

ER Model 實體關係圖

實體關係模式的概念

【定義】**實體關係**模式(Entity-Relation Model)？

它是用來描述「**實體**」與「**實體**」之間**關係的工具**。

【**實體**】是指用以描述真實世界的物件。

【例如1】**學生、員工、產品**等等都是屬於**實體**。

【例如2】在實務需求上我們可以將「**實體**」轉換成各種資料表：

學生實體 → **學生資料表**

員工實體 → **員工資料表**

產品實體 → **產品資料表**

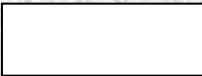



【**關係**】是指用來表示「**一個實體**」與「**另一個實體**」**關聯的方式**。

【例如】一對一關係、一對多關係、多對多關係。

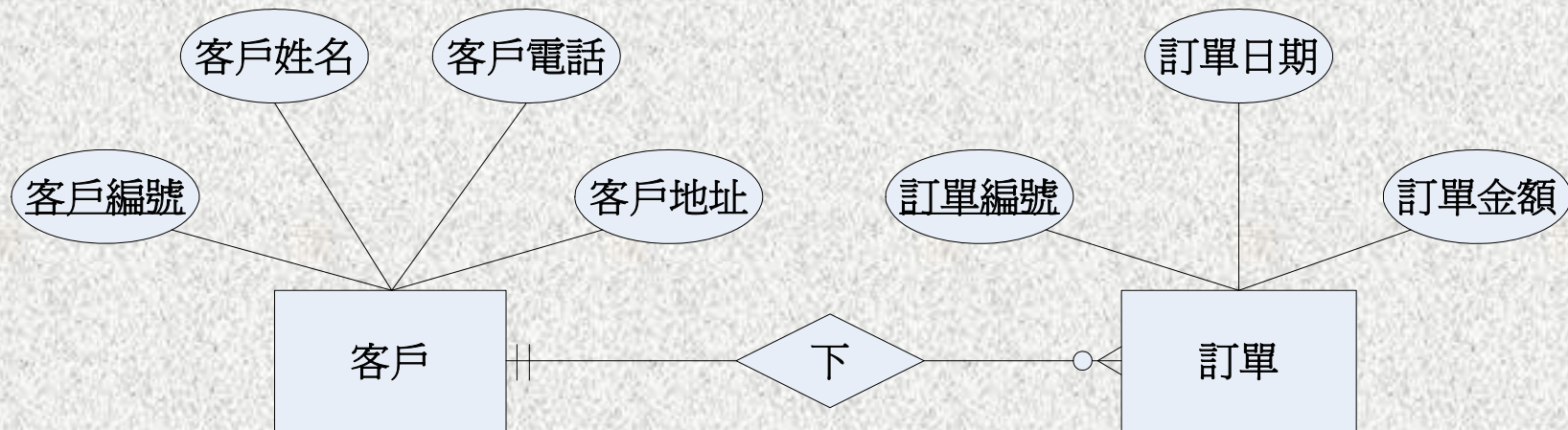
ER圖的符號表

「實體關係模式」是利用「**圖形化**」的表示法，可以很容易的被一般**非技術人員**所了解。因此，「實體關係模式」可視為**設計者**與**使用者**溝通的**工具與橋樑**。

基本上，**實體(Entity)**與**關係(Relation)**是用來將**事物**加以**模式化**，並且以「**圖形**」表示的方式來顯示**語意**。如下表所示。

ER圖之組成元素	表示符號	說明
實體(Entity)		用以 描述真實世界的物件 。 例如：學生、員工及產品。
屬性(Attribute)		用來 描述實體的性質 。 例如：學生的學號、姓名。
鍵值(Key)		用來 辨認 某一實體集合中的每一個實體的 唯一性 。 例如：學號、身分證字號。
關係(Relationship)		用來表示一個 實體 與另一個 實體關聯 的方式。 例如：一對一關係、一對多關係、多對多關係。

【實例】 E-R圖



說明：一個「**實體**」在關聯式資料庫中視為一個「**資料表**」，對於一個實體而言，它可以含有多個「**屬性**」(Attribute)用以描述該實體，在關聯式資料庫中，則以資料表的「**欄位**」來表示。

實體 (Entity)

【定義】

1. 用來描述**實際存在的事物**(如：學生) ，
也可以是**邏輯抽象的概念**(如：課程) 。
2. 必須可以**被識別**，亦即能夠清楚**分辨出兩個不同的實體**。
3. **實體**都是以「**名詞**」的型式來命名，**不可以是「形容詞」或「動詞**」。

【例如】學生、員工及產品。

【分類】

1. 強實體(strong entity)
2. 弱實體(weak entity)

屬性 (Attribute)

【定義】用來描述實體的性質(Property)。

【例如】學號、姓名、性別是用來描述學生實體的性質。

【分類】

1.簡單屬性(simple attribute)

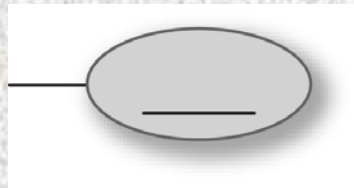
2.複合屬性(composite attribute)

鍵屬性(Key attribute)

【定義】是指該屬性的值在某個環境下具有唯一性。

【例如】學號屬性稱為「鍵(Key)」。

【表示圖形】以「橢圓形」內的屬性名稱加底線方式表示如下：



【特性】

在實體關係圖(E-R Diagram)當中，我們會在鍵屬性的名稱底下加一條底線表示之。

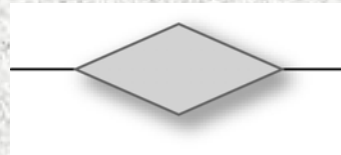
關係 (Relationship)

【定義】是指用來表達兩個實體之間所隱含的關聯性。

【關係命名規則】使用足以說明關聯性質的「動詞」或「動詞片語」命名。

【例如】『學生』與『系所』兩個實體型態間存在著一種關係—「就讀於」。

【表示圖形】以「菱形」方式表示如下：



關係的基數性 (cardinality)

