

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

全球資訊網環境之內容基底多媒體資訊檢索方法研究 Content-Based Multimedia Information Retrieval on the World Wide Web

計畫編號：NSC 89-2416-H004-040

執行期限：88年8月1日至89年10月31日

主持人：余千智 國立政治大學資訊管理系

一、中文摘要

全球資訊網環境中包含了豐富各類多媒體文件及資訊資源，如何提供多元化的多媒體資訊查詢機制及使用介面，是多媒體資料庫及資訊檢索領域的重要研究主題。其中之技術性課題包括多媒體資訊內容之特徵物件萃取及索引方法、多媒體資訊內容之物件導向資料模式方法、知識輔助之內容基底查詢方法、多媒體資訊檢索之查詢語言及介面設計方法等。其應用領域包括電子商務服務之商品特徵查詢、醫療檢驗系統之影像特徵查詢、地理資訊系統之空間資料特徵查詢、數位圖書館之文件內容查詢、隨取視訊或新聞之影音內容查詢等。本研究的目的即在提出一套以智慧型代理人及知識庫為基礎的全球資訊網內容基底多媒體資訊檢索方法，包含多媒體資訊內容之資料模式建構及查詢介面設計方法等。另外，本研究亦將討論使用者個人化之內容特徵定義及查詢處理方法等。

關鍵詞：全球資訊網，內容基底查詢，多媒體資訊檢索，物件導向資料模式

Abstract

Due to the rich contents and multiple types of multimedia documents and information

resources on the World Wide Web, how to provide various multimedia information search mechanisms and user interfaces have become major issues in the multimedia database and information retrieval domains. Technical issues include content feature extraction and indexing methods for characterizing multimedia information, Object-Oriented modeling techniques for representing multimedia information contents, knowledge assisted content-based query methods, as well as query language and user interface design methods for multimedia information retrieval process. Application domains include product search by characteristics in electronic commerce services, image feature search in medical examination systems, spatial data search in Geographical Information Systems, document content search in digital libraries, audio and video content-based search in video and news on demands. The goal of this project is to propose a content-based multimedia information retrieval methods on the World Wide Web based on intelligent agents and knowledge bases. To be discussed in this project include data model construction and query interface design methods, as well as personalized content feature definition and associated query processing methods for multimedia information contents.

Keywords : World Wide Web, Content-Based Query, Multimedia Information Retrieval, Object-Oriented Data Model

二、緣由與目的

網際網路(Internet)及全球資訊(World Wide Web, WWW)網環境中包含了大量且豐富的資訊資源,各類型多媒體應用(Multimedia Applications)及資料檔案、多/超媒體文件(Multimedia/Hypermedia Documents)、以及各種電子分類目錄與線上資料庫等,形成了極佳的研究、教學、商業交易及資訊流通的環境。如何提供多元化的多媒體資訊查詢機制及使用者介面,是全球資訊網、超媒體、多媒體資料庫(Multimedia Databases)及資訊檢索(Information Retrieval)等領域的重要研究主題。其中與多媒體資料內容基底查詢(Content-Based Query)有關的技術性課題包括多媒體資訊內容之特徵物件(Feature Objects)萃取及索引方法、多媒體資訊內容之物件導向資料模式方法、知識輔助之內容基底查詢方法、多媒體資訊檢索之查詢語言及介面設計方法等。其應用領域則包括電子商務(Electronic Commerce)服務之商標及商品特徵查詢、醫療檢驗系統(Medical Examination Systems)之影像特徵查詢、地理資訊系統(Geographical Information Systems)之空間資料特徵查詢、數位圖書館(Digital Libraries)之文件內容查詢、遠距教學(Distance Learning)之教材內容查詢、隨取視訊(Video on Demand)或隨取新聞(News on Demand)之影音內容查詢等[2,14,28,32,35,81,90,100,105,111,114,119]。

