

Metadata 管理系統之分析與設計

Developing an XML Framework for Metadata System

余顯強

Shien-chiang Yu

國立交通大學資訊管理研究所博士班

Ph.D. Student, Institute of Information Management

National Chiao-Tung University

E-mail : u8834804@cc.nctu.edu.tw

陳瑞順

Ruey-shun Chen

國立交通大學資訊管理研究所副教授

Associate Professor, Institute of Information Management

National Chiao-Tung University

E-mail : rschen@bis03.iim.nctu.edu.tw

陳昭珍

Chao-chen Chen

國立臺灣師範大學社會教育學系副教授

Associate Professor, Department of Adult and Continuing Education

National Taiwan Normal University

E-mail : chaochen@msg.ncl.edu.tw

【摘要 Abstract】

自動化系統是圖書館和博物館最普遍的數位化工具之一，但每一個系統均僅能處理單一的 metadata，例如圖書館自動化系統的 MARC。然而當各種的知識需要數位化管理時，卻會產生許多不同知識型態與體系之間的整合與管理問題。這些問題在國內博物館典藏品數位化時，便成了急需解決的一項工作。因此，本研究提出一套系統架構與實作，能夠達成多種異質 metadata 並存處理的需求，並透過檢索點的串聯定義，使各種異質 metadata 能夠在一致性的查詢功能之下被檢索出來。而本系統的主要設計方法便是仿效 XML 的階層式架構，以及使用 DTD 作為資料結構的綱要來源。

Automatic information system is a common tool in the digitalization process in libraries and museums. Yet each system can handle only one single metadata, such as MARC for library system. When various data formats have to be digitalized in a complete system, there occur some problems in data integration and management, which become a key issue in the digitalization of collections in museums. If an information system is unable to process various formats of metadata, it lowers the efficiency and the utilization of metadata management. Therefore, we must design a novel system that can handle multi-metadata. This system is designed to build a hierarchical layout like XML, employing the DTD structure for its schema.

關鍵詞 Keyword

文件型別定義 系統設計

Metadata ; XML ; DTD ; System design



壹、前言

資訊為何要被組織？最主要的目的是為滿足相關使用需求。使用者有不同層級之資訊需求，如：檢索需求、管理需求、保存需求等。不同的資訊亦有不同的文獻特質，如地理資訊、博物館資訊、科技文獻、文學創作、音樂作品等，均各有其不同之文獻結構、媒體特性、使用習性。而資訊組織的對象、範圍過去多是以印刷或視聽媒體為主。然而，隨著電子出版品、使用者介面與資訊媒體等應用與演變，資訊組織的範圍更加擴大。

目前除了圖書館界之外，其他科學領域也積極投入資訊組織的發展與研究。因此，metadata 成為數位圖書館/博物館計劃與全球資訊基礎建設中，十分重要的一環。而如何規劃處理與儲存管理這些 metadata 所編製的資料記錄，透過整合性的管理與檢索，亦是一項重要之工作。但是 metadata 的格式相當多，例如 EAD、GILS、FGDC、MARC、CIMI、TEI、DC 等等，甚至也有許多格式是依據這些格式設計的。此外，一個單位還有可能會有各種不同的資料型態和目錄型式，也因此可能會採用多種 metadata 格式，這些都是數位圖書館與傳統圖書館不同的地方。因此，設計 metadata 系統時，決不能只針對一種格式，必須能夠兼容並蓄各種異質 metadata 格式，除了特定的轉換格式之外，亦能遵循 XML 格式交換，才能達成實際應用的目的。

本研究主要是以 XML 框架(Framework)，來探討 metadata 儲存與管理的相關問題，分析建置能夠處理多種 metadata 資料，並能統籌檢索與交互權威控制的系統架構。

貳、相關文獻

一、metadata

「metadata」在資訊組織界最普遍的解釋是「data about data」(註 1)，也就是資料描述資料的

意思，用來描述如指示儲存位置、資源尋找、文件紀錄、評價、過濾等功能。例如圖書館自動化系統所使用的機讀格式(Machine readable cataloging, 簡稱 MARC)，即為一種 metadata。國內對於「metadata」現有的翻譯名詞有元資料(註 2)、超資料(註 3)、詮釋資料(註 4)等。依據不同社群(Community)多樣性的需求，metadata 也有多種不同的資料格式，目前至少已有二十種以上屬國際標準或漸形成標準的 metadata 格式存在於各學科領域。依據 metadata 格式的特性及結構，Lorcan Dempsey 和 Rachel Heery 將之分為三種類型(註 5):

(一)單一格式(Simple formats)

此類型的特性多是由某公司(例如 Lycos、Altavista、Yahoo 等)專屬性的資料結構，強調全文式索引功能，通常由機器自動擷取資源後直接產生索引以提供檢索。

(二)結構化格式(Structured formats)

此類型大多是屬於標準化中的格式，特性是以欄位作為結構主體。例如，Dublin Core、IAFA templates、RFC1807、SOIF、LDIF 等。它們所包括的描述資料基本上足以讓使用者找出有興趣之相關資源。這類型格式記錄以簡單的設計為原則，未受專門訓練的資料提供者，也能容易上手建立 metadata 記錄。但是相對地，格式的設計上較缺乏物件或資源間不同層次的關聯性功能。

