

3.3.2 運動影響要素重要性認同度

為了解運動影響要素在不同運動改變階段的族群中的認同度差異以及排序，我們將此族群對要素內的各個子因素認同度分數取平均值，藉此得知該階段的人們認為哪一個要素最能影響其運動行為。

在前意圖期的認同度分析中，運動能力 ($M=2.78$) 相較於其他要素之平均數為最低，運動行為投入累積 ($M=3.10$) 為最高，然而，在成對 T 檢定的顯著性分析中，各個運動影響要素之間皆無顯著差異 ($p > 0.05$) (見表 2)。

在意圖期的認同度分析中，運動能力 ($M=2.56$) 相較於其他要素之平均數為最低，運動行為投入累積 ($M=4.04$) 為最高。而透過成對 T 檢定，運動能力與運動動機有顯著差異 ($p < 0.001$)，運動能力與運動觸發點有顯著差異 ($p < 0.001$)，運動能力與運動行為投入累積有顯著差異 ($p < 0.001$)，運動動機與運動觸發點時無顯著差異 ($p=0.320 > 0.05$)，運動動機與運動行為投入累積有顯著差異 ($p < 0.001$)，運動觸發與運動行為投入累積有顯著差異 ($p < 0.001$)，在這部分中，只有運動行為投入累積與運動能力在與其他運動影響要素的成對比較中有顯著差異 (見表 2)。

在準備期的認同度分析中，運動能力 ($M=3.33$) 相較於其他要素之平均數為最低，運動行為投入累積 ($M=4.276$) 為最高。透過成對 T 檢定，運動能力與運動動機無顯著差異 ($p=0.668 > 0.05$)，運動能力與運動觸發點無顯著差異 ($p=0.364 > 0.05$)，運動能力與運動行為投入累積有顯著差異 ($p < 0.001$)，運動動機與運動

觸發點時無顯著差異 ($p=0.444 > 0.05$)，運動動機與運動行為投入累積有顯著差異 ($p < 0.001$)，運動觸發與運動行為投入累積有顯著差異 ($p < 0.001$)，在此階段中，只有運動行為投入累積與其他運動影響要素的成對比較中有顯著差異 (見表 2)。

在行動期的認同度分析中，運動能力 ($M=2.86$) 相較於其他要素之平均數為最低，運動行為投入累積 ($M=3.16$) 為最高。然而，透過成對 T 檢定，各個運動影響要素之間皆無顯著差異 ($p > 0.05$) (見表 2)。

在維持期的認同度分析中，運動能力 ($M=1.82$) 相較於其他要素之平均數為最低，運動行為投入累積 ($M=3.74$) 為最高。透過成對 T 檢定，運動能力與運動動機有顯著差異 ($p < 0.001$)，運動能力與運動觸發點有顯著差異 ($p < 0.001$)，運動能力與運動行為投入累積有顯著差異 ($p < 0.001$)，運動動機與運動觸發點有顯著差異 ($p < 0.001$)，運動動機與運動行為投入累積有顯著差異 ($p=0.009 < 0.05$)，運動觸發與運動行為投入無顯著差異 ($p=0.211 > 0.05$)。在此階段中，只有運動動機與運動能力在與其他運動影響要素的成對比較中有顯著差異 (見表 2)。

4. 討論

4.1 各行為改變階段的人對運動影響要素認同度的歸類差異

我們發現不同行為改變階段的人，他們對於「運動行為投入累積」、「運動觸發點」、「運動動機」、「運動能力」四個要素與要素底下的子因素，有不同重要性排序與要素歸類。這項發現與 Schneider et al. [22] 的研究發現符合。他們發現使用者對於相同的健身策略有不同的回饋與看法。因此科技系統開發者需要可依據使用者不同狀況去調適的健身策略。Schneider et al. [22] 於他的研究中僅針對已經有健身意願的人進行分類，並依據他們的運動能力與意圖提出不同的設計策略。本研究則將人們依據跨理論模型分成不同的五個運動改變階段，並以四大運動要素為基礎探索調適性的說服科技設計策略。根據前述的文獻探討，習慣性行為的養成有四個循環的步驟：觸發 (Trigger)、行動 (Action)、變動獎勵 (Variable Reward)、與投入 (Investment) [7]。而從本研究的發現中可以得知，影響運動的子因素在不同運動行為改變階段的人們中，可以被歸於不同的要素。例如：「他人運動狀況比較好」對前意圖期的人而言屬於運動動機，

對於意圖期的人則變為運動觸發點，而對於行動期的人則是屬於運動行為投入累積。因此各個運動影響子因素並非固定在 Eyal [7]的習慣性養成步驟裡。例如：對意圖期的人們可以在 App 中提供他人運動狀況的顯示，藉著不停呈現他人的運動狀況作為讓使用者運動的觸發點；而當使用者進步至行動期時，他人運動狀況則可以設計為使用者運動投入的競爭對手。因此在開發運動促進 App 時，應該考慮讓相同的影響主題內容，隨著使用者運動階段的改變而更改其功能重點與資訊優先排序。

4.2 跨理論模型五個階段與運動影響要素之關係

根據 Fogg 行為模型的架構，一個目標行為要產生，目標族群必須要有足夠的動機、足夠的能力和適當的觸發，此三個因素缺一不可，才能使目標行為順利發生[10]。而本研究的結果(表 2)幫助我們了解人們認為哪個行為改變要素較能影響他們在現階段去產生運動行為，藉此來設計相對應的影響策略與資訊優先順序，並預測人們從無意圖參與運動的前意圖期，推進至意圖期、準備期、行動期，最後達到已養成運動習慣的維持期，隨著處於不同的運動階段，人們認為較能影響其參與運動的要素的轉變。

我們對「運動行為投入累積」、「運動觸發點」、「運動動機」、「運動能力」四項運動改變要素做成對 T 檢定比較各項要素平均值是否有顯著差異。從表 2 中我們可以發現在前意圖期、意圖期、準備期與行動期，「運動行為投入累積」是這四個階段的族群最重要的改變要素，意圖期的人們了解身體活動充足的好處與不充足的壞處，但仍然在權衡行為的效益與成本，處於觀望階段[20]，因此可能需要累積運動方面的投入，如獲得運動同伴、運動成就、運動技能的提升等，幫助他們產生內在的觸發，進入 Hook 的自動循環模型之中養成習慣。然而當人們的運動階段進展至維持期，「運動動機」成為人們最認同影響參與運動與否的要素，而他們的「運動動機」下的影響要素有兩項「看到他人的運動成果卓越」與「看到重要他人有運動」；維持期的人們已經建立運動習慣，並持續了一段時間，對於運動行為投入累積的認同度已經無前階段族群強烈，主要受到他人的影響才能促使維持期的人參與更多的運動。若要為對於運動已經建立習慣維持期族群，開發更能提升他們運動狀況的產品時，與他人間的比較、競爭將是重要的設計原則。我們從表 2 中可以發現人們一開始需要有運動行為投入累積，而當逐漸養成習慣甚至成為運動專家後，唯有與他人相關的影響要素，能成為提升維持期人們更樂於參與運動的動機。

5. 結論與設計啟示

本研究透過相關行為改變理論了解人們是受到什麼樣的阻礙，或缺乏何種助力而難以建立運動習慣與生活型態。由於並非所有介入對象都適用於相同行為改變策略，因此我們依照 Prochaska and Velicer [20]的跨理論模型將人

們依其運動階段分類，調查不同運動階段的人，他們心中不同行為產生的重要因素排序，藉此在設計運動相關科技產品的介面、功能顯示的優先順序與設計上能有所依循。

我們透過訪談得出影響人們參與運動的要素，再透過問卷調查後發現不同運動階段的人們對於「運動行為投入累積」、「運動觸發點」、「運動動機」、「運動能力」，四個要素中所含有的影響要素子因素有不同的認同度。而各運動階段的人們對於四個要素是否影響他們參與運動也有不同的重要性排序，「運動行為投入累積」對於前意圖、意圖、準備期的人而言是重要的，然而對於已經養成運動習慣的維持期族群「運動動機」則為最被認同影響其參與運動的要素。

如今運用穿戴式裝置、智慧型手機可以快速的感知使用者的身體狀態，並記錄使用者一段時間的運動狀態，藉此計算出使用者可能處於哪一個跨領域理論模型中的行為改變階段。然而卻難以正確判斷出合宜的設計介入策略，而將所有可能的設計介入策略提供給使用者又非最適當的做法。de Vries et al. [6]於其研究中因應跨理論模型中不同運動改變階段，設計不同的文字訊息，提供給人們以鼓勵運動養成。而本研究則可以幫助運動 App 相關的開發者掌握跨理論模型中各個階段人們所適合的影響因子，並以此制定出調適性的設計介入策略與資訊顯示的優先順序。隨著使用者運動階段進步而改變系統功能重心或資訊優先顯示順序的系統，將成為一種鼓勵使用者進步的手段，也可當作是當使用者的運動階段退步時，隨之變換的系統畫面，也能成為一種警告。本研究的成果能帶給健康、運動相關 App 開發者對於調適性互動設計的啟示。本研究結果在設計實務方面，能幫助科技系統開發時的設計參考，了解如何自動化調整資訊優先順序與重點，去符合不同階段使用者所認為重要的各項行為促進要素與內容，或是符合每一位使用者在轉變成不同階段時給予最佳化的功能顯示與內容調整，可在行動裝置要求輕巧的物理空間限制下，做出最佳的互動設計。

致謝

感謝國立成功大學公共衛生研究所胡淑貞、莊佳蓉，體育健康與休閒研究所馬上鈞、林麗娟，護理學系王琪珍老師協助本研究問卷的編寫。特別感謝莊佳蓉老師對本研究在健康行為理論上的各方面幫助。This research was supported by Grant No. MOST 104-2628-E-006-013-MY3 from the Ministry of Science and Technology.

參考文獻

1. Icek Ajzen. 1991. The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50 (2). 179-211.
2. Kristen MJ Azar, Lenard I Lesser, Brian Y Laing, Janna Stephens, Magi S Aurora, Lora E Burke and Latha P Palaniappan. 2013. Mobile applications

- for weight management: theory-based content analysis. *American journal of preventive medicine*, 45 (5). 583-589.
3. Stuart JH Biddle and Mavis Asare. 2011. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British journal of sports medicine*. bjsports90185.
 4. Michelle Clare Carter, Victoria Jane Burley, Camilla Nykjaer and Janet Elizabeth Cade. 2013. Adherence to a smartphone application for weight loss compared to website and paper diary: pilot randomized controlled trial. *Journal of medical Internet research*, 15 (4). e32.
 5. Logan T Cowan, Sarah A Van Wagenen, Brittany A Brown, Riley J Hedin, Yukiko Seino-Stephan, P Cougar Hall and Joshua H West. 2012. Apps of steel: are exercise apps providing consumers with realistic expectations? A content analysis of exercise apps for presence of behavior change theory. *Health Education & Behavior*. 1090198112452126.
 6. Roelof AJ de Vries, Khiet P Truong, Sigrid Kwint, Constance HC Drossaert and Vanessa Evers. 2016. Crowd-designed motivation: Motivational messages for exercise adherence based on behavior change theory. in *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM, 297-308.
 7. Nir Eyal. 2014. *Hooked: How to build habit-forming products*. Penguin Canada.
 8. Martin Fishbein. 1979. A theory of reasoned action: some applications and implications.
 9. Fitbug. 2016. Fitbug Digital Wellness.
 10. Brian J Fogg. 2009. A behavior model for persuasive design. in *Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology*, ACM, 40.
 11. Brian J Fogg. 2002. Persuasive technology: using computers to change what we think and do. *Ubiquity*, 2002 (December). 5.
 12. Valérie Gay, Peter Leijdekkers and Edward Barin. 2009. A mobile rehabilitation application for the remote monitoring of cardiac patients after a heart attack or a coronary bypass surgery. in *Proceedings of the 2nd International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, ACM, 21.
 13. Diane Grimley, James O Prochaska, Wayne F Velicer, Linelle M Blais and Carlo C DiClemente. 1994. The transtheoretical model of change. *Changing the self: Philosophies, techniques, and experiences*. 201-227.
 14. Maurits Kaptein and Aart van Halteren. 2013. Adaptive persuasive messaging to increase service retention: using persuasion profiles to increase the effectiveness of email reminders. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17 (6). 1173-1185.
 15. S Koch, M Marschollek, K-H Wolf, M Plischke and R Haux. 2009. On health-enabling and ambient-assistive technologies. *Methods Inf Med*, 48 (1). 29-37.
 16. Rensis Likert. 1932. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
 17. Susan Michie, Marie Johnston, Jill Francis, Wendy Hardeman and Martin Eccles. 2008. From theory to intervention: mapping theoretically derived behavioural determinants to behaviour change techniques. *Applied psychology*, 57 (4). 660-680.
 18. Tomas Philipson. Philips DirectLife.
 19. James O Prochaska and Carlo C DiClemente. 1982. Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: theory, research & practice*, 19 (3). 276.
 20. James O Prochaska and Wayne F Velicer. 1997. The transtheoretical model of health behavior change. *American journal of health promotion*, 12 (1). 38-48.
 21. William T Riley, Daniel E Rivera, Audie A Atienza, Wendy Nilsen, Susannah M Allison and Robin Mermelstein. 2011. Health behavior models in the age of mobile interventions: are our theories up to the task? *Translational behavioral medicine*, 1 (1). 53-71.
 22. Hanna Schneider, Kilian Moser, Andreas Butz and Florian Alt. 2016. Understanding the Mechanics of Persuasive System Design: A Mixed-Method Theory-driven Analysis of Freeletics. in *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM, 309-320.
 23. Christopher C Tsai, Gunny Lee, Fred Raab, Gregory J Norman, Timothy Sohn, William G Griswold and Kevin Patrick. 2007. Usability and feasibility of PmEB: a mobile phone application for monitoring real time caloric balance. *Mobile networks and applications*, 12 (2-3). 173-184.
 24. WHO. 2008. Physical inactivity: a global public health problem. *World Health Organization, Geneva*.
 25. Yan Xu, Erika Shehan Poole, Andrew D Miller, Elsa Eiriksdottir, Dan Kestranek, Richard Catrambone and Elizabeth D Mynatt. 2012. This is not a one-horse race: understanding player types in multiplayer pervasive health games for youth. in *Proceedings of the ACM 2012 conference on computer supported cooperative work*, ACM, 843-852.

TAICHI 2016

Oral Session: Smart Tools for Learning and Remembering
(Time: 8/25 11:30-12:30)

Who Guides You with What Tools Matters: Understanding and Supporting Document-based Knowledge Transfer with Moderator-Learner Interaction

Chi Lan Yang

National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan
chilan.yang.cns@gmail.com

Tzu Yang Wang

National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan
st900278@gmail.com

Hao Chuan Wang

National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan
haochuan@cs.nthu.edu.tw

ABSTRACT

Knowledge is important asset in organizations, and it is critical for organizations to manage shared task knowledge in spite of task handover due to job transitions. Knowledge transfer in workplace is important for organizations to keep transactive memory effective and avoid productivity loss. We introduce a framework of computer-mediated knowledge transfer in which document-based mediation and human moderator play key enabling roles. We focus the common scenario in which the knowledge to transfer is first externalized by the expert as a document, and then a moderator who may or may not be an expert is present to support the novices to acquire the knowledge or skills to obtain from the document. An experimental study is conducted to understand how pairs of individuals, consisting of a moderator and a novice learner, interact with one another on a document with different functionalities of communication, including chat with IM, highlight the unknown part, and comment with explanation. These functionalities enable a learner to specify various levels of detail of the content. Preliminary results show that when the moderator is an expert, the more details the learner identifies, the higher quality of knowledge transfer is achieved. In contrast, while the moderator is a novice, then a more open-ended discussion between the dyads may lead to a better knowledge transfer outcome.

Author Keywords

Remote knowledge transfer; computer-mediated communication; expert; novice; moderator.

ACM Classification Keywords

H.5.3. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Group and Organization Interface-Computer-supported cooperative work.

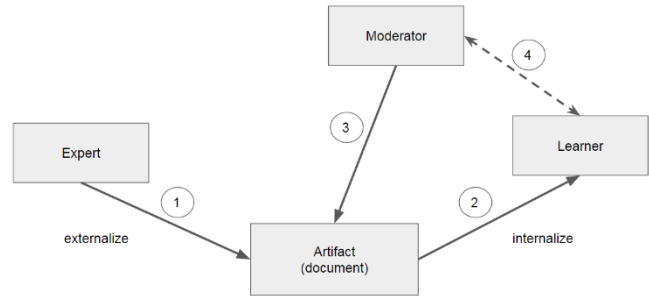


Figure 1. A framework of computer-mediated knowledge transfer where document-based mediation and human moderator play key roles. Experts externalize their knowledge in the mind with artifacts (link 1). Novice learners internalize knowledge by interacting with artifacts (link 2). Moderators modify information embedded on artifacts (link 3) according to their interaction with novice learners (link 4).

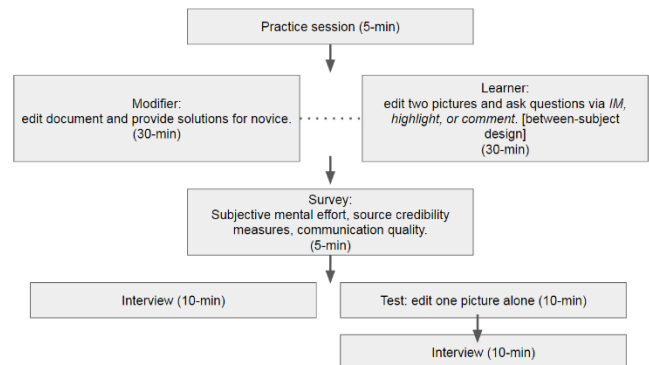


Figure 2. Process of experiment.

以眼動儀提供字詞翻譯增進外文閱讀理解程度

邱筱晴

國立臺灣大學

臺北，臺灣

b02902034@ntu.edu.tw

陳姿穎

國立臺灣大學

臺北，臺灣

b02705019@ntu.edu.tw

許永真

國立臺灣大學

臺北，臺灣

yjhsu@csie.ntu.edu.tw

摘要

為了增進外語閱讀的品質，我們透過眼動儀的輔助提供讀者一種新型態的字詞翻譯查詢的方式：讀者在閱讀時，系統能夠透過眼球移動的軌跡，適時提供字詞翻譯。此方式不僅更融入閱讀的行為，也簡化了查詢的步驟及時間。我們實作了眼動儀字詞翻譯系統並設計了外語閱讀實驗去驗證方法的可行性。在六位大學生受試者的實驗中，我們與 Google Translate 的方法相比較，發現受試者在閱讀理解程度上有同等或較好的結果。

關鍵字詞

眼動儀; 閱讀理解; 字詞翻譯; 查詢字詞;

研究介紹

閱讀外文是學習各種知識與建立專業能力很重要的一個方式。非母語的學習者在閱讀外文文章時，時常因為文中出現艱澀難懂的字詞，而無法完全理解文中的含義。因此，讀者必須中斷閱讀去查詢生詞的意思。查詢生字的方法包括使用紙本字典、翻譯軟體、搜尋引擎等工具，或透過反覆閱讀前後文句從中猜測該字詞的含義。在 Dang 等人 [1] 的研究中發現，降低查詢字詞的外部認知負荷 (extraneous cognitive load) 有助於提升讀者的學習能力，而這些負荷主要來自閱讀與查詢行為的切換。由於查詢字詞會中斷讀者閱讀的思緒，使得讀者需要花費額外時間接續之前的閱讀。因此，我們提出一種新型態的閱讀輔助工具，以不干擾閱讀的方式，讓查詢字詞融入原本的閱讀行為。

現存許多查詢字詞的輔助工具，透過不同的方式提供讀者查詢字詞。最常見的便是使用網路資源提供的翻譯服務，有些服務提供使用者透過搜尋列鍵入欲查詢字詞，例如：Dictionary.com，使用者可以藉由打字

的方式查詢字詞意思；有些工具則提供使用者透過點擊滑鼠顯示欲查詢字詞的翻譯，例如：Google Translate Chrome 擴充套件。然而，無論是打字或移動滑鼠都必須跳離原本的閱讀環境，造成閱讀過程的停頓。

閱讀為透過眼球移動，接收文字訊息刺激之後，傳達至大腦理解的行為。因此我們認為若能將查詢翻譯功能與眼球移動做結合，應較不會打斷閱讀過程，為此我們需要找出測量眼球凝視位置及移動行為的方法或儀器。現存最常見的方法便是使用眼動儀觀測眼球的移動。透過技術的改良，現存的眼動儀有一定的精準度，且使用非侵入式的方法量測，適合閱讀時的情境。所以我們利用眼動儀作為偵測讀者眼球移動的工具，並建構使用眼動儀查詢字詞的系統。

在此篇研究中，我們將查詢字詞的行為融入到閱讀行為之中，讀者只需要專注在閱讀上，當遇到艱難生字造成閱讀停頓時，系統會適時地提供輔助。為了達到這樣的目標，我們使用眼動儀去追蹤讀者的視線軌跡，透過讀者凝視的位置和注視的時間長度判斷是否有字詞查詢的需求，並在有需求時提供字詞翻譯。讀者可以在不轉換閱讀情境下直接查詢單字，使得閱讀理解的過程更順暢。

為了驗證我們提出來的方法是否能夠有效的改善讀者對於外文文章的理解程度，我們設計了一個小規模的實驗，找了六位受試者，每位受試者都需要做三組實驗：在沒有輔助工具、使用網頁版 Google Translate 翻譯工具以及使用我們設計的眼動儀翻譯輔助工具的情況下分別閱讀英文文章，並利用閱讀測驗評估受試者們對文章的理解程度，以驗證我們的眼動儀輔助的翻譯工具是否能有效幫助讀者閱讀。

相關文獻

在 Thanh-Dung Dang 等人 [1] 的研究中，針對字典與翻譯軟體的使用對於讀者閱讀外語文章理解程度的影響做了相關的研究，他們的提到查找字典的過程會增加讀者的閱讀及學習過程的外部認知負荷，為此他們設計了一套能降低查詢造成的外部認知負荷的翻譯工具，研究發現降低外部認知負荷的確能提升讀者的第二外語學習效果。

Gábor PRÓSZÉKY 與 Balázs KIS [4] 則改良了使用者查詢字詞的方式：利用滑鼠在文章上的移動產生段落的翻譯，使得使用者可以省去查閱字典的步驟，然而他們並沒有進行實驗衡量系統的效益。Tishiko Koyama 與 Osamu Takeuchi [3] 的研究中則針對紙本字典與電子字典的使用，比較兩者對於讀者閱讀理解的影響。為了評量兩種方法對讀者閱讀的影響，他們使用英文教科書的閱讀測驗題組作為判斷理解程度的依據。

而另一方面眼動儀的相關研究中，有許多與圖像和文字認知相關的應用。學者以眼動儀記錄受試者在觀看或閱讀標的物時，不同排版對眼球移動行為的影響。研究的標的物包括電子報版面 [5]、幼兒繪本 [6, 7] 以及英語圖文編排 [9]。以上研究透過眼動儀對受試者的記錄，歸納出受試者較關注及感興趣的區域以及較佳的圖文排版方式。除了對圖文編排的理解認知程度外，眼球移動行為與閱讀行為的關聯也有許多相關研究。

1980 年，Just 與 Carpenter [2] 針對眼球移動歷程與閱讀理解的關係曾提出兩個假設來說明：立即性假設與眼—心假設。立即性假設 (immediacy assumption) 即閱讀時，讀者會立即開始理解當下所凝視的文字；眼—心假設 (eye-mind assumption)，則表示大腦理解文字的時間會直接反應在凝視該文字的時間上，即處理文字的過程中，眼球一直維持凝視著該位置的狀態。雖然這兩個假設尚未被證明與閱讀理解的完全歷程相同，但提供了基本的研究準則，因而衍伸出之後許多以眼動儀紀錄受試者閱讀行為的相關研究，例如：學習障礙生在閱讀時的行為 [8]、睡眠障礙大學生的閱讀效率 [10]、

外國學生閱讀中文時的過程 [11]。這些研究針對不同的族群，探討閱讀與其族群特徵的關聯性。

我們將針對由字詞查詢方式對於閱讀認知產生的影響做改善——結合眼球移動行為與閱讀歷程的關聯，進一步探討使用眼動儀查詢字詞的效益。在我們的研究中，以 TOEFL 與 GRE 的英文閱讀測驗題組為素材，針對以中文為母語的讀者作為目標受試者，提供受試者以眼動儀查詢字詞的系統，並以題組得分作為評量讀者對文章的理解情形的依據，同時與 Google Translate 比較，探討查詢字詞的方式所造成的影響。

系統設計

為了測試眼動儀提供輔助翻譯對於閱讀理解程度的影響，我們建構了眼動儀與網頁閱讀互動的系統，讀者可以使用眼睛視線操控我們所研發的輔助工具。為了驗證我們對於眼動儀輔助閱讀的假設，在實驗設計上選用了以下素材：

- tobii EyeX SDK：根據 tobii 眼動儀所提供的 C/C++ SDK，取得讀者眼球凝視位置在電腦螢幕上的對應座標 (x, y) 及時間戳章。
- 英文閱讀測驗題組：考量眼動儀對於視線座標的精準度，我們調整字體大小為 32 pixel。因此在不捲動或翻動頁面的情況下，螢幕能呈現的總字數介於 250 ~ 300 字之間。英文文章及題組來自 TOEFL 及 GRE。
- 互動式網頁：我們撰寫了互動式的網頁以呈現英文閱讀測驗素材及題組。每篇實驗文章包括英文文章及其搭配題組，呈現英文文章的網頁頁面將即時與受試者做互動。此外，我們嘗試了不同的時間長度來判別受試者產生困惑的時刻，發現受試者在困惑時停留時間普遍超過 1 秒。因此當受試者視線連續停留在字詞超過 1 秒，便主動顯示該字詞的中文翻譯，如圖 1 所示。字詞中文翻譯透過 Google Translate API 取得。



圖 1. 互動式網頁顯示中文翻譯。

系統架構

我們透過 tobii 眼動儀取得受試者眼睛注視點座標並儲存視線資料 (gaze data)，以利實驗後做數據視覺化的分析。接著透過 IRIS Project 操控滑鼠游標在螢幕上移動，並利用網頁端的滑鼠移至觸發的事件 (mouse hover event) 與網頁互動，同時搜集滑鼠移至觸發的資料 (mouse hover data)，系統架構如圖 2 所示。

- 眼動儀：透過 tobii EyeX C/C++ SDK 蒐集並記錄眼睛注視點在螢幕上的座標 (x, y) 以及時間戳章 t，視線資料的格式為 (x, y, t)，並將數據儲存成記錄檔。
- IRIS Project: IRIS Project 透過眼動儀所取得的眼睛注視點座標控制滑鼠游標在螢幕上移動。
- 網頁端：使用 JavaScript 的滑鼠移至觸發的事件來判斷滑鼠所在的字詞，並判斷是否要顯示翻譯文字。同時統計各個字詞被 hover 的次數。

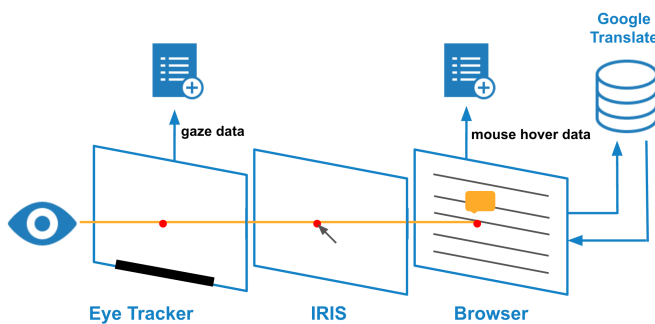


圖 2. 系統架構

實驗設計

我們實驗的受試者為 6 位 20 ~ 22 歲的大學生，每位受試者的母語皆為中文，且皆有接觸英文十年以上的經歷。實驗所採用的英文文章則取自 TOEFL 及 GRE

的閱讀測驗題組，因為我們認為 TOEFL 及 GRE 在英文文章以及其測驗題組的品質上有較佳的公信力，因此我們選用 TOEFL 及 GRE 各三篇，共六篇文章，作為實驗素材。我們將原長度約為 700 字的 TOEFL 文章以及長短不等的 GRE 文章，擷取部分段落使得字數為約 250 字。其中 TOEFL 所搭配的題目皆有 8 題選擇題，GRE 則是 3 題選擇題。我們進行了兩階段的實驗，分別使用 TOEFL 及 GRE 閱讀測驗文章，藉以探討生字量的多寡對於翻譯輔助工具在受試者閱讀理解上的影響。

實驗進行時，每位受試者會閱讀三篇文章，三篇文章會分別使用三種不同的輔助方式：

1. 眼動儀閱讀翻譯輔助工具
2. Google Translate (網頁版)
3. 對照組

開始閱讀每篇文章前我們會先向受試者說明輔助工具的使用方式——眼動儀輔助工具在偵測到凝視超過 1 秒時顯示字詞中文翻譯、Google Translate 將在另一個分頁中開啟，受試者可以以打字的方式查詢單字，對照組則沒有提供任何翻譯輔助工具。

閱讀的文章與搭配的輔助工具會隨機地排列組合，如圖 3。受試者每閱讀完一篇文章，接著回答文章所搭配的題組。閱讀文章的時間為五分鐘，答題時間為三分鐘，文章之間休息兩分鐘。實驗全程約 30 分鐘。

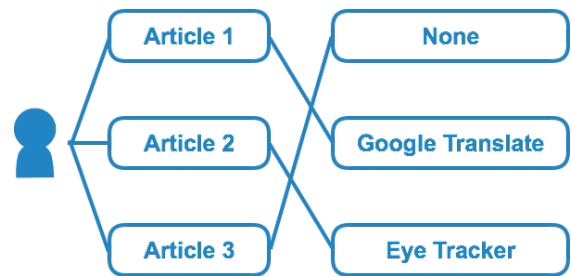


圖 3. 受試者分別使用三種字詞翻譯輔助方式閱讀三篇英文文章。文章閱讀順序及輔助方式的搭配採隨機組合。

閱讀完三篇文章後，我們會請受試者標註文章中覺得困難或不理解的字詞，並訪問他遇到這些字詞時有什麼樣的反應或策略。最後，我們將採用受試者閱讀

測驗的得分作為量化受試者對文章閱讀理解程度的依據。我們認為對於文章有較高理解程度的受試者，在回答文章題組時會有較高的答對率。反之，則傾向答錯題目。

實驗結果

第一階段實驗使用 TOEFL 文章，第二階段則是 GRE 文章。實驗數據分別由表 1、表 2 所示，列出 3 種輔助方式下受試者的得分。表格中以顏色深淺呈現受試者在不同輔助方式下，個人成績的差異，顏色越深代表所得的分數越高。表格中的數字則代表讀者閱讀的順序 (1, 2, 3)，括號內則是閱讀的文章編號。

TOEFL

閱讀題組共有 8 題，淺灰色的部分受試者得到的原始分數為 8 分，白色部分為 7 分。

| 閱讀 順序 | 眼動儀 | Google Translate | 對照組 |
|----------|---------------|---------------------|---------------|
| 受試者 1 | 2 (article 1) | 3 (article 2) | 1 (article 3) |
| 受試者 2 | 1 (article 2) | 2 (article 3) | 3 (article 1) |
| 受試者 3 | 3 (article 3) | 1 (article 1) | 2 (article 2) |

表 1. 以 TOEFL 作為實驗文章的實驗結果，底色由深至淺代表該受試者在該篇文章的得分高至低。

GRE

閱讀題組共有 3 題，深灰色的部分受試者得到的原始分數為 2 分，淺灰色為 1 分，白色部分為 0 分。

| 閱讀 順序 | 眼動儀 | Google Translate | 對照組 |
|----------|---------------|---------------------|---------------|
| 受試者 4 | 2 (article 1) | 3 (article 3) | 1 (article 2) |
| 受試者 5 | 1 (article 2) | 2 (article 3) | 3 (article 1) |
| 受試者 6 | 2 (article 3) | 1 (article 1) | 3 (article 2) |

表 2. 以 GRE 作為實驗文章的實驗結果，底色由深至淺代表該受試者在該篇文章的得分高至低。

資料視覺化

我們將蒐集到的視線資料透過 OGAMA 軟體，重現閱讀時受試者的注視點移動歷程影片，藉以觀察受試者在閱讀時的順序歷程。圖 4 中，右圖顯示的是一位受試者在使用眼動儀作為輔助工具時，閱讀文章過程中所產生的熱度圖 (heat map)，區域被注視的時間越長，顯示的顏色會較接近淺藍色或橘紅色。左圖則是實驗過後請受試者標註出的困難字詞。我們可以透過這兩張圖，觀察受試者認為的困難字詞與注視時間的關聯。

討論

- 英文程度的差異：為避免個人英文程度差異造成的誤差，實驗結果的表格根據同一人的得分高低做比較，顏色最深代表為個人最高分，反之則為個人最低分。
- 文章難易度的差異：TOEFL 中，兩個最低分都在閱讀 article 1 時發生，推測 article 1 的文章或是題組較為困難。採用 GRE 文章則改善了文章對分數分布的影響，推測 GRE 的難易度較為平均，因此可以減少文章難易度對於量化讀者閱讀理解程度的影響。
- 使用眼動儀作為輔助工具時的得分：使用眼動儀作為輔助工具時的得分與 Google Translate 與對照組相比而言，可以達到與對照組和 Google Translate 相同或甚至更好的得分。
- 受試者回饋：大部份受試者覺得眼動儀輔助翻譯工具對於字詞意思的理解有所幫助，且相較於 Google Translate 使用起來更為直覺。
- 閱讀習慣的差異：受試者 5 在對照組有較好的表現，他在實驗後的訪談中表示自己在閱讀英文文章時沒有查詢字詞的習慣，因此沒有利用 Google Translate 查詢字詞。

Should we really care for the greatest actors of the past could we have them before us? Should we find them too different from our accent of thought, of feeling, of speech, in a thousand minute particulars which are of the essence of all three? Dr. Doran's long and interesting records of the triumphs of Garrick, and other less familiar, but in their day hardly less astonishing, players, do not relieve one of the doubt. Garrick himself, as sometimes happens with people who have been the subject of much anecdote and other conversation, here as elsewhere, bears no very distinct figure. One hardly sees the wood for the trees. On the other hand, the account of Betterton, "perhaps the greatest of English actors," is delightfully fresh. That intimate friend of Dryden, Tillatson, Pope, who executed a copy of the actor's portrait by Kneller which is still extant, was worthy of their friendship; his career brings out the best elements in stage life. The stage in these volumes presents itself indeed not merely as a mirror of life, but as an illustration of the utmost intensity of life, in the fortunes and characters of the players. Ups and downs, generosity, dark fates, the most delicate goodness, have nowhere been more prominent than in the private existence of those devoted to the public mimicry of men and women. Contact with the stage, almost throughout its history, presents itself as a kind of touchstone, to bring out the bizzarerie, the theatrical tricks and contrasts, of the actual world.

Should we really care for the greatest actors of the past could we have them before us? Should we find them too different from our accent of thought, of feeling, of speech, in a thousand minute particulars which are of the essence of all three? Dr. Doran's long and interesting records of the triumphs of Garrick, and other less familiar, but in their day hardly less astonishing, players, do not relieve one of the doubt. Garrick himself, as sometimes happens with people who have been the subject of much anecdote and other conversation, here as elsewhere, bears no very distinct figure. One hardly sees the wood for the trees. On the other hand, the account of Betterton, "perhaps the greatest of English actors," is delightfully fresh. That intimate friend of Dryden, Tillatson, Pope, who executed a copy of the actor's portrait by Kneller which is still extant, was worthy of their friendship; his career brings out the best elements in stage life. The stage in these volumes presents itself indeed not merely as a mirror of life, but as an illustration of the utmost intensity of life, in the fortunes and characters of the players. Ups and downs, generosity, dark fates, the most delicate goodness, have nowhere been more prominent than in the private existence of those devoted to the public mimicry of men and women. Contact with the stage, almost throughout its history, presents itself as a kind of touchstone, to bring out the bizzarerie, the theatrical tricks and contrasts, of the actual world.

圖 4. 受試者在實驗結束後標示為困難的單字（左）與使用眼動儀輔助工具下所產生的閱讀視線熱度圖（右）。

結論

- 眼動儀輔助工具效用：從實驗結果可以發現使用我們所建構的眼動儀字詞翻譯系統作為輔助工具可以達到與 Google Translate 和對照組相同或甚至更好的情況。多數受試者認為，與 Google Translate 相比眼動儀是比較直覺的方式，但也認為眼動儀顯示的翻譯有時會干擾閱讀，可透過增加精準度或是對字詞難度作分類進行改善。
- 熱度圖與生字之間的關係：從視線資料視覺化的熱度圖可以看出，在使用眼動儀翻譯輔助工具進行閱讀時，受試者注視一個單字的時間與他們認為困難的字詞有對應關係，因此我們認為熱度圖可以作為判斷使用者疑惑的依據。
- 滑鼠移至觸發的事件與生字之間的關係：在實驗過程中我們也有收集網頁端滑鼠移至觸發的資料，觀察使用者視線經過每個字詞的次數，分析資料後我們發現，受試者不會的單字詞其滑鼠移至觸發的事件次數較平均值多次，但也有其他簡單字詞有高滑鼠移至觸發的事件次數，因此我們認為視線經過次數只能算是判斷使用者不會的單字詞的充份條件。

未來展望

- 判斷讀者困惑的行為：

未來我們想藉由這次本次研究的結論，進一步判斷受試者在遭遇困難字詞時產生困惑的時刻，優化系統對於顯示字詞翻譯的時機。從本次研究的受試者回饋中可以看出每個人的閱讀速度不同，因此可以根據受試者不同的閱讀速度，因人而異的調整跳出翻譯的延遲時

間。另外，可以將生字做難易度分類，避免簡單字詞頻繁顯示干擾讀者的閱讀。在本次的研究中我們也觀察到受試者遇到生難字詞的反應有所差異，將來也會將個人的閱讀習慣加入判斷使用者困惑的條件之中。

- 未來應用：

從熱度圖與生字的對應關係來看，唯有使用我們建置的眼動儀翻譯輔助工具時，熱度圖與標註的困難字詞較有關聯。因此，我們認為此系統未來可應用於外文學習——依使用者每次閱讀文章的情況，判斷使用者感到困惑的生字詞，並自動建立困難字詞表，透過追蹤使用者之後的閱讀情形，判斷使用者是否已經不再對該字詞感到困惑，以便追蹤他的學習情況。

參考文獻

1. Thanh-Dung Dang, Gwo-Dong Chen, Giao Dang, Liang-Yi Li, & Nurkhamid. (2013). RoLo: A dictionary interface that minimizes extraneous cognitive load of lookup and supports incidental and incremental learning of vocabulary. In *Computers & Education*, 61, 251-260.
2. Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: from eye fixations to comprehension. *Psychological review*, 87(4), 329
3. Koyama, T., & Takeuchi, O. (2007). Does look-up frequency help reading comprehension of EFL learners? Two empirical studies of electronic dictionaries. *Calico Journal*, 25(1), 110-125.
4. Prószyński, G., & Kis, B. (2002, August). Context-sensitive electronic dictionaries. In *Proceedings of the 19th international conference on Computational linguistics-Volume 2* (pp. 1-5). Association for Computational Linguistics.

5. 唐大崙、莊賢智 (2005)。由眼球追蹤法探索電子報版面中圖片位置對注意力分佈之影響。廣告學研究，24，89-104。
6. 賴孟龍、陳彥樺 (2012)。以眼動方法探究幼兒閱讀繪本時的注意力偏好。幼兒教保研究，8，81-96。
7. 沈妮薇 (2011)。以眼動儀分析圖文編排對國小低年級學童繪本閱讀注意力之影響。臺東大學教育學系教學科技碩士班學位論文，1-71。
8. 李佳昕 (2013)。運用眼動儀探討學習障礙生閱讀不同教材編輯模式之研究。中原大學工業與系統工程研究所學位論文，1-82。
9. 黃采薇 (2011)。國小高年級學童英語圖文閱讀理解的眼動資料分析。臺東大學教育學系學位論文，1-58。
10. 林敬義 (2014)。運用眼動儀探討睡眠障礙大學生閱讀效率之研究。中原大學工業與系統工程研究所學位論文，1-47。
11. 官英華、蔡介立 (2011)。以眼動實驗探討外國學生閱讀中文時的訊息處理歷程。

Questionization of Peer-Generated Comments for Supporting Online Video-based Learning

Ching-Ying Sung¹, Hao-Chuan Wang², Chen Wei Huang², Wen-Chieh Lin¹

¹ Department of Computer Science, National Chiao Tung University,

² Department of Computer Science, National Tsing Hua University

Hsinchu, Taiwan

eva350053@gmail.com, haochuan@cs.nthu.edu.tw, fredyj20135@gmail.com, wclin@cs.nctu.edu.tw

ABSTRACT

Questions are an important trigger of learning as well as social interaction, and question asking is a common technique that teachers and practitioners use in classrooms for motivating and engaging students. In the context of online video-based learning such as MOOCs, however, there remains limited understanding around whether questions benefit online learning and how to systematically use questions to support learners online. In this paper, we present a questionization technique which can transform comment left by previous learners into question forms to display to new learners. Through a user study, we investigate how such transformation of peer comments influence learning experiences. The results indicated that showing high proportion of questions along with a control of the total amount of information displayed can positively impact learning experience and participation.

