



軍事教育

獎懲管理雛型系統之建置 —以空軍官校學生中隊為例(上)

空軍少尉 林佳穎、空軍少尉 翁笠倫、空軍少尉 王偉祥

提

要

資訊科技發展日新月異，各大企業隨著各自所需的用途發展出各種類型的資訊系統軟體。如製造業方面，發展出了像自動化製造系統(Automated Manufacturing System; AMS)；服務業方面(如旅館)則發展出許多有助營運提昇競爭優勢之系統，這當中包含了車牌自動辨識系統、客房自動化影音、客房門禁管理系統等；而銷售業方面(如便利超商)所使用的銷售點管理系統(Point Of Sale, POS系統)，能夠使管理者明確地掌握各類商品銷售狀況、即時回報庫存量、詳細的條列每位會員的消費明細、發票管理、查詢進退貨明細、完整的盤點清查單品庫存…等。資訊科技在現代的社會中越來越重要，已成為不可或缺的技術之一。國軍院校之一且為培育我空軍未來飛行員及領導幹部的空軍官校，也早已運用資訊科技於校務、教務行政、教學及圖書資訊管理方面等。官校雖已有此方面的作為，但目前仍未善加運用資訊科技於學員生指揮部及中隊行政事務上。本文以官校的獎懲管理事務為例，運用系統發展生命週期法，設計開發一個管理學生的日常獎懲作業的雛形資訊系統。在製作系統的過程當中，本組成員學習到開發資訊系統之基礎相關知識，包含系統的規劃、分析、設計及建置與測試。這些過程都需要不停的開發與修正，直到在測試及應用上能夠符合使用者的需求標準。最後，藉由獎懲官的使用測試，歸納出此雛形系統之優缺點並提出此系統未來開發設計之建議。



壹、緒論

一、研究動機：

近幾年，資訊科技發展日新月異，各大企業隨著各自所需的用途發展出各種類型的資訊系統軟體。「E化」是近代資訊科技發展中重要的一環，它已經普遍應用於外界企業及組織單位上，並且已獲相當的成效。資訊科技在現代的社會中越來越重要，已成為獲取競爭優勢不可或缺的元素。而培育我空軍未來飛行員及領導幹部的空軍官校，也早已運用資訊科技於校務、教務行政、教學及圖書資訊管理等方面，具成型的管理系統如教務行政系統，此系統提供一平台協助老師維護課程授課大綱、成績輸入及個人研究資料管理，並方便教務行政人員掌控各系各科目及各老師的成績資料、學生選課及相關教務行政之管理事務，在行政管理上已取得了良好的成效。

官校雖已有此方面的作為，但目前仍未善加運用資訊科技於學員生指揮部及中隊行政事務上。以學生中隊獎懲為例，獎懲官負責控管該中隊所有獎懲，然而中隊的人員有時候有多種不同的獎勵或懲罰，在這些獎懲要執行或執行完畢後的消除及移交時，都需要獎懲官的確認才能做獎懲的統計。由於學生中隊現行的執行狀況，常造成獎懲控管方面，計算時會有重複或缺漏的問題發生；在統計的過程方面，都是以人工計算加扣點，不時會發生計算錯誤的狀況，因而造成學生的獎懲發生問題。此外，獎懲的輸入與獎懲的統計都是由獎懲官一手負責，相關輸入及互抵移交的工作都需要向其回報，如此繁雜且龐大的作業量，導致獎懲的計算與事實有出入，時常造成統計上的錯誤及時間上的浪費！

綜合上述，本專題組員嘗試建立一獎懲控管系統雛型，期可去除舊式的人工管理，並希望此系統在獎懲的輸入統計方面，能夠發揮出良好的管理作用，不僅能夠做到節省時間，更能減少獎懲官的工作量以及計算上的失誤。未來期可應用於指揮部及各學生中隊的獎懲管理上。

二、研究目的：

本專題嘗試運用系統開發方法並以MS Access 2007為工具建置一個學生中隊獎懲管理系統，期透過持續反覆試驗、操作，設計出一個能夠符合目前學生中隊需求的管理系統，本專題具體研究目的如下：

- A. 了解系統開發的流程理論知識
- B. 模擬實作建立一雛型系統。
- C. 探討導入系統後之效益並提出未來相關系統開發之建議。



三、研究範圍限制：

在進行此系統的設計之前，本組成員運用之前所學及現有資料對此系統做初步分析，依現有的中隊獎懲管理流程建立此系統，再以現有的軟體工具建置系統所需的功能。本次專題研究的限制如下：

- A. 在思考及實作時由於研究人員只有三員，且皆沒擔任過獎懲官的職務，過程中可能會有意測不到的事情，使得系統設計會有功能不足的地方。
- B. 對於系統設計實作沒有豐富的實際經驗，以至於設計的過程中會有能力不足的情況發生，可能造成方向錯誤或功能顯示執行程度有限。
- C. 本次的專題報告限於一個學期(18週)內完成，在時間和進度的分配上也是一種限制。

貳、系統開發基本理論

本次專題是以開發一個學生獎懲管理系統為出發點，因此本組在資料的蒐集與整理上以資料庫、資料庫系統以及系統開發與分析設計為主軸，並依據所選定之開發模式及技術分析設計此應用系統，透過不斷的修正改進逐步完成此系統雛型。以下將依序簡單介紹資訊系統開發之基礎知識。

一、資料庫系統基本概念：「資料」(Data)是用來表示某項事實的符號或語言，通常是指收集得到而且未經過整理、原始形式的文字、符號、圖形、影像或聲音等。而「資訊」(Information)則是指將資料經過整理和分析後，轉化為有用的資訊。而要使資料變成資訊的過程中，資料庫是不可或缺的一個角色[1]。

(一) 資料庫定義：所謂的資料庫(database)是相關資料的集合。簡單來說，資料庫就是用來記錄每樣事物的所在位置與相關資料的，這些資料通常會包含好幾個主題。資料庫的廣泛定義就是一個能夠存儲，並將資料數位化的一個電子檔案容器。可以存儲各種不同形式的資料，並藉以此資料庫所提供的功能，將所存放的資料加以分析及歸納。資料庫可以任意大小，並且有不同程度的複雜性。資料庫可以由人工或機器來產生或維護，圖書館書卡的資料庫就是一個好的例子。電腦化的資料庫可以用應用程式專案設計，亦可用資料庫管理系統來建立及維護[2]。而資料庫應具備的特徵有相關性資料之集合、資料之獨立性、避免資料重複性及資料之安全性[3]。

