

國立臺東大學資訊管理學系  
碩士論文

Department of Information Science and Management Systems  
National Taitung University  
Master Thesis

對話代理人需求塑模方法於跨理論模式電腦疲  
勞防護之研究

A Study of Transtheoretical Mode based Computer  
Fatigue Prevention using Dialogue Agent  
Requirements Modeling Methodology

卓人杰

Jen-Chieh Cho

指導教授：謝明哲 博士

Advisor: Ming-Che Hsieh, Ph.D.

中華民國 100 年 7 月

July, 2011

國立臺東大學

學位論文考試委員審定書

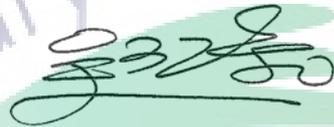
系所別：資訊管理學系 碩士班

本班 卓人杰 君

所提之論文 對話代理人需求塑模方法於跨理論模式電腦疲勞防護之研究

業經本委員會通過合於 碩士學位論文 條件

論文學位考試委員會：



(學位考試委員會主席)



(指導教授)

論文學位考試日期：100年7月22日

國立臺東大學

# 博碩士論文授權書

本授權書所授權之論文為本人在 國立臺東大學 資訊管理學 系(所)  
                     組 99 學年度第 2 學期取得 碩 士學位之論文。

論文名稱：對話代理人需求塑模方法於跨理論模式電腦疲勞防護之研究

本人具有著作財產權之論文全文資料，授權予下列單位：

同意	不同意	單位
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	國家圖書館
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	本人畢業學校圖書館
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	與本人畢業學校圖書館簽訂合作協議之資料庫業者

得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或其他各種數位化方式重製後散布發行或上載網站，藉由網路傳輸，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

同意 不同意 本人畢業學校圖書館基於學術傳播之目的，在上述範圍內得再授權第三人進行資料重製。

本論文為本人向經濟部智慧財產局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請文號為：                    ，請將全文資料延後半年再公開。

## 公開時程

立即公開	一年後公開	二年後公開	三年後公開
			✓

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未勾選，本人同意視同授權。

指導教授姓名：  徐  明  哲   (親筆簽名)

研究生簽名：  卓  人  杰   (親筆正楷)

學 號：9801311 (務必填寫)

日 期：中華民國 100 年 7 月 28 日

## 誌謝辭

兩年的碩士生涯，轉眼間就過去了，過程中有辛苦有歡樂。許多事情就這麼忽然的發生又忽然的結束，滿滿的回憶就如在演連續劇資管人生一樣精采，兩年來，努力的想要離開這裡，現在終於畢業了，卻又滿滿的不捨，五味雜陳的情緒在撰寫謝辭的這一刻，全部湧上心頭，感謝兩年來大家對我的支持與鼓勵，要說的、要感謝的太多了，僅能以拙劣的文筆聊表感激之情。

首先要感謝我的父母，總是無怨無悔的支持我，感謝弟弟的鼓勵與幫忙，讓我無後顧之憂的完成我的碩士學業。接著要感謝我的指導教授謝明哲教授 在學術研究上給予細心的指導，從研究方向的確定、研討會發表、投影片製作的細節到最終完成論文的撰寫等，皆不遺餘力的指導我。此外，在為人處事上，灌輸我正確的價值觀與樂活的生活態度，讓我在面對壓力及困難時能處之泰然。還要感謝口試委員吳仁和教授與陳宜樑教授以及審查委員辛信興教授，在百忙之中抽空給予論文詳細的指導，提供了許多寶貴的建議，使論文更臻完備，以及感謝國科會對本研究的支持，令本研究能順利進行。

再來要感謝碩班的學長姊們：紹永、小洪、阿宅、聖熙、龍富、柚子、冠廷，不管在學業上、日常生活上，都給我很大的幫助。更要感謝研究室共同奮戰的夥伴們：阿克、雅雯姊、正正、小郭、隊長、謝大哥、鬢角、阿力，感謝你們陪伴我度過這兩年的碩班生涯。還要感謝學弟妹們摔車、上毅、南華幫、世杰、承灃，有你們的加入，讓資管人生更加有趣。

# 摘要

現今是一個電腦作業頻繁的世代，人們常因錯誤的姿勢或過度操作而產生電腦作業疲勞症候群。為減緩日益嚴重的疲勞損傷問題，許多疲勞防護軟體被發展出來，主要係藉由提醒使用者採取適當的休息舒展來減緩疲勞發生。實證研究結果顯示，使用者若能配合防護軟體提示，進行正確的疲勞舒緩活動，將可有效達到疲勞防護之效果。但使用者若不能信任防護軟體或不願意配合，疲勞防護軟體將無用武之地。

本研究將 TTM (Transtheoretical Mode) 跨理論模式的行為改變階段及各階段所運用的處置策略，導入電腦疲勞防護過程，並應用 DARM (Dialog Agent Requirements Modeling) 對話代理人需求塑模方法，建立具使用者心智模型感知，以及能夠配合使用者行為改變階段調整電腦疲勞防護處置策略之對話代理人系統。其中透過開放式問卷蒐集使用者電腦作業具體事件與真實情境資料，以心智圖、親和圖工具繪製使用者行為階段與行為特徵，使用 FCA (Formal Concept Analysis) 正規概念分析法進行概念擷轉，並蒐集與設計各階段處置策略互動模式，利用 Protégé 知識本體編輯工具進行知識本體建置。依據 DARM，完成需求模型與社群模型後，透過 Net-PAC 進行代理人介面塑模，最終完成系統原型實作與可行性評估。

評估結果顯示，DARM 能有效擷取使用者需求，擁有足夠的生產力與足夠的反應時間，並具有足夠的彈性與擴充性，以符合塑模過程中需求的各種轉變，能為系統開發團隊提供完整的系統分析文件，減少溝通上的失誤，加快系統開發的速度。

**關鍵詞：**電腦疲勞、健康促進、人機互動、使用者介面塑模、正規概念分析、智慧型資訊系統。

# Abstract

Prolonged work in computer has become widespread, many people always apply computer by wrong posture or operation extremes and put themselves at risk for developing computer syndrome. To reduce this problem, a lot of fatigue protection software had been developed. Most of the software use the windows alert and stretch reminder to remind users to take periodic breaks and to perform stretches during work to reduce fatigue and the risk of Repetitive Strain Injury (RSI). Recent researches have shown that fatigue protection software would be effective, but only if users believe and fit themselves in the work pacing suggested by the software.

In this study, we applied the Dialog Agent Requirements Modeling (DARM) methodology to analyze and design a dialog agent for computer fatigue prevention. The dialogue agent is able to be aware of the user's mental model and trace the stages of user's behavior change, so as to give the most appropriate treatment according to the Transtheoretical Model. Following the steps of DARM, we first applied the open-ended questionnaire to collect information on specific events and real situations from the work of the computer, and then used the mind map tool to draw the stages of user behavior and the affinity diagram tool to draw the behavioral characteristics. After that, the formal concept analysis (FCA) tool was applied to convert the user's concept and design the mode of the human-machine interaction. Based on the output of the FCA tool, the ontology was created using Protégé tool. After completion of the requirements and the society modles of the dialog agent, the PAC model was built to support the prototyping desing and the feasibility evaluation.

The research results show that the DARM is able to capture user's requirements effectively. To match up the constant chang of user's requirements, it supports enough productivity, flexiblilty, extendibility, and short responsive time. Further, it is able to provide complete system analysis documentation, and thus reduce the communication gap among the system development team members and speed up the system development cycle.

**Keyword** : computer fatigue, human-computer interaction, software engineering, dialogue agent.

# 目次

摘要.....	ii
Abstract.....	iii
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機 .....	1
1.2 研究目的 .....	2
1.3 論文架構 .....	3
第二章 文獻探討.....	5
2.1 健康自主 .....	5
2.2 電腦疲勞 .....	6
2.3 跨理論模式 .....	7
2.4 心智模型擷取與表達 .....	11
2.5 代理人 .....	15
2.6 代理人塑模方法論 .....	17
第三章 研究方法.....	31
3.1 研究流程 .....	31
3.2 塑模方法 .....	35
3.2.1 資料蒐集與前置處理.....	37
3.2.2 知識本體建構.....	39
3.2.3 對話代理人需求塑模.....	40
3.2.4 原型系統建置.....	42
第四章 需求塑模與原型系統實現.....	43
4.1 資料蒐集與前置處理階段 .....	43
4.2 知識本體建構階段 .....	53
4.3 對話代理人需求塑模階段 .....	59
4.3.1 需求模型.....	59
4.3.2 社群模型.....	72
4.3.3 對話代理人PAC模型.....	76
4.4 推論機制與系統實作 .....	85
第五章 結果與討論.....	89
5.1 可行性評估結果 .....	89
5.2 討論 .....	94
參考文獻.....	96
附錄.....	101

# 圖目錄

圖 1.1 論文架構說明圖 .....	4
圖 2.1 改變的螺旋模式.....	8
圖 2.2 動物的正規情境方格圖範例.....	12
圖 2.3 動物的概念點陣圖範例.....	14
圖 2.4 概念關聯.....	14
圖 2.5 FIPA定義的抽象架構.....	16
圖 2.6 代理人生命週期.....	17
圖 2.7 Gaia方法論架構圖 .....	18
圖 2.8 MaSE方法論架構圖.....	19
圖 2.9 PASSI方法論.....	20
圖 2.10 代理人介面需求塑模方法論.....	21
圖 2.11 代理人使用案例圖.....	22
圖 2.12 代理人識別圖.....	23
圖 2.13 角色識別階段循序圖.....	23
圖 2.14 工作規範活動圖.....	24
圖 2.15 領域知識描述圖.....	26
圖 2.16 溝通知識描述圖.....	27
圖 2.17 角色描述圖.....	28
圖 2.18 PAC Model架構圖.....	29
圖 2.19 代理人使用者介面架構圖.....	29
圖 2.20 DARM系統開發生命週期.....	30
圖 2.21 以使用者認知為基礎的設計構想與系統架構.....	30
圖 3.1 研究流程.....	31
圖 3.2 塑模方法與流程.....	36
圖 3.3 行為階段心智圖.....	37
圖 3.4 初步行為階段特徵親和圖.....	37
圖 3.5 ConExp FCA工具操作介面.....	39
圖 3.6 Protégé知識本體編輯工具操作介面 .....	40
圖 3.7 FIPA-Request-Protocol回應內容 .....	41
圖 4.1 各行為階段心智圖.....	48
圖 4.2 使用者行為改變階段特徵親和圖.....	49
圖 4.3 介入策略心智圖.....	50
圖 4.4 介入策略親和圖.....	50
圖 4.5 使用者行屬性親和圖.....	51
圖 4.6 電腦作業任務心智圖.....	52
圖 4.7 電腦作業任務屬性親和圖.....	52
圖 4.8 使用者回饋心智圖.....	52

圖 4.9 使用者回饋親和圖.....	53
圖 4.10 行為改變階段正規情境方格圖.....	54
圖 4.11 行為改變階段概念圖.....	54
圖 4.12 電腦作業任務正規情境.....	55
圖 4.13 電腦作業任務概念圖.....	55
圖 4.14 電腦作業任務屬性關聯.....	56
圖 4.15 使用者回饋正規情境.....	56
圖 4.16 使用者回饋概念圖.....	57
圖 4.17 知識本體.....	58
圖 4.18 屬性編輯介面.....	58
圖 4.19 概念實例.....	59
圖 4.20 領域描述圖.....	61
圖 4.21 系統初始化代理人識別圖.....	62
圖 4.22 情境感知代理人識別圖.....	62
圖 4.23 電腦任務評估代理人識別圖.....	63
圖 4.24 行為階段評估代理人識別圖.....	63
圖 4.25 電腦疲勞防護代理人識別圖.....	64
圖 4.26 系統初始化代理人識別圖.....	65
圖 4.27 情境感知代理人識別圖.....	66
圖 4.28 電腦任務評估代理人識別圖.....	67
圖 4.29 行為改變階段評估代理人識別圖.....	68
圖 4.30 電腦疲勞防護代理人識別圖.....	69
圖 4.31 對話代理人工作規範圖.....	70
圖 4.32 情境感知代理人工作規範圖.....	71
圖 4.33 領域知識本體.....	73
圖 4.34 溝通知識本體.....	74
圖 4.35 角色描述圖.....	75
圖 4.36 疲勞防護對話代理人系統介面架構圖.....	76
圖 4.37 對話互動介面.....	77
圖 4.38 設定介面.....	78
圖 4.39 輸入設備使用狀況顯示介面.....	79
圖 4.40 服務提醒介面.....	80
圖 4.41 疲勞防護互動介面.....	81
圖 4.42 系統初始化對話流程.....	82
圖 4.43 休息提醒對話流程.....	83
圖 4.44 詢問未知任務對話流程.....	84
圖 4.45 工作任務評估.....	87
圖 4.46 部分疲勞防護服務提供規則.....	88

## 表目錄

表 2.1 代理人識別圖元件說明.....	22
表 2.2 工作規範圖元件說明.....	24
表 2.3 領域知識描述圖元件說明.....	26
表 2.4 溝通知識本體描述元件說明.....	27
表 2.5 角色描述圖元件說明.....	28
表 3.1 DARM 可行性評估PIECES問項 .....	33
表 3.2 DARM 可行性評估使用者感想問項.....	34
表 3.3 DARM 可行性評估可用性問項.....	34
表 3.4 訪談問項內容與目的.....	38
表 4.1 訪談問項補充後內容.....	44
表 4.2 訪談對象資料.....	45
表 4.3 行為改變階段評估問項.....	46
表 4.4 訪談結果彙整.....	46
表 4.5 對話互動介面詞彙.....	78
表 4.6 設定介面詞彙.....	79
表 4.7 輸入設備使用狀況顯示介面詞彙.....	80
表 4.8 服務提醒介面詞彙.....	80
表 4.9 疲勞防護互動介面詞彙.....	81
表 4.10 解答表.....	82
表 4.11 dialog-sol-1 對話樣板 .....	84
表 4.12 知識本體與規則式推論對應.....	86
表 5.1 結構式問項評估結果整理.....	89
表 5.2 非結構式問項評估結果整理.....	91

# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

由於資通訊科技的快速發展，功能與服務日趨強大，帶給人們工作上、生活上無比的便利，甚至還包含了大部分人的休閒娛樂，導致工作在電腦前，娛樂也在電腦前，生活模式轉變為長時間坐在電腦前，不僅容易因長時間的操作而出現不正確的姿勢或忽略了身體疲勞的警訊，也容易導致疲勞累積超越身體所能恢復的極限，造成肌肉、骨骼與神經系統的不適，也就是所謂的電腦作業症候群。許多研究顯示人們普遍無法自行有效的控制使用電腦的時間、維持正確的姿勢，甚至不認為這些習慣會影響他們的健康(Mitchell et al., 2005)。

另外，Intille (2006)則指出在人與電腦互動的領域中，一味強化電腦自動化能力並不是一個良好的人機互動模式，常造成人們對系統的過度依賴，而失去了自主概念，溫肇東(2011)也認為所謂真正的人性科技，其中人性不應該是變少的，甚至使人變笨的，而是要能精緻地理解使用者的需求，利用這些人性科技產品有效的增進人與人間的關係，更進一步增進人與自然生態的關係；科技介入生活應該是讓使用者更加的「聰明」，而不是讓環境自己變的聰明，違反以人為本的設計概念。謝明哲(2011)亦提出「健康導向人代理人互動」，在藉由人代理人互動來輔助使用者實踐健康飲食、生活、身心探索與個人成長，以促進使用者的身心健康，例如生機飲食，避免長期電腦作業引起疲勞，適時減壓，練習瑜珈、禪定等身心調適運動，和培養適可而止的生活態度等。

健康促進的概念已漸漸融入我們生活的各種元素中，這個概念在歐美國家發展已久，最初是因面臨龐大的醫療壓力加上石油危機的影響，開始探討影響健康的因素，而促使健康促進活動興起(江東亮與余玉眉，1994)。Pender (1987)在他的健康促進模式中提到，健康促進是一種自我實現導向的行為，引導個人維持或增進健康，是一種積極主動的正向態度，李蘭與陳富莉(1998)指出許多學者以「改變個人行為方式及生活環境」為健康促進的介入策略，主要的目標不是健康品質

提升，而是生活型態改變因而促使健康品質的提升。在台灣而言，江東亮與余玉眉(1994)指出台灣地區主要疾病非傳染性疾病，例如惡性腫瘤、心血管疾病等，而醫療對非傳染性疾病效用有限，若要提昇健康的生活品質必須靠個人對自我健康的掌握。

此外，隨著健康自主觀念的興起，在行為改變、習慣戒除皆有良好預測及應變能力的跨理論模式(葉美玉等，2009；Rodgers等，2005；劉美媛等，2005)，近年來被廣泛且成功地應用在健康照護、健康促進等研究，如各型糖尿病患飲食控制、肥胖症飲食控制、增進蔬果、運動習慣的養成等(黃秋玲等，2007；張迪真等，2010；魏米秀等，2009；李碧霞等，2009；張春美等，2009；張桂真，2008；張志成，2007)。

疲勞的影響與健康有著密不可分的關連，人們對待自身疲勞的態度就如同他們對待自身健康的縮影。現有的疲勞防護軟體，是利用短暫的休息輔助使用者達到疲勞舒緩，同時也維持工作效能，雖能有效減緩疲勞，但沒有融入健康自主概念，仍是一個缺乏人性因素的設計，並不能真正地解決使用者健康問題。而如何設計能夠幫助使用者建構健康導向態度的疲勞防護系統，在改善使用者電腦作業疲勞的同時，為使用者塑造正確的健康心智模型，將是未來研究的重點。本研究將針對疲勞防護人機互動模式，導入跨理論模式與心智模型感知，並以對話代理人需求塑模(Dialog Agent Requirements Modeling, DARM)方法予以實現，預期能使疲勞防護軟體更貼近使用者，並能改善使用者的使用習慣。

## 1.2 研究目的

一個系統的成功關鍵在於能否為使用者提供良好的使用體驗，好的使用體驗仰賴於好的人機互動模式，其中必須要了解與確定要解決的問題，並能站在使用者的角度，以具有同理心的方式提供人性化的互動，而這最重要的就是感知使用者的心智模型，以提供適切的服務。近年來智慧型代理人使用者介面及口語對話技術的發展已漸成熟，不少研究指出利用智慧型代理人可讓人機互動變的更有彈

性，提供更適切有效的服務(Wooldridge, 2000)。

在電腦疲勞防護系統方面，如何建構健康導向的電腦疲勞防護機制，利用良好的互動模式來導正使用者錯誤的認知，並降低使用者對系統的過度依賴，進而形成健康的行為模式，將是一個具有相當挑戰性的研究領域。本研究嘗試將跨理論模式所提出的五個行為改變階段：無意圖期、意圖期、準備期、行動期和維持期，以及十種行為改變策略，導入電腦疲勞防護過程，並以 DARM 對話代理人需求塑模方法論(Hsieh et al., 2008)為基礎，延續洪維昇(2009)對 DARM 所提出的應用於對話代理人需求塑模與實作以及林聖熙(2010)加入的對話代理人辭彙知識本體分類方法，建立具使用者心智模型感知，以及能夠配合使用者行為改變階段調整處置策略之口語對話代理人系統，期望能達成三點成果如下：

- 一、實作 DARM 方法論建構健康導向疲勞防護代理人系統模型。
- 二、建構基於跨理論模式之疲勞防護代理人互動模式。
- 三、透過專家問卷方式進行可行性評估(Feasibility evaluate)，並提出未來的研究方向。

### 1.3 論文架構

本論文分為六個章節，如圖 1.1 所示，第一章為緒論，說明研究的背景動機與目的，詳細說明問題層面及解決方法，並簡述論文架構與研究範圍，第二章主要以電腦疲勞防護、跨理論模式、心智模型與代理人相關技術等主題探討相關背景知識與相關領域研究，第三章為跨理論模式導入電腦疲勞防護，設計基於跨理論模式的疲勞防護互動模式，建構跨理論模式的階段評估與處置策略，第四章為健康導向疲勞防護代理人系統實作，依據第三章所述之跨理論模式導入電腦疲勞防護方法，遵循對話代理人塑模方法進行系統實作，第五章為可行性評估與使用性測試，利用系統實作遭遇的問題點並透過使用者的實際使用，分析系統的可行性與使用性，第六章結論與未來展望，說明本研究的具體成果、貢獻、限制與提出未來研究參考依據。

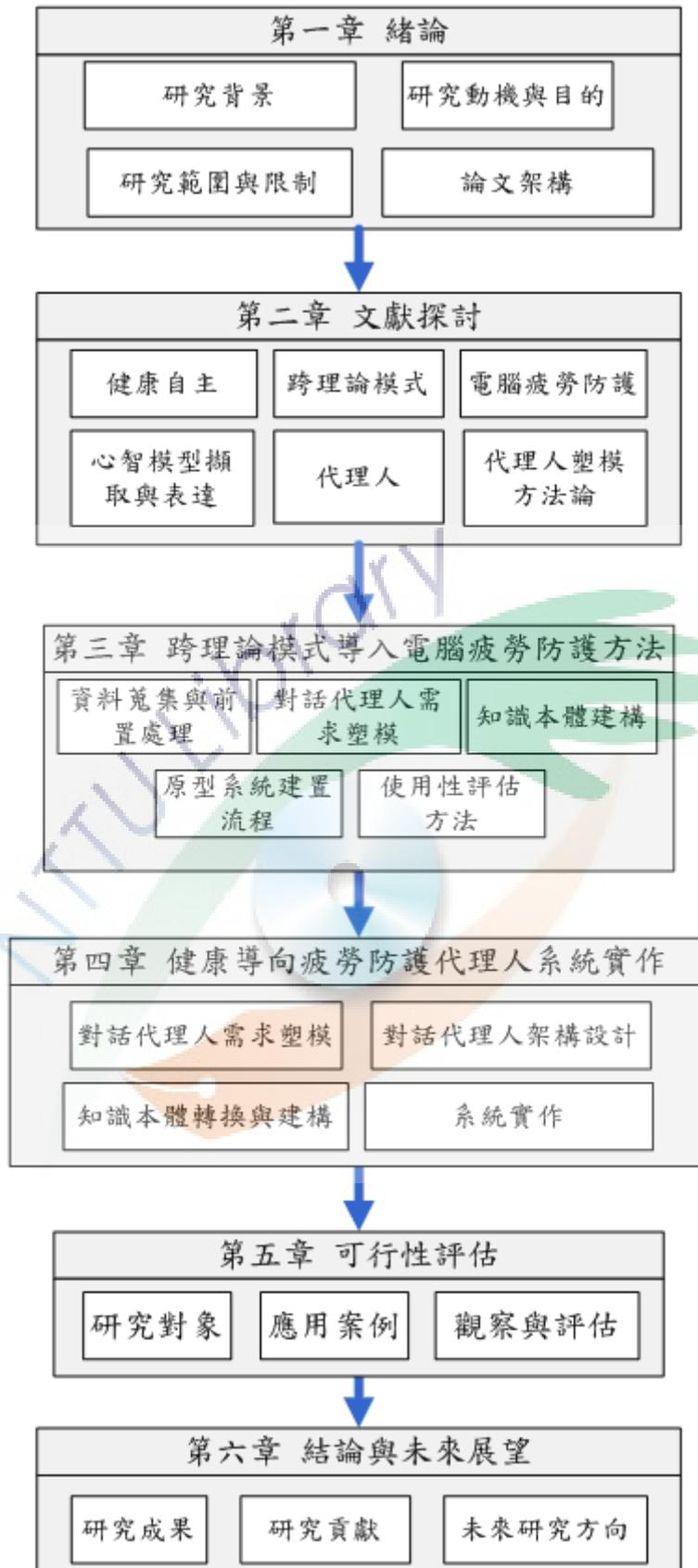


圖 1.1 論文架構說明圖

## 第二章 文獻探討

### 2.1 健康自主

自我管理最早提出的是於Orem's (1971)的自我照顧理論(Schilling, Grey & Knafl, 2002)，Saucier在1984年將自我照顧定義為：個人執行某些活動，其活動是針對自己疾病的管理，為的是健康的延續或促進。然而，隨著時代的改變，自我管理漸漸取代自我照護一詞，而定義上也有修正，自我管理是一種主動的、日常的、彈性的過程，病患及其雙親在執行與疾病相關的行為中能分享責任和做決定，以控制疾病及健康(Schilling et al., 2002)。

「自主」字面上表示代表自己做決定，自己有能力決定，Alderson, Gow 與 Moreland (1999) 指出：自主管理是由成人訓練、個人化的治療及個案管理組成的內在群組訓練教育。訓練的重點是受教育者能學習到教導者授予的權利與責任技巧，且能夠加以運用 (Fries, Carey & McShane, 1997)，Dickey 與 Deatrick (2000) 指出，在健康議題中，自主是一種作決策的技能，其發展成自我照護動力的一部份。自我照護是指在疾病症狀的預防上，自己控制自身的行為，在健康行為的規範之下，注重個人的表現，林佩璇(2006)綜合各學者對自主管理的定義歸納整理重新定義：自主管理是一種措施，主要是為了介入個人的生活中，引導其生活習慣與健康信念的改善及養成，管理的技巧需要配合個人的生活習慣，以瞭解個人的需求並給予適時的正向回饋，協助個人能獨自獲得所需資訊及自我指引的能力，並能將之應用在日常生活中，使生活更健康。

台南市立醫院營養師張麗娟(2008)指出近年來國人生活富裕，少運動多坐式的生活習慣，飲食不均衡，等生活型態改變，國人代謝症候群盛行率隨年齡上升而有增加趨勢。代謝症候群是健康的警訊，與腦血管疾病、心臟病、糖尿病、腎病變、高血壓等疾病有密切的關連性，建立良好的生活習慣才能遠離疾病。陳建

仁(2011)指出過去社區健康的工作都倚賴各地區的衛生所，但衛生所的社區健康服務也僅僅是健康宣導、知識的提供，是單向的知識傳遞，而無法得知民眾的健康資訊和行為，無法確實的將健康行為落實到每個人身上，礙於經費及人力，也無法有效的推動社區健康工作，換句話說，民眾的健康其實是掌握在自己的手裡，養成良好的健康習慣、減少非必要的醫院進出、正確用藥等健康行為與健康自主的落實才是維持健康的根本。Bandura (2005)也指出自我管理是種良藥，若能將良好的習慣提煉成藥丸，將是科學領域上一個重要的里程碑。

由以上多位學者的論述，可以綜括出健康自主賦予人能自我管理個人的健康信念與正確生活習慣，並給予其判斷與執行的決策能力，使之能自我控制健康的品質，以達到健康促進之目的，健康自主不僅僅是一種時代趨勢，將來必定會是每個人都要具備的一種技能。

## 2.2 電腦疲勞

根據行政院國家資訊通信發展推動小組(2009)統計在臺灣截至 2009 年 12 月為止，平均每百人擁有個人電腦數為 53.93 台，平均上網普及率 69.9%；在家庭方面，家庭電腦普及率達 85.7%，家庭連網普及率達 78.7%；在企業方面，企業連網普及率達 88.9%。電腦與網路已成為臺灣現代人不可或缺的必需品，然而長時間使用卻會造成許多負面的健康影響。

許多學者指出高度重複性的電腦作業行為將對肌肉骨骼造成傷害，我國行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所(1999)也針對電腦作業作深入的調查研究並出版《電腦工作站安全衛生指引》，其中指出電腦作業中對健康相關的影響大致分為五項：1.視覺機能的影響；2.局部肌肉骨骼系統的影響；3.輻射線問題；4.工作壓力與精神神經系統的影響；5.其他，如皮膚症狀，其中第一、二與四項分別指出視覺疲勞、肌肉疲勞與精神壓力的影響，可能造成疲勞的累積，工作績效下降，長久下來更可能對視力、筋骨造成影響，進而積勞成疾，在視覺機能影響方面，與螢幕品質、文件架位置、環境光線、及個人因素相關，局部肌肉骨骼系統方面，由於電腦作業是局部性且高度重複性的靜態作業型態，動作集中在滑鼠

與鍵盤的操作，任何靜態姿勢為持久了都會產生疲勞，長期下來除肌肉酸痛、麻木等症狀外，還可能會引起關節炎、腱帶發炎、腕道症候群等。在壓力與精神系統方面，可能因各種壓力或過於專心導致效率低落、自身情緒難以控制與忘卻時間等影響。

在骨骼與肌肉損傷方面，Taylor (2002)指出，在英國職業醫學的鍵盤使用者調查中，55%的受試者曾出現上肢不適，14%的使用者需要尋求醫療協助，在荷蘭政府一個針對書記與打字員的衛生報告中指出，有38%的投訴是與工作和疾病相關聯的。Gerr (2002)的研究中，蒐集3年內北美632個電腦使用者的資料，發現超過50%的使用者有上肢肌肉損傷的問題，這些研究皆顯示了電腦作業疲勞情形普遍。

在視覺疲勞方面，過去有研究指出VDT (Visual Display Terminals)工作者相較傳統視覺工作者(閱讀、打字等)有2.5倍的眼球運動(行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，1997)，長時間的使用VDT設備可能會導致電腦視覺症候群(Computer Vision Syndrome, CVS)，電腦視覺症候群指的是操作電腦時常出現的頭痛、視力模糊、眼睛乾澀、難以聚焦及頸部痠痛等症狀(李正隆，1996)。不管是視覺、肌肉或精神上的疲勞，皆是因過度勞動所引起，若疲勞不斷累積，超越身體負荷成為一種不可逆狀態時，也就是「過勞」現象的產生，將可能會轉變為身體上的病變，或意外的產生，且病態疲勞與正常疲勞之間的轉換是漸進無法察覺的，因此不可不多加注意(行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，1997)。

## 2.3 跨理論模式

跨理論模式是一種行為改變的模式，Prochaska和DiClemente (1983)兩位學者原先應用跨理論模式於戒菸的行為改變，他們指出行為的改變並不是簡單的二元結果，而是一連串如螺旋的行為改變循環，如圖2.1所示。跨理論模式包含四個核心概念：五個改變階段、十個改變策略、決策權衡與自我效能(Prochaska, DiClemente, 1983)，以下將對四個核心概念分別詳細介紹。五個行為改變階段呈螺旋模式，在未達到中止期之前會因為各種影響因素使之往前一個階段或往後

一個階段，其中，中止期是指個案已有足夠的自我效能，在受到外界變因的刺激的時候不會再次改變行為階段(Prochaska & Norcross, 1994)。

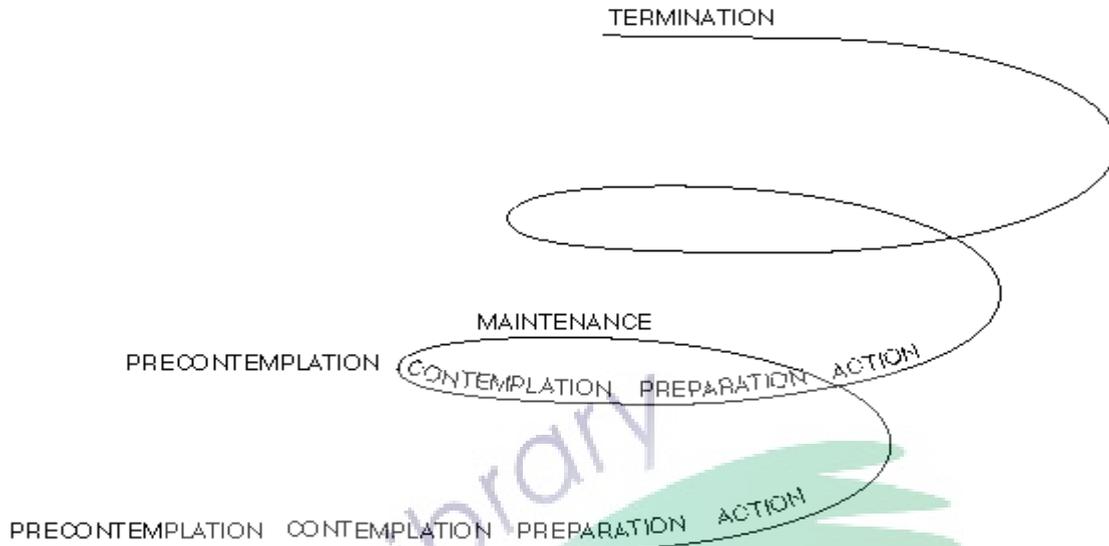


圖 2.1 改變的螺旋模式 (Prochaska, DiClemente & Norcross, 1992)

在五個行為改變階段方面，無意圖期(Precontemplation)的人，他們還未有改變行為的動機，因為他們還沒有意識到他們的行為是嚴重危害健康的行為，或者曾經遭遇挫折，因此沒有意圖想要改變；在處於意圖期(Contemplation)的人，他們已經意識到他們的行為是有偏差的，也知道在改變行為的過程中將會遭遇到某些困難，而躊躇不前；在準備期(Preparation)的人，他們已經蒐集過或開始準備要改變行為；而在行動期(Action)的人，他們已經確實的改變生活上的行為，但行為還未超過六個月，在跨理論模式的定義中，行動期必須是行為改變的程度已經足以降低某些疾病罹患率時才算進入行動期；維持期(Maintenance)的人，是指行為改變已經穩定，並超過六個月或更久，且作了許多防止舊行為復發的活動，且有信心遇到許多誘因也不會再受到影響而改變行為，在行為的五個階段中的變化並非直線性，甚至可能有任何階段直接跳至無意圖期之可能(Prochaska & Velicer, 1997)。

