

**期末考\_考核2『需求規格報告書』**

**Project Execution Plan Document  
Of  
Finalexam\_2**

**建置適性化演算法線上鷹架並探討學習者之學習動機  
Adaptive Algorithm Online Scaffolding and Exploring Learners'  
Learning Motivation**

**資工三甲 4A9G0033 王爵堃**

**資工三甲 4A9G0069 林庠葳**

**資工三甲 4A9G0091 林超雄**

**南台科技大學  
資訊工程系**

**2023/06/10**

# 目錄

1. 版次變更紀錄.....	1
2. 簡介 (Introduction).....	1
2.1 系統 (System).....	1
2.1.1 目標 (Purpose).....	1
2.1.2 系統名稱 (Identification).....	1
2.1.3 概觀 (Overview).....	2
2.1.4 控制文件 (Controlling Documents).....	3
2.2 文件 (Document).....	3
2.2.1 目的 (Purpose).....	3
2.2.2 接受準則 (Purpose).....	3
2.2.3 符號描述 (Notation Description).....	4
2.2.4 優先次序定義 (Priority Definition).....	4
3. 適性化演算法線上鷹架並探討學習者之學習動機系統(AAOSELLM 1.0.0).....	5
3.1 適性化演算法線上鷹架並探討學習者之學習動機系統 (Adaptive Algorithm Online Scaffolding and Exploring Learners' Learning Motivation).....	5
3.2 介面需求 (Interface Requirement).....	5
3.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements).....	5
3.2.2 外部介面需求 (External Interface Requirements).....	6
3.2.3 使用者介面需求 (User Interface Requirements).....	6
3.3 功能性需求 (Functional Requirements).....	6
3.4 效能需求 (Performance Requirements).....	6
3.5 測試需求 (Test Requirements).....	6
3.5.1 測試需求 (Test Requirements).....	6
3.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria).....	7
3.6 其他需求 (Other Requirements).....	7
3.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements).....	7
3.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements).....	7
3.6.3 派送需求 (Delivery Requirements).....	7
3.6.4 安裝需求 (Installation Requirements).....	7
3.6.5 環境需求 (Environmental Requirements).....	7
3.7 操作概念 (Operational Concept).....	8
3.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints).....	8
3.9 技術限制 (Technological Limitation).....	8

3.10 使用者議題 (End User Issue).....	8
3.11 風險管理 (Risk Management).....	8
4. 線上鷹架子系統(Online Eagle Rack Subsystem,OERS 1.1.0).....	9
4.1線上鷹架子系統(Online Eagle Rack Subsystem,OERS 1.1.0).....	9
4.2介面需求 (Interface Requirement).....	9
4.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements).....	9
4.2.2 外部介面需求 (External Interface Requirements).....	10
4.2.3 使用者介面需求 (User Interface Requirements).....	10
4.3 功能性需求 (Functional Requirements).....	10
4.4 效能需求 (Performance Requirements).....	10
4.5 測試需求 (Test Requirements).....	10
4.5.1 測試需求 (Test Requirements).....	10
4.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria).....	10
4.6 其他需求 (Other Requirements).....	11
4.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements).....	11
4.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements).....	11
4.6.3 派送需求 (Delivery Requirements).....	11
4.6.4 安裝需求 (Installation Requirements).....	11
4.6.5 環境需求 (Environmental Requirements).....	11
4.7 操作概念 (Operational Concept).....	11
4.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints).....	11
4.9 技術限制 (Technological Limitation).....	11
4.10 使用者議題 (End User Issue).....	12
4.11 風險管理 (Risk Management).....	12
5. 學習問卷子系統(Learn the Questionnaire Subsystem,LTQS 1.2.0).....	13
5.1學習問卷子系統(Learn the Questionnaire Subsystem,LTQS 1.2.0)	13
5.2介面需求 (Interface Requirement).....	13
5.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements).....	13
5.2.1 外部介面需求 (External Interface Requirements).....	13
5.2.2 使用者介面需求 (User Interface Requirements).....	13
5.3 功能性需求 (Functional Requirements).....	13
5.4 效能需求 (Performance Requirements).....	13
5.5 測試需求 (Test Requirements).....	14
5.5.1 測試需求 (Test Requirements).....	14
5.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria).....	14
5.6 其他需求 (Other Requirements).....	14

5.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements).....	14
5.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements).....	14
5.6.3 派送需求 (Delivery Requirements).....	14
5.6.4 安裝需求 (Installation Requirements).....	14
5.6.5 環境需求 (Environmental Requirements).....	14
5.7 操作概念 (Operational Concept).....	14
5.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints).....	15
5.9 技術限制 (Technological Limitation).....	15
5.10 使用者議題 (End User Issue).....	15
5.11 風險管理 (Risk Management).....	15
<b>6. 學習(教學)資料庫子系統(Learning (teaching) Database Subsystem,LDS 1.3.0).....</b>	<b>16</b>
6.1學習(教學)資料庫子系統(Learning (teaching) Database Subsystem,LDS).....	16
6.2介面需求 (Interface Requirement).....	16
6.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements).....	16
6.2.2 外部介面需求 (External Interface Requirements).....	16
6.2.3 使用者介面需求 (User Interface Requirements).....	16
6.3 功能性需求 (Functional Requirements).....	16
6.4 效能需求 (Performance Requirements).....	16
6.5 測試需求 (Test Requirements).....	17
6.5.1 測試需求 (Test Requirements).....	17
6.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria).....	17
6.6 其他需求 (Other Requirements).....	17
6.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements).....	17
6.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements).....	17
6.6.3 派送需求 (Delivery Requirements).....	17
6.6.4 安裝需求 (Installation Requirements).....	17
6.6.5 環境需求 (Environmental Requirements).....	17
6.7 操作概念 (Operational Concept).....	17
6.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints).....	18
6.9 技術限制 (Technological Limitation).....	18
6.10 使用者議題 (End User Issue).....	18
6.11 風險管理 (Risk Management).....	18
<b>7. 學習者之學習動機子系統(Learner's Learning Motivation Subsystem LLMS 1.4.0).....</b>	<b>19</b>
7.1學習者之學習動機子系統(Learner's Learning Motivation Subsystem LLMS 1.4.0).....	19

