

私立中原大學

資訊管理學系 專題計畫書

【A01】

紅樓慧讀：

《紅樓夢》閱讀學習系統

組員：

11144209 資管三乙 潘驄杰

11144224 資管三乙 蕭帛昊

11144155 資管三甲 鍾子傑

總目錄

壹、緒論	1
貳、需求與市場分析	3
一、需求分析	3
二、市場與競爭者分析	3
三、商業模式	5
參、系統分析與設計	6
一、用戶流程圖	6
二、系統架構圖	8
三、資料庫設計	11
四、前端介面設計	14
五、使用技術	24
六、時程規劃：甘特圖	28
肆、專案組織分工	29
伍、未來展望與結論	30
一、未來展望	30
二、結論	30
陸、參考文獻	32

圖目錄

圖 1: 紅樓夢閱讀學習系統:用戶流程圖	6
圖 2: 紅樓夢閱讀學習系統:系統架構圖	8
圖 3: 該系統主要資料表之 ERD 圖	11
圖 4: 介紹頁面	14
圖 5: 登入頁面	15
圖 6: 註冊頁面(填寫基本資訊)	15
圖 7: 註冊頁面(簡單選填古典文學能力基礎)	16
圖 8: 註冊頁面(填寫對紅樓夢感興趣之處)	16

圖 9: 註冊頁面(填寫使用本平台的用途)	16
圖 10: 首頁(上半部)	17
圖 11: 首頁(下半部)	17
圖 12: 書架(紅樓夢原文)	18
圖 13: 書架(專家解讀內容)	18
圖 14: 閱讀頁面(預設白色主題)顯示白話文功能開啟	19
圖 15: 閱讀頁面(綠色主題)選取文字顯示文字工作欄位	19
圖 16: 閱讀頁面(黑色主題)寫筆記功能	20
圖 17: 閱讀頁面(黃色主題)問 AI 功能	20
圖 18: 成就頁面: 顯示獲得的成就	21
圖 19: 成就頁面: 學習進度總覽	21
圖 20: 成就頁面: 目標顯示與自行設定目標	22
圖 21: 成就頁面: 學習挑戰賽	22
圖 22: 知識圖譜頁面: 人物檢索	23
圖 23: 知識圖譜頁面: 總人物圖譜	23
圖 24: 社群功能頁面	24
圖 25: 專案時程規劃(圖中紅色為製圖今日線 6 月 3 日)	28

表目錄

表 1: 古典文學閱讀市場競爭者分析	4
表 2: 「紅樓慧讀」差異化競爭優勢	4
表 3: 專案組織分工表	29

壹、緒論

《紅樓夢》作為中國古典文學的巔峰之作，承載著深厚的文化內涵與精神底蘊，不僅是文學經典，更是理解華人文化圈的核心入口。

透過閱讀《紅樓夢》，我們能夠獲得三重重要啟發：第一，人性洞察的深度體驗，讓讀者在寶玉的頑皮、黛玉的孤高、熙鳳的精明中看見、感受到身邊人際的真實面貌，讓我們能更加理解人心；第二，華人社會深層邏輯的透徹理解，從賈府的自給自足與小圈子文化中領悟華人社會運作的根本規律；第三，語言藝術的極致美感，在登峰造極的文字與富有哲思的詩詞中培養中文美感與表達的簡潔精煉。

掌握《紅樓夢》的文化精髓，等同於同時獲得人性觀察、社會認知與語言美學的三重修養，成為解讀中華文化圈思維模式與價值體系的關鍵鑰匙。然而，當代讀者在古典文學閱讀中面臨三大核心困境，而止步於前：

1. 學習動力難以持續：讀者因缺乏即時回饋與明確學習里程碑，導致學習進度無法追蹤、成就感嚴重不足，最終選擇中途放棄。
2. 理解門檻過高：古文詞彙艱澀難懂、人物關係錯綜複雜，加上文化背景陌生，造成嚴重的閱讀障礙與故事內容情感疏離。
3. 專業資源零散：雖然市面上存在各種權威解讀資源，但這些資料分布零散，無法在閱讀當下提供即時輔助，缺乏系統化學習指導。

因而，我們的專案「紅樓慧讀」之核心創新點，首先在於在解決持續動機問題方面，系統採用遊戲化學習設計理念，將冗長的閱讀過程拆解為可管理的任務單元，透過「閱讀成就徽章」、「進度視覺化追蹤」、「個人化目標設定」的整合運用，打造如同闖關遊戲般的學習體驗，有效提升用戶學習動機並持續維持成就感與參與度。

其次，在降低理解門檻方面，系統於每章節閱讀時，提供互動式圖譜，實現基於人工智慧技術的章節內容自動知識圖譜生成功能。該技術能夠智能解析每個章節的文本結構、人物關係網絡、情節發展脈絡，從根本上解決人物關係複雜難以理解的問題。此外，於閱讀時，還加入了選字即問功能，用戶可選內文問 AI，AI 便會由紅學知識庫中，即時提供準確的權威解答。以此，全面提升用戶的閱讀理解體驗。

