

數位化典藏內涵知識獲取模式之探討 —以多媒體典藏為例

The Research on Knowledge Acquisition Model — Example of Multimedia Content

孫孟元
Mong-yuan Chang

中央研究院計算中心 第四科科長
Head of 4th Division
Academia Sinica Computing Centre
E-mail: mychang@ascc.net

【摘要 Abstract】

典藏內涵知識獲取模式研究主要的範疇有二：一、研究典藏內涵的「知識分析模式」，並建立「多媒體典藏之知識框架」，將原始多媒體典藏與典藏間之語意關係及內涵充分表達。二、協助典藏專家進行「多媒體知識獲取模式」及研究，於多媒體設計者於設計過程中透過「設計認知程序模式」的反覆修正過程，可使得多媒體「設計理念」與多媒體的「設計表達結果」更為趨近。多媒體典藏之知識框架(Knowledge Frame)除了傳統條列式文獻之篇、章、段、節等結構性資料外①②③，尚包含非結構性之資料如：影像、聲音、影視及自動合成訊息等。因此，多媒體典藏內涵的知識分析模式，較一般文獻更為複雜。本研究嘗試建立一套多媒體知識框架及知識獲取模式④，協助其內涵表達及日後知識管理、知識獲取及資料探索之用。⑤

The major field of the research on building content-based knowledge acquisition model covers two topics: 1. The research on the "content knowledge analysis model" and the build-up of "multimedia knowledge frame". Through this process, the multimedia semantic relationship and content can be fully expressed. 2. The aim of "cognition design process model" is to help content experts to match the design-idea and presentation of multimedia. The structure of multimedia knowledge frame includes the traditional structured format (Part, Chapter, Paragraphs, Section) and unstructured format (Image, Audio, Video). Thus, the content-based knowledge acquisition model of multimedia is more complicated than ordinary literature. This research is trying to build a content-based knowledge acquisition model to support content presentation, knowledge management, knowledge acquisition and data mining.

關鍵詞 Keyword

典藏內涵系統 資料模式 元資料 知識框架

CBS, Content-Based System; Data model; Metadata; Knowledge frame



壹、緒論

一、研究背景

如將人類記載文化及文明進程之知識記錄定義為「典藏」，那麼典藏種類之多樣性將隨著科技的腳步愈來愈多元化，而典藏實質內涵之豐富性則依舊如智慧一般恆久不變。^⑤但是無論如何善於珍藏，總仍有實質上之有限性，隨著時間考驗一切終歸於塵土。如何將典藏數位化及其內涵間之語意知識完整保存，日後，才能有機會運用更新之科技將典藏再重新展現，而對數十萬件乃至百萬件典藏，除保存其文字、影像及各式形體資料外，如何能有效率且精準表達內涵，使所保存的數位化典藏除本體外，並能同時蘊含著其知識結構之內涵，為本研究之目標。^⑥

本世紀近二十年餘年以多媒體為主題之資料日益增加，不僅資料格式愈加複雜，新的展示技術亦推陳出新，新一代多媒體智慧型呈現系統(Intelligent Multimedia Presentation Systems, IMPSs)，將以人工智慧技術為基礎，整合多媒體使用者介面與知識庫系統之技術，成為資訊社會中的要角。^⑦早期，對於媒體紀錄僅限於單一媒體保存，而新的科技使得資訊得以使用更寬廣的方式呈現。但是多媒體文件保存，目前仍多數僅限於實體保存，對於其設計理念及發展進程完整內涵之保存，仍為一個挑戰。多媒體整體的呈現，不僅為科技表現，尚需與藝術及領域知識內涵結合，因此，如何由多媒體知識庫中精確獲得所需之資訊，其技術將更為困難。

多媒體內涵遠較一般文件更為複雜，結合了語言、音樂、圖像、影視以及各式自動或合成影像等資訊。^⑧如果見到一份多媒體文件的呈現，而完全不了解其設計過程的理念，不同讀者會對此一多媒體文件有不同解譯。^⑨如想要完整保存

多媒體文件之完整內涵，僅從其呈現結果來探討將會遺漏許多資訊或知識。^⑩因此，如何完整協助保存設計理念，為本研究重點。

二、研究目的

若能完整保留數位化典藏原貌，本研究希望能透過以下研究目標，達成(一)研究典藏內涵的知識分析模式，(二)建立多媒體典藏之知識框架；期望協助領域專家進行典藏內涵的研究，更有助於電腦工程中典藏內涵的保存。

(一)典藏內涵的知識分析模式

典藏數位化首要工作為數位化標準之確立，當典藏物件匯入資料庫中，如僅將它視為傳統關聯式資料庫中之影像格式，對於原典藏與典藏間之語意關聯及內涵，則難以再重現，日後再運用及整即時，即便耗費巨額成本亦無有助益。因此，典藏內涵的知識分析模式，將可提供日後知識管理所需要資訊之基礎，將不同層次資訊及知識得以呈現。

(二)多媒體典藏之知識框架及知識獲得

本研究將以多媒體典藏為例，建立一套模式便於典藏專家自行分析、標誌及建立管理典藏物件，並透過知識分析模式之定義，而能充分表達典藏內涵知識及典藏間語意關聯。因此本研究目標，除為保存多媒體更豐富之實質內涵，並嘗試提供一套模式，協助建立多媒體之知識框架以提供日後知識獲取(Knowledge acquisition)時之用。

三、研究重點

本研究重點有二：(一)建立多媒體典藏知識框架分析：研究多媒體資料之內部邏輯結構及外部呈現結構，多媒體內涵表達之語意結構，以及設計理念等知識結構。由分析多媒體文件著手，找



出其內部與外部結構，並加入內涵、語意與設計理念等專家註記，稱之為「多媒體典藏知識框架」。(二)多媒體知識獲得研究：經由多媒體設計之循環過程中^⑫，將設計目標(問題)與表達(解決方案)之忠實記錄。^⑬此一模式經由「設計認知處理模式」的循環過程^⑭，可累積多媒體設計知識內涵於知識框架中，成為多媒體知識之基本素材。

四、研究意義

透過典藏內涵的知識分析模式之建立，因為統一之資料描述及交換標準，將可助於異質典藏系統及資料庫間進行資料分享^⑮，所建構之典藏知識模式及多媒體典藏之知識框架，日後將可協助進行知識管理(Knowledge management)及知識獲得(Knowledge acquisition)、資料探測(Data mining)等用途。

貳、文獻探討

一、典藏內涵的知識分析模式

典藏內涵的知識分析模式，將依據知識架構層級之分析理論，將典藏內涵依據其知識模式^⑯為分析之基礎。此知識分析層級構面，除對於典藏資料層級描述(如：名稱、屬性、特質等)外，並對於不同來源、時間、空間等多媒體資訊層級標示之，以及典藏特徵、規範、交叉參考等典藏知識層級之訊息提供參考。

