

國立虎尾科技大學
機械設計工程系暨精密機械工程科
專題製作報告

網際內容管理系統
在精密機械工程教學與研究上的應用

Application of Web-based Content Management
Systems in Teaching and Research of Precision
Mechanical Engineering

指導教授：嚴家銘老師
班級：五精四甲
學生：
郭樺 (50733105)
高沁安 (50733144)
林冠皓 (50733146)
林侑昌 (50733152)

中華民國

111 年 6 月

國立虎尾科技大學
機械設計工程系暨精密機械工程科
學生專題製作合格認可證明

專題製作學生：
五精四甲 50733105 郭 樺
五精四甲 50733144 高沁安
五精四甲 50733146 林冠皓
五精四甲 50733152 林侑昌

專題製作題目：網際內容管理系統在精密機械工程教學與研究上的應用

經評量合格，特此證明

評審委員：_____

指導老師：_____

系主任：_____

中華民國 年 月 日

摘要

電腦的發明，使得學習的方式有了重大的改變，也使得 e 時代的崛起，在數位管理、平台、輔助工具上，有無限的方式進行運作，不知不覺中網際網路的模式已經漸漸地融入生活的一部份，並且慢慢地改變生活的習慣，雖然目前影響不是很大，但在未來將會成為生活的一部份。

此專題所探討的是「網際內容管理系統在精密機械工程教學與研究上的應用」，在精密機械上所需探討的知識層面很廣泛，有材料、製程、設計甚至包含跨領域的微處理器，這些都與精密機械息息相關，因此在眾多層面下，產生了許多資料和技術相關資訊，因此以「網際內容管理系統的技術」整合所有相關資訊。以目前重啟五專第一屆的精密機械科作為應用，使用 Fossil 作為應用的開發，探討如何提升教學與研究上的應用。

關鍵字: 網際內容管理、精密機械工程、Fossil SCM

Abstract

Since the invention of the computer, the kind of learning has changed significantly, and it has also led to the rise of the e-era. In digital management, platforms, and auxiliary tools, there are infinite ways to use. Unconsciously, the Internet has gradually been integrated into a part of life and the habits of life have been gradually changed. Although it currently had no effect on us at all, it will become a part of life in the future.

Independent study discusses Application of Web-based Content Management Systems in Teaching and Research of Precision Mechanical Engineering. Knowledge of precision mechanics is widely discussed including materials, fabrication, design and even microprocessors. These are closely related to precision and increase a lot of relevant data and technology. Therefore, all relevant information is integrated into Web-based Content Management Systems. Take the first Precision Mechanical Engineering of the restarted junior college as an application. Use Fossil software as application development to explore how to improve teaching and research applications.

Keyword: Web-based Content Management System, Precision Mechanical Engineering, Fossil SCM

致謝

在此鄭重感謝製作以及協助本專題完成的所有人員，首先向我們的指導教授嚴家銘教授，他給了我們全方位的支援，提供我們解決問題的方向和建議，給予開始接觸資訊技術的我們有個學習的方向，開會時也時不時向我們提出建議以及未來走向，包含了升學、實習、就業和一些企業的資訊，同時也給了我們能自由摸索的空間及發揮空間，最後是由本專題組員同心協力才得以完成本題目，特此感謝。

目 錄

摘要	i
Abstract	ii
致謝	iii
第一章 前言	1
1.1 研究動機	1
1.2 研究目的	2
1.3 技術說明	3
1.4 未來展望	3
第二章 網際內容如何提升教學與研究應用	4
2.1 費曼學習法	4
2.1.1 從費曼學習法的角度觀看	4
2.1.2 費曼學習法的研究成效	5
2.2 數位化學習環境	6
2.2.1 如何設計出教學環境	6
2.3 數位教育資源的實體功能	7
2.4 運用網際網路提升研究效益	8
2.5 國內外的教學實踐與研究	10
2.5.1 基礎研究計畫之效益	11
2.5.2 MSIT 基礎研究邏輯架構	11
2.5.3 JSPS 基礎研究規劃	12
2.5.4 ERC 補助計畫	12

2.6 網際網路-遠距新趨勢	13
2.7 運作方式	15
第三章 分散式系統	25
3.1 分散式系統的基本架構	25
3.2 版本控制	26
3.3 事件的排序問題	27
第四章 伺服器架構	29
4.1 Windows 環境配置	29
4.2 Fossil SCM	32
4.2.1 特色	32
4.2.2 功能	33
4.2.3 Fossil 操作簡介	34
4.3 Stunnel	36
4.3.1 功能	36
4.3.2 為何要使用 Stunnel?	36
4.3.3 設定操作	37
4.3.4 負載平衡	38
4.4 Nginx	40
4.4.1 設定操作	40
4.4.2 負載平衡	41
4.4.3 分配權重 weight	42
4.4.4 備份 backup	43

4.5 Nssm	43
4.5.1 操作設定	44
4.6 Let's Encrypt	44
4.6.1 Certbot	45
4.6.2 Let's Encrypt 的基本原則	46
4.6.3 Https 流程	46
第五章 Oauth	48
5.1 Google Oauth 2.0	48
第六章 總結	49
第七章 未來規劃及目標	50
參考文獻	51
附錄	53
作者簡介	55

圖 目 錄

圖 2.1	學習金字塔	6
圖 2.2	研究計畫之邏輯架構	11
圖 2.3	JSPS 規劃之評估項目	12
圖 2.4	ERC 規劃之評估項目	13
圖 2.5	ERC 規劃之評估項目	13
圖 2.6	網站	15
圖 2.7	論壇	16
圖 2.8	論壇資訊 1	17
圖 2.9	論壇資訊 2	18
圖 2.10	本版控制	19
圖 2.11	步驟 1-建立倉儲	19
圖 2.12	步驟 2-前往連結	20
圖 2.13	步驟 3-登入 @gm 帳號	21
圖 2.14	步驟 4-前往連結	22
圖 2.15	步驟 5-設定密碼	23
圖 2.16	步驟 6-完成 (網址於網域 5443/" 學號")	24
圖 3.1	基本架構	26
圖 3.2	集中式版本控制 (左) vs. 分散式版本控制 (右)	26
圖 3.3	遠端儲存庫 (上)、本地端儲存庫 (下)	27
圖 3.4	遠端儲存庫 (上)、本地端儲存庫 (下)	28

圖 4.1	關鍵字	30
圖 4.2	環境變數	30
圖 4.3	Path	31
圖 4.4	編輯環境變數	31
圖 4.5	Fossil	32
圖 4.6	Stunnel	36
圖 4.7	普通網路	37
圖 4.8	加密網路	37
圖 4.9	Nginx	40
圖 4.10	Nssm	44
圖 4.11	Nssm GUI	45
圖 4.12	程序啟動	45
圖 4.13	Let's Encrypt	45
圖 4.14	Certbot	46
圖 4.15	提交	47
圖 4.16	回應	47

第一章 前言

1.1 研究動機

本科配合教育部 107 年重啟五專招生，培養學生一技之長並讓學生從實務應用的層面了解自身之所學、產業的需求、以及未來就業可預期的多元的教育與訓練。透過技術培養及實務經驗累積，從學識與實務面出發，結合業界資源，學習產業精密機械之學識與技能，同時也能學以致用進入職場，使得學校訓練與業界需求能緊密結合，強化我國之國際競爭力學用落差，促進台灣機械工業技術的提升與創新。

然而，在虎尾科技大學中，精密機械工程科是為重啟五專招生的第一個科，作為第一屆的領頭者，我們不僅需要開創新的選擇，甚至需要為後來新進的成員做鋪墊。剛進到學校時我們對於職涯規劃、修課內容和科上資源都不太清楚。在精密機械科上資訊的執行層面上存在著許多問題，導致學生資訊交流的機會遭遇瓶頸，例如：無法得知先前製作專案的詳細流程，造成他們無法順利地接手，甚至重頭開始進行，所以我們希望不只提供學生在學習與研究流程能夠不只留下具體成果，也能有效呈現更細部的歷程與資訊，以作為學習與研究更有力的佐證資料。

網路上論壇紛雜，雖然許多學生已熟悉其他論壇的操作，但是我們的論壇專為精密科學生所設置，是一個非常貼近精密機械科學生日常問題和校園生活，例如：教授擅長的領域、學長姐修課後的資訊、實習公司資訊、專案詳細的製作流程、個人學習經歷等均納入其中，因此專題研究期望以「網際內容管理系統」的設計概念，融入教學型入口網站更貼近學生的服務項目，引導學生有興趣、有需要、而且意願性地利用此網站進行交流，並共同建立一個內容豐富、管理簡便與學生協同經營的「精密機械科學習論壇」。

1.2 研究目的

現今網際網路的普及與網路快速傳輸和散布的特性，使得資訊的傳遞與獲取變得更加容易，只要輸入關鍵字就能取得龐大且豐富的相關資訊。網路是一座包羅萬象的資料庫，每一個人都可能是資訊的發布者和接收者，在沒有全面把關的情況下，網路上也充斥著未經查證的「網路謠言、假資訊」，因此讓學生得知正確資訊是非常重要的。因應生活在數位化時代中的我們，使用安全網站搜集正確資訊是非常重要的，而我們先從發展「精密科學習論壇」做為推動目標，除了學習資源的推動、學生協同經營外，如何將精密科透過網際網路加以具體呈現並收宣傳之效，並且能提供精密科歷年的完整資訊。

本研究師生以精密科上本位發展為出發點，希望能夠將科上課程及本位特色結合全體師生的合作共同營造一個「精密科學習論壇」，目的分為三部分：

1. 採取「內容管理系統」的設計概念並且結合「教學應用」與「研究應用」的設計理念，提出「精密科學習論壇」的概念。
2. 建立一個精密科上學生資源中心的雛形系統，利用 Fossil SCM 虛擬與實體伺服器，讓五專精密機械工程科所有相關師生包含已經畢業的校友，得以透過 @gmail 帳號登入，進行知識管理與互動，擬藉此提升課程教學與專題研究效益，並在內容系統長期使用與管理下，可以當後續學生的資訊來源及研究之參考平台。
3. 以開放原始碼 (Open Source) 允許使用者透過學校配發的 @gm 登入後，有權限在伺服器上自行建立獨立的倉儲系統並且自行管理。

1.3 技術說明

我們使用的 Fossil SCM 是一個跨平台伺服器，可以執行於 Linux、Windows 等多種平台。它特點是分散式版本控制、問題跟蹤、wiki 服務和部落格。該軟體有一個內建的網路介面，這降低了專案跟蹤的複雜性，並提升了狀態意識。使用者可以簡單地鍵入「fossil ui」，Fossil 就會自動在使用者的網頁瀏覽器中打開一個網頁，提供詳細歷史和狀態資訊。因為是分散式系統架構，所以 Fossil 不需要中央伺服器，儘管使用中央伺服器可以使協同運作變得更容易。

1.4 未來展望

此專題希望用戶能利用架設的分散式系統在各別的倉儲或社群進行社會化共同項目開發與資訊交流等，包括允許使用者追蹤其他使用者、組織、軟體庫的相關資訊，對開發項目進行評論且改動等，並且利用版次管理將相關資訊但不同時間點以版本控制呈現，而達到證明歷程，並且能加以分析或探討。