在專業資源零散方面，我們預定整合權威名家解讀資源，例如白先勇、歐麗娟、蔣勳、董梅等專家觀點之內容，彙整至我們的平台。使用戶可以在閱讀紅樓夢原文的同時，亦可以閱讀專家觀點，進而提升理解的高度。

此外，該專案的定位不僅是紅樓夢的學習平台，還是空閒閱讀時的一個好選擇。我們預定整合 AI 朗讀功能，讓用戶可以在空閒時間亦可用聽的方式，深度感受文本之美。

本專案的核心願景是運用先進數位科技重新詮釋與呈現《紅樓夢》的文化價值，讓這部傳世瑰寶能夠跨越時代隔閡，在現代社會中重新展現其文化魅力與教育意義。「紅樓慧讀」不僅是一個學習工具，更是一座連結古典精神與現代心靈的文化橋樑，致力於實現古典文化在數位時代的創新傳承與永續發展。

貳、需求與市場分析

一、需求分析

「紅樓慧讀」系統的核心用戶群體為「有古典文學基礎但缺乏持續學習動力的學習者」，這一群體具備一定古典文學接觸經驗，對《紅樓夢》等經典名著有基本認知，但在實際閱讀過程中普遍面臨「讀了幾回就停止」的現象。

基於梁寧《產品思維課程》的用戶需求分析框架，古典文學閱讀中的用戶需求分為三個層次。核心痛點是持續學習動力缺失，表現為「害怕再次半途而廢」的恐懼心理，具體包括缺乏明確學習里程碑與成就感回饋機制、無法有效追蹤學習進度與掌握程度、缺少外部激勵與持續動力維持機制，以及對長篇古典文學的時間投入產生焦慮。重要痛點是理解障礙與文化隔閡，源於語言的時代隔閡、文化背景的斷層、人物關係的複雜性，以及缺乏專業解讀的引導。重要爽點體現在理解突破的即時滿足，包括即時詞義解析、AI 智能問答的快速回應、視覺化人物圖譜的清晰認知，以及權威專家解讀帶來的深度理解滿足感。輔助癢點則是文化身份認同需求，滿足用戶對文化素養提升與社會認同的渴望。

根據需求優先級分析，核心功能需求包括動機維持系統（閱讀成就徽章系統、學習進度可視化追蹤、個人化目標設定機制）和理解輔助工具（上下文感知詞義解析系統、AI 智能問答模組、互動式人物關係圖譜、權威專家解讀內容整合）。重要功能需求包括 AI 語音朗讀功能和設計為輔助性質的社群互動功能，支援「主要獨立閱讀，偶爾參與討論」的用戶偏好。

二、市場與競爭者分析

古典文學閱讀市場呈現多元化的解決方案格局，現有競爭者可分為三大類別(參下表):

競爭者類別	代表產品	主要功能特色	核心限制
傳統紙質書籍與基礎電子書平台	四大名著合集：閱讀四大古典名著全集	1.基本文白對照 2.簡單註釋功能 3.書籤保存 4.進度記錄	1.缺乏深度解析 2.無互動性設計 3.無法維持持續閱讀動力
進階古典文學閱讀工具	讀典籍 APP	按句文白對照	1.主要集中語言翻譯層面 2.缺乏深度解析與互動性
	古文島 APP	1.細緻分類系統 2.豐富內容	1.僅有詩詞內容 2.缺乏趣味性
	詩雲 APP	1.專注詩詞欣賞 2.良好視聽體驗	內容範圍有限
	識典古籍	原文與古籍圖片對照	1.回目有所缺漏 2.內容並不完整
知識服務平台與通用學習工具	得到 APP	1.標準電子書格式 2.基礎 AI 朗讀服務 3.學習記錄追蹤 4.多領域專家課程	1.缺乏古典文學相關功能(例如文白對照、即時注解、知識圖譜) 2.專家資源分散 3.未針對台灣地區優化

表 1 古典文學閱讀市場競爭者分析

因此相較於現有競爭者，「紅樓慧讀」建立了四個關鍵領域的差異化競爭優勢，分別為：

差異化優勢領域	具體內容
完整的動機維持生態系統	針對現有競品普遍缺失的核心功能，建立遊戲化學習機制與成就系統。
AI 系統性融合的技術創新	首創基於 AI 的章節知識圖譜自動生成系統，智能解析文本結構與人物關係。
專業內容資源整合	建立涵蓋名家解讀、知識圖譜的完整體系，提供系統性古典文學專家解讀。
情感定位與品牌價值	將閱讀體驗定位為溫暖的心靈避風港，滿足現代人對文化認同與心靈滋養的深層需求。

