

資料庫管理（114-1）

期末專案計劃書

大學生學習表現與資源媒合平台

第七組

醫工三 B12508005 鍾岱恩

醫工三 B12508025 盧雅筠

醫工三 B12508026 戴偉璿

2025 年 10 月 31 日

1 系統分析

在現今的環境中，大學生不僅需要課業成績，更需展現綜合能力、活動經歷及研究成果。然而，學校內部的資源（如實驗室名額、獎學金、研究機會等）往往分散於不同單位，學生難以有效掌握。同時，企業在尋找實習生或合作研究人才時，也缺乏統一的媒合平台，此外，有時候學生的履歷會經過美化，企業還要花時間去梳理學生遞交的履歷。

為此，我們設計了「大學生學習表現與資源媒合平台」，可以對於**單一一個大學**，整合校內學生表現、校內資源與業界需求的系統。此平台結合了校內學習紀錄管理與人才資源媒合的概念，功能類似「大學版 LinkedIn + 校園資源中心」。

平台的使用者分成學生、學校、業界，由學校統一管理。學生能上傳個人成就（如：志工、參加 conference，發表 paper），申請學校認證成績，並申請各項校內外資源；學校端可管理資源項目與審核申請；業界也可提供資源（如：獎學金、實習機會），並且則可根據平台中學生的表現搜尋他們想要的人才。為了避免將事情複雜化，每個學校的平台是單獨的，公司則是可加入不同學校的平台。

以下關於學校的說明都將以臺大為例。

1.1 系統功能

1.1.1 關於大學生學習表現與資源媒合平台的相關設定

系統上會提供搜尋功能、上傳功能、以及匹配功能。搜尋功能是屬於學生的功能，讓學生能夠根據自己的成績或自己的成就，比如做過的專題、參加過的conference搜尋到適合自己的資源。上傳功能在學生方式讓學生能夠將個人成就，有經過認證的部分，上傳道系統，在系統認證後留下紀錄，可以被企業或校方查閱；在在企業或學校方的上傳功能，則是上傳資源相關的資訊，紀錄說明、設定條件後，被收錄到資料庫中。匹配功能則是給企業與學校方的功能，可以根據上傳過的資源，並透過系統搜尋後，找到適合資源的學生，並透過系統向學生發起邀請，由於企業無法取得學生除平台外的聯絡方式，只能透過平台聯絡，因此就會是很單純的資源交流與邀請平台。

1.1.2 學生端功能

在本系統中，學生可以執行以下功能：

1. 建立個人檔案：學生可註冊帳號並建立個人檔案，內容包括學號、姓名、系級、聯絡方式，而後新增這筆資訊到資料庫。
2. 上傳待確認學習成果、查詢學習成果：學生可新增個人學習或成就紀錄，內容包含成就類別，成就內容，日期與成就認證單位，同時也可查詢自己曾經上傳過的成果以及其狀態。
3. 搜尋與申請資源：學生可依個人條件（GPA、系所、成就）搜尋可申請的資源（如獎學金、研究助理職缺、實習名額等），並申請。

4. 檢視媒合推薦：系統會將企業校方發送的邀請提供給學生，學生可以檢視並加以接受/拒絕。

1.1.3 學校或企業端功能

在本系統中，學校或企業端可以執行以下功能：

1. 註冊合作單位帳號：可註冊成為合作夥伴，經ADMIN審核後方能啟用。
2. 發佈待審核資源、查詢已上傳的資源審核：可新增企業實習、研究專案、獎學金等資源項目，並設定條件（需求科系、技能、GPA 等）上傳到平台等待審核，並查詢曾經上傳過的資源審核。
3. 搜尋學生人才：可依條件搜尋合適的學生，如「資訊系且 GPA > 3.5 且有參加過lab」。
4. 邀請學生合作：可直接透過平台直接邀請學生參與實習或研究計畫。
5. 接受/拒絕學生資源申請：可以對自己提供的資源接受或拒絕學生提供的申請