第二章 網際內容如何提升教學與研究應用

從教學與研究歷程的重要性作為研究動機，希望不只提供學生在學習與研究流程能夠不只留下具體成果，也能有效呈現更細部的歷程資料，以作為學習與研究更有力的佐證資料。

2.1 費曼學習法

研究顯示，人類的學習型態分為以下兩種，而當兩種行為同時進行時，能使學習成效大幅提升。

- 主動學習
- 被動學習

何謂被動學習？老師傳播知識，而學生進行吸收，或是透過網路及大眾媒體接收資訊，這些都是常見的被動學習，也是人類大部分獲得知識的渠道。

主動學習則是，學習者在接收到資訊後，主動並有意識的思考，在腦中形成一個自己理解方式或產生其他疑問，再去透過尋找資料，主動研究，或是與人討論甚至透過教學等行動進行的學習方式。

2.1.1 從費曼學習法的角度觀看

現今華人地區的教學方式，最大的特徵就是「填鴨式」教育。華人的教師認為，他們在課堂上不得不放慢他們習慣的教學進度，因為學生聽不懂也記不住，他們期待學生將聽到的知識記下來，然後就可以應用，可是當這種教育放在國外會發現，很多學生都做不到這一點，他們總是要問「為什麼？」，例如：為什麼這條輔助線要劃在這裡，為什麼這道題要這麼算…… 中方老師的教法，在某種程度上，其實就是一種「填鴨式」，你不需要了解這算法背後的原理，你只需要能夠處理這種算法，學會它並且應用它。可是外國學生對此接受無能，他們沒這個習慣，要在短時間內被「填入」這麼多知識，於是課堂進度被拖慢了。

2.1.2 費曼學習法的研究成效

會發現我們的學生會習慣於「接受填鴨」這種僵化的方式去被動學習；反觀外國的學生，在他們的教學體制下，學生會敢於問「為什麼？」，當他們問出這個問題，並且開始和老師同學討論時，學生就會處於主動學習的狀態了，這時他們的學習效果會大幅提升。

在生活環境中會有大量的資訊塞入我們的腦中，但是這些資訊屬於被動學習，實際吸收進去的只有不到 30%，而透過研究、紀錄、寫心得甚至教學的方式，與我們腦中的被動資訊相輔相成，可以使資訊吸收的效益增加到 80%~90%。

如（圖2.1）

1. 講課：授課只是純粹在學生面前說話，不涉及學生的參與，學生只能牢記當中 5% 的知識。
2. 閱讀：授課方式增加一個簡報或是參考資料，讓同學邊看邊閱讀，就會稍稍提高到 10%。
3. 視聽：授課時播放相關知識的影片，學生的知識牢記率，就會提升到 20%。
4. 示範：很多科學科為什麼會特別喜歡做實驗，因為示範比純粹說話好一點，學生的知識牢記率可以提升到 30%。
5. 小組討論：當學生直接參與整個學習過程，知識牢記率會大大提升。例如，小組活動，因為這樣就能夠將知識內化成自身的想法，然後再表達出來，這麼知識牢記率就能提升到 50%。
6. 實踐：實際動手比看著老師示範好，很多時候科學實驗是老師先做，然後學生再做實際動手，這樣知識牢記率就能提升到 80%。
7. 教其他人：最好的知識牢記方法是教其他人，原因是你內化再表達的時候，你會透過不斷教人而增強了對知識的記憶，而達到真正了解、完全吸收資訊。



圖 2.1: 學習金字塔

2.2 數位化學習環境

於是在數位化的社會下，開始有許多人利用網際內容資源，提供一個數位化學習環境，提升教學品質。

相比於一般學校裡的教學環境，數位化的網路教學系統可以更容易地設計出讓「使用者主動學習」的教學環境，比如架立討論平台，建立個人專案紀錄歷程檔案……。

2.2.1 如何設計出教學環境

首先，我們可以透過費曼學習法，區分主動與被動學習，並分析出教學中，適合引導使用者行主動學習的要素，如以下的方式。

1. 課程目標

- 為什麼要開這門課？
- 開這門課的目的是什麼？
- 希望達成什麼樣的目標？
- 希望解決什麼樣的問題？

- 達成這樣的目標對於個人、社會、世界會發生什麼樣的影響？

2. 理論基礎

- 為達成前述的目標，應該要如何結構一門課？
- 什麼樣的理論基礎及知識觀點可以支撐起這個架構？

3. 教學題材

- 選用什麼題材可以反應真實世界概況？
- 什麼實例可以串接學生及生活世界之間的距離？
- 什麼內容可以與時俱進並體現時代的脈動？

「教學」中值得「研究」的元素

4. 教學方法

- 設計何種教法可以合適地表達教材的意義？
- 規劃什麼樣的活動可以激發學生的動機，並且深化學習的意義？

5. 學生學習

- 學生如何建構對於知識的理解？
- 如何形成相關的態度？
- 學生學習及認知的過程為何？

6. 成果評量

- 經過教學之後，整體課程的效果如何？
- 如何明確地評量？

2.3 數位教育資源的實體功能

分析完教學中，適合引導使用者主動學習的要素後，針對上述要點，我們可以規劃出一系列的教學網站結構。

1. 測驗練習：用軟體做題，不用等待老師長時間的批改，自己馬上就能知道自己
的薄弱環節。
2. 測驗詳解：測驗完，針對自己不太會的，可以看到答題詳解，立即更正原本錯
誤的觀念。
3. 互動平台：傳統的課堂，由於時間有限，無法廣泛聽取所有同學的觀點，再加
上青春期的特點，即使有想法，有些孩子也總是羞於舉手回答，一定程度上影
響了表達和共享，老師也很難知道學生的情況。課堂交流也不一定要面對面，
讓學習跨越時空，一對一的課堂問答模式變成了面向全體的在線問答。多對多
課堂模式，所有學生都可以看到「班級問答」區的問題，如此，交流不再是少
部分同學的特權，每個人的機會都是均等的，這也在某種程度上重塑學生學習
的信心。在線問答和交流，所有孩子都有機會及時整理自己的知識和想法，老
師也能真正和孩子們互動起來。這種模式下的學習，打破了課堂時間和空間位
置的束縛，增大信息流量，實現全班同學的思維互動。同時，也發揮了部分學
有餘力的同學的資源優勢，最終提高了全體學生的學習積極性和學習績效。
4. 個人紀錄：查看已發觀點並進行適當地調整，最終將自己的觀點整理輸出。
5. 背景後台：針對不同的使用者，開放不同的權限，老師可以上傳了海量的學習
資源，一鍵將不同難度的視頻推送给不同層次的學生；利用它進行課堂學習，
同時也能給程度不一致的學生設置不同的課後習題，並且觀察到後台大數據，
瞬間分析出每一個學生的作業正確率和做題速度等，每個學生解題答案老師一
清二楚。

將教師從知識的搬運工變成課堂教學活動的設計者、組織者、指導者與參與者；
把學生從知識的背誦者、接受者變為知識的實踐者、探索者和創造者，自動學習，
學會分享交流，並在討論中觸發創新，實現自主化、個性化的學習。

2.4 運用網際網路提升研究效益

俗話說「事半功倍」，指的是不論做什麼事情，只要方法對了，必定可以用最少
的力氣與成本完成最多的工作，進而提升工作上的效率；而做研究也是一樣，要有

一套正確的方法，就可以達到「事半功倍」的效果。或許有人會質疑說，做研究是非常困難的一件事，需要有非常廣博的知識、堅實的學理根基才行，但是，只要你掌握住研究的要領以及方法且多善用數據分析，也仍能可以有效率地推展完成，進而從容改進，並達到超乎預期的良好品質要求。

而研究的面向包含三個：一是教學策略（pedagogy，包含教具研發、教材開發、教學方式創新、學習策略、課程與教學創新，如 MOOCS 等）；二是教學空間（space，學習者中心的教室規劃、座位安排，如高互動教室等）；三為教學科技（technology，行動學習、3D 科技、VR 與 AR 等），三個面向彼此輔助、活化、提升。

以往只能透過圖書館、人脈網絡尋找的資料，現在已能透過網路以較低的時間成本、勞力與財務成本獲得，對個人來說，學習變成即時、隨時隨地、與不得不為的事情，也使學習這件事不再有城鄉差距，讓學習這件事情變得更有意義，而在資訊爆炸的時代，如何從龐雜且倍速成長的資料中，擷取出具有意義和應用價值的內容尤為重要，大數據（Big Data）結合 AI 人工智慧的數位應用，是有效提升工作效率及產值的關鍵。

對於學生而言，學術資訊獲取的管道非常多元，除了教科書、期刊文獻、網路、教育單位或是學術論壇，進而學習與吸收獲取的知識，而網際網路有別於傳統的模式，更不一樣的是學習模式的影響及轉變，也形成一種能由資訊科技來促進學習效能的模式；而達到探究知識的方法和歷程與自我省思，這些資料可進一步用來評量且取代單純以測驗或研究報告來代表學習者的學習成績。

在網路的教學環境下，數位式的教材扮演重要的角色，因為在「電子教室」的教學環境下，學習活動並不只在課堂上進行。這時網路上的課程輔助教材，對學習活動形成很大的影響。目前網路上的教材設計多利用「全球資訊網」（簡稱 WWW）上資源開發而成，期望利用多媒體呈現的能力，來豐富教學內容與增加學習者的了解。然而如何才能有效的發揮教材功能？教師在教材的設計上有那些要項？根據文獻探

討得知，Mengel[Mengel 1996] 指出目前 WWW 上的教材，其主要缺失為；「不易學習」、「不具可攜性」、「欠缺知識呈現的結構化」、「不易更新與維護」、以及「超鏈結 (Hyperlink) 方式不恰當」等，並且提出「超本文 (Hypertext) 課程設計的方法論」。

總結以上資訊可得知「科技的進步是以滿足人類的需要為主」，它代表資訊科技在技術面與應用面的發展指標，應不斷思考其對人們需求所產生的衝擊。網路科技的進步，形成對教育環境與型式的重大改變。

網際網路對於教學及研究上的影響與幫助，除了可以藉由學習心得與作品之收錄、展示，可以讓學習者之間相互觀摩及學習，而透過自評，學習者可以自我檢視，發現問題，進而自我改善；也因為資訊數量過多，個人的資訊素養能力，比起以往時代，是一個更為重要的課題。一方面能幫助我們更有效率的處理日常生活資訊。但也有可能，讓我們陷入過度僵化的模式中，反而失去了真正對資訊品質覺察的判斷力，所以應該要能保持懷疑的態度與習慣，進而去分析與評估資訊的正確與錯誤，並且做出判斷與方法，才是達到學術研究的目的。

2.5 國內外的教學實踐與研究

「Practice」一詞有「教學實務」與「教學實踐」兩種說法，不過本次的重點都還是放在「研究」(Research)。教育部規定，教學實務的升等途徑大致包含以下要素：將學生的學習成效從質與量的層面來分析其教學是否能提升學生的學習成效；在課程、教材、教法、教具、科技媒體應用與評量等有創新、改進或延伸應用的具體研發成果；或在校內外推廣具有重要貢獻者，皆可以「技術報告」送審，不過仍須以兩年內的公開發表為主，因此修訂擬改為「教學實踐研究升等」。

當教育部推動「補助大專院校教學實踐研究計畫」，有助於推動高等教育的課堂教學實踐研究，也樹立教學學術研究新的里程碑，促使「教學實踐研究與升等」能受到學術肯定與支持，同時也能提升教學在大學裡的地位。

