

東海大學資訊管理研究所

碩士學位論文

長期照護機構之生活管理與疾病預防智能系統

An Intelligent System of Life Management and Disease

Prevention for Long-Term Care Institutions



指導教授：姜自強 博士

研究生：林書瑜 撰

中華民國 105 年 6 月

東海大學資訊管理學系碩士學位  
考試委員審定書

資訊管理學系研究所 林書瑜 君所提之論文

長期照護機構之生活管理與疾病預防智能系統

經本考試委員會審查，符合碩士資格標準。

學位考試委員會 召集人：侯廷偉 (簽章)

委員：陳柏奇

林正陽

姜自強

楊朝棟

中華民國 105 年 06 月 28 日

## 致謝

從大學起就是就讀東海大學資訊管理系，因為時間與未來規劃的關係，選擇申請系上的五年一貫，並在大三時順利錄取，因此在大四時跟著指導教授姜自強老師開始閱讀文獻，而兩年的研究所生涯也即將告一個段落，一開始，一直摸不著研究的領域，但經過老師不斷的指點與教導，在這個領域也愈來愈有心得，培養出信心。在這段時間裡，老師也常常分享與我們自身的經歷，並且傳授正確的邏輯思考與做研究應有的精神。

論文能夠完成，非常感謝姜自強老師的提攜與幫助，在我遇到瓶頸時給我許多意見與指導，讓我了解如何用不同的角度去思考同一件事情，感謝口試委員林正偉教授、楊朝棟教授、陳牧言教授、侯廷偉教授給予許多寶貴的指導和建議，讓我知道自己撰寫論文不足的地方，並精闢的指點我如何加強與改進，使我的論文能更加完整。特別感謝我的指導教授姜自強教授以及協助我的成大博士班蔡岳甫學長，讓我能一步一步的學習成長，並順利的在預期時間內完成碩士論文。另外也要特別感謝研究所的同學們，在課業上常常幫助我以及在論文上的提供我一些想法，讓我的論文與課業得以順利進行，還有一路支持我的家人與朋友，給予我許多鼓勵，讓我能順利的完成我的論文與學業課程。

林書瑜 謹誌於

東海大學資訊管理研究所

中華民國 105 年 6 月

論文名稱：長期照護機構之生活管理與疾病預防智能系統

校所名稱：東海大學資訊管理學系研究所

畢業時間：民國 105 年 6 月

研究生：林書瑜

指導教授：姜自強

論文摘要：

現今醫療技術進步及衛生水準提升，使得人口平均壽命延長，老年人隨著歲數的增長，身體機能漸漸退化，慢性疾病、功能障礙等症狀與年紀為顯性正相關。由於高齡化再加上台灣前十大死因中，大部分都是慢性疾病為主。因此，本研究希望透過建置一套適合老年人的本體論設計，並結合智慧行動裝置與軟硬體設施，來解決在長期照護上的不便以及有效的預防慢性疾病的發生。因此，本研究建置一智慧化照護系統之 APP 架構，內容包含五大服務項目，第一項為老年人的個人基本生理資料，第二項為飲食管理，第三項為環境管理，第四項為慢性病預防與偵測，第五項為相關政府及醫院網站。本研究之本體論建置使用 protégé5.0 為開發建置工具，進行推論及提供有效的建議，提供更完善的照護管理。本研究主要貢獻為提升長期照護機構之照護服務與老年人健康資訊之管理，照護人員能透過隨身的行動裝置了解老年人的健康狀況、觀察生理數值，達到預防慢性疾病的功效，大幅提升照護品質，此架構未來亦將會持續改善並推廣至相關長照機構。

關鍵字：長期照護(Long-term care)、本體論(Ontology)、行動醫療(M-Healthcare)、慢性疾病(Chronic)、智慧家庭(Smart Home)

Title of Thesis: An Intelligent System of Life Management and Disease Prevention for Long-Term Care Institutions

Name of Institute: Tunghai University, Institute of Information Management

Graduation Time: 2016/06

Student Name: *Shu-Yu Lin*      Advisor Name: *Tzu-Chiang Chiang*

Abstract:

Today advances in medical technology and health standards improved, make the average of life expectancy of the population. With the growth of the elderly age, body function getting degraded, chronic diseases, dysfunction and other symptoms was positively correlated with age. Due to the aging, and former leading cause of death in Taiwan, are mostly chronic diseases. Therefore, this study hope that by building a suitable ontology for the elderly, combining with the wisdom of a mobile device software and hardware facilities. solving the inconvenience of long-term care. And prevent the occurrence of chronic diseases effectively. Therefore, we build a wisdom framework of the care system, and it contains five services, the first is personal basic physiological data of the elderly, the second is diet management, the third is environmental management, the fourth is chronic disease prevention and detection, the fifth is for the relevant government and hospital sites. The ontology of this study is use protégé 5.0 for developing tools, making inferences and providing effective advice. To provide the better care management. The main contribution of this study is to enhance the elderly care services and health information management of long-term care institutions. The caregiver can use mobile devices to investigate the health status of the elderly, observe the physiological values, to achieve the prevention of chronic disease, enhance the quality of care. This architecture will continue improving and promoting to the relevant long-term care institutions in the future.

Keywords: Long-term care 、 Ontology 、 M-Healthcare 、 Chronic 、 Smart Home

## 目錄

.....	目錄
.....	III
圖目錄 .....	V
表目錄 .....	VII
第一章 緒論 .....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 研究方法與流程.....	4
第二章 文獻探討.....	5
第一節 長期照護(Long Term Care).....	5
壹、長期照護的定義.....	5
貳、長期照護發展的背景因素.....	6
參、台灣長期照護政策規劃.....	8
第二節 慢性疾病(Chronic).....	9
壹、慢性疾病產生因素.....	10
貳、慢性疾病的特性.....	11
參、台灣十大死因.....	11
第三節 行動應用程式(Mobile Applications).....	13
第四節 本體論(Ontology).....	16
壹、本體論的定義：.....	16
貳、Web Ontology Language (OWL)：.....	17
第五節 語意網(Semantic Web).....	18
第六節 物聯網(Internet of Things, IOT).....	19
壹、物聯網的定義與起源：.....	20
貳、物聯網的架構.....	21
參、物聯網的特性.....	22

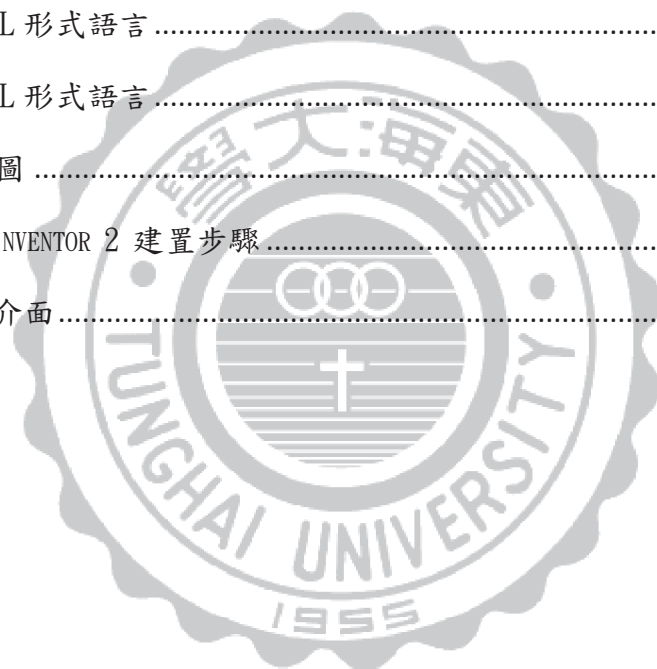
肆、物聯網應用於長期照護之領域 .....	23
第三章 健康照護推論系統設計 .....	24
第一節 本體論模組 .....	25
壹、決定本體論範圍： .....	27
貳、建置工具 .....	32
第二節 本體論建置流程 .....	32
第三節 長照 APP 設計 .....	38
壹、    全人照護之觀點建置 APP 架構 .....	38
貳、    長照小幫手 APP 建置軟體工具 .....	39
第四節 規則建置與推論 .....	40
第四章 結果 .....	42
第一節 系統開發環境與工具 .....	42
第二節 解析及推論工具 .....	42
第三節 長照小幫手 APP 設計 .....	45
第四節 App 使用者滿意度調查與分析 .....	49
壹、清晰度與容易操作程度 .....	49
貳、提供醫院相關資訊 .....	49
參、推薦功能的改善建議 .....	50
肆、推薦功能使醫護人員能快速了解老年人健康狀況 .....	50
伍、系統容易操作使用 .....	51
第五章 結論與建議 .....	52
參考文獻 .....	53
附件一 .....	59
附件二 .....	62
附件三 .....	66
滿意度問卷 .....	66

## 圖目錄

圖 1-1 民國 101 年至 149 年老年人口推計 .....	2
圖 1-2 研究流程 .....	4
圖 2-1 長期照顧的整體政策藍圖 .....	8
圖 2-2 103 年國人十大死因排行圓餅圖 .....	12
圖 2-3 台灣醫療院所創新資訊系統採用趨勢 .....	15
圖 2-4 物聯網定義 .....	21
圖 2-5 物聯網分層架構 .....	22
圖 3-1 本研究推論流程 .....	24
圖 3-2 系統架構圖 .....	25
圖 3-3 研究架構流程圖 .....	25
圖 3-4 本研究本體論架構 .....	26
圖 3-5 環境本體論 .....	27
圖 3-6 健康飲食金字塔 .....	30
圖 3-7 活動本體論 .....	30
圖 3-8 空間地點本體論 .....	30
圖 3-9 慢性病本體論 .....	31
圖 3-10 生理資訊本體論 .....	31
圖 3-11 PROTÉGÉ 建置介面- 類別(CLASS)建構.....	33
圖 3-12 PROTÉGÉ 建置介面- 類別(CLASS)屬性描述.....	33
圖 3-13 物件屬性表建置 .....	34
圖 3-14 物件屬性表 OBJECT PROPERTIES 屬性描述 .....	35
圖 3-15 資料屬性階層建置 .....	36

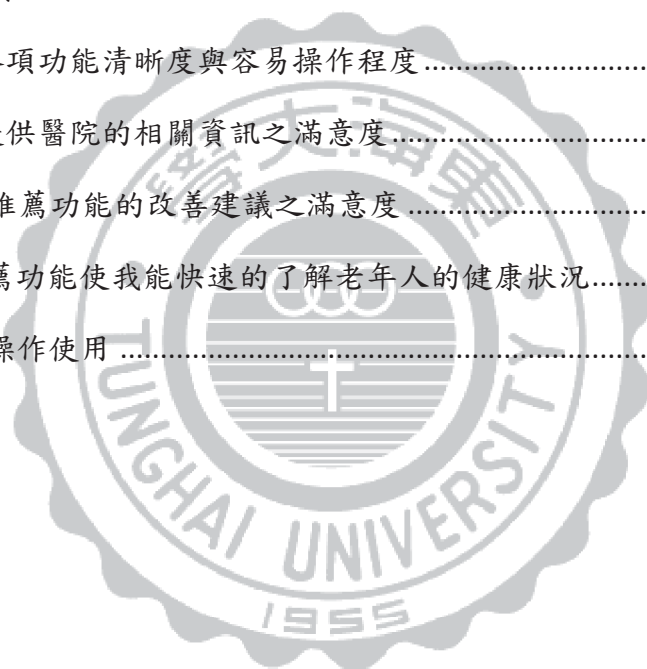


圖 3-16 資料屬性階層描述 .....	36
圖 3-17 INDIVIDUAL 建置 .....	37
圖 3-18 本研究健康照護本體知識關係圖 .....	37
圖 3-20 本體論結合長照小幫手 APP 架構 .....	39
圖 3-21 INVENTOR2 軟體介面 .....	40
圖 3-22 INVENTOR2 軟體介面-程式編寫介面 .....	40
圖 3-23 CLASSIFICATION RESULTS 查詢 .....	41
圖 3-24 RULES 建置 .....	41
圖 4-1 OWL 的 XML 形式語言 .....	43
圖 4-2 OWL 的 XML 形式語言 .....	43
圖 4-3 系統流程圖 .....	44
圖 4-4 MIT APP INVENTOR 2 建置步驟 .....	44
圖 4-5 APP 登入介面 .....	45



## 表目錄

表 2-1 103 年台灣十大死因排行.....	12
表 2-2 2013 年至 2017 年行動應用程式下載量預測.....	14
表 3-1 紫外線指數級數表 .....	28
表 3-2 細懸浮微粒(PM2.5)指標對照表與活動建議 .....	28
表 3-3 本研究本體論的 OBJECT PROPERTY.....	34
表 3-4 本研究本體論的 DATA PROPERTY.....	35
表 4-1 環境與工具 .....	42
表 4-2 對於 APP 各項功能清晰度與容易操作程度.....	49
表 4-3 對於 APP 提供醫院的相關資訊之滿意度.....	50
表 4- 4 對於 APP 推薦功能的改善建議之滿意度 .....	50
表 4-5 APP 之推薦功能使我能快速的了解老年人的健康狀況.....	51
表 4-6 系統容易操作使用 .....	51



# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

隨著社會進步、醫藥發達，出生率及死亡率逐年降低，台灣老年人口的比例正大幅增加，高齡化社會已成為重大議題，所產生的現象與問題也逐漸浮現。根據聯合國世界衛生組織定義，65 歲以上老年人口占總人口比例達到 7% 時稱為「高齡化社會」，達到 14% 是「高齡社會」，若達 20% 稱為「超高齡社會」。經內政部統計，到今年 5 月為止，台灣老年人口約占總人口的 10.7%，其中嘉義、雲林及澎湖，老年人口更超過 14%，已經到達「高齡縣」的標準。因此，未來對於老人福利的政策勢必越來越重要，老人福利相關的預算比例也將越來越高。

依據行政院經建會推估，65 歲以上老人佔總人口 10.4%，估計至 117 年老年人口所占比率將達 22.5%，到 107 年將增加至 14.7%，預估到民國 145 年會達到 37.5%，如表 1；行政院經建會 2012 推估 65 歲以上老年人口數將大幅增加為 2012 年的 2.9 倍，占總人口比率將由 2012 年的 11.2%，增加為 2060 年 39.4%。其中，80 歲以上人口占老年人口之比率，將由 2012 年的 25.4%，大幅上升為 2060 年的 41.4%。

目前台灣高齡人口佔總人口的比例已超過 10%，也就是說，10 個台灣人裡就有一位是老年人，平均每個成年人所需負擔扶養的老人責任，將會隨著高齡人口的增加，一年比一年沈重。

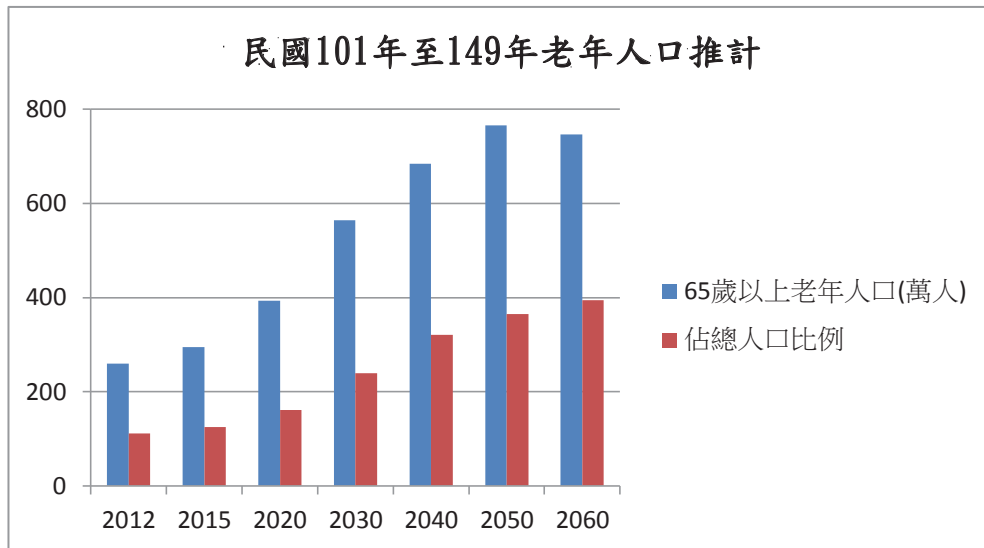


圖 1-1 民國 101 年至 149 年老年人口推計

表 1-1 民國 97 年至 145 年台灣人口推算

年別	65 歲以上人口		64-47 歲人口		75 歲以上人口	
	人數 (萬人)	佔總人 口(%)	人數 (萬人)	佔 65 歲 以上人 口(%)	人數 (萬人)	佔 65 歲 以上人 口(%)
97	239.7	10.4	136.5	57.0	103.2	43.1
107	348.0	14.7	202.8	58.3	145.2	41.7
117	536.1	22.5	314.7	58.7	221.5	41.3
145	761.6	37.5	306.9	40.3	454.7	59.7

資料來源：國家發展委員會

人口老化已經是社會面臨的一大重要議題，我國老年人口佔總人口比率已於 1993 年超過 7%，正式邁入「高齡化的社會」。由於醫療科技及技術的進步，使得過去可能會致命的疾病，因專業治療而能保留性命，但卻有不少比例的老年人及慢性病患者在日常生活上需要協助，這也促使長期照護成為現今社會關注之議題。

依照行政院衛生署統計國人的十大死因，103 年之十大死因均以慢性疾病為主，死亡率依序為(1)惡性腫瘤(2)心臟疾病(3)腦血管疾病(4)肺炎(5)糖尿病(6)事故

傷害(7)慢性下呼吸道疾病(8)高血壓性疾病(9)慢性肝病及肝硬化(10)腎炎、腎病症候群及腎病變。而根據調查結果顯示，於 103 年 65 歲以上死亡人數占總死亡人數的 69.8%，與 102 年比較增加了 0.7 個百分點，與 93 年比較增加了 3.8 個百分點，呈現逐年遞增趨勢。而死亡者的平均年齡為 71.8 歲。國人罹患慢性疾病都與生活型態或是環境中的因子有密切的關係，慢性疾病的發生亦會隨著年齡增長而上升。

本研究以 Inventor2 建置一智慧化照護系統之應用程式架構，名為「長照小幫手」，內容包含老年人的個人基本生理資料、飲食管理、環境管理、慢性病建議以及相關政府、醫院網站。此 APP 是透過本體論與物聯網(IoT)概念的結合，規劃出適合長期照護模式的本體論，使用史丹佛大學開發的本體編輯和知識取得軟體 protégé5.0 為開發建置工具，並建立長照管理之類別、屬性及規則，進行推論與提供有效的建議，提升更完善的老年人照護管理。