1.1.4 ADMIN 功能

在本系統中，管理者可以執行以下功能：

1. 審核資源項目：學校管理者可管理企業或學校提供的資源、刪除已滿額或已過期的資源。
2. 審核學生成就：系統會顯示所有待審核的成就上傳申請，管理者可以加以審核。
3. 管理帳號:管理者可以刪除已畢業的學生帳號，或刪除違反用戶協議的企業帳號。
4. 查看申請紀錄與推送紀錄:管理者可以查閱學生申請資源的紀錄，以及資源提供者推送資源的紀錄。

2 系統設計

2.1 ER Diagram

Figure 1 是「媒合平台」的 ER Diagram，在這個 ERD 中共有五個strong entity，分別是 STUDENT、ACHIEVEMENT、DEPARTMENT、RESOURCE、RESOURCE_SUPPLIER，一個弱實體 RESOURCE_CONDITION 以及五個關係（relationship），包括 UPLOAD、APPLY、SUPPLY、HAS_ACCOUNT_OF、IS_RECOMMENDED_BY、以及 identifying relationship HAS。

在創建帳號時使用者需要選擇創建學生帳號或資源供應者帳號。STUDENT 是學校的學生，紀錄學號、科系、姓名、郵件與密碼、並綁定在校成績。ACHIEVEMENT 是學生上傳的學習表現，記錄該成就的種類、詳細屬性、證明檔案以及狀態，Admin 可以對未認證的表現進行認證。學生還可以申請 RESOURCE。

RESOURCE 代表資源，RESOURCE_SUPPLIER 可以提供多種資源。若提供資源，系統會記錄資源類型、提供者、名額、截止日、詳細屬性以及狀態，狀態可以是撤銷、截止或已額滿。其中 RESOURCE_SUPPLIER 共有三種 role：Admin：兼具資源提供者與系統管理者的身分、Department：代表校內學系帳號、Company：代表校外企業帳號。由於本平台會綁定學生的學業表現，因此企業註冊後必須是經由Admin 認證才可以使用本平台。在註冊時，系統會要求使用者選擇對應身分(學系、企業)，並分配註冊帳號名稱，而後使用者提供名稱、信箱、密碼，等待認證。經過後臺手動設定，可以將特定 RESOURCE_SUPPLIER 設定為 Admin，此時這個 RESOURCE_SUPPLIER 就會同時有 User 和 Admin 兩個身份。

RESOURCE_CONDITION 則是在提供資源時，提供者設定的條件，紀錄了適用學系(必須填寫，但可透過特殊方法不指定學系)、GPA 限制、以及是否需清寒身分。

DEPARTMENT 則是學校的部門，紀錄學系編號、學系名稱、以及學系作為 RESOURCE_SUPPLIER 的帳號，設定一個特別的學系代號代表所有學系。

但是當然還會有更多複雜的限制，這時我們希望以query來解決。本平台旨在讓資源與學生有更多碰撞空間。若學生想尋求好的資源，可根據自身設定條件，系統則會根據學生的條件搜尋出相符的資源。除此之外，資源提供者也可透過反向搜尋來物色人才，若想推薦學生申請資源，可以透過平台搜尋擁有符合條件的學生，並且透過系統將自身提供的資源推送至學生的帳號。