(二) 資料庫管理系統(Database Management System, DBMS)：

資料庫管理系統是指管理資料庫的軟體，它們負責使用者與資料庫之間的溝通，可視為資源建置、使用和維護資料庫之軟體構成。如存取資料庫中



的資料、以及管理資料庫的各項事務等。而其基本功能如下[4]：

1. 資料定義：DBMS 必須能夠充份定義並管理各種類型的資料項目，例如關聯式資料庫管理系統必須具備

建立資料庫、資料表、定義各欄位的資料型別，以及資料表之間的關聯... 等等的能力才行。

2. 資料處理：DBMS必須提供使用者對資料庫的存取能力，包括新增、修改、查詢、與刪除等基本功能(如圖2.1)。有時DBMS提供的功能雖然完善，但是並不是很適合一般的使用者操作，這時就需要程式設計師另外再撰寫用戶端的應用程式，以供一般使用者操作

3. 資料安全：DBMS應該具備設定使用者帳戶、密碼、及權限的功能，讓使用者只能存取授權範圍內的資料，以防止機密資料外洩，或資料庫遭受任何有意或無意的破壞。

4. 資料備份：DBMS必須提供方便的資料備份功能，如此在資料庫不幸意外毀損時，還可以還原到備份資料時的狀況，以減少損失。

(三) 資料庫系統：資料庫系統是電腦上應用的資料庫，一個完整的資料庫系統，應包含儲存資料的資料庫，管理資料庫的DBMS，讓資料庫運作的電腦硬體設備和作業

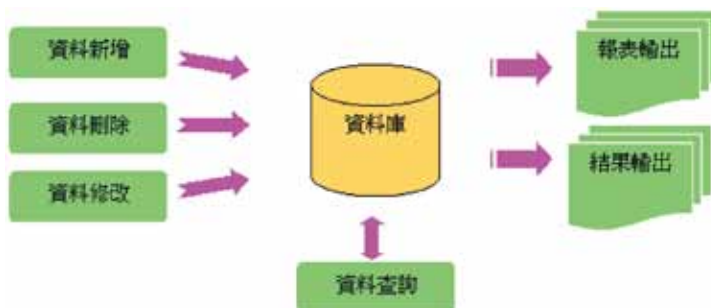


圖2.1 資料庫的功能

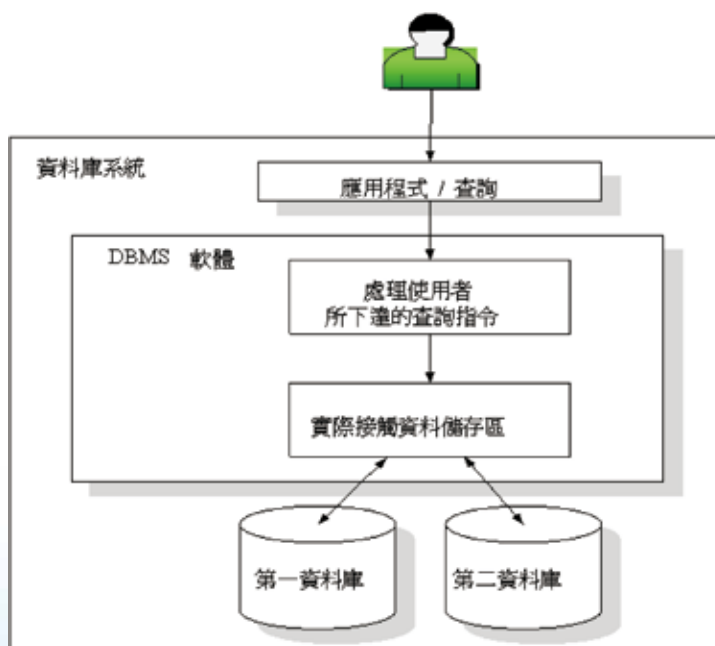


圖2.2 資料庫、資料庫管理系統、資料庫系統及使用者的關係



料庫的相關人員。換言之，資料庫提供的是資料的儲存，資料庫的操作與管理必須透過DBMS，而資料庫系統提供的是一個整合的環境[3]。資料庫、資料庫管理系統、資料庫系統及使用者的關係如圖2.2。

(四) 資料庫種類(Relational Database Model)：

資料庫的類型有以下四種：階層式資料庫(Hierarchical Database)、網狀式資料庫(Network Database)、關聯式資料庫(Relational Database)、物件導向式資料庫(Object-Oriented Database)[4]。目前最普及的資料庫系統應用大多是屬於關聯式資料庫類型，而本專題亦選擇此類型資料庫之開發，因此只針對關聯式資料庫作簡單介紹：關聯式資料庫模型是1970年由IBM研究員E. F. Codd博士開發的資料庫模型，其理論基礎就是數學的集合論(Set Story)。不同於階層和網路式資料庫模型是使用低階指標來連接資料，關聯式資料庫模型是使用「資料值」(Data Value)來建立關聯性[4]。而在儲存方面，關聯式資料庫是以二維的矩陣來儲存資料(可以說是將資料儲存在表格的欄、列之中)，而儲存在欄、列裡的資料必會有所“關聯”，所以這種儲存資料的方式才會稱為關聯式資料庫，而儲存資料的表格則稱為“資料表”[5]。

資料表裡的「欄」(Fields)即被稱為「屬性」(Attributes)，「列」(Rows)則被稱為「值組」(Tuples)，也就是在資料表裡一筆一筆的「紀錄」。其形式可分為一對一、一對多及多對多的關係。換言之，關聯式資料庫是由眾多資料表(Table)所組成，資料表內則包含許多記錄(record)，每一筆記錄則是由多個欄位(field)資料所組成，並透過主索引欄位(Primary Key field)加以辨識每一筆記錄。關聯式資料庫中的資料表間擁有共通的欄位，透過這些欄位，使得這些資料表產生關聯，而透過這個關聯，將有助於管理及查詢資料。此外，學者劉金順[6]指出想要有效的使用關聯式資料庫，需要兩種知識。第一，必須了解資料庫表格的結構和內容。了解表格之間的關聯更是重要，因為許多資料庫資料的存取會牽涉到許多表格。第二，必須了解關聯式代數的運算子，因為他們是商用查詢語言的建構基礎。