FairyBox: 具個人化空間設置能力的智慧型容器

FairyBox: A Customizable Personal Desktop Container

廖云瑄

國立政治大學 數位內容學程
台北, 台灣
103462008@nccu.edu.tw

廖峻鋒

國立政治大學 數位內容學程
台北, 台灣
cfliao@cs.nccu.edu.tw

摘要

桌子在人們的生活中扮演不可或缺的重要角色，人們習慣在不同種類、大小、高低的桌子從事不同活動。近年隨著人口往都市集中，高房價時代來臨，一般人的生活空間更形狹小。受限於狹小環境，許多人只能在同一張桌子上從事各種不同的活動，導致桌面堆滿許多物品，雜亂的物品不但影響人的工作效率，在從事特定活動時看到不相干的物品，也會對人的情緒與思考產生影響。此外，放置在桌上的物品數量越多，重配置就越困難，無形中限縮了人對桌面空間配置權。本文說明了「FairyBox」桌上型智慧容器概念與原形實作，此裝置讓使用者將不同活動用到的物品放在不同的容器中，從事特定活動時，配置相關物品的容器，並依照自己的喜好放置於桌面特定位置。這些容器將記得使用者所放置的位置，在往後從事該活動時，自動行進到桌面上的固定位置，類似桌面上的自走車。透過此方式，「FairyBox」使用者即使在狹小環境中使用單一桌面，也可避免影響情緒與專注力，並重拾對桌面的配置權，打造客製化的理想桌面空間。

關鍵字

空間配置、智慧桌、互動設計

ACM 分類

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous

1. 緒論

1999 年，物聯網一詞正式出現，由美國麻省理工學院 Auto-ID 中心主任 Kevin Ashton 提出[6]，象徵科技從虛擬世界走進人們的現實生活，這也代表科技開始能為人們解決更多問題。在台灣，台積電董事長張忠謀 2014 年的演說也稱物聯網是「Next Big Thing」[16]，由於網路速度、硬體科技、雲端運算等技術高速開發，使物聯網有了更好的發展環境，小至穿戴式裝置，大至智慧城市，都是物聯網的範疇。「智慧家庭」的概念為物聯網重要的一環，透過資訊傳輸與計算，人們家中的實體物品能進行識別、偵測等工作，這就好像家中的物品有了「人性」。更重要的是，當這些物品被使用時，

它能獲取人們使用它的相關數據，儲存或傳送給其他系統，提供更完善的居家服務。

目前已有許多習以為常的居家用品成為物聯網發揮的對象，其中桌子便是不可或缺的一員。桌子在漫長的歷史中被分成許多種類，依據桌上擺放物品的不同，在人們的生活中輔助著不同的活動。不同種類的桌子有著不同的用途，如今桌子與物聯網相結合，市面上紛紛出現了針對不同類型的桌子延伸的「智慧桌」，例如瑞士 ReMago 設計公司與義大利 CloudProject Generation 科技公司開發的「Sharetable」[7]，改善了辦公桌，將螢幕嵌入桌面，解決多人討論共看螢幕的不便；IKEA 與 IDEO 在「Concept Kitchen 2025」計畫中提出了 2025 年時智慧餐桌的產品雛形：A Table for Living [3]，它利用桌子上方的相機與下方的投影機，辨認桌面上的鍋具與食材，推薦適合食譜。

若是具有足夠空間的一般家庭，或許能容納不同類型的桌子，因此可能會考慮將原本的桌子升級為特定用途的智慧桌。但近年來世界人口密度增加，台灣更是地狹人稠。根據政府去年發佈的資料統計[14]，台灣總人口 23123866 人，人口密度每平方公里約為 639 人。其中都會區人口密度更高，以台北市為例，人口密度為每平方公里 9770 人，地狹人稠的情況下，許多人只能居住於狹小的空間內，由於沒有多餘的空間，這些人家中很可能只有一張桌子，他們在這張桌子上從事各種不同的活動。自古以來人類使用不同的桌子，就是不讓其他事物打擾正在桌上進行的活動，但生活空間狹小的人難以擁有各種不同類型桌子。此外，若桌上物品越多，對桌面物品的重配置就越困難，人們原本擁有的彈性配置桌面空間的權力則受到了限制。

本論文實際訪問 5 位離家居住的學生，年齡從 20 到 30 歲，包含目前居住在學校宿舍和在外租屋者，他們在自己的居住空間內都只有一張主要的桌子。所有受訪者皆表示，他們房內的主要桌子有著多樣用途，包含看書、打電腦、吃東西、書寫等等，其中有 3 位受訪者提到，他們常常把房內的主要桌子當作堆放物品的位置，「我常常東西沒地方放就放在書桌上，像帳單、便當都放在那邊。」、「我通常回來一有東西就放在桌上，所以我的桌子會放包包、吃的東西、紙張、卡片、3C、娃娃之類的，還會放一台筆電。」另外 2 位受訪者則較

常整理桌面，比較少發生桌面堆放物品無法使用的狀況。由於桌面堆放的物品多，每位受訪者都表示，會需要經常更動桌面物品的位置，以滿足某個情境下使用桌面的需求，「我的桌子平常算整潔，但一開始工作就很亂，而且桌子太小東西沒地方放，所以常常會放到旁邊箱子上或床上。在從事某件事的時候，例如畫畫或吃飯，會需要先把不相關的物品收到旁邊。」、「我的桌子通常只拿來放東西，因為如果要用電腦的話會在床上，真的要寫字之類的時候會把桌上東西移開再用。」、「我桌面上的物品會經常更動，因為我常把東西堆在桌上，有些流動性比較高的東西，像論文、書要常常整理，但有些東西會放在固定位置，例如鉛筆盒。」其中一位受訪者認為，整理桌面很麻煩，對他造成困擾，「有時候桌上東西太多，有很多不屬於我現在該用的東西，因為一旦沒用就什麼都放在桌上，收拾起來會花很多時間。」

本論文認為，當人們只能用一張桌子從事所有活動時，很容易被桌面上其他不適合當下活動的物品干擾導致分心。若在專注於特定活動時，目光觸及其他與活動無關的物品，引發與當下活動無關的聯想，容易影響使用者的情緒與專注程度，產生不當干擾。以吃飯情境為例，董氏基金會食品營養組主任許惠玉表示[12]，吃飯時分心不容易使大腦產生飽足訊息，讓人以為沒吃飽而吃過量，且狼吞虎嚥容易導致咀嚼不夠，造成胃脹氣、消化不良。

其次，家中只擁有一張桌子的人所會碰到的第二個問題是空間自由配置的限制。一般家庭有餐桌、書桌、床頭桌等不同種類的桌子來放不同的物品，但只擁有一張桌子的人將這些物品全放在同一張桌上。人們對於自己生活的空間，原本有自由配置權力。但如果桌上物品越多，自由地移動與擺設就變得越困難，此自由配置的權力也就受到了限制。

目前市面上仍以特定種類的智慧桌佔多數，或許這些智慧桌能解決其目標使用者的問題，但使用者家中必定要有足夠空間來擺放，生活在狹小空間的人不太可能使用。上述兩大問題是家中只擁有一張桌子的人所會面臨的，本論文想用能在桌面上自動移動與收納的智慧容器為這些使用者解決問題，進而提升使用桌子的體驗。本論文設計一組桌上型智慧容器與智慧桌，這些容器在特別設計過的桌面上可記憶擺放位置並自行移動，盡可能讓使用者的桌面保有空白空間，桌上只有與使用者目前從事活動相關的物品，希望讓一張桌子有著多張桌子用途。

2. 文獻探討

本論文目的是藉由桌上型智慧容器與特殊的桌面設計讓使用者能專注於眼前活動，並重新掌握因物品眾多而被限制住的空間自主配置權。因此從建築領域的空間構築行為、人因工程領域的人類感知與專注力研究與工

作環境設計原則分別探討，研究人與空間的關係及所遭遇的問題，再分析現有案例作為創作參考。

2.1 空間的構築行為

Hollein 發表了一篇名為《一切皆為建築》的文章[9]，他認為，建築家不應把建物當作唯一，物理性的建築從科技的限制中解放，與空間和人的心理產生激烈互動，環境並非環繞於主體的外部空間，而是由主體的感覺所生，是主觀存在。以「一切皆為建築」為基礎，隈研吾解釋了「建築是什麼」[15]。他表示，在「一切皆為建築」觀點提出之前，可以定義「建築就是構築行為的物質化」，但「一切皆為建築」的觀點出現之後，從「構築行為的物質化」摘除「物質」要素，就只剩「構築」了。而構築是和主體一體化的概念，構築有其特定的主體。主體進行構築活動，並且是帶有意志地實施構築。沒有了主體，建築也就失去了其意義。以上觀點都強調建築中「人」這個主體，當人有意志地進行構築行為，才賦予了建築的意義。

根據上述論點，若構築行為不必然要有物質元素，那「規劃桌面」也算是一種構築行為，它是人們在小範圍中進行的構築行為，經過移動、配置、安排、堆疊等動作，打造出符合人們需求的空間。幾乎每個人在生活中都會「規劃桌面」，但比起一般擁有餐桌、書桌等不同類型桌子的人，生活在狹小空間、只擁有一張桌子的人能規劃的桌面空間小，但要使用桌面的用途多、物品也多。物品越多，能規劃的空間就越小，在移動與配置時也會越費力，其有意志的構築行為就因此受到限制。

2.2 感知與專注

Wickens 等人從人因工程學領域說明了人類的「感知」系統[10]。由於人類感官的限制，無法同時注意許多個事物，只能「選擇性注意」。而選擇性注意最直接導致的就是感知，它是從對某事物的注意中擷取意義的過程。雖然選擇性注意與感知有因果關係，然而，感知過程的開始不一定要人預先主動注意，有時候感知會在人們沒有預期注意的時候發生。人類的感知由三個同時發生的處理所構成：由下而上的特徵分析、單位化、由上而下的處理。「由下而上的特徵分析」由外部環境觸發，使人類分析外在刺激或事件的特徵；「單位化」指的是人們根據過往的經驗把一些相似或同時發生的外在刺激特徵視為同一個單位解讀；「由上而下的處理」則由人本身的思維觸發，包含知識和經驗，因此就算所獲得的外在刺激特徵不明確，人們也能從腦中的知識與經驗進行對事物的感知。通常人們對於物品的感知先是由外在環境觸發的「由下而上的特徵分析」，接著是「由上而下的處理」，人們可根據過去使用它們的經驗得到其特徵與意義。

Norman 對物品的意義有更詳細的解釋[11]。Norman 把人類大腦運作分成了三個層次：生物天性預

先設置的本能層次、控制日常行為與大腦運作的行為層次、大腦深思熟慮的反思層次。Norman 認為，只有在反思層次才有意識的存在，本能與行為層次只有情感，沒有詮釋和意識。所以提及物品的意義，必定是大腦的反思層次在運作。紀念品是理解物品意義之於人的一個好例子，它對人的重要性在於它代表了一種象徵，能引發購買者對原景點旅行經驗的回憶與聯想，來自於反思層次的運作。

由於人類的注意力和感知會同時受到外在刺激和內部經驗的影響，生活在狹小空間、只擁有一張桌子的人桌面上放置許多不同物品，當他在從事某特定活動時，目光觸及與所從事活動無關的物品，首先被吸引了注意力，接著進行感知，最後由大腦的反思層次處理物品對於人的意義，則會引發與活動無關的聯想，導致分心。

2.3 工作環境設計原則

在人因工程學中，工作環境設計是主要的研究領域之一，其中與桌面環境較相關的是能見度與常態視線、可調整性與物件安排[10]。「能見度與常態視線」指的是桌面上容易被人們看見的範圍。大部分研究者認為，常態視線大約在水平視線往下轉 10 到 15 度，而在常態視線的的正負 15 度之間是眼睛能輕易觸及的區域。所以當桌面上有許多物品時，與主要活動相關的物品要被放在這個區域，提高人們對此物品感知的優先權。

「可調整性」是指使用者能彈性調整工作環境的能力，要設計一個能滿足所有人的工作環境是不可能的，那麼工作環境就必須具備可調整性，讓需要的人自己調整。美國史丹佛大學 d.school 設計學院的環境充分展示了工作環境的可調整性[13]。為了同時有效利用空間與激發想像力，d.school 的老師與學生努力「製造改變的空間」，而快速改變空間的其中一個方法，就是在意想不到之處的裝上腳輪，例如沙發、牆壁、櫃子等，這讓空間中的物品位置能迅速轉換成使用者需要的配置。紐約大學 Tisch 藝術學院互動電子媒體課程同樣使用了可彈性調整的空間，在這個空間中，所有傢俱都有輪子可以移動，還有管子、窗簾、板子、夾具供學生使用，讓他們能任意調整適合的空間，像是創造討論的空間或展示作品的空間。

「物件安排」是指桌面上物品擺放的原則，好的安排可讓使用者很輕鬆地拿到物品，而不好的安排可能時常造成使用者的困惑，甚至讓工作變得困難。人因工程學中 7 個物件安排的原則包含經常使用原則、重要性原則、使用順序原則、一致原則、控制與顯示相容原則、避免干擾原則與功能分群原則。

本論文創作 FairyBox 桌上型智慧容器，希望即使是只擁有一張桌子的人，也能對他們的工作環境有更輕鬆、更好的安排。利用半自動、裝有腳輪的 FairyBox，使用者能依物品的使用頻繁度、重要程度、使用順序在

桌面上配置想要的位置，符合經常使用原則與重要性原則，同時具有高度可調整性。FairyBox 的分群功能也能區分不同使用情境下所需的物品讓它們一起移動，達成功能分群原則。

2.4 相關案例

由加州大學洛杉磯分校 Philipp Steurer、Mani B. Srivastava 所做「Smart Kindergarten」智慧桌提供了桌面物品辨識的方法[8]。它是一個為了改善兒童學習環境的智慧桌，它能辨識放置在桌面上的不同物品並知道物品的位置，藉此觀察兒童的學習過程。

而 Yu-Chun Huang、Kuan-Ying Wu、Yu-Tung Liu 在 2013 年發表的論文展示了不同情境模式的轉換[4]。為了調整符合使用者心境的空間氛圍，並提供人、記憶與空間一個更好的溝通管道，他們設計了「Time Home Pub」。使用者透過移動桌上酒杯切換不同情境模式，依據個人情緒改變當下的環境氛圍。

Luca Bergesio、Íñigo Marquinez、Ana M. Bernardos、Juan A. Besada 和 José R. Casar 的研究示範了如何根據使用情境彈性操控家中物品[2]。他們開發了一個用手機與環境互動的系統「PERSEO」，讓使用者能輕易地個人化自己的智慧環境，它能將使用者手機上的影片、音樂或網頁移動到家中的智慧型物件上執行，讓使用者得到更好的服務。

Seung-Ho Baeg、Jae-Han Park、Jaehan Koh、Kyung-Wook Park 和 Moon-Hong Baeg 的研究運用機器人，能夠自動辨識空間中的物品與完成使用者指派的任務[1]，其中無線射頻辨識技術（簡稱 RFID）也被本論文所用。他們把感測器從機器人身上移到環境中，開發了節能的輕量型機器人，透過 RFID 標籤，機器人能辨識家中物品的位置，擔任智慧居家環境的輔助角色，幫助使用者完成日常生活事務。

3. 裝置設計

3.1 創作概念與目標族群

本論文的目標族群為「生活在狹小空間、只擁有一張桌子的人」，特別是從事創意工作、需要經常更動桌面物品的年輕族群。由於生活空間狹小，他們沒辦法像一般家庭擁有餐桌、書桌、茶几等不同種類的桌子來從事不同的活動，只能都在同一張桌子上進行，桌上放著不同活動所需物品，不僅影響使用者的情緒和專注力，物品數量多的情況下，也難以對桌面有彈性的配置。但觀察目前發表過的智慧桌，大多還是針對特定種類的桌子設計。因此本論文提出「FairyBox：具個人化空間設置能力的桌上型智慧容器」，專門為生活在小空間的人所設計，讓他們能彈性安排桌面上的空間，並運用半自動化機制減輕收納的負擔。FairyBox 的意思即為「如妖精一般的盒子」，概念取自童話故事《彼得潘》，妖精

擁有魔法，能自由自在飛行，在人類的身邊提供幫助。《彼得潘》裡的妖精賦予人類飛行的能力，而本創作的 FairyBox 像是在桌面上自由地跑動，賦予人類彈性配置桌面空間的能力。

本裝置包含三個部分：FairyBox 桌上型智慧容器、桌面環境與主要伺服器。FairyBox 桌上型智慧容器可讓使用者將物品放入，在使用者要使用裝有特定物品的容器時自動出現在桌面上、不使用時回到置物櫃；桌面環境則分成 FairyBox 主要活動的容器放置區、放置固定物品的固定區域、收納 FairyBox 的置物櫃區、讓使用者對 FairyBox 下指令的公仔區；主要伺服器負責存放 FairyBox 儲存的位置資訊、指示容器移動的目標位置與管理容器的情境分群。

桌面空間屬於整體空間的一部份，而空間要主體有意志地構築行為才能被賦予意義，因此人們應該要能憑自主意志構築桌面空間。再參考人因工程學的工作環境設計原則，本論文設計的 FairyBox 可以讓使用者很方便地移動和設定物品的位置，也讓特定物品只在使用者從事相關活動時出現在桌面上，如此一來，將原本在桌面上暫時不需要的物品放置於置物櫃，為使用者的工作環境留出許多空間，自動的移動機制加上空出的空間能提高桌面配置自由度，原本受到限制的自主配置權獲得解放，使用者能憑自主意志構築桌面空間，賦予此空間對自己的意義。另外，也避免使用者在視覺上接觸到與活動不相關的物品，得到環境中不必要的外在刺激並在腦中進行外在資訊處理的感知，引發不必要的聯想而造成分心。

3.2 操作流程

首先使用者必須把桌面上的物品分裝在 FairyBox 中，桌面上僅留有會長期使用的固定物品，放在固定區域。接著把裝有物品的 FairyBox 收進置物櫃，空出桌面空間。當使用者第一次使用裝置時，需要手動將 FairyBox 配置於桌面上自己方便使用的位置，接著使用者就能夠使用這些物品，來完成所要從事的活動。其他與當下活動無關的物品被收在置物櫃中，因此不會擾亂使用者的思緒，干擾活動進行。

當使用者要令 FairyBox 在桌面上移動時，需要觸摸公仔代表對伺服器的輸入，使伺服器透過藍牙與 FairyBox 溝通，指示其移動行為。公仔包含 1 個記憶位置公仔與 3 組使用情境公仔，1 組使用情境公仔由 1 個儲存情境公仔和 1 個展示情境公仔組成。首先，若使用者結束一項活動，不需要目前桌面上的 FairyBox 時，首先要觸摸記憶位置公仔，讓 FairyBox 能讀取並儲存其所被配置的位置。接著再觸摸使用情境公仔中的儲存情境公仔，讓伺服器設定在桌面上的 FairyBox 為同一群組，儲存為同一使用情境，同時也會讓這些 FairyBox 進入歸位模式，進入歸位模式的 FairyBox 將自動回到置物櫃中的空位。使用情境公仔留有可書寫的空白處，

讓使用者自行標註使用情境名稱以方便之後的使用。同一個情境中能有多台 FairyBox，同一個 FairyBox 也能被多個情境所使用。

待下一次使用者再次進行相同活動，需要符合使用情境的桌面配置時，觸摸使用情境公仔中的展示情境公仔，先前利用儲存情境公仔所儲存過的桌面配置方式將再次展現在使用者面前，被使用的 FairyBox 將進入出動模式，進入出動模式的 FairyBox 會自動移至先前所被配置的位置，讓使用者能再次使用適合此情境的桌面配置方式。

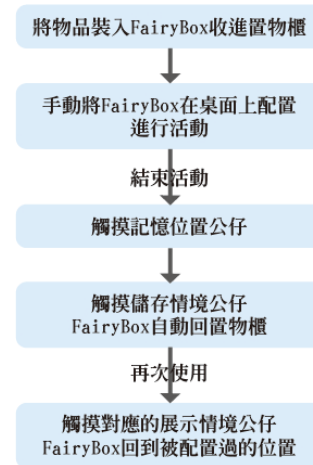


圖 1. 操作流程

4. 裝置實作

本裝置包含三個元件：FairyBox 桌上型智慧容器、桌面環境與主要伺服器。使用者在 FairyBox 桌上型智慧容器中裝入物品，放置於想要桌面上的位置，下次使用時，FairyBox 就能回到使用者配置的位置，而桌面環境設計成佈滿 RFID 卡片以供 FairyBox 讀取，它們會藉由讀取 RFID 卡片編號記憶位置傳送給伺服器，由伺服器負責管理 FairyBox 的移動與分群。

4.1 FairyBox 桌上型智慧容器實作

本論文使用 Arduino 來實作 FairyBox，總共 6 台，為了實現 FairyBox 所需的功能，Arduino 上接有 DC3V-6V 直流減速馬達兩顆與 L9110 馬達控制模組、MFRC522 RFID 訊號讀取器、HC-06 藍牙模組，做成自走車的形式，讓 FairyBox 能自動在桌面上移動。有著輪胎的 FairyBox 也讓使用者一開始自由在桌面上配置容器時能夠較不費力，借鏡史丹佛大學 d.school「在意想不到之處裝上腳輪」的方法。而為了讓 FairyBox 知道被放置的位置，它的底部裝了 RFID 訊號讀取器，配合桌面環境中佈滿 RFID 卡片的「容器放置區」，只要使用者將 FairyBox 放在此區域，RFID 讀取器就會讀取所放置位置桌面下的卡片編號，得知目前容器的所在位置並儲存在 Arduino 中。根據存下的卡片編號，

FairyBox 就能判斷從目前位置往返置物櫃的路徑。藍牙模組則是用來處理 FairyBox 與主要伺服器的溝通，FairyBox 將傳送給伺服器自己的編號與所讀取到在桌面上被配置的位置，再接收伺服器傳來往返於特定位置與置物櫃的移動指令。

FairyBox 在被使用的過程中包含了三種模式：普通模式、歸位模式、出動模式。

- (1) 普通模式：為 FairyBox 的初始模式，在此模式時 FairyBox 尚未啟動智慧功能，使用者可在此模式將物品放入 FairyBox
- (2) 歸位模式：當使用者結束一項活動，不需要目前桌面上的物品時，必須先觸摸記憶位置公仔，讓 FairyBox 透過底部的 RFID 讀取器取得佈置在桌面下的 RFID 卡片編號，儲存在 FairyBox 內也透過藍牙傳送給伺服器。接著觸摸儲存情境公仔，伺服器會將在桌面上的 FairyBox 配置位置儲存為同一情境，同時指示 FairyBox 進入歸位模式，進入歸位模式的將依據讀取的卡片編號判斷返回置物櫃的路徑，自動移動回置物櫃。
- (3) 出動模式：當使用者想再次使用配置過位置的 FairyBox 時，觸摸展示情境公仔，代表告訴伺服器欲使用的情境，使符合此情境的 FairyBox 位置配置重新展示在桌面上。伺服器指示 FairyBox 進入出動模式，容器就會依序移動到桌面上。根據在歸位模式時所儲存的位置資訊，容器就能判斷從置物櫃移動到目標位置的路徑，自動回到桌面上使用者上次放置它的位置。

FairyBox 的外觀設計採用 3D 列印製作雛形，採取簡約風格以避免對使用者造成不必要的干擾。尺寸為邊長 14 公分的方形容器，此大小考慮到一些較常在桌面上放置的物品大小，例如文具、零碎的紙張、3C 用品等等，此外也是受到技術上的限制，一個容器包含 Arduino、電池、馬達等許多電子零件，在尺寸上無法太小。

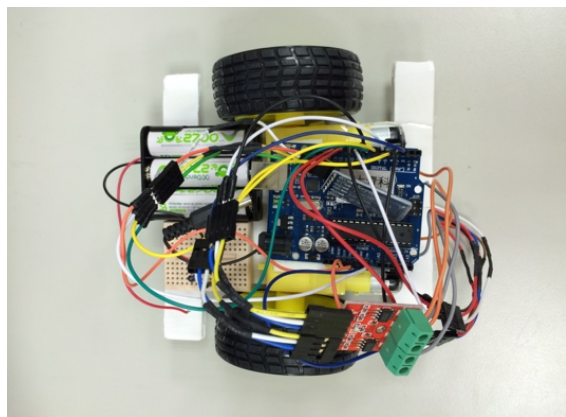


圖 2. 初版 FairyBox 雛形



圖 3. FairyBox 容器成品外觀

4.2 桌面環境實作

桌面空間是 FairyBox 移動場域，分成四個區塊：容器放置區、置物櫃區、公仔區、固定區域。容器放置區是 FairyBox 主要活動空間，只有把 FairyBox 放在此範圍內，它們才能發揮作用。此區域的桌面底下佈滿了 RFID 卡片，並劃分成許多方格，當使用者把容器放在其中一塊方格，容器底部的 RFID 讀取器便能得知方格內的 RFID 卡片編號，記在容器中，讓它知道往返於此方格與置物櫃之間的路徑。置物櫃區是不使用的容器所回歸的區域，設計在使用者視線較難觸及的桌面左右兩側，置物櫃中設置數個佈有 RFID 卡片的「停車格」供 FairyBox 停放，配合 FairyBox 整體數量，設置 6 格停車格。公仔區設置在桌面角落，擺放數個公仔，作為對主要伺服器的輸入，觸摸不同的公仔會讓裝置有不同的行為。固定區域則讓使用者擺放會長期在桌面上的物品，範圍是除了容器放置區、置物櫃區和公仔區的其他區域，讓使用者擺放長期會用到的物品，擁有固定區域能讓空間在有所變動的情況下還能正確找到物品，不僅提高效率也增加個人歸屬感[13]。

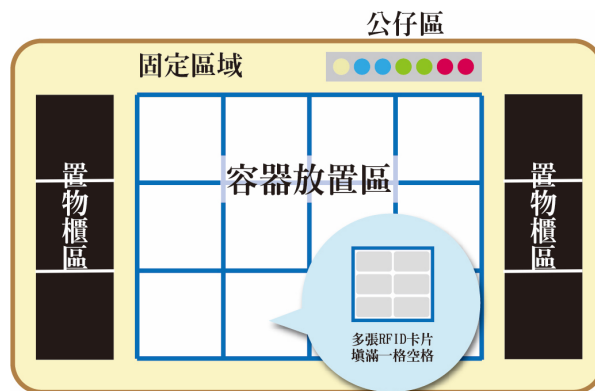


圖 4. 桌面環境概念圖

4.3 主要伺服器實作

主要伺服器擔任管理整體系統的角色，負責指示 FairyBox 移動的目的地與管理不同使用情境的分群。本論文使用 Node.js 撰寫伺服器程式，透過藍牙與 FairyBox 互相溝通。伺服器根據使用者輸入的不同來對

裝置進行不同的管理，當使用者根據使用情境的不同而想要改變桌面上的物品配置時，必須觸摸用 Makey Makey 與伺服器連接的公仔，代表對伺服器輸入指令。公仔的初步設計採取親切可愛的風格，用會導電的黏土做成，使用者也可以將公仔捏成自己喜歡的形狀。以公仔代替鍵盤作為輸入的按鈕，改變一般常見的按鈕，希望提升使用趣味性。初步設計公仔共有 7 個，包含 1 個代表記憶位置的公仔、3 組代表使用情境的公仔，觸摸不同的公仔而造成的裝置行為如下：

- (1) 觸摸記憶位置公仔：在 FairyBox 移動之前，也就是使用者第一次將 FairyBox 放在容器放置區進行使用，或是想改變先前所配置的位置時，必須觸摸「記憶位置」公仔，此時 FairyBox 會先讀取所在位置的 RFID 卡片編號，儲存在 Arduino 中，同時也會將此位置資訊透過藍牙傳送給伺服器。
- (2) 觸摸使用情境公仔：不同的使用情境將形成不同的桌面安排方式，1 組使用情境公仔能讓使用者儲存一種桌面安排方式，本裝置初步設計 3 組供使用者儲存，並在公仔上留有書寫空間，讓使用者自行填入使用情境名稱。1 組使用情境公仔包含 1 個儲存情境公仔和 1 個展示情境公仔，使用者安排好一種桌面配置方式以進行特定活動，當活動結束、欲將 FairyBox 收進置物櫃時，觸摸儲存情境公仔，伺服器便會將此桌面配置儲存，待使用者下次呼叫時使用。觸摸展示情境公仔，則代表使用者要再次使用該情境的桌面配置，伺服器將指示情境所需的 FairyBox 移動到符合此使用情境桌面配置的位置。同一使用情境能安排多個 FairyBox，伺服器在儲存使用情境時，會將同時位於桌面上的數個容器歸為同一群組一起移動。



圖 5. 公仔概念圖

4.5 實作困難與限制

本裝置在實作上的限制主要有二，容器大小限制與置物櫃位置限制。第一，由於製作 FairyBox 所需的電子零件數量多，容器必須有一部分的空間用來裝載，所以容器的大小必不能太小，目前製作的邊長 14 公分的方形容器已是最小極限，也因為如此，FairyBox 的整體數量也受到限制。第二，置物櫃通常有著垂直的夾層，以增加更多物品擺放空間，但本裝置為了提高在實作上

的穩定度，目前 FairyBox 的移動範圍僅止於桌面上，無法上下垂直移動，因此無法使用具有垂直夾層的置物櫃，這在節省空間上有所不利，此外，置物櫃必須設置在桌面的兩側，在左右各設置一排 FairyBox 停放的位置，如此設計才能最大程度地利用桌面空間，否則若置物櫃設置在桌面的左側或右側，FairyBox 必須要分兩排並排停放，當後排的 FairyBox 要出現在桌面上時必須繞過前排，設置繞路的軌道將會減少使用者在桌面配置 FairyBox 的空間。

5. 評估與分析

5.1 評估方法

本論文的評估方法使用訪談法，根據訪談結果做質化分析。Norman 認為，設計師需要快速知道結果，頂多需花費幾小時或幾天的時間。通常 5 到 10 位受測者就相當足夠[5]。本論文以生活在狹小空間、只有一張桌子且經常需要創意發想與製作的年輕人為訪談對象，訪談人數共 5 人，包含 2 位男性、3 位女性。5 位受訪者皆為政治大學數位內容學程學生，有些人專長為程式設計，有些人擅長美術設計，但所有受訪者都經常進行跨領域合作，需要製作作品與創意發想工作。此外，他們都居住於校內宿舍或在校外租屋，生活在狹小空間，房間內只有一張作為主要桌子的書桌。

為了評估本論文所製作的裝置是否能有效解決研究問題，訪談問題的設計主要希望釐清本裝置是否能让使用者更彈性地配置桌面上的物品與在從事當下活動時是否能避免分心，例如使用 FairyBox 是否感覺上擁有更多的桌面空間？使用 FairyBox 之後，是否能更容易地配置桌面上的物品？FairyBox 是否能讓使用者對當下活動更加專心？在操作上是否符合直覺？

5.2 評估結果分析

對於 FairyBox 是否能幫助使用者更容易配置桌面上物品的位置，超過半數的受訪者認為是有幫助的，「確實可以幫我收納，它可以做好分類，讓我不用花時間歸位，節省很多時間。」、「它對我的幫助是可以整理桌面，可以暫時把東西移開。」、「想要什麼都可以叫出來，會滿有幫助的。」其餘認為對配置桌面物品較無幫助的受訪者則是因為使用家中桌子的習慣較固定，他們會把常用的物品長期固定放置於桌面上伸手可及之處，桌面配置不太需要更動，因此認為桌面的彈性配置較無幫助。但全數的受訪者都認為，若此裝置放在使用情境多的場域，例如工作室，會發揮很好的效益，「如果有人只有很少的桌面空間，但又要做很多事情，那就會比較需要。」、「它比較適合做在工作室，例如我在做桌遊的時候，讓它把需要的道具叫出來，當工作會用到的配件很多、很麻煩的時候會比較需要。」、「居家環境的話可以放在廚房，工作情境也蠻適合的，像是把檔案資料夾叫出來的感覺，或用在倉庫也可以。」

關於使用了 FairyBox 是否能讓使用者對當下活動更專心，大部分的受訪者都認為在特定情況下有助於提升工作效率，但並不認同使用 FairyBox 能更專心。一位受訪者認為本裝置能讓他更有意識到自己的分心，「因為會讓我偷懶的東西不在桌上，用之前要把它們叫出來，這讓我想偷懶的時候會多猶豫一下。」其他受訪者認為，若本裝置在他們的工作環境中使用，確實能讓人更提高產能，「對於讀書拿開干擾物滿有用的，不用自己收。」、「如果是在我工作時，例如焊電路，會需要先備齊東西，所以它會讓我更有效率。」、「像我做桌遊 要很多東西、很多空間，就會比較適合。它確實可以提高產能，因為桌遊配件多，需要分類。」他們認為，人是否會分心主要還是跟人的心境有關，跟桌面物品關係不大，「通常都是電腦螢幕分散我的注意力，不是實體物品。」、「不會更專心，會分心還是會分心，累了的時候，還是會想把其他東西叫出來玩。」

而對於用公仔控制裝置的操作方式，全數受訪者都認為符合直覺，並不會太複雜。他們也提出了其他對於公仔的建議，有些人認為公仔放置於桌面上會佔掉珍貴的桌面空間，「公仔做立體的會佔空間，所以希望可以做成平面，讓人貼在牆壁上。而且放在桌面上的話也會阻礙到手部動作，比較容易出現錯誤。」有人則建議若未來商品化，公仔可推出不同造型以滿足不同的客群，「公仔在未來商品化時可以定期推出不同造型，這樣會讓人有收集感，另外盒子的顏色也可以一起規劃，或許可以有幾種組合讓消費者選。」

另外受訪者也提出 FairyBox 客製化的建議，例如提供不同大小的 FairyBox 以裝載不同類型的物品，或是提供隔板，讓使用者自行分割 FairyBox 內的空間，如此便能更方便使用者分類物品。也有人認為桌面環境的設計需要稍作更改，例如容器放置區可設計成 U 字型，因為通常使用者正前方桌面空間並不會放置物品，而是用來工作；左右兩邊都有置物櫃會讓人稍感壓迫，「它不會讓我覺得不好用，但這樣的置物櫃會讓我有種怪怪的感覺。」

從訪談結果發現，特別是在工作場域使用時，本裝置確實能讓使用者更方便地配置桌面上物品的位置，有人認為最大的優點即為幫助整理與收納，還能有效地幫助使用者提升工作效率，操作方式也能被使用者接受。

6. 結論

本論文提出的 FairyBox 讓使用者能夠打造自己想要的桌面空間，使一張桌子的價值等同於多張不同用途的桌子。雖然對於幫助使用者更專心的目標，訪談結果顯示沒有明顯的幫助，但此作品仍達到讓在狹小空間卻需要多重使用情境的使用者擁有較佳使用桌子體驗的貢獻，包含彈性運用空間與提供工作效率。由於 FairyBox 易於移動，能自動把使用者需要的物品移動到桌面上、不需要的物品收納在置物櫃，在桌面上安排物品擺放位

置就變得容易，這能讓使用者在桌上物品數量多時，也能對桌面空間有彈性配置的權力，這樣讓使用者省下整理桌面的時間，能把更多時間用於手邊的工作，提升工作效率。期望未來克服技術限制，能將 FairyBox 設計成擁有不同大小的容器，讓使用者放置不同大小與重量的物品，並增加 FairyBox 上下垂直移動的路徑，搭配多層置物櫃，將更多的桌面空間留給使用者。

參考文獻

1. Baeg, S.-H., Park, J.-H., Koh, J., Park, K.-W. and Baeg, M.-H. 2007. 'Building a smart home environment for service robots based on RFID and sensor networks', *Control, Automation and Systems*, pp. 1078–1082. doi: 10.1109/ICCAS.2007.4407059.
2. Bergesio, L., Marquínez, Í., Bernardos, A.M., Besada, J.A. and Casar, J.R. 2013. 'PERSEO: A system to personalize the environment response through smart phones and objects', *Pervasive Computing and Communications Workshops (PERCOM Workshops)*, pp. 640–645. doi: 10.1109/PerComW.2013.6529572.
3. Concept kitchen 2025. 2015. Available at: <http://www.conceptkitchen2025.com/index.html>.
4. Huang, Y.-C., Wu, K.-Y. and Liu, Y.-T. 2013. 'Future home design: An emotional communication channel approach to smart space', *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(6), pp. 1281–1293. doi: 10.1007/s00779-012-0635-x.
5. Norman, D. 2010. Why design education must change. Available at: <http://www.core77.com/posts/17993/Why-Design-Education-Must-Change>
6. RFID Journal (2009) That 'Internet of things' thing. Available at: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>.
7. Sharetable. no date. Available at: <http://www.remago.ch/sharetable/>.
8. Steurer, P. and Srivastava, M.B. 2003. 'System design of smart table', *Pervasive Computing and Communications*, pp. 473–480. doi: 10.1109/PERCOM.2003.1192772.
9. THIS IS REAL ARCHITECTURE. 2009. 'Everything is Architecture' - Hans Hollein. Available at: <http://thisisrealarchitecture.blogspot.tw/2012/07/everything-is-architecture-hans-hollein.html>.
10. Wickens, C.D., Lee, J.D., Liu, Y.D. and Becker, S.E.G. 2003. *An introduction to human factors engineering*. 2nd edn. United Kingdom: Pearson Prentice Hall.

11. Donald A. Norman, 2011。情感@設計：為什麼有些設計讓你一眼就愛上（王鴻祥、翁鶴嵐、鄭玉屏、張志傑譯）。台北市：遠流。
12. ETtoday, 2014。吃飯配電視或邊滑手機 易發胖。取自 <http://www.ettoday.net/news/20140303/330478.htm>
13. Scott Doorley & Scott Witthoft, 2014。Make Space：如何建立創意合作的舞臺（吳宜蓁譯）。台北市：馥林文化。
14. 行政院主計總處報告, 2015。常住人口數及人口密度。取自 <http://data.gov.tw/node/24238>
15. 隈研吾, 2014。新・建築入門：思想與歷史（範一琦譯）。台北市：五南。
16. 數位時代, 2014。台積電董事長張忠謀~物聯網是未來的美麗新世界。取自 <http://www.bnext.com.tw/article/view/id/31695>

TAICHI 2016

Oral Session: Collaboration and Social Interaction
(Time: 8/25 14:00-15:00)

VoiceTranscriber: Crowd-powered Oral Narrative Summarization System

Hung-Chi Lee
National Taiwan University
Taipei, Taiwan
d99922020@ntu.edu.tw

Cheng Yen Hsieh
National Taiwan University
Taipei, Taiwan
r03944016@ntu.edu.tw

Jane Yung-jen Hsu
National Taiwan University
Taipei, Taiwan
yjhsu@csie.ntu.edu.tw

ABSTRACT

The goal of our study is to transcribe and summarize oral narratives in the storytelling process relied on the humans' abilities of discrimination and expression. We proposed the VoiceTranscriber, a mobile crowd-powered system for organizing voluntary crowd workers to act as transcribers to transcribe the separated pieces of recorded voices. And, we selected most meaningful sentences by analyzing keywords in the sentences and reconstructed summarized stories by the meaningful sentences. To evaluate the stories, we conducted interviews and quantitative experiments with nine voluntary transcribers. We compared the results with three control groups such as Automatic speech recognition (ASR), expert summarization and precise transcription. The results showed that the length of stories can be reduced to 35.5% and also the completeness of meaningful keywords still kept 74.7% of precise transcriptions. In conclusion, the crowd-powered system, VoiceTranscriber, can effectively summarize the stories and indicate meaningful keywords from the oral narratives.

Author Keywords

Storytelling; crowd-powered system; story summarization; automatic speech recognition;

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous;

INTRODUCTION

Oral narrative is a commonly used method to share the life experiences of individuals and families. Family tells stories for many reasons, such as they can share their experiences, improve memories of events [3]. And the stories also can be used to recall memory and facilitate interaction. Especially for the dementia patients, they may forget their life stories gradually. In the scenario of reminiscence therapy, the

therapists will use some photos or objects from the past to interact with the patients and try to stimulate their memories. The patients may narrate some life stories from their past in the therapy. For the therapists, there are two important reasons to preserve the memories and use the stories. First, the summarized stories of the patients can be used to understand their life quickly and to find out what topics and keywords impressed them. Second, the therapists could help to preserve the organized stories for the patients' future generations. However, the therapists have to focus on the conversation and have no time to collect or organize the life stories in the therapy process.

Voice recording is a usual and convenient way to record the stories, but the recorded oral narratives are still difficult to search, retrieve and organize. To reduce the barriers of voices, this study focuses on transcribing the voices and then organizing the text stories for searching and retrieving. Automated speech recognition (ASR) is a speech-to-text method that has the advantages of low cost and immediate feedback. However, it also has low accuracy in many real settings and makes errors frequently that significantly distort the meaning of the original narrative [10]. Moreover, some techniques are based on real-time crowd-sourcing to use crowds to help in the transcription tasks. LEGION: SCRIBE presents a system in which groups of non-experts collectively caption speech in real-time on-demand [5,6]. Previous studies have focused on transcribing the narratives precisely. In our study, we relied on the humans' abilities of discrimination and expression to exclude information such as expletives or repeated words. On the other hand, Automatic text summarization from voices has become popular topic with a restricted scope of applications [2]. For example, summarizations of speech, presentation or voice mail [9, 11, 4] are useful technique to grasp the main idea of political speeches, of conferences or to quickly review corporate meetings. In this paper, we transcribed and reconstructed oral narratives to help users to preserve their important life stories.

The core contribution of this paper is we proposed a mobile crowd-powered system, VoiceTranscriber, for transcribing the recorded voices relied on the humans' abilities of discrimination and expression. We designed a workflow for summarizing stories by selecting meaningful sentences and reconstructing stories. In the end, we evaluated the results of stories by interviews and quantitative experiments.

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Times New Roman 8-point font. Please do not change or modify the size of this text box.

Each submission will be assigned a DOI string to be included here.

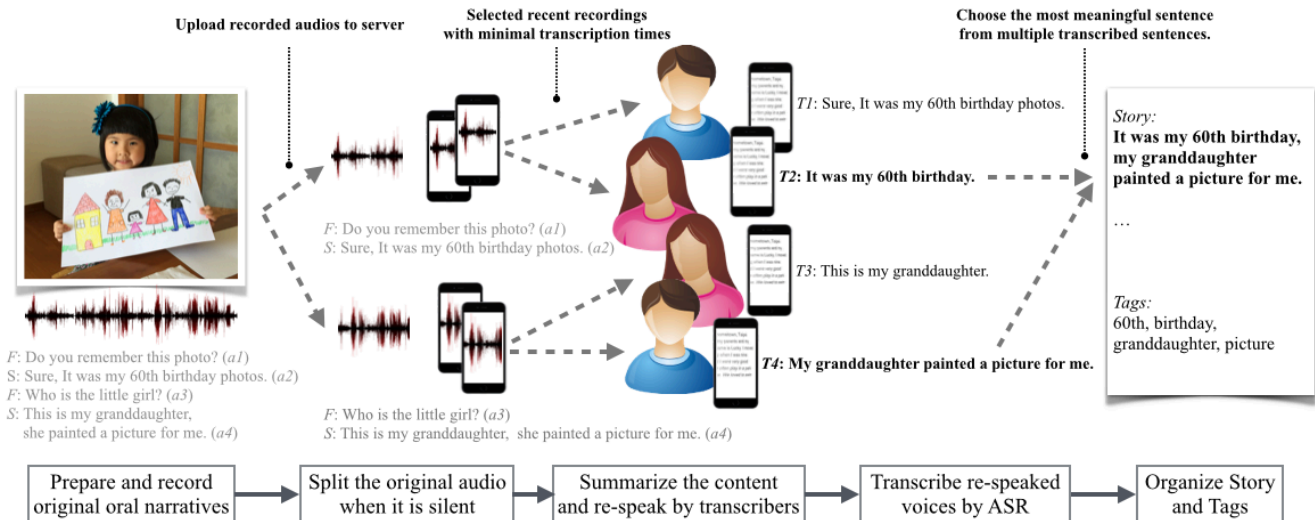


Figure 1. The workflow of the mobile crowd-powered system VoiceTranscriber.

VOICETRANScriBER SYSTEM

VoiceTranscriber is a mobile crowd-powered system to organize voluntary crowds to transcribe and summarize the oral narratives (as shown in Figure 1). We supposed that transcribers are native speakers and they are able to listen, understand and express what they heard in the recorded voices. At the beginning of the workflow, our system will split the original recorded voices when the audio is silent to reduce the mental demand and effort of transcribers. Then, when the transcribers request new tasks from mobile devices, our server will choose and return voice fragments, which are the latest recorded with minimal transcription times. The transcribers listen and understand the content of voice fragments and then type or re-speak a concise sentence. With the help of ASR, the re-speak sentences can be transcribed in text form, so that we can apply word segmentation algorithms to retrieve meaningful tags from the sentences. Furthermore, the tags can help us to select more meaningful sentences to compose summarized stories of the original recorded voices and they could be the annotations of the stories.

User Interfaces of VoiceTranscriber

VoiceTranscriber is a mobile application for deploying crowd-sourcing transcription tasks to transcribers. There are three steps in the task (as shown in Figure 2). (1) Listening: transcribers can play or pause the voices. The narrative which is recent recordings with minimal transcription times is selected and downloaded by the VoiceTranscriber. (2) Summarizing and re-speaking: after transcribers listen to the original voices, they are asked to summarize what they heard and repeat it in one sentence. Then, the ASR system transforms the sentences spoken by the voices into text. (3) Editing and submitting: the transcribed text is displayed on the screen, where it can be edited or modified with respect to typographical errors, and then submitted to the server.

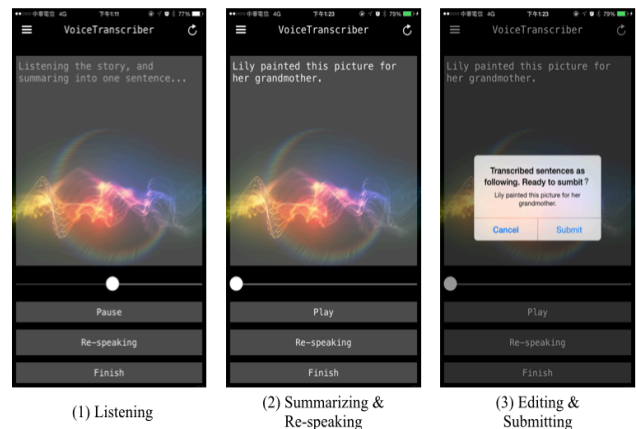


Figure 2. User interfaces of the VoiceTranscriber.

Summarization by Human Abilities

Our approach relies on the human abilities to understand and discriminate between story elements that are important and those that are not, to filter out noises, and to summarize the main points into short sentences. We considered re-speaking [12] the essence of the story in sentences with a clear voice to be an easier and quicker task than typing the text. In this manner, we can achieve higher ASR accuracy and condense the original stories. We used the Nuance SpeechKit system as our ASR system.

Tag Extraction and Story Combination

Having obtained concise sentences from the voice files, we then apply the CKIP Chinese word segmentation system [8] to receive segmented text with part-of-speech tags and extract meaningful nouns as tags from the sentences. The number of tags and the length of sentence can be treated as the quality factors for each sentence. We supposed more associated tags means more meaningful and shorter story length means that more concise of the stories, so we selected the sentence with most tags first, and then chose

the shortest sentence if there were more than one worker transcribed the same recorded voice. Our system generates a summarized story for each event by combining the the selected sentences and sorting them by a timestamp to correspond each with the original story flow.

EXPERIMENTS

To evaluate the two goals of VoiceTranscriber, such as to preserve summarized stories and also to keep meaningful keywords from original oral narratives. We adopted the following factors: (1) length of stories and (2) completeness of keywords to observe the performances of how the voluntary crowds to simplify and summarize the stories but keep the meaningful keywords of the stories. For data collection, we recruited two volunteers to share their stories with 10 photos totally in advance. With these 10 photos, we recorded 54 voices about the stories behind the photos they shared with their friends. After splitting the voices when the audio is silent, we got 683 voice fragments. Because some of the voice fragments are too short to transcribe, we removed the fragments with the audio length less than 1 second. Finally, we prepared 498 voice fragments (total of 36.25 minutes) as the dataset of our experiments.

To compare the performance of VoiceTranscriber with other conditions, we conducted 3 different control groups and our experiment group such as (1) Group 1 – Automatic Speech Recognition (G1-ASR): we also used the SpeechKit as our ASR system to transcribe the 54 original recorded voices. (2) Group 2 – Expert Summarization (G2-ES): we invited an expert who is a native speaker and a writer to summarize the stories of the 10 photos. (3) Group 3 – VoiceTranscriber (G3-VT): we recruited 9 voluntary native speakers to act as transcribers to transcribe voice fragments with our VoiceTranscriber application. And the ground truth group, (4) Group 4 – Transcription (G4-T): we also invited 4 voluntary native speakers to transcribe all words of the stories of the 10 photos.

