



以知識本體為基礎 建構藥物指標語意查詢系統

邱英華 何泓俊
南華大學資訊管理研究所

摘要

近年來，健康意識逐漸抬頭，民眾如何正確地使用藥物以維護身體的健康，是目前各個醫療機構和政府所關心的重要課題之一。然而，在查詢用藥資訊方面，傳統搜尋引擎仍是使用關鍵字比對而無法判斷該辭彙的語意，以致無法過濾一些不相關的資料，因而使用者須耗費時間篩選資料。為了解決此一問題，我們利用語意網技術 (Semantic Web Technologies) 建立一個以藥物知識本體 (Drug Ontology) 為基礎之藥物指標語意查詢系統 (Drug Guide Semantic Search System, DGSSS) 讓電腦或軟體代理人 (Software Agent) 能夠判讀知識本體以了解資料的語意，提昇資料搜尋的精確度與效率。DGSSS 系統的主要目的是協助民眾就醫後，能擁有一套完整的用藥語意查詢系統，讓民眾可以快速且精確地查詢到相關用藥資訊，實現自我健康管理的方式。

關鍵詞：語意網技術、知識本體、語意查詢系統、軟體代理人、健康管理



Using Ontology to Construct an Drug Guide Semantic Search System

Yin-Wah Chiou Hong-Jyun He
Department of Information Management
Nanhua University
Dalin , Chiayi , Taiwan

Abstract

In recent years, the health awareness is gradually rising. The populace how to correctly use the medicine to maintain body's health is an important topic that each medical establishment and government presently concern. However, the traditional search engines only provide the keywords-matching for querying drug-use information. They still lack the function to interpret the meaning of the terms. To solve this problem, we use the *Semantic Web Technologies* to construct an ontology-based *Drug Guide Semantic Search System (DGSSS)*. The computer or *Software Agent* can read *drug ontology* to understand the meaning of data. The main purpose of DGSSS system is to help populace to build a complete semantic search system for drug-use. Therefore, the populace can quickly and correctly search the drug-use information to improve the personal health management.

Keywords : *Semantic Web Technologies* 、 *Ontology* 、 *Semantic Search System* 、
Software Agent 、 *Health Management*



壹、導論

近年來，我國社會對藥物知識的應用日益受到重視，越來越多人在藥物服用上更為安全謹慎。而隨著社會的變遷，電腦相關資訊科技不斷的推陳出新，加上使用網路的人口不斷攀升，醫療機構紛紛成立相關的網站，提供民眾相關藥物指標知識的查詢。在面對資訊眾多與定義不一致的藥物時，龐大的資訊往往造成民眾必須花費更多時間進行確認與評估，且民眾因為網站資訊提供不足或是人工篩選的緩慢而誤用藥物。由於目前尚無完善的網站以整合、篩選各家藥廠所生產的藥物指標資訊，民眾較不容易從中分析、蒐集進而發現自己適合的藥物。因此，我們歸納出傳統醫療機構與入口網站提供網路服務時，民眾所遭遇到的問題如下：

- 民眾得付出較多時間和成本來進行本身與機構和網站所提供的藥物指標再次確認與評估。
- 民眾對於眾多的網路資訊的蒐集與篩選會有所缺失和不足。
- 民眾會因許多限制因素(如：時間和人力)，使得無法獲得最佳的藥物知識訊息。

一般使用者連上網際網路，開啟網頁平台，最常使用的方式就是運用搜尋引擎來協助他們想取得的資訊或資料，於是搜尋引擎的使用就成為從網際網路獲得資訊的重要工具之一。然而，目前最常見的各

大搜尋引擎入口網站所使用的技術仍是使用關鍵字的比對方式，讓使用者於網頁搜尋框內輸入欲搜尋的詞彙後，網頁自動進入搜尋引擎的資料庫進行比對的動作，隨後比對後符合的資料呈現在網頁中提供給使用者參考之用。

使用關鍵字比對時，電腦與搜尋引擎無法正確判斷使用者所輸入的詞彙該有的語意。因此，搜尋引擎多半只能比對出相關詞彙的網頁資料，而無法過濾一些跟使用者欲搜尋卻不相關的資料，為此使用者必須從眾多的資料當中尋找符合自己欲搜尋的資訊。

為了解決上述的問題，我們應用語意網技術(Semantic Web Technologies)，建置一個基於藥物知識本體 (Drug Ontology)之藥物指標語意查詢系統(Drug Guide Semantic Search System, DGSSS)。由於感冒是民眾較普遍且容易發生的疾病，因此我們所架構的藥物知識本體的範圍則以感冒症狀的藥物使用為主。該知識本體可以提供民眾每次看完診療後的相關藥物查詢平台，使民眾正確地使用藥物與對藥物的認知，讓民眾都能快速且精確地取得符合自己查詢的藥物參考資料，以節省民眾更多的時間。故本文著重在藥物資訊的檢索，以提供民眾正確用藥的資訊。本系統可以有效地縮短民眾對藥物資料再次篩選的時間，以提昇搜尋效率。

關於本文其餘的組織結構如下，我們首先在第貳節的文獻探討裡分別介紹



DGSSS 系統所涉及的相關理論與技術，包含：語意網技術、知識本體、健康管理與藥物指標。其次，我們在第參節描述系統分析與設計，包含：需求分析、建構藥物知識本體，以及 DGSSS 完整的系統架構。在完成 DGSSS 系統雛型設計後，我們在第肆節進行系統實作，使用的工具包含：Jena, ARQ, Joseki, Protégé, 以及 Visual Web Developer。最後，在第伍節，我們總結本文的重點並探討 DGSSS 系統未來的研究與發展方向。

貳、文獻探討

本節探討 DGSSS 系統所涉及的相關理論與技術，包含：語意網技術(Semantic Web Technologies)、知識本體(Ontology)、健康管理(Health Management)、藥物指標(Drug Guide)。

一、語意網技術

隨著全球資訊網(World Wide Web, WWW)的盛行，已擴大使用者接收資訊的觸角。由於使用上的便利及普及性，使用者能夠輕易取得這些由語言文字、圖片、影像、聲音等各種不同的形式所組成的資訊並利用它。雖然這些資訊唾手可得，但是對於只負責處理這些資訊的電腦而言，它只能依照格式來回應使用者並傳回資訊，卻無法理解其中的涵義，而語意網技術(Semantic Web Technologies)的崛起就是為了解決這些問題。

WWW 的發明者 Tim Berners-Lee 認為

全球資訊網仍只是人們交換文件的載體(media)，其中的資訊是機器不能自動運用的；也就是說，他認為現在的網路上，我們交換文件時，只是人把文件放上去，在網路的某一端，另一個人把文件拿下來；我們用來執行工作的電腦，它不需要了解文件的內容(黃居仁，2003)。

根據 W3C (WWW Consortium, 全球資訊網協會) 對語意網的定義為：「語意網是現有網路架構的延伸，它將資料定義得更加明確，使用者能夠更有效率地使用網路或電腦帶來的便利性。」(江舜絃，2009) 像這樣，加強了資源的意義與可辨識性，提供電腦自動判別而盡量減少使用者額外篩選的動作，來達成知識有效率的共享，這就是發展語意網最基本的精神(吳育賢，2008)。

語意網路藉由一些基礎語言來建置，其有效克服網路間術語差異與查詢需求(翁世軒，2008)，包括：資源描述架構(RDF)、網路知識本體語言(OWL)、查詢語言(SPARQL)。在下列各段，我們分別說明這些語言。

資源描述架構(Resource Description Framework, 簡稱 RDF)是由 W3C 所主導而發展的一種通用描述語言(General - Purpose Language)，它是利用 XML 撰寫而成用來描述網際網路的資源及表示資源之間的相關性，並允許資源描述機構各自訂定屬於自己的控制詞彙。



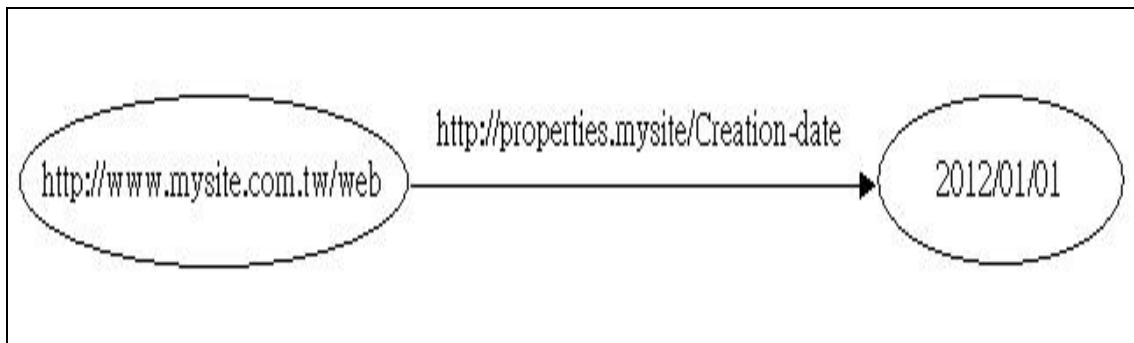


圖 1 RDF 資源描述圖形

RDF 提供了 W3C 在 XML 基礎上一種推薦的標準，不僅用於表達資訊並使其在應用程式之間交換資料而不喪失語意的通用架構(陳亮廷，2005)。RDF 使用了 URI (Uniform Resource Identifier，統一資源標示碼)賦予所描述的資源一個識別的命名，讓被描述過後的資源名稱不會重複，它主要是透過資源的屬性(Properties)與值(Values)來描述資源。RDF 的模型關係是透過節點(Nodes)和弧線(Arcs)所形成的，節點代表為資源，而弧線則是資源間關係，也就是屬性的代稱。我們以圖 1 為例來描述如下：

