

第三章 研究方法

傳統的紙筆測驗，因電腦的輔助而有電腦化測驗。測驗電腦化的結果，可使測驗的情境更標準化，取代人工計分，減少誤差，節省時間與人力，皆為常見的優點。近年來電腦測驗已結合項目反應理論及適性測驗之優點，發展成為電腦適性化測驗。

很多教育活動也隨著科技的發展而改變活動的方式。近年來，網際網路突飛猛進，遠距教學應運而生，其技術與實施方式目前已成為教育界最受重視的主題之一。在教學網站中，如能結合電腦適性化測驗，將使遠距教學的歷程更為完整。緣此，提出「網路教學適性測驗管理資訊系統」研究計畫，主要是在網際網路的環境中，建置一個包括可線上建置試題題庫及試題作答統計分析、學生進入線上測驗作答與對測驗結果作評語顯示等之整合系統，以提供一個電腦化適性的測驗，便於學生了解自己目前的學習狀況，以及往後學習重點參考提示，方便自我學習或教學活動的進行。題庫管理者可依累積作答紀錄，進行試題評量活動。

測驗的理論與實際雖然是一個古老的問題，但電腦適性測驗卻是一門新技術，而要建構一個整合系統，在方法與技術上也是一個新嘗試。本系統設計採用三層式主從遠距測驗系統架構(Three-Tier Client/Server Distance Testing System Architecture)。主要包含線上測驗與試題編修等兩個子系統。資料庫有題庫檔、解答檔、作答紀錄歷史檔、章節評語檔、作答結果檔、參數檔和使用者等七個資料表單，茲就系統之重點略述如下。

3.1 系統結構

3.1.1 線上測驗子系統

1. 登入使用：必須有註冊登錄者，才能登入使用。如果尚未登錄者可立即註冊登錄之後，即可登入使用。
2. 進入測驗：必須登入之後即可進入線上測驗。
3. 測驗結果：必須登入之後，即可看到該使用者的歷次測驗結果。
4. 題目解答：可查看題庫中的題目解答內容。
5. 登出離開：結束測驗，離開。