跨理論模式中歸納出十個促進行為改變的策略 (Marcus, Rossi, Selby, Niaura,

& Abrams, 1992) (呂昌明、王淑芳，2001)，這十個策略協助我們預測及促使個案到達下一個行為階段：

- (1) 意識的覺醒：提升對特定的問題行為的前因後果及改變的知覺；
- (2) 情感的喚起：讓對象了解經由行為的改變，可以將問題行為所帶來的影響降低；
- (3) 自我再評價：讓對象自我評價其錯誤的行為，藉此澄清價值；
- (4) 環境再評價：讓對象對其錯誤行為對環境的衝擊再評價，例如抽菸對環境的影響等；
- (5) 自我解放：讓對象願意自己選擇去改變，並承諾改變；
- (6) 社會解放：社會中健康行為的可用性，即創造一個有利健康之社會環境；
- (7) 反制約：學習一種可以取代不健康行為的健康行為；
- (8) 增強管理：當對象採取改變行為時給予獎賞或自行給予獎勵，反之則處罰；
- (9) 刺激控制：增加改變成健康行為的標語提示，移除誘因；
- (10) 助人之人際關係：信賴關係的建立、諮商者的提醒及病友會等。

決策權衡這個概念最早是由 Jannis 與 Mann (1977)提出，他們指出人們在決定是否要採取行為改變時，會先衡量這項改變後的利弊得失；在跨理論模式中，將這個概念簡化為利益 (pros) 與代價 (cons)，或所謂的利益及障礙，評估利益是否大於障礙，以決定是否做行為上的改變(呂昌明、王淑方，2001)。

最後一個概念是自我效能，源自 Bandura (1986)的社會認知理論，自我效能是指自我評估在某種特定環境下，能完成特定行為的能力，Bandura 認為自我效能是個人對於在某特定環境是否有能力達成某任務的信念，於是 Bandura 將自

我效能定義為：「人們對自己組織並執行必要行動方案以達成特定績效的一種能力判斷，並非是一種可擁有的技能，而是指個人能夠如何善用所擁有的技能的一種信念。」(WIKI, 2010)，此概念分為強度(Magnitude)、說服力(Strength)以及延伸性(Generalizability)三個層面；強度是指一個人的自我效能強度越強就越相信自己能夠達成較高難度的任務；自我效能的說服力是指能夠被判斷力(Judgment)說服的程度，自我效能較高的人比較不會被困難的問題阻礙；延伸性是指自我效能延伸至不同情境的能力，例如說有些人認為某種情況下他能達成某任務，但有些人認為他任何情況下都能達成某任務，Bandura 更進一步解釋人的自我效能會影響他們的選擇、針對特定任務下多少努力，以及面對困難時能夠堅持多久(WIKI, 2010)。

後來在醫療保健、個人在自我健康管理上的應用也有許多應用指出自我效能是一個重要的影響因素。在Bandura (1997)的研究中指出：受測者若有良好的自我效能，在能量的攝取上較有一致性的能力及機會去消耗選擇食物的總熱量，並減少負向卡路里之攝取。Bandura (1978)指出自我效能低落者容易因失敗經驗而再次降低其自我效能，而自我效能高者則遇到失敗會繼續努力克服它。Rapley 和 Fruin (1999)認為若要能成功的管理慢性病，主要靠的是自己能否執行避免使症狀加深或發作的任務能力，而自我效能即是自身是否有自覺有這項能力。許多相關文獻也都證明了自我效能對於慢性病的自我管理行為有一定程度的相關性和預測力，也就是說當個人知覺自我效能愈強，愈會去執行有關慢性病的管理行為。

而在科技日新月異的今天，許多應用資通訊科技作為行為理論媒介的研究也指出跨理論模式能與資通訊科技創造更高的效益，Rodgers等人(2005)研究以手機簡訊針對吸煙族群，利用實驗法將族群分為實驗組及控制組，觀察受測者的行為特質、菸齡、偏好等資訊對受測者各別給予簡訊建議，研究結果雖然有案例流失嚴重問題，但也指出手機可以成為行為戒斷策略介入的媒介。

在資通訊科技應用於人類行為改變方面，彭武德(2007)指出資通訊科技在行

為改變的策略介入上，可以利用電腦、網路、手機來做自動化的傳送與回饋，並需要個別化量身訂做且運用同儕討論、親子角色扮演等互動技巧。在學術研究方面，長期性的研究要注意樣本流失率問題。應用資訊科技於行為改變、預防中，要多採用多媒體互動特性來維持與樣本的維續性。國人在輔導工作上偏好以單向說教方式來提供服務，通常效果不彰，這也表示觀察接受服務者的「知識增加」不能成為一個唯一關鍵的測量指標，利用重要的週遭人員在服務個案在網路上建立一個社會文化網路也可提高其方案成功性，大多數的研究認為資通訊科技方案只能有短期效果，建議增加十二個月的追蹤期來確保顯著效果不會消退。

## 2.4 心智模型擷取與表達

心智模型(Mental Model)最早是 Kenneth Craik 在 1943 年提出，他認為人們會將外在的事件轉換為內在的模型，並利用這個模型來進行辨識、推論與作出反應(Davidson et al., 1999)，簡單來講，心智模型就是使用者對事物的看法和想像，這通常是不完整的、片段的概念，且會持續不斷的演進，內容也常因不一致，易形成混淆矛盾，且心智模型通常是未經科學驗證且有個人化差異的 Norman (1983)。Piaget (1920)指出，當人類孩童在三到六個月大時，即發展出一種物體恆存(object permanence)的概念。當孩童見到一個物體消失或被隱藏，他們認為物體還是存在的；但在三個月之前的孩童，則當他無法感覺到某件事物的存在，他便認為這件事是不存在的，在這認知轉變的過程，是漸進且不知不覺的。我們在對一個新的資訊科技系統，逐步建立「對系統的理解」也是如此，漸進且不知不覺的(Lauesen, 2005)。當使用者在面對一個新的事件時，會依據過去的心智模型，依據目前的現況，經過觀察、預測與操作來建構與事件互動的心智模型，其過程可分為 1.快速發展期；2.逐步改進期；3.熟練期；4.退化期四個階段。在快速發展階段，使用者會在幾個小時之內就完成基礎的心智模型建構；接著進入逐步改進期，歷時數週至數個月，這個階段透過不斷的互動去修正心智模型，但基礎模型已很難徹底改變；熟練期，此時使用者將不再透過心智模型思考推理，只應用

與心智模型對應的映射模型(Mapping Model)進行互動，除非發生特殊事件，否則不會使用心智模型；最後退化期，會將不夠直觀的互動過程遺忘(Lauesen, 2005)。

一個成功的系統是基於心智模型的，換句話說，若能理解使用者心智模型，我們就能針對使用者所需要的給予合適的服務。在過去心智模型的相關研究中，大部分是利用問卷分析，以結構化方法擷取使用者心智模型 (劉熒潔等，2009)。而在系統發展方面，有學者引用正規概念分析法(Formal Concept Analysis, FCA)以擷取使用者認知。FCA 是一種資料分析與知識表示方法，近十年來在各領域皆有廣泛的應用，如：語言學、軟體工程、心理學、人工智慧和資訊探索等(Priss, 2006)。實際方法是先建構一個正規情境(Formal Context)，正規情境通常以{G, M, I}表示之，G 是物件(Object)集合，M 是屬性(Attribute)集合與兩者間的關聯 I 所構成，舉例來說，若有物件集合{Garfield, Snoopy, Socks, Greyfriar's Bobby, Harriet}；屬性集合{cartoon, real, tortoise, dog, cat, mammal}，可建構如圖 2.2 所示之正規情境方格圖，左為物件集合，上為屬性集合，並以×符號在物件與屬性雙方有關聯者註記，例如史奴比(Snoopy)是卡通，且是狗，而且是哺乳類，就在該屬性打×，其意義代表物件{Snoopy}擁有{cartoon, dog, mammal}屬性 (Priss, 2006)。

	cartoon	real	tortoise	dog	cat	mammal
Garfield	×				×	×
Snoopy	×			×		×
Socks		×			×	×
Greyfriar's Bobby		×		×		×
Harriet		×	×			

圖 2.2 動物的正規情境方格圖範例 (Priss, 2006)

正規情境擁有屬性的內涵(Intent)與物件的延伸(Extent)兩種概念推導式，屬性的內涵是指一個物件集合所共同具有的屬性集合，可以數學公式表達為公式

2.1 所示。

$$A' := \{m \in M \mid (g, m) \in I \text{ for all } g \in A\} \quad \text{公式 2.1}$$

A 為一物件集合且滿足  $A \subseteq G$ ，A' 是指表示一組屬性集合，稱為 A 的內涵；而物件的延伸(Extent)，指擁有特定(共同)屬性的物件集合，若 B 為一屬性集合且滿足  $B \subseteq M$ ，B' 稱為 B 的延伸，而 B' 是一群滿足所有 B 中共同屬性的物件集合，可以數學式表達為公式 2.2 所示，當(A,B)是正規情境中的正規概念時，必須符合公式 2.3 所示。

$$B' := \{g \in G \mid (g, m) \in I \text{ for all } m \in B\} \quad \text{公式 2.2}$$

$$A \subseteq G, B \subseteq M, A' = B, \text{ and } B' = A \quad \text{公式 2.3}$$

從正規情境中的定義與公式 2.1、2.2 即可推導出所有正規概念(Formal Concept) (戚玉樑, 2006)，舉例來說，如圖 2.2 中，將物件子集加菲貓(Garfield)與史奴比(Snoopy)透過公式 1 可找出共同屬性為卡通(Cartoon)與哺乳動物(mammal)；透過公式 2.2 可找出共同擁有兩屬性者為加菲貓與史奴比，且帶入公式 2.3 驗證符合後，產生一正規概念{{加菲貓，史奴比},{卡通，哺乳動物}}，概念的延伸即是{加菲貓，史奴比}，概念的內涵為{卡通，哺乳動物}。

不同的正規概念透過彼此延伸與內涵，可架構出概念點陣(Concept Lattices)，或以格線圖(Hasse diagram)呈現。建構概念點陣可協助釐清複雜的概念及概念間隱含的關聯(規則)，並能輔助資料結構化，萃取出概念層級以發展知識本體。圖 2.3 是延續動物的正規情境方格圖產出之格線圖，圖中的節點為正規概念，概念間彼此有繼承關係；以圖 2.3 A、B 兩概念說明，概念 A 為{{Hrriet, Bobby, Socks}, {real}}，概念 B 為{{Bobby, Socks}, {real, mmmal}}，概念 B 小於等於概念 A 且概念 B 完全包含於概念 A，概念 B 即是概念 A 之子概念，如圖 2.4。

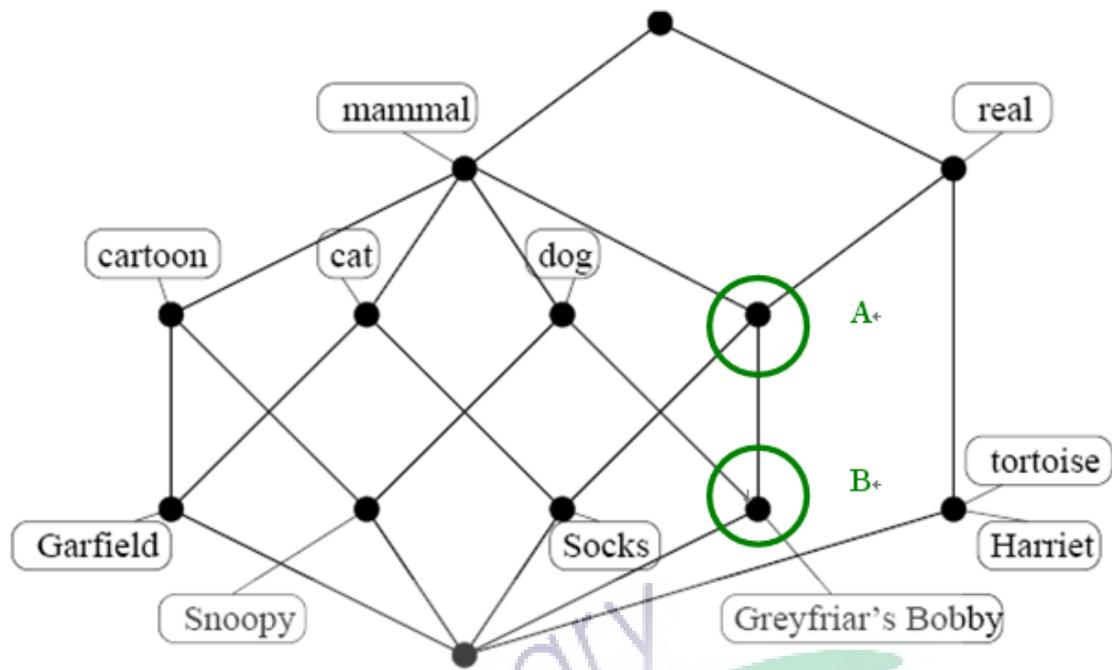


圖 2.3 動物的概念點陣圖範例 (Priss, 2006)

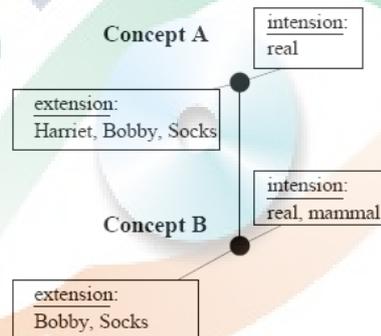


圖 2.4 概念關聯 (Priss, 2006)

戚玉梁(2005)提出以正規概念分析法(FCA)收集人對真實世界的認知-以植物學門的維管束植物為例，發展基於知識本體的資訊系統，在實證研究中顯示，確實能提供協助領域專家、知識工程人員建構知識庫的參考程序。

另外，本研究將參考戚玉樑(2009)為協助使用者以「認知」來進行資料查詢所提出的以使用者認知為基礎的知識本體與系統設計架構，與特徵、語意辭彙蒐集方法，其中運用感性工學方法來建構使用者認知的知識本體。感性工學原先是應用來將使用者對產品的需求意象等抽象概念轉換為設計元素的方法，其中包含利用語意空間、特徵空間的收集及二者連結；戚玉樑(2009)等人將感性工學中的

消費者及產品置換為使用者及知識本體，並在設計上作相關調整。在特徵與語意的收集方面，可利用概念整理方法，例如心智圖、親和圖等，將相似語彙整併為概念性感性詞彙；語意空間是指消費者對產品的感受，通常收集產品的形容詞彙，特徵空間則是指產品實際組成元素，接著應用問卷調查法找出群眾對特徵與語意認知的連結，建構成概念模型以供建置知識庫。

在知識概念的表達方面大多數使用知識本體(Ontology)來描述這些概念或知識。知識本體一詞源自哲學領域，後來廣泛應用於歸納分析的一門學問(Smith & Welty, 2001)。知識本體擁有表達出過去難以表達的知識階層、聚合、路徑等邏輯概念，在資訊科學中常應用來描述術語、詞彙集合、用以保存專家知識、或各種資訊系統之整合，能破除異質系統間的溝通障礙，或利用接近語意的方式存取知識。近年來更應用於各種智慧型資訊系統，知識本體將知識實體化成可操作之資料格式，如專家系統推理、代理人協商、語言轉換、統一術語詞彙、資料倉儲整合異質系統等(Gruber, 1993)。

## 2.5 代理人

在這個資訊爆炸的時代，人對電腦軟體服務的要求越來越複雜，傳統的資訊系統程式已不敷使用，人期望能由電腦程式代替人類做更多更困難的事，例如模擬專家做專業的預測、評估與決策、模擬人類思考模式、處理非結構化資料、自主完成任務等。代理人源自人工智慧領域，最新定義為代替使用者完成某特定任務之整合型系統，後來因人工智慧領域蓬勃發展，因而衍生出多代理人系統(Multi-Agent System, MAS)、行動代理人系統(Mobile Agent)、代理人導向的程式設計(Agent-oriented Programming, AOP)等研究。

代理人源自人工智慧領域，最初用以應用於替代人類達成某種任務之整合型系統。Russell 和 Norvig (2003)兩位學者認為代理人應具有自主性，互動性，適應性等模組，且應具備認知與行為能力。Wooldridge、Jennings 與 Kinny (2000)等學者更進一步指出代理人系統應具備(1)反應能力，指代理人要能夠感知外在環境變化及時給予回應之能力；(2)自發能力，能依據其知識主動進行判斷、推

理、學習；(3)社交能力，代理人能與社群其他代理人進行協商合作。

代理人間的溝通以 FIPA (Foundation of Intelligent Physical Agents)所制定的代理人溝通語言(Agent Communication Language, ACL)達成。FIPA 是一非營利的代理人技術標準化組織 (FIPA, 2002; Panti, et al., 2000)，FIPA 制定了在異質平台代理人通訊的統一標準，在代理人平台定義了四種主要元件，(1)訊息傳遞(Message Transport)；(2)代理人目錄(Agent Directory)；(3)服務目錄(Service Directory)；(4)代理人溝通語言(ACL)。代理人溝通語言即是 FIPA 制定一統一規格的溝通協定，其中包含知識本體(Ontology)、溝通語言(Language)、溝通協定(Protocol)，如圖 2.5 所示。



圖 2.5 FIPA 定義的抽象架構 (FIPA, 2002; Panti, et al., 2000)

在代理人系統建構方面常使用 JADE (Java Agent DEvelopment Framework)，JADE 是一個由 Telecom Italia Lab 所發展的 JAVA 代理人開發框架 (Bellifemine, Poggi, & Rimassa, 2007)，JADE 平台遵循 FIPA 標準規範，透過 JADE 平台所提供的 API (Application Program Interface)，我們可以輕易的建構符合 FIPA 協定的代理人程式，提高開發效率。我們可以將 JADE 看作一多代理人系統的代理人容器，一支代理人程式即是一個代理人物件，JADE 容載器(Container)是代理人的執行環境，在一個 JADE 代理人平台中只能有一個主容載器，且永遠在執行狀態，以提供非主容載器執行時能隨時向主容載器登記，且主容載器可同時容納多支代理人程式。JADE 平台的代理人生命週期遵循 FIPA 所制定的代理人平台生命週期規格，如圖 2.6 所示。

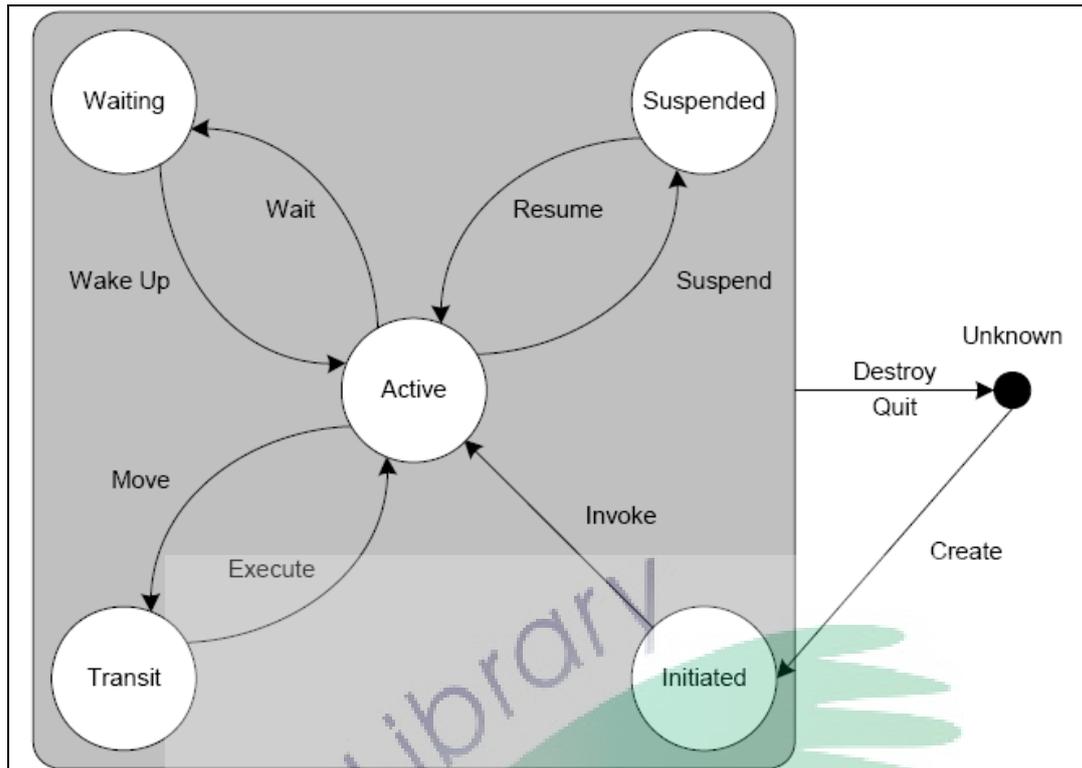


圖 2.6 代理人生命週期 (Bellifemine, et al., 2006)

圖 2.6 中，代理人初始化(Initiated)產生一代理人實體，向主容器註冊登記後就進入活動(Active)的狀態執行任務，並依據服務需求改變其狀態為暫停(Suspended)、等待(Waiting)、喚醒(Wake Up)、代理人平台轉移(Transit) (Bellifemine, et al., 2006)。

## 2.6 代理人塑模方法論

代理人導向的程式設計思維下，有許多代理人系統塑模的方法論被提出，以提高開發人員建構代理人系統效率及效能，如 Gaia (Wooldridge et al., 2000)、MaSE (DeLoach et al., 2001)、PASSI (Chella et al., 2003; Cossentino & Potts, 2002; Luck et al., 2004)等。

其中 Gaia 塑模方法主要以文字描述代理人角色分類，塑模過程分為分析與設計兩個階段，如圖 2.7 所示。分析階段以角色模型(Roles Model)與互動模型(Interaction Model)描述代理人所扮演的角色及其角色之間的互動行為，透過互動

行為的定義來表達出代理人實際目的；在設計階段透過代理人模型(Agent Model)找出代理人實體與角色型態；以服務模型(Services Model)找出代理人所擁有的功能；以關係模型(Acquaintance Model)找出代理人間的連結，並檢驗連結是否有錯誤存在以及必須符合低耦合力原則，在此階段反覆調整代理人設計。由於 Gaia 多利用文字以及表格表達代理人系統模型，因此在未來系統維護上必須付出較高成本。

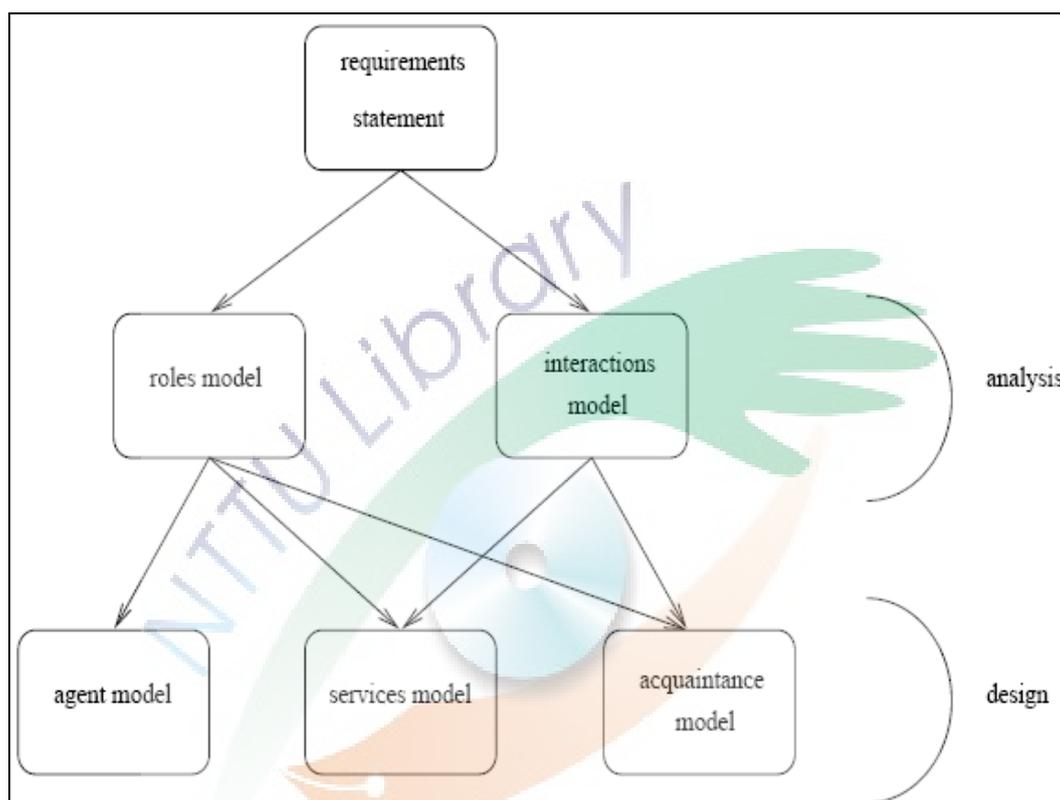


圖 2.7 Gaia 方法論架構圖 (Wooldridge et al., 2000)

MaSE 塑模方法也分為分析與設計兩大階段，首先透過：(1)擷取目標 (Capturing goals)將使用者需求轉化為系統目標、(2)目標角色轉換(Transforming goals to roles)將系統目標轉化為代理人的角色，並找出角色任務、(3)實行使用案例(Applying use cases)透過先前產出之角色與其目標任務，透過循序圖描述角色間互動情形並更進一步確定出角色模型、(4)建立代理人類別(Creating agent classes)部分要進行代理人類別的確認、(5)建立對話(Constructing conversation)部分描述代理人間對話模式及狀態、(6)組合代理人類別(Assembling agent classes)部分主要描述代理人內部狀態、(7)系統佈署(System Deployment)階段運用先前找

出的代理人，建構代理人實例。以上七個建構過程來實現代理人系統，如圖 2.8 所示，其方法在各階段接使用其方法論所定義之圖形標記來建構模型，但並非全部遵循標準圖形標記，因此開發人員必須再經過訓練才能運用此方法論，此外，MaSE 是一個由上至下的塑模方法，無法在設計階段調整使欲者需求，開發彈性受限。

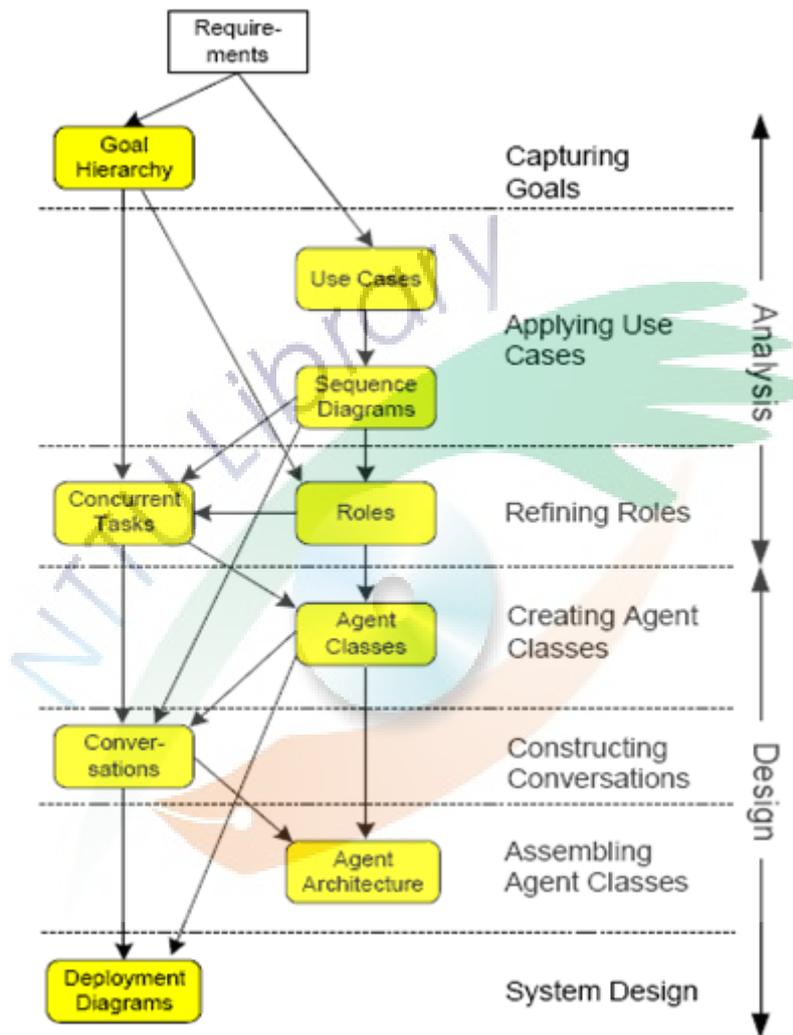


圖 2.8 MaSE 方法論架構圖 (DeLoach et al., 2001)

PASSI (a Process for Agent Societies Specification and Implementation) 分為五個階段，如圖 2.9 所示：(1) 代理人需求模型 (Agent Requirement Model)：用來建構代理人系統的需求模型，描述代理人領域、工作範圍的靜態分析，分為領域描述 (Domain Description)、代理人識別 (Agent Identification)、角色識別 (Role

Identification)、任務規範(Task Identification)。(2)代理人社群模型(Agent Society Model):描述代理人間的交互行為,及社交能力與代理人之間角色關係的動態分析,分為角色識別(Role Identification)、知識本體描述(Ontology Description)、角色描述(Role Description)、協定描述(Protocol Description)。(3)代理人實作模型(Agent Implementation Model):實作實際的代理人類別、方法架構,可分為代理人結構定義(Agent Structure Definition)與代理人行為描述(Agent Behavior Description)。(4)編碼模型(Code Model):利用開發工具產生部份程式碼,實際撰寫並測試代理人程式。(5)部署模型(Deployment Model):這個階段是將開發完成的代理人系統實際部署於硬體設備,並且進行實際測試與操作。方法論的五個階段以統一塑模與言(UML)標準來描述系統模型,以利未來系統維護,並採用循環式開發,可因應介面設計階段根據使用者需求調整系統原型,遵循「以使用者為中心」之系統發展概念。

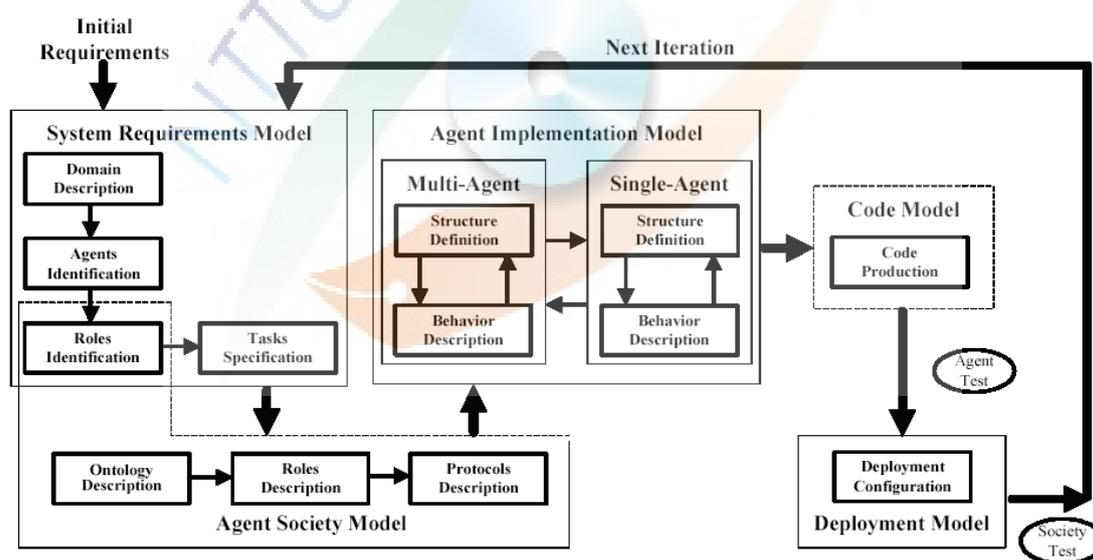


圖 2.9 PASSI 方法論 (M. Cossentino & Potts, 2001)

雖然以上列舉的三個塑模方法論,皆能獨立建構代理人系統,但無法提供代理人使用者介面精細的塑模能力,因此 Hsieh (2008, 2009)等人以 PASSI 方法論為基礎,提出對話代理人需求塑模(Dialog Agent Requirements Modeling, DARM)方法論,如圖 2.10 所示。其中,對話代理人需求模型主要由領域描述、對話代

理人識別、對話角色識別、和工作規範等四個步驟組成，而對話代理人社群模型則包含對話角色識別、知識本體描述、對話角色描述、和協定描述等四個步驟。另外，對話代理人 PAC 模型則依據對話代理人需求模型和對話代理人社群模型產出的文件，分別依識別出來的對話代理人的角色進行 PAC 塑模(謝明哲, 2009)。

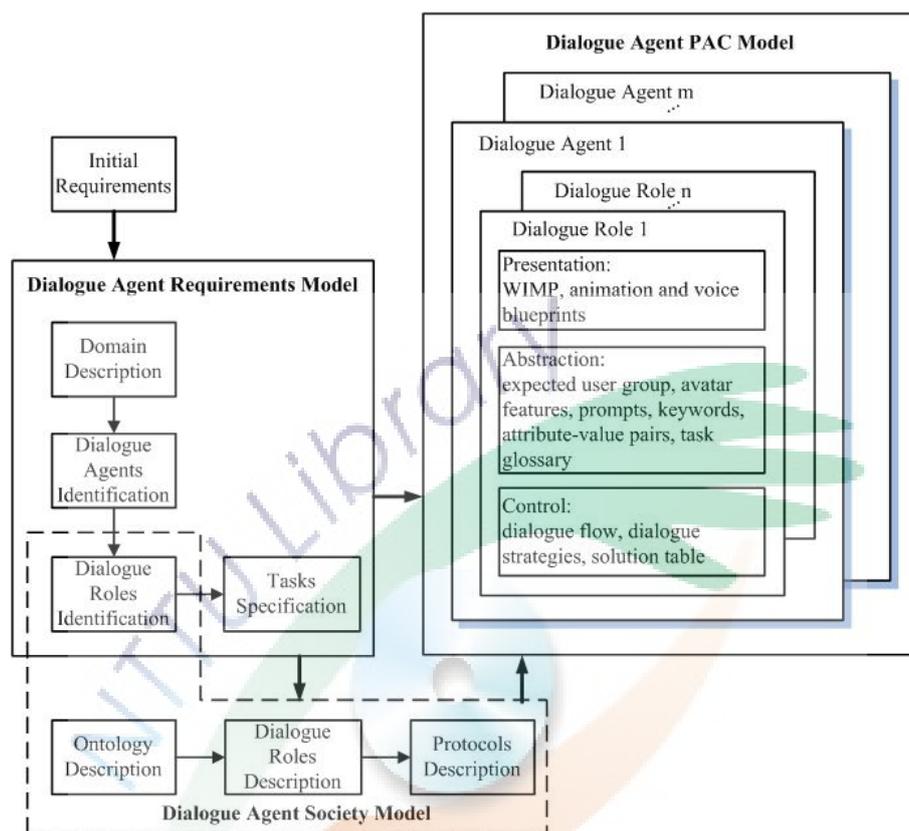


圖 2.10 代理人介面需求塑模方法論 (Hsieh, et al., 2009 ; Hsieh, et al., 2008)