- 「http://www.mysite.com.tw/web」代表一個資源。
- 「http://properties.mysite/Creation-date」代表一個描述資源的屬性，亦即創造者。
- 「2012/01/01」一個描述資源屬性的值，亦即創造者的值。

一項資源可以有多項用來描述的屬性及其值，圖 2 為 RDF 多項資源描述的例子。

儘管 RDF 的圖形很適合人們來閱讀和解釋，但對於電腦機器上交換資料卻變得非常不方便，原因在於它無法理解圖形間關係。因此，要解決這項問題，我們利用三元組(Triples)來描述資源，其呈現方式與圖形顯示之順序相同(資源 - 屬性 - 值)，只不過以文字取代過去圖形的節點和弧線，顯示為「物件 - 屬性 - 值」，說明如下：

- 物件(Object)代表一項資源，而每項資源擁有固定且獨特的 URI。
- 屬性(Property)每項資源利用屬性連接起來，此屬性亦即為資源間的關係。
- 值(Value)亦即屬性的值，可視為另一項資源，或是一段文字描述。

為了節省上述每個物件前面加上 URI 的寫法，Tim Berners-Lee 提出新的寫法，稱為 *Notation 3* (簡稱 N3)，主要是簡化了 RDF 三元組的敘述，它使用 *定義名稱空間* (Name Space)的方式，將每個 URI 定義成相對應的 *前置詞* (Prefix)。



最後，為避免使用 RDF 做出毫無意義的描述，於是 W3C 推薦了 RDF Schema (RDFS)，它提供 RDF 的類別及屬性的使用規範：描述類別(Classes)與次類別(Sub-Classes)之間的關係；定義類別所擁有的屬性；限定屬性指向值的範圍。像這樣的規範能夠使 RDFS 可以進行推論、搜尋的工作。因此，它允許使用者建立階層式的概念和屬性間的關係，同時具有 Ontology 的雛型基礎理念(戚玉樑，2005；Grigoris and Frank，2004)，這將有助於本系統開發時的參考。

關於網路知識本體語言，OWL (Web Ontology Language)是由 W3C 基於語意網所推薦使用的知識本體描述語言，它是由 RDFS 改良而來，不僅承襲了 RDF 的語法，同時加入更多對於屬性及類別資源描述的字彙，而被用來表達詞彙中術語的涵義與術語之間的關係(Deborah and Frank，2004)。W3C 也提供了下列三種表達能力的

次語言(Sub-Languages)，作為區分特定領域的應用層面：

- *OWL Full*：提供給使用者最大的表達能力與完全 RDF 的語法需求，其涵蓋所有 OWL、RDF/RDFS 的語法，完全與 RDF 相容，但擁有最強的表達能力，卻沒有推理的能力。
- *OWL DL*：提供給使用者最強的推理表達能力與能夠確保推理出來的完整性需求，其擁有完整的 OWL 語言架構，使用時卻加入某些限制的規範。
- *OWL Lite*：提供給使用者簡單且類別層次的需求，再次將 OWL DL 調整為最精簡的表達能力語言，其優點是易於操作與使用，而最大缺點則是表達能力不夠豐富。

無論在推理或表達能力上，每個子語言是前面的語言延伸而來，因此使用 OWL 的開發者要考慮哪種子語言最符合系統的需求(劉艾華、余建昇，2006)。

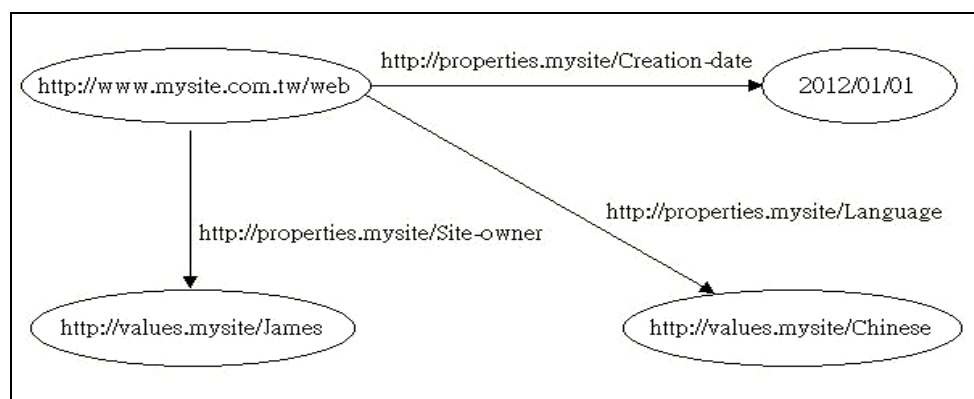


圖 2 RDF 多項資源描述圖

在查詢語言方面，如同結構化的資料庫需藉由使用 SQL (Structure Query Language)來進行查詢動作，而 RDFS 也需要能搭配使用的查詢語言。W3C 於 2007 年推薦一項 SPARQL(Simple Protocol and RDF Query Language)作為搭配 RDF 的查詢語言。SPARQL 為 DAWG (RDF Data Access Working Group)所發表，並於 2008 年 1 月標準化。過去學者提到：SPARQL 是用來從 RDF 圖形中獲得資訊的查詢語言，甚至可以借由這些資訊建立新的圖形(游卓凡，2007)。SPARQL 的基本語法查詢如圖 3 所示，而其查詢結果顯示於圖 4，我們利用先前介紹的 N3 資源描述圖形來說明如下：

- 定義名稱空間：如上 N3 的語法格式，先定義名稱空間的前置詞取代冗長的 URI 簡化查詢的敘述。此範例中，

使用到 pro 的屬性，因此只需定義 Prefix pro :<http://properties.mysite/>。

- 定義查詢名稱：在 Select 條件中定義且描述資源，此資源可以參考在 Where{}當中的敘述所使用的條件。此範例中，則使用兩項資源：?site 與 ?owner-name，於是查詢結果能回應兩項資源，在 Select 條件中分別定義了?site 和?owner-name。
- 定義查詢條件：加入 Where{}的指令，即是定義查詢條件如。此範例中，?site 與 ?owner-name 代表為任何一組資源，而 pro : owner-name 為兩項資源之間的關聯屬性；此段查詢過後的意思是：查詢任何一項資源，其中都有 pro : owner-name 的屬性。

```
Prefix pro : <http://properties.mysite/>
Select ?site ?owner-name
Where {
  ?site pro : owner-name ?owner-name
}
```

圖 3 SPARQL 的基本語法查詢

site	owner-name
http://www.mysite/web	http://values.mysite/James

圖 4 SPARQL 的查詢結果顯示



二、知識本體

知識本體(Ontology)的概念，源自於哲學上探討萬物存在的本質並加以歸納分析的學說，它增添更多對屬性及類別的描述詞彙，用來表示詞彙中術語的涵義及關係(Deborah & Frank, 2004)。國內學者對知識本體的定義為：對於任何存在的事物或事物本身的原理透過描述的完體性、統一性和基礎性的相關探究而逐漸成為一個知識中心(阮明淑、溫達茂, 2002)。然而，它能用來研究該領域中知識的類別、類別的屬性、以及類別與類別之間的關係，進一步達成概念語意的資訊檢索(張碩吟, 2008)。

隨著網際網路與資訊科技的蓬勃發展，利用知識本體的探討與應用，從過去哲學與資訊科技兩者不同的學術領域，透過其本身的專業知識和研究歷史，擴展到今日藉由知識本體變成有交集的關係。知識本體則是某一領域中相關術語(詞彙)的集合，而這些術語(詞彙)都能明確的被定義與描述，並且用來描述該領域知識中的某項概念，或是概念與概念之間的關聯，相對的在同一個詞彙，在不同的領域裡，不同的時代裡，不同使用方法上，它的意義就會不一樣(黃居仁, 2003; 江舜絃, 2009; Noy and Mc Guinness, 2001)。