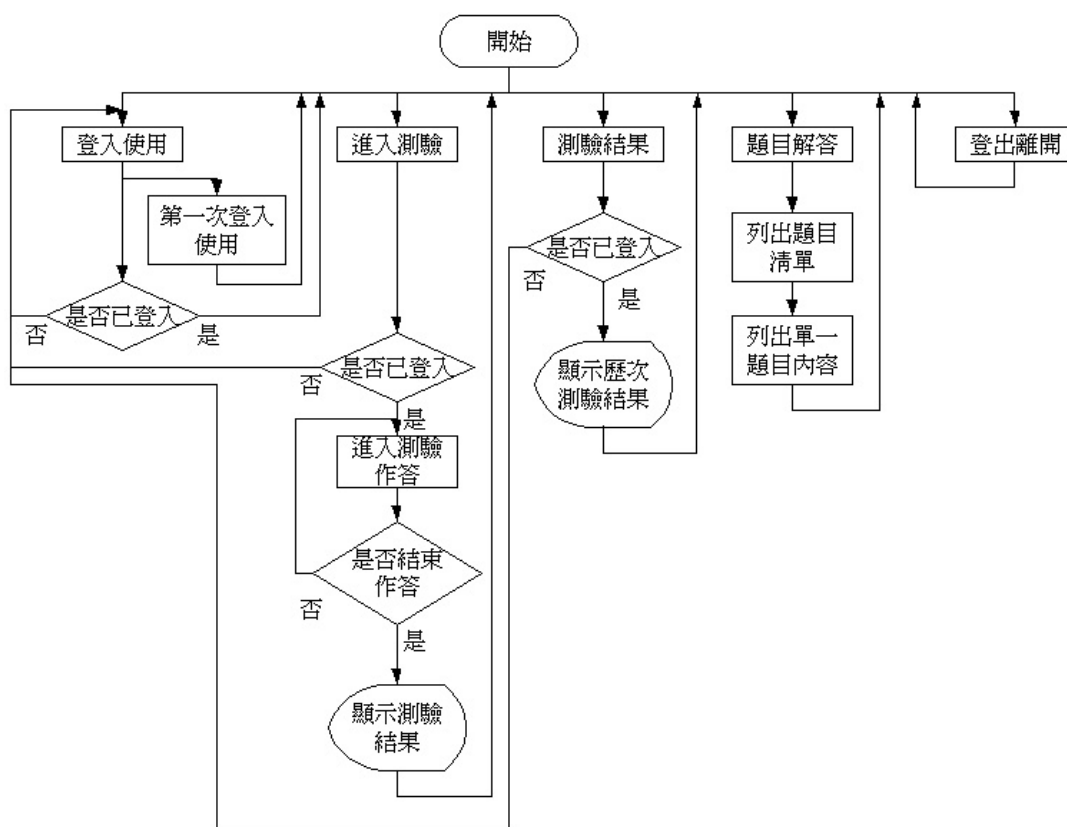


圖 4 線上測驗子系統流程圖

數學科線上測驗系統: 靜態結構圖

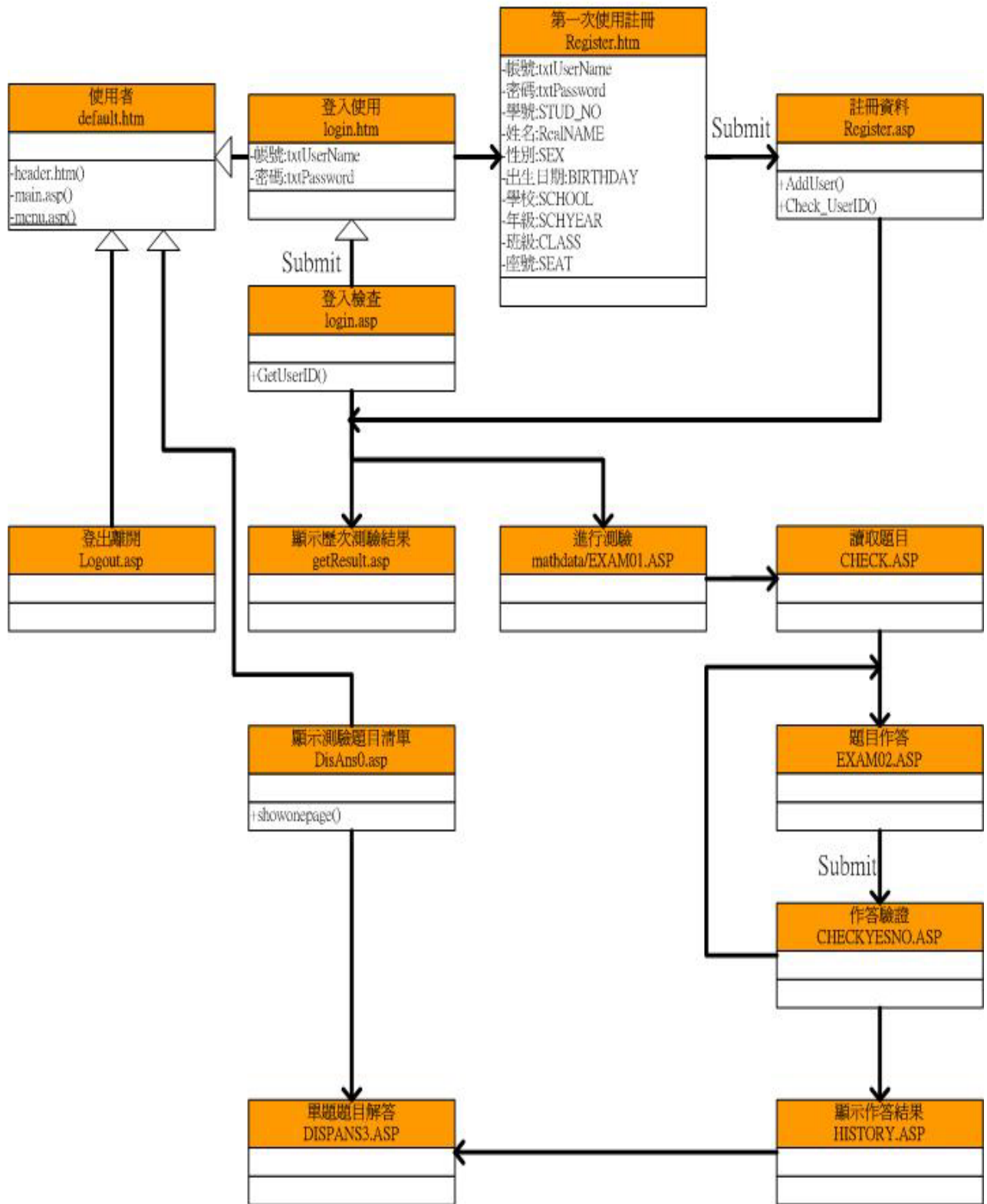


圖 5 靜態結構圖

數學科線上測驗系統: 活動圖

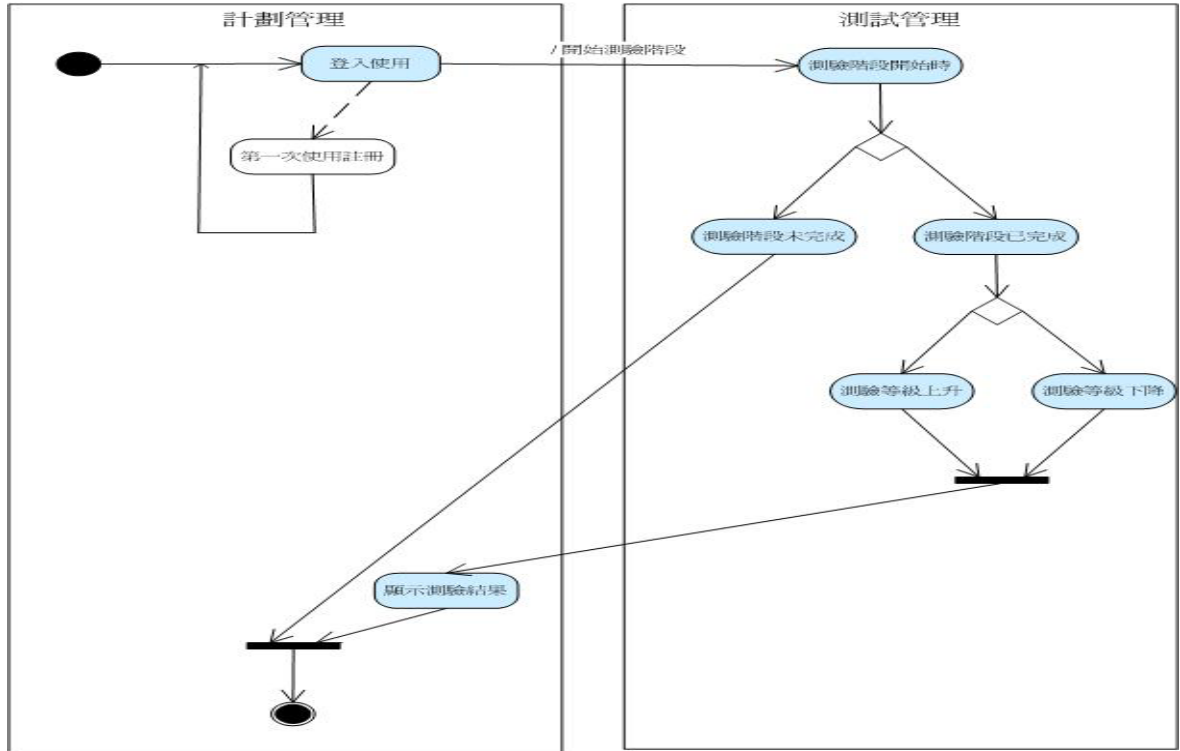


圖 6 活動圖

數學科線上測驗系統: 狀態流程圖

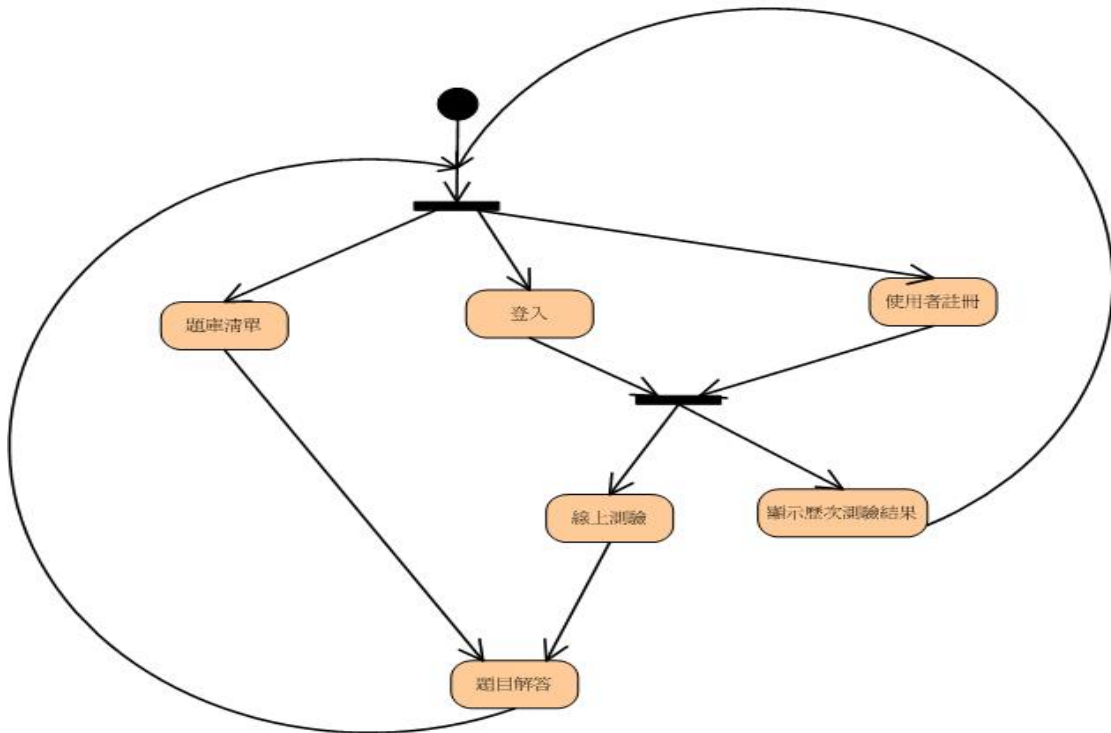


圖 7 狀態流程圖

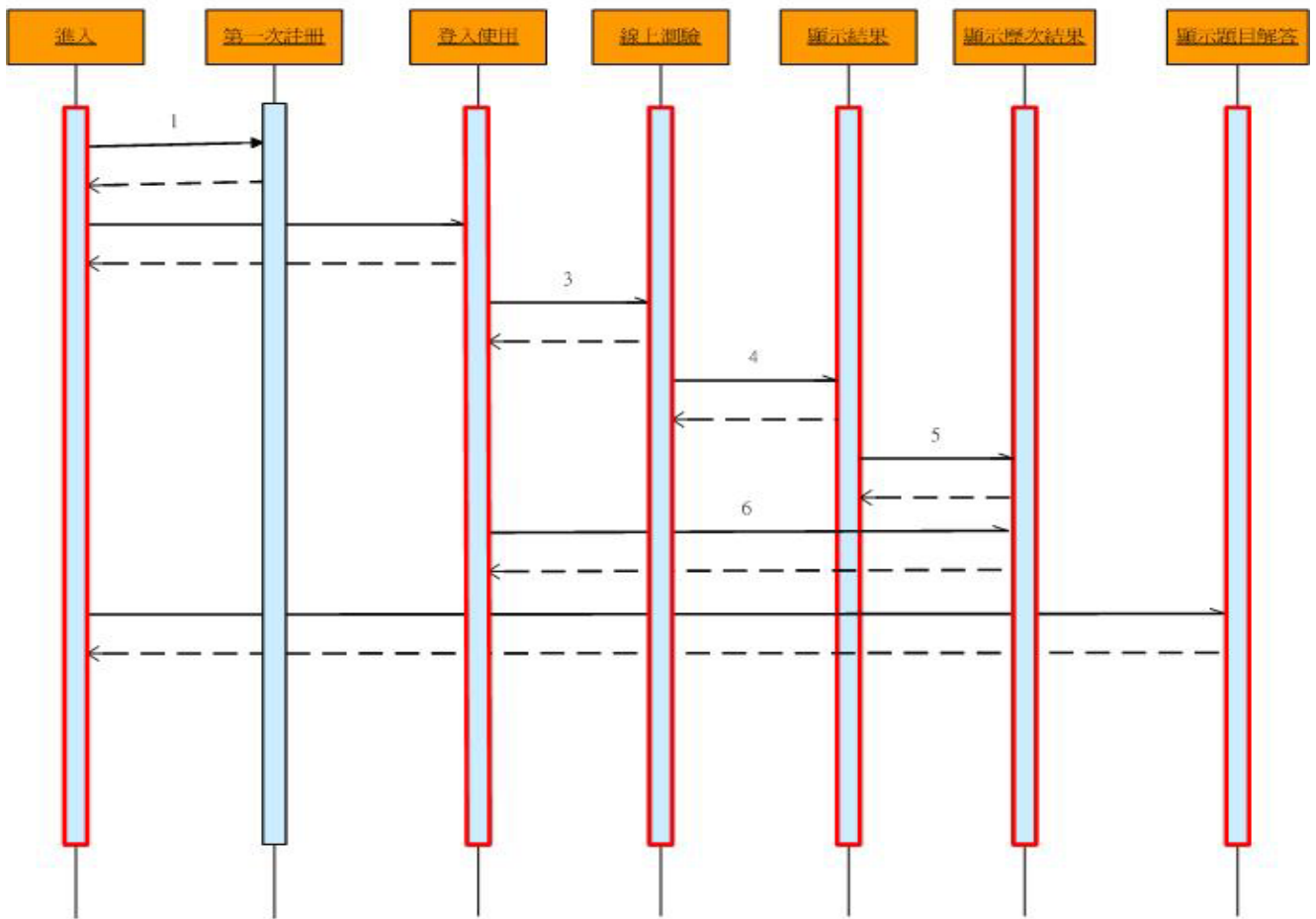


圖 8 順序圖

3.1.2 試題編修子系統

1. 試題資料的輸入、修改、刪除。
2. 冊章節內的等級、評語內容的定義。
3. 試題內容解答的輸入、修改、刪除。

3.2 系統處理介面流程

遠距適性測驗係結合項目(試題)反應理論(Item Response Theory, IRT)、適性測驗(Computerized Adaptive Test, CAT)及網路技術，以三層式主從系統架構發展而成，適用於執行適性化之最大表現測驗。建構此測驗機制分為四個方法：一、ASP 檔案的處理；二、由 HTTP 直接存取 SQL Server 2000 資料庫內的資料；三、使用端瀏覽器讀取 SQL Server 2000 資料庫內的資料；四、使用端透過 ODBC 方式連結資料庫。在使用端(Client) 因考慮到資料格式的共同性、方便性以及適性測驗需用到大量的數值計算，故採用 ASP 程式語言(使用 XML 資料格式)及 XSL 排版樣式撰寫，以供不同平台之系統使用。伺服器端(Server)則需負責處理使用端的要求，從題庫中擷取適當的題目施測，並將施測結果予以記錄。此種設計架構可為網路化適性測驗提供參考的設計原則。在伺服器端則須架設 Windows 2000 Server 作業系統、WWW Server (Internet Information Server)，撰寫 web Page，XSL 排版樣式以及 ASP 程式以供使用者進行線上測驗，存取 SQL 2000 資料庫內所有的資料，如圖 9。

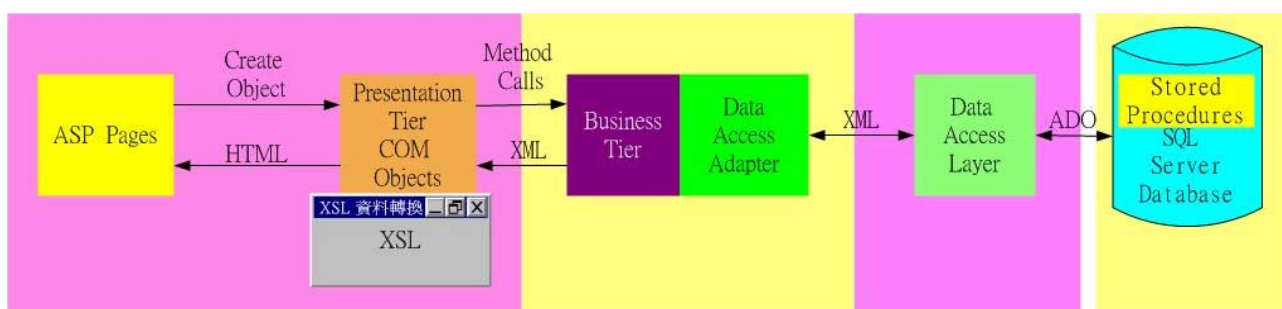


圖 9 資料格式的傳遞 [20]

3.2.1 ASP 檔案的處理流程

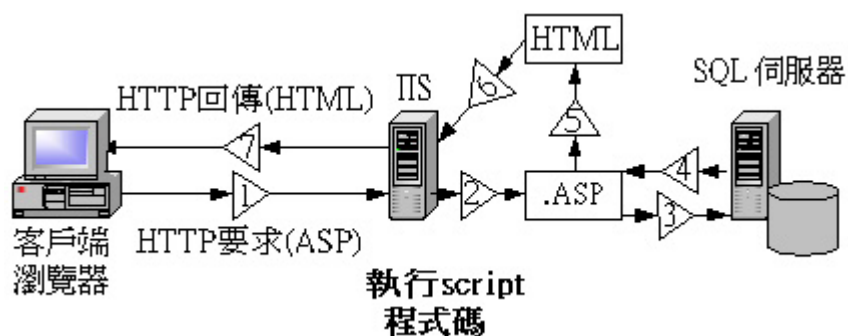


圖 10 ASP 檔案的處理流程

ASP 檔案的處理流程，如圖 10。

step1. 瀏覽器對網頁伺服器送出一個 HTTP 要求。

step2. 網頁伺服器接收到 HTTP 要求，執行 ASP 的 Script 程式碼。

step3. 依所須向資料庫提出要求。

step4. 資料庫回傳所要求的資料。

step5. 將資料結合網頁(通常是 HTML 網頁)

step6. 傳回網頁伺服器。

step7. 使用端瀏覽器接收到網頁後，顯示網頁。

3.2.2 由 HTTP 直接存取資料庫內的資料

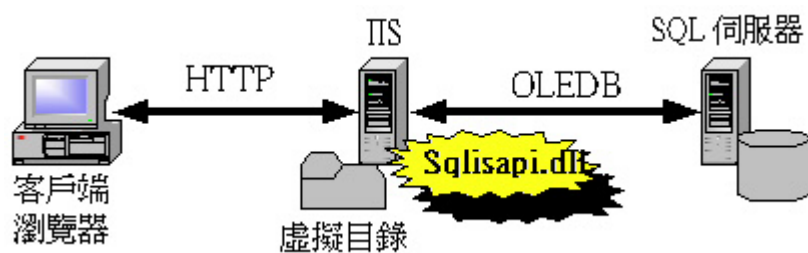


圖 11 由 HTTP 直接存取資料庫內的資料

在使用 HTTP 存取 SQL Server 2000 的資料庫之前，您必須為欲存取的資料設定一個虛擬目錄。您可以在 IIS 所在的主機上，使用[設定 IIS 中的 SQL XML 支援]工具程式來定義並註冊一個虛擬目錄(例如:Root/Mathxml)，您可以將該目錄看作是一個使用 HTTP 存取 SQL Server 2000 的根目錄(例如:/Mathxml/)，如圖 11。例如：
`http://ofc.cms.h.cyc.edu.tw/mathxml?sql=select exam_picture from Math_ANS_Book1 where exam_no=0103001001 & contenttype=image/bmp` 即可瀏覽到圖形。只要在此目錄下執行 SQL 敘述即可讀取 SQL 資料庫內的資料。

