

## 第三章 資料庫範例 - course\_db

### 3-1 course\_db 資料庫功能

本書在 AppServ 系統上建構一套網頁資料庫，以供本書編寫範例使用，資料庫名為 course\_db。它是用來開發學校的『課程管理系統』使用，如圖 2-15，我們期望能製作出下列應用程式：

- 登錄/管理學生資料。
- 登錄/管理教師資料。
- 處理學生轉系、轉班之功能。
- 系所變更名稱、主任。
- 教師開課。
- 學生選課。
- 教師登錄成績。
- ....

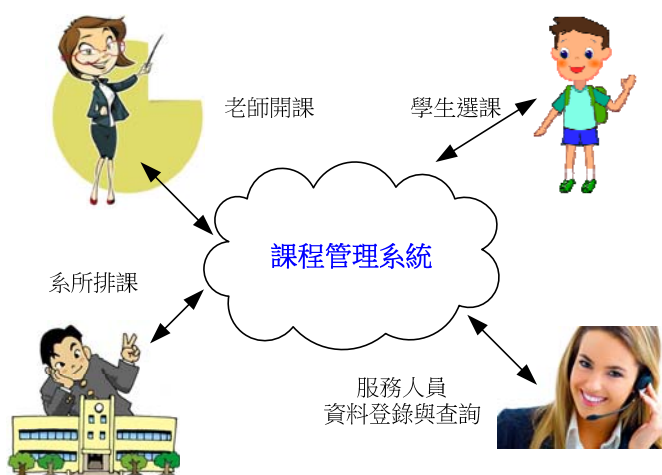


圖 3-1 課程管理系統的功能

### 3-2 course\_db 資料庫結構

如圖 3-2，在 course\_db 資料庫內，我們建立了 7 個資料表，以及 3 個視界，其功能如下：(個資料表內容隨後說明)

- **Students**：供登錄全校學生資料使用。
- **Teachers**：供登錄全校教師資料使用。
- **Classes**：供登錄全校班級資料使用。
- **Department**：供登錄全校系所資料使用。
- **All\_course**：全校各系所全年級所規劃的課程皆登錄在資料表內。
- **Open\_course**：供本學期開課使用。每學期各系由 All\_course 表內選擇所欲開的課程，並登錄那一位老師、在哪一個班級開課。
- **Select\_course**：供登錄全校學生選課使用。每學期開始學生由 Open\_course 表內選課，其中並登錄該生修課成績。
- **Simple\_students 視界**：簡化學生資料。
- **Simple\_teachers 視界**：簡化教師資料。
- **Public\_course 視界**：通用型記錄教師、系所開課之狀況。



資料表	執行	記錄	型態	校對	大小	多餘
all_course		14	MyISAM	utf8_unicode_ci	3.6 KB	-
classes		11	MyISAM	utf8_unicode_ci	3.4 KB	-
department		11	MyISAM	utf8_unicode_ci	2.3 KB	-
open_course		20	MyISAM	utf8_unicode_ci	4.5 KB	-
public_course		01	檢視	---	unknown	-
select_course		106	MyISAM	utf8_unicode_ci	5.5 KB	28 Bytes
simple_students		01	檢視	---	unknown	-
simple_teachers		01	檢視	---	unknown	-
students		58	MyISAM	utf8_unicode_ci	8.6 KB	-
teachers		20	MyISAM	utf8_unicode_ci	5.0 KB	-

圖 3-2 course\_db 內的資料表

### (1) students 資料表

全校所有學生都登錄此資料表內，如圖 3-3。資料表 students 包含有 7 個欄位：  
{student\_ID, name, class\_ID, sex, tel, mailbox, address}，並以 student\_ID 為主鍵(Primary key)、class\_ID 為外來鍵，連結到 classes 資料表的主鍵 class\_ID，作為登錄該學生所屬班級。

	欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加
<input type="checkbox"/>	<u>student_ID</u>	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
<input type="checkbox"/>	name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
<input type="checkbox"/>	class_ID	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
<input type="checkbox"/>	sex	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
<input type="checkbox"/>	tel	varchar(40)	utf8_unicode_ci		是	NULL	
<input type="checkbox"/>	mailbox	varchar(40)	utf8_unicode_ci		是	NULL	
<input type="checkbox"/>	address	varchar(60)	utf8_unicode_ci		是	NULL	