對話代理人需求塑模方面，跟據 PTK (PASSI ToolKit Tutorial)指引(2008)將領域描述、代理人識別、角色識別與工作規範描述如圖 2.11、圖 2.12、圖 2.13、圖 2.14 所示。在領域描述階段主要運用使用案例圖表示使用者控制目標，該控制目標根據代理人對話來決定基層代理人，在這個階段能依據使用者建立各不同適應介面，建立大致架構，如圖 2.11 所示；代理人識別階段是根據領域描述階段提到的功能及對話來將代理人分組，依照使用案例圖規格畫出代理人的使用案例圖，每一個代理人以一個套件(package)代表，而對話則以樣板(communication)表示，如表 2.1 所示，代理人識別圖如圖 2.12 所示；角色識別階段是用來將代理

人識別階段所描述之對話互動做詳細的描述，這個階段以循序圖來描述對話情境及其順序關係，如圖 2.13 所示。以上階段可完成預定的對話介面流程和對話策略，並將使用者介面狀態與行為部份，描述在代理人 PAC 模型中；在工作規範階段以活動圖描述代理人內部行為能力與其他代理人的互動，其中以分割 (partition) 劃分外不活動以及內部行為流程，使用活動 (action) 表示該代理人行為能力或方法，以實線箭頭 (control flow) 描述其行為流程或內外部活動之溝通，以控制 (decision) 描述流程之判斷，如表 2.2 所示。工作規範圖範例如圖 2.14 所示。

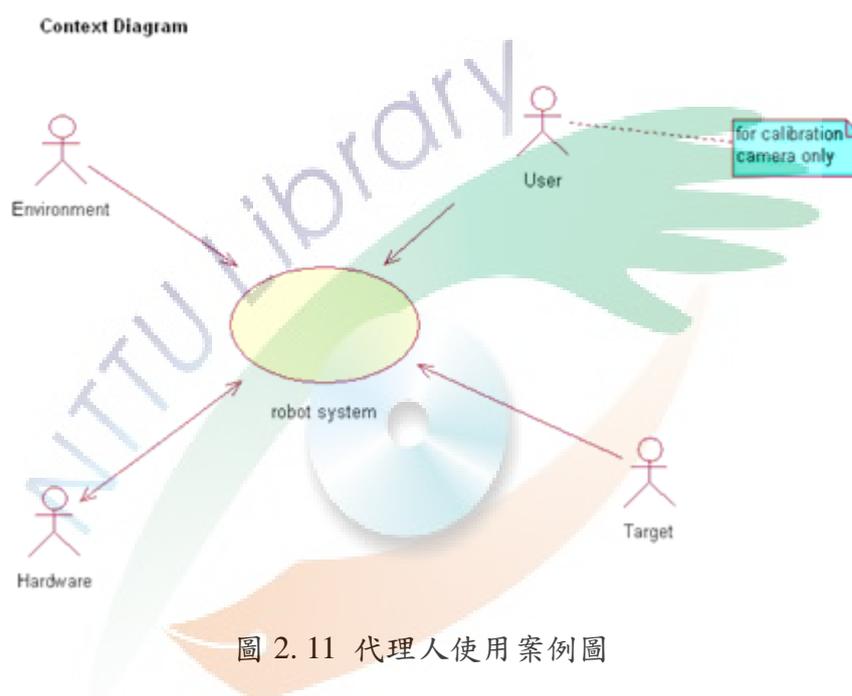
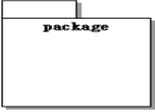
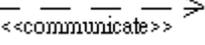


圖 2.11 代理人使用案例圖

表 2.1 代理人識別圖元件說明

編號	元件	說明
1.package		依情境以 package 劃分代理人
2.communicate		表示代理人間溝通

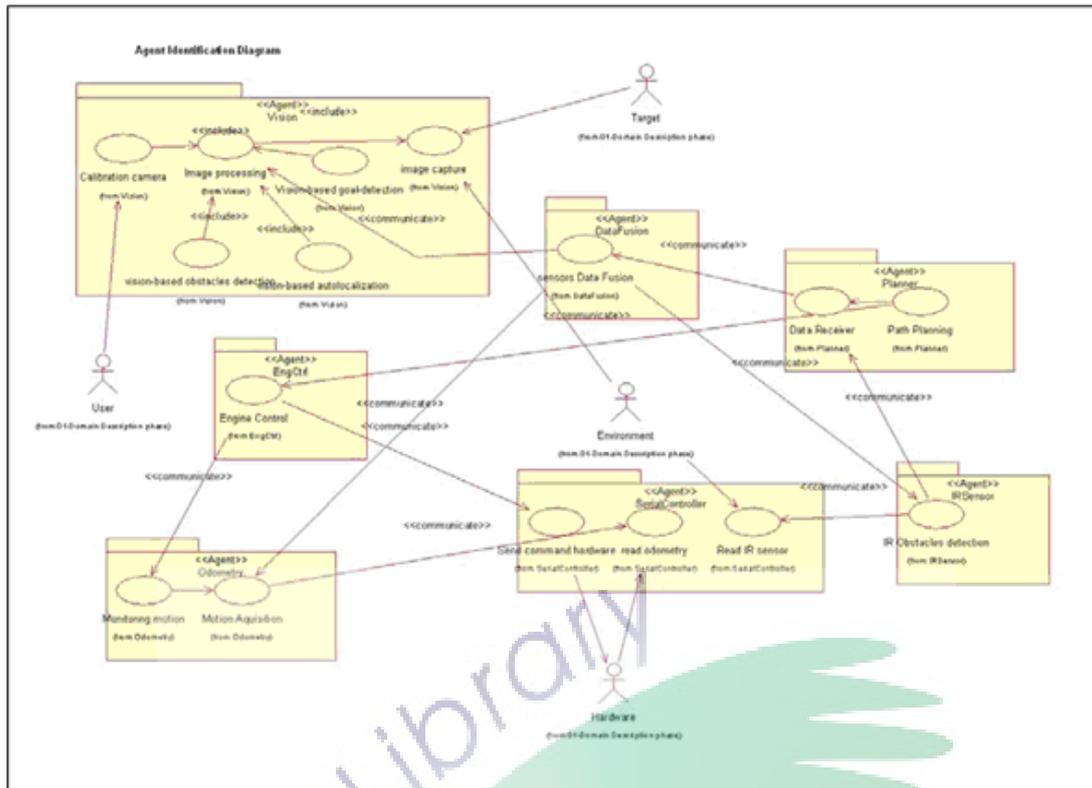


圖 2.12 代理人識別圖

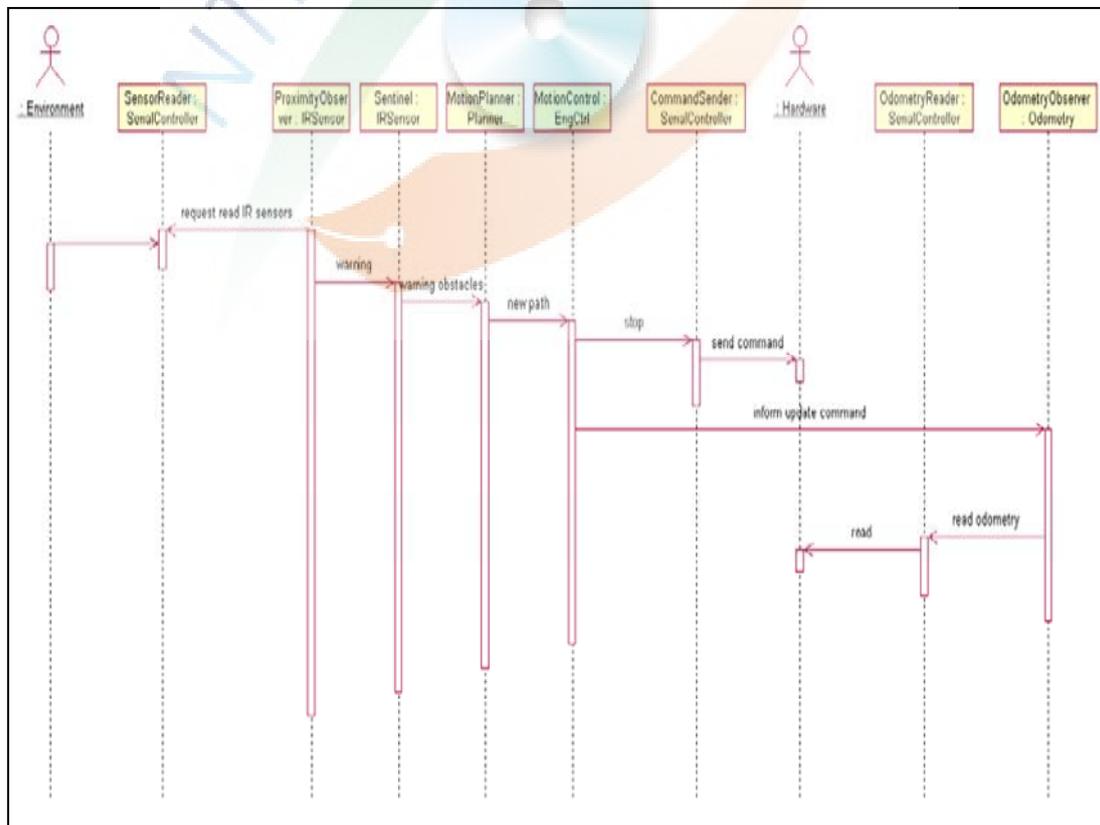


圖 2.13 角色識別階段循序圖

表 2.2 工作規範圖元件說明

編號	元件	說明
1.decision		行為關聯之控制
2.action		描述代理人行為能力
3.control flow		描述行為關聯
4.patition		分割代理人內部行為流程以及外部活動

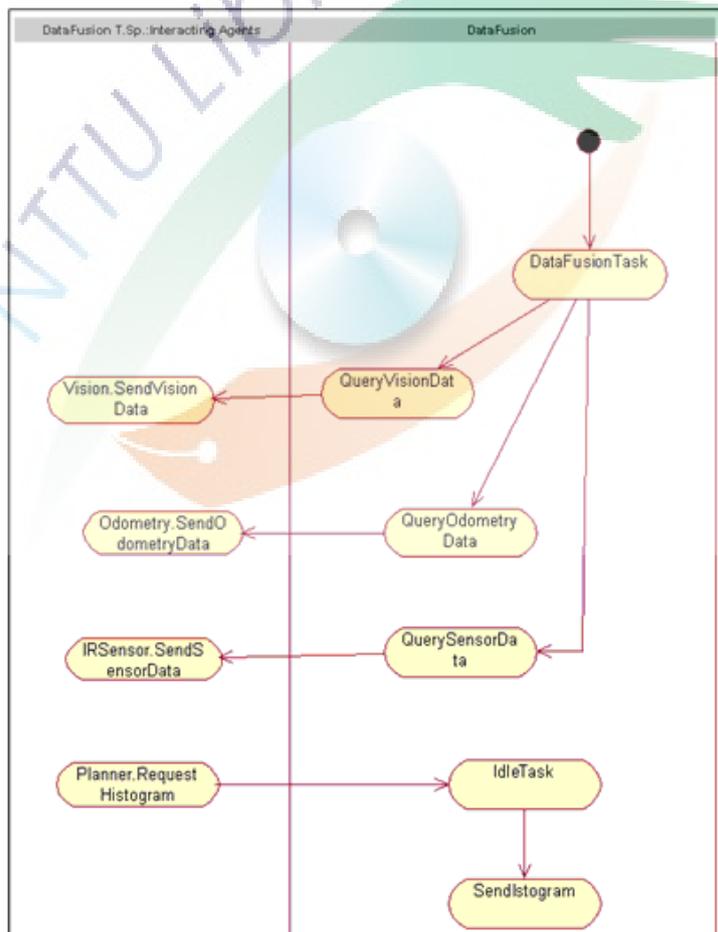


圖 2.14 工作規範活動圖

對話代理人社群模型主要功用為描述代理人間的活動行為模式，這個部份有三個階段，在知識本體描述階段使用領域知識描述(Domain Ontology Description, DOD)、溝通知識描述(Communication Ontology Description, COD)兩種類別圖表示，如圖 2.15、216 所示。領域知識描述說明實體的概念(concept)描述述詞(predicate)和行動(action)，此階段可提取出 PAC 模型之關鍵字，並建置知識本體，其中應用統一建模語言(Unified Modeling Language, UML)中的 Class 圖分別表示，黃色為概念、青藍色為述詞、白色為行動，並運用實線描述代理人對該概念有何行為能力以及判斷的依據，若概念間存在著繼承關係，以一般化(generalization)表示，如表 2.3。溝通知識描述說明代理人間的溝通的規範與知識，其中包含通訊協定(Protocol)、語言(Language)與知識本體，應用 UML 之 Class 圖定義代理人及其溝通方法，其中以實線連結代理人，並在線段端點註記代理人當下所扮演的角色；以虛線(dotted line)連結角色間的溝通方法，如表 2.4 所示。透過領域知識描述所建立的知識本體與溝通知識描述所建立的通訊協定以及語言等規範，來完成代理人應具備的知識與溝通協定規範，以及 PAC 模型的屬性值配對的建立；在角色描述階段，根據描述對話角色之間協同合作的溝通狀況，因應對話情境的不同相同代理人角色的轉變，以實線表示溝通知識描述的工作詞彙，而本階段產生的不同情境下角色扮演以虛線連結，並透過角色轉換樣板[ROLE CHANGE]來表示不同情境下代理人角色(功能)的轉變，如表 2.5 與圖 2.17 所示；協定描述階段說明代理人溝通協定，通常遵循 FIPA 標準協定，代理人間以 ACL 訊息結構進行溝通，並額外設計常用的溝通協定，以提供更豐富的互動。

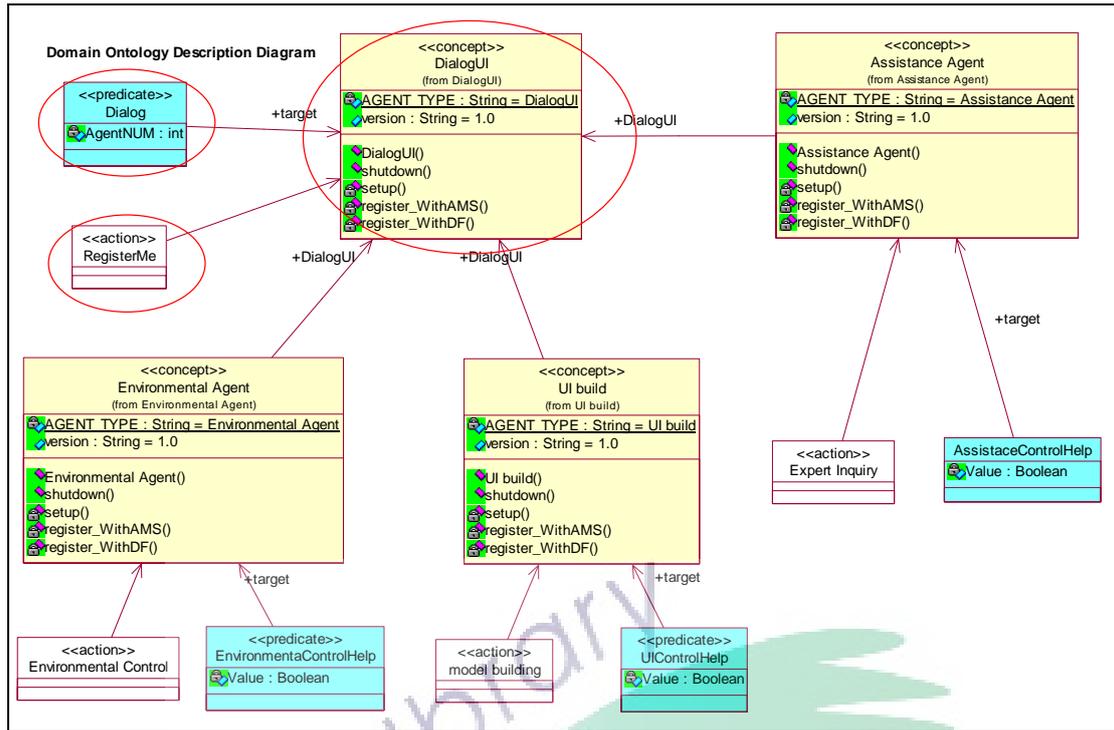


圖 2.15 領域知識描述圖 (洪維昇, 2009)

表 2.3 領域知識描述圖元件說明

編號	元件	說明
1.concept		表示真實知識本體之概念
2.predicates		表示述詞，判斷事情的真偽
3.action		表示對於該概念，代理人可擁有的行為能力
4.generalization		描述概念的繼承關係
5. solid line		連結概念、行為與述詞，說明該概念之行為能力與控制

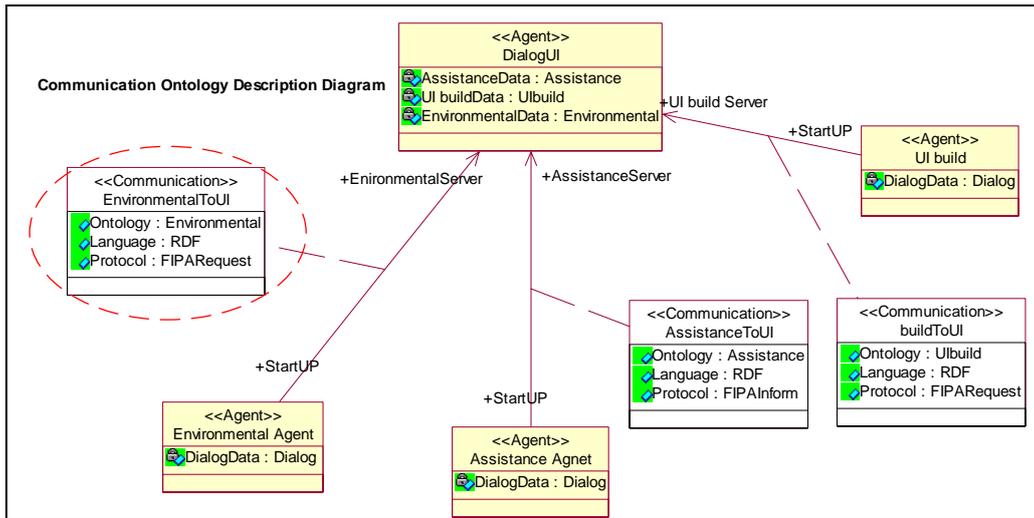


圖 2.16 溝通知識描述圖 (洪維昇, 2009)

表 2.4 溝通知識本體描述元件說明

編號	元件	說明
1.communicate		描述溝通樣版之語言格式、所使用之知識本體與協定
2.agent		描述代理人以及其屬性與行為方法
3. solid line		連結代理人角色，表示溝通關係
4. dotted line		連結實線與溝通樣版，表示兩角色溝通所使用之溝通樣版

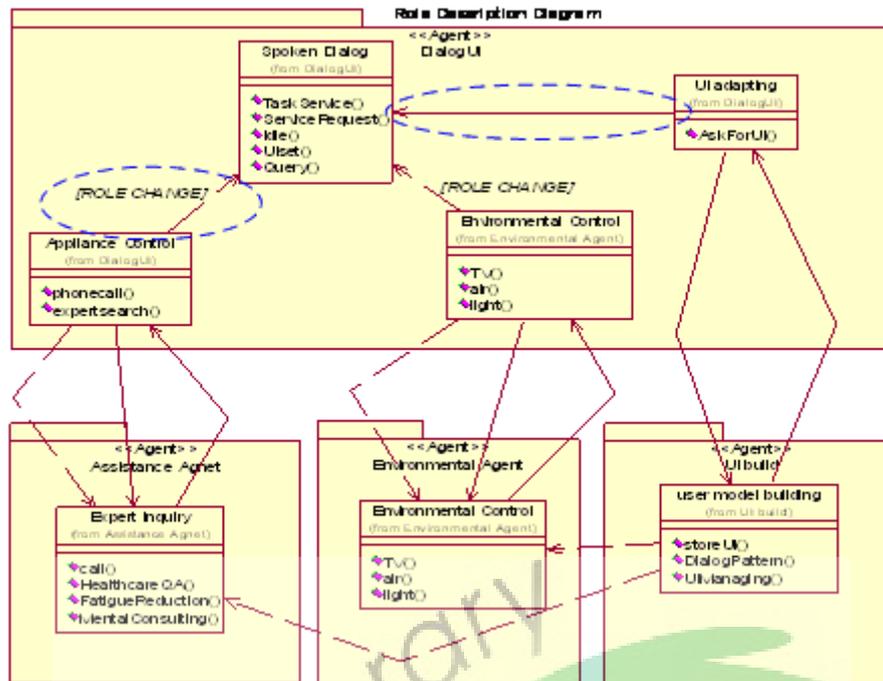


圖 2.17 角色描述圖 (洪維昇, 2009)

表 2.5 角色描述圖元件說明

編號	元件	說明
1.role		描述代理人扮演之角色，以及其行為能力
2.solid line		連結代理人角色，表示溝通關係
3.ROLE CHANGE		表示角色轉變

PAC(Presentation Abstraction Control)模型是常見的介面架構表達工具，每個使用者介面又可分成許多子介面，每個介面由表達、摘述及控制組成，如圖 2.18。表達與摘述分別描述定義物件的外觀、功能及概念，而控制則為兩者間溝通橋樑，並負責與其他介面互相聯繫，吳仁和等人(吳仁和、林信惠, 2004)提出 Net-PAC Model，改善傳統 PAC 模型難以對網狀結構塑模問題，在多代理人的分工作業模式下，Net-PAC 模型可以簡化訊息傳遞工作，減少過多複雜的控制。Hsieh 等人(2009)依據 Net-PAC 模型定義 DARM 代理人使用者介面架構，如圖 2.19 所示。

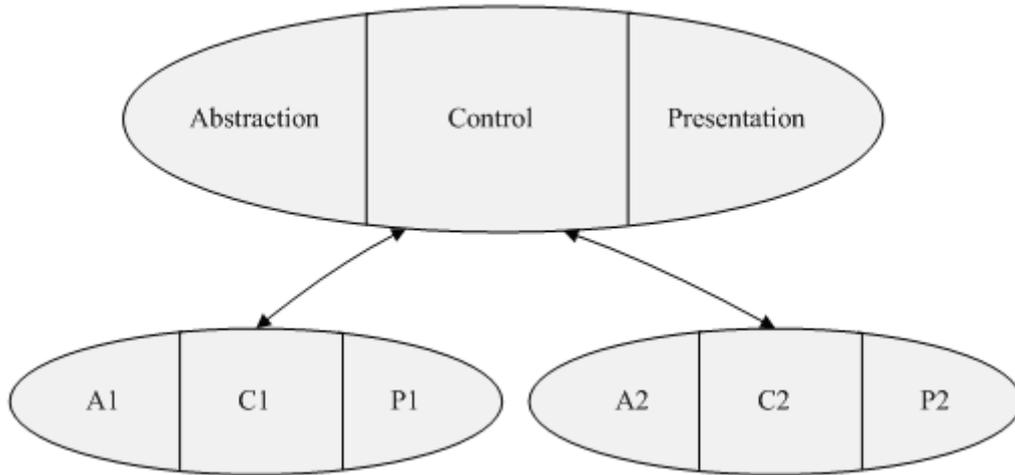


圖 2.18 PAC Model 架構圖 (Hussey & Carrington, 1997)

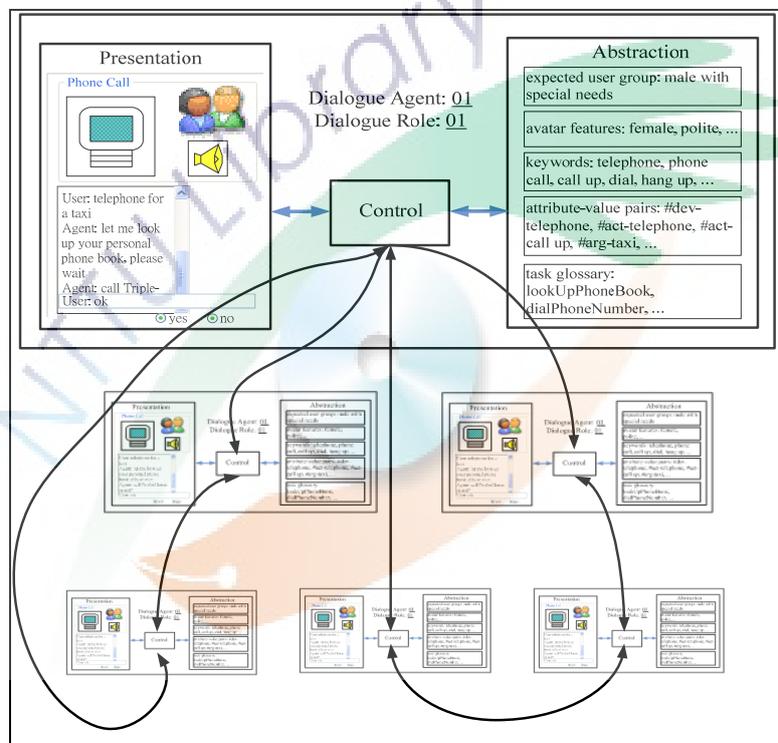


圖 2.19 代理人使用者介面架構圖 (Hsieh et al., 2009)

由於 PAC 模型在使用者介面與內部互動呈現的塑模缺乏複雜洞察力，因此在 DARM 塑模方法中遵循圖 2.20 所示之 DARM 系統開發生命週期(System Development Life Cycle, SDLC)，不斷針對使用者介面進行精鍊修改，以建置符合使用者需求之互動介面。

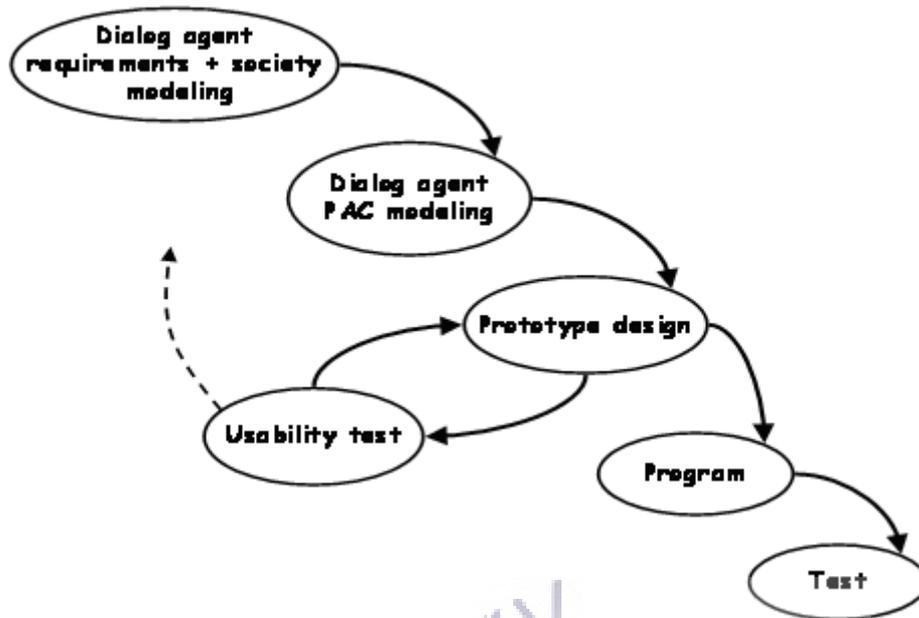


圖 2.20 DARM 系統開發生命週期 (Hsieh et al., 2009)

而後，林聖熙(2010)引用戚玉樑(2005)、戚玉樑(2006)、戚玉樑與蔡明宏(2007)、戚玉樑與陳彥均(2009)提出的以使用者認知為基礎的設計構想與系統架構，如圖 2.21 所示，將其應用在 DARM 對話代理人社群模型的「知識本體描述」步驟。這個方法可以提供在「知識本體描述」步驟建立足以支援個別化服務對話策略的知識本體，讓對話代理人從與使用者的互動過程中，有效感知使用者的意圖，以利提供恰到好處的個別化服務給使用者(謝明哲, 2011)。

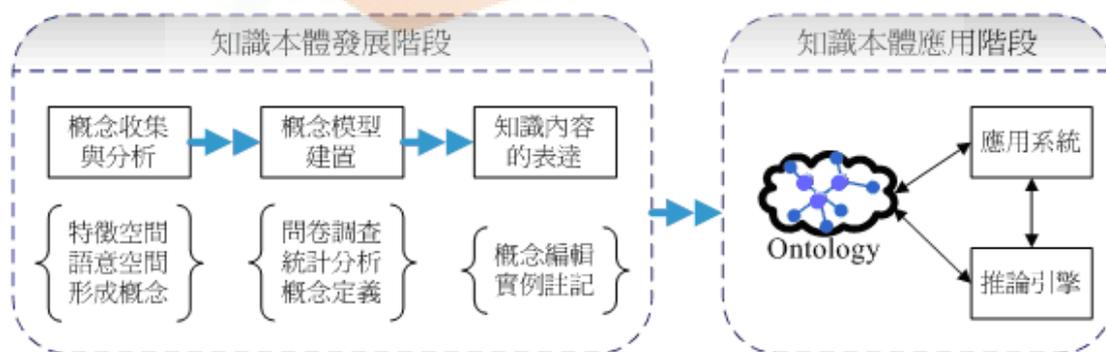


圖 2.21 以使用者認知為基礎的設計構想與系統架構 (戚玉樑、陳彥均，2009)

## 第三章 研究方法

本研究為建構一健康導向的電腦疲勞防護機制，在疲勞防護過程中，根據跨理論模式定義之行為改變促進策略，在適當的時機與使用者互動，以導正使用者錯誤的認知，並降低使用者對系統的過度依賴。本研究為達成以上目的，需得借重智慧型代理人情境感知、主動性以及智慧推論能力，並運用對話代理人塑模方法建構系統模型。本章分 3.1 節與 3.2 節兩個部份，分別描述研究流程以及塑模方法。

### 3.1 研究流程

本研究參考 Nunamaker、Chen 與 Purdin(1991)學者的系統發展研究方法 (System Development Research Methodology)，如圖 3.1。依照其方法流程設計研究工作內容並分別描述如下。

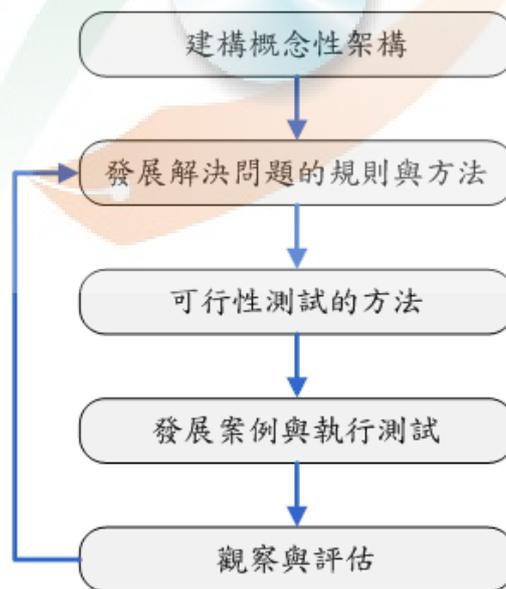


圖 3.1 研究流程 (Nunamaker et al., 1991)

第一階段為概念性架構，本研究利用代理人技術實現跨理論模式健康導向電

腦疲勞防護系統，以改善系統服務對象在電腦作業時，對疲勞防護的接受度，並依據使用者不同行為改變階段提供適當之介入策略，以促進使用者產生自主休息想法，並慢慢養成自主休息習慣，而不用依賴以往傳統疲勞防護系統提供之訂時休息提醒服務，使電腦疲勞防護服務能發揮其應有的效能，並能以使用者為中心，配合使用者電腦作業模式提供個人化服務。此方法架構包含需求分析、使用者概念擷取轉置知識本體、跨理論模式階段與應對措施轉置知識本體、DARM 方法論、評估推論機制建構。

第二階段為發展解決問題的規則與方法，首先針對 7 位長時使用電腦進行工作的個案進行需求分析訪談與基本資料建立，由訪談紀錄、過去文獻資料以及蒐集現有電腦疲勞防護系統功能與介面資料，整理出其一般疲勞防護需求與特殊需求。特殊需求如特殊情境下，使用者偏好何種疲勞防護內容等。本研究利用親和圖與心智圖工具進行文獻、訪談資料之分類歸納，並運用 FCA 進行使用者概念與文獻資料的擷取與轉置知識本體。根據需求分析結果，利用 DARM 方法論逐步建構電腦疲勞防護系統。在 DARM 中知識本體描述階段描述了領域知識與代理人對知識本體的操作行為能力，但知識本體在邏輯規則上仍需依據跨理論模式以及 FCA 產出之屬性關聯建構規則條件以補強本體運作能力，最後根據上述流程實作系統。

第三階段為擬定可行性評估的準則與方法。DARM 是一個融合 PASSI 多代理人塑模方法以及 Net-PAC 介面塑模方法之整合模型，同時具有完善代理人系統塑模以及與使用者互動介面發展方法，本研究依照 DARM 方法論之系統發展流程，實際進行需求擷取轉換，循序建構系統模型產出雛型系統，以測試 DARM 方法論在系統發展上是否能較傳統代理人系統發展方法有效、能否提升系統發展效率、系統功能及介面需求之準確性等可行性評估測試，其中協同軟體工程領域專家參與評估方法論。

其中可行性是一種可行性評估包含操作可行性(operational feasibility)、技術

可行性(technical feasibility)、時程可行性(schedule feasibility)與經濟可行性(economic feasibility)四大類型，其中操作可行性常用於評量設計階段解決方案的可接受性(Whitten et al., 1998)。可評估一個解決方案是否有用以及系統開發者對解決方案的感想，因此我們採用操作可行性為評量標準以評估 DARM 方法論。操作可行性包含三個面向，方法論有用嗎?使用者對方法論的感想?以及方法論的可用性。以下分別描述。

### 一、方法論有用嗎?

在這個部份參考 Whitten 等人(1998)應用 PIECES 問題解決架構所列出的議題修改為適合本研究之問項，如表 3.1 所示。PIECES 是 Wetherbe 等人(1994)以效能(performance)、資訊(information)、經濟(economy)、控制(control)、效率(efficiency)、服務(services)六個面向提出的問題解決方案架構，常用以分析人工以及電腦化作業的系統應用程式。

表 3.1 DARM 可行性評估 PIECES 問項

1	效能	DARM 是否能提供足夠的生產力與夠快的反應時間?
2	資訊	DARM 是否能提供代理人系統開發者準確的資訊?
3	經濟	DARM 是否能減少系統開發過程中業務上的成本?
4	控制	DARM 是否能確保資料和資訊的正確?
5	效率	DARM 是否能對可獲得的資源做最大利用?(資源包括人、時間、流程以及最少的處理延誤)
6	服務	DARM 是否具有彈性且可擴充的?