研究希望透過現今的資訊科技，藉由智慧行動裝置與軟硬體設施的結合，來解決在長期照護上的不便以及更有效的追蹤與預防慢性疾病的發生。

## 第二節 研究目的

本研究以全人照護(生心靈層面)的觀點提出一套 APP，內容包含老年人的基本生理資料、飲食觀察管理、環境空間管理、慢性病預防與偵測以及相關政府與醫院網站。此 APP 是透過本體論與物聯網(IoT)概念的結合，規劃出適合長期照護模式的本體論，藉由有系統性與計畫性的照護機制來提升照護品質及預防慢性疾病發生，並結合軟硬整合方式提高照護品質，進而提供更完善的照護管理，建置一套即時性、準確性、預防性的照護服務。

本研究目的如下：

1. 建立一個即時性、準確性的服務架構讓照護人員使用，提升更完善的照護管理。希望藉由相關文獻的蒐集及整理後，可以找出有關長期照護系統普遍的組成元件，來幫助本研究驗證所建立的本體論是否可以用來描述長期照護環

境下大部分的知識領域。

2. 建立一個能夠描述長期照護環境中各個不同知識的本體論。藉由本體論來規類別階層的建立，以及類別之間的屬性描述和資料描述方法，讓照護人員能夠隨時隨地進行控管病患的健康狀況，並給予適當照護與建議。
3. 針對研究結果，提出相關建議，作為提高老年人照護品質與預防慢性疾病之參考。

### 第三節 研究方法與流程

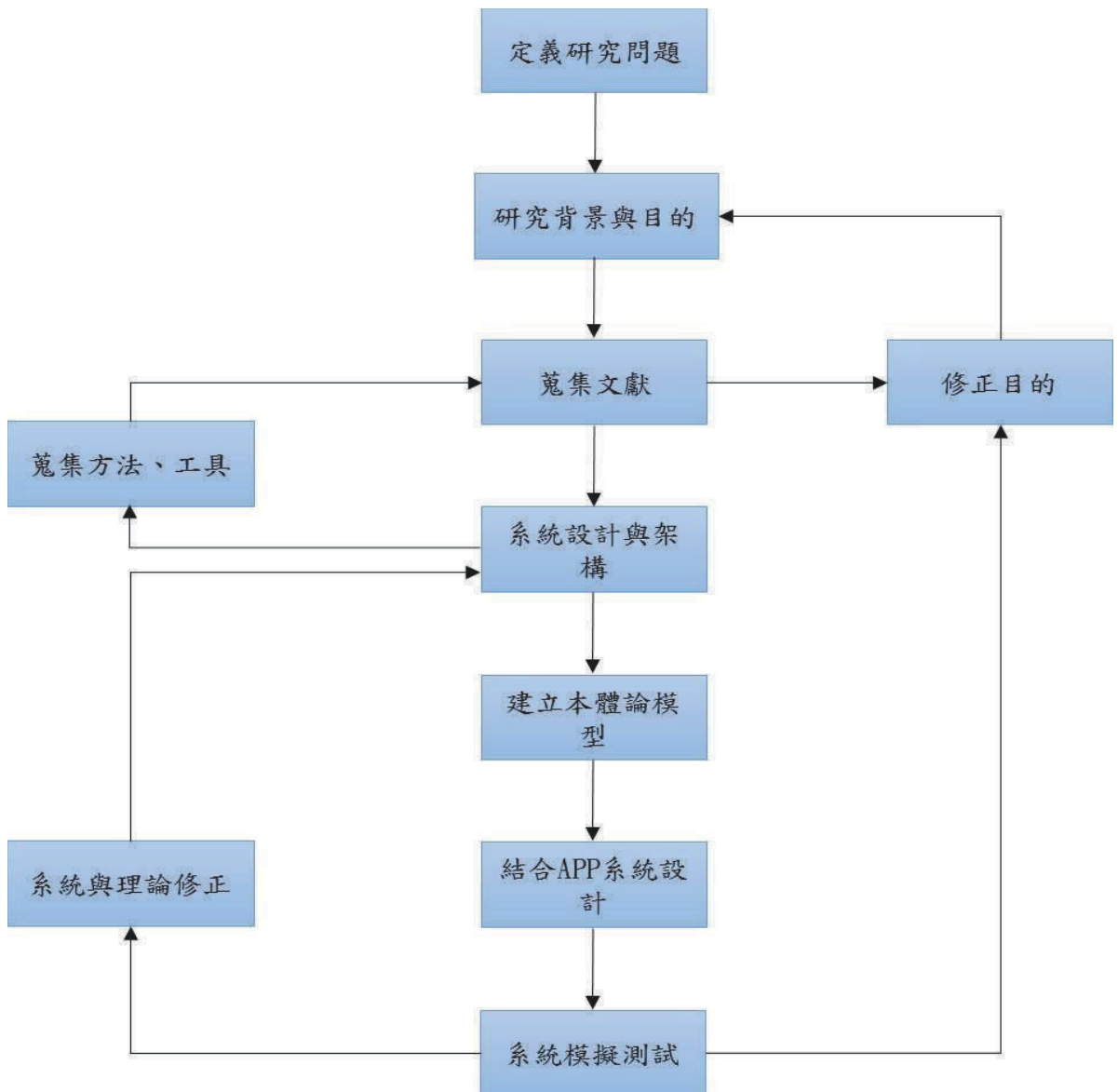


圖 1-2 研究流程

## 第二章 文獻探討

本研究主要探討長期照護機構生活管理與透過本體論設計結合行動裝置達到預防慢性病之相關研究。蒐集了長期照護、慢性疾病、物聯網、本體論、語意網、行動醫療、行動應用程式等相關文獻與資料，來作為本研究設計與研究結果討論之依據。

### 第一節 長期照護(Long Term Care)

#### 壹、長期照護的定義

長期照護的內容十分廣泛，其定義也因時代不同而有不同的解釋。在台灣，長期照護是指對失能者或失智者，配合其功能或自我照顧能力提供不同程度的照顧措施，使其保有自尊、自主及獨立性或享有品質之生活(陳晶瑩醫師)。

根據美國長期照護學者肯恩等人的定義指「長期照護的服務對象包括先天及後天失能者，提供的服務包含醫療照護、個人照顧和社會性服務等一系列的照護措施，服務的時間是長期的」。Weissert(1991)更廣義定義長期照護的服務對象為所有年齡人口中，罹患慢性病及身心障礙者，均為長照服務對象，此服務的範圍可在機構、社區或家中提供。陳惠姿(2000)指出依照失能者(失去體能或智能者)所保有的功能，以合理價格在合適場所，由適當的照護者在適當的時段，提供所需之服務；其目的是為了使失能者能自主地享有正常的生活。國內學者阮玉梅等人(1999)指出長期照護的對象，是針對疾病、傷害、衰老及身心障礙等因素，而導致失智或失能，導致日常生活無法自理，須依靠他人協助或照護者。台灣的公衛專家吳淑瓊教授則認為，患者接受長期照護的服務，能促使其生理、心理及社會功能各方面皆達到最佳平衡狀態，這也是跨越醫療與社會服務兩個領域的照護服務。

由於長期照護已成為現今社會所關注的議題，故行政院自 2007 年開始推動十年長期照護政策，主要目標就是建構國內完整的長期照護體系，保障身心功能障礙者及慢性病患者能獲得適切且高品質的服務，提升生活品質，維持病患尊嚴與自主的能力。

## 貳、長期照護發展的背景因素

黃慈心(2013，長期照護發展、理念與倫理)

- 人口結構高齡化：由於平均壽命逐年延長，人口高齡化的速度超乎預期。
- 家庭型態改變：近年來社會結構以核心家庭為主，國民生育率逐年下降，扶老比快速增加。
- 疾病型態改變：由於老年人口的比例逐漸上升，而慢性病的發生亦會隨著年齡的上升而增加。因此，慢性病、功能障礙人口也隨之增加，對醫療服務與長期照護的需求就相對提升。
- 社會變遷與社區結構改變：近年來以雙薪家庭的趨勢為主，婦女就業人口增加，照顧老年人的責任逐漸由家庭轉至社會單位。

### 一、長期照護的特性：

綜合阮玉梅（2001）與陳怡仁（1999）之研究結果，可以歸納長期照護所具有的特性為：

- (一)、 其服務內容是以身心功能異常程度為基準，也就是身心功能異常之程度必須嚴謹評估，以確定長期照護服務開始、停止期及提供服務內容增減的情形。
- (二)、 長期照護服務大多數是由家庭所提供，一般民眾大多在其所生長的家庭中獲取自己生活所需。當一個家庭成員有長期照護需求時，都是由家人提供照護。
- (三)、 長期照護服務是屬於相對的較非特殊專業的服務，是長期而密集的勞力工作，且具有公眾事務性質。長期照護服務的內涵，主要是以日常



生活起居的照顧，常常終其一生都要此項服務，因此，服務是長期且需專業照顧的。

(四)、 所有的年齡層的民眾都有長期照護的需求。雖然老年人是長期照護的主要服務對象，尤其是八十歲以上的人口群；實際上，長期照護服務包含了不同年齡層的人，無論是壯年或嬰幼兒，只要是身心功能異常者，均可能成為需要長期照護對象之一。

(五)、 長期照護服務需要跨專業醫療的團隊服務、半專業與非專業人員參與合作參與的，因其關係到失能或失智者及其家庭與社區如何生活和面對生活的問題，所以需要醫療保健專業人員，如醫師、護理人員、藥師、物理治療、職能治療、營養師，以及社會福利團體的介入，也需要社會整體環境，如無障礙空間、社會價值觀等的配合。

(六)、 生活照顧為主，醫療照護為輔。目前接受長期照護之病人，主要皆以慢性疾病為主。此類病人之照顧，病情皆處於較穩定狀態，其醫療費用僅佔總照顧費用的10-15%，其餘開支皆以生活照顧為主。因此，長期照護服務具有「以生活照顧為主，醫療照護為輔」之特質。

## 二、長期照護的理念

長期照護所提供的服務著重於「個別化」與「人性化」，我們應該普遍的把長期照護的理念推廣下去，每個人都有必須享有受到照護服務的權利。現今的醫療水準提高及醫療技術的進步，疾病型態逐漸由「急性」轉為「慢性」，因此，照護需求也逐漸提高，由此可知長期照護的重要性。傳統的醫療體制已無法負荷未來老年人口的增長趨勢，也因科技的發達與文化與時代的變遷，發現到社會上的獨居老年人口激增，慢性疾病的患者數量也逐年增加。因此，長期照護的理念必須有效實施，並結合社區各項服務組織一起合作，增加其照護之便利性。例如盥洗、飲食、社交等基本生活機能。長期照護制度需要在政府機關由上而下的垂直整合制度，並提升第一線社區照護服務的專業性，方能順利推廣實施。

## 參、台灣長期照護政策規劃

根據聯合國世界衛生組織定義，65歲以上老年人口占總人口比例達到7%時稱為「高齡化社會」，達到14%是「高齡社會」，若達20%則稱為「超高齡社會」。根據國家發展委員會推算，台灣從高齡化社會進入高齡社會花了25年，且老化速度為全球第一，此種現象也成為目前政府最重要的議題之一。臺灣的長期照顧起步於1983年由地方政府推動的志工居家服務。在此之前，臺灣只有大多數為未立案的機構式安養與養護。然而，在中央政府無意介入長期照顧政策擘劃之下，1992年就業服務法通過允許外籍勞工來臺擔任產業外勞與家庭照顧外勞，是為今日臺灣長期照顧依賴外勞的源頭。

依目前長照服務法對長期照護之定義為：對身心失能持續已達或預期達六個月以上，且狀況穩定者，依其需要所提供之生活支持、協助、照顧、社會參與及醫療照護。而為建構完善的長照制度，我國長照制度發展分三階段進行，第一階段推動長照十年計畫、第二階段長照服務的法制化，作為建置長照服務體系與網絡之基礎，及第三階段長照保險之立法與推動，鄧素文(2013)。

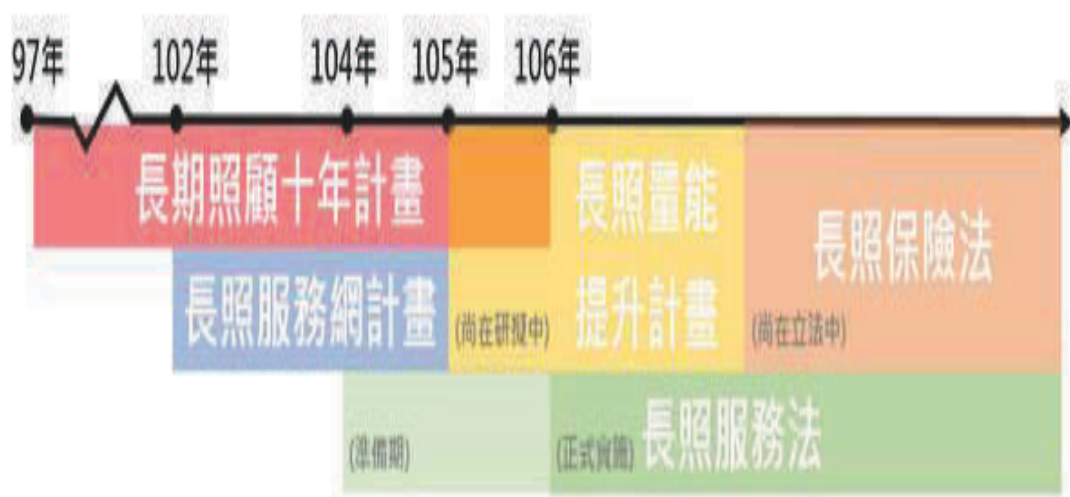


圖 2-1 長期照顧的整體政策藍圖

資料來源：衛生福利部(2015)

## ● 長照十年計劃

隨著科技的進步與醫療水準的提升，台灣人口已進入高齡化社會，長期照護的重要性已漸漸提高。致使國人需要被照護的人口與日俱增。我國於民國九十七年推動十年長照計畫，主要內容為於不同體系的長照服務將期資源整合並充實服務能力及建構相關設備，並開發地方社區結合長照服務，提升照護服務品質(便利性)，保障慢性病患者、老年人及身心功能障礙者，增進其獨立生活的能力，提升生活品質，創造友善的照護空間。

衛生署推動了「老人長期照護三年計畫」(1998-2001)、「長期照護管理示範中心」(2001-2004)、「照顧服務福利及產業發展方案」(2002-2007)。行政院於 2007 年通過 817 億預算的「建構長期照顧體系十年計畫」(2007-2017)。但台灣還是缺乏普及完善的長期照顧服務體系，要推動長期照護保險已難以獲得社會福利學者、專家、團體的支持；復因規劃中的長期照護保險建立在全民健康保險基礎之上，更引發人民對財務規劃的擔心。在長期照護保險推動阻力重重之下，大幅調整內容後於 2015 年 5 月 15 日通過。

## 第二節 慢性疾病(Chronic)

慢性疾病是一種長期存在的疾病狀態且很難痊癒，它會讓人類的器官功能降低，慢性疾病亦可稱為非傳染性疾病。慢性疾病發病緩慢但病期長，經常反覆發作，治療效果不顯著為特點，有些慢性病幾乎不能治癒。主要包括心臟病、腦血管疾病、惡性腫瘤、糖尿病、肺炎等，此五項疾病也為我國前五大慢性疾病。

依美國慢性疾病委員會之定義為：所謂慢性疾病是指病人在身體方面，因為病理的改變，而導致無法治療，使得身體肢體殘障，進而需要特殊復健訓練，且需要長期督導及照顧。慢性疾病可能因為生活的不正常及飲食習慣等問題，於生命當中的任何時間發生，要避免慢性疾病的纏身，平時規律的作息與適度的運動是最有效的防治方法。有些慢性疾病長期帶給患者的痛苦甚至會造成心理疾病的產生，因此患有慢性疾病者，面對生活上各種挑戰會比一般人辛苦。有些會造成

生命危險的慢性疾病，當病情惡化時，患者的生活品質也會隨之下降。長期照護的普遍推廣與有規劃的制度實施是很重要的。

慢性疾病患者除了在生活上的影響，最重要的是時間與金錢的耗費，對於患者的家庭來說，會造成很大的影響，因此不可不審慎對待。病患在罹患慢性疾病的同時，最需要的是家人與親友的支持，同時可以找到安心治療的醫護團隊。因此政府的長照制度，需要快速且有效的推廣，降低慢性疾病患者及其家人的生活壓力。

## 壹、慢性疾病產生因素

慢性疾病發生的原因可以說是十分的複雜，有的已經確知，有的則尚未發現，但可以歸納為以下幾種常見的原因：

[參考資料：健康大作戰網站 <http://www.happy543.com.tw/health/index.html>]

### 一、飲食的因素

#### (一)、 身體內多餘的膽固醇

在飲食中，若沒有好好的控制，就有可能會造成膽固醇過高的情形，當然也可能伴隨著慢性疾病的生成，當身體因為膽固醇過高時，就有可能會造成血管的狹窄與阻塞。

#### (二)、 中性脂肪

當身體的飲食中有過多的酒、砂糖、甜點，或是水果攝取過多，基本上體內血液中的脂肪也會隨之比正常人來的高，讓身體肥胖，中性脂肪會和膽固醇一起沈積在血管壁上，是造成動脈硬化一個可怕的因子。

#### (三)、 刺激性的食物

例如咖啡、茶、煙、酒，都會造成血液中的中性脂肪增加過多食用會對腸胃系統造成傷害，給身多於的負擔，加速慢性疾病因子的成形。

## 二、運動的因素

一般而言，運動的量是與慢性疾病的發生成反比的，當身體獲得足夠的運動時，除了新陳代謝佳以外，也可以維持心肺功能，另外還可以幫助身體情緒上的舒緩。適時適量的運動是有助於減緩慢性疾病的產生因子不斷的累積。

## 三、家庭的因素

許多慢性疾病都帶有家族遺傳的傾向，如乳癌，精神分裂症或動脈性疾病，因此慢性疾病的發生必須考量家庭的遺傳。

## 四、年齡的因素

慢性疾病一般而言比較容易發生在中老年人的身上，但隨著時代的轉變以及飲食環境的變化，現在發生的慢性疾病年齡有逐漸降低的趨勢。

## 五、環境的因素

慢性疾病的發生，和環境有很大的影響，環境同時也包含了物理、化學、社會、經濟、文化等因素，同時也包含自然環境、社會環境和心理環境的因素。不同的因素加在一起亦會加速慢性疾病的形成。

## 貳、慢性疾病的特性

慢性疾病具以下一種或一種以上特性：患病的時間是長期的、病後會留下殘障、疾病產生的原因通常是不可逆的病理變化、依照個人不同的疾病需給予不同的醫療照護及指導建議、因病況差異需受到不同的復健訓練。

