

第五章 多重子查詢操作

5-1 多重子查詢簡介

5-1-1 多表格的迷失

也許您會發問為何需要那麼多表格，為何不要一個表格就好？沒錯許多情況下一個表格就可以達成，但往往會造成資料不一致性的問題，以 students 學生資料為例，如果如圖 5-1(a) 設計，將學生的資料詳細填入一個表格內(students)，雖然可以容易攫取資料，但容易產生不一致性的問題。譬如班級名稱每年都要變更，今年『四資二甲』，明年就須變更為『四資三甲』，則每年都需對每一位學生資料變更，萬一有位學生變更錯誤，就會產生不一致的問題。如果我們將學生的班級名稱，以代碼 (class_ID) 取代，再另外產生 classes 班級資料表，如圖 5-1(b) 所示，就可以解決此問題(當然還有其它原因，我們在第九章說明)。但當我們謹對 students 資料表擷取資料時，僅能顯示班級代碼，並無法顯示班級名稱。因此，需要再由 classes 表內再查詢出班級名稱。由此可見，須查詢兩個資料表才可以得到正確的訊息，如此則需要兩個查詢，需要子查詢來串接。

(a) 單一表格 students

90211101	張大名	四資二甲	男	高雄市 ..
90111102	李名銘	四資一甲	男	高雄市 ..
90211133	劉依婷	四資二甲	女	高雄市 ..

(b) 兩表格 students 表格

90211101	張大名	902111	男	高雄市 ..
90111102	李名銘	901111	男	高雄市 ..
90211133	劉依婷	902111	女	高雄市 ..

classes 表格			
902111	四資二甲	100	
901111	四資一甲	101	

圖 5-1 表格之間關聯

當然，還有其他查詢技巧可以解決此問題，譬如合併查詢、等等。但本章先介紹多重子查詢的技巧如何。

5-1-2 多重子查詢運作

許多情況，一個查詢子句並沒有給我們一個完整的答案，也需要連結多個子句才能達成，這就是多重子句的查詢，其架構如下圖所示。

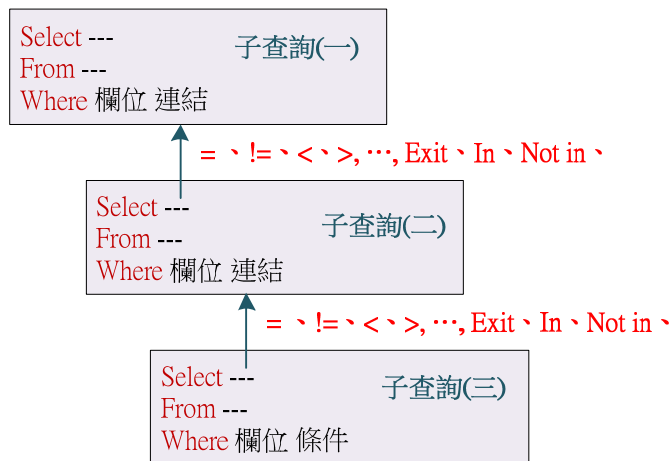


圖 5-2 多重子查詢的運作程序

最上層子查詢是我們想得到結果，但它的過濾條件可能需要另一個子查詢來得到。由此可見，查詢動作是由下往上遞傳，子查詢(三)得到的結果，經過子查詢(二)的連結過濾，得到的結果，再經由子查詢(一)得到最後的結果。子查詢之間連結判斷可區分三大類：

- (1) **單一判斷**(=、>、!=、<)：下層子查詢僅輸出一個結果(select 敘述)，比較判斷是否符合條件。
- (2) **多重輸出**(In、No In、Exit、No Exit)：下層子查詢的結果超過一個輸出時，則：
 - a. **In**：表下層輸出元素，每個都執行一次。
 - b. **No In**：下層子查詢沒有輸出，則執行一次。
 - c. **Exit**：下層子查詢有任何相符輸出，則執行一次。
 - d. **No Exit**：下層子查詢沒有相符輸出，則執行一次。

多重查詢的基本格式如下：

```
Select 欄位_1, 欄位_2, ..
From 表格
```

Where 欄位名稱 **比較運算子** (Select 欄位
 From 表格
 Where 條件判斷);

