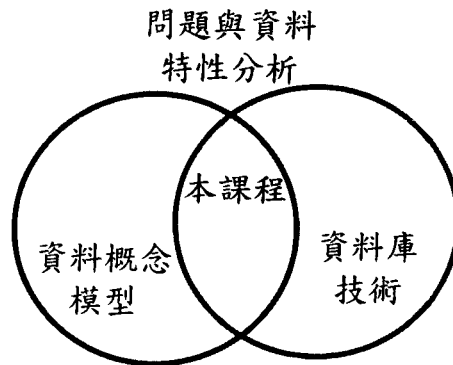


## 7.3 資料庫系統

### 7.3.1 課程設計理念

前言：介紹資料庫相關的技術，並著重資料庫程式設計師在資料庫軟體設計過程中所扮演的角色應注意的事項。



教育目標：

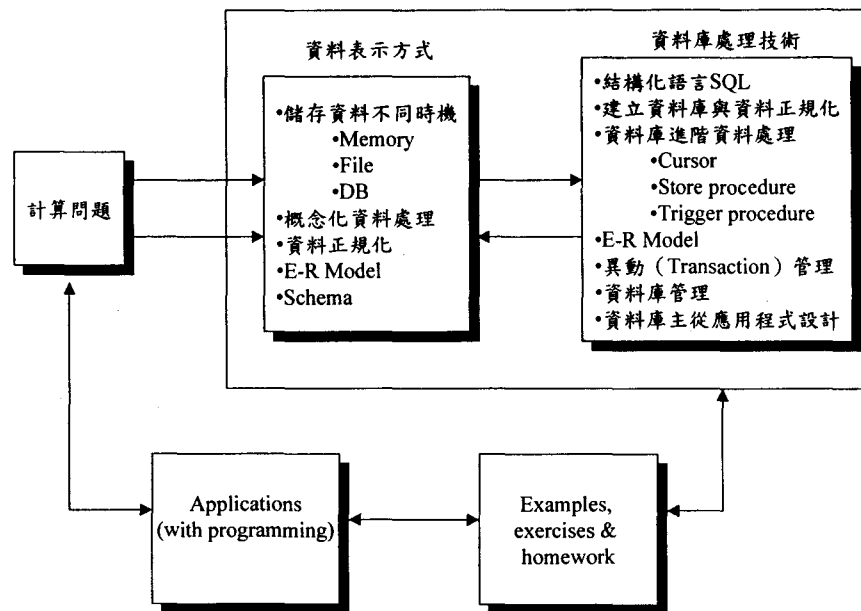
1. 訓練學生使用資料庫、建立資料庫及撰寫綱要 (Schema)。
2. 學生瞭解使用資料庫時機，並設計應用程式使用資料庫。

課程內容：

- (1) 資料庫系統基本觀念
- (2) 結構化語言 SQL
- (3) 建立資料庫與資料正規化
- (4) 資料庫進階資料處理——Cursor、Store procedure、Trigger procedure
- (5) 介紹使用 E-R Model
- (6) 異動 (Transaction) 管理
- (7) 資料庫管理
- (8) 資料庫主從應用程式設計

設計構想與進行方式：

「資料庫系統」是當前程式設計師應該瞭解的系統；但是對系統使用方法的誤解，將使程式未受其利先受其害。由於資料庫系統的普及，甚至有免費的資料庫系統可以使用，參與的人員也越來越多，使得資料庫系統的程式開發變成是一個複雜的問題。因此如何有效地利用資料庫的技術管理資料，使資料處理更為效率，變成為一個重要的課題。



本課程強調的是程式設計師在資料庫系統應用程式開發過程中，應具備的知識與技能。希望學員完成此課程後，能夠在設計資料庫應用程式時，可以有效地利用資料庫的資料處理技巧，以最有效的方式完成設計程式的任務，解決問題。課程的基本精神在於讓學生從實作中驗證所學的技术，並從傳統的資料處理方式講起，一步一步向異質性資料庫的方向教學，希望本課程著重學生在實務上的應用，而不是在資料庫理論的教學。