要建構一個知識本體，包括了下列四個重要的步驟，才算是完整的(蔣冠倫, 2009)：

- 定義知識本體當中的類別(Class)。
- 定義類別間的階層關係。

- 定義類別中的屬性(Slot)。
- 註解說明屬性的限制。

三、健康管理

世界衛生組織 WHO 在 1948 年成立時在其憲章中給健康下的定義是：健康是一種軀體、精神與社會和諧融合的完美狀態，而不僅僅是沒有疾病或身體虛弱。管理是通過計畫、組織、指揮、協調和控制達到資源使用的最優化，目標是能在最合適的時間內把最合適的東西用在最合適的地方發揮最合適的作用(黃建始, 2010)。

隨著網際網路的盛行，民眾對於醫療健康關係所帶來的影響，使得政府和醫療機構逐漸開始提倡自我權利管理的概念，希望民眾能夠擁有行使自我健康管理的能力。行政院衛生署於 2007 年發表「國民健康資訊建設計劃(National Health Information Project, NHIP)(行政院衛生署, 2007)」，其目的為提昇民眾對於電子化健康資訊的應用與自我管理的能力。林欣怡(2008)認為此計劃也提供健康的知識庫於民眾使用，幫助民眾理解病歷資料，讓民眾做好自我的健康管理。綜觀上述，台灣的醫務服務開始邁向自我健康管理的目標，將有助於改善民眾的健康習慣。

目前網路平台 Google 也推出了 Google Health 醫療訊息服務平台，民眾只要匯入個人電子病歷外，能夠允許醫療人員或是家人存取這些資訊。林育德(2009)指出 Google 也是透過搜尋引擎，針對民眾某些疾病找出相關的治療方式、藥物的使用與交互作



用、日常生活飲食等相關資訊。

四、藥物指標

藥物知識的普及化，民眾隨手可得的各項資訊，加上報章媒體的大肆宣導，使得民眾對自身的用藥安全越來越重視，但每年通過臨床案例通報仍可發現有用藥安全事件的發生，其主要原因是不合理的用藥現象仍然存在，特別是民眾聽信民間流傳偏方，而自行服用所造成的不可預測性最容易被忽視(行政院衛生署中醫藥委員會，2011)。

目前國內針對藥物指標則採取概括式判斷指標：主要以藥物使用適當性指數 (Medication Appropriateness Index) 為代表，該指標是以十個敘述性問題來評估用藥的適應症、劑量適當性、有無藥物與藥物間交互作用、有無藥與疾病間交互作用等來評估(張家銘，2008)。因此，提供正確的用藥觀念，將有助於民眾之用藥安全，降低不適當用藥及藥物過敏反應等問題產生。

參、DGSSS 系統分析與設計

本文之核心在於民眾如何有效地利用網路資源與透過語意網技術提高民眾搜尋的效率以及建置藥物知識本體，進而讓藥物領域知識更為廣泛地被使用與分享。在本節，我們描述藥物指標語意查詢系統 (Drug Guide Semantic Search System, DGSSS) 相關的需求分析，緊接著我們呈現藥物知識本體。之後，我們進一步介紹

DGSSS 完整的系統架構，並說明 DGSSS 系統的運作流程。

一、需求分析

為使民眾於看完診療後進行藥物查詢時，能夠快速取得藥物有效的相關參考資料，實施於自我健康管理中，我們所開發的 DGSSS 系統就是利用語意網的相關技術來實現。民眾可透過網際網路經由瀏覽器進入本系統以查詢所需之藥物指標。

本系統不僅擁有中、西醫的藥物指標陳列功能，也提供症狀要素為主的藥物使用、適用對象相關資源之查詢，達到降低篩選資料的功效，發揮本系統應有的功能。

二、藥物指標知識本體

我們透過建置知識本體，能夠讓民眾於藥物領域之間的知識更容易獲取和分享。本文藉由蒐集 King Net 國家網路藥庫 (<http://hospital.kingnet.com.tw/medicine/>)、行政院衛生署食品藥物管理局 (http://www.fda.gov.tw/Bgradation_index.aspx?site_content_sn=38)、中醫藥資訊網 (<http://www.ccmp.gov.tw/>)、eHATO 數位華陀醫療資訊網 (<http://www.ehato.com/index.asp>) 相關的網站資料，並針對這些資訊網與藥物的內容加以擴充與修改而建構出藥物指標知識本體。

本系統所建構的藥物指標知識本體是依目前人們因感冒引起相關的症狀要素 (發炎或細菌感染、鼻塞或流鼻水、化痰、發燒與過敏、咳嗽、喉嚨痛)，並從各種管



道蒐集而來的中、西藥物資料建置於「藥物對象」，如圖 5 所示。藥物型態」，最後將各項藥物型態指向適用對象

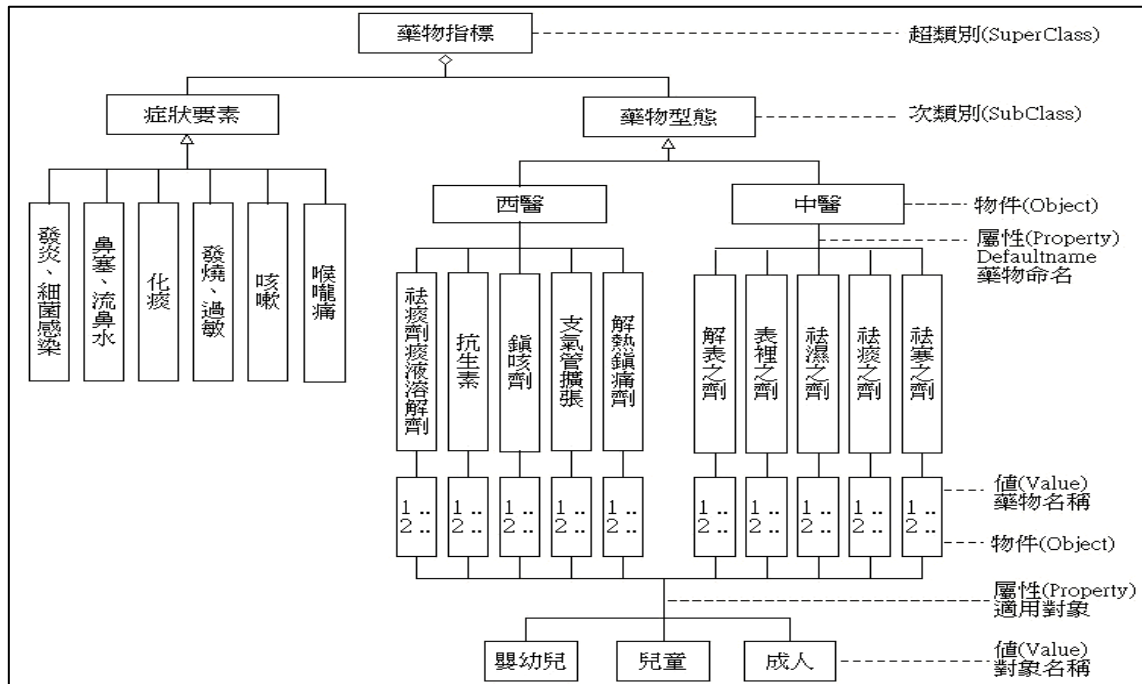


圖 5 藥物指標知識本體

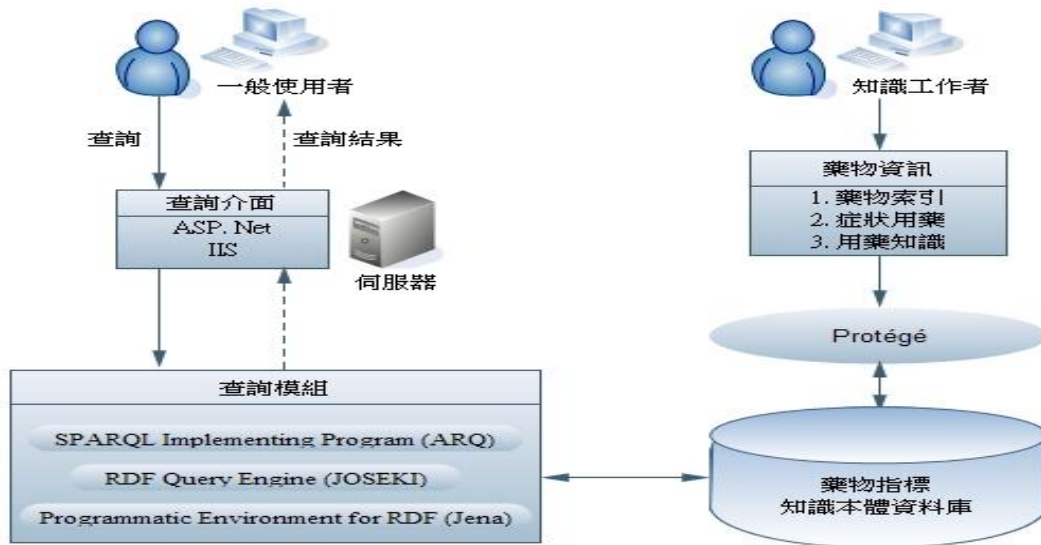


圖 6 藥物指標語意查詢系統之架構



三、DGSSS 系統架構

我們所設計的 DGSSS 系統，(如圖 6 所示)主要是由三個元件所組成：網頁表單查詢介面，系統查詢模組，以及 RDF 知識本體。此三部分，我們分別說明於下列各段。