其中『**比較運算子**』可以是：

- 一般比較運算：=、>、<、..。
- 模糊比較：In、Not In、Case、Exists、Not Exists。

5-2 比較運算子連接

上層查詢語句是否執行是依照下層子句查詢結果之比較而決定，比較運算子有：等於(=)、大於(>)、小於(<)、等等。

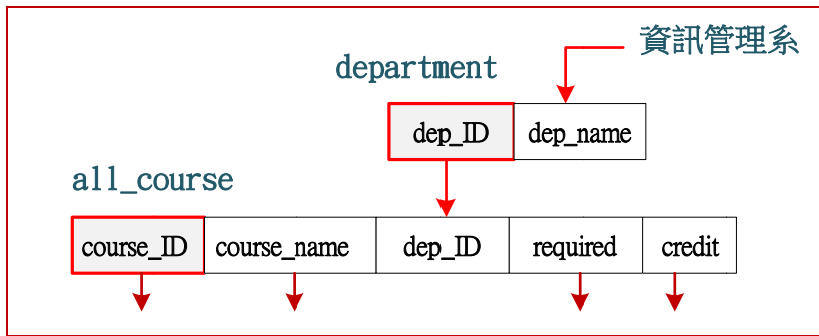
5-2-1 範例研討：查詢系所規劃課程

(A)程式功能：Ex5_1

請查詢『資訊管理系』全學年規劃有哪些課程，結果如下：

course_ID	course_name	dep_ID	required	credit
90B252	資料庫管理系統	11	必	4
90B253	資料結構	11	必	4
90B908	資料庫程式設計	11	必	3
40BQ31	Java程式設計(一)	11	必	3
40BQ32	Java程式設計(二)	11	選	3
40BC06	伺服器系統管理	11	必	3
40BQ40	資訊安全	11	必	2
40BQ41	網路管理技術	11	選	3

(B)系統分析：



- 各系全學年所規劃課程皆紀錄於 all_course 表內，但它僅記錄系別代碼(Dep_ID)，如下：(擷取部分資料)

course_ID	course_name	dep_ID	required	credit
90B252	資料庫管理系統	11	必	4
90B253	資料結構	11	必	4

- 系別名稱與系別代碼是登錄於 department 表內，如下：(擷取部分資料)

Dep_ID	Dep_name
11	資訊管理系
10	企業管理系

- 所以我們必須由 department 表中查詢出『資訊管理系』的代碼如何，如下：

```

Select dep_ID
From department
Where dep_name = '資訊管理系');
    
```

Dep_ID
11

- 得到 Dep_ID = 11 後，再利用它由 all_course 查詢出資訊管理系所規劃之課程，如下：

```

Select *
From all_course
Where dep_ID = '11';
    
```

course_ID	course_name	dep_ID	required	credit
90B252	資料庫管理系統	11	必	4
90B253	資料結構	11	必	4
90B908	資料庫程式設計	11	必	3

(C)程式範例：

吾人將上述兩個子查詢串接起來即可，如下：

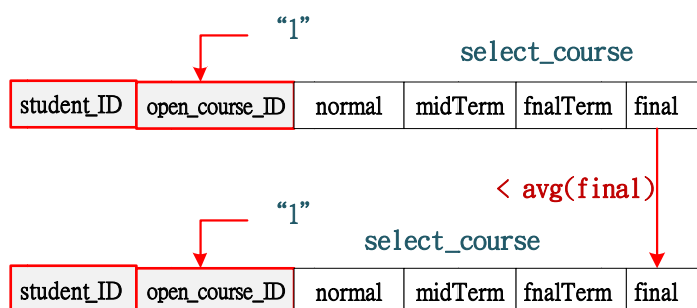
```
Select *
From all_course
Where dep_ID = (Select dep_ID
                From department
                Where dep_name = '資訊管理系');
```

5-2-2 範例研討：查詢低於平均分數同學**(A)程式功能：Ex5_2**

請查詢修讀資料庫系統(開課代碼 open_course_ID = 1) 低於平均分數同學的學號

(student_ID)與分數 (final)，結果如下：

student_ID	final
90211305	78
90211306	70
90211307	80
90211308	81
90211309	82
90211310	83
40011111	76