Results

After two days of data collection period, we collected 747 concise sentences from 9 transcribers by VoiceTranscriber, and the average response time is 36.8 seconds. Since we asked the transcribers to summarize the content of recorded voices, they should listen the whole voices and then re-speak or type the summarized content. On the other hand, we focused on discussing the quantitative results about the length of stories and completeness of keywords between four groups, the detail results are shown as follows:

Length of stories

Figure 3. shows the reduction rates of length of stories of G1-ASR, G2-ES and G3-VT are compared with G4-T. We can see our VoiceTranscriber group G3-VT (35.3%) is better than G1-ASR (58.3%) and close to G2-ES (23.5%). G1-ASR directly apply ASR system to transcribe the original stories, it can reduce the length of story almost half of G4-T. But the content of stories of G1-ASR is really unreadable and ridiculous. For G2-ES and G3-VT, we

found that result is partially close, but still have a drop of 11.8%. We think that the summarization level of G2-ES is story or paragraph level, so the author of G2-ES could comprehend with whole story and then write down the summaries. But the G3-VT’s transcribers are only catch the idea of the stories sentence by sentence, they can effectively summarize sentences but still can not avoid produce redundant words between sentences.

Completeness of keywords

To measure the convergence of the content of story in the summarization process, we used the tags retrieved from stories as keywords. The results were shown in Figure 3., we can see the G3-VT was reduced to 74.7% of G4-T and the best result was G2-ES, it was reduced to 48.3% of G4-T. When we look at the details of tags, we found that the reduction is reduce the appear times of each tags, for example, a tag “Temple” appear 10 times in G4-T, 6 times in G3-VT and 3 times in G2-ES. It means even the number of tags are reduced, the expression of tags of stories is still definite. Especially, the result of G1-ASR is 122.6%, means G1-ASR retrieves more tags than G4-T, because of ASR system may mistake lots of words from recorded voices and transcribe too many error keywords.

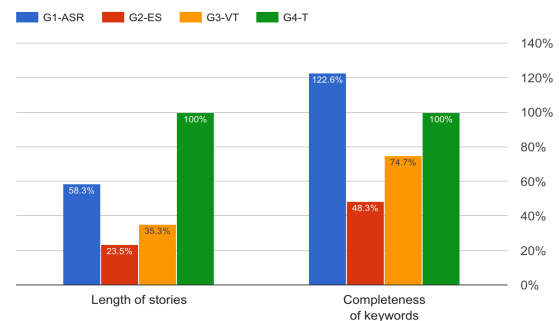


Figure 3. The quantitative results of the length of stories and completeness of keywords.

User Feedback

We conducted semi-structured interviews for the two owners of the stories, and 9 transcribers. The user feedback is shown as following:

Storytellers

After the photo sharing processes were complete, the storytellers were asked to rate the summarized stories on a five-point Likert-like scale, where 5 is highest, against performance indexes such as completeness, actuality, and overall satisfaction with the stories. We combined the original photos with their summarized stories, presented them to the storytellers, and asked them for the ratings. The results show that storytellers rated the actuality aspect at 4, indicating that they believed the transcribers had correctly transcribed the story they had narrated. However, the scores of G3-VT for completeness and satisfaction were lower, at 3.9 and 3.7, respectively (as shown in Figure 4). As we think, the scores of G2-ES and G4-T are high equally because of they were both transcribed by volunteer native

speakers. The scores of G3-VT are a little lower than G2-ES and G4-T since the summarized of stories of G3-VT still have some coherent problems. Storytellers said "Because not all content had been transcribed, the completeness was a little weak," and "The satisfaction rating is because the summarized stories are combined sentence by sentence, so the coherence of the story is not good enough."

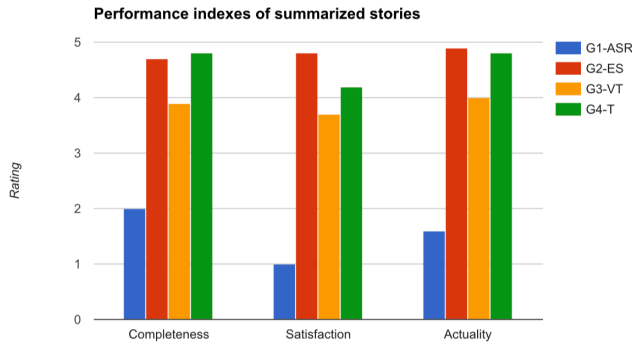


Figure 4. Performance indexes of the summarized stories.

Transcribers

We interviewed the transcribers using two questionnaires. The Computer System Usability questionnaire [7] uses a seven-point Likert-like scale, where 7 is highest. The NASA-Task Load Index (NASA-TLX) [1] is a 21-scale questionnaire, where 0 is the best score. Most transcribers rated the VoiceTranscriber as being easy to use (6.4) and easy to learn (6). Overall, they rated their satisfaction with the service as good (5.8). However, when asked about their task load, they reported that the task made a high mental demand (9.2), required effort (8.8), but was associated with less frustration (4.5). Most of transcribers stated that "This task is interesting and make me happy.", and one transcriber said "Because of we can hear conversations of someone else, I am curious to hear the follow-up story." But four transcribers feedback that "Some separate points of voices are bad, they maybe cutout something important keywords in the fragments we are transcribing."

CONCLUSION AND FUTURE WORK

In this study, we proposed a crowd-powered system to organize voluntary crowd workers to act as transcribers using the mobile application VoiceTranscriber. With the support of ASR and Chinese word segmentation systems, our system facilitated voluntary non-expert crowds to semi-automate the process of summarizing stories and extracting meaningful tags. We evaluate the VoiceTranscriber system with 9 voluntary crowd transcribers and compare with three control groups such as ASR, expert summarization and transcription. The results show that crowd transcribers can effective reduce the length of stories to 35.5% and converge to 74.7% of precise transcription with keeping meaningful keywords. Feedback from transcribers indicates that our application not only easy to use and learn but also interesting, and storytellers are satisfied with the transcribed stories by crowds. Finally, the VoiceTranscriber shows that we are approaching the quality of expert summarization. In

the future, we will focus on improving the completeness and coherence of the summarized stories.

REFERENCES

1. Sandra G. Hart and Lowell E. Staveland. 1988. Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. *Advances in psychology* 52, 139-183.
2. Anna Kazantseva, Stan Szpakowicz. 2010. Summarizing short stories. *Computational Linguistics* 36, 1: 71-109.
3. Laurel Kiser. 2015. *Strengthening Family Coping Resources: Intervention for Families Impacted by Trauma*. Routledge.
4. Koumpis Konstantinos, and Steve Renals. 2000. Transcription and summarization of voicemail speech. *International Conference on Spoken Language Processing pages*, 688-691.
5. Walter S. Lasecki, Christopher D. Miller, and Jeffrey P. Bigham. 2013. Warping time for more effective real-time crowdsourcing. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '13)*, 2033-2036.
6. Walter S. Lasecki, et al. 2012. Real-time captioning by groups of non-experts. In *Proceedings of the 25th annual ACM symposium on User interface software and technology*, 23-34.
7. James R. Lewis. 1995. IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use. *Int. J. Hum. Comput. Interact.* 7, 1 (March 1995), 57-78.
8. Wei-Yun Ma, and Keh-Jiann Chen. 2003. Introduction to CKIP Chinese word segmentation system for the first international Chinese Word Segmentation Bakeoff. In *Proceedings of the second SIGHAN workshop on Chinese language processing* 17, 168-171.
9. Fuentes Maria, et al. 2005. Summarizing spontaneous speech using general text properties. In *Proceedings of International Workshop Crossing Barriers in Text Summarization Research. At Recent Advances in Natural Language Processing*, 10-18.
10. Peter L. Silsbee and Alan C. Bovik. 1996. Computer lipreading for improved accuracy in automatic speech recognition. *Speech and Audio Processing, IEEE Transactions* 4, 5: 337-351.
11. Kikuchi Tomonori, Sadaoki Furui, and Chiori Hori. 2003. Automatic speech summarization based on sentence extraction and compaction. *International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing* 1, 1: 384-387.
12. Imai Toru, et al. 2002. Speech recognition with a re-speak method for subtitling live broadcasts. In *Intl. Conf. on Spoken Lang. Processing*, 1757-1760.

社群行為趨勢於身體活動量的影響

邱宇箴

國立成功大學工業設計系

台南,台灣

whu925726@gmail.com

曾元琦

國立成功大學工業設計系

台南,台灣

yuanchi.tseng@gmail.com

摘要

在現今的社會形態中，坐式生活型態加重了國人的身體活動量不足的情況。目前已有許多提升身體活動量的應用程式，運用社群互動的元素，如：查看他人的成績、分享個人成績、傳送訊息等功能來提升人們的身體活動量，排行榜亦為其中一種被廣泛運用在遊戲、應用程式中的社群互動元素。然而，過去的社群影響相關研究較少針對社群行為趨勢是如何影響個人行為表現討論；目前的互動科技產品也較少應用社群行為趨勢來改變或促進特定行為。我們透過實驗控制人工社群行走步數的趨勢，並記錄參與者的實驗結果和進行實驗後深度訪談及五大性格測驗，以瞭解群集行為的趨勢會如何影響個人的步行行為表現、以及人們設定目標的歷程。我們輔以人格量表的使用，進一步探討社群趨勢的行為影響力與不同個人特質間是否存在相關性。研究結果顯示個人行為會受到社群趨勢影響；而參與者本身身體活動意圖較強者，受社群趨勢能提升的行為幅度較大；性格較開放、親和、謹慎者可能較偏好與社群競爭。針對以上所述，未來的說服設計能夠參考本研究的虛擬社群設計，讓使用者在逐漸進步的虛擬社群（或社群）中，提升目標行為，進而養成習慣。

關鍵字

身體活動量、社會比較、社群趨勢、社群行為、排行榜、五大性格因素

1. 緒論

2010 年世界衛生組織(WHO)指出身體活動量 (physical activity) 不足已成為影響全球死亡率的四大危險因子之一。根據 2014 年衛生福利部國民健康署「健康危害行為監測調查」顯示，15 歲以上國人身體活動量不足率(每週運動未達世界衛生組織 150 分鐘以上中度身體活動建議量)為 76.3%；其中，女性身體活動量不足比率達 83.1%高於男性 69.5%；年齡層則以 35-39 歲之身體活動量不足情形最嚴重，為 83.2%。為了改善生活型態造成的健康問題，人們逐漸開始重視發展以促進健康生活型態為目的科技產品[5, 15-17]，以及嘗試運用電腦或智慧型裝置來監測自己的身體活動量[3-5]。

Consolvo et al. [4]將身體活動分成兩種類型：機會性的身體活動(opportunistic physical activity)，以及結構式的運動(structured exercise)。前者指將身體活動結合到日常生活，如：以走樓代替搭乘電梯；後者指從事的運動是會持續一段時間且心率 (heart rate) 有上升的趨勢，

如：到健身房運動[4]。為了幫助目前的互動科技與產品能夠更有效率地解決台灣上班族身體活動量不足的問題，我們透過施行實驗以及進行一對一深入訪談，探討社群行為的趨勢是否能夠對於強化個人採行目標行為有所幫助。此研究僅針對提升台灣上班族的機會性身體活動的議題探討，我們在研究中採用小米手環的計步功能作為測量身體活動量的裝置，並且透過網路提供實驗參與者們人工控制的「步數量排名」回饋。我們紀錄參與者們每天累積的個人步數，觀察他們是否會因為社群行為趨勢的變化，而調整自己每日的總步數量。

2. 相關研究

King et al. [14]將過去學者提出的行為相關理論(如：理性行為理論(TRA)、計畫行為理論(TPB)[1]等)進行分析，歸類為不同的層級，從個人層級(personal level)到微觀、中觀、宏觀的環境因素(broader-scale meso- and macro-environmental perspectives)，其強調當內在的驅動力形成後，環境因素便是人們選擇是否行動的關鍵，其中，而社群是環境中重要的一環，為促進身體活動量而運用這些行為理論發展出的行為介入設計(intervention)多半注重在個人信念的改變及重要他人的影響，皆較少討論到整體環境中社群的趨勢也可能是影響身體活動量的關鍵之一。

隨著科技日益進步，Fogg [10]學者提倡適當的科技應用有潛力作為行為改變的推手，其提出的「說服科技」即是透過電腦等科技產品的應用，有系統地塑造、或改變人類的行為。當前有許多 App 便是以促進人們身體活動量為目的開發，例如：nike+、mysport 等。在這些 App 的功能中，開發者們融入了許多可用來幫助使用者提升當前活動量的要因，而其中，社群被視為一個引發行為動機很重要的因素。過去的研究及現有的科技多半都是讓社群自由發展，甚少藉由操弄人工社群的競爭結果，來促進運動。在這樣的狀況下，我們可能讓使用者身處在不完全適合自己的社群中，導致無法確實地改變使用者行為或幫助他們養成充足身體活動行為的習慣。

社群可被視為是一種變動獎賞的來源。Nir Eyal 於他的行為固著模型 (Hook Model) 中提出變動獎賞(variable reward)有三大類型：狩獵型(The hunt)、自我型 (The self) 與部落型(The tribe)[8]。其中，部落型獎賞強調社會影響力，Eyal 指出人們會在乎自己在別人眼中的形象，並在多數情況下產生符合社會期待的行為。

2.1 社會學習理論

社會學習理論強調人類大部分的行為都是經由學習而產生的，其中行為的產生受到環境因素、個人環境的因素以及個人行為三者彼此間交互作用的影響，因此又稱三元學習論(Triadic theory of learning)。Bandura 指出人們的行為是藉由觀察學習(Observational Learning)而產生，當我們在觀察別人時，會考量這個人的背景，如能力、經濟條件等。當楷模與自己條件越相似，模仿行為越可能產生。在行為改變的歷程中，強調自我效能(self-efficacy)為個體改變行為的關鍵因素，即一個人會評估自己是否能夠達成目標的自信程度。當自我效能高時，達成目標行為的機率也越高；而看見別人努力有了成果，也較可能轉變為對自己的期待(Bandura, 1997)[2]。

2.2 社會比較理論

社會比較理論[9]說明了人們會透過觀察他人的表現，來評估自己的能力以及形成自我評價。社會比較的歷程經常被使用於促進身體活動的介入機制，其最基礎的假設是使用者會為了表現比別人好而增加自己的活動量。例如：Houston 程式結合了計步器與手機的功能，讓使用者能夠持續追蹤朋友的表現，傳送勉勵或嘲諷的話給彼此。Costa et al. [6]在 2013 年設計的手機應用程式，利用排行榜 (leaderboard) 有效減少了開會遲到的行為。該應用程式透過輸入抵達公司的時間換算成得分，成員能夠看見自己與他人的得分，並依照得分顯示排名，此研究證明了得分及排名機制能夠促進行為改變。

雖然社會比較行為被認為有助於提升身體活動量，但在過去的相關研究中，也有結果不同的案例，例如 The American Horsepower challenge 是一個以校園為基礎的競賽，目的是增加學生們的身體活動量。參與的學生配戴計步器紀錄每日步數，並將計步器中的資料紀錄匯入網頁中。競賽的方式為此網頁系統會將同一個學校的學生步數加總，並將該學校的學生總步數和其他學校學生的總步數進行排名，而學生可以透過網頁觀看自己學校的排名。然而，本研究的結果顯示此方式的社會競爭並無法有效增加學生的每日步數。目前鮮少研究明確指出社群在什麼樣的脈絡中，才能提升人們行為發生的頻率[4]。Zuckerman and Gal-Oz [19]於研究中設計了一款促進身體活動的 App：StepByStep，他們操弄介面是否顯示排行榜，來比較 App 使用者的行走時間及使用後的評價。結果顯示，有排行榜功能的介面並未顯著提升人們的身體活動量。

對於排行榜是否會影響使用者的身體活動量目前並未有定論，但過去的研究中，尚未有學者探討排行榜上競爭者的組成是否能夠影響使用者的行為。也較少研究操弄排行榜上社群的行為趨勢，來探討人們在不同的社群趨勢中，排行榜是否就會影響使用者有不同的行為表現。

2.3 性格特質與行為改變

有學者指出，說服科技對於行為的改變並不是對於所有人都有效，其中個人特質、個人價值觀也是也是重要的

影響因素之一，說服科技對於不同性格特質的使用者可能會有不同程度的影響[18]。Schneider, et al. [18]利用個人價值觀問卷(PVQ)，將 Freeletics (<https://www.freeletics.com>)的使用者分為三個種類：跟隨者(followers)、享樂主義者(hedonists)、成就者(achievers)[18]，跟隨者傾向參考社群表現，享樂主義者的行為會參照自己過去經驗，成就者則是傾向盡力達成自己的目標，說明了使用者相同的特質會展現出不同的行為模式。Halko and Kientz [12]利用故事板(storyboard)描繪不同的說服策略，運用五點量表讓參與者表達自己的喜好程度及感受，結合性格五因素模型(Big five model)[11]進行分析，結果顯示競賽的機制更適用於較具有親和(agreeable)、開放(open)及謹慎(conscientious)特質的使用者。因此，本研究亦將使用以性格五因素模型(five factor model)為基礎的五大性格量表(NEO FFI)[7]，其包含五種不同人格特質在不同的社群趨勢下的行為表現。

五大性格模型(Big five model)被廣泛運用於人格特質的分析[11]。我們為了完整得瞭解使用者的性格特質，選擇應用此五大性格因素(Big five factor)來全面的了解實驗參與者的人格組成。五大性格因素包含緊張性(Neuroticism)、外向性(Extraversion)、開放性(Openness)、親和性(Agreeableness)以及審慎性(Conscientiousness)，根據心理學的相關研究，五大性格分別被定義為[13]：

- 1) 緊張性：代表對煩惱經驗在認知與行為表現上差異的傾向。此類人格特質的意義為焦慮、緊張不安、情緒化、沮喪及自卑，表現出的行為是惡劣情緒和負面感覺的傾向，例如害怕、有罪惡感。
- 2) 外向性：指個人對於與他人相處感到舒適之程度。此類人格特質的意義為健談的、好社交的、熱情的、主動的及人際取向的。
- 3) 開放性：指個人曾經知覺到的事物之深度及廣度。此類型的特質為有創造力、想像力、富變化，表現出的行為是喜歡思考、求新求變
- 4) 親和性：指個人對於他人所定之規範的遵循程度。和善性的人格特質為善良的、體貼的、可愛的、合作的及熱心助人的。表現出的行為待人友善、易相處且對人寬容。
- 5) 審慎性：指個人對追求目標之專心、集中程度。此類型的意義為自我要求的、負責的、專心的、獨立的、井然有序的及堅持的。表現出的行為是成就導向，做事努力、循規蹈矩以及追求卓越。

3. 研究目的

本研究試圖釐清群體表現的趨勢如何影響個人表現。我們操弄人工虛擬參與者的行為表現，並且讓真實的實驗參與者觀看自己及其他人工虛擬參與者每日的總步數排名及分數。我們預期真實參與者的個人表現會隨著群體

(人工虛擬參與者)的表現變動而產生變化，當虛擬參與者表現進步時，參與者會為了保持自己的名次，表現也會跟著提升。也因為名次及分數的公開，我們亦預期參與者會為了向眾人證明自己的能力，以及避免成為弱者、或是與眾不同者，參與者在不同的社群環境中，分別會有不同的表現。我們藉此實驗的設計，來了解人們在何種社群中更容易提升身體活動量。此實驗結果將能提供未來健康行為促進相關 App 的開發，一個可被實際應用的設計方針。App 設計師們能依據研究的成果，為不同使用者創造合適的社群，以期更有效地幫助人們達成行為改變或習慣養成。

4. 研究方法

所有作者均確認本研究是根據 Declaration of Helsinki 的原則來執行，且研究執行獲得國立成功大學倫理委員會的審查與同意。在實驗開始前，所有的研究參與者均閱讀過研究同意書並簽具。為了達成研究目標，我們設計了一個包含適應期以及兩實驗階段共 19 天的實驗。在第二階段實驗的期間，我們將實驗參與者分成四個組別，並將四個不同行為趨勢的人工虛擬社群分別投入實驗組別中，藉由操弄不同的社群行為趨勢來觀察參與者身體活動量表現是否受社群趨勢影響。在各組實驗進行結束後，我們舉行一對一的半結構式訪談，並輔以五大性格量表(NEO FFI)來釐清每個參與者個體的性格模型。

4.1 實驗

4.1.1 參與者

本實驗需招募身體活動量不足的國人參與實驗，因此在實驗正式開始之前，我們透過網路平台發放 IPAQ (國際身體活動量量表)問卷，有意參與實驗的人須先填妥此份問卷。網路 IPAQ 問卷共收回 205 份，再扣除 38 位沒有意願參與實驗者後，我們挑選出 55 位身體活動量低於標準(代謝當量每日低於 600METS)的參與者寄發 Email 邀請其參與接下來的正式實驗，並依照回覆順

| 編號 | 性別 | 年齡 | 職業 | 五大人格測驗分數 | | | |
|----|----|----|-----|----------|-----|-----|-------|
| | | | | (N) | (C) | (A) | (O/E) |
| A1 | 男 | 36 | 資訊業 | 21 | 44 | 43 | 38/40 |
| A2 | 女 | 26 | 行政 | 48 | 29 | 51 | 40/37 |
| B1 | 女 | 32 | 業務 | 24 | 38 | 45 | 44/36 |
| B2 | 女 | 31 | 資訊業 | 29 | 46 | 46 | 49/31 |
| C1 | 男 | 31 | 工程師 | 32 | 49 | 44 | 42/43 |
| C2 | 女 | 29 | 業務 | 34 | 40 | 36 | 36/39 |
| D1 | 女 | 25 | 銀行 | 35 | 43 | 44 | 32/41 |
| D2 | 女 | 30 | 法務 | 30 | 41 | 38 | 37/39 |

表 1. 八位參與者的背景及五大人格測驗分數

序優先選出 8 位為實驗正式參與者，參與者的基本資料及性格測驗結果如表 1。所有參與者皆擁有智慧型手機，且先前沒有使用過小米手環標準版及小米運動 App 的經驗。參與者們年齡分佈於 25~36 歲間，皆為有固定工作，且上班時間為每週一至週五白天之上班族群。

4.1.2 實驗材料

在第一、二階段的正式實驗開始進行前，我們使用行政院衛生署國民健康局提供的國際身體活動量量表 (IPAQ 問卷)，來挑選出身體活動量不足之參與者。參與者需於實驗期間的 19 個工作天配戴小米手環標準版 (此版本僅提供行走步數以及睡眠時間的紀錄與顯示功能，並無其他健康數據 <http://www.mi.com/tw/miband/>)，並搭配使用小米運動 App 進行實驗。實驗結束後，參與者可以擁有小米手環作為參與獎賞。在實驗進行的期間內，每位實驗參與者必須持續配戴此小米手環，並且於實驗期間每日透過通訊軟體 Facebook Messenger 向研究者回報前一日的總步數。直到實驗的第二階段，實驗參與者除了需要每日回報前一日的步數之外，還會從研究者那收到前一日總步數排行榜圖的回饋(如圖 1)。實驗的 19 個工作天結束後，我們聯絡實驗參與者們至國立成功大學當面填寫五大人格量表 (NEO FFI) [7]。

4.1.3 實驗流程

首先，我們於網路論壇 (PTT) 發放 IPAQ 網路問卷，有意參與此實驗的國人須先填妥此份問卷。我們再從填妥的問卷中，挑選出每週代謝當量 (METs) 小於 600 並且有意願參與進一步實驗之上班族，並以 Email 聯繫他們。再者，於 Email 確認參加實驗後，我們在同一週

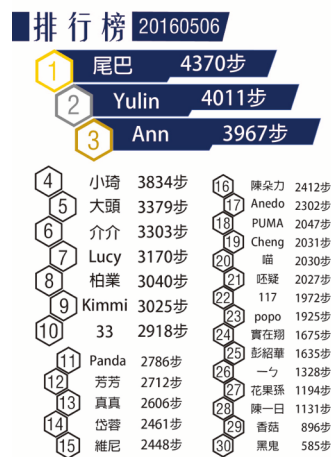


圖 1. 參與者於實驗第二階段每日收到的訊息：前一日的步數排行榜

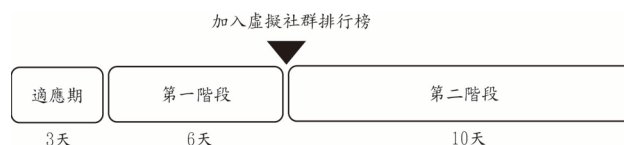


圖 2. 本研究實驗時程分為適應期 (3 天)、第一階段 (6 天)、第二階段 (10 天)，共 19 個工作日

末邀請實驗參與者前往國立成功大學，並統一發放小米手環、以及當面說明使用方法及下載小米運動 App。參與者在了解研究及實驗相關規定並簽署實驗同意書後，實驗正式開始。實驗期間共 19 個工作日（週一至週五，不含假日），包含正式實驗開始前的三天適應期以及 16 天正式實驗。適應期的規定與正式實驗相同，參與者需使用通訊軟體 Facebook Messenger 回傳前一日資料給研究者，目的是讓參與者有充分的時間適應手環及小米 App 操作。正式實驗則分為兩個階段，第一階段共有 6 個工作天，目的是建立受試者的一般步行表現基準；第二階段共記錄 10 個工作天（如圖 2），記錄每一個工作天的走路（或跑步）步數。在此階段，參與者使用通訊軟體 Facebook Messenger 回傳前一日資料後，研究者會回傳該日社群的步數排行榜，排行榜上包含該實驗參與者以及其餘 29 位人工虛擬參與者的綽號、排名及個別的當日步數。實驗期間參與者若有疑問，皆可利用 Facebook Messenger 隨時向研究者提問。

4.1.4 實驗設計

於受試的第二階段，我們依據介入之群體行為趨勢的不同分為四個實驗組別，每個實驗組別擁有 2 位實驗參與者。Bandura and McClelland [2] 的社會學習論中指出，人們的學習行為會更常發生在與自己條件相似的社群中，或更容易將比自己程度略好的他人作學習的對象。因此，

我們將社群中 29 位虛擬參與者的表現以該參與者的第一階段的平均作為基準產生常態亂數，該亂數為每一個參與者在第二階段(10 天)表現的平均程度。四個實驗組別分別為：

- 大幅進步組：虛擬社群中每位虛擬參與者表現的平均值變動量為每日增加 $100 \times 2^{\text{day}}$ 步（ $\text{day}=0,1,2,3,4,5$ ，5 為上限）。以 A1 為例，該參與者第一階段的平均為 2589 步，第二階段的群體平均會大幅進步（如圖 3a.）。
- 逐漸進步組：虛擬社群中每位虛擬參與者表現的平均值變動量為每日增加 200 步。
- 逐漸退步組：虛擬社群中每位虛擬參與者表現的平均值變動量為每日減少 200 步。以 P5 為例，該參與者第一階段的平均為 2589 步，第二階段的群體平均會大幅進步（如圖 3b.）。
- 大幅退步組：虛擬社群中每位虛擬參與者表現的平均值變動量為每日減少 $100 \times 2^{\text{day}}$ 步（ $\text{day}=0,1,2,3,4,5$ ，5 為上限）。

4.2 五大性格量表

實驗的 19 個工作天結束後，當週週末會被邀請至研究室進行深度訪談，訪談前參與者填寫五大性格量表 (NEO PI-R) 之簡化版本 NEO FFI [7]。量表中，一個性格因素有 12 題，共 60 題，分數以李克氏五點量表計算（1：非常不同意、2：不同意、3：無意見、4：同意、5：非常同意），其中反向題（5：非常不同意、4：不同意、3：無意見、2：同意、1：非常同意）有 27 題。本研究藉此瞭解人格特質與群體行為的關聯性，更進一步了解在此期間造成影響身體活動量的因素及動機，並透過深度訪談了解實驗過程中參與者的想法及如何受群體表現影響。

4.3 半結構式訪談

實驗結束後，我們邀請實驗參與者進行半結構式訪談。訪談綱要參考 Consolvo, et al. [4] 將身體活動分成兩種類型：機會性的身體活動 (opportunistic physical activity)，以及結構式的運動 (structured exercise)，將訪談內容分為此兩大類，並針對參與者在實驗期間（針對實驗一、二階段）的表現深入訪談，以進一步了解參與者產生步數的過程及動機。

5. 結果與討論

5.1 實驗數據

本研究結果顯示，四種不同類型的社群表現趨勢（大幅進步、逐漸進步、逐漸退步及大幅退步）對於個人身體活動量表現甚有影響，有 87.5% 的個體行為表現與為社群整體表現趨勢一致（如圖 4）。如若進一步分析，八位參與者受到社群行為趨勢影響的程度卻不大相同，如圖 5 所示。在 A 組的實驗操弄中，A1 在實驗的第二階段平均每日步數較第一階段增加了 24%；A2 則是增加

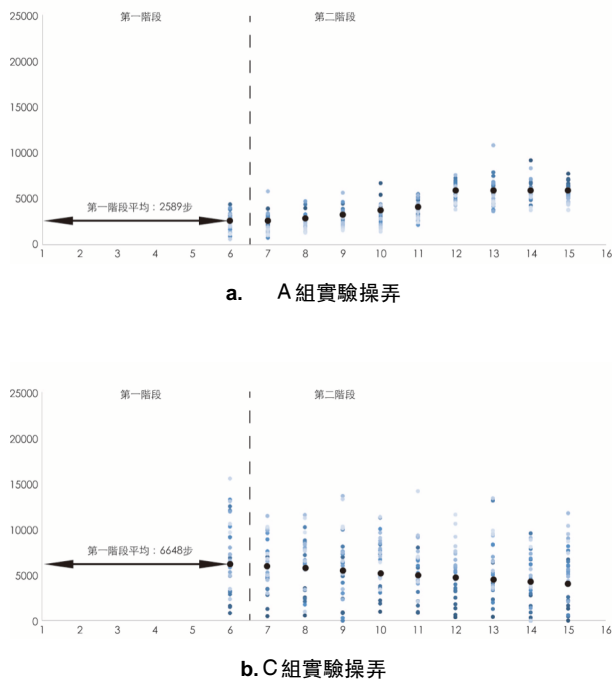


圖 3. 實驗操弄示意圖：藍色點表示 29 為人工虛擬參與者的每日步數；黑色點表示虛擬社群整體平均；橫軸為實驗進行天數；縱軸為每日步數（a. A 組實驗操弄：以 A1 為例，該參與者第一階段的平均為 2589；b. C 組實驗操弄：以 C1 為例，該參與者第一階段的平均為 6648）

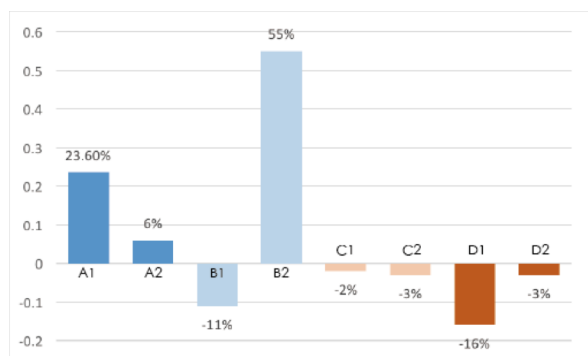


圖 4. 研究結果示意圖：八位參與者於第一階段與第二階段變動的每日步數百分比

了 6%，顯示參與者在大幅進步的社群中，表現也會隨之進步。B 組的實驗操弄中，B1 在實驗的第二階段平均每日步數較第一階段減少了 11%；B2 則是增加了 55%，兩位參與者的表現大不相同。我們根據實驗後的深度訪談了解，B2 對自己的期望為「不要成為排行榜的最後一名就好」（「會看自己的排名跟成績，也會看一下後面有誰前面有誰這樣子，就看一下這樣，就覺得不是墊底就好了，就覺得反正還有人比我更懶散。」B2）。然而，實驗的人工虛擬參與者僅 29 位，每當該真實的參與者步行行為表現呈現常態分佈，根據我們設計的虛擬參與者行為表現公式，整體社群表現趨勢即使為逐漸退步，最後幾名的人工虛擬參與者的步行成績不見得也會明顯地逐漸退步。由此我們推斷，如同 B1 一樣，B2 也會參考他人的表現作為規範自己基準。人工虛擬參與者的表現對 B2 可能是有影響的，但因為本實驗設計的限制，社群趨勢影響個人行為之效果並沒有顯現。C 組的實驗操弄中，C1 在實驗的第二階段平均每日步數較第一階段減少了 2%，C2 則是減少了 3%，顯示參與者在逐漸退步的社群中，目標行為表現也會有退步的現象。在 D 組的實驗操弄中，D1 在實驗的第二階段平均每日步數較第一階段減少了 16%；D2 則是減少了 3%，顯示參與者在大幅退步的社群中，表現也會隨之退步，且退步幅度較 C 組大。然而，有趣的是，根據研究數據顯示，社群表現趨勢會影響個人表現，但在訪談階段的參與者自我陳述中，多數的參與者表示「認為自己的表現沒有因為排行榜出現而改變，並不會因此而效法他人或付諸行動」，可見當人們身處於一個社群環境之中，受到群體的影響可能會是緩慢的、細微的，甚至是個體自身不會察覺到的。

過去的研究中，多半是在 App 或系統中加入排行榜機制 [4, 6, 19]，探討排行榜是否能提升使用者對於該系統的評價或提升目標行為，較少討論社群的組成型態是否會形成不同的結果。本實驗證實了使用者在日益進步的社群環境中，個體表現會呈現進步的趨勢；反之，日益在退步的社群環境中，個體表現會呈現退步的趨勢。

5.2 虛擬社群中的社會學習現象

在實驗開始前，我們告知受測者「在實驗中，會有其他身體活動量和你一樣不足的上班族和你一起參與實驗，實驗的第二階段你會收到包含你和其他參與者的每日步數排行榜。」藉此讓參與者認為自己正在和其他條件類似的參與者在同一個身體活動社群中。Bandura[2]提出的社會學習論指出，個體更容易學習與自己條件相似的對象，並且參考他人他人行為的後果，再決定自己是否行動。在本研究中，因為人工操弄虛擬參與者執行上的限制，我們提供的排行榜僅顯示名次、暱稱、步數，參與者無法從中獲得其他參與者的資訊（例如：他人多花時間走路的好處或後果）。因此限制，使得參與者在觀看排行榜時感到好奇，卻沒有模仿的依據，這限制可能讓參與者想效法其他人的行為表現卻又無從開始。從訪談的結果中，我們不乏聽到實驗參與者有類似的經驗，例如 D1 表示：「其實我會很好奇排前面跟後面他們的職業到底是什麼，超好奇的。」

此外，有參與者提到，如果排行榜上的是認識的朋友，便會去詢問他們如何達成每日所需的身體活動量，作為參考或學習的對象。（「比方說你今天差他一步你就會想要多走一步，會想說，哇，這個人平常都在幹嘛？甚至你會連他那個錶的時間資料你都很想知道。如果他是我朋友的話，我會打電話問他說欸你昨天為什麼走那麼多，你去幹嘛？若是熟識的人跟我一起比賽，我會更想贏他。」D2）

社會學習論中也強調自我效能（self-efficacy），自我效能越強者，對於自己能完成的事件具有更大的信心，當個體具有足夠的信心時，目標行為就更容易達成[2]。例如 A1 在實驗的第一、二階段，每日步數約在 2000~3000 步，而實驗的最後一天暴增為 10467 步。我們透過訪談得知，參與者在觀看排行榜後，會具有足夠的信心及慾望去證明自己也能做到。（「自己其實有那種很想要去達成目標的好奇心跟慾望，會重新審視自己臨時出來的那個念頭。然後會覺得自己可以去達成、很有心力去完全實踐它，而不只是一個想法而已」A1）

5.3 虛擬社群中的社會比較現象

社會比較理論[9]說明了人們會透過觀察他人的表現，來評估自己的能力以及形成自我評價，因此本研究假設實驗參與者會參考他人的表現而改變自己的行為。實驗證明，參與者確實會在觀看排行榜的過程中進入社會比較的歷程，他們會查看自己的排名、和前幾名跟後幾名的分數，藉以了解他們與自己的差距。有參與者會利用前幾名作為比較的對象，為自己設立假想敵，並且認為這是一個有趣的方式。（「運動是一個很枯燥的東西，尤其是如果你在減重的話，你每天都要再加一點點運動。所以啊，我認為找出樂趣很重要，就可以想想那群人是不是真的存在啊哈哈，就是亂設一些假想敵啊比較有趣、好玩啊。」B2）

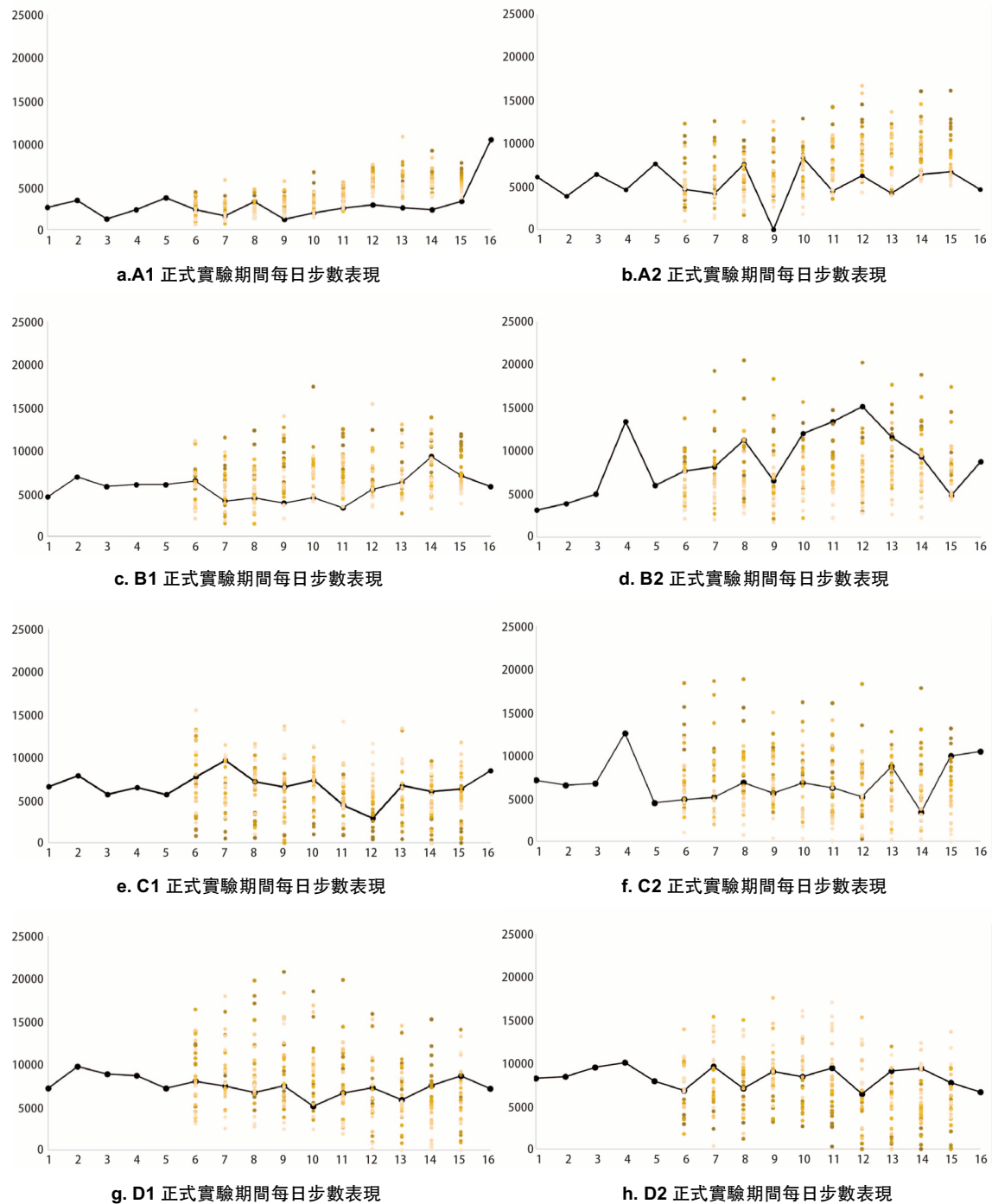


圖 5. 參與者於正式實驗期間一、二階段每日步數 (水平軸表示開始實驗天數; 垂直軸表示每日步數, 黑色線段表示參與者的表現數值; 黃色標示點表示 29 位虛擬參與者)

有趣的是，實驗參與者社會比較的對象並不一定是單一設立的對手。有參與者會先觀察社群整體的程度，將自己的目標設立為整體社群表現的平均值，他們想要將自己的行為表現成績維持在社群的中間區段，並不想要特別突出或落後，若社群表現整體上升，他們也會設法讓

自己融入趨勢。(“大家都不是很喜歡運動的人，就你特別每天在衝第一，這樣很奇怪啊。要嘛人家就把你當個標竿去...可能...努力，但我不喜歡這樣子；要嘛就是會被拿來說話，談～你看那個人有在運動啊什麼之類的，就是會被討論吧。” C2) 這個現象也呼應了 Eyal [8]提

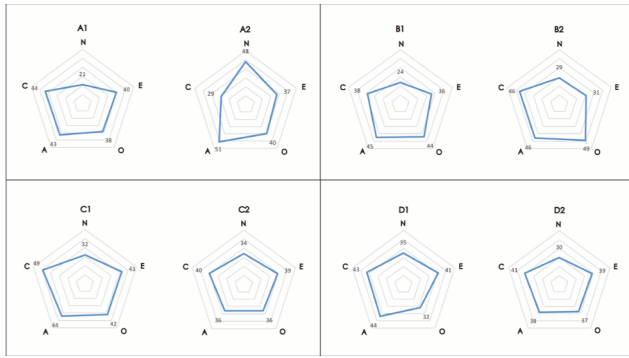


圖 6. 八位參與者五大性格量表分數

出的部落型獎賞。他指出人類是群居性的動物，大腦會自動調適讓個體能夠被社群接納、融入那些獎賞。排行榜機制便是一種部落型獎賞，人們會期待名次變動的排行榜，特別是前一天特別努力的時候，會更期待自己的表現贏過多少其他人的表現，並確認自己的位置是否能夠融入群體之中。

5.4 性格與行為表現

八位參與者 NEO FFI 量表分數如圖 6，其中 B1、C1、C2、與 D2 的性格模型相當類似，他們的性格在神經緊張性(N)的向度較其他向度低。實驗的結果顯示，他們皆在實驗的兩個階段的每日平均步數差異較小。而 B2 在五大性格量表中，親和性、經驗開放性、審慎性分數較高，可推測此類型人格特質的使用者，給予社群排行促進行為發生是顯著有效的。此結果與 Halko and Kientz [12]於研究中指出的競賽機制更適用於較親和、開放且謹慎的使用者建議相符。

5.5 研究限制

資料更新的即時性是否會影響人們即時努力的相關議題目前仍尚未有定論。Cercos and Mueller [3]使用真實的小型社群來了解社群對個人行為改變的影響。他們發現因為參與者為同研究室的學生，且實驗在同一研究室中進行，參與者每十五分鐘便能得到更新的所有人的步行成績，能夠隨時掌握所有競爭者的情況。因此，參與者們可以互相勉勵、即時努力去超越對方。而本研究為人工的虛擬社群的操弄，以 Facebook Messenger 當作每日成績傳送及公佈排行榜的媒介，因此在執行上以「日」為單位排名，並無法讓參與者及時了解競爭者的情況。參與者在訪談中提及，他們可能會受限於接收排行榜的時間或其他因素，錯過了可以努力趕上他人成績的機會，只能在隔日努力。因此，即時性可以作為日後研究關注的議題。而參與者的工作場域或家庭互動模式的不同也可能產生促進或抑制身體活動量的效果，本研究並沒有對此因素加以控制，可能對研究結果產生干擾。

排行榜的呈現方式亦是人機介面設計領域中一個值得進一步探討的議題。StepByStep[19]其使用的排行榜在主頁面僅顯示上三名，必須按下展開按鈕才能檢視所有排名。本研究則在排行榜顯示所有競爭者的名稱及成績，

參與者可以更容易、更明顯知道自己的表現在社群中的排名位置。然而，有些人想要讓自己名列前茅，有些人卻不想要被看見，認為維持在群體中的平均是最好的，不想要當突出的人。

最後，若能設法在應用程式中加入行為分享的元素、增加使用者之間的互動性，也許能輔助排行榜功能更有效地影響使用者行為。多數的參與者於訪談時都有提及，當自己看見排行榜前幾名的步數非常高，會很好奇他們是如何達成的，並且產生許多猜測。由於本實驗的設計環境與真實的狀況不盡相同，有參與者表示，即使看見排行榜會想要付出多一點行動，但因為擔心太刻意會影響到實驗的準確度，就沒有付諸行動。此現象可能會讓排行榜引出的社會比較效果被低估，也是未來相關研究中必須考慮的問題。

雖然本實驗結果並沒有直接證明社群行為趨勢能夠直接幫助人們提升身體活動量至符合標準的範圍，但可以得知社群對於人們的行為意圖是有影響的。人們不但會在意自己的表現，也可能會直接因為別人表現好而參考。

6. 設計建議

經過本次研究初步探討社群與個人的關係，可以歸納出幾個可用於行為促進互動科技或產品的設計建議：1). 社群的行為趨勢帶動個人行為 2). 個人意圖與社會比較行為的關聯 3). 行為觸發的時機 4). 依據使用者性格特質客製化 App 介面功能

1). 社群的行為趨勢帶動個人行為：在本研究的參與者中，發現大部分參與者確實會受到社群的趨勢影響。未來的運動養成 App 若能夠依據參與者的程度，進行虛擬社群趨勢的設計，讓使用者進入適合的虛擬社群，就能夠在使用的過程中增加使用的樂趣以及正向的經驗，更有效率的幫助使用者養成運動習慣。

2). 個人意圖與社會比較行為的關聯：經過本研究發現，個人本身的行為意圖與競爭意圖可能有關，當個人本身有強烈的意圖（如看見自己的體重上升），此時排行榜就能促成社會比較效果，使本來就有意圖去運動的使用者表現更立即的行動，並參考他人的表現提升自己的目標。未來在促成養成身體活動習慣的 App 中，可以先調查找出人們在意的事件，再結合社群的排行榜以促進目標行為產生。

3). 行為觸發的時機：從訪談資料中發現，研究者透過 Facebook Messenger 傳送排行榜時，「參與者收到訊息」此事件會成為提醒他們去運動的觸發點。由於實驗排行榜由人工操作，每日發送時間點不一致，可能會影響到參與者的行為（例如：收到訊息時剛好下班，就可以去運動）。在行為改變的設計中，可能需考慮使用者平日的的生活習慣，以提供適當的觸發點。

4). 依據性格特質客製化 App 介面功能：性格特質可能會是人們是否受到社群影響是否受到社群影響分類的依據，

這方面需要更多的研究來支持社會比較與性格是否有直接的關聯，若能夠在 App 設計中，引導使用者在使用前回答一些問項，將使用者分類後，依據他們的性格特性顯示頁面功能，便能提升行為養成的效率。

致謝

我們感謝顏世華對於研究討論的評論與建議。This research was supported by Grant No. MOST 104-2628-E-006-013-MY3 from the Ministry of Science and Technology

參考文獻

1. Icek Ajzen. 1991. The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50 (2). 179-211.
2. Albert Bandura and David C McClelland. 1977. Social learning theory.
3. Robert Cercos and Florian'Floyd' Mueller. 2013. Watch your steps: designing a semi-public display to promote physical activity. in *Proceedings of The 9th Australasian Conference on Interactive Entertainment: Matters of Life and Death*, ACM, 2.
4. Sunny Consolvo, Katherine Everitt, Ian Smith and James A Landay. 2006. Design requirements for technologies that encourage physical activity. in *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, ACM, 457-466.
5. Sunny Consolvo, Predrag Klasnja, David W McDonald and James A Landay. 2009. Goal-setting considerations for persuasive technologies that encourage physical activity. in *Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology*, ACM, 8.
6. João P Costa, Rina R Wehbe, James Robb and Lennart E Nacke. 2013. Time's up: studying leaderboards for engaging punctual behaviour. in *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications*, ACM, 26-33.
7. Paul T Costa and Robert R MacCrae. 1992. *Revised NEO personality inventory (NEO PI-R) and NEO five-factor inventory (NEO FFI): Professional manual*. Psychological Assessment Resources.
8. Nir Eyal. 2014. *Hooked: How to build habit-forming products*. Penguin Canada.
9. Leon Festinger. 1954. A theory of social comparison processes. *Human relations*, 7 (2). 117-140.
10. Brian J Fogg. 2002. Persuasive technology: using computers to change what we think and do. *Ubiquity*, 2002 (December). 5.
11. Lewis R Goldberg. 1993. The structure of phenotypic personality traits. *American psychologist*, 48 (1). 26.
12. Sajaneh Halko and Julie A Kientz. 2010. Personality and persuasive technology: an exploratory study on health-promoting mobile applications. in *Persuasive technology*, Springer, 150-161.
13. Oliver P John, Laura P Naumann and Christopher J Soto. 2008. Paradigm shift to the integrative big five trait taxonomy. *Handbook of personality: Theory and research*, 3. 114-158.
14. Abby C King, Dan Stokols, Emily Talen, Glenn S Brassington and Richard Killingsworth. 2002. Theoretical approaches to the promotion of physical activity: forging a transdisciplinary paradigm. *American journal of preventive medicine*, 23 (2). 15-25.
15. James J Lin, Lena Mamykina, Silvia Lindtner, Gregory Delajoux and Henry B Strub. 2006. Fish'n'Steps: Encouraging physical activity with an interactive computer game. in *UbiComp 2006: Ubiquitous Computing*, Springer, 261-278.
16. JoAnn D Long and Kathleen R Stevens. 2004. Using Technology to Promote Self-Efficacy for Healthy Eating in Adolescents. *Journal of Nursing Scholarship*, 36 (2). 134-139.
17. Wei Peng. 2009. Design and evaluation of a computer game to promote a healthy diet for young adults. *Health communication*, 24 (2). 115-127.
18. Hanna Schneider, Kilian Moser, Andreas Butz and Florian Alt. 2016. Understanding the Mechanics of Persuasive System Design: A Mixed-Method Theory-driven Analysis of Freeletics. in *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM, 309-320.
19. Oren Zuckerman and Ayelet Gal-Oz. 2014. Deconstructing gamification: evaluating the effectiveness of continuous measurement, virtual rewards, and social comparison for promoting physical activity. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18 (7). 1705-1719.