7.2 介面需求 (Interface Requirement).....	19
7.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements).....	19
7.2.2 外部介面需求 (External Interface Requirements).....	19
7.2.3 使用者介面需求 (User Interface Requirements).....	19
7.3 功能性需求 (Functional Requirements).....	19
7.4 效能需求 (Performance Requirements).....	19
7.5 測試需求 (Test Requirements).....	20
7.5.1 測試需求 (Test Requirements).....	20
7.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria).....	20
7.6 其他需求 (Other Requirements).....	20
7.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements).....	20
7.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements).....	20
7.6.3 派送需求 (Delivery Requirements).....	20
7.6.4 安裝需求 (Installation Requirements).....	20
7.6.5 環境需求 (Environmental Requirements).....	20
7.7 操作概念 (Operational Concept).....	20
7.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints).....	21
7.9 技術限制 (Technological Limitation).....	21
7.10 使用者議題 (End User Issue).....	21
7.11 風險管理 (Risk Management).....	21
<b>8. 適性化教材子系統(Adaptive Textbook Subsystem,ATS 1.5.0).....</b>	<b>22</b>
8.1 適性化教材子系統.....	22
8.2 介面需求 (Interface Requirement).....	22
8.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements).....	22
8.2.2 外部介面需求 (External Interface Requirements).....	23
8.2.3 使用者介面需求 (User Interface Requirements).....	23
8.3 功能性需求 (Functional Requirements).....	23
8.4 效能需求 (Performance Requirements).....	23
8.5 測試需求 (Test Requirements).....	23
8.6 其他需求 (Other Requirements).....	24
8.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements).....	24
8.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements).....	24
8.6.3 派送需求 (Delivery Requirements).....	24
8.6.4 安裝需求 (Installation Requirements).....	24
8.6.5 環境需求 (Environmental Requirements).....	24
8.7 操作概念 (Operational Concept).....	25

8.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints).....	25
8.9 技術限制 (Technological Limitation).....	25
8.10 使用者議題 (End User Issue).....	25
8.11 風險管理 (Risk Management).....	25
<b>References.....</b>	<b>26</b>

## 1. 版次變更紀錄

版次	變更項目	變更日期
1.0	第一版	2023.06.04
1.1	第二版	2023.06.11

## 2. 簡介 (Introduction)

### 2.1 系統 (System)

#### 2.1.1 目標 (Purpose)

適性化算法是一種在線上鷹架(online scaffolding)過程中使用的方法，在教育領域，線上鷹架是指導老師或教育平台提供給學生的結構化支持，以幫助他們在學習過程中獨立地解決問題或完成任務。適性化算法可根據學生的學習需求、興趣、學習風格和先備知識等個體差異，提供不同化的學習建議和資源。這些演算法通常使用機器學習和資料分析的技術，基於對學生行為和學習表現出的實時監控和分析，提供適合他們的學習資料、挑戰和反饋。在線上鷹架中的目的是增加學習效果和效率，並提供更多不同化的學習體驗。這些算法可以根據學生的表現現調整學習材料的困難度和複雜度，還可以根據學習狀況，推薦相關學習資源。總之，適性化演算法在線上鷹架中的目的是通過個別化的學習支持，提供適合學生需要的學習建議和資源，以促進他們的學習成效和提供更豐富的學習體驗。

#### 2.1.2 系統名稱 (Identification)

本專案範圍內包含建置下面主系統與各項子系統，主系統為：

適性化演算法線上鷹架並探討學習者之學習動機系統  
(Adaptive Algorithm Online Scaffolding and Exploring  
Learners' Learning Motivation,AAOSELLM)

各子系統分別為：

- 線上鷹架子系統(Online Eagle Rack Subsystem,OERS)
- 學習問卷子系統(Learn the Questionnaire Subsystem,LTQS)
- 學習(教學)資料庫子系統(Learning (teaching) Database Subsystem,LDS)
- 學習者之學習動機子系統(Learner's Learning Motivation Subsystem LLMS)
- 適性化教材子系統(Adaptive Textbook Subsystem,ATS)

### 2.1.3 概觀 (Overview)

在線鷹架(Online scaffolding)中,合適的性能算法可以被應用於動態調整整鷹架的結構和內容,以最大程度地支持學習者的學習過程。線上鷹架是一種教學策略,通過提供支持和指導來幫助學習者進行學習任務,適性演算法可以根據學習者的表現和需求,動態地調整整鷹架的難度、提示和支持程度。它們可以根據學習者的反饋和行為模式,自動調整鷹架的策略,以確保學習者在適當的時候的挑戰和支持之間保持平衡,從而實現最好的學習效果。例如:自適應衰減策略(Adaptive fading strategy)根據學習者的步驟調整鷹架的支持程度,逐次減少支持以鼓勵學習者進行更多的自主學習;適合性提示策略(Adaptive prompting strategy)根據學習者的錯誤或困境情況,提供適當的提示和解釋來引導學習者;適合應性難度策略(自適應難度策略)根據學習者的能力調整整鷹架的難度,以確保學習者處在適合的學習挑戰中。



#### 2.1.4 控制文件 (Controlling Documents)

- 建置適性化演算法線上鷹架並探討學習者之學習動機計畫書
- Capability Maturity Model-Integrated v1.2 (CMMI v1.2; 軟體發展成熟度模型)

### 2.2 文件 (Document)

#### 2.2.1 目的 (Purpose)

這份文件中說明了AAOSELLM的功能、介面、以及效能和五個子系統(OERS、LTQS、LDS、ATS、LLMS)的詳細需求。另外，此文件亦定義各項專有名詞、縮寫之翻譯與解釋，以提供開發者溝通的依據。這份文件也可提供給客戶作為系統設計規格之參考文件。在專案開發初期可讓客戶了解專案內容，並作為依據以提供設計上之改善建議；在開發後期，客戶也可依此文件做產品成果比對，或是結案時驗收成品之用。

此文件專為了以下的讀者而作：

1. 客戶
2. AAOSELLM系統開發成員

另外，本文件主要依據Object-Oriented Software Engineering 的 Domain Analysis [4]來編排，並依循Capability Maturity Model-Integrated (CMMI) V1.2 [3]中Require Development (RD) Process Area 與洪博士等人所提的Light-Weight Capability Maturity Model Integration (CMMI) for National Science Council (NSC) Open Source Project[2]所規範的需求發展方法來發展，以期能達到本專案的開發目的。

#### 2.2.2 接受準則 (Purpose)

- 明確且適當地陳述(Clearly and properly stated)
- 完整性 (Completely)
- 一致性 (Consistently)
- 能個別界定 (Uniquely Identified)
- 能適當地執行 (Appropriately implement)
- 能驗證 (Verifiably)

### 2.2.3 符號描述 (Notation Description)

<b>AAOSELLM 1.0.0</b>	AAOSELLM 主系統標記為編號 1.0.0
<b>OERS 1.1.n</b>	OERS 主系統標記為編號 1.1.n
<b>LTQS 1.2.n</b>	LTQS 主系統標記為編號 1.2.n
<b>LDS 1.3.n</b>	LDS 主系統標記為編號 1.3.n
<b>LLMS 1.4.n</b>	LLMS 主系統標記為編號 1.4.n
<b>ATS 1.5.n</b>	ATS 主系統標記為編號 1.5.n