在網頁表單查詢介面的設計上，我們為使民眾利用網際網路能進行簡易的查詢操作，系統建置是依據民眾上網後最常接觸的網頁表單介面來設計。此安裝了 SPARQL 語意查詢指令，且將它隱藏後，以民眾簡單易懂的網頁表單介面來操作並清楚的呈現。

系統查詢模組包含下列三個主要元件：

- *Programmatic Environment for RDF(Jena)*：其主要功能是提供給民眾存取 RDF 的環境，本系統之建置以 Jena API 來進行實作的部分，它包含了解析、建立與搜尋 RDF 相關的模組，而所有的查詢模組元件皆建立在 Jena API 之上。
- *SPARQL Implementing Program (ARQ)*：我們利用 SPARQL 查詢 RDF 知識本體的函式庫。對於目前針對 SPARQL 所開發的程式中，我們採用完成度較高且較相容於 Jena API 的 ARQ 來進行測試與實作。
- *RDF Server Program (Joseki)*：它是一個伺服器搜尋引擎，為了實作 SPARQL 在網際網路使用所依循的通

訊協定伺服器程式。我們採取同樣較相容於 Jena API 進行系統實作與測試，這將有助於效能的提昇。

RDF 知識本體為藥物指標的核心概念，其內容描述藥物指標與各項藥物相關資訊。此項知識本體在語意查詢系統啟動後隨即被載入，當民眾予以查詢動作時，Jena API 就會針對載入的 RDF 知識本體進行內容的搜尋處理，並將其查詢結果回傳至前端的民眾作為回應搜尋的需求。

肆、系統實作

在本節，我們首先探討如何建置藥物指標知識本體，並介紹到系統的開發步驟與建置 SPARQL 簡單查詢服務。本文的知識本體是以美國 Stanford 大學醫學資訊中心所開發的 Protégé3.4.1 軟體作為建置知識本體的工具。並以 Joseki 網站 (<http://www.joseki.org/>)所提供的 Joseki 套件來建置 RDF 伺服器的查詢服務，而其中包含了 Jena 和 ARQ 兩個套件主要運行的元件。

一、藥物指標知識本體之建構

目前在開發知識本體的工具中，Protégé 是最為廣泛使用的工具之一。它除了支援 OWL 的語法外，也支援 RDF 格式。我們以 Protégé 來建立語意查詢系統所需之藥物知識本體。在開啟 Protégé 時，首先開啟新專案(New Project)啟用(如圖 7 所示)，並選擇使用 OWL/RDF Files (如圖 8 所示)。初步開啟完成後，在 Protégé 的預設工作視窗，



使用者介面如圖 9 所示，涵蓋了 Metadata、OWL Classes、Properties、Individuals 和 Forms 等五項工作區，而 Metadata 是用來定義知識本體的命名空間(Namespace)。因系統尚未使用自訂前置詞(Prefix)，故我們

不用建置新的命名空間，後續將依序在各工作視窗中進行作業。以下，我們將分別說明建立類別(OWL Classes)、屬性(Properties)及實例(Individuals)。