【定義】關係還具有「基數性」，代表**實體**所能**參與關係**的**案例數**。

1. 一對一的關係(1 : 1) : 表示兩個實體之間的關係是一對一的關係。



2. 一對多的關係(1 : M) : 表示兩個實體之間的關係是一對多的關係。



3. 多對一的關係(M : 1) : 表示兩個實體之間的關係是多對一的關係。



4. 多對多的關係(M : N) : 表示兩個實體之間的關係是多對多的關係。



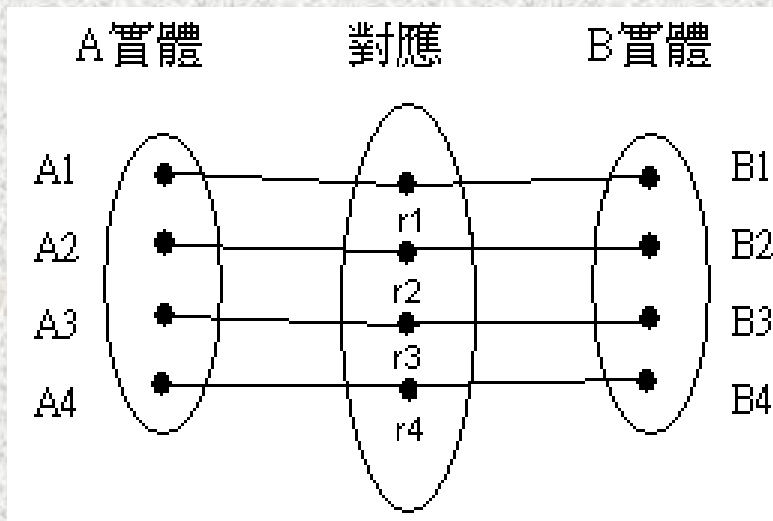
1. 一對一的關係(1 : 1)

1. 一對一的關係(1 : 1)：表示兩個實體之間的關係是一對一的關係。



說明：一個A實體會對應到一個B實體。

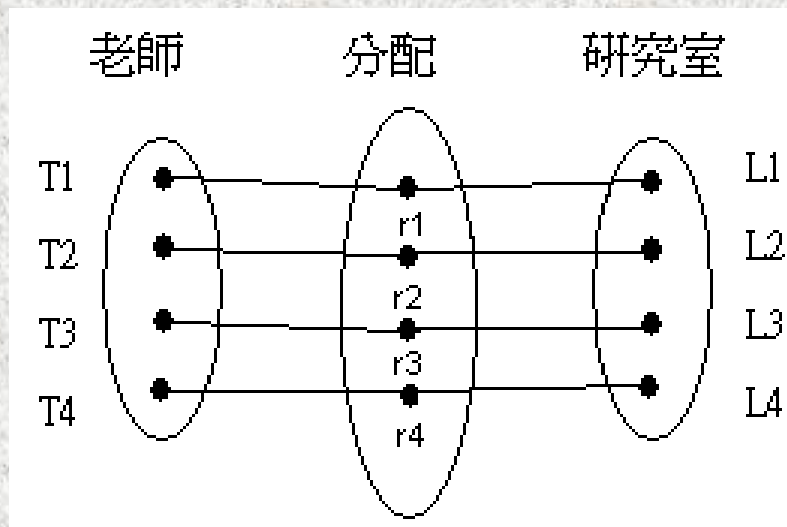
【對應關係圖】



【舉例】 假設每一位老師僅能分配一間研究室，並且每一間研究室只能被一位老師使用。



【對應關係圖】



說明： 每一位老師會對應到每一間研究室。

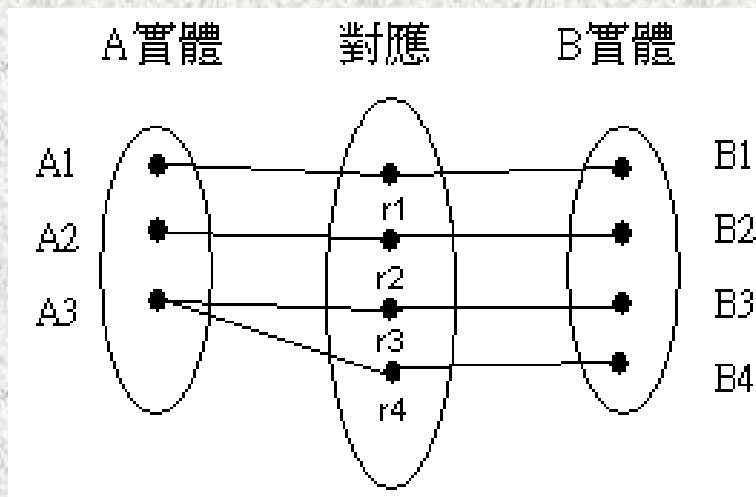
2.一對多的關係(1 : M)