<b>AAOSELLM-N-nnn</b>	<b>AAOSELLM</b> 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
<b>AAOSELLM-F-nnn</b>	<b>AAOSELLM</b> 功能性需求(Functional Requirements)
<b>OERS-N-nnn</b>	<b>OERS</b> 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
<b>OERS-F-nnn</b>	<b>OERS</b> 功能性需求 (Functional Requirements)
<b>LTQS-N-nnn</b>	<b>LTQS</b> 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
<b>LTQS-F-nnn</b>	<b>LTQS</b> 功能性需求 (Functional Requirements)
<b>LDS-N-nnn</b>	<b>LDS</b> 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
<b>LDS-F-nnn</b>	<b>LDS</b> 功能性需求 (Functional Requirements)
<b>LLMS-N-nnn</b>	<b>LLMS</b> 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
<b>LLMS-F-nnn</b>	<b>LLMS</b> 功能性需求 (Functional Requirements)
<b>ATS-N-nnn</b>	<b>ATS</b> 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
<b>ATS-F-nnn</b>	<b>ATS</b> 功能性需求 (Functional Requirements)

### 2.2.4 優先次序定義 (Priority Definition)

本文件各項需求的優先項目標識於每一個需求編號的後面，說明如下：

No	Name	Description
1	<b>Critical.</b>	於系統完成時需要馬上具備的
2	<b>Important.</b>	系統完成時雖然可以不需馬上具備，但由於會耗用過多的資源，因此需要限期改善
3	<b>Desirable.</b>	本功能若具備將會對於各項功能提供更為方便的操作，因此建議於修改時併入考慮項目
4	<b>Unnecessary.</b>	本能為選擇性的需求，不會對於系統的操作造成影響，可以列為下一個版本的參考依據

### 3. 適性化演算法線上鷹架並探討學習者之學習動機系統(AAOSELLM 1.0.0)

#### 3.1 適性化演算法線上鷹架並探討學習者之學習動機系統 (Adaptive Algorithm Online Scaffolding and Exploring Learners' Learning Motivation)

適性化演算法線上鷹架並探討學習者之學習動機系統(以下簡稱本系統), 採用模組系統化的設計方式, 軟體實作主要分為五大子系統, 分別為線上鷹架子系統(Online Eagle Rack Subsystem,OERS 1.1.0)、學習問卷子系統(Learn the Questionnaire Subsystem,LTQS 1.2.0)、學習(教學)資料庫子系統(Learning (teaching) Database Subsystem,LDS 1.3.0)、學習者之學習動機子系統(Learner's Learning Motivation Subsystem LLMS 1.4.0)、適性化教材子系統(Adaptive Textbook Subsystem,ATS 1.5.0)等, 各子系統之介面如 Figure 3-1所示。

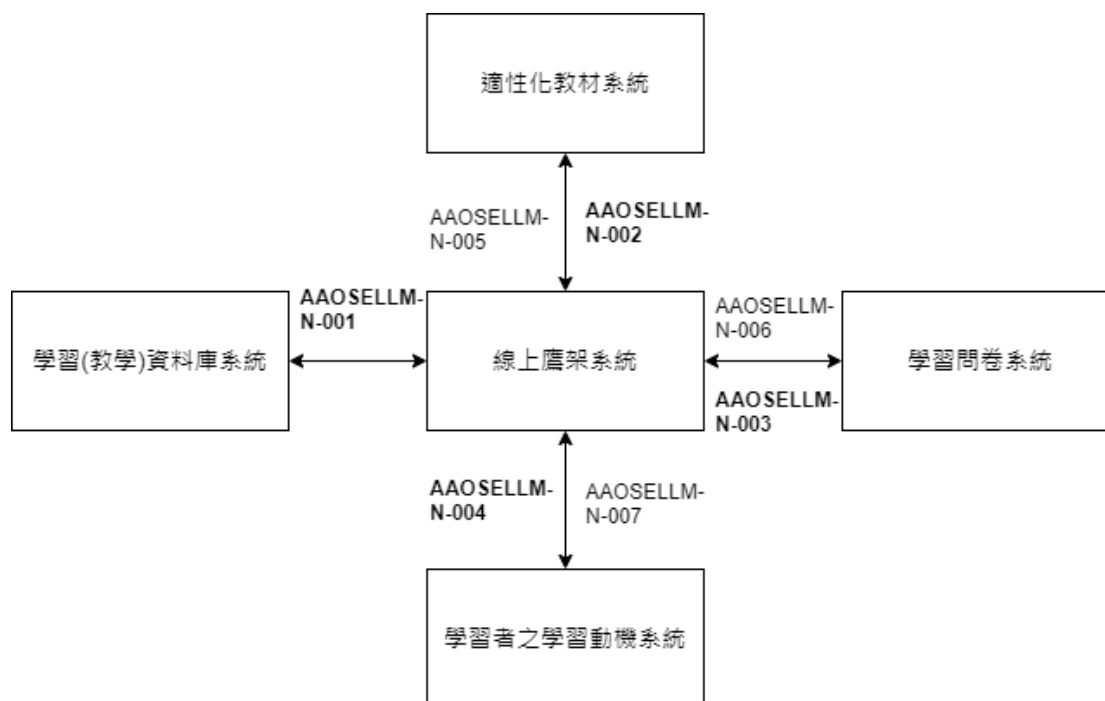


Figure 3-1. 適性化演算法線上鷹架並探討學習者之學習動機架構圖

#### 3.2 介面需求 (Interface Requirement)

##### 3.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-001	1	OERS與LDS調閱資料
AAOSELLM-N-002	1	OERS取出ATS資料建立鷹架
AAOSELLM-N-003	1	OERS查看LTQS內容
AAOSELLM-N-004	1	OERS查看LLMS內容

### 3.2.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-005	1	使用者透過ATS隨時與鷹架系統溝通
AAOSELLM-N-006	1	使用者透過LTQS回饋難度

### 3.2.3 使用者介面需求 (User Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-007	1	使用者透過LLMS隨時跟改鷹架

### 3.3 功能性需求 (Functional Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-F-001	1	利用已知資料建立最適合目前使用者學習能力之各項練習。
AAOSELLM-F-002	1	建立事前問卷來詢問使用者以利建立鷹架。
AAOSELLM-F-003	1	以教學者事先建立的教學資料庫(也可以學習量表加入)來增加題庫量與難度分級。
AAOSELLM-F-004	1	使用結束一輪鷹架學習並拔除鷹架後得出的回饋量表, 依此量表改善對其使用者之鷹架難度。
AAOSELLM-F-005	1	建立視覺化、互動性之教材, 以利使用者之學習

### 3.4 效能需求 (Performance Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-008	2	要在1分鐘內完成使用者之鷹架設定

### 3.5 測試需求 (Test Requirements)

#### 3.5.1 測試需求 (Test Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-009	1	能夠單獨測試每個元件。
AAOSELLM-N-010	1	提供使用者圖形介面的測試。

### 3.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-011	1	每個子系統或元件必須與主系統分離設計
AAOSELLM-N-012	1	至少將每個使用者介面上的元件測試過一次， 確定這些元件與需求相符