多媒體資料指文字資料之外的影像、圖形、動畫、聲音、影片等多媒體型態資

料物件,多媒體文件則指內容及格式上含有多媒體資料物件及展現介面的文件。每一種特定類型的多媒體文件均可定義文件型態(Document Type)及組成結構,文件型態依文件的目的與類型歸類,如備忘錄、電子郵件、電子書、技術手冊、線上新聞、電子雜誌、數位字典等。特定的文件組成結構包括一組結構化的內容資料物件,也均可建立一組依其多媒體資料特性所定義的內容特徵物件與查詢規則。再者,每一類特定型態的多媒體文件亦均有一組特定的畫面及介面來展示文件的基本資訊及靜態與動態內容,並用以操控查詢瀏覽程序及其他應用功能。因此,多媒體文件主體的組成結構應能包含內容結構(Content Structure)、格式結構(Layout Structure)及運算結構(Computing Structure)等三部份。文件主體中之內容結構又可下分文字資料結構與非文字之多媒體資料結構兩部份。非文字多媒體資料結構中含靜態的圖形、影像及動態的時間、空間性資料結構等。各類多媒體資料另含一組內容特徵資料物件,可用以定義及記錄各類多媒體文件之內含特徵物件與其屬性等資料,以便於支援內容基底多媒體資訊檢索功能之執行。所謂多媒體資料內容基底查詢係指針對多媒體資料物件或文件內容之特有性質來設定檢索條件,透過內含特徵物件及其屬性比對來進行檢索,以推導出符合條件的多媒體資料物件及文件。格式結構則主要在記錄字型、字體、分欄、視窗、區塊、位置等文件畫面及介面格式關係。親和性、視覺化與互動式的作業處理及展現使用者介面,有助於提升多媒體資訊檢索的效率與效益。運算結構則可包括:定義群組內容物件展現時相互間時空互動運算關係之展現運算結構,以及定義文件內含運算模式及程序如試算表處理、知識推論等之模

式及知識運算結構，可強化文件內容的動態場景設計及智慧型決策支援功能。

文獻中有關全球資訊網資訊搜尋及多媒體資料內容基底查詢的研究，大致涵蓋下列主題：

- (1) 全球資訊網搜尋(Web Search)：以超媒體文件 HTML 檔案之自動化關鍵字萃取及索引(Extraction and Indexing)、相似性查詢(Similarity Search)、相關性評估及回饋(Relevance Evaluation and Feedback)、搜尋引擎及代理人(Search Engine and Agents)發展等方法為主 [3,8,16,30,35,36,37,38,39,41,47,48,49,51,53,57,58,59,60,64,66,69,70,72,79,80,83,85,90,92,94,108,112,121]。
- (2) 特定型態媒體資料庫之內容基底查詢：以單一媒體型態資料庫如影像資料庫、圖形資料庫、音訊資料庫、視訊資料庫等之查詢方法為主，就其內容特徵進行資料庫查詢，如可使用影像資料物件之顏色、形狀、大小等特徵，或影音資料物件之旋律、音量、背景、動作等特徵做為檢索條件 [5,8,10,18,21,24,25,32,34,35,36,38,46,48,52,55,59,68,70,73,88,89,90,96,98,99,102,104,106,110,115]。
- (3) 內容特徵資料模式及個人化使用者模式(User Model)之建構：以設計可表現多媒體資料內容特徵物件之間關係的資料模式為主，可做為特徵資料庫建構及查詢處理的基礎。另外，就個人對內容特徵觀點與需求的不同，內容特徵資料模式亦應具有適應個人化偏好的彈性或能與使用者模式結合

[4,12,14,17,20,27,33,34,54,56,61,62,63,65,66,73,74,76,78,79,80,84,87,88,91,93,98,106,107,109,113,115,116,117,119]。

- (4) 智慧型及知識庫(Knowledge Base)輔助內容基底查詢：以使用人工智慧技術支援多媒體資料或文件內容之特徵索引及檢索比對為主，包括智慧型代理人(Intelligent Agents)、知識庫系統、模糊邏輯(Fuzzy Logic)、類神經網路(Artificial Neural Networks)方法等之應用 [1,13,19,21,22,23,26,38,55,67,70,85,103,110,112,118,119]。
- (5) 多媒體資料查詢語言的發展：以擴展原有或開發新的資料查詢語言為主，使可以處理全球資訊網或特定多媒體資料的查詢。如 WebSQL、WebOQL、WebSeek、PSQL、Varqa、MQuery、QBIC、MetaSeek 等查詢語言及系統，圖形化查詢語言 G+、GraphLog，以及自然語言查詢機制等 [11,15,26,31,33,35,39,40,45,51,55,59,68,88,104,106]。
- (6) 查詢使用者介面之設計：以視覺化(visualized)、互動式(interactive)、且具備超媒體領航(navigational)特性的圖形式使用者介面為主，包括使用圖像、選單、對話框、多重視框、超鏈結(hyperlink)按鈕等，以及影片、聲音等一般化視訊及音訊播放介面，可方便查詢、瀏覽及操控作業程序，使查詢處理更為容易及迅速 [8,72,86,95,99]。

由上述文獻整理中可看出目前之研究方向及成果多數著重於片面技術課題之

探討，如特定型態媒體資料之特徵分析與索引、特定媒體資料內容基底查詢、網路資訊分類與搜尋等，缺乏一套整合性的系統概念架構、模式方法、作業流程、及有效的多媒體資料庫管理與內容基底查詢方法，以致多媒體內容資料模式之建構、多媒體資料庫之設計、智慧型內容基底多媒體資訊檢索、個人導向之特徵定義及查詢處理等方面的研究成果無法連貫，也欠缺整合性及結構性的探討。