2.一對多的關係(1 : M)：表示兩個實體之間的關係是一對多的關係。



說明：一個A實體會對應到多個B實體。

【對應關係圖】

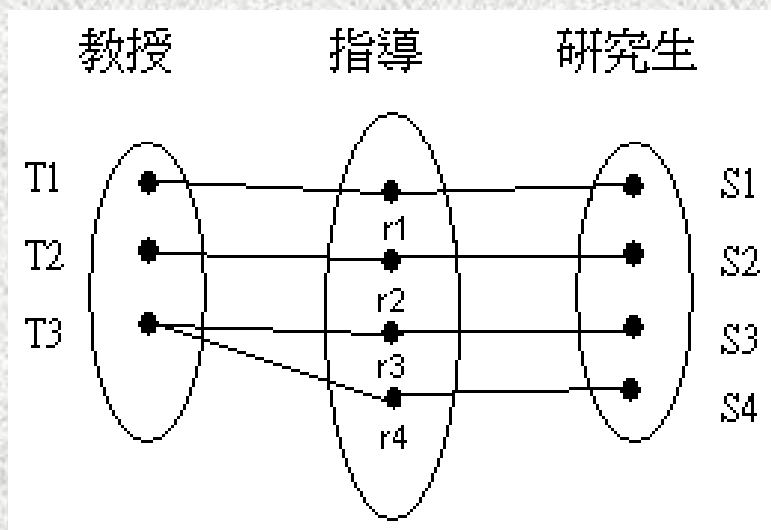


說明：A3實體對應B3與B4兩個實體

【舉例】 假設每一位教授可以同時指導多位研究生，但每一位研究生只能有一位指導教授，不可以有共同指導現象。



【對應關係圖】



說明：每一位教授可以指導多位研究生，但每一位研究生只能有一位指導教授。

例如：T3教授同時指導S3與S4兩位研究生。但S1~S4只能找一位教授指導。

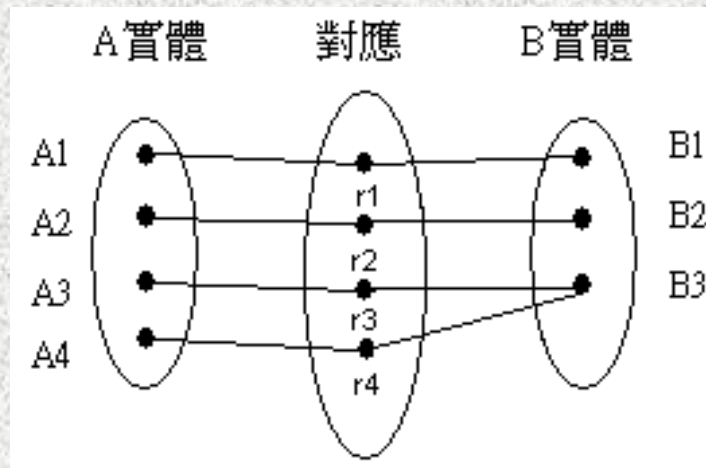
3.多對一的關係(M : 1)

3.多對一的關係(M : 1)：表示兩個實體之間的關係是多對一的關係。



說明：一個B實體會對應到多個A實體。

【對應關係圖】



說明：B3實體對應到A3與A4兩個實體

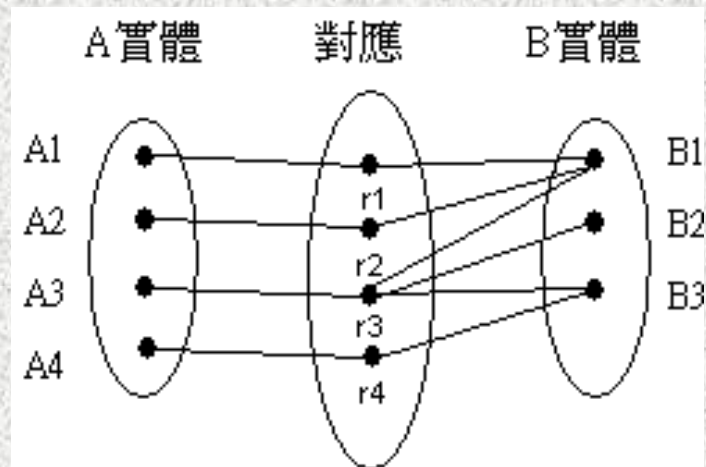
4.多對多的關係(M : N)