2.5.1 基礎研究計畫之效益

現在越來越多國家會去針對基礎研究計畫進行效益的邏輯編排，其中也會特別注重研究流程，並且進行中、長期的追蹤管理。

2.5.2 MSIT 基礎研究邏輯架構

南韓科學與資通訊部 (Ministry of Science and ICT, MSIT) 所制訂基礎研究計畫之邏輯架構，不僅有利於各部會進行基礎研究計畫時了解不同時間下所需關注之潛在績效指標，促使計畫管理者發展相關測量方法，並透過資料庫平台彙整績效資料以利計畫之績效監測。

可以發現邏輯架構可回饋後續基礎研究計畫效益評估之決策依據，例如審查專家進行每項評估問題時，可綜整這些績效指標之表現進行證據導向之決策 (Evidence based Decision-Making)。

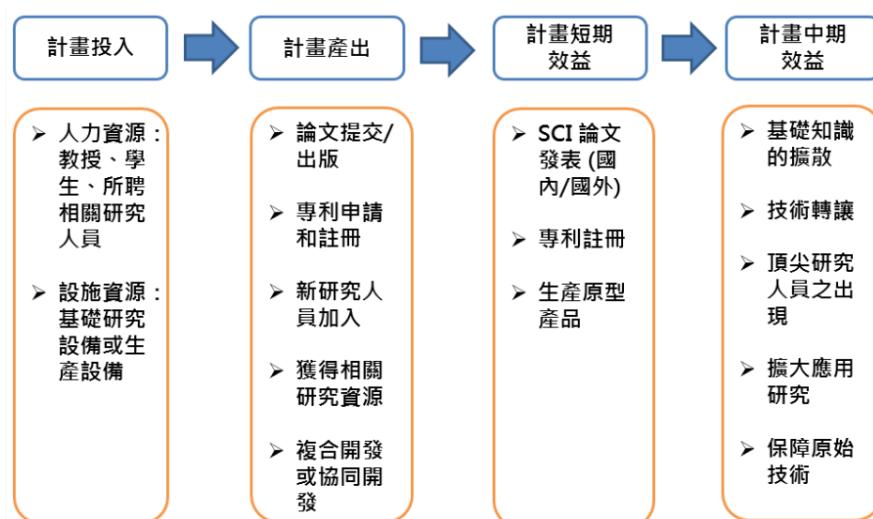


圖 2.2: 研究計畫之邏輯架構

2.5.3 JSPS 基礎研究規劃

日本學術振興會 (Japan Society for The Promotion Science, JSPS) 基礎研究計畫結束時之評估，除了可綜觀了解整體執行之情況，亦能從評估過程中獲得改善未來基礎研究內容規劃之寶貴意見。

評估項目	評估內容	評估尺度
研究計畫目的是否達成	1. 研究執行期間發生問題之回應是否合適 2. 是否為相關學術領域之發展作出創新貢獻 3. 此研究是否有進展，包含超出原先預期規劃之發展	A+：結果超出預期 A：已獲得預期成果 A-：大部份達到整體預期成果 B：還須強化但有一定之成果 C：須改善以達到預期成果
研究成果之達成狀況	是否取得了卓越成就以引領國際研究領域，包含哪些最初無預期之研究領域	
研究費之使用情形	1. 購買之設備是否有效使用 2. 研究資金是否有效使用	

圖 2.3: JSPS 規劃之評估項目

2.5.4 ERC 補助計畫

歐洲研究委員會 (European Research Council, ERC) 為補助歐洲境內進行基礎研究之重要科研機關，支持研究人員進行提案或由下而上 (Bottom-Up) 之前沿研究 (Frontier Research)。ERC 在最新一次 (2017 年) 對所補助計畫之事後效益評估架構便設立兩個部份 (整體評估、分項獨立評估) 之效益評估問題 (ERC, 2018)，表 2 呈現評估問題及相關所需之評估尺度。透過這些評估問題有利於審查人員能有系統性地評估計畫效益，進行交叉列聯表分析例如可了解「計畫整體評分等級愈高 (如整體評量對科學有重大突破或進展)，是否計畫之跨領域效應 (Q5)、計畫對於經濟、社會，以及政策制定效益影響面向。

此外，ERC 亦透過此評量結果與先前年度之評估結果進行比較，以了解不同年度之整體評估結果是否比先前有較佳之科學貢獻，例如 ERC 於最新一次 (2017 年) 之效益評估會與前兩次之整體評估結果 (2015 與 2016 年) 進行科學貢獻之比較。

評估項目	評估尺度
一、整體評估	
計畫整體所達成之目標	分成等級 A(科學突破) 、 B(重大科學進展) 、 C(增加科學貢獻) 、 D(無明顯之科學貢獻)
二、分項獨立評估	
Q1 : 此計畫產生對重要知識之進展程度	分成 5 類別： 第一類別：無產生影響 第二類別：略有影響 第三類別：中等程度影響 第四類別：明顯影響 第五類別：高度影響
Q2 : 此計畫之發現是否有為特定領域 (如新研究問題、待測試之新假設) 或可能之模式轉變開啟新研究議程	
Q3 : 此計畫是否已經開發新研究方法 / 工具	
Q4 : 此研究是否在其主要研究領域外發現成果或應用	分成 6 類別： 第一類別：不適用 第二類別：無產生影響 第三類別：略有影響 第四類別：中等程度影響 第五類別：明顯影響 第六類別：高度影響
Q5 : 研究結果是否考量之前無太多關聯之研究領域	
Q6 : 考慮當時補助之狀況，您是否同意該計畫具有高風險 / 高報酬之性質	分成 5 類別： 第一類別：強烈不同意 第二類別：不同意 第三類別：中立 (無任何看法) 第四類別：同意 第五類別：強烈同意

圖 2.4: ERC 規劃之評估項目

評估項目	評估尺度
Q7: 您是否考慮到風險將影響整體計畫之成果	分成 6 類別： 第一類別：不適用 第二類別：無產生影響 第三類別：略有影響 第四類別：中等程度影響 第五類別：明顯影響 第六類別：高度影響
Q8: 計畫除了科學效益外，有多大程度上是否已對其他領域產生影響？(經濟、社會、政策制定)	分成 5 類別： 第一類別：無產生影響 第二類別：略有影響 第三類別：中等程度影響 第四類別：明顯影響 第五類別：高度影響
Q9: 計畫除了科學效益外，是否在未來對其他領域可產生效益？(經濟、社會、或政策制定)	

圖 2.5: ERC 規劃之評估項目

2.6 網際網路-遠距新趨勢

- 電子郵件：學生可利用電子郵件接收課程教材、作業分配、班級的相關資訊、並與教師、同學或不同年紀的學生相互溝通。教師也可另外設定一個課程討論群組 (course listserv)，所有的討論和問題都會寄到課程討論群組的電子郵件寄

住信箱來，系統會自動將這些內容再寄給各組成員。

2. 公告欄：學生直接將自己的討論和問題張貼 (post) 在公告欄、公開討論區或新聞群組上，以相互溝通。使用者必須連到主機伺服器去閱覽這些文章。這樣可以有組織的交談，因為使用者可以選擇自己有興趣的主題進行閱讀和回應。
3. 資料下載學生可透過以下幾種方式獲取教學資料：利用檔案傳輸下載文件、教材或軟體；公告欄下載主題文章：全球資訊網下載所需的資料。這些資料下載之後：可在學生的電腦中閱讀或列印。這種方式最缺乏互動性，但卻是透過網際網路進行遠距教學或訓練最常使用的方式。
4. 互動式個別指導教材 (Interactive tutorial) 學生連線到網際網路上（通常是全球資訊網，並在線上取得個別指導教材。這些教材包括閱讀資料、連結到新的網站、回答問題或測驗等。有些個別指導教材允許學生依照自己的速度進行學習，每次連線進來都可繼續上次未完成的學習。
5. 即時互動會議系統 (Real-time Conference) 電子佈告欄和電子郵件在遠距學習的環境中屬於非同步學習。而「即時互動會議系統」則屬於同步學習，教師與學生同時在線上進行面對面的教學與討論。這是最接近傳統教室教學情境的一種方式，教師與學生或學生之間可即時的交談與問答。即時互動會議系統可採用多物件導向系統 (Multi-user Object Oriented; MOOs)，這是一個可以讓許多使用者同時進入的互動系統，例如網路聊天室 (Internet Relay Chat ; IRC) 便提供了許多即時學習和互動的機會。
6. 全球資訊網：以多媒體的方式（如文字、圖片、影像、動畫、聲音，等）提供各式各樣的資訊。大部份全球資訊網的瀏覽器可以同時使用檔案找尋系統 (Archie)、檔案傳輸、資料查詢服務系統、新聞論壇、電子郵件等資源。教師與學生可利用上述資源搜尋、列印、和下載資訊。全球資訊網不僅能夠整合網路的資源，還可讓使用者以建立網頁 (Homepage) 的方式，來成為個人資訊提供者，而不單只是一個資訊使用者。這種整合運用資訊及讓使用者參與資訊建設的功能，使全球資訊網成為不可忽視的新教學媒體。

2.7 運作方式

利用 Fossil SCM 中的 Forum(論壇) 功能，學生或者其他使用者可以透過 @gmail 帳號登入，在論壇上進行互動，包含學校課程相關資訊、成果分享或其他使用者經歷分想等，也可以藉由 @gm 帳號在伺服器上建立一個自己的倉儲系統，可以利用分散式系統或其他功能建立自己的學習履歷、作業、作品等。



圖 2.6: 網站

論壇運作如 (圖.2.7)、(圖.2.8)、(圖.2.9)。

分散式系統中最突出功能為版本控制，可以完全記錄整個歷程如 (圖.2.10)。

可以藉由 @gm 帳號登入，創建屬於個人的倉儲系統，可以藉由版本控制的功

The screenshot shows a web browser window with a pink header bar. The title bar says 'pj5073: Forum'. The address bar shows the URL 'pj5073.cygu.org/forum'. The page content is a forum interface with a navigation bar at the top. The navigation bar includes links for 'Home', 'Timeline', 'Forum' (which is underlined), 'Admin', '登入論壇', and '建立倉儲'. Below the navigation bar is a button labeled 'New Thread'. The main content area is titled 'Most recent threads' and lists 14 threads with their posting times, titles, and reply counts. The threads are as follows:

Posted	Thread Title	Replies
24.2 days ago	Fossil SCM	no replies
58.9 days ago	電動機實習課程	5 posts spanning 14.3 days
58.9 days ago	嵌入式系統課程	4 posts spanning 14.1 days
71.1 days ago	LaTEX	no replies
72.1 days ago	Fossil SCM 相關資訊	no replies
84.9 days ago	111學年度實習廠商(與系上簽約)	2 posts spanning 7.3 minutes
89.6 days ago	網際內容管理系統在精密機械工程教學與研究上的應用	4 posts spanning 13.4 days
131.4 days ago	嘗試修改 Fossil SCM server 功能	no replies
166.3 days ago	考古題	4 posts spanning 9.6 hours
166.7 days ago	四技二專甄選入學(一般組)	no replies
166.7 days ago	111年四技二專	3 posts spanning 5.4 hours
171.1 days ago	伺服器電腦規格 - 5 yrs old	2 posts spanning 2.7 minutes

圖 2.7: 論壇

能，紀錄確切的時間及完整證明相關資訊，而做為更有信服力的作證資料，創建個人倉儲步驟如（圖.2.11）、（圖.2.12）（圖.2.13）、（圖.2.14）、（圖.2.15）、（圖.2.16）。

The screenshot shows a web browser window with a pink header bar. The title bar reads "pj5073: 電動機實習課程". The address bar shows the URL "pj5073.cycu.org/forumpost/66bc1a87e8". The main content area has a light gray background. At the top left, there is a blue header with the text "pj5073 / 電動機實習課程". Below this is a navigation bar with links for "Home", "Timeline", "Forum", "Admin", "登入論壇", and "建立倉儲". There are also buttons for "Chronological", "Unformatted", and "History". The main post content is enclosed in a white box with a black border. The title of the post is "電動機實習課程". The post was made by "pj5073" on "2022-03-13 16:14:42" and includes a link to "artifact-763" and a source link. The post content discusses the integration of electric motor control and practical training, mentioning four main areas: 1. DC motor theory, 2. Controller network introduction, 3. Motor control experiments, and 4. Practical training. It also mentions the preparation for the final exam. At the bottom of the post are three buttons: "Reply", "Edit", and "Delete". Below the post is a reply section with a timestamp "2022-03-13 17:39:26" and a note indicating it's a reply to post 1. The reply content starts with "week2" and lists "一. 電機" and "1. 電能".