3.2.3 使用端瀏覽器讀取資料庫內的資料

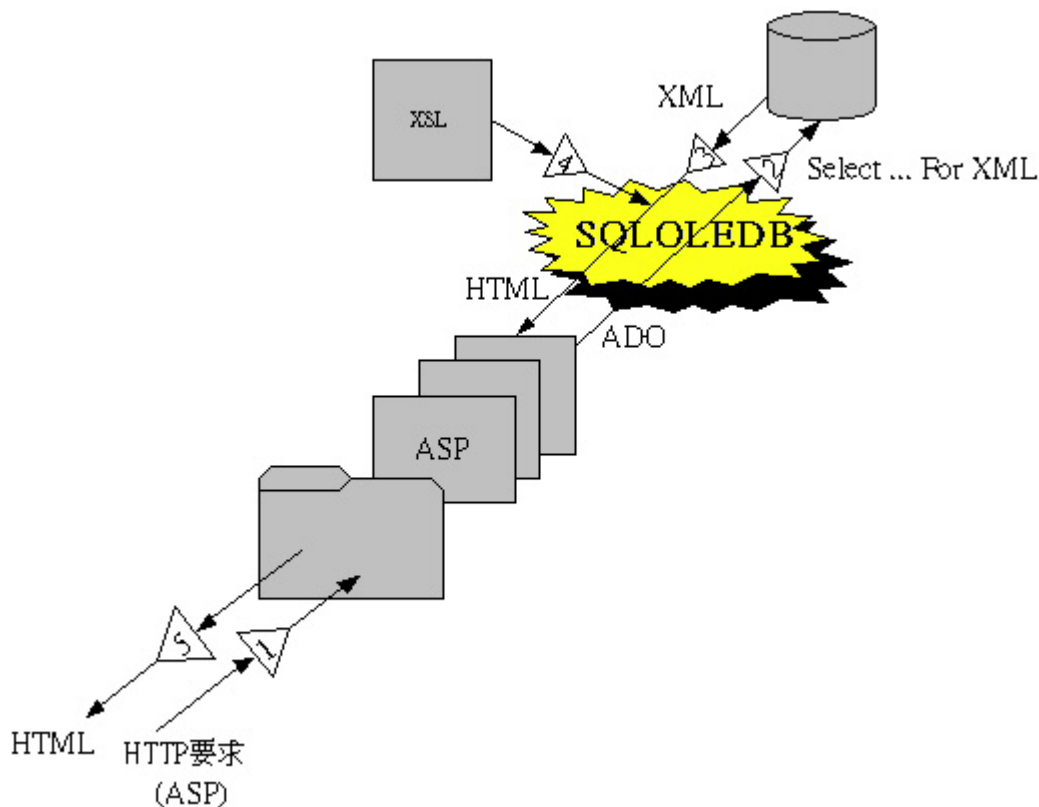


圖 12 使用端瀏覽器讀取資料庫資料

使用端瀏覽器讀取資料庫資料，如圖 12。

step1. 瀏覽器對網頁伺服器送出一個 HTTP 要求。

step2. 經過 ADO(Active Data Object)物件中的 OLE DB 驅動程式連接資料庫並執行 SQL 敘述要求 XML 格式資料。

step3. 依所提出要求回傳 XML 格式資料。

step4. 將 XML 格式資料套用 XSL 排版樣式轉成 HTML 網頁。

step5. 將 HTML 網頁傳給使用端瀏覽器顯示網頁。

3.2.4 資料格式的傳遞

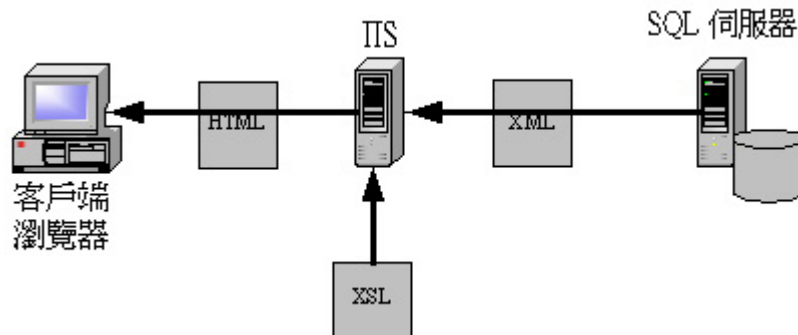


圖 13 資料格式的傳遞

資料格式由 SQL 資料庫以 XML 格式傳給 IIS 伺服器，再套用 XSL 排版樣式轉成 HTML 格式傳給使用端瀏覽器，如圖 13。

XML 和 HTML 一樣，也可以透過 HTTP 的傳輸標準來傳送資料，並且 XML 並不需要完全在伺服器端執行相關程式，因此，使用 XML 將可以減輕伺服器的工作量，達到平衡傳送與接收端工作量的目標。

傳統的網站架構大多是由伺服器端透過 ASP 等應用程式產生 HTML 標籤回傳給使用端，這將使得伺服器端的負載過重，導致效能的降低，所以常常會發生一個狀況，就是瀏覽器一直在等待伺服器端執行完所有的程式後傳回的 HTML 網頁。XML 切可以針對此問題的核心，直接朝降低伺服器的工作量為目標發展。

3.2.5 使用端透過 ODBC 方式連結資料庫

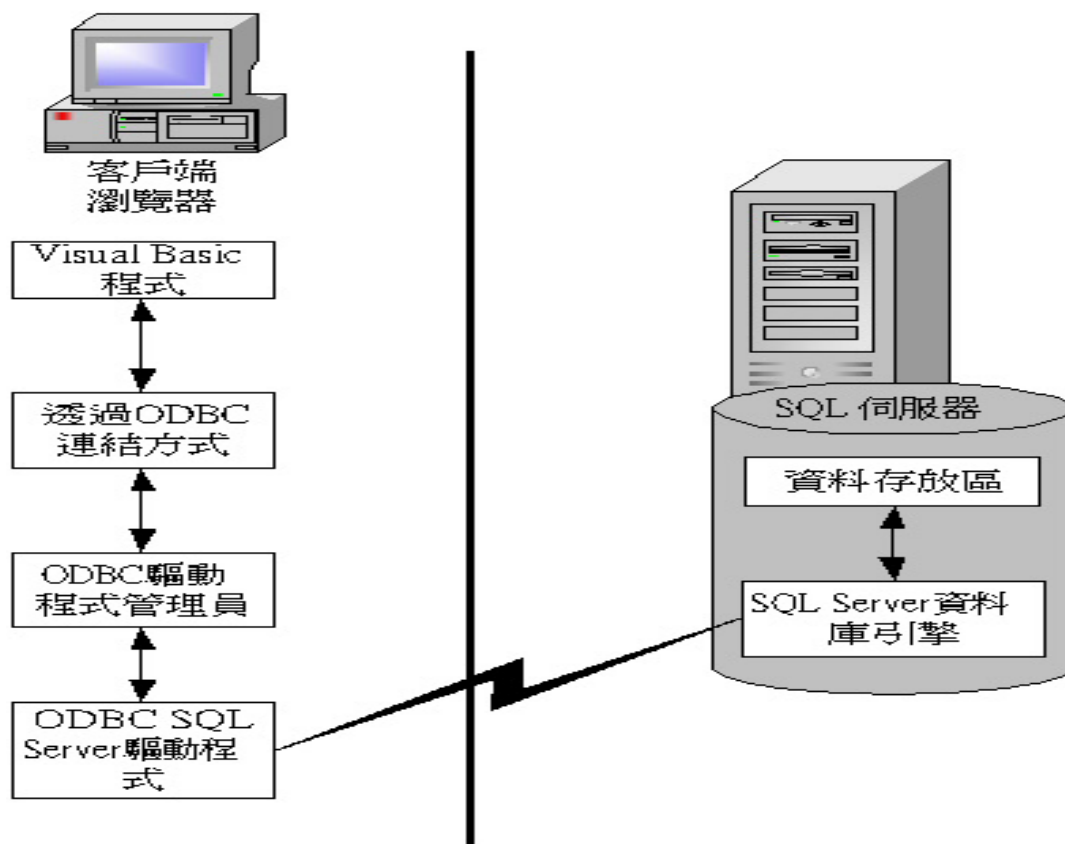


圖 14 使用端透過 ODBC 方式連結資料庫

與題目、解答等相關的題庫資料的建立及編修是使用 Visual Basic 6.0 版開發經由 ODBC 介面與資料庫溝通建立。使用端必須在「ODBC 資料來源管理員」中「系統資料來源名稱」設定 ODBC(Open Database Connectivity)資料連結 SQL 伺服器，如圖 14。

3.2.6 軟硬體的使用設備

使用端（受測者）：硬體設備只要能連上網際網路。軟體能使用 WINDOWS 作業系統，瀏覽器必須是 IE5.0 版以上（因為使用到 XML 格式）能進入網址 <http://ofc.cms.h.cyc.edu.tw/mathx/> 即可進行線上測驗

。出題者（編修題庫系統）：硬體設備只要能連上網際網路且使用 WINDOWS 作業系統，IE 瀏覽器並能進入網址 <http://ofc.cms.h.cyc.edu.tw/mathx/>，下載安裝（編修題庫系統）程式，進行安裝，並設定 ODBC 介面與資料庫溝通。直接編修題庫內容。

伺服器端(提供網頁服務及資料庫共享):以 Windows 2000 Server 當作業系統(含 Internet Information Server 5.0 版當 WEB Server 及 FTP Server)、以 SQL 2000 Server 當資料庫伺服器。

3.3 題目的分級及出題方式

以國中數學科第一冊第三章「一元一次方程式」單元的題目為樣本資料庫題庫內容。題目的分級方式採用堆疊式適性測驗依題目的性質及難易度分為 1 到 7 等級。第一等級是基本定義,定理,公理，第二等級是基本定義,定理,公理的延伸，第三等級是基本運算能力，第四等級是運算能力的應用，第五等級是基本應用問題，第六等級是相關性的應用問題，第七等級是綜合應用問題。依受測者使用的等級中，從題庫內以亂數方式抓取一題作為施測題，其答案選項亦採用亂數方式排列順序列出。

3.3.1 題目出題過程

第一次受測的起始點採適中難度（第四等級）試題。再採用 Robbins-Monro 適性測驗方式，如圖 2 或如圖 15。當一題作答完成後，依其答對與否進（退）階下一題，其優點是在於能夠迅速達到收斂及找到受測者的能力估計。如圖 15 所示，大約三次試題受測後即

可明顯的找出受測者的能力估計。相對的靈敏度很高，是否能達到預期的受測者的能力估計?補救加強的方式是受測第四試題以後改採用累積答對同等級二題以上則進階一等級，同理，累積答錯同等級二題以上則退階一等級，直到終止標準為止。

如圖 15 所示，受測者第一次進入時的起始點採適中難度（第四等級，中間等級）題目進行施測，當作答完畢後，採用 Robbins-Monro 適性測驗方式根據作答情形進行下一題的出題，出第二題是根據當第一題答對時則出第六等級題目，當第一題答錯時則出第二等級題目。當第二題作答完畢後，出第三題是根據當第一題是答對第四等級且第二題答對第六等級題目時則出第七等級題目，當第一題是答對第四等級且第二題答錯第六等級題目時出第五等級題目；當第一題是答錯第四等級且第二題答對第二等級題目時出第三等級題目，當第一題是答錯第四等級且第二題答錯第二等級題目時出第一等級題目。三次作答後即可明顯達到區分等級。第四題以後的出題方式與受測者在第二次以上進入受測時所採用的等級進(退)階方式相同。參考 3.3.2。

受測者在第二次以上進入受測時，則採用前一次結束時的紀錄下來的等級進入。

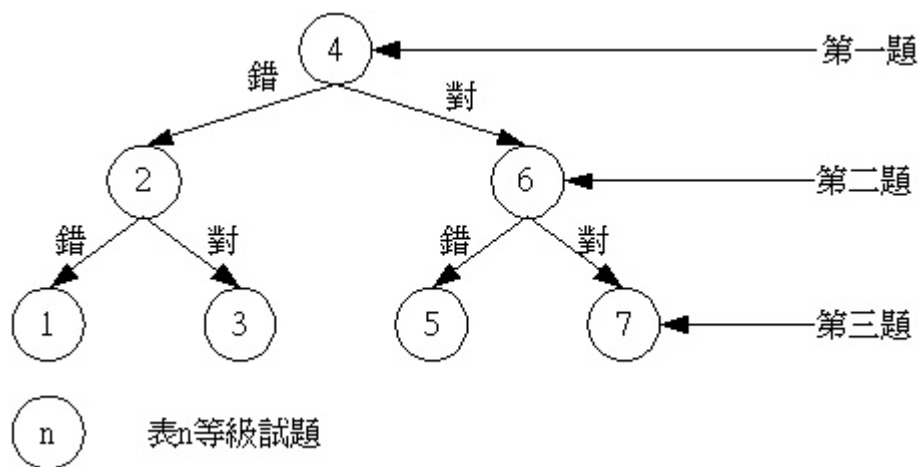


圖 15 第一次進入時的出題過程

3.3.2 受測者等級進(退)階方式

前提：等級變數 I 設定為同一等級中答對或答錯的次數統計。當答對時變數 I 增加 1，當答錯時變數 I 減少 1，當不作答時變數 I 不變。

假設 1:

當等級變數 $I \geq 1$ 時，受測者等級進階 1 級，一直到最高級(7 級)。
當等級變數 $I \leq -1$ 時，受測者等級退階 1 級，一直到最低級(1 級)。
亦即答對一題就進階一等級，答錯一題就退階一等級，此情形之下、受測者是否穩定的作答時，加上快速跳動等級層次，達到預測評估的等級層次的穩定性不高。

假設 2:

當等級變數 $I \geq 3$ 時，受測者等級進階 1 級，一直到最高級(7 級)。
當等級變數 $I \leq -3$ 時，受測者等級退階 1 級，一直到最低級(1 級)。
受測者對同一等級作答的機會比較多，相對的跳動等級層次的速度比較慢，平均最快必須經過 12 次才可達到最高(或最低)等級層次，不易達到預測評估的等級層次。