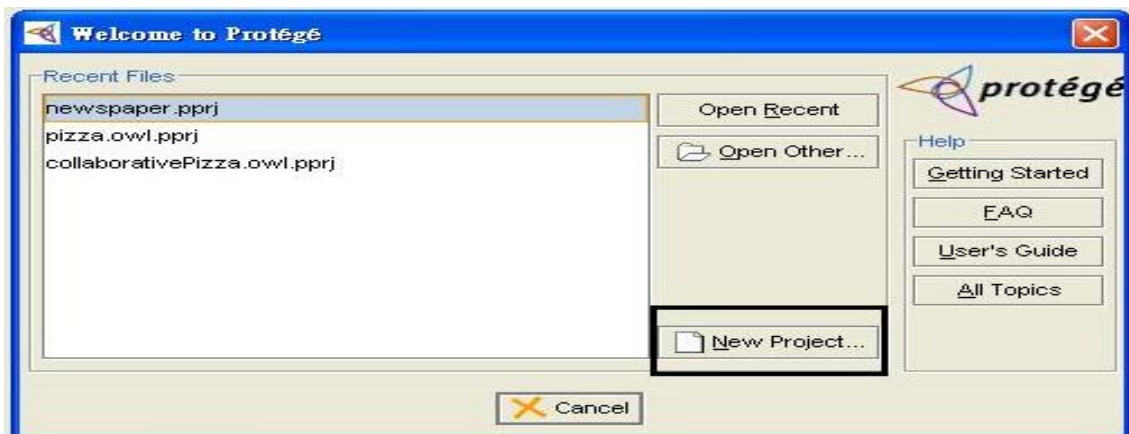


圖 7 開啟Protégé 新專案

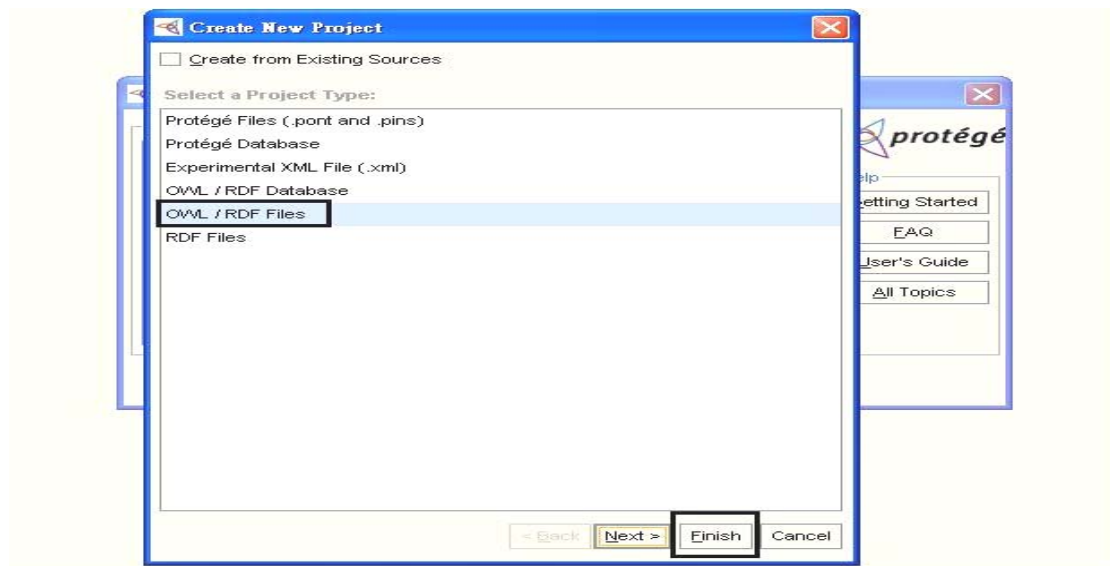


圖 8 選擇使用 OWL/RDF Files



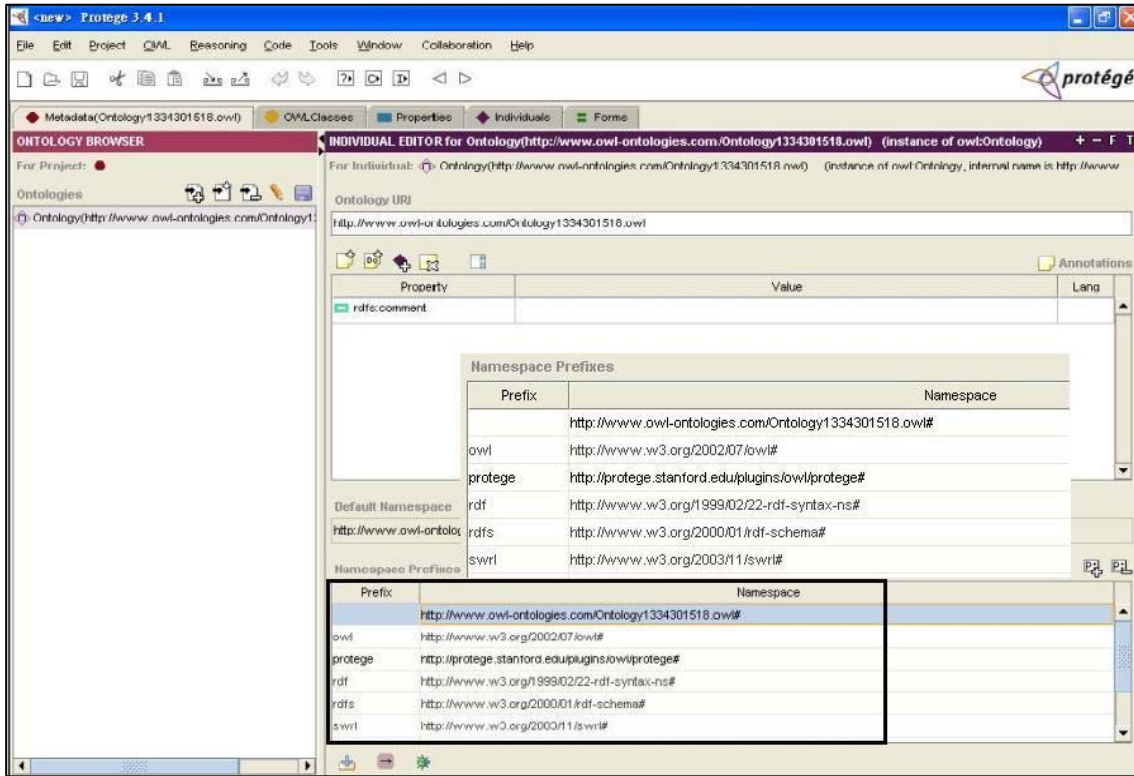


圖 9 Protégé 預設工作視窗介面

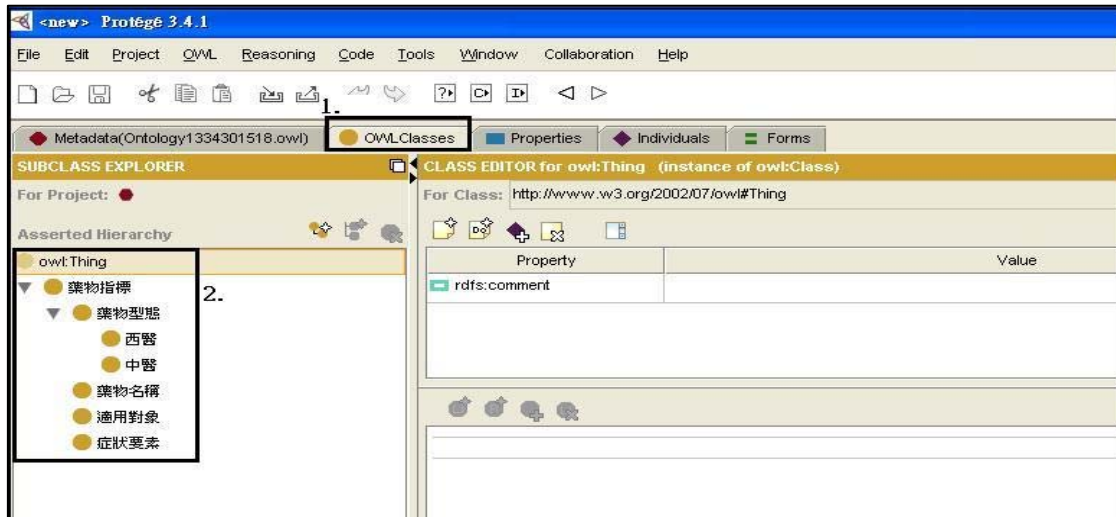


圖 10 使用Protégé 建立類別



我們首先建立類別與次類別，點選(Owl Classes)標籤進入類別工作視窗，依序新增類別。我們建立「藥物指標」、「藥物名稱」及「適用對象」等三個類別，並在「藥物指標」下建立「症狀要素」和「藥物型態」；在「藥物型態」之下則建立「西醫」、「中醫」等二個次類別，建置結果如圖 10 所示。

在建立屬性(Properties)時，我們點選 Properties 標籤，進入屬性後在左方 Properties Browser(屬性瀏覽器)內選擇物件(Object)標籤，以建立兩個物件的屬性(Object Properties)：names、targets(如圖 11 所示)；而這兩個屬性的使用領域(Domain)以及使用範圍(Range)則呈現於表 1。

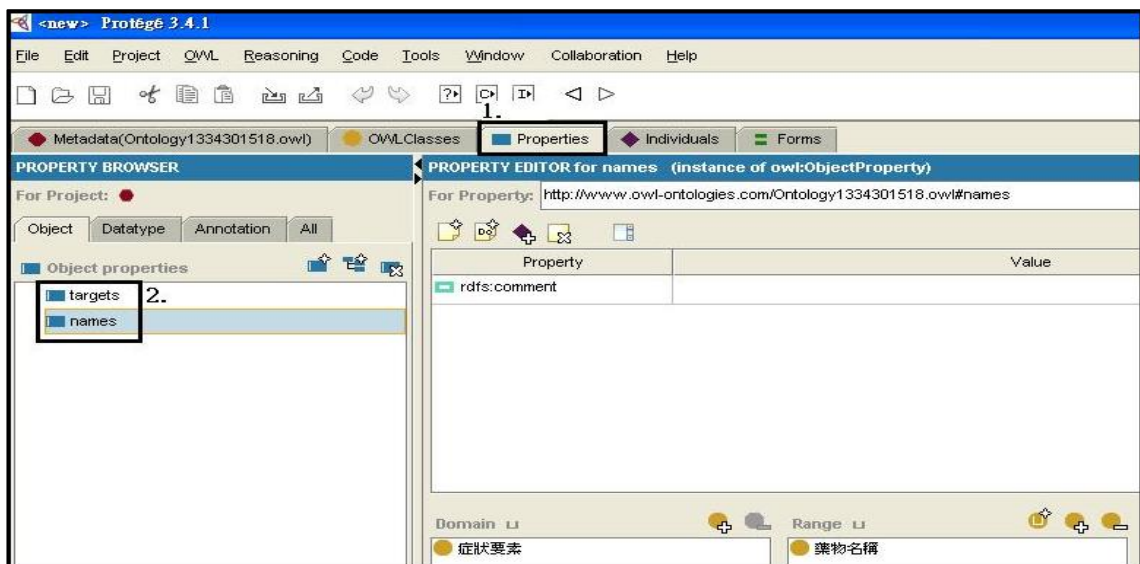


圖 11 建立物件的屬性

表 1 物件屬性的使用領域及範圍

物件屬性(Property)	領域(Domain)	範圍(Range)
Names	症狀要素	藥物名稱
Targets	藥物名稱	適用對象

在建立實例(Instances 或 Individuals)時，我們點選 Individuals 標籤進入工作區，分別為三個次工作區，從左至右依序為類

別瀏覽器(Class Browser)、實例瀏覽器(Instance Browser)及實例編輯器(IndividualEditor)。操作步驟為：在類別瀏



覽器中選取要加入實例的類別；緊接於實例瀏覽器中建立實例(Create Instance)；最後，在實例編輯器中修改實例的屬性及對應值關係。整個操作介面如圖 12 與圖 13 所示。

