

導入情緒因素之提示系統對使用者績效的影響

曾勤閔

國立清華大學資訊系統與應用研究所

許有真

國立清華大學通識教育中心暨資訊系統與應用研究所

摘要

提示系統 (Notification system) 是一種在使用者工作進行中提供額外資訊的系統。以往的研究多強調在客觀層面 (例如：介面的呈現方式) 上提升績效，但少有研究去探討主觀層面 (例如：使用者情緒、偏好) 上的提示系統設計。本研究探究導入情緒因素之提示系統是否可有效縮短工作時間與恢復間歇的時間，並藉由問卷來探討在提示系統中有導入情緒因素是否影響使用者的使用經驗。

本研究以不同的情緒操弄與有無提供中斷間歇時間作為研究自變項，因變項為情緒與焦慮狀態之變化、工作績效、恢復間歇時間與使用者經驗調查。研究結果顯示，雖然正向情緒對主要任務的獲勝率、完成速度並無產生影響，但在恢復間歇的時間上卻有明顯的差異：情緒狀態越正面，受測者所需花費的恢復間歇時間就越短。另外恢復間歇的時間長短與有無提供中斷間歇時間有反向關係：提供中斷間歇會明顯縮短受測者花費在恢復間歇上的時間。此結果表示正面情緒可有效幫助使用者回復到主要任務當中，並且間接證實在提示系統環境下，正面情緒可提升工作績效。研究者根據結果提出一些後續研究方向與研究設計建議，以供未來研究者參考。

關鍵字：提示系統、情緒、認知、中斷、任務轉換

The effects of emotional factors in notification systems on user's performance

Chin-Min Tseng

Institute of Information Systems and Applications, National Tsing-Hua University

Yu-Chen Hsu

Center for General Education & Institute of Information Systems and Applications,
National Tsing-Hua University

Abstract

Notification system (NS) is a system which provides extra information when users are performing their tasks. In the past, the researches of notification systems mainly emphasize the objective factors (e.g., display types of interface) but rarely the subjective factors (e.g., human emotions, user's preference). This study investigates the effects of emotional factors in notification systems on user's performance (including interrupting effects, lag time and working performance). The lag time means the interruption lag and the resumption lag. The interruption lag is the duration of preparation that the user resumes a task after interruption. The resumption lag is the time between leaving the interrupting events and beginning the primary task. It does not necessarily have the interruption lag when the interruption occurs, but the resumption lag will always exist in switching among tasks (Rogers & Monsell, 1995; Allport & Wylie, 2000). This study explores if the emotional factors in notification systems can effectively shorten the time of working and resumption lag. This study also investigates if there will be a difference about the user's experience in notification systems with or without the emotional manipulation. Significant effects were not found on subject's score of primary tasks and the speed performing the primary tasks under the positive affect condition, but there was a significant difference in the time of the resumption lag. When the emotional state was more positive, the subjects could resume to the primary tasks faster. In other words, the positive emotions could effectively speed up the recovery to the primary tasks. Besides, under the situation of offering interruption lag, the subjects would spend less time on the resumption lag. These results indicated that emotions had good effects on switching among tasks, and indirectly confirmed that emotions could improve the working performance in notification systems.

Key words: Notification system, Emotion, Cognition, Interruption, Tasks switching

壹、緒論

近年來人機互動領域興起對「情感的使用電腦 (affective computing)」的研究興趣。Picard (1997) 定義「情感的使用電腦」即是與情緒相關、由情緒引起或會深深地影響情緒的電腦使用。人類情緒在生理學及心理生理學上的發現引發許多研究者的研究興趣，尤其是情緒在人類行為上的重要性。情緒在人際互動上的影響力不必贅述，以相同的觀點來看待人機互動，情緒因素勢必也在其上扮演了極重要的角色。

以往人機介面的相關研究領域較著重在客觀工作績效的提昇，較少以主觀與情感的角度來探討人與介面的互動方式。當然提昇工作績效是設計人機系統必然要考量的因素，但操作系統的使用者在主觀上的需求（例如情緒、偏好、美學…）也應一併加入設計系統的考量中，因為使用者主觀的因素也會對工作績效造成一定程度的影響，例如有許多研究發現正面情緒可以增加思考的彈性與提升解決問題的能力 (Isen 2000)。

多工的環境裡充斥著太多的資訊，在人類注意力有限的情況下，需要提示系統 (notification system) 來擔任提示額外訊息的角色。提示系統是一種在使用者進行工作的過程中，提供額外資訊的系統 (McCrickard et al. 2003)。由於使用者會想要持續地被告知他們感興趣的資訊，但這些資訊又不一定與手邊正在處理的工作相關，而且這些提示訊息可能會對使用者目前所進行的工作造成干擾，為了達到使用者對額外資訊的需求，又不影響工作績效，目前已有許多研究投入如何減低提示訊息所造成的中斷效果，但這些研究仍是偏重在客觀條件上的操弄，對於主觀上情感的因素應用於減低提示訊息所造成的中斷效果著墨不多。然而，Booker et al. (2004) 認為使用者對提示系統的滿意度不僅是在績效上的考量而已，建議在客觀的績效之外，也應該對其他面向的因素（例如美學與情緒）作探究，因此興起在提示系統上加入情緒因素的研究興趣。

本研究探討如何利用加入情感回饋的方式提升使用者在提示系統上的使用經驗，調查使用者的情緒狀態在工作績效與使用經驗上的影響。本研究的重要性即是確認使用者在使用導入情緒因素之提示系統上的效用，利用提示介面提供情緒刺激造成在工作績效上的影響也可藉由本研究來釐清，研究結果可提供日後設計強調使用者經驗的系統參考。

貳、文獻探討

一、提示系統概觀

提示系統是一種能以有效且快速的形式，透過多種平台傳達即時與重要的資訊給使用者的應用 (McCrickard et al. 2003)。提示系統顧名思義即是在使用者當前工作（主要任務，primary task）的進行中，提供額外資訊的系統。這種額外的訊息通常與主要進行的任務無太大關連性，但是藉由提示系統提供的資訊或許可以協助計畫未來將從事的工

作，或是利用其來與他人互動，或是即時處理一些簡單的工作。普遍為人所知的提示系統像是即時傳訊系統（instant messaging system）、狀態警示（status alert）、股價指數提示軟體（stock tickers）…等等。另外，車內導航系統、監控裝置也是另一種形式的提示系統（McCrickard et al. 2003）。

使用者與提示系統互動的過程由察覺（awareness）開始。察覺是指意識到周圍的世界，察覺到事物的存在，但並未集中注意力或對事物詳加分析。察覺的事件很少是一件單獨的主要任務，常常是在使用者有當前必須處理的工作時對額外事件的察覺。在提示系統中，提示的出現必須被使用者察覺到才能觸發使用者對應的反應，尤其是在合作的情境下，察覺到對方的活動可能會改變自己在當下的工作執行狀況，目的為提升整體的生產力。

察覺到提示訊息便進入中斷（interruption）層面。在提示系統研究中，中斷是使人的注意力從主要工作轉移到提示訊息之上的事件（McCrickard et al. 2003）。提示事件穿插發生在主要工作間，非使用者可以預期，並會導致主要工作進行的中斷，當使用者專心於原工作時，不論是因狀態變化所產生的訊息，或是預先設定好的提示，都會造成使用者對原工作注意力的下降。然而，根據注意力容量理論指出，在多工環境下，使用者能分配到所有工作的注意力總和是固定的，若能減少某工作的注意力消耗，能分配給其他工作的注意力便能增加。因此減低使用者因為提示事件而耗損的注意力是提升工作績效的首要之務。

在工作進行的情況下，常常會有額外的事件來中斷目前工作的進行，這些事件有些是必要被中斷的事件，有些則否，無論是否為必要的中斷，無可避免的，中斷確實會造成使用者在工作績效上或是情緒上的影響（Bailey et al. 2000; Zijlstra et al. 1999; Bailey et al. 2001）。以績效的角度來看，為了不造成使用者在執行工作時額外的負擔，在提示的資訊呈現設計上便要仔細考量：若輕忽提示的資訊呈現方式，可能會產生提示資訊喧賓奪主的情況，讓使用者對其當前從事之工作分心，而減低其主要工作之績效；或是產生提示資訊不易察覺的情況，導致使用者忽略其應當注意之提示，提示系統則喪失其效用。另一方面，以使用者的情感需求來考量，系統加入情緒因素不僅可以增加系統使用的滿意度（Booker et al. 2004），也讓使用者更願意使用該系統（Klein et al. 2002），這些或許可以在績效考量之外提供另一面向的系統設計思考。

二、任務執行的轉換

在具備提示系統的工作環境下，任務之間的切換對工作績效的影響很大，使用者往往會浪費許多時間在任務間的切換，因此需要一些機制來縮減被浪費掉的時間。Trafton et al. (2003) 做了一個研究，調查人在從事一個工作時被打斷的認知回應。根據記憶理論，他們認為使用者被系統警示後有一段中斷的間歇（interruption lag），可以讓使用者在這段時間裡準備，有助於使用者在中斷之後重新開始其當前正在進行的工作。使用者可以控制中斷間歇的時間長短，意即使用者可決定在接受到提示之後立即去處理中斷事件，還是先綜整一下目前主要工作的內容或是記憶主要工作的進度，這有助於稍後自中

斷事件恢復到主要工作的準備。Rogers 與 Monsell (1995) 和 Allport 與 Wylie (2000) 均認為，在主要任務與次要工作的轉換中，恢復間歇 (resumption lag) 是無可避免會被浪費掉的時間，這是一定會產生的限制。恢復間歇是使用者用來準備從中斷事件回復到主要工作情境的一段時間，包含喚起被中斷前的工作進度與思考接下來該如何繼續完成主要工作。至此就必須再回到討論中斷間歇，若使用者被提示打斷時即選擇適度地運用中斷間歇先預想 (rehearsal) 工作目標該如何達成，並記憶目前的工作情境，在恢復間歇時就可利用預想的內容幫助中斷後主要工作情境的回復。Trafton et al. (2003) 的研究結果顯示在中斷間歇的期間中與次要工作進行時，使用者自然會預想回復主要任務的策略，對恢復間歇來說，有中斷間歇的情況下會比沒有中斷間歇的情況來的短。此外，在實驗的過程中發現有練習效應，若中斷的形式相仿，人會越習慣被干擾的情況，而使恢復間歇越來越短。而 Bless et al. (1996) 證實正面情緒可空出人認知的容量，或許加入情緒因素的預想能更有效整理並記憶主要工作目前的進度，如此一來即能縮短中斷間歇與恢復間歇的長度，提升回復到主要工作的效率。