(B)系統分析：

- 全校學生選課與成績都登錄於 select_course 表格內，我們先查出修讀 open_course_ID = 1 學生的平均分數，如下：

```
Select avg(final)
```

```
From select_course
Where open_course_ID = '1';
```

avg(final)
83.8333

- 得到平均分數後(avg(final) = 83.83) · 再利用它由**同一表格**(select_course)查詢修讀 open_course_ID = 1 課程低於或等於平均分數的同學，如下：(符合兩只條件者)

```
Select student_ID, final
From select_course
Where open_course_ID = '1'
And final <= '83.83';
```

student_ID	final
90211305	78
90211306	70
90211307	80

(C)程式範例：

吾人將上述兩個子查詢串接起來即可，如下：(同表格串接查詢)

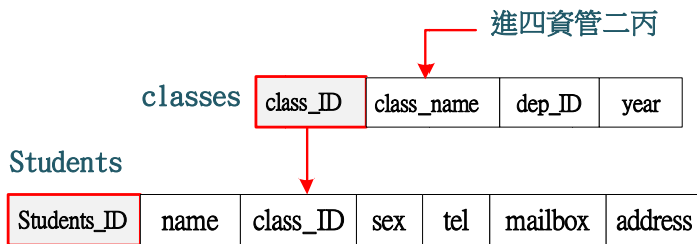
```
Select student_ID, final
From select_course
Where open_course_ID = '1'
And final <= (select avg(final)
              from select_course
              where open_course_ID = '1');
```

5-2-3 自我挑戰：列印班級名冊

(A)程式功能：PM5_1

請列印『進四資管二丙』班級名冊，請依照學號(student_ID)、姓名(name)、性別(sex) 與電話(tel)順序，結果如下：

student_ID	name	sex	tel
90211233	陳邦峰	男	073453211
90209218	劉奕佑	男	077310606
90211302	蔡明真	男	077310607
90211303	李雯玲	女	077310609
90211304	劉雅玲	女	077310609

(B)重點提示：

- 全校學生名冊都登錄於 **students** 表內，但須先由 **classes** 表內『進四資管二丙』的班級代碼(**class_ID**)，如下：

```
Select class_ID
From classes
Where class_name = '進四資管二丙';
```

class_ID
902113

- 得班級代碼後(**class_ID**= 902113)，再利用它由 **students** 查詢出學生名冊，如下：

```
Select student_ID, name, sex, tel
From students
Where class_ID = '902113';
```

student_ID	name	sex	tel
90211233	陳邦峰	男	073453211
90209218	劉奕佑	男	077310606
90211302	蔡明真	男	077310607

- 接著，將兩子查詢語句串接即可。

5-2-4 自我挑戰：系別教師名冊**(A)程式功能：PM5_2**

請列印『資訊管理系』教師名冊，請依照教師編號(**teacher_ID**)、姓名(**name**)、電話(**tel**) 與郵件地址 (**mailbox**) 順序，結果如下：

teacher_ID	name	tel	mailbox
0107	張永明	077310606	tech01@csu.edu.tw
0108	粘添壽	07-7310607	tech2@csu.edu.tw
0113	張群偉	07-7310612	tech7@csu.edu.tw
0114	劉維銘	07-7310613	tech8@csu.edu.tw
0116	李詠勇	07-7310615	tech10@csu.edu.tw

(B)重點提示：

- 第一個子查詢由 department 資料表內查詢出資訊管理系的 dep_ID 為何。
- 第二個子查詢再利用 dep_ID 由 teachers 表內查詢出教師資料。

5-3 多重子查詢 in 連結

5-3-1 子查詢 In 連結語法

如果第一次查詢出來的結果不只一個的話{如：value1, value2, ...}，就必須利用 in 語句來連結，表示所有數值都要執行一次。語句格式如下：

```
Select 欄位_1, 欄位_2, ..  
From 表格  
Where 欄位名稱 in (Select 欄位  
                    From 表格  
                    Where 條件判斷);
```

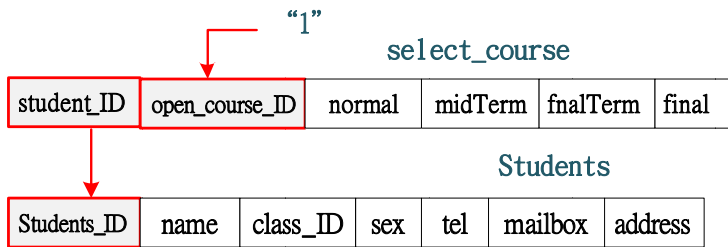
5-3-2 範例研討：列印選課名單

(A)程式功能：Ex5_3

請列印出修讀『資料庫管理系統』(開課代號 open_course_ID=1)學生名冊，結果如下：

class_ID	student_ID	name	sex
902113	90211233	陳邦峰	男
902113	90209218	劉奕佑	男
902113	90211302	蔡明真	男
902113	90211303	李雯玲	女