二、系統開發概念：

人類為滿足需求或提昇工作效率，建立或開發了各種系統。資訊系統開發可以定義為運用資訊科技及資訊系統開發方法，來建構實體的或邏輯的系統，以達到特定的目標或功能，以協助人們解決資訊處理的需求[9]。以下將針對系統開發基本概念如系統定義、系統開發流程及資訊系統開發模式作簡單之說



明介紹。

(一)系統定義：

系統是指一群獨立的或是相互關聯的個體或元素，藉由互動運作以完成某特定目標。一個系統可以是自然生成的，也可能是人為的。自然界中的系統如天空中各種星體組成的星系，由山川組成的地理系統或由微小的原子電子等組成的分子系統等。而人為的系統則如社會系統，教育系統、交通運輸系統、通訊系統及製造或財務系統等。一個自然界的系統可能沒有目標。但是一個人為系統卻一定具有某種存在的目的[7]。「系統」通常具備輸入、處理及輸出三種功能。1. 輸入(input)的過程，包括擷取並組合即將提供給系統處理的資料。例如，未經處理的資料、數據、人力與工時，都須事先規劃，以便提供後續處理。2. 處理(processing)是將輸入轉換為輸出的過程。例如，工廠的製造過程、人體的呼吸過程，以及數學運算過程。3. 輸出(output)則是將處理過的成品送到最終目的地。舉凡製造的產品、業者提供的服務，或處理好的資訊，都必須被送到使用者面前才有意義[8]。而有意義的系統，往往具有回饋功能，藉由回饋來調整投入的內容或規模，使得系統整體得以保持穩定[7]。

(二)資訊系統開發模式：

常用的資訊系統開發模式主要有8種：瀑布模式(Waterfall Model)、雛型模式(Prototyping Model)、漸增模式(Incremental Model)、螺旋模式(Spiral Model)、同步模式(Concurrent Model)RUP模式(Rational Unified Process)敏捷軟體開發(Agile Software Development)、模式驅動結構(Model Driven Architecture, MDA) [9]。

本組整理出各開發模式之優缺點分析比較之後，在系統的設計上本組成員決定以運用瀑布模式來做為本組設計此系統的開發模式，因為瀑布模式不論是在系統的熟悉度及使用上，都能夠很明確的達到使用者的需求，在整體的開發上來看，瀑布模式能夠隨時的修改且讓設計者能清楚了解每一階段的缺點及快速的做出更正，且系統上的使用不用耗費龐大的資金，只要有基礎的理論知識很容易就能夠掌握大部分的重點。以下針對瀑布模式做更進一步之介紹：

瀑布模式(Waterfall Model)是結構化的方法論中，最早被提出且被接受為開發一個系統的有效方式。此方法論在1970年由W. W. Royce提出，接續所提出之許多方法論，基本上都是將瀑布式方法論加以改良以及演變出來[10]。瀑布模式是把系統開發的過程分成幾個階段，每個階段清楚定義要做那些工作



及交付那些文件(如圖2.3)，各個階段循序的執行且僅循環一次。瀑布模式為系統的每一個階段定義出相當嚴謹的開發程序與步驟。每一個階段必須完成之後，才可以轉移到下個階段。而其週期中又劃分成數個開發階段，必須完整經歷週期之每一開發階段

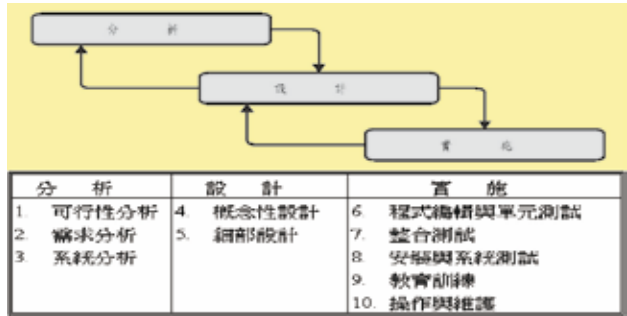


圖2.3 瀑布模式流程

，並系統化地考量分析與設計技術、時間與資源之投入等，因此瀑布模式亦稱為系統發展生命週期(System Development Life Cycle, SDLC) [9]。瀑布模式是以循序式的方式來進行系統的開發，並且在每一個步驟會有確認的過程，而每一個階段基本上允許對於上一層階段的回饋，以利於修訂與校正。此外，瀑布模式以文件驅動(Document-driven)為其主要的特徵；因為瀑布模式很重視各階段的文件紀錄，因此，採用瀑布模式的開發方法將會於每一個階段產生大量的文件。這些文件都要經過計畫支持者的批准，然後才可以開始下一個階段的工作。[9]。

三、系統分析設計技術-結構化之概念：

系統開發模式主要強調系統開發過程中應有之步驟與執执行程序，並不涉及每個步驟中可支援或應用的方法或技術[9]。而系統分析與設計技術主要有兩種，即結構化及物件導向。結構化分析與設計將資料與流程分開考慮，且為由上而下發展，是最能與瀑布模式結合之技術，因此本組以結構化技術作為本組系統分析與設計之主要方法。其基本概念介紹如下。

(一) 結構化技術：

結構化技術起源於1960年代末期，強調如何應用概念、策略與工具，以提升系統分析與設計、程式設計與測試之效率與效能。結構化分析與設計將資料與流程分開考慮，主要可分為資料塑模、流程塑模及使用者介面塑模三大部分。結構化技術優點在於系統的整合測試可以減到最少、最高階層的介面最先被測試，且被測試的機會也是最多、高階層的模組是低階層模組最佳的測試啟動模組，以及系統的錯誤若是在最上層，則錯誤可及早被發現[9]。

(二) 需求分析：

結構化分析與設計的過程強調分治原理，首先需進行需求分析。需求分



析指的是在建立一個新的或改變一個現存的系統或產品時，確定新系統的目的、範圍、定義和功能時所要做的所有工作。需求分析是軟件工程中的一個關鍵過程。在這個過程中，系統分析員和軟件工程師確定顧客的需要。只有在確定了這些需要後他們才能夠分析和尋求新系統的解決方法。假如在需求分析時，分析者們未能正確地認識到顧客的需要，那麼最後的軟件實際上不可能達到顧客的需要，或者軟件無法在規定的時間裡完工在需求分析的蒐集技術上有下列幾種方式 [9]：