典藏內涵如為非結構化之結構，本研究範圍將採狹義多媒體定義，並不包含地理資訊系統空間等資料範疇。非結構化多媒體典藏內涵之知識分析模式定義，可分為三類：(一)資料層級，為多媒體內在儲存結構與外在呈現結構^⑰兩類。其中，內在儲存結構本研究僅探討其邏輯性資料結構，對於實質儲存結構因會隨媒體而改變，非本

研究重點。(二)語意資訊層級，多媒體之語意結構最難表達，因為語言多隱藏於非文字影音資料內。(三)知識層級，此一層級內包含領域知識及多媒體之設計理念等知識。

二、建立多媒體典藏之知識框架

(一)多媒體之「資料層級結構」—邏輯結構

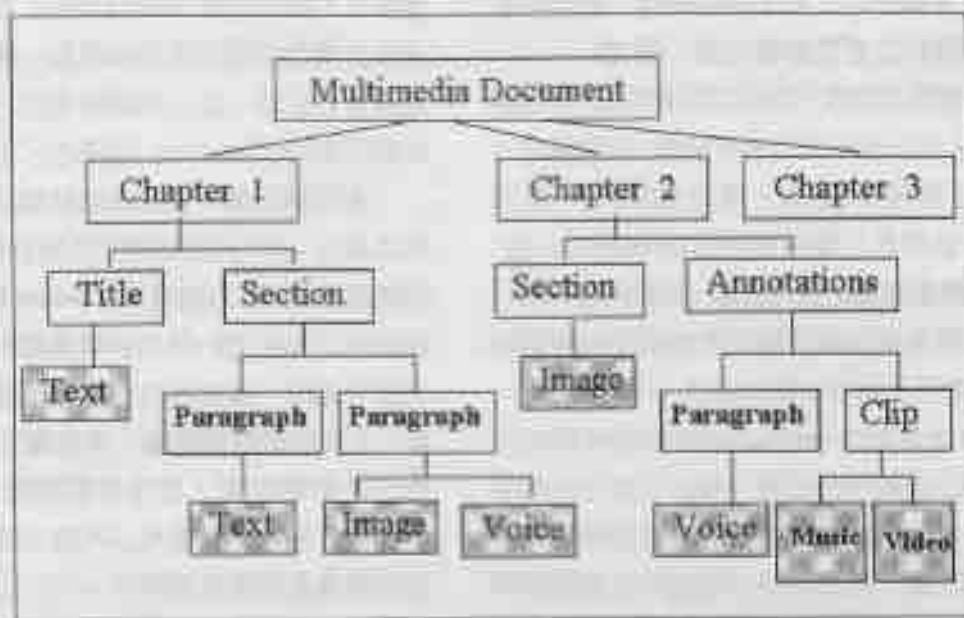
傳統文件組成少不了篇、章、段、節以及全文等，且文件結構有一定之邏輯上順序性。^⑱而多媒體文件卻由許多不同結構之媒體元件組合而成，再將各式媒體數位化後之資料儲存於電腦儲存體中，最後以同步方式將各式媒體重新展現。^⑲

多媒體之實質儲存方式，即為保存一個連續框架(Frame)的影像資料，以及連續聲音取樣的數位化過程，最後再將此一連續框架及取樣，以數位化方式儲存於媒體中，每一個段落間以小的間隙(Gap)相隔。而於各媒體區間(Media block)內儲存同質資料格式，例如同為聲音或影像資料。^⑳多媒體文件之邏輯結構，可依其結構將文件分為章節、主題、小節、段、段以下將為實際多媒體之各式媒體資料，如：文字、影像、影音，以及註解(Annotations)等【圖一】。

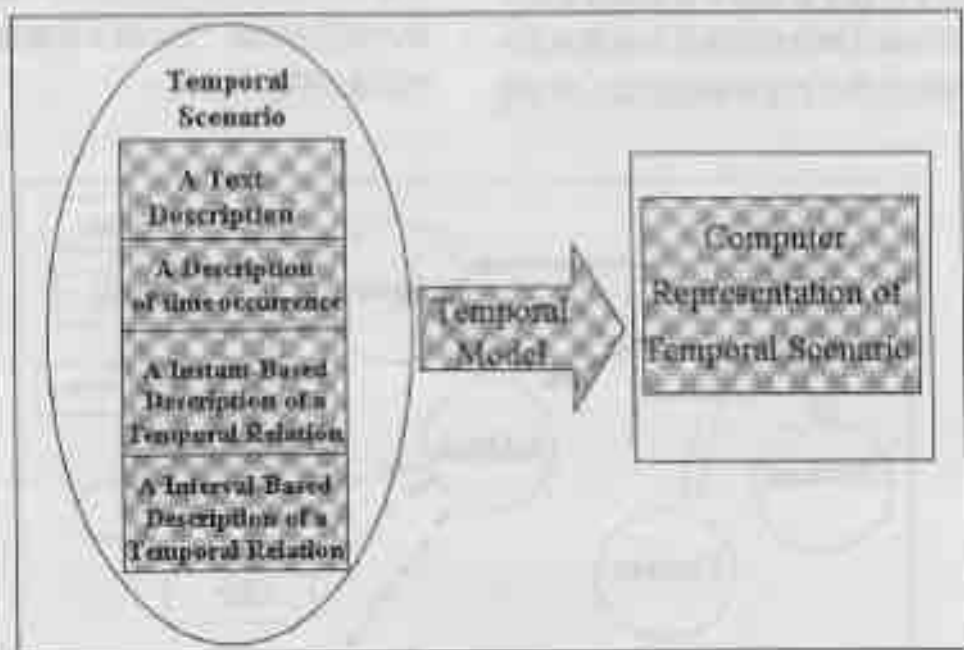
(二)多媒體之「呈現結構」

多媒體文件呈現結構，遠較一般文件更有彈性，因此有以下更彈性之需求：多頁標記策略(Multiple pagination strategies)、多重概念及需求之表達等，均增加多媒體呈現複雜性。^㉑多媒體文件呈現 Graf 定義為：以非重疊安排方式將多媒體元件呈現，如同平面空間一般，並兼具美學及功能上之標準。然而多媒體有一特色，即為著重於視覺上之注意力，亦即其呈現結構之重要程度，將遠超過其內部結構^㉒^㉓，所以多媒體於





圖一：多媒體文件邏輯結構圖



圖二：連續及同步之多媒體處理模式

資料來源：S. Pierre, H. Sifa, "Models for storing and presenting multimedia documents," *Telematics and Informatics* 13-4 (Autumn 1996)