## 參、台灣十大死因

根據行政院衛生署統計，103年十大死因大多以慢性疾病為主，死亡率依序為(1)惡性腫瘤(2)心臟疾病(3)腦血管疾病(4)肺炎(5)糖尿病(6)事故傷害(7)慢性下呼吸道疾病(8)高血壓性疾病(9)慢性肝病及肝硬化(10)腎炎、腎病症候群及腎病變，如表圖(行政院衛生福利部 2014)。前一年相比，肺炎今年從第5晉升到第

4，肺癌蟬聯 10 大癌症死因榜首。雙和醫院胸腔內科主任李岡遠(2015)表示，此現象應和國人長期吸菸及二手菸、空氣汙日漸嚴重以及人口老化有關。尤其是空氣汙染，近年來細懸浮微粒 (PM2.5) 越來越嚴重，若將不好的空氣吸進體內，會在支氣管上引起發炎反應，更可能進入肺部的深層，從肺泡溶入血液，引發心血管疾病。因此建議空氣汙染嚴重時應減少外出或穿戴口罩，若出現易喘和長期咳嗽的症狀務必及早就醫治療。

表 2-1 103 年台灣十大死因排行

1	惡性腫瘤	6	事故傷害
2	心臟疾病	7	慢性下呼吸道疾病
3	腦血管疾病	8	高血壓性疾病
4	肺炎	9	慢性肝病及肝硬化
5	糖尿病	10	腎炎、腎病症候群及腎病變

資料來源：行政院衛生福利部(2014)

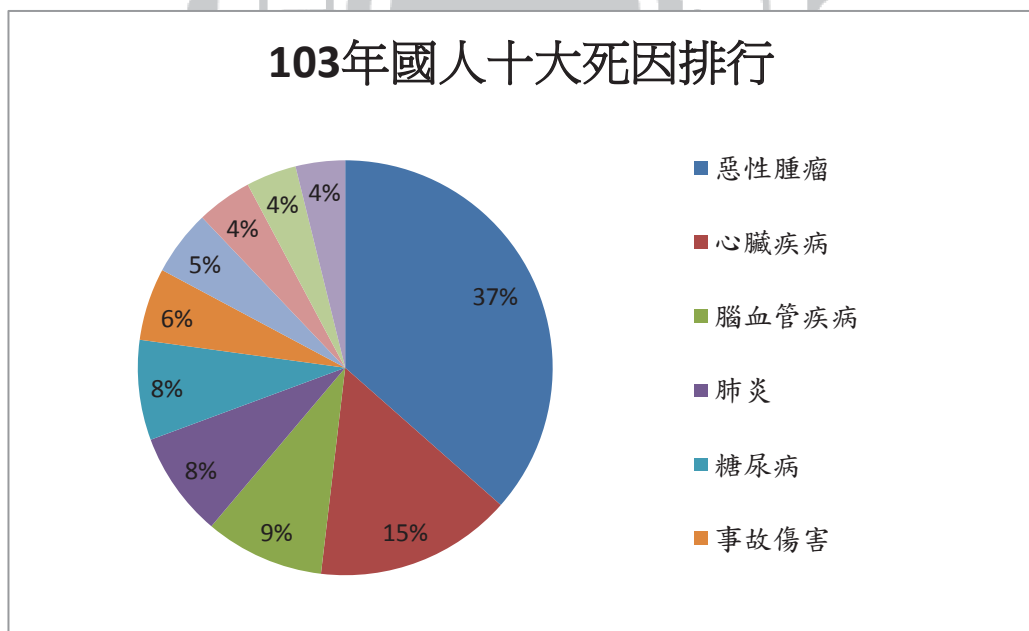


圖 2-2 103 年國人十大死因排行圓餅圖

以下為十大死因預防與保健方法，而根據醫師表示，十大死因預防與保健方法，不外乎是針對四大要點，包含飲食、生活作息、運動減重、定期健檢等。

- 惡性腫瘤：飲食多蔬果，不菸不酒，運動減重，定期健檢。

- 心臟疾病：良好生活習慣，控制三高，運動減重。
- 腦血管疾病：控制三高，飲食多蔬果，保持心情愉悅。
- 肺炎：不抽菸，公共場合戴口罩，老人定期疫苗接種。
- 糖尿病：多吃蔬果，忌高鹽、高糖、高油食物，藥物控制。
- 事故傷害：預防老人跌倒及獨自在家；注意交通安全。
- 慢性下呼吸道疾病：遠離菸害，若空氣汙染嚴重，應戴口罩、少外出。
- 高血壓性疾病：飲食均衡、運動減重。
- 慢性肝病及肝硬化：避免飲酒過量，接受B、C肝篩檢並追蹤及控制。
- 腎炎、腎病症候群及腎病變：飲食均衡，定期健檢，不亂服藥

根據調查結果顯示，十大死因中心臟疾病、腦血管疾病、肺炎、糖尿病、慢性下呼吸道疾病、高血壓性疾病與腎炎、腎病症候群及腎病變等7類死因死亡年齡中位數高於全國之平均值76歲，且死因多與慢性疾病有關。因此，如何預防老年人罹患慢性疾病是不可輕忽的一大課題，本研究希望透過本體推論結合資訊科技，透過智慧行動裝置與軟硬體設施的結合，有效追蹤與預防慢性疾病的發生。

### 第三節 行動應用程式(Mobile Applications)

近年來由於行動科技興起，幾乎人手一台的平板電腦與智慧型手機，不但改變了每個人的生活，也為健康醫療領域開啟了新型的照護管理模式。

「行動應用程式」係指可在智慧型手機或行動裝置執行的軟體；也可以是能夠接在智慧型手機或行動裝置上的附件；或是軟體與附件的結合。隨著近幾年手機的發展，傳統手機已被智慧型手機取代。依據國際研究機構Canalys 2012年的研究報告指出，2011年智慧型手機(Smart phones)年成長率達62.75%，平板電腦年成長率則已達274.2%(資策會Find網站，2012)。根據國際知名研究機構IDATE 2012年的研究報告指出，全球行動上網人口截至2011年底已達全球人口23%，將近有14億，預估到2016年將可達28.9億，約佔全球人口總數35%(Nakajima, 2012)。

談到智慧型手機會想到行動應用程式(Mobile Applications; 簡稱 APP)，根據市場研究機構 Gartner 之預測，2013 年從行動應用程式商店下載量可達到 1,020 億次，比起 2012 年的 640 億次，成長幅度相當大。Gartner 預計 2017 年全球下載量的 90%是來自於 iOS 與 Android 應用程式商店。之所以會如此，主要原因在於這些應用程式商店，受益於豐富的生態系統以及非常活躍的開發者，因而才會日益增長。近年來，已逐漸有許多企業單位發展不同類型之行動應用程式來滿足顧客需求及提昇顧客服務。

表 2-2 2013 年至 2017 年行動應用程式下載量預測

	2013	2014	2015	2016	2017
免費下載量	82,876	127,704	167,054	211,313	253,914
付費下載量	9,186	11,105	12,574	13,488	14,778
總下載量	102,062	138,809	179,628	224,801	268,692
免費下載量 比重	91.0	92.0	93.0	94.0	94.5

資料來源：國際研究暨顧問機構 Gartner(2013)

近年來，在醫療產業中，各式的行動醫療應用應運而生，行動資訊化也在健康醫療產業上開啟了新的紀元，將使手機健康照護與服務具潛在商機，為規範健康醫療相關 App 在智慧型手機和平板機上的應用，各國醫療監管機關應在確保資訊安全下，積極促進行動健康產業之發展。資訊技術與電子醫療器材的應用越來越廣泛，使民眾能夠接受到更多元化的健康照顧服務。隨著無線區域網路(WLAN)、第四代移動通訊技術(4G)、以及 Wi-Fi、WiMAX、Zigbee 等無線通訊技術日漸成熟。行動裝置例如：平板電腦、手機、PDA 等可攜式裝置與其功能逐漸穩定與多元化。目前智慧家庭均以感測器為基礎，對老年人居家行為進行監控，並與遠距醫



療結合給予專業建議和協助。移動通訊技術與物聯網發展成熟，提供使用者可遠端操作感測器，進而了解家中老年人狀況。

行動應用程式具有方便操作之優勢，使用者可以隨時自行管理自己的健康，並即時獲取有用的健康資訊與建議，再加上現在幾乎人手一支智慧型手機或行動裝置，多數消費者皆有意願下載行動健康應用程式。由於行動醫療可提升醫療服務品質且具有第一手的資訊，醫護人員可透過行動裝置將病患的生理狀況傳入雲端，增加照護的效率及方便性，無須如過去用人工手寫方式記錄於病歷表上，而病人的病理資料也可以直接從後台雲端中取得，不用在花費其餘的人力尋找，因此醫護人員則可有更多的時間照顧病人，並提升照護品質。

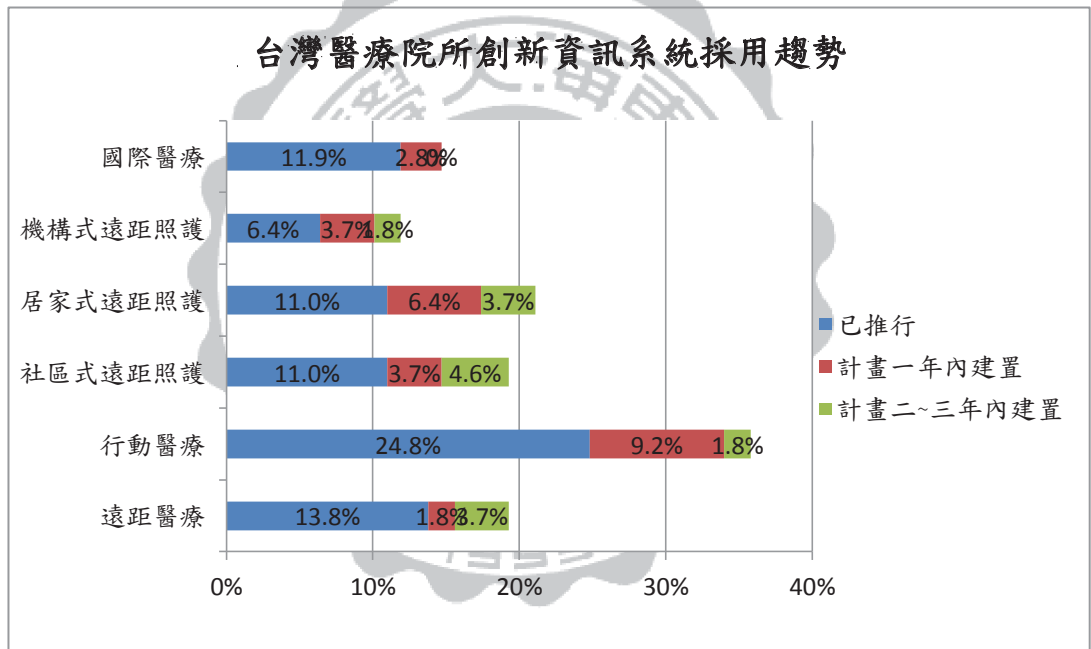


圖 2-3 台灣醫療院所創新資訊系統採用趨勢

資料來源：資策會 MIC

許多與自我診斷治療、健康照護或慢性疾病管理相關的 APP，也開始慢慢出現，讓使用者可以依照自身的需求對應最適合的服務內容。我國已步入高齡化社會，慢性疾病患者也呈現逐年增長的趨勢，因此，更需要這類可以讓慢性疾病患者方便安全儲存和傳輸生理量測資訊的服務，以便照護人員可以進行判讀，並提供專業諮詢。行動醫療照護 App 的需求不斷成長，也有許多使用問題慢慢出現，設備

的普及、操作介面的便利性及簡易性、個資法的隱私問題，政府對於行動醫療照護 App 的相關規範，必須與時俱進，嚴格把關。

本研究結合本體推論，建置了一套行動健康照護 APP 架構，提供照護人員能夠透過行動裝置，準確、快速且便利的掌握老年人的健康狀況、生理資訊，並透過本體推論系統適時提出健康建議與警訊，以預防慢性疾病的發生。

## 第四節 本體論(Ontology)

Ontology 最早起源是一個哲學上的概念，從哲學的範疇來說，Ontology 是客觀存在的一個系統的解釋或說明，關心的是客觀現實的抽象本質，後來隨著人工智能(AI)的發展，被人工智能界給予了新的定義。而在哲學術語上，Ontology 指的是一種探討“存在”的一門學問，也就是萬物存在這個宇宙，到底是安命在何處，以及萬物之間的關係為何。所以 Ontology 又稱之為“存在學”或“本體論”。(參考來源：wikipedia)

### 壹、本體論的定義：

本體論在電腦科學是指某一個領域知識中相關的詞彙的集合，這些專業詞彙都有明確定義與描述，可以用來陳述領域知識中的某一概念，也可以陳述概念與概念之間的關聯。而根據全球資訊網協會，簡稱 W3C，對其本體論定義為：「本體論是用來描述與表示各種領域的知識」，簡單來說，透過本體論對概念的共同描述，讓不同的人可以有相同的認知，更可以讓電腦了解人類辭彙要表達的語意，本體論的組成主要由實體(Individuals)、概念(Classes)、屬性(properties)所組成，概念也亦稱為 concepts 是正式、明確的描述某個領域知識的概念。本體論是「研究到底哪些名詞代表真實的存在實體，哪些名詞只是代表一種概念」。所以本體論成為某些哲學分支的基礎。近年來，人工智慧及資訊技術相關領域的學者也開始將本體論的觀念用在知識表達上，即藉由本體論中的基本元素：概念及概念間的關連，作為描述真實世界的知識模型。針對此一趨勢，W3C 組織也開始定義了許多

本體論的相關語言，如 RDF、DAML+OIL、OWL 等。

一般而言，Ontology 提供字彙及提供儲存知識實體的功能，用來描述特定領域中的專有術語及其關係。在應用方面，常用於溝通(communication)、交互運作(interoperability)及軟體工程(software engineering)，溝通即是知識表達及知識分享；交互運作為本體論應用於整合性系統，以使機器自動化地交換資料或資訊，亦是知識分享；在軟體工程方面，將 Ontology 應用於系統開發之中，以達到元件重用(reusing)、提高可用性(reliability)的目的，亦是知識的重用。由於 Ontology 具有重複使用的功能，被廣泛使用在知識管理、電子商務及電子資料交換。尤其是在醫療領域，電子資料的交換促進院內本身或院外醫療從業人員就相關病症資訊之交流，也提升知識管理的內容，不再將知識管理定位在單純的 e-learning。因此在描述 Ontology 方法論時，需先定義其功能及認知的需求，再透過語意分析以存在的醫療用語。

## 貳、Web Ontology Language (OWL)：

OWL(Web Ontology Language)是由 W3C 所提出的本體論描述語言，是由 DAML 和 OIL 所合併演變而來，提供了許多的操作子來描述概念的特性。此外，OWL 以不同邏輯模型為基礎，能夠從簡單的概念建構出繁雜的理論；不僅如此，還能夠透過推論機來檢驗本體論的定義和陳述是否相符，並且判斷出更加合適的概念。

在 OWL 中，可以分為三個層次的語言：OWL Full、OWL DL 和 OWL Lite。主要是依照它們的表達能力所分類：

一、OWL Full：是最大的表現力和語法自由。然而，RDF 基礎在 OWL Full 中沒有可計算性保證以及自動推理。OWL Full 中允許在一個本體增加預定義 (RDF 或 OWL) 詞彙含義。這是不太可能有推理軟體將能夠完整的支持推理 OWL Full 中的每一個功能。

二、OWL DL(Description)：是一個子類的 OWL 語言。OWL DL 支持誰需要最強的表達力，而這些用戶保持計算完整性 (所有的結論都保證是可計算的) 和可判

定性（所有的計算都能在有限的完成時間），並且能夠自動推理檢查本體論的一致性。

三、OWL Lite：是三個之中最簡單的一種。當本體論中類別層級簡單，並且只需要簡單的約束時，就是和使用它來進行描述，但只允許 0 或 1 和 OWL 基數。

OWL 語言是由 W3C 的 Web Ontology Working Group 所發展並且推薦的本體論描述語言，依據全球資訊網協會(W3C)的規範，本體論的四層涵義：(W3C, 2004)

(1)概念：是指本體論乃是從真實世界的現象中去得到一個概念的模型。

(2)明確性：是指概念的使用，概念必須被明確的定義和表達其限制。

(3)形式化：是指本體論是可以被電腦所解讀。

(4)共用：本體論是被群體共同認可的知識，不是個體所有的，而是屬於群體的。

依照 W3C 所定義的標準，OWL(Web Ontology Language)可以明確表示詞彙中，字詞所代表的含義以及字詞與字詞之間的關係。在表達含義和語義方面，OWL 比 XML 或 RDF 更有能力去表達字詞意義與語意，因此在 Web 上表達機器可理解內容的能力也比其他語言強。

近幾年人工智慧以及資訊科技的相關領域學者也開始將本體論的觀念運用在上面，藉由本體論中的基本元素：概念、實體、以及兩者間的關聯，作為描述真實世界的知識模型。有關本體論運用於醫療方面的研究，很多應用於分類上，以國內為例有相關檢傷分類、疾病分類或藥物分類知識庫系統，例如：張榮龍(2012)，一個應用於老人居家照護系統的本體論設計，主要是因本體論可以模擬人類對資料分類的知識概念，達到語意式的搜尋，擁有快速搜尋與高精準度與未來優良的擴充功能，增加使用知識庫的彈性再加上本體論可重複使用的特性，可於不同的決策支援系統透過交換本體論的方式，達到分享特定領域知識的目的。

## 第五節 語意網(Semantic Web)

全球資訊網的創始人 Tim Berners Lee 於 1999 年提出語意網(Semantic Web)的概念之後，語意檢索的研究在國際上受到相當的重視。從已發表有關 Semantic

Web 的文獻看來，要能做到理解資訊資源中的邏輯語意並進行檢索，已不純然是檢索技術的問題，它還需要知識體系、詞彙體系、標記語言的配合，並以檢索推理機制來進行檢索、驗證及推理的工作。

單純的文字連結，常常無法搜尋到最符合使用者需求的資訊。因此，運用資源描述架構來描述網頁裡的資源內容，找到因應不同使用者的內容需求，組織一個樹狀的知識結構，是最佳的解決之道。因此，「語意網」的構想便開始興起。靠知識語意溝通而非靠單純的文字溝通，讓比較特定細節的概念包含在一般廣泛的概念字底下，或是經由一個事情的各種屬性放射狀投射到其他頁面，根據意義來連結整理。在追求快速有效率的網路時代裡，語意網及知識本體的建構在未來是不可或缺的 (Lee, Hendler & Lassila, 2001)。