4.多對多的關係(M : N)：表示兩個實體之間的關係是多對多的關係。



說明：多個A實體會對應到多個B實體。

【對應關係圖】

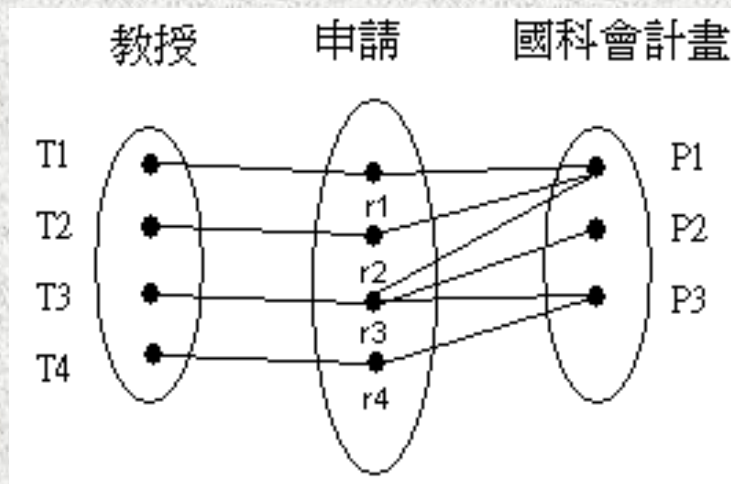


說明：A1、A2及A3三個實體對應一個B1實體，並且B1,B2及B3三個實體對應一個A3實體

【舉例】 假設每一位教授可以申請國科會多項計畫，並且每一項計畫也可以由多位教授來共同申請。



【對應關係圖】



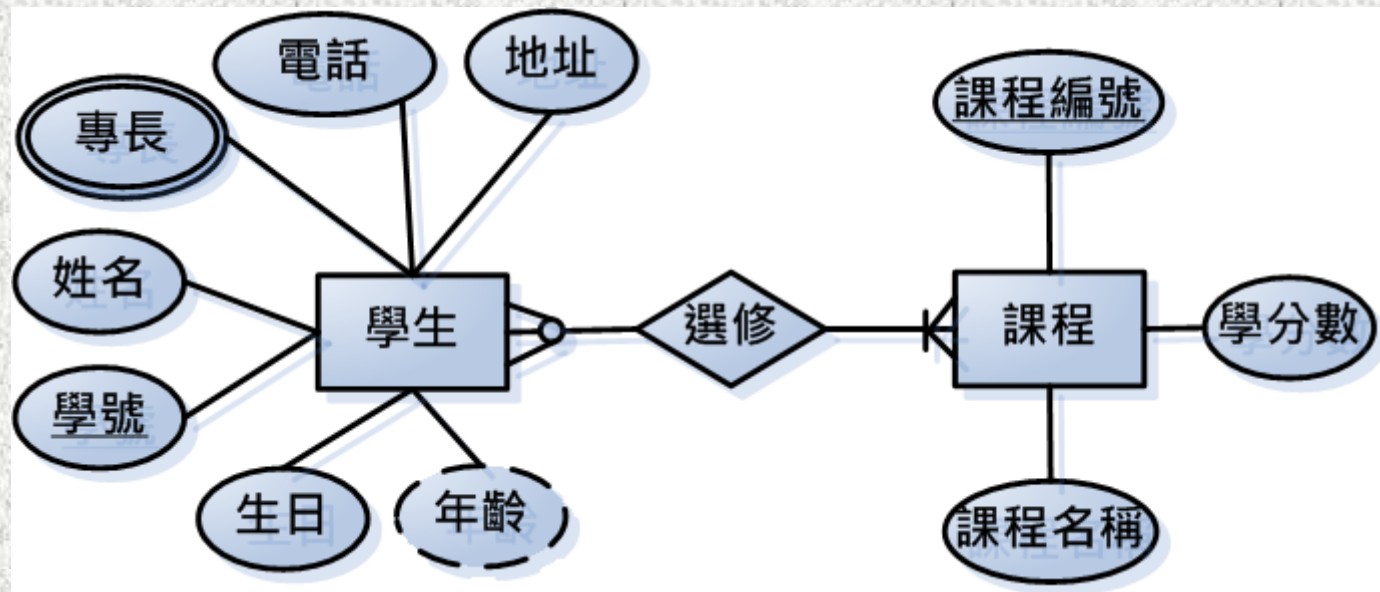
說明： T3教授申請P1,P2及P3三項計畫，並且P1計畫被T1,T2及T3三位教授共同申請。

【個案實例】

請依下列的述敘來畫出完整的實體-關係圖(ERD)：

1. 「**學生實體**」和「**課程實體**」之間有「**選修**」的關係。
2. **學生實體**有**學號**、**姓名**、**生日**、**年齡**、**地址**、**電話**及**專長**等屬性, 其中**學號**為**鍵屬性**、**年齡**需要利用**生日**導出來, 而學生有**兩個以上的專長**。
3. **課程實體**有**課程編號**、**課程名稱**、**學分數**等屬性, **課程編號**為**鍵屬性**。

【解答】



將ER圖轉換成對應表格的法則

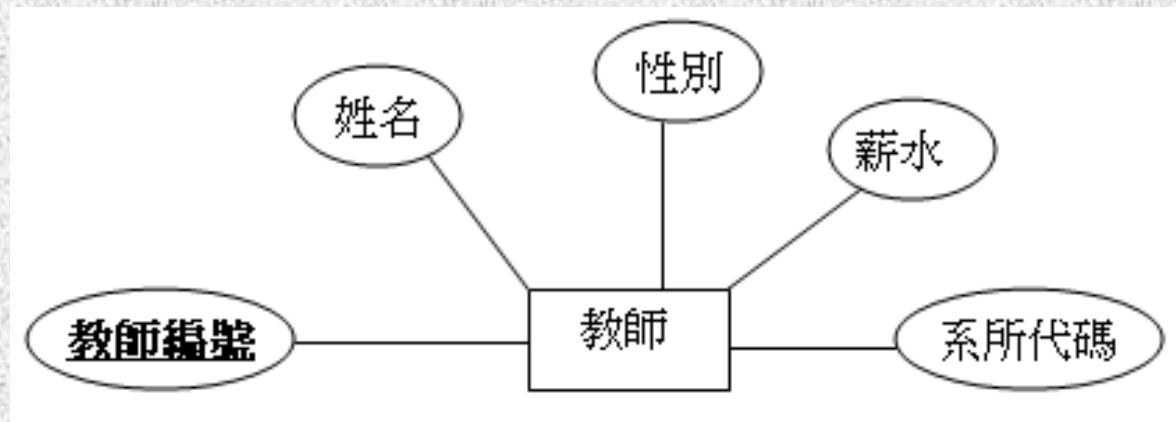
【規則】

1. 每一個「實體」名稱轉換成「表格」名稱。
2. 每一個實體的「屬性」名稱轉換為該表格的「欄位」名稱。
3. 每一個實體的「鍵值屬性」轉換為「主鍵欄位」。
4. 如果鍵值屬性為複合屬性，則這複合屬性所有的欄位皆為主索引欄位。

【例如】請將下列的ER圖轉換成資料表。

【解答】

教師



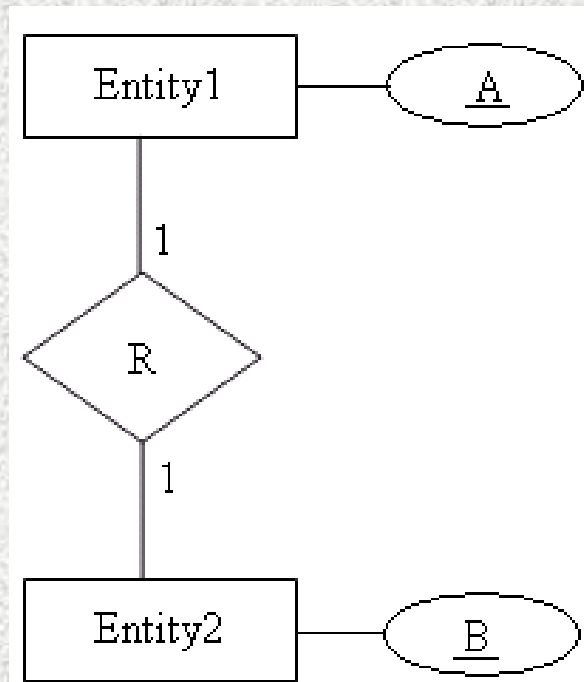
<u>教師編號</u>	姓名	性別	薪水	系所代碼
-------------	----	----	----	------