本研究的目的即在採取整合性的系統觀點，提出一套以智慧型代理人及知識庫為基礎的全球資訊網內容基底多媒體資訊檢索方法，包含多媒體資訊內容之資料模式及特徵資料庫建構方法、查詢使用者介面設計方法，以及使用者個人化之內容特徵定義及查詢處理方法等。多媒體資料模式及資料庫之設計採用物件導向方法，可一致性地表現整體多媒體資料與文件架構及其內容特徵結構，方便導入不同型態之多媒體資料與文件，並便於描述內容特徵。同時，也易於與智慧型代理人及以規則(rule)為知識表現方法的知識庫整合。

三、結果與討論

(一) 研究方法與步驟

為有效支援全球資訊網超媒體資訊系統之內容基底多媒體資訊檢索方法，本計畫所採用之研究方法與步驟列述如下：

- 1、採用整合性系統架構方法，規範全球資訊網超媒體資訊系統之應用架構及發展程序，並設定內容基底多媒體資訊檢索之作業流程。系統之整合性結構單元含：
 - (1)全球資訊網超媒體應用功能及查詢

瀏覽使用者介面，

- (2)特定媒體資料特徵萃取、索引及查詢處理智慧型代理人，以及個人化特徵定義智慧型代理人等，
- (3)多媒體/超媒體文件資料庫及管理系統，
- (4)多媒體內容特徵物件資料庫及知識庫等。

上述結構單元可用以作為技術類別區分及系統發展階段工作分解的依據。系統發展之層次則含應用層、概念層及實體層。應用層著重於使用者介面、資訊畫面、及個人化應用輔助等需求之界定。概念層著重於整合性系統概念應用模式、多媒體文件資料模式、通用性及個人化多媒體內容特徵資料模式、及知識庫規則基底模式等之建立，以完整表現資料、文件、介面、畫面、功能、資料庫、代理人、知識庫等之間的邏輯關係。實體層重視軟硬體與通訊整合環境的建立及實體系統建置等。三個層次分別引導系統分析、設計及建置的階段性工作內容及承接對映關係。

- 2、採用超媒體介面、畫面設計與節點鍵結應用模式方法，建立多工、多視窗、多媒體驅動、非線性資訊鍵結、領航導向等視覺化、交談式之全球資訊網資訊查詢及展現作業環境。
- 3、採用物件導向資料模式方法，界定全球資訊網超媒體應用及文件之內容與特徵結構、畫面及介面內涵與多媒體資料庫之存取關係、多媒體資料庫與智慧型代理人及知識庫之互動關係等，賦予資料、文件、知識、介面、畫面、功能、程序等一個一致性的資料模式表現方法。
- 4、採用智慧型代理人及知識庫方法，建立全球資訊網多媒體資料及超媒體文件

特徵索引、內容基底查詢處理、個人化特徵定義及資訊管理等之智慧型輔助功能。

- 5、採用多媒體資料庫方法，建立系統之多媒體文件資料庫結構、內容特徵物件結構等，以便執行多媒體內容基底查詢及其他管理功能。
- 6、採用主從式(Client-Server)網路系統架構，規範整體全球資訊網超媒體分散式作業環境，以界定超媒體文件伺服器、全球資訊網伺服器、多媒體資料庫及知識庫伺服器、軟體代理人及使用者工作站等之間的交互運作與作業流程關係。
- 7、採用軟體整合方法，整合全球資訊網伺服器、應用系統製作工具及瀏覽器、資料庫伺服器、知識庫發展工具、智慧型代理人軟體發展工具等軟體，建立實體系統發展及作業環境，並據以建置原型系統。

本研究屬整合性技術與應用研究，在技術發展及整合上，具有學術及實務的價值與建置複雜度。資訊軟硬設備之使用以各類伺服器之建立及知識庫發展工具、智慧型代理人軟體發展工具等軟體為主，屬基本之系統環境建構體所需。本研究所提出之全球資訊網內容基底多媒體資訊檢索方法，將透過此實體環境上的原型系統開發，以為驗證其可行性與績效。

(二) 多媒體文件架構之資料模式設計

1、多媒體文件架構

整體多媒體文件架構的組成及層次關係如圖 1 所示，包含屬性結構、功能結構與主體結構三大部份。屬性結構含文件名稱、主題、作者、出版者、版本、出版年份、關鍵詞等基本及相關資料物件，功能結構含查詢、瀏覽、製作與控制等功能及