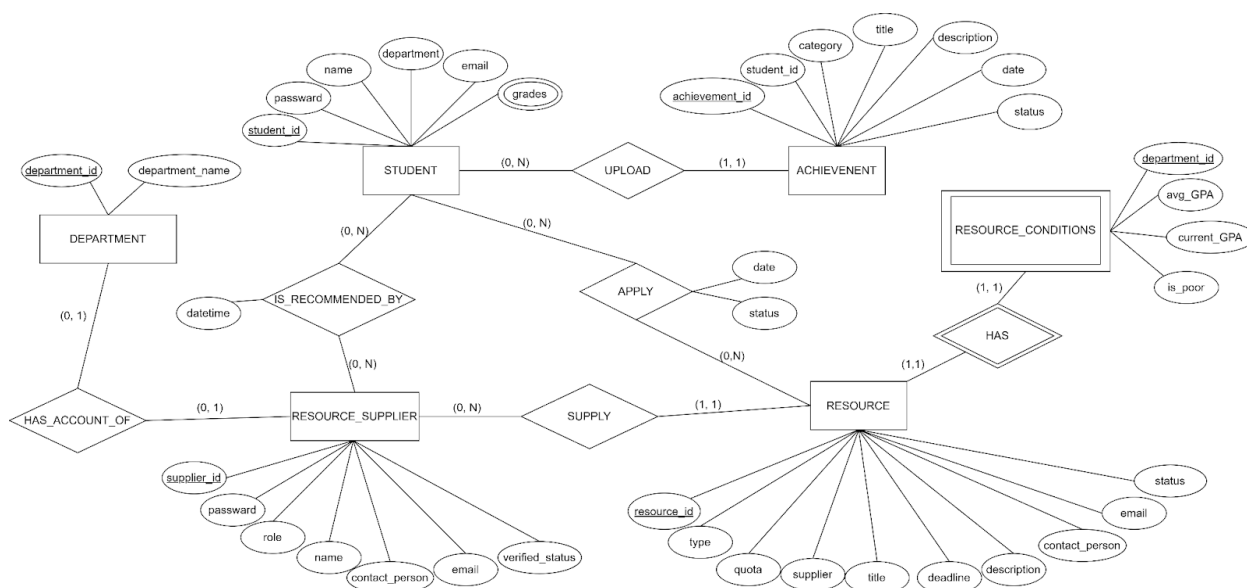


Figure 1. 「大學生學習表現與資源媒合平台」的 ER Diagram

在課程課號的部分，由於課程並不是我們平台的主要角色，我們假設可以與學校的資料做連結，因此課號僅僅作為一個企業搜尋人才時可以使用的指標。

2.2 Relational Database Schema Diagram

我們可以將 Figure 1 的 ER diagram 轉換成 Figure 2 的 Database Schema，一共由十個關聯（relation）組成，分別是 DEPARTMENT、STUDENT、STUDENT_GPA、STUDENT_COURSE_RECORD、ACHIEVEMENT、RESOURCE、RESOURCE_CONDITION、APPLICATION、RESOURCE_SUPPLIER、以及 PUSH_RECORD。

DEPARTMENT 這個關聯的主鍵（Primary key，PK）是 Department_id，其中外部鍵 Supplier_id 會指向該學系的 Supplier 帳號。

STUDENT 的 PK 是 Student_id。而 STUDENT_GPA、STUDENT_COURSE_RECORD，則是因為平台旨在 Match 合適的資源與學生，我們希望細化 STUDENT 的 grades 屬性，因此拆分出兩個關聯。STUDENT_GPA 是學生每個學期的 GPA 紀錄，是綜合表現，主鍵是 Student_id 與學期聯合主鍵。STUDENT_COURSE_RECORD 則是修課紀錄，是單門課的表現，主鍵需要 Student_id、學期與課號。

ACHIEVEMENT 這個關聯的主鍵是流水號 Achievement_id。RESOURCE 這個關聯的主鍵也是流水號 Resource_id。RESOURCE_CONDITION 由於是 weak entity，主鍵需要仰賴 RESOURCE 的 Resource_id，以及 DEPARTMENT 的 Department_id。RESOURCE_SUPPLIER 的主鍵是系統提供的 Supplier_id。

APPLICATION 則是將 relationship APPLY 提出來，紀錄申請人、申請時間、申請狀態，而根據資源狀態（比如已額滿）或者被提供者拒絕會改變 APPLICATION 的 Status 欄位。

PUSH_RECORD 則是 RESOURCE_SUPPLIER 反向推薦的紀錄，與 APPLICATION 很像，不過由於是類似推送廣告，並不需要紀錄 Status。在這裡，考慮到 Pusher 不一定是資源的 Supplier，也可能是學系 push 或者母公司推薦子公司的資源，因此 Pusher_id 並不依賴 Resource_id，不會違反 3NF。