表 2 「紅樓慧讀」差異化競爭優勢

三、商業模式

「紅樓慧讀」採用「三級火箭+流量為王」的網路商業策略，目標在兩年內成為全台灣古典文學學習的流量入口，再透過多元化變現實現商業價值。商業邏輯遵循「先建立流量壟斷，後實現規模變現」的策略思維，前期專注用戶規模快速增長，不急於變現。

第一級火箭以「免費工具獲取流量」為核心理念，專注於建立台灣最大的古典文學閱讀流量池。系統提供完整《紅樓夢》原文閱讀器、智能人物關係圖譜、學習進度追蹤系統、基礎筆記分享功能、社群交流功能，以及紅樓夢閱讀時之AI問答服務。此階段目標是在第一年累積10萬註冊用戶。整個過程完全免費，透過解決古典文學閱讀痛點快速獲取用戶，建立產品不可替代性。

第二級火箭透過「智能平台提升黏性」策略建立用戶深度依賴。系統開始提供進階AI問答系統、學習成就系統。此階段仍以免費為主，部分進階功能開始引入輕度付費，主要目的是建立用戶對平台的深度依賴。此階段目標是在第一年累積20萬註冊用戶。

第三級火箭在用戶規模達到關鍵質量時啟動。為學校提供客製化教學解決方案，先與北一女中建立合作關係，成為指定學習工具，提供教師專用功能，支援課程教學和學生管理。此階段目標是在第一年累積30萬註冊用戶。

在推廣流量方面，社群流量戰略利用抖音、Instagram等平台進行內容行銷，與文學KOL和教師網紅合作擴大影響力範圍，設計病毒式分享機制鼓勵用戶主動傳播。SEO流量戰略搶佔「紅樓夢」、「古典文學」等核心關鍵字，建立內容資料庫提升搜索引擎排名，與教育和文化網站建立外鏈合作。