假設 3:

假設 1 中、跳動等級層次比較快、敏感度比較高，假設 2 中、跳動等級層次的速度比較慢、敏感度比較遲鈍，所以採取折衷方式。如圖 16，當等級變數 $I \geq 2$ 時，受測者等級進階 1 級，一直到最高級(7 級)。
當等級變數 $I \leq -2$ 時，受測者等級退階 1 級，一直到最低級(1 級)。
亦即同一等級中，答對一題與答錯一題可抵銷之下，累積答對 2

題以上即進階 1 級，同一等級中，累積答錯 2 題以上即退階 1 級。

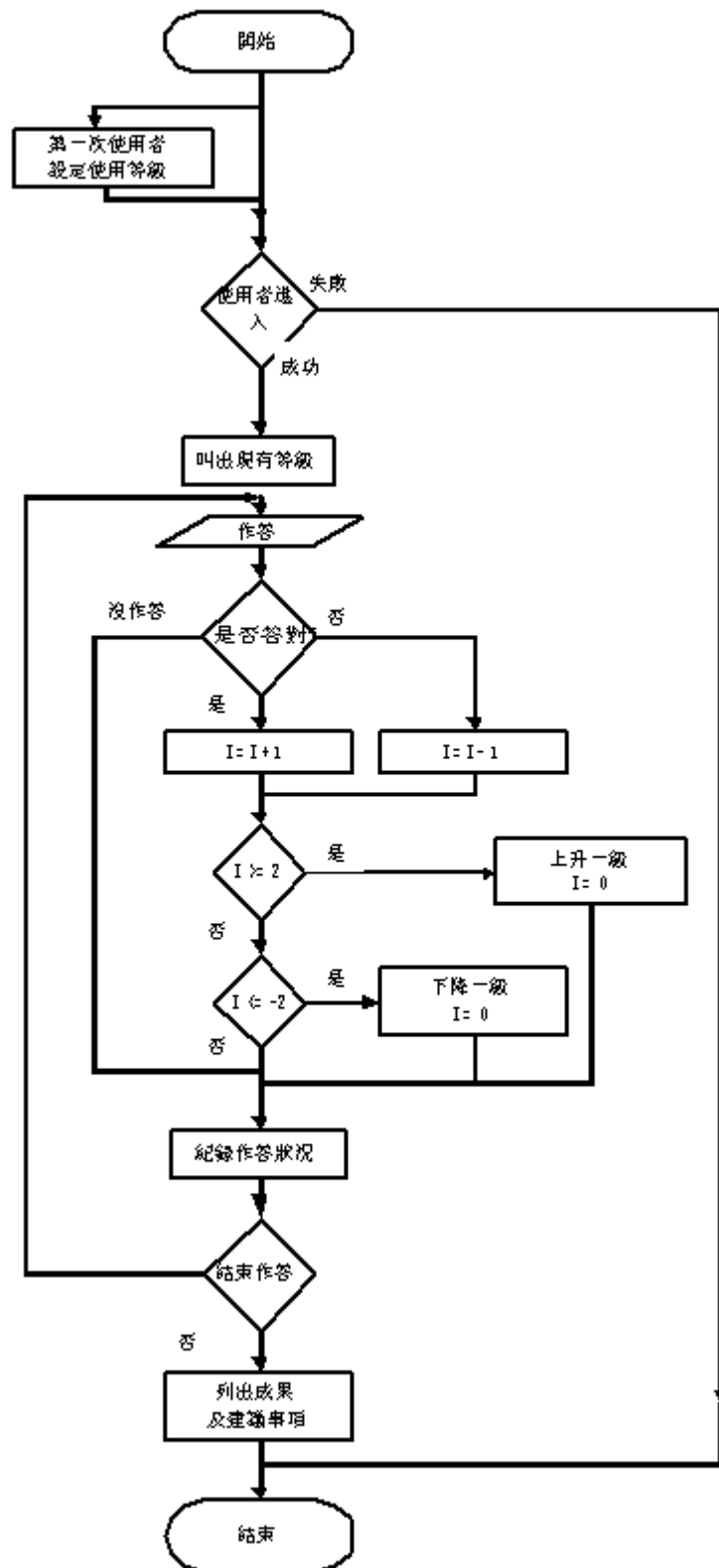


圖 16 受測過程的流程圖

3.3.3 題目內容重複出現的可能性

以同一受測者中同一次測驗作答為範圍，出題時先定義出題的等級，然後在此等級之下隨機抽題，如果題目已被出題過（同一受測者中同一次測驗）時，以此題的下一題為對象，再度比對題目是否已被出題過，如果沒有被出題過才被選出出題，一直到同等級的題目結束，如果沒有下一題時，再度重複從同等級內隨機抽題，最多不超過五次為限。

3.3.4 選項內容隨機亂數排列

在輸入、建立題庫內容時可設定以亂數或固定方式排列顯示選項內容。

3.3.5 受測題目的終止標準設定及選定

網際網路上施測方式與紙筆測驗上的差異性：

使用的工具：紙筆測驗上所使用的工具是紙和筆。紙筆測驗上所花的時間可完全用於測驗上，外界干擾的因素比較少且可作前後題的比較參考。一般在紙筆測驗上一次所取的題數是 30~35 題之間。網際網路上所使用的工具是電腦及通訊設備（數據機或專線），由於所使用的通訊設備（數據機或專線）上的差異及使用的時段（尖峰時段或離峰時段）上的差異，造成資料來回傳送所花的時間差距相當大。因此注意力的集中亦容易受到影響而分心，且所做過的題目不能回頭修改及作前後題的比較參考。所以在網際網路上作線上測驗所取的題數必須比較少。

因為受測的對象是國中一年級學生，一般年齡在 12~13 歲之間，

其最有效的注意集中力的時間是 30 分鐘。

因為受測的對象所使用的頻寬通訊設備（數據機或專線）上的差異性很大，加上時代科技的快速發展，無法預測，所以不採全部作答時間限制，改進方式不考慮傳輸資料所花費的時間以單題題目為對象，依難易度等級給與時間限制，例如：第一級及第二級是屬於概念題組作答時間 2 分鐘限制，第三級及第四級是屬於計算題組作答時間 3 分鐘限制，第五級及第六級是屬於應用題組作答時間 4 分鐘限制，第七級是屬於綜合應用題組作答時間 5 分鐘限制。

根據以上各項限制，作答題數定義為 15 題（題數參數檔化，可依題庫內容及類型改變而調整施測題數）。當第七等級累積答對 5 題以上即結束施測，當第一等級累積答錯 5 題以上亦即結束施測。

3.3.6 動態評量

在非補習模式的研究中，Haeussermann (1958)及 Volle(1957)兩人對動態評量的貢獻良多。此一時期理論基礎主要來自皮亞傑發展論。他們針對肢體殘障的小孩，發展一套複雜而非標準化的評量方式，以決定孩童的發展水準，並且抽納出其它評量方式無法偵測的意義。後來 Jedrysek & Klapper 等人在 1972 將這些方法加以簡化和標準化，成為準動態評量。當孩童發生錯誤時，即採用一連串的測量來確定受測可能達成的水準。雖然型式上未盡如典型的動態評量(測驗-教學-再測)，但它是第一個認真考量受測反應的測驗。Volle 提出 WISC 語文量表的限制，建議當受測出現錯誤時，應先重覆一遍題目，若受測仍然錯誤則改變說法或予以簡化。

如果受測者對於施測過程中作答題目感覺多數題都不會作答時

，會造成失去往下繼續作答的信心，如果受測者對於施測過程中作答題目多數題都感覺太容易作答時，對此施測感覺沒意義，也會造成失去往下繼續作答的信心。所以根據受測者作答情形調整作答題目的難易度等級，答錯作答題目調整作答題目等級，給於受測者對自己的信心，答對作答題目之後給於提昇等級的作答題目作更進一步的挑戰。受測結束後給於受測者預測評估等級、評估建議。

3.3.7 題目分析與修改

郭生玉提到〔21〕，試題難度以 0.50 者為最佳，但是實際上是有的困難，故有的學者主張以 0.40 到 0.70 範圍為選擇（Ahmanan & Glock,1981,p163），有的學者主張以 0.40 到 0.80 為選擇題的選擇範圍（Chase,1978,p.140）。選擇題目時，除顧及難易度與鑑別力之外，亦應考慮選出試題之分配比例是否仍和雙向細目表符合一致。有時，為了增加受測者作測驗的動機，可以選出少數較易題目放置在測驗前面；為了使能力高者感到具有挑戰性也可選幾題較難的，但是無論如何全測驗的試題宜力求接近 0.50 的平均難度。

何謂測驗目的：是學習成果的評估，具有鼓勵效果及增加學習導向，所以主張試題難易度以 0.40 到 0.80 為選擇題的選擇範圍。

題目的取向：如圖 17。

題目內容的價值性，該題目內容是否能對該學習單元的某一部份的了解具有評估性的價值？

題目內容的明確化、清晰化，容易看懂題目的涵義？

根據作答選項人數統計、分析、參考，選項內容是否具有誘答力

，減少無相關的選項。

根據作答答對率（難易度）調整難易度等級。

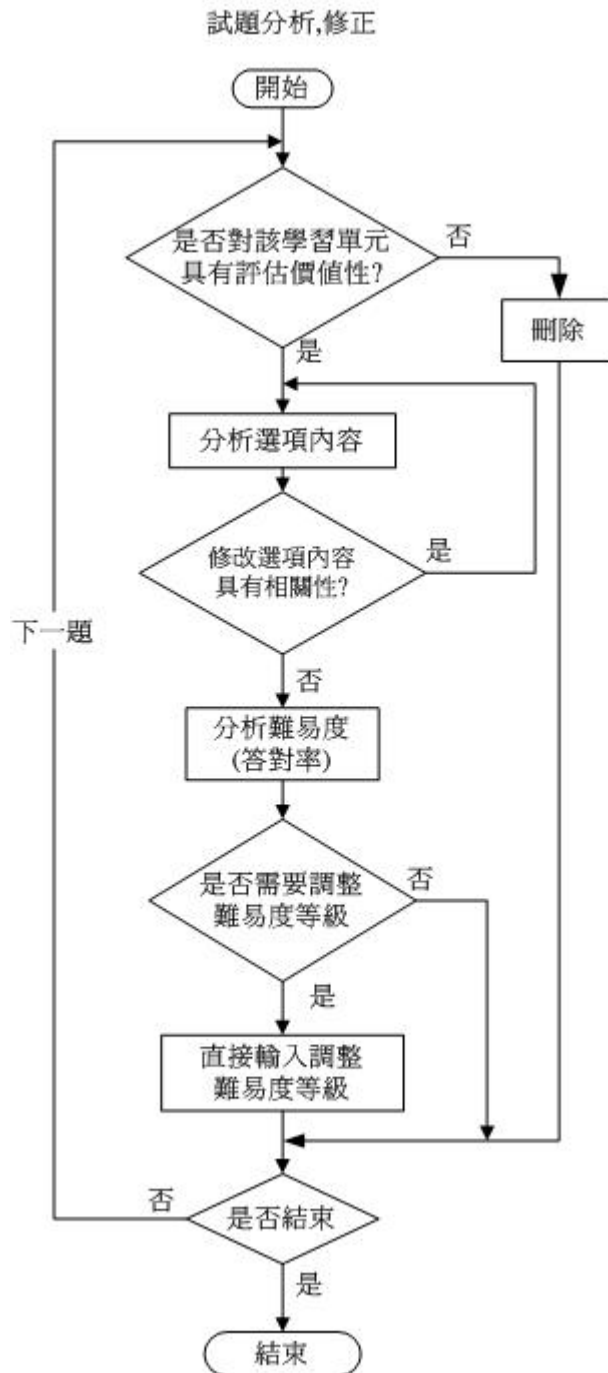


圖 17 試題分析、修正

3.3.8 施測者的評估

每次受測後提供最佳的等級評估並作受測前、後的等級比較，並給於評語及建議，以及作自我學習的指南，如圖 21。

在 Budoff 的模式中，兒童現階段的功能層次是由前測所決定的，在根據「兒童最佳的表現是後測」的立論下，它允許教育計畫者有效的利用個體認知功能中較強的部份作設計教學，依據前測所預測的後測與實際後測所產生的殘餘增益分數(Residualized Gainscore)當作是訓練效益。Budoff 運用獲益分數區分出三種類型的學習者：(1) 高分者—在前測時即有良好表現者；(2) 獲益者—經過訓練之後在後測有實質優於前測表現者；(3) 無獲益者—在前後測無明顯進步者。根據這些分類，特殊班級學生高分者及獲益者能從好的教學環境下得到最佳的幫助；這些獲益狀況對以後的學科表現是一個很好的預測指標，它提供的訊息是靜態測驗所沒有辦法達成的(Compione & Brown, 1990)，此外，這些學生在人格方面、學術性向、自我覺察、職業興趣甚至離開學校以後的社會適應都表現得很好。(Budoff, 1967; Budoff & Friedman, 1964; Budoff & Pines, 1971; Folman & Budoff, 1971; Harrison, Singer, Budoff, & Folman, 1972; Mankinen, 1970)