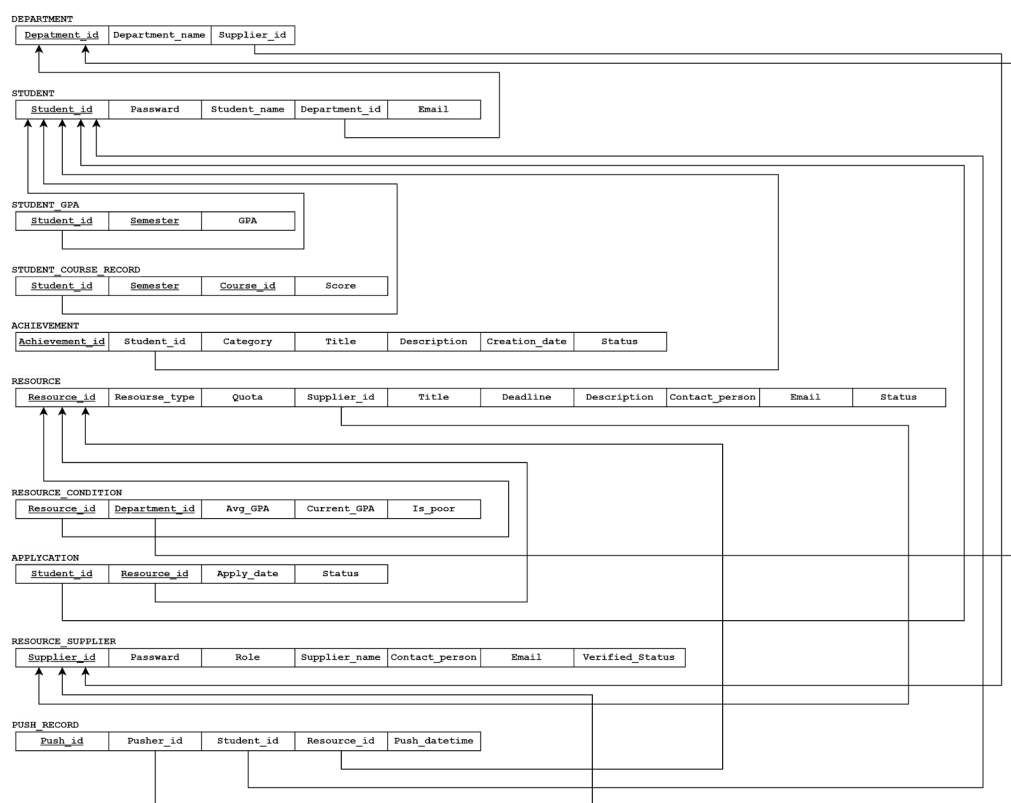


Figure 2. 「大學生學習表現與資源媒合平台」的 Relational Database Schema Diagram

2.3 Data Dictionary

「大學生學習表現與資源媒合平台」的 Data Dictionary 總共有 Figure 2 所示的 10 個，各資料表欄位相關資訊依序呈現在 Table 1 到 Table 10。Table 11 為 NoSQL 資料表。

DEPARTMENT

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|---|---------|-------------|-----|---------------------|-----------|
| Department_id | 學系編號 | int | PK | Not Null | |
| Department_name | 學系名稱 | varchar(10) | | Not Null, Unique | |
| Supplier_id | 提供者帳號 | varchar(10) | | Unique | |
| Reference triggers | | | | On Delete | On Update |
| Supplier_id: RESOURCE_SUPPLIER(Supplier_id) | | | | Set Null | Cascade |

Table 1. 資料表 DEPARTMENT 的欄位資訊

STUDENT

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|--|---------|-------------|------------------------------|------------------------|-----------|
| Student_id | 學生學號 | varchar(10) | PK | Not Null | |
| Password | 學生密碼 | varchar(30) | | Not Null | |
| Student_name | 學生姓名 | varchar(10) | | Not Null, Unique | |
| Department_id | 學生學系 | varchar(10) | FK(DEPARTMENT.Department_id) | Not Null, Default 0 | |
| Email | 電子信箱 | varchar(30) | | Not Null, Unique | |
| Reference triggers | | | | On Delete | On Update |
| Department_id: DEPARTMENT(Department_id) | | | | Set Default | Cascade |