建立資料表間的關聯

第一種情況：1對1(1:1)關係

【定義】是指兩個實體之間的關係為一對一。

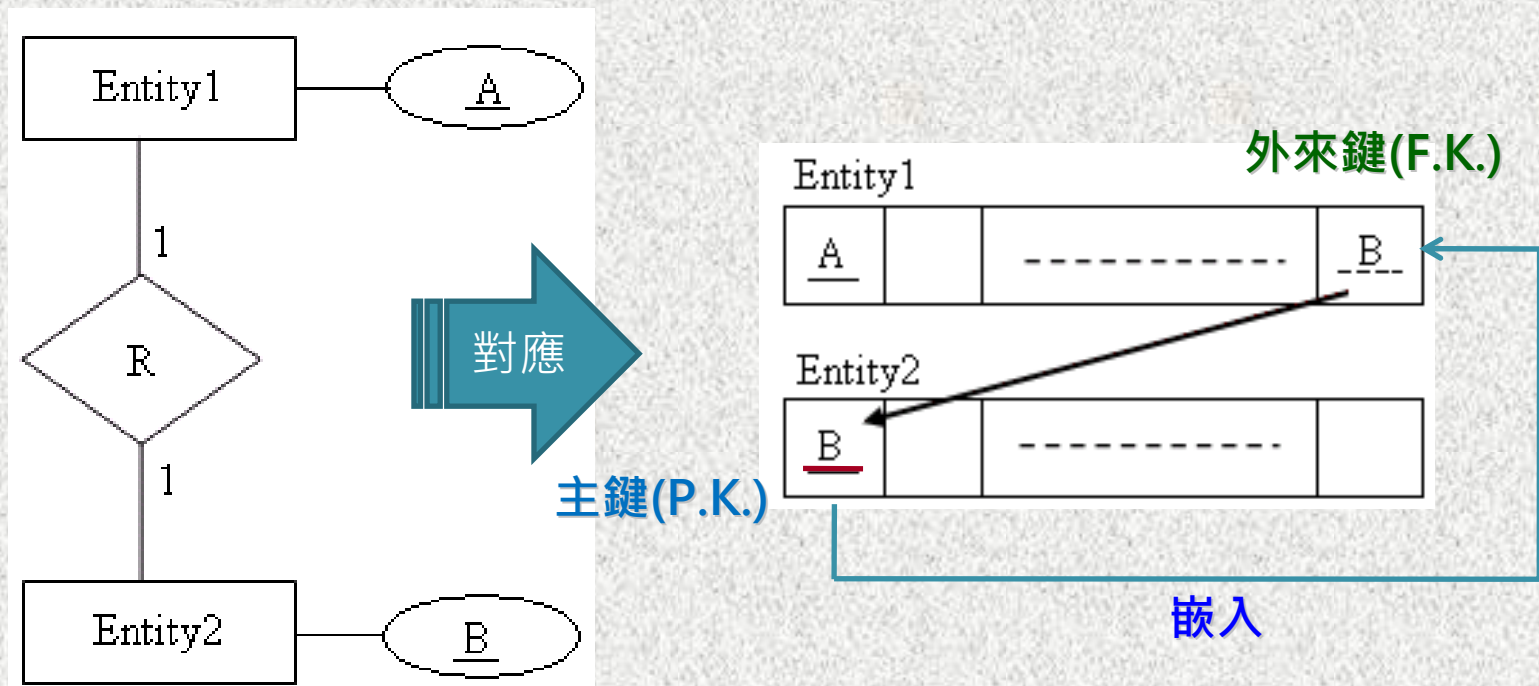
【ER圖】



【作法】基本上有兩種不同的作法

1.第一種作法：

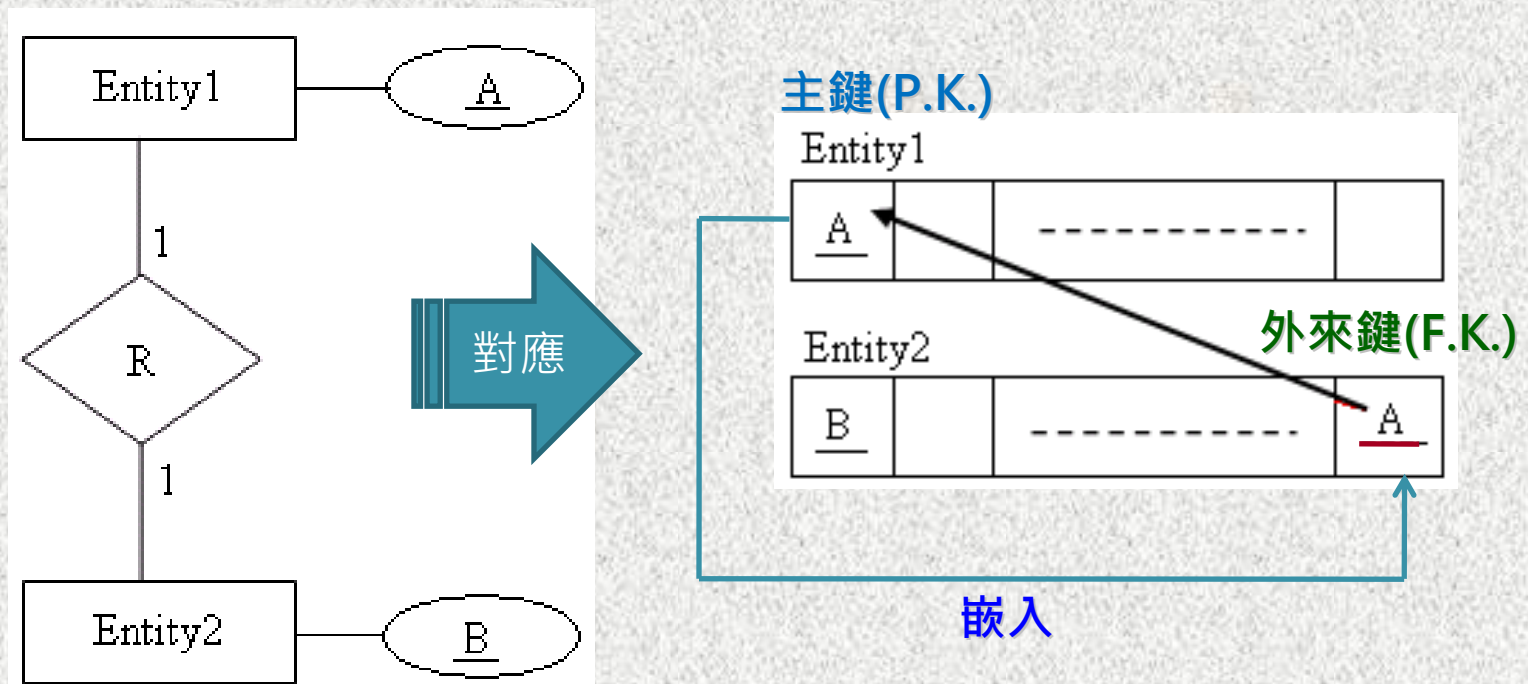
將Entity2資料表的**主鍵B**嵌入到Entity1資料表中，當作Entity1資料表的**外來鍵(F.K.)**。因此，兩個資料表之間的關聯就是透過Entity1 資料表的**外來鍵(F.K.)**參考對應Entity2 資料表的**主鍵(P.K.)**



