

## 109 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試  
類 科：資訊處理  
科 目：資料庫應用

- 一、在資料模型中，限制 (Constraints) 是資料庫狀態 (Database States) 任何時刻必須滿足的條件，請論述實體關聯模型 (ERModels) 有關實體間對應的兩個限制及關聯模型 (RelationalModels) 的三個限制。另外，關聯資料庫模型如何表示上述實體關聯模型的兩個限制？(20 分)

【解題關鍵】：

實體關係模型與關聯式模型相關限制，雖是基本觀念題，但不常被單獨提出（特別是 ERM 的基數比與參與限制），需稍加留意才能精準作答。

《考題難易》：★★★

【擬答】：

(一)實體關聯模型：基數比 + 參與限制 = 結構限制 (Structural Constraint)。

1. 基數比：關係內，某實體類型單 1 實例 (Instance) 可對應另一實體類型最大實例個數比 (最大基數限制)，有 3 種，1 對 1 = 1 : 1、1 對多 = 1 : N 或 N : 1、多對多 = M : N。
2. 參與限制：關係內，某實體類型單 1 實例可對應另一實體類型最小實例個數 (最小基數限制，Minimum Cardinality Constraint)，有部份參與 (Partial，單線) 與全部參與 (Total，雙線) 2 種類型。

(二)關聯模型的限制 (Constraint)：

1. 關聯鍵限制 (Key Constraint)：所有值組，關聯鍵值不重複。
2. 實體完整性限制 (Entity Integrity Constraint)：主鍵值不可虛 (主要定義) + 不可重複 (鍵值特性)。
3. 參考完整性限制 (Referential Integrity Constraint)：子關聯外鍵視情況可為虛值，若不虛，父關聯主鍵需有對應值。

(三)實體關聯模型轉關聯模型：

- 1.2 元 1 對 1：一般作法，任取 1 端主鍵 (含關係屬性) 加到另 1 端做外鍵；外鍵值可能空，若 1 端完全參與，另 1 部份參與：部份參與端主鍵 (含關係屬性) 加到完全參與端做外鍵 (避免外鍵 NULL 值)。
- 2.2 元 1 對多關係：將 1 端主鍵 (含關係屬性) 加到多端做外鍵。
- 3.2 元多對多：獨立成新關聯 (含關係屬性)，又稱對照表 (Lookup Table) 作法；新關聯主鍵 = 兩端主鍵複合 (故稱複合實體，為兩多端實體的 Bridge)，亦為外鍵，分別指向原關聯。

DB—3；DB—4。

- 二、一家公司 Company 的資料，擬設計一資料庫來儲存，經系統分析後，得到如下需求：

1. Company 公司由許多部門 (department) 組成，每一部門有一部門代碼 (dept-id)、一部門名稱 (dept-name)，一部門會有多個地點 (deptloc)，每一部門有一員工擔任主管，並記錄開始擔任主管日期 (start\_date)，部門代碼可區別不同部門；一個部門可以承接許多計畫 (project)，但一計畫僅由一部門承接，每一計畫有計畫代碼 (proj-id)、名稱 (proj-name) 及計畫說明 (proj-descript)，計畫代碼可區別不同計畫。

## 公職王歷屆試題 (109 地方特考)

2. 一部門由許多員工 (employee) 組成，每一員工有員工代碼 (emp-id)、員工姓名 (emp-name)、員工性別 (emp-sex) 與員工生日 (emp-birthdate) 每一員工隸屬於一部門，每一員工代碼可區別不同員工。員工會互相監督 (supervision)，每位員工最多有一位直屬監督者，但可能會直接監督多位其他員工。
3. 一員工可以扶養多位眷屬 (dependent)，每一眷屬有眷屬代碼 (dep-id)、眷屬姓名 (dep-name) 與眷屬生日 (dep-birthdate)，但一眷屬只能由一員工來扶養。
4. 一員工可以參與許多計畫，一計畫也可許多員工來參與，每一員工參與的計畫有一參與的時數 (hours)。