參、系統分析與設計

一、用戶流程圖

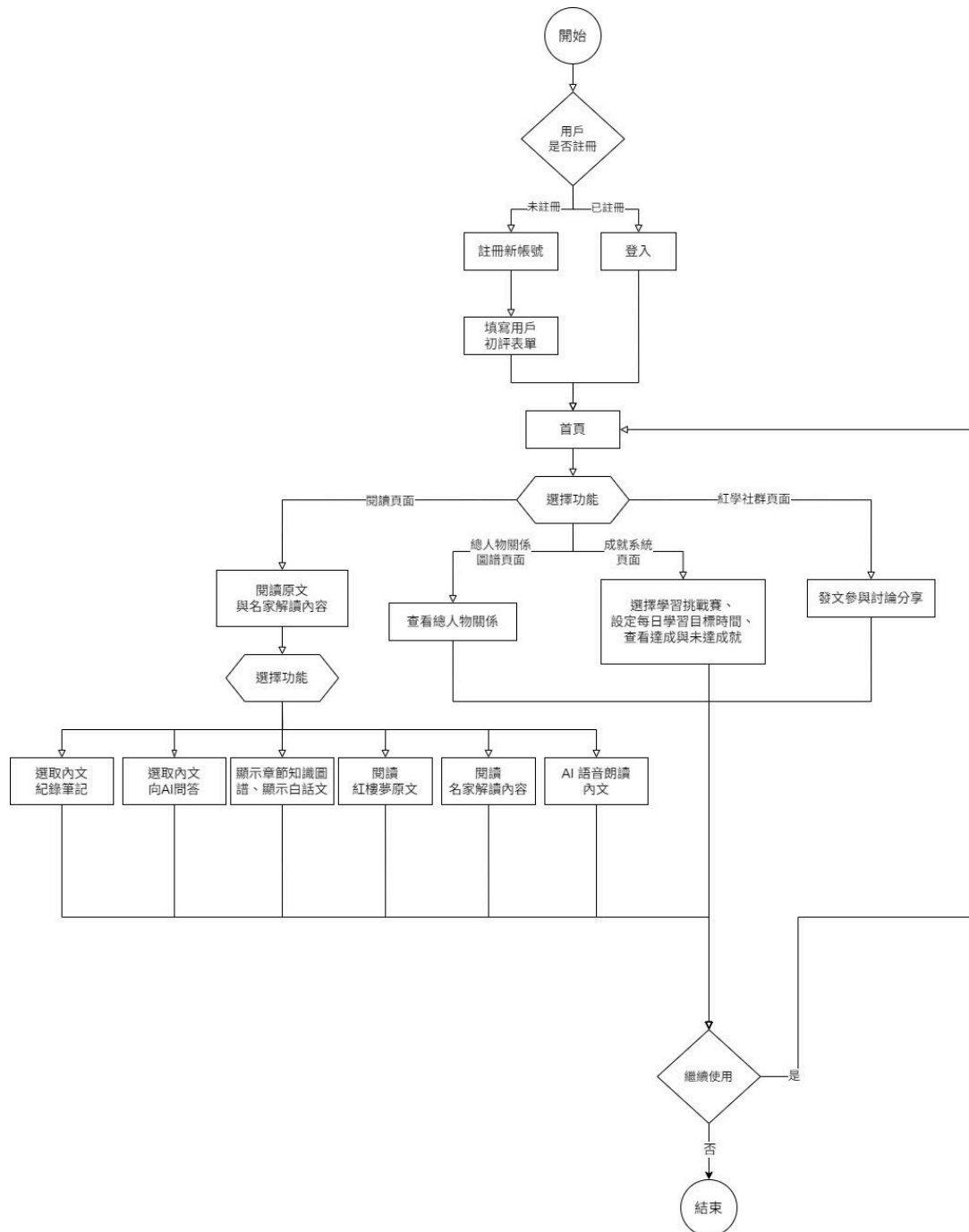


圖 1 紅樓夢閱讀學習系統:用戶流程圖

該用戶流程圖，描述了用戶由進入系統至結束系統之步驟。首先，面臨身份識別的決策點。系統會判斷用戶是否為新用戶，形成兩個不同的認證路徑。對於新用戶，系統

引導其進入「註冊新帳號」流程，需要完成「填寫用戶初步表單」來建立個人檔案，這個步驟對應於架構圖中提到的功能問卷調查，用於收集用戶的閱讀興趣、學習水平等基礎信息。而既有用戶則直接進入「登入」流程，通過身份驗證後即可進入系統。無論選擇哪個路徑，最終都會匯聚到系統的核心控制中心——「首頁」。

進入首頁後，用戶面臨「選擇功能」的關鍵決策點，系統提供四大主要功能入口。第一個是「閱讀頁面」，這是系統的核心閱讀功能，提供原文與名家解讀的對照學習體驗。第二個是「人物關係圖譜頁面」，透過視覺化方式呈現《紅樓夢》複雜的人物關係網絡。第三個是「成就系統頁面」，負責追蹤用戶的學習進度、設定目標，並提供激勵機制來維持學習動力。第四個是「發文參與討論分享」功能，對應社群互動模組，讓用戶能夠參與討論、分享學習心得。

以下，則說明用戶進入閱讀頁面之流程。首先，當用戶選擇進入「閱讀頁面」後，預設會進到閱讀紅樓夢原文的頁面。而於此，系統提供五種不同的學習方式來滿足多元化的學習需求。

第一，「選取內文紀錄筆記」功能讓用戶能夠在閱讀過程中做筆記和標記重點內容。第二，「選取內文向 AI 問答」提供智能互動體驗，用戶可以針對特定文本段落提問，獲得 AI 的即時解答。第三，顯示章回之知識圖譜，以及白話文。第四，「閱讀紅樓夢原文」是最基礎的文本閱讀功能，提供完整的原著內容。第五，「閱讀名家解讀內容」整合了白先勇、歐麗娟、蔣勳、董梅等專家的深度解析，用戶可以再行於此頁面額外選擇閱讀，為用戶提供多角度的理解視角。第五，「AI 朗讀內文」則提供多媒體學習體驗，通過語音朗讀和背景音效創造沉浸式的閱讀環境。

最後，完成任一功能的使用後，系統設計了完善的循環機制來維持用戶的學習連續性。通過「繼續使用」的決策點，預設用戶可以選擇返回首頁繼續探索其他功能，形成一個完整的學習閉環。當用戶完成學習任務或希望離開系統時，可以選擇「否」，完成整個用戶流程。