語意網是現有網路架構的延伸，將資料內容的涵意定義得更明確，使人們能有效地使用網路所帶來的便利，且提供統一的資料描述框架，促使網路資源整合，並藉由連結到資訊本身的定義與背景，使資訊內容的語意能被表示，進而更有效率地作資訊存取與分析 (Hjelm, 2001)。語意網的主要目的，是讓網際網路上的文件都能用標準的本體知識語言來表達，一方面達到知識分享的目的，另一方面也能達到可機讀性 (machine readable)，也就是讓電腦可以讀的懂本體知識語言所描述的文件敘述，了解其語意內涵，而能進一步自動替使用者作更精確的資料判斷與處理。

## 第六節 物聯網 (Internet of Things, IOT)

物聯網 (Internet of Things, IoT) 是網際網路、傳統電信網等資訊承載體，讓所有能行使獨立功能的普通物體實作互聯互通的網路 (劉雲浩 2010)。物聯網一般為無線網，而由於每個人周圍的裝置可以達到一千至五千個，所以物聯網可能要包含 500 兆至一千兆個物體。在物聯網上，每個人都可以應用電子標籤將真實的物體上網連結，在物聯網上都可以查出它們的具體位置。通過物聯網可以用中心電腦對機器、裝置、人員進行集中管理、控制，也可以對家庭裝置、汽車

進行遙控，以及搜尋位置、防止物品被盜等，類似自動化操控系統，同時透過收集這些小事的資料，最後可以聚整合大數據，包含重新設計道路以減少車禍、購物傾向、災害預防與犯罪防治、流行病控制等等社會的重大改變。

物聯網將現實世界數位化，應用範圍十分廣泛。物聯網拉近分散的資訊，統整物與物的數位資訊，物聯網的應用領域主要包括以下方面：運輸和物流領域、健康醫療領域範圍、智慧環境（家庭、辦公、工廠）領域、個人和社會領域等，具有十分廣闊的市場和應用前景。（參考資訊：Luigi Atzori, Antonio Iera, Giacomo Morabito. The Internet of Things: A survey (PDF). Computer Networks. 2010.）

#### 壹、物聯網的定義與起源：

物聯網(The Internet of Things)的概念是在 1999 年提出的，它的定義很簡單：把所有物品通過射頻識別等信息感測設備與互聯網連接起來，實現智能化識別和管理。物聯網通過智能感知、識別技術與普適計算、泛在網路的融合應用，被稱為繼電腦、互聯網之後世界信息產業發展的第三次浪潮。何謂第三次浪潮？美國未來學家阿爾文·托夫勒於 1980 年正式提出“第三次浪潮”概念，併在《第三次浪潮》一書中詳細說明他的觀點。托夫勒把人類歷史上開始發展農業、建立封建制度稱為“第一次浪潮”，把產業革命、建立資本主義制度稱為“第二次浪潮”。托夫勒進一步指出：人類社會正在經歷著一場最深刻的大變革，它在幾十年的時間就可以波及全球，這就是第三次浪潮。

物聯網被視為互聯網的應用拓展，應用創新是物聯網發展的核心，以用戶體驗為核心的創新 2.0 是物聯網發展的重要理念。最初是 1999 年由美國麻省理工學院建立了“自動識別中心 (Auto-ID)”，提出“萬物皆可通過網路互聯”，說明了物聯網的基本含義。早期的物聯網是依無線射頻辨識 (RFID) 技術的物流網路，隨著技術和應用的發展，物聯網的內涵已經發生了較大變化。直到國際電信聯盟 (International Telecommunication Union, ITU) 於 2005 年所發布的報告「The

Internet of Things」中提出，係指在網路化的時代下，除了人跟人之間可以透過網路相互聯繫、人也可透過網路取得物件的資訊外，物件與物件之間可以互通的網路環境。換而言之，物聯網時代代表著未來資訊技術在運算與溝通上的演進趨勢，而這樣的演進過程中將會需要各式各樣領域的技術及科技創新來帶動，小從奈米科技、大至城市無線網路的佈建，其影響範圍相當廣泛。從發展趨勢來看，物聯網的發展可分為「時間」(Time)、「地點」(Place)與「物件」(Thing)三個維度，隨著物聯網發展的趨於成熟將創造出所有物件皆可在任何時間、任何地點相互溝通的環境。其涵蓋了「人與人」、「物件與物件」及「人與物件」三大範疇。

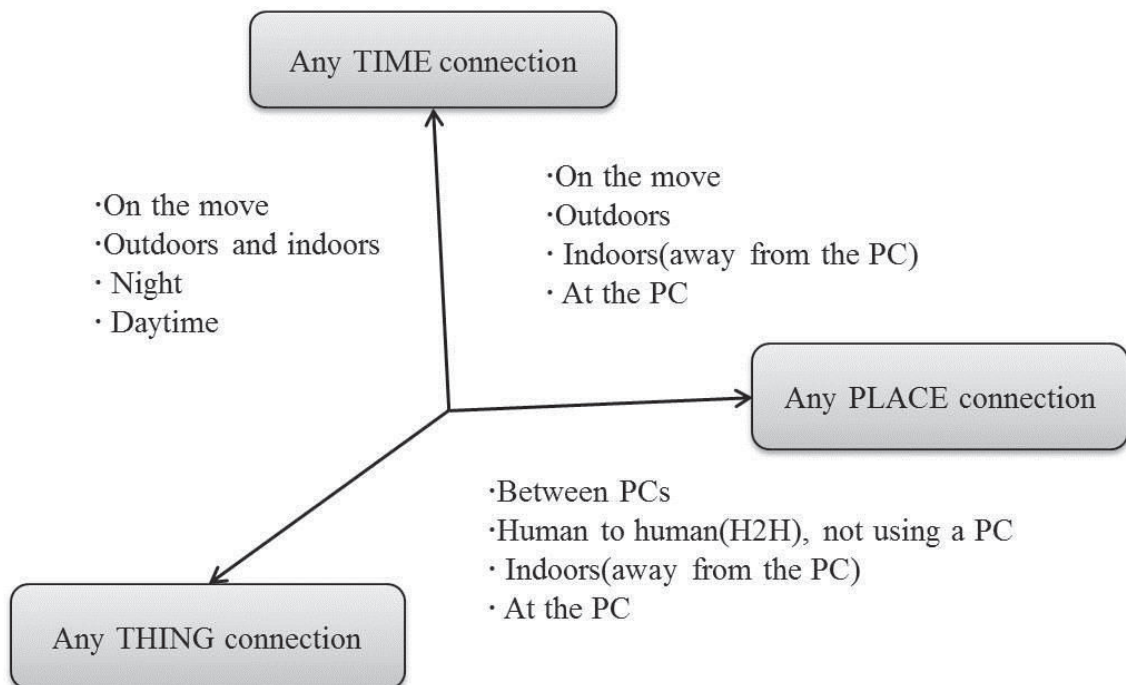


圖 2-4 物聯網定義

## 貳、物聯網的架構

物聯網的運作架構分為感測層、網路層與應用層。感測層包含末端被感測的物體、感測器、感測區域網路、開道器這 4 項組成要素，網路層大多是 TCP/IP 網路或行動通訊網路，最後一層應用層則是企業因應不同的業務需求建置的應用系統。

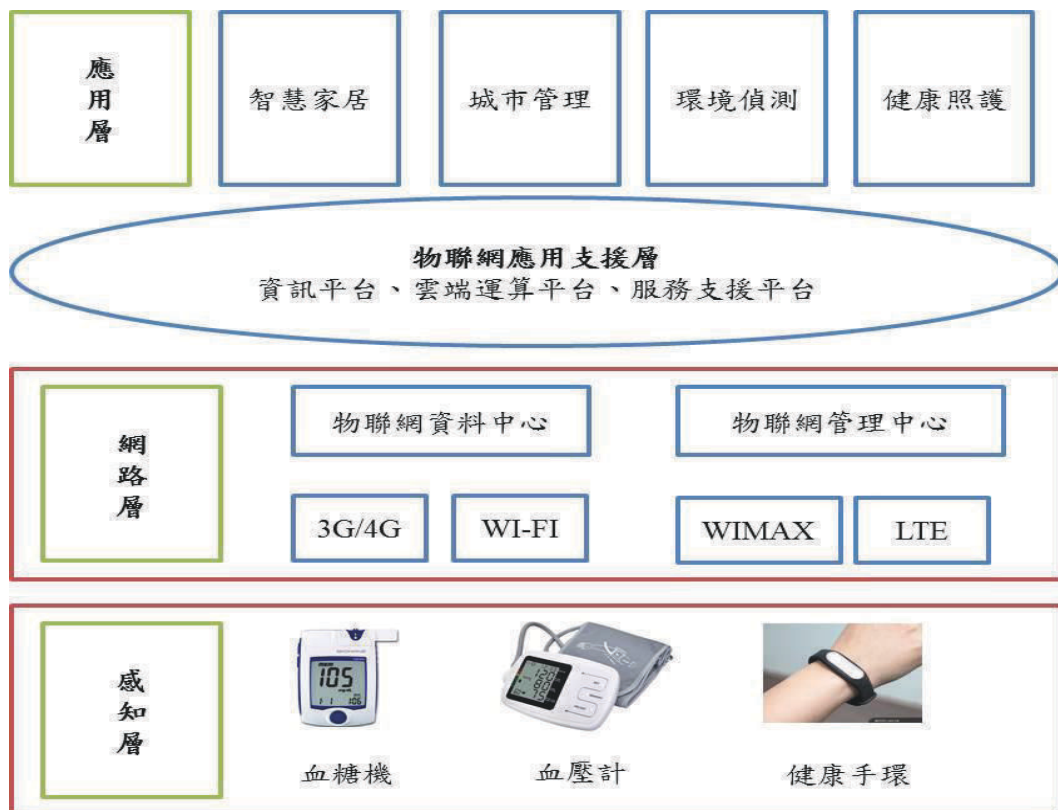


圖 2-5 物聯網分層架構

### 參、物聯網的特性

物聯網是在電腦互聯網的基礎上，利用 RFID、無線數據通訊等技術在網路中，物品或商品能夠彼此進行交流，而無需人的干預，此特性實質上是利用無線電射頻的識別技術(RFID)，通過電腦互聯網實現物品(商品)的自動識別和訊息的互聯與共用。以下列舉物聯網三大特性(MBA 智庫百科)：

- 一、全面感知，即利用 RFID、感測器、二維碼等隨時隨地獲取物體的訊息。
- 二、可靠傳遞，通過各種電信網路與互聯網的結合，將物體的訊息實時準確地傳遞出去。
- 三、智能處理，利用雲計算、模糊識別等各種智能計算技術，對大量的數據和訊息進行分析和處理，對物體實施智能化的控制。



#### 肆、物聯網應用於長期照護之領域

本研究希望透過物聯網的便利性搭配軟硬體設備的結合，透過行動應用程式，可以最有效率的得知患者的第一手訊息，透過訊息的綜合分析給予患者最適合的相關建議。



### 第三章 健康照護推論系統設計

在本節我們提出一個結合本體論的健康照護推論系統，主要分為三大部分，本體論的建置、本體論推論方式與健康照護 APP「長照小幫手」的設計。由於長期照護機構的特性或現況通常是患者多、表單多、狀況多、人員少、工具少等問題。若以傳統手寫表單的方式，資料不易長久保存容易遺失、個案資料分散於各表單，需花費相當多時間匯整、調閱歷史病歷紀錄需耗費許多時間精力，且容易發生錯誤。因此，建置了「長照小幫手 APP」，透過本體論建置的老年人生理資訊與環境因子之間的關係進行推論，最後經由「長照小幫手 APP」提出適當的建議，希望可以達到預測及預防慢性疾病的功效。

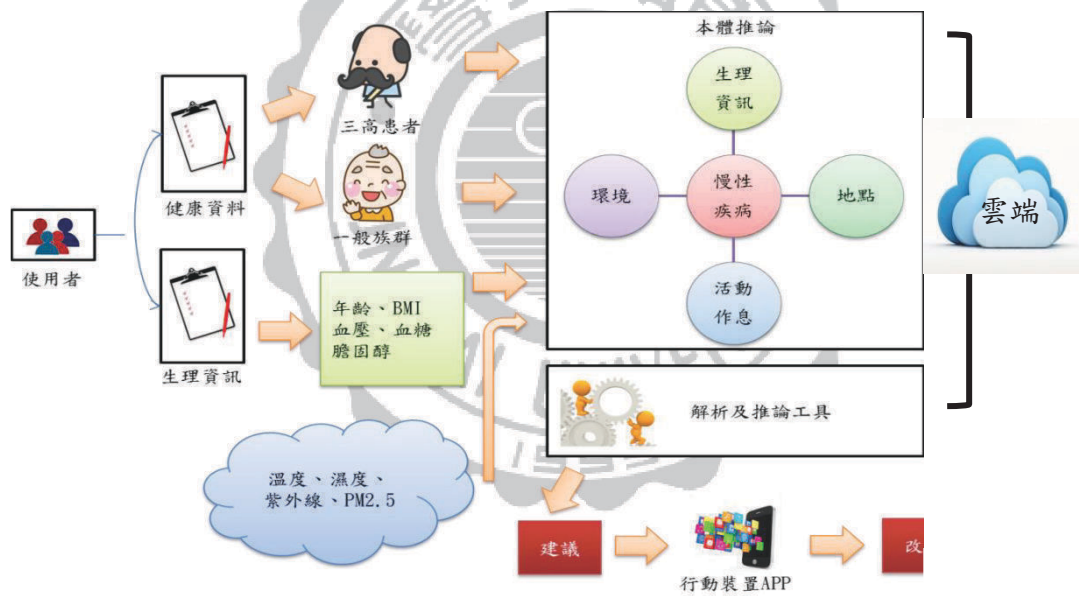


圖 3-1 本研究推論流程

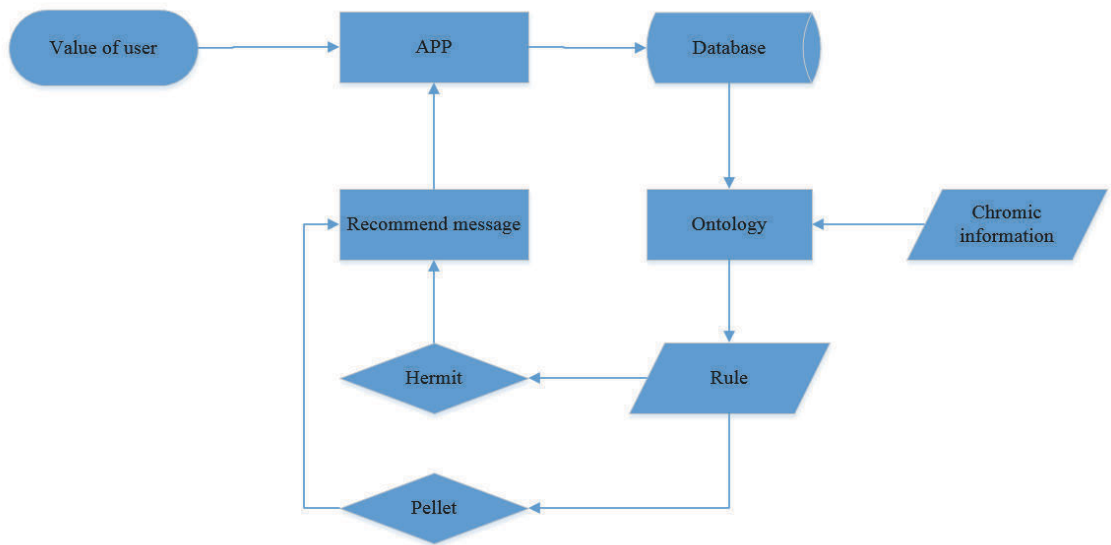


圖 3-2 系統架構圖



圖 3-3 研究架構流程圖

## 第一節 本體論模組

本研究主要以長期照護機構內的老年人及慢性疾病患者作為研究範圍與研究對象，將本體架構分為兩大主軸：「環境 Environment」、「人的管理 Person management」。環境的子類別分別為：溫度 Temperature、濕度 Humidity、紫外線 UV、細懸浮微粒 PM2.5；人的管理的子類別分別為：活動 Activity、空間地點 Location、慢性疾病 Chronic、生理資訊 Person status、個人 Person。以下逐一介紹說明：