【作法】基本上有兩種不同的作法

2.第二種作法：

將Entity1資料表的**主鍵A**嵌入到Entity2資料表中，當作Entity2資料表的**外來鍵(F.K.)**。因此，兩個資料表之間的關聯就是透過Entity2 資料表的**外來鍵(F.K.)**參考對應Entity1 資料表的**主鍵(P.K.)**



【實例】

假設每一位「教師」只能分配一個「車位」，並且每一個「車位」僅能被分配給一位「教師」，其一對一的關係之ER圖，如下所示：



請將以上的ER圖轉換成資料表。

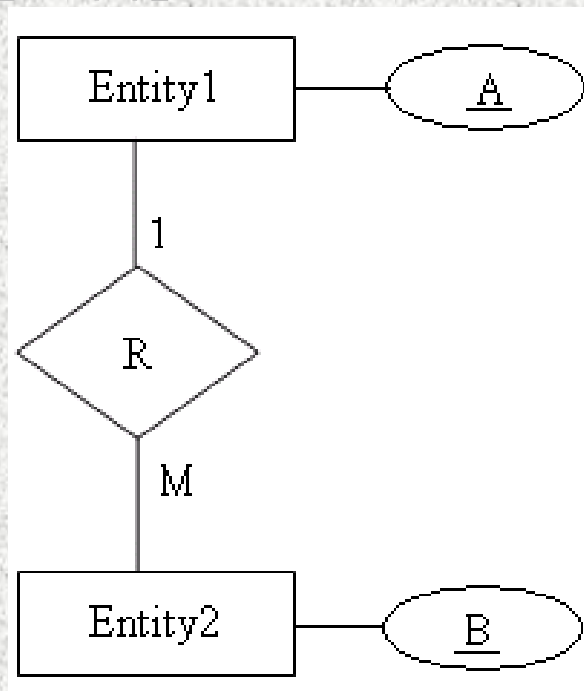
【解答】

第一種情況	教師資料表(教師編號, ... <u>車位代碼</u>) 車位資料表(車位代碼, ...)
第二種情況	教師資料表(教師編號, ...) 車位資料表(車位代碼, ..., <u>教師編號</u>)

第二種情況：1對多(1:M)關係

【定義】是指兩個實體之間的關係為一對多。

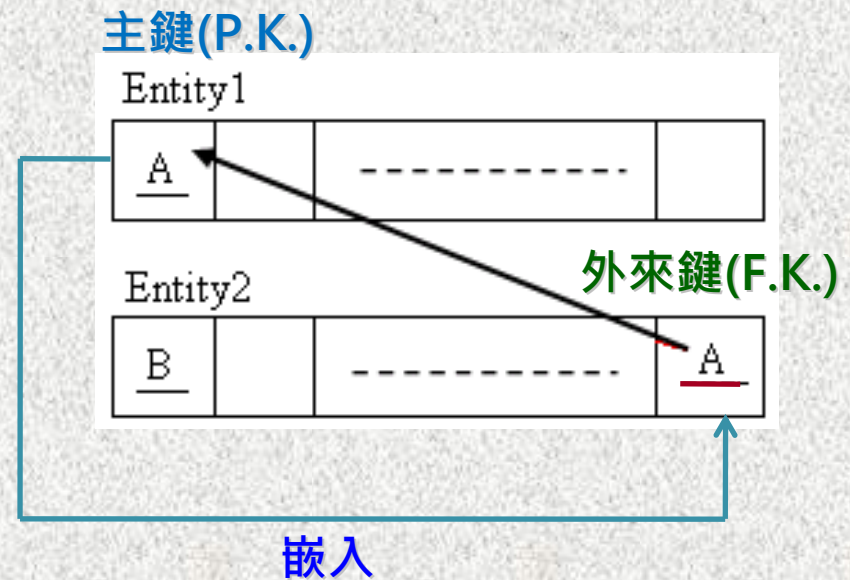
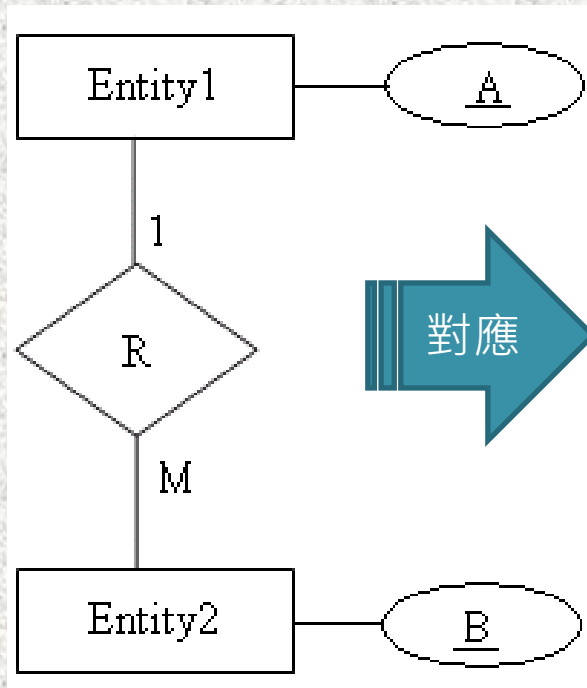
【ER圖】