(B)系統分析：



- 首先利用 open_course_ID 由 select_course 表中查詢出有哪些學生修讀此課程(學號 student_ID) , 如下：

```

select student_ID
from select_course
where open_course_ID = '1';

```

student_ID
40011111
90209218
90211233
90211302
90211303

- 上述查詢得到修讀學生的學號，再利用這些學號(student_ID) 由 students 資料表中查詢學生資料。每一個學號(student_ID) 都必須查詢一次得到該學生的資料，因此必須用 in 連結，如下：

```

Select class_ID, student_ID, name, sex
From students
Where student_ID in (40011111, 90209218, 90211233);

```

class_ID	student_ID	name	sex
902113	90211233	陳邦峰	男
902113	90209218	劉奕佑	男
400111	40011111	王 兢	男

(C)程式範例：

吾人將上述兩個子查詢用 In 串接起來即可，如下：

```
Select class_ID, student_ID, name, sex
From students
Where student_ID in (Select student_ID
                    From select_course
                    Where open_course_ID = '1');
```

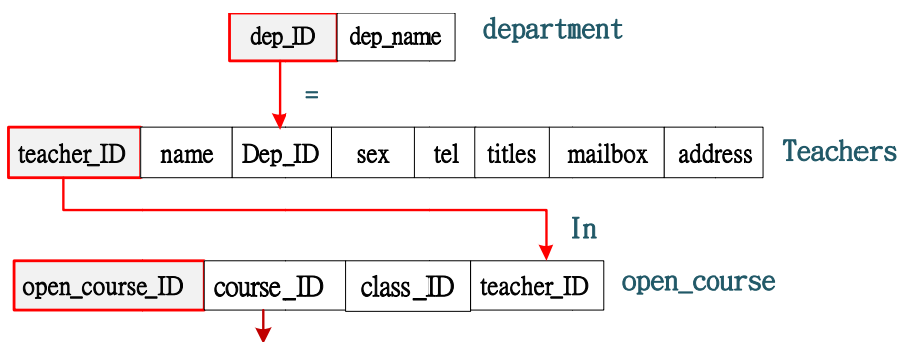
5-3-3 範例研討：查詢系所開課課程

(A)程式功能：Ex5_4

請查詢『資訊管理系』這學期開了那些課程(課程代碼 course_ID)，結果如下：

課程代碼
409A13
409A13
409C05
40BQ31
40BQ32
40BQ32

(B)系統分析：



- 首先由 department 表中查出『資訊管理系』的系別代碼(Dep_ID)，如下：

```
Select Dep_ID
From department
Where dep_name = '資訊管理系';
```

Dep_ID
11

- 再利用 dep_ID 由 teachers 表中查詢出該系有哪些老師(teacher_ID)，如下：

```
Select teacher_ID
From teachers
Where dep_ID = '11';
```

teacher_ID
0107
0108
0113
0114
0116

- 再利用每位老師的 teacher_ID 由 open_course 表中查詢出這學期他們開了那些課 (course_ID) · 如下：

```
Select course_ID
From open_course
Where teacher_ID in (0107, 0108, 0113, 0114, 0116);
```

course_ID
409A13
409A13
409C05
40BQ31
40BQ32
40BQ32

(C)程式範例：

吾人將上述三個子查詢用串接起來即可，如下：

```
Select course_ID as "課程代碼"
From open_course
Where teacher_ID in (Select teacher_ID
                     From teachers
                     Where Dep_ID = (Select Dep_ID
                                       From department
                                       Where dep_name = '資訊管理系'));
```