(三)豐富格式(Rich formats)

此類型為已符合國際標準的格式，其特性是屬於詳盡且複雜的標誌來呈現資源的內涵，例如 ICPSR、CIMI、EAD、TEI、MARC 等，這類型的格式通常需由研究學者或具專門知識者來描述資源的內涵。

資訊檢索可即性(Accessibility)的提昇，以及如



何能夠跨資料庫、跨系統、跨網站之間作資訊透通與整合性的搜尋是重要的目標。當然透過前後一致豐富格式的 metadata，能夠有效提昇搜尋的效率，不過前提是描述性的 metadata 必須相同，或者是在不同 metadata 之間要能夠互相映對。總之，一定程度的相容性是必要的，而達到不同 metadata 之間的相互操作性則是眾所期待的事。(註 6)

目前，已有一些單位針對 metadata 之間的相互操作性提出討論，例如美國國會圖書館主持的一項計劃就是建立起 USMARC、Dublin Core 以及 GILS 三種格式之間的溝通結構與運作機制。相互操作性是建立一致性資源儲存系統的重要條件，並且依賴於各互通 metadata 格式之間差異門檻的最小化。進一步更理想的做法是藉由建立一個更上位層次的 super-metadata 來達到相互可操作性的目標，如此則可使現有及未來的 metadata 格式能夠同時顧及本身的特殊性又能與其它 metadata 之間有良好的整合。(註 7)

二、XML

由於標準通用標示語言(Standard Generalized Markup Language，SGML)的複雜，及軟體工具成本過高與使用不易，因此限制了其應用的範圍。而 HTML 則受限於其在 Web 上使用的專屬性，因而全球資訊網聯盟(World Wide Web Consortium，W3C)公布一套依據 SGML 標準製訂，且能適用於 Web 作業環境的 XML，作為新一代的資料標示語言。XML 支援語言中立(Language neutral)的定義和平台中立(Platform neutral)，並且能提供定義在 Web 環境上結構化文件交換的資料格式。XML 是由 SGML 的專家們和 W3C 合作制定簡化 SGML 的子集合規範，並於 1998 年 2 月正式公布 1.0 版本。不像 HTML 由固定的標籤集合所構成，XML 允許使用者自行定義所需的標示語言。因此，可以將資料內容以清楚的標籤表現其意義，並可廣泛地

應用在各種領域，例如：化學、電子、商業等等。應用相關的標籤界定個別的資料項目或資料群組，使應用程式能夠很容易地將 XML 文件中的資料分離而加以利用。(註 8)

基於 XML 支援語言中立(Language neutral)的定義和平台中立(Platform neutral)的特性，因此自動化系統都能夠輕易地修改符合以 XML 交換資訊的功能。而在實際應用的因素上，XML 已有許多應用在電子商務成功的例子，不僅可整合不同類型的文件，並且可提供機器之間方便的資料交換格式。

三、文件型別定義(Document Type Definition，簡稱 DTD)

XML 文件有兩種形式，一種稱為 Well-formed XML，另一種則稱為 Valid XML，兩者最大的差別則是在於是否有 DTD。DTD 主要是定義和規範 XML 文件架構的一組規則，以便能提供應用系統或剖析器(Parser)驗證 XML 文件結構的有效性，或是提供編輯工具(Authoring tool)能夠遵循定義的架構來產生 XML 文件。不過由於 XML 只是 SGML 的子集，而 DTD 主要是移植於 SGML 的型別定義，因此，DTD 的語法宣告不僅難以學習，且使用上能夠提供的定義並不能完全滿足現實 metadata 資料定義的需求。例如，DTD 僅能處理文字型態的資料，並不具備其他種類的資料型態宣告；且僅提供屬性(Attribute)欄位的預設值宣告，而無元素(Element)欄位的預設值定義；另外，也無法將 XML 文件視為一個物件導向的型別。(註 9)因此，在實際應用上必需有另外的欄位定義輔助。

參、設計理念與系統特性

從以上的探討，可以歸納出兩種結論：第一，metadata 就是資料實體(Instance)，第二，metadata



與資料間存在互動的關係，因為資料實體是藉由 metadata 描述而成，其作用有如資料庫系統之資料字典(Data dictionary)般的詮釋意義。此外，由於 metadata 主要目的在於描述資源的屬性、特徵。就本系統架構而言，是依據 DTD 來描述系統之綱要(Schema)，也就是系統綱要，再藉由系統綱要控制與管理 metadata。所以，可將本系統界定為透過 metadata 來建構處理 metadata 現實需求的 meta-system。

本系統考慮層面包括下列三點：

一、結構

metadata 主要是為了描述資源而產生的，參考現有各式 metadata 的定義，均具備一定程度相似的結構化組織，彼此之間只是詳簡程度與設計觀點有所不同而已。因此，主要結構的執行能力包含結合處理 XML 的剖析工具(Parser)與編輯工具(Authoring tool)，以及判斷是否符合 DTD 結構的有效性檢查。