三、情緒因素

情緒 (Emotion) 是指感覺及與其相關的身心狀態和行為傾向。情緒是從感覺開始，使得身心狀態產生某種反應 (譬如：憤怒、悲傷...)。而感覺對身心所造成的影響，最後可能會促使行動產生，譬如：因憤怒而打架，因悲傷而哭泣 (廖榮啟 民94)。

以各家情緒定義來看，情緒具有四種特性 (張春興 民80)：(1) 情緒是由刺激所引起，有時具體可見，有時隱而不顯；(2) 情緒是主觀意識的經驗，必須由個人去經驗刺激所引起的情緒；(3) 情緒狀態不易自我控制，在情緒狀態下伴隨產生的生理變化與行為反應常是無法控制的；(4) 情緒與動機具有連帶關係，有時是情緒伴隨動機產生，有時情緒本身即可視為動機 (情緒性行為)。這四種特性顯示情緒對人類之生活極具影響作用。

學者對情緒的分類持不同的觀點，有的採分立的觀點，認為情緒有所謂的基本情緒 (basic emotion, 包括生氣、歡愉、悲傷...等) (Ekman 1993)。而根據個人的特性，從基本情緒中取得，經由混合與交互作用之後會產生較複雜的、不同強度的情緒，稱之為混和情緒 (mixture emotions, 例如悲憤、挫折、滿意...等) (Averill 1994)。也有學者直接將情緒分為正面情緒 (positive affect) 與負面情緒 (negative affect) 兩個面向來討論 (Watson 1988)。正面情緒反應人類在環境中的積極成分 (例如：自信、樂觀、滿足感、和平...等)；負面情緒是指憤怒、恐懼、抑鬱等消極的情緒，是個體表現出不幸、憂鬱的狀態。Lazarus (1991) 將正面及負面情緒視為一體兩面，個人會依據其所遭遇的事件，在經過自己的評估之後產生不同的情緒。也就是說，個人會因為其所遭遇的事件是否與自身的目標一致來為情緒作分類，與目標一致即歸類為正面情緒，反之則為負面情緒。就此觀點來看，正面情緒與負面情緒是互為消長的關係，當正面情緒的程度較高漲時，負面情緒的程度就會降低。

四、情緒與認知程序

情緒和認知都可以視為人類的資訊處理系統，情緒系統具有判斷功能：可以快速地對周圍的環境做出正面或負面的反應（例如：安全還是危險，好還是壞）；認知系統則對周圍世界做出解釋和理解。這兩個系統會互相影響：感知引發我們的一些情緒，而情緒又會影響我們的認知。不論在有意識或無意識的情況下，情感系統都會影響決策（Norman 2004）。總而言之，有些情緒狀態是由認知所驅動，反之認知則會受到情緒的影響。

近年來，越來越多的研究證實情緒狀態能夠強烈地影響人類不同的認知過程。許多人認為情感會影響他們思考的程序，並假設有情感介入決策（decision making）時，人會較「情緒化」地處理事情，可能會造成所做的決定較不合理或不適當。經研究證實，情緒確實會影響個體認知的過程與行為（Murphy & Zajonc 1993），但並非都會造成負面結果。舉例來說，Isen（2000）統整眾多研究結果證實，正面情感可提升個體在解決問題（problem-solving）與溝通協商（negotiation）的情境上的創造力與彈性，在作決策或需要增進思考時亦能更有效率及徹底。而負面的情緒會讓人類的思考窄化，集中於特定的事物。這雖然對解決危險狀況很有用，不過卻無法讓我們跳出框框做有創意的思考。

另外，Bless et al.（1996）認為，人會依據當時的心理狀況而對其自身的知識結構（knowledge structure）有不同程度的信賴感：在正面的情況下個體會較依賴其自身的知識結構而採取由大至小（top-down）的處理策略，也就是會觀其整體狀況來做決策；反之，在負面的情況下，個體則較不信賴本身的知識結構而採取由小而大（bottom-up）的處理策略。對於人的知識結構與情緒間的關係是如何影響其思考程序的運作，Bless et al.（1996）作了二個假設：（1）快樂的心情使人較依賴自身的知識結構，這是由於人類處理事物的動機與能力限制（因為心理感到滿足，而降低創造的意願）的緣故，故在績效上來說悲傷心情的人會表現的比快樂心情的人還好；（2）快樂心情的人會因為其信賴自身的知識結構，因而簡化了處理程序，反而釋出額外的資源（認知能力），使得快樂心情的人之績效表現比悲傷心情的人還好。實驗證實假設（2）的說法：快樂的心情可使個體整合訊息、簡化處理程序，以提升工作績效。

許多研究均已得出使用者若處於正面情緒的狀態之下是有助於提升某些工作績效的結論。例如，正向情緒被發現特別在創造性或是創新的問題解決能力上有較好的表現（Isen et al. 1987; Isen 1999），這些表現被視為增加了認知的彈性或能力，以致於可以產生一些創新的想法。Isen（2000）列舉兩個實例：Duncker（1945）的「蠟燭問題（Candle Problem）」（發現正面情緒的受測者明顯比控制組的表現來的好）與Mednick et al.（1964）的「字詞聯想（Remote Associates Test）」（發現正面情緒可以增進正確率），作為創造性問題解決能力的經典例證。但有一點值得注意，正面的情緒只對創造性及思考性的任務有提升其績效的功效，對其他例行的任務則不然（Isen et al. 1987），因此在研究上若欲調查不同情緒在績效上的影響時，任務的設定就必須選擇需要透過思考才能進行的工作來操作。

參、研究方法

一、研究設計

本研究的目的為探究提示系統中，使用者之情緒狀態與工作績效、間歇時間和中斷效果之間的關係，並且特別由使用者在執行主要任務與次要工作間轉換的時間長短來檢視情緒造成的影響。

(一) 研究問題與假設

本研究以不同的情緒操弄方法與有無提供中斷間歇 (interruption lag) 時間為研究自變項，檢視給予不同的情緒刺激，使用者的工作績效、恢復間歇 (resumption lag) 的時間長短與在使用經驗上會有什麼樣的影響。實驗主要分為四組：正面情緒組 (施以正面情緒之操弄，且有提供中斷間歇時間)、負面情緒組 (施以負面情緒之操弄，且有提供中斷間歇時間)、無情緒組 (為控制組，不施以任何情緒操弄，但有提供中斷間歇時間)，以及正面情緒直接中斷組 (施以正面情緒之操弄，但不提供中斷間歇時間)。

基於這樣的實驗設計，並且在情緒操弄有達到預期效果的前提之下，本研究做出三個面向的研究假設：

1. 工作績效部分：

- (1) 在提示系統環境下，給予使用者正面情緒的刺激會比給予負面情緒刺激或不提供情緒刺激的情況更能提升使用者的工作績效 (包含主要任務的獲勝率與次要工作的正確率)。
- (2) 在提示系統環境下，給予使用者正面情緒的刺激會比給予負面情緒刺激或不提供情緒刺激的情況更能縮短使用者完成工作的時間。
- (3) 使用者接受正面情緒的刺激後可縮短其恢復間歇的時間，使其能更快速地回復到主要任務進行的情境當中，以縮短主要任務完成的時間。

2. 提供中斷間歇的影響：

- (1) 在同樣給予正面情緒刺激之下，提供使用者中斷間歇會比直接中斷的設計更能有效率地在任務間轉換。
- (2) 在中斷間歇時預想主要任務進行的策略有助於回復主要任務的進行。

3. 情緒感受部分：

- (1) 給予使用者正面情緒的刺激會使其對系統的正面感受高於負面情緒與無情緒之操弄。
- (2) 正面情緒的兩組中，使用者對有提供中斷間歇的系統之正面感受會高於無提供中斷間歇的系統。

(二) 自變項與因變項

本研究以情緒與有無提供中斷間歇 (interruption lag) 時間為研究自變項，檢視在不同的情緒狀態之下，對使用者的工作績效、恢復間歇 (resumption lag) 的時間長短與在

使用經驗上有什麼樣的影響。本研究有二項自變項，第一項為不同的情緒操弄方法，分為三種：正面情緒、負面情緒，與作為控制組的無情緒組。第二項為有無提供中斷間歇的時間。本研究欲測量之因變項分為五部分。第一為情緒狀態的測量；第二為焦慮狀態的測量；第三為使用者績效部分，包含主要任務與次要工作的表現；第四為恢復間歇時間的測量與比較；第五，藉由問卷作使用者經驗的調查。詳述如下：