5-3-4 自我挑戰：查詢系所開課詳細資料

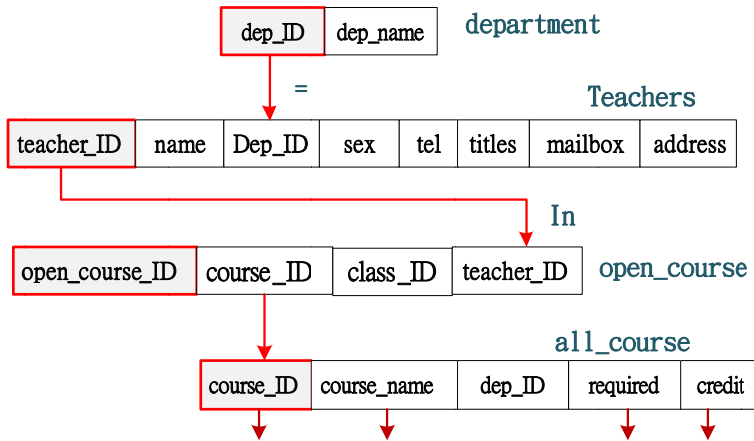
(A)程式功能：PM5_3

延續 Ex5_4，查詢『資訊管理系』這學期開了那些課程，但須顯示各課程的詳細資料，結果如下：

課程代碼	course_ID	course_name	dep_ID	required	credit
409A13	90B252	資料庫管理系統	11	必	4
409A13	90A902	電腦動畫設計	10	選	2
409C05	90A900	數位內容概論	10	選	2
40BQ31	409A13	企業資訊網?	09	選	3
40BQ32	40BQ31	Java程式設計(一)	11	必	3
40BQ32	40BQ32	Java程式設計(二)	11	選	3

(B)重點提示：

吾人將得到的 course_ID，再由 all_course (全校課程資料) 中查出課程資料即可。



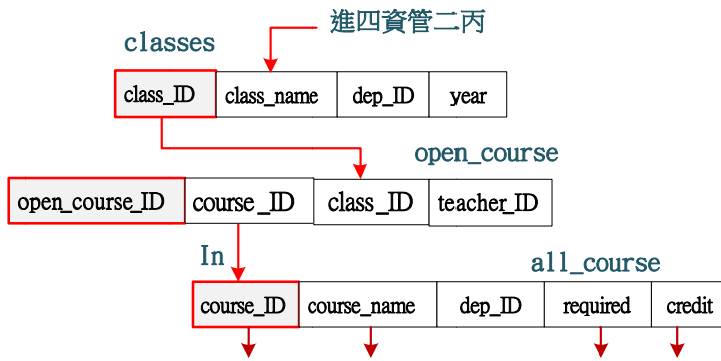
5-3-5 自我挑戰：查詢班級開課資料

(A)程式功能：PM5_4

請查詢『進四資管二丙』這學期開了哪些課程，結果如下：

course_ID	course_name	dep_ID	required	credit
90A900	數位內容概論	10	選	2
90B252	資料庫管理系統	11	必	4

(B) 重點提示：



- **步驟 1**：利用『進四資管二丙』(class_name) 由 classes 表中查詢出該班的代碼 class_ID。
- **步驟 2**：再利用 class_ID 由 open_course 表中查詢出該班這學期開了哪些課程的課程代碼 course_ID (多筆資料)。
- **步驟 3**：將每一個 course_ID 由 all_course 表中查詢出該課程的詳細資料。。

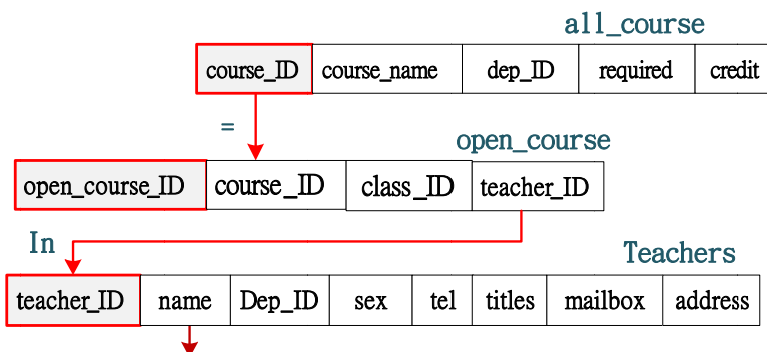
5-3-6 自我挑戰：查詢課程教師

(A)程式功能：PM5_5

查詢這學期開『資料庫管理系統』課程有哪幾位老師的姓名，結果如下：

name
李詠勇
粘添壽

(B)重點提示：



- **步驟 1**：利用『資料庫管理系統』(course_name) 由 all_course 表中查詢出該課程的代碼 course_ID。
- **步驟 2**：再利用 course_ID 由 open_course 表中查詢出有哪些老師開此課程的教師代碼 teacher_ID(多筆資料)。
- **步驟 3**：將每一個 teacher_ID 由 teachers 表中查詢出該教師的姓名(name)。