本課程分成 12 個主題，共 58 小時：

#### Topic 1: 導論 (4 hr)

首先介紹資料儲存及處理模式的演進，進而使學生瞭解檔案系統與資料庫系統的差異，並說明在什麼情況下使用資料庫系統會比使用檔案系統來的方便。同時介紹資料庫系統架構，它各層 (Layer) 之間的關係。

#### Topic 2: 資料庫系統的操作環境介紹 (3hr)

介紹資料模式，主要說明放在關聯式資料庫系統上，使學生瞭解資料間的關連，進而介紹關聯表綱要及綱要與關聯表的關係。接下來說明主鍵、外來鍵在資料表中的重要性，並初略介紹資料庫的使用語法。

#### Topic 3: 結構化語言 SQL (I) —查詢部分(9hr)

從本單元開始詳細介紹 SQL 語法，這單元是以查詢部分。為了讓學生能充分瞭解 SQL 語法，我們將著重學生實作的部分。

#### Topic 4: 結構化語言 SQL (II) —異動部分(3hr)

介紹 SQL 語法中有關異動的部分。

#### Topic 5: 建立資料庫與資料表 (6hr)

介紹建立資料庫及資料表 SQL 語法，並說明建立資料表的規劃流程、如何蒐集資料並轉換成欄位、資料的完整性、及資料庫的正規化，同時介紹資料字典及系統目錄。

#### Topic 6: 關聯式資料庫之進階資料處理 (12hr)

介紹關聯式資料庫之進階資料處理技巧——Cursor、Store Procedure、Trigger Procedure、User Defined Function 等。

Topic 7: E-R Model (3hr)

介紹 E-R Model 的觀念、圖形符號及 E-R Model 與關聯式資料表的關係。

Topic 8: 檢視表 (View) (3hr)

介紹檢視表的用途，使用檢視表的優點。同時說明如何建立、修改檢視表，在檢視表上的資料處理方式。

Topic 9: 異動管理 (Transaction) 管理 (3hr)

介紹異動管理的目標及四個重要特性，當錯誤產生後，其回復處理的機制。最後介紹異動管理可能造成資料鎖定及鎖定死結問題。

Topic 10: 資料庫系統之管理 (2hr)

介紹資料庫系統之使用者的種類及各使用者在資料庫系統上的主要工作。之後介紹資料庫管理系統所提供資料管理之功能，及善用索引 (index) 增加資料庫系統查詢效率之方法。

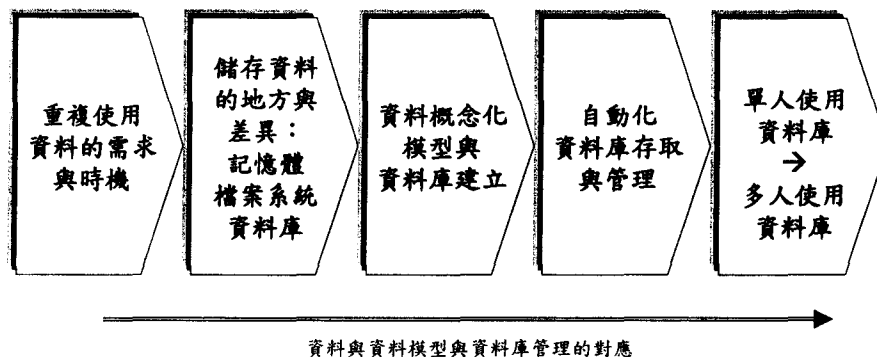
Topic 11: 發展主從式資料庫系統應用程式 (6hr)

介紹主從式系統架構及主從式系統中資料庫系統如何被使用，在使用前如何設定環境變數，如何以 ODBC (JDBC) 連結資料庫，並以實作驗證所學。

Topic 12: 其他資料庫系統介紹 (3hr)