視覺效果下各個物件之順序與組織性，將為多媒體呈現與解譯時之重要影響依據。(3)(4)

多媒體資料之特性，即其可依據相同之多媒體元件重組後，可以有不同的呈現結構，而描述此一多媒體行為的控制過程，稱之為程序、劇本(Script)，而最常見之稱呼為劇情(Scenario)。(5)而多媒體系統最重要之基本問題，即為同步作業，實際上多媒體系統必須克服同步處理不同媒體的問題，多媒體同步處理有兩個層次，一為連續性，二為以事件為基礎(Event-based)等層次控制的問題，配合多媒體劇情的需要，需建立良好的時間(Temporal)程序，始能將一連串順序性事件，經由文字補述、時間、案例(Instant)描述以及間隔時間(Interval)相關性等四個步驟之控制，建立一個連續及同步之多媒體處理模式【圖二】。(6)

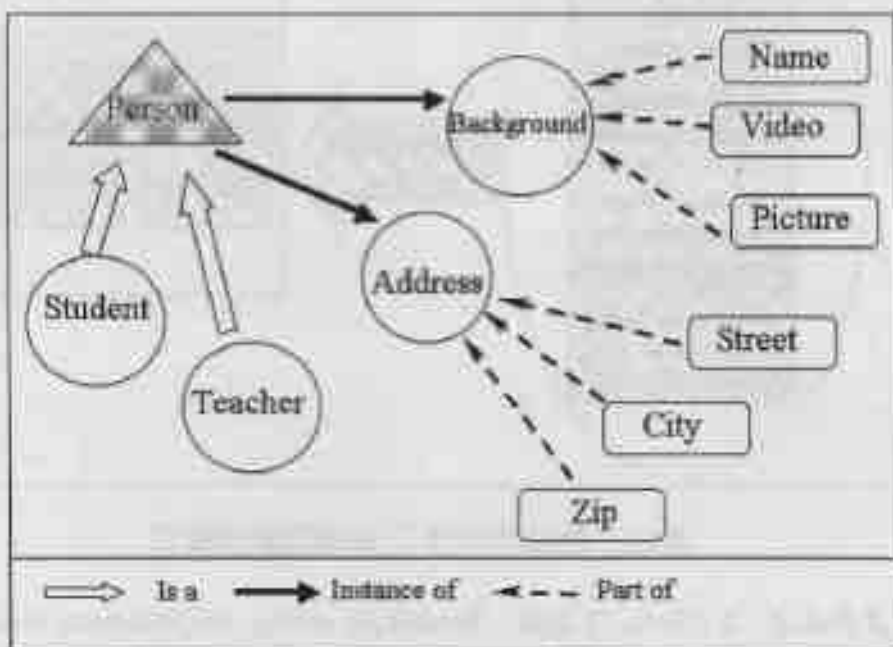
(三) 多媒體內涵表達之「語意資訊層級結構」

無論引用多媒體實質或邏輯資料儲存方式，均對於其文件內涵並無法有明確且有意義表達，因此本研究建議使用各式語意輔助紀錄，將多媒

體索引、屬性記錄(Attribute-based annotations)，以及設計構想與理念等加以註記，使其內涵資訊有更豐富之紀錄，此一內涵描述性之資訊，將以多媒體元資料(Metadata)記錄之。(7)

多媒體元資料遠較傳統結構式資料更重要，原因有三：1.不同查詢需求的設計理念，2.無充足的處理技術：以內涵為本(Content-based)處理及分析資料之技術(8)，目前尚難達到對於很大資料格式進行處理，或無法有效能且精確處理多媒體資訊，3.多媒體語意問題：多媒體文件語意遠較其他文件更難處理，甚至目前科技尚無有遵循規範，因為多媒體語意均以內涵方式，儲存或表達於非結構化的影視資料中。

語意資料模式(Semantic model)能提供較高之抽象層次，以和資料模式建立，提供資料庫設計者思考資料間更正確且直接之語意關係。(9)如能依據多媒體素材及相關之語意內涵，經由元資料方式描述及紀錄，則可將多媒體語意資訊更完整地表達並豐富其資訊。



圖三：個人多媒體簡介之語意資料模式

資料來源：本研究整理

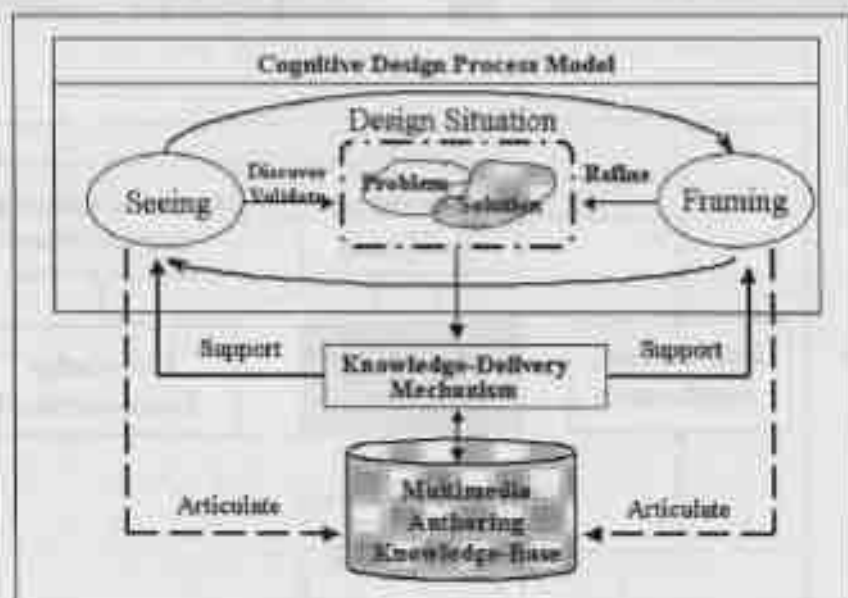
(四) 多媒體設計理念之「知識層級結構」

於多媒體之設計過程中，確認問題(目標)與解決方案(設計表達)兩構念為相互交錯及融合之過程。^④ 因為設計活動及行為過程，更無法由明確之規範及邏輯化運作模式描述之^⑤，因此，傳統軟體工程瀑布式設計模式(Waterfall model)，自然亦無法引用於多媒體設計。

如能將多媒體設計過程設計理念與劇情同步紀錄，如：故事構想、脚本、分鏡、場景等，則將可以補足無法僅由多媒體呈現結果，及無法得知的设计知識。基於此一设计理念，「设计認知程序模式」可採用 Seeing-Framing-Seeing 循環模式^⑥，將確認問題(设计目標)與解決方案(表達目標)兩端點，藉由檢討與驗證過程中逐漸靠近，最後可達成問題與解決方案完全吻合或接近之階段【圖四】。圖四所示之设计情境：問題(Problem)可視為「设计目標」，而解決方案(Solution)亦可視為「表達目標」，透過觀看(Seeing)與架構(Framing)程序兩階段的不斷檢討，可驗證目標與結果是否