二、深度

由於 metadata 主要是描述資料的屬性與特徵，因此和圖書館目錄的目標並無太大的差異。欄位基本是根據階層式結構往下細分，建構各元素與子元素(Sub-element)之從屬關係，並倚靠屬性值作為各元素所屬的特性。欄位的組成模式基本包括定長欄與變長欄兩種，而定長欄又有一般性定長資料型態(例如身分證字號、ISBN、ISSN 等固定長度資料)與特性指示型定長欄位(例如 C-MARC 的欄位 100「一般性資料」、105「資料代碼欄」，其每一個組成字元均有其特定的意義與範圍)。(註10)無論是定長欄或變長欄，其子欄位或屬性均有交互出現定長欄或變長欄之可能性，因此系統在欄位結構的處理能力，必須能夠涵蓋上述的情況。

三、廣度

metadata 範圍不僅是描述資訊資源之外，更重要的是如何標記不同物件之間的相互關係。也就是說，metadata 除了著重在資訊本身實體的描述之外，還需能詮釋不同 metadata 之間的關係，而且此種串聯關係，必須能由單純的物件範圍，擴充至時間、空間、人、事等層面。因此，在系統的廣度必須橫向考慮到下列不同的應用範圍：

(一)多種不同的 metadata 格式與型態

為能符合各種學科領域的需求，絕非一種 metadata 能夠涵蓋。即使是圖書館目錄，也絕非一種資料的記述方式能夠涵蓋，所以 super-metadata 系統必須能處理多種的 metadata 格式。本系統「多種 metadata 並存」之系統分析，主要即是基於此項需求。

(二)多種不同的使用者類型

例如一般的使用者所希望的只是能夠知道有哪些物件(資源)可以取得。而研究人員則可能希望能從既有的資源取得延伸的文件。本系統「使用者介面」之系統分析，主要即是基於此項需求。

(三)多種不同的資源類型

某些資源的重要性可能有時間區間的限制，或是只在很短暫的時間範圍內有效(例如氣象資訊的 metadata)；某些則是依據不同的描述內容而分別適用於學術單位或企業商務。某些資源的組成非常簡單；而有些資源又極度的複雜，這些不同資源類型都有可能會依據實際的需要，必須被著錄於同一系統內。本系統「權威控制」之系統分析，主要即是基於達成多種不同資料類型間透通性的檢索需求。

(四)多種不同的資訊提供者

企業往來的商務資料、研究機關與學校的研究文獻等，不同組織依據不同目的而產生的資源，均有數位化的需求。另外，各相關組織之間所建立的 metadata 亦有彼此間資源交換的需求。因此，系統



必須能保有 metadata 本質的結構，提供透通的轉載或是連結外部的資源。本系統「資料轉入/轉出」之系統分析，主要即是基於彼此間資源交換的需求。

如何將 metadata 資料藉由抽象化語言描述，令其不僅可與電腦溝通，並可作為異質系統間的整合溝通介面，則首推 XML。XML 具有 SGML 的特性，又不似 SGML 那麼複雜；XML 便於在網路上傳輸，又提供 HTML 所沒有的彈性及精確性，所以已成為廣泛使用的標識語言。而 DTD 提供的基礎資訊，讓 XML 處理器能夠剖析文件內容和分析出應用程式所需全部的資訊，或讓應用程式可以存取的格式，也就是說，DTD 提供了資料檔案之間連結的關鍵。(註 11)

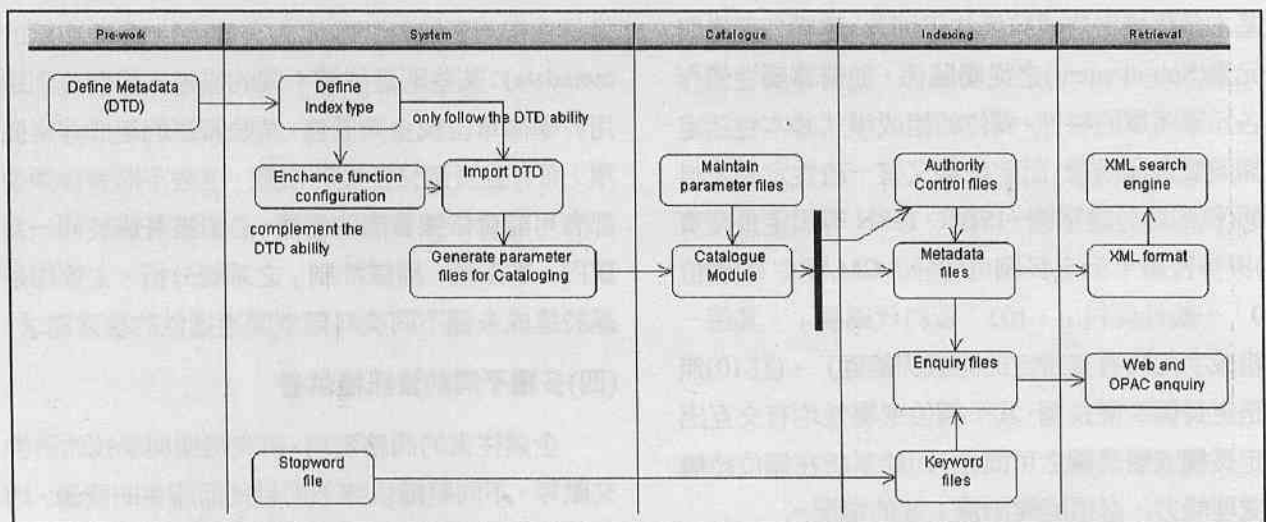
基於上述分析，必須採用 XML 框架來設計一個能夠同時兼容多種 metadata 綱要的新系統架構模型。藉由 XML 的 DTDs 來定義出系統綱要的結構，並且能夠達成多種異質 metadata 並存處理的需求。而透過檢索點的串聯定義，使各種異質 metadata 能夠在一致性的查詢功能之下被檢索出來。為使許多個 DTDs 能夠同時存在於系統之內，因此系統的主要設計方法便是仿效 XML 的階層式