【作法】

當兩個實體的關係為一對多時，則**實體為多那方**在轉換成Table時，要**再增加一個外來鍵(F.K.)**。

將Entity1資料表的**主鍵A**嵌入到Entity2資料表(多那方)中，當作Entity2資料表的**外來鍵(F.K.)**。因此，兩個資料表之間的關聯就是透過Entity2資料表的**外來鍵(F.K.)**參考對應Entity1 資料表的**主鍵(P.K.)**



【實例】

假設每一位「教師」可以同時指導多位「學生」，但是，每一位「學生」僅能被一位「教師」指導，其一對多的關係之ER圖，如下所示：



請將以上的ER圖轉換成資料表。

【解答】

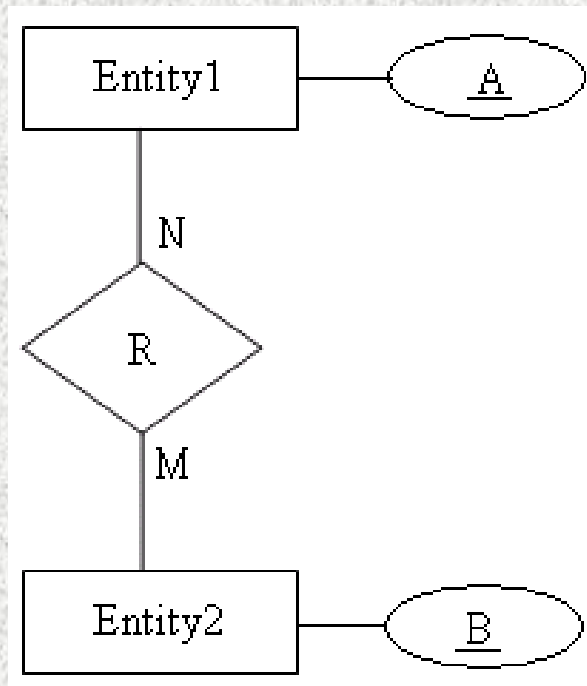
教師資料表(教師編號，...)

學生資料表(學號，...，教師編號)

第三種情況：多對多(M:N)關係

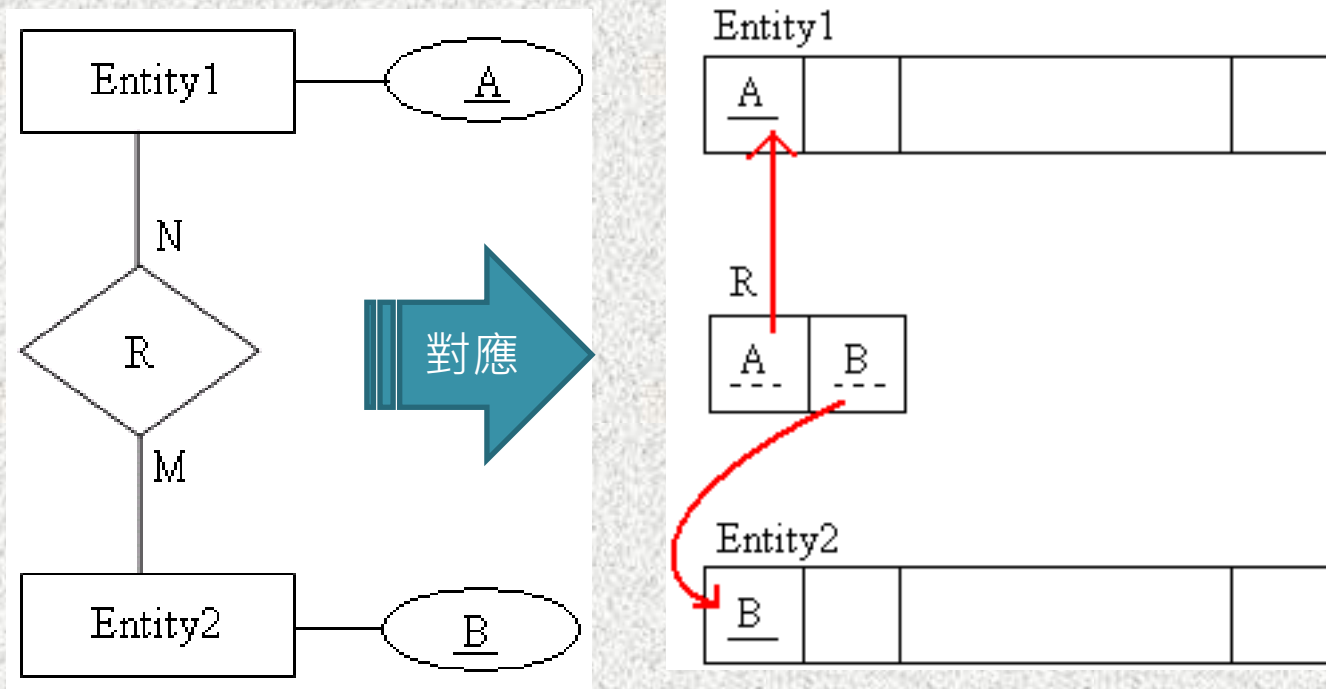
【定義】是指兩個實體之間的關係為多對多。

【ER圖】



【作法】

當兩個實體的關係為多對多時。我們將增加一個R資料表，而R資料表的主鍵欄位是由Entity1資料表的主鍵A與Entity2資料表的主鍵B所組成。在R資料表中A欄位代表外來鍵(F.K.)與Entity1資料表產生關聯，而R資料表中B欄位代表外來鍵(F.K.)與Entity2資料表產生關聯。