圖 2.8: 論壇資訊 1

(2.3) By pj5073 on 2022-03-13 17:39:26 edited from 2.2 ([artifact-767](#)) in reply to 1 [[link](#)] [[source](#)]

week2

一. 電機

1. 電能

2. 動能

3. 定理

a. 右手安培定則

b. 楞次定律

c. 羅倫資歷

d. 弗萊明左手

4. 交流發電機

a. 架構

b. 感應電動勢、電流

c. 線圈、磁場

5. 直流發電機

a. 架構

b. 感應電壓

c. 扭力

d. 馬達種類

6. 直流電機

a. 架構

b. 脈波(PWM)

c. 損耗、損失種類

學習單:

● 01.有一部 4 極直流發電機，每一磁極磁通量為 0.01 莫伯，電樞線組導體數共有 2000 根，並形成 4 個並聯路徑，以 1200rpm 旋轉，試求發電機感應電勢為多少？

$\text{P} = 4 \quad \phi = 0.01 \quad Z = 2000 \quad A = 4 \quad n = 1200$

$E = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

$E = \frac{4 \times 2000}{400 \times 4} \times 0.01 \times 1200\pi = 400 \text{ (V)}$

圖 2.9: 論壇資訊 2



圖 2.10: 本版控制

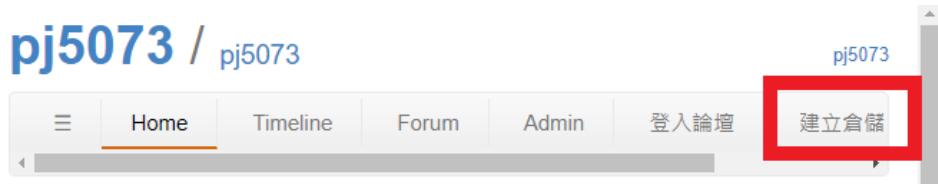


圖 2.11: 步驟 1-建立倉儲

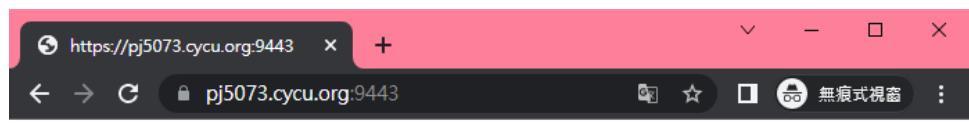


圖 2.12: 步驟 2-前往連結

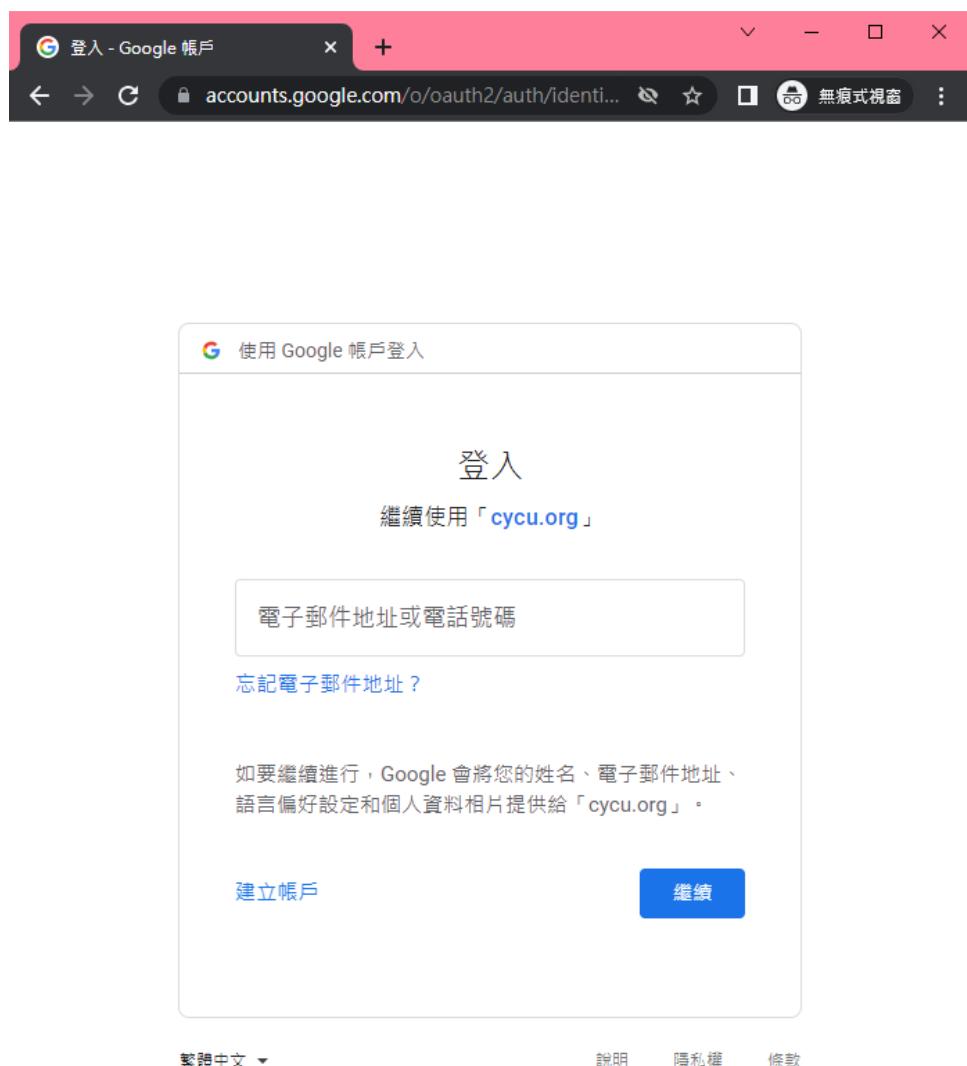


圖 2.13：步驟 3-登入 @gm 帳號

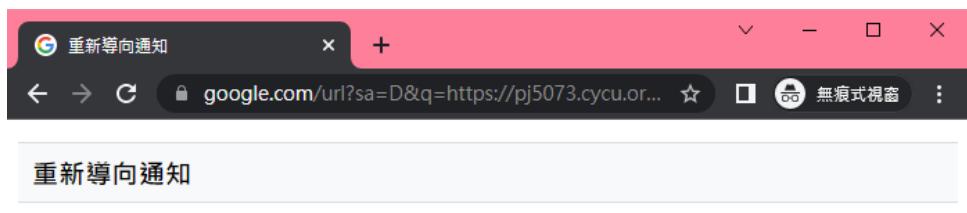


圖 2.14: 步驟 4-前往連結

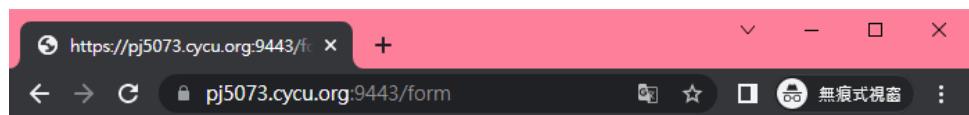


圖 2.15: 步驟 5-設定密碼

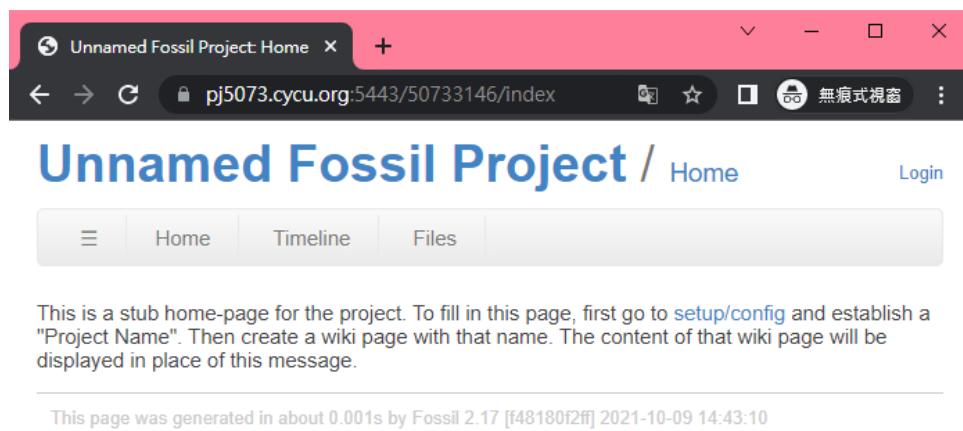


圖 2.16: 步驟 6-完成 (網址於網域 5443/"學號")

第三章 分散式系統

要合作就必須溝通與協調，俗話說合作就是力量大，但是溝通與協調不僅僅是一種本能，更是一種能力。這就是分散式運算的問題來源，在分散式環境中，合作對象是分散各地的電腦，在這些電腦透過網路連接在一起，每台電腦都能獨立運行，且同時也能藉由分散式系統來進行合作，若以一個基層人員而言，需要將上級、同級、下級，甚至客戶，的每一件事項在對應的部分做串聯，甚至獨立解決，而產生一加一大於二的成效。

3.1 分散式系統的基本架構

分散式系統則是將硬體設備或軟體元件，分布在不同的網路主機上，藉著彼此之間的網路進行通訊與協調的系統。可以想像成一群獨立的電腦系統集中起來對外提供服務，但對於使用者而言，就像是在使用一台強大的主機，就是透過網路將許多台電腦資源連結起來。當有一個大型任務需要執行時，會先將任務分割成許多小型運算工作，再分派給所有的電腦執，最後再將所有執行的結果彙整。網格運算與雲端運算即是分散式系統常見的應用。而通常更複雜的分散式系統也是由以下三個系統架構（圖.3.1）組何而成。

- 中心化網路 (CENTRALIZED)
- 去中心化網路 (DECENTRALIZED)
- 分散式系網路 (DISTRIBUTED)