StructFeed: Soliciting Feedbacks from Crowds for Supporting Better Writing Structure

Yi-Ching Huang
National Taiwan University
Taipei, Taiwan
d00944010@csie.ntu.edu.tw

Hao-Chuan Wang
National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan
haochuan@cs.nthu.edu.tw

Jane Yung-jen Hsu
National Taiwan University
Taipei, Taiwan
yjhsu@csie.ntu.edu.tw

ABSTRACT

Essay writing is a creative task for communicating ideas among knowledge people. Intelligent tools for writing are not entirely new, but existing tools tend to be local, focusing on issues like grammatical errors, word spelling, or sentence composition. There is a lack of support for global issues in writing, such as the structure of an article and the identification of topics. In this paper, we present StructFeed, a crowd-based system that allows online workers to identify topic sentences and relevance keywords and aggregates workers' contributions to produce effective feedbacks to writers. The writers can understand their writing issues by seeing what crowd readers say and how they agree or disagree with one another. In order to provide useful feedbacks, we followed the most important writing principle, *unity*, which is used to evaluate the quality of writing, and designed two primitive micro-tasks. Through appropriate workflow and scaffolding interface design, we demonstrate how crowd workers can make contributions on feedback provision process. Furthermore, we show how to generate useful writing tips and visualizes writing issues by showing crowds' agreement or disagreement. This information about agreement or disagreement can facilitate writers to improve their writings.

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information Interfaces and Presentation (e.g. HCI):
Miscellaneous

Author Keywords

crowdsourcing; crowd feedback; writing aid;
human-computer interaction.

共同體驗的服務設計原則-以共同烹飪活動為例

呂佩儀

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
peiyilu7375@gmail.com

曾元琦

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
yuanchi.tseng@gmail.com

摘要

本研究以共同烹飪服務的設計實務來探索以體驗為中心的服務在共同體驗中的服務模式中應該如何調整。首先，使用以體驗為中心的服務設計原則檢視共同烹飪活動體驗，提出改善部分，透過深度訪談顧客，了解其對現有服務的建議與感受。接著以所得資料來進行服務共創工作坊改善現有服務，並繪製新的服務藍圖且實際實行。最後進行驗證。以體驗為中心服務設計原則為體驗設計的普遍原則，尚未給予共同體驗服務提供者具體的設計方向。本研究納入共同體驗考量，建議共同烹飪活動體驗設計須著重在顧客類型的區隔與合作過程中顧客角色的設定。

關鍵字

共同體驗、以體驗為中心的服務、服務設計、體驗設計、共同烹飪

前言

現今，愈來愈多的企業察覺到良好的顧客體驗是創造顧客與企業間情感連結的主要因素之一。提供滿足顧客需求與超越顧客期望的服務體驗已經成為企業間不可或缺的競爭因素 [12, 17, 19]。Voss, et al. [28]提出「以體驗為中心的服務 (Experience-Centric Services)」一詞，定義為以創造顧客情感連結之體驗為所有服務提供的核心，價值傳遞不再只是依靠有形的商品，而是給予顧客一段難忘的體驗。消費者不再只是想買東西而已，而是買個感覺、買個故事、甚至是買個認同感。

近幾年，全球興起一陣共享經濟的風潮，許多新創公司以此經濟模式作為核心概念發展商業模式，媒合供給與需求，使閒置的資源得以被運用，除了創造新的價值外，也獲得了經濟效益。在城市中，人們的飲食消費歷程逐漸轉變，外食人口不斷的增加，人們習慣滿足於食物填飽肚子的功能，飲食的美好經驗逐漸被快速方便的速食與即食食品所取代。直至近年，食安問題接二連三爆發，人們開始慢下腳步思考，除了仔細審視每天吞入口中的食材，更帶動在職者下班後走進廚房自我料理的現象。在如此社會氛圍與環境下，飲食習慣慢慢成為個人品味的評價，親自下廚更體現出追求健康、休閒嗜好與生活風格等多重意義。共享廚房服務即是在共享經濟與烹飪休閒化的風潮下而成形的，其核心概念為善用閒置的廚房資源。研究者將其區分為兩大類型：1) 網路平台：提供網路平台，連結供給-喜歡下廚的使用者與需求-喜愛

美食的使用者；2) 空間與體驗：提供一個能讓多人共同烹飪(co-cooking)的自由空間，與此空間中的各種活動，讓其在此空間能夠獲得獨特的體驗。

在 2013 年第一作者參與創業計畫，共同創辦 Feed Me Better，並提出共享廚房的服務模式，便是上述的第二種型態：提供一個能讓多人共同烹飪(co-cooking)的自由空間與服務。本團隊的概念尚處原型階段，尚未有屬於自己的廚房空間，核心內容為主題式烹飪教學、食物教育（例如：以當季蔬果或是當時所被關注的食材議題）融合社交活動，讓參與者能夠合作烹飪認識新朋友，同時學習食材的知識與食物設計概念。目前活動流程可分為四大部分：1) 活動與概念介紹：主持人介紹團隊、公司理念與活動流程；2) 教學：分為兩部分，一是食物設計講師介紹食材故事與擺盤，二是廚師示範教學；3) 合作烹飪：參與者分組完成各組餐點；4) 交流時間：參與者享用自己完成的餐點，並與其他參與者交流分享。

本研究主要探討共享廚房中共同烹飪活動的服務與體驗設計。共同活動(collaborative activity)是指個體(組織)與其他個體(組織)一起合作完成某件事的行為[16]。共享廚房裡的共同烹飪活動就是一種共同活動，由服務提供者提供一個舞台與空間，讓顧客彼此互動，在過程中相互合作烹飪，共同創造獨一無二的體驗。此種服務類型中，顧客扮演的角色除了與服務提供者為共同創造者外，顧客與顧客之間彼此互動也互為共同創造者。Feed Me Better 團隊目前屬於原型測試階段，已舉辦過十多次不同形式的共同烹飪活動。直至目前，顧客的回流率不高。且服務流程尚未系統化，改變一次形式便是需要多花一次成本。雖然利用不同主題區分參與顧客的類型，但並未有效將客群區隔，且涵蓋範圍甚廣，涵蓋的顧客族群愈多，服務提供者便愈難掌握其核心價值以滿足與超越顧客期待。而一次不好的體驗，就足以造成顧客選擇其他競爭對手。因此，此研究目標在於找出共同烹飪活動中顧客體驗的重要元素，並進而改善服務提供的流程與方式。

Zomerdiijk and Voss [31] 針對以體驗為中心的服務提出設計原則：1) 從顧客旅程的角度觀看服務，設計接觸點；2) 增加感官刺激的體驗；3) 前場人員融入顧客之中；4) 服務中活動的劇場架構；5) 管理同時參與的顧客；6) 緊密連結前場與後場員工的經驗。Zomerdiijk and Voss [31] 並認為這六大設計原則可以幫助服務提供者設計能夠與

顧客產生情感連結且難忘的體驗。本研究將以此六大設計原則為理論基礎，藉由以服務設計者的角色檢視 Feed Me Better 團隊共享廚房服務中共同烹飪活動的顧客體驗來做下列事項的探討：1) 用「以體驗為中心的服務設計原則」檢視共同烹飪活動的顧客體驗，找出各階段問題以及體驗的重要元素，提出改善，並執行改善後的服務原型，進行驗證。探討「以體驗為中心服務的設計原則」能否幫助共同烹飪活動的體驗設計；2) 對於共同烹飪活動，以體驗為中心服務設計原則需要做哪些調整？並討論這些調整，該如何應用在其他的共同體驗中。

以體驗為中心的服務

以體驗為中心的服務是藉由與顧客建立情感連結，提供吸引人、難以抗拒、以及一致性的體驗以建立顧客的忠誠度。故 Voss, et al. [28] 將此種以顧客情緒體驗為所有服務提供的核心定義為「以體驗為中心的服務」。成功的體驗是會讓顧客覺得獨特的、難忘的、和可持續的，且隨著時間的推移，會想再經歷一次並增強，並通過口碑積極提升。Zomerdijsk and Voss [31] 提出顧客價值主張是由體驗價值、服務屬性、價格組成。顧客價值主張是指對顧客來說什麼是有意義、有價值的，而以體驗為中心的服務的特質為體驗價值高於其服務屬性與價格。隨著科技的發展與人們生活品質的提升，提高了許多服務的可能性與複雜度。顧客對服務的評估不再僅針對實質功能需求，而是在過程中獲得心理特別的感受與滿足。顧客現在所期待的是與他們切身相關，能夠與他們的生活型態結合、能邀請他們參與，並且能撼動感官、觸動心思的體驗 [23]。

體驗設計原則

愈來愈多的企業瞭解到顧客的情緒體驗對於顧客滿意度與忠誠度的重要性，開始著力提供「以體驗為中心的服務」。以良好的體驗來建立其與顧客間的情感連結，為顧客創造難忘的回憶。顧客的體驗是來自其對於服務提供者設計的一連串接觸點與互動的理解與感知，因此服務提供者很難完全地掌控顧客的體驗。以體驗為中心的服務提供者必須了解體驗是由哪些元素構成，這些元素又是怎樣產生的，才有可能創造與安排讓顧客產生符合期望的體驗 [5, 10]。

雖有許多學者提出會對顧客體驗產生影響的服務要素，例如：實體及虛擬的服務場景 [3]、服務接觸中人員要素 [24]、服務傳遞、顧客情緒、服務文化等等 [3, 14]，但針對如何設計顧客體驗的研究卻不多。除了前述 Zomerdijsk and Voss [31] 提出「以體驗為中心的服務」的六項設計原則：1) 從顧客旅程的角度觀看服務，設計接觸點；2) 增加感官刺激的體驗；3) 前場人員融入顧客之中；4) 服務中活動的劇場架構；5) 管理同時參與的顧客；6) 緊密連結前場與後場員工的經驗，Pine and Gilmore [19] 也提出了五個設計體驗的原則：1) 為體驗設定主題；2) 運用正面線索去影響印象；3) 淘汰負面線索；4) 提供紀念品；5) 重視顧客的感官刺激。並提出體驗經濟時代

的概念，並應用 Goffman [7] 的劇場理論創造體驗，以後台（後場）支援台上（前場）的表演來贏得喝采，讓顧客留下美好的體驗和回憶。兩學者提出的設計法則有其異同之處，以下針對兩學者提出的設計原則進行探討：

1) 從顧客旅程的角度觀看服務，設計接觸點。從顧客的角度檢閱所有接觸點，找出與提供服務關聯性最大的接觸點或是找出能夠創造全新的與更有效的接觸點的機會，並規劃與安排一系列的服務接觸，以創造一致且無縫的體驗 [26]。顧客將以他們在服務前、中、後三個階段所感知的服務接觸與線索評估整體的服務體驗，因此在各階段的接觸點的設計與安排對顧客體驗有直接的影響。要達到顧客的滿意度，就必須要能讓消費者在消費過程中，所獲得的體驗值高於原先所預期。Pine and Gilmore [19] 也提到要讓顧客有好的體驗，必須要減少任何可能削弱、抵觸、分散中心主題的環節，並使用正面的線索去影響顧客的印象。

2) 增加感官刺激的體驗。以環境心理學的觀點，所有有形的服務元素屬於環境變因，通常被視為影響顧客感受和行為的關鍵因素之一。特別是傳遞服務與產生體驗時所處的物理環境中，人們透過五感，視、聽、味、觸、嗅覺感官來接收環境給予的訊息。許多研究指出，愈多感官刺激的體驗，愈能讓顧客難以忘懷 [11, 19]。因此可藉由以豐富五感為原則來設計物理環境氛圍，引發顧客特殊的情緒與反應，以創造令人難以抗拒的服務體驗。

3) 前場人員融入顧客之中。在服務傳遞的過程中，前場人員與顧客的互動最為直接。除了是影響顧客對服務體驗品質與滿意度的重要因素外，面對面的互動能夠有效的與顧客建立情感連結。Pine and Gilmore [19] 認為工作人員應要融入顧客之中，與他們建立個人、情感層次的連結。服務提供者與顧客間不再僅是交易買賣的關係而已，應該提升至商業友誼關係的層次 [22]。如此，除了能夠提升顧客滿意度與忠誠度外，顧客會與他人推薦此服務 [21]。

4) 服務中活動的劇場架構。由心理學家 Kahneman [15] 提出峰終定律 (peak-end rule)，內容指出人們對體驗的記憶由兩個因素決定：高峰（無論正向還是負向）時與結束時的感覺。峰終定律呼應到服務體驗，顧客無法記住服務中所有片段的體驗，他們反而能夠記得令他們有情緒高低起伏的片段，就像是我們看電影所記得的片段通常都是其轉折處。因此在設計服務體驗時，必須要考慮到服務劇場結構的安排，透過情節的安排讓顧客產生情緒起伏，創造難忘的服務體驗 [30]。

5) 管理參與的顧客群。顧客之間的彼此互動也是影響顧客體驗的重要因素之一。對管理者來說，顧客之間的彼此互動是難以預期與管理的，可能會增強也可能削弱顧客體驗。但另一方面，可以提供顧客與其他人社交的機會，滿足其社交需求，且可讓體驗更加愉悅 [8]。從商業友誼的觀點來看，企業可以建立品牌社群，讓顧客分

享自己的體驗。比起與前場人員的互動，顧客與顧客間的互動更能透過情緒感染而互相影響[29]。

6) 緊密的連結前場與後場員工的經驗。大部份的企業為了增加效率、生產力與方便控管，將員工分成前場與後場。後場的活動通常與前場活動是分開的，但是為了將銷率與營運管理最優化，分開前後場工作活合作上容易產生問題，且可能會影響到前台的體驗。Pine and Gilmore [19]主張工作場所就是一個舞台，前場與後場的員工都是在演出，企業內部的行為會讓顧客產生印象並影響外部關係。在表演藝術領域，後場工作室緊密地與前場工作連結，並積極投入給予前場活動支援。在以體驗為中心的服務中，後場員工的角色要幫忙創造體驗的環境要素，並成為脈絡的一部分。也就是說後場員工應該與前場體驗緊密地結合，並了解顧客的體驗以及他們自身在其中的角色。

共同體驗

以往的服務體驗著重研究個人的主觀感受，較少研究探討服務中顧客間共同創造的體驗。隨著時代的演進，設計師專注於產品與服務的使用體驗，且由個人的使用體驗慢慢轉變至與他人互動的體驗。Battarbee [1]認為使用者體驗研究範圍必須擴大，除了包含個人主觀體驗，也必須考量到社交層面的體驗。Forlizzi and Battarbee [6]認為成功的共同體驗設計，是能夠促進人們的互動行為。Battarbee [1]定義共同體驗 (co-experience) 為在社交脈絡下所產生的體驗。此體驗是由一群人共同創造而產生，或是透過分享而傳遞給他人。這種共同體驗是透過社交互動而相互激發，在互動的過程中逐漸產生意義。然而，因為每個個體詮釋體驗的方式不同，共同體驗的傳遞與分享對不同的人來說會造成不同的影響，有些人可能會產生共鳴與認同，但也有些人會忽略與排斥。研究指出，在社交脈絡所產生的體驗通常優於獨立個體活動的體驗。心理學者 Walker [29]的研究證明，和其他人一起合作某事件比起自己單獨活動所產生的愉悅感更高，社交依賴與情緒感染可增強體驗中與體驗後的愉悅感與興奮感。

Forlizzi and Battarbee [6]提出了系統性體驗架構，描述三種不同層次的體驗：1) 體驗 (experience)；2) 一個體驗 (an experience)；3) 共同體驗 (co-experience)。第一種「體驗」為人們在一段時間內，像是與自我對話一樣，不斷地有意識的評估自身目標與外在環境關係的過程。第二種「一個體驗」為複合的體驗類型，透過產品互動與情緒來分別，常可以與當事人記憶中的某一概念產生連結，並給人一種完成感，所以人們可以察覺此種經驗的開始與結束，並可清楚的描述，進而產生自我行為和情緒上的變化。第三種「共同體驗」為人們在社交脈絡下所產生的共同體驗，是由一群人共同創造產生，或透過分享傳遞給其他人。此種體驗是透過社交互動激發，而共同體驗的意義也是透過互動過程逐漸產生。舉例來說，到一間大賣場購物，屬於體驗，當與產品或服務進行互動時自我對話會持續的產生。在體驗之後，你用說

故事的方式分享給朋友或家人，在這個時刻體驗就變成一個體驗。若是你的家人跟你一起逛大賣場討論要買些什麼，你與你的家人都獲得共同體驗。界定共同體驗後，必須先瞭解共同體驗的本質。Battarbee and Koskinen [2]認為好的共同體驗有以下四項特色：

- 1) **共同體驗具社交性：**共同設計是透過建立對話來進行，在這過程會有人給予建議與評估，接著可能拒絕或是接受，新的想法會在來回的回應中創造出來。在社交互動中，回應與答覆會刺激下一次的回應並且可能一直持續不斷。
- 2) **共同體驗是多型態：**隨著科技的演變，共同體驗會在不同的方式與不同的型態多產生，並非只發生在人與人面對面的互動。
- 3) **共同體驗具創意力：**共同體驗是創意的來源，是參與者為了脈絡中的其他人，將事物變得更有意義的方式。SonicRim [25]指出當人們一起合作創造時，比起個人獨自使用來得更有意思並且可以提高創造力。
- 4) **共同體驗是樂趣的：**共同體驗是一群人為了保持連結、增強社會連繫或是為了一起獲得樂趣而產生。也就是將產生樂趣視為共同體驗背後的驅動力。

研究方法

本研究為參與式行動研究 (Participatory Action Research)，其定義為由實務工作者在實際工作情境當中，根據在實務活動上所遭遇的問題進行研究，研擬解決問題的途徑方法策略，並透過實際行動付諸實施執行，進而評鑑反省回饋修正，以解決實際問題[13]。依據 Zomerdijk and Voss [31]所提出以體驗為中心服務的六大設計原則，其中第一項原則：從顧客旅程的角度觀看服務，設計接觸點與第六項原則：緊密的連結前場與後場員工的經驗，因此選擇以服務藍圖與顧客旅程地圖做為改善服務體驗的連結前台與輔助工具。研究過程主要分為三階段進行探討：1) 探索與定義；2) 概念發展；3) 服務驗證。

階段一：探索與定義階段

非參與式觀察法

我們使用非參與式觀察，以服務設計者的角色瞭解共享廚房服務的實際運作。透過觀看服務提供者傳遞服務的過程，以及在各服務階段與顧客互動的情形，以獲得共享廚房服務提供的實況。分兩部分觀察：第一部分為共享廚房團隊籌備，參與團隊籌備會議，觀察其服務規劃流程與討論過程；第二部分為共享廚房服務傳遞，屬於多對多的服務提供，一群服務提供者同時服務多位顧客。由於研究者無法現場捕捉所有細節，因此在觀察紀錄上，除了以紙、筆記錄共享廚房服務傳遞的實況，同時在服務場域內架設三套錄影設備，紀錄當天服務傳遞、與顧客互動以及顧客間互動之情況。

深度訪談

訪談對象為參與共同烹飪活動之顧客。在各次活動結束後，發送訪談邀請卡，並告知參與訪談者將獲得小禮物，依據個人意願決定是否參與訪談。訪談時針對當天的服務傳遞所產生的體驗進行深度訪談，每場訪談時間約 70 至 90 分鐘，會以活動當天的照片與影片作為輔助，喚起受訪者的回憶並讓其進入情境中，可以幫助研究者獲得更多受訪者的真實的想法與感受。在主要訪談內容部分，使用顧客旅程地圖元素設計訪綱：1)顧客行為：在這階段/接觸點/時間，顧客在做些什麼；2)顧客想法：在做這些行為時，顧客在想些什麼；3)顧客感受：這時候顧客的情緒為何。

顧客旅程地圖

研究指出體驗設計需要考量顧客對於所有服務接觸的情緒與情感反應，且顧客的情感狀態與忠誠行為關係十分密切[4, 19, 21]。因此本研究使用的顧客旅程地圖元素為：接觸點、顧客行為、顧客想法、顧客感受。以此四項了解顧客在服務傳遞過程中的行為脈絡。其中顧客感受以正向情緒(+1)~(+5)以及負向情緒(-1)~(-5)的情緒感受分數作為顧客對於服務要素的評估。

親合圖法

親合圖 (affinity diagram) 是將蒐集到的研究資料和發現做出有意義的分類並具體的呈現出來，成為設計的依據。通常質性研究蒐集到的一手資料量是十分龐大且複雜，親合圖可以幫助研究者有效地分析及歸納所獲取的資訊。質性資料分析目的為從眾多資料中找出意義的過程，Merriam [18]指出了三個方法為類別命名：研究者本身、由受訪者或是從前人研究中來命名。第一種方法為一個研究者對資料的解讀，第二種方法是受訪者所建議的或提及的；第三者則是借用前人的研究。在命名類別時這三種方法可以混用。本研究使用顧客旅程地圖做為第一階段的質性資料整理工具，而整理顧客旅程地圖時的資料量，對有時間限制的設計共創工作坊參與者 (服務提供者與顧客) 來說十分龐大，因此本研究邀請三位設計研究生與 Feed Me Better 團隊成員一同進行親合圖法，歸納整理顧客回饋。我們將每位顧客的旅程地圖資料進行親合圖歸納整理，以開放式編碼進行分類，以便後續設計工作坊進行。每一筆資料上都附有編碼，當參與者想瞭解其時間脈絡，便可按編號搜尋顧客旅程地圖，瞭解其發生脈絡，由此產生機會點。

階段二：概念發展階段

共創工作坊

共同創作 (co-creation) 是服務設計領域的核心概念之一。服務設計者必須能在背景迥異的團隊中，塑造出得以共同產生、評估這些想法的環境。服務提供者、設計者以及服務接受者共同合作，可以從中獲取不同使用者的觀點，進而檢視各種服務項目，並進行創新發想 [26]。透過共同創造的過程，顧客能夠有機會與服務提供者成為夥伴關係，為規劃中的服務提出意見，創造更高的價值。

在顧客參與愈多的服務規劃的工作時，就愈可能產生共同擁有這項服務的感情，進而就能創造更高的顧客忠誠度以及長期的服務機會。

服務藍圖

共同烹飪活動現場，廚師/主持人為主要的前場人員，負責教學及與顧客互動，其餘團隊成員則分為前場輔助與後場支援，每個人皆有其工作內容，因此選擇服務藍圖將無形的服務流程視覺化。本研究以改善共同烹飪活動的顧客體驗為目的，因此需瞭解在每個時間點上，顧客行為與服務提供的關係，怎樣的服務提供會造成怎樣的顧客行為。本研究使用的服務藍圖元素為：階段與時間軸、實體證據/接觸點、顧客活動、前場人員服務提供、後場人員服務提供。

資料分析與討論

共同烹飪活動第一場時間為民國 104 年 1 月 24 日，第二場時間為民國 104 年 4 月 18 日。深度訪談時間為活動結束後二至三星期內。每場活動結束後，研究者會剪輯當天影片作為深度訪談時的輔助，幫助顧客重新進入情境中，回想當天服務狀況與個人情緒感受。



圖 1. 第一次共同烹飪活動現場



圖 2. 第一次活動顧客旅程地圖(詳見 <https://goo.gl/4Jcw3r>)

第一階段資料分析

第一場共同烹飪活動（見圖 1），顧客共有 14 人，其中有 5 位女性及 2 位男性顧客參與訪談，訪談期間：104/1/31-104/2/9。

受訪顧客中，平均年齡區間介於 30-35 歲，其中 F05 及 F07 第二次參與共同烹飪活動，其餘皆為第一次參與。再次參加原因為喜歡活動氛圍，能夠輕鬆的學習廚藝；F01、F02、F04 因為朋友推薦而報名參加；另外二位則是從 Facebook 上得到活動訊息，對於活動內容有興趣而報名。七位受訪者對烹飪都有一定的興趣，但廚藝等級有落差，F01、F04 與 F07 為廚藝新手，其中 F01 與 F07 租屋處沒有廚房，平常很少自己下廚；F02 與 F05 平常有空閒時間就會下廚；F03 為廚藝老手，參與過至少四食堂不同的廚藝課。由此可見，共享廚房服務有多種顧客類型，並非服務提供者預期之顧客類型。將訪談資料歸納整理成顧客旅程地圖（見圖）。



圖 3. 共創工作坊

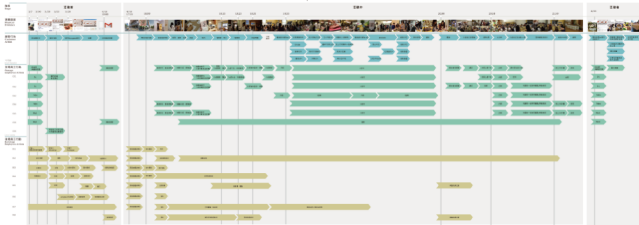


圖 4. 新服務藍圖(詳見 <https://goo.gl/qp3ikc>)



圖 5. 第二次共同烹飪活動現場

第二階段資料分析

共創工作坊實行時間：104/3/21, 13:00-15:20；由服務設計者（本研究者）、服務提供者（4 位）以及顧客（1 位）一同改善服務（見圖 3）。使用 Zomerdijk and Voss [31] 提出的六大設計以體驗為服務的中心原則：1) 從顧客旅程的角度觀看服務，設計接觸點；2) 增加感官刺激的體驗；3) 前場人員融入顧客之中；4) 服務中活動的劇場架構；5) 管理同時參與的顧客；6) 緊密的連結前場與後場員工的經驗，改善共同烹飪活動體驗。工作坊一開始，先與工作坊參與者說明六大設計原則以及簡單說明訪談結果：顧客旅程地圖與親合圖歸納結果。在工作坊中展示在每一位參與者可以看到的地方，方便參與者討論。工作坊最後階段為服務提供者評估點子，並共同建立服務藍圖（見圖 4）。接著，依照服務藍圖執行改善部分進行第二場共同廚房活動。

第三階段資料分析

依照共創工作坊所建立改善後的服務藍圖進行第二次的共同廚房活動（見圖 5）。第二場顧客共有 17 人，其中 6 位女性及 4 位男性顧客願意參與訪談，訪談期間 104/4/20-104/5/18。本次受訪顧客中，除了 S06 為第二次參與共同廚房，其餘皆第一次參與。其再次參加原因為想要開始學習做菜，也喜歡現場活動氛圍；S01、S04、S05、S08、S09 及 S10 因為朋友推薦而報名參加；另外三位則是從 Facebook 上得到活動訊息，對於活動內容有興趣而報名。參與活動的十位受訪者對烹飪都有一定的興趣，但廚藝等級有落差，S05、S06 與 S07 為廚藝新手，其中 S06 租屋處沒有廚房，平常很少自己下廚；S02、S03、S04、S08、S09 與 S10 平常有空閒時間，就會下廚；S01 為廚藝老手，幾乎每天下廚，因為食材主題而報名參加。將訪談資料歸納整理成顧客旅程地圖（見圖 6）。

綜合討論

本研究使用 Zomerdijk and Voss [31] 所提出的以體驗為中心服務的六大設計原則作為改善共同烹飪活動的理論基礎，以下針對研究中使用六項原則的過程進行討論：

- 1) 操作過程中，參考第一與第六項設計原則，選擇以顧客旅程地圖與服務藍圖為研究輔助工具。顧客旅程地圖可以幫助服務提供者了解顧客在共同廚房中的行為脈絡與情緒反應，並可以探討顧客對於各個接觸點的反應與想法。例如：主動提供舊顧客活動訊息、活動當天寄簡訊提醒參與者活動時間、加入食譜接觸點，幫助顧客了解團隊的理念，也可以較熟悉活動流程。而服務藍圖將無形的服務流程視覺化，做為 Feed Me Better 團隊在設計服務流程討論時的依據，同時也讓團隊成員間更容易取得共識，並且輔助團隊進行分工，因此服務藍圖也成為此團隊在現場服務傳遞過程中內部溝通的工具，由此連結前後場服務人員。

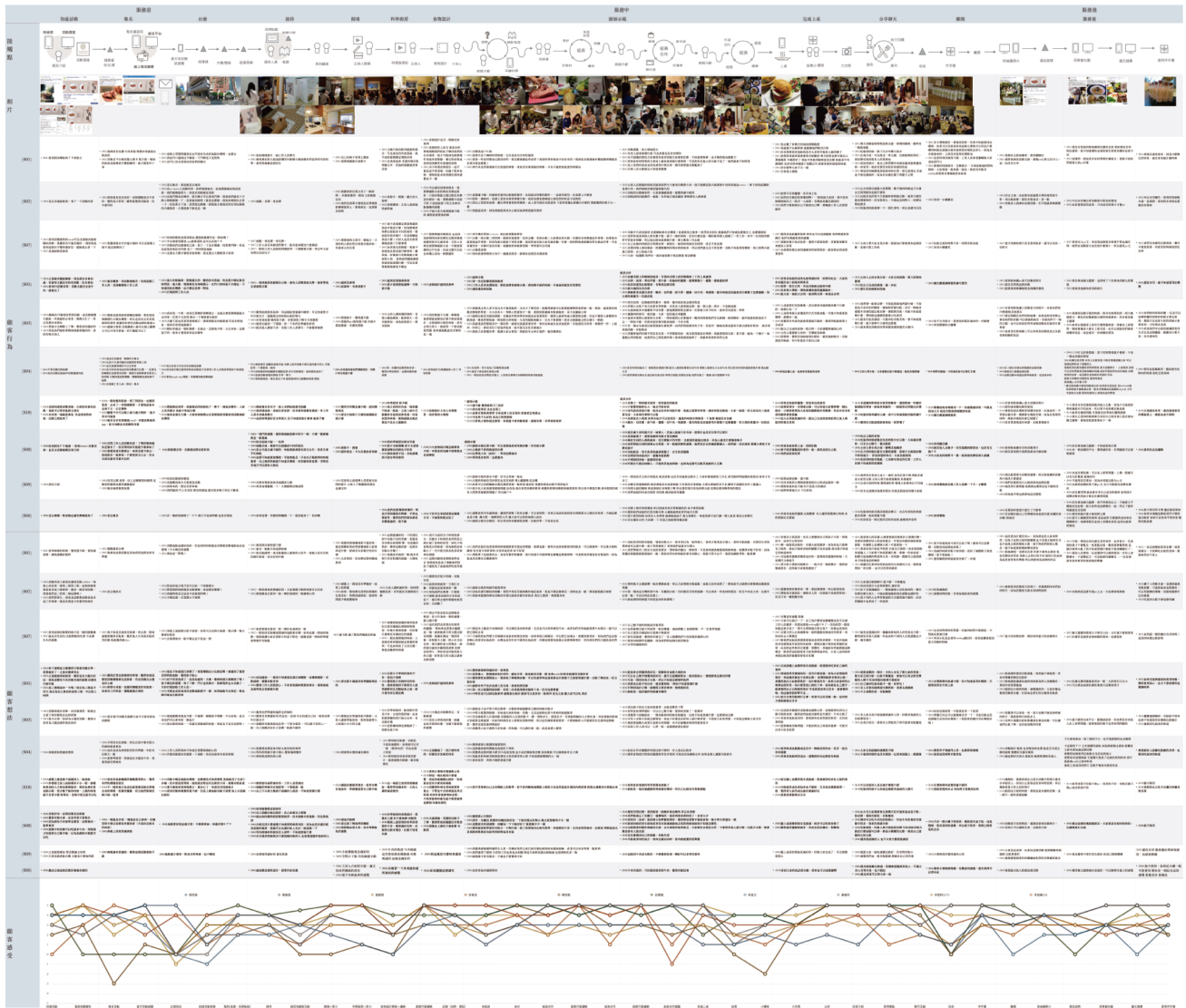


圖 6.第二次活動顧客旅程地圖 (詳見 <https://goo.gl/qlzm8i>)

2) 設計共創工作坊中，以第二、三、四、五項作為改善體驗的原則，並從第一次共同烹飪活動後所整理的資料，找出活動中可設計的服務亮點。

- a. **增加感官刺激的體驗：**視覺上在廚師示範的空間讓顧客能夠清楚地看到示範細節，並設計其他接觸點增加顧客的視覺刺激。例如：開場、食材介紹影片、教學食譜、新鮮的食材等。聽覺上在活動過程中播放適合的音樂，除了可以活絡活動氣氛，也可以幫助服務提供者調整服務節奏。據訪談結果，顧客在改善後的接觸點與氛圍上的感官刺激，都有正面的回應((S03)有拿到食譜 覺得很不錯，有幫助我了解今天的課程；(S06)滿喜歡食譜的設計，想帶回家收藏)。
- b. **前場人員融入顧客之中：**活動中，前場工作人員要適度關心顧客，例如：顧客隻身抵達活動場地

時，前場工作人員主動與其聊天，讓顧客在陌生的環境中放鬆心情。每個前場工作人員負責一至兩個組別，在活動過程中適時提供協助，同時記錄協助項目便於檢討。

- c. **服務中活動的劇場架構：**活動主持人是掌控活動節奏與氛圍的關鍵人物，整場活動中，需要讓顧客有情緒的高低起伏，讓顧客更加難忘。設計體驗重點並不是要讓顧客都處於情緒高峰的狀態，而是前面鋪陳的地方與活動最高峰的體驗有無相呼應，讓顧客感受到連貫性的體驗。
- d. **管理同時參與的顧客：**加入許多讓顧客互動的刺激因子，例如：抽籤決定自己的組別，讓他們有自主權、名牌貼紙增進顧客之間的距離、分組競賽等。

本研究透過共享廚房服務設計的實踐，探索「以體驗為中心的服務」在共同體驗服務中的模式。Feed Me Better 共同烹飪活動體驗除了與服務提供者互動外，大部份的體驗源自於顧客與顧客共同創造而來，在這六個體驗設計原則中，以「管理同時參與的顧客」這項最為重要，顧客間的情緒感染是比與服務人員互動更容易影響顧客體驗。第二次訪談結果雖然與第一次結果相比，有所提升，但還是存在著一些問題。例如：第一次資料分析中得到顧客期望能參與較多的烹飪過程，第二次的服務中增加顧客共同烹飪的橋段，滿足其想自己動手做的期望外，也增加組員間的互動合作的時間。然而，從第二次資料分析中仍然發現兩點 Feed Me Better 團隊在管理共同烹飪活動的顧客體驗時應該特別注意的：

1) 宣傳時自動篩選預設的顧客類型：

Feed Me Better 團隊共享廚房中共同烹飪活動的顧客類型涵蓋範圍甚廣，因而無法滿足各個顧客需求。其原因有二，一為宣傳方式未能清楚傳達適合的顧客類型，二為共享廚房為新的互動服務模式，顧客想像中的共享廚房未必與 Feed Me Better 所提供的一致，因而產生落差。例如：廚藝的落差包含廚藝高手與廚藝新手，這兩類顧客重視的體驗不相同，廚藝高手想學到多一點專業技巧，而廚藝新手則是較注重與他人合作的過程。

從訪談結果歸納出顧客對共同烹飪活動的兩類期望：社交型與學習型。大部分受訪者皆可在這兩類型期望座標上，依其程度找到相對應的位置（見圖 7），學習型偏高的顧客希望可以從共同烹飪活動中學到較專業的廚藝技巧與料理；社交型偏高的顧客不這麼著重在廚藝的學習，而是整場活動的感受，跟其他顧客的互動、組員的合作、服務人員的接觸等，能夠使其放鬆心情。Feed Me Better 團隊應持續搜集各種顧客對共同烹飪活動的期望，並針對各類期望程度設計不同的活動主題與體驗，

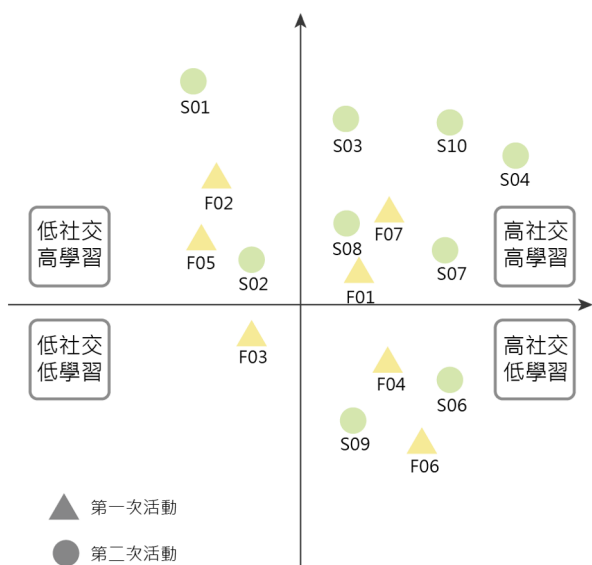


圖 7. 第一次與第二次活動受訪者的期望座標

例如：針對社交期望，共同烹飪活動可以著重在顧客互動部分，增加他們互動橋段或是提供刺激互動的工具，像是設計顧客分組競賽，讓其有更多的互動機會。透過不同的活動主題與體驗，在宣傳上可以自動篩選出適合此次活動性質之顧客。

2) 顧客在合作過程的角色設定：

共同活動服務提供者必須提供一個好的舞台，讓顧客與顧客間能夠共同創造美好的體驗，共同烹飪活動中廚師與顧客、顧客與顧客之間以及顧客本身在烹飪的過程，皆會產生互動，而互動過程中，每個角色所帶走的都是不同的心理感受。Feed Metter Better 團隊表示在過去十多次活動中，顧客合作過程一直都是影響顧客體驗的主要因素，組員中總是會碰到有人想要表現而將大部份動手做的流程一肩攬起，或是只會指使組員動作的人，又或者是想動手卻沒有機會表現的人等。在活動開始前，服務提供者應該要以有趣的方式與顧客達成共識，哪一種行為不能出現在共同廚房，或是應該與何種態度與其他顧客合作。這個橋段若設計得宜，後續的合作過程可以減少許多問題。

結論與未來研究建議 共同體驗的體驗設計原則

本研究發現以體驗為中心服務設計原則是所有體驗設計的普遍原則，無法直接的給予所有不同類型的服務提供者具體的設計方向。因此本研究以 Zomerdiijk and Voss [31]的六大體驗設計原則為基礎，提出針對共同烹飪活動的體驗設計原則：1) 宣傳時自動篩選預設的顧客類型：服務提供者在設計活動體驗時，要先了解每次的顧客類型，並針對各類型設計符合或是超出期望之體驗；2) 從顧客旅程的角度觀看服務，設計接觸點；3) 增加感官刺激的體驗；4) 前場人員融入顧客之中；5) 服務中活動的劇場架構；6) 合作過程中顧客的角色設定：合作烹飪過程是活動中決定顧客體驗好壞的關鍵。合作過程中，每位顧客思考方式不同，做事情的方式也不一樣，因此服務提供者需界定合作過程中所需的角色，並傳遞給顧客；7) 緊密的連結前場與後場員工的經驗。

在目前的服務設計領域中，關於顧客體驗的研究大多針對個人情緒體驗，或是探討服務提供者與顧客的共創價值 [9, 20, 27]；卻較少探討在服務中的共同體驗，也就是顧客與顧客共同創造的體驗。在這個共享經濟崛起的時代，有愈來愈多的服務是由服務提供者創造舞台，讓其顧客彼此之間產生互動並產生共同體驗，就如同本研究個案，共同烹飪活動是一種新的互動服務模式，主要是顧客與顧客間的互動，顧客體驗中除了顧客本身的個人體驗外，還有與其他人互動所創造的共同體驗。近幾年，共同活動愈來愈興盛，例如：路跑活動、工作坊等等，然而目前探討共同活動體驗的研究並不多，其定義尚十分模糊，本研究僅針對共同烹飪活動單一共同活動提出體驗設計原則，共同體驗是在社交脈絡下所產生，未

來可以針對人的社交行為模式與各類型共同活動進行深入探討，歸納各類型共同活動與社交行為的特性。

致謝

This research was supported by Grant No. MOST 104-2628-E-006-013-MY3 from the Ministry of Science and Technology.