Table 2. 資料表 STUDENT 的欄位資訊

STUDENT_GPA

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|---------------------------------|---------|-------------|-----|------------|-----------|
| Student_id | 學生學號 | varchar(10) | PK | Not Null | |
| Semester | 學期 | varchar(10) | PK | Not Null | |
| GPA | 成績 | float | | Not Null | [0, 4.3] |
| Reference triggers | | | | On Delete | On Update |
| Student_id: STUDENT(Student_id) | | | | Cascade | Cascade |

Table 3. 資料表 STUDENT_GPA 的欄位資訊

STUDENT_COURSE_RECORD

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|---------------------------------|---------|-------------|------------------------|------------|-----------|
| Student_id | 學生學號 | varchar(10) | FK(STUDENT.Student_id) | Not Null | |
| Semester | 學期 | varchar(10) | PK | | |
| Course_id | 課程編號 | varchar(10) | PK | | |
| Score | 成績 | float | | Not Null | [0, 100] |
| Reference triggers | | | | On Delete | On Update |
| Student_id: STUDENT(Student_id) | | | | Cascade | Cascade |

Table 4. 資料表 STUDENT_COURSE_RECORD 的欄位資訊

ACHIEVEMENT

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|----------------|---------|-------------|-------------------------|------------|---------------------------------------|
| Achievement_id | 成就編號 | varcahr(10) | PK | | |
| Student_id | 學生學號 | varcahr(10) | FK(STUDEN T.Student_id) | Not Null | |
| Category | 成就類別 | char | | Not Null | {C:Competition, R:Research, O:Others} |

| | | | | |
|---------------------------------|------|--------------|-----------|---|
| Title | 成就名稱 | varcahr(10) | Not Null | |
| Description | 簡述 | varchar(300) | | |
| Creation_date | 創立日期 | timestamp | Not Null | |
| Status | 狀態 | int | Not Null | {0:unrecognized, 1:recognized, 2:reject |
| Reference triggers | | | On Delete | On Update |
| Student_id: STUDENT(Student_id) | | | Cascade | Cascade |

Table 5. 資料表 ACHIEVEMENT 的欄位資訊

RESOURCE

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|----------------|---------|--------------|---------------------------------------|------------|---|
| Resource_id | 資源編號 | varchar(10) | PK | | |
| Resource_type | 資源種類 | char | | Not Null | {S:Scholarship, I:Intern, L:Lab, O:Others} |
| Quota | 名額 | int | | | |
| Supplier_id | 提供者帳號 | varchar(10) | FK(RESOURCE_SUPPLIER. Supplier_id) | | |
| Title | 資源名稱 | vrachar(20) | | Not Null | |
| Deadline | 資源期限 | date | | Not Null | |
| Description | 資源敘述 | varchar(100) | | Not Null | |
| Contact_person | 聯繫人 | varchar(10) | | Not Null | |
| Email | 聯繫人電子郵件 | varchar(50) | | Not Null | |

| | | | | |
|---|------|-----|-----------|--|
| Status | 資源狀態 | int | Not Null | {0:Cancel, 1:Unavailable, 2:Available} |
| Reference triggers | | | On Delete | On Update |
| Supplier_id: RESOURCE_SUPPLIER(Supplier_id) | | | Cascade | Cascade |

Table 6. 資料表 RESOURCE 的欄位資訊

RESOURCE_CONDITION

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|--|---------|-------------|---|------------|-----------|
| Resource_id | 資源編號 | varchar(10) | PK, FK(RESOURCE. Resource_id) | | |
| Department_id | 系所編號 | varchar(10) | PK, FK(DEPARTME NT.Department_i d) | Not Null | |
| Avg_GPA | 平均GPA | float | | | [0, 4.3] |
| Current_GPA | 上期GPA | float | | | [0, 4.3] |
| Is_poor | 是否清寒 | bool | | Not Null | {0, 1} |
| Reference triggers | | | | On Delete | On Update |
| Resource_id: RESOURCE(Resource_id) | | | | Cascade | Cascade |
| Department_id: DEPARTMENT(Department_id) | | | | Cascade | Cascade |