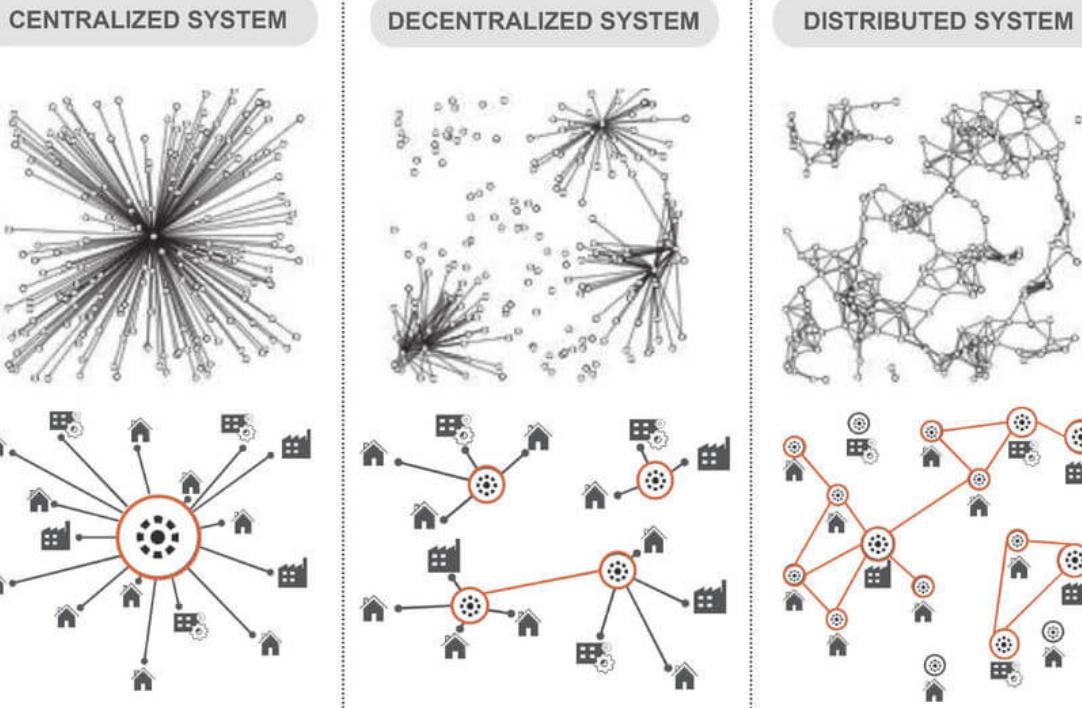


圖 3.1: 基本架構

3.2 版本控制

版本控制是一種紀錄資料變化或內容改變的完整歷程，並且每次改動將賦予一個新代碼，當版本控制系統開始使用時，是所有開發者合作的一種方式，共用一個儲存庫 (Repository) 的概念，儲存庫可以視為一種資料庫，開發者通常會利用版本控制來追蹤、維護原始碼、檔案以及設定檔等等的改動。而通常版本控制分為（圖3.2）以下兩種形式。

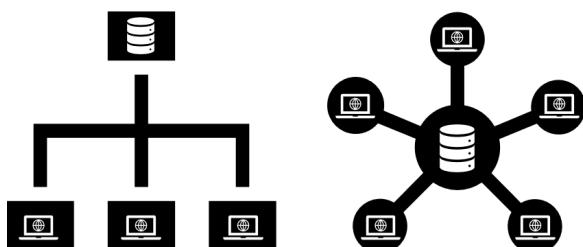


圖 3.2: 集中式版本控制 (左) vs. 分散式版本控制 (右)

而集中式版本控制與分散式版本控制系統的功能都包含了，同步、追溯、以及備份，相差不大，最主要的差別在於集中式的資料庫是集中控管，因此需要透過網路連結主機，開發者需要提交檔案或要對資料庫做一些其他的操作，都必須要在能夠連接上網路的環境下進行做操作，因此在網路環境或速度不佳的地區，會影響到開發效率。而分散式的資料庫允許不只一份，事實上，每個開發者都可以在自己的主機上建立儲存庫，因此版本代碼會記錄在儲存庫上，因此可以在無需網路環境下進行操作，需要進行遠端同步時，才需要網路連線，而開發者才能進行推送 (push) 的操作到其他儲存庫上，而其他開發者需要在網路連線下，才能進行拉取 (pull) 的操作，在各自進行開發的工作。

3.3 事件的排序問題

分散式系統在事件的排序上是一個很重要的部分。在單一主機系統下，我們可以由系統時鐘來判斷兩個事件發生的前後順序，例如處理元需要使用某個資源之前，需要擁有使用權，所以使用資源的事件一定得發生在擁有資源使用權的事件後。在分散式系統中沒有時鐘，所以在理論上必須對基本的觀念與邏輯有一定的能力，才不製造資料的衝突。

當本地儲存庫推送遠端時，因為遠端儲存庫資料已經被其他協同者更新，所以本地儲存庫推送時，會造成衝突，而無法成功推送如（圖3.3）。

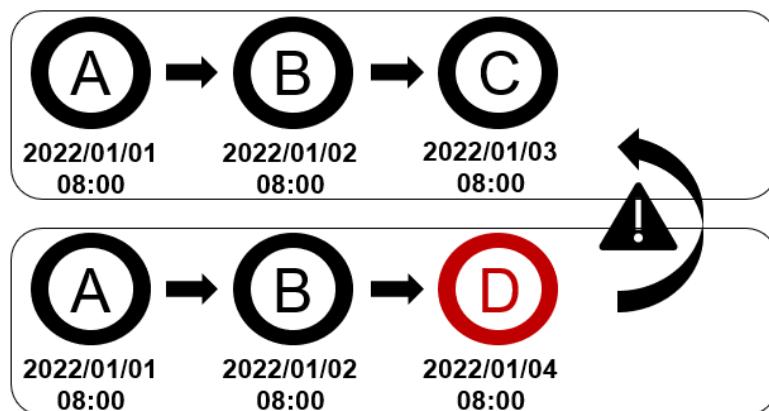


圖 3.3: 遠端儲存庫 (上)、本地端儲存庫 (下)

這時候，需要遠端儲存庫進行合併，若直接覆蓋，則會造成 C 直接消失，然後在進行推送的操作，而遠端就進行同步的動作如（圖3.3）。

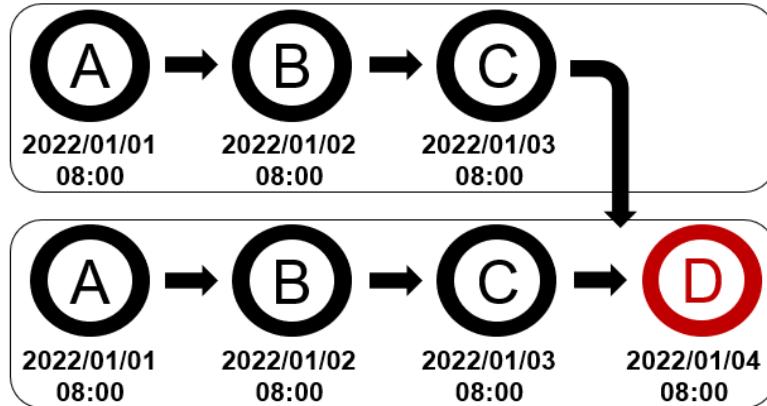


圖 3.4: 遠端儲存庫 (上)、本地端儲存庫 (下)

執行合併會自動合併修改或更新資料，但也有不能自動合併的時候。若遠端儲存庫和本地儲存庫的同一個地方都發生修改的情況下，這時，因為不能自動判斷要導入哪一個修改內容，於是就發生錯誤。而發生衝突的部分，需要以手動或其他方式修改內容，在執行合併的操作，就可以推送資料，而遠端就能進行同步動作。

第四章 伺服器架構

此專題採用 Windows 10 版本作為我們的架設所使用作業系統，Windows 作業系統在作業系統中的市佔率高達七成五以上，且 Windows 10 作業系統在 Windows 作業系統中的使用率高達八成以上。

以下為 Windows 作業系統與 Linux 作業系統的比較。

比較	Windows	Linux
介面	介面統一，所有 Windows 程式選單幾乎一致。	圖形介面風格依發行版不同而不同，可能互不相容。
使用	使用比較簡單，容易入門。圖形化介面對沒有電腦背景知識的使用者使用十分有利	命令列介面，需要學習才能掌握，但也有圖形介面使用上，也較令另列易上手。
學習	系統構造複雜、變化頻繁，且知識、技能淘汰快，深入學習困難。	系統構造簡單、穩定，且知識、技能傳承性好，深入學習相對容易。
軟體	商業軟體為主。有很多軟體只能在 windows 裏運行，無法相容 Linux。	自由軟體為主。Linux 相容的軟體有需多處於開發中，選擇性相對 Windows 較少。
使用者	七成五以上。	不到一成。

4.1 Windows 環境配置

在 Window 系統安裝完成後，將所需要的軟體安裝到系統上，之後將安裝的軟體在系統上設定環境變數。

環境變數是一個動態命名的值，可以影響電腦上行程的行為方式，使用者通過設定環境變數，來更好的執行程序。

在作業系統搜尋如 (圖4.1)

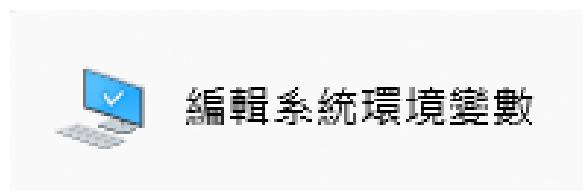


圖 4.1: 關鍵字

選擇環境變數如 (圖4.2)



圖 4.2: 環境變數

選擇系統變數中的 Path 如 (圖4.3)

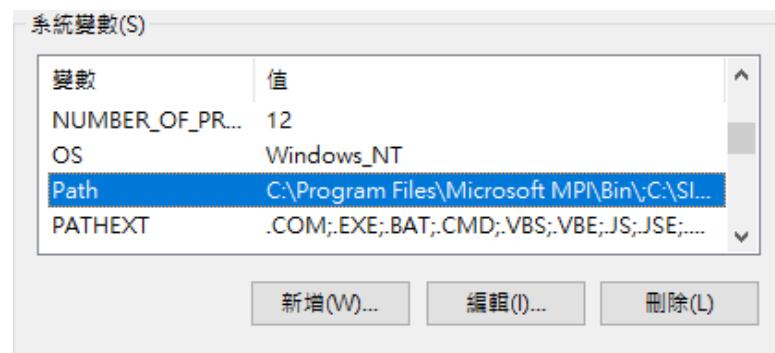


圖 4.3: Path

新增變數並且指定路徑如 (圖4.4)

