

111年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、國家安全局國家
安全情報人員考試及111年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：國家安全情報人員考試

等別：三等考試

類科組別：資訊組（選試英文）

科目：資料庫應用

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、一篇學術文章通常有許多屬性，包括唯一編號（paper_ID）、論文名稱（title）、發表期刊（journal）、發表卷期（vol）、發表年（year）、起始頁（start）及結束頁（end），若可對應到先前提出過的一或多篇技術報告，則另加上該技術報告編號（TR-ID）。每一本期刊一年可出刊多次，每次都有不同的卷期（連續但不重複），且視論文長短，結束頁一定不會小於起始頁，且不會把兩篇論文（部分）內容編排在同一頁。請用以下關連及資料表回答問題。

Paper (ID, title, journal, vol, year, start, end, TR-ID)

paper_ID	title	journal	vol	year	start	end	TR-ID
142	Dynamic Prog.	Algo	41	2017	34	34	104
524	Mysql DB	JDB	56	2022	26	41	723
524	Mysql DB	JDB	56	2022	26	41	724
103	Sorting	Algo	32	2015	15	25	142
712	Dynamic Prog.	Algo	01	2022	1	50	156
301	Hashing	Algo	01	2022	51	52	
199	Mysql DB	JDB	67	2022	71	101	511
87	Queue	DataStruct	32	2021	27	28	
65	Stack	DataStruct	03	2020	49	56	

(一)下列屬性（attributes）那幾個可以是主鍵（primary key）？（5分）

1. {paper_ID}
2. {paper_ID, TR-ID}
3. {paper_ID, title, TR-ID}
4. {title, year}
5. {start, journal, issue}

(二)下列那幾個存在功能相依性（Functional Dependencies）？（5分）

1. paper_ID → title
2. start → end
3. journal, vol → year
4. paper_ID → {start, end, journal, vol}
5. TR-ID → paper_ID

(三)請進行 BCNF 正規化，並寫出正規化後的關連。(10 分)

(四)下列那幾個是正確的 SQL 語法？(5 分)

1. SELECT * FROM Paper WHERE end-start>10;
2. SELECT * FROM Paper WHERE end-start<0;
3. SELECT SUM(title) FROM Paper;
4. SELECT year,COUNT(*) FROM Paper GROUP BY year;
5. SELECT year,COUNT(*) FROM Paper ORDER BY year;

(五)下列 SQL 語法執行後會產生幾行 (tuples) 的資料？(5 分)

1. SELECT paper_ID FROM Paper WHERE year<=2022;
2. SELECT DISTINCT paper_ID FROM Paper WHERE year<=2022;
3. SELECT AVG(year) FROM Paper GROUP BY journal;
4. SELECT * FROM Paper WHERE journal LIKE '%t';
5. SELECT title FROM Paper ORDER BY year;

二、延續第一題所給的 Paper 關連與資料表，連同新增加發表者及聯絡人兩關連如下，

Paper (paper_ID, title, journal, vol, year, start, end, TR-ID)

Authors (au_ID, name): 發表者 ID (au_ID) 及發表者姓名 (name)

Paper_Authors (paper_ID, au_ID): 論文 ID (paper_ID) 及發表者 (au_ID)

每篇論文可以有多位發表者，但每位發表者都只有一個對應的發表者 ID，且可以 (共同) 發表多篇論文。

(一)請寫 SQL 指令以列舉每篇論文的 ID 及名稱。(5 分)

(二)請說明以下 SQL 指令所查詢出的資料為何？(5 分)

```
SELECT DISTINCT P.title
FROM Paper P, Authors A, Paper_Authors PA
WHERE P.paper_ID=PA.paper_ID AND A.au_ID=PA.au_ID AND
name='Johnny Goodyear';
```

(三)請說明以下 SQL 指令所查詢出的資料為何？(5 分)

```
SELECT COUNT(DISTINCT A.au_ID)
FROM Authors A, Paper_Authors PA1, Paper_Authors PA2
WHERE PA1.au_ID=A.au_ID AND A.name='Johnny Goodyear' AND
PA2.au_ID<>A.au_ID AND PA1.paper_ID=PA2.paper_ID;
```

(四)請寫出對應以下關聯式代數 (Relational Algebra) 的 SQL 指令。(5 分)

$\pi_{\text{title, year}}(\sigma_{\text{year} = 2022}(\text{Paper}))$

三、資料庫的應用

- (一)請說明 NoSQL 資料庫的特性，及與關聯式資料庫的差異。(10 分)
- (二)請選擇一個 NoSQL 資料庫並說明適合的使用場合及該資料庫的特性。(10 分)

四、以下為國際學術合作所需記錄有關大學 (university)，研究者 (researcher)，論文 (paper)，計畫 (project) 等資料的相關資訊。

1. 大學 (institution) 資料應有大學名稱 (name)、國家 (country)、創始年 (year)。
 2. 每個大學都有一或多個系所 (department)，任一系所名稱 (name) 皆不相同。
 3. 研究者 (Researcher) 可分為研究助理 (RA) 及教授 (professor) 兩類人員。
 4. 研究者資料包括姓名 (name)，出生年 (birth)，頭銜 (title)。
 5. 共同發表論文 (Paper) 資訊包括論文名稱 (title) 與共同發表之研究者。
 6. 研究者資料應有最高學歷 (degree)、指導教授及畢業大學。
 7. 教授可主持多個研究計畫 (project)，研究計畫資訊包括計畫名稱 (title)、起始日期 (start)、結束日期 (end)。
 8. 教授的所有研究計畫的總經費 (funding) 資料。
- (一)請設計並畫出符合上述需求的實體關連圖 (E/R diagram)。不可以有重複的實體 (entity)、關連 (relationships) 及屬性 (attributes)。(15 分)
 - (二)請用 SQL 語法建立出上述實體關連圖的資料庫資料表。資料型態合理的定義即可，但要清楚定義主鍵 (primary key)、外來鍵 (foreign key) 及其他任何條件限制。(15 分)