參考文獻

1. Katja Battarbee. 2003. Defining co-experience. in *Proceedings of the 2003 international conference on Designing pleasurable products and interfaces*, ACM, 109-113.
2. Katja Battarbee and Ilpo Koskinen. 2005. Co-experience: user experience as interaction. *CoDesign*, 1 (1). 5-18.
3. Mary Jo Bitner. 1992. Servicescapes: the impact of physical surroundings on customers and employees. *The Journal of Marketing*. 57-71.
4. Thomas H Davenport and John C Beck. 2002. The strategy and structure of firms in the attention economy. *Ivey Business Journal*, 66 (4). 48-54.
5. Bo Edvardsson, Anders Gustafsson and Inger Roos. 2005. Service portraits in service research: a critical review. *International journal of service industry management*, 16 (1). 107-121.
6. Jodi Forlizzi and Katja Battarbee. 2004. Understanding experience in interactive systems. in *Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*, ACM, 261-268.
7. Erving Goffman. 1959. The presentation of self in everyday life.
8. Stephen J Grove and Raymond P Fisk. 1992. The service experience as theater. *Advances in consumer research*, 19 (1). 455-462.
9. Michael Guiry. 1992. Consumer and employee roles in service encounters. *Advances in Consumer Research*, 19 (1). 666-672.
10. Sudheer Gupta and Mirjana Vajic. 2000. The contextual and dialectical nature of experiences. *New service development: Creating memorable experiences*. 33-51.
11. Stephan H Haeckel, Lewis P Carbone and Leonard L Berry. 2003. How to lead the customer experience. *Marketing Management*, 12 (1). 18-23.
12. Anu Helkkula. 2011. Characterising the concept of service experience. *Journal of Service Management*, 22 (3). 367-389.
13. Inger Margrethe Holter and Donna Schwartz-Barcott. 1993. Action research: what is it? How has it been used and how can it be used in nursing? *Journal of advanced nursing*, 18 (2). 298-304.
14. Yen-Hao Hsieh, Yu-Ting Lin and Soe-Tsyr Yuan. 2013. Expectation-based co-competition approach to service experience design. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 34. 64-85.
15. Daniel Kahneman. 2000. Evaluation by moments: Past and future. *Choices, values, and frames*. 693-708.
16. K Kane and Joan Harms. 2005. Getting started: A guide to collaboration in the classroom. *University of Hawaii at Manoa: The President's Educational Improvement Fund*. Retrieved October, 4. 2010.
17. Harley Manning, Kerry Bodine and Josh Bernoff. 2012. *Outside in: The power of putting customers at the center of your business*. Houghton Mifflin Harcourt.
18. Sharan B Merriam. 2009. Qualitative research: A guide to design and implementation: Revised and expanded from qualitative research and case study applications in education. *San Francisco: Jossey-Bass*.
19. B Joseph Pine and James H Gilmore. 1999. *The experience economy: work is theatre & every business a stage*. Harvard Business Press.
20. Coimbatore K Prahalad and Venkat Ramaswamy. 2004. Co-creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of interactive marketing*, 18 (3). 5-14.
21. Madeleine E Pullman and Michael A Gross. 2004. Ability of experience design elements to elicit emotions and loyalty behaviors. *Decision Sciences*, 35 (3). 551-578.
22. Mark S Rosenbaum. 2006. Exploring the social supportive role of third places in consumers' lives. *Journal of Service Research*, 9 (1). 59-72.
23. Bernd Schmitt. 1999. Experiential marketing: A new framework for design and communications. *Design Management Journal (Former Series)*, 10 (2). 10-16.
24. Michael R Solomon, Carol Surprenant, John A Czepiel and Evelyn G Gutman. 1985. A role theory perspective on dyadic interactions: the service encounter. *The Journal of Marketing*. 99-111.
25. Liz Sanders SonicRim. 2001. Collective creativity. *Design*, 6 (3). 1-6.
26. Marc Stickdorn, Jakob Schneider and Kate Andrews. 2011. *This is service design thinking: Basics, tools, cases*. Wiley.
27. Stephen L Vargo and Robert F Lusch. 2004. Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of marketing*, 68 (1). 1-17.
28. Chris Voss, Aleda V Roth and Richard B Chase. 2008. Experience, service operations strategy, and services as destinations: foundations and exploratory investigation. *Production and Operations Management*, 17 (3). 247-266.
29. Charles J Walker. 2010. Experiencing flow: Is doing it together better than doing it alone? *The Journal of Positive Psychology*, 5 (1). 3-11.
30. SGF Warnaars. 2009. Event experience: a qualitative study on the impact of the Peak/End Rule in event experiences.
31. Leonieke G Zomerdijk and Christopher A Voss. 2010. Service design for experience-centric services. *Journal of Service Research*, 13 (1). 67-82.

TAICHI 2016

System Demo Session
(Time: 8/24 14:30-16:00)

Demo:使用智慧型手機作為虛擬實境應用之多功能可變控制器之研究

Demo:Using smartphone as Dynamic Touch UI controller in Virtual Reality application

Yi-Chi Li

National Taipei University of
Technology
Taiwan Taipei
moonster@livemail.tw

Ju-Chun Ko

National Taipei University of
Technology
Taiwan Taipei
dab@mail.ntut.edu.tw

Abstract

虛擬實境(Virtual Reality, VR)體驗中,控制器的使用及設計相當不易而且複雜,此研究目的為令虛擬實境使用者可以智慧型手機螢幕觸控面板,作為VR應用的萬能操作器。此系統將智慧型手機上設計一應用程式,採用Web語言開發,使用瀏覽器即可開啟使用,該控制面板可接收包含點

擊、長按、縮放旋轉極陀螺儀等任何智慧型手機硬體可偵測事件,透過Websocket傳送至虛擬實境裝置上進行操作,虛擬實境裝置上的物件被聚焦或選取後出現提示該物件可進行之相對應控制。

此控制面板可以在任何觸控設備上,透過瀏覽器開啟,降低需安裝應用程式之門檻,且未來可透過多人連線,讓體驗虛擬實境外的朋友,可以傳遞相對應之訊息進入體驗者之虛擬世界中。

License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.

Author Keywords

Web; Virtual Reality; touch; gesture.

ACM Classification Keywords

Input devices and strategies; Interaction styles ; Prototyping.

Introduction

虛擬實境體驗中,控制器的使用及設計相當困難且複雜,尤其在相對容易取得的CardBoard虛擬實境體驗中,目前僅擁有著單純的點擊控制,缺乏豐富控制器的操作,使得所開發的應用,能呈現好的體驗卻在互動上有所限制,而要取得更佳的互動性,使用者必須購買昂貴的設備並且進行相對複雜的設定。

以上的觀察出現了可控制操作項目單一及完整體驗價格昂貴兩個問題

綜合以上兩個問題,發現簡易體驗及進階體驗中,兩者的差距甚大,因此本研究目的在於設計出簡易體驗中的進階控制器。

本次的系統設計採用Web程式語言開發,由於該語言的跨平台及通用性,能夠在不同設備間取得連線,只需要開啟瀏覽器即可操作,甚至無須安裝任何應用程式,透過智慧型手機與虛擬實境設備間的連線,能輕易將智慧型手機加入控制器的行列,透過此控制系統,智慧型手機上的單點、多點觸控以及手勢操作,陀螺儀等的感應裝置,成為了虛擬實境中的控制器。

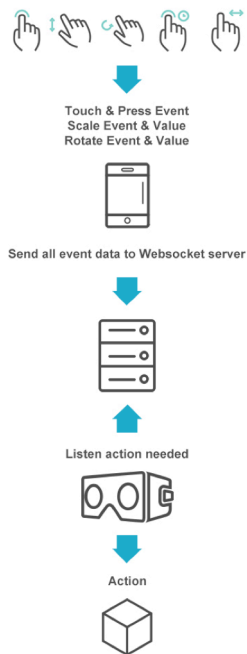
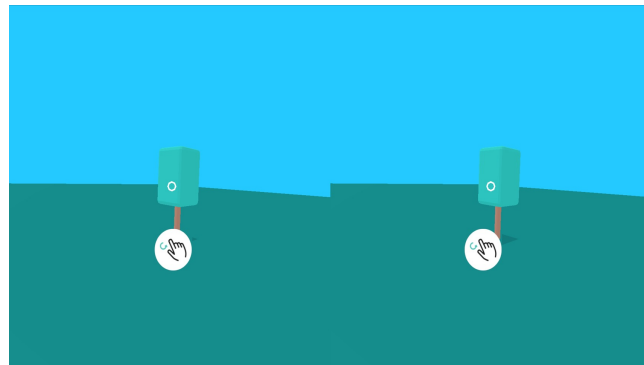


Figure1 控制系統設計
手勢的操作部分採用 Google material design patterns 中的手勢規範 [1]

虛擬實境場景開發

此實驗中虛擬實境以 WebGL 開發，可運行在瀏覽器上，亦可移植至 Oculus 上，提供一個以 Web 程式語言開發的虛擬實境體驗可更輕易地進行體驗並且跨越不同連網設備進行互動，虛擬實境開發框架採用 Mozilla 團隊所開發之 Aframe 框架，在虛擬實境物件被選取時，畫面中將會出現相對應可操作之手勢，透過控制版操作後給予相對應之回饋。



智慧型手機控制器設計

控制板的設計考慮在虛擬實境中無法看見控制板，因此設計為滿版全螢幕的操作範圍，控制者無須考慮要在某個範圍內操作或者是點擊某個地方，手勢判斷的部分採用 Javascript 進行相關控制動作的判定，在偵聽到事件時會立即將相對應的資訊送至 Websocket server，而虛擬實境設備將會依據目前所選取之物件來接收主動推送之動作參數進行相對應之物件改變。

控制器安全性設計

虛擬實境設備每次產生與控制器之連線都為獨立不重複之連線序號，可避免控制器之連線路徑曾經被複製傳遞造成非預期之連線控制進入虛擬實境設備中之情形，

在連線判斷上可設置為單機單控制器連線或者單機多控制器連線，可設定連線上限數。

控制系統設計

在控制面板上透過 Javascript 偵測並且判定所有動作及取得所有操作數值，包含旋轉角度，放大倍數等資訊，並且每 100 毫秒對 websocket 進行一次資料的更新，資料更新後，為取得最佳的操作效能，虛擬實境設備端將會根據目前選取物件所需之控制項目去取得資料的更新並且做出相對應的動作，並不接收所有動作資訊。



結論及發展

本研究的目的是在於開發出以智慧型手機作為虛擬實境多變化控制器，而採用 Web 程式語言開發，使得在智慧型手機上能夠更輕易地使用並且無需針對不同平台進行開發，大幅降低開發成本及難度，而在手勢的使用上採用現存規範，亦大幅降低了操作上的學習曲線，而提供更豐富的操作控制，除了使得虛擬實境中的互動性大幅提升外，亦相對的提升了沈浸感。

在未來發展上，該觸控板將可導入更多的操作行為，包含陀螺儀及加速器等應用，將可大幅提升虛擬實境中的操作控制，如何發揮 WebSocket 最大的多人連線操作之優勢，使多人同時參與虛擬實境中的回饋，也是未來繼續發展最主要的重點。

CoCoKUA: On-video Realtime Interaction via Synchronous Annotation

Ching Liu

National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan
s101062129@m101.nthu.edu.tw

Abstract

With the prevalence of live video streaming (i.e., live broadcasting of video contents or ongoing events to a large group of audience), people have increasing opportunities to watch video online than before, leading to a new opportunity of online social interaction. However, the current design patterns are limited to asynchronous commenting on the video or text chat, users still can't quickly share their ideas by pointing on the screen while speaking to others just like what they can do in face-to-face, co-located situations. In this paper, we present the design of an on-video interaction system, CoCoKUA. CoCoKUA is prototyped as a web-based video player that integrates synchronous video playback, text chat, and real-time on-video annotations. In our initial evaluation of the system, the results showed that users behaved differently when they could create their own annotations on the video and share to others, and they felt it easier to communicate with each other while watching videos.

NBrain: Customizable Messaging Support for Cross-Lingual Brainstorming

Chen-Wei Huang

Dept. of Computer Science,
National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan
fredyj20135@gmail.com

Ko-Ren Chang

Dept. of Computer Science,
National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan
alliekrchang@gmail.com

Pornlada Ittipornpithak

Institute of Information Systems
and Applications
National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan
pornlada_pu@hotmail.com

Seraphina Yong

Dept. of computer science
University of Chicago
Chicago, Illinois 60637 USA
seraphina@uchicago.edu

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from Permissions@acm.org.

Abstract

Cultural diversity is one of the prominent factors that benefit brainstorming. However, as cross-cultural groups often have language barriers, where group members may have to use a common language (e.g., English) that is a second, less fluent language to some of the group members. Limited second language proficiency of individuals and cultural differences in social norms can impede group brainstorming processes. In this work, we present NBrain, a text chat interface with features for “back-channeling” behavioral and social signals for meeting the needs of cross-cultural and cross-lingual brainstormers. We discuss the background and present the designed features of NBrain.

Introduction

Cultural diversity is considered as one of the beneficial factors for group brainstorming. However, diversity in cultural backgrounds in groups may also raise problems in communication. Most notably, group members may suffer from the communicative bottleneck of cross-lingual communication, when one or more members of the group don’t speak the common language adopted as their native language.

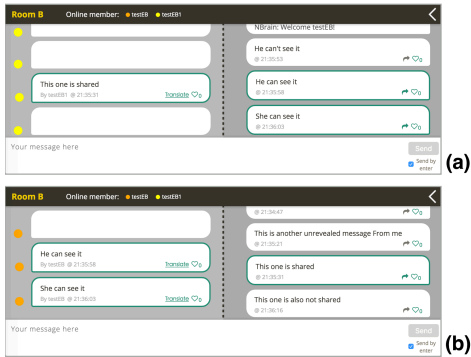


Figure 1. Screenshots of different NBrain users of the same session. When users brainstorm, they can decide to hide or reveal some of his/her messages while keep some of it to themselves. The message box with hidden content can still signal the state of work.

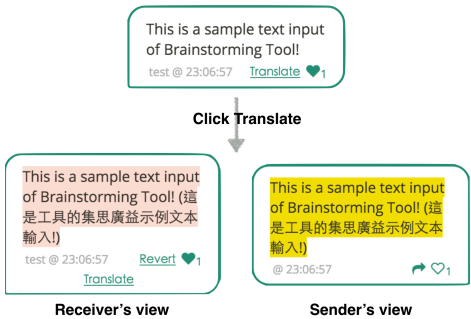


Figure 2. User can click “Translation” to translate other’s message. In the view of message receiver, the translation result will show and be highlighted in red. In the view of sender, the result will be highlighted in yellow. The heart-shaped buttons are for people to provide fast support (i.e., “like”).

NBrain is a digital brainstorming tool which aims to facilitate cross-cultural brainstorming. Like other text-based computer mediate communication (CMC) tool, NBrain allows team members to exchange messages through text, affording users reviewability (i.e., the (i.e., the ability to think twice and revise messages before sending them out). The modality of text chat also matters to cross-cultural brainstormers as typing and seeing messages in the form of text tend to be easier than speaking and listening to non-native speakers.

Different from regular text-base chat tools, NBrain’s interface features are designed to function as a non-verbal, communicative *back-channel* for cross-cultural brainstorm. As the language communication channel is non-verbal channels that signal people’s behaviors and intends during the work may help to bridge the gap of communication, helping people to better understand each other, and to better unleash the creative potential of cultural diversity.

Features for Supporting Cross-Cultural Brainstorming

A number of interface features were designed to back-channeling team members’ behaviors related to the brainstorming may increase individuals’ awareness of other people’s states and foster adaptations of behaviors to be more cross-cultural collaboration-friendly. The features include: 1) private workspace, 2) visible translation and 3) fast positive feedback.

Private Workspace

The literature of group brainstorming suggests that early disclosure of individuals’ ideas to others may be detrimental as there can be social inhibition due to

criticism. The situation can be worse when people are from different cultural backgrounds or speak different languages. In NBrain, the system provides controlled visibility of ideas, thus users are able to hide or show their ideas (Figure 1). When ideas are hidden by individuals, empty message boxes will still be displayed on their partners’ chat interfaces, so that all team members still know the states of work, and all contributions are still accountable.

Publicly Visible Machine Translation

In NBrain, individuals can request to translate messages of their selection. The results of translation will be shown to everyone, not just to the requester. Publicly visible translation could be thought as a signal of the status of specific individuals’ reading comprehension (Figure 2). We predict that users will try to help people who have difficulty in comprehension by adapting their own message production behaviors (e.g., simplifying their expressions or adding some explanations).

Fast Positive Support

Due to language barrier and cultural differences in social norms, the cost for individuals to follow and support others’ ideas can be higher. Thus the system provides a “like” button on each message box for supporting people’s expression of social support, which may also increase the experience of cross-cultural teamwork.

Poster : Xketch 線稿式原型設計工具 於行動應用開發之研究

利淑惠

國立政治大學 116 台北市文山區指南路二段 64 號
lilis1224@gmail.com

徐嘉駿

國立政治大學 116 台北市文山區指南路二段 64 號
s81375@gmail.com

張智雅

國立政治大學 116 台北市文山區指南路二段 64 號
rosalie811030@gmail.com

王邦任

國立政治大學 116 台北市文山區指南路二段 64 號
splash9245@gmail.com

余能豪

國立政治大學 116 台北市文山區指南路二段 64 號
jonesfish@gmail.com

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.

License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.

Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box. Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.

摘要

本研究提出一套輔助快速原型製作之線稿式原型設計工具

「Xketch」，能在原型開發階段讓設計師保有手繪習慣並將線條方塊自動轉為數位化元件、在測試階段即時將原型發佈給使用者做測試並能搜集使用者操作之記錄及放聲思考之口述錄音、在分析階段提供簡易介面將使用者操作記錄視覺化以便團隊歸納下一版本之修改重點，設計師將能利用 Xketch 加速迭代設計循環，讓行動應用程式有較佳的用戶體驗。

Author Keywords

Prototyping、Toolkits、Sketch-Based、Iterative design process、Pattern

ACM Classification Keywords

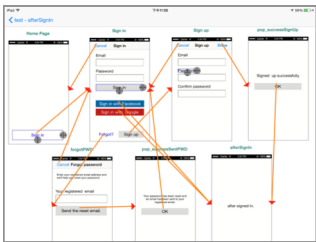
D.2.2 [Software Engineering]: Design Tools and Techniques – User Interfaces, H.5.2 [Interaction Interfaces and Presentation]: User Interfaces – Prototyping

研究動機

用戶體驗是行動應用程式成功與否極為重要的關鍵，為了達到更好的用戶體驗，設計師常使用迭代設計方法，進行原型設計、使用者測試及資料分析等三個階段的循環，過去有許多研究或產品為這三個階段設計了不同的工具，以原型設計為例，除了利用最



圖一 設計師繪製常用的圖形來產生相對應的元件，如：繪製矩形可產生按鈕或圖片等。



圖二 僅需在左上的初始頁面繪製一按鈕並且將其設定為「Sign in」模式，系統會自動產生登入、註冊、忘記密碼等其餘六個頁面。



圖三 在低擬真模式(左)下確立互動及流程後，可切換為高擬真模式

簡單的紙筆繪製草圖，還發展出適合低擬真的框架式原型圖以及高擬真的互動原型程式，而這些原型設計工具可分為影像聯結式及元件產生式兩種。前者具備快速產生但不易修改的特型，後者則為易於修改，但有「初期給予受測者高擬真畫面導致忽略互動流程而轉為提供視覺設計之回饋」的問題。本研究訪談了六位設計師，了解他們在迭代設計流程中所使用的各種工具，發現目前尚未有單一工具能完整支援迭代設計流程，設計師們需在不同階段使用不同的工具，並耗費許多時間在不同工具間轉換，因而難以加快整體設計循環。

目的、方法及成果

為降低工具轉換之成本並且加速迭代設計循環，本研究整合影像聯結式工具的快速以及元件產生式易於修改之特性，提出 Xketch。為延續設計師以紙筆進行初步設計的慣性，Xketch 以 iPad 作為平台，設計師可在設計初期於 Xketch 的畫板中，以觸控筆繪製紙面原型時常用的圖形來產生低擬真元件（圖一），並設定元件的互動行為，如頁面切換等等。研究[1]顯示，導入介面設計模式可提升設計速度，因此 Xketch 加入了常見的行動介面設計模式，如：註冊及登入流程（圖二）、購物流程等等之樣板供設計師快速引用。為避免設計師耗費過多時間在尋找可用模式上，本研究則提出：以觸發元件進行介面設計模式之分類的概念，以期讓設計師快速選擇所需模式。

利用筆畫繪製元件以及引用介面設計模式來完成初步設計後，可將專案發佈至受測者的 iPhone 中，讓受測者在真實的情境之下進行測試。測試的過程中，系統將錄製受測者操作介面的過程並整合 think-aloud 的口述資料以供設計師修正設計使用。

前述之低擬真原型測試中可避免受測者受元件樣式影響，進而專注於提出互動方式以及流程上的回饋，釐清並確立開發方向，避免後期變更設計所產生的成本。

在 Xketch 中完成低擬真原型測試後可轉為高擬真模式（圖三），元件將提供更多的樣式設定供設計師進行微調，此時亦可導入各種真實的資料，如：圖片、文字內容等等設計元素後進行使用者測試。使用者則可藉由整合前一階段確立之互動基礎以及現階段加入之視覺效果的高擬真原型進行回饋。完成低擬真以及高擬真兩大階段的 app 原型設計後，該原型可作為整體開發人員的共同語言，降低溝通成本，確立開發方向之共識。

未來研究

本研究於設計的過程及設計師使用 Xketch 的互動中發現仍有數點可改善的空間：1) 在高擬真模式下的樣式屬性較多，可利用 shortcut 的方式提升效率。2) 介面設計模式會隨趨勢不斷改變，如何更新、管理亦為未來研究課題之一。

本研究的願景為創造一個 Iterative Design Process 適用之整合性平台與服務，讓有志於開發 app 的人皆能快速地做出原型並且進行概念及可行性的評估，降低團隊溝通的磨合期，創造更好的設計體驗。

參考文獻

1. Lin, J. and Landay, J.A. 2008. Employing patterns and layers for early-stage design and prototyping of cross-device user interfaces. *CHI '08* (Florence, Italy., Jun. 2008), 1313 – 1322.

Demo: Toolman: 利用多人互動遊戲使玩家進行微任務 - 以數學題目為例

李昱慧

國立清華大學

dorislee1112@gmail.com

周欣融

國立清華大學

sherry18030@gmail.com

詹士禪

國立清華大學

stacey84318@yahoo.com.tw

林庭宇

國立清華大學

angus848241995@gmail.com

劉晉璋

國立清華大學

mike18116@yahoo.com.tw

王碩平

國立清華大學

s104065801@m104.nthu.edu.tw

摘要

Toolman 是一個讓玩家分別利用智慧型手機操作，並在電腦顯示競技比賽的遊戲。我們藉此同時同地的多人遊戲增進使用者之間互動交流，並透過設計過的微任務題目，在增進遊戲樂趣的同時幫助使用者提升數學能力。

研究動機

近年來隨著智慧型手機的普及，各式手機遊戲、線上遊戲發達，人們花越來越多時間在遊戲上面，然而這樣的生活型態常使我們不小心花費了許多時間在遊戲中，甚至疏遠了和他人的感情。因此我們希望設計一款遊戲，讓大家在遊玩、放鬆的過程中也能帶來助益，並且實際增進玩家們的感情。另外，我們發現 Google 在 2013 年推出了一個多人互動網頁遊戲：Chrome Super Sync Sports [1]，可以讓玩家們在不需安裝任何軟體的情況下，以電腦網頁作為遊戲畫面，手機或平板當作搖桿，操控網頁中的角色，進行跑步、騎車、游泳等運動，並與身邊的玩家們競爭。不僅結合了傳統電視遊樂器的模式，讓處在同一空間中的使用者

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.

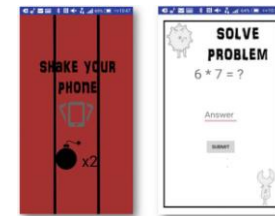


Figure1: 手機端畫面，左邊為遊戲進行時搖動手機以移動角色的畫面，當選擇畫面中的炸彈，被炸掉影響的玩家即會顯示右邊的數學解題畫面



Figure 2. 電腦端顯示玩家選擇的角色

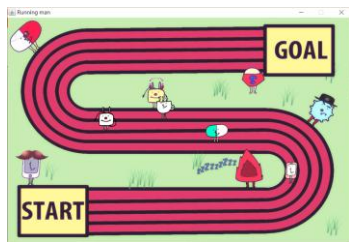


Figure 3. 電腦端顯示所有玩家的進度

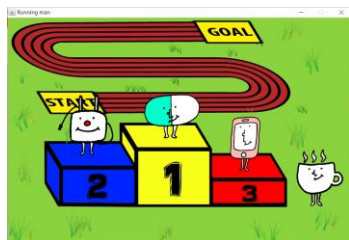


Figure 4: 電腦端顯示最後遊戲結果

可以一起同樂，又藉由唾手可得智慧型手機、平板的硬體設備，讓操作方式有不同的變化。於是，我們希望在這樣的模式下，設計能帶來生活助益和實際情感交流的遊戲。

目的

我們的研究目的主要有兩部分：設計一款遊戲不僅能帶來生活助益，也能增進玩家間的情感交流。在增進玩家們的情感部分，我們的遊戲取經於 Chrome Super Sync Sports，以電腦作為電視、手機當做搖桿，讓大家都用便宜、方便的方式在體驗多人遊戲的同時，能夠實際與其他玩家進行互動交流。此外在帶來生活的助益方面，我們在遊戲中增加了互動解題功能 (Figure. 1)，當遊戲中的對手丟出炸彈道具時，每顆炸彈會使另一位玩家暫停遊戲直到解出一道數學題目。而除了藉由數學題目幫助玩家增進數學能力外，未來更可以將此功能發展為如 ESP Game [2] 的微任務模式，並擴展到其他領域來協助資料收集。

方法

在 Toolman 中，使用者會在電腦上執行一個負責顯示遊戲畫面以及作為本地伺服器用的程式。此外，每位玩家手中持有一台智慧型手機，並在其執行客戶端程式。

當連線建立完成後，使用者的手機畫面會顯示為與自己對應的顏色，並從手機介面中選擇遊戲角色，選擇角色會同步到電腦端畫面中 (Figure. 2)。待所有玩家完成選擇後，即可正式開始遊戲。

遊戲進行時，玩家必須上下搖動手機以讓操作角色前進。玩家可以從電腦畫面中看到其他玩家的遊戲進度 (Figure. 3)，以及目前暫時名次。除此之外，在手機畫面中有兩個炸彈道具可使用，當使用炸彈時，則使得在最靠近自己前方的遊戲角色暫時不能移動，並必須解決畫面中出現的一道數學題目才能繼續前進。

當所有使用者抵達終點時，即告遊戲結束，在玩家手機上會顯示自己的排名。在電腦畫面中則是顯示所有玩家名次 (Figure. 4)。

為了瞭解 Toolman 的遊戲設計是否符合我們一開始的目標與期待，我們邀請了一些使用者，從一開始的安裝、連線到遊戲結束，進行一系列的測試，我們並在測試結束後對使用者進行訪談。

目前成果

根據使用者測試與訪談結果，我們歸納出此遊戲的幾個特點如下：

- 易學習：不用特別說明即可上手、操作方法簡單直觀
- 可快速達到遊戲目的：遊戲所需時程短，不易不耐
- 多人互動效果佳：玩家可以在同一空間同樂，結合虛擬世界與現實世界

綜合以上幾點，我們發現許多熱門的小遊戲都具有「操作容易上手」、「可以快速進入遊戲」、「遊戲過程所需時間短」等特點。真正重要的是帶給使用者想要不斷遊玩的感覺，所以我們簡化學習過程，並且設計簡易的微任務來降低遊玩門檻。並利用多人競爭的刺激感來提高遊戲樂趣，增加玩家的黏著度。

另外在數學解題的微任務上，我們觀察到玩家會為了想繼續進行遊戲，而與其他玩家討論題目增進情感交流，促進遊戲趣味；在整個遊戲過程中，我們也發現幾乎所有玩家都會用盡手中的炸彈，因此每次遊戲的資料蒐集效率其實是不容小覷的。

未來研究規劃

未來我們預計再擴充遊戲解題微任務的豐富性，例如：聽聲音辨識文字，製作語音辨識的資料庫；或是於此環節進行問答，蒐集使用者資料等等。同時還可以設計更複雜的跑道、需要合作破關的關卡，或者改良成網頁版，省去安裝的困擾，降低遊戲設定的門檻，增加使用上的便利性與直覺性。或者運用本研究使用手機與電腦互動的特性，改善電腦輸入介面的方式，利用智慧型手機的感測裝置（如陀螺儀、加速度計），讓操作電腦的方式除了傳統的鍵盤滑鼠外，更增添其多樣性。

參考資料

1. Chrome Super Sync Sports:
<https://chrome.com/supersyncsports/>
2. ESP Game:
<https://web.archive.org/web/20090106145854/http://espgame.org/>

Demo: A Mixed Reality Room Escape Game Designed with Flexible Player-Object Interaction

Cheng-Hsien Han¹

s103062576@m103.nthu.edu.tw

Yuan-Chia Chang²

s103065511@m103.nthu.edu.tw

Ya-Fang Lin²

s103065533@m103.nthu.edu.tw

Ko-Ren Chang¹

s101062128@m101.nthu.edu.tw

Department of Computer Science

National Tsing Hua University¹

Hsinchu, Taiwan

Institute of Information Systems

and Applications

National Tsing Hua University²

Hsinchu, Taiwan

Abstract

SwitchSpace is a mixed reality room escape game designed with enabled cross-reality interactions. By taking pictures of physical objects, players can transfer the objects into game use once the objects are verified using Wizard-of-OZ. Differed from following a fixed logic in typical room escape game, we transform the tradition puzzle-based game into a creativity-encouraged game in exploration of how players react and experience.

Author Keywords

Mixed reality game; room escape game; Wizard-of-Oz prototyping.

ACM Classification Keywords

H.5.m. Miscellaneous; K.8.0. General—Games.

Introduction

SwitchSpace was developed to explore the possibility of free-form gaming and see how the player experience is affected when players are empowered to digitize a great variety of physical objects for in-game usage. In SwitchSpace, each puzzle in the game is designed to receive not only one objective answer, but almost any kind of reasonable solutions. By mixing both the physical and virtual spaces together, we can keep the affordances that players can perceive while creating an unrestricted playing environment. To provide players the power to use whatever items they want to interact with the in-game objects, Wizard-of-Oz technique was applied to pilot the study of the system design. With the rise of VR devices, we expect that the work would further our understanding of players' reaction in innovated pervasive gaming in order to identify other promising game research directions.

System Overview: SwitchSpace

SwitchSpace is a first-person-perspective 3D room escape game developed in C# using Unity game engine, which runs on tablets and mobile devices. A back-end server was implemented in Python using Flask framework, in charge of delivering recognition tasks to human operators. **Figure 1** shows a sample photo of one player manipulating her avatar within the game scene of SwitchSpace.



Figure 1. A gameplay example of SwitchSpace.

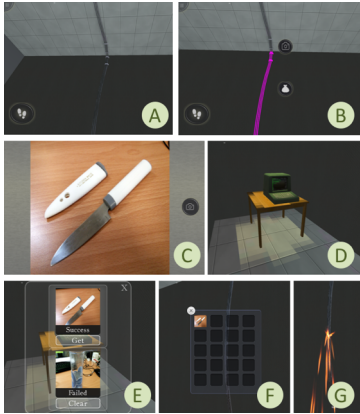


Figure 2. The whole process to solve an in-game puzzle.

Object Extraction from the Other Reality

Finding corresponding items to solve the puzzles is the essential part of room escape games. By tradition, if players want to cut a wire (**Figure 2-a**), they might have to find and retrieve a usable item (e.g. a scissor) in the game scene. Instead of tedious clicking in previous mobile escape games, SwitchSpace let players use any potentially usable materials which are physically around them to interact with objects within the game. The steps are as follows:

1. By touching the in-game object (e.g. wire), players can use their camera to capture real-world items (e.g. a knife) which they think that can interact with the object (**Figure 2-b, 2-c**).
2. Pictures taken by players will be sent to a computing server waiting for verification. Once the verification succeed, players can then retrieve the item from item retrieval computer (**Figure 2-d, 2-e**). Further details of recognition process will be explained in the next section.
3. The digitized item is then stored in players' inventory (**Figure 2-f**) and can be used to interact with its corresponding in-game objects (e.g. the wire will sparkle after being cut by the knife) (**Figure 2-g**).

Mechanism of Object Recognition

Human operators are instructed to recognize items within player-uploaded pictures and verify whether it is reasonable that the items can interact with the in-game objects. A web-based verification interface along with task descriptions will be given to human operators. For each of the recognition task, human operators are instructed to come up with whether the item in the

photo can lead to state change of the targeted in-game object. Human operators have to identify the item as well as fill in its corresponding action to interact with the specified in-game object (**Figure 3**); otherwise, they have to reject the photo, meaning that the item in the uploaded photo is not appropriate.



Figure 3: The verification interface for human operators.

Conclusion and Future Work

We reported our preliminary study on the evaluation of SwitchSpace in [1]. A larger scale study will be deployed after the improvement of the game design. We intend to introduce other techniques, such as crowdsourcing, into the system to scale up and to enhance the verification process. We encourage future game researchers and designers regard the game as an interesting start that bridges two realities.

Acknowledgements

We would like to thank Prof. Hao-Chuan Wang and Prof. Hung-Kuo Chu for their comments on the research done in this project.

References

1. Cheng-Hsien Han, Yuan-Chia Chang, Ya-Fang Lin, and Ko-Ren Chang. 2016. Virtual Escape with Physical Help: Designing Flexible Player-Object Interactions in Pervasive Game. In *2nd Taiwan Computer-Human Interaction Workshop (TAICHI '16)*.

Demo: Sketch Academy: 利用繪圖行為之歷程記錄幫助繪畫學習

唐易衡

國立清華大學

pupu1416@yahoo.com.tw

張可人

國立清華大學

alliekrchang@gmail.com

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.

摘要

Sketch Academy 紀錄使用者的完整繪畫歷程，試圖以資料為基礎，分析人們繪畫時的行為與筆觸，幫助使用者學習不同的繪畫技巧與概念。並且藉由繪畫記錄作為中介，提出新的教學互動方式，減少時空上的限制。我們期望利用此科技作為輔助，降低繪畫學習的門檻與挫折，讓更多人願意並且能夠學習繪畫。

Author Keywords

Drawing skill learning; data-driven learning support; Sketch; Stroke data.

研究動機與目的

在過去有許多與繪畫相關的人機介面研究著重於讓使用者在科技的輔助之下[1,2]，創作出完成度與技巧程度較高的作品，並獲得成就感。然而，這些幫助使用者創作出高於自身程度的繪畫作品的研究，並不一定能真正提高使用者的繪畫技巧，一旦脫離科技的輔助，使用者自身仍舊停留在原本的繪畫程度，而這是大部分過去的研究所沒有探究的。

我們注意到許多人學習繪畫時，經常由於初始階段所遇到的挫折和困難而停止，像是不合適的教學方式、他人的主觀評價、建設性回饋的缺乏，造成學習者自信與動機的低落，而錯過了學習的機會。然而事實上基礎的繪圖技巧並不是一項需要高度天賦與高門檻的技能，對於大部分人而言，掌握基本的描繪技巧並不是一件過於困難的事情。而現今的科技產品像是平板電腦與各種繪圖專用的應用程式，讓創作變得更加方便，也更不受限制。但是對於一般大眾來說，他們並不具備描繪所見事物的基礎技能，這些科技產品到了他們的手中並無法發揮出應有的效用。

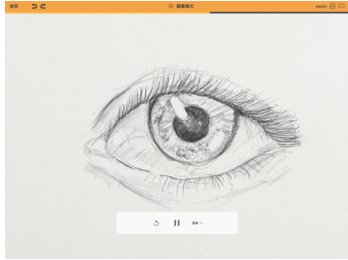


Figure 1: 在繪圖模式時，系統會記錄所有繪圖筆觸。切換到觀看模式時，可以調整進度條快速瀏覽繪圖過程，或是如影片般播放並調整播放速度。

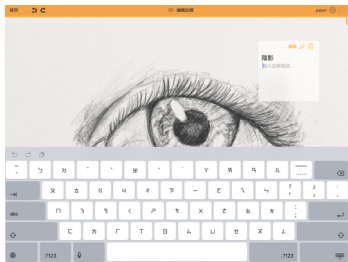


Figure 2: 在觀看模式使用者可以在任意時間點加入文字註解。

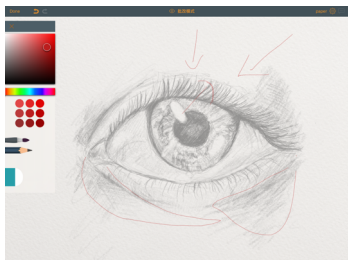


Figure 3: 指導者從觀看模式切換到批改模式時加入新圖層，在其上示範及修改。

科技產品不僅減少了繪畫創作上的限制，也能夠幫助我們收集人們繪畫的原始軌跡，透過整理與分析這些資料，我們將可能進一步將之運用在教學上——在不同的繪圖階段裡對使用者的學習狀態做更細緻的分類，更明確地示範不同的技巧，甚至能夠透過專家、社群或者軟體幫助使用者校正基本的錯誤。我們意圖透過互動界面的設計幫助初學者學習繪畫，分析繪畫時人們的行為與技巧，降低繪畫學習的門檻，讓更多人願意並且能夠學習繪畫。未來我們將嘗試從人們繪圖的歷程資料中找尋學習時所遇到的瓶頸，並分析專家與初學者之間在繪圖行為上的差異，以協助傳遞繪畫知識且幫助使用者找出學習問題。

方法

為了幫助使用者學習繪畫，我們首先需要了解的是專家與初學者之間的落差，藉由系統紀錄使用者透過數位平板進行繪畫的全部行為歷程，包括下筆的時間、筆觸的長短、筆觸的壓力與修改的過程等。我們不僅能夠去嘗試觀察不同程度的使用者在繪圖時構圖的順序、使用技巧的多寡以及熟練度，甚至修改次數和每一筆觸的信心程度，都有可能透過統計歸納與比較分析，試圖找出在不同階段的使用者所遇到的困難。並且更精細的切割每個階段的繪畫歷程，分析使用者的筆觸，進一步給予指示。我們也可視覺化相關的量化數據作為回饋，讓使用者更明確的感受到自身繪畫能力的進步。

此外繪畫歷程不僅僅是紀錄，也將能夠應用在教學互動上。將初學者的繪畫紀錄提供給專家與教師。專家看到的不再只有最終的成果，而能進一步看到完整的繪圖過程，並且能夠在過程中途插入文字指導甚至是直接在畫面上示範修改。繪圖記錄透過網路以及線上社群的傳遞，指導與被指導者之間將不再受限於時間與空間的限制，而不同學習者之間亦可以相互指教，形成自學社群。

目前成果

目前我們完成了系統的初步實作與建置，系統為一 iOS 應用程式，名為 Sketch Academy，使用 iPad Pro 搭配 Apple pencil 裝置，利用 OpenGL 實作基本的繪圖軟體。有別於一般利用影片錄製繪圖過程，我們的系統完整地記錄使用者輸入的原始資料，包含筆觸的位置、時間、感壓、傾斜角度與筆刷種類。透過所記

錄的數位格式之原始資料，在重播時做即時的重新渲染，並讓畫面完整還原(Figure 1)。使用者可以在任意時間點加入文字註記，用來提問或是給予指導，指導者也可以插入新圖層，直接在圖層上進行修正與示範，且不會變更到原本的畫作。新圖層的繪畫過程也會被記錄下來，讓被指導者觀看示範的步驟(Figure 2, 3)。

未來研究規劃

未來我們將從基礎素描切入，實際紀錄不同程度使用者的繪畫過程，歸納出使用者在不同階段所遇到的瓶頸，以及專家與初學者之間的差異。並在現有系統的基礎上，根據分析的結果進行設計，實際幫助使用者克服學習上的困難。同時，我們將實驗新的教學互動模式，是否能夠帶給使用者新的體驗，並真正協助繪畫知識傳遞。

除此之外，Sketch Academy 系統能夠紀錄大量的原始繪圖行為資料，我們將嘗試這些資料的其他應用方式，像是切出特定的片段作為輔助讓學習者練習，或者是輔助特定的主題筆觸步驟選取等，更進一步編輯畫面上單一或是不同區域的筆觸。除了降低繪畫學習的門檻，技能的培養需要一定的熟練程度，然而這個過程十分枯燥無趣，如何讓使用者持續的練習與學習也是我們未來想要關注的問題。期望我們的系統能夠實際幫助更多人學習繪畫，並從中獲得樂趣。

參考資料

1. DIXON, D., PRASAD, M., AND HAMMOND, T. 2010. iCanDraw?: using sketch recognition and corrective feedback to assist a user in drawing human faces. In *Proc. Int'l. Conf. on Human Factors in Computing Systems*, 897–906.
2. arussi, E., Bousseau, A., and Tsandilas, T. The Drawing Assistant: Automated Drawing Guidance and Feedback from Photographs. In *Proc. UIST (2013)*

Demo : 基於頭戴式顯示器與雙手控制器之虛實互動：以敦煌石窟為例

Chi-An Chen

University of Taiwan
Taipei City, 10617, ROC.
r03922080@ntu.edu.tw

Ling Tsai

University of Taiwan
Taipei City, 10617, ROC.
Lilytsai0918@gmail.com

Da-Yuan Huang

University of Taiwan
Taipei City, 10617, ROC.
dayuansmile@gmail.com

Yi-Ping Hung

University of Taiwan
Taipei City, 10617, ROC.
hung@csie.ntu.edu.tw

Abstract

為了保存許多歷史遺產，許多遺蹟文物都進行了數位化的保存。透過這些資料，我們建立了一個i-m-Cave平台，讓使用者在許多設備上都可以使用，本篇論文以虛擬實境搭配頭戴式顯示器為主軸，讓在保護文物的同時，使用者依然可以一窺歷史的景觀，並且與之互動。我們以莫高窟61窟為例，在虛擬世界中增加許多多媒體的元素，希望透過這些新穎的媒介，增進使用者體驗。另外我們期望使用者透過Transitional space可以更流暢地進入虛擬石窟，並且在石窟中，可以藉由三種移動方式Walk、Jump-and-Glide和Portal進行虛擬探索。

Author Keywords

Virtual reality, Virtual touring, Walking-in-place, Transitional space.

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

Introduction

For the first design consideration (Figure 1), we discuss how to provide users with an experience of smooth transitions between virtual and physical worlds, since previous works have suggest that a smooth transition can further enhance the immersivity during VR interactions [1]. As for exploration methods, we explore how to provide users efficient yet immersive walking-in-place methods, allowing users to explore a virtual space with limited physical space. Put on the HMD is the most common way to get into virtual

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.

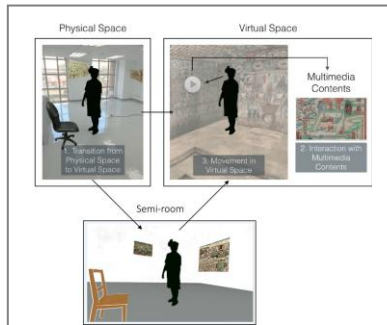


Figure 1: Consideration in our system.



Figure 2: Mural restoration.



Figure 3: Statue restoration.

environment. Is there any different method to help user to get into the virtual environment by more comfortable, more immersive and more fun way?

We present a *Transitional space*. *Transitional space* is like a transit point, between the physical world and the Virtual world. There are many objects and information in this space. When user put on HMD, they will get into *Transitional space* first. They can discover some information like background knowledge or spatial relation about virtual environment. Waiting for well prepared, then get into the virtual environment. Exploration in the virtual environment is a big issue. Different movement mode will affect user's feeling strongly. In our system, we design three movement modes. *Walk*, *Jump-and-Glide* and *Portal*. *Walk* is the baseline to simulate the walking action by human being. *Jump-and-Glide*, a change destination during movement mode and *Portal*, a assign destination without movement mode.

i-m-Cave

We developed i-m-Cave, a virtual Mogao Cave No.61 in Unity 5.3.4. This platform included the 3D model of Cave No.61 and the multimedia contents. Different interactive systems can be implemented based on the contents of i-m-Cave platform, i.e. a tabletop system [2] and a tablet system [3]. In this thesis, we focus on designing an HMD system and aim at exploring different virtual exploration methods.

Integrated Multimedia Contents

- Animation

Each mural in cave has its corresponding story. It is difficult to understand without any background knowledge. We choose 12 stories of main murals to make the animations. In the video, we combine the story and the related literature and information. Make users have better understanding in the simple way.

- Mural Restoration

Mural restoration proved very helpful in representing the mural art which has now been partially damaged. We has chosen Four Patroness Mural at Mogao Grotto 61's Southeastern Wall for color restoration work. In our digital restoration, we presented three-levels restoration of mural shown in Figure 2. User also can use controller to trigger hotspot and discover the mural in different time line.

- Statue Restoration

Grotto 61, was the only cave dedicating to a lion-riding Manjushri in all of Dunhuang. On the wall directly behind the grotto's altar, remnants of a colored lion tail and claws of statues are visible on site shown in Figure 3. According to studies from experts, 12 remains of pedestals were in front of Manjushri's statue and flanking to his both sides. Base on these, we restore the losing statues and put them in the 3D model of cave. User can use controller to trigger hotspot and the statues will appear fascinating.