1. 情緒狀態：情緒雖為本研究之自變項，但各組間之情緒狀態的改變仍需經由探測以確定實驗設定之情緒操弄的效果。情緒狀態的測量分三次進行，第一次於實驗開始前施測，用來測量各組受測者在實驗前的情緒狀態是否一致；第二次於實驗進行中施測，用來測量各組受測者在實驗中的情緒狀態是否有所改變；第三次則於實驗進行完畢時施測，用來測量各組受測者在實驗進行完畢時的情緒狀態。三次不同時間點的情緒狀態測量也可以看出各組之情緒狀態變化的走勢。
2. 焦慮狀態：本研究之主要任務為進行電腦遊戲，受測者或許會有焦慮的情形而影響其情緒面向，故亦需對受測者當下的焦慮狀態作資料蒐集，以利確實分析受測者主觀的情緒感受。焦慮狀態利用量表測量，於實驗最後進行。
3. 績效：分為主要任務之獲勝率、完成一次主要任務的平均時間、次要工作（需處理的中斷事件）的正確率，以及次要工作的處理時間。主要任務設定為進行一個有關問題解決（problem-solving）的電腦遊戲，以在一定的時間裡能獲勝的比例與平均完成一次任務所花費的時間來計算受測者的主要績效。次要工作的部分有10道簡單的題目需要受測者回答，一題一分，用來計算次要工作的正確率。
4. 恢復間歇：恢復間歇是計算「由處理完次要工作到回到主要任務時所進行第一次動作」的這段時間。恢復間歇所花費的時間越短，代表使用者在中斷後再回到主要任務情境的能力越高，或許也可解釋為使用者受到中斷的程度較低，因此可以在時間上有更好的績效表現。
5. 使用者經驗的調查：實驗進行到最後受測者必須填寫一份使用經驗問卷。此份問卷包含六個大題（無情緒組只有五大題）：第一、第二題詢問受測者對系統與中斷的感受為何，第三題調查受測者對情緒操弄的態度（無情緒組因為無加入情緒操弄，故不必問此題），第四題比較次要工作中需要處理的中斷事件與情緒操弄之中斷程度的差異，第五題探討中斷的頻率，第六題詢問受測者對中斷間歇的看法。此問卷的目的除了呈現系統記錄不到的使用資訊之外，亦可幫助研究者更進一步去解釋統計數據所顯現出來的結果。

本研究之研究架構圖如圖1所示。

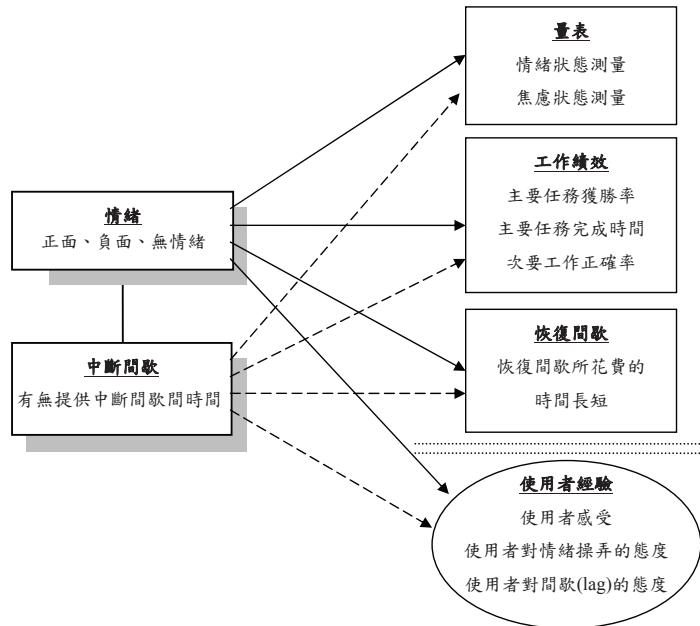


圖1：研究架構

二、實驗設計

(一) 實驗主要任務

根據先前探討情緒對認知的影響之相關文獻可歸納出情緒因素對於問題解決 (problem-solving)、決策 (decision making)、字詞聯想 (word association) …等工作績效有顯著的影響 (Isen 2000)，尤其是正面情緒在創造性或是創新的問題解決能力上有較好的表現 (Isen et al. 1987; Isen 1999)。研究者在設定主要任務時有參考某些曾經在相關研究中出現的主要任務，但由於資源分配的任務 (Trafton et al. 2003) 在遊戲的設計上有困難而無法達成；顏色或圖片的配對遊戲 (Partala & Surakka 2004) 較著重在記憶方面的問題，但記憶並非本研究欲探討的重點，故不適合；字詞聯想 (Mednick et al. 1964) 較無法準確地去評定其績效，且尚有英文翻譯之問題，故亦不適合。於是本研究另外找尋適合之主要任務，最後設定為「連結四子 (Connect Four)」遊戲 (Novel Games 2004) (如圖2)。此遊戲為類似五子棋的電腦遊戲，但此遊戲只需將四顆棋子連成一線即可獲勝。由於受測者是與電腦對奕，因此需要謹慎思考並小心應對，否則很容易就會輸給電腦。

本實驗設定進行主要任務的時間約為30分鐘 (1970秒)，此設定是根據事前的測試得出進行一次此遊戲平均約花費1~2分鐘，且研究者期望每位受測者至少能夠進行遊戲10回合，但由於實驗的設定包含主要任務的進行與次要工作的中斷時間，在幾經調整之下設定為1970秒。研究者採取控制整個實驗進行的時間的方法，在實驗進行的期間內進行遊戲的次數不限，藉由計算受測者在一定的時間之內所能獲勝的比率作為主要任務績效的評定。

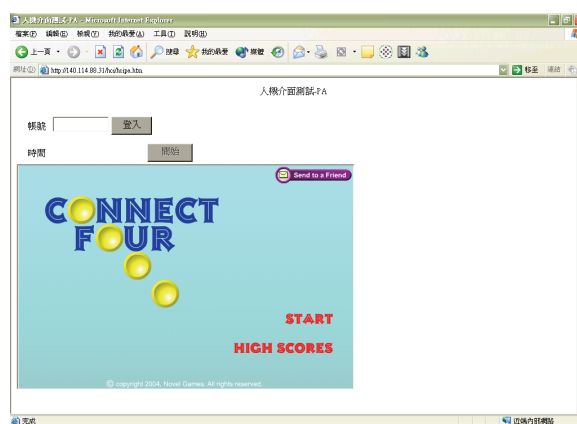


圖2：實驗系統圖例（PA組）

（二）實驗次要工作

實驗之次要工作設定為是必要優先處理的事件，意即受測者在中斷出現後便不能繼續進行主要任務，必須依照指示處理次要工作，待次要工作處理完後才可繼續進行主要任務。研究者設計讓次要工作隨機在主要任務進行中出現，以跳出的視窗（pop-up window）為其出現之形式。次要工作的內容分為情緒操弄與需要處理之中斷事件二部分，此二部分共會交錯出現20次，需要處理的中斷事件與情緒操弄的視窗各會出現10次。

情緒操弄的部分以與主要任務相關之言論作為引導的方法，例如在遊戲過程中給予受測者鼓勵、安撫（如圖3），或是給予指責、挫折受測者的言論（如圖4）。無情緒組之情緒操弄則會出現「請直接忽略此視窗，並繼續進行主要任務」的字樣（如圖5），並不加入任何與情緒相關的因素。情緒操弄設定為與主要任務相關之言論是因為當受測者進行主要任務時，整個思緒都會投入在主要任務的情境當中，此時受測者最在乎的即是自身的績效表現，此時給予正面或負面的評價會有強化這些情緒言論的效果，更能確保受測者的情緒狀態有受到引導。本研究之受測者的情緒狀態是藉由次要工作中的情緒操弄視窗來觸發。

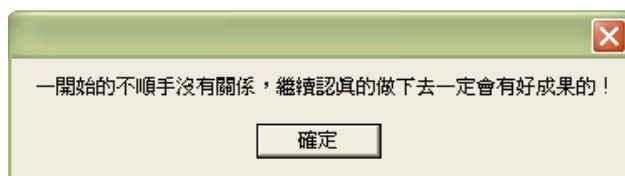


圖3：正面情緒（PA）組之正面情緒操弄視窗圖例

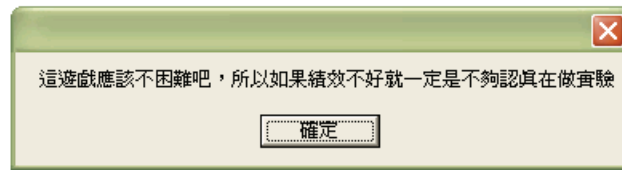


圖4：負面情緒（NA）組之負面情緒操弄視窗圖例

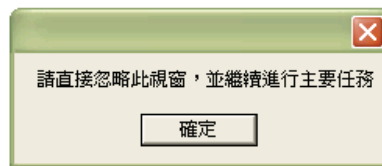


圖5：無情緒（NE）組之無情緒操弄視窗圖例

需要處理的中斷事件均是簡單的小問題，包含數學運算題、常識題、是非題與邏輯推理題（如圖6）。要求受測者回答簡單的問題有兩個目的，第一為避免受測者對情緒操弄的視窗習以為常而忽略不讀，故要有需要被回答的小問題交錯出現，若受測者沒有漏失回答任何一題小問題，就可推測他們應是有接收到每次出現的次要工作。第二，需要處理的中斷事件可用來檢視在中斷間歇期間預想（rehearsal）策略與記憶工作進度的效果，因研究者假設需要處理的中斷事件會給受測者造成較大程度的中斷，若預想與記憶在需處理的中斷事件之後沒有顯現出與操弄情緒之後相同的效果，或許就可推論出需要處理的中斷事件會給受測者造成較大中斷程度的假設，且較大的中斷程度會影響（減弱）受測者在中斷間歇時訊息處理的效果。

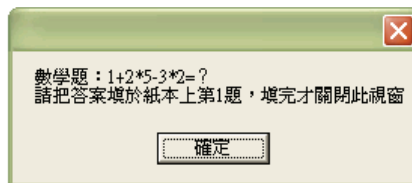


圖6：次要工作中之需要處理的中斷事件視窗圖例

實驗之次要工作包含「中斷間歇」的時間，因為要測量受測者之「恢復間歇」時間，故需固定中斷間歇時間，藉此檢視在相同的中斷間歇時間下，不同的情緒操弄會對恢復間歇時間造成什麼樣的影響。實驗將中斷間歇的時間設定為10秒鐘，這是根據Trafton et al. (2003)的研究設計而來。在Trafton等人的研究中將其中斷間歇時間設定為8秒就足已達到恢復間歇的差異。由於本實驗要進入中斷間歇期間之前還需閱讀一小段說明文字，因此多提供2秒的時間給受測者利用，避免中斷間歇時間過短而無法達到預期效果。