架構，並使用 DTD 作為資料結構的綱要來源。而在資料庫設計方面，依據上述的需求，必須包含四組主要的表格：

- 一、DTD 表格：用於決定系統所能呈現的 metadata 架構。
- 二、映對表格(Mapping table)：輔助 DTD 本身之不足，並定義每一個元素的檢索點(Access point)。
- 三、META 表格 (參數檔)：融合映對表格與 DTD，產生系統實際運作之系統編目參數檔案。
- 四、權威控制表格。

肆、系統架構分析

設計任何資訊系統時，首先需決定的是其資訊該如何組織，資訊組織方式決定了系統之資料庫架構。因此本系統之架構圖如圖一所示，主要即著重於資訊之組織模式。基於此組織模式的目標，依序切割成為前置作業、系統作業、編目作業、索引處理、檢索作業等五個階段(Swimlane)，分別敘述如後。



圖一：系統整體活動圖(Activity diagram)



一、模組架構

一般資訊系統均是將 XML 作為文件處理結構，但本系統設計之核心，不僅是將處理的 metadata 以 XML 作為其結構依據，且以 XML 之 DTD 作為整體系統運作的架構，使之成為系統的主體框架。依循前述五個階段之系統組織模式，劃分成下列四個模組：

- (一)系統綱要模組(Schema construct module)：提供 DTD 輸入並轉化成系統綱要結構的功能。
- (二)編目模組(Catalogue module)：包括權威紀錄與一般 metadata 資料之編輯維護功能。
- (三) metadata 資料轉入/轉出模組(Import/Export module)：主要是以 XML 格式作為轉入/轉出之基本格式，並可依據需要選擇為 Well-formed XML，或是 Valid XML (包含 Internal DTD)。
- (四)查詢模組(Enquiry module)：包含 Web 和 OPAC 檢索介面。

二、資料庫架構

由於 XML 和所屬的 DTD 均為階層式的結構，但是關聯式資料庫系統主要是架構在表格與表格之間的關聯性。因此在本系統的資料庫結構上，主要是需要建構出符合下列三種需求的關聯式資料表格(Relational tables)：

- (一)能夠儲存階層式的 XML 和 DTD 的關聯式資料庫表格。
- (二)儲存與管理 metadata 資料檢索時，不同檢索點之間的索引表格。
- (三)各個不同檢索點之間彼此的權威控制所需的表格。

三、系統架構

基於本系統各模組應用上的需求，現已完成之主要功能如下列所示：

- (一)載入 DTD 建立資料庫所需的 meta 綱要。
- (二)metadata 編目功能
- (三)索引典建立及權威控制功能
- (四)數位化資料的管理與描述
- (五)一般查詢功能
- (六)權威款目參照查詢功能
- (七)XML 格式資料轉入轉出
- (八)使用者權限管理與控制
- (九)多語文操作介面(Multilingual)