1. 訪談：指訪談者與受訪者之間的交流互動。
2. 聯合應用開發：指專案小組、使用者與管理階層合作，共同討論系統需求。
3. 問卷：是使用預先寫好的問題用來取得個人的資訊。
4. 文件分析：依照既有的文見了解所需要的資訊種類。
5. 觀察：指看著流程如何被執行的動作。
6. 其他的技術：如可拋棄除形式，案例情境的角色扮演卡，和心靈/概念圖法。
7. 選擇適當的技術：須了解每項技術的優缺點，以及何時該使用它。

(三)系統分析設計：

系統分析與設計是系統發展過程中繼需求分析之後，另一個重要的階段，其主要目的是把「需求分析文件」轉換成「分析與設計規格文件」，其中又可分為資料

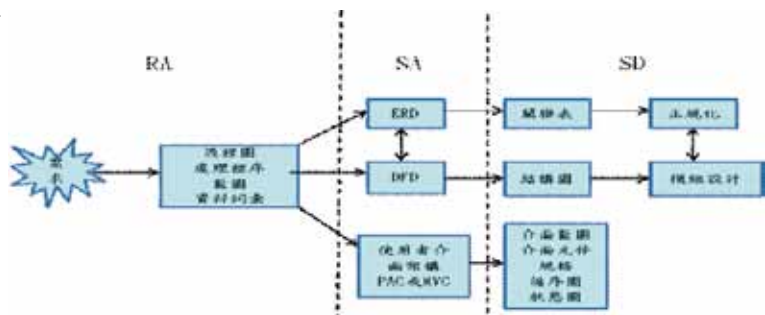


圖2.4 分析與設計和塑模工具：結構化

塑模、流程塑模及使用使用者介面塑模三大部分。[9]。上述三種塑模概念表示如圖2.4：

1. 流程塑模：在流程塑模部分，主要是將需求分析階段完成之流程圖或活動圖與處理描述等內容，以資料流程圖進行流程塑模，再將其轉成結構圖進而進行模組設計及進階之程式設計。

(1)資料流程圖(Data Flow Diagram; DFD)：資料流程圖是結構化分析與設計中流程塑模的主要工具。DFD標誌了一個系統的邏輯輸入和邏輯輸



出，以及把邏輯輸入轉換邏輯輸出所需的加工處理。值得注意的是，資料流程圖不是傳統的流程圖或框圖，資料流也不是控制流。資料流圖是從資料的角度來描述一個系統，而框圖是從對資料進行加工的工作人員的角度來描述系統。新邏輯DFD的目的在於：(1)展現新系統所需要新增的功能(2)顯示被刪除的元件(3)描述任何邏輯資料流於系統元件間(包含資料儲存)的變動狀況。

2. 資料塑模：在資料塑模部分，是先將需求分析完成之內容以實體關係圖進行資料塑模，再將實體關係圖依規則轉換成關聯表，並進行正規化檢查及精煉，完成後可進行更進一步的資料庫設計。

(1) 實體關聯圖(Entity-Relationship Diagram, ERD)：關聯式資料庫的整體邏輯結構可以用實體關聯圖來表達，簡單一點來說也就是建立資料庫的架構圖。ERD為建置關聯性資料庫重要之基礎概念主要是將資料以「實體」(entity)和「關聯」(relationship)來呈現，它決定關聯性資料庫(RDB)的構造(schema)。

(2) 正規化(Normalization)：資料庫正規化是E. F. Codd提出，其目的是將資料屬性組合成一個具有良好結構之關聯表，以及在這些資料表之間根據規則建立關聯性，這些規則的設計目的是：透過刪除重複性和不一致的相依性，保護資料並讓資料庫更有彈性、重複的資料會浪費磁碟空間，並產生維護方面的問題、如果必須變更現有資料，並且該資料的位置超過一個以上，就必須在所有位置上以完全相同的方式進行變更。以本小組設計的獎懲系統為例，如果基本資料只儲存於[學號]資料表中，而不儲存於資料庫中任何其他位置，變更基

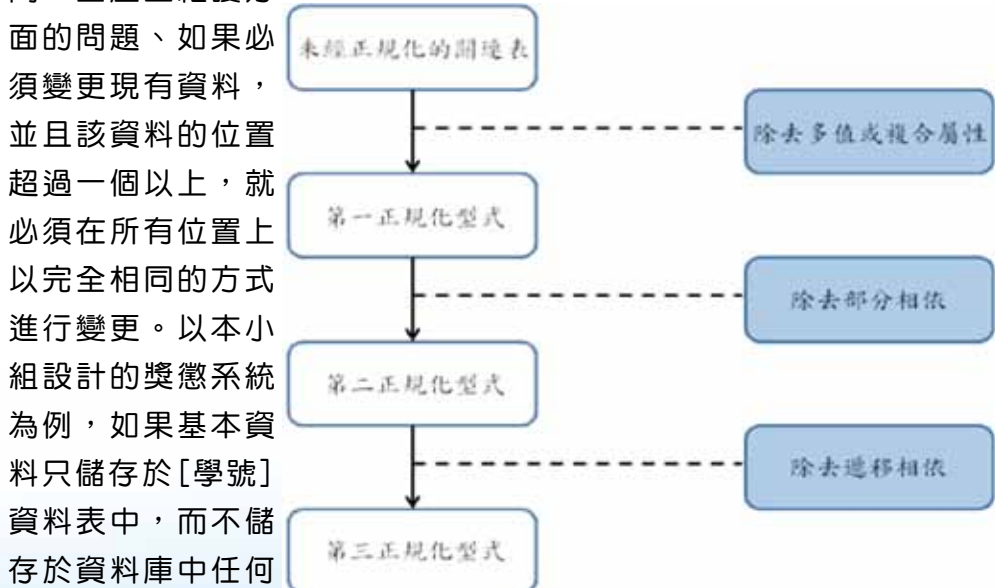


圖2.5 資料庫正規化流程圖



本資料就會更容易執

表2.1 資料詞彙範例

行。正規化順序如圖

欄位 編號	欄位 名稱	型態 (長度)	鍵	規則/格式/ 範圍/公式	範例
...	...	...	...	...	...