Transitions Between Physical and Virtual Spaces

- How to transfer in VR is a big issue. In our system, we present a method call *Transitional space* (Figure 4). *Transitional space* is like a transit point, between the physical world and the Virtual world. We expected this design make user prepared for the scene they will see. User use the controller to locate the physical objects in the *Transitional space*. When user sit on chair and put on the HMD, they will see the *Transitional space* with the physical objects which were located before. In our case, we locate two mural paintings and a chair in physical world, then user also can see two paintings and a chair in

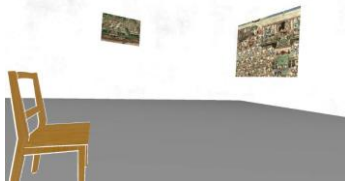


Figure 4: Transitional space.

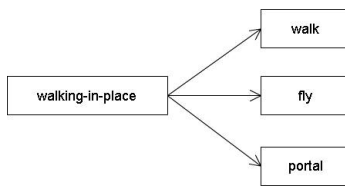


Figure 5: Three control modes of movement.

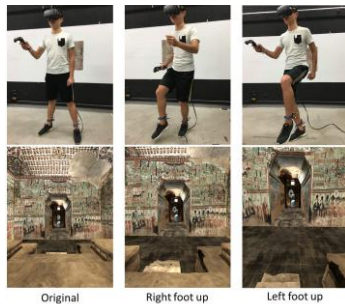


Figure 6: Walk.

Transitional space. Those objects are going to help user recognize the Spatial Relations between physical and virtual, otherwise, the chair can remind user where is the start and the center of the area. If users want to transfer to the Cave, Do aim-and-Select to the painting. The painting which you select will grow up. The radius of the image becomes larger and larger and eventually occupies the full screen. After the animation finishes, user will be transferred to virtual cave. When users sit back to the chair, the cave will disappear. User back to *Transitional space* again.

Virtual Exploration

In the real cave, is dark and only tourist guide can hold the flashlight to introduce cave to tourist. These problems limited the view of traveler, they could not explore the cave by themselves. In our system, user can handheld a controller. When the button clicked, controller will turn to the flashlight. User can see the target clearly by them. The movement is also a problem in most VR system. We have three control modes of movement. *Walk*, *Jump-and-Glide* and *Portal* shown in Figure 5.

- *Walk*

Walk (Figure 6) is the baseline. Its a natural human being behavior. User wears the device on their ankles and walk in the physical play area. When user too close to the boundary of play area, they will see the blue barrier in front of them in their HMD. If user still want to walk forward, they walk in place. When user takes one step, the virtual avatar walks in the distance approaching one pace. The direction can be controlled by rotating the head. This mode user feel walk in both virtual and real world. This mode

simulate normal action lead to user feel immersive and normal but the speed is slow.

- *Jump-and-Glide*

For *Jump-and-Glide* (Figure 7), a change destination during movement mode [4]. In the beginning, we only develop jump action to help user to watch the murals on the ceiling. Base on jump, we add the glide function and become a new movement mode. This mode is joyable to make user feel like super human. However, the scene in the HMD will through pass fastly, the user may feel dizzy probably.

- *Portal*

For *Portal* (Figure 8), a assign destination without movement mode. This movement mode is inspire from a VR spy game in STEAM call Budget Cut. The gamer use portal to transport in the game and kill the enemy. *Portal* is a efficient movement mode to get destination, but is only use controller may get low immersivity for user. A curve shoot from the controller. User can control the curve by controller, the intersection of ground and the curve was the destination user can assign. When click the index button, there was a ball throw out along the curve. The ball landed on the intersection will create a portal window in front of user. This window shows the view which you can see if you stand on the intersection. Last, click the side button, user will transport to the destination.

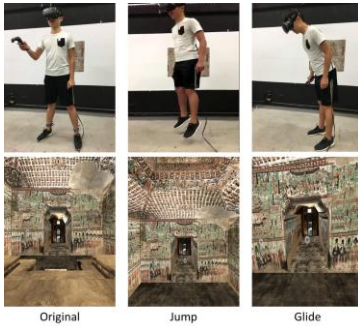


Figure 7: Jump-and-Glide.

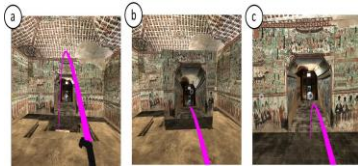


Figure 8: Portal.

References

1. Frank Steinicke, Gerd Bruder, Klaus Hinrichs, Markus Lappe, Brian Ries, Victoria Interrante. Transitional environments enhance distance perception in immersive virtual reality systems. In Proceedings of the 6th Symposium on Applied Perception in Graphics and Visualization, APGV, Pages 19-26, September 2009.
2. Da-Yuan Huang; Shen-Chi Chen; Li-Erh Chang; Po-Shiun Chen; Yen-Ting Yeh; Yi-Ping Hung. I-m-Cave: An interactive tabletop system for virtually touring Mogao Caves. In Conference on Multimedia and Expo (ICME), ICME, Page 1-6, July 2014.
3. Shen-Chi Chen, Chia-Wei Hsu, Da-Yuan Huang, Shih-Yao Lin, and Yi-Ping Hung. Teleport: Virtual touring of dun-huang with a mobile device. In Multimedia and Expo Workshops (ICMEW), pages 1-6, IEEE International Conference on, July 2013.
4. Martin Usoh, Kevin Arthur, Mary C. Whitton, Rui Bastos, Anthony Steed, Mel Slater, Frederick P. Brooks, Jr. Walking > Walking-in-Place > Flying, in Virtual Environments. In Proceedings of the 26th annual conference on Computer graphics and interactive techniques table of contents, SIGGRAPH, pages 359-364, July 1999.

TAICHI 2016

Poster Session

(Time: 8/25 10:00-11:30)

互動設計中的性別感知

物件導向本體 (object-oriented ontology) 設計 案例

成癮產品[a]
(<http://www.simonerebaudengo.com/#/addictedproducts/>)

自拍植物[b]和渴望的桌燈[c]
(<http://ciid.dk/education/portfolio/idp15/courses/secret-life-of-objects/projects>)

Bem 雙維性別心理理論

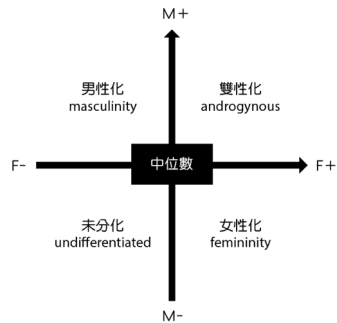


圖 1: 性別特質分類象限
(Bem, 1974)

陳令佳
國立臺灣科技大學工商業設計系所
臺北臺灣
jarchen.mx@gmail.com

梁容輝
國立臺灣科技大學工商業設計系所
臺北臺灣
liang@mail.ntust.edu.tw

中文摘要

藉由物聯網、人工智慧的興起，我們不再是對物擁有主權的主掌者，在萬物皆聯網之下，環繞在我們週遭的日常生活設計物應有著與我們不同的平行生活。從設計物之於人、活動、場域至文化的交互關係來看，性別與這個世界密切鏈接，而設計扮演著其中體現的重要角色。透過不同於傳統產品語意的視角來理解人與物件的新世界關係，本研究旨在以物件性別角度切入，並藉由現象學與性別心理學理論，探究互動設計物的「經驗品質」如何於人的意向性之中建構物件性別的意象。我們選定三個互動設計：成癮產品 (Addicted products)、自拍植物 (The selfie plant) 和渴望的桌燈 (The aspirational lamp)，分別進行主觀和感知的性別量測，並分析其性別特質。其研究成果為有 59.8% 的受測者感知到物件有單一性的性別特質；而受測者主觀認知上對物件的性別判別有顯著性的差異 ($X^2 = 26.39, p < .001$)；認為吐司機 ($f=45.2\%$) 和自拍植物 ($f=41.9\%$) 為女性；桌燈為中性/雙性 ($mf=51.5\%$)。

研究結果之分析圖表

表 1: 各案例之 M-F 中位數與全樣本中位數

| | Mmd | Fmd |
|----------|------|------|
| 成癮產品 AP | 4.65 | 4.25 |
| 自拍植物 SP | 4.22 | 4.57 |
| 渴望的桌燈 AL | 4.38 | 4.46 |
| 全樣本中位數 | 4.4 | 4.35 |

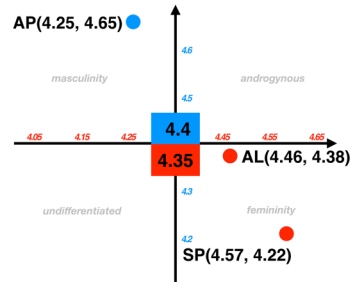


圖 2: 物件性別特質中位數象限落點圖

表 2: 各案例之性別特質顯著項目相關對照表 (以 Bem 性別角色量表量測; Bem Sex Role Inventory; BSRI)

| | 成癮產品 | 自拍植物 | 渴望的桌燈 | 三者比較 |
|---------------|---|--|---|----------------------------|
| 男性化特質 項目 M | 積極的* 個人主義的* 爭強好勝的* 有野心的* 獨立的 決策果斷的 強勢的* | 精力充沛的 個性強烈的 有主見的 自給自足的 積極的* 個人主義的* | 自給自足的 靠自己的 有主見的 積極的 個性強烈的 決策果斷的 | 積極的 |
| 女性化特質 項目 F | 單純的 對他人需求敏感的 讓人感覺溫暖的 | 讓人感覺溫暖的* 不用激烈言語的 渴望撫平他人受傷情感的 溫柔的* 深情的* 涉世未深的 | 讓人感覺溫暖的* 溫文儒雅的 善解人意的 對他人需求敏感的* 單純的 輕聲細語的 | 讓人感覺溫暖的 |
| 中性化特質 項目 N | 真誠的* 誠實的 友善的* 樂於助人的 負責的 討人喜歡的 機智的 | 友善的 討人喜歡的 真誠的 容易誇張化的 誠實的 難以捉摸的 機智的* 自滿的 | 能適應環境的* 負責的 真誠的* 誠實的* 樂於助人的 討人喜歡的* 機智的* | 真誠的 誠實的 討人喜歡的 機智的 |

*為具一致性認同之顯著項目

表 3: 受測者對物件性別主觀認知之分佈差異 (N=95)

| | 男(M) | 女(F) | 中性/雙性(MF) | 沒感覺(X) | X ² |
|--------|--------------|--------------|--------------|------------|----------------|
| AP(31) | 7 (22.6) | 14 (45.2) | 9 (29.0) | 1 (3.2) | 11.19* |
| SP(31) | 5 (16.1) | 13 (41.9) | 12 (38.7) | 1 (3.2) | 12.74** |
| AL(33) | 8 (24.2) | 5 (15.2) | 17 (51.5) | 3 (9.1) | 13.91** |
| 總計(95) | 20 (21.1) | 23 (24.2) | 37 (38.9) | 5 (5.3) | 26.39*** |

表 4: 受測者以 BSRI 為感知評斷之物件性別特質分佈差異 (N=95)

| | 男性化(m) | 女性化(f) | 雙性化(mf) | 未分化(x) | X ² |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| AP(31) | 10 (32.2) | 9 (29.0) | 7 (22.6) | 5 (16.1) | 1.903 |
| SP(31) | 9 (29.0) | 11 (35.5) | 7 (22.6) | 4 (12.9) | 3.452 |
| AL(33) | 10 (30.3) | 8 (24.2) | 8 (24.2) | 7 (21.2) | 0.576 |
| 總計(95) | 29 (30.5) | 28 (29.5) | 22 (23.2) | 16 (16.8) | 4.579 |

p*** < .001, p** < .01, p* < .05

獎勵機制於促進身體活動之影響

顏世菁

國立成功大學

臺灣臺南市

l70604092@gmail.com

曾元琦

國立成功大學

臺灣臺南市

yuanchi.tseng@ncku.edu.tw

摘要

獎勵機制的操弄一直都是學者們在促進健康行為時非常重視的方法。過往的相關研究僅提出不同獎勵方案實驗在介入對象前期、中期、以及獎勵抽離後期時可被量測的身體活動量的數值變化（如：步數），甚少深入分析個人行為表現差異的根本原因，以及金錢獎勵於個人行為改變的影響面向。本研究透過實驗的施行輔以現象學研究的半結構式訪談，分別從實驗中參與者的實踐結果以及質性資料的解析，全面了解金錢獎勵機制介入後對個人身體活動量變化的影響。本研究結果顯示漸增的回饋獎勵相對固定的回饋獎勵更能夠促使人們投入身體活動行為的表現；變動獎勵相對於固定獎勵也對於健康行為的改變和習慣的養成較有效用。更重要的是，個人對於目標健康行為的行為信念是左右金錢獎勵機制是否能夠成功激勵對象採行目標行為、甚至培養出該行為習慣的關鍵要素。本研究實證結果提供設計說服科技時一個更有效的獎勵機制操弄方法。

關鍵字

健康促進、身體活動量、獎勵操弄、行為信念、行為設計

緒論

現代的科技發展讓人們能耗費非常微小的體力完成日常生活中必要的勞動，雖然這造就了一個舒適的生活環境，卻也導致人們的生活型態愈趨懶惰。即便我國政府投入大量資源鼓勵國人「動起來」，根據報告顯示，我國人民的日平均步數依然僅有 6500 步，甚至遠低於這個數值。科技的進展的確在改變人們的生活型

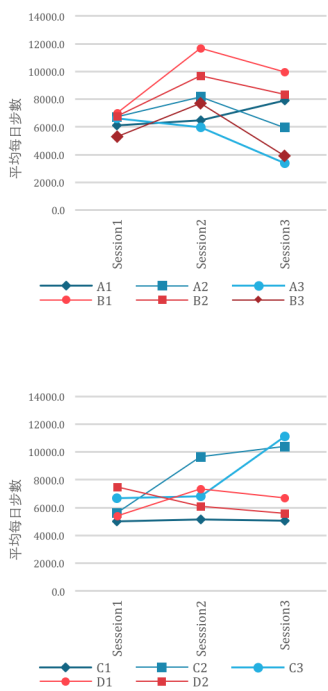


圖 1.2. 實驗組別 A、B、C、D 參與者於獎勵機制介入前、介入中、與抽離後三階段的平均每日步數。實驗組 A 之獎勵機制為每日達到 7000 步目標，即可拿回 NTD200 元的獎金；B 組為：第一天 NTD50 元，之後的每日獎金 = NTD50x 連續達成天數；C 組為 NTD200 + 樂透機制；D 組為 B 方案 + 樂透機制。

態中有不可忽視的影響力，但透過說服、社群影響等非強迫手段來重塑人們思考、行為模式的說服科技，已在健康行為促進的研究上有許多應用，逐漸成為人們生活型態改變的推手。然而，生活型態是個人採行之行為為長期而持續性的累積，因此，如何吸引人們一而再、再而三地採取行動是關鍵。Nir Eyal 提出「行為固著模型 (Hook Model)」來解釋人們的「習慣」是如何形成，以及產品、服務或系統應該如何因應這些形成的要素而設計，更進一步指出變動獎勵 (Variable Rewards) 便是吸引人們上癮的首要工具。

早在 1950 年代，Skinner 便透過實驗發現變動獎勵對於行為促進的效果較固定獎勵來的有效。而如今，不乏有熱門的產品透過變動獎賞的策略來驅使使用者不斷表現出特定行為，像是瀏覽社群網站、查閱 email、光顧吃餃子老虎機等。隨著行動科技的普及，獎勵的類型、獎勵給予的方式和設計皆更為多元，若我們能夠深入了解獎勵會如何影響個體的行為動機以及行為的表現、以及探究出有長期施行潛力的獎勵辦法，如此，獎勵機制將能夠有效地被應用至智慧產品中，成為勾引使用者長期表現出健康行為的關鍵功能。

什麼樣的獎勵策略對於健康行為的促進最為有效，也一直以來都是學者們研究的重點。在眾多相關研究中，心理學的操作制約理論 (operant conditioning theory) 與行為經濟學鑑定出的人類常見決策偏誤和限制如：損失厭惡 (loss aversion)、預期後悔 (anticipated regret)、現時偏好偏誤 (present-bias) 等的結合，一直是備受重視的方法。因為此種方法能夠促使目標對象採取他們一般想要達到、但因為人類傾向遠離完全理性行為而無法達到的行為。

綜上所述，本研究的三個研究目標為 1) 嘗試能夠長期由一般健身機構或是智慧健身產品 (如：手機 App) 經營之金錢獎勵機制，2) 比較不同的金錢獎勵給予方式，探究能最有效激勵目標對象持續、不間斷表現目標身體活動量的獎勵方法，以及 3) 深度了解不同方案的金錢獎勵對於個人身體活動量表現的影響。

研究方法

本研究設計四組對照實驗組別，分別進行不同金錢獎勵方案介入身體活動量表現的實驗。每位實驗參與者被告知若拿達成每日累積 7000 步的目標，即可獲得金錢獎勵。為了使獎勵機制能夠長期施行，我們利用屬於「負向強化」的運動保證金制度，參與者若能達到每日的目標，即可拿回部分的運動保證金作為金錢獎勵。我們在各組實驗進行結束後舉行一對一的深入訪談，以透過現象學研究方法深入了解金錢獎勵對於個人身體活動量的影響。

實驗結果與討論

實驗的結果顯示，不論獎勵的給予策略如何，在獎勵介入的期間實驗參與者的目標行為相較於介入前多有明顯地提升。而比較不同獎勵策略間的成效，含有「行為投入」概念的獎勵方案較一般的獎勵方案，對於健康行為的促進與維持更為有效。也就是，當金錢獎勵的給予會依照目標行為的累積程度而增加時，會促使人們更有動力地達成每日行走 7000 步的目標。同時，實驗結果也說明結合樂透機制的變動獎勵方法，相較於固定獎勵回饋的方法，更能夠激勵人們表現目標行為；但若變動獎勵用於參與者認為壓力過大的獎金給予模式時，其成效就會大幅降低。然而，並非所有實驗參與者皆表現出一致的行為模式，即便對於多數的實驗參與者而言，變動獎勵的確較為有效，但對於那些並未對每日 7000 步這項行為抱持正向信念的參與者而言，獎勵機制的介入並未能夠顯著的改變他們的行為模式。

Keyboard Design and Solution Efficiency in Using Machine Tools: An Eye-movement Investigation

Gary C.-W. Shyi
Department of
Psychology,
Center for
Research in
Cognitive Sciences
and
²Advanced
Institute of
Manufacturing
with High-tech
Innovations,
National Chung
Cheng University

Yung-Chou Kao
Advanced Institute
of Manufacturing
with High-tech
Innovations and
Department of
Mechanical
Engineering,
National Chung
Cheng University

Jo-Peng Tsai
Department of
Computer Science
and Information
Engineering and
Department of
Food and
Beverage
Management, Far
East University

Li-Wei Chen
Department of
Software
Engineering and
Management,
National
Kaohsiung Normal
University

Abstract

In the present study we examined the effectiveness of three types of keyboard layout on using CNC control panel. Findings from Group 1, where the QWERTY and Essential keyboard layouts were compared, revealed a number of differences between expert and novice participants' performances on both the copying and real tasks in terms of eye movement measures. These results suggest that experts in general outperformed their novice counterparts when they were able to take advantage of the Essential keyboard layout, which presumably they have acquired mastery during the training for obtaining the professional certificate. In a sharp contrast, we found next to zero differences in performance when experts and novices were tested with both Essential and AtoZ keyboard layouts. One possible reason may have to do with the similarity in keys arrangement between the two layouts. The results of this study also highlight the utility of using visual-cognitive experimentation with recording and tracking eye movements, which can help understand in a microscopic manner the similarity as well as differences in using different keyboard layout to solve milling problems using machine tools.

Keywords: QWERTY, essential keyboard, AtoZ keyboard, copying task, real task

The Pedagogical Effectiveness of Scaffolded Learning on Operating CNC Machine Tools in a Virtual Reality Environment

Gary C.-W. Shyi

Department of Psychology, Center for Research in Cognitive Sciences and
²Advanced Institute of Manufacturing with High-tech Innovations, National Chung Cheng University

Yung-Chou Kao

Advanced Institute of Manufacturing with High-tech Innovations and Department of Mechanical Engineering, National Chung Cheng University

Jo-Peng Tsai

Department of Computer Science and Information Engineering and Department of Food and Beverage Management, Far East University

Li-Wei Chen

Department of Software Engineering and Management, National Kaohsiung Normal University

Abstract

One common complaint from novices who are beginning to learn to operate machine tools is the overwhelming experience that many buttons on display on a standard layout but very little information about their functionalities to learn how to operate the machine properly. In the present study we investigated the effectiveness of scaffolding pedagogy on learning to operate CNC machine tools in a virtual reality environment. Performances from participants who received scaffolded instructions while learning the operation of a milling machine were compared to those from participants who received standard non-scaffolded instructions. Results from editing cost, performance accuracy, and time expenditure consistently demonstrate better performance from those that received scaffolding pedagogy with almost all aspects of achieving the six objectives that are at the core of initial calibration for operating CNC machines. Taken together, these findings suggest a useful and effective strategy to help beginning students to overcome the obstacles generated by the anxiety associated with the complex display of machine tools.

Keywords: scaffolding, CNC machine tools, virtual reality, string editing cost

Poster: 社群媒體照片內容及色彩屬性與情緒的關聯

周伯燁

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
jasonya2002@gmail.com

陳子安

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
j6u06xjp4@gmail.com

鄧芝晴

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
chihchin.teng@gmail.com

曾元琦

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
yctseng@mail.ncku.edu.tw

摘要

在社群媒體快速傳播的特性下，人們傾向利用照片傳達抽象的情感，如何讓人們能夠利用照片更準確而有效率地表達自己的感情與用意，是值得探討的問題。在此之前，我們必須瞭解什麼因素阻礙了情感傳達造成分享上的困難。本研究針對社群媒體上分享的照片進行分析，提出影響照片情緒的可能性，供未來賦予照片更豐富情感時能有所參考。

關鍵字

社群媒體、照片、色彩屬性、情緒

研究動機

在數位化時代中，人們樂於運用社群媒體分享個人經歷。同時，隨著網路技術與行動裝置的進步，上傳照片對於人們來說成為在社群媒體上分享的主流方式之一，分享者所拍攝的照片是否傳遞確切的情感成為人們能否良好的在網路上溝通的重要因素。然而，礙於個人技術、燈光、構圖等因素，造成人們所上傳的照片往往與想傳達的情感有所落差。濾鏡的出現多少消弭了技術上所造的問題，賦予照片更棒的色彩與加強照片傳遞出的感覺，然而在濾鏡的使用體驗中，人們往往要預覽過所有濾鏡套用在照片上的效果才能挑選出符合感覺的濾鏡，這個過程對於人們來說是冗長且不準確的。人們如何快速的選擇合適的濾鏡來加強正確的情感在未來的社群媒體溝通上是很重要的一環，而這也是我們所好奇的主題。

研究目的

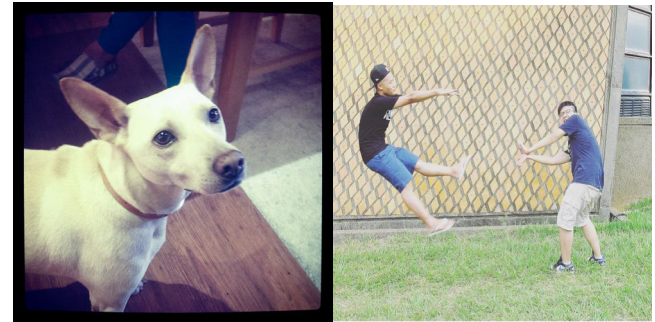
照片的構成包含了內容和色彩兩者，而濾鏡便是透過調整色彩屬性來達到效果。本研究希望藉由探討此二要素，藉此釐清社群媒體上之內容和色彩對於觀看者情緒的影響，供日後各領域研究參考。我們假設照片內容及色彩三屬性的不同與情緒皆有一定關聯性，而透過整理出這些規則能夠幫助人們了解如何更準確表達情緒，進一步達到提升數位溝通效率的目的。

研究方法

本研究期望在未來能透過調整色彩屬性來加強正確的情緒傳達。由於社群媒體上的照片多參雜濾鏡在其中，為了讓調整上能有共同的基調，我們在此階段透過調整色彩屬性達到照片情緒中性。在此同時我們也好奇哪些元素會造成照片較容易調整為中性情緒，

而反之亦然。由於照片組成並不如色彩單純，照片會牽涉到拍攝內容對情緒的影響，單純以量化進行討論並不全面與恰當，因此我們以編碼小組的方式探討照片內容與情緒的關聯性。透過搜集社群媒體(Instagram)上人們所分享的照片，以該媒體的使用年齡分佈進行樣本照片取樣，並將照片調整為我們所覺得的中性。將得到的照片依據文獻所提出的八種分類進行整理與篩選，最後再以網路的方式，讓受測者填寫 SAM(Self-Assessment Manikin)量表來評估大眾所認為的中性照片，作為分析與之後調整參考用。

目前成果



具情緒照片範例



中性照片範例

未來研究規劃

本研究期望在未來尋找出情緒變動趨勢與色彩屬性調整的關係性，將情緒變動與色彩屬性模型化，並在未來推出情緒濾鏡。人們能以更輕鬆且順暢的方式調整照片，讓情緒符合拍攝者期望，以達到社群媒體上溝通順利與訊息的正確傳遞。惟在本次研究中照片取樣與調整上並不順利，我們認為除了調整者的本身專業背景條件外，我們所選取的照片其背後拍攝原因我們認為並不是所有照片都是為了傳遞情緒，因此在未來取樣上我們將會針對「情緒抒發」為主要目的的照片進行調整與研究。

Older Adult's Health and Motion-Based Platforms: A Literature Review in Human-Computer Interaction

Victor Osorio

Institute of Creative Industries,
NCKU,
Tainan, Taiwan
PA6047013@mail.ncku.edu.tw

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.

Abstract

The following paper focus on different researches and studies that have been performed concerning the worldwide aging population demographics. Population aging is a latent phenomenon that is affecting the whole world. The health of this group is the main topic of these researches since it directly affects the communities and overall social and health expenditures. Older adult's sedentary life style is the greatest concern as it intensifies age-related impairments in motion and cognitive skills. Researches have shown that exercise, whether by means of human-computer interaction or by a specific exercise routine, provides improvements in physical and psychological health, as well as in the mood of the participants. The great majority of approaches focus on the benefits and drawbacks of employing commercially available technologies such as Nintendo Wii or Microsoft Kinect. Design guidelines for exergames aimed at older adults is a common topic among researches since provides some of the touch-points that need to be addressed when designing for this specific target group.

Author Keywords

Older adults; elderly; training; exergames; physical activity.

Good Utilization of the Side Bar

Preparation: Do not change the text box size or position. Do copy text box to other pages. You may change the surrounding box to be visible or invisible, up to you.

Materials: This cannot appear higher or lower on the page because of pagination and specific headers added during the indexing and pagination process. A 0.75 inch rule is beneficial to break this apart from the body text. The text in this text box should remain the same size as the Body Text: 8.5 Verdana or Arial (with use of **bold** and *italics* to highlight points)

Images & Figures: Images and figures can be placed in this section. They should be captioned in the manner of other images and figures.

ACM Classification Keywords

K.4.2 [Computers and Society]: Social Issues – Assistive technologies for people with disabilities, Handicapped persons/special needs; K.8.0 [Personal Computing]: General - Games.

Mobility and Older Adults

Older adults demographic has been and will continue to grow due to increasing longevity and declining birth rates. The relative size of the population age sixty-five and older is projected to increase rapidly between 2000 and 2020 [1]. Older adults tend to have a more sedentary lifestyle therefore suffer severe mobility problems, lack of physical fitness, balance and motivation to perform physical activities.

Researches have shown that exercise has direct health benefits in older adults. "For community-dwelling populations there is clear evidence to support exercise in improving health and quality of life". The benefits of these programs range from reducing the risk of falls to associated benefits on mortality, morbidity, and costs to health and social [2].

Exergames

Many approaches have been conducted employing exergames, being most of them in favor as they do show improvements and benefits in many areas, such as in the social well-being of older adults. These have been done with commercially available products such as Nintendo Wii and Microsoft Kinect and provide may guidelines that must be taken into consideration when designing for this target group [3]. Persuasive technology, with the aim to change attitudes and behavior of people through persuasion and social influence has a great potential to motivate and encourage older adults to become more physically active and change their sedentary lifestyle adults [3].

Exercising, Rehabilitation Therapy

The exploration of position chair-based exercise (CBE) has also been taken into consideration as an alternative. As stated on a previous study by Galantino [4] a variant of chair-yoga program, is safe, its recruitment is feasible and overall, it might be beneficial in improving mobility and reducing fear of falling among older adults. On the other hand, physical therapy, as a post-treatment, plays an important role in the recovery for individuals with locomotion dysfunction or problems [5].

Motion capture

MoCap (Motion Capture) has gained popularity due to the vast possibilities and potential applications in different fields. There is already enough data about people's physical appearance and movements, from which by employing this knowledge effectively, human motion analysis can be determined. There has been many improvements to this technology in the last two decades that has evolved from human 2D models, to highly articulated 3D ones [6]. Skeleton model, is the most widely used technique employed to estimate the body joints [7].

Scope and Application

These researches highlight the importance of developing human-computer interaction systems aimed specifically for the older adults needs. The literature review will serve as a base to go through the main touch points, requirements, design guidelines and overall knowledge to develop a low-cost service (webcam based) for people in remote areas, retired, with low income, handicapped, with mobility problems or undergoing a post-fall therapy, in order to facilitate the in-home treatment by encouraging them to exercise on a daily basis.

References

1. Anderson, G. F., & Hussey, P. S. (2000). Population aging: A comparison among industrialized countries. *Health Affairs*, 19(3), 191–203. <http://doi.org/10.1377/hlthaff.19.3.191>
2. Anthony, K., Robinson, K., Logan, P., Gordon, A. L., Harwood, R. H., Masud, T., Masud, T. (2013). Chair-Based Exercises for Frail Older People: A Systematic Review. *BioMed Research International*, 2013, 1–9. <http://doi.org/10.1155/2013/309506>
3. Brox, E., & Hernandez, J. E. G. (2011). Exergames for elderly: Social exergames to persuade seniors to increase physical activity. In 2011 5th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth) and Workshops (pp. 546–549). <http://doi.org/10.4108/icst.pervasivehealth.2011.246049>
4. Galantino, M., DeCesari, J., Rinaldi, S., Wurst, V., Nell, M., Green, L., ... Mao, J. (2012). Safety and feasibility of modified chair-yoga on functional outcome among elderly at risk for falls. *International Journal of Yoga*, 5(2), 146. <http://doi.org/10.4103/0973-6131.98242>
5. Krishnan, C., Washabaugh, E. P., & Seetharaman, Y. (2015). A low cost real-time motion tracking approach using webcam technology. *Journal of Biomechanics*, 48(3), 544–548. <http://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2014.11.048>
6. Poppe, R. (2007). Vision-based human motion analysis: An overview. *Computer Vision and Image Understanding*, 108(1-2), 4–18. <http://doi.org/10.1016/j.cviu.2006.10.016>
7. Saini, S., Rambli, D. R. A., Sulaiman, S., Zakaria, M. N., & Mohd Shukri, S. R. (2012). A low-cost game framework for a home-based stroke rehabilitation system. In 2012 International Conference on Computer and Information Science, ICCIS 2012 - A Conference of World Engineering,

Science and Technology Congress, ESTCON 2012 - Conference Proceedings (Vol. 1, pp. 55–60). <http://doi.org/10.1109/ICCISci.2012.6297212>

透過普羅斯效應探討刻板印象威脅與提升對尋路表現之影響

許齡方

國立清華大學學習科學研究所

光復路二段 101 號, 東區

新竹市, 中華民國

a8104171992@gmail.com

許有真

國立清華大學學習科學研究所 副教授

第二綜合大樓, 光復路二段 101 號, 東區

新竹市, 中華民國

ychsu@mx.nthu.edu.tw

摘要:

本研究以普羅斯效應為理論基礎，欲探討不同性別之受試者使用不同性別之虛擬角色時，在特定刻板印象領域中表現是否有顯著差異。本實驗以尋路能力作為測驗領域，透過三人為一組競爭模式進行任務，當受試者使用女性虛擬角色時，則搭配另外兩位男性虛擬角色(共謀者)進行實驗，以凸顯受試者之虛擬角色性別。任務依序為路徑學習、尋物任務、尋路任務、地圖繪製以及空間知識測驗。整體研究結果顯示，當受試者使用男性虛擬角色時，在每項任務表現幾乎優於使用女性虛擬角色。在受試者性

別方面，男性受試者雖然在路徑學習過程中不論透過歐基里德指示或地標指示進行移動在犯錯次數上皆沒有顯著差異，但男性在路徑學習完成時間顯著少於女性受試者，由此可知，男性受試者在透過歐基里德指示移動時所做的決策時間較女性快速且有信心，再次證明男性相較於女性的確較善於使用俯瞰策略；另外，在空間知識測驗中不同性別受試者在分數上雖然沒有顯著差異，但男性在俯瞰知識分數顯著高於女性，再次證明男性善於俯瞰策略因此較擅長辨識方位與距離。由本實驗結果可知，虛擬角色性別確實影響個體在特定刻板印象領域中之表現，不論受試者性別為何，只要使用較弱勢的女性虛擬角色，在尋路任務的表現相對較差，但在特定任務上，如尋路策略和空間知識建構還是存在著性別差異。

Poster: 手機使用者如何安排桌面圖示? - 構念階層的影響

蔡汶珊

東吳大學心理系

wenshan.tsai@gmail.com

汪曼穎

東吳大學心理系

mywang@scu.edu.tw

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the Owner/Author. Copyright is held by the owner/author(s). TAICHI'16 Extended Abstracts, Aug 24-25, 2016, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

摘要

智慧型手機提供的人機介面在大多數人的日常生活裡有著頻繁的使用機會，特別是圖示(icon)在手機頁面裡的組織方式，是使用者與手機的重要互動途徑。本研究嘗試以心理學的構念階層(construal level)理論[4]角度說明使用者對於桌面圖示的組織方式，結果支持構念階層影響使用者的圖示安排。iOS 系統的低構念使用者比高構念使用者使用更多頁面並有更高比例是以符合其構念階層思考的標準(使用與美感)來組織圖示；且低構念者桌面資料夾數與圖示數呈負相關，高構念者無相關。用 Android 的參與者則比較不利用桌面資料夾整理圖示。這些發現顯示構念階層可以捕捉手機使用者安排桌面圖示背後的心理歷程特徵。

Author Keywords

Icon Arrangement; User Interfaces; User Behavior; Mobile Applications.

ACM Classification Keywords

H.5.2 User Interfaces: Interaction style, User-centered design; Screen design; H.1.2 User/Machine Systems: Human information processing.

研究動機與目的

智慧手機的使用環境提供小工具(Widgets)與應用程式(Applications)來滿足使用者多樣的需求。2015年全球應用程式下載量，Google Play達500億次，iOS有250億次[3]。有著大量與多樣的應用功能進駐在智慧型手機的使用環境裡。手機使用者需要有效的架構來搜尋與使用這些多樣的功能，如設置資料夾(folders)、把圖示安排在不同的頁面(包含主頁面)、在同一個頁面裡把圖示的順序做不同的組織、將某些功能圖示放在dock位置等，都是iOS與Android系統協助使用者客製化其使用環境的方法。這些努力反映使用者在手機介面使用時的個別化程度與需求，本研究希望運用理論導向的使用者行為模式，研究使用者在手機介面圖示操作的特性，為客製化以及使用者經驗創新提供可能方向。

過去有研究分析使用者如何運用這些方法來安排與組織桌面的功能圖示，以符合其使用的需求，Böhmer與Krüger請參與者透過電子郵件，提供手機頁面截圖，並填寫包含基本資料、使用習慣等的問卷。發現圖示的分類包括使用(usage)、相關(related)、外部(external)、美感(aesthetic)。有趣的是，以使用(usage)分類的人，傾向於第一頁有比較多的應用程式。以相關性分類的使用者，傾向在第一頁使用資料夾[1]。

使用者對於圖示的安排可以說明他如何看待手機環境中的多樣化功能，心理學的理论認為人可以不同的方式來理解環境中的資訊，例如構念階層理論(Construal Level Theory)指出[4]，高階層構念的思考以抽象的意義來理解周遭的行為活動，重視能否獲致想要的目標，而低階層構念則考量細節及實作，重視達成目標的

| iOS 圖示分類 | 低構念 | 高構念 |
|----------|-----|-----|
| 採用使用/美感 | 21 | 9 |
| 未採用使用/美感 | 12 | 15 |

| Android 圖示分類 | 低構念 | 高構念 |
|--------------|-----|-----|
| 採用使用/美感 | 9 | 8 |
| 未採用使用/美感 | 0 | 5 |

表 1: iOS 與 Android 高低構念圖示分類人數

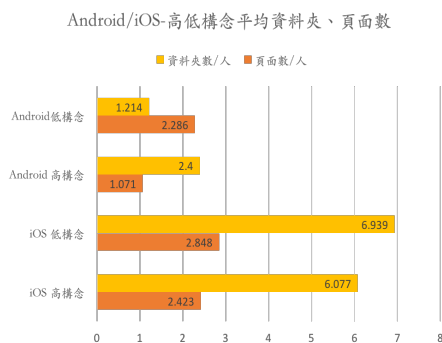


圖 1: iOS 與 Android 高低構念參與者手機中的平均資料夾數與頁面數

手段。不同的構念階層思考可能引導不同的圖示安排與組織方式，高構念思考可能以達成高階目標的標準來組織功能圖式，而低構念思考則以使用過程的特性來組織。構念階層可以視為是使用者對於訊息處理的習慣與行為模式，本研究探討這種個別化的行為模式是否也反映在手機的圖示安排上。

研究方法

參與者: iOS 手機使用者 59 名, Android 手機使用者 22 名。

材料: 行為識別量表 BIF (Behavior Identification Form) [2] 測量參與者構念階層思考的個別差異。

程序: 參與者提供其手機頁面之截圖，並回答包含 BIF 與背景資料的線上問卷。

目前成果

依 Böhmer 與 Krüger 提出的圖示分類架構[1]，為 iOS 與 Android 參與者的 157 與 160 張手機頁面進行分類，並容許一種以上的分類。排除僅採用無法討論其構念階層的外部分類標準的 2 名參與者資料，低階層構念思考包括與達成目標的過程與手段有關的使用與美感兩種組織標準，高階層構念思考則納入以相關來分類的參與者。對於同時考量使用與相關的標準的參與者，考量高階層構念並不會考慮過程與手段，而低階層構念思考以過程分類時也往往呈現功能的表面相關性，所以認為這類的圖示組織屬於低階層構念的思維。另外也以參與者 BIF 分數的中位數 (15 分) 將參與者分為低構念與高構念兩組。

iOS 的結果進行卡方獨立性檢定，構念階層與圖示分類是否採取使用/美感標準來分類之間的關聯性近乎顯著， $\chi^2(1)=3.81, p = .05$ ，低構念參與者採取使用/美感分類標準的比例較高構念參與者為高。Android 參與者有 76% 以使用方便(頻率)為考量去選擇要放在桌面的捷徑。桌面圖示的分類與分析比照 iOS，卡方檢定發現結果顯著， $\chi^2(1)=4.48, p = .03$ ，也支持使用者構念階層與其選擇圖示組織方式之間是有關連的(見表 1)。

另外也對 iOS 參與者使用的頁面數、(資料夾外)圖示數量、資料夾數量進行構念階層單因子變異數分析，結果發現低構念階層參與者的頁面數平均高於高構念者， $F(1,53)=4.78, p < .01$ 。

Android 參與者進行同樣的分析並未發現任何顯著效果(見圖 1)。構念階層的差異也出現在桌面資料夾與(資料夾外的)圖示數量的相關，高構念參與者的相關不顯著(不論使用 iOS 或 Android)，顯示他們在運用資料夾組織桌面圖示時，可能只考量不同應用功能在達成特定抽象目標的關聯性，而不考量應用功能的多寡。反之，低構念的 iOS 參與者，兩者呈顯著負相關($r=-.53, p < .005$)，Android 參與者則為正相關($r=.65, p = .06$)，使用 iOS 的參與者明顯比 Android 參與者更多運用資料夾去組織其桌面圖示(平均 7 個 vs. 1.1 個桌面資料夾)，前者的資料夾運用可能與維持桌面清爽有關，使用資料夾越多的參與者有著較少的桌面圖示;後者沒有強烈的需求去組織桌面圖示，正相關可能反映資料夾與圖示數量都受其他變項(e.g., 以方便的概念，挑出放於桌面的圖示，而形成某些圖示無法歸類)影響而產生的共變。

未來研究規劃

本研究支持使用者構念階層對其手機圖示安排方式的系統性影響，未來研究增加樣本數以確認結果的穩定性後，可以運用於使用者模式化(user modeling)，由訊息組織推測使用者構念階層，協助以符合使用者訊息處理習慣之方式提供介面與其他訊息的設計。

參考文獻

1. Böhmer, M., & Krüger, A. (2013, April). A study on icon arrangement by smartphone users. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 2137-2146).
2. Vallacher, R. R., & Wegner, D. M. (1989). Levels of personal agency: Individual variation in action identification. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(4), 660-671. doi: 10.1037/0022-3514.57.4.660
3. Statista (2015). Statistics and facts about mobile app usage. Retrieved from <http://www.statista.com/topics/1002/mobile-app-usage/>
4. Trope, Y., & Liberman, N. (2010). Construal-level theory of psychological distance. *Psychological Review*, 117(2), 440-463. doi: 10.1037/a0018963

Poster: “Coding Peekaboom” Game-Based Semantic Tagging System

Wei-Cheng Su

National Sun Yat-sen University
NO.70, Lienhai Rd., Kaohsiung
80424, Taiwan
lucky1994@gmail.com

Yi-Ling Lin

National Sun Yat-sen University
NO.70, Lienhai Rd., Kaohsiung
80424, Taiwan
yllin@mis.nsysu.edu.tw

Abstract

This study introduces a game-based semantic tagging system, Coding Peekaboom, to help programming learners identify the concepts of their problems. The game does not only provide leisure purposes, but also contributes in programming education area. We believe that the result of Coding Peekaboom can be applied to automatically recognize concepts of each piece of code and help programming learners, especially novices, find the solutions to their questions efficiently and effectively.

Author Keywords

Crowdsourcing, Programming annotation, Labeling

Introduction

Nowadays, programming has been a skill with growing importance. The U.S. government has just announced a new policy called “Computer Science for All”¹, investing about \$4 billion in the next three years on the basic education of computer science. People who are

interested in learning programming often face many problems while practicing by their own. Programming learners can find learning resources on either books or the internet. Online programming forums like Stack Overflow² provide rich resources for programming learners, but making a proper question seems to be difficult for many learners, especially novices in this social environment.

To identify the concepts of problems, there are many content analysis method. For example, automatic methods including using analytical software, or manual methods like tagging and rating (Hsiao, 2015). Among various approaches of content analysis, crowdsourcing has been adopted to collect crowd wisdom in various domains. In education, research (Hsiao & Brusilovsky, 2011) shows that the feedback from the crowd affects the students’ learning performance.

Also, game-based crowdsourcing, such as ESP game (Ahn & Dabbish, 2004) and Peekaboom (Ahn, Liu, & Blum, 2006), has proved an interesting and reliable mechanism to collect large amounts of high quality information in a short period. In educational domain, game-based systems also encourage students to put more efforts on the programming learning (Hsiao & Lin, 2008).

As a result, we design Coding Peekaboom, a game-based crowdsourcing system, to collect programming concepts on the piece of codes. We believe that we can use the collected concepts in content analysis to identify programming learners’ problems.

¹ <https://www.whitehouse.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all>

² <http://stackoverflow.com/>

Coding Peekaboom game design

The game starts with two random players from the Web by taking different roles. One player, called Challenger, starts out with a blank screen (Figure 1), while the other one, called Host, starts with a piece of source code (Figure 2). This game can collect tags of programming related concepts of JAVA programming questions on Stack OverFlow. Host progressively reveals the source code to Challenger by highlighting areas of the code and select some programming concepts as the answer. Challenger can choose the associate game predefined concepts, such as "IfElse", "LoopsWhile", and "Arrays" for each code. Once Challenger's guesses are the same as Host selected, we call it as "Match", and Host and Challenger pass this round. Whenever Challenger feels that there is no more suitable concept that can be applied on the piece of source code, Challenger can click "Pass" to finish the current round. To increase the challenge of the game, a timer is set to limit every round. Host and Challenger exchange roles every 3 rounds.

Evaluation

To evaluate the accuracy of the content in each piece of code, we randomly choose 10 pieces of code from the questions in Coding Peekaboom. We will recruit 15 volunteers with more than one-year learning experience in Java and ask them to identify concepts collected from our game manually. The volunteers will help us to verify the quality of the concepts by answering the following questions:

1. How many of the concepts would you select to tag this piece of code?
 2. How many concepts are not fit in this piece of code?
- The opinions from the volunteers will indicate the quality of the concepts.