二、系統架構圖

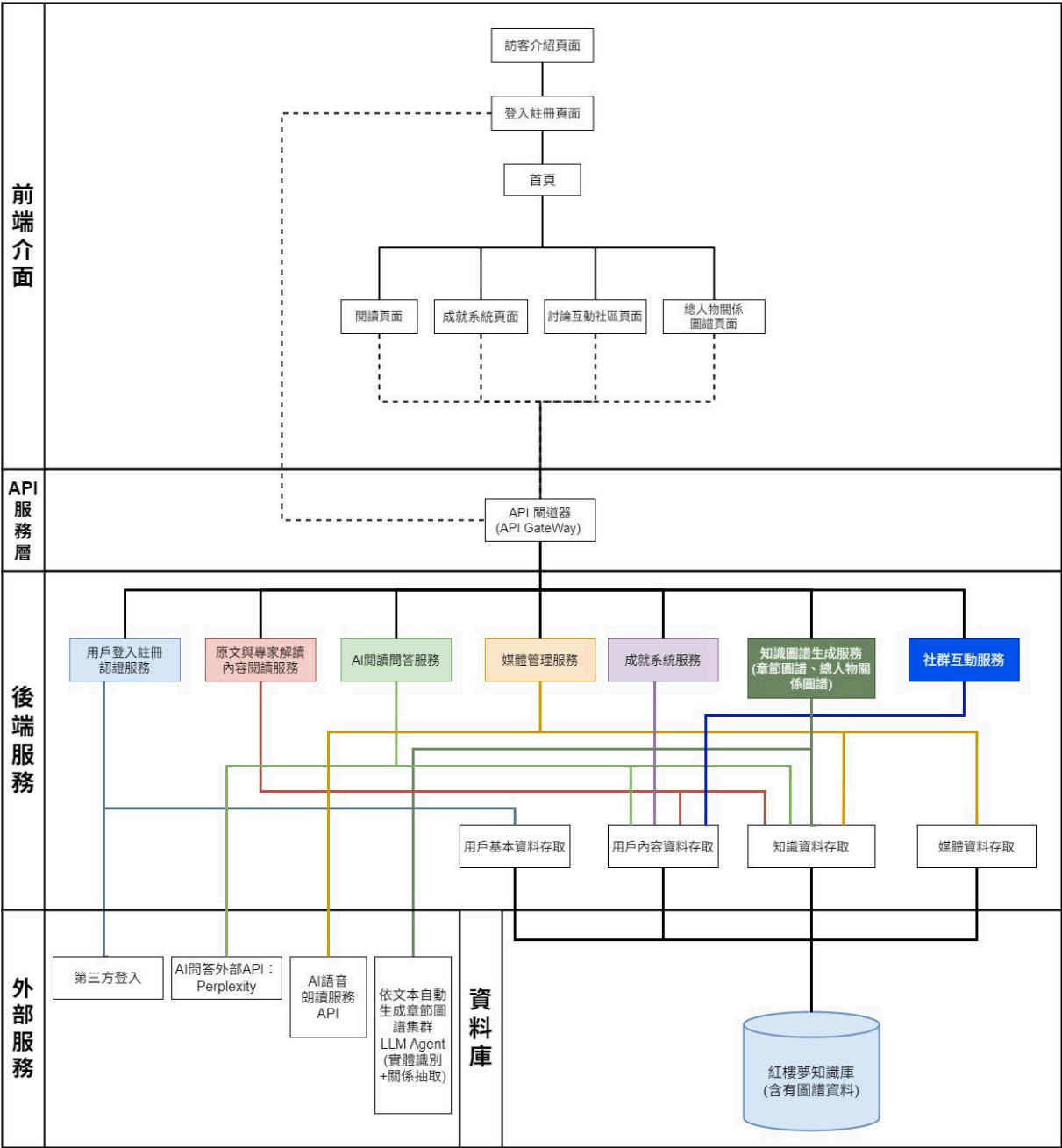


圖 2 紅樓夢閱讀學習系統:系統架構圖

首先，在系統的前端介面層，以「首頁」作為核心導航中樞。用戶可透過「訪客介紹頁面」了解系統功能後，再經由「登入註冊頁面」建立帳戶或進行身份驗證。成功登入後進入首頁，可選擇四大核心功能：「閱讀頁面」提供沉浸式閱讀體驗、「成就系統頁面」展示學習成果與激勵機制、「討論互動社群頁面」促進用戶間的討論交流，以及「總人物關係圖譜頁面」呈現紅樓夢複雜的人物關係網絡。

接下來，API 服務層採用 API Gateway 架構模式，作為前端與後端服務之間的統一入口點。所有來自前端的請求都會先經過 API 閘道器進行路由分發、身份驗證、請求限流與安全檢查。這種設計不僅簡化了前端的複雜性，也提供了統一的安全控制點，確保系統的可維護性與擴展性。API Gateway 同時負責將用戶請求轉發至適當的後端服務，並將處理結果回傳給前端介面。

之後，後端服務層共包含七個核心服務模組，每個都有獨特的色彩標識：

1. 用戶登入註冊認證服務（淡藍色）：專責身份管理，直接連接外部服務的第三方登入，以及用戶基本資料存取層。
2. 原文與專家解讀內容服務（淡粉色）：處理主要文本顯示內容，連接用戶內容資料存取和知識資料存取，以獲取原文與專家解讀內容，還有閱讀進度。
3. AI 問答服務（淡綠色）：提供 AI 智能輔助功能，主要連接知識資料存取，以及外部 LLM 引擎 Perplexity API，予以生成答案。之後，亦連接用戶內容資料庫，記錄該用戶與 AI 互動的資料歷程。
4. 媒體管理服務（淡橘色）：專門處理多媒體內容，直接對應媒體資料存取層。
5. 成就系統服務（淡紫色）：管理用戶成就與學習進度，連接用戶內容資料存取。
6. 知識圖譜生成服務（深綠色）：負責動態生成總人物關係網絡圖譜，對應知識資料存取層，此部分知識圖譜資料直接由資料庫存取即可。而另一個依文本自動生成章節圖譜，需整合 LLM Agent 進行實體識別與關係抽取，實現章節級別的知識圖譜自動生成功能。以使用戶閱讀時，可以點選查看知識圖譜，快速了解用戶閱讀該章節的內容。
7. 社群互動服務（藍色）：支援用戶交流討論，同樣連接用戶內容資料存取。