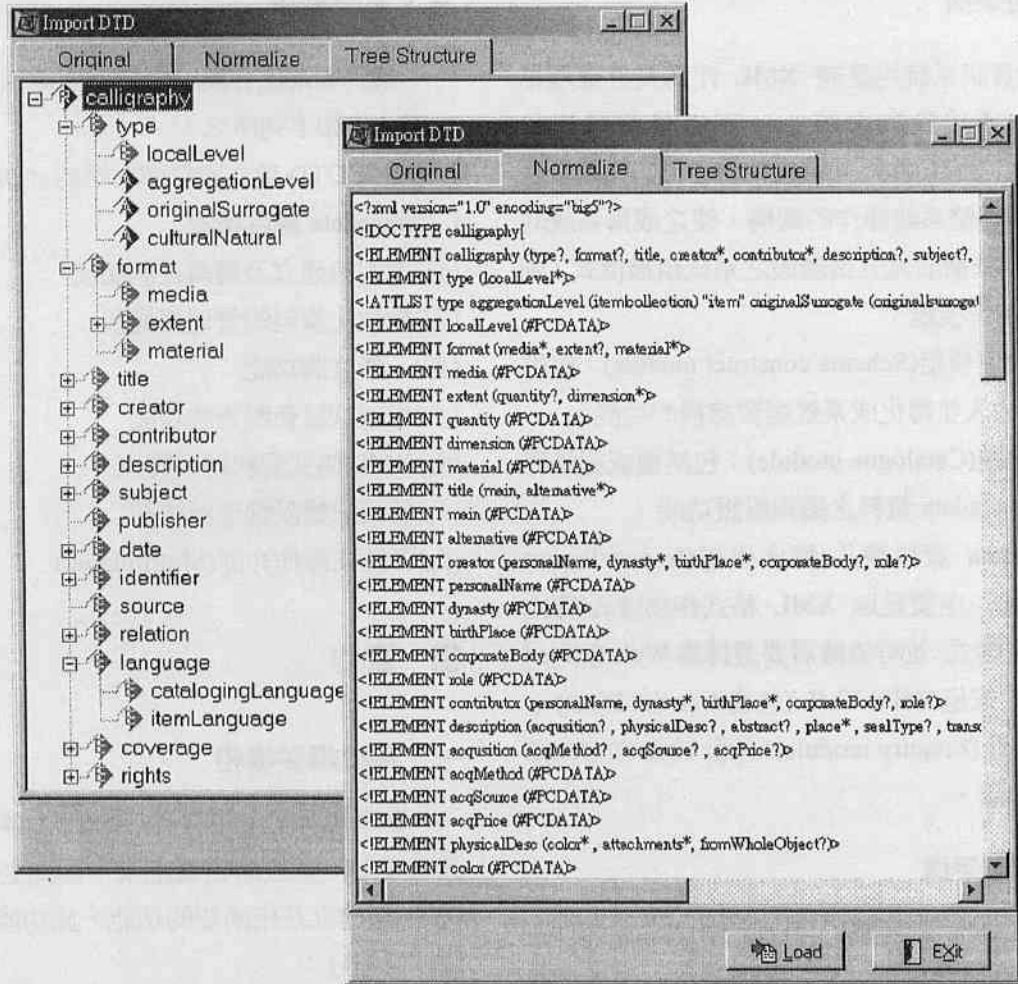
伍、實作

一、系統綱要模組

在系統所使用的資料結構部分，本研究是採用透過 DTD 宣告而定義出來，因此必須提供轉入 DTD 與建立系統綱要的功能，此功能主要包括三個執行部分：

- (一)因為本系統主要資料結構的綱要是來自 DTD，也就是 metadata 的依據。因此資料庫內部必須能夠儲存轉入之 DTD 資訊(參見圖二)。由於 DTD 是屬於巢狀結構，類似於物件導向資料庫表格。而本系統為簡化前端的軟體開發複雜度與後端資料庫透通性，採用關連式資料表格做為主結構。因此一個 DTD 檔案轉入至系統時，首先必須依據 DTD 元素的特性將之分解成多個副表格。





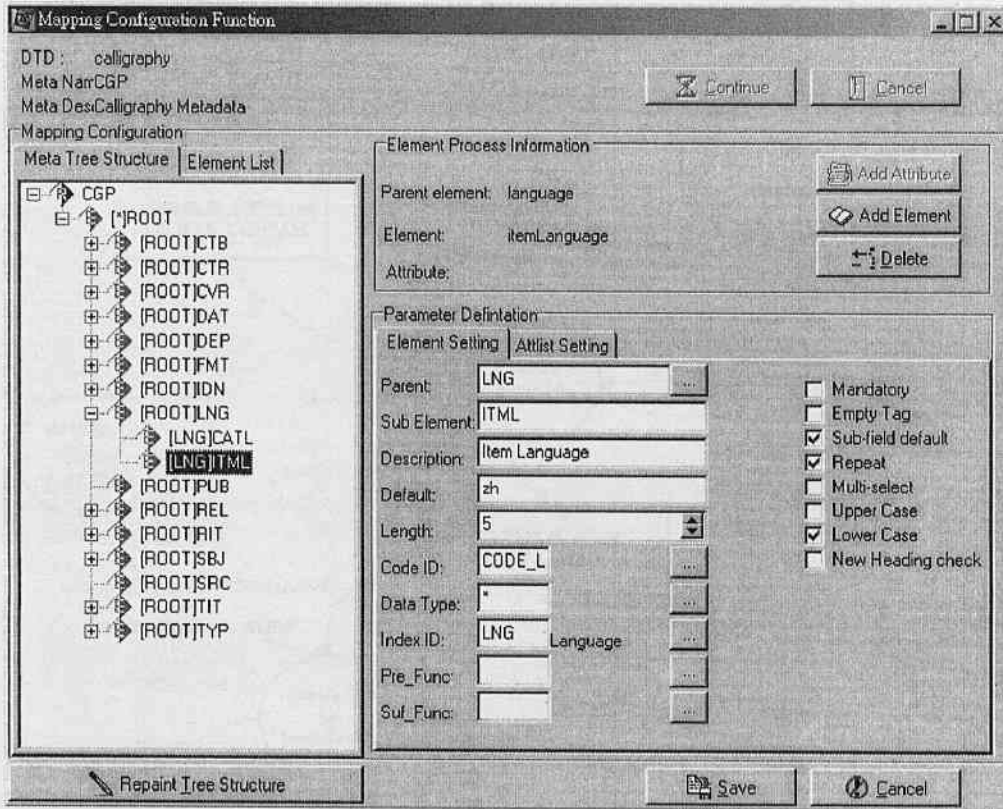
圖二：轉入 DTD 建構所需的 metadata 網要

(二)由於 DTD 在宣告上並不具備資料型態、特殊處理功能(extra function)、輸入長度、所屬權威款目、索引種類等欄位定義。另外，使用者在處理資料時也可能希望將轉入之 DTD 做適度轉換，例如合併元素，或只採用部份元素等等。基於上述考量，系統必須另外存在一組映對表格，作為將 DTD 檔案定義轉化成系統內部 meta 結構的中間檔，也就是形成本系統網