操作物件，主體結構則含文件之內容結構、格式(展現)結構與運算結構。內容結構可分成文字與非文字之多媒體資料結構兩部份。文字資料結構中下含如書籤、註解等之註記結構，而非文字資料結構中則另包含時間/空間性資料結構及多媒體資料物件內含之特徵結構等。此外，文件內容結構亦建有可提高內容搜尋效率之索引結構。展現及格式結構主要在記錄字型、字體、間距、色調、視窗、分欄、區塊、選單、按鈕、大小、位置、流向、特殊效果等文件展現之畫面及介面陳列關係。運算結構則可分為如內容物件間多維度時空互動關係定義之展現運算結構，以及如文件內含試算表、統計分析、知識推論處理等之模式及知識運算結構。以下將就主體結構下之內容、展現與運算結構提供進一步說明。

2、文件內容結構

多媒體文件內容結構依資料型態的不同，又可往下分為文字型態的文字資料內容結構與非文字型態的多媒體資料內容結構兩個分支。文字資料結構主要在呈現文件本文中有關文字型態資料的結構元件與相互關係，如電子書文件類型中以章、節、段組成元件所形成的文字內容結構關係等。文字資料結構中除本文主體外，又下含如書籤、註解等之註記結構。而非文字資料結構則用於表現多媒體資料內容物件如影像、圖形、動畫、音訊、視訊等之結構化組成關係，主要為靜態的內容結構關係。另外，非文字資料結構往下又可包含時間/空間資料結構和多媒體資料物件特徵結構等兩部份。時間/空間資料結構主要在表現多媒體資料內容物件間之時間性和空間性動態內容結構關係，如影片資料之播放時間、播放速度、畫面框位置及大小等，以及如文字區塊與圖形的大小及相對位置等。而多媒體資料特徵結構則在表現多媒體資料物件內含之特徵物件結構關係等，如籃球賽圖片中所可能包括之球員、動作、球衣顏色等特徵物件及其結構關係。

此外，文件內容結構亦均建有對應之索引結構以增加搜尋效率。更進一步，為滿足個人化管理與使用之需求，資料庫中與使用者有關之物件除使用者基本資料及文件授權物件外，內容特徵、文件或單元註記、查詢規則等物件又可分為系統預建之通用物件及使用者個人定義之個人化物件兩部份。多媒體文件相關之通用物件及使用者個人化物件間的結構關係如圖2所示。

3、文件展現結構

多媒體文件之展現或格式結構主要在記錄字型、字體、行距、邊界、底色、層次、區塊、分欄、分割視窗、特殊效果等文件畫面的格式關係，以及選單、按鈕、對話框、超連結等介面元件的展現與啟動關係。多媒體文件展現格式可採用使用者觀點、場景、畫面、視窗或頁為單位，呈現在同一個展現單位(如畫面)中的多媒體文件內容物件具有相對於畫面的時間、空間關係及物件相互間的時空性互動關係。多媒體文件內容物件的展現屬性，包括時間性的起始時間、展示時間(即內容顯現的時間範圍)等，以及空間性的座標軸位置(X軸座標、Y軸座標)及範圍(長、寬)等。時空性展現及運算作業環境包括時間座標軸、空間之X及Y座標軸、及時間與空間測度單位等。包含動態性內容資料及關係的多媒體文件展現有必要參考展示內容物件間之動態性展現運算關係、與時間/空間資料結構之時間性和空間性動態結構關係等。

4、文件運算結構

文件運算結構可分為展現運算結構與模式及知識運算結構等兩部份。展現運算結構主要在呈現多媒體文件內含物件間之多維度時空互動關係。模式及知識運算結構則在表現如文件內含試算、模擬、統計分析、規則推論等程序之模式及知識運算關係。

多媒體文件內容物件自身的一元運算關係有時間性的開始(Start)、結束(End)、

中止(Pause)、繼續(Resume)等，以及空間性的上移(Up)、下移(Down)、左移(Left)、右移(Right)、放大(Larger)、縮小(Smaller)等。內容物件之間的二元性時空運算關係，以A、B二物件間的關係為例，則時間性的關係包括：同始(Starts)、相交(Overlaps)、相接(Meets)、相離(After)、相等(Equals)、內含(During)、同止(Finishes)等。其中，A、B二物件間的時間性距離可定為兩物件開始時間的差。而空間性的關係就X或Y軸而言則包括：同界(In with left/right or up/down adjacency)(左、右或上、下)、相交(Overlaps)、相接(Adjacency, or Meets)、相離(Disjoint, or After)、相等(Equals)、內含(Within)等。A、B二物件間的空間性距離則可定為兩物件左上角座標在X及Y軸上位置的差。