## 二、使用者對方法論的感想?

一套解決方案或系統不但要可用，還需要評估是否有用，而是否有用牽扯到最終使用者是否反對，因此參考 Whitten 等人(1998)提出評估項目，並刪除不適合之問項後調整設計如表 3.2 所示：

表 3.2 DARM 可行性評估使用者感想問項

1	您對 DARM 方法有什麼樣的感受?
2	DARM 是否造成代理人系統開發者抗拒傾向?如果有，那可以克服嗎?該如何做?
3	系統開發者能適應這樣的改變嗎?

## 三、 可用性

Whitten 等人(1998)指出可用性面向可透過一、容不容易學習；二、容不容易使用；三、以及滿意度來評量。在可用性方面本研究參考 TAM3 的知覺有用性及知覺易用性問項，強化容不容易學習與容不容易使用構面來設計符合本研究之問項，如表 3.3 所示。

表 3.3 DARM 可行性評估可用性問項

1	知覺有	DARM能幫助我發展多代理人系統模型。
2		DARM能幫助我改善發展多代理人系統的困難。
3		DARM能有效提升工作效率。

4	用性	整體而言，我覺得DARM的實用性很高。
5	知覺易用性	DARM是容易操作的。
6		DARM是容易學習的。
7		學習使用DARM是不需花上很多心力的。
8		實際觀察DARM後，可以明確的知道DARM能幫助我發展多代理人系統模型。
9	滿意度	整體而言，我對DARM是滿意的。

第四階段是發展案例與執行測試，本研究對數個研究對象進行需求訪談，以建構健康導向疲勞防護代理人系統原型以及整理系統塑模資料，邀請3位軟體工程領域專家參與進行觀察與評估，其中包含一位系統工程師一位軟體研發工程師以及一位資訊專員。問卷使用李克特氏 (Likert) 五點量表。每題有五個選項：「非常同意」，「同意」，「普通」，「不同意」，「非常不同意」。並藉此作為軟體工程領域專家對 DARM 的可用性評價，驗證方法之可行性。

第五階段是觀察與評估，按照先前提出之評估準則，實際建構與測試，評估方法論之有效性、開發效率、準確性以及介入策略之設計是否符合跨理論模式精神，最後依據研究成果提出後續建議。

### 3.2 塑模方法

許多研究皆證實疲勞防護軟體是有效的，但大眾接受度仍普遍偏低，探究其原因發現可能在人機互動模式上，除軟體必需更加人性化外，軟體與使用者間存在認知上的落差。使用者認為疲勞防護軟體無法幫助他們給予有效的疲勞防護服務，過於依賴軟體給予實質防護服務，而忽略了自己對自己的健康負責，提昇自

身健康自主能力才是健康之道。

在先前的文獻探討與觀察中，人們常忽略電腦作業疲勞，導致電腦作業症候群現象普遍，顯示出使用者對疲勞防護之迫切需求，且疲勞防護軟體普遍缺乏人性因素考量，因此本研究以 Hsieh(2008; 2009)對話代理人需求塑模方法論為基礎，如圖 2.7 所示，延續「使用者認知為基礎的設計構想與系統架構」應用於「知識本體描述階段」，針對電腦作業疲勞防護需求，導入跨理論模式概念，逐步進行對話代理人需求塑模、對話代理人社群塑模、對話代理人 PAC 塑模，最終產出完整系統開發文件與雛型系統，並在實際分析開發過程中完成基於 DARM 方法論與跨理論模式之人機互動模式。

圖 3.2 為本塑模方法流程，首先在第一、二章界定動機與目的，並進行相關文獻探討，接著進行資料蒐集與前置處理。前置處理整理後產出描述性綱目，並依照 FCA 概念擷取方法與 DARM 方法將之轉換為概念性綱目，依照塑模結果產出原型系統並進行使用性評估，最後提出結論以及未來研究方向。

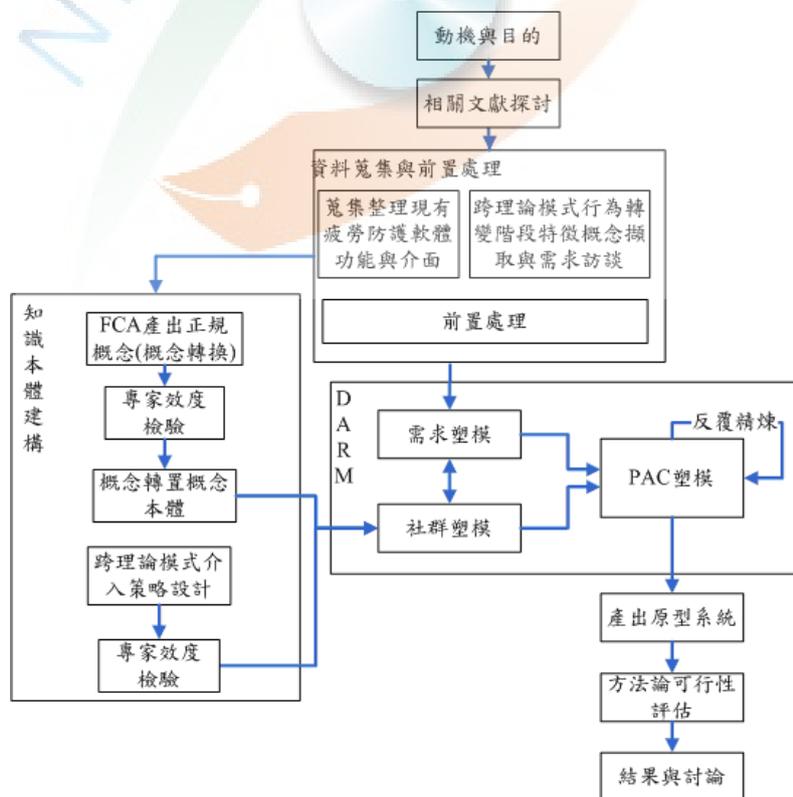


圖 3.2 塑模方法與流程

### 3.2.1 資料蒐集與前置處理

本研究針對市面上現有疲勞防護系統，收集具代表性者，藉由實際操作與文獻整理，統整相關功能與使用介面互動模式，作為後續系統設計與建置之參考。同時，整理跨論模式行為階段判別特徵等相關研究，分類與關聯後，應用心智圖繪製使用者行為階段狀態，如圖 3.3 所示；以親和圖統整繪製跨理論模式相關文獻所定義之使用者認知與行為特徵，如圖 3.4 所示。



圖 3.3 行為階段心智圖

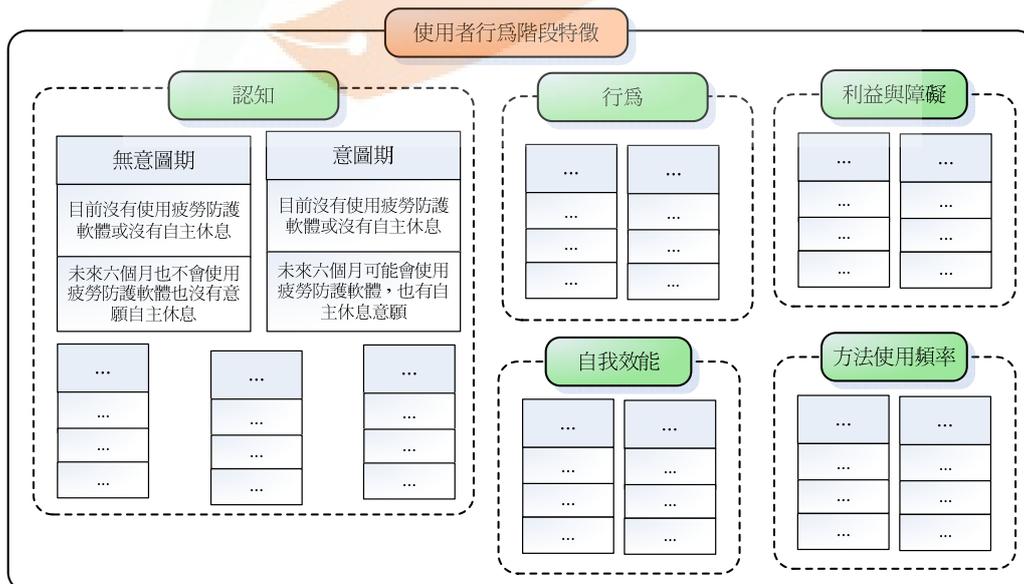


圖 3.4 初步行為階段特徵親和圖

完成心智圖與規劃初步的親和圖建置後，針對數個服務個案，參考林麗鳳(2004)應用跨理論模式於運動行為改變研究開放式問卷結構，修改為符合本研究主題之訪談問項，並完成問項之專家效度後，從行為改變階段、決策權衡、自我效能、方法使用頻率等構面進行具體事件、真實情境資料蒐集，如表 3.1 所示，根據訪談結果與傳統系統功能統整，設計需求訪談內容，進行多次深度訪談，進一步補強各構面資料深度與取得系統功能性需求，最後完成親和圖之細節部分。

表 3.4 訪談問項內容與目的

題號	題目內容	目的
1	您認為電腦作業過程中進行短暫休息會有哪些好處？	瞭解研究對象的自覺「電腦作業短暫休息利益」
2	請描述在短暫休息後身體和心理上的主觀感覺。	瞭解研究對象的自覺「短暫休息利益」和「短暫休息障礙」
3	哪些因素或情況使您無法進行規律短暫休息？	瞭解研究對象的自覺「短暫休息障礙」、「自我效能」
4	您進行規律短暫休息的原因是？	瞭解研究對象進行規律休息的原因，歸納出自覺「短暫休息利益」
5	您最常做哪些短暫休息舒展？	瞭解研究對象最常做的「短暫休息舒展項目」
6	您常在什麼情況下短暫休息？	瞭解研究對象最常使用的「短暫休息情境」
7	如果您目前沒有規律短暫休息，而您計畫要在最近開始規律短暫休息，您會用什麼方法讓自己開始？	瞭解研究對象使用的「短暫休息行為的改變方法」
8	您的電腦中有哪些您常用的疲勞防護軟體？	瞭解研究對象使用的「疲勞防護工具」
9	您的電腦作業環境與平常電腦作業內容？	瞭解研究對象居家週邊的「電腦作業環境」、「電腦作業內容」

### 3.2.2 知識本體建構

本節描述知識本體建構方法，此知識本體之目的為建置使用者「行為改變階段判別」的具體概念(Concept)，使系統能以使用者特徵判別使用者所處行為階段狀態。其中運用 FCA 方法，依據先前文獻探討與資料蒐集與前置處理階段產出之心智圖與親和圖建置正規情境，如圖 3.5 所示，左邊第一行為實體，在此為心智圖統整跨理論模式所定義行為改變階段與轉變狀態，上方列表表示各階段具體特徵。此部分應用 ConExp FCA(Concept Explorer the user guide, 2011)工具建置，經過專家填答與反覆驗證隱性概念後，產生概念點陣圖(concept lattice)與概念邏輯。再以 Protégé 知識本體編輯工具(圖 3.6)，將概念邏輯轉置為知識本體檔案(如:RDF 等)。

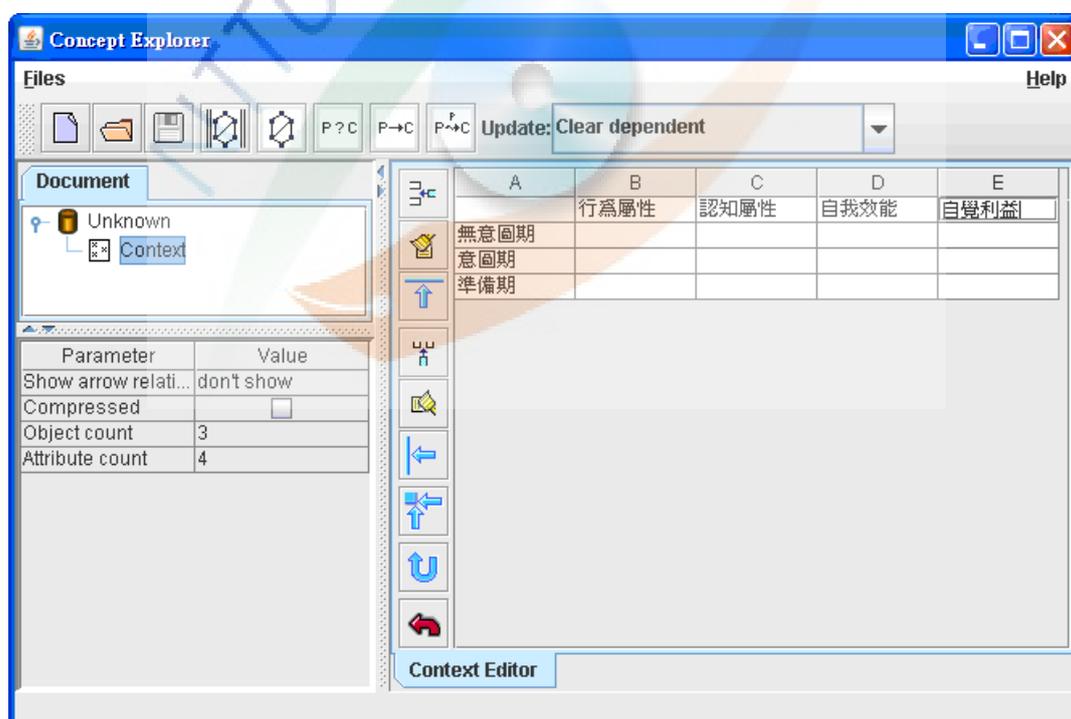


圖 3.5 ConExp FCA 工具操作介面

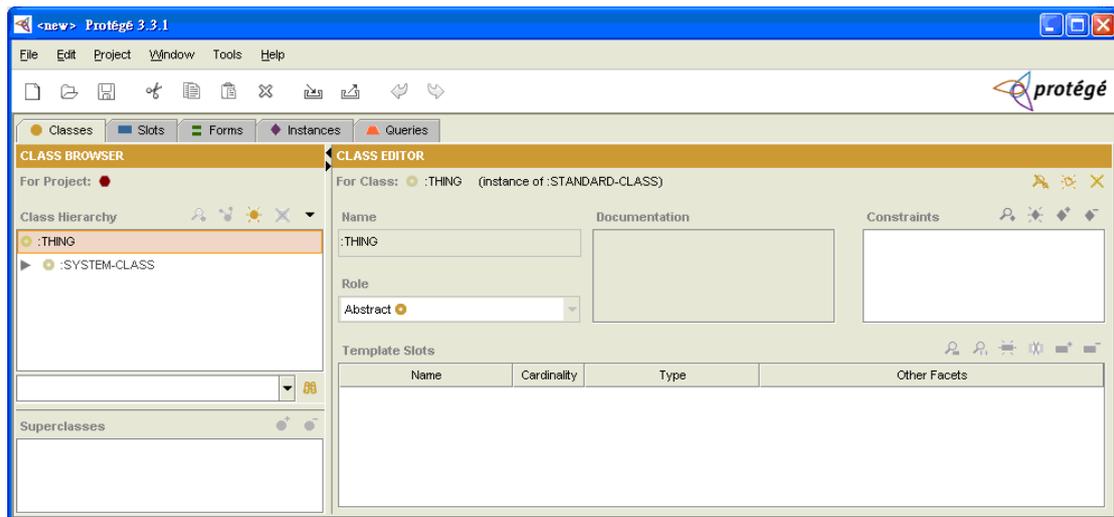


圖 3.6 Protégé 知識本體編輯工具操作介面

在介入策略方法部分，依據跨理論模式定義，透過網路進行各種相關影音、網站、文章等資訊蒐集，統整分類後，設計介入策略方法，並進行專家效度檢驗，完成後建置介入策略方法庫。

### 3.2.3 對話代理人需求塑模

需求塑模階段主要是根據資料蒐集與前置處理階段產出之使用者需求描述，透過領域描述、代理人識別、角色識別與工作規範四個階段，轉換產出對話代理人需求模型。首先，領域描述階段，依據先前蒐集統整現有疲勞防護軟體之功能與介面互動資料，經過篩選與修改，繪製初步的使用案例圖表示使用者需求描述、控制目標與初步的代理人系統架構。代理人識別階段進一步運用套件與樣板將代理人分組。再以角色識別階段將代理人識別階段的對話互動做詳細的描述，這個階段以循序圖詳細描述對話情境及其順序關係，完成初步對話介面與對話策略描述於 PAC 模型。在工作規範階段，以活動圖描述代理人內部行為能力與其他代理人的互動，將對話目標分解成更多簡單任務，透過探討簡單任務間的溝通，更能清楚描述互動細節。

社群模型部分，其主要功用為描述代理人間的互動行為。在知識本體描述階

段需繪製 DOD 與 COD 以描述代理人知識本體，在知識本體建構階段已完成 DOD 所需之非語言描述的知識概念(包含行為階段轉變概念與介入策略)，依需求描述與環境互動狀態，擷取其中關鍵字與代理人控制參數，繪製完整 DOD。COD 部分則遵循 FIPA 制定之代理人通訊協定、ACL 訊息編碼格式與先前完成之知識本體，完成 COD。角色描述階段則描述在不同情境下，代理人所扮演的不同角色，以 DARM 所定義之角色描述圖描繪。最後協定描述階段要為通訊協定作細節的定義與該通訊協定之回應。本研究使用 JADE 發展系統，JADE 完全遵循 FIPA 通訊協定，在代理人與代理人對話時，代理人發起者(initiator)會傳送 FIPA-request 給代理人接受者(participant)，代理人接受者會依據協定設定之回應內容回覆給代理人發起者，如圖 3.7 所示，在互動塑模過程中，將依據服務內容、語言、知識本體等反覆調整內容。

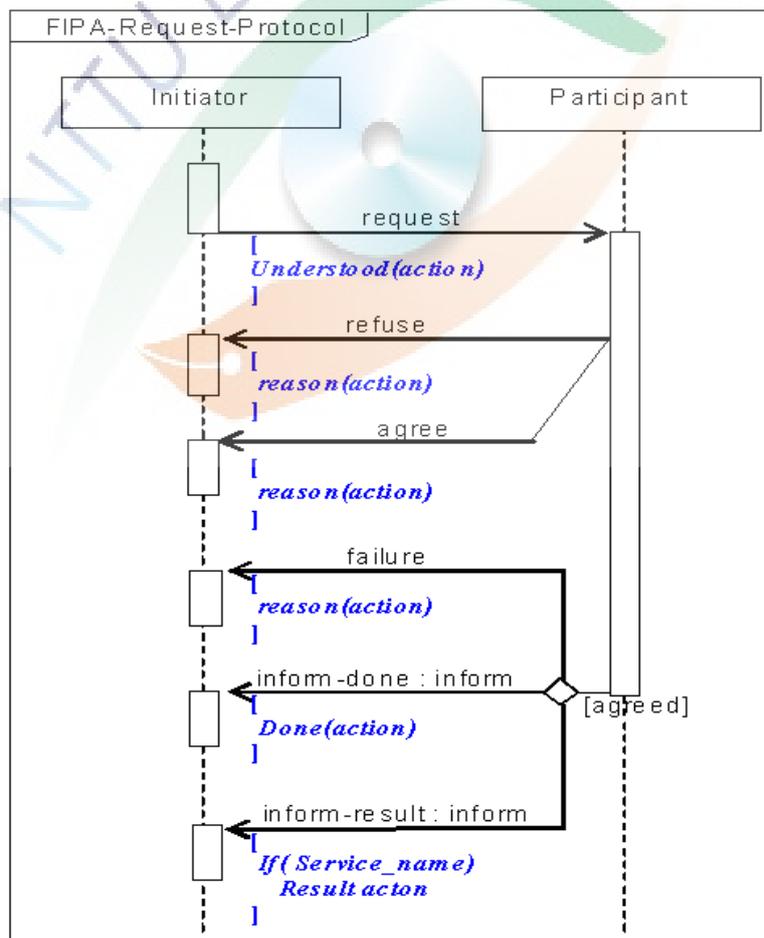


圖 3.7 FIPA-Request-Protocol 回應內容 (FIPA, 2008；洪維昇，2009)

PAC塑模階段是一個反覆進行的步驟，運用需求模型與社群模型的建構過程中產出之介面靜態結構與配置關係建制代理人架構圖(如圖2.15)，並搭配介面藍圖表達人代理人互動介面、工作詞彙詳細描述代理人功能及規則限制等，針對每個介面與使用者操作與討論，反覆精練，並同時調整需求模型與社群模型，以最適化每個人代理人互動模式。

### 3.2.4 原型系統建置

在系統發展方面，本研究使用 JADE 開發平台，並結合 JESS(Java Expert System Shell)，使代理人擁有能夠推理的頭腦，以達成推論協商等目的。JESS (JESS, 2011)是以建構在 JAVA 語言上基於專家系統開發框架之推論引擎，由美國加州的 Sandia 國家實驗室 Ernest Friedman-Hill 所開發，其語法使用 CLIPS 語法結構來描述知識的產生式規則(if...then...)，並支援前、後向聯結推論。JESS 在專家系統的開發上提供了與程式語言 Java 完善的互操作性，並提供了完整的 API，支援 Java 以物件導向方式開發專家系統，並可運用 JESS Tab 套件結合 Protégé 知識本體編輯工具，支援本體推論。

## 第四章 需求塑模與原型系統實現

本研究在 2.2 節已詳細定義跨理論模式以及其應用，接下來在本章 4.1 節將詳細說明資料蒐集前置處理階段，4.2 節是以資料蒐集與前置處理階段所產出之需求描述等文件進行知識本體建構，4.3 節說明對話代理人需求塑模詳細步驟，4.4 節說明系統實作與評估方法。

### 4.1 資料蒐集與前置處理階段

這個部分分為四個階段，分別為蒐集整理現有疲勞防護軟體功能與介面、跨理論模式行為轉變階段特徵概念擷取與需求訪談、與專家協同調整概念詞彙與前置處理。在蒐集整理現有疲勞防護軟體功能與介面階段，為統整出疲勞防護系統所需功能介面，本研究參考陳冠廷(2010)的研究中在功能性的整理方面所使用的 12 個功能構面：個人設定調整、設定精靈、定時設定、時間規劃、小休息提醒、互動性畫面、靜態圖片畫面、個人紀錄表、可供多人使用、具備強制性、便利性與醫學常識，與 9 套疲勞防護系統實例，並透過網路搜尋相關軟體，實際使用與對照後，發現功能性大致上不脫離這 12 個功能構面，但在休息提醒方面，則又分為小休息(Micro Break)與休息(Break)兩種，其中休息是一種動作活動較大，且需要站起來離開工作崗位的休息，且為時較長；而小休息是一種活動動作較小且時間較短的活動，不用離開工作崗位，在座位上就能實施的一種休息活動，包含放鬆緊繃的肌肉、眼球運動等等。且各有軟體分別支援或同時支援該功能，因此在需求訪談項目中加入這 13 個功能構面，並根據先前研究整理，傳統的電腦疲勞防護系統可分為直接式、互動引導式與適應引導式三大類(謝明哲，2011)，其中直接式系統使用比較直接的畫面提醒使用者休息；互動引導式系統則透過互動式教學，令使用者可以藉由系統教學畫面習得各種放鬆運動，以達到充分休息的效果；適應引導式系統透過智慧型的使用者模式設定，充分掌握使用者電腦作業模式與狀態，利用圖形化介面即時顯示身體負荷及工作模式，以利使用者即時調整

錯誤的電腦使用行為，除提供訂時提醒等一般化功能外，也提供多種簡化鍵盤、滑鼠輸入工具，以協助使用者減輕電腦操作負荷。接著運用表 3.4 內容為基礎補充內容為表 4.1 所示。接著對 7 位個案進行訪談，在訪談過程中為使用者說明演式三大類傳統疲勞防護系統互動模式，並詢問使用者的使用意願。透過訪談，找出使用者與系統互動之各種情境概念與功能性需求。表 4.2 為訪談對象資料，受訪者年齡在 23 歲至 27 歲區間，包含兩名碩士學歷上班族以及五名碩士班學生。

表 4.1 訪談問項補充後內容

題號	題目內容	目的
1	您認為電腦作業過程中進行短暫休息會有哪些好處？	瞭解研究對象的自覺「電腦作業短暫休息利益」
2	請描述在短暫休息後身體和心理上的主觀感覺。	瞭解研究對象的自覺「短暫休息利益」和「短暫休息障礙」
3	哪些因素或情況使您無法進行規律短暫休息？	瞭解研究對象的自覺「短暫休息障礙」、「自我效能」
4	您進行規律短暫休息的原因是？	瞭解研究對象進行規律休息的原因，歸納出自覺「短暫休息利益」
5	您最常做哪些短暫休息舒展？	瞭解研究對象最常做的「短暫休息舒展項目」
6	您常在什麼情況下短暫休息？	瞭解研究對象最常使用的「短暫休息情境」
7	如果您目前沒有規律短暫休息，而您計畫要在最近開始規律短暫休息，您會用什麼方法讓自己開始？	瞭解研究對象使用的「短暫休息行為的改變方法」
8	您的電腦中有哪些您常用的疲勞防護軟體？	瞭解研究對象使用的「疲勞防護工具」
9	您的電腦作業環境與平常電腦作業內容？	瞭解研究對象居家週邊的「電腦作業環境」、「電腦作業內容」
10	疲勞防護系統三大類模式講解完成後詢問使用者使用意願。	瞭解研究對象對系統「互動模式之使用意願」

11	疲勞防護系統13個功能構面講解完成後詢問使用者使用意願與接受度。	瞭解研究對象對系統「功能之使用意願與接受度」
12	假設有一個關心你健康的小秘書，您希望他怎麼提醒您該休息一下呢？	瞭解研究對象對系統之「功能需求」
13	請描述您在『欣然接受』、『稍待一會』、『不想理會』的狀況下，接受到上題您所希望的提醒方式，您會怎麼回應？	瞭解研究對象接受到提醒後的「回饋方式」

表 4.2 訪談對象資料

研究對象	訪談時間	職業	學歷	年齡
P1	2011/6/10	學生	學士	26
P2	2011/6/10	資訊業	碩士	25
P3	2011/6/10	金融業	碩士	27
P4	2011/6/10	學生	學士	23
P5	2011/6/11	學生	學士	24
P6	2011/6/11	學生	學士	25
P7	2011/6/11	學生	學士	25

在進行訪談之前先了解受訪者受訪意願並告知研究目的與研究大綱，約定訪談時間後，以受訪者方便為優先考量，利用網路通訊軟體或面對面受訪方式進行，在進行訪談前，紀錄受訪者個人基本資料後，透過結構式問項如表 4.3 所示，

取得使用者在電腦疲勞防護的行為改變階段。結果顯示在 7 名研究對象中，有一名為準備期，其他皆為無意圖期與意圖期。並彙整訪談內容，擷取關鍵詞彙如表 4.4 所示。

表 4.3 行為改變階段評估問項

問項	備註
1.電腦作業中你會自主休息嗎?	第一題選是進入第三題,選否則進第二題。
2.未來我想配合系統疲勞防護嗎?	
3.電腦作業中你已經有規律的休息嗎?	第三題選是進入第四題。
4.規律休息習慣超過六個月了嗎?	