符合，此過程為 Schoen's 理論 Seeing-Drawing-Seeing 延伸之漸進式演化過程。此「知識獲得循環過程」，同時亦有助於多媒體設計過程中「设计目標」與「表達目標」吻合。^⑦

多媒體設計認知處理模式機制，共分為四個元件，1. 確認問題(Problem)，了解多媒體设计目標及需求程序，2. 解決方案(Solution)過程，實際來開發多媒體達成目標之過程，3. 以人工方式進行知識獲得過程，以建立多媒體知識庫所需之知識，4. 知識傳送機制 (Knowledge-Delivery Mechanism)，依设计所擬定之目標，提供知識庫中相關參考資訊。^⑧ 透過此一認知機制，可經由人與電腦與解決問題等合作模式，建立領域知識之设计概念^⑨。此一「知識傳遞輔助機制」(Knowledge-Delivery Mechanism)的人工化多媒體设计知識萃取之過程，可作為多媒體知識庫之相關資訊來源^⑩，及建立多媒體知識庫之前期階段—「知識獲得」參考模式。



圖四：A Knowledge-Based Authoring Environment

資料來源：K. Kakakuji, A. Aoki and B. N. Reeves, "Knowledge-based cognitive support for multimedia information design," *Information and Software Technology* 38.3.



(五) 知識獲得

知識獲得的程序為透過一個以上不同資源，經由抽取、結構化以及組織知識之過程，此知識處理程序之複雜性，亦為發展專家系統及人工智慧時之瓶頸。⑳㉑而獲得知識來源，仍限於專家或人亦可經由書、文獻、自動感應裝置(Sensor)或電腦取得。當知識取得後經過分析、解譯與校正之過程後，才能將「有效之知識」匯入知識庫中。㉒㉓【圖五】為知識獲得程序。

知識獲得與知識模式之另一重要理論，為 KADs 理論 ㉔ 將知識獲得之過程分為三步驟：(1)引出(Eliciting)，將知識抽取程序。(2)解譯(Interpreting)，將抽取出之知識經由分析程序解譯。(3)形成(Formalizing)，將解譯過知識透過概念化或抽象化過程，成為可使用之知識。

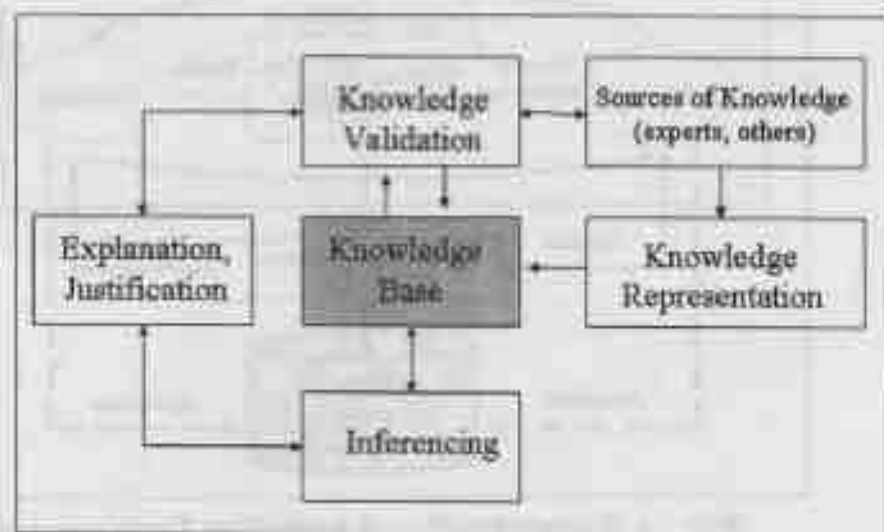
「知識萃取」與「知識工程」共同建構完整知識取得與保存程序的兩端。一端為「知識萃取師」依據專家行為模式將所萃取後之知識，納入概念化之「知識框架」；而另一端「知識工程師」則設計一套模式易於操作及系統化的模式，試圖

將概念化與操作化之間距離拉近。此即為「獲得知識」與「知識工程」的結合，以及將「概念化及抽象知識」轉化「有效知識」之過程。

1. 知識分類

對於知識本身定位與了解，有助於知識獲得工程進行。知識經由分析與描述等認知與推理過程不同，Wieringa 將知識分為兩大類：(1)靜態知識(Static knowledge)或稱為領域知識(Domain knowledge)，即為描述特定領域內之知識。(2)控制知識(Control knowledge)，此一項目又可細分為推理知識、工作程序知識以及策略知識等。㉕

從 Turban KADs 理論將知識由獲取方式之不同，可將知識區分為三大類別：(1)宣告式之知識(Declarative knowledge)，此一知識可以用表意方式描述，對於知識獲得之前期知識匯集，此一方式最為合適。(2)程序式之知識(Procedural knowledge)，此一知識為經由過程或程序描述而產生，如許多媒體情境知識可視為此類。(3)表意知識之知識(Meta knowledge)，多媒體內涵表達的語意知識與設計理念之知識皆為此類。㉖



圖五：知識工程之獲得程序

資料來源：E. Turban, J. E. Aronson, *Decision Support Systems and Intelligent Systems* (Prentice-Hall International Inc., 1996).



2. 知識獲得及知識框架

獲得知識方式可分為「直接法」與「間接法」兩類。直接法為專家透過內省或表達方式，直接獲得專家的知識過程及方法，如：專家訪談(Interview)、問卷(Questionnaires)、觀察工作程序(Observation of Task)、調查分析(Protocol Analysis)、干擾分析法(Interruption Analysis)、曲線繪圖法(Drawing Closed Curves)、推論分析法(Inferential Flow Analysis)等七種方式。間接法則為透過分析知識工具，來間接的獲得知識過程，如：多維評量法(Multidimensional Scaling)、階層群集法(Johnson Hierarchical Clustering)、網路分析法(General Weighted Networks)、順序回憶法(Ordered Trees from Recall)、格子分析法(Repertory Grid Analysis)等五類。^⑤