Conclusion

Coding Peekaboom aims to motivate people to participate in our crowdsourcing task to collect

programming concepts of the questions from Stack Overflow. To enhance the quality of the concepts for future usage, we will design many verification methods to maintain the quality. The result can be used in training computers to recognize the concepts of each piece of code automatically. After all, a game should make players enjoy in it and play continuously. We can even use Electroencephalography (EEG) to analyze whether the Coding Peekaboom player is enjoy in playing (Nacke & Lindley, 2008). We believe that the programming learners will get help with the achievement of our game.

Reference

- [1] Hsiao, I. H., & Awasthi, P. (2015). Topic facet modeling: semantic visual analytics for online discussion forums. In Proceedings of the Fifth International Conference on Learning Analytics And Knowledge (pp. 231-235). ACM.
- [2] Von Ahn, L., & Dabbish, L. (2004). Labeling images with a computer game. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 319-326). ACM.
- [3] Von Ahn, L., Liu, R., & Blum, M. (2006). Peekaboom: a game for locating objects in images. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems (pp. 55-64). ACM.
- [4] Hsiao, I. H., & Brusilovsky, P. (2011). The role of community feedback in the student example authoring process: An evaluation of AnnotEx. British Journal of Educational Technology, 42(3), 482-499.
- [5] Nacke, L., & Lindley, C. A. (2008). Flow and immersion in first-person shooters: measuring the player's gameplay experience. In Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share (pp. 81-88). ACM.

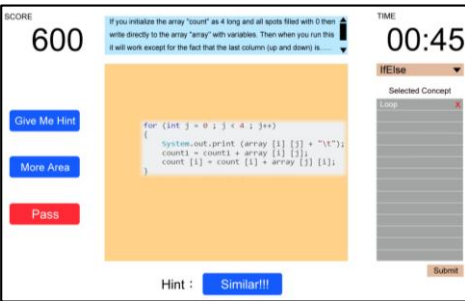


Figure 1.
The screenshot of Challenger

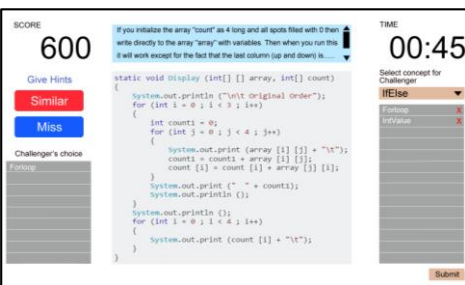


Figure 2.
The screenshot of Host

Poster：即時通訊貼圖對於傳訊接收方感知傳訊方性格及傳播過程之影響

林曉辰

國立清華大學資訊系統與應用研究所
光復路二段 101 號，東區
新竹市，中華民國
s103065531@nthu.edu.tw

許有真

國立清華大學學習科學研究所
副教授
第二綜合大樓，
光復路二段 101 號，東區
新竹市，中華民國
ychs@mx.nthu.edu.tw

作者關鍵字

Computer-mediated communication; Sticker; Personality; Social presence; Instant messaging.

ACM 分類關鍵字

Psychology; Software psychology.

摘要

電腦中介傳播(Computer-mediated communication)在今日已漸趨普遍，其中行動即時通訊(Mobile instant messaging)更是現代人經常使用的通訊與社交工具。然而，鮮有文獻對於使用者在使用此類軟體時，是否會因訊息傳訊方貼圖(Sticker)之使用種類不同，而影響訊息接收方對傳訊方之與傳播過程之感受，進行探討。有鑑於此，本研究將使用線上實驗法，探討行動即時通訊軟體中，訊息傳送方之貼圖使用種類，是否會影響訊息接收方對於訊息傳送方之性格評估，以及對該傳播過程之評估。

研究動機

電腦中介傳播(Computer-mediated communication, 以下簡稱 CMC)，在現代人類社會已佔有一定份量，舉凡 Email、即時通訊應用(Instant Messaging Application, 以下簡稱 IM 應用)、網站等，都是現在社會不可或缺的 CMC 應用。其中，IM 應用近年來取代 Email，逐漸成為人與人之間社交聯絡、工作通訊、交友等用途的重要工具，其使用時間已不亞於面對面溝通或電話通訊。而近年來蓬勃發展的交友軟體，某種程度上可以視為 IM 應用的延伸進階版，並逐漸成為現代人交友聯誼的管道。

另一方面，因 IM 應用軟體 LINE APP 而開始廣泛被人使用的貼圖(Sticker)，也成為繼表情符號(Emoticon)、表情圖案(Emoji)，成為第三代即時通訊應用視覺圖示。根據 LINE 在 2014 年的調查，每日約有 100 億則訊息被收發，其中有將近五分之一(18 億則)是貼圖，遠超過表情符號與表情圖案的使用比率；當年 LINE 使用者約有 4 億，相當於每位使用者平均單日傳送 25 則訊息，其中包含 4 則貼圖[14]。由此顯見，IM 應用與貼圖之使用，已經在人類社交生活中，佔有一定地位。

過去已有不少研究，探討表情符號及表情圖案在 CMC 中的影響，亦有相當之研究成果，包括傳訊方視覺圖示之使用，如何影響接收方對訊息內容之認知等。但卻少有學者，針對表情符號及表情圖案等視覺圖示，如何影響 CMC 中之印象形成過程進行探討；而學術界對於貼圖如何影響社交情境 CMC 中之傳播

過程，也了解未深。鑑於 IM 應用與貼圖，已廣泛作為日常生活中的社交用途工具，人們亦逐漸藉由 IM 應用交友，對於貼圖在 CMC 中如何影響印象形成過程，實有相當之必要性。

印象形成包含許多層面，其中，性格感知可說是最重要的層面之一。因此，本研究期望以性格感知為中心，以貼圖為切入角度，探討貼圖如何影響 CMC 中之印象形成過程。另一方面，不少研究發現，在 CMC 中，使用者感知之社會臨場感程度，是影響該傳播過程溝通效率與溝通品質的重要因素。因此，本研究亦將探討貼圖如何影響 CMC 中之社會臨場感程度感知。

研究目的

- 了解貼圖使用種類在電腦中介傳播過程中的影響
- 了解貼圖使用種類對性格感知與社會臨場感感知的影響

研究方法

實驗對象

本研究將以即時通訊軟體 LINE 之使用者為實驗對象，受測資格為：(1)LINE APP 使用年資超過一年，(2)曾使用過 LINE APP 中的貼圖功能。

實驗文本

在正式實驗開始前，本研究將於網路上公開徵求實驗文本提供者。對於有意提供實驗用聊天記錄文本之 LIEN APP 使用者，本研究將請求其填寫五大性格量表[5,6]。符合以下條件之候選人將被詢問是否確定提供文本：(1)五大性格各面相皆在平均值±1 個標準差以內，(2)能提供社交情境之文本。預計將收集 6 個文本。

實驗流程

本研究之受測邀請函連結，將公開於一網站上，作為招募管道。該受測邀請函將請求來訪者填寫基本人口資料、智慧型手機使用習慣、LINE APP 使用年資。符合前述之實驗對象資格者將收到正式線上實驗網站之連結。

參與者於點選線上實驗網站連結後，將隨機被分配於下列各組之一：(1)高情緒貼圖組，(2)低情緒貼圖組，(3)無貼圖組。各組之參與者皆將閱讀 6 個 LINE APP 聊天記錄文本，每個聊天記錄文本含有 1~3 個訊息，皆為對話中之對方(即訊息傳送方)所傳送。為避免外部效果，訊息傳送方之個人顯圖將設定為空白，名稱將設定為「使用者 A」。各組中所呈現之聊天記錄文本之文字內容皆相同。在高情緒貼圖組與低情緒貼圖組之聊天記錄文本，將在每個文本最後額外加入一個貼圖訊息。在高情緒貼圖組中，每個文本將加入一個高情緒成份貼圖；在低情緒貼圖組中，每個文本將加入一個低情緒成份貼圖。實驗參與者將被告知需想像自己是聊天記錄文本中的帳號擁有人(即訊息接收方)。

在實驗參與者閱畢所有文本後，實驗網站將呈現一份 50 題項之五大性格量表評量，以及一份社會臨場感量表。實驗參與者將被要求以其閱畢文本為依據，評量文本中訊息傳送方之五大性格，以及其閱畢文本後所感受到的社會臨場感感知程度。

分析方法

評量正確性

本研究將計算文本作者五大性格各面相，與實驗參與者評量文本作者對應性格面相之相關係數，以此評量實驗參與者對該性格面向之評量正確性，並將做三組間比較。

五大性格評量平均數

本研究將計算各組中，該組所有實驗參與者對文本作者五大性格各面相之平均值，並以ANOVA檢驗是否有組間差異。如果存在組間差異，對該性格評量做Tukey Post Hoc做進一步檢驗。

五大性格評量變異數

本研究將計算各組中，該組所有實驗參與者對文本作者五大性格各面相之變異數，並以F檢定檢驗是否有組間差異，以此判斷三組間之實驗參與者對該性格面向之評量一致性是否有差異。

各組組內相關係數

本研究將計算，各組實驗參與者評量文本作者五大性格各面相時之組內相關係數，以此作為評斷該組實驗參與者之內部評量一致性高低之依據。

目前成果

目前已確定五大性格量表以及實驗流程，惟社會臨場感量表與文本呈現方式尚未確定，因此本研究目前仍未開始正式收集資料。

未來研究規劃

本研究預計於2016年8月初正式開始收集資料，估計將收集兩周，每組25個樣本，總共75個樣本。

參考文獻

- Farina, F., & Lyddy, F. (2011). The language of text messaging: "Linguistic ruin" or resource. *The Irish Psychologist*, 37(6), 145-149.
- Fullwood, C., & Martino, O. I. (2007). Emoticons and impression formation. *Applied Semiotics*, 19(7), 4-14.
- University Press.
- Goldberg, L. R., Johnson, J. A., Eber, H. W., Hogan, R., Ashton, M. C., Cloninger, C. R., & Gough, H. C. (2006). The International Personality Item Pool and the future of public-domain personality measures. *Journal of Research in Personality*, 40, 84-96.
- Hirsh, J. B., & Peterson, J. B. (2009). Personality and language use in self-narratives. *Journal of research in personality*, 43(3), 524-527.
- Holtgraves, T. (2011). Text messaging, personality, and the social context. *Journal of research in personality*, 45(1), 92-99.
- MoneyDJ. 2014. 科技新報. 取自4月3日, 2014年
<http://finance.technews.tw/2014/04/03/line-users-top-400m/>
- Park, E. K., & Sundar, S. S. (2015). Can synchronicity and visual modality enhance social presence in mobile messaging?. *Computers in Human Behavior*, 45, 121-128.
- Qiu, L., Lin, H., Ramsay, J., & Yang, F. (2012). You are what you tweet: Personality expression and perception on Twitter. *Journal of Research in Personality*, 46(6), 710-718.
- Rezabek, L., & Cochenour, J. (1998). Visual cues in computer-mediated communication: Supplementing text with emoticons. *Journal of Visual Literacy*, 18(2), 201-215.
- Valdez, A. C., Schaar, A. K., & Ziefle, M. (2013). Personality influences on etiquette requirements for social media in the work context. In *Human Factors in Computing and Informatics* (pp. 427-446). Springer Berlin Heidelberg.
- Wall, H. J., Kaye, L. K., & Malone, S. A. (2016). An exploration of psychological factors on emoticon usage and implications for judgement accuracy. *Computers in Human Behavior*, 62, 70-78.
- Walther, J. B., & D'Addario, K. P. (2001). The impacts of emoticons on message interpretation in computer-mediated communication. *Social science computer review*, 19(3), 324-347.
- 萬芝安. 有"XD"就不怕生? 表情符號與社交程度對溝通滿意度影響之研究. 中華傳播年會, 2-2C, 2014.

Poster : Exploring Social Informatics Influence in Programming Information Seeking

Yao-Cheng Chan

National Sun Yat-Sen University
No.70 Lienhai RD. Kaohsiung
80424 Taiwan
b014020037@student.nsysu.edu.tw

Yi-Ling Lin

National Sun Yat-Sen University
No.70 Lienhai RD. Kaohsiung
80424 Taiwan
yllin@mis.nsysu.edu.tw

Introduction

Back in the day, in learning programming, individuals always refer to text books for various purposes. However, individuals now tend to refer to open and free online communities which commonly offer social informatics to lead individuals socially interact with others more actively. Social informatics can directly affect individuals' search behavior, so it is important to understand the influence in order to design a better website.

There are two kinds of social influence derived from social informatics, informational and normative social influence. Informational social influence comes from individual's opinions on certain things, which might be affected by other's opinions and tend to conform to them; while normative social influence refers to individual tending to follow social norm to meet others' expectations [2]. Social feedback and social navigation are two important supports of informational social influence. Social feedback is socially related information of each search result presented to users, including number of vote, like, answer, and engaged participant. Social navigation is socially navigational support such as a tag cloud with tags generated by the users. As more and more people prefer referring to online communities in learning programming, the social influence on individuals' search behavior derived from social informatics cannot be neglected.

Abstract

Individuals nowadays prefer referring to online communities when learning programming. Online communities commonly offer features to lead individuals socially interact with others. One of the features is social informatics which usually contains information that can directly affect individuals' search behavior. The social influence on individuals' search behavior derived from social informatics cannot be neglected. We design a socially programming website called "PISA" to investigate how social informatics will affect programming learners' search behavior in programming information seeking. We categorize our participants as advanced learners and novices. By utilizing an eye tracking device to track participants' search behavior, we can then use advanced learners' search behavior as a guideline for novices.

Author Keywords

Programming information seeking, social informatics, social feedback, social navigation.

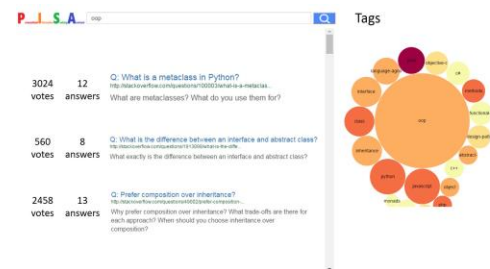


Figure 1. An experimental system – "PISA" (tag cloud)

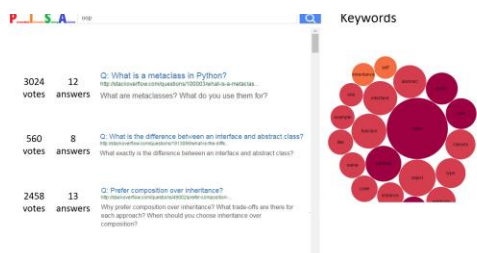


Figure 2. An experimental system – "PISA" (keyword cloud)

| | Task Content |
|----------|---|
| 1 | What is the difference between an interface and abstract class? |
| 2 | Why are the advantages of using getters and setters? |

Table 1. Samples of task

On most online programming learning communities, individuals can check social feedback to look for information and start searching by using search engine or a specific tag. Then, advanced programming learners can usually easily find the information they needed, but as for novices, it can be hard because of their lack of knowledge and experience [3]. In addition, online programming communities don't usually provide sufficient or efficient navigational support or information filtering mechanisms to direct novices to what they want or to help novices to narrow down the search results. Even though some websites do provide filtering mechanisms, novices still don't know how to use it appropriately [3].

Therefore, we design a socially programming website called "PISA" (figure 1 and 2) based on the dataset collected from Stake Overflow. "PISA" is constituted of a search engine, search result with its number of votes and answers presented next to each entry of the search result, and with a navigational cloud on the right hand side of the screen. In our study, we design two types of navigational clouds including a tag cloud and a keyword cloud. The tag cloud is generated based on the tags of questions created by Stake Overflow's users; the keyword cloud is generated by retrieving the keywords of questions from the content of Stake Overflow. The participants of our experiment will be asked to take a pretest before the experiment to identify their pre-knowledge. We will categorize the participants as advanced learners or novices based on their pretest results. Participants will have to finish the tasks using PISA. After each task, participants have to take a post questionnaire. Task samples are shown in table 1. We will also include an eye tracking device to record participants' eye movement to help us in understanding

participants' search behavior [1]. We intend to use "PISA" to investigate how social feedback and social navigation will affect advanced programming learners and novices' search behavior in programming information seeking.

Conclusion and future work

We hope to find significantly different behaviors between advanced learners and novices' search behavior. The difference can be the strategy to use tags regarding to social navigation or strategy of results' clicking regarding to social feedback. If we can find the difference, we can define advanced learners' search behavior, and use it as a guideline for novices when they are searching for programming related information. We also hope we can retrieve information out of novices' search behavior, and try to come up with an intelligent support to programming search environment and more friendly to either advance learners or novices.

References

[1] Henderson, J.M. et al. 2009. Searching in the dark: cognitive relevance drives attention in real-world scenes. *Psychonomic bulletin & review*. 16, 5 (2009), 850–856.

[2] Kuan, K.K.Y. et al. 2014. Informational and normative social influence in group-buying: Evidence from self-reported and EEG data. *Journal of Management Information Systems*. 30, 4 (2014), 151–178.

[3] Lu, Y. and Hsiao, I. 2016. Seeking Programming-related Information from Large Scaled Discussion Forums , Help or Harm ? (2016), 442–447.

Poster: 品牌、訊息訴求風格與商品詳情頁設計-心像與心理擁有感的影響

李筑婷

東吳大學心理系

amygm307@gmail.com

汪曼穎

東吳大學心理系

mywang@scu.edu.tw

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the Owner/Author. Copyright is held by the owner/author(s). TAICHI'16 Extended Abstracts, Aug 24-25, 2016, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

摘要

本研究探討品牌知名度不同的商品，在購物網站商品詳情頁的產品圖片呈現方式（屬性訴求風格 vs. 利益訴求風格）對於心像開發度 (imagery elaboration)、鮮明度 (imagery vividness) 與心理擁有感 (psychological ownership) 的作用，以及在產品態度與購買意願的影響。結果發現，品牌知名度高的產品主要透過心像開發度、心理擁有感的路徑影響產品態度與購買意願，且屬性訴求風格的訊息較有助於心像開發度的提升；品牌知名度低的產品則會同時透過心像開發度與心理擁有感，以及心像鮮明度影響產品態度與購買意願。建議商品詳情頁的設計上，知名品牌應著重在屬性訴求風格訊息的呈現，而低知名度的品牌則應同時注重屬性與利益訴求風格的訊息。

Author Keywords

Product details page, brand awareness, mental imagery, psychological ownership

ACM Classification Keywords

H.5.2. [Information interfaces and presentation]: User interfaces — Screen design

J.1 [Computer applications]: Computers in other systems — Consumer products

研究動機與目的

商品詳情頁之於電商網站，有如商品陳列之於實體店面。在網路購物的虛擬環境中，使用者無法直接接觸到產品實體，較容易缺乏互動性資訊，因此，商品詳情頁的設計及資訊呈現方式所提供的視覺互動成為電商網站使用者唯一的互動管道，也是其使用者體驗的重要來源，但過去相關研究十分地有限。

詳情頁的產品圖片可以引發觀看者內在的心像 (mental imagery)，心像表徵了產品外形以及使用者與產品的互動。心像可進一步分成開發度以及鮮明度兩個面向，開發度為個體能夠從長期記憶提取與刺激相關的訊息，鮮明度為個體內在表徵畫面清楚的程度 [1] [4]。其中，心像開發度可表徵使用者與產品互動，也影響心理擁有感 [5]。

一般電商網站商品詳情頁的圖片對產品的描繪方式非常多樣，有的強調物品的屬性，有的著重在利益，但屬性與利益訴求有著不同的影響 [6]，過去研究卻未曾評估並提供一個商品詳情頁呈現方式的準則，本研究嘗試探討不同品牌知名度的商品，其在商品詳情頁表現的訴求風格如何影響使用者的視覺互動心像與購買意願。



圖 1：屬性訴求風格產品圖片範例



圖 2：利益訴求風格產品圖片範例
圖 1 與圖 2 出處：
<https://mcysjpn.tmall.com/?spm=a220o.1000855.1997427721.d4918089.1QpbUk>

研究方法

本研究為 2（品牌：知名/不知名）× 2（訊息訴求風格：利益/屬性）二因子混合設計，品牌為組內因子，訊息訴求風格為組間因子，以背包為研究材料，研究材料收集自網路商店的商品圖片，並經由兩次前測分別驗證品牌知名度及挑選合適的商品圖片材料，供正式實驗中模擬的商品詳情頁使用。

參與者：透過網路招募共 117 位，平均年齡 21.7 歲。

材料：訴求風格量表[6]、心像量表[1]、心理擁有感量表[3]、購買意願量表與產品態度量表[5]。

程序：分別觀看 6 個背包商品詳情頁，每個詳情頁中包含 2 張商品圖片，每瀏覽一個詳情頁後填寫利益/屬性訴求、心像、心理擁有感、購買意願、產品態度等各項度量表共 19 題，均透過網路進行實驗。不同訴求風格的圖片範例請見圖 1 與圖 2。

結果與討論

以利益訴求風格與屬性訴求風格分數為獨變項，購買意願為依變項，使用 SPSS AMOS 對研究模型進行路徑分析，模型適配度良好(CFI=.99, RMSEA=.05)。而知名與不知名品牌的比較中可以發現，知名品牌在屬性訴求風格對於心像關聯度的影響顯著大於不知名品牌($p < .05$)，而知名品牌在心像鮮明度對於產品態度的影響顯著小於不知名品牌($p < .01$)，研究模型參見圖 3。由上述研究結果可以發現，關聯性心像透過引發心理擁有感或者直接地影響使用者態度及購買意願，當詳情頁圖片強調產品的使用利益時容易引起關聯性心像，但是如果知名品牌，即使圖片是以呈現產品的屬性為主，因為使用者可以從長期記憶提取品牌相關產品知識（包括與品牌相關的聯想、使用情境及象徵等），也能促進心像關聯度。另一方面，心像鮮明度（i.e., 產品細節清晰如真）直接受商品圖片屬性訴求風格的影響而提升，但是只有當品牌為低知名度時，心像鮮明度才能影響產品態度。

未來研究規劃

本研究對於商品詳情頁設計的建議是，以促進使用者的關聯性心像或者是使用者對於產品使用的內在視覺互動為主要目標，知名品牌可以運用利益及/或屬性訴求風格的圖片，但不知名品牌應以利益訴求風格圖片為主。目前不能確認以上發現是否侷限於背包這種個人使用、使用者與此物品能有頻繁的互動、容易產生人

物 - 物品依附關係的產品[2]，建議未來可以探討其他較不易產生上述人 - 物品依附關係的商品（例如：投影機）在商品詳情頁訊息訴求風格的效果與機制。

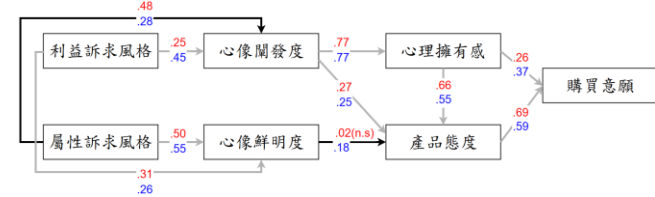


圖 3：研究模型，紅色係數為知名品牌、藍色係數為不知名品牌（標準化係數，N=117），黑色路徑為知名品牌與不知名品牌有顯著差異

參考文獻

- Babin, L. A., & Burns, A. C. 1998. A modified scale for the measurement of communication-evoked mental imagery. *Psychology & Marketing Rev* 15, 3: 261-278.
- Baxter, W. L., Aurisicchio, M., & Childs, P. R. N. 2015. A psychological ownership approach to designing object attachment. *Journal of Engineering Design Rev* 26, 4-6: 140-156.
- Brasel, S. A., & Gips, J. 2014. Tablets, touchscreens, and touchpads: How varying touch interfaces trigger psychological ownership and endowment. *Journal of Consumer Psychology, Rev* 24, 2: 226-233.
- Crisp, R. J., Birtel, M. D., & Meleady, R. 2011. Mental simulations of social thought and action trivial tasks or tools for transforming social policy? *Current Directions in Psychological Science Rev* 20, 4: 261-264.
- Kamleitner, B., & Feuchtl, S. 2015. "As if it were mine": imagery works by inducing psychological ownership. *Journal of Marketing Theory and Practice Rev* 23,2: 208-223.
- Lancaster, K. J. 1971. *Consumer demand: a new approach*. Columbia University Press, NY.

Poster: *Picnic* – Plan and Prepare Better



Figure 1: Persona of users who go picnicking.



Figure 2: Log-in screen of *Picnic*.



Figure 3: Organize Picnic

Hsuan-Chi Liu
Yu Fang
Chai-Yu Chang
Yi-Jyun Wang
Yu-Chien Ling
Pao-Pei Huang

Department of Library and
Information Science,
National Taiwan University
b02106014@ntu.edu.tw

Weijane Lin, Ph.D.

Department of Library and
Information Science,
National Taiwan University
vjlin@ntu.edu.tw

Abstract

Picnic has become a popular leisure activity, yet planning and preparing for a group activity like picnic can be a challenge since it usually involves repeatedly information searching, negotiating, and confirming among communities of weak ties. Stimulated by the

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.

problems, this study investigated users' needs, preferences and performance in planning and preparing for picnicking. Twenty-one female users of 20-30 years old were interviewed and participated in evaluating the features and functions of *Picnic*, a planning and management app. A persona was developed to describe the typical profile of the major user group, and the modification of the prototype was made and assessed accordingly.

Author Keywords

Picnic; female users; interface design; mobile app.

ACM Classification Keywords

H.5.2. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): User Interfaces: User-centered design;

Introduction

With more well development of outdoor space like parks and fields, recently taking an excursion to the outdoors in a scenic landscape has become very popular amongst the citizens. The forms of picnicking are also diverse and changing, from family-oriented to more public with a large get-together for commercial events held by companies like TV networks or health services. Albeit the nature of picnic is about recreation and enjoyment, to prepare for picnicking usually involves a lot of activities that are fuzzy and uneasy to coordinate such as repeatedly checking the weather,



Figure 4: Find delicacies



Figure 5: Find picnic places



Figure 6: The map of facilities and navigation of the picnic location

place, items, and times with friends or acquaintances. Stimulated by the aforementioned phenomenon, in this study we proposed *Picnic* as an integrated solution for users to conduct information search, management, discussion and sharing all together in a single application. *Picnic* is designed under Shneiderman and Plaisant's interface principal [1], with the emphasis on feedforward and feedback design to facilitate users' information processing [2].

Research Design

An in-depth interview was firstly conducted to understand the target users' needs, preferences and performances of picnic planning. 21 female participants of 20-30 years old were interviewed, and the preliminary results, as shown in Figure 1., suggested that they recognized picnicking as a relaxing and recreational social events with often their friends. Problems they reported included the lack of information about food, surroundings, and the weather. And more importantly, they mentioned the lack of information led to discrete knowledge and insufficient communication, resulting in food deficiency or redundancy, and unsatisfied experiences. They preferred the information such as recipes and facilities to be provided socially by friends or picnic savvies, and were willing to contribute and share their plans with others.

According to the results of user interview, five major functions were concluded and prototyped: *Invitation*, *Delicacy*, *Place*, *Recent events*, and *Share*. In *Invitation*, a user can create a new picnic activity and share the list with friends to allocate necessary food or tools. *Delicacy* suggests recipes and nearby restaurants as well as customizing food amount. In *Place*, it tells users where the most popular or nearest picnic places are, navigates and shows the map of fundamental facilities in picnic places. The mechanism behind these functions was partly based on social feedforward, which encouraged multiple users' participation for group consensus.

User Evaluation

The same 21 female participants were invited again to evaluate the prototype to confirm if the design met their requirements. Users highly recognized the functions of collaborative editing checklist, recipe recommendation and information sharing of Picnic. However they preferred less hierarchical structure, and suggested specifically weather information to be presented on the front page of the event with details of temperature and probability of precipitation for quick review.

Discussion and Conclusion

With reference to the literatures and the interviews, we intended to design an app for users to plan and prepare for picnicking more effectively. The results have supported that the integrated and social solution of Picnic satisfied users' needs. And the user performance would be further examined in our future study to confirm the effectiveness of the design. Methodologically, we adopted different prototyping methods in phases to collect users' feedbacks. It was found that the form prototype equipped with interface outlooks and actual flows was necessary for users to understand and express themselves.

References

1. Shneiderman, B., & Plaisant, C. 2005. *Designing The User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (4th ed.). Boston, MA: Addison-Wesley.
2. 黃馨儀、陳建雄. 2012. 社群網站之智慧型行動裝置使用者介面研究, *工業設計*, 40, 2: 138-143。

Poster: Playing Air Guitar by Electrical Muscle Stimulation

Shan-Yuan Teng

National Taiwan University
No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd.,
Taipei, Taiwan
tanyuan@cmlab.csie.ntu.edu.tw

Jo-Hsi Tang

National Taiwan University
No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd.,
Taipei, Taiwan
jhtang@cmlab.csie.ntu.edu.tw

Yi-Chi Liao

National Taiwan University
No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd.,
Taipei, Taiwan
chichi@cmlab.csie.ntu.edu.tw

Rong-Hao Liang

National Taiwan University
No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd.,
Taipei, Taiwan
rhliang@ntu.edu.tw

Bing-Yu Chen

National Taiwan University
No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd.,
Taipei, Taiwan
robin@ntu.edu.tw

Abstract

Playing air guitar is an enjoyable way to feel the music; however, it takes some skills to be capable of. We propose "EMS Air Guitar," an air guitar assistant using electrical muscle stimulation (EMS), which impulses the user's arm to generate the strumming motion on the right time. We found that EMS can be an effective tool to make the air guitar easier to learn and play.

Author Keywords

EMS, Proprioceptive interaction, Musical performance

ACM Classification Keywords

H.5 Information interfaces and presentation: [HCI]

Introduction

Playing an air guitar is an enjoyable experience, in which performers express the music through their body. Though it seems to be easy at first sight, not everyone can play it well. An air guitarist needs to master several skills, such as body coordination, sense of groove, and imaginations to deliver delightful performances.

Following previous works [1,2], we propose "EMS Air Guitar," an air guitar assistant using EMS to impulse user's arm to generate the strumming motion on the right time. This approach further enhances the immersion of listening to the music. A player first

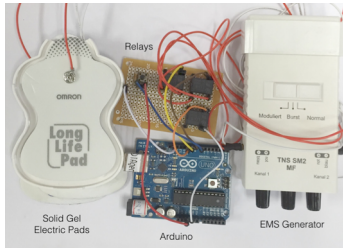


Figure 1: The components of our prototype.

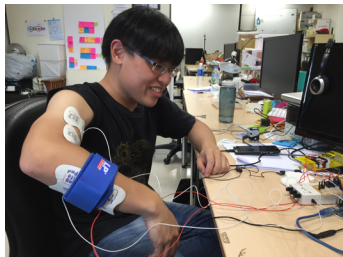


Figure 2: One participant performing air guitar with our EMS prototype.

chooses a piece of music in our system and wear on our prototype. Then, the music will be translated into pulses to the player's arm and wrist automatically.

Implementation

As shown in Figure 1, our prototype includes: 1) a battery-powered (9V) two-channel EMS generator (TNS SM 2 MF) which produces a pulse waveform with a frequency of 25Hz and a pulse width of 290 μ s, 2) an Arduino Uno used for controlling the EMS generator through two relays, and 3) four solid gel electrical pads that would be attached to the human skin to transmit the pulses. We also translated a selected song with folk-rock strumming patterns into electrical patterns, which could be displayed using our prototypes.

Evaluation and Results

In the evaluation study (Figure 2), enjoyable level and comfortable level of two conditions are examined, where the conditions are "playing air guitar with our EMS support" and "playing air guitar without any support," respectively.

Six participants were recruited (3 females, age 22~23). Two participants have no previous experience on playing guitar, and three participants are beginners while the last one participant is a skillful guitar player. All of them had no prior experience with EMS.

Before study, a calibration is conducted for each participant to produce visible muscle movement yet pain-free. For each condition, we play the same song with speaker, which takes about 40 seconds, while the participants were told to play air guitar. After the study, participants filled in a questionnaire comprised of several 5-level Likert scale questions.

Participants rated the performance as more enjoyable when playing with EMS air guitar (Mdn=4.5 of 5, IQR=1) than doing it freely (Mdn=3 of 5, IQR=1.5). Participants rated the performance as more comfortable when playing with EMS air guitar (Mdn=3.5 of 5, IQR=1), than doing it freely (Mdn=2.5 of 5, IQR=1.75).

Most participants claimed that our prototype significantly enriches the experience of listening to music, and our device is not hard to counter (Mdn=2.5 of 5, IQR=1.75). Also, some participants with guitar-playing experiences suggested that providing more complicated motions could be an excellent experience.

Conclusion

We propose EMS air guitar which is an effective and enjoyable solution for users without instrument-playing experiences to learn and play expressive air guitar. Future work considers enabling more challenging guitar motions.

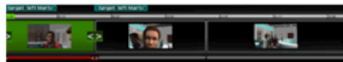
References

1. Emi Tamaki, Takashi Miyaki, and Jun Rekimoto. 2011. PossessedHand: techniques for controlling human hands using electrical muscles stimuli. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '11)*. ACM, New York, NY, USA, 543-552. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/1978942.1979018>
2. Pedro Lopes and Patrick Baudisch. 2013. Muscle-propelled force feedback: bringing force feedback to mobile devices. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '13)*. ACM, New York, NY, USA, 2577-2580. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2470654.2481355>

Poster: Using Montage Patterns for Smart Cinematographic Editing



Framing database and editing tools



Timeline



Realtime playback and logs

Figure 1: Our interface design for pattern-based virtual cinematographic editing features basic montage tools, a timeline, a shot database, and real-time playback. Users can apply various visual styles to a number of shots in the sequence.

Hui-Yin Wu

INRIA/IRISA
Rennes, 35042, France
hui-yin.wu@inria.fr

Marc Christie

INRIA/IRISA
Rennes, 35042, France
marc.christie@irisa.fr

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.

Abstract

We design a virtual cinematographic editing interface that allows the user to conduct camera editing directly in a 3D environment and see the results in real-time. The interface features an embedded constraint solver that allows the user to apply a pre-defined visual style to the sequence that the user has cut, edited, and temporally adjusted.

Author Keywords

Virtual Cinematography, Film Editing

ACM Classification Keywords

H.5.1-Artificial, Augmented, and Virtual Realities.

Motivation

Camera editing for virtual environments can be a difficult task due to the technical skill required to use animation software, placing virtual cameras, and sequencing them through detailed calculations or trial and error to get the desired framing—the composition of the scene and actors in the frame—and sequence. However, virtual environments are also lightweight and accessible. They could allow film students to learn and experiment, and directors to pre-visualize at a greatly reduced cost. Previous evaluations in interface design have found that film students and artists are prepared for interfaces that assist virtual cinematographic editing [1]. Yet there are currently no existing computational

ConstraintPropagate (ECPInstanceList P)

```
1: ECPListCopy P'=P
2: while P'.count!=0 do
3:   ECPInstance e=P'.pop()
4:   ECP p = e.ECP
5:   ShotSequence S = e.S[x,y]
6:   ECPFilter(p,EmptySet,0,S)
7:   for all ECPInstance ei ∈ P' do
8:     for all Shots s ∈ S do
9:       if s∈ei.S[x,y] and ei≠P' then
10:        P'.add(ei)
11:        break
```

Figure 2: The main body of algorithm is a constraint propagation method that incrementally filters the shot database to produce a set of framings that fulfil a certain editing style.



Figure 3: The intensify montage pattern where the camera moves gradually closer to the target actor(s).

techniques implemented that provide smart editing tools based on actual film practice.

We design a virtual cinematographic editing interface that allows quick and easy editing of virtual cinematography in a 3D environment, and to see and adjust the output in real-time. One of the most important features is the capacity to apply user-defined montage patterns (defined by [2]) to the sequence that the user has cut, edited, and temporally adjusted. These montage patterns are based on editing styles that directors use in actual films (one example is the intensify montage in **Figure 3**). It is an interactive design where the constraints in each pattern are maintained during manipulation. When the user makes changes to the camera sequence, the solver automatically filters possible framings to provide the user a refined set of framings that fulfill the constraints of the patterns, and the constraints are propagated.

Pattern Solver

The main smart component of the interface is the mechanism that allows users to apply montage patterns to a number of selected shots in the sequence. By applying an instance of a pattern, the user is setting a constraint to fulfill the pattern on all the shots selected, as a sequence. The job of the solver component is to remove the framings (for each selected shot) that violate or cannot fulfill the pattern that the user applies. Then, the user can navigate in the space of remaining framings to design their sequence.

The main body of the algorithm (**Figure 2**) is a constraint propagation method that maintains and updates a list of pattern instances to be solved. Each instance contains a pattern and an ordered list of shots

to which it is applied. The algorithm iterates on the list of pattern instances, and incrementally filters the framing candidates for each shot. Thus at each iteration, we have the subset of framing candidates that fulfills this and all preceding pattern instances.

Interface Design

The interface (**Figure 1**) is composed of 3 main parts. The current edit is shown as a timeline. Each box in the timeline is a shot, and patterns can be associated to shots. The playback window provides a real-time replay of the current edit. When a shot is selected, the camera list shows all the possible framings for the selected shot, constrained by the patterns.

Conclusion & Future Work

The interface enables the rapid design of 3D film sequences, which is a key to creativity, allowing users to explore a range of creative choices for placing, editing, and sequencing virtual camera positions and see the result in real-time. Moreover, we provide a solver for montage patterns directly linked to the interface that can imitate style decisions of filmmakers in actual practice. A next step would be to conduct user evaluations in both creative and educational scenarios.

References

1. N. Davis, A. Zook, B. O'Neill, B. Headrick, M. O. Riedl, A. Grosz, and M. Nitsche. Creativity support for novice digital filmmaking. In *ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, p.651, 2013.
2. H.-Y. Wu and M. Christie. Analysing Cinematography with Embedded Constrained Patterns. In *Proceeding of Eurographics Workshop on Intelligent Cinematography and Editing*, Lisbon, 2016.

Poster: Cue Card – Bus Availability Reminder

Te-Yuan Chen
Wen-Yi Chou
Chai-Yu Hsu
Min-Rou Chen
Chen-Ai Wong
Chun-Ju Kuo

Department of Library and Information Science,
National Taiwan University
b02106043@ntu.edu.tw

Weijane Lin, Ph.D.

Department of Library and Information Science,
National Taiwan University
vjlin@ntu.edu.tw

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- **ACM copyright:** ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- **License:** The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- **Open Access:** The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.

Abstract

The experience of waiting for a bus is sometimes frustrating due to the uncertainty and anxiety. This study approached the information shortage problems by providing real time availability of the bus, to leverage users' uncertainty and facilitate users' decision making. Field study was conducted to understand the users' behaviors and performances, and a form prototype was accordingly developed for user testing and evaluation.

Author Keywords

Bus availability; transit ridership; IoT.

ACM Classification Keywords

H.5.2. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): User Interfaces: User-centered design.

Introduction

Previous studies of public transportation suggested that the uncertainty of the information usually caused worry, tension and frustration [1]. In Abdel-Aty's survey of 1,000 passengers in northern California, the information about the operating hours, seat availability, frequency of service, number of transfers, ticket fare and walking time to the stops were significantly recognized as necessary by the users. Although there were several applications to provide users with

請問您一星期使用電子票證(如悠遊卡、一卡通等)搭乘交通工具的頻率為何?
(169 則回應)

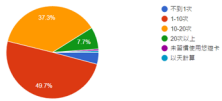


Figure 1: Frequency of e-tickets use

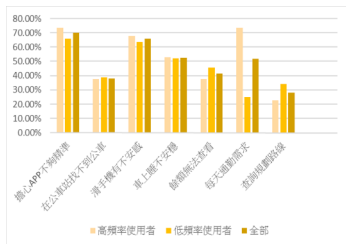


Figure 2: User's needs of information

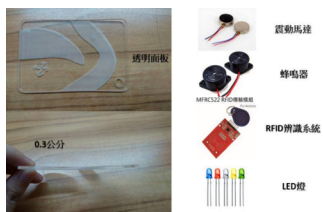


Figure 3: The form prototype of CueCard

information on transit service recently in Taiwan under the open data movement, few of them were designed based on passengers' perspectives. This study therefore intends to explore the potential of information on transit ridership. Field study was conducted to understand the users' behaviors and performances, and a form prototype was accordingly developed for user testing and evaluation.

Research Design

We firstly conducted the field observation and study to collect users' behavior sequences. Secondly an online survey regarding users' information needs and attitudes was distributed. Based on the analysis, a form prototype was developed and tested by 57 users.

Preliminary Results

There were 169 valid responses collected from the online survey, the results show that buses were the major public transportation for the participants. According to the responses, transit between bus and MRT was the most frequent. As shown in Figure 1, over 90% of the participants were using e-tickets and electronic stored value cards such as EasyCard, iPass, and ETC.

To compare with Abdel-Aty's study, we asked the participants concerns when taking the bus. The results suggested that the frequency of service and seat availability were also recognized as necessary by local participants.

Prototyping

Based on the results from the observation and survey, a form prototype was developed as shown in Figure 3 and Figure 4. The key functions of CueCard included Reminder, Seat availability, Transit route, Stored value, Mile calculator, and Stop cue.

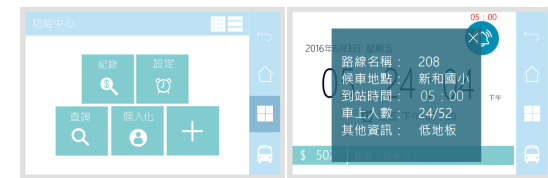


Figure 4: User interface of CueCard

Discussion and Conclusion

Preliminary results from this ongoing study suggested that the passengers' emphasis and desire of information were different from the data providers and should be taken into consideration. The following analysis will be focus on the realization of the form prototype for field testing.

References

1. Caulfield, B. and O'Mahony, M.(2009). A Stated Preference Analysis of Real-time Public Transit Stop Information. *Journal of Public Transportation*, 12(3), pp. 1-20.
2. Abdel-Aty, M. A. (2001). Using Ordered Probit Modeling to Study the Effect of ATIS on Transit Ridership. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 9(4):265-277.



Figure 1: Scenario of this guiding system. (a) Mobile HMD with monocular video see-through (b) Surrounding virtual instructor (c) Augmented mirror which could provide visual feedback such as reflective materials (d) rear camera of smartphone



Figure 2: The hardware setting of our system. It includes one mobile head-mounted display and two smartphones attached on tripod.

Poster: Immersive Visualization for Guiding Limbs Movement of Tai-Chi Chuan in Mixed Reality

Yu-Jie Huang

Ping-Hsuan Han

Yong-Xiang Chen

Yi-Ping Hung

National Taiwan University, Taipei

10617, Taiwan

r03922097@ntu.edu.tw

robert19981004@gmail.com

d96922029@ntu.edu.tw

hung@csie.ntu.edu.tw

Abstract

This research based on mobile virtual reality device and used the immersive visualization to conduct two methods for observing their own movement: (1) monocular video see-through and (2) augmented mirror. By transmitting the image of reality to the virtual environment, students can also observe their own limbs movement via images of 1st person view and augmented mirror (3rd person view) while observing the instructors. This process of guiding achieves the goal of watching and correcting the limbs movement in mixed reality environment. The result of preliminary study has shown that the augmented mirror is considered as a helpful tool to display the information of body. Also, preference of augmented mirror is higher than 1st person view only.

Author Keywords

Mixed Reality; Tai-Chi Chuan; Guiding Limbs Movement; Head-Mounted Display;

Introduction

Conventional way of learning activities, like imitating the action of the coach directly or using video materials, are not ideal in terms of the following aspect: the action of coach and video materials are hard to observe

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.



Figure 5: The design guideline of virtual instructors and augmented mirror: (a) No augmented mirror, eight instructors surrounding the user. Front left and front right instructors are mirrored. (b) One augmented mirror in front of user and six instructors include a mirrored one at left front. (c) One augmented mirror in front of user and one augmented mirror at the left side of the user, all the instructors' positions were almost same as (b) besides the left one was moving back to avoid block the line of sight.

due to occlusion. We took the advantage of Gear VR to build a mixed reality system based on monocular video see-through and tried to provide a portable learning environment for Tai-Chi Chuan(TCC). Users could get more exhaustive information on specified movements which traditional materials—such as a 2D picture or video—cannot provide. There are some research concerning about guiding in physical activities. Chua et al. [1] build a full-body training system in VR environment and create the role of teacher in front of students. Using self-image as a visual supplement to help trainees refine their body has been proposed by OutsideMe [2], which using external self-image to improve dancer's ability in a mixed reality system.

Implementation

There are three main parts of our system: Motion Capture, Main App running on Gear VR with conversion lens (approx. 150°) and Augmented Mirror App running on smartphone. The purpose of motion capture was transmitting the live performance of TCC master into a digital performance for observing in HMD. The augmented mirror app acquires image from rear camera on smartphone and sends those image data to main app in real-time. For the core of our system, the main app running on HMD, receives the data from augmented mirror app, then processing camera calibration. At the same time, it applies the motion data to virtual instructors and play frames captured by the camera built in for see-through window. And finally, those would be rendered to the display to giving the immersive visual experience to user.

Preliminary Study

We conducted a study of comparison between different settings which includes 3 kinds of interfaces (Figure 5).

12 participants (3 females & 9 males) took part in this experiment, with ages ranging 21 to 26 ($M=23.9$, $SD=1.31$). Each participant should finish three interface in assigned order. Among each interface, every participant completed 15 postures that were selected from the 108 form of Yang-style TCC.