要的附屬參數依據。

(三)映對表格可以在轉入 DTD 時由系統依照該 DTD 內容自動產生，但仍需使用者人工檢視各元素的資料格式、特殊處理功能、輸入長度、所屬權威款目、索引種類等欄位定義等設定內容(參見圖三)。另外也可事前先編輯好，再執行轉入 DTD 的作業。



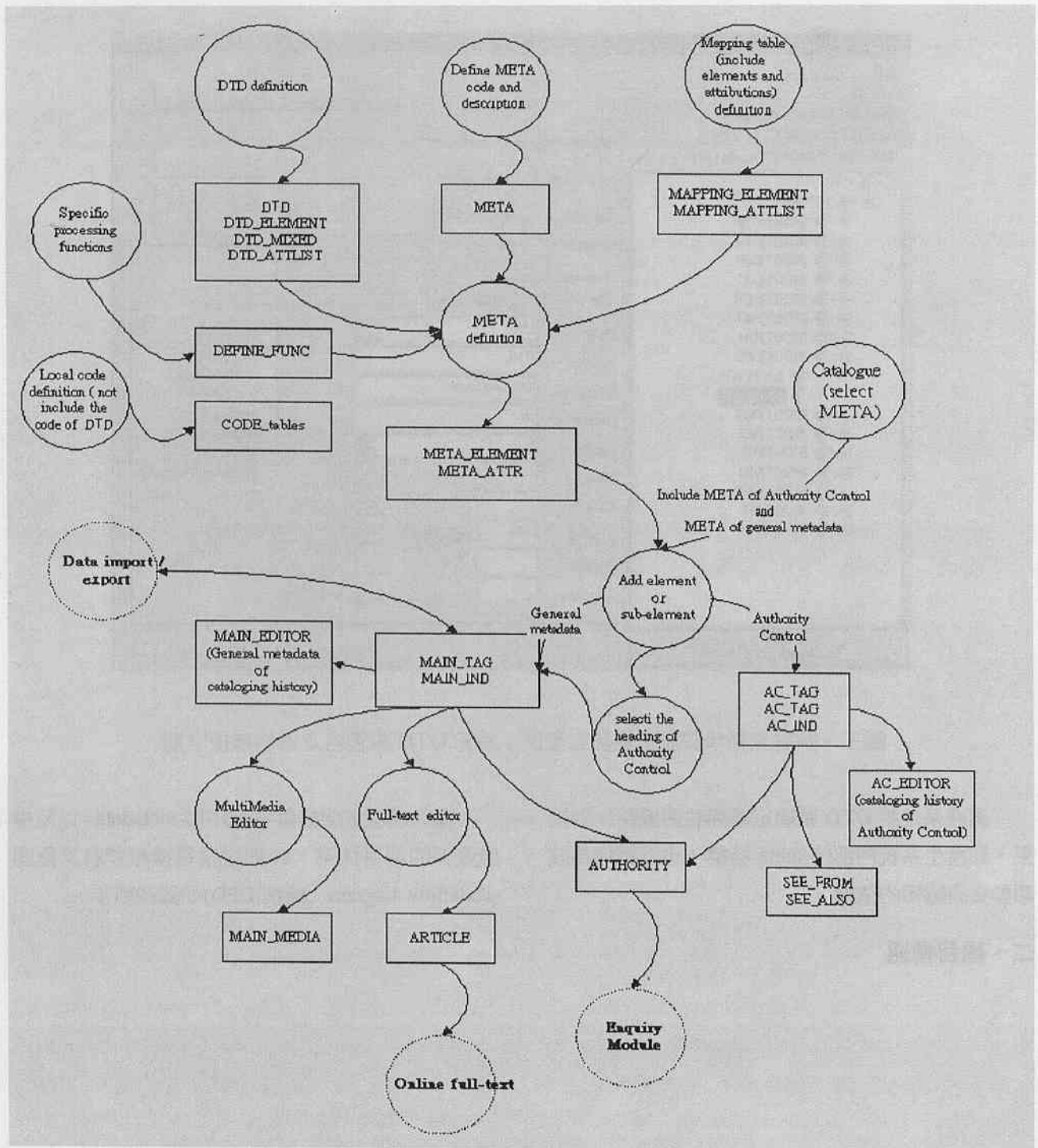


圖三：映對表格參數設定檔設定畫面：補充 DTD 未包含之資料欄位限制

透過系統將 DTD 原始定義與映對表格比對結果，即產生系統內部的 meta 結構，也就是作為該類型資料編輯的依據。

二、編目模組

編目模組主要提供各種不同 metadata，以及權威資料的編目作業。詳細之編目模組資料流程圖 (Dataflow diagram，簡稱 DFD) 如圖四所示。

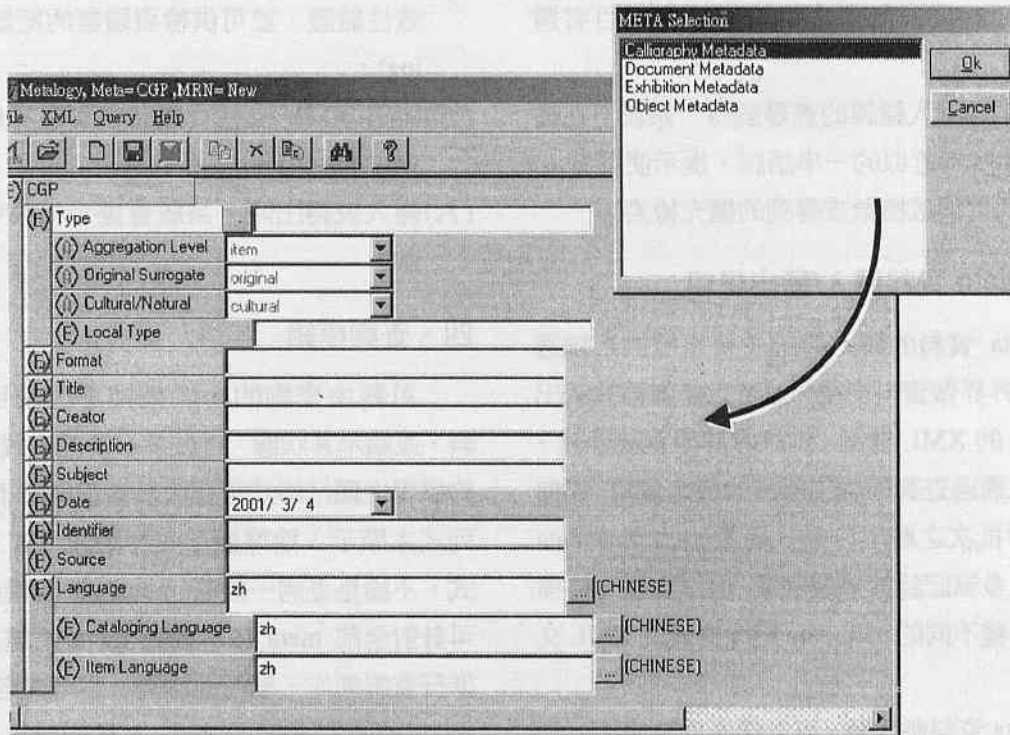


圖四：編目模組資料流程圖

(一)資料輸入功能

此功能主要是提供 metadata 的編輯作業，系統允許輸入之 metadata 種類，取決於先前轉入之 meta 種類，也就是轉入之 DTD。





圖五：編目類型依據轉入之 DTD 多寡，編目時可選擇資料的編目格式

如圖五所示，當系統載入任何一種 DTD 時，即會建立對應之 META 表格(也就是綱要表)。當進入編目模組時，即可依據欲編輯之 metadata 種類，選擇所屬之 meta 項目進行編目。此時，系統能夠依據所屬之 meta，針對各個欄位提供設定之複製、刪除、插入子欄位、代碼與連結多媒體檔案等功能，並可在編目作業中直接啟動查詢作業，進行 metadata 複製功能。多媒體編目可以整批或單筆匯入多媒體檔案資料，並進行簡略描述。若於 metadata 編目作業前進行，可於編目時進行多媒體資料之鏈結；若於編目之後進行，亦可修改 metadata 資料，以進行鏈結。若有大批多媒體檔案需同時進行匯入，則可使用批次的方式，以節省作業時間。

