

以生物分類架構為基礎的動物學數位典藏系統

鍾子帆 陳惠萍 范紀文 周照欽 何建明

中央研究院 資訊科學研究所

[fan245, chp, fann, ccchou, hoho}@iis.sinica.edu.tw](mailto:{fan245, chp, fann, ccchou, hoho}@iis.sinica.edu.tw)

摘要

此篇論文將探討如何以界、門、綱、目、科、屬、種這樣的生物分類規則為主，加上生物領域知識為輔，例如物種的特性描述、標本、採集地等相關知識，並且整合其它由中央研究院資訊科學所電腦通訊實驗室所開發的系統(多媒體中心[4])與模組化原件(權限管理模組)，分析設計出一套具有物種分類架構管理、多媒體管理與呈現、安全控管的動物學數位典藏系統。我們也希望提供相關的研究機構，例如研究昆蟲、魚類、貝類、鳥類等等研究單位，在發展數位化典藏計畫時的一個案例參考。

一、前言

地球上生物種類包羅萬像，有些物種可以永續發展，有些面臨消失的命運，許多研究人員正研究已發掘的物種或是探索未知的物種，希望將這些物種的特性研究出來，並透過博物館、電視媒體、書本、網站等等方式來認識它們。在數位典藏概念的大力推動之下，目前國內外已有相當多個生物資訊數位化典藏的相關系統或網站，例如 FishBase[5]、台灣魚類資料庫[6]、台灣貝類資料庫[7]、昆蟲數位博物館[8]等，這些系統都能提供特定類別的物種進行物種查詢、分類架構展示與相關知識的介紹，藉由數位化的方式，將研究人員的心血永久保

存，亦能透過網路來分享這些資訊。

也因此，我們即把此系統之應用領域擴大，希望開發出一套適用於許多物種範圍的生物資訊數位化典藏系統，以物種分類規則為出發點，來實際建構一個理想中的系統。

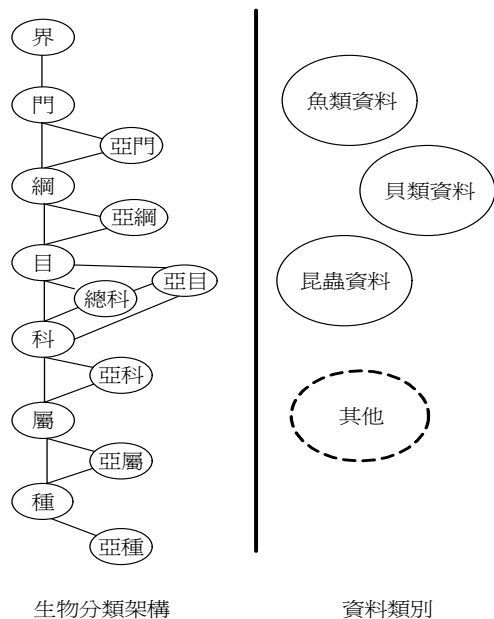
二、研究方法

地球上的生物都依據一套物種分類規則來進行分類，此規則中訂出生物分類的七大層級，從高到低依序為界、門、綱、目、科、屬、種，階層越高代表所包含的生物種類越多，較低的階層包含的種類就較少，但彼此之間的構造特徵卻較相似。而這七大層級之間的關係簡單來說為，界擁有許多門，門擁有許多綱，綱擁有許多目，目擁有許多科，科擁有許多屬，屬擁有許多種，種是最基本單位而且記錄了生物的相關描述。

既然有了標準分類規則，我們認為生物資訊典藏管理系統，應該把生物資訊分為兩大部份來處理，一個是生物的分類架構，也就是從界到種的分類資訊，另一個是生物的相關描述，例如生物的外形描述、分佈地區、標本與相關影像、參考文獻等等。

為什麼要分成這兩部份？因為生物分類規則可當成是系統的骨幹，而生物的特徵描述則是將系統包裝起來的系統介面，使其成為一套生物資訊數位典藏系統。基於這樣的架構，我

們可以依據研究對象的不同，而建構出典藏不同物種類別的系统。例如台灣大學昆蟲標本館委託我們開發昆蟲標本館數位典藏系統，只要將該館對於記錄昆蟲所需的欄位結構分析出來，再與生物分類的系統骨架結合，就可以建構出專屬於該館的昆蟲典藏管理系統。