三、研究對象

本研究共有48位受測者，25位男性，23位女性，主要來自國立清華大學的學生，平均年齡20歲。本研究之受測者尚需符合一項條件：非玩五子棋的專家且不排除玩類似五子棋的電腦小遊戲（此謂固定數量的棋子連成一線即贏，如同本實驗所設定之電腦遊戲即為玩家設法將四顆棋子連成一線則贏），並於研究進行前近3個月內玩類似五子棋的電腦小遊戲之頻率一週少於5次。

受測者需符合此項條件是因為實驗之主要任務為進行「Connect Four」電腦遊戲，遊戲內容與玩法和五子棋相仿，受測者若為專家將會導致研究者無法確定是實驗設計影響受測者的績效表現，還是受測者本身的能力造成這樣的績效結果，因此預先排除專家級受測者來干擾績效的評定基準。研究者希望受測者彼此間的遊戲能力不要有太大的差異，且在實驗進行之前會讓受測者熟悉遊戲直到他們認為自己可以勝任遊戲的進行，故挑選不熟練與新手玩家，藉由實驗前的練習企圖將所有受測者的遊戲能力調整至相去不遠。另外，也不挑選完全對類似遊戲沒興趣的受測者，加上實驗中進行遊戲的時間也不長，因此受測者應不會產生對實驗主要任務沒興趣的感受。受測者隨機分派至正面情緒組、負面情緒組、無情緒組和正面情緒直接中斷組，其中有7位受測者（PA組×3人、NA組×1人、NE組×3人）由於沒有依照研究者所設定之實驗流程進行，導致某些研究資料蒐集不齊全，故排除其實驗資料不列入統計分析，因此最終完成本研究並列入統計分析之受測者為41位（PA組：11人；NA組：10人；NE組：11人；II組：9人）。

四、研究工具

（一）量表

本研究所使用之量表包含情緒量表與焦慮問卷。情緒量表由於本研究欲觀察的是受測者當下的情緒狀態，故採用Watson et al. (1988)所編制的The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) Scales，量表之中文化由研究者找尋專家將英文翻譯成中文，之後再由另一位專家就已翻譯好之中文再譯成英文，兩位專家翻譯之落差由研究者討論後確定為實驗施測之中文版本。此量表是由正面情感（positive affect）與負面情感（negative affect）2組各10個心情項目所組成的量表。由於受測者的情緒狀態是由實驗中的刺激得來，因此實驗設計每位受測者均接受3次情緒狀態的測驗，第一次於實驗一開始時測量受測者實驗前的情緒狀態（情緒前測），第二次於實驗中測量（情緒中測），第三次則是於系統操作結束之時測量（情緒後測），這三次情緒狀態的測量可以看出受測者情緒波動的趨勢與程度。

本研究之主要任務為進行電腦遊戲，因此受測者或許會有焦慮的情形而影響其情緒面向，故亦需對受測者當下的焦慮狀態作資料蒐集，以利確實分析受測者主觀的情緒感受。State-Trait Anxiety Inventory (STAI) 是測量成人焦慮的問卷 (Spielberger 1983)，本研究使用之中文版本為1988年由舒良等翻譯（取自汪向東 1993）。此份焦慮問卷可以清楚地區分暫時性的「焦慮狀態 (State Anxiety)」與更普遍和長期的「焦慮特質 (Trait Anxiety)」，各20題。各量表總分介於20~80分之間，一般正常人平均分約介於

35~40分內，得分越高，表示「焦慮」程度越高；反之「焦慮」程度越低。Spielberger et al. (1983)指出「狀態焦慮」量表再測信度介於.16~.62間；「特質焦慮」量表再測信度介於.73~.86間。鍾思嘉與龍長風（1984）以國中生為對象求得狀態焦慮量表的再測信度是.74，而特質焦慮量表再測信度是.76。焦慮狀態部分內部一致性 α 在.83~.93，焦慮特質部分 α 在.86~.92 (Spielberger et al. 1999)。鍾思嘉與龍長風（1984）情境焦慮量表與特質焦慮量表的Cronbach's α 值依次為.90、.86。效度分析「特質焦慮量表」與「焦慮量表」(Anxiety Scale Questionnaire)以及「顯著焦慮量表」(Manifest Anxiety Scale)的相關係數介.73~.85間，鍾思嘉與龍長風以「個人事實調查表」為效標，在六個分量表中有五個分量表與「情境-特質焦慮量表」的相關達顯著水準 ($P < .01$)；黃美鳳等（2004）以某技術學院護理系學生44名為對象，以賴保禎（1995）用而未引「身心健康調查表」心理健康部分的焦慮分量表為效標，求得與「情境焦慮量表」之相關係數.31 ($P < .05$)、與「特質焦慮量表」之相關.48 ($P < .01$)，可見本量表具有良好的效度（黃美鳳等2004）。由以上結果顯示，情境-特質焦慮量表是一個具有良好信度與效度的量表，也是目前最常被使用的焦慮量表。

由於本研究著重在測量受測者操作完實驗系統之後是否會產生焦慮的狀態，因此只會使用到STAI問卷測量焦慮狀態的部分。

（二）系統

實驗要求受測者在中斷出現之時就不能繼續進行主要任務，也就是說，當中斷視窗出現之時，使用者必須優先處理中斷視窗所交付給使用者必須去從事的事件，故當中某些中斷視窗的設計為了強制使用者進行準備 (rehearsal) 的動作，系統必須設計成中斷視窗出現後除非已處理完次要工作而關閉中斷視窗，否則便不能繼續操作主要任務。此系統除了具有強制使用者進行準備動作的主要功能之外，其他的功能包括控制次要工作出現的時機，以及紀錄使用者處理次要工作的時間。由於實驗流程設計在主要任務進行中需填寫一次情緒問卷，又不能讓受測者漏失掉任何一次的次要工作，因此次要工作出現的時機是採取預先設定好的方式，意即每一次的次要工作出現的時間是自實驗開始計時之後的某一秒便會出現，而時間的設定由試驗性測試 (pilot test) 來修正確定，以確保在受測者在填寫情緒中測的問卷時不會有次要工作出現。

（三）使用經驗問卷（後測問卷）

為了解受測者對本研究在系統操作、實驗設計、不同情緒操弄的感受與中斷相關問題等等的使用經驗，本研究在實驗最末階段設計了一份綜合性的問卷，研究者期望能透過這些資料來輔助解釋實驗數據的結果，並探究量化數據無法呈現的意義。此問卷包含三種向度：對操作實驗系統的感受、對情緒操弄的態度以及與中斷相關的問題。向度一包含受測者進行實驗與對提示視窗的感受；向度二在蒐集受測者接受情緒引導的反應與影響；向度三探究受測者對不同中斷內容與中斷頻率的感受，並調查其對中斷間歇的態度。由於是蒐集受測者對本實驗相關議題的態度，因此採取分組個案分析方式，並綜合討論其分組的差異。此問卷的結果將會根據其不同組別融入於結果分析與結論裡討論。

五、實驗流程

本研究進程序主要分為三部分，以操作系統作為分野。第一部份為實驗說明與情緒狀態之前測；第二部份則正式進入操作系統的階段（包含情緒中測）；第三部份為情緒後測以及使用經驗問卷填答的部分。

研究一開始先說明實驗目的、實驗流程與進行方式，並給予每人一本研究記錄本，所有進行研究的方法、量表問卷與成績記錄表皆在此研究本中。做完說明隨即請受測者填寫情緒量表（前測）。再來即進入需要操作系統的階段，為避免受測者因為不熟悉如何進行遊戲而影響其績效表現，故在此提供受測者於正式進入實驗前有練習如何進行遊戲的機會，待確認每位受測者都瞭解如何進行任務後才會開始正式施測。結束練習階段，請受測者輸入各自之使用者帳號登入系統，系統隨即開始計時，受測者只要依照剛才練習階段的操作方法即可順利進行實驗。實驗進行約莫15分鐘後，會由系統出現視窗提示受測者到研究本上填寫情緒問卷（中測），此時必須立即暫停主要任務進行，待填答完情緒問卷才可繼續進行遊戲。結束系統操作之時亦會有提示視窗告知受測者，受測者只需關閉此提示視窗系統就會停止紀錄資料，至此系統操作完全結束。接下來受測者必須再一次填答情緒問卷（後測），且須填答焦慮問卷，並根據不同的實驗組別給予不同的使用經驗調查問卷，填完使用經驗問卷後致贈150元研究參與費，即完成整個實驗流程。

六、資料分析

本研究應用的統計方法主要為單因子變異數（one-way ANOVA）與獨立樣本T檢定（Independent-Samples T Test）。使用單因子變異數分析的數據包含：（1）四組情緒前測比較；（2）四組使用者焦慮程度比較（4組×1次測驗）；（3）PA、NA、NE三組工作績效差異比較：包括主要任務的獲勝率、完成一次主要任務的時間、次要工作的正確率與次要工作的處理時間；（4）PA、NA、NE三組恢復間歇時間比較。另外，使用獨立樣本T檢定來分析PA、II兩組的差異，分析項目包含主要任務的獲勝率、完成一次主要任務的時間、次要工作的正確率、次要工作的處理時間以及恢復間歇的時間。而每一組受測者的情緒變化（每1組×3次測驗）由於是不同情緒操弄組別同一群受測者之情緒前、中、後測，故使用重複量數單因子變異數（one-way ANOVA, repeated measures）來分析其情緒變化。最後再針對使用經驗問卷分析，整理相關質化資料，作為輔助解釋量化資料分析的結果。

由於本研究之受測者樣本數較小，本應採用無母數統計方法來檢定，但在無母數統計法中並無找到合適的檢定方法，因此選擇母數統計中採用平均數概念的方法來進行。本研究之分析主要在比較團體間的差異顯著性，故多為採用兩兩比較的T檢定，與多組同時比較的單因子變異數分析。由於受測者是隨機招募而來，且亦是隨機分配至不同的實驗組別，應是符合統計方法中之常態性的基本假設。另外，在進行分析之時會伴隨檢定變異數同質性，本研究中使用獨立樣本變異數分析的資料均經過變異數同質性考驗