請劃出 Company 公司實體關聯網要 (Entity-Relationship Schema)，包括屬性 (Attributes)、實體型態、關聯型態與相關限制。(20 分)

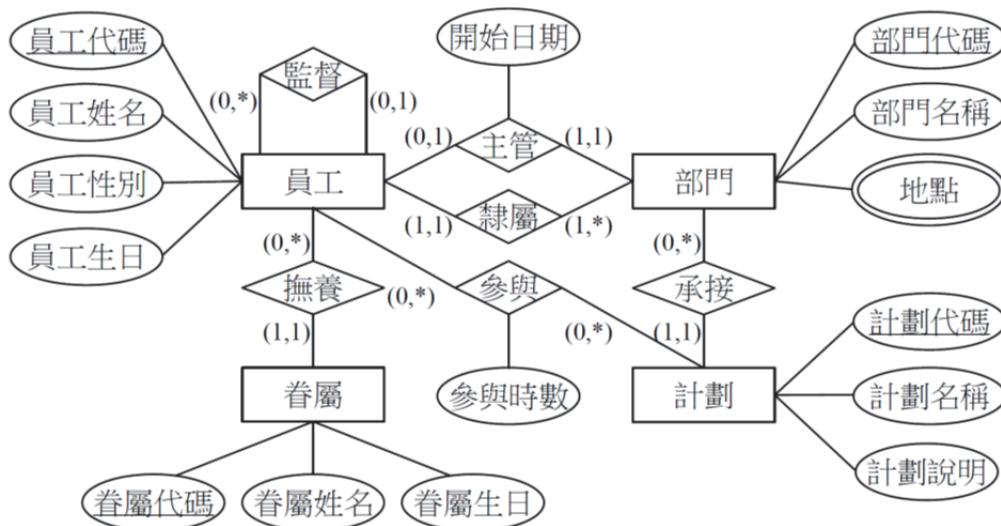
【解題關鍵】：

典型 ERD 繪圖題，注意一元維度與多值屬性繪製；員工眷屬常以弱實體表示，唯本題眷屬有眷屬代碼，可做為主鍵，故以一般實體表之。

《考題難易》：★★

【擬答】：

ERD 如下圖，屬性加底線為主鍵。



DB—3。

三、在資料庫的實作及環境中，同步控制 (Concurrency Control) 在交易 (Transactions) 處理是很重要的技術，請論述兩階段鎖定 (Two-phase Locking) 與時戳 (Timestamps) 技術及其不同處。(20 分)