知識獲得方式雖多，但是如能建立協助分析知識的框架模式，將有助於萃取及保存知識，並

能協助領域知識專家，同步建立資料的同時將知識內涵納入此「知識框架」，協助日後知識分析及知識獲得的進行。

參、研究方法 — 典藏內涵的知識分析

如何將非結構化典藏知識粹取出來，再經由內涵分析為結構化或整體知識儲存單位，此研究分析之基礎為「知識金字塔理論」^⑥與「元資料與資料關聯理論」^⑦，本研究中將典藏內涵知識分析模式依據「元資料知識分析層級」【表一】，可將典藏知識內之內隱及外顯知識充份定義及表達；並將知識分析區分「應用層級」及「系統層級」兩類資訊，其中系統層級之資訊將不在元資料知識層級分類中，而為配合資料模式架構所必備之系統性紀錄資訊。

表一：典藏內涵知識分析層級

典藏內涵知識層級(Source, Description, Rules)			
智慧 合作知識	(Wisdom) (Corporate Knowledge)	內隱 抽象意念	(Internalized) (Highly Abstracted)
典藏內涵資訊及語彙層級(Source, Time, Label)			
組織智慧 管理資訊	(Organization Intelligence) (Management Information)	彙總資訊	(Heavily Summarized and Dimensioned)
典藏內涵資料層級(Type, Length, Structure, Attributes, Properties)			
操作性資 交易性資料	(Operational Data) (Transaction Data)	資料元件	(Atomic Data and Very Detailed and Granular)



一、應用層級之元資料知識分析內涵

由典藏專家、知識管理者共同盤定及分析之典藏內涵本體資訊，元資料知識分析層級將典藏內涵分為三種層級，(一)資料層級，為典藏基本之資料屬性，代表此一典藏物件之基本資訊(如：名稱、類別、長度、結構及特質等)；分析此類資訊應注意外顯(Explicit)及內隱(Tacit)兩類資訊。(二)資訊層級，此一層級表示典藏物件之來源、時間及空間等註記，並包含統計及彙總型之資訊。(三)知識層級，典藏內涵知識之描述，如：摘要、分類、規則以及典藏物件間之交叉參考知識訊息。

二、系統層級之元資料知識分析內涵

系統性資訊雖然並非為原典藏內涵資訊，但是可以用以紀錄系統性環境及資源，並可與資料模式架構緊密結合。

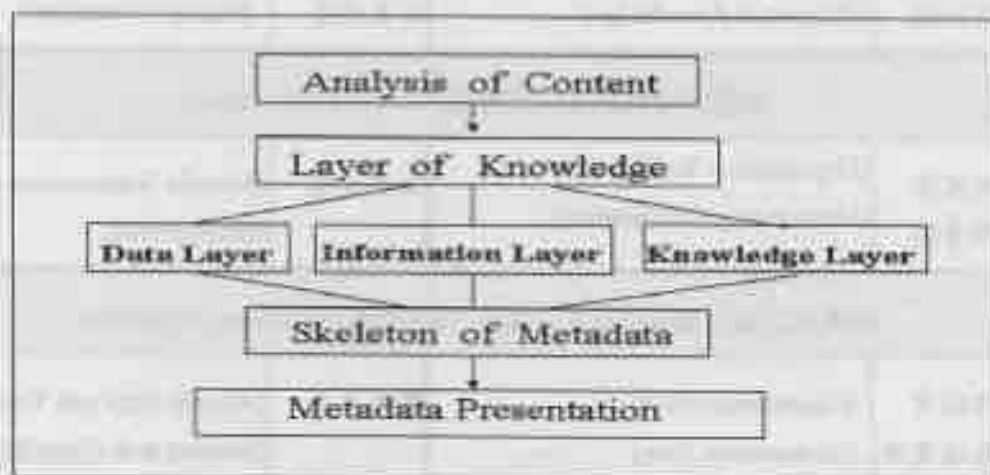
- (一)控制資料資訊，如：時間、資料大小及結構。
- (二)目前實際儲存邏輯架構與實體架構間之對應描述。
- (三)服務品質控制資訊，如：使用者使用時間、頻率、習慣等。

肆、研究架構

一、典藏內涵知識分析

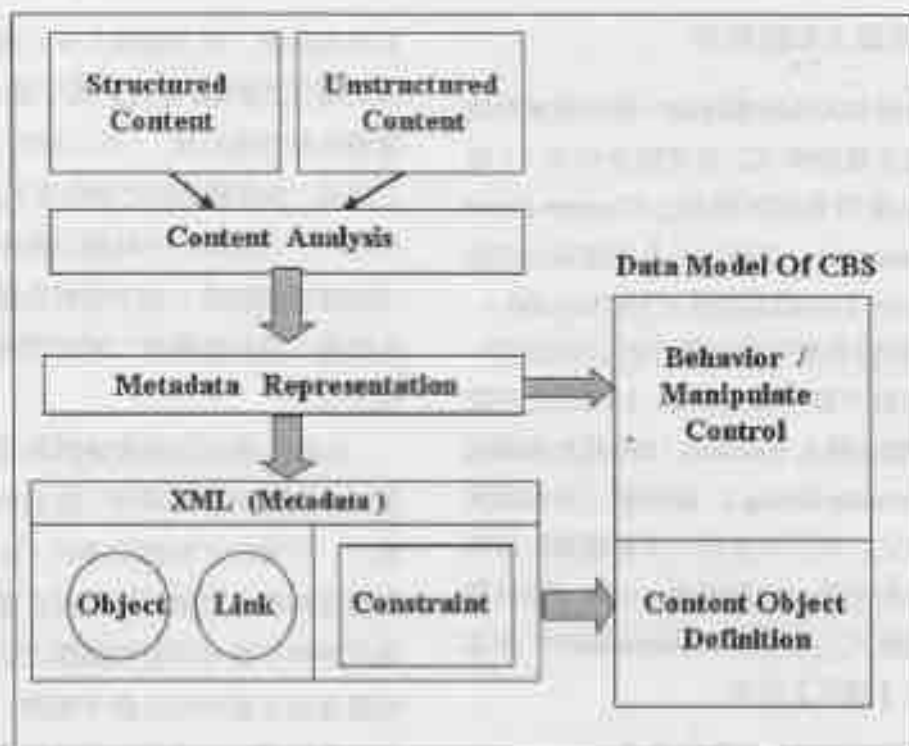
典藏元資料之知識分析過程將依循【表一】所述之規範，進行複雜典藏間之關聯性進行分析，分析完成之應用層級典藏元資料，尚需加入系統層級之元資料資訊，將典藏元資料所有內涵分析完成，再依據典藏物件資料模式架構，分別將物件依序分為靜態及動態兩類知識兩類表達，最後結果納入元資料骨架(Skeleton of Metadata)內，而此元資料之表達模式將以 XML 方式呈現，同時作為本研究資料模式之輸入資訊來源【圖六】。