## 3.6 其他需求 (Other Requirements)

### 3.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-013	1	系統需提供可恢復資料的方法和可備份資料的方法
AAOSELLM-N-014	1	系統需提供可將轉移資料的方法

### 3.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-015	2	由程式開發者提供維護的服務

### 3.6.3 派送需求 (Delivery Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-016	1	交付的軟體必須依AAOSELLM 的需求規格來建造

### 3.6.4 安裝需求 (Installation Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-017	1	採用Visual Studio 2017以上版本
AAOSELLM-N-018	1	資料庫需建立資料表

### 3.6.5 環境需求 (Environmental Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-019	1	伺服器端執行的硬體主機為 Intel I5 4.0GHz 以上的機器, 硬碟(Hard Disk) 空間需要50G 以上
AAOSELLM-N-020	1	客戶端執行的硬體主機為 Intel Pentium 3.0Ghz以上的機器
AAOSELLM-N-021	1	伺服器端的資料庫使用MSSQL

### 3.7 操作概念 (Operational Concept)

建置一演算法輔助學習網站，提供鷹架作為輔助教材，其中的適性化教材加入實驗室已建立之具有難易度標示之網路文章與影片。本研究開發之教學網站提供使用者多種演算法教學，鷹架的使用將會是讓使用者輸入自訂的選項，由網站展示經過演算法計算的步驟與結果，讓使用者理解所輸入的資訊經過這些運算將產生怎樣的變化，而透過將演算法視覺化這樣互動式的教學網站，也較能吸引學生的學習動機與興趣。

### 3.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-022	1	系統均使用Visual Studio與ASP.NET實作
AAOSELLM-N-023	1	介面以網頁視窗介面呈現

### 3.9 技術限制 (Technological Limitation)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-024	1	使用Client /Server 的架構時對於資料庫連線的安全性設定需要參考微軟技術手冊的說明，以降低遭入侵的危險

### 3.10 使用者議題 (End User Issue)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-025	1	在系統安裝完成後，必須將系統管理員的帳號與密碼建立在資料庫中，以便第一次的使用

### 3.11 風險管理 (Risk Management)

需求編號	優先順序	需求描述
AAOSELLM-N-026	1	使用Microsoft 平台需要考慮到病毒的問題，因此防毒軟體的安裝需要考慮
AAOSELLM-N-027	1	使用Client /Server 架構時需要考慮到ODBC 不同版本所造成的資料庫存取不相容的影響
AAOSELLM-N-028	1	使用CVS 控管程式碼與文件的版本
AAOSELLM-N-029	1	需考慮專案人事異動的問題

#### 4. 線上鷹架子系統(Online Eagle Rack Subsystem,OERS 1.1.0)

##### 4.1線上鷹架子系統(Online Eagle Rack Subsystem,OERS 1.1.0)

鷹架理論(Scaffolding Theory)由多位學者 Wood、Bruner 和 Ross 等根據俄國學者 Vygotsky 所提倡的近側發展區(Zone of Proximal Development, ZPD)延伸發展而成,所謂近側發展區為 Vygotsky 將學童的認知發展表現分為實際發展層與潛在發展層,前者為學童能獨立解決問題的層次,後者為學童在需要他人引導或協助下才能解決的層次(黃靖勛, 2015),兩層次之間的差距 Vygotsk 將其以近側發展區(ZPD)稱之,而鷹架理論主要是在 ZPD 區間教育者提供學習者的協助或引導,幫助學習者能跨越 ZPD,逐漸達成學習目標,提升學習成效,鷹架理論應用於教學則分為以下幾種類型(陳銑陵等, 2011):

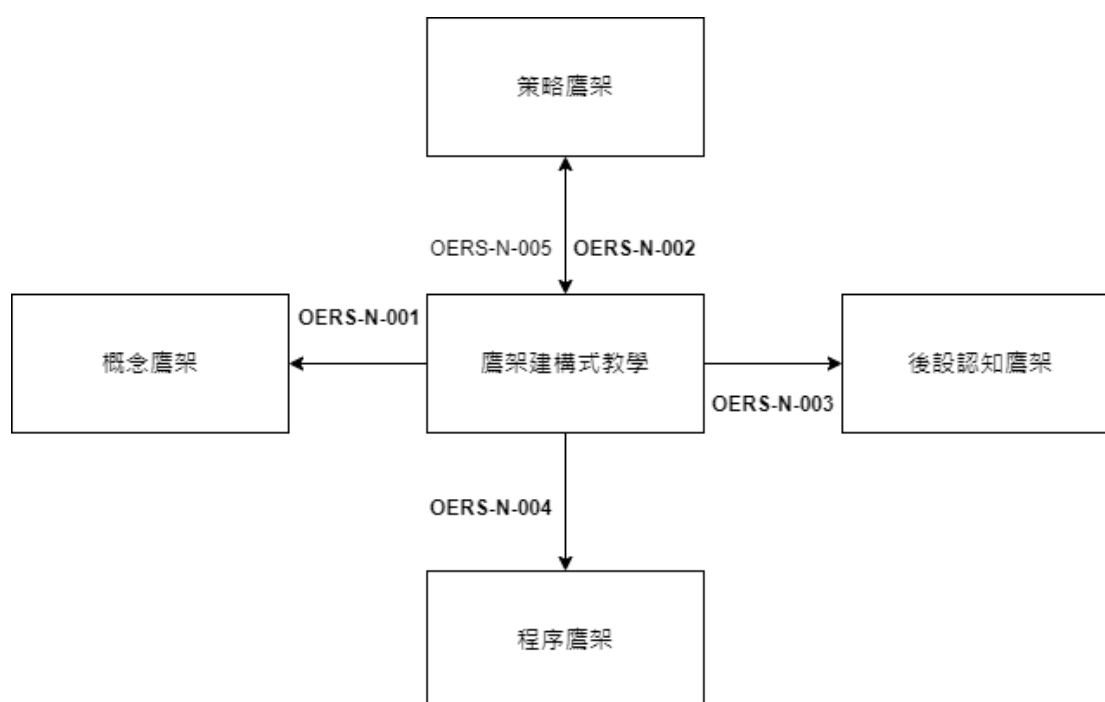


Figure 3-1. 線上鷹架子系統

#### 4.2介面需求 (Interface Requirement)

##### 4.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
OERS-N-001	1	教學者可運用教學綱要與概念圖, 以此來幫助學習者決定學習上需要考慮的因素, 或是決定學習的優先順序。
OERS-N-002	1	教學者利用鷹架來訂定明確的學習方向, 此類鷹架包含了問題解決的提示, 幫助學習者確認是否理解學習目標以及問題要求。

#### 4.2.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
OERS-N-003	1	幫助學習者使用資訊科技來解決自身問題，或面對新的線上學習環境，教學者提供詳細的教學步驟或是導覽圖幫助學習者獲取與使用教學資源，以降低學習者在學習路程上的認知負載。
OERS-N-004	1	當學習者在參與分析問題、參與計畫與做出決策的場合，教學者可適時提供學習者建議，協助學習者思考問題對策，幫助學習者發展解決問題的能力。