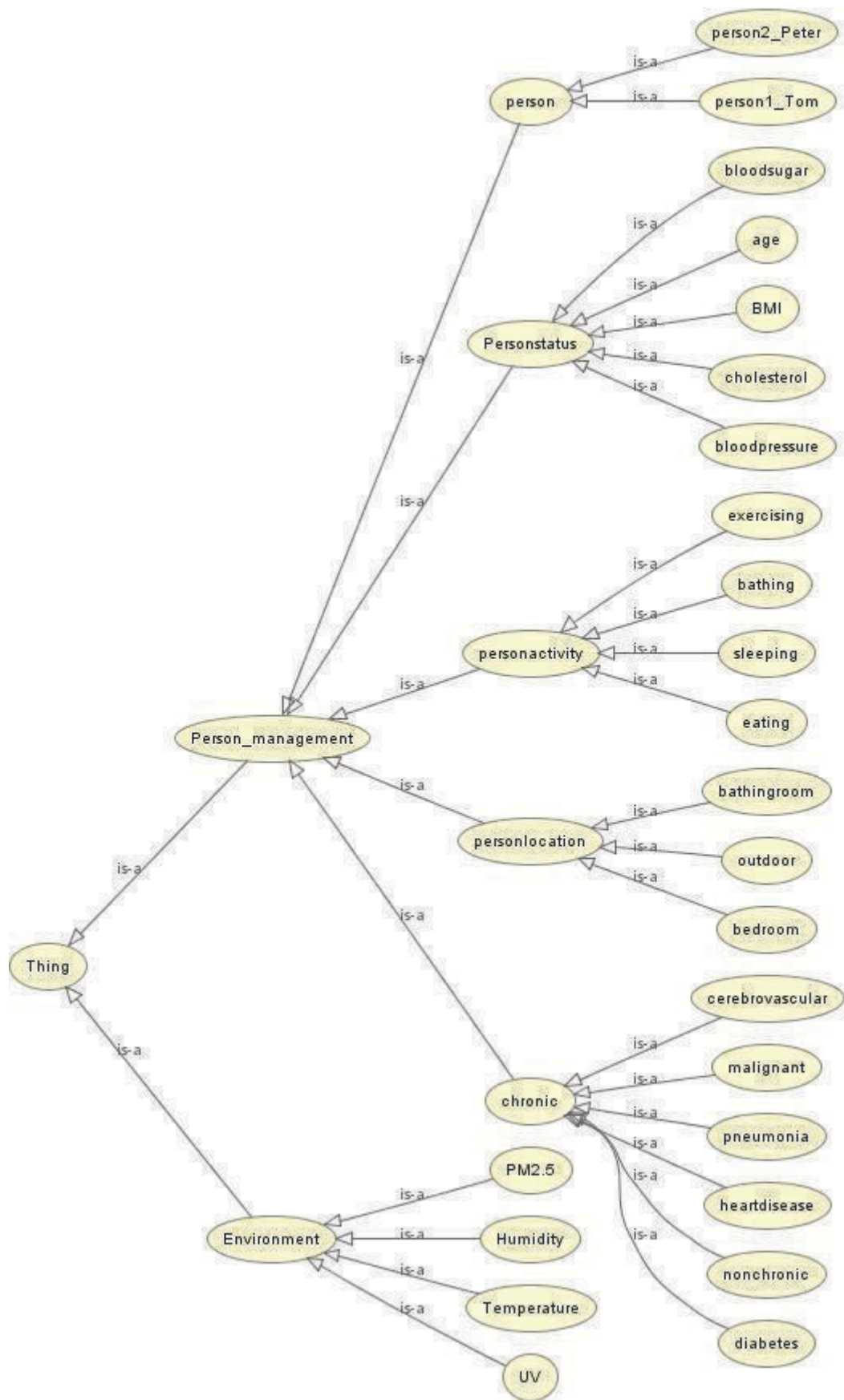


圖 3-4 本研究本體論架構

## 壹、決定本體論範圍：

### 一、環境本體論：

環境的子類別分別為：溫度 Temperature、濕度 Humidity、紫外線 UV、細懸浮微粒 PM2.5，如圖。

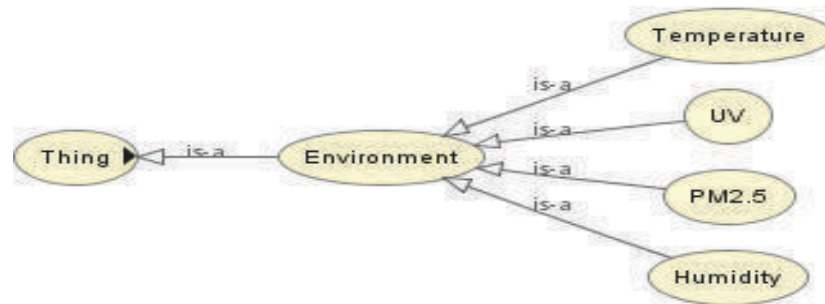


圖 3-5 環境本體論

- (一)、 環境-溫度本體論(Environment - Temperature)：溫度的高低對老年人的身體健康會有一定的影響，根據行政院衛生福利部之規範標準，室內的標準溫度為攝氏 26-28c，超過 28c 為過熱，低於 28c 為冷，藉由建立規則推論出房間或戶外的溫度是否在正常標準內，例如：溫度過高時，照護人員應協助開窗通風或打開空調設備。
- (二)、 環境-濕度本體論(Environment - Humidity)：濕度對老年人的身體健康會產生一定的影響，藉由建立規則推論出環境濕度是否為適當的標準。環境太潮濕可能會刺激老年人的關節與脊椎，例如：濕度過高時，可能會使關節炎復發，因此建議打開除溼設備。
- (三)、 環境-紫外線本體論(Environment - UV)：老年人在長照機構內有固定的戶外活動時間，藉由建立規則推論出戶外的紫外線程度，是否適合進行戶外活動。透過衛星遙測發現，地球上空的臭氧量在最近二十年明顯下降，此現象造成地球大氣圈內紫外線輻射增加，破壞了原始平衡狀態，除了對人類身體健康產生直接威脅外，有害紫外線的增加，已逐漸影響到自然界中生態平衡。根據行政院環境保護署之規範標準(如圖)，

紫外線指數 0-5 皆屬正常活動範圍、紫外線指數高量級 6-7，使人容易在 30 分鐘內曬傷，對身體健康會產生傷害。

表 3-1 紫外線指數級數表

紫外線指數	曝曬級數	曬傷時限	防護措施
0~2	低量級		
3~5	中量級		
6~7	高量級	30 分鐘內	盡量待在陰涼處
8~10	過量級	20 分鐘內	上午 10 時至下午 2 時最好不外出
≥11	危險級	15 分鐘內	上午 10 時至下午 2 時最好不外出

參考來源：行政院環保署

(四)、 環境-細懸浮微粒本體論(Environment - PM2.5)：老年人在長照機構內有固定的戶外活動時間，藉由建立規則推論出空氣狀態是否適合進行戶外活動。細懸浮微粒非常微細可穿透肺部氣泡，並直接進入血管中隨著血液循環全身，故對人體及生態所造成之影響是不容忽視的。許多流行病理學研究結果顯示，PM2.5 之健康效應包括：早逝、支氣管炎、氣喘、心血管疾病、肺癌等，無論長期或短期暴露在空氣污染物的環境之下，皆會提高呼吸道疾病及死亡的風險。根據行政院環保署之規範標準(如圖)，PM2.5 濃度 0-35：屬於可正常戶外活動範圍，濃度 36-53：有心臟、呼吸道等疾病者應減少戶外活動，PM2.5 濃度 54-70：任何人如有不適都應減少戶外活動，有心臟、呼吸道等疾病者，應減少體力消耗，PM2.5 濃度大於 71：避免外出。

表 3-2 細懸浮微粒(PM2.5)指標對照表與活動建議

指標等級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
分類	低	低	低	中	中	中	高	高	高	非常高
PM <sub>2.5</sub> 濃度 (ug/m <sup>3</sup> )	0-11	12-23	24-35	36-41	42-47	48-53	54-58	59-64	65-70	>71
一般民眾活動建議	正常戶外活動。			正常戶外活動。			任何人如果有不適，應考慮減少戶外活動。			任何人如有不適，應減少體力消耗。
敏感性族群活動建議	正常戶外活動。			有心臟、呼吸道及心血管疾病者應減少戶外活動。			有心臟、呼吸道及心血管疾病者，應減少體力消耗。			有心臟、呼吸道及心血管者應避免戶外活動。

資料來源：行政院環保署

二、活動本體論(Activity)：老年人在長照機構內可能的生活日常行為，包含洗澡(bathing)、睡覺(sleeping)、飲食(eating)、運動(exercising)，照護人員能夠藉由觀察老年人的日常活動進行推論以及提供對應的協助或安全警示。以容易影響老年人健康的飲食(eating)與運動(exercising)來說明，飲食(eating)：根據「健康飲食金字塔」(如圖)、「銀髮生活 321」標準，將飲食分為四層，每層包含不同種類不同份量，與金字塔的面積分布成正比，哈佛大學公共健康學院研究指出若能按照健康飲食金字塔建議(如圖)，再加上保持理想體重和每日作適量運動，便能有效地減少慢性疾病的發生。若是食用太多鹽，相對的就是攝取太多的鈉，會增加高血壓、動脈硬化、心臟病及中風的可能。適量的糖有益健康，但過量攝取，尤其是蔗糖、單糖，很容易造成肥胖，引發糖尿病、高血壓、心臟病、高血脂、齲齒、骨質疏鬆及膽結石等。照護人員不僅要準確控管飲食的營養成分，更要注意油鹽糖的含量是否超出標準；運動(exercising)：日常生活充分體能活動是保持健康所不可缺的，配合體能運動增加新陳代謝速率，是健康的體重管理方法，建議維持健康多活動，每日至少 30 分鐘。



圖 3-6 健康飲食金字塔

資料來源：衛生福利部國民健康署

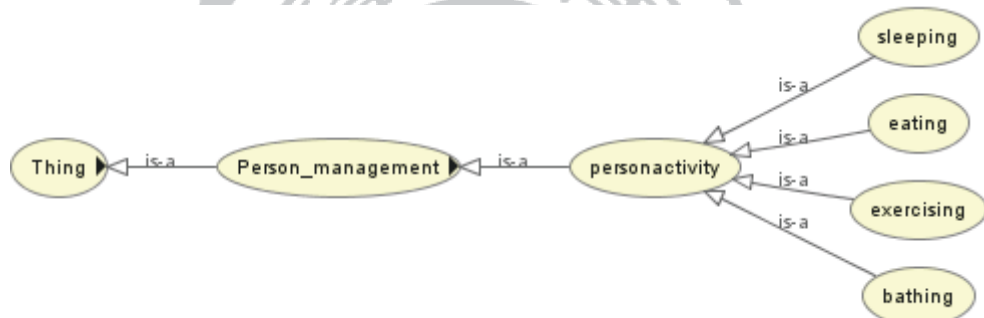


圖 3-7 活動本體論

三、空間地點本體論(Location)：老年人在長照機構內可能活動的空間，包含戶外、浴室、房間，進行推論以及協助老年人活動，進而避開可能會發生的危險，例如：推論出房間適合的溫溼度、戶外空氣環境是否適合進行戶外活動等等。

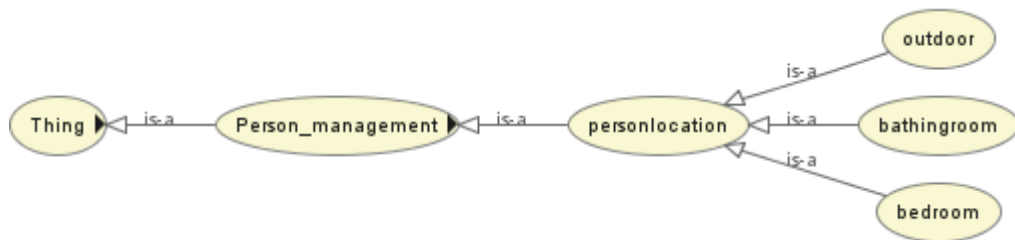


圖 3-8 空間地點本體論



四、慢性疾病本體論(Chronic)：由於台灣十大死因有七項都是屬於慢性疾病，因此，本研究列舉出國內好發率前五名的慢性疾病：肺炎、心臟疾病、惡性腫瘤、糖尿病、腦血管疾病，以及可能造成罹患慢性疾病的因素。藉由嚴格控管慢性病的促發因子，推論出老年人可能發生的慢性疾病，透過生理資訊偵測及本體推論來達到預防的效果。例如：糖尿病的高危險群，可能為空腹血糖超過 126mg/dl、飯後血糖超過 200mg/dl、BMI 超過 24 等等，若量測出這些生理數值時，照護人員應安排老年人進行全面健檢及治療。

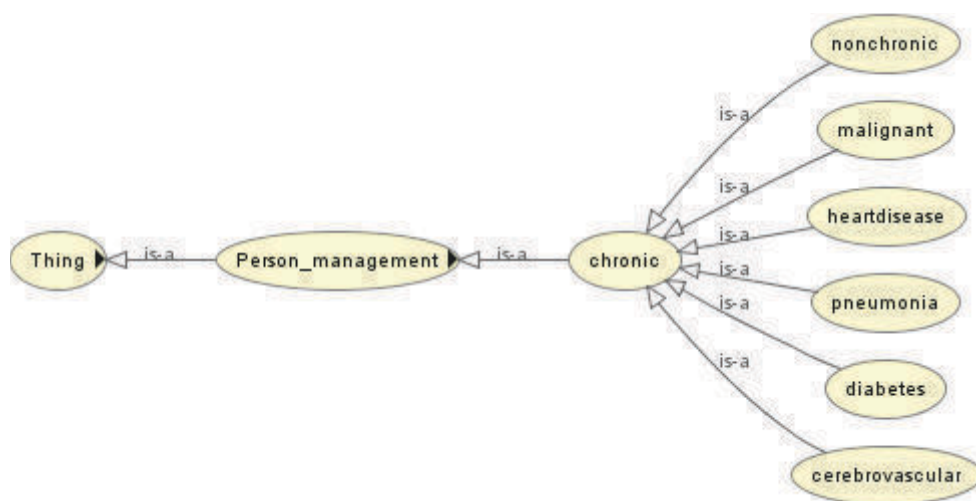


圖 3-9 慢性病本體論

五、生理資訊本體論(Person status)：測量受照護者的生理資訊，例如年齡、血糖、血壓、BMI、膽固醇。受照護者的健康狀況可以透過多個生理參數進行推論出當前的狀況，以提供對應的照護或預防。例如：受照護者的空腹血糖為 130mg/dl，推測此人為糖尿病高風險群。

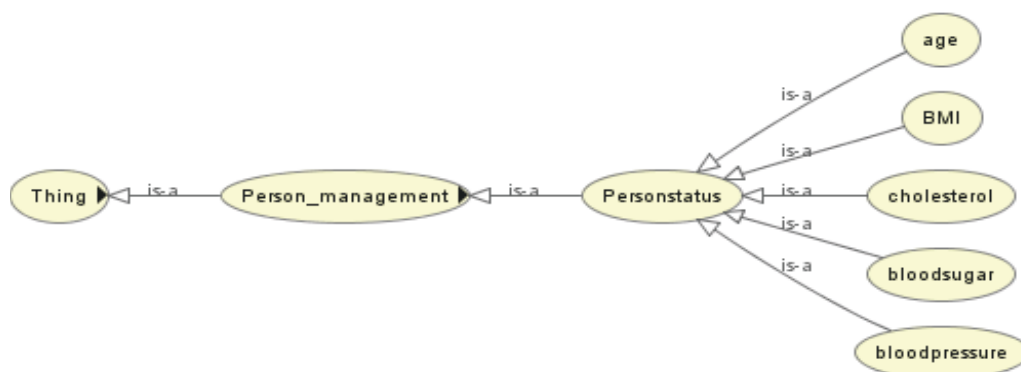


圖 3-10 生理資訊本體論

## 貳、建置工具

分析 Ontology 建構設計時要建立三個重點分為為定義出類別、關係、實體。本研究使用 Protege 5.0 為建置工具，Protégé 是一個史丹佛大學開發的本體編輯和知識取得軟體。開發語言採用 Java，屬於開放原始碼軟體，由於其在視覺化設計相當多元與可支援大量模組，目前已相當廣泛應用於展示本體論模型之軟體。

Protégé 本身是一個本體論發展工具，它可以用來將無形事物給予具體化甚至於發展出可以讓電腦所看的懂的知識。具有下列特點：

壹、Protégé 本體論發展工具之特性：

- 一、圖形化介面：Protégé 採用圖形化設計介面，對於展示本體論模組上有相當豐富可用的模式。
- 二、參考文獻豐富，許多學術與業界研究採用 Protégé 相關系統，並發表許多相關論文。
- 三、支援多種儲存格式及資料格式，可與其它應用領域結合。
- 四、開放原始碼，支援 Plug-in 開發，有助於本研究建置本體論。

## 第二節 本體論建置流程

本研究使用 Protege 5.0 作為本體論的系統開發及應用的平台，它可以提供本體論的應用介面，也提供撰寫推論的環境，同時也兼具步驟完整性及實用性，受到許多研究人員所採用。因此本研究採用該方法來發展適合老年人長期照護系統之本體論，本體論流程如下：1.) 建立類別(Class)與子類別(Sub Class)之間的關係；2.) 建置對象屬性(Object Property)，透過屬性的描述能將類別與類別之間串聯起來，並建立資料屬性階層；3.) 描述資料屬性階層(Data Property)，定義對象與範圍；4.) 建置規則(Rules)，透過參考政府及相關單位規範出的數值作為建置規則的標準；5.) 採用兩種推理機制 Hermit 及 Pellet 對類別(Class)及屬性之間進行驗證，確保其完整性與一致性。

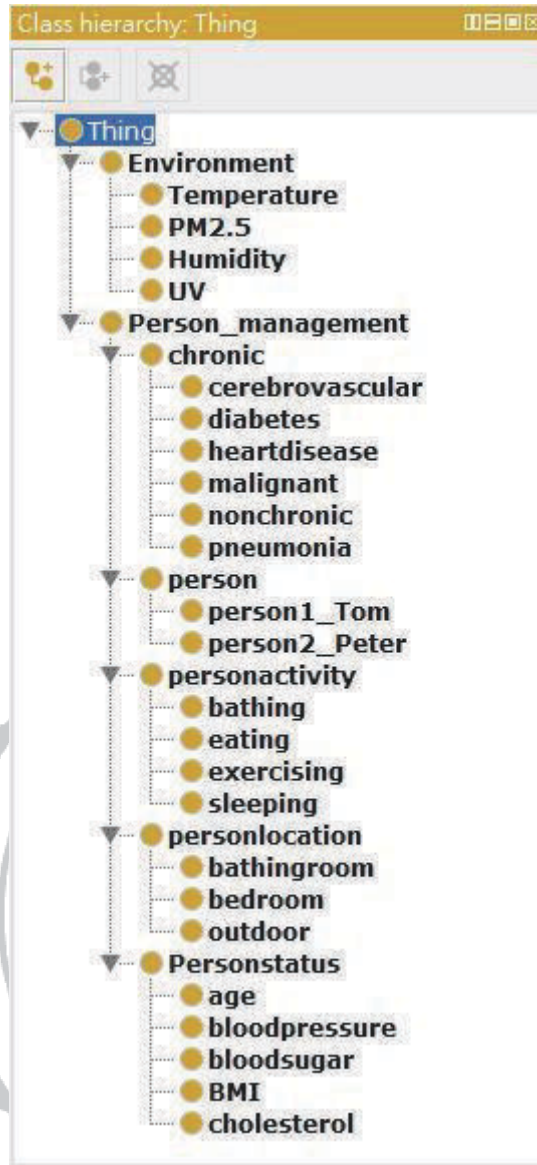


圖 3-11 Protégé 建置介面- 類別(Class)建構

圖 3-12 Protégé 建置介面- 類別(Class)屬性描述

由介面的最左邊用來建立起各種不同的類別以及類別之間的階層關係，而接著右邊則是用來定義各類別中其邏輯的描述。

對於屬性的描述，本研究針對長期照護機構內老年人的日常活動、空間地點、環境、生理資訊等，來探討在生活中可能發生的事件(如表)。例如：老年人會配戴測量器、老年人會有日常活動、老年人會罹患慢性疾病、測量器會測量到生理資訊…等等，本研究也參考了其他文獻上的例子，來輔助本研究完成更完整的本體論架構。

表 3-3 本研究本體論的 Object Property

Object Property	Domain	Range
Has_activity	person	personactivity
Has_chronic	person	chronic
Has_environment	personlocation	environment
Has_measure	person	personstatus
Is_activity_of	personactivity	person
Is_chronic_of	chronic	person
Is_environment_of	environment	personlocation
Is_measure_of	personstatus	person