5-4 多重查詢 Exists 連結

5-4-1 Exists 連結語法

只要子查詢語句傳回來不是空值的話，表示條件成立，而且上層查詢語句的 Where 條件敘述，與子查詢語句的 Where 條件相同，基本語句如下：

```
Select 欄位  
From 表格  
Where exists (select 欄位  
              From 表格  
              Where 條件敘述);
```

或條件不存在(not exists)，基本語法如下：

```
Select 欄位  
From 表格  
Where not exists (select 欄位  
                 From 表格  
                 Where 條件敘述);
```

5-4-2 範例研討：查詢已開課教師名單

(A) 程式功能：Ex5_5

請查詢『資訊管理系』這學期已經排課的教師代碼與姓名，查詢結果下：

teacher_ID	name
0107	張永明
0108	粘添壽
0113	張群偉
0114	劉維銘
0116	李詠勇

(B) 系統分析：

- 首先由 department 表中查出『資訊管理系』的系別代碼(Dep_ID)，如下：

```
select Dep_ID
from department
where dep_name = "資訊管理系"
```

Dep_ID
11

- 再利用 dep_ID 由 teachers 表中查詢出該系有哪些老師(teacher_ID)，如下：

```
Select teacher_ID
From teachers
Where dep_ID = '11';
```

teacher_ID
0107
0108
0113
0114
0116

(C) 程式範例：

欲找出已排課教師代號和姓名必須由 teachers 表格中查詢，但條件是該老師的單位是資訊管理系，並且在 open_course 表格內已登錄開課，程式如下：

```
select teacher_ID, name
from teachers
where exists (select *
              from open_course
              where teacher_ID = teachers.teacher_ID)
and dep_ID = (select Dep_ID
```

```
from department
where dep_name = "資訊管理系");
```

5-4-3 範例研討：全校未開課教師名單

(A) 程式功能：Ex5_6

請全校這學期還未排課教師名單，查詢結果如下：

teacher_ID	name
0112	吳錦秀
0124	林曉梅
0123	張鴻雄
0122	吳正義
0119	李振聲

(B) 系統分析：

這一題較簡單，只要找出沒有在 open_course 表格內的 teacher_ID，再由 teachers 表格找出相對應姓名即可。

(C) 程式範例：

```
select teacher_ID, name
from teachers
where not exists (select *
                  from open_course
                  where teacher_ID = teachers.teacher_ID)
```

5-4-4 範例研討：查詢未選課學生名單

(A) 程式功能：Ex5_7

查詢這學期開『資訊管理系』尚未選課學生學號與姓名，結果如下：(請新增一位資訊管理系學生)

student_ID	name
90211344	張大德

(B) 系統分析：

- **步驟 1**：查詢資訊管理系的系別編碼(Dep_ID)
- **步驟 2**：由系別編碼(Dep_ID) 查出資訊管理系有哪些班級(class_ID)。
- **步驟 3**：利用 class_ID 由 students 表中查出有哪些學生，並且不在 select_course 表內，則印出其 student_ID 與 name。

(C) 程式範例：

```
select student_ID, name
from students
where not exists (select *
                  from select_course
                  where student_ID = students.student_ID)
and class_ID in (select class_ID
                 from classes
                 where dep_ID = (select Dep_ID
                                 from department
                                 where dep_name = "資訊管理系"));
```

5-4-5 範例研討：查詢系老師開課代碼

(A) 程式功能：Ex5_8

查詢這學期開『資訊管理系』老師總共開了那些課程，如下：

course_ID
409A13
409C05
40BQ31
40BQ32
40BQ40
40BQ41
90A900
90A902
90B252

(B) 系統分析：

- **步驟 1**：由 department 表中查詢資訊管理系的系別編碼(Dep_ID)
- **步驟 2**：利用 Dep_ID 由 teachers 查出有哪些老師，由 open_course 表中有開課教師，在印出課程代碼 (course_ID)。

(C) 程式範例：

```
select distinct course_ID
from open_course
where exists (select *
              from teachers
              where teacher_ID = open_course.teacher_ID
              And dep_ID = (select dep_ID
                           from department
                           where dep_name='資訊管理系'));
```