表 4.4 訪談結果彙整

研究對象	題目內容
1	您認為電腦作業過程中進行短暫休息會有哪些好處?
結果彙整	比較健康;明顯減緩眼睛、手腕、手指不適感;減緩腰酸背痛;減低永久傷害發生機率;減緩精神耗費;思緒回穩減少失誤;放鬆緊繃神經;舒緩壓力;穩定情緒;增進人際關係。
2	請描述在短暫休息後身體和心理上的主觀感覺。
結果彙整	正向:變健康了;疲勞舒緩了;減少身體負擔;效率提高了;舒緩緊張感;壓力釋放。 負向:時間變少了;輸了;休息時間過久會產生倦怠。
3	哪些因素或情況使您無法進行規律短暫休息?
結果彙整	工作、課業壓力;任務(學習、工作、遊戲)連貫性;急性子;忘記;未達到預定結果。
4	您進行規律短暫休息的原因是?
結果彙整	電腦疲勞症候群症狀產生(身體警訊);感覺累;增強效率;時間夠用時;注重身體時。
5	您最常做哪些短暫休息舒展?
結果彙整	閉眼;聽音樂;起來走走。

6	您常在什麼情況下短暫休息？
結果彙整	喝水或廁所等生理需求時順便休息；感覺累了；腰(身體)不舒服時；頭腦混亂時；事情完成差不多了
7	如果您目前沒有規律短暫休息，而您計畫要在最近開始規律短暫休息，您會用什麼方法讓自己開始？
結果彙整	需要一套完善的系統適時提醒；調鬧鐘限制自己時間；制定規律(強迫自己就算忙也該休息一下)，一至二個小時起來一次；調整作息規律，早睡早起。
8	您的電腦中有哪些您常用的疲勞防護軟體？
結果彙整	大部分人:無。 有兩人使用過Workrave、Eyesloveu、RSIGuard。
9	您的電腦作業環境與平常電腦作業內容？
結果彙整	學校作業；寫論文；程式撰寫；看影片；玩遊戲；各種文書處理；網頁瀏覽；網路看板；網頁遊戲；聽音樂；聊天(社交)；查資料。
10	疲勞防護系統三大類模式講解完成後詢問使用者使用意願。
結果彙整	適應引導式>互動引導式>直接式。
11	疲勞防護系統12個功能構面講解完成後詢問使用者使用意願與接受度。
結果彙整	接受度皆高，在小休息提醒功能方面，模式則需要依據各使用者調配(如12題)。
12	假設有一個關心你健康的小秘書，您希望他怎麼提醒您該休息一下呢？
結果彙整	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自動跳出音樂或影音，其內容可以自己選擇，直接跳出圖片或文字可能會造成困擾，且希望不理會的話可以自動消失，並且跳出之資訊不要在影響作業範圍內。</li> <li>2. 需要多種方式綜合、混搭，語音、音樂等。</li> <li>3. 希望有2次元人物利用語音、音樂、文字視窗方式來提醒。</li> <li>4. 希望提醒包含生理健康的警訊。</li> <li>5. 不希望有強制性鎖定，或者可以自行設定。</li> </ol>
13	請描述您在『欣然接受』、『稍待一會』、『不接受』或者有其他例外的狀況下，接受到上題您所希望的提醒方式，您會怎麼回應?(電腦操作徵)
結果彙整	欣然接受：接受小秘書的提醒，回覆確認給小秘書，並觀看各種資訊。 稍待一會：如果有這個選項，可以設定稍晚多久時間再次提醒或者類似設定停損點

	<p>來設定疲勞累積停損點再次提醒，或者調整提醒模式為語音等。</p> <p>不接受：若是視窗顯示，將直接關閉，甚至可能會直接關閉系統主程式，若為聲音設備(如：音樂或語音)提醒，可能直接關閉聲音硬體。</p> <p>不理會：不會去關閉視窗(前提是小視窗，且不影響使用者的提醒方式)，也沒有遵照提示作休息或舒展，且希望視窗能自行消失。</p>
--	--

依據跨理論模式定義，將使用者歸類為無意圖期、意圖期、準備期、行動期與維持期五個階段，以及根據介入方法的使用頻率再將各階段區分為維持者、進步者、退步者三類，而無意圖期為行為改變階段最低點，因此沒有退步類別，維持期者已經達到行為改變最高點，而無進步類別。利用心智圖工具將處於各階段的使用者分類如圖 4.1 所示，其中退步者、進步者，維持者繼承自跨理論模式定義之五個行為改變階段者。同樣根據依據跨理論模式定義，並蒐集各相關文獻，整理出各階段行為者特徵屬性，透過親和圖工具統整歸納如 4.2 所示。特徵可分為現況特徵、動態特徵與意願特徵，現況特徵指在當下情境可由外在靜態觀察得知者，動態特徵是指根據過去資料與當前資料比較可得知者，而意願特徵是指使用者內在想法意願的特徵。



圖 4.1 各行為階段心智圖

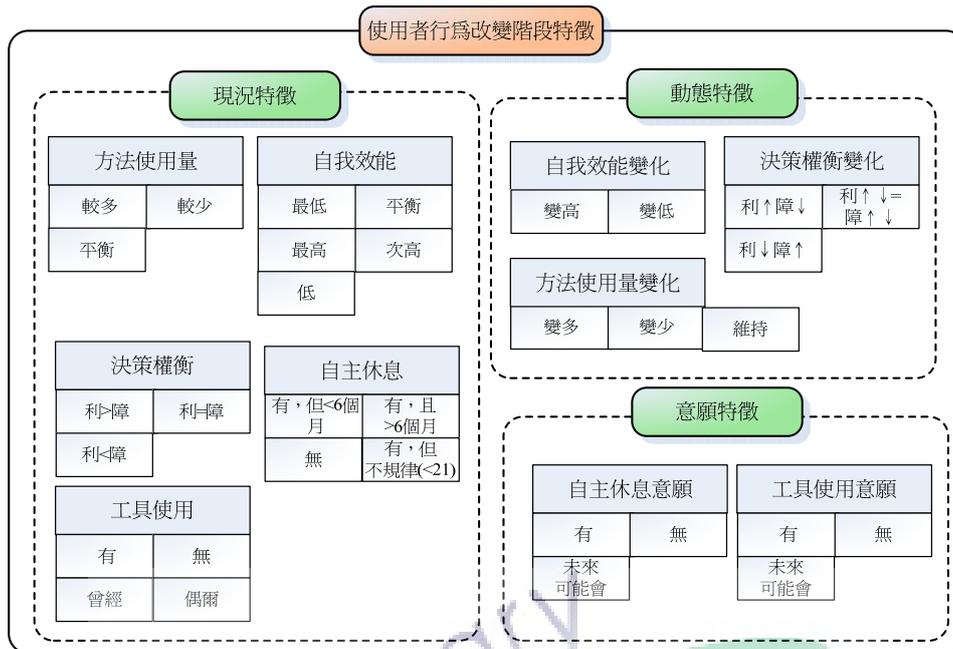


圖 4.2 使用者行為改變階段特徵親和圖

在行為改變促進策略方面，依據跨理論模式定義，將 10 個介入方法、自我效能提升方法以及價值澄清方法繪製心智圖如圖 4.3 所示，使用者行為改變階段又可依照改變的類型分類為認知的改變與行為的改變以配合適當的介入方法，因此將跨理論模式中所定義的情感喚起、意識覺醒、環境再評價、自我再評價與社會解放歸類至認知改變方法；情境替代、援助的人際關係、增強管理、自我解放與刺激控制歸類於行為改變方法。決策權衡當中所定義的利益與障礙是呈現負相關，此方法所著重的是使用者正確的價值澄清，將之獨立歸為一類。自我效能代表了使用者在任何情況下自信能接受或自主疲勞防護的程度，文獻指出提升自我效能方法有：過去成功經驗的類推、替代性的經驗、口語說服與生理及情緒狀態，將之統整至自我效能提升方法子類。介入策略屬性則參考物質濫用的團體治療-改變階段的治療手冊(歐吉桐等譯，2009)，將介入策略相關屬性定義出改變歷程目的、執行、材料、單元摘要、單元流程、單元目標與基本原理，這個部分包含實際方法之設計、使用者與系統之實際互動等，在這個階段僅繪製初步親和圖如圖 4.4 所示，相關細節將在對話代理人社群塑模階段詳細描述。

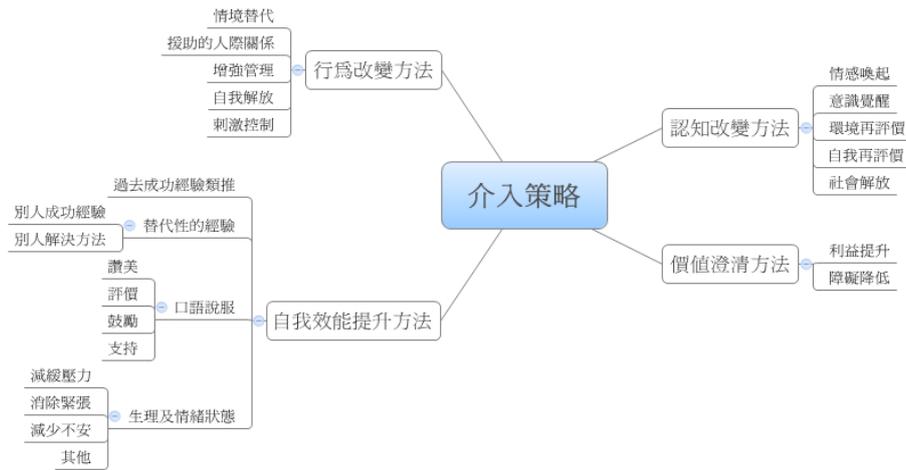


圖 4.3 介入策略心智圖

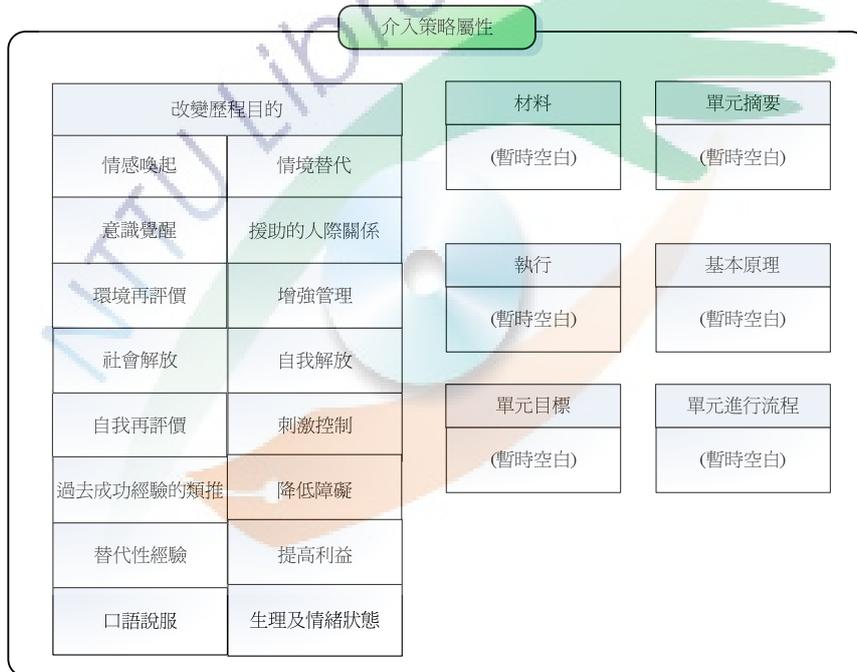


圖 4.4 介入策略親和圖

介入方法是跨理論模式應用於電腦疲勞防護核心之一，在實際的使用者與系統互動中，需配合使用者行為改變階段判別，以適配較佳策略，除此之外還得配合當下電腦作業情境才能提供完善的服務。電腦作業情境是由使用者、電腦作業任務、疲勞防護服務及使用者的回饋等元素構成。其中使用者實例若僅以跨理論

模式所定義之行為改變階段是不足的，因為成功的介入策略實施還必須充分了解使用者，因此必須建構一使用者類別，並根據先前訪談結果擷取關鍵詞彙，透過親和圖工具，彙整使用者屬性為圖 4.5 所示，以更具體描述使用者。在電腦作業任務方面，透過需求訪談取得各類任務，利用心智圖工具根據任務分群，如圖 4.6 所示，並根據訪談紀錄，找出可能影響使用者休息意願的任務屬性，分別為操作時間、急迫度、連貫需求，以及以任務操作面向找出輸入與輸出需求屬性，彙整電腦作業任務屬性親和圖如圖 4.7 所示。人的行為改變是一個複雜且動態的循環，而跨理論模式的執行最重要的就是以觀察、詢問等方式不斷的去瞭解使用者的狀態以及想法的轉變，並持續的提供合適的行為改變促進策略。因此，感知使用者回饋是非常重要的，它扮演著護理師(或其他行為改變促進協助者)角色，須具備細微的觀察力。本研究根據訪談結果，將使用者回饋分為接受、不接受、稍待一會與忽略四類，其中反應類型又分為即時反應與後續反應，以心智圖表示如圖 4.8，與使用者回饋之特徵以親和圖彙整如圖 4.9 所示。

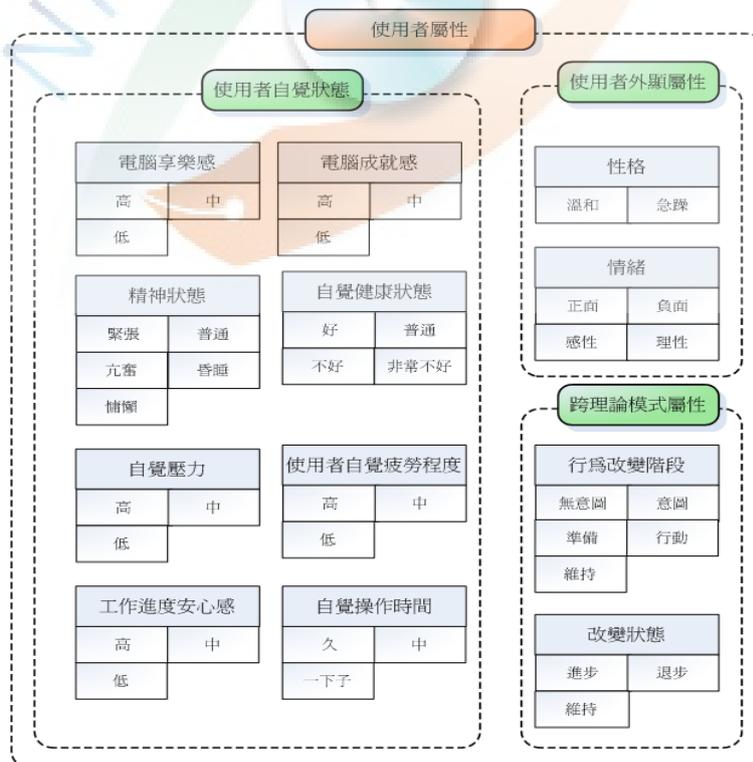


圖 4.5 使用者行屬性親和圖

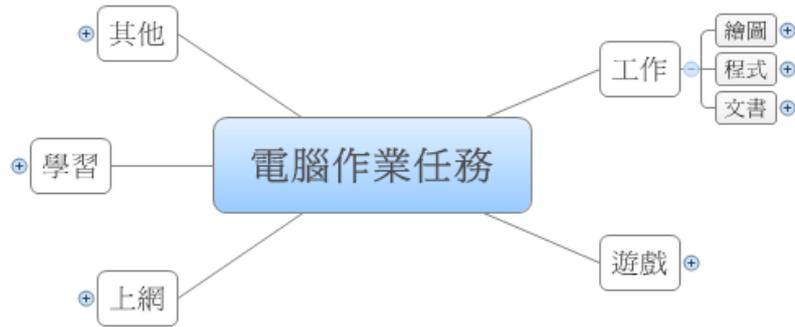


圖 4.6 電腦作業任務心智圖

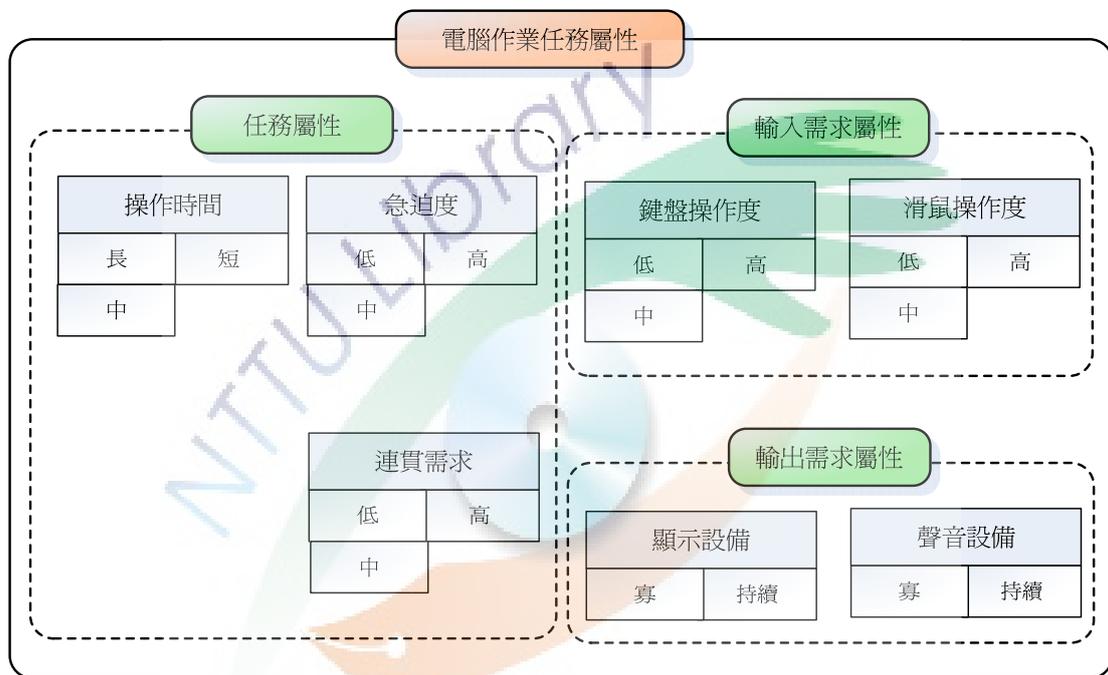


圖 4.7 電腦作業任務屬性親和圖



圖 4.8 使用者回饋心智圖

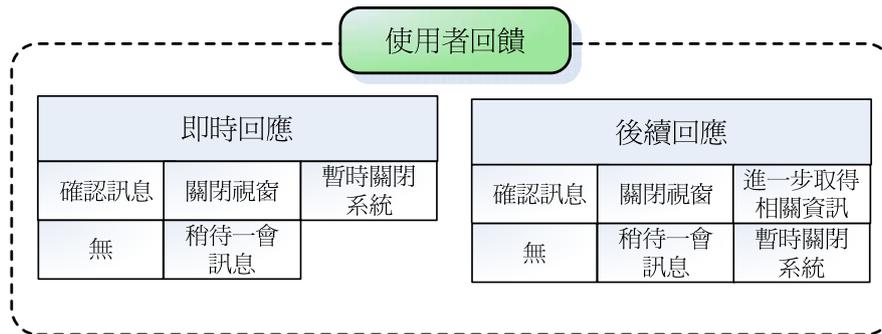


圖 4.9 使用者回饋親和圖

## 4.2 知識本體建構階段

根據前置處理階段整理出建置知識本體所需之知識元素(分類心智圖、屬性親和圖)，專家檢驗特徵屬性後，建置正規情境(方格圖)，透過 FCA 進行物件與屬性間的關聯，擷取使用者電腦作業情境概念與跨理論模式之領域知識，接著透過專家協助剔除不適合之邏輯規則後，利用 Protégé 知識本體編輯工具建置領域知識的知識本體，而溝通知識本體部分牽扯到代理人角色、互動溝通協定等問題，此部分在對話代理人社群塑模階段詳細說明。

首先據先前整理文獻與訪談結果產出之心智圖、親和圖等前置資料，透過 FCA 工具 ConceptExplorer 建置正規情境，左邊欄位代表物件，上方欄位代表屬性，以「X」註記物件與屬性間的關連。在行為改變階段部份建置如圖 4.10 所示。在此例中透過文獻明確定義註記行為改變階段實例與特徵屬性間關聯，並產出概念點陣如圖 4.11 所示。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
無意圖期維...		X		X								X		X		X
有意圖期退步...			X										X			
有意圖期維持...				X										X		X
有意圖期進步...		X										X		X		X
準備期退步...			X										X			
準備期維持...		X											X		X	X
行動期退步...			X										X			X
行動期維持...		X												X		X
維持期退步...			X										X		X	
維持期維持...				X										X		X
無意圖期					X		X		X							
準備期						X				X						
行動期											X					
維持期												X				

	A	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
無意圖期維...															
有意圖期退步...		X													
有意圖期維持...			X												
有意圖期進步...		X													
準備期退步...			X												
準備期維持...		X													
行動期退步...			X												
行動期維持...		X													
維持期退步...			X												
無意圖期				X					X			X			
準備期					X					X			X		
行動期						X					X			X	
維持期							X					X			X

圖 4.10 行為改變階段正規情境方格圖

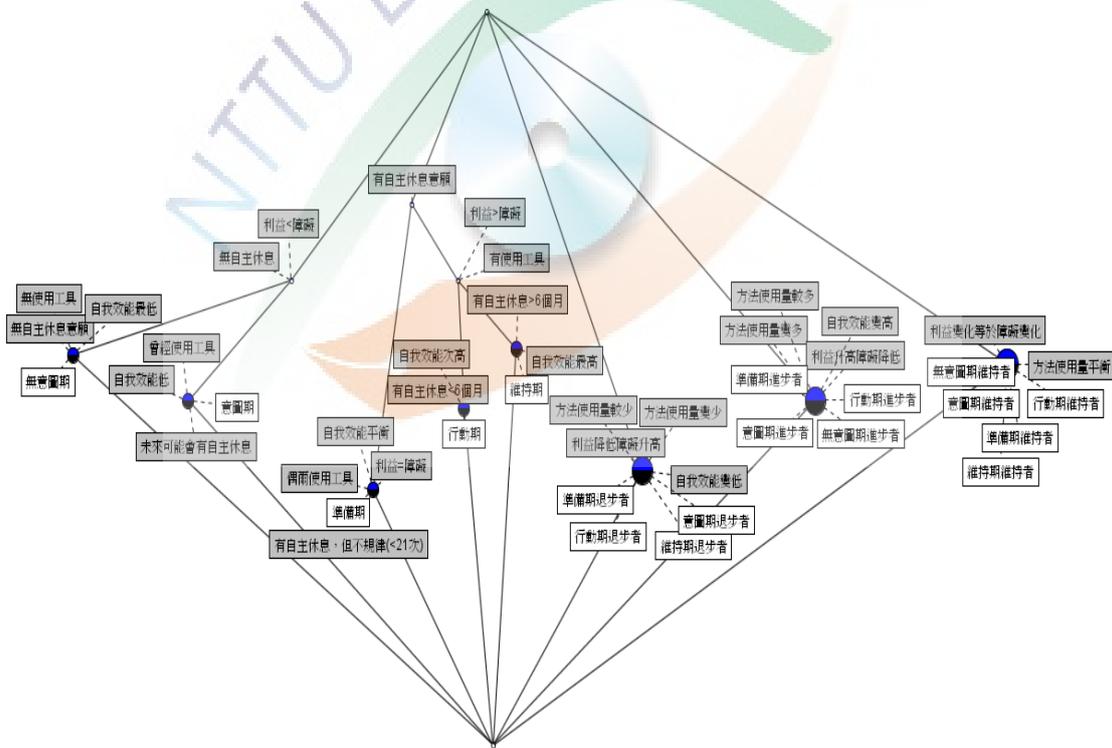


圖 4.11 行為改變階段概念圖

電腦作業任務概念方面，同樣透過先前心智圖工具，將所歸類之電腦作業任務類別與類別實例建置入正規情境左欄，將親和圖所歸類出電腦作業任務屬性建

置在上列，如圖 4.12 所示。透過推算隱性關聯功能，與受訪者協同修正概念，接著經過 Duquenne-Guigues 演算法分析，獲得概念間共通性後，產出概念點陣如 4.13 所示，以及屬性間之關聯，如圖 4.14 所示，關聯的顯示格式以編號 2 為例，<1>表示有一則概念符合這個關聯式，若同時具有操作時間長與急迫度低的屬性，則會有連貫度低、鍵盤操作度低與滑鼠屬操作度中等屬性。

The screenshot shows the 'Concept Explorer' interface with two matrices. The top matrix lists tasks (繪圖, 程式撰寫, 文書處理, 遊戲, 學習, 其他, 上網, 網頁遊戲, MSN, BBS) against attributes A through I. The bottom matrix lists the same tasks against attributes J through P.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
繪圖									
程式撰寫		X				X			X
文書處理		X				X			X
遊戲			X				X		
學習				X			X		
其他					X			X	
上網		X			X			X	
網頁遊戲			X		X				X
MSN			X			X			
BBS			X		X			X	

	A	J	K	L	M	N	O	P
繪圖								
程式撰寫		X	X		X		X	X
文書處理		X	X				X	
遊戲		X	X				X	X
學習		X		X			X	
其他		X			X		X	
上網					X		X	
網頁遊戲				X	X			X
MSN		X				X		
BBS				X				

圖 4.12 電腦作業任務正規情境

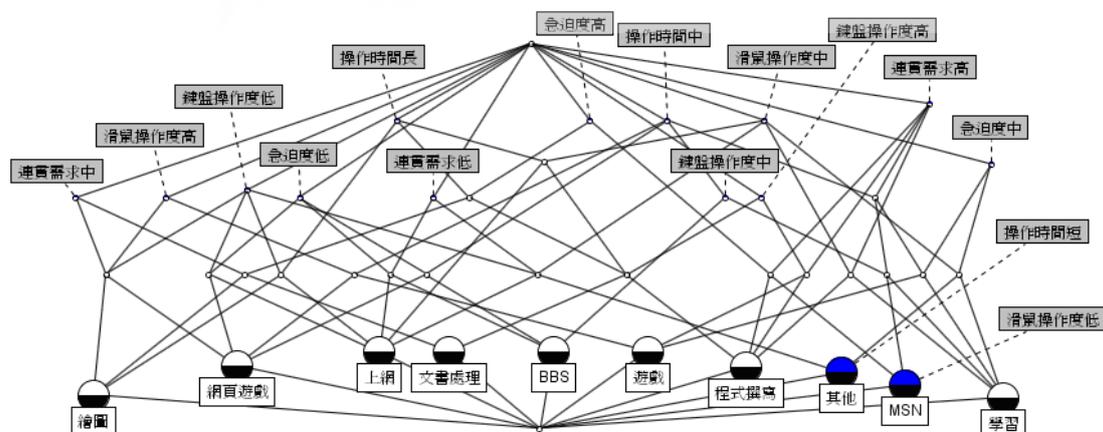


圖 4.13 電腦作業任務概念圖

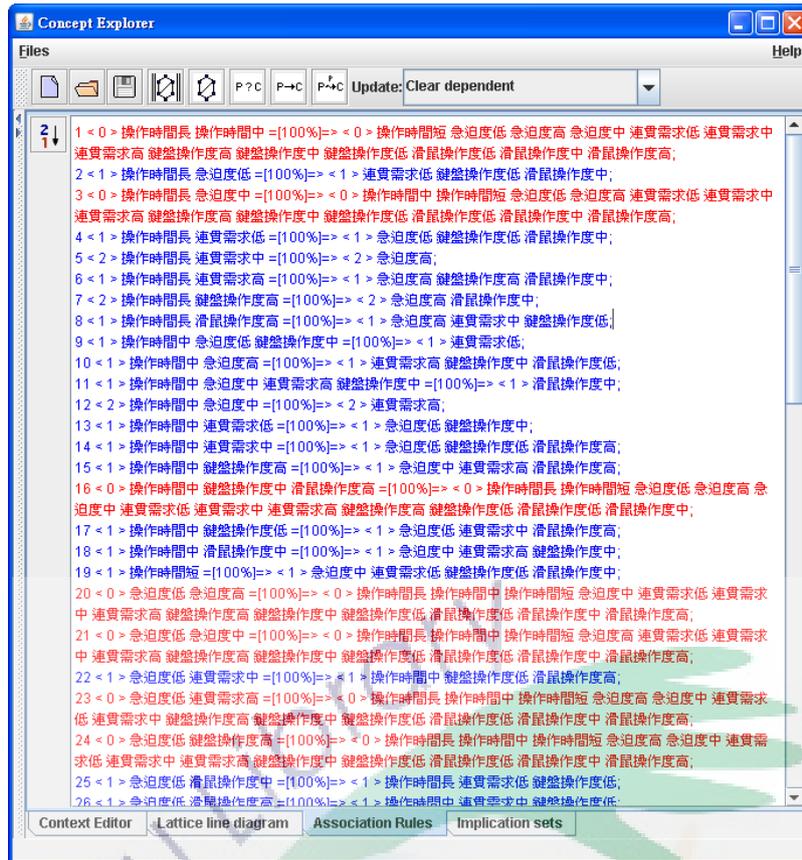


圖 4.14 電腦作業任務屬性關聯

在使用者回饋部份，建構正規概念情境如圖 4.15 所示，左欄為當下反應動作與後續回饋各種組合的集合，上列為回應的種類，並產出概念點陣如圖 4.16 所示。

	A	B	C	D	E	F	G
接受-後續反應				X			
接受-即時反應	X						
不接受-後續反應					X		X
不接受-即時反應			X		X	X	
稍待一會-後續反應				X			
稍待一會-即時反應					X		
忽略-即時反應					X		
忽略-後續反應					X		

圖 4.15 使用者回饋正規情境

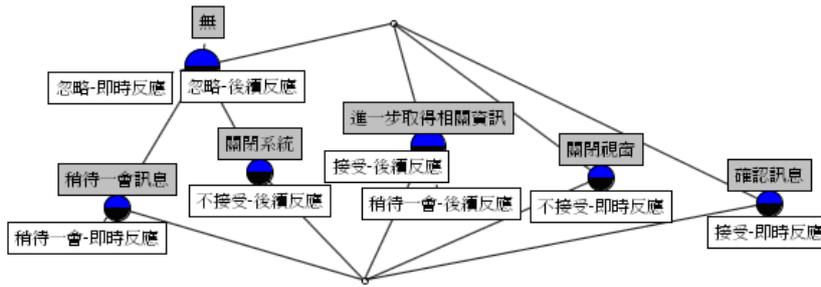


圖 4.16 使用者回饋概念圖

透過 FCA 分析與擷取概念，以供建智知識本體之參考。其中將知識本體所需之類別(Class)對應至 FCA 之左欄物件(Object)、屬性(Slot)對應至上列屬性(Attribute)，並參考概念階層等關係與 FCA 推導出之隱性關聯建置知識本體屬性面向(Facet)、關聯條件(Condition)等部分，後續運用 Protégé 知識本體編輯工具編輯逐步建置類別階層關係如圖 4.17 左區塊所示，除透過 FCA 明確定義的謬理論模式行為改變階段、使用者回饋與電腦作業任務部分，並以圖 4.5 歸類之使用者屬性建構使用者類別，與系統實際運作需要，增加疲勞防護、設定以及其他相關類別。在右區塊定義屬性部分，編輯屬性的名稱、型別、限制與初始資料等部分，在文件(documentation)部分填入屬性說明或資料格式，如圖 4.18 所示，1 表示高急迫程度；2 表示低急迫程度；3 為中等。圖 4.19 為 instance 標籤編輯介面，在此建構概念的實例，以行為改變的五個階段的行動期為例，行動期的工具使用度、工具使用意願、方法使用量、決策權衡、自主休息意願為高；而自我效能與自主休息量為中，以供未來系統推論規則建置之參考。

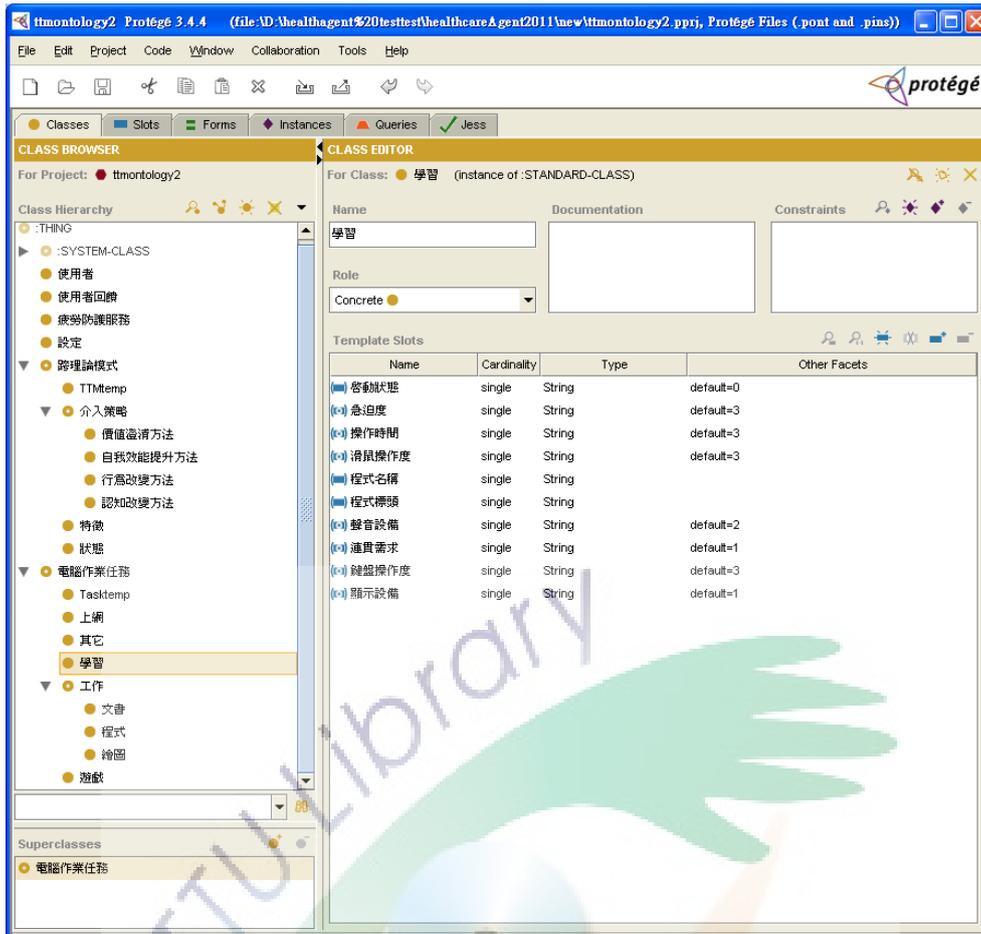


圖 4.17 知識本體



圖 4.18 屬性編輯介面

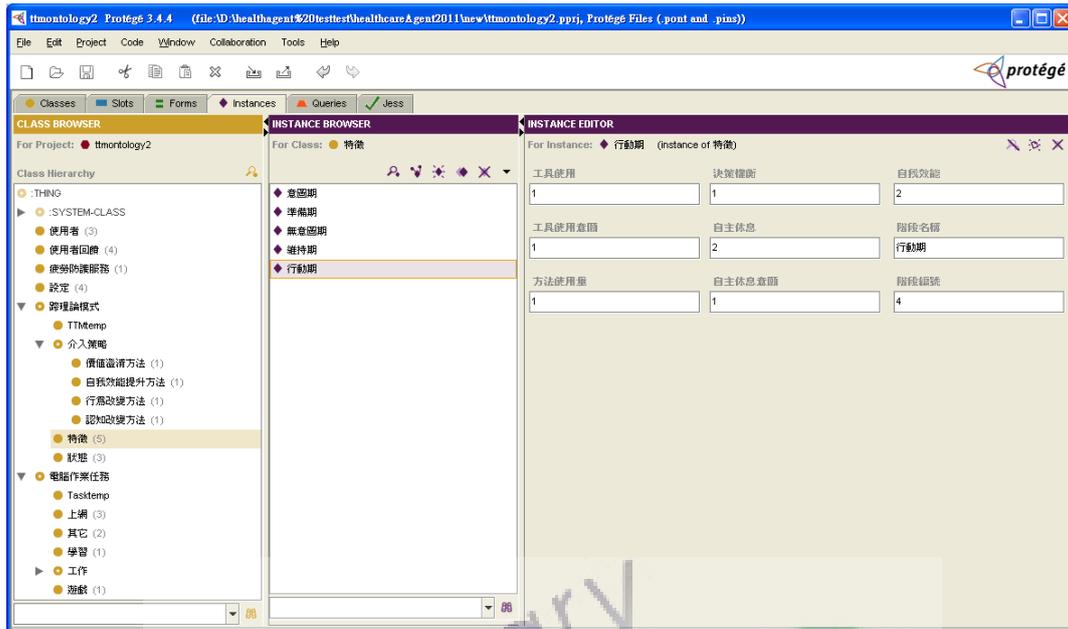


圖 4.19 概念實例

### 4.3 對話代理人需求塑模階段

在對話代理人需求塑模階段，本研究應用對話代理人需求塑模方法 (DARM)與圖 2.16 所示之系統開發生命週期逐步建構系統模型，其中包含需求模型 (Requirements Model)、社群模型 (Society Model)與 PAC 模型 (Presentation-Abstraction-Control Model)。

#### 4.3.1 需求模型

需求模型分為領域描述、代理人識別、角色識別與工作規範四個階段，以下分別詳述塑模過程。

##### 一、領域描述階段

領域描述階段主要是利用使用案例圖進行初步系統功能分析，描繪行為者 (Actor)與對話代理人 (Dialogue Agent)交談互動，這此階段，本研究整理需求訪談結果與電腦疲勞防護，將系統元素歸納為使用者、代理人系統、電腦作業環境、