此一典藏內涵之資料模式架構之貢獻，為典藏資料模式抽象化之過程，由典藏專家來分析典藏物件本體，及其典藏物件間語意之關聯性，可充分表達典藏內涵知識，如將多媒體典藏內涵分為結構與非結構兩部分，經由「典藏內涵知識分析」過程，可將分析完整知識轉化為以 XML 表達，並存入以「典藏內涵系統」(Content-Based System)中【圖七】。



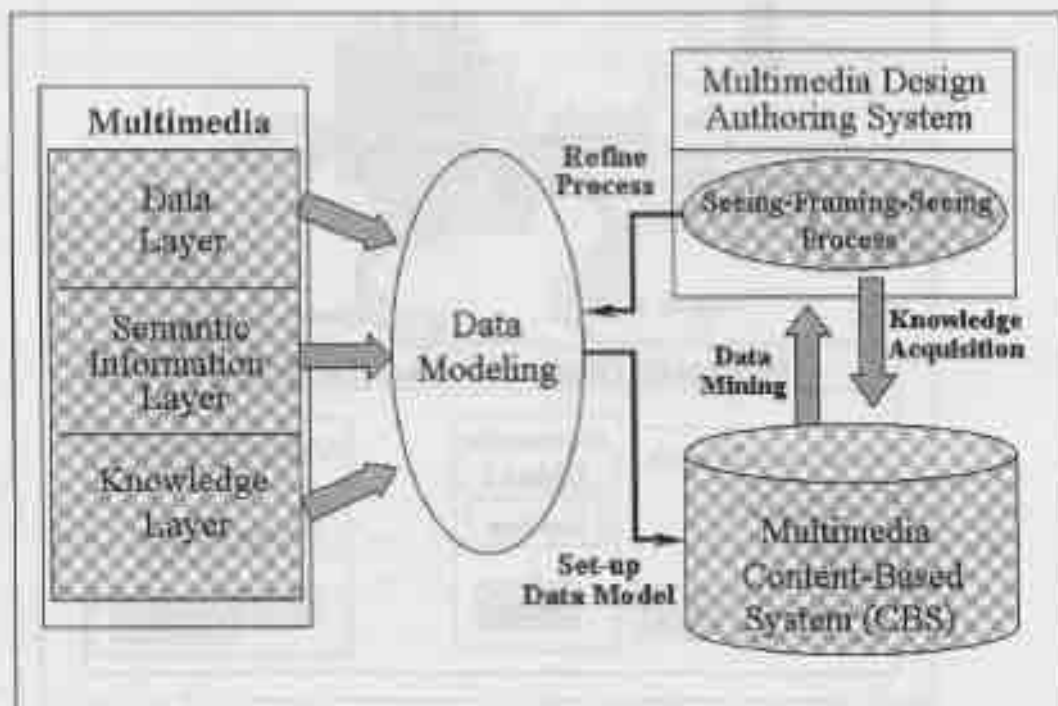
圖六：典藏內涵知識分析之研究架構

資料來源：本研究整理



圖七：資料模式之建置架構

資料來源：本研究整理



圖八：多媒體文件資料模式分析與知識獲得之研究架構

資料來源：本研究整理



二、多媒體典藏之知識框架

多媒體典藏其內涵結構遠較一般典藏更為複雜，本研究將多媒體模式之研究程序分為：1. 建立「多媒體典藏內涵資料模式」(Content-Based System of Multimedia)，2. 建立「多媒體設計認知模式」(Cognitive Design Model of Multimedia)。

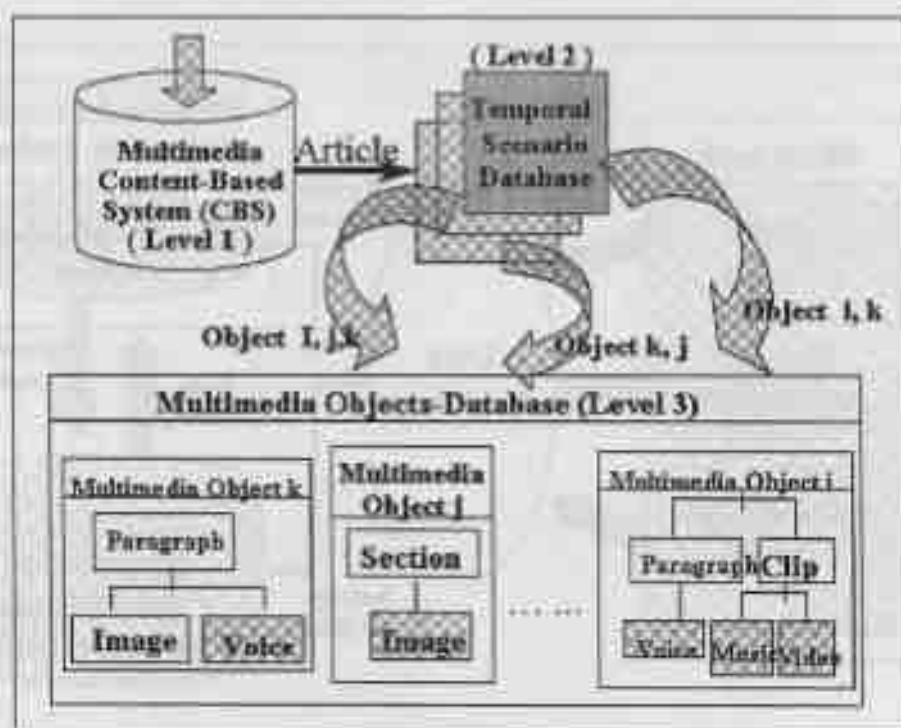
經由「多媒體典藏內涵知識分析」研究程序，作為本研究架構中資料模式(Data Model)之前期輸入資料，後端並納入 Nakakoji 1996 認知結構理論「Seeing-Framing-Seeing」，協助將「多媒體典藏內涵資料模式」所分析完成之多媒體資料更精確，最後將分析完整「知識框架」存入「多媒體典藏內涵資料模式」(CBS of Multimedia)中。即本研究架構，如【圖八】所示。

(一) 建立「多媒體典藏內涵資料模式」

本研究依前文獻探討多媒體文件資料模式分

析作為參考，將多媒體文件分為資料、語意與知識三層次之結構【圖九】，其中第一層層資訊為「語意資訊與知識結構」，第二層為「呈現結構」，第三層為「多媒體資料之物件單元結構」，將各物件以零件方式儲存於多媒體之物件資料庫中。當不同的情境變動時，並不會對多媒體物件資料庫產生影響，僅只是將第二層時間序情境資料結構改變即可。