Table 7. 資料表 RESOURCE_CONDITION 的欄位資訊

APPLICATION

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|------------------------------------|---------|-------------|-------------------------------|------------|-----------|
| Student_id | 學生編號 | varchar(10) | PK, FK(STUDENT.Student_id) | | |
| Resource_id | 資源編號 | varchar(10) | PK,FK(RESOURCE.Resource_id) | | |
| Apply_date | 申請日期 | date | | Not Null | |
| Status | 狀態 | bool | | Not Null | {0, 1} |
| Reference triggers | | | | On Delete | On Update |
| Resource_id: RESOURCE(Resource_id) | | | | Cascade | Cascade |
| Student_id: STUDENT(Student_id) | | | | Cascade | Cascade |

Table 8. 資料表 APPLICATION 的欄位資訊

RESOURCE_SUPPLIER

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|-----------------|---------|-------------|-----|------------|--|
| Supplier_id | 提供者編號 | varchar(10) | PK | Not Null | |
| Password | 密碼 | varchar(20) | | Not Null | |
| Role | 提供者角色 | char | | Not Null | {A:Admin, D:Department, C:Company} |
| Supplier_name | 提供者名稱 | varchar(10) | | Not Null | |
| Contact_person | 聯絡人 | varchar(10) | | Not Null | |
| Email | 聯絡人電子郵件 | varchar(50) | | | |
| Verified_Status | 驗證狀態 | bool | | Not Null | {0, 1} |

Table 9. 資料表 RESOURCE_SUPPLIER 的欄位資訊

PUSH_RECORD

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|---|---------|-------------|-----------------------------------|------------|-----------|
| Push_id | 推播編號 | varchar(10) | PK | | |
| Pusher_id | 推播者 | varchar(10) | FK(RESOURCE_SUPPLIER.Supplier_id) | Not Null | |
| Student_id | 被推播學生 | varchar(10) | FK(STUDENT.Student_id) | Not Null | |
| Resource_id | 推播資源 | varchar(10) | FK(RESOURCE.Resource_id) | Not Null | |
| Push_datetime | 推播時間 | datetime | | Not Null | |
| Reference triggers | | | | On Delete | On Update |
| Pusher_id: RESOURCE_SUPPLIER(Supplier_id) | | | | Cascade | Cascade |
| Resource_id: RESOURCE(Resource_id) | | | | Cascade | Cascade |
| Student_id: STUDENT(Student_id) | | | | Cascade | Cascade |

Table 10. 資料表 PUSH_RECORD 的欄位資訊

Surf Record(for NoSQL)

| Column Name | Meaning | Type | Key | Constraint | Domain |
|-------------|---------|------|-----|------------|--------|
| Timestamp | 時間 | | | | |
| Action | 動作 | | | | |

Table 11. 資料表 Surf Record 的欄位資訊

2.4 正規化分析

在本資料庫設計中，我們依序檢視各關聯是否符合第一至第四正規式（1NF~4NF）的要求。

首先，在 1NF 方面，所有關聯的屬性皆為單值（single-valued）且不可再分（simple），因此整體結構滿足 1NF。

其次，在 2NF 方面，每個關聯的非鍵屬性皆完全依賴於其候選鍵，未出現部分功能相依（partial dependency）情況，因此符合 2NF。

進一步在 3NF 的檢視中，所有非鍵屬性皆未遞移相依於任一候選鍵（transitive dependency），亦即每個非鍵屬性都依賴於一個超鍵，確保結構符合 3NF。

在 BCNF 層級，我們確認所有功能相依式 $X \rightarrow Y$ 中，決定項 X 皆為超鍵（superkey），因此設計亦滿足 BCNF 的條件。

最後，就 4NF 而言，由於本設計中並無多值相依（multi-valued dependency），因此全體關聯亦滿足 4NF。

綜合上述，本系統資料庫綱目自 1NF 至 4NF 均已達成，具備結構良好、避免資料重複與異常（anomaly）的特性，能有效提升資料一致性與查詢效率。