圖 3-3 students 資料表的屬性

其中，比較特殊的是學號(student\_ID)，我們用 8 個數字表示，由左至右排列是：

- **學制(一個數字)**：日四技(4)、日二技(2)、日五專(5)、日二專(3)、進四技(9)、進二技(7)...
- **入學年度(兩個數字)**：100(00)、101(01)、102(02)、103(03)、104(04)、...
- **系別(兩個數字)**：管系(11)、企管系(10)、資工系(09)、電子系(08)、...
- **班級(一個數字)**：甲班(1)、乙班(2)、丙班(3)、...
- **座號(兩個數字)**：01 ~99。

譬如，學號 = 40311101，表示該生是日間四技、103 年度入學、資管系、甲班、座號為 1。

## (2) teachers 資料表

全校教師皆登錄於此資料表內，如圖 3-4。資料表 teachers 係登錄教師資料，包含 8 個欄位，以 teacher\_ID(員工代號)作為主鍵，另外 Dep\_ID 表示該教師目前在哪一系工作，它參考到 department(系別資料表)的主鍵 Dep\_ID。欄位 title 表示該教師的職務，譬如教師或系主任。

	欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加
<input type="checkbox"/>	<u>teacher_ID</u>	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
<input type="checkbox"/>	name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
<input type="checkbox"/>	Dep_ID	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
<input type="checkbox"/>	sex	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
<input type="checkbox"/>	title	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
<input type="checkbox"/>	tel	varchar(40)	utf8_unicode_ci		是	NULL	
<input type="checkbox"/>	mailbox	varchar(40)	utf8_unicode_ci		是	NULL	
<input type="checkbox"/>	address	varchar(60)	utf8_unicode_ci		是	NULL	

圖 3-4 teachers 資料表的屬性

## (3) classes 資料表

全校所有班級皆登錄於 classes 資料表內，如圖 3-5。各班級的資料包含有 4 個欄位，

其中 class\_ID 為主鍵，Dep\_ID 表示該班是屬於哪一個系所、year 試入學年度。另外，class\_ID 包含 6 個數字，表示方法如同 student\_ID(學號)的前 6 個數字一樣。

欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加
<u>class_ID</u>	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
class_name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
Dep_ID	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
year	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		

**圖 3-5 classes 資料表的屬性**

#### (4) department 資料表

全校所有系所皆登錄於 department 資料表內，如圖 3-6。它包含有兩個欄位：系別代碼 dep\_ID 與系別名稱 Dep\_name，以 dep\_ID 為主鍵。

欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加
<u>Dep_ID</u>	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
Dep_name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		

**圖 3-6 department 資料表的屬性**

#### (5) all\_course 資料表

全校各系所全學年所規劃的課程皆登錄於 all\_course 資料表內，如圖 3-7，它包含有 5 個欄位：課程代碼 course\_ID、課程名稱 course\_name、系所代碼 dep\_ID 與必選修 required 與學分數 credit。各欄位說明如下：

欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加
<u>course_ID</u>	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
course_name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
dep_ID	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
required	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
credit	smallint(6)			否		

**圖 3-7 all\_course 資料表的屬性**

- **Course\_ID**：課程代碼。由 7 個字母編制而成，由左至右說明如下：
  - ✚ **學制(一個字母)**：日四技(4)、日二技(2)、日五專(5)、日二專(3)、進四技(9)、。
  - ✚ **系別(兩個字母)**：資管系(0B)、企管系(0A)、資工系(09)、電子系(05)、。
  - ✚ **課程屬性(一個字母)**：共同科(A)、通識(B)、專業必修(C)、專業選修(D)、。
  - ✚ **課程編號(三個字母)**：000 ~ 999

- **Course\_name**：課程名稱。各系可能開相同名稱的課程。
- **Dep\_ID**：表示此課程是哪一系所開的。
- **Required**：必修或選修。
- **Credit**：學分數。

## (6) open\_course 資料表

全校這學期所開的課程皆登錄於 open\_course 資料表內，這就比較複雜，同一課程可能由多位老師開在不同班級上，每位老師可能開若干個課程。它包含 4 個欄位，說明如下：

欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加
<u>open_course_ID</u>	int(40)			否		auto_increment
course_ID	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
class_ID	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
teacher_ID	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		