【解題關鍵】：分別探討說明基本型 2PL 與 TO 的定義及相關特性即可。

《考題難易》：★★★★

【擬答】：

(一) 二階段鎖定 (Two-Phase Locking, 2PL)：又稱基本 (Basic) 2PL。

1. 基本定義：一個交易，鎖定解鎖，明確分成 2 階段。

(1) 第一階段：只能鎖定，稱擴展/成長 (Expanding/Growing) 階段。

(2) 第二階段：只能解鎖，稱收縮/釋放 (Shrinking/Releasing) 階段。

2. 基本 2PL 相關特性：

(1) 2PL 保證衝突可循序性。

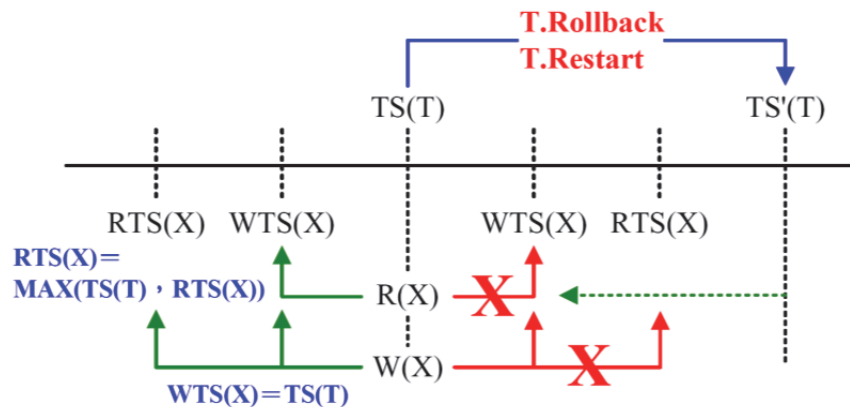
(2) 2PL 可能產生不可復原排程。

(3) 2PL 可能產生死結 (Deadlock) 或活結 (Livelock) 問題。

(4) 2PL 可能產生飢餓問題 (動態環境)。

(二) 時間戳記排程 (Timestamp Ordering, TO) :

1. 基本型 (Basic) 演算法: 限制衝突運算讀寫 (先讀後寫, 先寫後讀寫)。



(1) 交易 T 讀取 X: 只能讀取, 寫入戳記 (小) 在 T 啟動 (大) 之前; 新讀取戳記 = 交易戳記  $TS(T)$  與舊讀取戳記, 取最大值。

(2) 交易 T 寫入 X: 只能寫入, 讀寫戳記 (小) 在 T 啟動 (大) 之前; 新寫入戳記 = 交易戳記  $TS(T)$ 。

2. 基本型 TO 的特性:

(1) 衝突運算順序錯誤 (較晚啟動先讀寫) 時, 重新啟動較早交易 (早→晚, 交易戳記↑), 以維持正確順序 (先讀寫, 較早啟動), 可保證排程的可循序性。

(2) 優點: 不需鎖定, 有優先權 ( $TS↑$ , 優先權↑), 無死結問題。

(3) 缺點: 主要有 2。

① 動態執行環境下, 隨時有新交易 (大  $TS$ , 高優先權) 等待執行, 故交易 T 可能反覆撤回—重新啟動, 產生飢餓現象。

② 交易 T 撤回, 讀取過 T 寫入值的所有交易也要撤回, 會有不可復原或連鎖撤回的問題。

DB—11。

四、現在的臉書與 line 有大量的資料, 如應用人工智慧來發掘 (Discover) 相關關鍵詞, 以了解親友對產品的偏好, 其中需要很大量資料來當作訓練與測試資料, 以訓練出好的學習模型 (Learning Models), 請寫出資料庫設計過程 (Database Design Process), 設計資料庫以儲存臉書與 line 的大量資料 (特別留意臉書與 line 資料庫特性), 並論述每一過程。(20 分)

【解題關鍵】: 實務題, 無標準答案, 建議由巨量資料系統建置 4 大步驟切入討論。

《考題難易》: ★★★★★

【擬答】:

巨量資料, 系統建置 4 大步驟。

(一) 資料取得: 通常來自於可透過網路取得的數位化資料, 4 大特性。

1. Volume: 龐大資料量,  $TB \rightarrow PB \rightarrow EB$ 。

2. Velocity: 資料串流 (Data Streaming) 快速流動, 又稱時效性; 串流資料來自自動化裝置, 如監視攝影機與行車紀錄器的影音資料。

3. Variety: 資料格式多樣化; 包括結構化、半結構化, 及非結構化資料。

4. Veracity: 資料真實性; 應分析並過濾錯誤資料。

(二) 資料儲存: 傳統關聯式資料庫, 以高度結構化方式儲存資料, 延展性 & 可用性差, 不利於巨量資料的應用環境; NoSQL 採分散式結構性資料儲存技術, 以 CAP 定理為核心, 利用 BASE 交易處理特性, 提升巨量資料的處理效能; 以 Hadoop 為例, 架構如下圖。

Cloud Applications	
MapReduce	HBase
Hadoop Distributed File System (HDFS)	
Cluster of Machines	