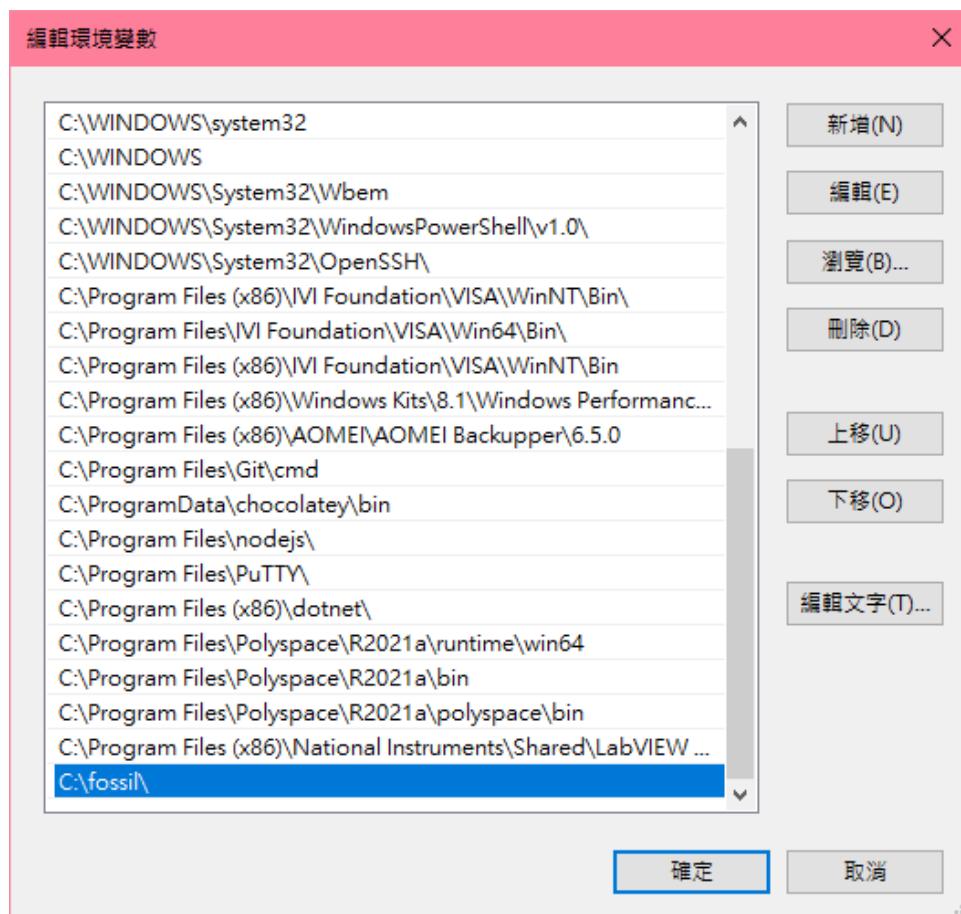


圖 4.4: 編輯環境變數

4.2 Fossil SCM

對於研究或專案計畫而言，工作中經常使用的工具是電腦或其他相關電子產品，而對於研究過程或開發的流程、錯誤及解果的每個步驟都相刀的重要，而對負責軟體開發工作的軟體團隊成員來說，版本控制系統是一套相當重要的軟體工具。如果沒有版本控制系統，開發團隊成員將難以有效控制研究或開發過程，並可能導致效率的增加。

目前已經存在許多成熟的版本控制系統，例如較為知名的 Git、Subversion 或 CVS 等等。若以架設方式加以細分，則有分散式與 Client-Server 二種不同的系統分類。除了這些系統以外，網路上還可以找到許多其他各具特色的版本控制系統。雖然這些系統的知名度較低，但如果仔細檢視其優點與特色，仍然可以找到一些頗為出色的版本控制系統。

因此本專題所使用的是 Fossil，是一套採用分散式處理方式的版本控制系統。



圖 4.5: Fossil

4.2.1 特色

一般人對於軟體本身的使用需求，多半是希望越容易操作越好，並且有相當程度的穩定性與可靠性。而操作簡單與系統本身穩定性高，正是 Fossil 所強調的二大重點。

在穩定性方面，Fossil 採用 SQLite 資料庫作為儲存的平台，再加上永久性的檔案結構，即使遭遇斷電或是元件（不包括硬碟）損毀等問題，資料也不會損失。

在可靠性方面，Fossil 目前也正在研發新的保護機制，在未來的版本中將會提供自動檢查機制，只要資料提交，系統便會自動進行資料內容驗證，以確保資料內容無誤，以提升可靠性。

Fossil 之所以可以作為官方網站的平台，是因為除了版本控制系統相關的功能以外，亦可利用 Fossil 作為 Blog 平台的架設方案。所以無論使用者需要的是單純的版本控制，或是希望架設網站作為資訊分享的平台，都能利用 Fossil 一併解決。所以在取得 Fossil 之後，不只獲得 Fossil 本身的原始碼，還取得了一整個網站系統的架設方案。

4.2.2 功能

1. **項目管理：**除了像 Git 和 Mercurial 那樣做分佈式版本控制之外，Fossil 還支持錯誤追蹤、wiki、論壇、電子郵件警報、聊天和技術說明。
2. **Web 介面：**Fossil 具有內置、主題化、可擴展和直觀的 Web 界面，其中包含豐富多樣的信息頁面。
3. **一體式：**Fossil 是一個獨立的、獨立的可執行文件。要安裝，只需下載適用於 Linux、Mac 或 Windows 的預編譯二進製文件，並將其放在 PATH 上。還提供易於編譯的源代碼。
4. **自託管：**使用各種技術在幾分鐘內建立一個項目網站。Fossil 具有 CPU 和內存效率。大多數項目可以舒適地託管在每月 5 美元的 VPS 或 Raspberry Pi 上。還可以設置自動 GitHub 鏡像。
5. **簡單網路系統：**Fossil 使用普通的 Https 或 Ssh 進行網絡通信，因此它可以在防火牆和代理後面正常工作。該協議帶寬效率很高，以至於 Fossil 可以通過撥號、弱 3G 或客機 Wifi 輕鬆使用。

6. 自動同步: Fossil 支持自動同步模式，通過減少與分佈式項目相關的不必要的分叉和合併數量，有助於保持項目向前發展。
7. 開源: BSD 授權條款。

4.2.3 Fossil 操作簡介

Fossil 與其他版本控制系統相同，主要使用的都是儲存庫 (Repository) 的概念。儲存庫可以視為一種資料庫，其中存放了專案相關的檔案與資料等等。使用者處理這些檔案時，需要先將資料取出 (Check Out) 並存放至本地端中，也就是使用者的工作目錄。等到完成了新增、修改等各種工作，再將本地端的資料回存 (Check In) 至儲存庫之中，即可完成整個處理作業。也就是說，在使用 Fossil 時，主要的動作有三項：新增或複製儲藏庫、取出資料、進行資料處理與存取等工作。

專案開始執行時，需要新增一個儲藏庫，此時可以使用下列指令，建立一個新的儲存庫。儲存庫名稱未限制，因此可以使用任何命名方式，也可以不用使用任何副檔名。

```
fossil init repository-filename
```

儲存庫是以檔案方式存在於系統之中，所以執行此指令之後，便可在檔案系統中找到以儲存庫名稱命名的檔案。大多數 Fossil 的操作都針對本地的儲存庫進行處理，如果需要存取遠端系統中的儲存庫，以下列指令將遠端儲存庫複製到本地中，再進行後續處理。

```
fossil clone https://your-id-num@your-domain-name/ your-db.fossil
```

建立或複製完儲存庫之後，此時可以先建立一個新目錄，切換到此目錄並且以下列指令展開取得 _FOSSIL_ 檔案。

```
fossil open repository-filename
```

此時可以將所需提交的檔案放置此目錄，並且以下列指令將指定的檔案加入到儲存庫。

fossil add <i>file...</i>

若需要儲存庫的資料刪除，以下列指令將指定的檔案刪除於儲存庫。

fossil rm <i>file...</i>

如果覺得依序加入或移除檔案的方式有些麻煩，則可以以下列指令，讓儲存庫與本地目錄中的檔案清單自動的做對比，如果有檔案存在於本地目錄，但並未在儲存庫之中出現，則會自動將此檔案加入儲存庫之中。相反的，如果檔案只出現在儲存庫，但本地目錄中找不到該檔案，則會自動將此檔案自儲存庫之中移除。

fossil addremove

當新增或刪除的部分完成時，需要以下列指令做最後的提交，所新增或刪除的檔案才會正式生效。

fossil commit

以上僅是 Fossil 最基本的操作方式，並未完整涵蓋 Fossil 所有的指令與其參數。以下為 Fossil 經常使用的指令。

add	cat	diff	ls	remote	tag
addremove	changes	extras	merge	revert	timeline
all	chat	finfo	mv	rm	ui
amend	clean	gdiff	open	settings	undo
annotate	clone	grep	patch	sql	unversioned
bisect	commit	help	pull	stash	update
blame	dbstat	info	push	status	version
branch	delete	init	rebuild	sync	xdiff

4.3 Stunnel

Stunnel 是一種代理，旨在將 TLS 加密功能添加到現有客戶端和服務器，而無需對程序代碼進行任何更改。它的架構針對安全性、可移植性和可擴展性（包括負載平衡）進行了優化，使其適用於大型部署。



圖 4.6: Stunnel

4.3.1 功能

- 可移植性（線程模型）
- 性能和可擴展性
- 支持 OpenSSL 安全功能
- 其他跨平台功能
- Unix 特性
- Windows 功能

4.3.2 為何要使用 Stunnel?

資料在網路傳輸下，如（圖4.7）若沒有經過任何保護等機制，當網路遭受駭客或其他網路攻擊時，容易造成資料被竊取，因此為了使網路在傳輸下是安全的，因此使用 Stunnel。

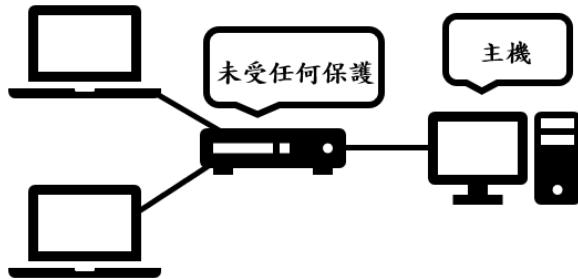


圖 4.7: 普通網路

Stunnel 是一個可以用 SSL 對任意 TCP 連接加密的程式，並可工作在 Unix 和 Windows 平臺上。它採用 Client/Server 模式，將 Client 端的網路資料採用 SSL 加密後，安全的傳輸到指定的 Server 端再進行解密還原，然後再發送到訪問的伺服器。在加密傳輸過程中，可充分確保資料的安全性，我們只要把 Server 端程式安裝在局域網外的一台伺服器上，即可保證傳輸的資料在局域網內是安全的，如(圖4.8)。

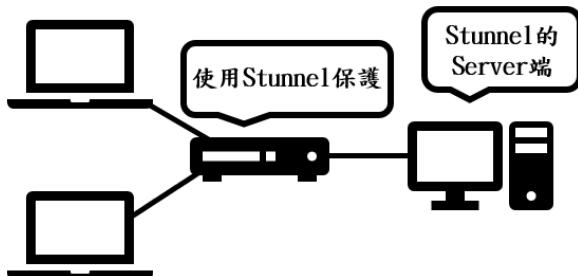


圖 4.8: 加密網路

4.3.3 設定操作

因為要將 Fossil 採用 Https 內容與 Stunnel 互動。因此與 Stunnel Https 結合，此外需要將 stunnel.conf 設定如下。

```
[https]
accept = pj5073.cycu.org:443
connect = 9000
cert = fullchain.pem
key = privkey.pem
TIMEOUTclose = 0
```

原本使用的 cert 與 key 是使用 localhost.crt 與 localhost.key 為自簽章憑證，自簽章憑證一樣可以用來加密，但是由於該憑證不屬於公開金鑰基礎建設簽發憑證，其他沒信任該憑證的 Https 存取者的網頁瀏覽器會顯示一個警告，說這個憑證不被他們的電腦或瀏覽器信任。因此必須接受數位簽章的 public key，因此 cert 與 key 目前已經設定為 public key，此部分由後續的 3.6 Let's Encrypt 章節所探討。