#### 4.2.3 使用者介面需求 (User Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
無		

#### 4.3 功能性需求 (Functional Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-F-001	1	系統應該提供使用者註冊和登入功能，以便使用者能夠存取教學內容和功能。
ORES-F-002	1	系統應該提供管理教學課程的功能，包括創建、編輯和刪除課程。每個課程應該包含相關的鷹架建構教學內容，如教學視頻、教材、練習問題等。
ORES-F-003	1	系統應該提供互動式的教學功能，例如演示操作步驟。可以通過、視頻教學或互動式教材來實現。

#### 4.4 效能需求 (Performance Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-005	2	要在30秒以內建構出適合學習者的線上鷹架

#### 4.5 測試需求 (Test Requirements)

##### 4.5.1 測試需求 (Test Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-006	1	能夠單獨測試每個元件
ORES-N-007	1	提供使用者圖形介面的測試。

##### 4.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-008	1	每個子系統或元件必須與主系統分離設計
ORES-N-009	1	至少將每個使用者介面上的元件測試過一次，確定這些元件與需求相符



## 4.6 其他需求 (Other Requirements)

### 4.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-010	1	系統需提供可恢復資料的方法和可備份資料的方法
ORES-N-011	1	系統需提供可將轉移資料的方法

### 4.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-012	2	由程式開發者提供維護的服務

### 4.6.3 派送需求 (Delivery Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-013	1	交付的軟體必須依 ORES 的需求規格來建造

### 4.6.4 安裝需求 (Installation Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-014	1	採用Visual Studio 2017以上版本
ORES-N-015	1	資料庫需建立資料表

### 4.6.5 環境需求 (Environmental Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-016	1	伺服器端執行的硬體主機為 Intel I5 4.0GHz 以上的機器, 硬碟(Hard Disk)空間需要50G 以上
ORES-N-017	1	客戶端執行的硬體主機為 Intel Pentium 3.0Ghz以上的機器
ORES-N-018	1	伺服器端的資料庫使用MSSQL

## 4.7 操作概念 (Operational Concept)

本線上鷹架子系統教學為學習者提供適合的鷹架設計, 著重於學習者在學習中的反思過程與參與過程, 並非被動的參與學習, 而是積極地參與並主動思考(陳鏽陵等, 2011), 鷹架式教學的核心概念在於培養自我建構與自我引導學習的教學方法, 最後目標在協助學習者發展自我學習鷹架, 將學習責任轉移至學習者本身, 以便進行一切自主性的學習(林東毅, 2014)。綜合以上幾點, 鷹架理論的重點是輔助學生使其辦到原先不能達成的目標, 而非協助學生達成其早已有能力完成的目標, 學生能透過協助一步步進步, 使其未來能獨立完成學習目標(Hedman, 2022)。

## 4.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-019	1	系統均使用Visual Studio與ASP.NET實作
ORES-N-020	1	介面以網頁介面呈現

## 4.9 技術限制 (Technological Limitation)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-021	1	使用Client /Server 的架構時對於資料庫連線

		的安全性設定需要參考微軟技術手冊的說明，以降低遭入侵的危險
--	--	-------------------------------

#### 4.10 使用者議題 (End User Issue)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-022	1	在系統安裝完成後，必須將系統管理員的帳號與密碼建立在資料庫中，以便第一次的使用

#### 4.11 風險管理 (Risk Management)

需求編號	優先順序	需求描述
ORES-N-023	1	使用Microsoft 平台需要考慮到病毒的問題，因此防毒軟體的安裝需要考慮
ORES-N-024	1	使用Client /Server 架構時需要考慮到ODBC不同版本所造成的資料庫存取不相容的影響
ORES-N-025	1	使用CVS 控管程式碼與文件的版本
ORES-N-026	1	需考慮專案人事異動的問題

## 5. 學習問卷子系統(Learn the Questionnaire Subsystem,LTQS 1.2.0)

### 5.1學習問卷子系統(Learn the Questionnaire Subsystem,LTQS 1.2.0)

利用學習問卷增加使用者鷹架系統之學習涵蓋率。

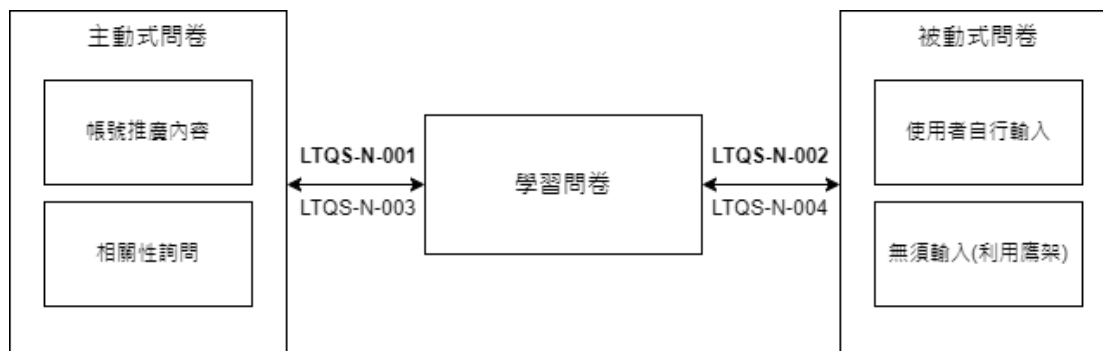


Figure 5-1. 學習問卷系統

### 5.2介面需求 (Interface Requirement)

#### 5.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-001	1	LTQS尋找帳戶推播使用者相關問卷
LTQS-N-002	1	LTQS等待鷹架系統或使用者自行輸入

#### 5.2.1 外部介面需求 (External Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-003	1	回收問卷加強鷹架
LTQS-N-004	1	回收問卷加強鷹架

#### 5.2.2 使用者介面需求 (User Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
無		

### 5.3 功能性需求 (Functional Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-F-001	1	針對試用者個人學習內及方式為他訂製屬於他的問卷並且發送給使用者, 進行調整。
LTQS-F-002	1	等待使用者自行輸入並接收結果調整鷹架系統。

### 5.4 效能需求 (Performance Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-005	2	要在3秒內完成學習問卷使用者資訊設定

## 5.5 測試需求 (Test Requirements)

### 5.5.1 測試需求 (Test Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-006	1	能夠單獨測試每個元件
LTQS-N-007	1	提供使用者圖形介面的測試。

### 5.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-008	1	每個子系統或元件必須與主系統分離設計
LTQS-N-009	1	至少將每個使用者介面上的元件測試過一次， 確定這些元件與需求相符