所有後端服務都統一通過 API Gateway 進行請求路由，然後依據功能需求連接到四個專門的資料存取層。與原先的多資料庫設計不同，新架構採用簡化的單一資料庫策略：

1. 用戶基本資料存取層：管理用戶帳戶與權限資訊
2. 用戶內容資料存取層：管理進度、筆記與討論成就資料
3. 知識資料存取層：處理紅樓夢文本知識、專家解讀內容，以及知識圖譜資料
4. 媒體資料存取層：管理多媒體檔案的元數據與路徑資訊

所有資料存取層統一連接至「統一資料庫 PostgreSQL」，該資料庫包含所有業務資料。這種設計大幅簡化了資料庫管理複雜性，避免了跨資料庫連接的技術障礙，同時保持了邏輯上的資料分層概念。

之後，系統整合四項關鍵外部服務以增強功能性：

1. 「第三方登入」服務：提供便捷的社交媒體帳戶登入選項，例如 Google 帳號綁定登入。
2. 「AI 問答外部 API: Perplexity」：連接 Perplexity 這類強大的 AI 搜索工具，提供強大的解答問題能力。
3. 「AI 語音朗讀服務 API」：連接外部語音服務 API，將文本轉成語音供聆聽，提升閱讀體驗的多元化。
4. 「依文本自動生成圖片與關係 LLM Agent (實體識別+關係抽取)」：這是系統的核心創新功能，負責章節知識圖譜的智能生成。該 Agent 能夠分析章節文本內容，自動識別人物實體、抽取關係網絡，並生成可視化的知識圖譜，為用戶提供動態的章節理解輔助工具。