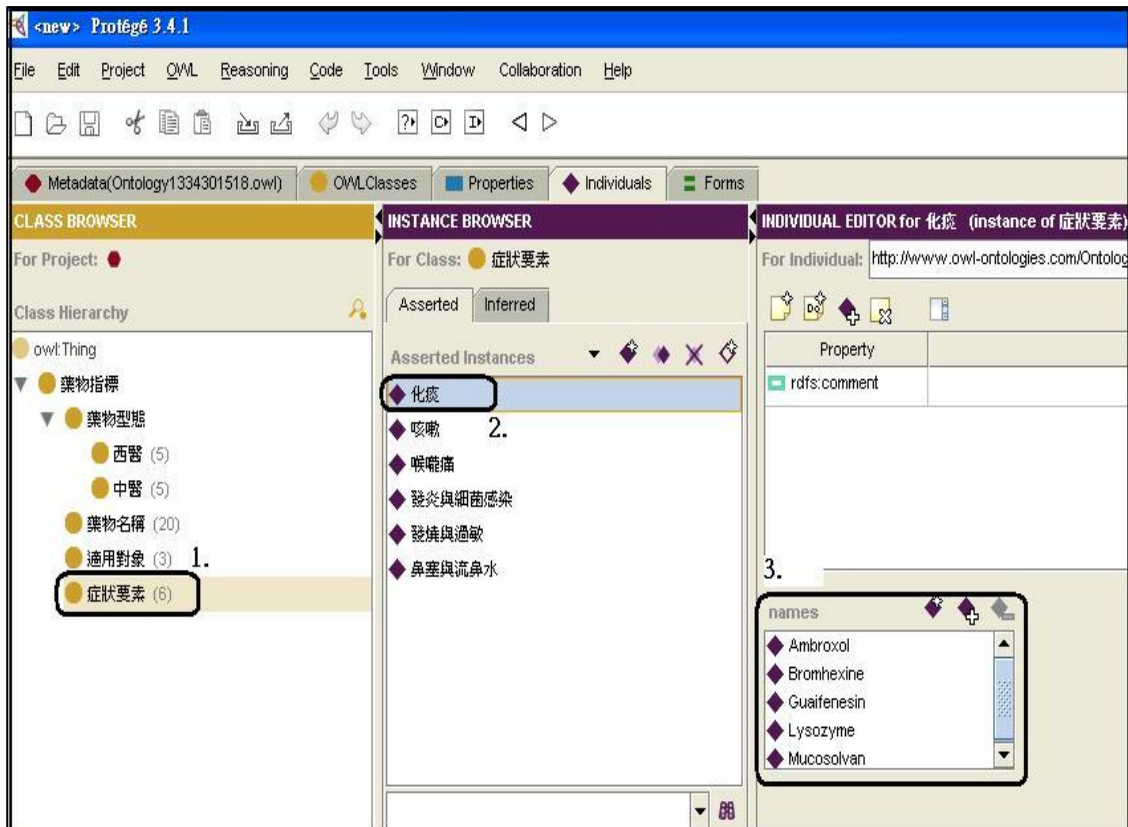


圖 12 使用Protégé 建立實例及屬性關係



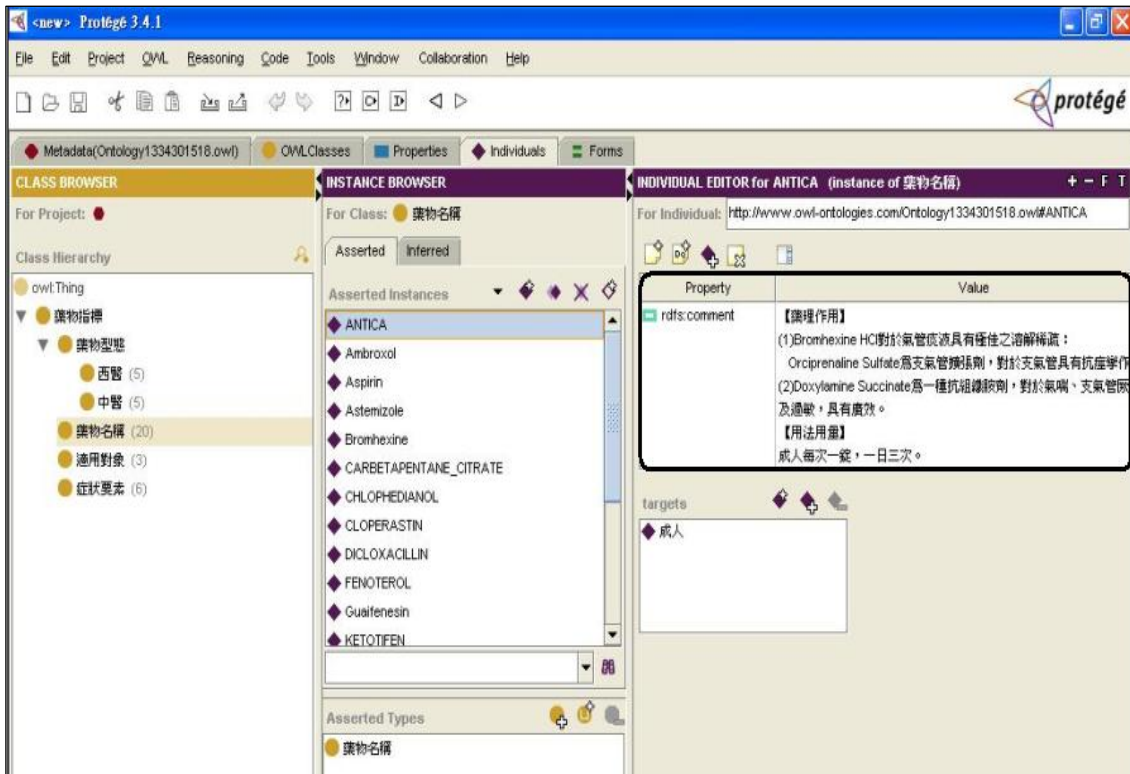


圖 13 使用Protégé 建立實例及對應值關係

二、建置查詢服務

本文所建置的語意查詢系統，是以 Joseki 網站(<http://www.joseki.org>)所提供的 Joseki 套件來建置 RDF 伺服器的查詢服務。我們下載 3.3.0 版本安裝建置，而此版本中包含了 Jena 及 ARQ 兩個套件所需要的執行元件。其建置 Joseki 的步驟如下：

1. 將已下載的 Joseki-3.3.0 解壓縮至 c:\，如圖 14 所示。
2. 其次，使用命令提示字元視窗設定環境變數，先進入 Joseki 目錄，緊接定義 JosekiRoot：JosekiRoot=c:\joseki，

如圖 15 所示。

3. 接著，執行 Joseki 環境設定：bin\joseki_path。最後，啟動伺服器：bin\rdfserver，如圖 16 所示。
4. 若 Joseki 查詢服務建置成功，就可以看到如圖 17 所示之畫面。
5. 我們實際使用瀏覽器輸入網址 <http://127.0.0.2020/> 來確認查詢伺服器是否運作成功，如圖 18 所示。
6. 輸入 <http://127.0.0.1:2020/query.html> 可看到 SPARQL 查詢界面，如圖 19 所示。