**圖 3-8 open\_course 資料表的屬性**

- **Open\_course\_ID**：開課代碼。該表格的主鍵，我們採用數字，並請系統自動產生一個遞增不可重複的數字(自動編號)。
- **Course\_ID**：課程代碼。是參考到 all\_course 的主鍵 course\_ID，表示開哪一個課程。
- **Class\_ID**：班級代碼。表示該課程是開在哪一班級。
- **Teacher\_ID**：教師代碼。表示此課程是哪一位老師授課。

## (7) select\_course 資料表

如圖 3-9，資料表 select\_course 是學生的選課記錄，並可登錄成績。它包含 6 個欄位，並且是雙主鍵(**student\_ID, open\_course\_ID**)，表示哪一位學生、修讀哪一門課。其它是登錄平時成績(normal)、期中考成績(midTerm)、期末考成績(finalTerm)、與學期成績(final)。

欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加
<u>student_ID</u>	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
<u>open_course_ID</u>	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否		
normal	smallint(6)			是	NULL	
midTerm	smallint(6)			是	NULL	
finalTerm	smallint(6)			是	NULL	
final	smallint(6)			是	NULL	

**圖 3-9 select\_course 資料表屬性**

## (8) simple\_students 視界



如圖 3-10，視界(view) simple\_students 是簡化 students 資料表的欄位，一般選課作業並不需要那麼詳細的個人資料。它包含 4 個欄位，如下：

欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加	檢視
class_name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			
student_ID	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			
name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			
sex	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			

**圖 3-10 simple\_students 視界的屬性**

### (9) simple\_teachers 視界

圖 3-11，同樣，簡化 teachers 資料表欄位，如下：

欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加	檢視
dep_name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			
teacher_ID	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			
name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			

**圖 3-11 simple\_teachers 視界的屬性**

### (10) public\_course 視界

我們為了資料表的正規化問題(請參考拙著『資料庫管理系統』講義)，將許多資料拆到各個資料表內，如此會造成查詢資料的困難，因此，我們建立 public\_course 視界來操作會比較容易。至於，製作技巧容後再說明。它包含 7 個欄位，如圖 3-12 所示。

欄位	型態	校對	屬性	Null	預設值	附加	檢視
open_course_ID	int(40)			否	0		
course_ID	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			
course_name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			
class_name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			
Teacher_name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			
required	varchar(40)	utf8_unicode_ci		否			
credit	smallint(6)			否			