而第一層次之語意資訊與認知設計知識庫，是以多媒體主題為單位，直接對主題註記並與後繼二、三層次之結構相連結。此一建立整合的多媒體資料模式架構，除可保存資訊外，此一架構尚可提供作為多媒體知識庫之知識框架以及設計知識獲取之資料模式參考架構。以下仍將依照資料層及結構、語意資訊層級結構以及多媒體設計理念之知識結構順序，探討其研究設計過程。



圖九：多媒體文件三層次之整合式資料模式

資料來源：本研究整理

1. 第一層「語意資訊與知識結構」

多媒體文件之語意較全文資料更難辨識，因為多媒體語意多數埋藏於非結構化影音資料中，以目前科技實難有一可行方式自動擷取多媒體之語意資訊。^④因此本研究「多媒體典藏內涵知識分析」研究程序，將協助設計者或專家依照多媒體之語意與知識架構，直接以人工註記方式紀錄與主體相關之資訊。

本研究之「語意資訊與知識結構」將引用「設計認知程序模式」^⑤協助多媒體設計者與領域專家進行語意與知識之萃取，最後設計者或專家將此多媒體文件「語意資料與知識結構」經由 XML 介面作為其元資料之資訊內涵存入「多媒體典藏內涵資料模式」中。

2. 第二層「呈現結構」

表達動態多媒體文件展現行為，所需分析多媒體文件於呈現時的同步問題與時間序列問題，此部份資料若於事後分析將十分繁瑣，本研究建議與設計時同步紀錄，並可協助設計者設計構想的展現。

多媒體呈現模式如【圖二】所示，(1) 情境概要(A Textual Description)，針對情境作一描述作為劇情概要說明。(2) 物件時間發生情況描述(A Description of Time Occurrence)，如：描述馬路交通情況，於時間點 $t=0$ 時，車子靜止，於時間點 $t=5$ 時，紅燈轉為綠燈，於時間點 $t=9$ 時，綠燈轉為紅燈，於時間點 $t=13$ 時，交通警察處理緊急狀況，讓所有雙方車子均停止，於時間點 $t=18$ 時，影片結束。(3) 與時間相關以事件為背景之描述 (An Instant-based Description of a Temporal Relation)，如：當紅燈轉綠時，車子開始移動，當綠燈轉紅時，車子停止。(4) 時間區間之描述 (An Interval-based Description of a Temporal Relation)，如：車自靜止五秒鐘，車子

行走三時秒鐘。^⑥

3. 第三層「多媒體物件單元結構」

第三層次將以傳統文件之「邏輯架構」所組成，依據多媒體文件之概念，如：物件、物件間之層級架構、物件與物件間之連結(Link)、物件又分為文件、影音、圖形等不同元件。^⑦本研究於分析邏輯資料結構時，將不考慮時間與空間呈現性，依據多媒體之邏輯資料內容分析，將可得到【圖一】結果，此一「多媒體物件單元結構」，可視為多媒體內在單純物件單元集合。

(二) 建立「多媒體設計認知模式」

本研究引用 Nakakoji 1994 年所提出之理論—認知設計之程序處理模式(Cognitive Design Process Model)，此「多媒體設計認知模式」可視為設計理念與達成程度之循環過程，透過不斷確認問題與解決問題間可將多媒體之「設計理念」與「設計表達結果」相互趨近，以達成目標。

以多媒體為例，本研究將建立一個認知設計處理程序，不斷經由設計者真實設計過程中使用並修正此一模式，直到此一認知設計之處理程序穩定為止。^⑧此程序將納入輔助多媒體設計之系統模式中，而實際多媒體「設計理念」之知識結構與資料模式中之「設計表達結果」不斷相互循環校正，不僅可協助多媒體設計並可使「多媒體知識結構」達到穩定程度，本研究規劃建置一套輔助多媒體設計之系統，經由互動式設計與學習過程中，可直接得到多媒體之知識資訊，並可驗證此一認知設計模式是否可行。

「多媒體設計認知模式」系統模式分為多媒體輔助設計之介面與環境兩大部分，介面由六個部分組成。1. 主題說明(Title Description)，針對主題加以描述，資訊儲存於資料層級結構之邏輯結構內。2. 設計企圖(Design Intention)，描述設計理念，此一資訊儲存於知識層級結構中。3. 語意資

訊(Semantic Information)，描述多媒體文件之語意結構。4. 情境描述(Scenario Description)，以時間序列方式描述多媒體之情境。5. 工具箱(Tools Box)，提供各式繪圖及影音工具。6. 設計參數(Design Argument)等。

伍、結語

如何經由學習及萃煉將內隱知識轉化並可以表達，是需要反覆不斷精練過程中始能完備。如同本研究尚有許多不周全及不成熟之處，需要時間及繼續研究去驗證。多媒體文件有其特殊之處，不僅結構較複雜，其設計與呈現過程為「藝術與內涵」之結合。此一研究上之困難點，同時亦是本研究值得探討及深入之處。

新經濟時代的經濟資源，不再為資本或自然資源，亦不是勞力，關鍵的經濟資源將以「知識」為主體，成為創造經濟之能源。新的知識工作者及團隊無論於管理、創造及生產方式，將與傳統

方式大為不相同。資訊時代逐漸將知識等無形資產作為生產資源及工具，創造一個以知識為主體的新經濟。傳統經濟及產業面臨的是運用知識創新及增值困境。資訊經濟的特質如：資訊再用性、不可破壞性、可複製性等。如何以資訊創造知識，以知識創造知識，以知識創造經濟將為企業及國家永續生存的重要關鍵因素。可以想見未來世界，當知識成為經濟的主要來源時，資訊將是有價的、有價的，人們將會面臨被知識管理或控制的社會。知識亦會造成貧富間差距日趨懸殊之主因，因此知識的萃取及保存更愈發重要。

多媒體典藏為二十一世紀人類知識典藏與表達的重要關鍵時刻，透過對多媒體典藏的內涵資料與其設計認知建立的適當的模式，將可提供知識管理、知識獲取及資料探索一個高校度、高精確的參考工具。對新世紀人類文化基因的傳承與創新，將可產生一定的貢獻。

(收稿日期：2000年9月18日)

註釋

- 註①：S. S. Tseng, M. Y. Chang, "CED--A Machine Readable Chinese Electronic Dictionary," in *Proceedings of First Pacific Conference on New Information Technology* (Bangkok, Thailand: MicroUse Information, June 16-18, 1987), pp.333-338.
- 註②：S. S. Tseng, M. Y. Chang, "Approaches On An Experimental Chinese Electronic Dictionary," in *Proceedings of 1998 International Conference on Computer Processing of Chinese and Oriental Languages* (Toronto, Canada, Aug. 29 - Sep. 1, 1988), pp.371-374.
- 註③：張孟元，樣例式文獻自動化處理之研究，(中央研究院計算中心，1980)。
- 註④：劉文輝、楊芳貴、張孟元，「知識管理之理論與實務之探討」，第十屆國際資訊管理學術研討會論文集 (台北，1999)，頁 25-32。
- 註⑤：張孟元、姜國雄，「資料倉儲於企業組織中知識管理之初探」，管理訊息系統研究新進展第十二界管理訊息系統學術年會論文集 (合肥工業大學，1998年10月26-30日)，頁 401-405。
- 註⑥：同註⑤。
- 註⑦：張孟元，「以物件為本之資料模式研究於典藏內涵系統」，第十屆國際資訊管理學術研討會論文集 (台北，1999)，頁 847-854。