2.5：

A. 第一正規化：刪除

各個資料表中的重複群組。為每一組關聯的資料建立不同的資料表。使用主索引鍵識別每一組關聯的資料。

B. 第二正規化：可套用於多筆記錄的多組值建立不同的資料表。使用外部索引鍵，讓這些資料表產生關聯。c. 第三正規化：有的非鍵屬性都必須和每個候選鍵有直接相關。

C. 第三正規化：有的非鍵屬性都必須和每個候選鍵有直接相關。

3. 使用者介面塑模：使用者介面塑模部分，可運用介面結構圖、介面藍圖及介面元件設計等進行介面之表達、摘述與控制塑模。

(1) 資料詞彙(Data Glossary)：資料詞彙內容格式之考量，應以能具體掌握與進一步表達資訊需求為原則。因欄位資料型態與長度、資料是否唯一、資料產生之規則、格是、範圍、公視等資訊，均有助於系統分析與設計，因此可列入資料詞彙中[9]，其形式可如表2.1：

參、系統開發過程

經過了第二章的文獻探討後，本組對於系統設計方法這方面有初步認識，由於本次專題是以學生獎懲管理為主，要在短時間內建立一系統雛型，所以在開發模式的選擇上，以瀑布模式為最符合本組的研究方式，因此決定採以瀑布模式來做為系統設計的主要開發方

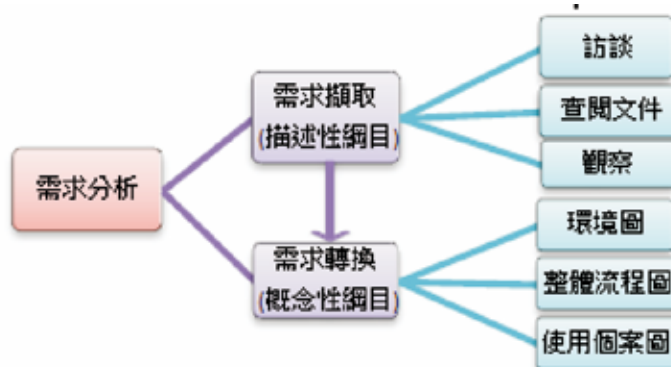


圖3.1 研究方法架構

法，而在系統分析與設計的部分則採用結構化技術，在此本組結合瀑布模式及結構化技術的順序作為系統建置設計的架構(如圖3.1)：

一、需求分析：需求分析主要的目的在於了解使用者要資料庫管理的是什麼?及他的作業流程是什麼?在確定了需求之後才能開始後續的系統分析及系統設計，需求分析主要是將描述性的資料整理成概念性的資料，讓系統分析師可以更明



確掌握系統所需的功能，需求分析架構如圖

3.2。

(一)需求擷取：

需求擷取可以旁敲側擊出現有系統的狀態，並可以根據整理出的資料找出問題



圖3.2 需求分析架構

，再針對問題去設計解決方式或功能改善，使使用者能夠對新系統更加親近，而本組透過訪問獎懲官及查閱以往獎懲資料表整理出表3.1(描述性需求擷取)：

需求分析主要是將描述性的資料整理成概念性的資料，讓系統分析師可以更明確掌握系統所需的功能，本組將以上的使用者需求以輸入、查詢、輸

表3.1 描述性需求擷取

	問題描述	問題分析	使用者需求
獎懲控管	獎懲官收到大疊的回報單後將獎懲輸入Excel整理，其欄位分別為：人員資料(年班、學號姓名)、時間、地點、事件、糾正(獎勵)者、學則條款、學則內容、學則加扣點。	因為學生有不同的種類的獎懲(指揮部、中隊獎勵/處分)，獎懲官須負責此多而雜的資料，因此在輸入的時候常有缺少或重複的現象，造成獎懲狀況與實際情況不合。	1. 有系統地將所有獎懲做編號或代碼，做為資料分類或查找的主要根據。 2. 將不同種類的獎懲分門歸類，使輸入時簡易許多。
獎懲加總過程	依現行空軍官校獎懲統計的方式，獎懲官蒐集每一份呈報給長官核可後的獎懲，依序打成獎懲明細表，再依獎懲內容在紙上做加扣點的計算，無法有效做加減的動作。	獎懲官的計算作業皆以人工的方式完成，而人工方式計算有一個最大的缺點就是會不夠精確，更何況一次用的是幾百筆的資料，很容易造成加總錯誤的情況。	3. 以自動化的方式計算獎懲，電腦自動計算加扣點，排除計算錯誤的問題。 4. 相關人員使用此系統可以確切列出獎懲，自動計算、做移交或執行完畢的動作，提昇指揮部及中隊的效率。
獎懲申訴互抵過程	個人對自己的獎懲有問題時，有權力查找自己過往的獎懲做申訴，但獎懲官手中的資料只有以時間分類，要依時間一條一條逐一翻找。	獎懲的查找依現行制度並沒有依不同種類分類，只依照時間上的先後順序做排列，使得查找的動作緩慢而沒有效率。	5. 將查詢的選項增設，可依照人員、時間…等分類，使查詢的方式可以既簡單又快速。
獎懲移交過程	獎懲可能超過當週可執行量，超過的獎懲須實施移交，或個人無法執行獎懲時，須寫移交單向獎懲官移交獎懲，獎懲官再逐一以手工方式對照移交。	移交時常常會有獎懲執行後重複或缺漏的問題發生，導致實施獎懲時有不公平的現象。	6. 希望系統能自動將未執行及有回報移交獎懲人員的獎懲移交至下週。



出等三類分門歸類成表3.2(概念性需求擷取)：

(二)需求轉換：

綜合以上的需求擷取，本組將其轉換成容易理解的環境圖(圖3.3)、整體流程圖(圖3.4)及使用個案圖(圖3.5)

表3.2 概念性需求擷取

輸入需求	1. 學生資料輸入。 2. 獎懲明細輸入。 3. 移交獎懲明細輸入。
查詢需求	1. 按年班查詢獎懲。 2. 按時間查詢獎懲。 3. 按姓名查詢獎懲。
輸出需求	1. 按年班輸出獎懲。 2. 按時間輸出獎懲。 3. 按姓名輸出獎懲。 4. 按上周移交人員輸出名單。