4.3.4 負載平衡

用來在多個電腦、網路連接、CPU、磁碟驅動器或其他資源中分配負載，以達到最佳化資源使用、最大化吞吐率、最小化回應時間、同時避免過載的目的。使用帶有負載平衡的多個伺服器組件，取代單一的組件，可以通過冗餘提高可靠性。

利用 Stunnel 將本地服務器的 IP 地址與端口 port 9000、5000、5001、9001 的資訊，分別轉給外部的客戶端連接端口 443、8443、9443、5443 的 Https 協定連線，設定如下。

[https]

```
accept = pj5073.cycu.org:443  
connect = 9000  
cert = fullchain.pem  
key = privkey.pem  
TIMEOUTclose = 0
```

[https]

```
accept = pj5073.cycu.org:8443  
connect = 5000  
cert = fullchain.pem  
key = privkey.pem  
TIMEOUTclose = 0
```

[https]

```
accept = pj5073.cycu.org:9443  
connect = 5001  
cert = fullchain.pem  
key = privkey.pem  
TIMEOUTclose = 0
```

[https]

```
accept = pj5073.cycu.org:5443  
connect = 9001  
cert = fullchain.pem  
key = privkey.pem  
TIMEOUTclose = 0
```

4.4 Nginx

Nginx 是一個免費的開源軟體，一個非同步框架的 web server，不過它的功用遠不僅止於 web server，它更多的用途是作為反向代理、Http 服務、負載平衡器甚至還可以處理靜態資源、代理等等工作。



圖 4.9: Nginx

4.4.1 設定操作

其中安裝 Nginx 全球資訊網伺服器的目的之一，為後續使用 Certbot 套件，能夠取得 www 伺服器透過直接驗證網站的符號名稱，因此取得公證數位簽章的第一步是安裝 Nginx，此部分由後續的 3.6 Let's Encrypt 章節所探討，而安裝 Nginx 的另外一個用處是，可以利用 Html Redirect 的方式，將 Http 連線跳轉到Https 設定如下。

```
server {  
    listen      [::]:80 default ipv6only=on;  
    server_name pj5073.cycu.org;  
}
```

由於 pj2022.cycu.org 目前只開放 IPv6 網域，因此在設定 Nginx 的時候，必須注意是否啟動 listen IPv6 網路協定封包。

設定如下為接受 IPv6 封包。

```
listen [::]:80
```

設定如下為接受 IPv4 封包。另外就是 server_name 設定為所指定網域，應該就可以啟動 Nginx 。

```
listen :80
```

4.4.2 負載平衡

Nginx 提供以下三種負載平衡的方法。

1. round-robin：預設值，會將請留輪流平均分配到每台伺服器上。
2. least-connected：會將請求分配到目前連接數最少的伺服器上。
3. ip-hash：利用 hash-function 來決定使用者要被分配到的伺服器，此方法可以達到同一個使用者 (IP address) 每次連結的伺服器都是相同的。

設定如下，如果要默認值改成上述的任何一個方法，只需要在 round-robin; 的行列，將參數改為 least-connected; 或 ip-hash; 即可成為相對應功能。

```
upstream myweb {  
    round-robin;  
    server doamin1.com;  
    server domain2.com;  
    server domain3.com;  
}  
  
server {  
    listen 80;  
    location / {  
        proxy_pass http://backend;  
    }  
}
```

4.4.3 分配權重 weight

weight 默認值為 1，設定如下的配置代表如果有 5 次新的請求，則會有 3 次被分配到 domain1 和分配各 1 次到 domian2、domain3 的服務區域。

```
upstream myweb {  
    round-robin;  
    server doamin1.com;    weight=3;  
    server domain2.com;  
    server domain3.com;  
}  
  
server {  
    listen 80;  
    location / {  
        proxy_pass http://backend;  
    }  
}
```

4.4.4 備份 backup

設定如下將部分 server 作為備份，平時正常使用的時候備用 server 不生效，當所有伺服器都掛掉之後，此伺服器才會生效，作為異常備份機制。

```
upstream myweb {  
    round-robin;  
    server doamin1.com;    weight=3;  
    server domain2.com;  
    server domain3.com;  
}  
  
server {  
    listen 80;  
    location / {  
        proxy_pass http://backend;  
    }  
}
```

4.5 Nssm

Nssm 是由 Non-Sucking Service Manager 組成而來，Nssm 的功能與 svrany 非常相似。當系統服務管理器啟動時，它會在註冊表中查找關鍵參數並嘗試啟動 Application 中列出的程序，從 AppDirectory 中列出的目錄開始，並傳遞列出的選項標誌在 AppParameters 中。這些值與 svrany 讀取的值相同，這意味著可以將 Nssm 用作直接替換，可以把一般 Windows 程式設定成服務狀態來執行與管理。



圖 4.10: NSSM

4.5.1 操作設定

將 nssm.exe 安裝於主機，並且將參數設定為環境變數由 3.1 Windows 環境配置章節說明，接下來設定可分為命令列和圖形介面兩種方式來作為設定，本部分使用圖形介面來做為設定。Fossil、Nginx、Python 等等都需要使用 NSSM 作為服務狀態來執行與管理。

以下列指令，啟用 NSSM 圖形介面。

```
nssm install servicename
```

圖形介面形式如（圖4.11）。

- Application Path: 為參數指定位置。
- Startup directory: 為參數只指定目錄。
- Arguments: 參數設定（若無則無須設定）。
- Application 以外: 若無需求則無需設定。

若設定完成則可以前往工作管理員，確認程序使否成功啟動（圖4.12）。

4.6 Let's Encrypt

Let's Encrypt 是一個免費、自動化、開放，為了公眾利益而運作的憑證頒發機構（Certificate Authority, CA）。它是由 Internet Security Research Group (ISRG) 所

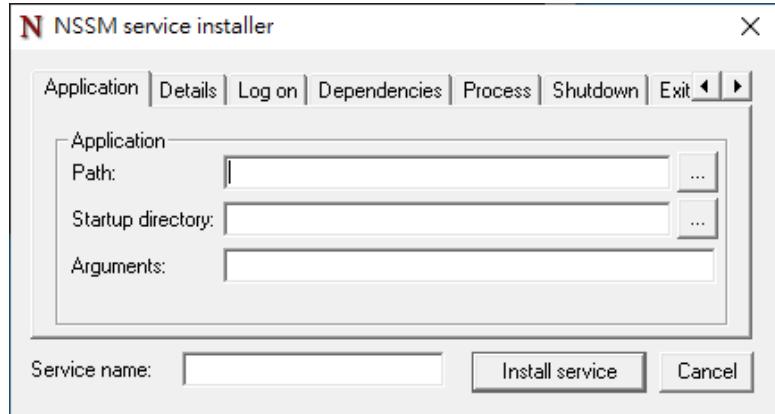


圖 4.11: Nssm GUI

	fossil_multi	3832	fossil_multi	執行中
	fossil_server	19152	fossil_server	執行中

圖 4.12: 程序啟動

提供的服務。為了建立一個更加安全，更尊重隱私的網際網路，免費提供用戶數位憑證，並以最友善的方式替網站啟用 Https (SSL/TLS)。



圖 4.13: Let's Encrypt

4.6.1 Certbot

由於先前於 3.3 Stunnel 章節所提到數位簽章為自簽憑證，使用者在連線至 Https 網域則其他使用者是無信任度，因此瀏覽器會顯示一個緊告狀態，此時必須接受數位簽章的 public key，瀏覽器才能對使用者信任。因此使用 Certbot 取得網站符號名稱的正式 Https 數位簽章。

啟動 Nginx 且安裝 Certbot 後，以下列指令執行 Certbot。

```
certbot certonly --webroot
```



圖 4.14: Certbot

若設定完成，public key 則會放置於指定位置，只需將 public key 放置於 stunnel.conf 目錄中和將 stunnel.conf 中的 cert 和 key 換成相對應的 key，則將程序服務重新啟動即可使用公開數位簽章。

4.6.2 Let's Encrypt 的基本原則

- 免費: 任何擁有網域名稱的人都可以免費使用 Let's Encrypt 取得可信任的憑證。
- 自動化: 運行於網頁伺服器上的程式可以透過與 Let's Encrypt 溝通，輕鬆地獲取憑證，安全地設定並使用它，並且自動進行憑證更新。
- 安全: Let's Encrypt 將是推動 TLS 安全的最佳平台，無論是在 CA 方面，還是幫助網站營運者正確地保護他們的伺服器。
- 透明: 公開記錄所有頒發或註銷的憑證，供任何人查閱。
- 公開: 公開自動頒發和更新協議，作為他人可以使用的開放標準。
- 合作: Let's Encrypt 是一個為了網路社群利益所做的共同努力，就像網路底層協議一樣，不受任何單一組織的控制。

4.6.3 Https 流程

當你提出申請時，Let's Encrypt 就產一個 Challenges，你需要讓你的網站可以回傳該資訊，做得到就表示這個網站是你的，接下來就是交換 key 的動作了。

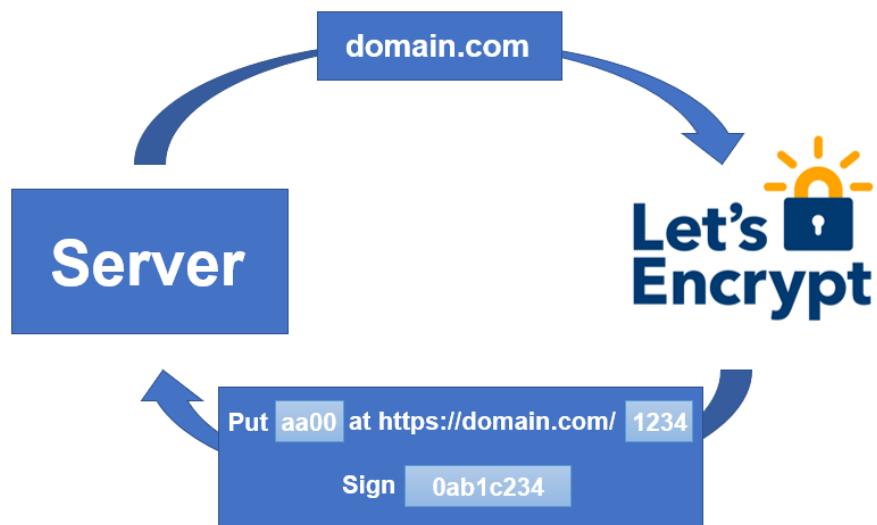


圖 4.15: 提交

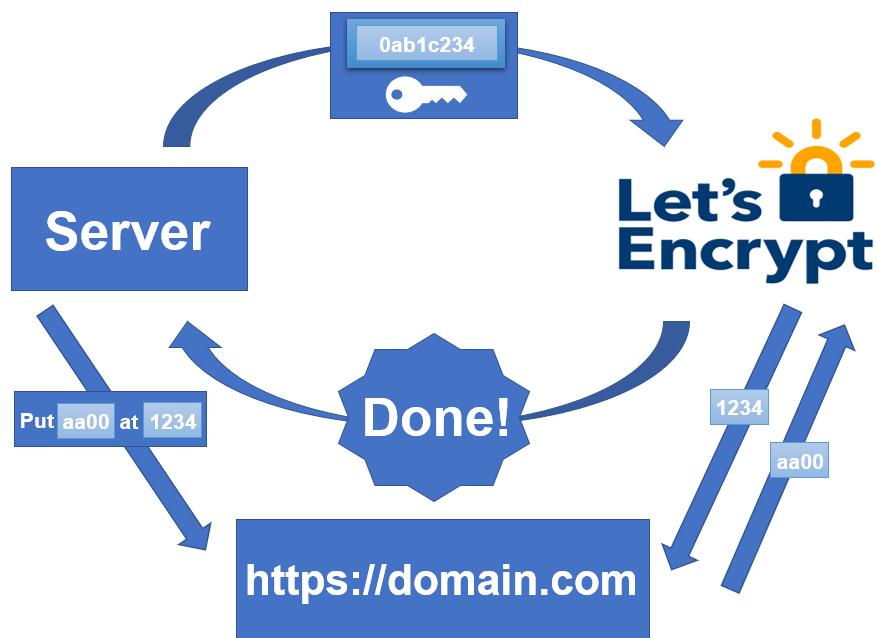


圖 4.16: 回應

第五章 Oauth

OAuth 是一個開放標準，它允許用戶讓第三方應用存取該用戶在某一網站上儲存的私密的資源，而無需將用戶名稱和密碼提供給第三方應用，OAuth 允許用戶提供一個權杖，而不是用戶名稱和密碼來存取他們存放在特定服務提供者的資料，每一個權杖授權一個特定網站在特定的時段內存取特定的資源。