可瀏覽每次受測結果，可知道每次受測的時間點及時間長度，及每次施測前後等級進展的比較。

同一題目經過多次受測後的作答資料、分析、適度的調整題目內容及選項難易等級的定義。當題目的穩定性高時，對受測者的等級評估亦具有價值性。

如果經過多數的受測者在同一時間內重複多次受測其結果等級不變的話，此題庫系統具有穩定的評估價值。如果在具有穩定的評估價值系統之下對受測者可進行學習單元之前評估等級，再經過各種學習方式（傳統式教學法、自我學習法）學習之後，再度進行受測能有效評估其學習成果。

綜合上述，線上電腦適性測驗可以開拓一個新的遠距測驗實施模式。此種新的遠距測驗實施模式，如能結合教師及測驗專家的專業知識，以建立豐富、多元、共享的高品質題庫，提供多樣化的測驗實施模式，將可給予使用者更精確、適切的教學評量工具，也可突破時空限制，給予使用者自我探索、了解自我的途徑，以達成測驗的評估、預測、診斷等功能。

操作畫面

3.4 線上測驗子系統

3.4.1 第一次使用時

第一次使用時，必須先填寫基本資料，然後再以此帳號、密碼進入施測，如圖 18。

數學科線上考試	
請填寫基本資料表單	
帳號：	<input type="text"/>
密碼：	<input type="text"/>
再度確認密碼：	<input type="text"/>
學號：	<input type="text"/>
姓名：	<input type="text"/>
性別：	<input type="radio"/> 男 <input type="radio"/> 女
出生日期：(西元)	<input type="text"/> (1978/01/31)
學校：	<input type="text"/>
年級：	<input type="text"/>
班級：	<input type="text"/>
座號：	<input type="text"/>
<input type="button" value="資料填寫完畢"/>	

圖 18 第一次登錄資料使用

3.4.2 進行線上測驗

輸入在第一次使用時登錄的帳號、密碼，才能進入線上測驗，如圖 19。

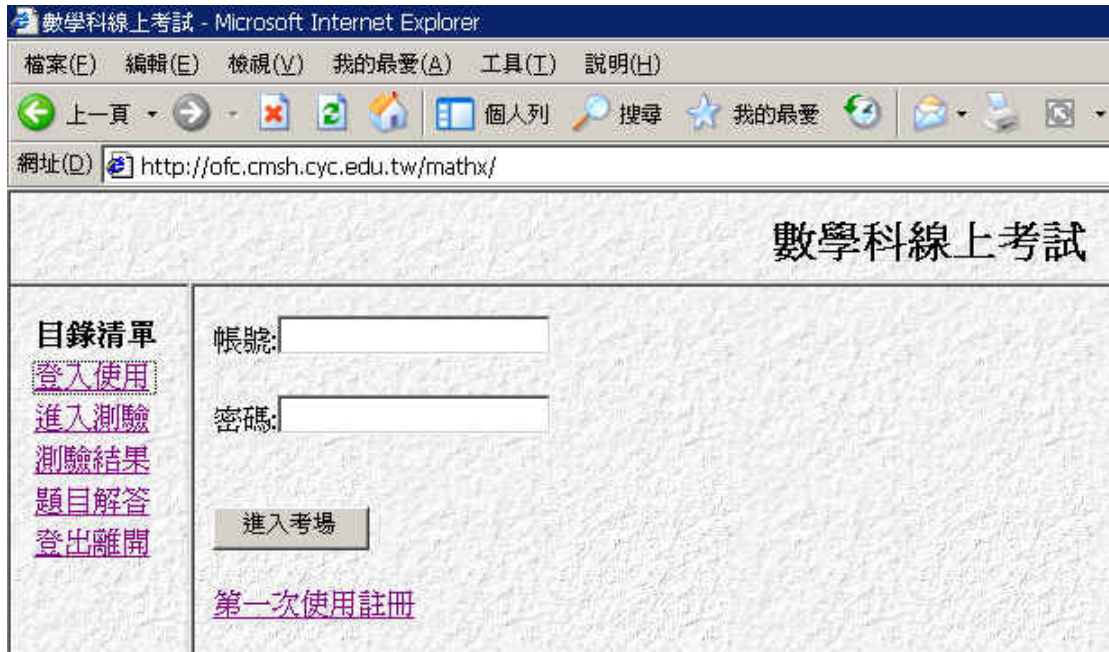


圖 19 輸入帳號、密碼進入施測

3.4.3 題目作答

直接以滑鼠點選作答，如圖 20。

作答有時間限制，超過時間以不作答方式進行下一題。

1. 第一級及第二級是屬於概念題組作答時間 2 分鐘限制。
2. 第三級及第四級是屬於計算題組作答時間 3 分鐘限制。
3. 第五級及第六級是屬於應用題組作答時間 4 分鐘限制。
4. 第七級是屬於綜合應用題組作答時間 5 分鐘限制。

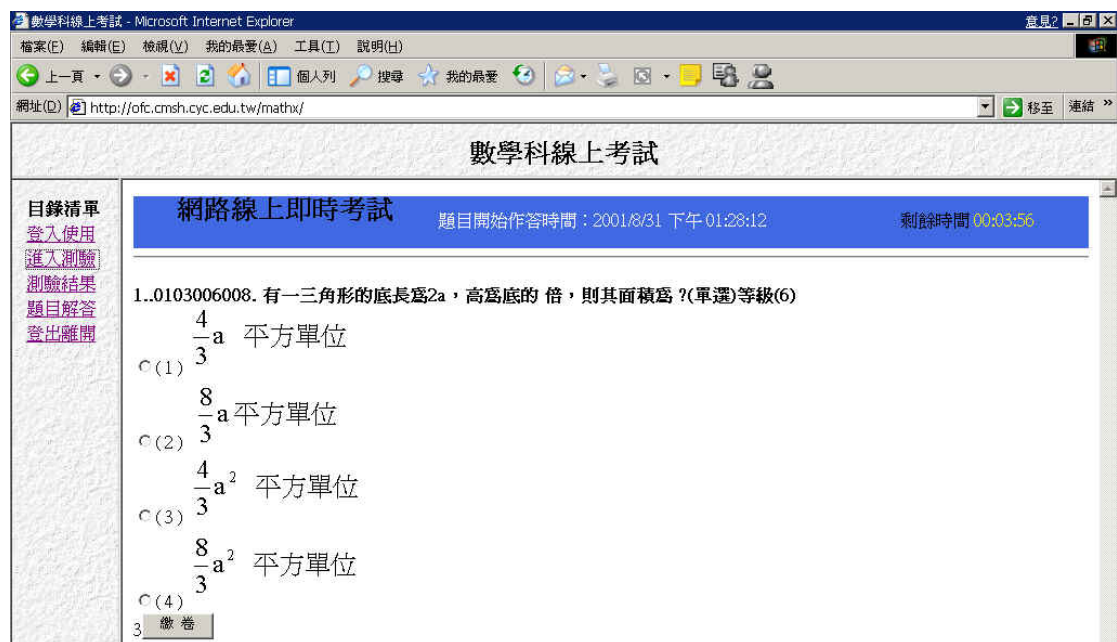


圖 20 直接以滑鼠點選作答

3.4.4 作答結束

作答已達到終止標準。結束作答後會出現，如圖 21。測驗結果紀錄（含每一題作答所花的時間及狀況情形，並有評語建議）

可點選已作答過的題目，瀏覽題目解答參考，如圖 22。

可看出從第一題到終止作答過程中題目等級的變化，並依此變化作等級進退比較。

依據最後作答的等級，提出往後學習重點的參考。

數學科線上考試 - Microsoft Internet Explorer

檔案(E) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

← 上一頁 → 個人列 搜尋 我的最愛

網址(D) http://ofc.cms.h.cyc.edu.tw/mathx/

數學科線上考試

目錄清單

[登入使用](#)

[進入測驗](#)

[測驗結果](#)

[題目解答](#)

[登出離開](#)

線上考試結果紀錄

帳號: 20, 姓名: test20, 第 2 次使用測驗
 作答時間 從 2001/8/31 下午 01:28:12 到 2001/8/31 下午 01:29:51, 共花費01:39時間作答
 您的測驗結果 從等級 6 移動到等級 2 詳細結果如下:

加油!從測驗開始到結束,您所施測的等級退步了!

您已完成測驗內容:基本定義,定理,公理延伸
 給您建議進一步學習參考:第一冊第三章的基本定義,定理,公理開始, 延伸定義.

題數	題號	作答日期	作答時間	花費時間	等級	是否答對
1	0103006008	2001.08.31	13:28:12	00:00:40	6	答錯
2	0103006017	2001.08.31	13:28:53	00:00:02	6	答錯
3	0103005019	2001.08.31	13:28:56	00:00:06	5	答錯
4	0103005014	2001.08.31	13:29:03	00:00:02	5	答錯
5	0103004001	2001.08.31	13:29:07	00:00:01	4	答錯
6	0103004003	2001.08.31	13:29:09	00:00:02	4	答錯
7	0103003032	2001.08.31	13:29:12	00:00:02	3	答錯
8	0103003005	2001.08.31	13:29:15	00:00:03	3	答錯
9	0103002007	2001.08.31	13:29:20	00:00:01	2	答錯
10	0103002015	2001.08.31	13:29:22	00:00:04	2	答錯
11	0103001024	2001.08.31	13:29:27	00:00:04	1	答錯
12	0103001019	2001.08.31	13:29:32	00:00:05	1	答對