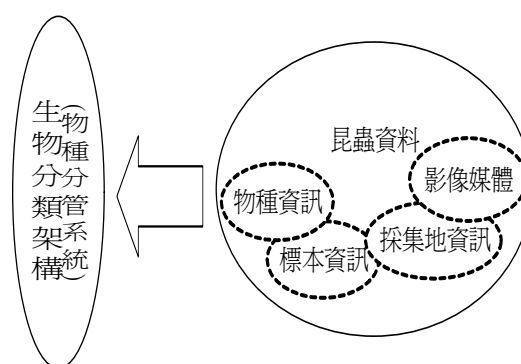
圖表 1 系統開發設計之構想圖

三、系統說明

以昆蟲典藏資訊為例，不同種的昆蟲在分類時以生物分類架構進行區分，而每一種昆蟲除了會有描述本身的相關資料，還會有其他如標本、採集地及影像等資料，這些資料皆附屬於該物種，故我們在系統設計時，考量到物種分類架構與其特性描述資料，將這些關聯分析之後一併建立在程式上以及後端資料庫中，例如，在標本資訊輸入時，系統介面可提供關係管理，讓標本與物種以及影像媒體等資訊進行關係維護，或是在影像媒體資訊也有標本、物種等相關欄位可

輸入。另外，再以分類架構之設計舉例，門這個階層下，若無任何資料時，可新增亞門或綱，但若是已有資料是綱這個階層，則不能再新增亞門，只能新增綱這個階層的物種，以下則依此類推...

這些有明確可遵循之規則都可由系統來做控管了，所以經由這樣的分類管理的系統設計，讓使用者可方便將這些資料有系統的整理或做查詢之用。

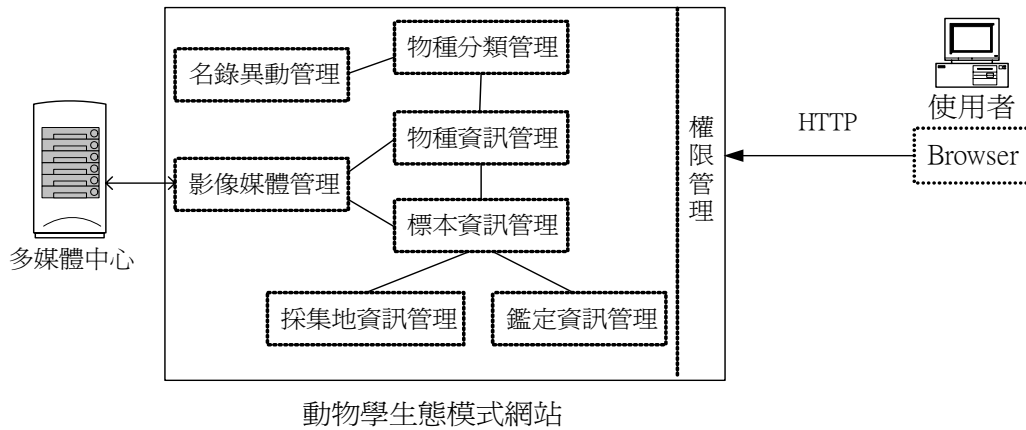


圖表 2 生物分類架構、資料與系統功能模組之關係圖

3.1 系統架構

本系統系統採三層式架構，分為後端資料庫，應用程式伺服器端和使用者界面端，使用者可在任何一台電腦透過 Web 瀏覽器的界面(如 Internet Explorer、Netscape、Mozilla..)來使用生態學數位典藏系統之管理、查詢等相關功能[1]。

在開發環境與工具上，基於系統擴充性及跨平台之考量下，我們決定採 jsp 來開發 WebBase 的典藏系統，並用 Java 物件導向語言來開發典藏系統使用的共用元件，中間層的網頁伺服器則是以 Apache 搭配 Tomcat，而後端資料庫則使用 Oracle。



圖表 3 系統架構圖

3.2 系統功能介紹

管理系統主要目的在透過 Web-based 的管理界面，提供管理者對典藏標本的數位化資訊和其相關資訊（例如物種資訊，參考文獻，多媒體資料等）之維護，及管理，查詢及檢視等功能。

(a) 物種分類管理

此功能模組為整個動物學數位典藏系統之核心，依據生物分類規則，界之下包含許多門，門之下包含許多綱……依此類推到種，這樣的分類架

構經由關連式資料庫正規化分析之後，可將七個不同的階層，用七個資料表來記錄成一個完整的物種資訊，其目的就是可以明確表現出分類階層之間的關連性與確保正確性，例如，當有物種資料的階層須做異動時，可利用我們系統中的「移動」功能，快速地將這筆物種資料移至所屬的階層，不必擔心其餘資料是否亂掉、或失去關連性等問題，節省了許多資料的維護動作，提昇物種分類管理效能。