例如平常在網站上可能需要登入，因此會有 Google、Facebook 等等選項，選擇某一選項會跳到同意頁面，最後會再轉回來原本的網站，當你點了同意，網站就可以拿到一個 token，會到相對應的 API 取得你剛同意授權的資料。現在有些網站不會有自己的會員系統了，都用這種方式來做登入，好處是資安的問題不用保管使用者的帳號，且也比較省資料空間，對使用者來說也很方便，不用特別申請使用者帳號。

5.1 Google Oauth 2.0

因此從 Google API Console 取得 Google OAuth 2.0 憑證，接著從 Google Authorization Server 取得 access token，檢查使用者願意提供的資料範圍是否正確，推送 access token 給 Google API，驗證正確後回傳使用者資料給我方程序使用。以下兩個為 Google Oauth 2.0 的使用。

1. 使用 Oauth 2.0 來允許 @gmail 用戶登錄並在過程中存儲用戶的帳戶，然後使用 SQLite 進入 Fossil SCM 倉庫查看用戶帳號，使用 Python 和 Flask 進行程序編碼，允許 @gmail 成員參與 Fossil SCM 論壇的討論。
2. 使用 Oauth 2.0 來允許 @gm 用戶登錄並在過程中存儲用戶的帳戶。然後使用 SQLite 進入 Fossil SCM 倉庫查看用戶帳號，且使用 Python 和 Flask 進行程序編碼，讓 @gm 成員根據任務建立自己的倉儲和 CMS（內容管理系統）的相關服務。

第六章 總結

本專題建立了一個網際內容管理系統的環境，並以精密機械工程科上本位發展為出發點，從教學與研究歷程的重要性作為研究動機，希望能夠將科系上學術課程及本位特色結合全體師生的合作，共同營造一個「精密科學學習論壇」，且藉由這個教學論壇平台，能讓系上師生、畢業校友及業界學者在網際網路上交流與互動，達到提升課程教學與專題研究效益，且將「學術研究」、「實務運用」及「教學」整合一體，俾創造管理知識之價值及影響力，並在內容系統長期使用與管理下，可以當後續學生的資訊來源及研究之參考平台。

根據現有文獻的進行探討，學習的方法及途徑已經逐步趨向數位化，想要獲取資訊是隨手可得的，但也因為大量資訊產生的世代，為了避免錯誤或毫無相關的資訊濫竽充數，而干擾視讀的判別及影響學習的成效，所以我們在精密科論壇上做到版次追溯、資料統整、分散式協同運作的功能；有別於現有的教學及論壇平台，此教學論壇平台能讓使用者在平臺上去做知識管理與互動，在蒐集資料的一個過程也能發表自己的看法和論點，透過與他人的意見討論及分析，不但能促使自我學習，也讓這個學習與互動的過程，在此教學平台上留下紀錄歷程，進而提升課程教學與研究的貢獻。

學習是永無止盡的，且學習的方式有千百種，然而網路的出現使學習不再受限，不但做到了國際間的資訊交流，也縮短了城鄉差距，共創了一個人們可以隨時隨地學習的環境；此平台的架設，是為了能讓未來精密機械工程科的師生們，更能了解系上的教學目標及成果，也希望在未來對於有興趣為系上貢獻的學弟妹們可以繼續共同開發這個環境，達到能透過網路影音自主學習的目標。

第七章 未來規劃及目標

本精密科教學論壇的建立，協助精密科學生共同交流、課程資訊、研究過程等相關問題，多數學生對於使用方向和論壇架構的概念仍然模糊，利用及參與的意願尚未建立，而精密科論壇最重要的就是需要透過學生們的共同參與，來促使資料的豐富性，因此宣傳及教學平台使用是後續推動論壇的課題。

推廣精密科學習論壇有利條件:

1. 專屬精密科學生的課程資訊

- 學生能透過論壇尋找有關課程的進行方式，以及老師對這門課的要求。
- 透過考古題，能使學生準備考試時比較有準備的方向。
- 不斷地更能看到歷屆五專部學生五年的課程安排。

2. 精密科學生交流

- 老師的專業領域、專題製作方向。
- 系上相關資訊、證照題庫、考試標準。
- 新進學生需要注意什麼、生活瑣碎的事情、校園周邊的餐廳。

3. 經驗傳承

- 實習的相關資訊。
- 紀錄每一段時間學校對於五專部發展重點。
- 推動資源共構與合作學習，對於學生來說是絕佳方式。
- 未來成長的版圖和方向。

國中剛畢業的年紀就進入大學的生活，難免會有一些生活、課程銜接等問題，更何況學制相較於其他相同年齡層相對較稀少，因此未來走向及目標也相對較徬徨無助，若能從論壇中得到一絲絲的資訊，也會讓他們成長路程較充實及順暢，也能讓他們知道五專的優勢也不輸任何人，最終期望能秉持系上的座右銘，讓學生成為一個群體的精神，互相合作、互相勉勵，促使學生成為更有能裡的人，而回饋大家。

參考文獻

- [1] <https://fossil-scm.org/home/doc/trunk/www/index.wiki>
- [2] <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/Fossil>
- [3] <https://ossf.denny.one/tw/tech-column/8558-another-choice-for-distributed-version-control-system-fossil.html>
- [4] <https://ir.nctu.edu.tw/bitstream/11536/77792/2/763602.pdf>
- [5] <https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10508>
- [6] <https://ir.nctu.edu.tw/bitstream/11536/50384/1/854701.pdf>
- [7] <https://www.nhu.edu.tw/society/e-j/72/72/72-07.htm>
- [8] <http://html.rhhz.net/yjyjyyj/html/20220109.htm>
- [9] <http://epaper.gotop.com.tw/PDFSample/AEE034600.pdf>
- [10] <https://morosedog.gitlab.io/technology-20200228-tech-5/>
- [11] <https://www.csie.ntu.edu.tw/b91053/web/exp2/Stunnel.htm>
- [12] <https://developers.google.com/identity/protocols/oauth2>
- [13] <https://www.maxlist.xyz/2020/06/18/flask-nginx/>
- [14] <https://jom.management.org.tw/upload/alistfs201209570997513.pdf>
- [15] http://www.ipv6.org.tw/docu/elearning8_2009/1009804292b-33.pdf
- [16] <https://view.ctee.com.tw/processing/18208.html>
- [17] <https://ufo-edu.web2.ncku.edu.tw/p/405-1116-193363,c2349.php?Lang=zh-tw>
- [18] <http://cmr.ba.ouhk.edu.hk/cmr/oldweb/n5/981025.html>
- [19] <http://www3.nccu.edu.tw/jthuang/how.html>

- [20] https://www.itri.org.tw>ListStyle.aspx?DisplayStyle=18_content&SiteID=1&MmmID=1036452026061075714&MGID=653356434227243307
- [21] https://techexpo.moe.edu.tw/search/profile_depinfo.php?seq=702
- [22] <https://ir.nctu.edu.tw/bitstream/11536/50384/1/854701.pdf>
- [23] Steve Wallace 學術研究技巧：如何提升有趣研究議題的能力
- [24] 陳啟亮，判斷資訊品質－知識管理與 Web 2.0 專題報導之三
- [25] 學習履歷的發展與應用-國家圖書館館刊一 六年第二期（2017.12）

附錄

LaTeX 為一種程式語言，是一套文件排版系統，可以用來編輯要出版的研究論文、書籍等文件，甚至也可以拿來製作簡報用的投影片，不過與一般程式語言不同的是，它可以直接透過副檔名.tex 的文件做排版結構，相較於與程式語言 Markdown 更較為複雜，但格式若已經成形，後續的步驟相對簡易許多且製作數學公式和排版也相較精準、正確。

	相容性	直觀性	文件排版	數學公式	細部微調
LaTeX	√		√	√	√
Word		√			√

LaTex 優點：

1. 各種的模組套件：除了陽春版的 LaTeX，它還有數百種的模組套件（package）提供各種新功能，目前幾乎任何想像得到的功能都有模組套件提供支援，從呈現演算法（algorithm）到呈現棋譜的可說是一應俱全，要用 Word 做這些事可就困難了。
2. 相容性：基本上 Word 是最不跟別人相容的，但因為市場佔有率太高，反而變成大家要去跟它相容。然而，它又採用自己的封閉格式，造成大家沒辦法真正去跟它相容。或許是為了公司利益，但是我們多數的人都是使用者，應該要體認到這是不合理的事情。關於這一方面，LaTeX 就更勝一籌，不僅不用擔心裝置上的問題，更重要的是它是一個開源的軟體。
3. 文件排版：許多規範都會要求使用特定版型，使用文字編譯環境較能準確符合規定之版型，且能夠大範圍的自定義排定所需格式，並能不受之後更改而整體格式變形。
4. 數學公式：LaTeX 可以直接利用本身多元的模組套件加入、編輯數學公式，在數學推導過程能夠快速的輸入自己需要的內容即可且用於指令排版會相較符合所需的要求。

5. 細部調整: 在大型論文、報告中有多項文字、圖片、表格，需要調整細部時，要在好幾頁中找尋，而 LaTeX 可以分段章節進行編譯甚至可以與寫於主程式外，執行時在讀取進主程式執行，且可以分開執行，所以在執行時，不用一次讀取龐大的內容，完成後再進行合併處理大章節。
6. 自動化功能: LaTeX 模組套件中其實就類似於一般高階程式語言的模組套件，以 LaTeX 的”tableofcontents” 指令，可以自動生產目錄章節且會自動細分次章節、次次章節等，相較於 Word 等其他軟體方便。

作者簡介



姓 名 : 郭樟
學 號 : 50733105
畢業學校 : 國立虎尾科技大學
 精密機械工程科
經 歷 :



姓 名 : 高沁安
學 號 : 50733144
畢業學校 : 國立虎尾科技大學
 精密機械工程科
經 歷 :



姓 名 : 林冠皓
學 號 : 50733146
畢業學校 : 國立虎尾科技大學
 精密機械工程科
經 歷 :



姓 名 : 林侑昌
學 號 : 50733152
畢業學校 : 國立虎尾科技大學
 精密機械工程科
經 歷 :

【05】

分類編號

：

110-5-ENT-3004-1

網際內容管理在精密機械工程教學與研究上的應用

一一一級