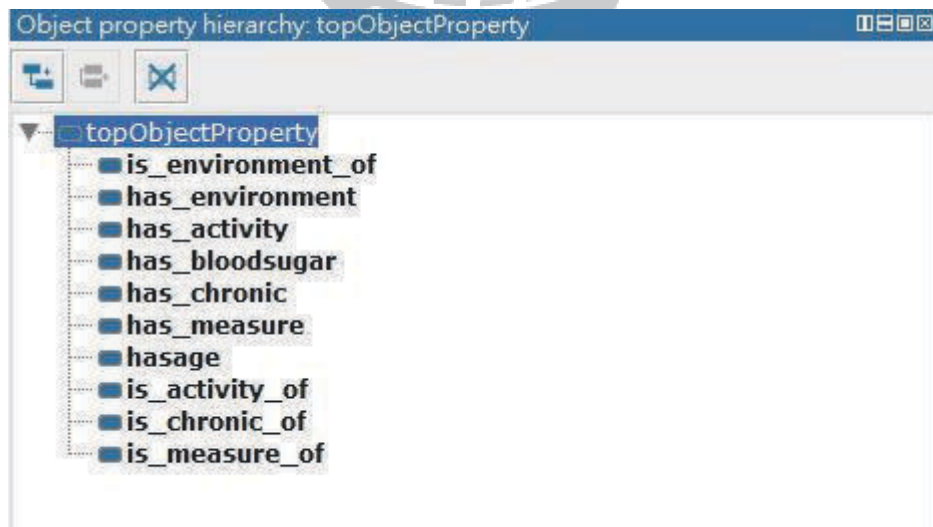


圖 3-13 物件屬性表建置



圖 3-14 物件屬性表 Object properties 屬性描述

資料屬性階層的設定，以人的生理資訊為主體設定，包含年齡、血糖、血壓、BMI、膽固醇、身分編號，姓名，例如 age 的 Domain 為 person，Range 則是 integer(整數)；personname 的 Domain 為 person，Range 為 string(字串)。

表 3-4 本研究本體論的 Data Property

Data Property	Domain	Range
age	person	integer
bloodaugar	person	integer
bloodpressure	person	integer
BMI	person	integer
cholesterol	person	integer
personID	person	integer
personname	person	string



圖 3-15 資料屬性階層建置

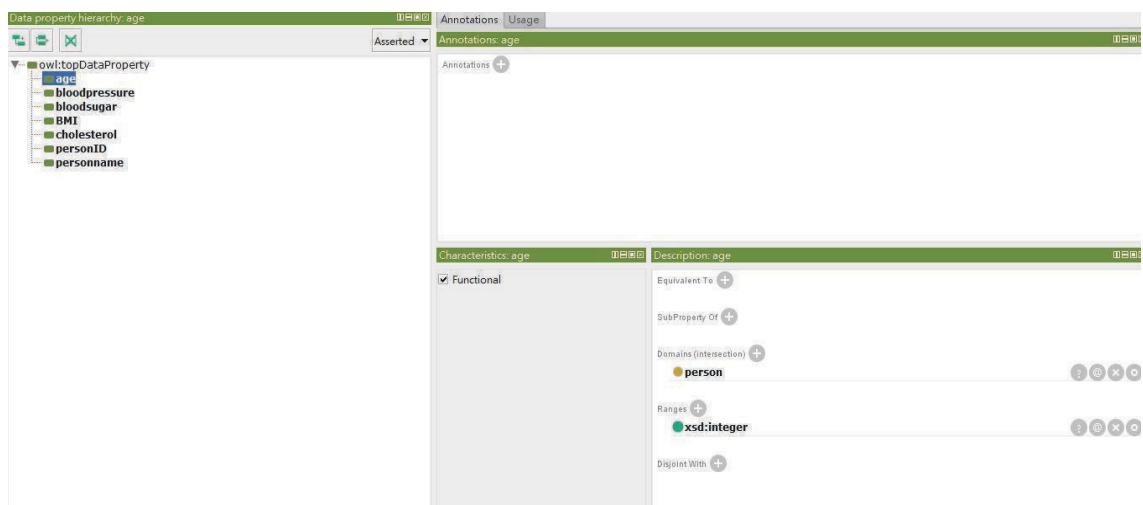


圖 3-16 資料屬性階層描述

設定個別的屬性，以個人生理資訊血壓為例，將血壓的機能與特性定義出來。以受照護者血壓為例：血壓分別有高血壓、低血壓及正常，在慢性病中，當收縮壓大於 160 這種情況稱為高血壓；而當收縮壓小於 90 這種情況則稱為低血壓。以細懸浮微粒 (PM2.5) 為例，根據行政院環保署之規範標準(如圖)，PM2.5 濃度 0-35：屬於可正常戶外活動範圍，濃度 36-53：有心臟、呼吸道等疾病者應減少戶外活動，PM2.5 濃度 54-70：任何人如有不適都應減少戶外活動，有心臟、呼吸道等疾病者，應減少體力消耗，PM2.5 濃度大於 71：避免外出。

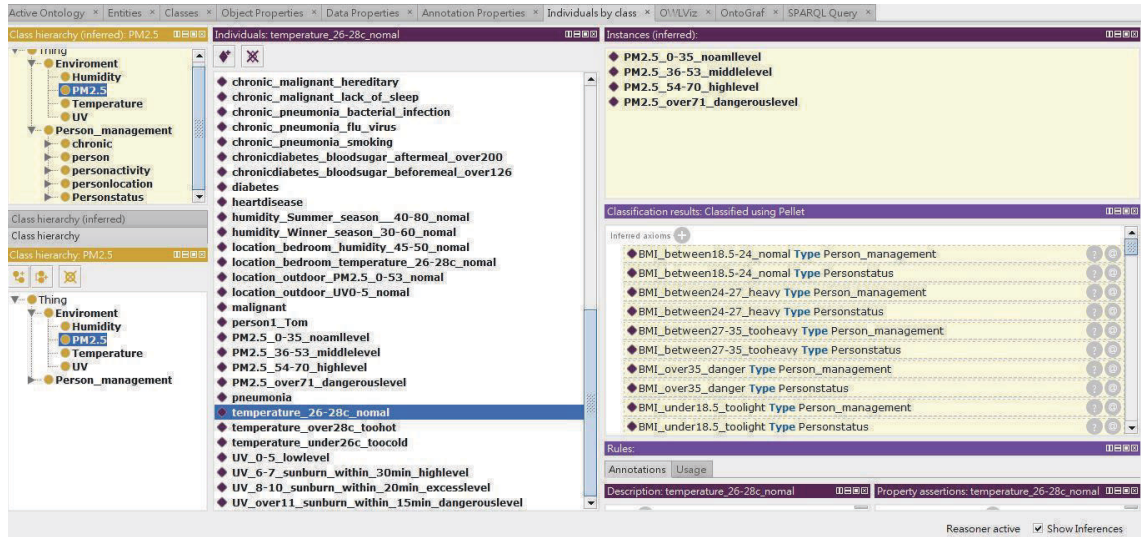


圖 3-17 Individual 建置

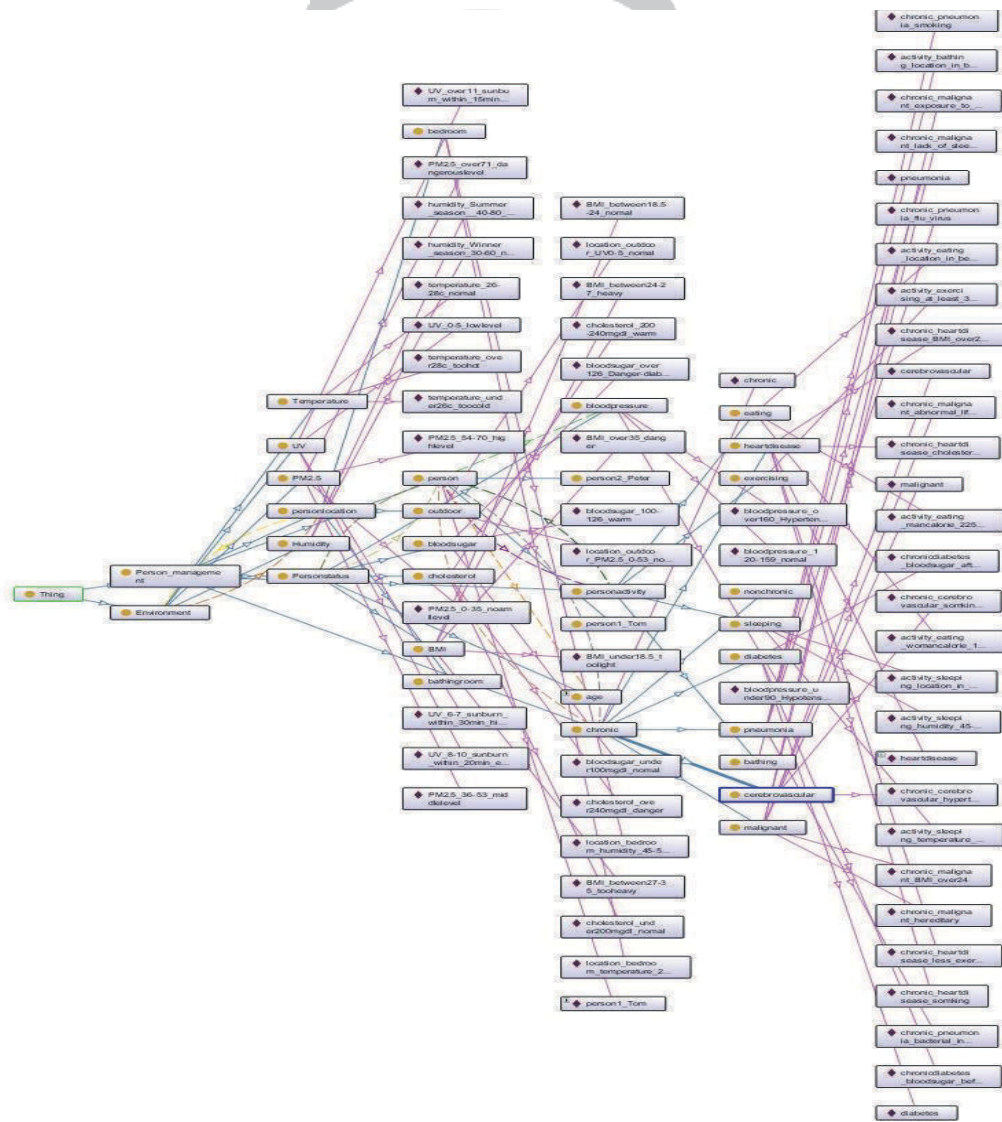


圖 3-18 本研究健康照護本體知識關係圖

### 第三節 長照 APP 設計

本研究以全人照護的觀點來協助老年人的生活健康照護管理，內容包含基本生理數值測量、飲食管理、環境管理、慢性疾病建議、相關連結網站，透過照護人員在 APP 上的記錄與本體論推論整合，提前預防與偵測慢性疾病的徵兆，進而提早預防與治療。

#### 壹、全人照護之觀點建置 APP 架構

「全人照護 (Holistic Health Care) 不僅強調生病後提供以病人為中心之醫療照護，也要在生病前提供正確有效的預防方法」，全人照護是包括生理、心理、社會及心靈層面上的照護服務，需以「病人為中心」之整合性預防、保健、醫療為主要方向，進而達到落實執行『全人健康照護』的理念。

因此，本研究以全人照護之觀點，建置一套健康照護的 APP，希望能提高老年人的照護品質、對於相關病症提出相關專業建議，並同時達到預防與偵測慢性疾病的功效。

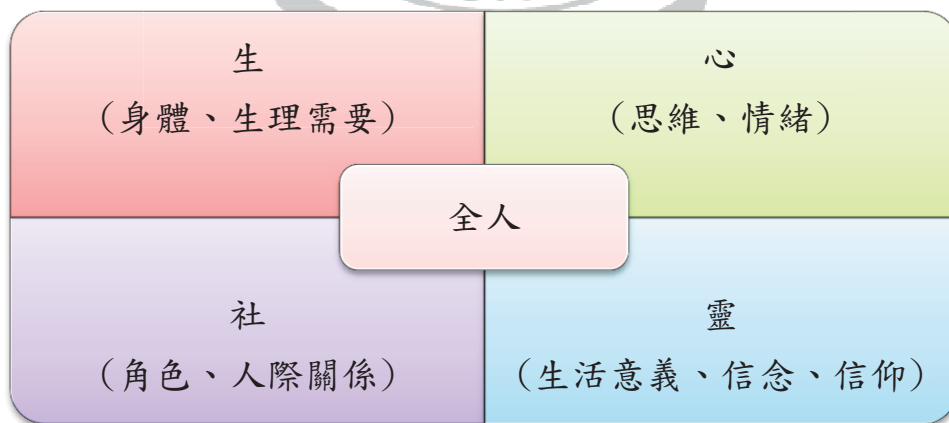


圖 3-19 全人照護定義





圖 3-19 本體論結合長照小幫手 APP 架構

## 貳、長照小幫手 APP 建置軟體工具

本研究建置一智慧化照護之 APP 架構，名為「長照小幫手」，此 APP 是透過本體推論與物聯網(IoT)概念的結合，建置出合適於老年人健康照護之 APP 架構。而本研究是使用 Inventor2 軟體來作為建置軟體工具，Inventor2 是由 MIT 行動學習中心發表的一個完全線上開發的 Android 程式環境(如圖 3-23、圖 3-24)，於第四章「研究結果」會進行詳細說明。

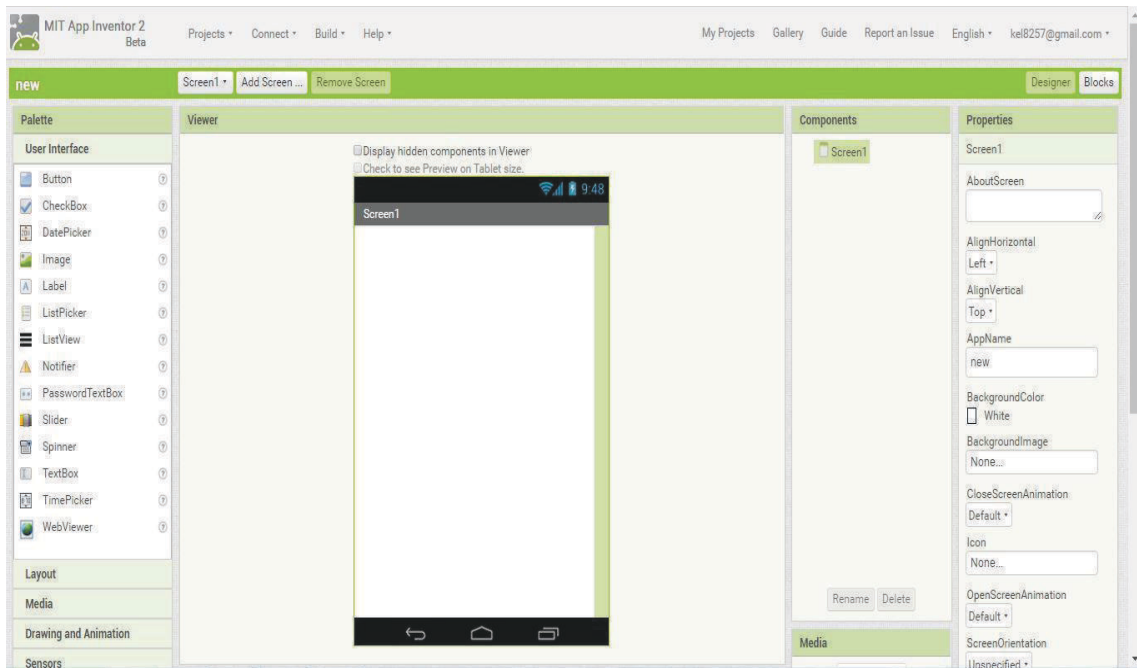


圖 3-20 Inventor2 軟體介面

點選右上角的 Blocks 按鈕可以切換到程式編寫畫面。

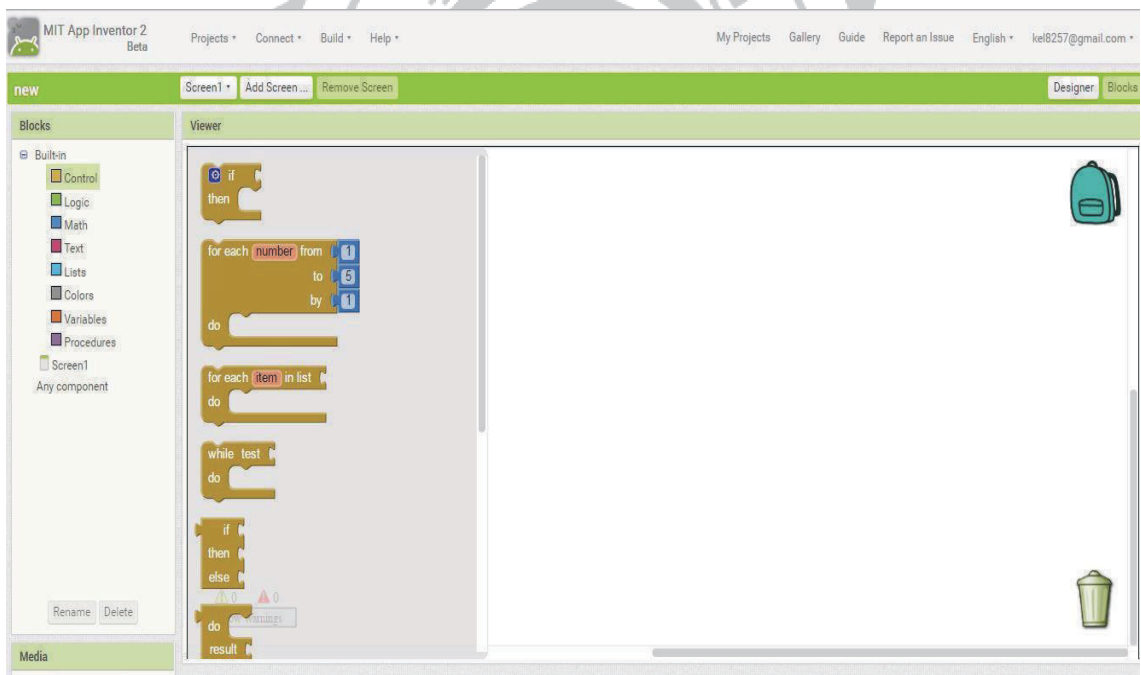


圖 3-21 Inventor2 軟體介面-程式編寫介面

## 第四節 規則建置與推論

本研究透過政府及相關單規範出的數值範圍以及與南部某長期照護機構的醫

護人員討論，整理出適合長照機構老年人的標準，並建立規則(如附件一)，透過規則推理出可能產生的相關病症，進而提早預防與治療。例如：當空腹血糖值小於 100mg/dl 為正常範圍；當空腹血糖值大於 126mg/dl 時，則此人則有可能是糖尿病的高風險群，因此建議即早進行檢查與治療。下表分別列出各個類別與子類別的規則，並透過兩種不同寫法的推理：Hermit 及 Pellet 來進行驗證。