圖表 4 物種分管系統畫面

(b) 物種資訊管理

此功能主要負責記錄物種所有相關之資訊。例如物種基本資訊、異名與俗名表之維護、參考文獻、參考圖鑑等資訊之關連及整合，再包括新增，修改，刪除，查詢檢視等管理功能，以及名錄異動管理。

I 名錄異動管理：此功能主要為記錄物種資料異動的過程，並提供了新增，修改，刪除，查詢檢視等管理功能，管理者可透過此功能追蹤、查詢物種資料的異動前後之狀態，就資料管理上而言，此功能大大的提升了管理效率及對資料的掌握度。

(c) 標本資訊管理

記錄相關標本之資訊，功能上包括新增，修改，刪除，查詢檢視等管理功能，以及下列兩個子功能：

I 採集地資訊管理：採集地資訊表之維護，包括新增，修改，刪除，查詢檢視等功能。

II 鑑定資訊管理：鑑定記錄表之維護，包括新增，修改，刪除，查詢檢視等功能。

(d) 影像媒體管理

提供影像媒體資訊表之維護功能，包括新增，修改，刪除，查詢檢視等，此能主要是與中研院資訊所開發的多媒體中心整合[4]，提供影像媒體之存放，並利用特定的元件連結至多媒體中心存取所要之影像媒體。

(e) 文獻管理

記錄相關文獻資料，並提供新增，修改，刪除，查詢檢視等功能，簡化管理工作，並與其他功能模組(標

本資訊、物種資訊等)結合、建立關連性。

(f) 系統管理

此部份功能主要為提供系統管理員管理此系統而用，目前提供系統權限及代碼表管理功能。

I 權限管理：提供群組式的帳號管理模式，並且處理使用者登入檢查與功能使用權限檢查。可建立、移除群組或帳號，並可針對群組或帳號設定其存取權限，此模式可有效提升帳號管理的簡易性及異動上的彈性。

II 代碼表管理：此代碼表存放系統中經常使用或會共用的選項值，例如長度單位、時間單位、語言、地區等相關資訊，並透過元件的呼叫及參數的設定將這些會共用的單位轉為網頁上的下拉式選單、checkbox、radio等物件的值，大大的簡化了程式撰寫開發及維護工作所須的時間成本。



圖表 5 代碼表管理畫面

五、結論

目前，以物種分類管理功能為主的台大昆蟲典藏管理系統已實作完成，也記錄了兩百多筆昆蟲資料。在未來不但會持續的將昆蟲研究成果輸入此系統中進行典藏，另外還有幾個方向需要努力：

1. 物種分類管理功能模組化：這項工作的重要性在於讓系統的核心功能將來能容易的維護，另外就是假設有同性質的系統需要使用此功能，我們可以很輕易的將此功能導入該系統之中。
2. 增加資料轉出轉入能力：讓系統可以用 xml 格式進行資料的匯出或匯入動作，一方面可與別的系統進行資料交換，另一方面可以對自己所典藏的資料進行備份。

希望能持續地將這樣子的一個開發構想與實作成果發展的更加完善，以符合現今使用者端的使用習慣及需求，並藉此來延伸系統的生命週期，此為我們今後要共同努力達成之目標。

參考文獻

- [1]周照欽,范紀文 台灣大學昆蟲標本館典藏數位化計畫軟體需求規格書,2002年6月.
- [2]周照欽,范紀文 台灣大學昆蟲標本館典藏數位化計畫軟體發展計劃書,2002年6月.
- [3]李音儀,何建明,林宣華,范紀文 魚類分類資源典藏系統, <http://datf.iis.sinica.edu.tw/Papers/sessionF/F-5.pdf>
- [4]鍾子帆,何建明 數位典藏系統之多媒體檔案管理與呈現
- [5] FishBase <http://www.fishbase.org/search.html>
- [6]台灣魚類 <http://fishdb.sinica.edu.tw/2001new/main1.asp>
- [7]台灣貝類 <http://shell.sinica.edu.tw/main.htm>
- [8]昆蟲數位博物館 <http://insect.cc.ntu.edu.tw/index.htm>