**圖 3-12 public\_course 視界的屬性**

### 3-3 course\_db 資料表關聯圖

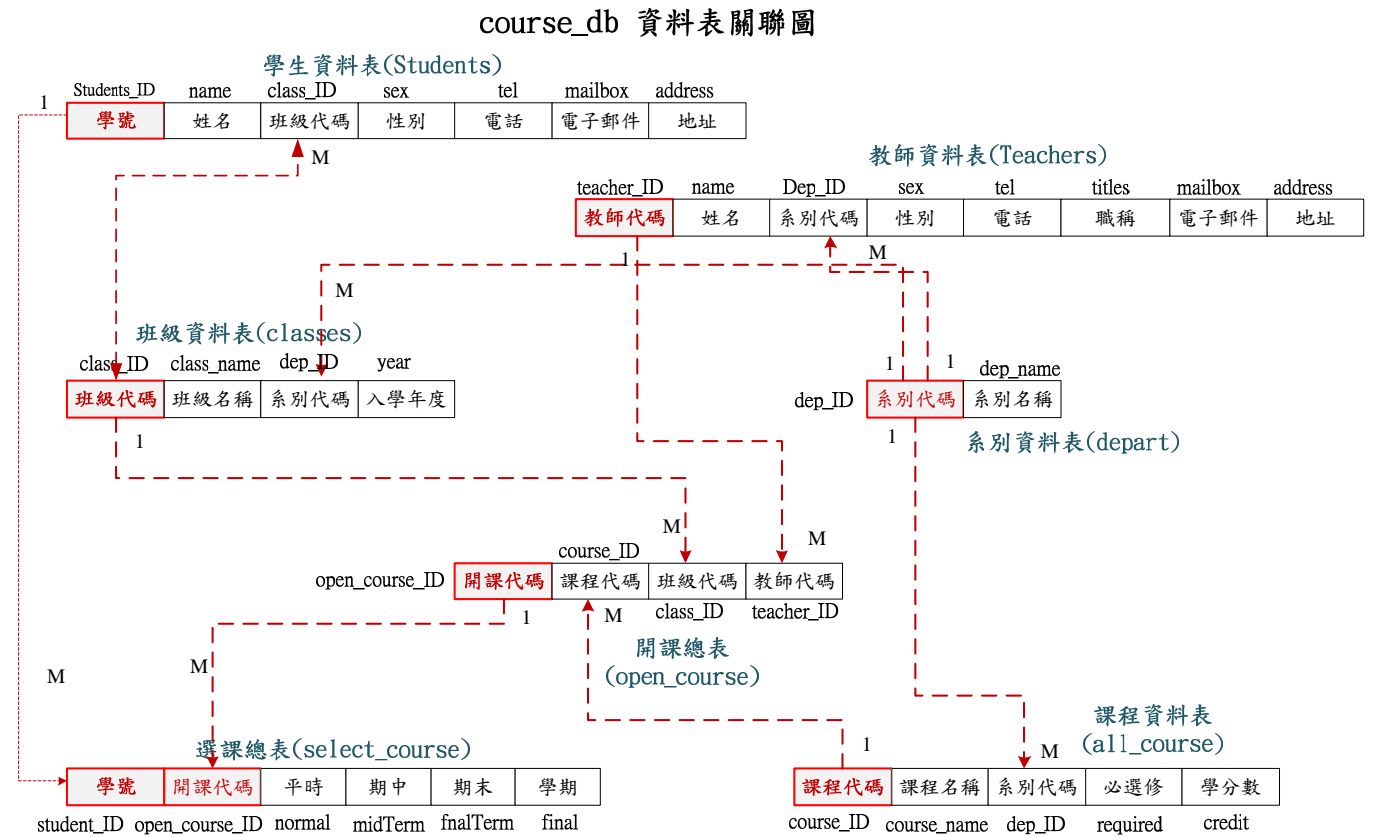


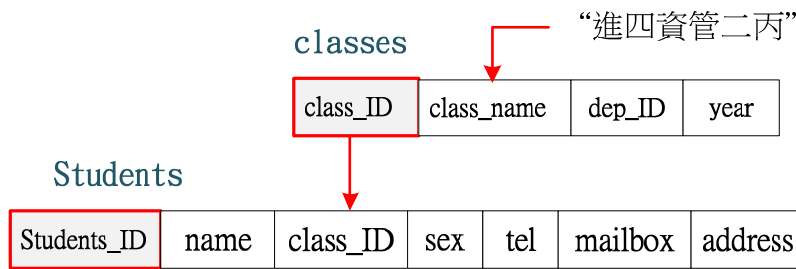
圖 3-13

### 3-4 關聯圖使用技巧

當我們將資料分散儲存於各個資料表之後，是否可以從中搜尋到所要的資訊？這就是考驗資料庫設計的效益如何，我們用幾個範例來測試 course\_db 是否真的可以使用。

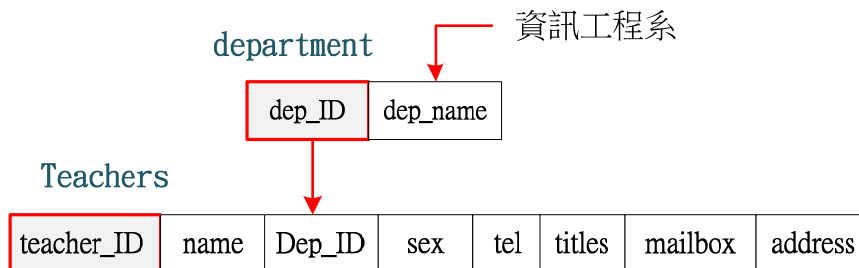
#### (1) 查詢『進四資管二丙』的學生名冊：

全校的學生都登錄於 students 資料表內，並由 class\_ID 表示該學生是屬於哪一班，但它是班級代碼並非班級名稱，因此，我們必須先由 classes 資料表內，查詢出『四資管二丙』的班級代碼(class\_ID)，再利用 class\_ID 由 students 表內查出該班的學生。因此，欲找出此訊息須查詢 classes 與 students 兩資料表，將其關係獨立繪出如下：