介紹資料模式及其他資料庫系統，如：分散式資料庫系統、物件導向資料庫系統。另外教育學生使其瞭解使用資料庫的時機及注意事項。

各單元進行的順序的關係如下圖所示：



### 7.3.2 課程大綱

Core Knowledge	Programming Skills	時數 (小時)
<p>1. 導論 (3 小時)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 資料儲存及處理模式的演進               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 第一階段——紙本檔案人工處理方式</li> <li>◆ 第二階段——電腦化循序檔案處理方式</li> <li>◆ 第三階段——電腦化直接存取式檔案處理方式</li> <li>◆ 第四階段——以記錄為處理單元的資料庫系統</li> </ul> </li> <li>● 檔案處理問題               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 一人多檔處理</li> <li>◆ 多人多檔處理</li> </ul> </li> <li>● 資料庫管理系統的需求與功能</li> <li>● 資料庫系統架構               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 外部層 (External Level)</li> <li>◆ 概念層 (Conceptual Level)</li> <li>◆ 內部層 (Internal Level)</li> <li>◆ 各層之間的映對 (Mapping)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 設計一實作，讓學生瞭解在檔案系統中處理資料的不方便性：               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 一人多檔案同時處理資料</li> <li>◆ 多人多檔案同時處理資料</li> </ul>               設計多個成績檔案，由學生練習設計程式，以瞭解使用檔案系統的問題。             </li> <li>● 設計一實作，讓學生瞭解資料放在檔案、資料庫、或記憶體中的優缺點。</li> <li>● MS SQL Server 的安裝</li> <li>● MS SQL Server 的系統目錄</li> </ul>	4
<p>2. 資料庫系統的操作環境介紹</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 資料模式簡介</li> <li>● 關聯表綱要簡介</li> <li>● 關聯表的內容               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 認識關聯、Primary Key 與 Foreign Key</li> </ul> </li> <li>● 基本命令指令</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 讓學生瞭解在的概念：               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用的資料檔案，設計一個程式，以學號為 key 搜尋學生的各科成績。</li> <li>2. 設計一個程式，以學號為 key，可修改加退選功能。</li> </ol> </li> </ul>	3
<p>3. 結構化語言 SQL (I) ——查詢部分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 認識結構化語言 SQL</li> <li>● SQL 語言的查詢用法               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ select 敘述的基本結構</li> <li>◆ select 子句</li> <li>◆ from 子句</li> <li>◆ Order by 子句</li> <li>◆ 聚合函數</li> <li>◆ Group by 子句</li> <li>◆ Having 子句</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 啟動 MS SQL Server</li> <li>● 設定環境</li> <li>● 將成績資料轉換成資料表後，可讓學生做以下的實作：               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 搜尋</li> <li>2. 排名次</li> <li>3. 算學期成績</li> <li>4. 找出男、女生成績最好者</li> </ol> <p>使學生瞭解結構化語言 SQL 中查詢部分的用法</p> </li> </ul>	9

<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 巢狀式查詢</li> <li>◆ 聯集 (Union)</li> </ul>		
<p>4. 結構化語言 SQL (II) ——異動部分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● SQL 語言的異動用法 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Insert 敘述</li> <li>◆ Update 敘述</li> <li>◆ Delete 敘述</li> <li>◆ Select into 敘述</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 延續上個資料庫，請學生實作下列動作： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 修改成績</li> <li>2. 加/退選學生名單</li> <li>3. 學生調班</li> </ol> </li> </ul> <p>使學生瞭解結構化語言 SQL 中異動部分的用法</p>	3
<p>5. 建立資料庫與資料表 (6 小時)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 資料定義語言 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Create DataBase 敘述</li> <li>◆ Alter DataBase 敘述</li> <li>◆ Create Table 敘述</li> <li>◆ Alter Table 敘述</li> <li>◆ Drop Table 敘述</li> <li>◆ Truncate Table 敘述</li> </ul> </li> <li>● 規劃關聯式資料庫 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 簡易的規劃流程</li> <li>◆ 蒐集資料並轉換成欄位</li> <li>◆ 資料的完整性</li> <li>◆ 資料表關聯的種類</li> <li>◆ 資料庫的正規化 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 第一正規化</li> <li>➢ 第二正規化</li> <li>➢ 第三正規化</li> </ul> </li> <li>◆ 資料字典/系統目錄</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 請學生設計圖書館借書系統所需要的資料庫系統：</li> </ul> <p>使學生瞭解規劃關聯式資料庫及資料庫與資料表的產生。</p>	6
<p>6. 關聯式資料庫之進階資料處理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cursor <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Cursor 簡介</li> <li>◆ Cursor 的宣告、開啟、關閉、與移除</li> <li>◆ 透過 Cursor 修改或刪除資料</li> <li>◆ 使用 Cursor 的技巧</li> </ul> </li> <li>● Store procedure <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Store procedure 簡介</li> <li>◆ Store procedure 的建立、使用、與修改</li> <li>◆ 設計 Store procedure 的技巧</li> </ul> </li> <li>● Trigger procedure <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Trigger procedure 簡介</li> <li>◆ Trigger procedure 的建立與</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用權限的授與、取回</li> <li>● 預儲程序與觸發程序的設計： <p>在圖書館借書系統的資料庫中建立 Cursor、Store procedure、Trigger procedure、自訂函數。</p> </li> </ul>	12