(Test of Homogeneity of Variances)，其結果分別顯示於各分析項目中。在可加性假設部分，本研究所有樣本都是隨機抽樣，而且彼此獨立，常態分配具可加性。

肆、結果分析與討論

本研究之研究問題均是立於一個大前提—受測者的情緒狀態-所發展出來的。藉由實驗的設計來操弄受測者的情緒狀態，並期望實驗的操弄能達到研究者預期的效果。故先就情緒操弄的結果加以討論，進而再討論情緒與焦慮程度、情緒與工作績效、情緒與恢復間歇，以及情緒與使用者經驗的關係。最後並於本節末段針對研究假設逐一討論。

一、情緒操弄效果

首先將四組實驗組別之情緒前測結果取出，以單因子變異數方法檢定發現四組受測者在參與實驗之前的情緒狀態皆相仿 ($F(3, 37) = 1.15, p = .343 > 0.05$, Levene 考驗 $F = 1.454, p = .243 > .05$, 未違反變異數同質假定)，表示四組受測者實驗前的情緒狀態均處於同樣水準。

以下分別就四組實驗組別各自分析其前中後測之情緒變化。

(一) 正面情緒 (PA) 組：

情緒前中後測的平均數分別為 68.36、64.45、71.73 (分數越高代表越趨向正面情緒)，標準差分別為 5.35、7.84、5.62，情緒狀態在後測時最正面，中測時分數最低。

PA 組在情緒的變化上後測分別與前測、中測達到顯著差異 (以重複量數單因子變異數分析, $F = 8.46, p < 0.05$)，且後測的情緒狀態明顯高於前測與中測。前測與後測的情緒狀態達到顯著差異，代表實驗設定之正面情緒操弄效果還不錯，因此有引起受測者更高的正面情緒狀態。以平均數來看，情緒狀態在後測時最正面、中測時分數最低，顯示實驗的進行確實會影響受測者的情緒。在中測時顯現出最低的情緒狀態，研究者推測是由於中測時給予受測者之中斷感受太強烈所導致 (為了蒐集實驗中段的情緒狀態資料而強制受測者轉換情境去填寫情緒問卷)。而受測者的情緒感受在後測時回升，除了因為實驗即將結束的喜悅之外，沒有像中測時有那麼強烈的中斷感受也是原因之一，當然我們亦不能排除正面情緒的操弄在實驗的後段有產生效用。總之，PA 組情緒狀態的變化雖不如預期般應持續朝正面的情緒狀態發展，但仍是在後測時得到了較情緒基準值 (前測) 為高的情緒狀態，故亦可算符合研究前提。

(二) 負面情緒 (NA) 組：

情緒前中後測的平均數分別為 70.60、61.90、62.40，標準差分別為 8.63、7.64、8.37，情緒狀態在前測時最正面，中測時分數最低。

NA 組情緒狀態的前、中、後測間有達到顯著差異水準 (重複量數單因子變異數分析, $F = 6.29, p < 0.05$)，且顯著差異分別表現在前測、中測與前測、後測上，中測與後測

的情緒狀態則無明顯差異。NA組可明顯看出負面情緒操弄有達到其效果，因前測分別與中測及後測達到顯著差異，且情緒狀態的正面程度為前測>後測>中測。以前測的平均數（70.60）得知NA組之受測者在實驗進行之前的情緒狀態亦是偏向正面情緒，在此時施以負面的刺激，受測者易因情緒落差太大，故較容易接受到負面的影響，而使原本較為正面的情緒有負面的轉變。再由後測的平均數高於中測的平均數（62.40>61.90）推知，中測確實對受測者造成較大的負面感受，其強烈程度甚至可能超越負面情緒的操弄。

（三）無情緒（NE）組：

情緒前中後測的平均數分別為67.64、60.91、65.36，標準差分別為6.80、9.92、7.59，情緒狀態在前測時最正面，中測時分數最低。

研究者預期NE組之受測者不要有任何情緒上的波動，以平均數來看，顯示情緒仍有些微的變動，不過此變動未達到統計上顯著差異的意義（重複量數單因子變異數分析， $F=2.07$, $p>0.05$ ），故在程度上仍可說此結果符合研究者的研究設定。如同PA、NA兩組，NE組在中測時的情緒狀態亦是最低的，在沒有額外情緒的影響之下，更能確定中測時較低落的情緒狀態是由於中斷程度太大（填寫中測情緒問卷）所造成的負面效應。

（四）正面情緒直接中斷（II）組：

情緒前中後測的平均數分別為64.78、63.44、61.89，標準差分別為6.53、7.07、9.60，情緒狀態在前測時最正面，後測時分數最低。

由於情緒操弄的方式與內容皆與PA組一致，研究者預期II組情緒操弄的結果會如同PA組一般。然而，除了情緒狀態在前、中、後測上均無顯著差異（重複量數單因子變異數分析， $F=0.29$, $p>0.05$ ）外，平均數也呈現每況愈下的態勢，由此可看出直接中斷的設計會造成更強烈的負面影響，甚至掩蓋了正面情緒操弄的影響。II組的實驗設計需要受測者立即處理出現的次要工作，並沒有給予任何緩衝的時間，心理上會覺得較受到干擾，其中斷的程度可由比較四組前測與中測正面情緒降低的幅度（前測平均值減中測平均值，PA：3.91，NA：9.70，NE：6.73，II：1.34，數值越大代表前測到中測正面情緒的降低幅度越大；反之，則代表中測所造成的中斷程度與其他次要工作的差異越小）來判斷，II組的次要工作帶給受測者的感受比其他三組更接近填寫中測問卷所帶來的中斷感受（意即II組的次要工作每每會造成如同填寫中測問卷般的中斷感受），如此大的中斷感受自實驗之初到結束會持續存在（因為次要工作會不定時一直出現），不斷累積中斷的負面感受，因此無法像PA組在後測時情緒狀態有回升的現象。

圖7顯示四組實驗組別之前中後測情緒變化，在有相同中斷事件形式的正面情緒（PA組）、負面情緒（NA組）與無情緒（NE組）三組，中測時的情緒狀態皆呈現低於前測及後測的情形，表示不管實驗施予何種情緒操弄方法，受測者感受到中測時的中斷程度是最強烈的。

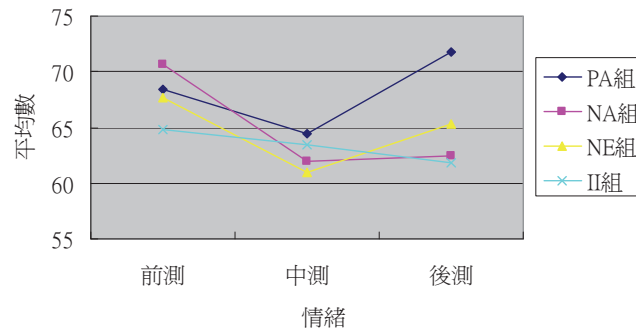


圖7：四組實驗組別之情緒狀態走勢圖

二、情緒與焦慮程度

本研究之主要任務為進行電腦遊戲，受測者或許會有焦慮的情形產生，因此蒐集受測者操作完系統之後的焦慮狀態，除了可瞭解進行此電腦遊戲所產生的焦慮情形，亦可用來與情緒變項互相比對，檢視在不同的情緒操弄下，受測者之焦慮狀態是否會因此而有不同的變化。

根據四組實驗組別的焦慮平均值來看，本研究其實並不太會造成受測者產生太大的焦慮感受（焦慮得分皆屬於中度偏低的焦慮狀態）。至於為何受測者焦慮的感受不強烈，研究者推論，應是受測者認為他們只是在參與一個研究的實驗而已，任務的績效並不會對他們之後的生活造成任何的影響，即使產生焦慮的感受，也不會太強烈，並且很容易因其他正面的因素（例如：遊戲很有趣、正面情緒的鼓勵…）又降低其焦慮感受。

PA、NA與NE組在焦慮狀態上雖是屬於中度偏低的焦慮狀態，但在焦慮狀態上卻仍有達到程度上的顯著差異（以單因子變異數分析， $F(2, 29) = 3.48, p = .044 < 0.05$, Levene考驗 $F = .243, p = .786 > .05$, 未違反變異數同質假定），NA組的焦慮程度明顯低於PA和NE組，這似乎與我們的認知有所衝突。可能的解釋應該是情緒操弄所造成的影響，因為NA組除了情緒的變項不同之外，其餘實驗設定皆與PA和NE組相同。研究者在測後的使用經驗問卷中發現，受測者大多表示不相信實驗設定之情緒操弄，但實驗結果卻顯示情緒操弄仍是會對他們造成影響。NA組有三分之一的受測者因為負面的刺激反而激起他們的鬥志，因此更專心、更投入在挑戰遊戲，或許是因此而降低其焦慮的感受。由於中斷會對使用者的焦慮程度造成影響（Bailey et al. 2001），在此因實驗的設定（有情緒操弄與中斷）無法確定焦慮的程度是中斷所造成的影響，但研究者亦不排除這樣的焦慮程度是情緒與中斷兩造影響之下所產生的結果。

另外，推測情緒因素會影響受測者產生焦慮的程度之後，針對相同情緒的PA、II兩組作一比較，看有無提供中斷間歇是否也會對受測者的焦慮感受產生影響。利用獨立樣本T檢定方法分析PA、II兩組在焦慮面向上的差異，研究結果顯示PA、II兩組受測者之焦慮感受無顯著差異（ $t = 0.156, df = 18, p = .878 > .05$ ），雖然PA組之焦慮感受大於II組（平均數： $42.45 > 42.00, PA > II$ ），不過這應是受測樣本所造成的些微差異，對整體的關係並無影響。