**(2) 查詢『資訊工程系』教師名冊。**

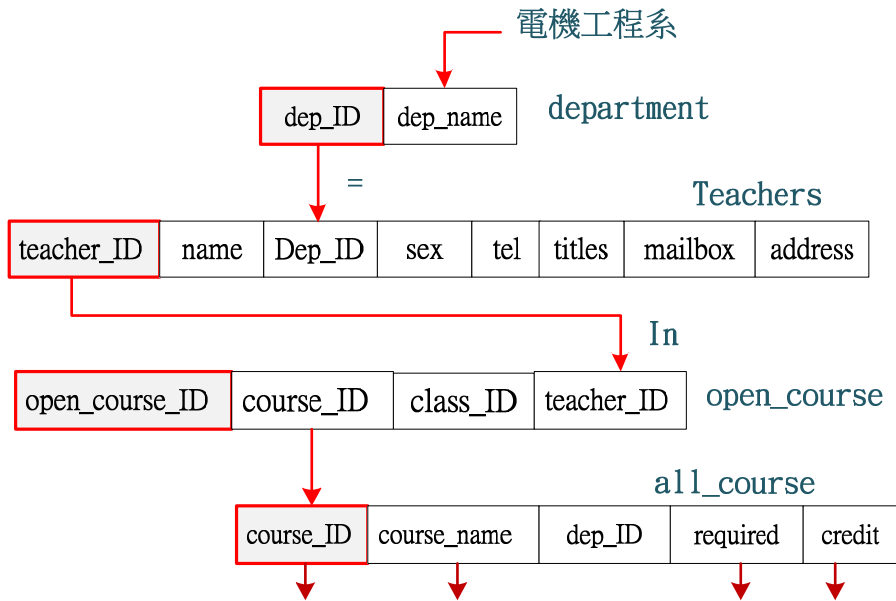
全校教師皆登錄於 teachers 資料表內，利用 Dep\_ID 欄位來註明該教師是屬於哪一系，但它僅登錄系別代碼 (Dep\_ID)。吾人要查『資訊工程系』教師，則需先由 department 表內查出它的 Dep\_ID，再利用此 Dep\_ID 由 teachers 表內查詢出該系教師名冊。查詢動作如下圖：



**(3) 查詢『電機工程系』的老師這學期開了那些課程：**

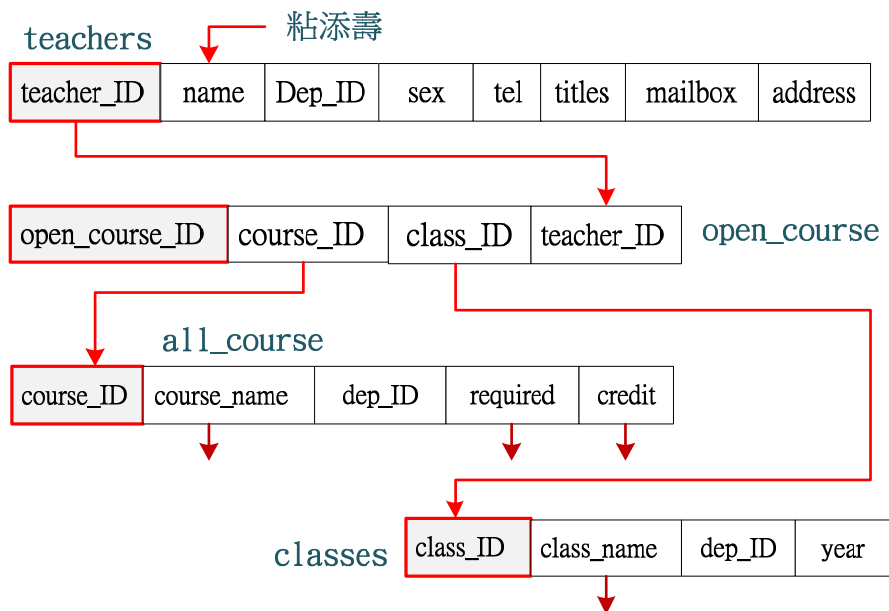
這個學期全校所開的課程都記錄於 Open\_course 資料表內，其中以 teacher\_ID 註明是哪位老師所開的課程。要知道電機工程系的老師所開課程，必須先由 department 表內查出該系的 dep\_ID，再利用此 dep\_ID 由 teachers 表內查出電機系所有老師的 teacher\_ID。再利用這些 teacher\_ID 由 open\_course 表中查詢出他們所開的課程的 course\_ID，接著，再利用這些 course\_ID 由 all\_course 表中查詢，該系老師所開課程的名稱。因此，欲查詢某一系所有老師所開的所有課程，必須動用到四個資料表，如下圖所示。