(二)權威控制

如同前一項編目功能，當系統載入任何一種 DTD 時，只要指定其為權威控制之 DTD，系統即會建立對應之權威控制 META 表格。當進行 metadata 編目，在參數指定之權威控制欄位編輯時(例如年代、姓名、地名等欄位)，系統會隨時執行標目查核，以便自動進行權威控制之欄位連結，編目人員亦可依據實際需要選擇是否新增標目，以擴增相同款目名稱卻不同標目之權威紀錄，並自動建立相關之權威紀錄。

除此之外，系統尚可依據已轉入資料庫之權威 META 表格，執行下列功能：

1. 轉入外界已建立的權威紀錄。
2. 權威檔的轉入轉出語法為 XML。
3. 可建立權威紀錄之權反見、見、參見款目。
4. 新增、修改紀錄時，可同時新增、修改相連結的權威紀錄。



5. 可顯示相同或類似之權威記錄供編目者選取。
6. 當使用者鍵入錯誤的查尋詞時，系統可在權威檔中找到近似的一串語詞，提示使用者。
7. 可以利用權威檔做查尋詞的擴充檢索。

三、metadata 資料轉入/轉出模組

metadata 資料的轉入轉出主要是提供系統透過 XML 和外界做資料交換，並可以多種格式載出 Well-format 的 XML 檔案，供外界其他系統處理。轉出時可以透過查詢來載出所需的特定資料，或指定範圍執行批次之載出作業。而載出的 metadata 可以一筆或多筆記錄於一個檔案，但不支援一個檔案中包含多種不同的 metadata 紀錄格式的 XML 文件。

metadata 資料載入時，可以透過重複條件之判斷來決定載入之資料是否已經存在資料庫內。重複條件判斷之參數可以設定一個以上的判斷欄位，設定其「AND」或「OR」的關係。其中「AND」表示所有設定的欄位內容值都必須相同才視為重複資料，而「OR」則是設定的欄位內容值有任何一個相同就視為重複資料。