A. 整體流程圖

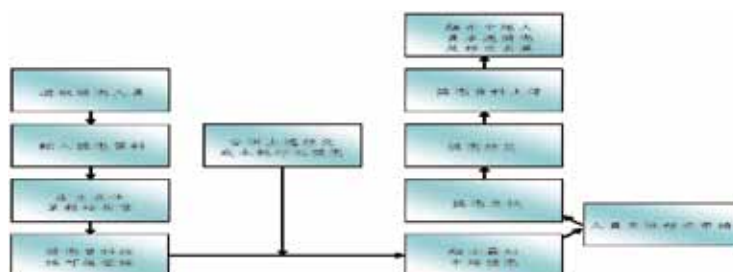


圖3.3 獎懲管理流程圖

B. 環境圖

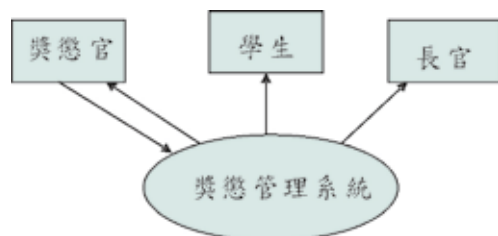


圖3.4 獎懲管理環境圖

C. 使用個案圖

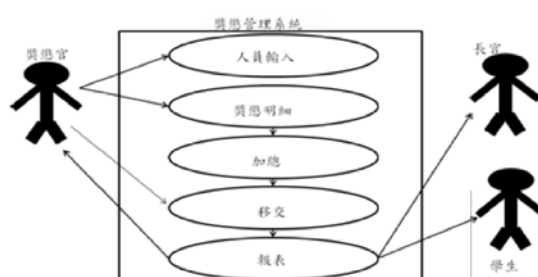


圖3.5 獎懲管理使用個案圖

二、系統分析與設計：

系統分析階段主要是依據系統需求，發展出系統在完成後的運作模式架構。本階段主要工作分為是流程分析以及資料分析，其中會根據不同的分析而製作資料流程圖(DFD)及個體關係圖(ERD)。

(一)流程塑模：

本組可將上第一節的所繪製出的整體流程圖加以分析，探討其資料的流程及轉換，並將之繪製為以下的資料流程圖(data flow diagrams, DFD)(圖3.6~3.9)：



1. 資料流程圖 (DFD)

A. 全景圖

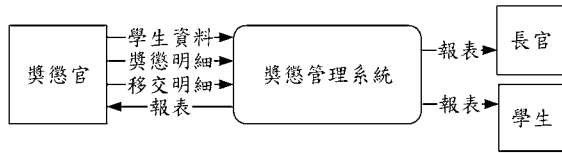


圖3.6 獎懲管理系統DFD全景圖

C. 第1階

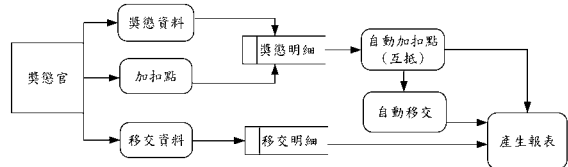


圖3.8 獎懲管理系統DFD第1階

B. 第0階

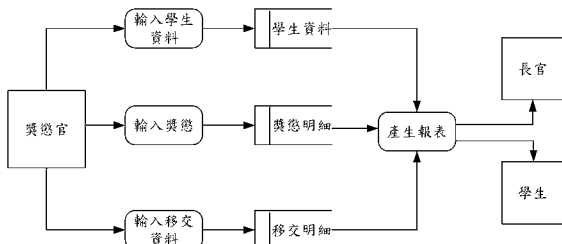


圖3.7 獎懲管理系統DFD第0階

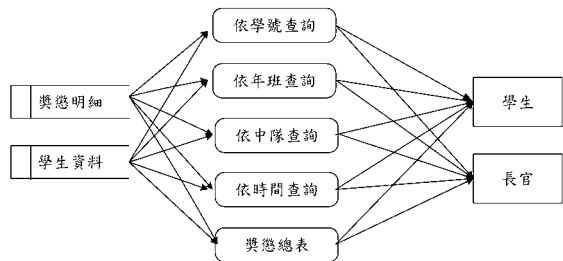


圖3.9 獎懲管理系統DFD第1階

(二) 資料塑模：

從需求分析及DFD中可以看出獎懲管理系統的實體分為：學生、處分明細、學則條文，進而繪製成圖3.10(獎懲管理系統ER圖)：

1. 實體關聯圖 (Entity-Relationship Diagram, ERD)

其個體所需的資料性質表達如下：

中隊(中隊名稱、隊長、輔導長)

學生(學號、姓名、年班)

獎懲明細(獎懲編碼、時間、地點、學號、事情經過、糾正(獎勵)者、學則編號、加扣點)

學則(條文編號、條文目次、內容、加扣點範圍)

移交(移交編號、原因、時間、點數)

將屬性加入後的個體關係圖如圖3.11(獎懲管理系統ERD圖)：

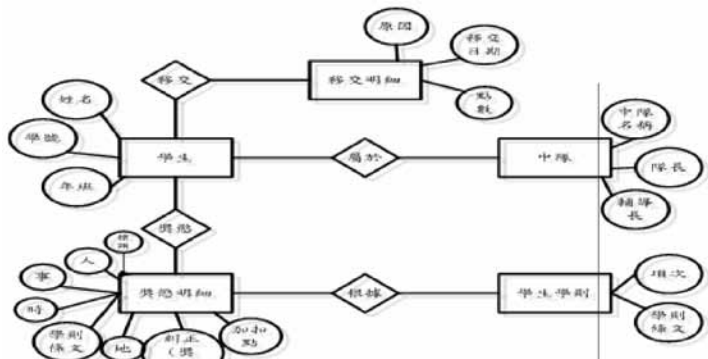


圖3.10 獎懲管理系統ERD圖

2. 正規化：本組將系統分析過後得實體作進一步的正規化，其流程如圖



3.12，再考量使用者介面規格將之轉換成有用的資料需求，並將其規格統一定，產生規格書，如此一來，系統就漸漸有了雛形。

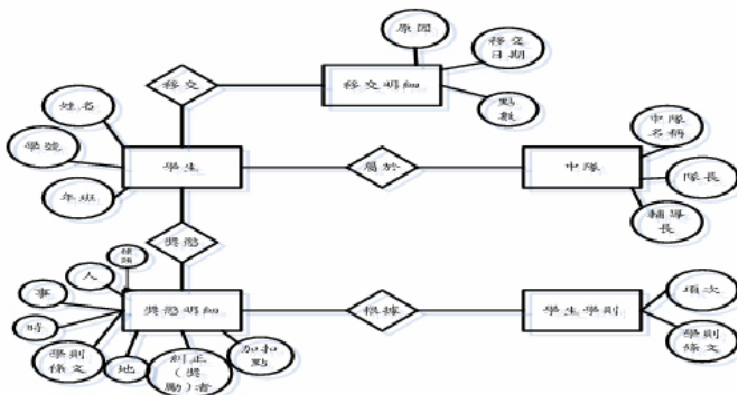


圖3.11 獎懲管理系統ERD圖

A. 第一正規化

(First Normal Form; 1NF)