展現運算結構的重點除上列時間、空間性關係的描述外，亦著重在描述時間、空間變動或相關事件(event)啟動下，多媒體文件內容物件在展現過程中，展現單位(如畫面)內之物件及相互之間有關時間、空間數值變動的運算關係，包括位置(絕對、相對)、範圍、方向、速度的變化等。如網頁圖片跑馬燈效果之圖片數量及圖片相互間的水平距離、移動方向、移動速度、隨跑馬燈左界變動之放大圖片內容、隨放大圖片變換之文字說明等之關係。

展現運算程序關係中又包括參數輸入、運算程序處理及結果輸出等。圖3顯示展現運算結構的物件導向資料模式，包括展現物件的一元運算關係、二元運算關係、及運算程序關係等，以及各項相關的運算子。

模式及知識運算結構的設計必須同時考慮到模式管理及知識管理方面的課題。就模式管理方面而言，模式的類別含一般化問題解決模式及特定應用決策模式。一般化解題模式如多準則評估模式、試算表模式、模擬模式、迴歸分析及其他統計分析模式、線性規劃及其他最佳化數量規劃模式等。特定應用決策模式則如產品及服務計價模式、廣告績效評估模式、投資組

合模式、信用評等模式等等。每一種模式都具有各自的模式型態、屬性及模式運算關係。因此，模式運算結構包括模式屬性結構及模式運算關係結構，而模式運算關係結構中又包括模式輸入、模式輸出及模式處理等結構。以線性規劃模式為例，其模式輸入結構包括最佳化方式(最大化或最小化)、決策變數(變數個數及名稱)、目標函數(參數及關係)、限制條件及界限(限制條件數、限制條件式參數及右邊項界限)等；模式輸出結構包括最佳目標值及決策變數值；模式處理結構則包括解題程序之演算法如修訂單體法、對偶單體法、及內點趨近法等。

就知識管理方面而言，知識表現方法及表現模式不同，知識推論的方法也不盡相同。知識表現方法及模式如述語邏輯(Predicate logic)、框架(Frames)、語意網路(Semantic networks)、及規則基底(Rule-based)模式等。特定應用領域的專家知識組成知識集，需確認知識表現模式之型態、領域知識屬性及知識運算關係。因此，知識運算結構包括知識屬性結構及知識運算關係結構，而知識運算關係結構則又包括知識輸入、知識輸出及知識處理等結構。以規則基底模式為例，知識輸入結構包括前提及事實之內容值或數據；知識輸出結構包括推論結果值或數據；知識處理結構則包括規則推論(Rule inferencing)演算法如前推鏈結(Forward chaining)或後推鏈結(Backward chaining)法等。

圖4顯示模式及知識運算結構的物件導向資料模式，包括模式運算結構及知識運算結構，次一層模式、知識相關之屬性及運算關係結構，以及運算關係結構中之輸入、輸出及處理結構等。

(三) 內容基底多媒體資訊檢索方法及資料庫與知識庫設計

與多媒體文件內容基底查詢有關的例子如下列，係以內容物件之特徵、展現與運算等性質作為查詢條件，需使用多媒體文件架構中的不同結構單元。

- (Q1):取出作者為"余千智"且主題為"電子商務"的所有文件。
- (Q2):取出以"電子商務"為關鍵字或包含"電子商務"於摘要全文中的所有文件。
- (Q3):取出音樂類別為"流行歌曲"，人聲屬性為"男聲"，且旋律屬性為"輕快"的所有樂曲。
- (Q4):取出類別為"運動"，主題為"籃球賽"，且球員包括"Michael Jordan"的所有圖片。
- (Q5):取出主題為"電子商務"，圖形物件包括"銀行"及"網路"，網路類別為"Internet"，且特徵條件為"金流"及"商流"的所有圖片。
- (Q6):取出類別為"運動"，主題為"籃球賽"，球員包括"Michael Jordan"，而其球賽表現為"大三元"的所有影片。
- (Q7):取出所有電子書。其章節標題目錄與內容段落本文放置於同一視窗的分割視框，且與段落本文相關的附圖圖標及說明以按鈕方式顯示於該引文段落之後。
- (Q8):取出主題為"電子商務"，且段落本文與聲音註解同時呈現的所有教材。
- (Q9):取出信用評等大於"9.0"的所有客戶信用評等表。
- (Q10):取出旅遊國家為"南歐"，價格為"NT\$20000-50000"，飯店等極為"5"，天數為"6-15"，出團日期為"01/01-03/01"，旅遊行程特色包括"史蹟、藝術、風景"，且符合程度大於"60%"的所有旅遊行程表。

上列各類內容基底查詢處理，需使用到多媒體文件架構中的不同結構單元，其處理方法及相關之資料庫與知識庫設計，分別說明如下。

1. Q1及Q2之查詢處理

Q1屬基本資料查詢，使用到文件之屬性結構。Q2屬關鍵字及摘要部分的全文檢

索，亦使用到文件之屬性結構。相關的文件基本資料檔案如：

文件基本資料(文件代碼、文件名稱、文件型態、類別、主題、作者、出版者、出版年、封面、摘要、關鍵字、..)