三、情緒與工作績效

工作績效包含主要任務的獲勝率、完成一次主要任務的時間、次要工作的正確率與次要工作的處理時間。就不同的情緒操弄組別在工作績效上的影響來看，PA、NA、NE三組在主要任務的獲勝率（以單因子變異數分析， $F(2, 29) = 1.02, p = .375 > .05$, Levene考驗 $F = 1.157, p = .328 > .05$, 未違反變異數同質假設）、完成一次主要任務的時間（以單因子變異數分析， $F(2, 29) = .072, p = .931 > .05$, Levene考驗 $F = .095, p = .91 > .05$, 未違反變異數同質假設）與次要工作的正確率（以單因子變異數分析， $F(2, 29) = 0.28, p = .761 > .05$, Levene考驗 $F = .088, p = .916 > .05$, 未違反變異數同質假設）上皆無法顯示出顯著差異。根據Isen（2000）統整眾多研究結果顯示，正面情感可提升人類在解決問題與溝通協商之情境上的創造力與彈性，在做決策或思考時亦能更有效率及徹底。此即顯示正面情緒可以提升工作績效。本研究之實驗結果與Isen的結論不盡相同，以下分別討論。

在主要任務方面的現象，研究者推測可能有三個因素導致這樣的結果。第一為主要任務與次要工作內容的設定。本研究主要的任務需與電腦對奕，此遊戲是屬於問題解決類的電腦遊戲，故有一些難度。雖然在實驗正式進行之前有提供練習的時間給每位受測者，且受測者可以練習直到他們認為自己足以勝任此遊戲為止，受測者仍舊無法贏得大多數的勝利，就算情緒真的會對工作績效造成影響，在困難的任務之下反而使情緒的影響變的不明顯。第二，根據情緒操弄的效果顯示，正面情緒的操弄效果並不如研究者預期的好，因此正面情緒無法顯現出提升績效的影響。第三，情緒因素無法對任務績效產生影響的原因亦可能是因為任務類型的緣故。本研究設定的任務為進行電腦遊戲，此種類型的任務未曾在過往探討情緒與工作績效的研究當中被設定為主要任務，研究者不確定在遊戲的情境下，正面情緒是否能對遊戲績效產生相同於其他類型任務的影響，這也可能是本研究結果不如預期的原因。

而次要工作的正確率沒有顯著差異應是因為次要工作的問題屬於不需要花太多時間思考就能回答的問題，大多數受測者均可以無困難地回答出正確答案，不會因為情緒狀態的差異而有明顯的不同。

PA、NA、NE三組只有在次要工作的處理時間上有達到顯著差異水準（以單因子變異數分析， $F(2, 29) = 4.36, p = .022 < .05$, Levene考驗 $F = .362, p = .699 > .05$, 未違反變異數同質假設），顯著差異發生在NA、NE兩組上。整體來看，受測者在處理次要工作上平均所花費的時間是呈現 $NA > PA > NE$ （4.57秒 $>$ 3.35秒 $>$ 2.69秒）的態勢，且NA組之受測者明顯需比NE組之受測者平均多花1.88秒才得以完成一次次要工作。研究者認為可能是因為本實驗設計之中斷間歇的呈現方式會產生二次中斷所造成的影響。依據本研究次要工作出現的流程，一開始是中斷說明視窗，告知受測者這一組次要工作即將要發生；再來就進入中斷間歇的時間，本研究採取控制中斷間歇時間的設計，因此在中斷間歇結束之時又會出現一個提示視窗告知，接著才會出現情緒操弄或是次要工作的視窗。就上述的流程來看有差異的NA組與NE組兩組，結束中斷間歇時的提示視窗會產生另一次中斷，對NA組而言就如同火上加油一般，負面情緒因而倍增。NE組並無一直加深受測者的負面情緒（因為沒有情緒操弄），相較之下NE組的負面情緒程度會低於NA組，進而推論

出NA組之次要工作績效會低於NE組，當然也就必須花費更多的時間才能完成相同的任務。

此一研究結果也可解釋為NE組之需處理的中斷事件比不需處理的無情緒操弄之中斷有趣所致。根據Speier et al. (1999)的研究指出，中斷會降低工作的績效，但若是利用中斷增加覺醒 (arousal) 或是降低無聊的感受，就可以提升績效。NE組不斷產生相同且是不需要處理的中斷 (「請直接忽略此視窗，並繼續進行主要任務」)，相較之下，NE組中需處理之中斷事件每次皆不同也不難，比較能降低無聊的感受。而NA組之情緒操弄每次都已經有所不同，對需處理之中斷事件的感受就不似NE組來的強烈。因此提升績效的效果就反映在NE組的次要工作處理時間上。

至於PA組在次要工作的處理時間上為何會介於NA組與NE組之間，根據實驗最後的使用經驗問卷顯示，PA組的受測者較多數人認為需要處理之中斷事件比起情緒操弄的視窗有更大的中斷感受，而NE組多數人覺得情緒視窗與需要處理之中斷事件的中斷感受都很大，在同樣遭遇需要處理之中斷事件時，PA組的受測者感受到的中斷程度一定比NE組來得強烈 (因為NE組無論遭遇到哪一種次要工作，其中斷感受都差不多)，根據中斷多是會降低工作績效的理論來看，中斷程度越大，工作績效就越差，故也會反映在工作的處理時間上。

就有無提供中斷間歇的組別在工作績效上的影響來看，利用獨立樣本T檢定方法分析PA組與II組在主要任務的獲勝率 ($t = .922, df=18, p=.369 > .05$)、完成一次主要任務的時間 ($t = 1.006, df=18, p=.328 > .05$)、次要工作的正確率 ($t = -0.841, df=18, p=.411 > .05$) 與次要工作的處理時間 ($t = -0.796, df=18, p=.437 > .05$) 上均未達到顯著差異。根據測後的使用經驗問卷得知，PA組之受測者有高達8人 (共11人) 認為系統提供中斷間歇是沒有幫助的，原因是他們覺得中斷間歇的時間太短，導致有提供中斷間歇反而會更有干擾思緒的感受。因此研究者推測，除了任務的難易度會是影響的因素之外，有提供中斷間歇時間造成的干擾感受也可能是看不出績效上有差異的原因。

四、情緒與恢復間歇 (resumption lag)

雖然情緒在工作績效上看不出顯著的影響，但卻在回復到主要任務的情境上扮演著重要的角色。回復到主要任務情境中所花費的時間即是恢復間歇的時間。Rogers與Monsell (1995) 和Allport與Wylie (2000) 認為，在主要任務與次要工作的轉換中，必然會產生恢復間歇 (引自Trafton et al. 2003)。恢復間歇是一段使用者在中斷後用來回復到主要任務情境的時間，在這段期間中他們回憶被打斷前的工作進度與思考接下來該如何繼續完成主要工作。若恢復間歇時間較短，表示使用者在中斷後能容易地回復到主要任務的情境當中；反之，則可能表示使用者遭受太強烈的中斷，導致需花費更久的時間來重新進入主要工作情境。

另外，恢復間歇的時間長短亦可視為另一種形式的反應時間：在相同條件下，對目標事物的反應時間越短，處理完目標事物的時間也會越短。因此，若恢復間歇的時間越短，就可解釋為中斷對他造成的影響越小 (因為越容易重回主要的工作情境)。根據文

獻探討，中斷多會使主要工作的績效變差（Bailey et al. 2000），也就是完成主要工作的時間會拉長。若中斷的程度越小，對完成主要工作時間的影響也會越小，可間接視其為提升了工作的績效。

根據研究結果可發現，恢復間歇時間秒數由短到長排序為PA<NA<NE（2.73秒<4.26秒<4.55秒），PA組平均只需花費2.73秒就可以回復到主要的任務當中，明顯快於NA組與NE組，且PA組與NA組間及PA組與NE組間有達到統計上的顯著差異水準（以單因子變異數分析， $F(2, 29) = 3.59, p = .041 < .05$, Levene考驗 $F = 3.227, p = .054 > .05$, 未違反變異數同質假設）。證明情緒確實對恢復間歇時間產生影響，情緒狀態越正面，恢復間歇所花費的時間就越短。由此推論到工作績效上，情緒狀態越正面，工作績效就越好。

我們或許可利用Bless et al.（1996）的研究發現來解釋這樣的結果。Bless等研究者認為快樂的人可以釋放出額外的認知資源，有助於整合資訊並簡化處理程序，而達到提升工作績效的目的。根據Bless et al.（1996）的研究，可推論PA組的受測者因為情緒狀態比NA組及NE組正面，當在中斷間歇的期間裡，可以有更多的認知資源幫助他們以較全面、整合的方式處理所有的資訊並記憶下來，因此在恢復間歇上就不需要花費太多心力即可重回到主要任務，也就達到提升工作績效的結果了。

另外，NE組比起NA組恢復間歇的時間差不多（甚至更久）應可歸因於NE組的中斷無變化所致。因為NE組不斷產生相同且不需要處理的中斷，而這些中斷又強制受測者不能置之不理，與NA組每次都不同的情緒操弄（即使是負面情緒操弄）比較起來就顯得較為無聊，因Speier et al.（1999）認為若中斷可以增加覺醒（arousal）或是降低無聊的感受，就可以提升績效，故也反映在恢復間歇的時間上。

確定情緒與恢復間歇的影響關係之後，從PA及II組可以看出有無提供中斷間歇所造成的影響。根據研究結果顯示，PA組受測者在恢復間歇時間上較II組來的短（平均數：2.73秒<4.56秒），利用獨立樣本T檢定方法分析已達到統計之顯著差異（ $t = -2.707, df = 11.162, p = .02 < .05$ ），表示恢復間歇的時間長短與有無提供中斷間歇時間有關係：在有提供中斷間歇的情況下，受測者花費在恢復間歇上的時間就會明顯地縮短。此一結果再一次確認Trafton et al.（2003）研究發現：個體會在中斷間歇及次要工作進行時產生預想的情況，而對恢復間歇來說，有中斷間歇的情況下會比沒有中斷間歇的情況來的短。

最後，取出II組的數據與PA、NA、NE三組比較，藉以釐清直接中斷可以造成什麼樣的效果。根據四組恢復間歇時間的平均數來看，秒數由短到長排序為PA（2.73秒）<NA（4.26秒）<NE（4.55秒）<II（4.56秒），顯示本研究中直接中斷對受測者回復主要任務的影響比增強受測者負面情緒狀態還嚴重，代表提供中斷間歇會比操弄情緒因素更能影響使用者在任務之間轉換的效率。