三、 資料庫設計

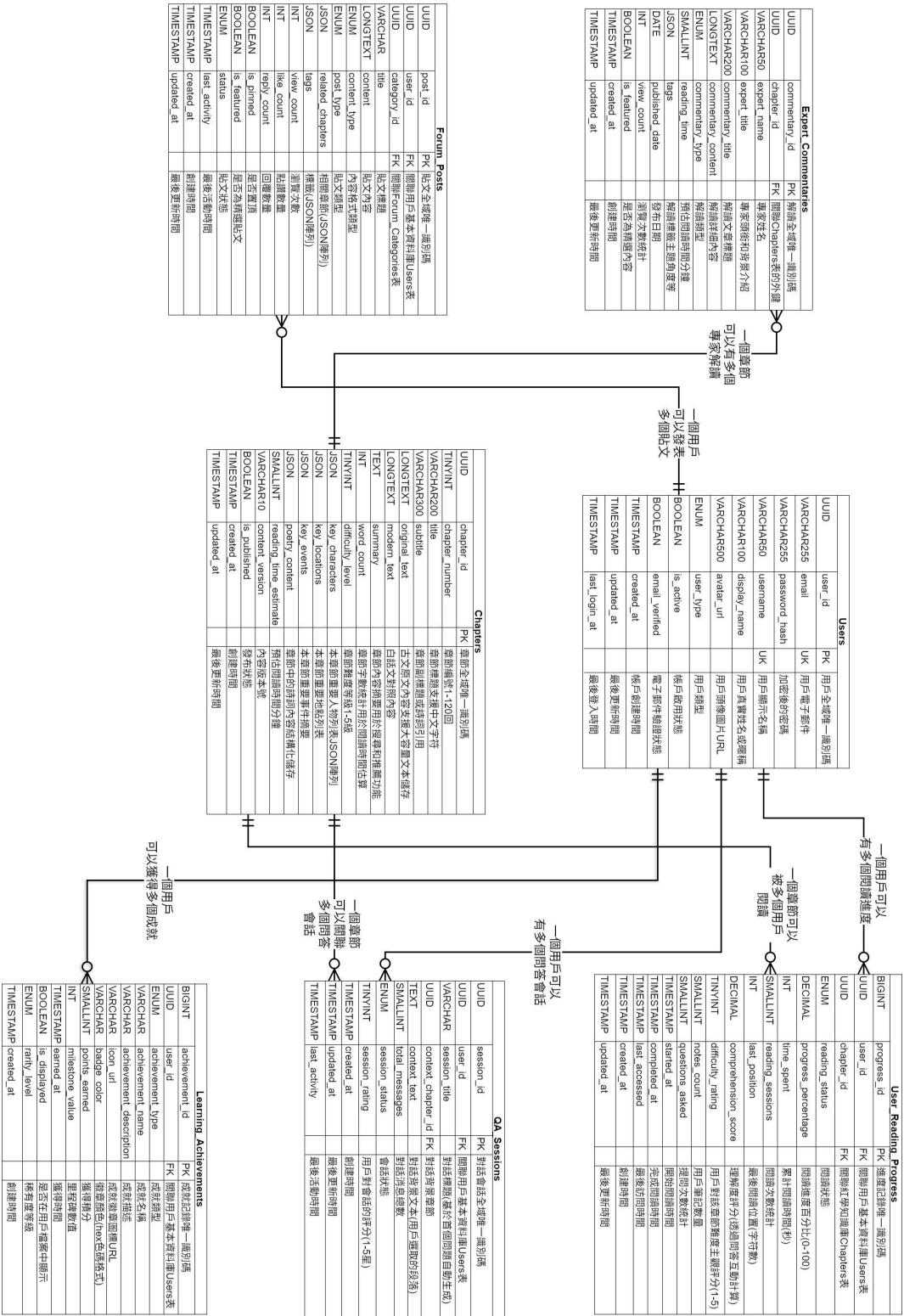


圖 3 該系統主要資料表之 ERD 圖

1、實體 (Entities)

這個 ERD 設計包含七個核心實體，每個實體都代表系統中的重要業務概念。**Users** (用戶)是整個系統的核心,代表使用平台的學習者; **Chapters**(章節)儲存《紅樓夢》120回的完整內容(因專題規模不大,先暫存25回),是系統的知識基礎; **User_Reading_Progress** (用戶閱讀進度)追蹤每位用戶對各章節的學習狀況; **QA_Sessions** (問答會話)記錄用戶與AI系統的互動對話; **Expert_Commentaries** (專家解讀)整合名家對各章節的深度分析; **Learning_Achievements** (學習成就)實現遊戲化的激勵機制; **Forum_Posts** (社群貼文)支援用戶間的討論交流。這七個實體完整涵蓋了古典文學智能閱讀平台的所有核心功能需求。

2、屬性 (Attributes)

所有主要實體都使用 UUID 作為主鍵，確保全域唯一性和系統擴展性。**Users**表包含基本身份資訊、帳戶狀態和時間戳記，特別設計了 `user_type` 欄位來區分不同程度的學習者。**Chapters**表的設計最為豐富，除了儲存古文原文和白話對照外，還包含 `key_characters`、`key_locations` 等 JSON 格式的結構化資料，支援章節知識圖譜的生成需求。**User_Reading_Progress**表詳細記錄學習軌跡，包含 `progress_percentage`、`comprehension_score` 等量化指標。其他實體也都包含了業務邏輯所需的核​​心屬性，如專家解讀的 `commentary_type`、成就系統的 `rarity_level` 等，確保系統功能的完整性。

3、關係 (Relationships)

ERD 中的關係設計反映了系統的核心業務邏輯流程。**Users**作為中心實體，與其他多個實體建立一對多關係，體現用戶是系統活動的主體。**Chapters**實體同樣扮演重要角色，與 **User_Reading_Progress**、**QA_Sessions**、**Expert_Commentaries** 建立關聯，確保所有學習活動都能追溯到具體的章節內容。**User_Reading_Progress**實體實際上是 **Users**和 **Chapters**之間的關聯實體，它不僅記錄了用戶與章節的多對多關係，還儲存了豐富的學習過程資料。**QA_Sessions**透過 `context_chapter_id`與 **Chapters**關聯，讓AI問答具備上下文感知能力。這些關係設計確保了資料的完整性和查詢的效率性。

4、基數 (Cardinality)

系統中主要採用一對多 (1:N) 關係，這是最常見且穩定的關係模式。每個用戶可以有多个閱讀進度記錄、多個問答會話、多個學習成就和多個社群貼文，體現了一對多的關係特性。每個章節可以被多個用戶閱讀，可以有多个專家解讀，也可以關聯多個問答會話，同樣遵循一對多的模式。**User_Reading_Progress**表處理了 **Users**和 **Chapters**之間的