第一正規化主要除去關連表中任何得多值或複合屬性，一張獎懲單上的糾正者不一定只有糾正一

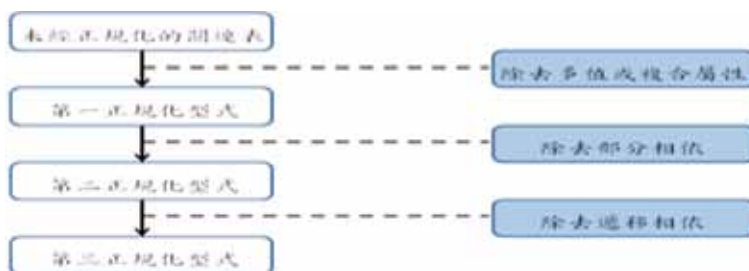


圖3.12 正規化流程

個人，在運作時，由於被糾正者的學號都不只有一個值，要尋找某一個糾正者時沒辦法比對各儲存格中儲存值的方式尋找，也無法確定糾正者根被糾正者的學號間的對應關係，為了解決此問題，並符合一個欄位只能有一個值的條件，所以實行第一正規化，如表3.3~3.4。

以獎懲明細為例：

表3.3 未經正規化的獎懲明細表

獎懲編號	學號	年班	姓名	時間	地點	事件	獎勵(糾正)者	學則條文	加(扣)點
1	101121	101	王偉祥	民國 100 年	餐廳	服儀不整 屢勸不聽	郭峻谷 區隊長	第 2 章 1 條 5 項 5 款 ：「服儀不整」	-13
	101138		羅翊輔	12 月 10 日					
	101143		吳修豪	12 時 30 分					
2	101163	101	許朝智	民國 100 年	志開樓	寢室內務 嚴重不整	謝智明 隊長	第 2 章 1 條 5 項 2 款 ：「內務凌亂不潔」	-26
	101165		賈德耀	12 月 20 日 03 時 30 分					

第一正規化後：



表3.4 第一正規化的獎懲明細表

獎懲編號	學號	年班	姓名	時間	地點	事件	獎勵(糾正)者	學則條文	加(扣)點
1	101121	101	王偉祥	民國 100 年 12 月 10 日 12 時 30 分	餐廳	服儀不整 屢勸不聽	郭峻谷 區隊長	第 2 章 1 條 5 項 5 款 ：「服儀不整」	-13
1	101138	101	羅翊輔	民國 100 年 12 月 10 日 12 時 30 分	餐廳	服儀不整 屢勸不聽	郭峻谷 區隊長	第 2 章 1 條 5 項 5 款 ：「服儀不整」	-13
1	101143	101	吳修豪	民國 100 年 12 月 10 日 12 時 30 分	餐廳	服儀不整 屢勸不聽	郭峻谷 區隊長	第 2 章 1 條 5 項 5 款 ：「服儀不整」	-13
2	101163	101	許朝智	民國 100 年 12 月 20 日 03 時 30 分	志開樓	寢室內務 嚴重不整	謝智明 隊長	第 2 章 1 條 5 項 2 款 ：「內務凌亂不潔」	-26
2	101165	101	賈德耀	民國 100 年 12 月 20 日 03 時 30 分	志開樓	寢室內務 嚴重不整	謝智明 隊長	第 2 章 1 條 5 項 2 款 ：「內務凌亂不潔」	-26

B. 第二正規化：

對第一正規化的關聯表再進行正規化，必須分析其資料之相依，並選出各資料表的主鍵。對於獎懲管理系統其相依性如圖3.13~3.14。

學號→姓名、中隊、年班

獎懲編號→事件、地點、時間、糾正(獎勵)者、學則編號

學號、獎懲編號→獎懲

學則編號→項次、學則條文

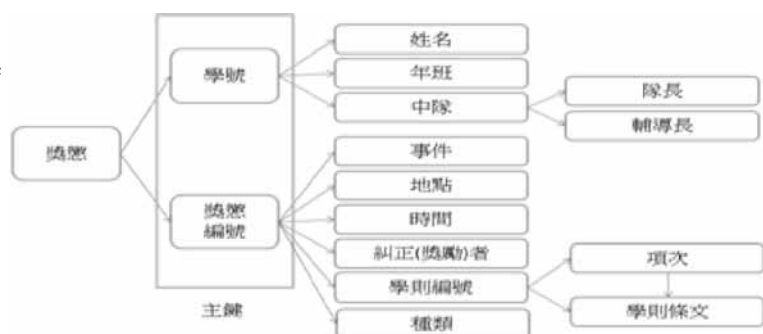


圖3.13 獎懲明細的相依性

學號→姓名、中隊、年班

移交編號→原因、時間

移交→學號、移交編號

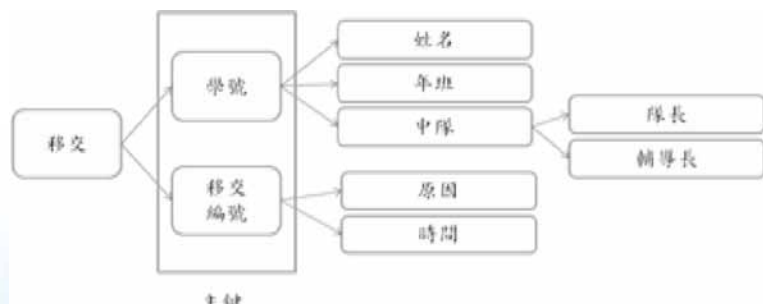


圖3.14 移交明細的相依性



C. 第三正規化

對第二正規化的關聯表，再除去其非鍵屬性之遞移相依，即可達到第三正規化，其中獎懲明細中的中隊及學則條文須除去其遞移相依，才能符合第三正規化型式，如圖3.15~3.16。

獎懲明細(獎懲編號、時間、地點、事件、糾正(獎勵)者、種類、條文編碼、輸入日期)
學則(條文編碼、項次、學則條文)

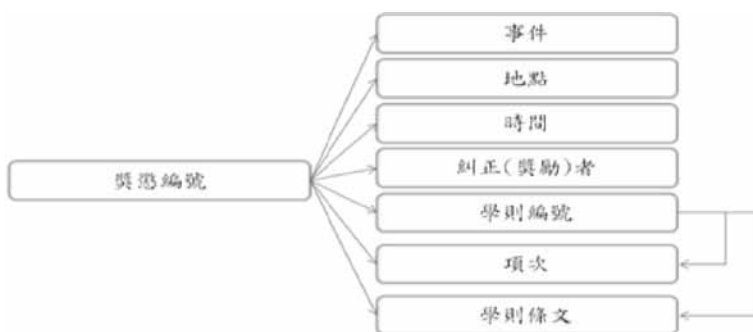


圖3.15 獎懲明細的遞移相依

學生資料(學號、姓名、年班、中隊)
中隊(中隊名稱、隊長、輔導長)