- 1.HDFS：類似 Google File System 之分散式檔案系統，可用 PC 級硬體提供擴充與容錯能力，方便後續巨量資料的分析處理。
- 2.Hbase：以分散式儲存表格資料的數據結構，提供高可擴展性、高可用性與高效率之分散式欄導向 (Column-Oriented) 資料庫。
- 3.Map-Reduce：5 大步驟，Input Split→Map→Shuffle→Reduce→Finalize。

(三)資料探勘與知識探索 (Knowledge Discovery in Databases, KDD)：以軟體技術，從資料倉儲龐大資料中，啟發式 (Heuristics) 找尋，具有商業價值的樣式 (Pattern) 與規則 (Rules)；6 大步驟。

1. 資料選擇 (Data Selection)：如選特定的商品與店家的銷售資料。
2. 資料淨化 (Data Cleansing)：修正資料，如去除已下架商品。
3. 豐富化 (Enrichment)：增加額外資訊，如客戶年齡與信用評等。
4. 資料轉換或編碼：如依商品編號先彙整，可減少資料量。
5. 資料探勘：依資料類型與應用目的，執行適當演算法。
6. 探索成果的報告及顯示：可用格式，如清單、圖形或摘要表格。

(四)資料溝通：2 重點，資料呈現與商業模式。

1. 資料呈現：以資料視覺化 (Data Visualization) 方式呈現分析結果，一目瞭然，易於吸收，比查閱試算數據或書面報告更有效率。
2. 商業模式：
  - (1)以分析結果制定外部行銷策略：如分析粉專會員特性制定促銷方案。
  - (2)以分析結果提升內部競爭力：如 LinkedIn 的 Voice 工具。
  - (3)以分析結果做為業務核心：直接販售分析結果，如 App Whoscall。

DB—16；DB—17。

五、在關聯式資料庫模型，何謂關聯代數 (Relational Algebra)？為何需要關聯代數？何謂關聯完全 (Relationally Complete)？又商業化的資料庫管理系統會用到的資料庫查詢語言是什麼？與關聯代數有何關係？資料庫處理器 (Run-time Database Processor) 如何處理此查詢語言？(20 分)

【解題關鍵】：

關聯代數與 SQL 相關名詞解釋題；DML 編譯器為罕見題型，詳情可見講義 CH15。

《考題難易》：★★★★

【擬答】：

- (一)關聯式代數：Codd 提出之低階程序式關聯模型正規語言，由以一組代數運算子組成，包括個 5 基本運算 ( $\times$ 、 $\cup$ 、 $-$ 、 $\sigma$ 、 $\pi$ ) 與 3 個衍生運算  $*$  ( $\cap$ 、 $\bowtie$ 、 $\div$ )。
- (二)主要用途：關聯代數可用於描述關聯式模型資料擷取查詢步驟 (How to do)；以關聯表為運算單位，經代數運算後可產生新的關聯表。
- (三)關聯完全：對 1 查詢語言 L，若 L 可表達任何可用關聯式代數或關聯式計算表達的查詢，稱 L 具有關聯完備性 (Relational Completeness)，或稱關聯式完整語言 (Relationally Complete Language)。
- (四)DBMS 實作語言：結構化查詢語言 (Structured Query Language, SQL)，IBM 開發，關聯

## 公職王歷屆試題 (109 地方特考)

模型實用語言（運算處理實際執行），由 ANSI+ISO 制定標準。

(五)SQL 可用於直接實作關聯代數的各種運算子。

(六)DML 編譯器：資料庫處理器以 DML 編譯器處理 SQL 語法；Query Compiler&Optimizer 會查閱系統目錄，產生可執行碼後（Executable Code），交給執行期間處理器（Runtime Processor）執行。

1. 查詢編譯器（Query Compiler）：將 SQL 敘述轉成以內部格式表示之初步處理方案，又稱 SQL 剖析器（SQL Parser）。
2. 內部格式：一般為樹狀結構，稱查詢樹（Query Tree）。
3. 查詢最佳化（Query Optimizer）：安排運算動作與執行順序，並使用適當的演算法與索引，提升執行效率。