5-4-6 自我挑戰：查詢系別教師開課名稱

(A) 程式功能：PM5_6

查詢這學期開『資訊管理系』老師總共開了那些課程的課程名稱(延續 5-3-5 題目)，如下：

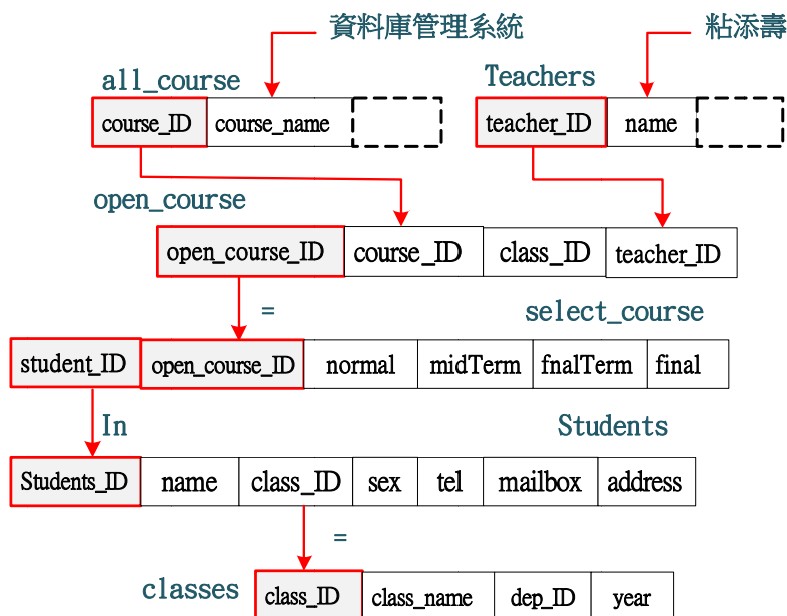
course_ID	course_name	required	credit
90B252	資料庫管理系統	必	4
90A902	電腦動畫設計	選	2
90A900	數位內容概論	選	2
409A13	企業資訊網?	選	3
40BQ31	Java程式設計(一)	必	3
40BQ32	Java程式設計(二)	選	3
409C05	物件導向程式設計	選	3
40BQ40	資訊安全	必	2
40BQ41	網路管理技術	選	3

5-4 專題研討

(A) 程式功能：Ex5_9

請列印出這學期修讀『粘添壽』老師（教師代碼=0108）所開的『資料庫管理系統』的學生名冊。

(B) 系統分析：



由下列幾個步驟來完成。

1. 先由『all_course』找出『資料庫管理系統』的『course_ID』。
2. 再利用『course_ID』與『teacher_ID』，由『open_course表』查出『open_course_ID』。

3. 再利用『open_course_ID』由『select_course 表』，查出修讀該課程學生的學號(student_ID)。
4. 再利用『student_ID』由『students 表』找出相關資料。

(C) 程式範例：

- **步驟 1：**查出資料庫管理系統的課程代碼(course_ID)，如下：

```
select course_ID
from all_course
where course_name = '資料庫管理系統';
```

course_ID
90B252

- **步驟 2：**再查出粘添壽老師(teacher_ID = 0108)所開資料庫管理系統的開課代碼(open_course_ID)，如下：

```
select open_course_ID
from open_course
where teacher_ID = '0108'
and course_ID = (select course_ID
                  from all_course
                  where course_name = '資料庫管理系統');
```

open_course_ID
1

- **步驟 3：**再由 open_course_ID 查出那些學生(student_ID)修讀該課程，如下：

```
select student_ID
from select_course
where open_course_ID = (select open_course_ID
                        from open_course
                        where teacher_ID = '0108'
                        and course_ID = (select course_ID
                                          from all_course
                                          where course_name = '資料庫管理系統'));
```

student_ID
40011111
90209218
90211233
90211302
90211303
90211304
90211305
90211306
90211307
90211308
90211309
90211310