圖 21 結束作答

3.4.5 題目內容解答

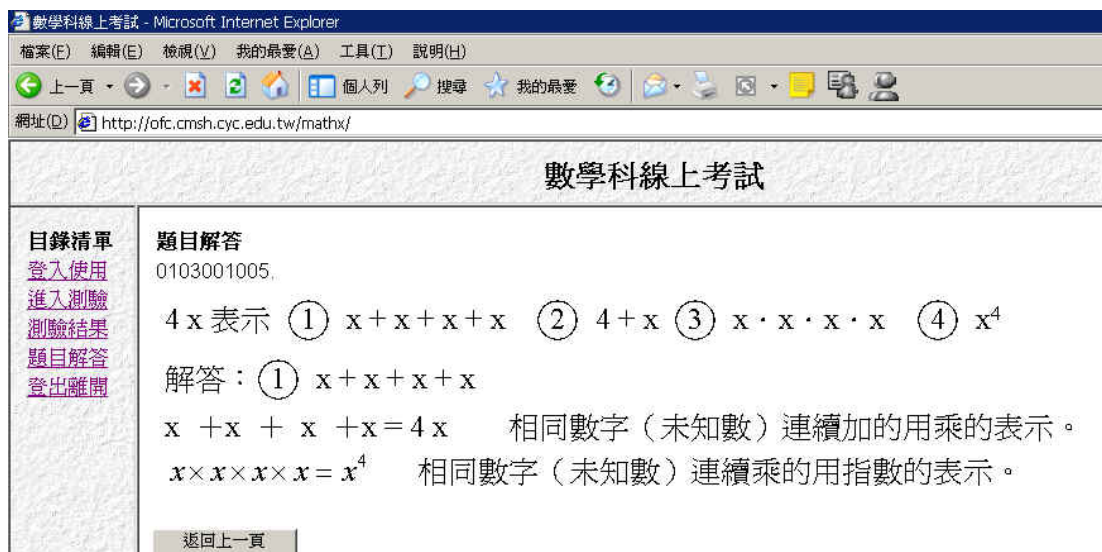


圖 22 題目內容解析

3.4.6 顯示歷次作答情形

顯示從第一次作答到最後一次作答的時間及等級變化，了解時間過程中學習進展及效果分析，如圖 23。



圖 23 顯示歷次作答情形、自我探索

3.4.7 題庫內的題目清單

題庫內的題目清單。可點選顯示題目解答內容，如圖 24。

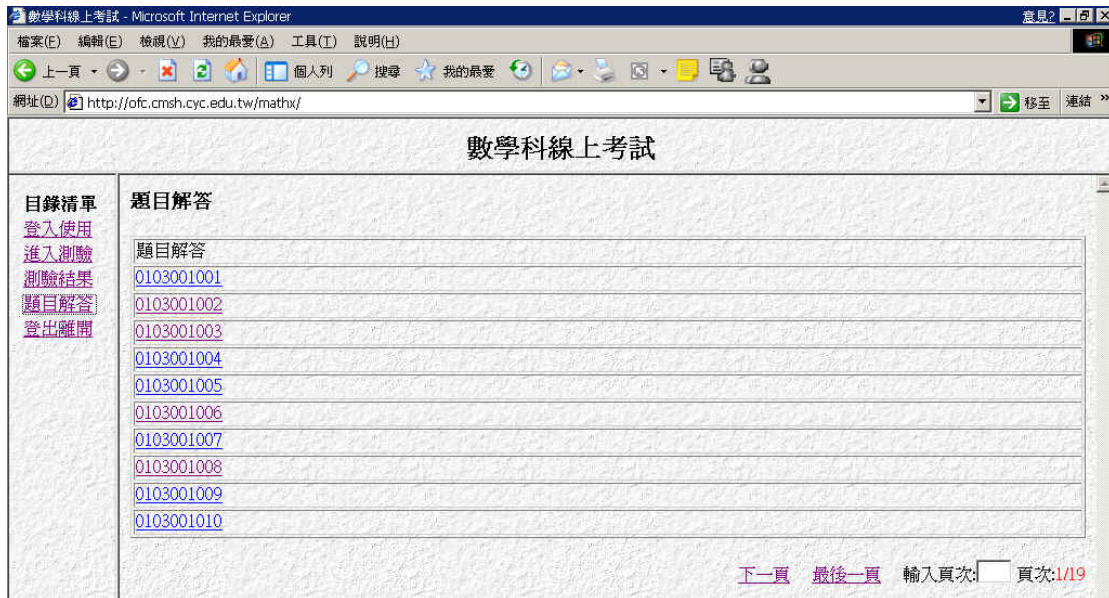


圖 24 顯示題庫清單

3.4.8 顯示題目解答內容

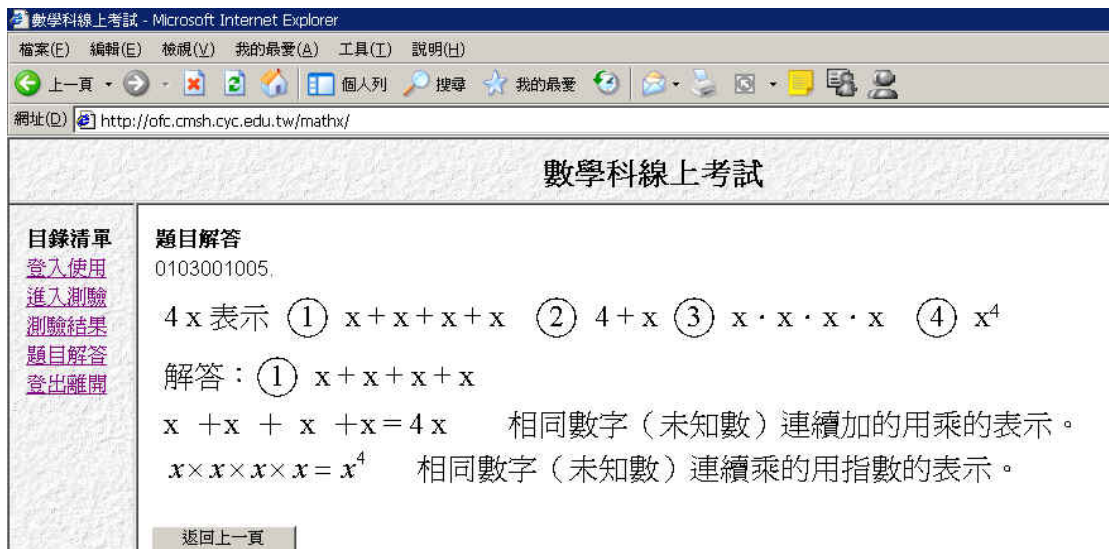


圖 25 顯示題目解答內容

3.5 試題編修子系統

3.5.1 題目資料的輸入、修改、刪除

題目所含的圖形內容是儲存於資料庫內。方便整體系統性的管理，如圖 26。圖形內容並非以檔案格式儲存於伺服器上，再以超連結方式顯示圖形內容。

圖形的部分可使用各種繪圖套裝軟體進行編輯製作，但必須以 Bmp 檔案格式儲存(因程式寫作上限制讀取 Bmp 格式)，再由此系統軟體載入圖形儲存於資料庫內。

1. 定義答案選項以固定或亂數方式出題。
2. 定義題目所屬的等級。
3. 定義題目為單選題或複選題。

數學題庫資料

題號: 0103000001 第 01 冊第 03 章第 節等級: 7

更新題號前頭 題目類型: 正確答案選項 答案選項是否固定:

題目: $x12=72, y=72-12$ 是根據

內容: 載入圖檔 移除圖檔

答案選項1
內容: 等量除法公理 圖形: 載入圖檔 移除圖檔

答案選項2
內容: 等量乘法公理 圖形: 載入圖檔 移除圖檔

答案選項3
內容: 等量減法公理 圖形: 載入圖檔 移除圖檔

答案選項4
內容: 等量加法公理 圖形: 載入圖檔 移除圖檔

答案選項5
內容: 圖形: 載入圖檔 移除圖檔

註內容: 概念建構能力

新增(A) 更新(U) 刪除(D) 重新整理(R)
首筆 上一筆 下一筆 末筆

題號	冊
0103000001	01
0103000002	01
0103000005	01
0103000006	01
0103001002	01
0103001003	01
0103001004	01
0103001007	01
0103001008	01
0103001009	01
0103001010	01
0103001011	01
0103002001	01
0103002002	01
0103002004	01
0103002005	01
0103002008	01
0103002010	01
0103002011	01
0103002012	01
0103002013	01
0103002014	01

作答情形
作答人數 4
選答案1 2
選答案2 0
選答案3 1
選答案4 1
選答案5 0

目前在第 1 筆資料。

圖 26 試題的編修

3.5.2 冊章節內的等級、評語內容的定義

由冊章節的編號設定前二碼代表第??冊，次二碼代表第??章，再次二碼代表第??節，後四碼代表題目的流水號，如此編法，可延伸到整個學科範圍，如圖 27。

冊章節內的等級內容、評語內容的定義。

題庫類別資料定義

章節代碼: 010300 (不用輸入直接由"更新章節代碼"按鈕更新) 更新章節代碼

第 [01] 冊(0=充備知識) 概念理解能力

第 [03] 章(課)(00=不分章) 基本運算能力

第 [00] 節(00=不分節) 問題解決能力

等級	內容說明	評語
等級1(概念理解能力1)	基本定義,定理,公理	第一冊第三章的基本定義,定理,公理開始
等級2(概念理解能力2)	基本定義,定理,公理延伸	第一冊第三章的基本定義,定理,公理開始,延伸定義
等級3(基本運算能力1)	基本運算能力	第一冊第三章的基本運算能力的開始
等級4(基本運算能力2)	運算能力的應用	第一冊第三章的基本運算能力活用整合開始
等級5(問題解決能力1)	基本應用問題	第一冊第三章的基本定義,定理,公理,應用於生活方面
等級1(問題解決能力2)	相關性的應用問題	第一冊第三章相關性的應用問題,會活用基本問題
等級1(綜合應用能力)	綜合應用問題	第一冊第三章綜合應用問題,恭喜您,對本章節已有充分的了解

新增(A) 更新(U) 刪除(D) 重新整理(R)
首筆 上一筆 下一筆 末筆

◀◀ 目前在第 1 筆資料。 ▶▶

圖 27 冊章節內的等級、評語內容的定義

3.5.3 題目內容解答的輸入、修改、刪除

題目內容解答的輸入、修改、刪除，如圖 28。

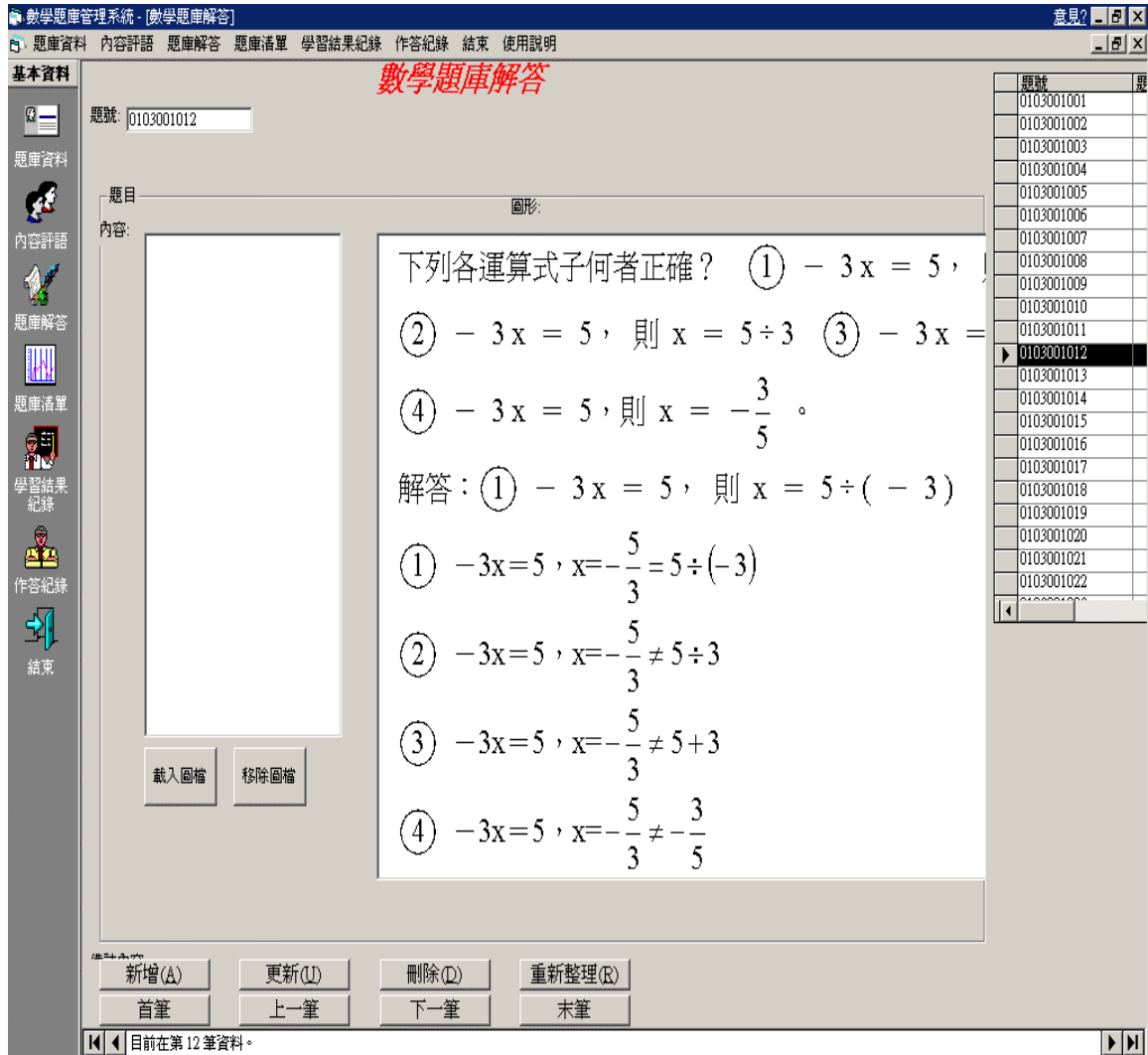


圖 28 題目內容解答編修

3.6 部分程式說明

3.6.1 圖形資料存放方式

本系統採用『圖形』資料庫方式，方便圖形管理，而非以連結圖形影像檔案方式。圖形資料在 SQL 資料庫上的資料型別的設定是

Image (如表 5 『題庫』表單欄位設定表)，採用大量二進位制的物件 (Binary Large Objects, BLOB)。讓使用者從瀏覽器提出要求 (Request)，再由 Web 伺服器從資料庫裡 (SQL 資料庫) 抓取所對應的圖形，然後顯示於螢幕上。顯示圖形內容並非採用以超連結檔案格式顯示圖形內容。