圖3.16 學號的遞移相依

以下表3.5~3.11為符合第三正規化之關聯表：

學生資料(學號、年班、姓名、中隊)

表3.5 符合第三正規化之學生資料表

學號	年班	姓名	中隊(FK)
101121	101	王偉祥	二中隊
101138	101	羅翊輔	二中隊
101143	101	吳修豪	二中隊
101163	101	許朝智	二中隊
101165	101	賈德耀	二中隊
101170	101	劉晉辰	二中隊

獎懲明細(獎懲編號、糾正(獎勵)者、時間、地點、事件、種類、條文編碼)

表3.6 符合第三正規化之獎懲明細表

獎懲編號	獎勵(糾正)者	時間	地點	事件	種類	條文編碼(FK)
1	郭峻谷 區隊長	民國100年12月10日 12時30分	餐廳	服儀不整 屢勸不聽	二中隊	2.1.5.5
2	謝智明 隊長	民國100年12月20日 03時30分	志開樓	寢室內務 嚴重不整	指揮部	2.1.5.2



獎懲(學號、獎懲編號、加扣點)

表3.7 符合第三正規化之獎懲表

學號	獎懲編號	加扣點
101121	1	-13
101138	1	-13
101143	1	-13

學則(條文編碼、項次、學則條文)

表3.8 符合第三正規化之學則表

條文編碼	項次	學則條文
2.1.5.5	第2章1條5項5款	服儀不整
2.1.5.2	第2章1條5項2款	內務凌亂不潔

中隊(中隊名稱、隊長、輔導長)

表3.9 符合第三正規化之中隊表

中隊名稱	隊長	輔導長
一中隊	簡瑞城	陳美延
二中隊	謝志明	游雨其

移交明細(移交編號、時間、原因)

表3.10 符合第三正規化之移交明細表

移交編號	時間	原因
10012W401	民國 100 年 12 月 29 日	跨年
10012W402	民國 100 年 12 月 29 日	五月天演唱會

移交(學號、移交編號、點數)

表3.11 符合第三正規化之移交表

學號	移交編號	點數
101138	10012W401	-13
101143	10012W401	-13

圖3.17為符合3NF之獎懲關聯系統及其關聯：

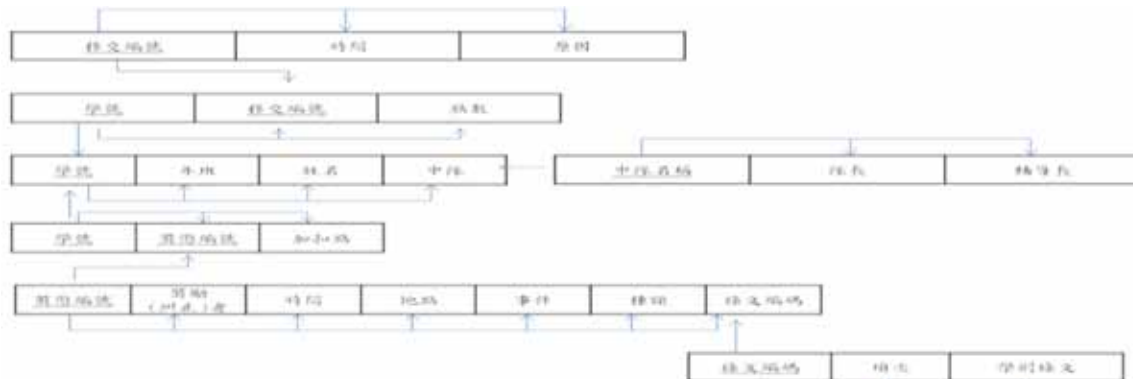


圖3.17 符合3NF之獎懲關聯系統及其關聯

綜合以上的分析，本組可以得到最

新得實體關係圖如圖3.18：

其資料表綱要如下：

學生資料(學號、姓名、年班、中隊)

移交明細(移交編號、時間、原因)

移交(學號、移交編號、點數)

中隊(中隊名稱、隊長、輔導長)

學則(條文編碼、項次、學則條文)

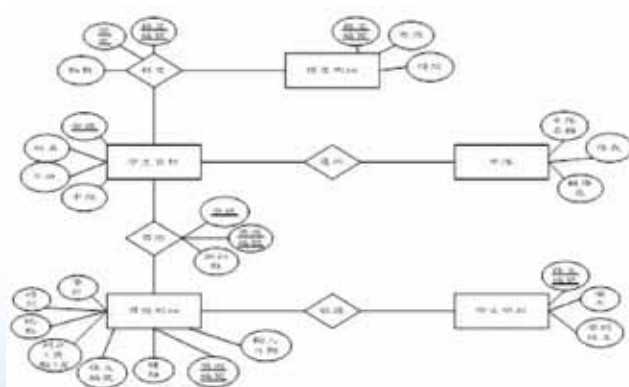


圖3.18 符合3NF之ERD圖



獎懲(學號、獎懲編號、加扣點)

獎懲明細(獎懲編號、時間、地點、事件、糾正(獎勵)者、種類、條文編碼、輸入日期)

三、使用者介面塑模：綜合以上的分析，系統的架構大致有了雛形(圖3.19)，所需要的資料庫也大致有了明目，接下來就是對於資料庫的資料做細部的設計，對於資料律定出其介面架構(圖3.20)及其規格設計(如表3.12~3.18)。

A. 系統架構圖



圖3.19 獎懲管理系統的系統架構圖

B. 介面結構圖



圖3.20 獎懲管理系統的系統架構圖

(文轉下期)

作者簡介

空軍少尉 林佳穎

學歷：空軍官校101年班，經歷：空軍官校飛行訓練指揮部少尉學員，現職：空軍通航聯隊台北資訊中隊少尉電子資料處理官。

空軍中尉 翁笠倫

學歷：空軍官校101年班、現職：空軍官校飛行訓練指揮部少尉學員。

空軍少尉 王偉祥

學歷：空軍官校101年班、現職：空軍官校飛行訓練指揮部少尉學員。