DB—7；DB—8；DB—15。

志光.學儒.保成

高普考  
地方特考

**工頂題庫班** 最強 **3** 階段課程

歸納歷屆經典考題，一步一步強化你的實力，就是要你上榜



### 我是工科人，我工頂啦！

由於考試的題目非常靈活，參加題庫班，除了勤做考古題外，大量實作解說，很快速地強化我的考前記憶，每做一道題目馬上能判斷是在哪一章節，然後再逕行解題。

一年考取 109 普考 電子工程 曾○維





志光.學儒.保成

# 公職工科+國營事業

## 1+1 更有力

準備公職的同時，可報考國營事業考試，善用重疊考科，一次準備就上榜!

110年上榜路徑大公開！一起準備最聰明，一年超過8次上榜機會，等你工頂！

<b>初等考</b> 1月 ●最容易上手的公職考試	<b>關務特考</b> 4月 ●考科少於同職等考試	<b>鐵路特考</b> 6月 ●佐級錄取率最高	<b>高普考</b> 7月 ●一次準備，四次上榜機會	<b>調查局特考</b> 8月 ●三月月薪76,000起
<b>地方特考</b> 12月 ●考科同高普考	<b>自來水評價人員</b> 不定期舉辦 ●只考選擇題	<b>台電考試</b> 不定期舉辦 ●考科少、好準備 ●110年預計5月考試	<b>中油僱員</b> 不定期舉辦 ●只考2科，多為選擇題	<b>國營事業職員級</b> 不定期舉辦 ●國營退休潮，缺額多，限工科報考競爭者少

**錄取率高** 109年 工科錄取率 最高達**19.42%**

<b>電力工程</b>	<b>電子工程</b>	<b>機械工程</b>	<b>資訊工程</b>
高考 19.42% 普考 17.33%	高考 9.04% 普考 9.39%	高考 18.27% 普考 13.70%	高考 12.92% 普考 10.47%



志光.學儒.保成

## 專屬工科人的工頂人生

### 我們都上榜了!

連過三榜 雙料金榜 眾多連續上榜，再創工科巔峰！地方特考、台電職員蓄勢待發

<b>李○庭</b> 109年鐵路員級機械工程【全國探花】 109年高考機械工程 連過三榜 109年普考機械工程	<b>楊○仲</b> 109年鐵路特考電子工程【全國榜眼】 109年普考電子工程	<b>柯○智</b> 109年高普考資訊處理 109年普考資訊處理	<b>林○瑞</b> 109年普考電力工程 109年鐵路特考電力工程	<b>鄭○威</b> 109年普考機械工程 109年鐵路特考機械工程
<b>蔡○全</b> 109年鐵路特考機械工程【全國第四】 109年普考機械工程	<b>彭○琳</b> 109年高普考資訊處理 109年普考資訊處理	<b>黃○穎</b> 109年普考電力工程 109年鐵路特考電力工程	<b>盧○芳</b> 109年高普考機械工程 109年普考機械工程	
<b>陳○憲</b> 109年鐵路特考電子工程【全國榜眼】 109年高普考電子工程	<b>張○鈺</b> 109年普考電力工程【全國第五】 109年高普考電力工程	<b>李○</b> 109年普考資訊處理 109年鐵路特考資訊處理	<b>蘇○宏</b> 109年普考電子工程 109年鐵路特考電子工程	<b>曾○倫</b> 109年高普考電力工程 109年普考電力工程