表 5 『題庫』表單欄位設定

資料行名稱	資料型別	長度	是否允許 Null
題號	Nvarchar	12	NOT NULL
冊	Nvarchar	2	NULL
章	Nvarchar	2	NULL
節	nvarchar	2	NULL
類	Int	4	NULL
難易度	Int	4	NULL
等級	Int	4	NULL
題目文字	Ntext	16	NULL
題目圖像	Image	16	NULL
題目類型	Nvarchar	10	NULL
固定	Nvarchar	10	NULL
選項文字 1	Nvarchar	255	NULL
選項文字 2	Nvarchar	255	NULL
選項文字 3	Nvarchar	255	NULL
選項文字 4	Nvarchar	255	NULL
選項文字 5	Nvarchar	255	NULL
選項圖像 1	Image	16	NULL
選項圖像 2	Image	16	NULL
選項圖像 3	Image	16	NULL
選項圖像 4	Image	16	NULL
選項圖像 5	Image	16	NULL
解答	Nvarchar	12	NULL
作答人數	Int	4	NULL
答人數 1	Int	4	NULL
答人數 2	Int	4	NULL
答人數 3	Int	4	NULL
答人數 4	Int	4	NULL
答人數 5	Int	4	NULL
備註	Nvarchar	50	NULL

3.6.2 ASP 檔案的處理

ASP 檔案的處理流程，如圖 29。

step1. 瀏覽器對網頁伺服器送出一個 HTTP 要求。

step2. 網頁伺服器接收到 HTTP 要求，執行 ASP 的 Script 程式碼。

step3. 依所須向資料庫提出要求。

step4. 資料庫回傳所要求的資料。

step5. 將資料結合網頁(通常是 HTML 網頁)。

step6. 傳回網頁伺服器。

step7. 使用端瀏覽器接收到從網頁伺服器送出的網頁後，並顯示出網頁內容。

3.6.3 ASP 呼叫程式部分

一個文字網頁同時顯示讀取資料庫中多個圖形資料。

程式 1 的解說：在 `< Script Language = "VBScript" >` 內必須要加 `RunAt = "Server"` 才可，其資料流程，如圖 29。使用端向伺服器端提出要求，在網頁伺服器上作 ASP 解譯，並讀取圖形資料之後才傳回使用端顯示。如果在 `<Script Language = "VBScript" >` 內不加 `RunAt = "Server"` 的話，第一次可以成功的抓到圖形資料，但是第二次抓圖時，顯示的還是第一次所抓到的圖形資料，無法更新顯示圖形資料，其資料流程，如圖 30。使用端向伺服器端提出要求，在網頁伺服器 ASP

作解譯，將 VBScript 內容傳回使用端，第一次執行時使用端的 VBScript 會經由伺服器主機向資料庫主機讀取圖形資料後顯示，並在使用端主機上紀錄暫存讀取過的資料。當同樣的 VBScript 程式再度被使用端執行時，會先在使用端主機上讀取已暫存紀錄過的資料。所以在第二次以上顯示的資料還是第一次已下載的資料，並無機會更新顯示資料庫主機上對應的圖形資料。

```

<script Language="VBScript" RunAt="Server">
Sub Show_image0()
    Response.Write "<img src='Getbmp00.asp?ExamSub=" & ExamSub &
"&source_file=" & source_file & "'>"
End Sub
</script>

```

程式 1 ASP 呼叫程式部分

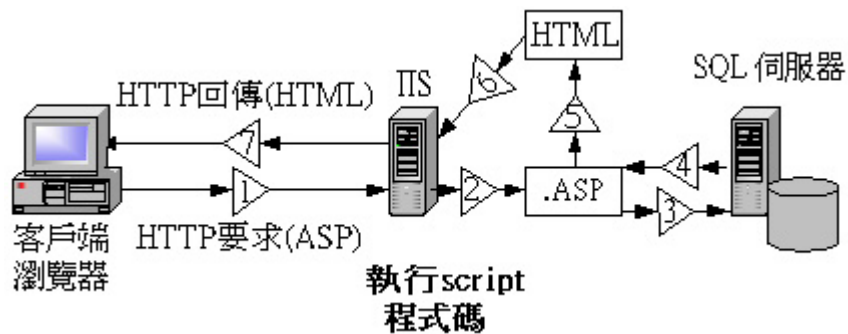


圖 29 加 RunAt="Server"的資料流程

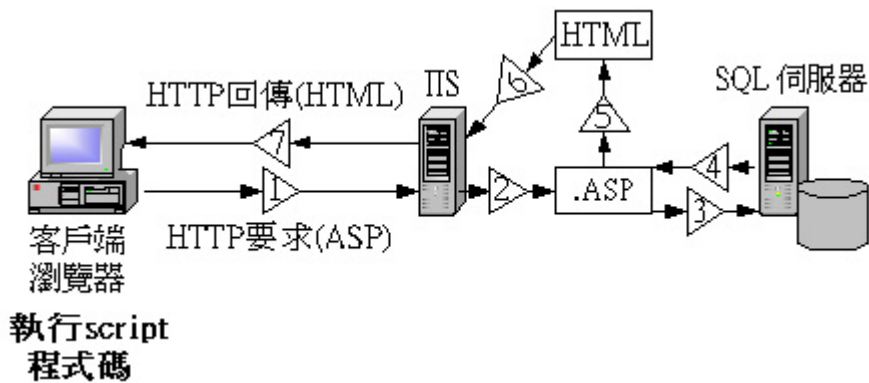


圖 30 不加 RunAt="Server"的資料流程

3.6.4 被呼叫程式部分

被呼叫程式部分：用於顯示讀取資料庫中的圖形資料(副程式)。

一般的文字、數字或日期等資料，只要以 Response 物件的 Write 方法輸出即可（預設值是 Response.ContentType = "Text/HTML"）。但是"image"型態的圖形便不同，它的 MIME Type 可能是 Image/Gif、Image/Jpeg 或 Image/Bmp，所以丟往瀏覽器之前需要先清除 HTTP 的標頭(Header)資訊(程式 2 中的 8~10 行)，再將 ContentType 改成對應的 MIME type (程式 2 中的 12 行)。採用二進位的方式讀取資料傳送到使用端(程式 2 中的 18 行)。如果要在同一畫面中同時顯示文字及圖形時，將文字及圖形顯示格式放置同一程式是有問題的，因為同一程式中無法同時設定兩種 ContentType。解決方法是將文字與圖形的顯示拆開成兩個檔案，文字部分放在主程式(程式 1:呼叫程式)，圖形部分放在副程式(程式 2:被呼叫程式)例如:專門作為輸出圖形的 Getbmp00.asp(程式 2.)。然後將二進位的結果丟給前者標記內的 Src 屬性(程式 1:呼叫程式)。^[6]

```

01<!--#include file="../Include/ADOData.asp" -->
02 <%
03 * Written by 何宗賢 on August 31th 2001
04 ' 讀取 題庫所使用的 "table name"
05 source_file=Request.QueryString("source_file")
06 ' 讀取 需從 題庫中的某一"題號"中抓取圖形資料
07 ExamSub =Request.QueryString("ExamSub")
08 Response.Expires = 0 '有效期限設為 0
09 Response.Buffer = True '以「緩衝」方式傳送處理過的 ASP 文件
10 Response.Clear '清除緩衝區的文件資料
11
12 Response.ContentType = "image/bmp"
13
14 '準備 SQL 指令
15 strSQL = "Select * From " & source_file & " Where 題號 = " & ExamSub & ""
16 Set conn = GetSQLServerConnection ( "server", "username","password" , "Mathx" )
17 Set rs1 = GetSQLServerStaticRecordset ( conn, strSQL )
18 Response.BinaryWrite rs1("題目圖像")
19 Rs1.Close
20 Response.End
%>

```

程式 2 被呼叫程式 Getbmp00.asp

3.6.5 ASP 程式內以 XML 格式讀取 SQL 指令

ASP 程式內以 XML 格式呼叫 SQL 指令讀取 SQL Server 2000 資料庫內的資料，經由 XSL 轉換成 HTML 格式顯示於使用端，如圖 31。

step1. 瀏覽器對網頁伺服器送出一個 HTTP 要求。

step2. 經過 ADO(Active Data Object)物件中的 OLE DB 驅動程式連接資料庫並執行 SQL 敘述要求 XML 格式資料。

step3. 依所提出要求回傳 XML 格式資料。

step4. 將 XML 格式資料套用 XSL 排版樣式轉成 HTML 網頁。

step5. 將 HTML 網頁傳給使用端瀏覽器顯示網頁。

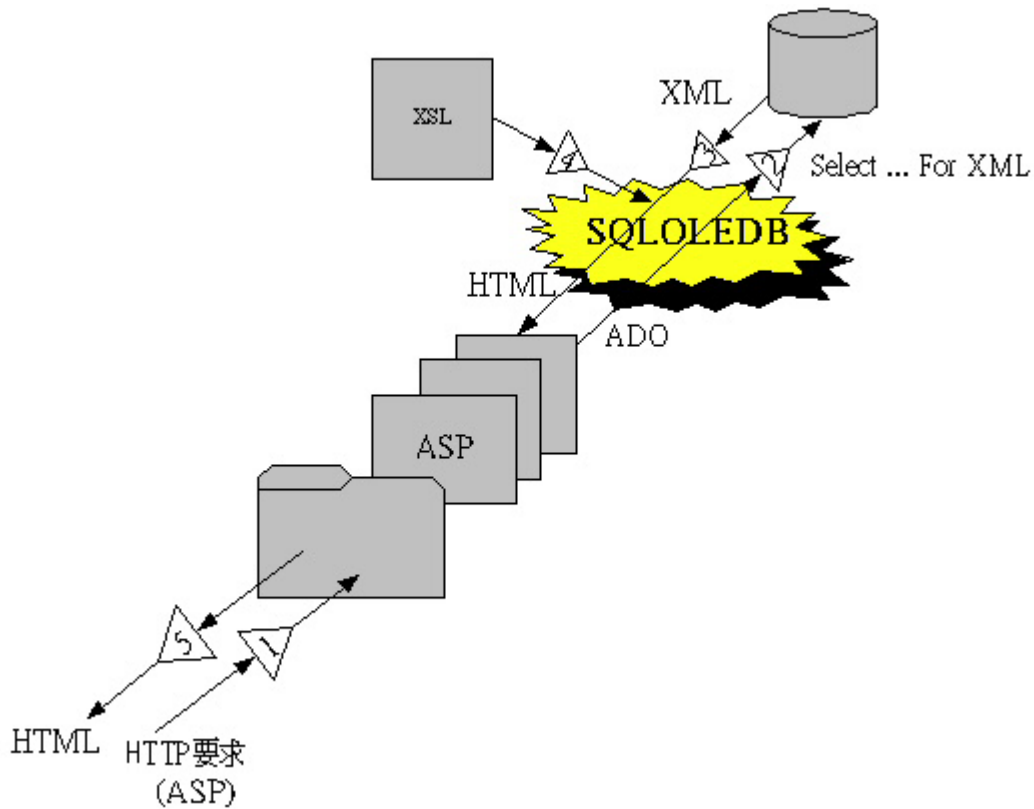


圖 31 使用端瀏覽器讀取資料庫資料

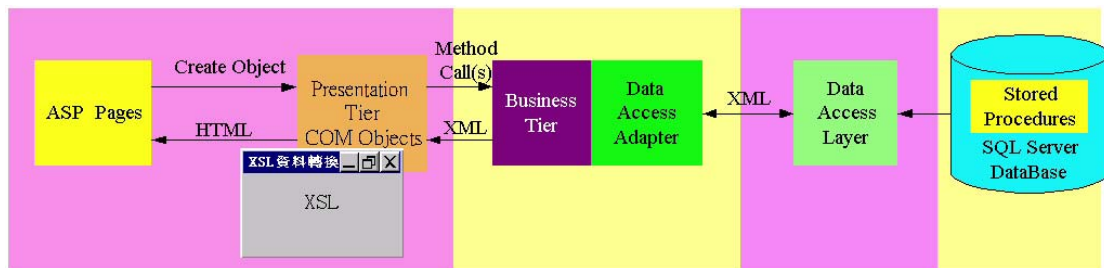


圖 32 資料存取的架構 [20]

藉由使用 SQL Server 的預存程序(Stored Procedures, SP)，自動化的將資料以 XML 的格式從資料庫傳遞至使用端元件，就可以輕易的解決上述的問題，並且提供了更大的資料傳輸彈性。透過以 XML 的格式傳輸資料，不僅僅能夠以任何用戶端所需的格式呈現給使用者，並且 XML 的資料描述方式是網際網路上的公定標準，以商業上的用途而言，是屬於十分低成本的解決方案，由於 XML 的傳輸方式是

透過 HTTP 的 80 通訊埠，所以穿透防火牆的特色也是 XML 解決方案的特色之一。

使用端元件所執行的工作如下：使用 XML 字串呼叫預存程序→預存程序傳回 XML→使用 XSL 進行轉換→然後以 HTML 呈現在使用端瀏覽器上，如圖 32。XML 資料存取的架構具備下列的元件：

ASP 網頁 在我們的設計中，ASP 網頁只負責初始化 COM 物件。

展現層物件 這個元件呼叫商業邏輯層以取得 XML 格式的資料，然後將 XML 資料轉換成 HTML，並且將其寫入 IIS Response 物件。

商業邏輯層物件 該元件包含可以供展現層使用的物件及方法，而本層中哪些物件及方法要供其他層使用是基於商業上的需求；同時本層的物件及方法是如何取得資料的底層機制並不會顯露出來。