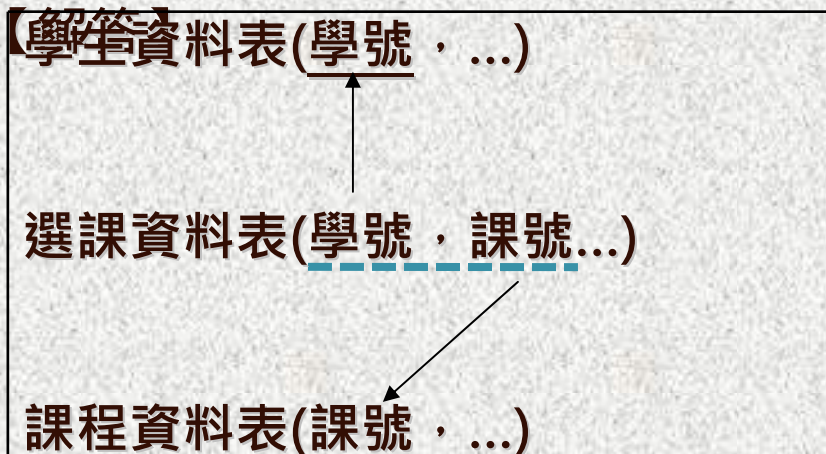


【實例】

假設每一位「學生」可以同時選修多門「課程」，並且，每一門「課程」也可以被多位「學生」來選課，其多對多的關係之ER圖，如下所示：

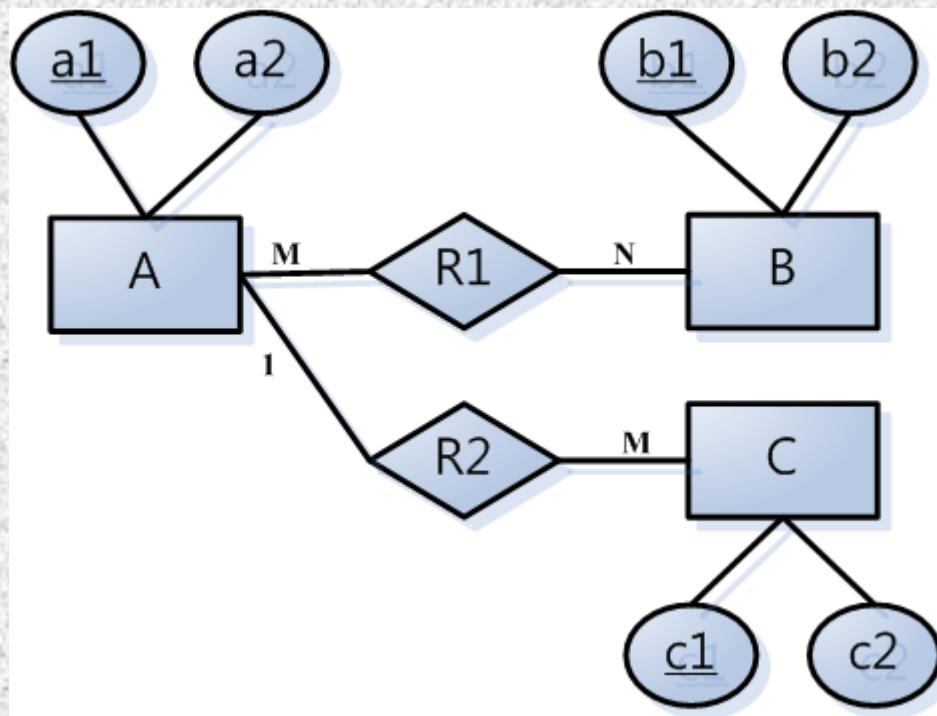


請將以上的ER圖轉換成資料表。



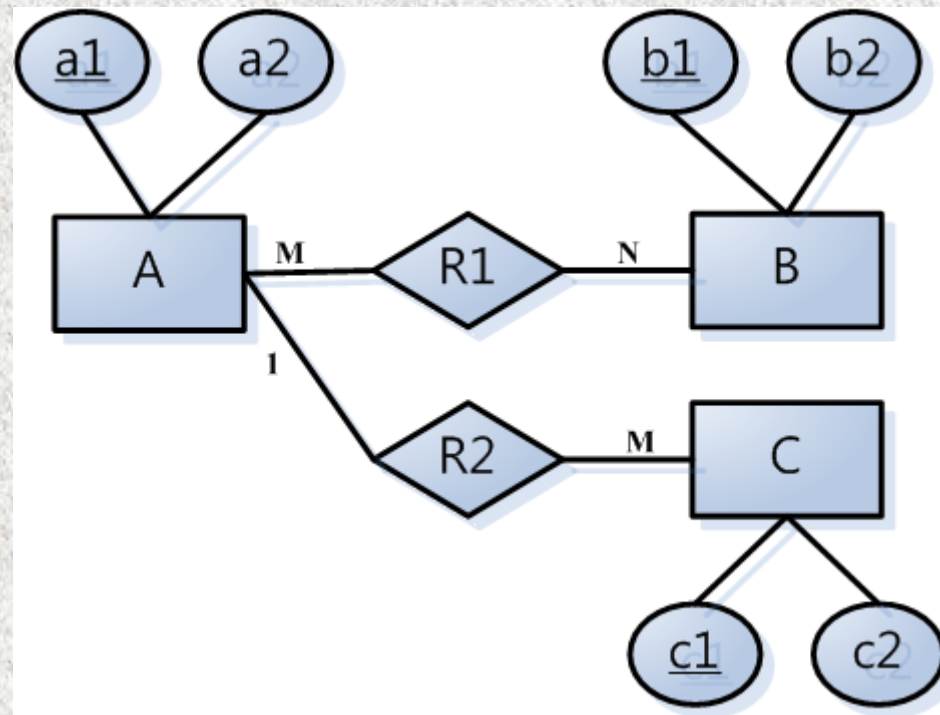
[練習1]

請將下列的ER圖轉換成資料表。



[練習1]

請將下列的ER圖轉換成資料表。



【解答】

A(a1,a2)

B(b1,b2)

C(c1,c2,a1)

R1(a1,b1)