如將關鍵字設定到文件內文之章節及網路資源相關文件，同時也考慮同義字查詢之支援，則除文件之屬性結構外。尚需使用到文件之內容結構。其下之文字資料結構及註記結構。所增加的相關資料檔案如：

文件關鍵字資料(文件代碼、關鍵字代碼、章節代碼)

網路資源關鍵字資料(關鍵字代碼、網路資源代碼、網路資源位址)

關鍵字資料(關鍵字代碼、關鍵字、同義字代碼)

2. Q3之查詢處理

Q3為特定類別音樂的內容基底查詢，使用到文件之屬性結構、內容結構及其下之非文字(音樂型態)資料結構與特徵結構。音樂相關的資料檔案如：

音樂基本資料(音樂文件代碼、音樂文件名稱、類別、主題、長度、演出者、出版者、出版年、封面、簡介、關鍵字、..)

音樂內容資料(音樂文件代碼、樂曲代碼、目次)

樂曲資料(樂曲代碼、樂曲名稱、樂曲長度、作曲者、演出者、歌詞/曲譜、儲存格式、路徑檔名)

樂曲特徵資料(樂曲代碼、人聲類別、音量、旋律、節奏、音色、調性、樂器)

特徵資料中人聲類別的屬性值包括男聲、女聲及混聲等，旋律的屬性值則包括優美、哀傷、雄壯、輕快、詼諧等。

3. Q4之查詢處理

Q4為運動類別籃球賽主題圖片的內容基底查詢，亦使用到文件之屬性結構、內容結構及其下之非文字(圖片型態)資料結構與特徵結構。圖片相關的資料檔案如：

圖片基本資料(圖片文件代碼、圖片文件名稱、類別、主題、製作者、出版者、出版年、說明、關鍵字、..)

圖片內容資料(圖片文件代碼、圖片代碼、目次)

圖片資料(圖片代碼、圖片名稱、解析度、大小、儲存格式、路徑檔名)

圖片特徵物件資料(圖片代碼、特徵物件代碼、特徵物件屬性代碼、特徵物件屬性值)

特徵物件資料(特徵物件代碼、特徵物件名稱)

特徵物件屬性資料(特徵物件代碼、特徵物件屬性代碼、特徵物件屬性名稱)

籃球賽相關的圖片特徵物件可包括球賽記錄、球隊、球場、球員、動作等，而各特徵物件的屬性資料項目則可定義如下：

球賽記錄(比賽日期、比賽球場、主隊、客隊、勝隊、比數)

籃球隊(球隊代號、球隊名稱、球隊主場代號)

籃球場(球場代號、球場名稱、所在城市、主場球隊代號)

籃球員(球員代號、球員姓名、所屬球隊代號、任務位置、背號、綽號)

籃球動作(動作代號、動作名稱、執行球員代號)

籃球動作物件中動作名稱屬性之屬性值可包含三分球、兩分投籃、罰球、灌籃、助攻、籃板、火鍋、抄截、犯規等。

4. Q5之查詢處理

Q5為特定主題文件內含圖片的內容基底查詢，使用到文件之屬性結構、內容

結構及其下之非文字（圖片型態）資料結構與特徵結構。以及推論特徵條件”金流”及”商流”所需用到的模式及知識運算結構。執行Q5所須之圖片相關的資料檔案與Q4類似，只是商管類別電子商務主題圖片之特徵物件及屬性與運動類別籃球賽主題之圖片有所不同。主要特徵物件及其屬性資料項目可包括：

- 網路(類別、名稱、媒介)
- 電腦(類別、廠牌、規格、週邊)
- 週邊(類別、廠牌、規格)
- 網頁(類別、網址、站名、簡介)
- 銀行(類別、名稱、地址、電話)
- 企業(類別、名稱、地址、電話、網址)
- 市場(類別、參與者)
- 人員(類別、名/職稱、電話、e-mail)
- 安全(類別、應用領域)
- 圖書館(類別、名稱、館藏型態)