本研究使用兩種不同寫法的推理，Hermit 及 Pellet，進行雙重驗證結果是否一致與正確。使用 Hermit 是用來確認類別、屬性之間的完整性，是否相互衝突；Pellet 則是用來確認規則建置與類別關聯是否相符。

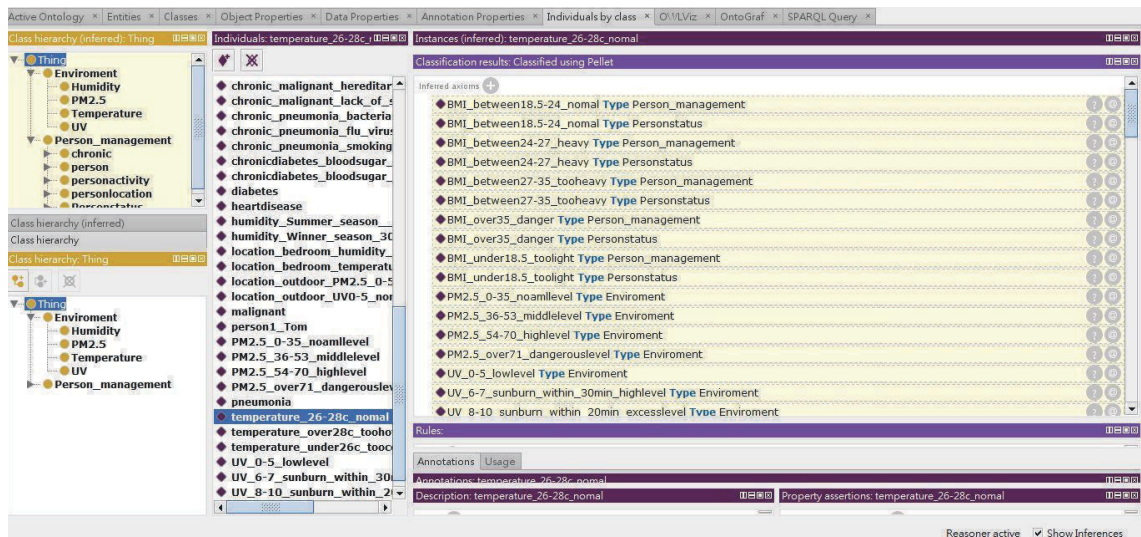


圖 3-22 Classification results 查詢

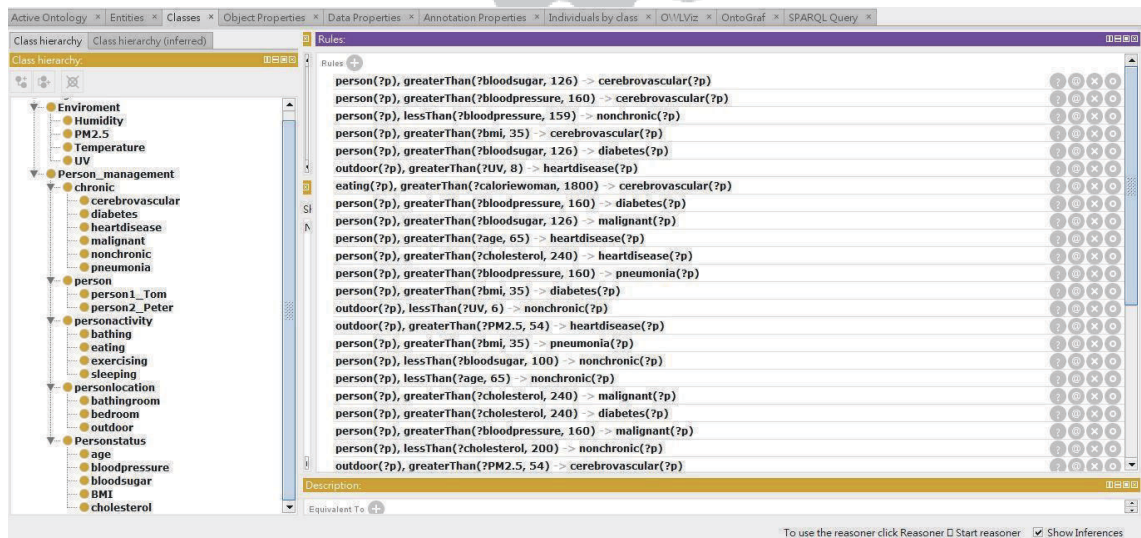


圖 3-23 rules 建置

## 第四章 結果

### 第一節 系統開發環境與工具

本研究的本體推論智能系統開發實作的部分主要是以 Protege 推論來作為 App 的推論依據，並使用 MIT APP Inventor2 建置本研究之 App，開發軟體工具如表。

表 4-1 環境與工具

名稱	版本
作業系統	Windows7 企業版
行動應用程式(APP)	MIT APP Inventor2
Protege	Protege5.0
資料庫	MIT APP Inventor2 TinyDB

### 第二節 解析及推論工具

本體論能提供完整的語意模型，具有共用與重複使用的特性。它不僅能完整地呈現某一特定領域的知識核心、溝通及存取相關領域資訊，更能進一步推論出新的知識與結果，對於資訊系統的建立與維護，是個非常有力的工具。本研究採用 Protégé 來建構本體論資料庫，並利用 Protégé 相關 API 研發支援知識本體應用之推理功能，例如：(1) 將語詞轉換成一致性的知識本體資訊；(2) 尋找知識本體中特定語詞的定義；(3) 尋找語詞間的關係；(4) 尋找特定語詞的本體論相關服務，能夠方便、快速地整合本體資訊。

根據後端健康照護管理系統資料庫提供對應且適合的建議資訊，資料庫可以透過前端傳送到後台再送至 protégé 模組推論完後，再將使用者資訊和建議結果存在 App 資料庫中，以做為歷史紀錄等查詢應用。

本研究假設一虛擬資料庫，然後將 protege 的資料以 OWL 的 XML 格式匯出，再放入到此虛擬的資料庫裡，與 APP 做結合來作為使用者填入生理資訊的一個相

關建議資訊來源。

```
OWL/XML rendering:
<ClassAssertion>
  <Class IRI="#chronic"/>
  <NamedIndividual IRI="#chronic"/>
</ClassAssertion>
<ClassAssertion>
  <Class IRI="#cerebrovascular"/>
  <NamedIndividual IRI="#chronic_cerebrovascular_hypertension_patient"/>
</ClassAssertion>
<ClassAssertion>
  <Class IRI="#cerebrovascular"/>
  <NamedIndividual IRI="#chronic_cerebrovascular_somking"/>
</ClassAssertion>
<ClassAssertion>
  <Class IRI="#heartdisease"/>
  <NamedIndividual IRI="#chronic_heartdisease_BMI_over24"/>
</ClassAssertion>
<ClassAssertion>
  <Class IRI="#heartdisease"/>
  <NamedIndividual IRI="#chronic_heartdisease_cholesterol_over240"/>
</ClassAssertion>
<ClassAssertion>
  <Class IRI="#heartdisease"/>
  <NamedIndividual IRI="#chronic_heartdisease_less_exercise"/>
</ClassAssertion>
<ClassAssertion>
  <Class IRI="#heartdisease"/>
  <NamedIndividual IRI="#chronic_heartdisease_somking"/>
</ClassAssertion>
<ClassAssertion>
  <Class IRI="#malignant"/>
  <NamedIndividual IRI="#chronic malignant BMI over24"/>
</ClassAssertion>
```

圖 4-1 OWL 的 XML 形式語言

```
OWL/XML rendering:
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE Ontology [
  <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" >
  <!ENTITY xml "http://www.w3.org/XML/1998/namespace" >
  <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
  <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >
]>
<Ontology xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xml:base="http://www.semanticweb.org/acer/ontologies/2016/4/untitled-ontology-14"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:xml="http://www.w3.org/XML/1998/namespace"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  ontologyIRI="http://www.semanticweb.org/acer/ontologies/2016/4/untitled-ontology-14">
  <Prefix name="" IRI="http://www.semanticweb.org/acer/ontologies/2016/4/untitled-ontology-14#"/>
  <Prefix name="owl" IRI="http://www.w3.org/2002/07/owl#"/>
  <Prefix name="rdf" IRI="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"/>
  <Prefix name="xsd" IRI="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"/>
  <Prefix name="rdfs" IRI="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"/>
  <Prefix name="swrl" IRI="http://www.w3.org/2003/11/swrl#"/>
  <Prefix name="swrlb" IRI="http://www.w3.org/2003/11/swrlb#"/>
  <Prefix name="untitled-ontology-14" IRI="http://www.semanticweb.org/acer/ontologies/2016/4/untitled-ontology-14#"/>
  <Declaration>
    <Class IRI="#BMI"/>
  </Declaration>
  <Declaration>
    <Class IRI="#Enviroment"/>
  </Declaration>
```

圖 4-2 OWL 的 XML 形式語言

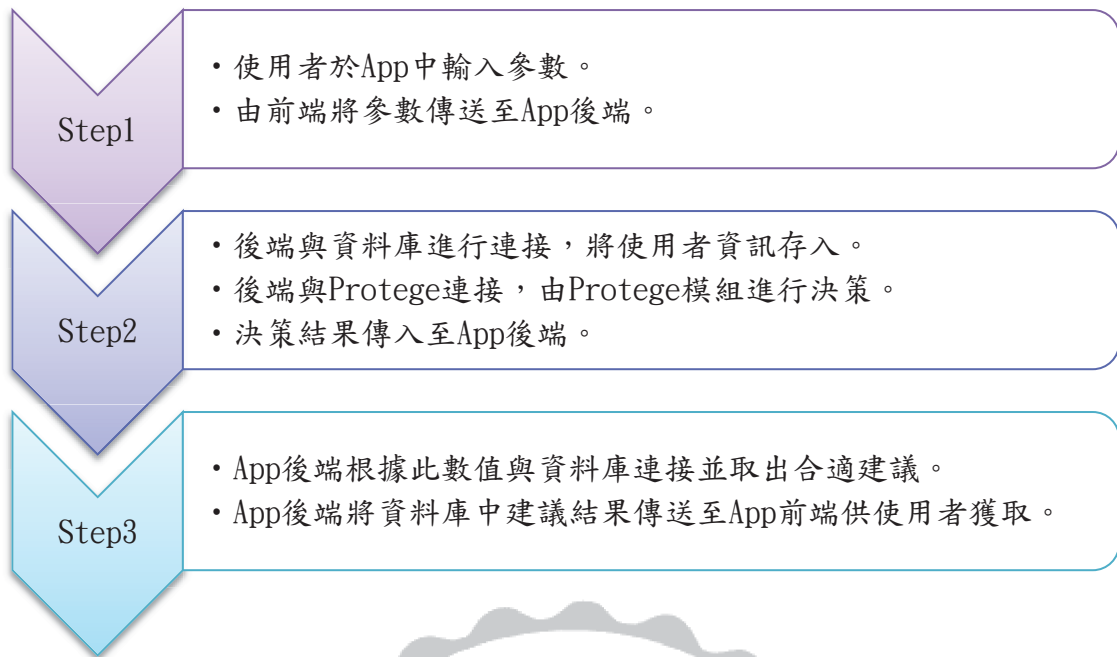


圖 4-3 系統流程圖

本論文使用 MIT App Inventor 2 來開發 Android 程式，其開發動作都是在瀏覽器上完成，為網路雲端的開發環境，它是圖形化的開發環境，其裡面同時也是 Java。伺服器端則以目前國際流行的 LAMP (Linux-Apache-MySQL-PHP) 框架來建置，LAMP 也是目前最廣泛應用於架站環境，而 MIT App Inventor 2 套用此框架，提供了便捷的使用者輸入介面、精準的建議資訊及警訊，而要建置 MIT App Inventor 2 的開發環境，需要進行 3 項前置作業，且需要建置 Java 環境。步驟如下：



圖 4-4 MIT App Inventor 2 建置步驟

### 第三節 長照小幫手 APP 設計

本研究建置一智能系統之 APP 架構，名為「長照小幫手」，內容包含五大服務項目，第一項為年人的個人基本生理資料，第二項為飲食管理，第三項為環境檢測，第四項為慢性病預防與偵測，第五項為相關政府及醫院網站。此 APP 是透過本體論與物聯網(IoT)概念的結合，規劃出適合長期照護模式的本體論，並使用史丹佛大學開發的本體編輯和知識取得軟體 protégé5.0 為開發建置工具，並建立長照管理之類別、屬性及規則，進行推論及提供有效的建議。由於照護者無法 24 小時在老年人身旁時時照護著，希望透過物聯網與軟硬體設備的結合，經由行動應用程式，可以快速的得知患者的第一手訊息，並透過訊息的綜合分析給予患者最適合的相關建議。。

#### 一、基本生理資料：

包含姓名、性別、年齡、身高、體重、BMI、血壓、血糖、膽固醇。老年人的基本資料由照護人員輸入至系統資料庫內，照護人員登入老年人的身份編號後，即可察看與調整基本生理資訊(如圖 4-5、4-6)。



圖 4-5 APP 登入介面



圖 4-6 基本生理資訊頁面

## 二、飲食管理：

針對 BMI、血糖、膽固醇作為慢性疾病的控制因子，提出最佳建議的飲食情況，例如：若 BMI 過高，則建議男性一日食用熱量標準為 2250 大卡；女性一日食用熱量標準為 1800 大卡(如圖 4-7)。

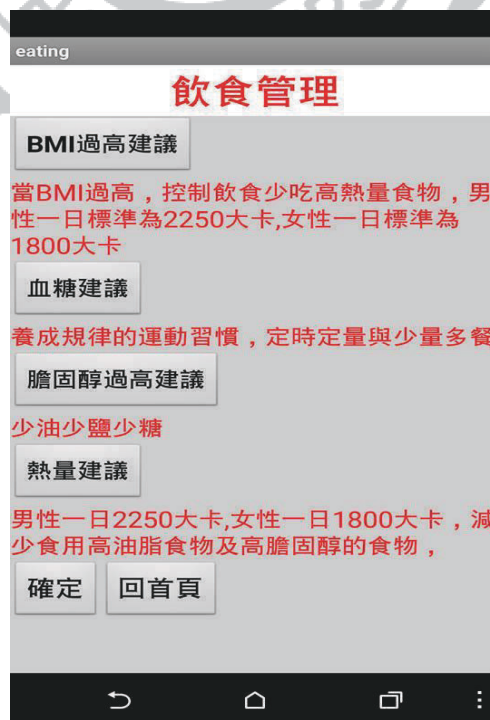


圖 4-7 飲食管理頁面



### 三、環境檢測：

環境中的溫度、濕度、紫外線、PM2.5，來提出相關建議。例如：溫度高於 28 度 C，建議開冷氣(如圖 4-8)。

環境管理

## 環境檢測

溫度： 高於28 ▼ 建議

溫度高，開冷氣

濕度： 大於80% ▼ 建議

濕度高，開除濕機

紫外線： 0-5(正常範圍) ▼ 建議

正常範圍

細懸浮微粒： 7-9(減少活動) ▼ 建議

有心臟、呼吸道等疾病者應減少戶外活動  
避免外出

確定 回首頁

圖 4-8 環境檢測

### 四、慢性疾病建議：

依照填入之生理資訊的數值，進行推論此病患可能為哪一類疾病的高風險群，並給予相關建議(如圖 4-9)。



圖 4-9 慢性疾病建議

五、相關連結：

可以連結至相關單位，衛生福利部、台灣長期照護協會、長照政策專區（如圖 4-10）。



圖 4-10 相關連結畫面

## 第四節 App 使用者滿意度調查與分析

本研究將建置完成的 App 提供給南部某一長期照護機構的 25 位醫護人員試用，並填寫使用者滿意度問卷，來進行滿意度調查與分析，一共發出 25 份問卷，有效問卷為 25 份，無效問卷為 0 份。分析的項目包括：對於 app 各項功能清晰度與容易操作程度、對於 app 提供醫院的相關資訊之滿意度、對於 app 推薦功能的改善建議之滿意度、app 之推薦功能使我能快速的了解老年人的健康狀況、我覺得系統容易操作使用，五項進行滿意度分析，並於下列加以說明(如表 4-2、4-3、4-4、4-5、4-6)。

### 壹、清晰度與容易操作程度

此項目主要探討使用者對於 App 各項功能的清晰度與操作的部分是否簡單容易上手，並進行分析，根據表 4-2 可以看到，滿意佔大多數為 68%，因此我們可以得知使用者對於 App 的各項功能清晰度與容易操作程度是給予滿意的。

表 4-2 對於 app 各項功能清晰度與容易操作程度

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
非常滿意	5	20.0	20.0	20.0
有效的滿意	17	68.0	68.0	88.0
普通	3	12.0	12.0	100.0
總和	25	100.0	100.0	

### 貳、提供醫院相關資訊

此項目主要探討使用者對於 App 提供醫院相關資訊的部分是否滿意，並進行分析，根據表 4-3 可以看到，非常滿意佔大多數為 56%，因此我們可以得知使用者

對於 App 提供醫院的相關資訊的部分是給予滿意的。

表 4-3 對於 app 提供醫院的相關資訊之滿意度

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
有效的	非常滿意	14	56.0	56.0
	滿意	9	36.0	92.0
	普通	2	8.0	100.0
	總和	25	100.0	100.0

#### 參、推薦功能的改善建議

此項目主要探討使用者對於App推薦功能的改善建議的部分是否滿意，並進行分析，根據表4-4可以看到，非常滿意佔大多數為44%，其次為滿意為36%，因此我們可以得知使用者對於App推薦功能的改善建議部分是給予滿意的。

表 4- 4 對於 app 推薦功能的改善建議之滿意度

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
有效的	非常滿意	11	44.0	44.0
	滿意	9	36.0	80.0
	普通	5	20.0	100.0
	總和	25	100.0	100.0

#### 肆、推薦功能使醫護人員能快速了解老年人健康狀況

此項目主要探討使用者對於使用推薦功能能快速了解老年人健康狀況的部分是否滿意，並進行分析，根據表4-5可以看到，滿意佔大多數為48%，因此我們可以得知使用者對於使用推薦功能能快速了解老年人健康狀況部分是給予滿意的。

表 4-5 app 之推薦功能使我能快速的了解老年人的健康狀況

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
有效的 非常滿意	9	36.0	36.0	36.0
滿意	12	48.0	48.0	84.0
普通	4	16.0	16.0	100.0
總和	25	100.0	100.0	