<ul style="list-style-type: none"> <li>修改</li> <li>◆ 設計 Trigger procedure 的技巧</li> <li>● 自訂函數 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 自訂函數的特色</li> <li>◆ 自訂函數的建立、使用、與修改</li> <li>◆ 自訂函數的使用技巧</li> </ul> </li> </ul>		
<p>7. E-R Model</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E-R Model 的觀念</li> <li>● E-R Diagram</li> <li>● E-R Model 與關聯式資料表的關係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 畫出之前所設計之圖書館借書系統資料庫的 E-R Model。</li> </ul>	3
<p>8. 檢視表 (View)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 檢視表 (View) 簡介</li> <li>● 檢視表 (View) 上的資料處理</li> <li>● 檢視表 (View) 的優點</li> <li>● 建立檢視表 (View) <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 檢視表的用途</li> <li>◆ 檢視表的建立、修改</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用之前所設計之圖書館借書系統資料庫建立暫時需要的檢視表 (view)，如： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 借書未還的檢視表</li> <li>2. 出借書籍中所有原文書所組成的檢視表</li> </ol> </li> </ul>	3
<p>9. 異動 (Transaction) 的管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 異動管理的目標</li> <li>● 異動的四個特性</li> <li>● 回復 (Failure Recovery) 處理</li> <li>● 異動的並行控制</li> <li>● 資料鎖定及鎖定死結問題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在圖書館借書系統資料庫中，請學生實作下列動作： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 借書。</li> <li>2. 還書。</li> <li>3. 查詢。</li> </ol>           並在這些動作中加入異動管理，利用 SQL 語法來模擬多人同時使用資料表時異動的管理         </li> </ul>	3
<p>10. 資料庫系統之管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 資料庫系統之使用者 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ End-User</li> <li>◆ Application programs</li> <li>◆ DataBase Administrator</li> </ul> </li> <li>● 資料庫管理系統的基本功能 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 資料定義</li> <li>◆ 資料處理</li> <li>◆ 資料安全</li> <li>◆ 資料備份</li> </ul> </li> <li>● 善用索引 (index) 加快查詢效率 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 索引介紹</li> <li>◆ 索引的種類</li> <li>◆ 索引的處理</li> <li>◆ 建立索引的注意事項</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用權限的授與、取回</li> <li>● 資料庫系統的備份與還原</li> </ul>	3
<p>11. 發展主從式資料庫系統應用程式</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 設計一個主從式的應用程式，他需</li> </ul>	6

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主從式架構簡介</li> <li>● 存取各種資料庫的準備工作與觀念</li> <li>● 環境設定</li> <li>● 以 ODBC (JDBC) 連結資料庫</li> <li>● ODBC (JDBC) API 介紹及其使用</li> </ul>	<p>用利用 ODBC (JDBC) 連結資料庫，而應用程式可分為：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. standalone。</li> <li>2. Web application。</li> <li>3. MS Access</li> </ol>	
<p>12. 其他資料庫系統介紹</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 資料模式介紹 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 階層式資料模式</li> <li>◆ 網路式資料模式</li> <li>◆ 關聯式資料模式</li> </ul> </li> <li>● 分散式資料庫系統簡介</li> <li>● 物件導向資料庫系統簡介</li> <li>● 使用資料庫時機及注意事項</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> </ul>	3
<p>Total:</p>		58