- **步驟 4**：利用 student_ID 由 students 表中查出相關資料，如下：

```
select *
from students
where student_ID in (select student_ID
                    from select_course
                    where open_course_ID = (select open_course_ID
                                           from open_course
                                           where teacher_ID = '0108'
                                           and course_ID = (select course_ID
                                                           from all_course
                                                           where course_name = '資料庫管理系統')));
```

student_ID	name	class_ID	sex	tel	mailbox	address
90211233	陳邦峰	902113	男	073453211	stu3@csu.edu.tw	高雄市三民區澄清路 102 號
90209218	劉奕佑	902113	男	077310606	stu2@csu.edu.tw	高雄市鳥松區澄清路 101 號
90211302	蔡明真	902113	男	077310607	stu4@csu.edu.tw	台南市三民區澄清路 103 號
90211303	李雯玲	902113	女	077310609	stu5@csu.edu.tw	高雄市三民區澄清路 104 號
90211304	劉雅玲	902113	女	077310609	stu6@csu.edu.tw	高雄市三民區澄清路 105 號
90211305	吳真儀	902113	女	077310608	stu7@csu.edu.tw	高雄市三民區澄清路 106 號
90211306	劉政維	902113	男	077315643	stu8@csu.edu.tw	高雄市三民區澄清路 107 號
90211307	張祥宇	902113	男	077310709	stu9@csu.edu.tw	高雄市三民區澄清路 108 號
90211308	張敦揮	902113	男	077345670	stu10@csu.edu.tw	高雄市三民區澄清路 109 號
90211309	劉郁萱	902113	女	077310607	stu11@csu.edu.tw	高雄市三民區澄清路 110 號
90211310	陳姿美	902113	女	073219800	stu12@csu.edu.tw	高雄市三民區澄清路 111 號
40011111	王二斌	400111	男	077310613	stu55@csu.edu.tw	台中市三民區澄清路 154 號

- **步驟 5**：插入查詢粘添壽老師的代碼程式，與擷取所需資料如下：

```
select student_ID, name, class_ID, sex
from students
where student_ID in (select student_ID
```

```

from select_course
where open_course_ID = (select open_course_ID
                        from open_course
                        where teacher_ID =
                            (select teacher_ID from teachers where name = '粘添壽')
                        and course_ID = (select course_ID
                                        from all_course
                                        where course_name = '資料庫管理系統'));

```

student_ID	name	class_ID	sex
90211233	陳邦峰	902113	男
90209218	劉奕佑	902113	男
90211302	蔡明真	902113	男
90211303	李雯玲	902113	女
90211304	劉雅玲	902113	女
90211305	吳真儀	902113	女
90211306	劉政維	902113	男
90211307	張祥宇	902113	男
90211308	張敦揮	902113	男
90211309	劉郁萱	902113	女
90211310	陳姿美	902113	女
40011111	王=斌	400111	男

- **步驟 6**：我們還是希望將班級名稱直接顯示，而不要代碼，如下：

```

select student_ID, name,
       (select class_name from classes
        where class_ID = students.class_ID) as "班級", sex
from students
where student_ID in (select student_ID
                    from select_course
                    where open_course_ID = (select open_course_ID
                                            from open_course
                                            where teacher_ID =
                                                (select teacher_ID from teachers where name = '粘添壽')
                                            and course_ID = (select course_ID
                                                            from all_course
                                                            where course_name = '資料庫管理系統'));

```

student_ID	name	班級	sex
90211233	陳邦峰	進四資管二丙	男
90209218	劉奕佑	進四資管二丙	男
90211302	蔡明真	進四資管二丙	男
90211303	李雯玲	進四資管二丙	女
90211304	劉雅玲	進四資管二丙	女
90211305	吳真儀	進四資管二丙	女
90211306	劉政維	進四資管二丙	男
90211307	張祥宇	進四資管二丙	男
90211308	張敦揮	進四資管二丙	男
90211309	劉郁萱	進四資管二丙	女
90211310	陳姿美	進四資管二丙	女
40011111	王二斌	日四資管三甲	男

5-5綜合練習

- (1)請查詢各系『系主任』這學期開了哪些課程，請列印出課程名稱、必選修與學分數。
- (2)請查詢這學期『女』老師開了哪些課程，請列印出開課代碼、課程名稱、必選修。
- (3)請查詢這學期『資訊管理系』，『女』老師開了哪些課程，請列印出開課代碼、課程名稱、必選修。
- (4)請查詢出『資訊工程系』這學期開了哪些課程，請列印出課程名稱與授課教師。
- (5)請列印出 102 學年度入學的『女』學生名冊。
- (6)請列印出 102 學年度入學的『女』性，並姓『陳』同學的名冊。