電腦作業任務以及疲勞防護服務，並將功能性內容以情境描述方式歸類描述如下。

1. 由訪談得知多人使用功能為常用之功能選項，因此在使用系統之初，使用者透過對話(Dialogue)進行使用者身份判別(IDCheck)，若為系統所認識之使用者則系統直接進入待命狀態，並透過情境感知服務(ContextAware)，按照系統規劃給予疲勞防護服務(FatiguePreventionService)，否則先進行系統初始化(SystemInitialSetting)，建立系統對使用者初步認識。
2. 情境感知方面，系統須即時感知系統輸入(InPutAware)例如：鍵盤、滑鼠、視訊、麥克風、軌跡球等，以及輸出(OutPutAware)如：螢幕、喇叭等)設備運行狀況，並儲存環境(EnvAttStore)與使用者狀態(UserAttStore)，另外也在服務進行的過程中進行使用者回饋與屬性蒐集。
3. 在使用者進行各種電腦工作任務的過程中，系統能提供休息(Break)與小休息(MicroBreak)兩種疲勞防護服務，休息服務包含各種筋骨舒展互動式教學，小休息服務則以訊息方式提醒，以互動任務方式進行跨理論模式介入方法實施，互動前、中、後接允許使用者接受或中途退出。服務皆可設定為強制性實施，也就是不允許使用者繼續操作電腦，直到服務時間結束。
4. 系統在提供疲勞防護服務之前，會經過行為階段評估(BehaviourStageEvaluate)、電腦任務評估(PCTaskEvaluate)，以提供最合適之疲勞防護服務。

將以上繪製領域描述圖如圖 4.20 所示。

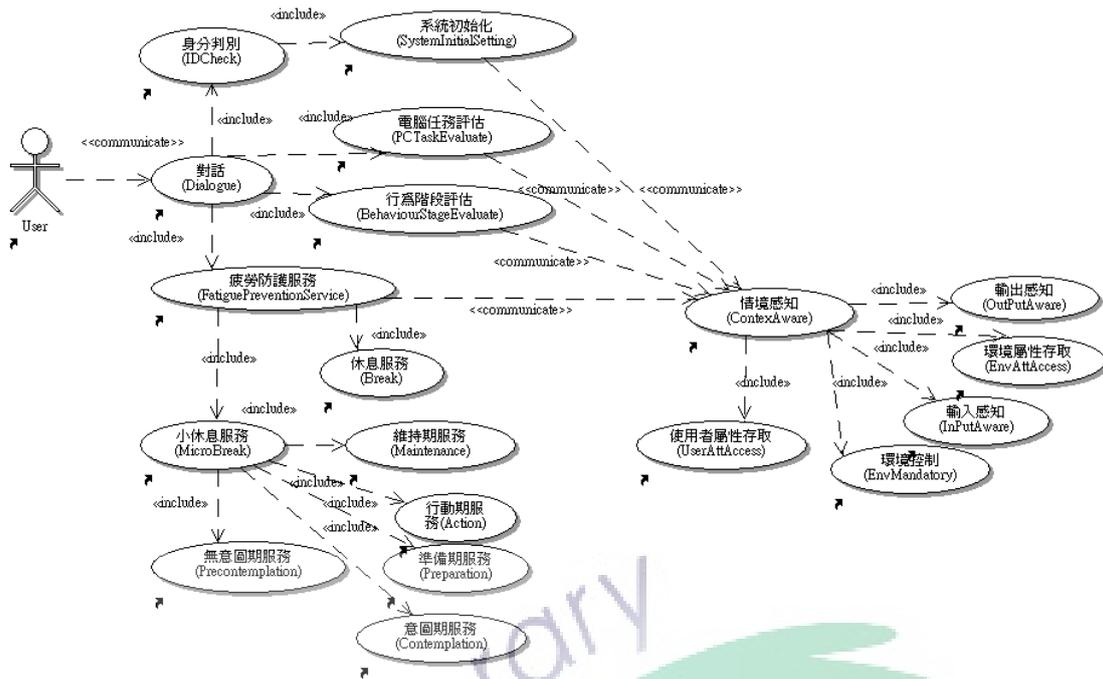


圖 4.20 領域描述圖

## 二、代理人識別階段

代理人識別階段是利用套件(package)與溝通(communication)，根據不同情境下，依據代理人間溝通互動之關連，以溝通、功能與行為能力區別代理人。每一個套件代表一個代理人，套件內表示該代理人之行為能力與所扮演之角色。以下定義出對話代理人與情境感之代理人，並依據各情境區分為系統初始化、情境感知、電腦任務評估、行為階段評估與電腦疲勞防護 5 個情境分別說明。

### 1. 系統初始化

在系統初始化情境下，對話代理人要求情境感知代理人提出使用者資訊，判斷使用者是否為已知使用者，若為未知使用者，即透過與使用者對話擷取與確認使用者資訊，並轉告情境感知代理人登記使用者資料。

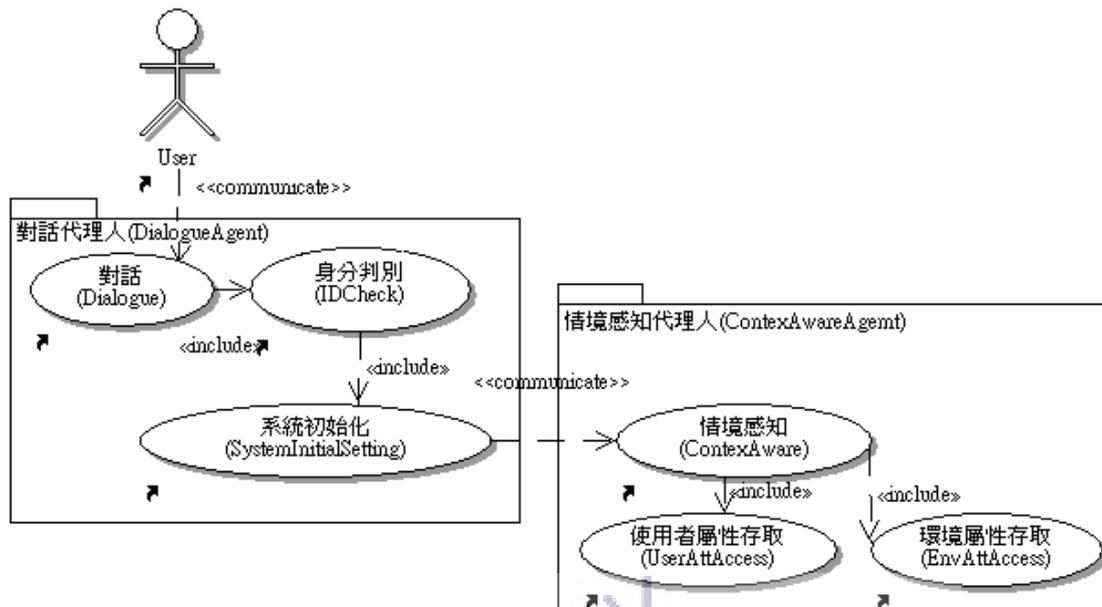


圖 4.21 系統初始化代理人識別圖

## 2. 情境感知

情境感知代理人能感知輸出、輸入設備使用狀態感知之能力，並擁有記憶使用者、環境資訊功能，能根據對話代理人提出之各種資料需求給予適當資料或環境控制。

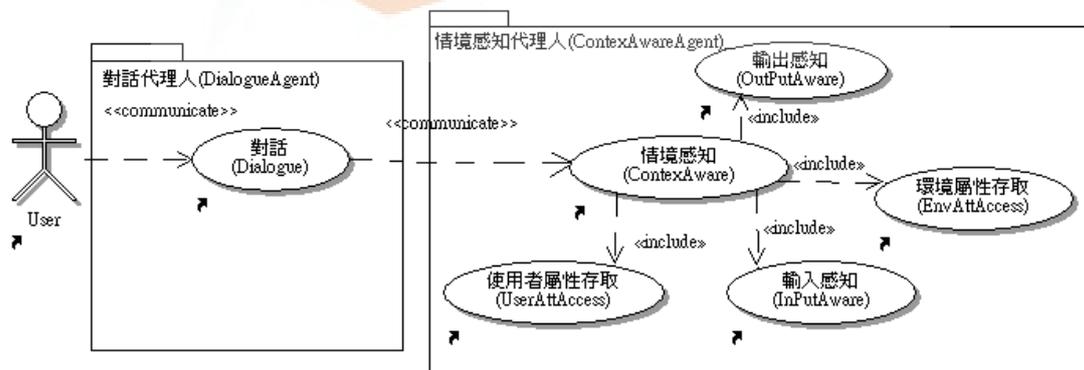


圖 4.22 情境感知代理人識別圖

### 3. 電腦任務評估

在電腦任務評估方面，對話代理人對情境感知代理人要求過去電腦作業任務記錄與目前環境運作狀況，用以輔助疲勞防護服務之推論。

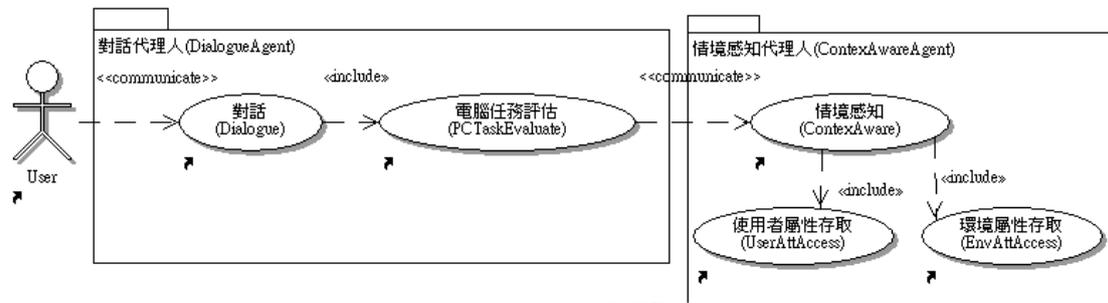


圖 4.23 電腦任務評估代理人識別圖

### 4. 行為階段評估

在行為階段評估方面，對話代理人對情境感知代理人要求過去使用者屬性資訊，並根據跨理論模式行為階段判別特徵判斷使用者行為改變之階段，用以確認使用者當前狀況。

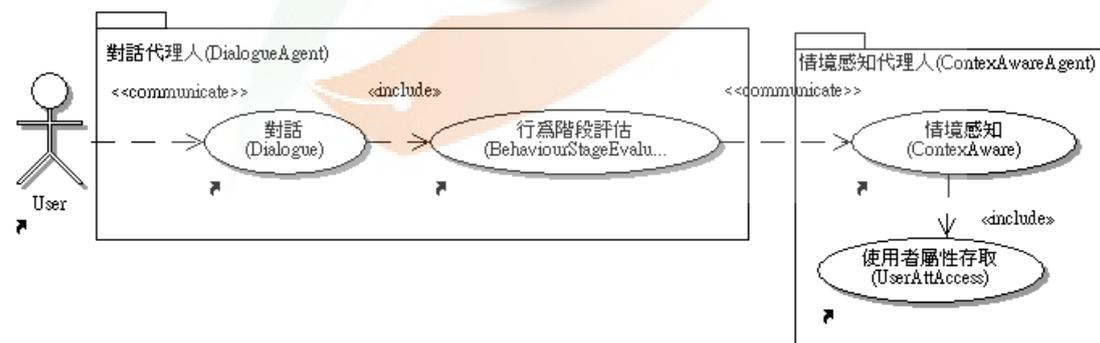


圖 4.24 行為階段評估代理人識別圖

### 5. 電腦疲勞防護

電腦疲勞防護情境下，對話代理人向情境感知代理人要求先前行為評估、電腦作業任務評估記錄之結果與當前環境資訊，評估適合之疲勞防護服務，提供小

休息服務功能、休息服務功能。

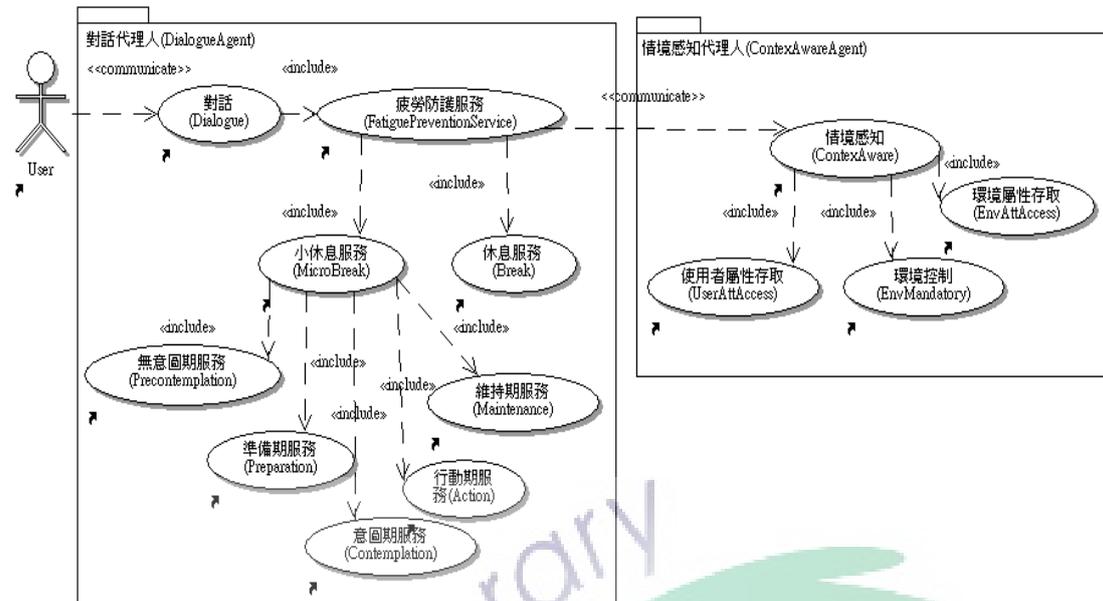


圖 4.25 電腦疲勞防護代理人識別圖

### 三、角色識別階段

角色識別階段利用循序圖說明代理人所扮演的角色，在特定情境中所執行的任務與行為，並說明其先後順序之關係，以供系統開發人員時序控制之參考。以下根據代理人識別階段歸納出之五個情境作詳細描述。

#### 1. 系統初始化

系統初始化代理人識別圖繪製如圖 4.26 所示。在系統初始化情境中，對話代理人扮演疲勞防護執行者、帳戶管理者與初始化精靈，情境感知代理人扮演使用者與環境屬性管理者。系統在啟動後，疲勞防護執行者會請帳戶管理者判斷使用者身份，帳戶管理者負責告知使用者屬性管理者取得使用者資料並核對判別使用者身份，若代理人並不認識該使用者，疲勞防護執行者初步詢問使用者相關資訊，例如稱呼、年齡等，並依此向初始化精靈提出創造申請，初始化精靈將提示使用者屬性管理者與環境屬性管理者建檔初始資料，並開始進行系統初始化任務，其中包含依據使用者知識本體未知屬性資料要求等。透過疲勞防護執行者取

得使用者回應內容後，初始化精靈完成初始化後告知疲勞防護執行者帳戶創建成功訊息。

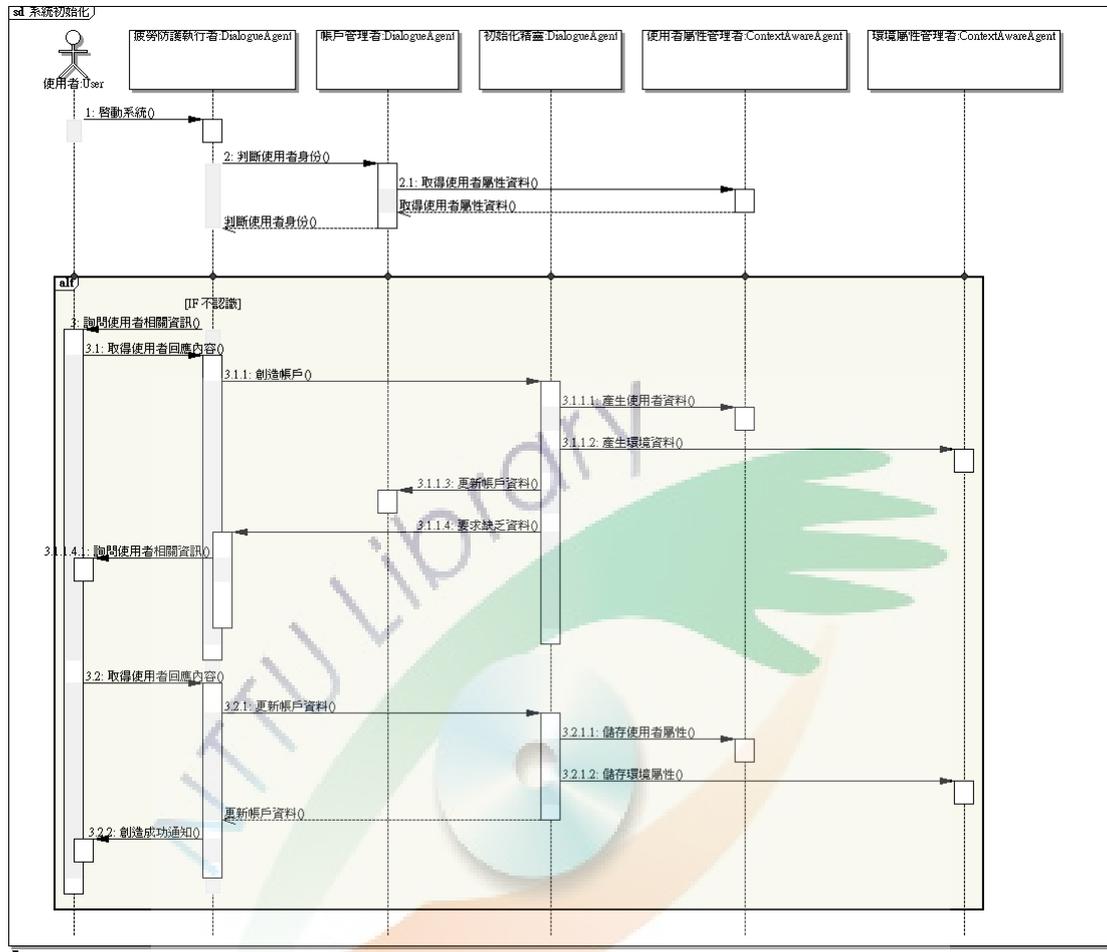


圖 4.26 系統初始化代理人識別圖

## 2. 情境感知

情境感知的範圍包含使用者輸入與輸出訊號的感知，以及電腦作業環境控制，例如螢幕顯示狀態、程式運行狀態等，以及對話代理人所轉告之使用者及電腦作業任務等資訊。

情境感知代理人在系統運行時，即同時扮演輸入訊號感知者、輸出設備狀態感知者、使用者屬性管理者與環境屬性管理者。

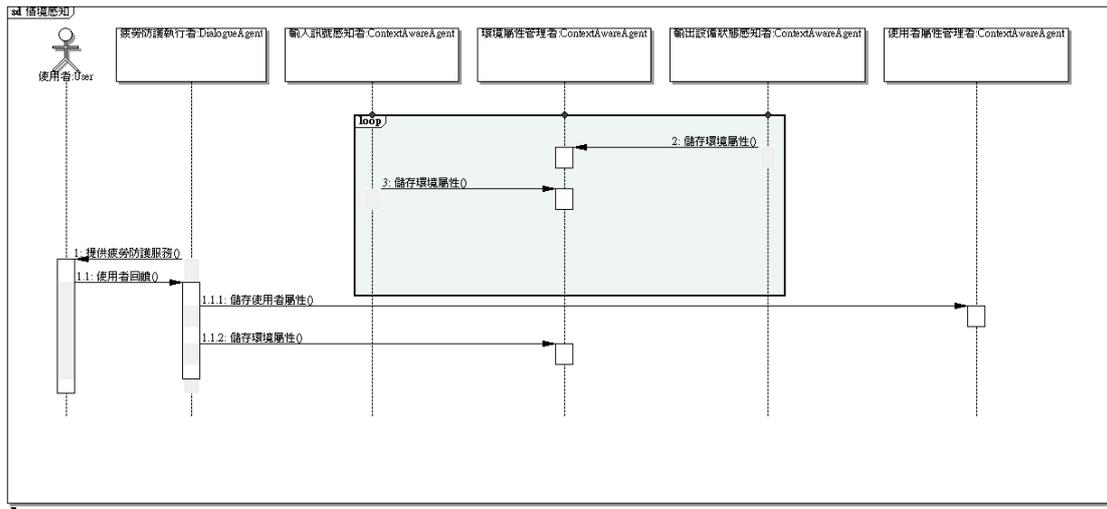


圖 4.27 情境感知代理人識別圖

### 3. 電腦任務評估

圖 4.28 說明對話代理人扮演疲勞防護執行者與電腦任務評估者角色，情境感知代理人扮演使用者屬性管理者、環境屬性管理者與環境控制者。在使用者啟動系統後，疲勞防護執行者會在推論疲勞防護服務內容之前主動向電腦任務評估者要求電腦任務評估結果，通常電腦任務評估者能直接給予疲勞防護執行者答覆，告知目前電腦任務執行的狀況以及各個任務之執行屬性，由於電腦作業是由多個電腦作業任務所組成，且是一個即時性需求高的資訊，因此電腦任務評估者必須隨時保有、更新現有資訊以隨時提供疲勞防護執行者需求資訊。而電腦任務評估者會隨時準備接收環境控制者主動告知之任務啟動或結束。當電腦作業任務產生，環境控制者將資訊告知電腦任務評估者，電腦任務評估者若不認識這個任務，則會要求疲勞防護執行者詢問使用者相關資訊，並通知使用者屬性管理者與環境屬性管理者更新資訊。

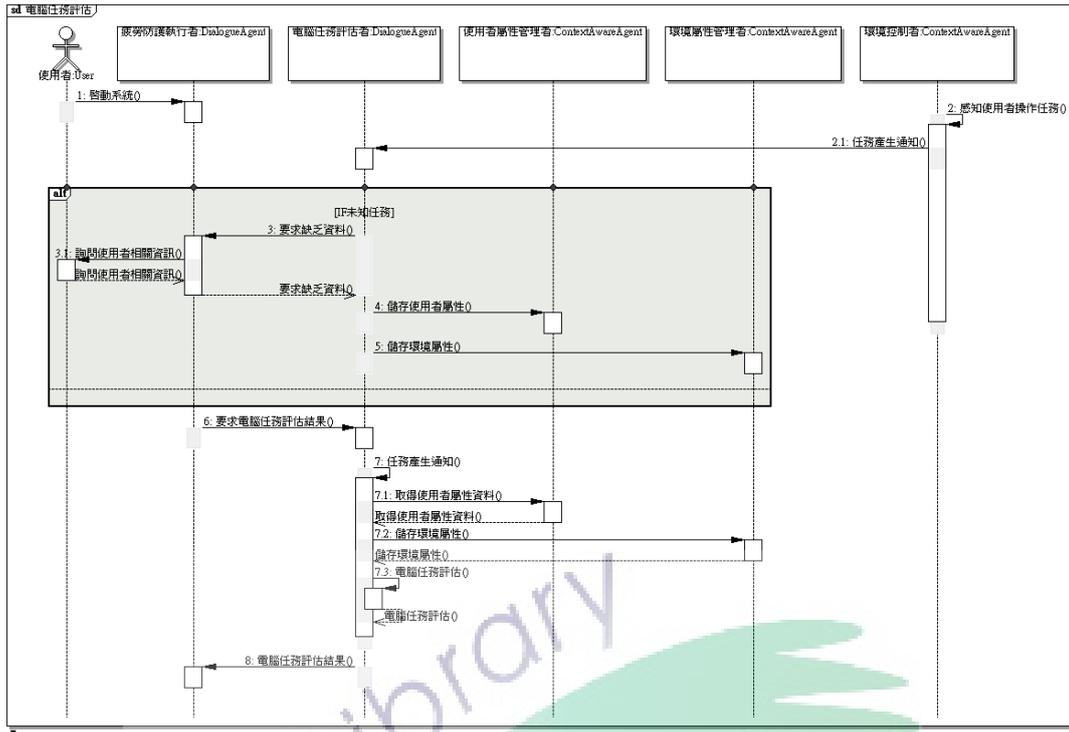


圖 4.28 電腦任務評估代理人識別圖

#### 4. 行為階段評估

圖 4.29 中，對話代理人扮演疲勞防護執行者與行為階段評估者，情境感知代理人扮演使用者屬性管理者，使用者啟動系統後，疲勞防護執行者會在提供疲勞防護服務之前要求行為階段評估者提供行為評估結果，行為階段評估者向使用者屬性管理者取得使用者屬性後進行行為階段評估，將型為評估報告提交給疲勞防護執行者，但若沒有行為評估結果，則會詢問使用者相關資訊，並將取得之使用者資訊轉交行為評估者並要求行為評估結果，行為評估者將結果分類交給使用者屬性管理者儲存後將行為評估結果告知疲勞防護執行者。

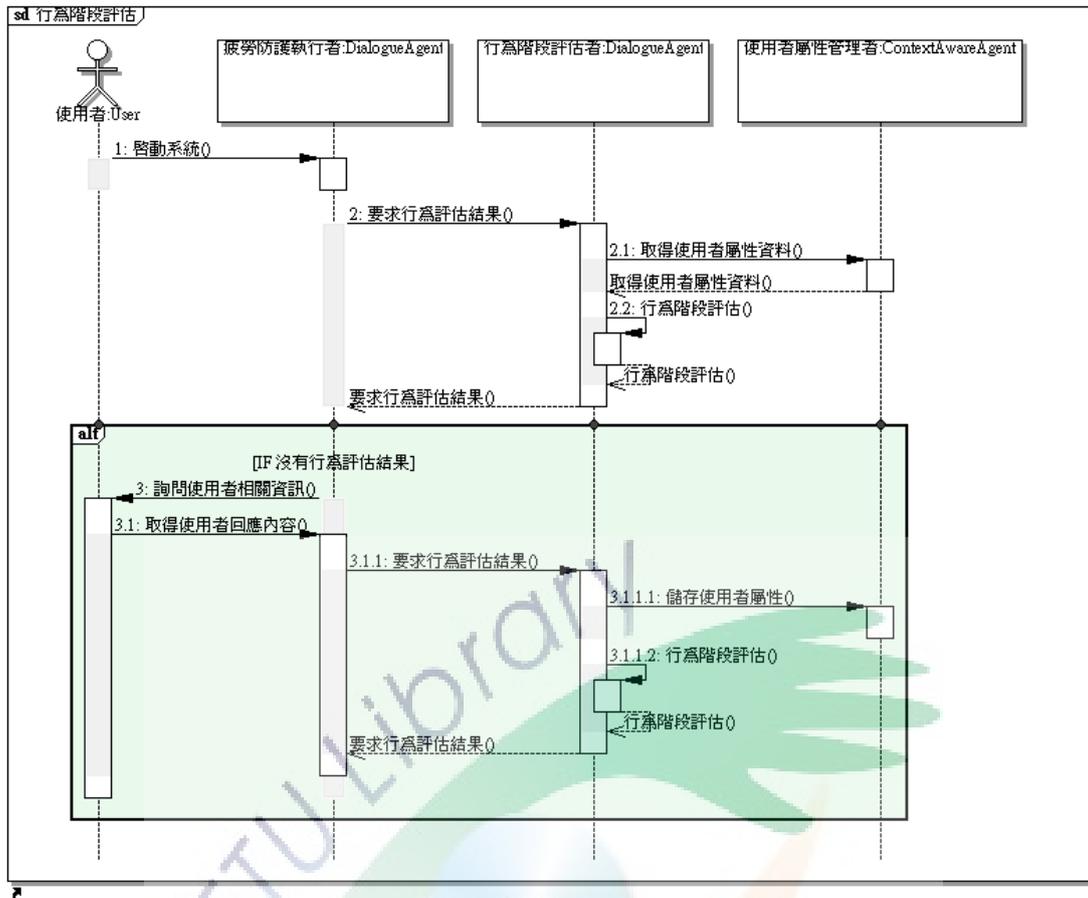


圖 4.29 行為改變階段評估代理人識別圖

## 5. 電腦疲勞防護

圖 4.30 是電腦疲勞防護情境，對話代理人扮演疲勞防護執行者、疲勞防護服務提供者；情境感知代理人扮演使用者屬性管理者、環境屬性管理者與環境控制者。在對話代理人完成行為評估、電腦任務評估後，疲勞防護執行者在適合之時機要求疲勞防護服務提供者提供疲勞防護服務，疲勞防護提供者會向使用者屬性管理者與環境屬性管理者要求所需資訊，並評估當時狀況(由電腦任務評估者執行)，若使用者曾要求此服務需強制控制電腦輸入輸出設備，即通知環境控制者準備控制電腦主控權，接著提供服務內容給疲勞防護執行者執行疲勞防護服務，並在服務過程的前中後階段取得使用者回饋，並依資料遞交給使用者屬性管

理者與環境屬性管理者。

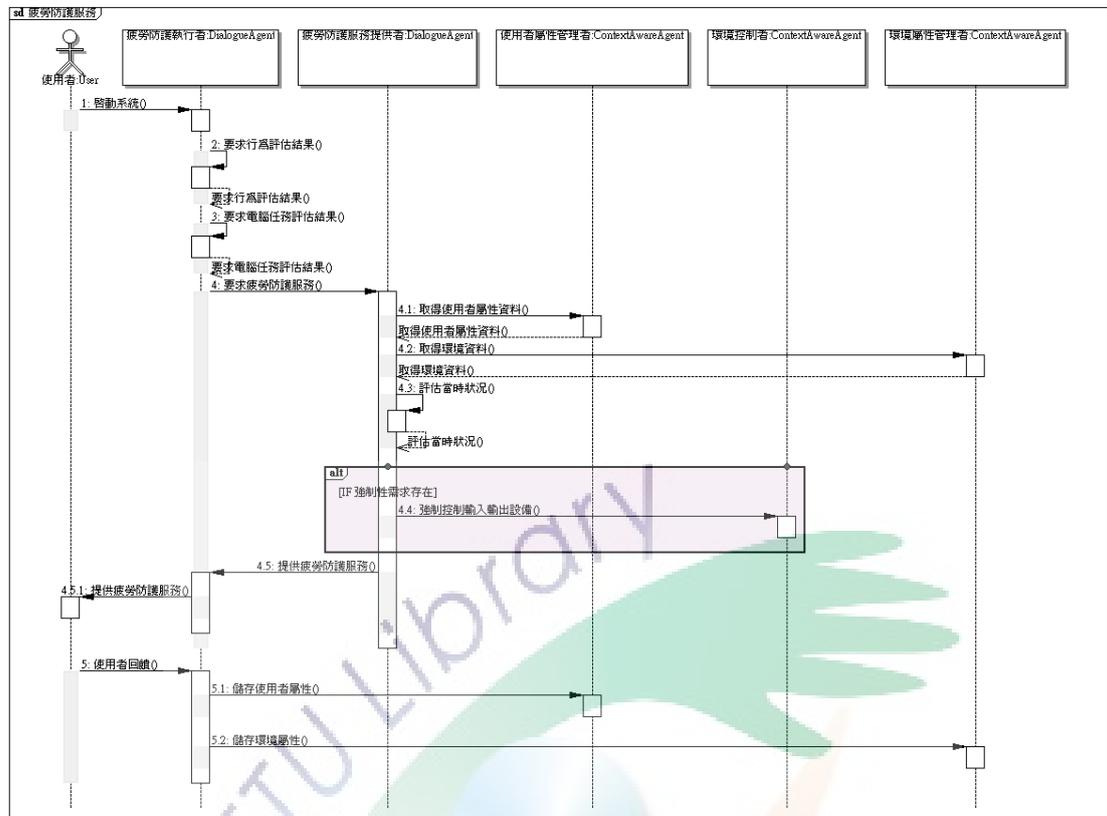


圖 4.30 電腦疲勞防護代理人識別圖

#### 四、工作規範階段

工作規範階段是以活動圖描述代理人行為能力以及與其它代理人互動情形，用分割(partition)將活動圖分為內部行為流程與外部活動兩個區塊。在這個階段以兩張工作規範圖分別描述對話代理人以及情境感知代理人，如圖 4.31、圖 4.32 所示。