然而，為何在恢復間歇上可明顯看出情緒所造成的差異，但在工作績效上卻無差異呢？先不論主要任務的獲勝率，因為與電腦對奕時棋局輸贏的影響變數太多（例如：個人的能力、對遊戲的熟悉度…），但在完成任務的速度上應會有所提升才對。針對這個問題，研究者認為除了前述之任務難度的影響之外，受測者心理的影響也很重要。根據測後的使用經驗問卷之第三題發現（尤其在PA組），受測者會因為情緒操弄的刺激而產

生一種對應的反應動作，例如PA組的受測者A說道：鼓勵與安撫的言論會使他更鎮定，並且願意繼續玩下去；受測者B認為系統會判斷他的表現，因此會想要玩得更好。意思就是，正面情緒組的受測者因為獲勝率不高，但系統又一直給予鼓勵與安撫，因此受測者就更仔細認真地玩遊戲，如此一來在思考的時間上就會拉長，也就影響到完成一次主要任務的時間。即使恢復間歇只需花費很短的時間就可重回主要任務情境，也會因為進行遊戲的策略而影響完成主要任務的速度。

五、情緒與使用者經驗

根據使用經驗問卷第一題（多選題），可以發現受測者大多認為本實驗之系統還算有趣，應該是主要任務設定為進行電腦遊戲的緣故。但在有趣之餘，絕大部分的受測者依然會覺得煩躁，這應是中斷出現所造成的結果，可由詢問受測者對中斷視窗的感受得出一樣的結論。

前述情緒操弄的效果大致上符合研究者的期望，但在使用經驗問卷上詢問受測者相信哪些情緒操弄，結果有接受情緒操弄的30位受測者（PA、NA、II三組）完全無人相信這些言論是真實的，對PA組來說這和Fogg與Nass（1997）的研究結果"人們會傾向去相信恭維他們的言論"相反，不過這應是情緒操弄的言論還不夠真實呈現受測者在當下進行遊戲的狀態所致，例如PA組有某些受測者就指出他們明明就玩的不好，可是系統還是跟他說他的績效表現很好。雖然這30位受測者均表示他們不相信系統的情緒操弄，但反映在情緒量表上的結果卻不是如此，顯示雖然受測者有察覺這些情緒操弄是故意來引導（或干擾）他們的，他們在下意識仍會接收到情緒操弄的訊息，並且經過稍微的處理，引導他們的情緒產生變化，更進一步對工作績效產生影響。

問卷最後詢問受測者對中斷間歇的看法，有提供中斷間歇時間的PA、NA、NE三組受測者大多（佔23人，三組共32人）認為，提供中斷間歇時間對後來繼續主要任務的進行是沒有幫助的，這個結果顯然與分析恢復間歇時間的結果不一致（PA組的時間明顯比NA及NE組短）。受測者表示有提供中斷間歇時間反而會使他們中斷思考，且因為提供的時間不足，當開始認真預想下一步的策略時，中斷間歇的時間就結束了，再一次中斷他們的思考，故這三組受測者普遍認為有提供中斷間歇時間對他們是沒有助益的。但事實上，受測者的感受並不符合他們實際表現出來的結果。而在原本就沒有提供中斷間歇時間的II組詢問受測者，若有提供中斷間歇時間是否會對他們有助益，II組的受測者呈現較平均的意見（有幫助：4人，無幫助：5人）。認為有幫助的人表示那段時間可以喘息一下並整理思緒，幫助他們看到思考的盲點；認為沒有幫助的受測者覺得中斷間歇會打斷思緒，更使他們無法專心思考。

六、研究假設綜合討論

如本節前述之受測者情緒狀態的變化所示，本研究對受測者之情緒操弄確實造成受測者的情緒波動，且波動之向度（施以正面情緒操弄則將受測者的情緒狀態導引至偏向

正面；反之亦然）亦符合研究者的預期，有達到研究者所設定的研究前提。僅有研究設定略為不同的II（施以正面情緒操弄並直接中斷）組顯示直接中斷的設計會造成更強烈的負面影響，其強度超越正面情緒操弄的影響。因此在情緒操弄有達到預期效果的前提下，以下就各項研究假設逐一探討。

針對工作績效部分的假設，本研究雖無法提出直接的證據來證實給予正面情緒的刺激能提升使用者的工作績效與完成任務的時間，但可透過恢復間歇時間來得到間接的證據。恢復間歇時間的含意為：受測者所花費的恢復間歇時間越短，代表其越容易回復到中斷前的工作情境，可解釋為中斷對他造成的影響越小；若中斷的程度越小，對完成主要工作時間的影響也會越小，可間接視為提升了工作績效。而本研究證實情緒的確會對恢復間歇時間產生影響：情緒狀態越正面，恢復間歇所花費的時間就越短。由此推論到工作績效上，情緒狀態越正面，工作績效就應該要越好。然而造成本研究在工作績效部分不如預期的原因推測應為任務具有難度（各人問題解決的能力不同）與不可預期性（各人任務的進行的認真程度），因此影響了工作績效的判定。

針對提供中斷間歇與否的假設驗證，在正面情緒因素在有無提供中斷間歇上的工作績效差異，我們得到了"是否提供中斷間歇時間給受測者並不影響其進行實驗任務的績效"的結果。然而在正面情緒的操弄下，是否提供中斷間歇時間卻在受測者恢復間歇的時間上造成影響：在有提供中斷間歇的情況下，受測者花費在恢復間歇上的時間就會明顯地縮短，這意味著使用者能更容易在不同任務間做轉換。另外綜觀II組與其他組別的比較，我們發現直接中斷的影響比負面的情緒操弄更會造成受測者在任務之間轉換效率的低落，因此提供中斷間歇能有效提升任務之間轉換的效率，並且在中斷間歇期間預想進行主要任務的策略也能讓他們更容易回復到主要工作的情境中。

而談到受測者的情緒感受部分，在施以不同情緒的操弄來看其對實驗系統觀感問題，發現受測者並不因為被施以不同情緒操弄而有不同的結果：大多數的受測者（不分組別）均表示本實驗系統是有趣的，但中斷的設計仍會造成操作系統時的煩躁感。而有無提供中斷間歇亦不影響其對系統的感受。綜合以上所述，本研究直接證實了給予正面情緒的刺激可縮短受測者恢復間歇的時間，並用以推論至給予正面情緒的刺激會提升使用者的工作績效，且透過實驗後的問卷得知情緒的操弄並不影響受測者對實驗系統的態度。

伍、結論與建議

一、結論

本研究旨在探討在多工的環境下，加入情緒因素的提示系統對工作績效的影響。依據本研究的結果，歸納出下列結論：

- （一）正面情緒狀態可幫助受測者較快地回復到中斷前的任務情境當中，而且明顯比負面情緒組與無情緒操弄組來的有效。

- (二) 就恢復間歇來說，有提供中斷間歇的組別能更有效率地在任務之間（主要任務與次要工作）做轉換。提供中斷間歇的效果甚至比提升正面情緒狀態還更能有效幫助受測者回復到主要工作之中。
- (三) 情緒在不同難易程度的任務上並不會有一樣好的效果。較難的任務會降低情緒操弄的效果。
- (四) 有提供中斷間歇的組別之受測者需要花費較多的心智努力（較長的中斷時間）去預想進行主要任務的策略，但他們可以更容易在中斷後重新回復主要工作的情境。
- (五) 即使受測者表示不相信情緒的操弄，他們仍會下意識地接收到情緒的操弄，無形中引導他們的情緒產生變化。

本研究主要結果顯示，雖然正面情緒對主要任務的獲勝率、完成速度並無產生影響，但在恢復間歇的時間上卻有明顯的差異，且是情緒狀態越正面，所花費的恢復間歇時間就越短；另外恢復間歇的時間長短與有無提供中斷間歇時間很有關係，並且是在有提供中斷間歇的情況下，受測者花費在恢復間歇上的時間就會明顯地縮短。以上的研究結果可以支持研究假設：使用者接受正面情緒的操弄後可縮短其恢復間歇的時間，使其能更快速地回復到主要工作進行的情境當中，並且可推論至間接提升主要任務的績效。然而必須注意的是，不同的任務難易度會有不同的效果。

本研究證實提示系統中導入正面情緒因素是可行的設計方法，雖然在工作績效上沒有直接顯現正面的影響，但是在影響工作流暢度的恢復間歇時間上產生了顯著的效果，若日後修正主要任務所要進行的工作，使工作績效能有明顯的提升，相信更能提供另一種設計提示系統的思考。再者，當使用者在工作情境上需要在主要任務與次要工作中做切換時，欲減低工作轉換上的時間浪費可以提供中斷間歇的設計，而且提供中斷間歇甚至會比提升受測者正面情緒的方法還有效。最後，將情緒的操弄置於次要工作視窗上也是一種可採用的介面設計方法，情緒的表現不限於用語言的形式，情緒化的圖片（例如MSN中的表情圖示）、情緒化的聲音（令人愉快的聲音），都是可以嘗試利用的方法，不必擔心受測者對情緒操弄的態度為何，因為本研究發現即使受測者表示他們不相信實驗的情緒操弄，這些操弄仍舊會引導受測者的情緒變化。未來在提示系統與導入情緒因素的相關研究中，本研究的結論可以提供給後續研究者參考。

二、研究限制

本研究因實驗的設定、研究對象而有以下的限制：

- (一) 本研究僅挑出正面情緒另設計成一組直接中斷的組別（II組），這是因為先前研究顯示只有在正面情緒的狀態下對某些工作績效有提升的效果。但也由於這樣的設定，本研究無法確知負面情緒或無情緒操弄的組別在加上直接中斷的設計之後，是否會同於先前的研究結果。
- (二) 由於實驗主要任務是進行電腦遊戲，遊戲進度取決於使用者與電腦的互動情形，故測量使用者績效的部分只能控制整個實驗進行的時間，無法控制使用