資料存取轉換元件和資料存取元件 這兩個元件會協同工作，並且以 XML 方式呼叫預存程序和傳回 XML 的結果。

預存程序 這裡是本架構中不可或缺的地方，我們所建立的不是一般 XML-Based 的資料庫存取機制，一般的存取機制只能夠存取以「正常」格式撰寫的預存程序，這表示只有預存程序本身知道資料庫的結構如何〔20〕。

資料格式的傳遞由 SQL 資料庫以 XML 格式傳給 IIS 伺服器，再套用 XSL 排版樣式轉成 HTML 格式傳給使用端。

XML 和 HTML 一樣，也可以透過 HTTP 的傳輸標準來傳送資料，並且 XML 並不需要完全在伺服器端執行相關程式，因此，使用 XML 將可以減輕伺服器的工作量，達到平衡傳送與接收端工作量的

目標。

傳統的網站架構大多是由伺服器端透過 ASP 等應用程式產生 HTML 標籤回傳給使用端，這將使得伺服器端的負載過重，導致效能的降低，所以常常會發生一個狀況，就是瀏覽器一直在等待伺服器端執行完所有的程式後傳回的 HTML 網頁。XML 卻可以針對此問題的核心，直接朝降低伺服器的工作量為目標發展。

例如:Menu.asp 程式，程式 5 內呼叫 SQL 預存程序(EXEC GetMenu) ，程式 4 以 XML 格式讀取資料庫內”Menu”表單內的資料，如表 2，經由 XSL(AppFiles\Menu.xsl) ，程式 6 轉換成 HTML 格式顯示於使用端。亦可直接將呼叫 SQL 預存程序(EXEC GetMenu)替換為 SQL 敘述 ”SELECT MenuName , MenuLink FROM Menu FOR XML AUTO, ELEMENTS” 直接以 XML 格式讀取資料庫內的資料。

3.6.6 資料庫”Menu”表單格式

```
CREATE TABLE [dbo].[Menu] (  
    [MenuID] [int] NOT NULL ,  
    [MenuName] [nvarchar] (20) COLLATE  
    Chinese_Taiwan_Stroke_CI_AS NOT NULL ,  
    [MenuLink] [nvarchar] (30) COLLATE  
    Chinese_Taiwan_Stroke_CI_AS NULL  
    ) ON [PRIMARY]  
GO
```

程式 3 資料庫”Menu”表單格式

3.6.7 資料庫”Menu”表單所存放內容

表 6 資料庫”Menu”表單所存放內容

MenuID	MenuName	MenuLink
1	登入使用	Login.htm
2	進入測驗	Mathdata/Exams.asp
3	測驗結果	GetResult3.asp
4	題目解答	DispAns0.asp
5	登出離開	Logout.asp

3.6.8 預存程序 GetMenu

```
CREATE PROC getMenu
AS
SELECT  MenuName,MenuLink FROM Menu FOR XML AUTO,
ELEMENTS
GO
```

程式 4 預存程序 GetMenu

3.6.9 Menu.asp

```
<!--#include file="Include/ADodata.asp" -->
<%
'*  Written by 何宗賢 on August 31th 2001

'retrieve menu data
Dim strQry
Dim conDB
Dim cmdCategories
Dim strmQuery
Dim strmResult
```

```

'Root element and namespace for the XML query
Const XML_HEADER = "<menulist
xmlns:sql='urn:schemas-microsoft-com:xml-sql'>"
Const XML_FOOTER = "</menulist>"

'Define query string
strQry = XML_HEADER
strQry = strQry & "<sql:query>"
strQry = strQry & "EXEC getMenu"
strQry = strQry & "</sql:query>"
strQry = strQry & XML_FOOTER

'Connect to database and configure command object
Set conDB = CreateObject("ADODB.Connection")
conDB.ConnectionString = strCon
conDB.Open
Set cmdCategories = CreateObject("ADODB.Command")
Set cmdCategories.ActiveConnection = conDB

'Create Query stream for inbound XML query
Set strmQuery = CreateObject("ADODB.Stream")
strmQuery.Open
strmQuery.WriteText strQry, adWriteChar
strmQuery.Position = 0
Set cmdCategories.CommandStream = strmQuery

'Specify the style sheet to be used
cmdCategories.Properties("XSL") = Server.MapPath("AppFiles\menu.xsl")

'Create result stream for the retrieved document
Set strmResult = CreateObject("ADODB.Stream")
strmResult.Open
cmdCategories.Properties("Output Stream") = strmResult

'Execute query
cmdCategories.Execute , , adExecuteStream

Response.Write strmResult.ReadText
Set strmResult = Nothing
Set strmQuery = Nothing
Set cmdCategories = Nothing
Set conDB = Nothing
%>

```

程式 5 Menu.asp

3.6.10 AppFiles\Menu.xsl 內容

```
<?xml version="1.0" encoding="BIG5"?>
<!-- Written by 何宗賢 on August 31th 2001 -->
<!-- xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform" version="1.0" -->

<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/TR/WD-xsl">
  <xsl:template match="/">
    <HTML>

      <HEAD>
        <Title>
          Category List
        </Title>
      </HEAD>
      <BODY background="../images/b01.JPG">
        <FONT face='Arial'>
          <TABLE border="0">
            <TR><TD><B>目錄清單</B></TD></TR>
              <xsl:for-each select="menulist/Menu">
                <TR>
                  <TD>
                    <A TARGET="Main">
                      <xsl:attribute name="HREF"><xsl:value-of
select="MenuLink"/>
                    </xsl:attribute>
                      <xsl:value-of select="MenuName"/>
                    </A>
                  </TD>
                </TR>
              </xsl:for-each>
            </TABLE>
          </FONT>
        </BODY>
      </HTML>
    </xsl:template>
```

程式 6 AppFiles\Menu.xls

3.6.11 由 HTTP 直接存取資料庫內的資料

由 HTTP 直接存取 SQL Server 2000 資料庫內的資料，如圖 33。在使用 HTTP 存取 SQL Server 2000 的資料庫之前，您必須為欲存取的資料設定一個虛擬目錄。您可以在 IIS 所在的主機上，使用[設定 IIS 中的 SQL XML 支援]工具程式來定義並註冊一個虛擬目錄(例如 :root/mathxml)，您可以將該目錄看作是一個使用 HTTP 存取 SQL Server 2000 的根目錄(例如 :/Mathxml/)。例如：http://ofc.cms.h.cyc.edu.tw/mathxml?sql=select%20exam_picture%20from%20Math_ANS_Book1%20where%20exam_no=0103001001&contenttype=image/bmp 即可瀏覽到圖形。只要在此目錄下執行 SQL 敘述即可讀取 SQL 資料庫內的資料。但是在此結構下使用安全性值得顧慮。

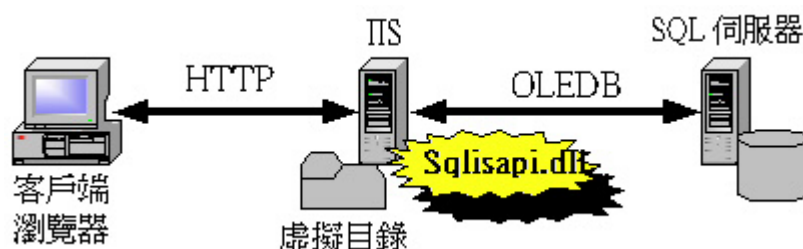


圖 33 HTTP 存取 SQL Server 2000 的資料庫

例如：由 XSL 部分程式，程式 9 以超連結的方式加上參數連結到外部程式，程式 10 DisAns3.asp，DispAns3.asp 程式內呼叫 SQL 預存程序["EXEC GetDispAns3 " & Request.QueryString("exam_no")]，程式 8 以 XML 格式讀取資料庫 "Math_ANS_Book1" 表單格式(題目解答)，如表 7 內的資料，經由 XSL，程式 11 AppFiles\menu.xsl 轉換成 HTML 格式顯示於使用端。

3.6.12 資料庫” Math_ANS_Book1”表單格式

資料庫” Math_ANS_Book1”表單格式(題目解答)

```
CREATE TABLE [dbo].[Math_ANS_Book1] (  
    [exam_no] [nvarchar] (12) COLLATE Chinese_Taiwan_Stroke_CI_AS  
    NOT NULL ,  
    [exam_text] [nvarchar] (255) COLLATE  
    Chinese_Taiwan_Stroke_CI_AS NULL ,  
    [exam_picture] [image] NULL  
) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE_ON [PRIMARY]  
GO
```

程式 7 資料庫” Math_ANS_Book1”表單格式

表 7 題目解答欄位

欄位名稱	格式	說明
Exam_no	[Nvarchar] (12)	題目中使用的題號
Exam_text	[Nvarchar] (255)	題目解答的文字
Exam_picture	[Image]	題目解答的圖形

3.6.13 預存程序 GetDispAns3

```
CREATE PROC getDispAns3 @exam_no varchar(12)  
AS  
SELECT exam_no,exam_text,exam_picture  
FROM Math_ANS_Book1  
WHERE exam_no = @exam_no  
FOR XML AUTO, ELEMENTS  
GO
```

程式 8 預存程序 GetDispAns3

3.6.14 XSL 部分程式加上參數超連結

XSL 部分程式加上參數超連結外部程式(DisAns3.asp)。

```
<A>
  <xsl:attribute
name="HREF">../DispAns3.asp?exam_no='<xsl:value-of
select="used_count_code"/>'
  </xsl:attribute>
  <xsl:value-of select="used_count_code"/>
</A>
```

程式 9 加上參數超連結外部程式(DisAns3.asp)

3.6.15 DispAns3.asp

```
<!--#include file="Include/ADodata.asp" -->
<%
*   Written by 何宗賢 on August 31th 2001
'retrieve menu data
Dim strQry
Dim conDB
Dim cmdCategories
Dim strmQuery
Dim strmResult

'Root element and namespace for the XML query
Const XML_HEADER = "<dispanslist
xmlns:sql='urn:schemas-microsoft-com:xml-sql'>"
Const XML_FOOTER = "</dispanslist>"

'Define query string
strQry = XML_HEADER
strQry = strQry & "<sql:query>"
strQry = strQry & "EXEC getDispAns3 " &
Request.QueryString("exam_no")
strQry = strQry & "</sql:query>"
strQry = strQry & XML_FOOTER
```

```

'Connect to database and configure command object
Set conDB = CreateObject("ADODB.Connection")
conDB.ConnectionString = strCon
conDB.Open

Set cmdCategories = CreateObject("ADODB.Command")
Set cmdCategories.ActiveConnection = conDB

'Create Query stream for inbound XML query
Set strmQuery = CreateObject("ADODB.Stream")
strmQuery.Open
strmQuery.WriteText strQry, adWriteChar
strmQuery.Position = 0
Set cmdCategories.CommandStream = strmQuery

'Specify the style sheet to be used
cmdCategories.Properties("XSL") = Server.MapPath("AppFiles\DispAns3.xsl")

'Create result stream for the retrieved document
Set strmResult = CreateObject("ADODB.Stream")
strmResult.Open
cmdCategories.Properties("Output Stream") = strmResult

'Execute query
cmdCategories.Execute , , adExecuteStream

    Response.Write strmResult.ReadText
    Response.Write "<FORM><INPUT Type=Button Value='  返回上一頁  '
OnClick='history.back();'></FORM>"
Set strmResult = Nothing
Set strmQuery = Nothing
Set cmdCategories = Nothing
Set conDB = Nothing

%>

```

程式 10 DispAns3.asp

3.6.16 AppFiles\DispAns3.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="BIG5"?>
<!-- Written by 何宗賢 on August 31th 2001 -->

<!-- xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform" version="1.0" -->

<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/TR/WD-xsl">
  <xsl:template match="/">
    <HTML>

      <HEAD>
        <Title>
          題目解答
        </Title>
      </HEAD>
      <BODY >
        <FONT face= 'Arial'>

          <TABLE border="0">
            <TR><TD><B>題目解答</B></TD></TR>
            <xsl:for-each select="dispanslist/Math_ANS_Book1">
              <TR><TD><xsl:value-of select="exam_no"/>.</TD></TR>
              <TR><TD><xsl:value-of select="exam_text"/></TD></TR>
              <TR><TD><IMG>
                <xsl:attribute name="SRC">/mathxml/<xsl:value-of
select="exam_picture"/>
              </xsl:attribute>
            </IMG>
          </TD>
        </TR>
      </xsl:for-each>
    </TABLE>
  </FONT>
</BODY>
</HTML>
</xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

程式 11 AppFiles\DispAns3.xml