其中，網路類別的屬性值如企業內網路(Intranet)、企業外網路(Extranet)、網際網路(Internet)、加值網路(VAN)、電信網路等，網路媒介的屬性值如數據專線、光纖電纜、無線衛星等。電腦類別的屬性值如大型主機、工作站、PC伺服器、桌上型個人電腦、筆記型電腦等，週邊類別的屬性值如印表機、數據機、路由器、集線器、防火牆等。銀行類別的屬性值如存款行、轉帳行、收單行、發卡行等。企業類別的屬性值如供應商、製造商、流通業者、ISP、CA等。市場類別的屬性值如銷售、拍賣、採購、金融等，參與者的屬性值如消費者、零售商、供應商、製造商、銀行等。人員類別的屬性值如消費者、企業管理者、網路使用者等。安全類別的屬性值如防火牆、加密法、IC卡、數位簽章等。圖書館類別的屬性值如公眾服務、出版公司、學校、學術團體等，館藏型態的屬性值如文字、圖形、音訊、視訊、多媒體文件、綜合等。

而與特徵條件有關的判斷規則如下：

If 圖片特徵物件名稱 = “網路”
and 圖片特徵物件名稱 = “銀行”
Then 圖片特徵 = “金流”

If 圖片特徵物件名稱 = “網路”
and 圖片特徵物件名稱 = “企業”
and 企業類別 = “供應商”
or 圖片特徵物件名稱 = “人員”
and 人員類別 = “消費者”
Then 圖片特徵 = “商流”

5. Q6 之查詢處理

Q6為運動類別籃球賽主題影片的內容基底查詢，亦使用到文件之屬性結構、內容結構及其下之非文字（影片型態）資料結構與特徵結構，以及推論特徵條件球賽表現為”大三元”所需用到的模式及知識運算結構。影片相關的資料檔案如：

影片基本資料(影片文件代碼、影片文件名稱、類別、主題、製作者、發行者、出版年、封面、簡介、關鍵字、..)

影片內容資料(影片文件代碼、影片代碼、目次)

影片資料(影片代碼、影片長度、演出者、劇本、影片格數、播放速度、儲存格式、路徑檔名)

影片特徵物件資料(影片代碼、特徵物件代碼、特徵物件屬性代碼、特徵物件屬性值)

特徵物件資料(特徵物件代碼、特徵物件名稱)

特徵物件屬性資料(特徵物件代碼、特徵物件屬性代碼、特徵物件屬性名稱)

相關的影片特徵物件及屬性包括球賽記錄、球隊、球場、球員等與Q4相同，只是影片型態動作特徵物件之屬性增加動作次數及成功次數兩個資料項目如下：

籃球動作(動作代號、動作名稱、動作次數、成功次數、執行球員代號)

而特徵條件相關的推論規則如下：

If 動作名稱 = “三分球” and 成功次數 > 0
or 動作名稱 = “兩分投籃” and 成功

次數 > 0
 or 動作名稱 = “罰球” and 成功次數 > 0
 or 動作名稱 = “灌籃” and 成功次數 > 0
 Then 得分數 = 3(三分球成功次數) + 2(兩分投籃成功次數) + 2(罰球成功次數) + 1(灌籃成功次數)
 If 動作名稱 = “助攻” and 成功次數 >= 10
 and 動作名稱 = “籃板” and 成功次數 >= 10
 and 得分數 >= 10
 Then 球賽表現 = “大三元”
 運動類籃球賽影片的特徵物件及規則之間的關係如圖 5 所示。

6. Q7 之查詢處理

Q7 為特定型態文件電子書之內容相關展現格式查詢，包括以視窗、分割視框及按鈕等展示格式與關係為查詢條件，使用到文件之屬性結構、內容結構及其下之文字與非文字資料結構、與展現結構等。電子書文件之屬性、內容與展現結構等的物件關係如圖 6 所示。

與內容結構相關的資料檔案如：

電子書文件內容資料(文件代碼、章數、附圖數、音訊資料數、視訊資料數)、

章內容資料(文件代碼、章代碼、章標題、節數)、

節內容資料(文件代碼、章節代碼、節標題、段數)、

段內容資料(文件代碼、章節段代碼、段內文資料、多媒體物件數)、

段媒體資料(文件代碼、章節段代碼、多媒體物件代碼)、

文件媒體資料(文件代碼、多媒體物件代碼、多媒體物件名稱、媒體型態、內容說明)

展現結構相關的資料檔案則如：

文件畫面格式(文件代碼、畫面代碼、畫面說明、視窗數、視框數、區塊數)、

畫面內容展示資料(畫面代碼、資料項目代碼、資料項目名稱、所屬檔案名稱、展示單位代碼)、

畫面視窗格式(畫面代碼、視窗代碼、視窗類別、視窗左上角座標、視窗右下角座標、視框數)、

畫面視框格式(畫面代碼、視窗視框代碼、視框類別、視框左上角座標、視框右下角座標、區塊數)、

畫面區塊格式(畫面代碼、視窗視框區塊代碼、區塊類別、區塊左上角座標、區塊右下角座標數)、

文字區塊格式(畫面代碼、視窗視框區塊代碼、資料項目代碼、字型、字體、粗體、斜體、底線、間距、行距)、

圖形區塊格式(畫面代碼、視窗視框區塊代碼、資料項目代碼、邊距)、

按鈕區塊格式(畫面代碼、視窗視框區塊代碼、資料項目代碼、按鈕類別)