者在此段時間內進行幾次遊戲，績效就必須以獲勝率來評定，研究者無法確定遊戲的次數會不會對績效造成影響。

- (三) 實驗主要任務牽涉到受測者之問題解決能力，在找尋受測者之前應當依據每個人的問題解決能力來篩選，但因問題解決能力需以觀測問題處理者在處理問題之歷程中各個階段的表現來評估（黃茂在與陳文典，無日期），此方法對本研究來說有實行上的困難，故本研究中受測者的問題解決能力並未包括在篩選這些受測者的考量中。
- (四) 實驗設定中因變數太多，無法明確看出某些變數的變化。若欲看出恢復間歇在各組間的變化就必須將中斷間歇的時間固定，否則就無法確定恢復間歇的變化是由情緒因素影響而來。因此本研究無法得知若不限制住中斷間歇的時間會得到什麼樣的研究結果。
- (五) 情緒操弄的結果雖然在表面上是符合研究者的預期，不過仔細觀看其變化會發現情緒的變化不全然是由實驗設定的情緒操弄所致，因此情緒操弄的方法及強度有待考量。
- (六) 本研究設定之主要任務為進行電腦遊戲，為使情緒操弄有較好的效果，故設定與受測者正在進行的任務有關之情緒操弄。事實上，提示系統所提示的資訊多半不與使用者當前正在進行的工作有關，因此情緒因素較難融入真實工作情境當中作為提示介面的設計。

三、未來研究方向

根據本研究的發現與研究限制，情緒因素導入提示系統相關的研究仍有一些問題待釐清，研究者提出以下建議供後續研究者參考：

- (一) 本研究僅設定一組（II組）給予直接中斷的設計，並且是給予正面情緒的操弄，用來與正面情緒有中斷間歇的組別（PA組）作比較，其他情緒面向的操弄則無另成直接中斷設計的組別。在本研究中發現，有無提供中斷間歇比正面情緒因素對中斷的影響更為顯著。但這發現只在都是正面情緒狀態下推論出的結果，若負面情緒與無情緒操弄組也各多設計一組直接中斷的組別，就可清楚辨識情緒因素對中斷的影響較大，還是有無提供中斷間歇的影響較大。
- (二) 根據先前研究（Trafton et al., 2003）與本研究的結果可以發現，提供中斷間歇有助於提升回復到主要工作情境的速度（縮短恢復間歇）。但從本研究受測者的問卷回應來看，他們普遍認為提供中斷間歇對回復主要工作是沒有幫助的，這可顯示受測者對中斷間歇的品質存疑。但這些研究均無法對中斷間歇與恢復間歇的「品質（例如在中斷間歇時候預想的是什麼樣的策略？這些策略是否真有助於主要任務的進行？）」提出說明，未來可以在中斷間歇的時間與品質上作研究，找出符合最佳效益的中斷間歇設計方式。
- (三) 依據上列研究限制所述，本研究設定之情緒操弄方法較難融入真實工作情境

當中作提示設計，因此若要依循以往在提示介面的設計上作變化來降低中斷程度，未來可將情緒因素轉化為使用者偏好的設計，來檢視使用者偏好的設計是否可有效降低中斷效果。

參考文獻

1. 汪向東，1993，『心理衛生評定量表手冊』，中國心理衛生雜誌增刊，205~209。
2. 張春興，民80，現代心理學，台北：正大印書館。
3. 黃美鳳、羅希哲、唐潤洲，2004，『保母人員技能檢定應試者焦慮程度及其技能檢定結果之研究』，嘉義大學通識學報，第二期：201~236頁。
4. 賴保禎，1995，『身心健康調查表』，台北：中國行為科學社。
5. 廖榮啟，民94，『管理自我的潛能~掌握三大智商：IQ、EQ、AQ~』T&D飛訊，第三十三期，5月17日（available online at http://w3.ncsi.gov.tw/06_books/award/92/9212.pdf）。
6. 鍾思嘉、龍長風，1984，『修訂情境與特質焦慮量表之研究』，中國測驗學會測驗年刊，第三十一卷·第一期：27~36頁。
7. Allport, A., and Wylie, G. "Task-Switching, Stimulus-Response Binding, and Negative Priming," *Attention and Performance XVIII: Control of Cognitive Processes*, Monsell, S., J.S. Driver (eds.), MIT Press, MA, 2000, pp.35-70.
8. Averill, J. R. "Emotions unbecoming and becoming," *The nature of emotion: Fundamental questions*, P. Ekman and R. J. Davidson (eds.), Oxford University Press, NY,1994.
9. Bailey B. P., Konstan J. A., and Carlis J. V. "Measuring the Effects of Interruptions on Task Performance in the User Interface," *IEEE Conference on Systems, Man, and Cybernetics 2000 (SMC 2000)*, IEEE, 2000, pp. 757-762.
10. Bailey B. P., Konstan J. A., and Carlis J. V. "The Effects of Interruptions on Task Performance, Annoyance, and Anxiety in the User Interface," *Human-Computer Interaction - INTERACT 2001 Conference Proceedings*, M. Hirose (eds.), IOS Press, IFIP, 2001, pp. 593-601.
11. Bless, H., Schwarz, N., Clore, G. L., Golisano, V., Rabe, C., and Wolk, M. "Mood and the Use of Scripts: Dose a Happy Mood Really Lead to Mindlessness?," *Journal of Personality and Social Psychology* (71:4), 1996, pp. 665-679.
12. Booker, J.E., Chewar, C.M., and McCrickard, D.S. "Usability Testing of Notification Interfaces: Are We Focused on the Best Metrics?," *Proceedings of the 42nd Annual Southeast Regional Conference*, ACM Press, NY, 2004, pp. 128-133.
13. Duncker, K. "On Problem-Solving," *Psychological Monographs* (58:5), 1945.
14. Ekman, P. "Basic emotions," *Handbook of cognition and emotion*, T. Dalgleish and M. J.

- Power (eds.), Wiley, Chichester, 1999, pp. 45-60.
15. Fogg, B. and Nass, C. "Silicon Sycophant: the Effects of Computers that Flatter," *International Journal of Human-Computer Studies* (46:5), 1997, pp. 551-562.
 16. Isen, A. M. "Positive Affect," *Handbook of Cognition and Emotion*, T. Dalgleish and M. J. Power (eds.), John Wiley & Sons Press, New York, 1999, pp. 521-539.
 17. Isen, A. M. "Positive Affect and Decision Making," *Handbook of Emotions*, M. Lewis and I. Haviland (eds.), Guilford Press, New York, 2000, pp. 417-435.
 18. Isen, A. M., Daubman, K. A.e, and Nowicki, G. P. "Positive Affect Facilitates Creative Problem Solving," *Journal of Personality and Social Psychology* (52), 1987, pp. 1122-1131.
 19. Klein, J., Moon, Y. and Picard, R. W. "This Computer Responds to User Frustration: Theory, Design, and Results," *Interacting with Computers* (14), 2002, pp.119-140.
 20. Lazarus, R. S. "Cognition and Motivation in Emotion," *American Psychologist* (46:4), 1991, pp. 352-367.
 21. McCrickard, D. S., Czerwinski, M., and Bartram, L. "Introduction: Design and Evaluation of Notification User Interfaces," *International Journal of Human-Computer Studies* (58), 2003, pp. 509-514.
 22. Mednick, M. T., Mednick, S. A., and Mednick, E. V. "Incubation of Creative Performance and Specific Associative Priming," *Journal of Abnormal and Social Psychology* (69:1), 1963, pp.84-88.
 23. Murphy, S. T., and Zajonc, R. B. "Affect, Cognition, and Awareness: Affective Priming with Suboptimal and Optimal Stimulus," *Journal of Personality and Social Psychology* (64), 1993, pp.723-739.
 24. Norman, D. A. *Emotional Design: Why We Love (Or Hate) Everyday Things*, Basic Books, New York, 2004.
 25. Novel Games, Connect Four, 2004 (available online at <http://www.novelgames.com/flashgames/?l=c#category8>).
 26. Partala, T., and Surakka, V. "The Effects of Affective Interventions in Human-Computer Interaction," *Interacting with Computers* (16), 2004, pp.295-309.
 27. Picard, R.W. *Affective Computing*, MIT Press, MA, 1997.
 28. Rogers, R.D., and Monsell, S. "Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks," *Journal of Experimental Psychology: General* (124:2), 1995, pp.207-231.
 29. Speier C., Valacich J. S., and Vessey, I. "The influence of task interruption on individual decision making: An information overload perspective," *Decision Sciences* (30:2), 1999, pp.337-360.
 30. Spielberger, C. D. *State-Trait Anxiety Inventory for Adults*, Mind Garden, Palo Alto, 1983.
 31. Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R., Vagg, P. R., and Jacobs, G. A. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory: STAI Form Y*. Palo Alto, Consulting Psychologists Press,

- CA,1983.
32. Spielberger, C. D., Sydeman, S. J., Owen, A. E., and Marsh, B. J. "Measuring Anxiety and Anger with State-Trait Anxiety Inventory (STAI) and the State-Trait Anger Expression Inventory (STAXI)," *The use of psychological testing for treatment planning and outcomes assessment*, M. E. Maruish (eds.), Lawrence Erlbaum Associates, New York, 1999, pp.993-1021.
 33. Trafton, J. G., Altmann, E. M., Brock, D. P., and Mintz, F. E. "Preparing to Resume an Interrupted Task: Effects of Prospective Goal Encoding and Retrospective Rehearsal," *International Journal of Human-Computer Studies* (58), 2003, pp.583-603.
 34. Watson, D. "Intraindividual and Interindividual Analyses of Positive and Negative Affect: Their Relation to Health Complaints, Perceived Stress, and Daily Activities," *Journal of Personality and Social Psychology* (54:6), 1988, pp.1020-1030.
 35. Watson, D., Clark, L. A., and Tellegen, A. "Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales," *Journal of Personality and Social Psychology* (54:6), 1988, pp.1063-1070.
 36. Zijlstra, F. R. H., Roe, R. A., Leonora, A. B., and Krediet, I. "Temporal factors in mental work: Effects of interrupted activities," *Journal of Occupational and Organizational Psychology* (72:2), 1999, pp.163-185.