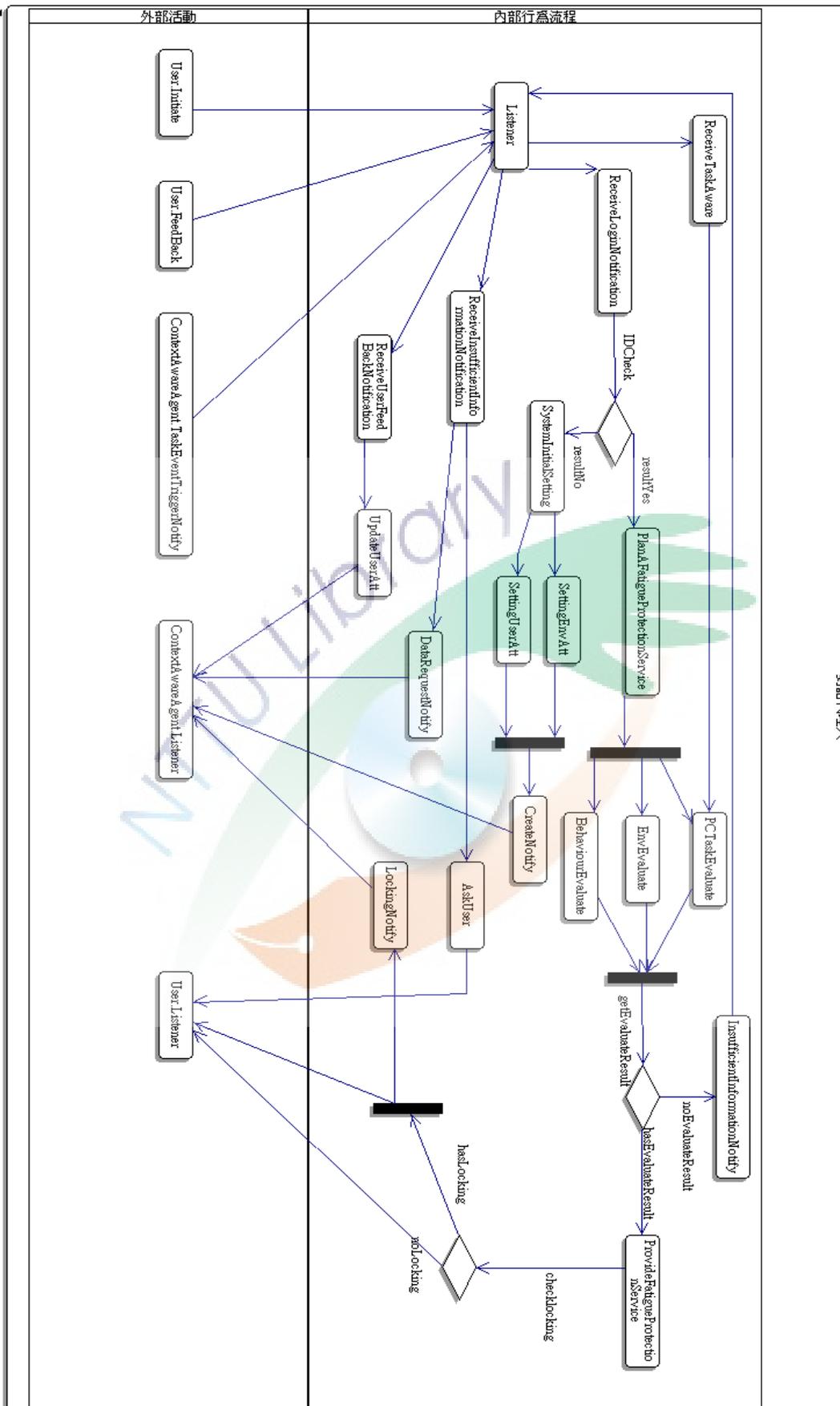


圖 4.31 對話代理人工作規範圖

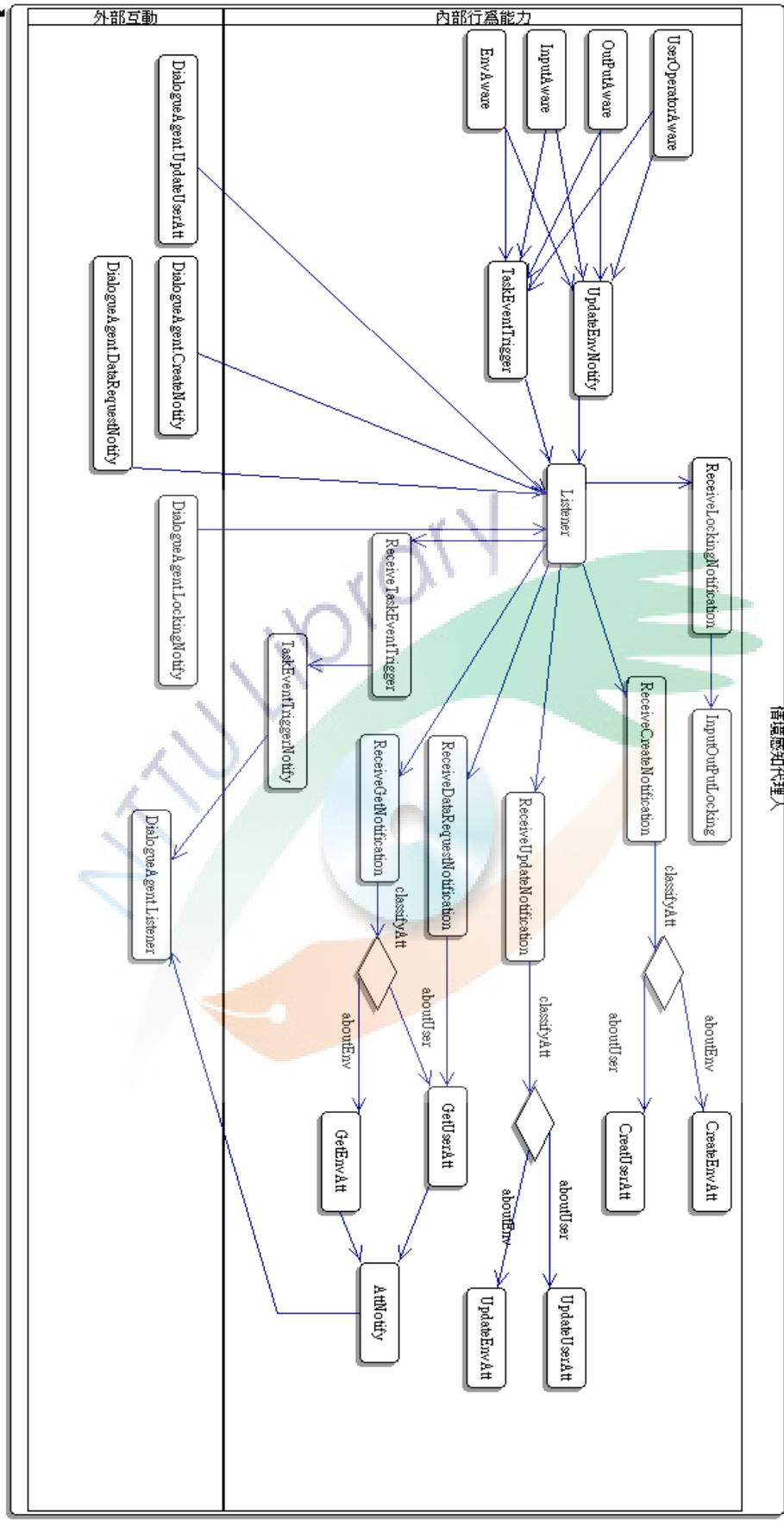


圖 4.32 情境感知代理人工作規範圖

在圖 4.31 中，是以對話代理人為主之工作規範圖，內部活動包含傾聽外部活動傳送來之各種通知，並依據通知類型與需求調整分配各活動或行為之安排。外部活動的行為者包含使用者與情境感知代理人，使用者部分擁有啟動系統，以及對系統提供知各種服務、對話作出回應；情境感知代理人部分除會主動傳送各種環境資訊通知外，並接受對話代理人之各種資訊要求以及環境控制等。

圖 4.32 是以情境感知代理人為主之工作規範圖，主要負責環境資訊的感知與控制，並負責儲存使用者、環境以及各種個人畫設定資訊。情境感知代理人不與使用者作直接互動，主要功能專注在情境的感知與控制方面。

### 4.3.2 社群模型

社群模型包含角色識別階段、知識本體描述階段、角色描述階段與協定描述階段，其中以角色識別階段部分為基礎進行知識本體描述階段，並反覆調整修正，以確定角色與活動之合適性，知識本體描述部分又分為領域知識本體與溝通知識本體，分別描述代理人對領域知識所擁有之操作行為能力以及觸發條件(控制條件)；溝通知識本體部分則描述代理人角色間溝通所使用之協定與領域知識。代理人可以扮演各種角色以勝任各種任務，在角色描述階段說明代理人間的溝通與行為角色的轉變，其中角色的轉變利用[ROLE CHANGE]表示之。在協定描述階段則遵循 FIPA 代理人通訊協定規範，以便進行代理人間資訊溝通。

在知識本體描述階段部分，4.2 節已詳述知識本體建置過程，在領域知識描述部分以概念(Concept)描述領域知識之內容、物件、代理人等資訊；以斷定(Predicate)描述事件的真偽；以行為(Action)描述代理人所具有之行為能力，如圖 4.33 所示。





用實線表示代理人間溝通關聯；以虛線表示其角色轉換，且一代理人可以一人分飾多角以提供適切服務如圖 4.35 所示。舉例來說，對話代理人疲勞防護執行者身分與使用者互動，透過角色轉換轉變為行為階段評估者，置換其知識本體改變其領域知識以及行為能力，與情境感知代理人所飾演之使用者屬性管理者溝通取得資訊，另一方面仍扮演疲勞防護執行者角色與使用者互動。

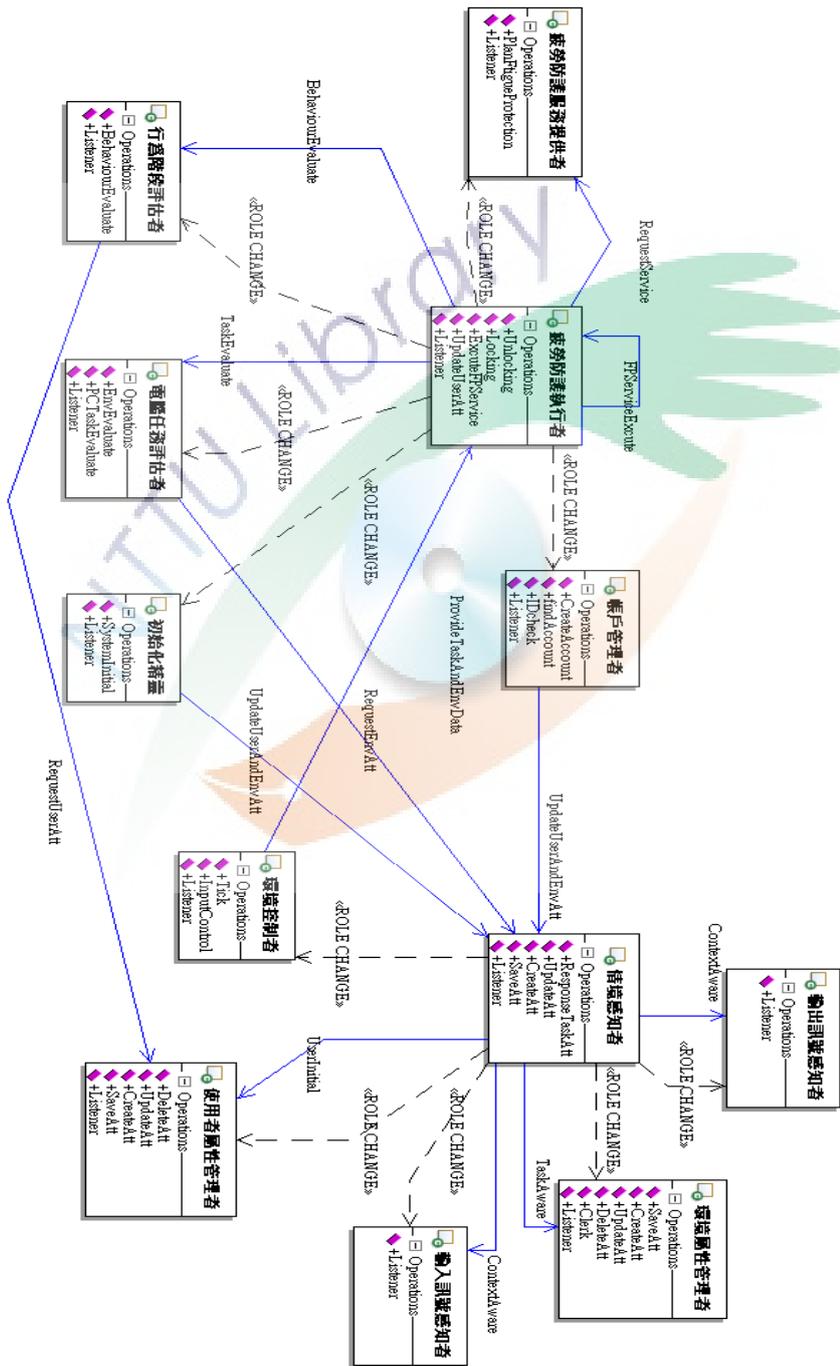


圖 4.35 角色描述圖

在協定描述部分，本研究以 JADE 開發系統，JADE 是一套遵循 FIPA 代理人通訊協定之開發平台，我們可以透過 JADE 快速發展符合 FIPA 協定之多代理人系統。舉例來說對話代理人可透過 FIPA- QUERY\_IF 向情境感知代理人要求使用者屬性資訊，情境感知代理人接受到查詢要求，在知識本體記憶資料中搜尋相關資訊，若無使用者資訊則返回 FIPA- FAILURE 表示搜尋任務失敗，找不到使用者資料，若有找到該使用者資訊，則透過 FIPA- INFORM 告知對話代理人相關使用者屬性。

### 4.3.3 對話代理人 PAC 模型

以先前角色描述階段為基礎，分析對話代理人與使用者互動情形，可歸納出疲勞防護對話代理人系統介面架構，如圖 4.36 所示，P 表示表達(Presentation)，以介面藍圖描述視覺化與語音介面；A 表示摘述(Abstraction)，以介面詞彙描述介面藍圖內介面元件更細節之基本控制；C 表示控制(Control)，以解答表(Solution table)、對話策略(Dialogue strategy)與對話流程(Dialogue Flow)分別描述使用者與代理人對話控制等過程。圖 4.36 為系統介面架構圖，使用者能透過對話互動介面進行主要對話活動，並能在此連結所有服務介面。

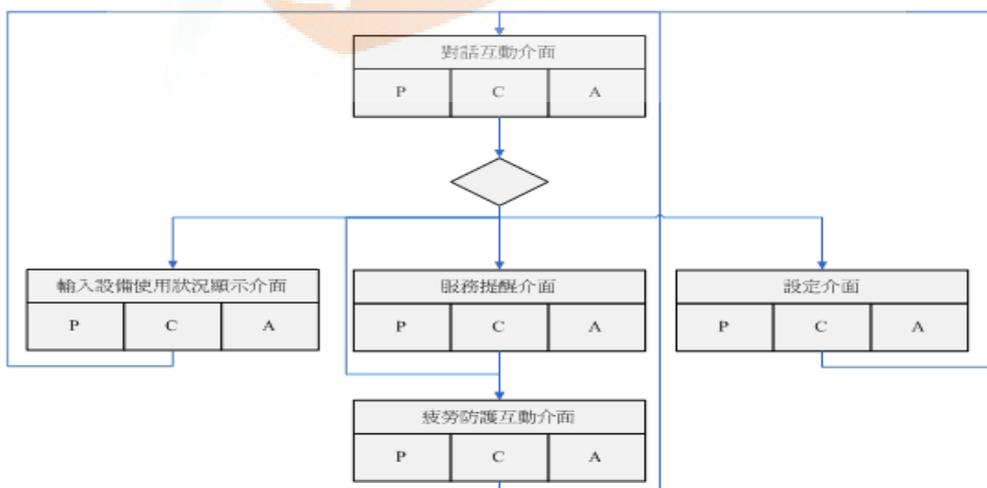


圖 4.36 疲勞防護對話代理人系統介面架構圖

以下將對話代理人 PAC 模型塑模過程分為表達、摘述、控制三個部份說明，並根據 DARM 定義，以圖 2.16 所示之系統開發生命週期反覆精練使用者介面，以符合使用者互動需求。

根據圖 5.36 以及使用者需求建置系統介面藍圖如圖 4.37、圖 4.38、圖 4.39、圖 4.40、圖 4.41 所示，搭配介面詞彙詳細描述如表 4.5、表 4.6、表 4.7、表 4.8、表 4.9 所示，以下以一圖搭配一表方式說明介面的配置與其細節。

圖 4.37 為對話互動介面，其中包含代理人形象圖示、代理人詢問使用者問題的 Label，並提供三種使用者回應方式按鈕，使用者若不明瞭代理人問什麼，可以使用左邊問號按鈕，代理人將會給予互動協助，以改變問法、溝通等方式使雙方理解概念，並可以透過右鍵點擊開啟介面轉換等功能菜單。對話互動介面為對話代理人與使用者互動之主要介面，進行各種疲勞防護策略方法、資訊擷取等對話活動



圖 4.37 對話互動介面

表 4.5 對話互動介面詞彙

介面代號	dialogue-a1	介面名稱	對話互動介面
介面說明	使用者以此介面與代理人進行對話互動。		
元件名稱	元件類型	元件功能及概念說明	
代理人圖示	Image	用以代表代理人互動實體	
問題	Label	代理人詢問使用者的問題	
回答(不認同)	Button	使用者回答不認同	
回答(不知道)	Button	使用者回答不知道，代理人換個方式問，或解釋其想要問的問題	
回答(認同)	Button	使用者回答認同	
關閉對話框	Button	關閉對話框	
菜單	Menu	各介面之切換選項(以右鍵開起)	
..	..	..	
備註			

圖 4.38 為設定介面，其中包含提醒時間的初始設定、互動模式以及環境控制設定等。

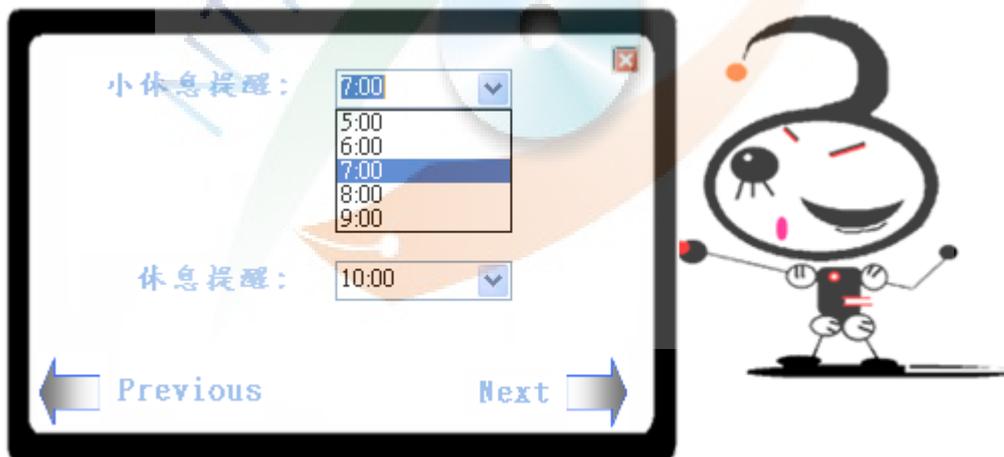


圖 4.38 設定介面

表 4.6 設定介面詞彙

介面代號	dialogue-a2	介面名稱	設定介面
介面說明	使用者以此介面進行環境與服務設定。		
元件名稱	元件類型	元件功能及概念說明	
代理人圖示	Image	用以代表代理人互動實體	
上一頁	Button	回上一部份設定	
下一頁	Button	進行下一部份設定	
小休息提醒時間	DropDownList	設定提醒時間	
休息提醒時間	DropDownList	設定提醒時間	
關閉對話框	Button	關閉對話框	
..	..	..	
備註	設定內容部份，根據 EnvAtt 知識本體內容而定		

圖 4.39 為滑鼠、鍵盤操作量現況的展示介面，使用者可以透過此一介面即時得知目前操作狀況以推知可能疲勞程度，對話代理人也在此依據顯示結果給予提示或建議。



圖 4.39 輸入設備使用狀況顯示介面

表 4.7 輸入設備使用狀況顯示介面詞彙

介面代號	dialogue-b1	介面名稱	輸入設備使用狀況顯示介面
介面說明	顯示滑鼠、鍵盤等設備連續操作狀況		
元件名稱	元件類型	元件功能及概念說明	
代理人圖示	Image	用以代表代理人互動實體	
滑鼠圖示	Image	用以展示輸入設備	
鍵盤圖示	Image	用以展示輸入設備	
其他設備圖示	Image	用以展示輸入設備	
連續操作狀態	ProgressBar	用以展示連續操作狀態	
關閉對話框	Button	關閉對話框	
..	..	..	
備註			

圖 4.40 為服務提醒介面，代理人在預備提供疲勞防護服務時，會在螢幕的角落顯示此視窗，用以提醒使用者進行休息或小休息活動，若使用者不理會則依據使用者設定再次提醒或者關閉此次疲勞防護服務。

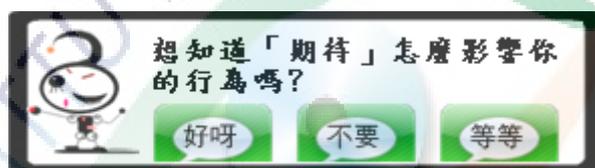


圖 4.40 服務提醒介面

表 4.8 服務提醒介面詞彙

介面代號	dialogue-d1	介面名稱	服務提醒介面
介面說明	以不干擾使用者方式再角落以小視窗提醒放鬆一下，並詢問使用者是否想知道一些關於電腦疲勞防護之資訊，不理會會自行消失		
元件名稱	元件類型	元件功能及概念說明	
代理人圖示	Image	用以代表代理人互動實體	
回答(好呀)	Button	按下按鈕，開啟對話互動介面，並進行 TTM 方法互動	
回答(不要)	Button	不接受	
回答(等等)	Button	稍等 5 分鐘後再詢問，時間可由使用者設定	
備註			

圖 4.41 為疲勞防護互動介面，此為休息服務的範例，其中左邊為動態影片

或靜態圖片之肢體舒展教學，以及上方的輔助教學說明，令使用者能準確配合書展活動，下方則為服務時間倒數，另外使用者可以隨時使用結束按鈕結束疲勞防護服務。



圖 4.41 疲勞防護互動介面

表 4.9 疲勞防護互動介面詞彙

介面代號	dialogue-c1	介面名稱	疲勞防護互動介面
介面說明	分為小休息與休息兩種形式，以動畫、影音、圖片、對話互動等方式進行		
元件名稱	元件類型	元件功能及概念說明	
代理人圖示	Image	用以代表代理人互動實體	
多媒體元件	Media	用以展示舒展操、正確姿勢教學等	
時間	Label	休息間倒數計時	
取消	Button	取消	
限制與註解			

在對話流程部分以活動圖描述對話的先後順序與判斷，並以虛線及標籤標註當下所提供之介面藍圖(Blueprint)，輔以提示(Primpt)與解答表(Solution table)，以說明實際對話內容細節。在解答表部分，如表 4.10 所示，其中描述代理人、知識本體以及對話樣板連結，而在對話樣板部分是代理人與使用者實際互動對話語句，例如 dialog-sol-1 是以 User 知識本體為基礎衍生之對話樣板，初始化精靈以此樣版與使用者對話，取得相關資訊，另外 dialog-sol-(n)為根據跨理論模式介入

策略所設計之對話樣板，根據使用者不同行為階段狀態使用不同對話樣版以提供行為改變階段促進之目的，並能在互動過程中擷取觀察相關使用者資訊。

表 4.10 解答表

編號	知識本體	對話樣板代號	代理人
001	User	dialog-sol-1	初始化精靈
002	Task、User、Environment、Feature、State	dialog-sol-2	電腦任務評估者、行為階段評估者疲、勞防護執行者
003	TTMStrategy	dialog-sol-(n)	疲勞防護提供者

圖 4.42 為系統初始化對話流程，當使用者啟動系統後，直接進入對話互動介面，代理人根據預先設計之提示語，透過對話框問候使用者，代理人為了初始化未知使用者資訊，使用解答表 001 與使用者進行對話互動，完成使用者屬性設定後介面轉換至設定介面，並使用解答表 002 完成提醒時間的設定等。

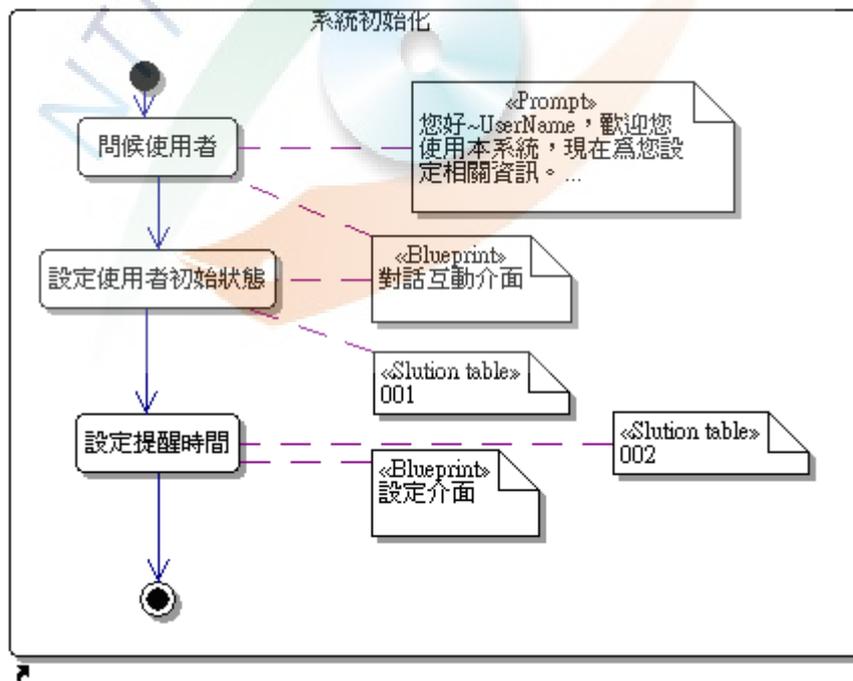


圖 4.42 系統初始化對話流程

圖4.43為休息提醒，使用者在電腦作業任務執行的過程中，系統會以服務提

醒介面提醒使用者該休息一下了。若使用者願意休息，則依據對話代理人所提供之休息或小休息舒展演示，互動中代理人會再適當時機進行行為改變的促進策略互動；若使用者不願意休息，則進入設定介面，進行提醒時間調整，或者取消本次疲勞防護服務。

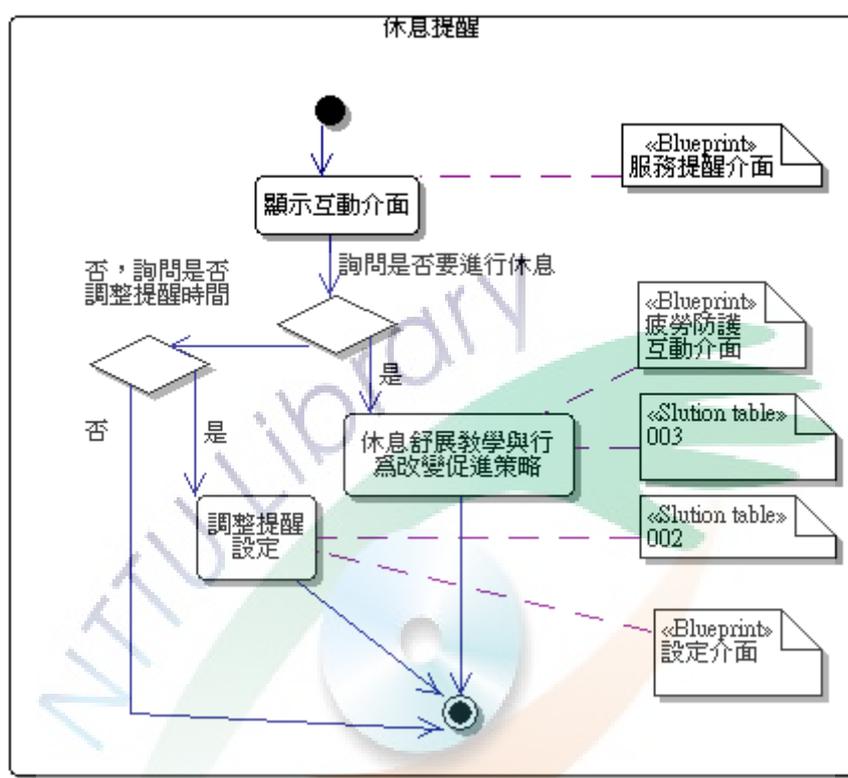


圖 4.43 休息提醒對話流程

在詢問未知任務資訊的對話流程中，對話代理人透過對話互動介面以及解答表 002 對話內容詢問使用者相關資訊，若代理人不能理解使用者回覆結果，或認為與代理人所知有差異，則會轉換問題詢問方式或解釋問題內容，以確保使用者回覆之準確性。

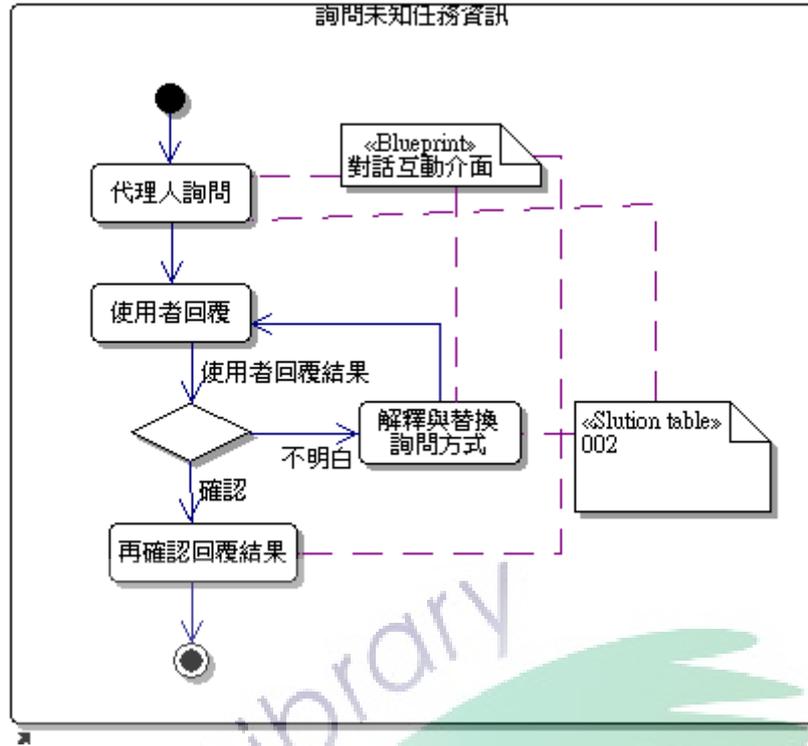


圖 4.44 詢問未知任務對話流程

對話樣版部分，則需要根據互動需求來設計相應之對話情境，舉例來說，dialog-sol-1為代理人進行系統初始化所使用之對話樣版，在表4.11中依編號順序以及備註進行對話以及對話內容之調整，此例主要是為取得使用者知識本體之屬性所設計。

表 4.11 dialog-sol-1 對話樣板

對話樣板代號: dialog-sol-1				
編號	問題	選項	目標資料	備註
1	大家都覺得你的性格如何?	1 溫和 2 一般 3 急躁	Slot.性格	

2	你覺得你的健康狀況如何?	1 還不錯 2 普通 3 很差	Slot.自覺健康狀態	
3	你現在的精神狀況如何?	1 還不錯 2 普通 3 很差	Slot.自覺精神狀態	
4	電腦作業中你會中途休息嗎?	1 是 2 否	Slot.TTM 改變階段	選是進入第 6 題, 選否則進入第 5 題。
5	未來我想配合系統疲勞防護嗎?	1 是 2 否	Slot.TTM 改變階段	
6	電腦作業中你已經有規律的休息嗎?	1 是 2 否	Slot.TTM 改變階段	選是進入第 7 題
7	規律休息習慣超過六個月了嗎?	1 是 2 否	Slot.TTM 改變階段	

#### 4.4 推論機制與系統實作

JESS 推論機所使用的是產生式規則推論，我們必須預先將專家知識建立事實樣板與規則，經由系統觸發事實的產生，進行一連串規則推導，模擬專家給予實質建議或動作。JESSTab 在本研究中扮演推理機與知識本體連結的橋樑，其中我們可以利用 map 指令把行知識本體中的類別轉置 JESS 引擎中的事實樣版 (template)、以及 mapinstance 指令將知識本體實例轉置 JESS 引擎的事實(fact)。

推論規則是專家推論的核心所在，本研究透過知識本體的建置，也等同於完成專家推論所需之事實樣版，知識本體與規則式推論資料之對應如表 4.12 所示。在推論規則方面，根據跨理論模式定義制定使用者行為階段判別核心規則，再依

據核心規則與知識本體屬性，建置其他相關輔助規則，舉例來說，根據跨理論模式定義，為了辨別使用者為意圖期使用者，須制定規則(`defrule rule1 "" (目前沒有規律休息) (有規律休息意願)=>(printout t "意圖期") (assert (意圖期)))`)，意義表示若使用者擁有(目前沒有規律休息)與(有規律休息意願)，則觸發規則 `rule1`，印出意圖期字串並宣告(意圖期)為事實，完成核心規則後依序檢視條件項，(目前沒有規律休息)條件式是由過去代理人儲存的使用者回饋資訊，可建構子規則(`defrule rule1-1 ""((slot-get User1 規律休息))=>(assert (目前沒有規律休息))`)與(`defrule rule1-2 ""((slot-get User1 有規律休息意願)=>(assert (目前沒有規律休息意願))`)，以連結使用者知識本體與跨理論模式行為改變階段知識本體，依序建構完整規則。在電腦作業任務知識本體方面，可參考透過 FCA 產出之屬性關聯，協同使用者確認這些隱性規則之準確性，以供建置規則之參考。

表 4.12 知識本體與規則式推論對應

知識本體	規則式推論
Class	Template
Slot	Slot
instance	fact

本研究透過情境感知代理人根據預設提供服務時間與隨時感知電腦工作任務通知對話代理人，代理人根據接收到的通知以及自行與使用者對話所獲得的資訊進行事實的建立，以觸發規則來產生各式評估以及動作，圖 4.45 為工作任務評估流程，其中情境感知代理人傳送任務開啟或關閉通知給對話代理人，若對話代理人收到開啟通知，將會透過指令(`instancep <工作名稱>`)進行知識判別，若這個工作代理人不認識它，則會進行詢問未知任務對話流程動作，透過對話樣板

dialog-sol-2 與使用者互動，並取得相關資訊後以指令(Make-instance <工作名稱>)建構知識實例，以及以(initialize-instance <工作名稱> <slot-override>\*) 指令或(slot-get <工作名稱> <slot-name>)進行實例初始化，完成後代理人即認識該電腦作業任務，並以指令(mapinstance <工作名稱>)進行事實確認，以便根據規則觸發往後的動作。