- 註⑧: W. H. Graf, "Constraint-Based Graphical Layout of Multimodal Presentations," in *Advanced Visual Interfaces*, ed. by T. Catarci, M. T. Maybury, W. Wahlster, (Singapore: World Scientific Press, 1992), pp.365-385.
- 註⑨: S. Pierre, H. Safa, "Models for Storing and Presenting Multimedia Documents," *Telematics and Informatics* 13:4 (Autumn 1996), pp.191-266, 233-250.
- 註⑩: G. Amato, F. Rabiti and P. Savino, "Multimedia Document Search on the Web," *Computer Networks and ISDN System* (1998), pp.604-606.
- 註⑪: T. Joerding, K. Meissner, "Intelligent Multimedia Presentations in the Web: Fun without Annoyance," *Computer Networks and ISDN Systems* 30:1-7 (April 1998), pp.1-776.
- 註⑫: D. A. Schoen, *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action Basic Books*: 1983.
- 註⑬: K. Kakakoji, A. Aoki and B. N. Reeves, "Knowledge-Based Cognitive Support for Multimedia Information Design," *Information and Software Technology* 38:3 (1996), pp.129-526, 191-200.
- 註⑭: 同註⑫。
- 註⑮: 曾淑峰、張孟元,「運用 XML 進行系統整合及再造」, *資訊與電腦* (民國 89 年 6 月), 頁 138-139。
- 註⑯: Karl M. Wieg, *Knowledge Management Foundations - Thinking about Thinking - How People and Organizations Create, Represent, and Use Knowledge* (Texas: Schema Press Arlington, 1995).
- 註⑰: W. W. Chu, et al., *Multimedia Data Management Using Metadata to Integrate and Apply Digital Media: Content-Based Image Retrieval Using Metadata and Relaxation Techniques* (McGraw-Hill, 1998), pp.149-187.
- 註⑱: B. S. Kumar, D. L. Ali, "Object-Oriented Multimedia Database: Making and Management," *Computers & Industrial Engineering* 31:1-2 (Oct. 1996), pp.1-536, 303-306.
- 註⑲: S. Pierre, H. Safa, "Models for Storing and Presenting Multimedia Documents," *Telematics and Informatics* 13:4 (Autumn 1996), pp.191-266, 233-250.
- 註⑳: M. F. Plass, "Optimal Pagination Techniques for Automatic Typesetting Systems" (Ph.D. Diss., Dept. of Computer Science, Stanford University, Stanford, CA, USA, 1981).
- 註㉑: 同註⑱。
- 註㉒: 同註⑱。
- 註㉓: W. H. Graf, "Intelligent Multimedia Layout: a Reference Architecture for the Constraint-Based Spatial Layout of Multimedia Presentations," *Computer Standards & Interfaces* 18:6-7, (December 1997), pp.473-662, 515-524.
- 註㉔: S. V. Mulken, "Reasoning About the User's Decoding of Presentations in an Intelligent Multimedia Presentation System," *Proceedings of the Fifth International Conference on User Modeling (UM-96, Kailua-Kona, Hawaii, January 2-5, 1996)*, pp.67-74.
- 註㉕: J. Nordbotten, M. Grosby, "Reading Strategies of Graphic Models From an Experiment in Data Model Perception," in *Proceedings of the Fifth International Conference on User Modeling (UM-96, Kailua-Kona, Hawaii, January 2-5, 1996)*, pp.43-49.
- 註㉖: 同註⑱。
- 註㉗: 同註⑱。
- 註㉘: S. Boll, W. Klaw, and A. Shefi, *Multimedia Data Management Using Metadata to Integrate and Apply Digital*



- Media: Overview on Using Metadata to Manage Multimedia data (McGraw-Hill, 1998), pp.1-23.
- 註② : 同註①。
- 註③ : R. Hull, R. King, "Semantic Database Modeling: Survey, Applications, and Research Issues," ACM Computing Surveys 19:3 (September 1987), pp. 201-260.
- 註④ : G. Fischer, "Domain-Oriented Design Environments," Automated Software Engineering 5:1 (1994), pp.177-203.
- 註⑤ : A. S. Snodgrass, R. Coyne, "Is Designing Hermeneutical?" in Technical Report Department of Architectural and Design Science (Australia: University of Sydney, 1990).
- 註⑥ : 同註⑤。
- 註⑦ : 同註⑤。
- 註⑧ : 同註⑤。
- 註⑨ : G. Fischer, K. Nakakoji, "Beyond the Macho Approach of Artificial intelligence: Empower Human Designers-do not Replace Them," Knowledge-Based Systems 5:1 (1992), pp.15-30.
- 註⑩ : 同註⑨。
- 註⑪ : E. Turban, J. B. Aronson, Decision Support Systems and Intelligent Systems (Prentice-Hall International Inc., 1996).
- 註⑫ : J. R. Olson, H. H. Rurter, "Extracting Expertise from Experts: Methods for Knowledge Acquisition," Expert Systems 4: 3 (August 1987), pp.152-168.
- 註⑬ : P. Harnon, D. King, "Expert Systems," Artificial Intelligence in Business (New York: John Wiley and Sons, 1985).
- 註⑭ : D. A. Waterman, A Guide to Expert System (Massachusetts: Addison-Wesley, Reading, , 1986).
- 註⑮ : B. J. Wielinga, A. T. Schreiber and J. A. Braker, "KADS: a Modeling Approach to Knowledge Engineering," Knowledge Acquisition 4:1(1992).
- 註⑯ : 同上註。
- 註⑰ : 同註⑯。
- 註⑱ : 同註⑯。
- 註⑲ : 同註⑯。
- 註⑳ : Alan Radding, Knowledge Management: Succeeding In The Information-Based Global Economy (Computer Technology Research Corp.), 1998.
- 註㉑ : 同註㉑。
- 註㉒ : 同註㉑。
- 註㉓ : 同註㉑。
- 註㉔ : 同註㉑。
- 註㉕ : 同註㉑。
- 註㉖ : 同註㉑。
- 註㉗ : 同註㉑。