其中，多媒體物件包括附圖、音訊資料、視訊資料等。展示單位包括視窗、視框、區塊等，展示單位代碼如 w01f02b03，表示為第一個視窗的第二個視框的第三個區塊，而 w01f00b00 則只表示為第一個視窗。視窗類別包括全幕可捲、全幕不可捲、縮小幕可捲、縮小幕不可捲等，視框類別包括水平及垂直等，區塊類別包括文字、圖形、按鈕等。

7. Q8 之查詢處理

Q8 為電子書型態線上教材之內容及展現格式相關查詢，以特定資料物件的同步展現做為查詢條件，使用到文件之屬性結構、內容結構及其下之文字與非文字資料結構、時間/空間資料結構、展現結構與展現運算結構等。

內容結構及展現結構的相關資料檔案如Q7，而查詢相關的二元時間運算關係資料檔案包括：

- 時間同始(畫面代碼、A物件代碼、B物件代碼)、
- 時間相交(畫面代碼、A物件代碼、B物件代碼、時間差)、
- 時間相接(畫面代碼、A物件代碼、B物件代碼)、
- 時間相離(畫面代碼、A物件代碼、B物件代碼、時間差)、
- 時間相等(畫面代碼、A物件代碼、B物件代碼)、
- 時間內含(畫面代碼、A物件代碼、B物件代碼、時間差)、
- 時間同止(畫面代碼、A物件代碼、B物件代碼)。

其中，A、B物件即畫面資料項目，包括章標題、節標題、段內文及附圖、音訊資料、視訊資料等多媒體物件。

8. Q9及Q10之查詢處理

Q9與Q10同屬決策模式評比及結果輸出的查詢程序，只是信用評等與旅遊行程評等過程在輸入資料、評估項目及模式、以及輸出資料等均有不同。此類具決策支援特性的查詢處理需使用到文件之屬性結構、內容結構、以及運算結構中之模式及知識運算結構(含其下之模式屬性結構及模式運算關係結構)等。以Q10之處理為例，圖7顯示旅行社及旅遊行程、文件模式屬性及運算、特例應用等物件的結構關係，而相關的資料檔案如下：

- 旅行社資料(旅行社代碼、旅行社名稱、地址、電話、傳真、網址)
- 旅行社行程資料(旅行社代碼、旅遊行程代碼)
- 旅遊行程資料(旅遊行程代碼、旅遊行程名稱、旅遊區域、團費、天數、出團日期、食宿等級、行程特色、行程表)
- 文件模式屬性資料(文件代碼、模式代碼、模式名稱、模式說明)、

模式內容資料(模式代碼、輸入檔案代碼、運算程序檔案代碼、輸出檔案代碼)、

模式輸入資料(輸入檔案代碼、輸入項目代碼、輸入項目名稱、預設權數)、

模式輸出資料(輸出檔案代碼、輸出項目代碼、輸出項目名稱)、

特例輸入資料(特例編號、輸入檔案代碼、輸入項目代碼、輸入資料值、輸入權數)、

特例輸出資料(特例編號、輸出檔案代碼、輸出項目代碼、輸出值)、

其中，輸入資料項目包括旅遊區域、團費、天數、出團日期、食宿等級、行程特色等及個別項目的權數，而輸出資料項目則包括旅遊行程名稱、旅遊區域、團費、天數、出團日期、食宿等級、行程特色、行程日程表、旅行社名稱、地址、電話、傳真、網址、符合程度等。

至於旅行社旅遊行程評等所使用之多準則評估模式各評估項目的得分計算方法舉例如下：

- (a) 區域項目
旅遊行程的旅遊區域與使用者輸入的旅遊區域相同，則該項得分100，否則扣減50分。
- (b) 天數項目
某一行程的天數與使用者輸入的天數範圍完全吻合，則該項得分100，否則上下每差一天扣減10分。
- (c) 價格項目
某一行程的價格與使用者輸入的價格範圍差距5000元內，則該項得100分，否則每超過5000元級距扣減20分。
- (d) 食宿等級項目
某一行程的食宿等級與使用者輸入者相同或較高，則該項得100分，否則每低一級扣減20分。
- (e) 出發日期項目
某一行程的出發日期在使用者輸入的日期範圍內，則該項得100分，否則前後每超過3天遞減20分。
- (f) 景點特色項目