## 激賞 109年工科上榜菁英齊聚

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 高普考 資訊處理 許○<br>高普考 資訊處理 范○毅<br>高普考 資訊處理 李○邱豪<br>高普考 資訊處理 徐○慎遠<br>高普考 資訊處理 張○聿賢<br>普考 資訊處理 郭○豐<br>普考 資訊處理 李○修<br>普考 資訊處理 陳○宇<br>普考 資訊處理 楊○婷<br>普考 資訊處理 陳○夫<br>普考 資訊處理 周○<br>普考 資訊處理 黃○慈<br>普考 資訊處理 劉○如<br>普考 資訊處理 賴○程<br>普考 資訊處理 陳○靜<br>普考 資訊處理 林○靜<br>普考 資訊處理 趙○宏<br>高普考 電力工程 蔡○安 | 高普考 電力工程 江○廷<br>高普考 電力工程 馮○嘉<br>高普考 電力工程 陳○宇<br>高普考 電力工程 薛○辰<br>高普考 電力工程 黃○喻<br>普考 電力工程 孫○德<br>普考 電力工程 吳○翰<br>普考 電力工程 黃○德<br>高普考 電子工程 何○霖<br>高普考 電子工程 許○瑜<br>高普考 電子工程 朱○竹<br>普考 電子工程 洪○錫<br>普考 電子工程 張○維<br>普考 電子工程 吳○泓<br>普考 電子工程 王○宏<br>普考 電子工程 曾○維<br>高普考 機械工程 古○芳<br>高普考 機械工程 張○誠 | 普考 機械工程 范○澤<br>普考 機械工程 常○倫<br>普考 機械工程 林○彬<br>普考 機械工程 陳○雄<br>普考 機械工程 陳○修<br>普考 化學工程 謝○洋<br>鐵路特考員級 電力工程 李○諺<br>鐵路特考員級 電力工程 劉○傑<br>鐵路特考員級 電力工程 陳○義<br>鐵路特考員級 電力工程 林○翔<br>鐵路特考員級 電力工程 顏○恆<br>鐵路特考員級 電力工程 簡○琪<br>鐵路特考員級 電力工程 蔡○正<br>鐵路特考員級 電力工程 謝○詳<br>鐵路特考員級 電力工程 蔡○<br>鐵路特考員級 電力工程 陳○鈞<br>鐵路特考員級 養路工程 許○如 | 鐵路特考員級 養路工程 邱○富<br>鐵路特考員級 養路工程 薄○軒<br>鐵路特考員級 養路工程 陳○同<br>鐵路特考員級 養路工程 林○鈞<br>鐵路特考員級 電子工程 周○傑<br>鐵路特考員級 電子工程 郭○維<br>鐵路特考員級 電子工程 廖○翔<br>鐵路特考員級 電子工程 王○洋<br>鐵路特考員級 電子工程 鍾○承<br>鐵路特考員級 電子工程 陳○儒<br>鐵路特考員級 電子工程 蔡○傑<br>鐵路特考員級 機械工程 李○億<br>鐵路特考員級 機械工程 林○潤<br>鐵路特考員級 機械工程 張○祺<br>鐵路特考員級 機械工程 蘇○雅<br>鐵路特考員級 機械工程 石○玄<br>鐵路特考員級 機械工程 陳○民 | 鐵路特考員級 機檢工程 賴○威<br>鐵路特考員級 機檢工程 徐○成<br>台電僱員 電鍍技術類 曾○綱<br>台電僱員 保健物理類 黃○妹<br>台電僱員 變電設備維護類 林○佑<br>台電僱員 機械運轉維護類 趙○瑄<br>台電僱員 機械運轉維護類 甯○軒<br>台電僱員 配電線路維護類 范○璋<br>台電僱員 配電線路維護類 陳○佑<br>台電僱員 配電線路維護類 黃○冠<br>台電僱員 配電線路維護類 何○緯<br>台電僱員 配電線路維護類 林○豪<br>台電僱員 配電線路維護類 李○榮<br>台電僱員 配電線路維護類 蔡○晴<br>台電僱員 配電線路維護類 楊○凱<br>台電僱員 配電線路維護類 戴○霖<br>台電僱員 配電線路維護類 張○哲 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

版面有限，僅向未刊登者致歉