#### 伍、系統容易操作使用

此項目主要探討使用者認為系統是否容易操作使用，並進行分析，根據表4-6可以看到，認為系統容易操作使用佔100%，因此受調查的使用者皆認為系統是容易操作使用的。

表 4-6 系統容易操作使用

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
有效的 是	25	100.0	100.0	100.0

## 第五章 結論與建議

由於現今社會人口結構改變，社會上的老年人口數量逐年上升，未來亦會有更多的年長者需要健康醫療照顧，年長者與慢性病患者為顯性相關。如：喪失自理能力者需要長期照護；而長期照顧上亦不單單僅有醫療照顧需求，亦有生活機能上照顧的需求。有鑒於此，長期照護體系的規劃已成為近年來熱門研究領域之一。

本研究透過建置本體論將智慧家庭與物聯網以及長照醫療進行結合，透過推理機制結合專業醫療知識進行決策與推薦建議，並透過行動裝置 APP 概念提升長期照護的應用，並調查使用者使用此 App 後的滿意度分析，絕大多數的使用者皆肯定此 App 的設計。此研究不僅可以降低年長者罹患慢性疾病風險，亦可協助患者本身與患者家屬了解自我生理機能狀況。透過推薦訊息告知使用者生理須注意事項，如：飲食方面、日常生活環境方面…，進而告知其飲食習慣與生理資訊結果可能成為何種慢性疾病的高風險族群，進而達到預防疾病與改善病徵等功能。



## 參考文獻

### 中文文獻

- [1] 行政院經濟建設委員會(2009)，長期照護保險規劃報告。
- [2] 行政院經濟建設委員會(2014)，中華民國 2012 年至 2060 年人口推計。
- [3] 行政院衛生福利部(2014)，103 年國人死因統計結果。
- [4] 吳帆、安寧、吳雅惠(2016)，老人社區協同照護智慧系統開發與實現，福祉科技與服務管理學刊，4(1)。
- [5] 李孟芬、李亭亭、陳恆順、林仲志、趙正安、葉莉莉等人(2000)，「建立全國性居家照護資訊網-運用 PDA 於居家照護紀錄及轉介資訊傳」，行政院衛生署「二代全國醫療資訊網計畫」各項試辦計畫之委託發展計畫成果發表。
- [6] 李泓叡(2005)，《RFID 日常飲食記錄於居家健康照護之應用》，亞洲大學電腦與通訊學系碩士班碩士論文，未出版。
- [7] 李惠卿(2013)。從我國長照政策談長期照護費特別扣除額之必要性。當代財政第 032 期。
- [8] 邱啟潤、許淑敏、吳淑如(2003)，居家照護病患之主要照顧者綜合性需求調查，醫護科技學刊，5(1)。
- [9] 翁書婷(2014)。30 個關鍵字讓你搞懂物聯網。數位時代。
- [10] 康元慈(2009)，《結合本體論與規則式推理於家庭情感之系統之研究》，台灣碩博士論文網，未出版。
- [11] 康和真(2014)，《家屬對於慢性病老人的居家照護需求與滿意度之探討》，亞東技術學院行銷與流通管理系運籌與行銷管理碩士班碩士學位論文，未出版。
- [12] 張榮龍(2014)，《一個應用於老人居家照護系統的本體論設計》，台灣碩博士論文網，未出版。
- [13] 梁文樺(2015)，《基於本體與模糊推論之空間體感互動健康照護系統之研製》，

台灣碩博士論文網，未出版。

- [14] 許瑜倍(2007)，《以本體論為基礎之對話式案例推理支援醫療案例搜尋》，雲林科技大學資訊管理學所碩士論文，未出版。
- [15] 陳正芬(2011)。我國長期照顧政策之規劃與發展。社區發展季刊 133 期。
- [16] 陳岳良(2014)，《基於長期照護的智慧家庭平台：結合穿戴式裝置、社群網路以及雲端計算》，國立臺南大學電機工程學系碩士論文，未出版。
- [17] 陳建勳、張哲豪(2010)，《以本體論為基礎的糖尿病照護決策支援系統》，台灣碩博士論文網，未出版。
- [18] 陳美英(2011)，老人健康促進~減重，健康生活社區化四期。
- [19] 陳振甫、徐建業(2015)，以居家健康照護資訊系統為基礎之高齡者生活型態研究，福祉科技與服務管理學刊，3(1)。
- [20] 黃璉華(1989)，長期照護與居家照護，護理雜誌，36(2)。
- [21] 趙可式(2006)，「安寧緩和療護理念與實務，於財團法人天主教康泰醫療教育基金會製作，安寧入門：醫療專業人員自學教材」，(3-51 頁)，台北：行政院衛生署國民健康管理局。
- [22] 趙雨芬、李世代(2015)。長期照護制度之對照研究瞻望。國立台北護理健康大學長期照護研究所。
- [23] 劉雅文、莊秀美(2006)，探討失智老人家庭選擇長期照護福利服務之決策過程-老人自主權之分析研究，東吳社會工作學報 14，頁 91-123。
- [24] 鄭雅方、吳坤明、賴建全、費聿明(2009)，健康認知與吸菸關係之探討-以基隆市民為例，網路社會學通訊期刊七十七期。
- [25] 鄭緯筌(2013)。Gartner~2013 行動應用商店年下載量突破 1000 億次。數位時代。
- [26] 駱勇旭(2014)，《探討台灣慢性病銀髮族的內在需求與居家照護滿意程度》，台灣碩博士論文網，未出版。
- [27] 鍾煥玲(2015)，《評估長期照護機構管理資訊系統使用者之使用效益》，高苑



科技大學資訊科技應用研究所碩士論文，未出版。



英文文獻

- [1] American Association of Diabetes Educators, AADE. (2001). A Core Curriculum for Diabetes Education: Diabetes Education and Program Management Chicago, Illinois: American Association of Diabetes Educators, 3-17.
- [2] Appel, L.J, Champagne, C.M.,Harsha, D.W., Cooper, L.S., Obarzanek, E., Elmer,P.J., Stevens, V.J., Vollmer, W.M., Lin, P.H., Svetkey, L.P.,Stedman, S.W.& Young,D.R. Writing Group of the PREMIER Collaborative Research Group. (2003) Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial. JAMA. 289: 2083-2093.
- [3] C.-L.Wu and L.-C.Fu(2012). Design and Realization of a Framework for Human-System Interaction in Smart Homes, Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, IEEE Transactions on,vol.42, no.1, pp.15 –31.
- [4] Cantais, J., Dominguez, D., Gigante, V.,Laera, L. and Tamma, V(2005). An example of food Ontology for diabetes control, Proceedings of the ISWC 2005 Workshop on Ontology Patterns for the Semantic Web.
- [5] Chen, H., Finin T. and Joshi, A. (2003). An Ontology for Context-Aware Pervasive Computing Environments, Workshop on Ontologies and Distributed Systems, Vol. 18, No. 3, pp. 197-207.
- [6] Coad, P. and Yourdon, E.(1991), Object-Oriented Analysis, Prentice-Hall.
- [7] DeSpelder, L. A., & Strickland, A. L. (2005). Health care systems:Patients, staff, and institutions. In L. A. DeSpelder & A. L. Strickland (Eds.), The last dance: Encountering death and dying (7th ed., pp. 125 – 151). Boston: McGraw Hill.
- [8] E. Chang, T. Dillon, and D. Calder(2008), “Human system interaction with confident computing,” in Proc. Conf. Human Syst. Interact., Krakow, Poland, May 25–27, 2008, pp. 1–11.
- [9] Francis, J., & Netten, A. (2004). Raising the Quality of Home Care: A Study of

Service Users' View. *Social Policy & Administration*, 38 (3), 290–305.

- [10] Gruber, T.(1993), *Ontolingua: A translation approach to portable ontology specifications*, *Knowledge Acquisition*, 5(2), pp.199-200.
- [11] Knight S, Tjassing H. (1994) *Health Care Moves to The Home*. *World Health*, 7-12.
- [12] L.A. Zadeh(1973), “Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision process,” *IEEE trans. On system, Man, and Cybernetics* ,SMC-1, pp.28-44, 1973.
- [13] M.A.K. Jaradat, and N. Al(2009), *Fuzzy logic controller deployed for indoor air quality control in natural ventilation environments*, *Journal of Electrical Engineering*. Vol. 60,(2009)pp. 12-17.
- [14] Mendes de Leon, C.,F., Glass, T. A., & Berkman, L.F. (2002). *Social engagement and disability in a community population of older adult*. *American Journal of Epidemiology*, 157(7), 633-642.
- [15] Protégé (2007), *A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using Protege 4 and CO-ODE Tools*, <http://www.co-ode.org/resources/tutorials/ProtegeOWLTutorial-p4.0.pdf>.
- [16] Protégé, <http://protege.stanford.edu/>
- [17] Routledge (2014). *Understanding aging and diversity: theories and concepts*. Patricia Kolb.
- [18] Russell, (1923). B. Russell. *Vagueness*, *Austr. J. of Philosophy*, 1, 84-92, 1923.
- [19] Shah, T. Rabhi,F. Ray, P.K.(2013). *OSHCO: A Cross-domain Ontology for semantic interoperability across medical and oral health domains*, *e-Health Networking, Applications & Services (Healthcom)*, pp.460- 464.
- [20] Silaev, Yaroslav(2015), *Using ontology technology's for the selection of substitute goods*, *National Chiao Tung University Institute of Information Management*,

unpublished.

- [21] Thome, B., Dykes, A-K., & Hallberg, I. R. (2003). Home care with regard to definition , care recipients, content and outcome, systematic literature review.
- [22] W3C(2004), OWL Web Ontology Language Guide ,2004, <http://www.w3.org/TR/owl-guide/>.
- [23] W3C(2004). OWL Web Ontology Language Overview, <http://www.w3.org/tr/owl-features/>.
- [24] Walker, A. (1983). “A Caring Community.” In H. Glennerster ed., The Future of the Welfare State.London: Heinemann Educational Books, 157-172.
- [25] William, S., Austin, T.(1999), Ontologies, IEEE Intelligent systems, 1999 Jan/Feb, pp.18-19.
- [26] Woodruff, R. (2003). Palliative medicine: Evidence-based symptomatic and supportive care for patients with advanced cancer and AIDS (4th ed.). Oxford, UK: Oxford University Press.
- [27] Yu-Ting Chang(2015), Building Taiwan Law Ontology based on Automatic Legal Definition Extraction, National Chung Cheng University Computer Science and Information Engineering, published.
- [28] Z. Wang, R. Yang, L. Wang, R.C. Green , and A.I. Dounis(2011), A fuzzy adaptive comfort temperature model with grey predictor for multi-agent control sstem of smart building, in Proc. Congress on Evolutionary Computation CEC ” 11,(2011)PP. 728-735.
- [29] ZHOU Zhixiang, L IU Jian(2003), Existent Problems and Disquisitive Direction of Super Speed Elevator, Control Engineering of China Vol.10, May.2003, pp.29-32.

# 附件一

規則表

	類別 class	子類別 subclass	規則 rules	
1	personstatus	age	Over65=old	
2			Under65=yong	
3		BMI	Too light=under18.5	
4			Nomal=between18.5-24	
5			Heavy=between24-27	
6			Too heavy=between27-35	
7			Danger=over35	
8			bloodpressure	Hypertension=over160
9				Nomal=120-159
10		Hypotension=under90		
11		bloodsugar(空腹)	Nomal=under100mg/dl	
12			Warn=between100-126	
13			Danger(diabetes)=over126	
14		cholesterol	Nomal=under200mg/dl	
15			Warn=200-240mg/dl	
16			Danger=over240mg/dl	
17	environment	tempersture	Nomal=26-28c	
18			Too cold=under26c	
19			Too hot=over28c	
20		humidity	Summer season nomal=40-80%	
21			Winner season nomal=30-60%	

22		UV	Low level=0-5
23			High level=6-7(sunburn within 30min)
24			Excess level=8-10(sunburn within 20min)
25			Dangerous level=over10(sunburn within 15min)
26		PM2.5	Nomal level=0-35(濃度)
27			Middle level=36-53
28			High level=54-70
29			Dangerous level=over71
30		chronic	diabetes
31	After meal bloodsugar=over200mg/dl		
32	BMI		BMI over 24
33			Age over 40
34	cerebrovascular		Somking
35			Hypertension patient
36			Cholesterol over 240
37	heartdiease		Cholesterol over 240
38			Somking
39			BMI over24
40			Less exercise
41	malignant	BMI over24	

42			Hereditary
43			Exposure to high pollution
44			Abnormal lifestyle
45			Lack of sleep(at least 6-7hr a day)
46		pneumonia	smoking
47			Flu virus
48			Bacterial infection
49	location	bedroom	Temperature=24-27c
50			Humidity=45-50%
51		outdoor	Temperature=
52			Humidity=
53			UV=low level 0-5
54			PM2.5=noaml level 0-53
55	activity	eating	Location in bedroom
56			Calorie man=2250kcal
57		Calorie woman=1800kcal	
58		bathing	Location in bathroom
59		sleeping	Location in bedroom
60			Temperature 26-28c
61			Humidity 45-60%
62			exercising

## 附件二

規則表

BMI	person(?p), swrlb:greaterThan(?bmi, 35) -> heartdisease(?p)
	person(?p), swrlb:greaterThan(?bmi, 35) -> diabetes(?p)
	person(?p), swrlb:greaterThan(?bmi, 35) -> malignant(?p)
	person(?p), swrlb:greaterThan(?bmi, 35) -> cerebrovascular(?p)
	person(?p), swrlb:greaterThan(?bmi, 35) -> pneumonia(?p)
	person(?p), swrlb:lessThan(?bmi, 20) -> nonchronic(?p)
age	person(?p), swrlb:lessThan(?age, 65) -> nonchronic(?p)
	person(?p), swrlb:greaterThan(?age, 65) -> heartdisease(?p)
	person(?p), swrlb:lessThan(?age, 65) -> diabetes(?p)
	person(?p), swrlb:lessThan(?age, 65) -> malignant(?p)
	person(?p), swrlb:lessThan(?age, 65) -> cerebrovascular(?p)



	<p>person(?p), swrlb:lessThan(?age, 65) -&gt; pneumonia(?p)</p>
bloodsugar	<p>person(?p), swrlb:lessThan(?bloodsugar, 100) -&gt; nonchronic(?p)</p>
	<p>person(?p), swrlb:greaterThan(?bloodsugar, 126) -&gt; heartdisease(?p)</p>
	<p>person(?p), swrlb:greaterThan(?bloodsugar, 126) -&gt; cerebrovascular(?p)</p>
	<p>person(?p), swrlb:greaterThan(?bloodsugar, 126) -&gt; diabetes(?p)</p>
	<p>person(?p), swrlb:greaterThan(?bloodsugar, 126) -&gt; pneumonia(?p)</p>
	<p>person(?p), swrlb:greaterThan(?bloodsugar, 126) -&gt; malignant(?p)</p>
bloodpressure	<p>person(?p), swrlb:lessThan(?bloodpressure, 159) -&gt; nonchronic(?p)</p>
	<p>person(?p), greaterThan(?bloodpressure, 160) -&gt; diabetes(?p)</p>
	<p>person(?p), greaterThan(?bloodpressure, 160) -&gt; heartdisease(?p)</p>
	<p>person(?p), greaterThan(?bloodpressure, 160) -&gt; malignant(?p)</p>
	<p>person(?p), greaterThan(?bloodpressure, 160) -&gt; pneumonia(?p)</p>
	<p>person(?p), greaterThan(?bloodpressure, 160) -&gt;</p>

	cerebrovascular(?p)
cholesterol	person(?p), swrlb:lessThan(?cholesterol, 200) -> nonchronic(?p)
	person(?p), greaterThan(?cholesterol, 240) -> cerebrovascular(?p)
	person(?p), greaterThan(?cholesterol, 240) -> diabetes(?p)
	person(?p), greaterThan(?cholesterol, 240) -> malignant(?p)
	person(?p), greaterThan(?cholesterol, 240) -> heartdisease(?p)
	person(?p), greaterThan(?cholesterol, 240) -> pneumonia(?p)
environment	outdoor(?p), swrlb:lessThan(?PM2.5, 26) -> nonchronic(?p)
	outdoor(?p), swrlb:greaterThan(?PM2.5, 54) -> heartdisease(?p)
	outdoor(?p), swrlb:greaterThan(?PM2.5, 54) -> cerebrovascular(?p)
	outdoor(?p), greaterThan(?PM2.5, 54) -> diabetes(?p)
	outdoor(?p), swrlb:greaterThan(?UV, 8) -> heartdisease(?p)
	outdoor(?p), swrlb:lessThan(?UV, 6) -> nonchronic(?p)

Activity-eat	eating(?p), greaterThan(?calorieman, 2250) -> cerebrovascular(?p)
	eating(?p), swrlb:greaterThan(?caloriwoman, 1800) -> cerebrovascular(?p)
Activity-exercising	exercising(?p), lessThan(?day, 3) -> cerebrovascular(?p)
	exercising(?p), lessThan(?day, 3) -> diabetes(?p)
	exercising(?p), lessThan(?day, 3) -> heartdisease(?p)
	exercising(?p), lessThan(?day, 3) -> pneumonia(?p)
	exercising(?p), lessThan(?day, 3) -> malignant(?p)
	exercising(?p), greaterThan(?day, 3) -> nonchronic(?p)



## 附件三

### 滿意度問卷

本研究之長期照護生活管理智能 APP，經由醫護人員使用，醫護人員將老年人及慢性疾病患者的相關生理資訊填入，透過推理機制結合專業醫療知識進行決策與推薦建議。本研究希望能了解醫護人員在使用此行動應用程式上的滿意度調查，因此設計以下問卷來了解此系統應用於長期照護上的效益。

問卷內容：

#### 個人資訊：

1. 性別:男/女。
2. 年齡: 21~29 歲、30~39 歲、40~49 歲、50~59 歲、60 歲以上。

#### 使用該介面的感受：

3. 我覺得系統容易操作使用。 是/否
4. 我覺得系統的介面互動性良好。 是/否
5. 我喜歡系統的操作介面。 是/否
6. 我覺得系統的畫面與文字簡潔而清楚。 是/否

#### 系統狀態的呈現：

7. 系統明確標示使用者應點選的資訊。 是/否
8. 系統會明確顯示目前頁面的所在位置 是/否
9. 選項的排列具有邏輯性。 是/否
10. 系統提供容易理解的功能圖示、按鈕或連結。 是/否

#### 生活管理 APP 使用之滿意度：

問項	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
11. 您對於 APP 版面設計之滿意度?(顏色、美					

感)?					
12. 您對於 APP 各項功能清晰度與容易操作程度?					
13. 您對於 APP 之功能有豐富度與實用性之滿意度					
14. 您對於 APP 提供醫院的相關資訊之滿意度?					
15. 您對於 APP 推薦功能的改善建議之滿意度?					
16. 您對於 APP 推薦功能使我(使用者)能更快速了解高齡者的身體狀況之滿意度?					
17. 您對於 APP 中相關福利資訊功能獲取資訊的效率之滿意度?					