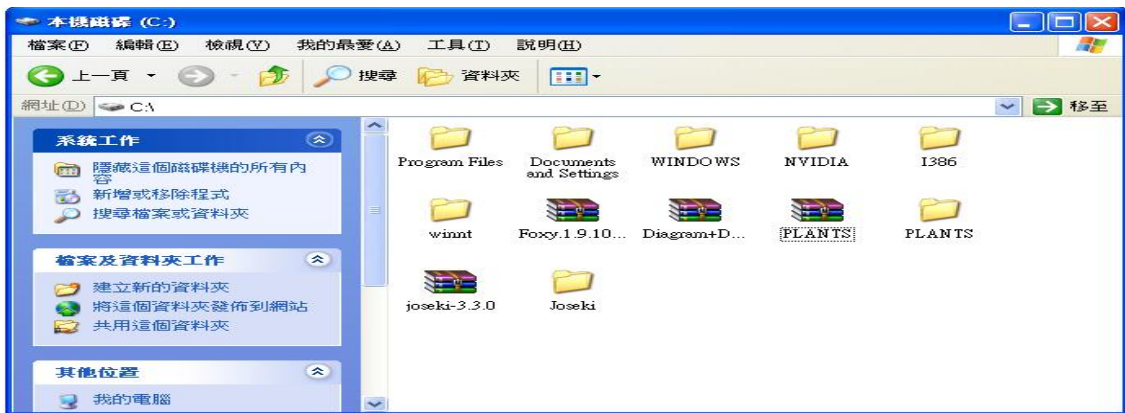


圖 14 Joseki 安裝步驟一



圖 15 設置 Joseki 環境變數

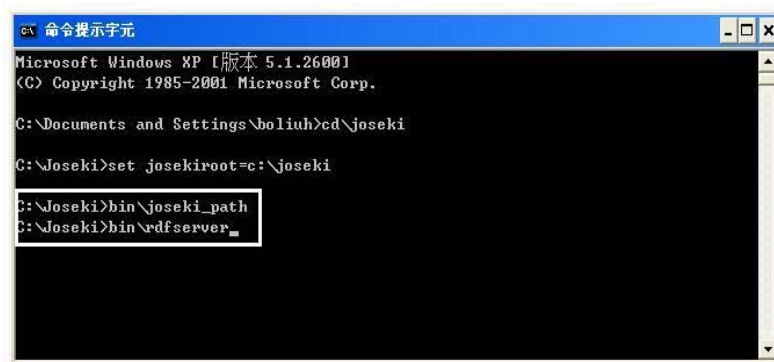


圖 16 使用命令提示字元進行 Joseki 設定



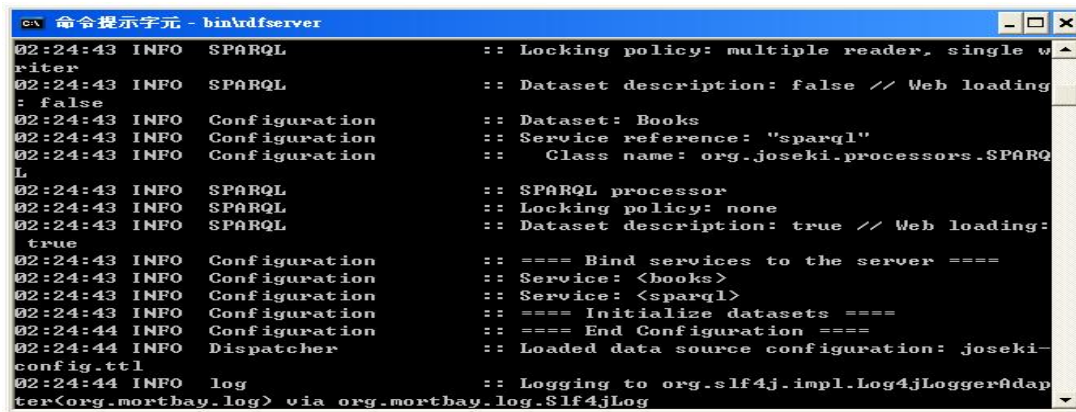


圖 17 Joseki 安裝成功的畫面

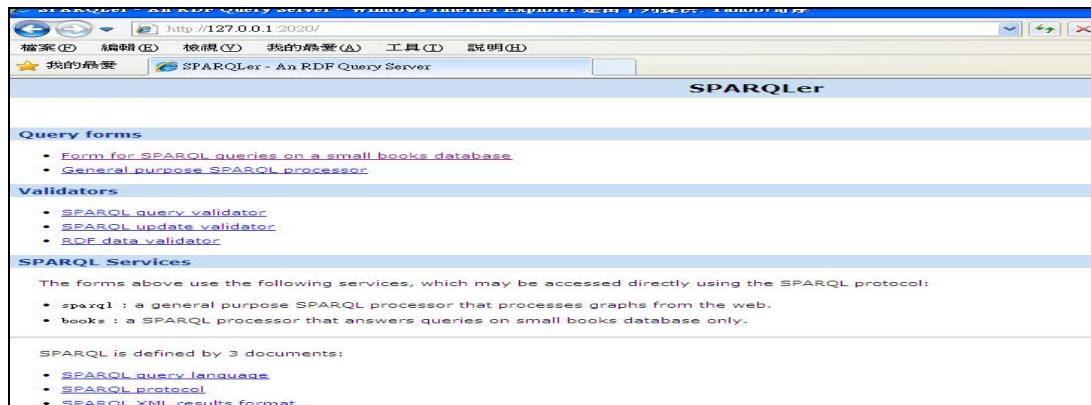


圖 18 以瀏覽器檢視 Server 運行成功的畫面

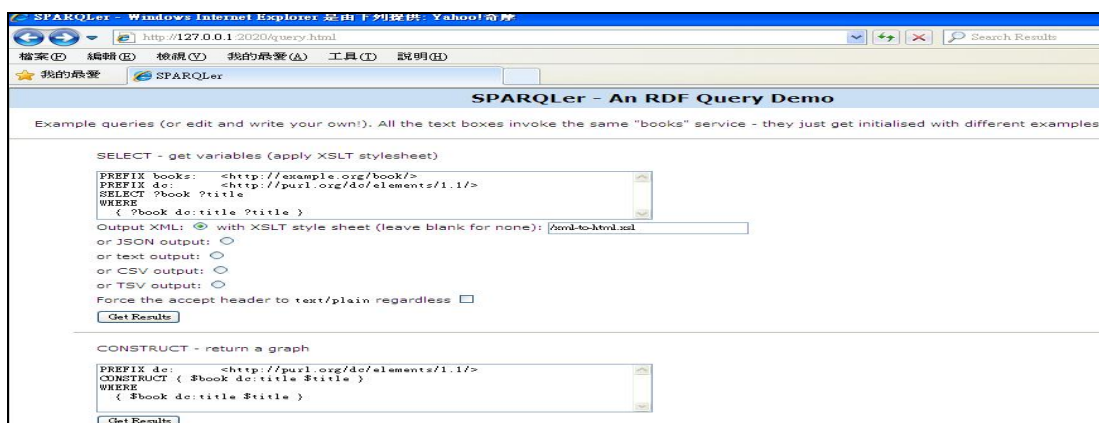


圖 19 SPARQL 查詢介面



接下來，我們將建置完成之藥物指標知識本體輸出，以供系統查詢服務使用。為配合 Joseki 設定檔，我們將建置好的知識本體以 N3 格式匯出(如圖 20)，並將檔案輸出為 books.n3，且把檔案輸出至 c:\joseki\data 中(如圖 21)。接下來我們重覆

執行伺服器的動作：bin\rdfserver，讓系統重新載入 books.n3。每次修正該 N3 檔案且重新匯出至該位置時，皆必須重新 Joseki 伺服器運行動作，以使其重新載入更新過之最後正確檔案，這樣可以避免因更新過後產生查詢錯誤或傳回空值的情形發生。

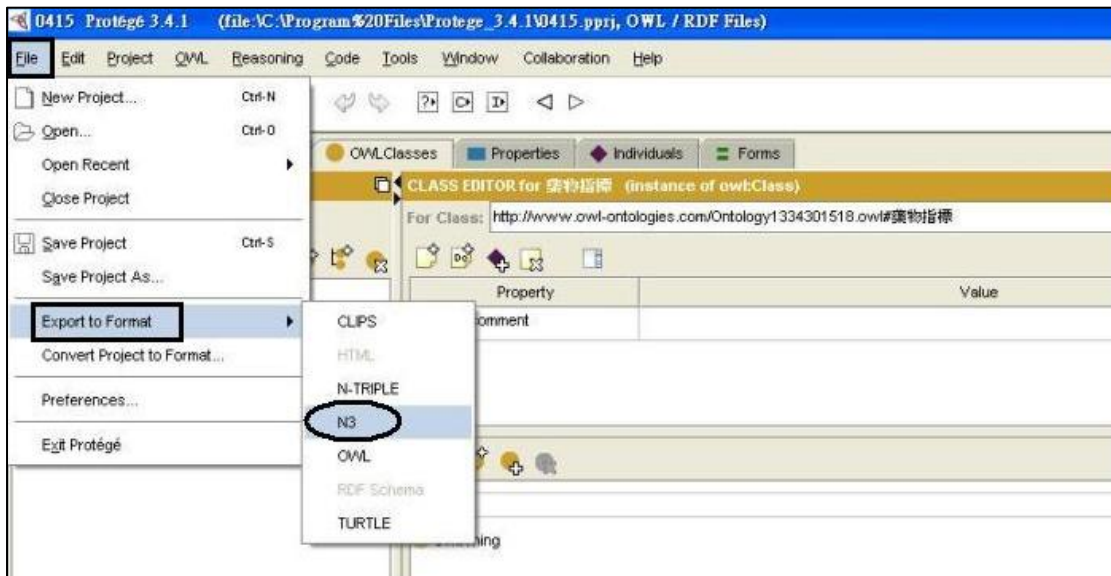


圖 20 使用Protégé 匯出 N3 檔案

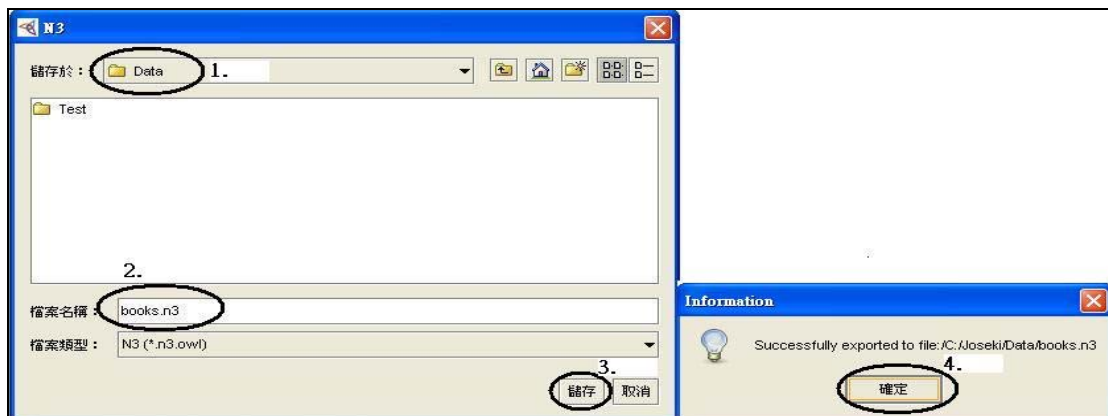


圖 21 將匯出 N3 檔案儲存至 Data 目錄



在查詢介面上，我們以下列兩個案例來說明：

- 案例一：選擇症狀要素與藥物名稱來查詢(如圖 22 所示)，其查詢結果則

顯示於圖 23。

- 案例二：選擇藥物名稱與適用對象來查詢(如圖 24 所示)，其查詢結果則顯示於圖 25。

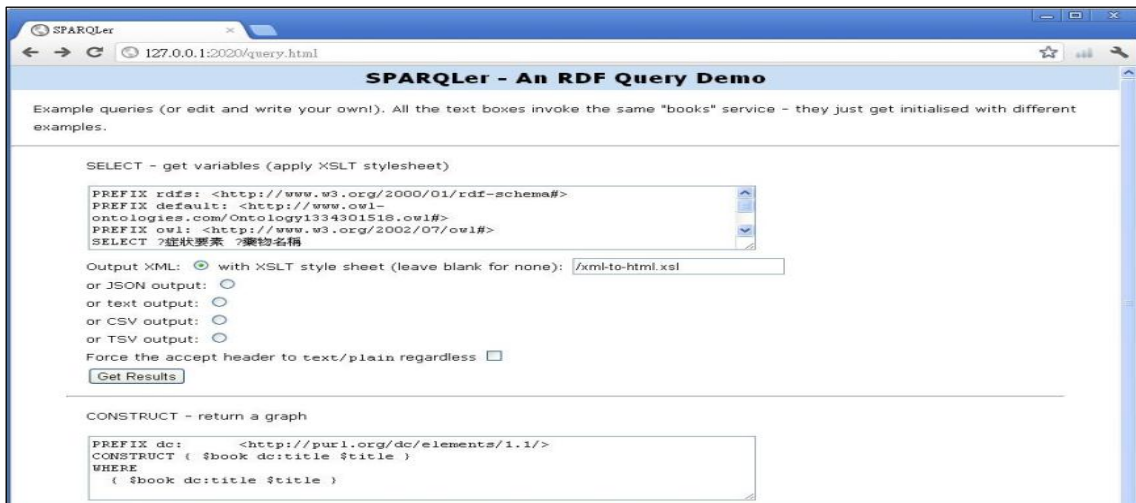


圖 22 案例一：選擇症狀要素與藥物名稱查詢

The screenshot shows the "SPARQLer Query Results" page. It displays a table with two columns: "症狀要素" (Symptom Element) and "藥物名稱" (Drug Name). The table contains 18 rows of results, each with a URI for the symptom element and a URI for the drug name.