整體而言，資料轉入/轉出模組主要執行的功能如下：

- (一)只接受對應到特定 DTD 的 XML 文件實體，包含了 Valid XML 文件實體及對應到已知 DTD 的 Well-formed XML 文件實體。
- (二)針對某個 DTD，系統能整批轉入或轉出 XML 格式的 metadata 記錄。
- (三)如果欲轉入的 XML 文件實體，其 DTD 在系統中尚未存在，可選擇讓系統建立內部 DTD 定義，或選擇放棄。
- (四)如果欲轉入的 XML 文件實體，其 DTD 在系統中已存在時，系統會針對這些文件實體進行有

效性驗證，並可供檢視驗證的紀錄(Validation log)。

(五)轉出 XML 文件實體時，可選擇是 Valid 或 Well-formed 的形式。

(六)轉入或轉出時，系統會提示轉換中的筆數訊息。

四、查詢模組

可藉由查詢的功能來搜尋已編目完成的資料，並顯示其狀態，以做進一步之維護或載出。查詢模組之顯示格式可經由參數設定而不同，包括條列式主顯示、簡略顯示與詳細顯示等三種顯示格式。不論是查詢一般的 metadata 或權威資料，皆可針對全部 meta 或單獨的 meta 所屬之 metadata 進行查詢動作。執行查詢時，為考慮各種 meta 的 metadata 欄位相關的特性，系統能夠將一個以上的索引項目結合成一個檢索點(即檢索項、檢索欄位名稱)，將相似的欄位屬性結合，以獲得更多的查詢結果，或提供使用者在查詢上的彈性。例如將題名、副題名、其他題名等，各自設定其索引項，但以「題名」作為實際的檢索點(Access point)，同時對此三個索引項進行查詢。

陸、結語

資訊管理主要著重於資訊的收集、分類、儲存、檢索和傳輸，尤其是在數位化需求殷切且媒體格式眾多的今日，更有其重要性。採用數位化技術來達成資訊管理的需求，才能創造出知識管理的應用目的，而 metadata 是各種知識、典藏物品儲存管理的描述媒介。因此藉由兼容多種 metadata 達到整合相關的知識體系，再由資訊系統的統合管理，才能符合實際上的應用趨勢。

所以本研究，採用 XML 框架來設計一個能夠同時兼容多種 metadata 綱要的新系統，藉由 XML



的 DTDs 來定義出系統綱要的結構，並且能夠允許多個 DTDs 能夠同時存在於系統之內。因此，能夠達成多種異質 metadata 並存處理的需求，而且透過檢索點的串聯定義，使各種異質 metadata 亦能夠在一致性的查詢功能之下被檢索出來，使儲存之 metadata 能夠達到資訊的透通性。

整體而言，架構在此研究模型之下所完成的系統能夠達成下列幾點需求：

- 一、系統綱要主要依據輸入之 DTD 決定。
- 二、系統允許兼容多種不同 DTD 同時存在。
- 三、多種不同格式之資料能夠同時被檢索。

四、資料處理之結構允許使用者依據綱要調整內定之欄位格式與使用條件。

五、資料轉入與轉出能依循所屬之 DTD 格式。

六、系統能判定轉入之資料是否符合指定之 DTD 格式，以及執行重複查核。

七、資料內部處理能包含欄位式結構、多媒體結構與全文。

八、系統包含存取控制(Access control)、異動記錄(Transaction log)等系統管理功能。

(收稿日期：2001 年 4 月 12 日)

註釋：

註 1：Stuart Weibel, Jean Godby, and Eric Miller, "OCLC/NCSA Metadata Workshop Report,"

<http://www.oclc.org/oclc/research/conferences/Metadata/dublin_core_report.html>.

註 2：吳政毅，「從電子檔案和元資料看未來資料著錄的發展趨勢」，在海峽兩岸圖書館事業研討會論文集，中國圖書館學會編(台北市：編者，民國 86 年)，頁 163-174。

註 3：陳昭珍，「電子圖書館資訊組織問題之探討」，在海峽兩岸圖書館事業研討會論文集，中國圖書館學會編(台北市：編者，民國 86 年)，頁 175-196。

註 4：陳雪華，圖書館與網路資源(台北市：文華，民國 85 年)，頁 206。

註 5：Lorcan Dempsey and Rachel Heery, "A Review of Metadata: a Survey of Current Resource Description Formats," Version 1.0. 19 March, 1997, <http://www.ukoln.ac.uk/Metadata/desire/overview/rev_01.htm>.

註 6：Anne J. Gilliland-Swetland, "Defining Metadata," in Introduction to Metadata: Pathways to Digital Information, ed. by Murtha Bace (Los Angeles: Getty Research Institute, 1998), pp.1-8.

註 7：Chilvers, A. and Feather, J. "The Management of Digital Data: a Metadata Approach," The Electronic Library: the International Journal for Minicomputer, and Software Application in Libraries 16:6(Dec. 1998), pp.365-372.

註 8："Extensible Markup Language (XML) 1.0", W3C Recommendation, World Wide Web Consortium, 1998, <<http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>>.

註 9：Kurt Cagle, XML Developer's Handbook (San Francisco, Calif.: SYBEX Inc, 2000), p.272.

註 10：余顯強，多種機讀格式並存之編目與檢索架構研究(台北市：漢美，民國 86 年)，頁 54-60。

註 11：Simon St.Laurent, XML: The Primer (Foster City, Ca.: M&T Books, 1999), pp.103-104.