## 5.6 其他需求 (Other Requirements)

### 5.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-010	1	系統需提供可恢復資料的方法和可備份資料的方法
LTQS-N-011	1	系統需提供可將轉移資料的方法

### 5.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-012	2	由程式開發者提供維護的服務

### 5.6.3 派送需求 (Delivery Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-013	1	交付的軟體必須依LTQS 的需求規格來建造

### 5.6.4 安裝需求 (Installation Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-014	1	採用Visual Studio 2017以上版本
LTQS-N-015	1	資料庫需建立資料表

### 5.6.5 環境需求 (Environmental Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-016	1	伺服器端執行的硬體主機為 Intel I5 4.0GHz 以上的機器，硬碟(Hard Disk)空間需要50G 以上
LTQS-N-017	1	客戶端執行的硬體主機為 Intel Pentium 3.0Ghz以上的機器
LTQS-N-018	1	伺服器端的資料庫使用MSSQL

## 5.7 操作概念 (Operational Concept)

使用者在收到問卷(或自行填寫)後，鷹架系統根據收到的問卷對使用者改善其輔助學習之模板，達到更加良好的學習目的。

### 5.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-019	1	系統均使用Visual Studio與ASP.NET實作
LTQS-N-020	1	介面以網頁介面呈現

### 5.9 技術限制 (Technological Limitation)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-021	1	使用Client /Server 的架構時對於資料庫連線的安全性設定需要參考微軟技術手冊的說明，以降低遭入侵的危險

### 5.10 使用者議題 (End User Issue)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-022	1	在系統安裝完成後，必須將系統管理員的帳號與密碼建立在資料庫中，以便第一次的使用

### 5.11 風險管理 (Risk Management)

需求編號	優先順序	需求描述
LTQS-N-023	1	使用Microsoft 平台需要考慮到病毒的問題，因此防毒軟體的安裝需要考慮
LTQS-N-024	1	使用Client /Server 架構時需要考慮到ODBC不同版本所造成的資料庫存取不相容的影響
LTQS-N-025	1	使用CVS 控管程式碼與文件的版本
LTQS-N-026	1	需考慮專案人事異動的問題

## 6. 學習(教學)資料庫子系統(Learning (teaching) Database Subsystem,LDS 1.3.0)

### 6.1學習(教學)資料庫子系統(Learning (teaching) Database Subsystem,LDS)

學習(教學)資料庫系統能抓取符合目前使用者的適性教材

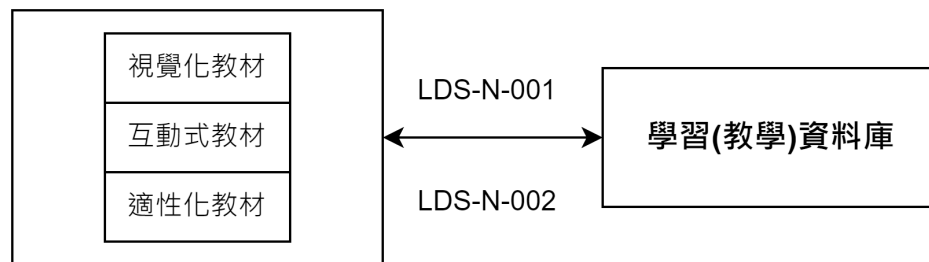


Figure 6-1.學習(教學)資料庫系統

### 6.2介面需求 (Interface Requirement)

#### 6.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-001	1	根據使用者的需求判斷合適教材

#### 6.2.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-001	1	透過問卷模組傳送偵測辨識碼給LDS

#### 6.2.3 使用者介面需求 (User Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
無		

### 6.3 功能性需求 (Functional Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-001	1	本計畫採用MSSQL, 當標籤將收集從個人化的各種資訊, 這些資訊將被即時收集並儲存, 達到即時互動解決方案。

### 6.4 效能需求 (Performance Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-002	2	要在3分鐘內完成電腦對個人程度資訊設定

## 6.5 測試需求 (Test Requirements)

### 6.5.1 測試需求 (Test Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-001	1	能夠單獨測試每個元件

### 6.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-001	1	每個子系統或元件必須與主系統分離設計
LDS -N-002	1	至少將每個使用者介面上的元件測試過一次，確定這些元件與需求相符

## 6.6 其他需求 (Other Requirements)

### 6.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-010	1	系統需提供可恢復資料的方法和可備份資料的方法
LDS -N-011	1	系統需提供可將轉移資料的方法

### 6.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-012	2	由程式開發者提供維護的服務

### 6.6.3 派送需求 (Delivery Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-013	1	交付的軟體必須依LDS 的需求規格來建造

### 6.6.4 安裝需求 (Installation Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-014	1	採用Windows 版本
LDS -N-015	1	資料庫需建立資料表

### 6.6.5 環境需求 (Environmental Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-025	1	伺服器端執行的硬體主機為 Intel I5 4.0GHz 以上的機器，硬碟(Hard Disk)空間需要50G 以上
LDS -N-026	1	客戶端執行的硬體主機為 Intel Pentium 3.0Ghz以上的機器
LDS -N-027	1	伺服器端的資料庫使用MSSQL

## 6.7 操作概念 (Operational Concept)

問卷填寫完系統會自動判斷使用者程度，並依據題目進行分解步驟和給予圖片、影像輔助或是文字敘述來回饋使用者。

#### 6.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-001	1	系統均使用Visual Studio與MSSQL實作

#### 6.9 技術限制 (Technological Limitation)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-001	1	使用Client /Server 的架構時對於資料庫連線的安全性設定需要參考微軟技術手冊的說明，以降低遭入侵的危險

#### 6.10 使用者議題 (End User Issue)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-001	1	在系統安裝完成後，必須將系統管理員的帳號與密碼建立在資料庫中，以便第一次的使用

#### 6.11 風險管理 (Risk Management)

需求編號	優先順序	需求描述
LDS -N-001	1	使用Microsoft 平台需要考慮到病毒的問題，因此防毒軟體的安裝需要考慮
LDS -N-001	1	使用Client /Server 架構時需要考慮到ODBC不同版本所造成的資料庫存取不相容的影響
LDS -N-001	1	使用CVS 控管程式碼與文件的版本
LDS -N-001	1	需考慮專案人事異動的問題



## 7. 學習者之學習動機子系統(Learner's Learning Motivation Subsystem LLMS 1.4.0)

### 7.1 學習者之學習動機子系統(Learner's Learning Motivation Subsystem LLMS 1.4.0)

即使有再好的教材與師資，倘若學生沒有與之同樣的熱情或學習目標來督促自己，那麼此專案的效益將會事倍功半，在國內有許多針對學習動機與滿意度來訂定教學方向的相關研究，研究表明學生即使是在不同的學習階段，學生若有學習動機，那麼在此階段的學習滿意度也會相對較佳，並且成就也越高。