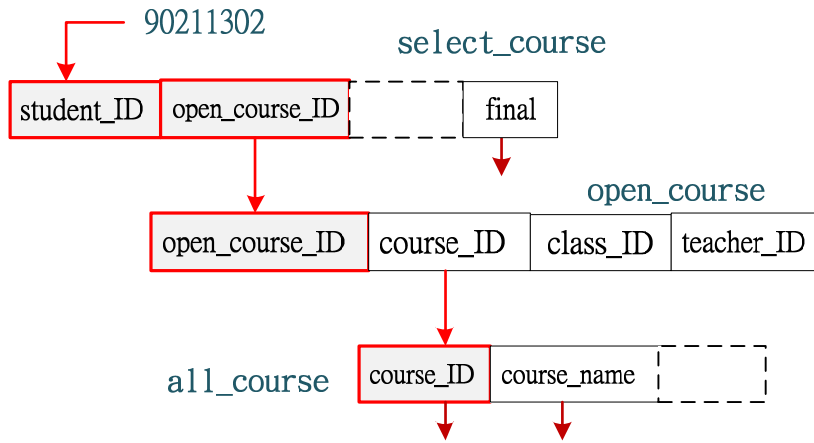
**(4) 查詢『粘添壽』老師開課課程，以及所開課程的班級之名稱。**

必須先由 `teachers` 表中查詢出粘添壽老師的 `teacher_ID`，再利用它由 `open_course` 表中查詢出，這位老師這學期所開的課程為何。但 `open_course` 僅登錄 `course_ID` 與 `class_ID`，必須分別由 `all_course` 表與 `classes` 表中查詢出它們的名稱。



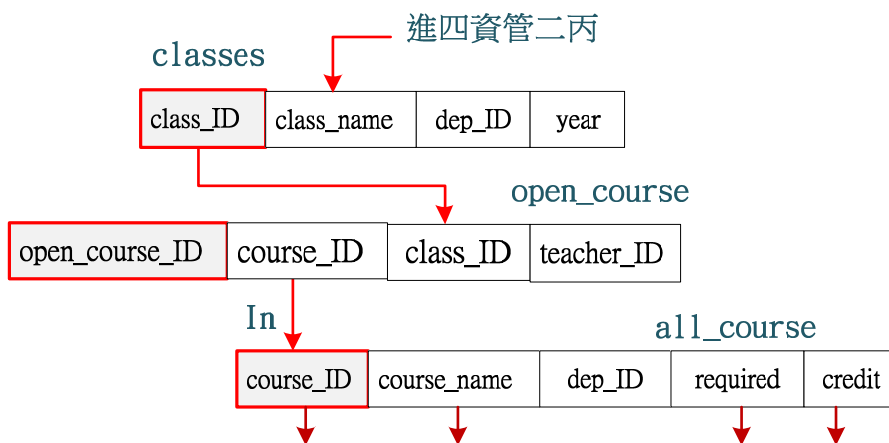
**(5) 查詢學號 4011203 修讀那些課程及其成績。**

全校學生修課及成績皆登錄於 `select_course` 表內，由學號可以查詢出學生選讀開課代碼，以及成績，再利用開課代碼，由 `open_course` 表內查出其課程代碼(`course_ID`)，再利用 `course_ID` 由 `all_course` 表中查詢出它的課程名稱、必選修與學分數，查詢動作如下圖所示。



**(6) 請查詢『進四資管二丙』這學期開了那些課程**

此問題牽涉到三個資料表，如下圖所示。先由班級名稱由 classes 表中查詢出它的 class\_ID，再利用 class\_ID 由 open\_course 表中查詢出該班這學期開了那些課程的 course\_ID，再利用 course\_ID 由 all\_course 查詢該課程的課程名稱、必選修與學分數。



**(7) 查詢粘添壽老師這學期所授課資料庫管理系統的學生名冊：**

如欲查詢某位老師的某一課程的學生名冊，此牽涉到六個資料表，查詢動作如下圖所示。