Conclusion

In this research, we developed a motion learning system in mixed reality on mobile HMD. After that, we conducted a user study. In subjective evaluation, augmented mirror is regard as positive by participants and thought as a helpful tool for motion learning in contrast to use first person view simply.

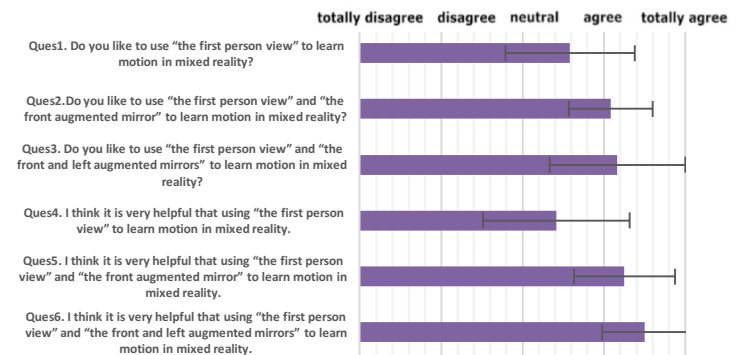


Table 1: The subjective result of preliminary study. Six questions about preference and helpfulness of 3 interfaces on a 5-point Likert scale (5 indicates positive and 1 indicates negative)

References

1. Chua, Philo Tan, et al. "Training for physical tasks in virtual environments: Tai Chi." *Virtual Reality, 2003. Proceedings. IEEE*. IEEE, 2003.
2. Chua, Philo Tan, et al. "Training for physical tasks in virtual environments: Tai Chi." *Virtual Reality, 2003. Proceedings. IEEE*. IEEE, 2003.

Poster: Developing a Depth-Camera-Based Training System with Weight-Transfer Feedback for Practicing Tai-Chi Chuan

Kuan-Yin Lu

National Taiwan University
Taipei, Taiwan
r2123b@gmail.com

Ping-Hsuan Han

National Taiwan University
Taipei, Taiwan
robert19881004@gmail.com

Yi-Ping Hung

National Taiwan University
Taipei, Taiwan
hung@csie.ntu.edu.tw

Abstract

In comparison with the traditional learning method by video, our research is developing a smart physical training system to practice Tai-Chi Chuan with a depth-camera-based and pressure sensing technology for supporting visual guidance and feedback. Finally, we do a prior

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.

user study and show that our system is appropriate for users.

Author Keywords

Physical training system; Tai-Chi Chuan; depth-camera-based; weight-transfer feedback

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

Introduction

Inspired by YouMove[1] which is a motion training system, we consulted TCC experts and proposed a physical training system for TCC, which captures users' movements by a Microsoft Kinect and weight-transfer data by pressure sensing insoles. In addition, we acquire standard movements through a motion capture system which has better accuracy than Kinect, but our training system still acquire trainees' movements by Kinect. Moreover, like Physio@Home[2], our system offers various feedbacks, such as sensors' visualized information, guidance hints, and summary feedback with a record review browser (Summary Feedback).

Finally, our system provides multiple stages for gradual learning.

System overview

First of all, user has to wear pressure sensing shoes(see Fig.1). Then, user can choose the starting practicing mode or watching history mode. In the practicing mode, users can first choose which movements they want to practice. After choosing a movement, they enter a learning page with real-time feedback which offers visual guidance of skeleton and weight-transfer (see Fig.2). Moreover, we collect personal data including user's video, skeleton and weight-transfer data during practicing TCC. After users finish the practicing, we use those data to calculate a total score and display those data in the specific page as the summary feedback. In the history mode, users can loop up what they practiced before, and they can still watch the summary feedback per each practice.



Fig.1 The Environment of How Our System Sets

Prior User Study

We recruited 10 participants (6 males and 4 females) between 20 and 25 years old (mean = 22.35 years, standard deviation = 1.59). No participants had experience with the study or system, or a TCC

background. After using our system for 1 hours, they all understand the meaning of UI of weight-transfer, and half of them think the skeleton become easy to adjust. Moreover, their average score of awareness of our skeleton feedback is 4.36(Score Range is 1~5); the weight-transfer one is 4.64.



Fig.2 The User Interface of Our System

Conclusion and Future work

We have presented our physical training system for TCC. Our work contributes a TCC training system with body movements and weight-transfer guidance using body tracking sensors. In future work, we will make users control the system by the voice or hand gestures instead of clicking mouse or keyboard.

References

1. Anderson, F., Grossman, T., Matejka, J., & Fitzmaurice, G. (2013). YouMove: enhancing movement training with an augmented reality mirror. *In UIST*, 311-320.
2. Tang, R., Tang, A., Yang, X. D., Bateman, S., & Jorge, J. (2015, April). Physio@ Home: Exploring visual guidance and feedback techniques for physiotherapy exercises. *In CHI*, 4123-4132.

Poster: One-dimensional Proactive Sensing for Enlarging Gesture-interaction Space

Yung-Ta Lin

National Taiwan University
Taipei, 10617, TW
r03922051@ntu.edu.tw

Rong-Hao Liang

National Taiwan University
Taipei, 10617, TW
rhliang@ntu.edu.tw

Jui-Chun Hsiao

National Taiwan University
Taipei, 10617, TW
r04922115@ntu.edu.tw

Bing-Yu Chen

National Taiwan University
Taipei, 10617, TW
robin@ntu.edu.tw

Yi-Chi Liao

National Taiwan University
Taipei, 10617, TW
chichi@cmlab.csie.ntu.edu.tw

Paste the appropriate copyright statement here. ACM now supports three different copyright statements:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single spaced in a sans-serif 7 point font.

Every submission will be assigned their own unique DOI string to be included here.

Abstract

Leap Motion is the state-of-art commercial gesture sensing system which implements in camera-based sensing technique. However, Leap Motion has its limitation on sensing area hinders user from the smooth interaction. To address this issue, we propose Shadow, a low-cost proactive sensing technique that allows sensors one-dimensionally moving and continuously repositioning to keep under the interacting hand. To prove our concept, we built a conveyor belt to shuttle the Leap Motion. Two studies are conducted and the results reveal significant improvement in both coverage area and accuracy.

Author Keywords

active; gesture sensing; machine adaptation; proactive sensing

ACM Classification Keywords

H.5.2 [Information interfaces and presentation]: User Interfaces

Introduction

In-air gesture sensing plays an important role in the natural interface. Among all techniques, Leap Motion, build on the traditional camera-based solution, is considered to be the most reliable and also the off-the-shelf solution. Leap Motion benefits for sensing without cumbersome wearing on

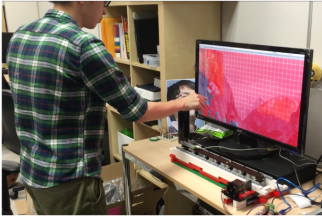


Figure 2: Task of user study 1: users are asked to fill grids on 27-inch screen with their index finger which is sensed by Leap Motion with and without Shadow system.



Figure 3: Task of user study 2: users are asked to push buttons randomly assigned on 27-inch screen with their index finger which is sensed by Leap Motion with and without Shadow system.

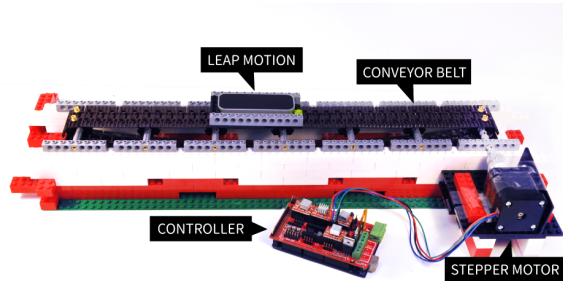


Figure 1: The Shadow system is a LEGO conveyor belt system which is driven by the stepper motor.

hands but suffering for limited sensing area. While hands are out of the sensing area, the detection fails in two ways: the virtual hand on the screen either disappears or is shown in incorrect gesture. Hence, users need to visually track the physical hands and also the virtual hands in the screen, leads to interruption of the experiences and reduces the immersiveness. To solve this problem, adding cameras in the environments to capture gestures could be a common solution; however, it requires extra cost.

Inspired by proactive sensing [1], this paper introduces a novel and low-cost approach, *Shadow*, which allows the camera-based sensor to move in one-dimensional space along a LEGO conveyor belt. Studies revealed that Shadow has significantly enlarged the interaction space and enhances the accuracies.

Shadow

We built a conveyor belt to move camera-based sensor one-dimensionally, which is driven by a stepper motor. The conveyor belt is 36 cm length which is sufficient for inter-

acting in 27-inch LCD and its highest speed is 23 cm per second. The circuit and the motor cost around 2700 NTD which is cheaper than buying another LEAP Motion.

Evaluation

Two eight-participants user studies were conducted to compare the performance in two conditions, interacting with a 27-inch screen by Leap Motion with and without Shadow system, under counterbalanced conditions. User study 1 shows a significant difference in sensing area (100% vs. 89.7%), and user study 2 shows that Shadow has significantly improved the sensing accuracy (92% vs. 82%).

Conclusion

We introduced Shadow, proactive sensing by allowing the camera-based sensor to move one-dimensionally. The results of evaluations show that Shadow has significant improvement both on interaction space and accuracies. Future works consider 1) extending the movement of Shadow from 1D to 2D space, and 2) enhancing the stability and speed of the Shadow system.

References

- [1] Dun-Yu Hsiao, Min Sun, Christy Ballweber, Seth Cooper, and Zoran Popović. 2016. Proactive Sensing for Improving Hand Pose Estimation. In *CHI*.

Poster: Using Mobile Social Persuasive Game to Improve Adherence to Keep an Electronic Diary



Figure 1: WWaD



Figure 2: WWaG

Yong-Xiang Chen
Sheng-Wen Wang
Ping-Hsuan Han
Jui-Chun Hsiao
Chen-Yu Wang
Yu-Jie Huang

Kevin Shih
Hsin-Wen Liang
Yi-Ping Hung
National Taiwan University,
Taipei, Taiwan
d96922029@ntu.edu.tw
hung@csie.ntu.edu.tw

Abstract

Low logging rate of diary is a general problem when conducting diary study. We designed a social game-WWaG to enhance logging rate of electronic diary. The results of six-week experiment indicate that WWaG can enhance logging rate of diary by over 16%.

Keywords

Electronic diary; Persuasive technology; Social game.

Introduction

Diary study is often used to collect longitudinal data in medical research. In the Human-Computer Interaction (HCI) domain, it can also be used to collect data of user's behavior and experiences. Even though it is an important research method, how to persuade participants keep in diary is the main challenge. For example, in Arthur's research, only 11% diary data is record correctly. Low logging rate of diary might result in missing data which make analyze become difficult and meaningless.

According to the past researches, it is an important issue to improve diaries' logging rate. Some research focus on influence of different user interface, and the result shows that electronic diaries have higher logging rate than paper diaries. However, still few researchers investigate how to enhance logging rate about electronic diary. Improving logging rate require individuals to build a new behavior style, therefore, it belongs to research issue of behavior change. Our approach is to design an electronic diary system—WWaD (Figure 1) and a social game—WWaG (Figure 2) base on Fogg's persuasive strategy to enhance motivation in logging diary data.

System Design

WWaD is a cross-platform electronic diary system for a club leader to create forms and invite club members to film it. It can be used with WWaG. WWaG is a cooperative game, which has four members in each team. Members move freely on the game map, finding hidden foods to feed team virtual pet. Members' game points are consumed when they are moving in virtual world. Members get game points automatically after they achieve target behavior (log in diary items). The design concepts of WWaD and WWaG are described in Table 1.

| | W1 | W2 | W3 | W4 | #n |
|----|----|----|----|----|----|
| S1 | O | O | O | O | 5 |
| S2 | X | X | X | X | 8 |
| S3 | X | O | O | O | 2 |
| S4 | O | X | O | O | 3 |
| S5 | O | O | X | O | 3 |
| S6 | O | O | O | X | 3 |
| S7 | X | O | X | O | 1 |
| S8 | O | O | X | X | 1 |

Table 2: 8 kinds of sequences of participants involve or not in the WWaG. O means involve in; X means not.

| | Est. | t | p |
|-----------|-------|------|-------|
| intercept | 0.290 | 1.80 | 0.112 |
| With game | 0.165 | 3.11 | 0.003 |

Table 3: Analysis of sequence 1 and 2; logging rate would improve 16.5% associate with WWaG

| | Est. | t | p |
|-----------|--------|-------|-------|
| intercept | 0.676 | 3.01 | 0.013 |
| With game | 0.178 | 3.95 | 0.000 |
| S3 | 0.034 | 0.107 | 0.918 |
| S4 | -0.012 | -0.04 | 0.968 |
| S5 | -0.203 | -0.70 | 0.505 |

Table 4: Analysis of sequence 3 to 6, log-in rate would improve 17.8% associate with WWaG. Compare with sequence 6, different sequence would not bring significantly improve for logging rate.

| Strategy | System Design |
|-----------------|--|
| Tunneling | Multi-media for yoga practice(WWaD) |
| Suggestion | Diary Submission Reminder(WWaD) |
| Self-Monitoring | Visualize the analysis of diaries content(WWaD) |
| Conditioning | Acquiring game points through diary submission. Search for food to feed virtual pet, and the pet's appearance will change.(WWaD) |
| Surveillance | There are four members in each team, cooperating to feed their pet through chat room in game and perusing for higher rank among other teams.(WWaG) |

Table1: Fogg's strategy [1] an our system design

Research Method

In order to verify the effect of WWaG, we invited 31 participants from yoga club of National Taiwan University to record their yoga practice details, sleep-satisfaction, and emotion states. The diary includes seven short questions. The experiment has two stages. In first stage (Baseline step), participants installed WWaD on their smartphone and used it without WWaG for two weeks. In the four-week second stage, we assigned participants to use WWaD along with WWaG in several weeks. In the end, there are 8 members in group A which don't apply WWaG; 18 members in group B which have several weeks use WWaD with WWaG. Members are assigned to teams again once a week. Finally, there are 26 participants complete to whole experiment.

Result and Discussion

Participants' diary logging rate is calculated by date. In the second stage, averagely logging rate is 64.5% (SD=31.1%) when WWaG involved. Averagely logging rate is 54.7% (SD=38.0%) without WWaG. There are total 8 different kinds of sequences of participants

involve or not in the WWaG (Table 2). We select six sequences (S1~S6) to analyze participants' diary data. There are total 4,116 data for 21 participants in 28 days.

To analyze the improvement that generate by WWaG, first, we use matching principles according to participants' logging rate in first stage. Analyze data of members who have WWaG in four weeks and members without WWaG by using SPSS Linear Mixed Model (LMM). The result (Table 3) shows that members' logging rate has significantly improve 16.5% ($p < 0.01$) while associating with game. We than apply LMM to analyze logging rate from sequence 3 to sequence 6 (those participants all have a week not using WWaG). The result are similar (Table 4), which shows significantly growing logging rate about 17.8% ($p < 0.01$). The collected responses from post-study questionnaire also support the result. There are 63% of participants agree or extremely agree logging more diary because of WWaG.

The research also investigates the reason of effect using social game. The result presents that social factor takes 55.0% of participants' motivation about playing game ("team cooperation=28.2%," "team competition =26.8%"). Gaming factor takes 31.5% ("feeding virtual pet=17.4%," "exploring map=14.1%").

Acknowledgement

This research is partially sponsored by Ministry of Science and Technology, Taiwan, R.O.C. under Grant no. MOST 104-2627-E-002-001

Reference

[1] Fogg, B.J. Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do. Morgan Kaufmann, New York, 2003.

於浴室情境下之英語學習輔助玩具

Shian-Chi Meng

Master's Program in Digital
Content and Technologies
National Chengchi University
Taipei, Taiwan (R.O.C)
Curitis1013@gmail.com

Sheng-Chih Chen

Master's Program in Digital
Content and Technologies,
College of Communication
National Chengchi University
Taipei, Taiwan (R.O.C)
sccchen@nccu.edu.tw

Tsai-Yen Li

Computer Science Department
National Chengchi University
Taipei, Taiwan (R.O.C)
li@nccu.edu.tw

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work.

摘要

本研究開發融合遊戲性及互動體驗之英語學習輔助玩具，目的是將英語學習帶入學齡前兒童的洗澡的情境之中，利用玩具小鯨魚本身所具有的多元回饋及語音識別，與兒童進行雙向互動，以遊戲的學習方式輔助學齡前 3~5 歲兒童進行英語學習。

關鍵字

互動玩具；學齡前兒童；遊戲式學習；人機互動；英語學習

前言

本研究的動機源自作者小時候，當時在英語的英文能力上並沒有基礎認知，在路上看到路邊的招牌寫著多個字母組成的英語字彙時，當下只能做的是以眼睛去辨識每一個字母的發音，但終究並不知道整個單字的正確念法，於是會主動去詢問父母此單字如何念出此正確發音，並因為天性使然，才開始模仿父母對於這個單詞的聲音，且能透過父母的傳達而知道此單字的意義。有趣的是，在學齡後的正規學習歷程上，都會因為有當時曾透過父母親聲音的傳達，並模仿聲音去記憶單字的過程，可以增強了在之後學校正式教育上英語字彙的學習輔助，能更加強熟練曾在學齡前透過模仿過發音的單字及其意義。

研究動機

本研究動機主要源自小時候，當時在英語的能力上並沒有基礎認知，路上看到招牌寫多個字母組成的英語字彙時，當下只能做的是以眼睛去辨識每一個字母的發音，但終究並不知整個單字的正確念法，於是會主動詢問父母此單字如何念出正確發音，並且天性使然，開始模仿父母對於這個單詞發出的聲音，且透過父母的傳達而知此單字的意義。有趣的是，在學齡後的正規學習歷程上，都會因為有當時曾透過父母親聲音的傳達，並模仿聲音去記憶單

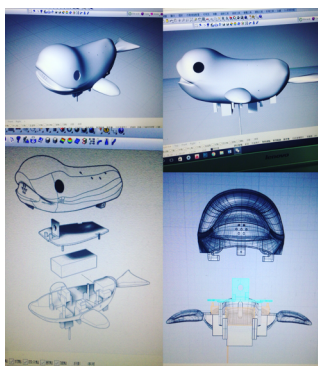


圖 1: 3D 建模雛形建置

字的過程，認為可以增強之後學校正規教育上英語字彙的學習輔助，能更加強熟練曾在學齡前透過模仿過發音的單字及其意義。

研究目的

本研究所開發之玩具小鯨魚，遠程目的為輔助學齡前小朋友的英語學習歷程，給予刺激回饋，讓小朋友能在互動歷程當中獲得足夠的語言學習之催化。但在此開發之階段，會先把目的置於英語學習歷程的前期，因為本研究認為，在開始一個學習歷程之前，尤其是對於學齡前的小朋友，玩具必須要有足夠的吸引力吸引小朋友主動參與互動，並在聲音效果、眼睛 LED 效果、動作設計、外型設計，都必須符合給予小朋友適合的刺激因素，才能開始做於英語學習歷程的開端。因此本研究目前依然將目的置於觀察小朋友對於本研究開發知互動玩具小鯨魚之使用者經驗回饋，並在取得使用者經驗後做改良，作為對未來研究之開端。

研究方法

本研究之開發方法為使用 3D 建模(圖 1)，並用 3D 列印出雛形，進行草模建構，內部機體建構使用了 Arduino 作為玩具小鯨魚的開發核心，搭配作為眼睛可自由變換圖案的 OLED，可自由控制角度的馬達作為玩具小鯨魚的左右手和尾巴，在玩具小鯨魚聲音表現部分我們採用了 DFplayer mini 聲音模組，由這些元件去建構出我們的玩具小鯨魚所能表現之刺激回饋，並形成了一整體的玩具小鯨魚的晶片核心(圖 2)。除此之外玩具再輸入部分使用了電容式感應觸控，可讓使用者直接用手觸摸的方式與玩具互動，以及本研究所製手機 app 程式(圖 3)除了可透過藍芽控制玩具小鯨魚，也可透過語音偵測，讓使用者用說話的方式與玩具小鯨魚互動，達到多元的雙向互動。

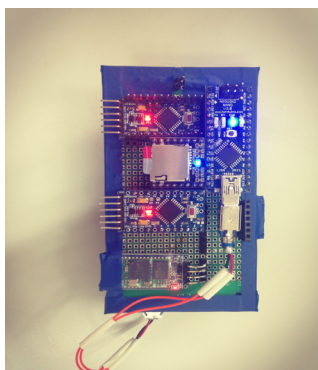


圖 2: 玩具小鯨魚晶片核心



圖 3: 語音偵測手機 APP

本研究使用之評估方式為觀察法，對於 3-5 歲之學齡前小朋友作直接的觀察，透過讓小朋友直接玩玩具的過程，觀察他們的情緒、言語、行為、表情等等的元素，去取得本裝置對於未來改善方向之措施之評估依據。

目前成果

本研究之目前成果為完整整合了裝置，在外型與功能上都已達到能正常使用的狀態(圖 4)，並正在與各家的學齡前小朋友進行實際使用者測試並進行持續改良(圖 5)。



圖 4: 學齡前使用者實測



圖 5: 本研究之開發玩具小鯨魚

未來規劃

根據本研究最後的研究目標為進行英語學習歷程上的輔助，但目前此階段還是以使用者經驗為本研究之主要探討問題，所以在未來規劃上會前往語言學習成效的方向進行探討，以及裝置的內容設計、設計改良和軟硬體開發都很有空間繼續拓展新的方向。

参考文献

1. Vargas, E. A. (2007). B. F. Skinner's Verbal Behavior: an Introduction. *Brazilian Journal of Behavioral and Cognitive Therapy*, 9(2), 1-20.
2. Han, J. H., Jo, M. H., Jones, V., & Jo, J. H. (2008). Comparative study on the educational use of home robots for children. *Journal of Information Processing Systems*, 4(4), 159-168.
3. Sokolowski, M. B., & Abramson, C. I. (2010). From foraging to operant conditioning: A new computer-controlled Skinner box to study free-flying nectar gathering behavior in bees. *Journal of Neuroscience Methods*, 188(2), 235-242.
4. Hernandez, P., & Ikkanda, Z. (2011). Applied behavior analysis: Behavior management of children with autism spectrum disorders in dental environments. *The Journal of the American Dental Association*, 142(3), 281-287.
5. Chen, C. M., & Tsai, Y. N. (2012). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, 59(2), 638-652.
6. Curby, T. W., Downer, J. T., & Booren, L. M. (2014). Behavioral exchanges between teachers and children over the course of a typical preschool day: Testing bidirectional associations. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(2), 193-204.
7. De Lima, E. S., Feijó, B., Barbosa, S. D., Furtado, A. L., Ciarlini, A. E., & Pozzer, C. T. (2014). Draw your own story: Paper and pencil interactive storytelling. *Entertainment Computing*, 5, 33-41.
8. Mortara, M., Catalano, C. E., Bellotti, F., Fiucci, G., Houry-Panchetti, M., & Petridis, P. (2014). Learning cultural heritage by serious games. *Journal of Cultural Heritage*, 15(3), 318-325.
9. Fugazza, C., & Miklósi, A. (2015). Social learning in dog training: The effectiveness of the Do as I do method compared to shaping/clicker training. *Applied Animal Behaviour Science*, 171, 146-151.
10. Vatavu, R. D., Cramariuc, G., & Schipor, D. M. (2015). Touch interaction for children aged 3 to 6 years: Experimental findings and relationship to motor skills. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 54-76.
11. Norman D. (Producer). (2010). Why Design Education Must Change. Retrieved from <http://www.core77.com/posts/17993/Why-Design-Education-Must-Change>

See Through Things: A Field Study from Scooters' Perspectives in Taipei

Wen-wei Chang

National Taiwan University of Science and Technology
Keelung Rd, Sec.4, No.43
Taipei City 10607, Taiwan
scrawl500@gmail.com

Elisa Giaccardi

Delft University of Technology
Landbergstraat 15
Delft 2628 CE, NL
e.giaccardi@tudelft.nl

Lin-Lin Chen

National Taiwan University of Science and Technology
Keelung Rd, Sec.4, No.43
Taipei City 10607, Taiwan
llchen.ntust@gmail.com

Abstract

This paper presents a field study from the perspectives of scooters in Taipei. With the time-lapse cameras and GPS application attached on the scooters, fruitful data and use patterns were revealed. By enlisting these connected things as the "co-ethnographers" [1], designers could extend their vision to where the traditional observation and interview can hardly reach [1], and gain a better understanding on people's everyday practices and the

relationships among things and people.

Author Keywords

Internet of things; scooter; things ethnography; everyday practices; things-centred approaches.

ACM Classification Keywords

H5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI):Miscellaneous.

Introduction

As several sociologists [3] and HCI researchers [2] have pointed out, people's everyday practices and appropriations often play essential roles in the innovations. The unique appropriations and the creative solutions for unexpected situations not only embody people's creativity, but also indicate designers a more grounded way to understand people's livedworld. In order to access this fruitful field, several user-focused approaches were done with interviews and participant observation. However, sometimes, people could only tell half of the story. For the other part, as the IoT research team - ThingTank argued, we should ask the things instead [1]. In the emerging future of IoT, the "Things-centred Approach" was proposed as a potential way for designer to cooperate with these connected things and access the complex but inspiring data world from the perspectives of things.

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.



Figure 1,2: The time-lapse cameras (Yi Action Camera) were attached to the scooter.



Figure 3(left): Participant was picking his girlfriend up; **Figure 4**(right): Participant was buying a drink from the beverages shop.



Figure 5(left): The helmet acted as the accessory for both people and the scooter; **Figure 6**(right): Participant was using the smart phone.



Figure 7(left): Participant and scooter cooperated seamlessly; **Figure 8**(right): When the scooters stopped for traffic lights, the street vender walked through the scooters and sold flowers to the motorcyclists.

Research Methods

In Taiwan, the scooter is widely interweaved with the cultures and people's everyday life. With its mobility and cultural characteristics, the scooter was selected as the co-ethnographer to access the daily practices around scooters and people. The time-lapse cameras (Yi Action Camera) were attached to scooter handle to collect data (see figure 1,2). At the same time, a smart phone with GPS App was given to the participants. Instead of only addressing on the visual data [1], the diverse data of image, time and location mapped out a clearer picture with richer contexts.

Current Findings

Currently there were 1 pilot participant and 2 official participants have done the 3-days-long observation. With 5000+ photos and the GPS routes, several insights and patterns were revealed.

The Vertical Practices and Parallel Practices

The daily commute used to be seen as the vertical (main) practice supported by scooters. However, there were also various parallel practices emerged and reshape their daily routes. For example, on the route between home and working place, they also passed by a supermarket for groceries, made a detour for picking girlfriend up (see figure 3), or stopped by the beverages shop to buy drinks (see figure 4).

The Ecosystems of Things

Similar to humans, things also cooperate with each others and unit as various ecosystems in different practices. For example, the helmet, rag, raincoat tended to be stored and moved together. During the ride, the helmet performed as the extension of scooter but also became the accessory of human (see figure 5).

Likewise, the smart phone not only served as people's accessory, but also supported the scooter with maps and indicated its location (see figure 6).

The Changing Roles of Things

The roles of scooters and people are changing under different contexts. For example, on the move, people and their scooter were highly connected. In the meanwhile, scooter acted as the extension of human's limbs, while people thought and reacted in a "scooter-like" way (see figure 7). However, when people stopped for traffic light, their roles also changed. Scooter acted as a seat rather than human's extended body, and human became more 'human-like' and engaged in other practices, such as browsing Facebook or even buying flowers from the street vendors (see figure 8).

Further Research

A data-analysis workshop will be held with scooter users, designers and anthropologists. From the perspectives of Sociology and Anthropology, the found patterns will be implied in the further design activities.

References

1. Giaccardi, E., Cila, N., Speed, C., & Caldwell, M. (2016, June). Thing Ethnography: Doing Design Research with Non-Humans. *Proceedings of the 2016 ACM Conference on Designing Interactive Systems* (pp. 377-387). ACM.
2. Wakkary, R., & Maestri, L. (2007, June). The resourcefulness of everyday design. *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI conference on Creativity & cognition* (pp. 163-172). ACM.
3. Edgerton, D. (1999). From innovation to use: Ten eclectic theses on the historiography of technology. *History and Technology, an International Journal*, 16(2), 111-136.

Poster: Illustrators Gender Detection Based on Their Drawings

Ren-Yi Wong

Academia Sinica
No. 128, Section 2, Academia
Road, Nankang District, Taipei
115, Taiwan
101adzen@gmail.com

Wen-Huang Cheng

Academia Sinica
No. 128, Section 2, Academia
Road, Nankang District, Taipei
115, Taiwan
whcheng@citi.sinica.edu.tw

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- **ACM copyright:** ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- **License:** The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- **Open Access:** The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Verdana 7 point font. Please do not change the size of this text box.

Each submission will be assigned a unique DOI string to be included here.

Abstract

With the growing use of social website, more and more types of information shared on the Internet. Unlike text and photo commonly used for people, some social platform let users to interact by drawings. Even without reveal personal information, we can still capture the characteristics of each user by their drawings.

This work tries to use the public data on this kind of website and train a convolution neural network model to predict the gender of user. By utilized Keras deep learning framework, we achieved about 60% of accuracy.

Author Keywords

Gender Detection; Machine Learning; Social Multimedia.

ACM Classification Keywords

H.5.m. Miscellaneous.

Introduction

With the growing popularity of social network sites, people often share their status with friends by variant types of information. Unlike most of photo and video are taken from the real world where we lived, some people like to share their illustrations with friends. This not only makes them "escape" from the real world but also make the interactions happier.

There are some famous illustration social platforms, like [pixiv](#), [Niconico Seiga](#), [DeviantArt](#). With the growing number of users, even without revealed too much personal information, it is still possible to identify the characteristics of users by their drawings.

This work crawled user profiles and utilized public open data, tried to train a convolution neural network model to guess the gender of illustrators by their drawings.

Previous Works

Matsumoto et al. proposed a *IllustStyleMap* to map images on [pixiv](#) based on the similarity [2].

Chu and Chao do a classification of "mangas (comics)" based on drawing line styles [1].

Method

The Dataset and User Profile Crawling

Instead of crawling data from the website, we used the "[Nico-Illust dataset](#)" released by [DWANGO company](#), which consists 386,932 images and 1,391,394 tags in this dataset. Because this dataset doesn't provide any information about illustrators, what we have is the `user_id`. Therefore, we registered an account and write a crawler to crawl profile pages of each author to get their gender.

Image Preprocessing

We convert all images into gray scale and resize them to fit into a square with size s . The longer side will be resized into s . The image width/height ratio is reserved. Then, paste the resized image into a s by s white backgrounded square, and push the image to upper or left, keep the white background on the bottom or on the right side. Finally flatten the squared image into a 1-dimension vector to represent the image.

Divide into Training/Testing Sets

Because the number of female samples is much fewer than the male ones, to make training data balanced with gender, we used some methods to generate balanced training/testing sets.

The Learning

We used the [Keras](#) deep learning framework installed in our lab server, and modified the example file "[mnist_cnn.py](#)" provided by Keras to do experiments.

Conclusion

In this work, we use the open data and deep learning framework to guess the gender of illustrators by their drawings.

The baseline of gender guess problem is 50% accuracy, but this work only achieved up to 60%, so we can think this is a challenging problem and a huge improvement is still expected.

In future work, we will try to classify the gender of characters in the drawing. By considering this work together, we can try to find the relationships between gender of illustrators and content of their drawings.

References

1. W.T. Chu and Y.C. Chao, 2014, Line-Based Drawing Style Description for Manga Classification, *Proceedings of the 22nd ACM International Conference on Multimedia*, 781-784. <http://dx.doi.org/10.1145/2647868.2654962>
2. D. Matsumoto et al., 2014, IllustStyleMap: Visualization of Illustrations Based on Similarity of Drawing Style of Authors, *ACM SIGGRAPH 2014 Posters*, 106:1-106:1. <http://dx.doi.org/10.1145/2614217.2614256>

Poster : iListen—聽損兒學齡前口語遠距教學系統

葉育婷

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
cher159357@gmail.com

邱宇宸

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
whu925726@hotmail.com

張力介

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
fiendeolove@gmail.com

摘要

在台灣，雅文兒童聽語文教基金會致力於推廣聽損孩童及家庭專業的早療課程，運用「聽覺口語法」試圖讓所有的聽損兒能夠學習傾聽、開口說話，回歸主流社會。但是礙於距離的關係，偏遠地區的聽障家庭無法負擔時間成本跟交通的成本，來定期讓聽損兒前往基金會學習，這也成了聽損兒家庭在獲得資源上侷限。因此，如何讓聽損兒家庭能夠利用科技媒介而更有效地學習聽學口語法，成為值得探討的問題。綜合實地觀察、專家訪談及文獻的參考，本研究設計了一套聽障兒學齡前口語遠距教學系統：iListen，讓住在偏遠地區的聽損兒能夠在家中學習，減少通勤的金錢、時間耗費。

曾元琦

國立成功大學工業設計系
台南, 台灣
yctseng@mail.ncku.edu.tw

關鍵字

聽損兒、聽覺口語法、遠距教學、行動裝置 app

研究動機

許多人認為聽障者只能依賴手語、唇語或筆談與人溝通，但隨著科技的進步，現今的聽障者有許多方法可以改善自己的聽力，如藉由配戴助聽器、人工電子耳等方式來聽見聲音，減低聽力損傷所造成的不便。然而，許多家長會選擇讓自己的孩子在聽障公益機構學習聽覺口語法的課程，在與馬英娟聽力師的訪談中得知，事實上在聽覺口語法開始盛行後，大多數聽障者戴上適當的助聽器，都能有一些殘存聽力，若能加強訓練殘存聽力，透過教育學習傾聽、口語表達，即能和口語者溝通、交談，融入口語的生活。但是，使用聽覺口語的語言學習，必須仰賴一對一、面對面的教學，這對於偏遠地區的家庭，時間、金錢上都是一個相當大的負擔，這是我們所好奇的主題。

研究目的

聽損兒在語言發展的關鍵期學習聽覺口語，成年後便能回歸主流社會，與口語者溝通無礙。聽損兒的學習能力及聽損程度個別差異大，必須使用一對一的教學模式，此模式中，老師、家長及學生三方的配合，由於此階段的兒童在家中的生活佔據大部分時間，因此家長在教學過程中成為極為重要的角色。本研究希望透過專家訪談及觀察法，了解聽損兒、老師以及家長三方教學過程的實際狀況，發現教學上的困難。綜合以上所述，遠距教學的也是我們所想要探討的，我們希望發展出一套遠距教學系統，幫助促進師生之間的溝通與資訊的傳遞，進一步達到偏遠地區的聽損孩童也能在家學習的工具。



圖 1：雅文兒童聽語文教基金會—聽力檢測學習教室。

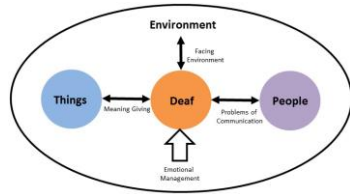


圖 2：利用親和圖初步歸納出聽障會遇到的四大核心問題。

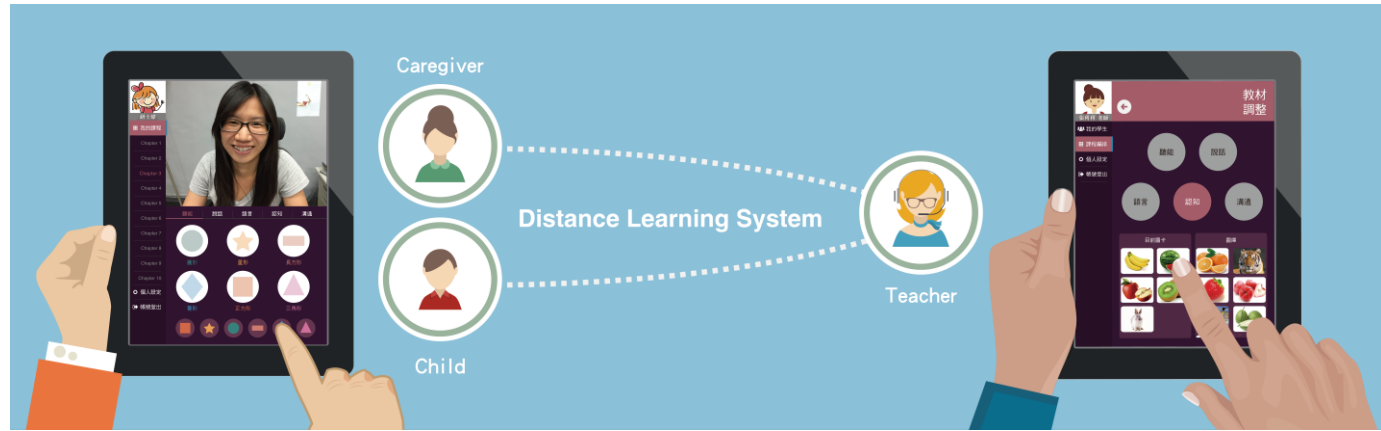


圖 3：iListen 將圖卡結合視訊教學，老師可依據每位學生的狀況，在系統中編輯教學內容，讓學生及家長一起在遠端學習。

研究方法

為了要快速地了解聽損兒在人際、學習等各方面的情境以及可能發生的問題，本研究透過實地觀察法及專家訪談法來發現問題，我們前往雅文兒童聽語文教基金會去了解如何教育聽障的孩子（圖 1），藉由親和圖歸納、定義問題，如圖 2，並依據我們先前調查的資料，我們建立了家長與老師的 Persona 以幫助我們的設計更加人性化、更符合實際的使用情境。我們的目標族群設定在聽障的家長、聽損兒與他們的老師，透過使用 User Journey Map 以評估聽障家庭在使用遠距教學流程各階段可能會遭遇的困難。最後，建立 Low-Fidelity Prototype。

目前成果

根據專家指出，遠距教學的聲音細緻度不足可能降低教學品質及效率，而透過老師與家長的合作可以改善此困難，老師在發音的同時家長在旁複誦可以讓聽障小孩接收到最直接的聲音。遠距教學的另一項缺陷是教具無法由老師去示範與解釋，學生對於課程中的單字與實際物體難以立即做出意義上的連結，還是需要家長協助才能達成，對於不清楚的單字也要家長的通知老師才能再次示範，若老師與家庭皆是課程中的共同編輯，教具可以自由地讓雙方挪用、分類，對於教學的自由度可以有很高的提升。在教學

的過程中，教學進度必須依據聽損兒的學習情況隨時調整，但遠距教學因為指導上的不方便，老師較難調整教學進度以配合小孩的學習情況，若能夠讓教師及家長共同編輯教學的課程，進度的調整能夠讓老師與家長雙方都能看到並互相討論，在教學上更能達到互相提醒的成效。

本研究設計了一套聽障兒學齡前口語遠距教學系統：iListen（圖 3），讓住在偏遠地區的聽障兒能夠在家中學習，減少通勤的金錢、時間耗費。結合視訊教學，孩子及家長在家中一起參與語言課程，老師課前可依據每位學生的狀況，在系統中編輯學生會用到的圖卡或其他教學內容。學生和老師可以利用圖卡進行互動，家長不用在課前多花時間準備圖卡。

未來研究規劃

基於專家指出孩子在學習語言的過程中，必須要仰賴老師、家長孩子三方的互動、玩具的模擬及音節的複誦等，本研究在目前僅針對 iListen 系統的 Low-Fidelity Prototype 進行製作與情境模擬，尚未針對 prototype 進行專家評估，未來我們將會找老師以及家長來評估此 prototype 在使用操作上有何問題或是可改進的地方，藉此修正遠距教學系統的功能和介面。

Interactive Mediator for Assisting Multiple Users Negotiation in Smart Environments

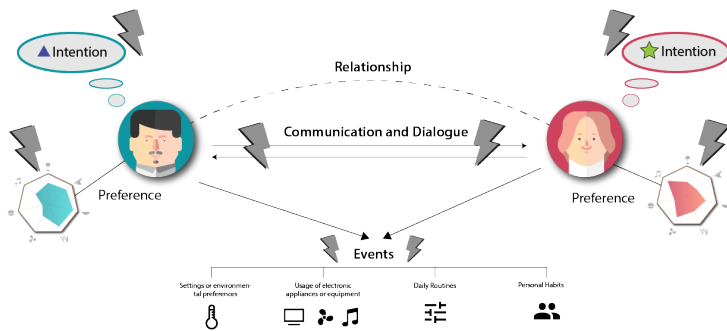


Figure 1. The social conflicts based on the communication model.

Yaliang Chuang
Department of Industrial Design,
Technische Universiteit Eindhoven
yaliang@ijdesign.org

Ya-Han Lee
User Experience Group,
NTU IoX Center
yahanlee108@gmail.com

Lin-Lin Chen
Department of Industrial and
Commercial Design,
National Taiwan University of
Science and Technology
llchen@mail.ntust.edu.tw

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the owner/author(s).
Copyright is held by the author/owner(s).

In this paper, we describe a study exploring the social conflict issues which occur when multiple users stay together in a shared environment. Recently, connected products and services are becoming maturing and popular. One of the important research topics and applications is the intelligent environments, such as smart home. With an increasing number of studies on this trend, more and more advanced technologies are being developed to learn users' preferences and provide personal services, such as [3]. However, most of these systems are mainly designed with a single user in mind [4]. Take the mode function for example, it is implemented in many systems to trigger specific settings automatically when the predefined events happened, such as changing to away mode to turn off AC and turn on the security system when everyone leaves home. However, many users found that it really only works if the house is one large unit with one occupant (e.g.[1]). People seldom live alone. Most of the time we live with others in the shared spaces. It becomes changes when they have different preferences on the usage or settings of the shared spaces.

Recently, some researches have focused on the complexity of social conflicts in domestic spaces (e.g.[4][5]). Three challenges in assisting people to resolve the problems have been identified. First, the system must be able to learn every member's

preferences and use that data to detect conflicts. Second, the system should also be able to provide suggestions to help users find the shared interests. Third, since an individual's needs and preferences would change over time [6], this makes it difficult for a computing system to make correct predictions in fitting everyone's needs all the time. Therefore, rather than automatic calculation, to invite user(s) in the loop [2] might be a better approach to help people discuss and find the suitable solutions for the situations.

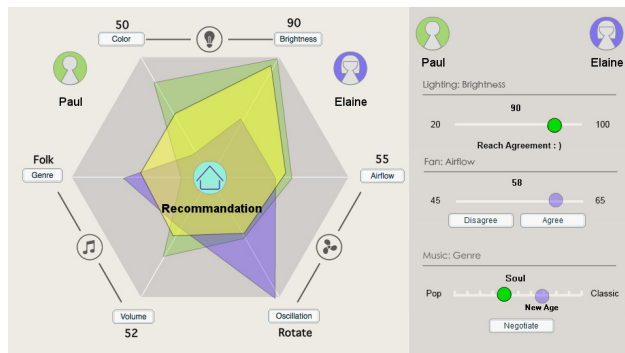


Figure 2. The user interface of the interactive mediator for assisting people to negotiate in advance.

To address those challenges, in this research, we first investigated the context of conflicts in shared spaces through contextual inquiries and diary studies. We visited 10 families to understand their daily routines and recent experiences of conflicting with other family members. In order to acquire more details of the social interactions, we also recruited 10 design students to record the events they encountered conflicts with other people.

Through the analysis on the 56 cases collected from their daily lives, we identified four factors that might lead to conflicts (see Figure 1). Based on the results, we designed the user interface (as shown in Figure 2) which the smart system could detect the conflicts and invite the users to discuss and negotiate.

In order to understand users' feedbacks on the proposed design, a user study with the Wizard of Oz approach was conducted and compared to face-to-face negotiation. There were six users participated in pairs. The results show that the graphical representation of everyone's preferences helped to increase users'

understanding and empathy in resolving conflicts. Real-time interaction also made it easier for users to understand the other's intentions. For most of the participants, they thought this design could facilitate their communications and help to generate suitable resolutions in advance.

Acknowledgment

This work was also supported by Ministry of Science and Technology, National Taiwan University and Intel Corporation under Grants MOST 103-2911-I-002-001 and NTU-ICRP-104R7501, NTU-ICRP-104R7501-1.

Reference

- [1] Christensen, A. (2013, October). Thoughts on modes. Message posted to <https://community.smarthings.com/t/thoughts-on-modes/279/9>
- [2] Evers, C., Kniewel, R., Geihs, K., & Schmidt, L. 2014. The user in the loop: Enabling user participation for self-adaptive applications. *Future Generation Computer Systems*, 34(5), pp. 110-123.
- [3] Intille, S. S. 2002. Designing a home of the future. *IEEE Pervasive Computing* 1, 2 (April 2002), 76-82.
- [4] Mennicken, S., Vermeulen, J., and Huang, E. M. From today's augmented houses to tomorrow's smart homes: New directions for home automation research. In *Proc. Ubicomp 2014*, ACM Press (2014), 105-115.
- [5] Shin, C., & Woo, W. 2009. Service conflict management framework for multi-user inhabited smart home. *Journal of Universal Computer Science*, 15(12), 2330-2352.
- [6] Woo, J.-B., & Lim, Y.-K. 2015. User experience in do-it-yourself-style smart homes. In *Proc. UbiComp 2015*. 779-790.