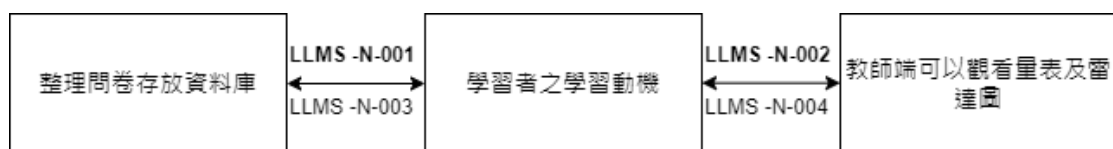


Figure 7-1. 學習者之學習動機系統

### 7.2 介面需求 (Interface Requirement)

#### 7.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-001	1	整理出學習者的問卷並且存入資料庫
LLMS -N-002	1	能使教學者能提取學生學習動機表

#### 7.2.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-003	1	提供學習者對於此系統之學習熱誠
LLMS -N-004	1	給予學習動機雷達圖

#### 7.2.3 使用者介面需求 (User Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
無		

### 7.3 功能性需求 (Functional Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -F-001	1	能使教學者能透過學習動機量表來訂定對於學習者的教學方向。
LLMS -F-002	1	蒐集數據，藉此來分析本計畫開發之線上鷹架平台導入演算法課程輔助學生學習，探討學生之學習動機。

### 7.4 效能需求 (Performance Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-005	2	要在10秒內將學習者之動機量表存入資料庫

## 7.5 測試需求 (Test Requirements)

### 7.5.1 測試需求 (Test Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-006	1	能夠單獨測試每個元件
LLMS -N-007	1	提供使用者圖形介面的測試。

### 7.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-008	1	每個子系統或元件必須與主系統分離設計
LLMS -N-009	1	至少將每個使用者介面上的元件測試過一次，確定這些元件與需求相符

## 7.6 其他需求 (Other Requirements)

### 7.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-010	1	系統需提供可恢復資料的方法和可備份資料的方法
LLMS -N-011	1	系統需提供可將轉移資料的方法

### 7.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS-N-012	2	由程式開發者提供維護的服務

### 7.6.3 派送需求 (Delivery Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-013	1	交付的軟體必須依LLMS 的需求規格來建造

### 7.6.4 安裝需求 (Installation Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-014	1	採用Visual Studio 2017以上版本
LLMS -N-015	1	資料庫需建立資料表

### 7.6.5 環境需求 (Environmental Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-016	1	伺服器端執行的硬體主機為 Intel I5 4.0GHz 以上的機器，硬碟(Hard Disk)空間需要50G 以上
LLMS -N-017	1	客戶端執行的硬體主機為 Intel Pentium 3.0Ghz以上的機器
LLMS -N-018	1	伺服器端的資料庫使用MSSQL

## 7.7 操作概念 (Operational Concept)

學生藉由填寫學習動機量表，回饋自身對於課程與其領域的學習感受、心情和學習熱誠，教師能夠透過學習動機量表來改進教學方式與改善學生學習依據，並得知該生在此領域的學習程度，從而真正了解該課程安排是否符合學生的需求，能夠讓學生面對未來挑戰時是否有能力解決問題。

### 7.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-019	1	系統均使用Visual Studio與ASP.NET實作
LLMS -N-020	1	介面以視窗介面呈現

### 7.9 技術限制 (Technological Limitation)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-021	1	使用Client /Server 的架構時對於資料庫連線的安全性設定需要參考微軟技術手冊的說明，以降低遭入侵的危險

### 7.10 使用者議題 (End User Issue)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-022	1	在系統安裝完成後，必須將系統管理員的帳號與密碼建立在資料庫中，以便第一次的使用

### 7.11 風險管理 (Risk Management)

需求編號	優先順序	需求描述
LLMS -N-023	1	使用Microsoft 平台需要考慮到病毒的問題，因此防毒軟體的安裝需要考慮
LLMS -N-024	1	使用Client /Server 架構時需要考慮到ODBC 不同版本所造成的資料庫存取不相容的影響
LLMS -N-025	1	使用CVS 控管程式碼與文件的版本
LLMS -N-026	1	需考慮專案人事異動的問題

## 8. 適性化教材子系統(Adaptive Textbook Subsystem,ATS 1.5.0)

### 8.1適性化教材子系統

依照使用者之學習調查建立屬於牠之教材

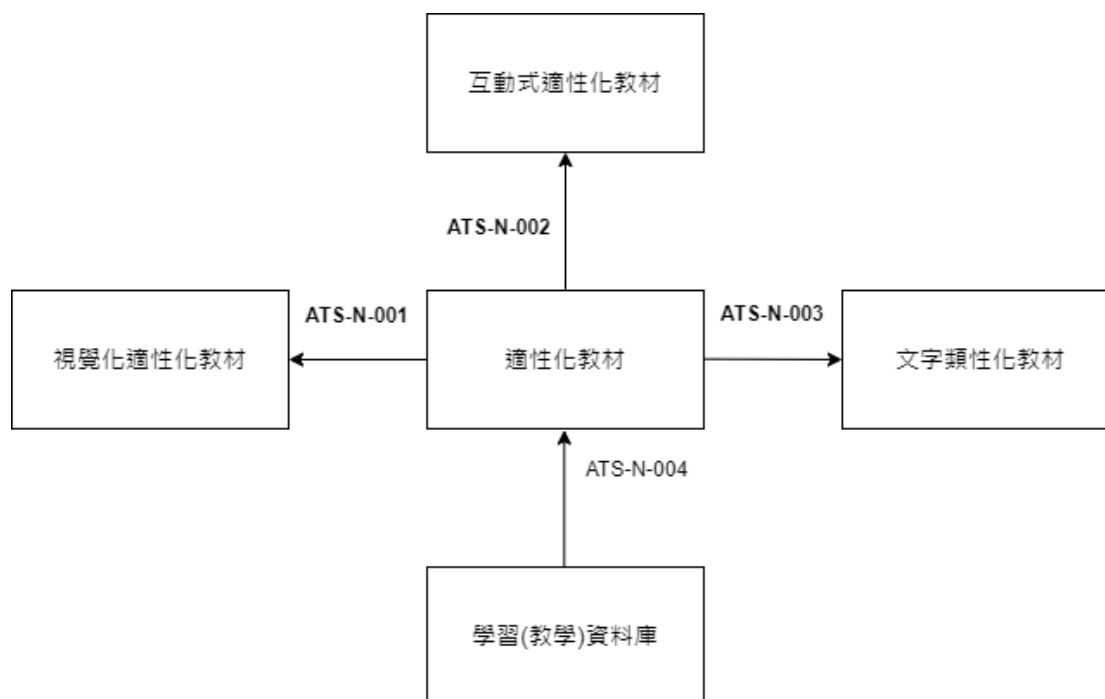


Figure 3-1. 適性化演算法線上鷹架並探討學習者之學習動機架構圖

### 8.2介面需求 (Interface Requirement)

#### 8.2.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-001	1	ATS調閱視覺化教材資料
ATS-N-002	1	ATS調閱互動式教材資料
ATS-N-003	1	ATS調閱文字類教材資料