症狀要素	藥物名稱
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#化痰>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Ambroxol>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#化痰>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Bromhexine>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#化痰>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Guaifenesin>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#化痰>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Lysozyme>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#化痰>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Mucosolvan>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#咳嗽>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#ANTICA>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#咳嗽>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#CARBETAPENTANE_CITRATE>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#咳嗽>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#CHLOPHEDIANOL>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#咳嗽>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#CLOPERASTIN>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#咳嗽>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#FENOTEROL>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#咳嗽>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Guaifenesin>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#咳嗽>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#KETO/IFEN>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#咳嗽>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#OXOLAMINE_CITRATE>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#咳嗽>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#TROLEANDOMYCIN>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#便秘痛>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Aspirin>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#便秘痛>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#CHLOPHEDIANOL>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#便秘痛>	

圖 23 案例一之查詢結果



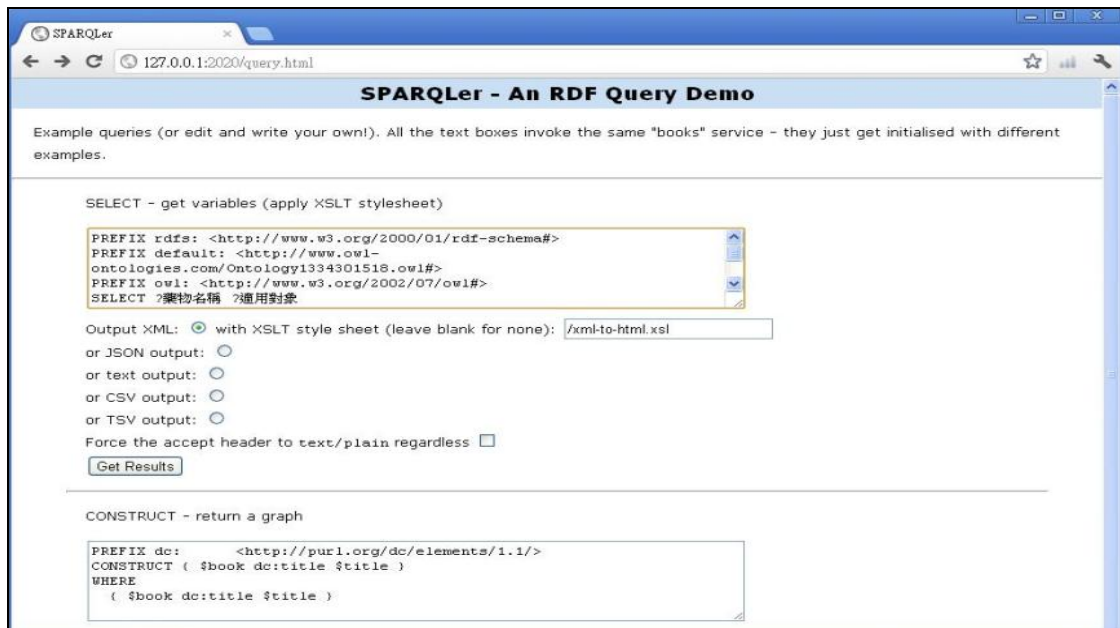


圖 24 案例二：選擇藥物名稱與適用對象查詢

SPARQLer Query Results

藥物名稱	適用對象
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#ANTICA>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#成人>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Ambroxol>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#兒童>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Ambroxol>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#嬰幼兒>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Ambroxol>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#成人>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Aspirin>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#兒童>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Aspirin>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#嬰幼兒>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Aspirin>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#成人>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Astemizole>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#兒童>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Astemizole>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#嬰幼兒>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Astemizole>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#成人>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#Bromhexine>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#嬰幼兒>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#CARBETAPENTANE CITRATE>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1334301518.owl#兒童>

圖 25 案例二之查詢結果



伍、結論

我們以藥物知識本體(Drug Ontology)為基礎建構一個藥物指標語意查詢系統(DGSSS)，該系統之主要功能總結如下：

- 傳統的藥物查詢是透過搜尋引擎上輸入關鍵字，無法正確判斷使用者輸入詞彙該有語意。相較於 DGSSS 能提供精確且詳實的用藥資訊，以協助民眾的健康管理。
- 本系統可以有效地讓民眾搜尋時能縮短再次篩選資料的時間，藉此激發民眾健康管理的自主權。
- 本文以國人逐漸重視的藥物作為其他問題領(Problem Domain)之語意查詢系統應用方面的基礎，不受限於單一專業領域，能促使語意查詢系統運作環境更具有一致規範性與彈性。

因此，本系統所採用的資料，都是藉由藥物相關的網站資料，加以擴充與修改而來，不定期進行更新資料的動作，故研究限制在於手動輸入每一筆資料，既費時又耗力。

在未來展望方面，我們期望藉由軟體代理人(Software Agent)在網路上搜尋到更多符合藥物相關資訊的內容，並且讓 DGSSS 系統能自動化更新與擴充藥物知識本體，這勢必能夠改善管理者在建置知識本體時所耗費的時間，進而更增加民眾搜尋的效率。另外，我們將擴充該系統以知識本體為主的個人用藥履歷，讓民眾建立

屬於個人用藥紀錄，隨時掌握自我健康，以及診療相關紀錄的詳載，落實健康意識的管理。

參考文獻

- [1] 行政院衛生署，「國民健康資訊建設計劃(NHIP)」，2007。
- [2] 行政院衛生署中醫藥委員會，「強化中藥製程安全與建立研發平台研究」，案號：0990017673，2011。
- [3] 江舜絃，「以知識本體為基礎的中文查詢擴展」，中央大學資訊管理研究所碩士論文，2009。
- [4] 吳育賢，「開發語意查詢系統協助教案之編寫」，南華大學資訊管理學系碩士論文，2008。
- [5] 阮明淑、溫達茂，「Ontology 應用於知識組織之初探」，佛教圖書館訊第 32 期，PP.6-17，2002。
- [6] 林欣怡，「個人化藥歷資訊系統之建置」，長庚大學醫務管理研究所碩士論文，2008。
- [7] 林育德，「社區式照護之個人健康紀錄管理系統之建置與評估」，台北護理健康大學資訊管理所碩士論文，2009。
- [8] 翁世軒，「語意資料管理之研究」，台北教育大學資訊科學系碩士論文，2008。
- [9] 陳亮廷，「以 RDF 為基礎之 XML DTD 整合研究」，朝陽科技大學資訊管理系碩士論文，2005。



- [10] 張碩吟,「利用資料探勘技術建構中醫藥典籍查詢系統」,亞洲大學生物資訊學系碩士論文,2008。
- [11] 張家銘,「淺在性不適當老年用藥及其臨床運用的重要性」,台灣醫學會會,2008。
- [12] 黃建始,「什麼是健康管理」,健康促進電子報,第15期,2010。
- [13] 黃居仁,「語意網、詞網與知識本體:淺談未來網路上的知識運籌」,佛教圖書館館訊第33期,2003。
- [14] 游卓凡,「以語意化同儕網路建立產業知識管理系統」,大同大學資訊工程研究所碩士論文,2007。
- [15] 戚玉樑,「以本體技術為基礎的知識庫建置程序及其應用」, *Journal of Information, Technology and Society*, 2005。
- [16] 劉艾華、余建昇,「以功能性語意註記協助網際網路搜尋之研究」,淡江大學資訊管理學系碩士論文,2006
- [17] 蔣冠倫,「建構語意查詢系統協助國小教師專業發展評鑑規準之編寫」,南華大學資訊管理研究所碩士論文,2008。
- [18] Deborah, L. and Frank, V. H., “OWL Web Ontology Language Overview,” W3C Recommendation, 2004, <http://www.w3c.org/TR/owl-features/>
- [19] Grigoris, A. and Frank V. H., “A Semantic Web Primer,” Massachusetts Institute of Technology, 2004.
- [20] Noy, N. F. and Mc Guinness, D. L., “Ontology Development101: A Guide to creating Your First Ontology,” Stanford Knowledge System Laboratory, Technical Report KSL-01-05, 2001, http://protégé.stanford.edu/Publications/ontology_development/ontology101.pdf