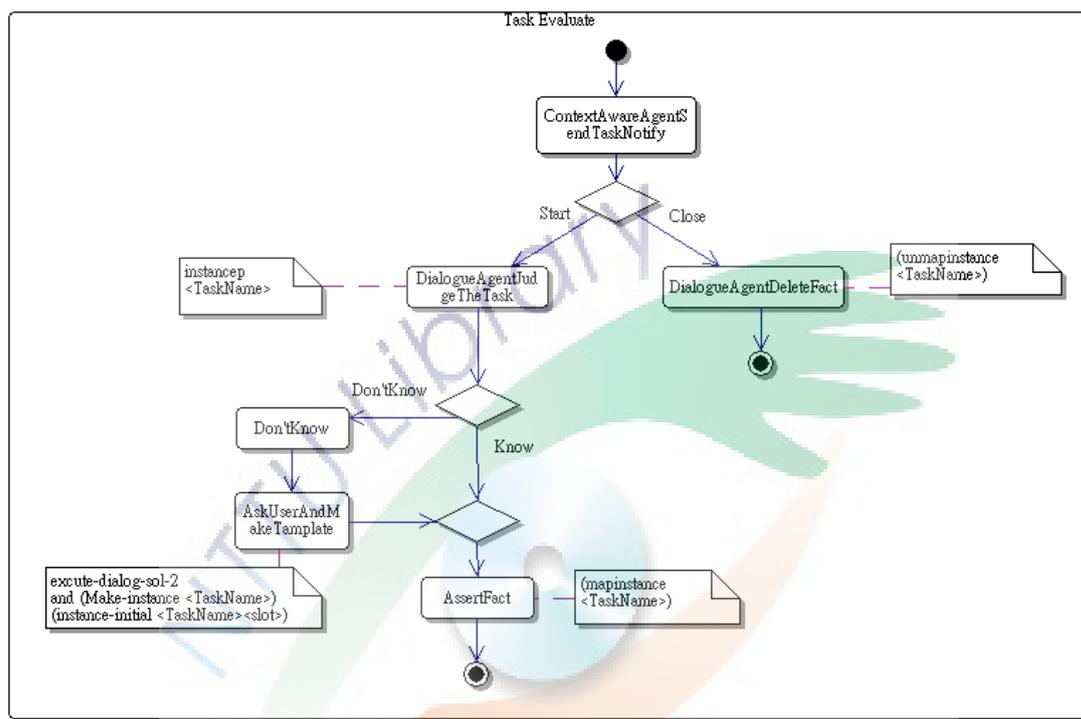


圖 4.45 工作任務評估

在推論疲勞防護服務規則方面，舉例來說，如圖 4.46 所示，我們可以看到 ServiceEvaluateRule-1 中，觸發規則的需求事實為：(MainTask "繪圖")、(滑鼠-操作量大)、(螢幕-持續使用)、(Request-Break)、(UserAtt (TTM 特徵 "3"))(TTM 狀態 "1") (姓名 <UserName>) (工作進度安心感 "2") (性格 "1") (情緒 "1")(settingNo "1"))，事實全部滿足會觸發事實(ProvideBreak-2)，並連帶觸發 ServiceProvideRule-1 進行實際服務的提供。

```

105 (defglobal ?*active* = nil)
106 □(defrule ServiceEvaluateRule-1 ""
107 (MainTask "繪圖");繪圖處理為主要工作任務
108 (滑鼠-操作量大);
109 (螢幕-持續使用)
110 (Request-Break);對話代理人依據預設時間觸發的事實
111 □(UserAtt (TTM特徵 "3") (TTM狀態 "1") (姓名 <UserName>) (工作進度安心感 "2")
112 (性格 "1") (情緒 "1")(settingNo "1"));使用者屬性
113 =>
114 (Assert ProvideBreak-2);提供編號2之Break服務，其內容針對滑鼠操作量大設計
115 )
116
117
118
119 □(defrule ServiceProvideRule-1 ""
120 (Assert ProvideBreak-2)
121 =>
122 (bind ?*active* (new Agent));對話代理人
123 (call ?*active* ProvideBreak Break-2) ;;呼叫對話代理人提供Break服務
124 )

```

圖 4.46 部分疲勞防護服務提供規則

根據以上方法建立本研究各推論流程所需觸發指令，以及推論規則。

本研究在前面 4.1 節至 4.3 節詳細描述了需求擷取轉換、知識本體建構、DARM 方法實作，提供本節雛型系統發展之參考。本研究以 JADE 代理人開發平台進行代理人程式撰寫，根據代理人識別圖建構對話代理人與情境感知代理人，接著依據工作規範圖定義代理人行為能力，由角色識別圖找出行為、動作間先後順序關聯，再依據領域知識本體所述賦予代理人行為實際操作能力以及建置推論規則庫，接著根據溝通知識本體、角色描述階段與協定描述階段定義知識本體之使用與溝通方式之定義，並依照 Net-PAC 反覆修正調整使用介面與介面流程控制。其中知識本體以 Protégé3.4.4 進行本體編輯。為達成本體推論功能，使用的是 JESS 推論引擎配合 JESSTab 套件以連結 Protégé 知識本體檔案，其中透過語法(load-project \*.pprj)引入知識本體檔，並使用(mapclass <classname>)與(mapinstance <instancename>)等語法進行知識本體操作，使代理人可以直接對知識本體進行操作，簡化了知識本體轉置程序，也提供了知識儲存功能。

## 第五章 結果與討論

### 5.1 可行性評估結果

為了評估 DARM 方法之可行性，本研究實際應用 DARM 於跨理論模式之疲勞防護系統塑模，完成系統模型並建置系統分析報告，透過實際應用案例，在文件中呈現塑模的過程及方法，最後邀請三位業界軟體工程領域專家，依據系統分析報告，觀察 DARM 在整個塑模過程，並在過程中透過評估問卷根據事實，針對各個評估構面是否達到標準進行註記以及建議。

本研究分別邀請一位系統工程師、一位軟體研發工程師和一位資訊專員擔任本研究評估專家，以軟體產業鏈中不同角度觀察 DARM 方法，並給予建議。評估結果整理如表 5.1、5.2 所示。

表 5.1 結構式問項評估結果整理

題目	專家： 系統工程師	專家： 軟體研發工程師	專家： 資訊專員
1. DARM 是否能提供足夠的生產力與夠快的反應時間?	同意	非常同意	同意
2. DARM 是否能提供代理人系統開發者準確的資訊?	同意	非常同意	同意
3. DARM 是否能減少系統開發過程中業務上的成本?	普通	非常同意	非常同意

4. DARM 是否能確保資料和資訊的正確?	普通	非常同意	非常同意
5. DARM 是否能對可獲得的資源做最大利用?(資源包括人、時間、流程以及最少的處理延誤)	同意	同意	同意
6. DARM 是否具有彈性且可擴充的?	同意	非常同意	同意
7. DARM能幫助我發展多代理人系統模型。	同意	非常同意	非常同意
8. DARM能幫助我改善發展多代理人系統的困難。	同意	非常同意	非常同意
9. DARM能有效提升工作效率。	普通	同意	非常同意
10. 整體而言，我覺得DARM的實用性很高。	同意	非常同意	非常同意
11. DARM是容易操作的。	同意	同意	普通
12. DARM是容易學習的。	同意	非常同意	普通
13. 學習使用DARM是不需花上很多心力的。	普通	非常同意	普通
14. 實際觀察DARM後，可以明確的知道DARM能幫助我發展多代理人系統模型。	同意	非常同意	非常同意
15. 整體而言，我對DARM是滿意的。	同意	非常同意	同意

表 4.16 為結構式問項評估結果，專家一致認同應用 DARM，能為系統開發者提供足夠的生產力與足夠的反應時間，能提供在各個塑模階段提供準確的資訊，充分利用需求擷取之資料，並且 DARM 的系統開發生命週期是一種反覆修正與建構的過程，擁有足夠的彈性與擴充性，以符合塑模過程中需求的各種轉變。另外站在系統工程師角度，由於 DARM 必須與使用者反覆進行需求的擷取與轉換以求需求與功能的契合，而在這個過程當中是系統需求分析耗時最大的部份，且資訊的正確性並非方法論所能掌握，而是要依需求來源資料而定；軟體研發工程師以及資訊專員則認為，DARM 能為他們提供完整的系統分析文件，減少溝通上的失誤，加快系統開發的速度。

在可用性指標評估的知覺有用性方面，軟體研發工程師與資訊專員皆認為 DARM 能幫助系統開發者發展代理人系統模型，並提升開發代理人系統的工作效率；而在效率面對系統工程師影響不大，整體而言 DARM 有很高的實用性。在知覺易用性方面，資訊專員以及系統工程師認為 DARM 在學習上仍有一定程度的門檻，但在實際評估觀察的過程中，同意 DARM 是能幫助代理人系統的發展，整體而言三位專家皆對 DARM 表示滿意。

在使用者對方法論的感想方面使用開放式問卷方式作答，如表 5.2 所示。

表 5.2 非結構式問項評估結果整理

題號	專家：系統工程師	專家：軟體研發工程師	專家：資訊專員
1. 您對 DARM 方法有什麼樣的感受?	為代理人開發制定一個基本規範，有助於初學者理解如何開發	可以改善以外代理人需求塑模階段的不足，一套好的需求可以幫助系統開發上減少錯誤的產生，減少資訊系統開發	可以 DARM 方法論去塑模產出原始碼,大大加速了在開發

	代理人系統。	的成本，由於代理人系統是一個社群模型相對複雜的系統，我覺得 DARM 可以幫助系統開發初期確卻擷取使用者需求，從而減少社群模型建立的未知性與提高系統開發的效能。不管在 UD/UT 階段都有相當正向的回饋。	週期,以及有較明確的定義需求的收集與實作。
2. DARM 是否造成代理人系統開發者抗拒傾向? 如果有, 那可以克服嗎? 該如何做?	是, 因為開發者在未蒙其利之前, 要開發者遵循大量的規範是很困難的。可以克服, 在建議開發者適用此模型之前應先展示實際使用此模型可帶來的直接效益。	是, 任何資訊系統的引進與改良都會造成使用者抗拒, 在這方面應該加強系統開發者對於系統初期需求建置的基礎訓練, 讓系統開發者了解從使用者角度開發系統的重要性, 以減少 test plan 階段的次數。	沒有抗拒傾向。
3. 系統開發者能適應這樣的改變嗎?	其他: 不一定, 接受度是因人而異的。	能	能

綜合三位專家的意見, DARM 能為開發代理人系統者提供指引, 根據各個

階段明確蒐集所需資料，以進行系統塑模與程式碼撰寫，並在需求塑模過程中完整定義社群塑模所需資訊，減少未知性並提高系統發展效能，並透過反覆與使用者互動修正需求，在介面設計與測試方面皆有良好的回饋。當系統發展方法改變，代表開發者所遵循的塑模方法、文件建置等規範皆需要改變，通常皆會引起某種程度上的使用抗拒，因此 DARM 也無法避免，但若輔以訓練以及實際範例展示，令開發者能明瞭 DARM 與使用者為中心的開發方式所帶來的效益，應可克服開發者在方法轉換的適應問題。整體而言，DARM 能經過學習，提高接受度，並在對話代理人系統開發上是有助益的。

本研究應用 DARM 方法論來建構基於跨理論模式之電腦疲勞防護系統模型，透過詳細紀錄塑模過程中需求擷取與塑模所產出之各種文件，經過軟體工程領域專家評估分析，證實 DARM 方法論確實有助於提升發展對話代理人系統效率，具體成果如下：

- 一、實際進行需求分析，依循 DARM 逐步建構跨理論模式電腦疲勞防護系統模型，並產出系統分析文件，在未來實務上，可提供未來相關系統發展人員之參考。
- 二、使用心智圖與親合圖工具，歸納整理使用者心智模式與跨理論模式之概念知識，並使用 FCA 擷取其中概念與關連，轉換出基於跨理論模式之電腦疲勞防護本體知識本體與建構其推論機制。在智慧型資訊系統需求將日益高漲的今日，可提供知識擷取轉換以及應用的模式之參考。
- 三、最後協同三位軟體工程領域專家進行 DARM 方法論可行性評估，證實 DARM 在效能、資訊的準確性、資訊的正確性、開發成本考量、效率以及模型的彈性與擴充性上皆有極高的評價，在實務上，軟體工程專家也認為 DARM 除了須克服一定程度的學習門檻外，在有用性及易用性上，確實可作為開發對話代理人系統之有效解決方案。

有別於傳統疲勞防護系統，本研究整合跨理論模式與代理人技術，並建構跨理論模式與使用者心智模式知識本體，令代理人掌握使用者各階段行為特徵概念，在合宜的時機提出合適的行為改變促進策略。在以人為本的設計概念下，跨理論模式能為更人性化的健康導向資訊系統提供一個良好的解決方案，藉由代理人技術與心智模式感知，能代替實際的跨理論模式執行者，深入使用者日常電腦作業中，從旁輔助使用者疲勞防護，並更進一步促進使用者自主疲勞防護。

另外，在人代理人互動設計方面，DARM 是一套結合介面塑模方法與對話代理人需求塑模之整合模型，DARM 相較傳統代理人塑模方法，其塑模元件遵循統一塑模語言，使得學習門檻得以降低，且循環式開發過程令它擁有極大的彈性與調整空間，在介面塑模方面，使用 Net-PAC 架構，以視覺化圖形與使用者溝通，以更準確的塑模介面細節部份，能在與使用者反覆溝通測試中，建構更細緻之人代理人對話流程，並結合 FCA 擷取使用者心智模式轉置知識本體，配合推理引擎強化代理人智慧策略之運用，符合以人為本之設計理念。經過專家可行性測試，初步證實 DARM 可行，在未來人代理人互動軟體設計領域，將可提供未來智慧型對話代理人系統開發之參考，提升代理人使用者介面(Agent User Interface)品質。

## 5.2 討論

優良的疲勞防護系統應該是在背後輔助使用者疲勞防護的角色，能在避免過度干擾使用者的狀況下提升疲勞防護服務最大效益。而根據先前的文獻探討，我們知道疲勞防護最終還是得靠使用者自己，配合自主的疲勞防護才能發揮電腦疲勞防護系統的最大功效，因此本研究將疲勞防護系統導入跨理論模式，以期能依照使用者行為改變階段給予最適當的行為改變促進策略，以達到最終自主疲勞防護之目的。但是在確實提供使用者疲勞防護服務資訊方面，必須與使用者密切互動，且系統必須隱身在環境背後，與盡量不干擾使用者之原則相違背，因此在與

使用者互動的拿捏上變的極為重要，除了要避免系統淪為疲勞防護計時器，且避免使用者過度依賴或者不再使用這單調的系統，就必須要提供豐富有效的互動，並在過程中拿捏適切的時機點。為達此目的，本研究發展基於跨理論模式之電腦疲勞防護系統，依據跨理論模式，根據各個行為改變階段給予最適合之疲勞防護服務，並借助代理人之情境感知並能主動即時作出適當反應之能力，以使系統能在適當時間給予疲勞防護服務，並且具適應力，能依據使用者在行為改變的過程以及各種電腦作業任務狀況下，提供最適合的疲勞防護服務。

本研究重點主要放置在 DARM 方法論塑模過程與電腦疲勞防護系統應用上，探討 DARM 之實際應用可行性以及跨理論模式電腦疲勞防護實現之可能，結果證實 DARM 確實有助於實現跨理論模式之電腦疲勞防護。

在塑模過程中發現，FCA 能有效擷取轉換概念為知識本體，並供給社群模型知識本體描述階段所用，透過知識本體工具及 JessTab 套件可定義出規則與事實樣板，但本研究在推論規則部分仍須以手動建構，並且規則建構過程不夠直觀，缺乏可讀性，可能造成未來規則庫維護上的困難，以及知識本體並未遵循現有標準規則，以至於降低了知識本體之重用性及擴充性等。建議未來可遵循網路本體語言(Web Ontology Language, OWL)，並利用語義網規則語言(Semantic Web Rule Language, SWRL)建構具有語意之推論規則，更進一步可應用模型驅動架構(Model Driven Architecture, MDA)，發展 DARM 連結 FCA 工具與知識本體編輯工具，以能更快速建構代理人社群模型以及推論模式。

## 參考文獻

### 中文部份

- 行政院國家資訊通信發展推動小組，上網日期：2010，12月30日，檢自：  
<http://www.nici.nat.gov.tw/index.php>
- 江東亮、余玉眉（1994）。健康促進：國民健康的新方向。《中華衛誌》，13（5），381-387。
- 呂昌明、王淑芳（2001）。跨理論模式在健康行為改變上的應用。《翰林文教雜誌》，17，22-30。
- 李正隆（1996）。電腦工作站之健康危害及預防對策探討。《勞工安全衛生簡訊》，19。
- 李碧霞、周雨樺、賴香如（2009）。運用跨理論模式於體重過重、肥胖學童運動行為之研究。《醫護科技學期刊》，11（2），71-86。
- 吳仁和、林信惠（2004）。《系統分析與設計-理論與實務應用(第三版)》。智勝文化事業有限公司，臺北。
- 林佩璇（2006）。《運用健康自主管理方式於健康促進之探討》。未出版之醫務管理研究所碩士論文，國立中山大學醫務管理研究所，高雄。
- 林麗鳳（2004）。《大學生運動行為改變之研究：跨理論模式之追蹤應用》。未出版之衛生教育學系博士論文，國立台灣師範大學衛生教育學系，臺北。
- 林聖熙（2010）。《基於知識本體之對話代理人社群塑模與轉換》。未出版之資訊管理學系碩士論文，國立臺東大學資訊管理學系，臺東。
- 洪維昇（2009）。《對話代理人需求塑模與實作-以脊椎損傷患者智慧型居家服務為例》。未出版之資訊管理學系碩士論文，國立臺東大學資訊管理學系，臺東。
- 戚玉樑（2005）。以本體技術為基礎的知識庫建置程序及其應用。《資訊、科技與社會學報》，5（2），1-18。
- 戚玉樑（2006）。知識擷取與知識表達協同程序於建構本體的概念架構。《資訊管理學報》，13（2），193-215，2006。
- 戚玉樑、陳彥均（2009）。發展具有解析使用者認知能力的專家系統於提升資訊查詢效能。《資訊管理學報》，16（1），1-24。
- 戚玉樑、蔡明宏（2007）。以文件為對象的概念萃取程序建立知識本體的雛型架構。《資訊管理學報》，14（3），47-66。
- 黃秋玲、唐善美（2007）。運用行為改變跨理論模式協助一位第二型糖尿病患者運動促進之護理經驗。《護理雜誌》，54（5），1-6。
- 陳建仁（2006）行政院衛生署，上網日期：2011，05月14日，檢自：  
[http://www.doh.gov.tw/CHT2006/other/ShowCopy.aspx?doc\\_no=47687&class\\_no=98](http://www.doh.gov.tw/CHT2006/other/ShowCopy.aspx?doc_no=47687&class_no=98)

- 陳冠廷 (2010)。電腦疲勞防護系統之使用性評估研究—基於科技接受模式 TAM3，未出版之資訊管理學系碩士論文，國立臺東大學資訊管理學系，臺東。
- 勞委會 (1999)。電腦工作站安全衛生指引。行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所。
- 勞委會 (1997)。電腦顯示終端機作業人員疲勞及生理狀況研究。行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所。
- 葉美玉、李絳桃、吳淑美 (2009)。跨理論模式於台灣酒依賴住院病人改變歷程的質性研究，*健康促進與衛生教育學報*，32，25-42。
- 彭武德 (2007)。應用資訊科技以預防青少年網路成癮的理論初探。*社區發展季刊*，119，222-236。
- 張志成 (2007)。應用跨理論模式探討大學生十二個月運動階段的改變。*健康管理學刊*，5 (2)，141-154。
- 張迪真、詹惠雅、姜遠萍 (2010)。應用跨理論模式照護一位糖尿病患飲食之護理經驗。*護理雜誌*，57 (2) 附冊，87-92。
- 張麗娟 (2008)。國家網路醫院，上網日期：2011，05月14日，檢自：  
<http://hospital.kingnet.com.tw/essay/essay.html?pid=18302>
- 張春美、沈希哲、張惠真、龔致瑩 (2009)。應用跨理論模式推動醫院員工每日五蔬果之成效，*北市醫學雜誌*，6 (5)，362-372。
- 張桂真 (2008)。學校健康飲食教育介入—以某大學為例。*學校衛生*，53，103-110。
- 溫肇東 (2011)。科技始終來自於人性嗎？。*經理人月刊*，74，24-24，1月。
- 劉美媛、呂昌明 (2005)。探討大一學生的吸菸行為—跨理論模式的應用。*衛生教育學報*，(24)，47-70。
- 劉榮潔、林昌正 (2009)。應用視覺隱喻抽取法(ZMET)建構學習感知心智地圖。*朝陽人文社會學刊*，8 (2)，217-242。
- 魏米秀、呂昌明 (2009)。台灣大學生蔬果攝取改變階段與蔬果飲食頻率之研究—跨理論模式之應用。*健康促進與衛生教育學報*，32，43-64。
- 李蘭、陳富莉 (1998)。美國與歐洲之健康促進概念。*健康促進通訊*，1，2-5。
- 李青蓉、魏丕信、施郁芬、邱昭彰 (1998)。人機介面設計，國立空中大學。
- 謝明哲 (2009)。以人性因素提昇輔助性人機互動效能之智慧型代理人介面，國科會專題研究計畫成果報告(NSC 95-2221-E-143-001-MY3)。
- 謝明哲 (2011)。優質生活輔助性多代理人系統之健康導向人代理人互動，國科會專題研究計畫成果報告(NSC98-2221-E-143-003)。

## 英文部分

- Alderson, M., Starr, L., Gow, S., and Moreland, J. (1999). The program for rheumatic independent self-management: A pilot evaluation. *Clinical Rheumatology*, 18(4), 283-292.
- Bandura, A. (1978). Reflections on self-efficacy. *Advances in Behavioral Research and Therapy*, 1(4), 237-269.
- Bandura, A. (1986). Social foundation of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall,
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control: Worth Publishers.
- Bandura, A. (2005). The primacy of self-regulation in health promotion. *Applied Psychology : An international review*, 54(2), 245-254.
- Bellifemine, F., Caire, G., Trucco, T., and Rimassa, G. (2006). JADE Programmer's Guide Retrieved 30- June 2011, from <http://jade.tilab.com/doc/programmersguide.pdf>
- Bellifemine, F., Poggi, A., and Rimassa, G. (2007). *Developing Multi-agent Systems with JADE*. England: John Wiley & Sons.
- Concept Explorer the user guide. Retrieved 3-May, 2011, from <http://sourceforge.net/projects/conexp>
- Cossentino, M., Sabatucci, L., and Chella, A. (2003). Designing JADE Systems with the Support of CASE Tools and Patterns. *Exp in Search of Innovation*, 3(3), 86-95.
- Cossentino, M., and Potts, C. (2001). PASSI: a Process for Specifying and Implementing Multi-Agent Systems Using UML Retrieved 8-January 2010, from [http://www.cc.gatech.edu/classes/AY2002/cs6300\\_fall/ICSE.pdf](http://www.cc.gatech.edu/classes/AY2002/cs6300_fall/ICSE.pdf)
- Davidson, M. J., Dove, L., and Weltz, J. (1999). Mental models and usability. Chicago: Depaul University. Retrieved 16-May, 2011, from <http://www.lauradove.info/reports/mental%20models.htm>
- DeLoach, S. A., Wood, M. F., and Sparkman, C. H. (2001). Multiagent Systems Engineering. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 11(3), 231-258.
- Dickey, S. B., and Deatrick, J. (2000). Autonomy and decision making for health promotion in adolescence. *Pediatric Nursing*, 26(5), 461-467.
- FIPA. (2002). Foundation for Intelligent Physical Agents Retrieved 8-January 2010, from <http://www.fipa.org/>
- Fries, J. F., Carey, C., and Mcshane, D. J. (1997). Patient education in arthritis: Randomized controlled trial of a mail- delivered program. *Journal of Rheumatology*, 24(7), 1378-1383.
- Gerr, M. D., Marcus, M., Ensor, C., Kleinbaum, D., Cohen, S., Edwards, A., Gentry, A., Ortiz, D., and C. Monteilh. (2002). A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders, *American Journal of Industrial Medicine*, 41(4), 221-235.
- Gruber, T.R., (1993). A Translation Approach to Portable Ontology Specification.

- Knowledge Acquisition*, 5(2), 199-220.
- Hsieh, M.-C., Hung, W.-S., Shin, S.-S., Lin, S.-W., and Huang, T.-H. (2008). *Spoken Dialogue Agent Interface Requirements Modeling based on PASSI Methodology*. Proceedings of the Eighth International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA'08), Kaohsiung, Taiwan, 1, 339-342.
- Hsieh, M.-C., Hung, W.-S., Lin, S.-W., and Luo, C.-H. (2009). *Designing an Assistive Dialog Agent for a Case of Spinal Cord Injury*. Proceedings of the 2009 Ninth International Conference on Hybrid Intelligent Systems (HIS'09), Shenyang, China, 1, 67-72.
- Hussey, A., and Carrington, D. (1997). Comparing the MVC and PAC Architectures: A Formal Perspective. *IEEE Proceedings of Software Engineering*, 144(4), 224-236.
- Intille, S. S., (2006). The Goal: Smart People, not Smart Homes. Paper presented at the International Conference on Smart Homes and Health Telematics, Belfast, Northern Ireland , UK.
- JESS. Retrieved 3-March, 2011, from <http://www.jessrules.com/>
- Kevin Taylor. (2002). Research Paper on Repetitive Strain Injury (RSI) and Breaks. Retrieved 20-May 2011, from <http://www.ergodirect.nl/assets/break-research.pdf>
- Luck, M., Ashri, R., and D'Inverno, M. (2004). *Agent-based Software Development*. Boston: Artech House.
- Marcus, B. H., Selby, V. C., Niaura, R. S., and Rossi, J. S. (1992). Self-efficacy and the stages of exercise behavior change. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63, 60-66,
- Norman, D. (1983). *Some observations on mental models*. In D. Gentner and A. Stevens (eds) *Mental models*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, N.J., 7-14.
- Panti, M., Penserin, L., Spalazzi, L., and Valenti, S. (2000). A FIPA Compliant Agent Platform for Federated Information Systems. *International Journal of Computer & Information Science*, 1, 145-156.
- Pender, N. J. (1987). *Health promotion in nursing practice*. East Norwalk, Appleton & Lange.
- Priss, U., (2006). Formal concept analysis in information science. *Annual review of information science and technology*, 40, 521-543.
- Prochaska, J. O., and DiClemente, C. (1983). Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change. *Journal of consulting and clinical psychology*, 51(3).
- Prochaska, J. O., and Norcross, J. C. (1994). *System of psychotherapy: A transtheoretical analysis*. Pacific Grove, CA : Brooks/cole.
- Prochaska, J. O., and Velicer, W. F. (1997). The transtheoretical model of health behavior change. *American Journal of Health Promotion*, 12(1).
- Prochaska, J. O., Diclemente, C. C., and Norcross, J. C. (1992). In search of how

- people change: Applications to addictive behaviors. *American Psychologist*, 47(9).
- PTK. (2008). PASSI ToolKit Tutorial 1.1. Retrieved 8-January 2010, from <http://www.csai.unipa.it/cossentino/passi/>
- Rapley, P., and Fruin, D. J. (1999). Self-efficacy in chronic illness: The juxtaposition of general and regimen-specific efficacy. *International Journal of Nursing Practice*, 5, 209-215.
- Rodgers A, Corbett T, Bramley D, Riddell T, Wills M, Lin RB, Jones M. (2005). Do u smoke after txt? Results of a randomised trial of smoking cessation using mobile phone text messaging. *Tobacco Control*, 14(4), 255-261.
- Russell, S., & Norvig, P. (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (2/E ed.): Pearson.
- Schilling, L. S., Grey, M., and Knafl, K.A. (2002). The concept of self-management of type 1 diabetes in children and adolescents: A evolutionary concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 37(1), 87-99.
- Smith, B., and Welty, C. (2001). Ontology: towards a new synthesis, *In Proceedings of the International Conference on Formal Ontology in Information Systems*, Ogunquit, Maine, USA.
- Tamara Mitchell, Sally Longyear, Give me a BREAK!, (2005). Retrieved 30-January 2011, from [http://working-well.org/articles/pdf/Break\\_GiveMe.pdf](http://working-well.org/articles/pdf/Break_GiveMe.pdf)
- Whitten, J. L., and Bentley, L. D. (1998). *Systems Analysis and Design Methods*, 4th ed., McGraw-Hill, New York.
- Wetherbe, I.C., and N.P. Vitalari. (1994). *Systems Analysis and Design-Best Practices*, 4th edition. West Publishing Company.
- WIKI. Retrieved 3-March, 2011, from <http://morris.lis.ntu.edu.tw/wikimedia/index.php/%E8%87%AA%E6%88%91%E6%95%88%E8%83%BDi>
- Wooldridge, M., Jennings, N. R., & Kinny, D. (2000). The Gaia Methodology for Agent-Oriented Analysis and Design. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 3(3), 285-312.

## 附錄

表 dialog-sol-1對話樣板

對話樣板代號: dialog-sol-1				
編號	問題	選項	目標資料	備註
1	大家都覺得你的性格如何?	1 溫和 2 一般 3 急躁	Slot.性格	
2	你覺得你的健康狀況如何?	1 還不錯 2 普通 3 很差	Slot.自覺健康狀態	
3	你現在的精神狀況如何?	1 還不錯 2 普通 3 很差	Slot.自覺精神狀態	
4	電腦作業中你會中途休息嗎?	1 是 2 否	Slot.TTM 改變階段	選是進入第6題,選否則進入第5題。
5	未來我想配合系統疲勞防護嗎?	1 是 2 否	Slot.TTM 改變階段	
6	電腦作業中你已經有規律的休息嗎?	1 是 2 否	Slot.TTM 改變階段	選是進入第7題
7	2.6.1規律休息習慣超過六個月了嗎?	1 是 2 否	Slot.TTM 改變階段	

表 dialog-sol-2對話樣板

對話樣板代號: dialog-sol-2				
編號	問題	選項	目標資料	備註
1	你正在使用的<TaskName>是用來做什麼的呢?	1 上網 2 工作 3 學習 4 遊戲 5 其它		選2 進入第2題, 其它進入第3題, <TaskName>為工作名稱
2	你用它來?	1 程式 2 文書 3 繪圖 4 其它		
3	這件事的急迫程度如何?	1 高 2 中 3 低	Slot.急迫度	
4	這件事的連貫程度如何?	1 高 2 中 3 低	Slot.連貫度	
5	通常鍵盤操作量大嗎?	1 大 2 還好 3 不會	Slot.鍵盤操作量	
6	那滑鼠呢?	1 大 2 還好 3 不會	Slot.滑鼠操作量	
7	這個工作需要持續性使用螢幕嗎?	1 是的 2 不用	Slot.顯示設備	
8	這個工作需要持續性使用喇叭嗎?	1 是的 2 不用	Slot.聲音設備	

表 dialog-sol-3對話樣板

對話樣板代號: dialog-sol-3(提高覺察)(適用:工作)			
編號	問題	選項	備註
1	之前你會不會常常覺得如果再繼續做一下，你就可以完成工作?	1 是 2 還需要一陣子	回答是進入第 2 題，回答還需要一陣子進入第 3 題
2	那是否就如你所想的，在短時間內完成了呢?	1 是 2 沒有耶	回答是進入第 4 題，回答常有突發例外發生進入第 5 題
3	那就休息一下吧，既然需要較長的時間來完成，那休息一下，避免不必要的健康損傷發生吧。	1 但是事情很趕阿 2 事情沒連貫，會覺得不舒服	回答事情很趕阿進入第 6 題，回答事情沒連貫，會覺得不舒服進入第 7 題
4	那工作應該還在掌握之中，還是可以試試先休息一下，不用太久，其實效率不會差太多的。	1 是	結束
5	那是不是可以試著轉換一下，在休息的過程中，紓解大腦與身體的壓力，工作會更有效，身體也更健康!	1 結束	結束

6	許多研究證實休息一下，效率反而會增加呢!如果因為不休息，逐漸累積了過量的疲勞傷害，反而得不償失，可以試一次看看呀	1 可以試試 2 不要	結束
7	古人說休息是為了走更長遠的路，不無道理，為了可以<TaskName>更久，更應該休息一下阿!	1 結束	結束

表 dialog-sol-4對話樣板

對話樣板代號: dialog-sol-4(反制約與增強管理)			
編號	問題	選項	備註
1	現在開始，我會盡一切所能誘惑你，看看你能撐多久!!	1 好，來吧 2 不要	回答好就繼續，回答不要就結束
2	要不要打一下電動阿?朋友們都在玩呢!	1 好啊 2 不我要休息一下	(從誘惑對話庫中隨機挑選)
3	事情很多耶，要趕快加班!!不能休息!!!	1 好啊 2 不我要休息一下	(從誘惑對話庫中隨機挑選)
4	想把事情連續著做完吧?一次不會怎樣啦~	1 好啊 2 不我要休息一下	(從誘惑對話庫中隨機挑選)
5	說不的感覺如何?	1 比想像中簡單 2 會受到誘惑	回答比想像中簡單進入第 6 題，回答會受到誘惑進入第 7 題

6	很好，下次你會更有能力拒絕誘惑!!	1 結束	結束
7	經過這次測試，在<受誘惑項目>的情境下，你沒辦法自制，想想，還有什麼辦法?	1 結束	結束

表 dialog-sol-5對話樣板

對話樣板代號: dialog-sol-5(決策權衡)			
編號	問題	選項	備註
1	想想規律的休息會造成你什麼樣的困擾?(舉三點)	123	使用者填寫
2	那麼規律的休息有什麼好處?(也一樣舉三點)	123	使用者填寫
3	那麼請依重要程度，依序標上1~3。		使用者填寫
4	看出其中幾個矛盾點了嗎?	1 是 2 否	選擇是進入第5題，選擇否進入第6題

表 dialog-sol-6對話樣板

對話樣板代號: dialog-sol-6(自我效能)			
編號	問題	選項	備註
1	你最容易受到誘惑的時候有哪些呢?	1 工作告一段落 2 想看看社群網站上朋友們在幹麻 3..	內容為(誘惑對話庫挑選)
2	你有多少信心，再這些狀況發生的時候，你還是能排除萬難進行舒展休息呢?由低至高填上1(完全沒信心)~5(很有信心)		
3	你在<信心值為1的情境>下容易被誘惑，可以多注意觀察。	結束	結束