### 8.2.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-004	1	LDS調閱ATS教材跟改內容

### 8.2.3 使用者介面需求 (User Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
無		

### 8.3 功能性需求 (Functional Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-F-001	1	視覺化教材之需求
ATS-F-002	1	互動式教材之需求
ATS-F-003	1	文字類教材之需求

### 8.4 效能需求 (Performance Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-008	2	要在10秒內取出需要之教材並建立教材

### 8.5 測試需求 (Test Requirements)

#### 8.5.1 測試需求 (Test Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-009	1	能夠單獨測試每個元件。
ATS-N-010	1	提供使用者圖形介面的測試。

### 8.5.2 接受標準 (Acceptance Criteria)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-011	1	每個子系統或元件必須與主系統分離設計
ATS-N-012	1	至少將每個使用者介面上的元件測試過一次，確定這些元件與需求相符

## 8.6 其他需求 (Other Requirements)

### 8.6.1 可信度需求 (Reliability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-013	1	系統需提供可恢復資料的方法和可備份資料的方法
ATS-N-014	1	系統需提供可將轉移資料的方法

### 8.6.2 維護性需求 (Maintainability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-015	2	由程式開發者提供維護的服務

### 8.6.3 派送需求 (Delivery Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-016	1	交付的軟體必須ATS的需求規格來建造

### 8.6.4 安裝需求 (Installation Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-017	1	採用Visual Studio 2017以上版本
ATS-N-018	1	資料庫需建立資料表

### 8.6.5 環境需求 (Environmental Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-019	1	伺服器端執行的硬體主機為 Intel I5 4.0GHz 以上的機器，硬碟(Hard Disk) 空間需要50G 以上
ATS-N-020	1	客戶端執行的硬體主機為 Intel Pentium 3.0Ghz以上的機器
ATS-N-021	1	伺服器端的資料庫使用MSSQL

### 8.7 操作概念 (Operational Concept)

由鷹架呼叫資料庫內的教材，根據使用者之特性來分析要使用視覺化、互動式、文字類，來建立更好的教材

### 8.8 設計限制 (Design and Implementation Constraints)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-022	1	系統均使用Visual Studio與ASP.NET實作
ATS-N-023	1	介面以網頁視窗介面呈現

### 8.9 技術限制 (Technological Limitation)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-024	1	使用Client /Server 的架構時對於資料庫連線的安全性設定需要參考微軟技術手冊的說明，以降低遭入侵的危險

### 8.10 使用者議題 (End User Issue)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-025	1	在系統安裝完成後，必須將系統管理員的帳號與密碼建立在資料庫中，以便第一次的使用

### 8.11 風險管理 (Risk Management)

需求編號	優先順序	需求描述
ATS-N-026	1	使用Microsoft 平台需要考慮到病毒的問題，因此防毒軟體的安裝需要考慮
ATS-N-027	1	使用Client /Server 架構時需要考慮到ODBC 不同版本所造成的資料庫存取不相容的影響
ATS-N-028	1	使用CVS 控管程式碼與文件的版本
ATS-N-029	1	需考慮專案人事異動的問題

## References

- [1]Castañeda, L., and Selwyn, N. More than tools? Making sense of the ongoing digitizations of higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), 1-10. (2018)
- [2]Chrysoulas, C and Fasli, M. Building an adaptive E-learning system. *CSEDU 2017 Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education*, Porto Portugal. (2017)
- [3]Hedman, K. (2022). Young migrant participation and inclusive teaching practices in multilingual classroom interaction. *Práticas e Políticas - Inspiradoras e Inovadoras com Imigrantes*. Springer.
- [4]Kamceva, E., and Mitrevski, P. On the General Paradigms for Implementing Adaptive e-Learning Systems, *ICT Innovation Web Proceedings ISSN 1857-7288*, (pp. 281-289). Springer. (2012)
- [5]Morze, N., Varchenko-Trotsenko, L., Terletska, T., and Smyrnova-Trybulska, E.. Implementation of adaptive learning at higher education institutions by means of Moodle LMS. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1), 012062. (2021)
- [6]Moyer, P. S., Bolyard, J. J., and Spikell, M. A.. What Are Virtual Manipulatives? *Teaching Children Mathematics*, 8(6), 372-377 (2002)
- [7]Rivera Muñoz, J., Berríos, H., and Arias-Gonzales, J. Systematic Review of Adaptive Learning Technology for Learning in Higher Education. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 98, 221-233 (2022).
- [8]李勇輝, 學習動機、學習策略與學習成效關係之研究-以數位學習為例, *經營管理學刊*, 14, 第68-86頁 (2017)。
- [9]周保男、吳重言, 立體視覺化工具融入國小表面積教學之研究:以Google SketchUp 為例, *臺灣數學教育期刊*, 1(1), 第1-18頁 (2014)。
- [10]林含諭, 資訊科技應用於適性化學習的教學策略之探討研究, *臺灣教育評論月刊*, 6(6), 第142-145頁 (2017)。
- [11]林東毅, 鷹架理論在分子化學與平板電腦上的應用研究 (碩士論文。靜宜大學) *臺灣博碩士論文知識加值系統* (2014)。
- [12]林致瑋、林永順, 鷹架理論對技術教學的省思—以機械實習為例 [論文發表], 中華民國品質學會第43屆年會暨第13屆全國品質管理研討會 (2007年11月10日)。
- [13]邱華慧, 大班教學環境中即時反饋及適性化學習系統的應用對大學生學習成效和投入的影響. *師資培育與教師專業發展期刊*, 13(1), 第101-128頁 (2020)。
- [14]姚惠雯、Yao H.-W, 適性化矯正回饋學習模式對國小學童英語口說能力、學習動機、學習焦慮及認知負荷之影響 [碩士論文]。國立臺中教育大學教師專業碩士學位學程 (2022)。
- [15]張芳慈、陳淑瑜, 國小高年級學生的學習適應與學習動機關係之 試探性研究——以新竹市一所國小為例, *清華教育學報*, 34(1), 第105-161頁 (2016)。
- [16]陳年興, *數位學習導論與實務* (2015)。
- [17]陳品華, 技職大學生自我調整學習的動機困境與調整策略之研究, *教育心理學報*, 38(1), 第37-50頁 (2006)。
- [18]陳銑陵、陳明溥、韓宜娣, 鷹架類型與先備知識對高職電腦軟體應用課程之成效探討, *數位學習科技期刊*, 3(1), 第101-120頁 (2011)。
- [19]黃政傑、張嘉育, 讓學生成功學習:適性課程與教學之理念與策略, *課程與教*



- 學, 13(3), 第1-22頁 (2010)。
- [20]黃靖勛, 應用鷹架理論於SQL語法教學之研究〔碩士論文〕, 亞洲大學資訊多媒體應用學系 (2015)。
- [21]顏佩如、劉健慧、葉又菱, 教專生學習動機與學習滿意度之研究, 台灣教育評論月刊, 10(7), 第85-92頁 (2021)。