多對多關係，因為一個用戶可以閱讀多個章節，一個章節也可以被多個用戶閱讀，但每個（用戶、章節）組合只有一個進度記錄。

四、 前端介面設計

1、 介紹頁



圖 4 介紹頁面

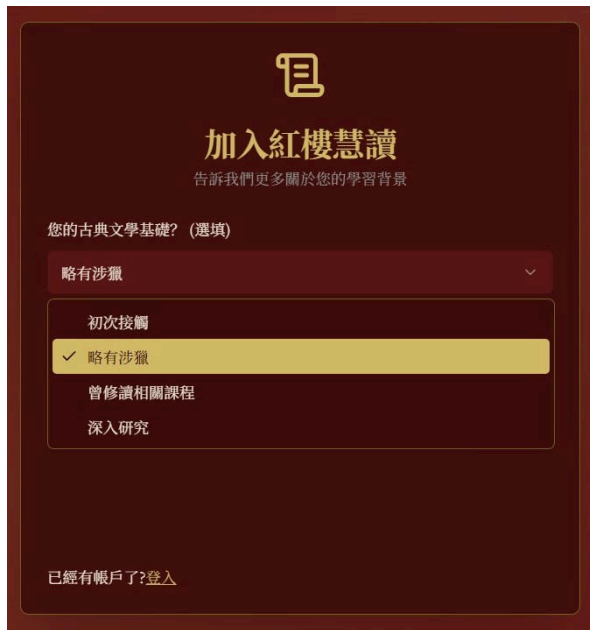
來到「紅樓慧讀」的介紹頁，映入眼簾的，是融合紅樓夢中，傳統中國紅與雅致金色的主視覺設計，旨在營造溫暖而富有文化底蘊的氛圍。簡潔的導航欄置於頂部，包含「主頁」、「特色」及「主要功能」等核心區塊的快速入口，並提供中英文切換選項，確保您能順暢地探索本站。

向下滾動，將首先深入了解閱讀經典時常遇到的「挑戰」，我們以圖文並茂的卡片形式，清晰呈現讀者痛點。緊接著，「紅樓慧讀的智能方案」區塊則詳細闡述了我們如何運用資訊技術克服這些障礙，每一項解決方案都配有精心設計的圖標和簡明扼要的說明。最後，頁面底部的行動呼籲區塊，以醒目的按鈕邀請您「免費註冊」，開啟您的智慧閱讀之旅。頁腳部分則提供了關於我們與競賽的相關資訊，整體設計力求在傳遞信息的同時，保持視覺上的雅緻與和諧。

2、登入與註冊頁面

圖 5 登入頁面

圖 6 註冊頁面(填寫基本資訊)



加入紅樓慧讀

告訴我們更多關於您的學習背景

您的古典文學基礎? (選填)

略有涉獵

初次接觸

✓ 略有涉獵

曾修讀相關課程

深入研究

已經有帳戶了? [登入](#)

圖 7 註冊頁面(簡單選填古典文學能力基礎)



加入紅樓慧讀

分享您對《紅樓夢》的閱讀興趣

您對《紅樓夢》的哪些方面最感興趣? (選填)

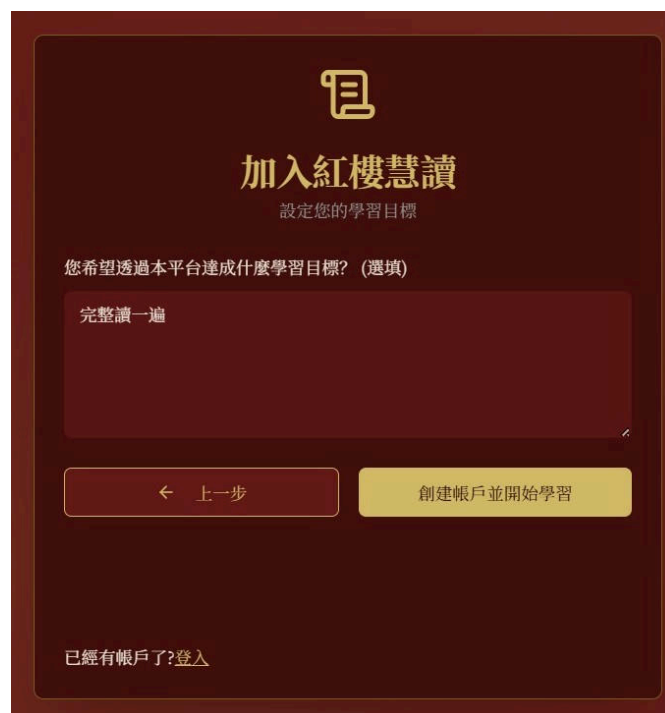
人物關係

← 上一步

下一步 →

已經有帳戶了? [登入](#)

圖 8 註冊頁面(填寫對紅樓夢感興趣之處)



加入紅樓慧讀

設定您的學習目標

您希望透過本平台達成什麼學習目標? (選填)

完整讀一遍

← 上一步

創建帳戶並開始學習

已經有帳戶了? [登入](#)

圖 9 註冊頁面(填寫使用本平台的用途)

註冊流程採用了沉浸式的分步設計，將帳戶創建與個人化資訊收集分解為簡潔的獨立頁面。每一頁都聚焦於單一或少量相關的資訊輸入，從基礎的帳號密碼，到學習背景、閱讀興趣及目標，引導用戶逐步完成。視覺上，註冊卡片延續了應用程式典雅的中國風配色與清晰的排版，確保了品牌一致性與閱讀舒適度。透過明確的步驟指示與便捷的前後導航按鈕，我們致力於提供一個流暢、直觀且無壓力的註冊體驗。

3、首頁

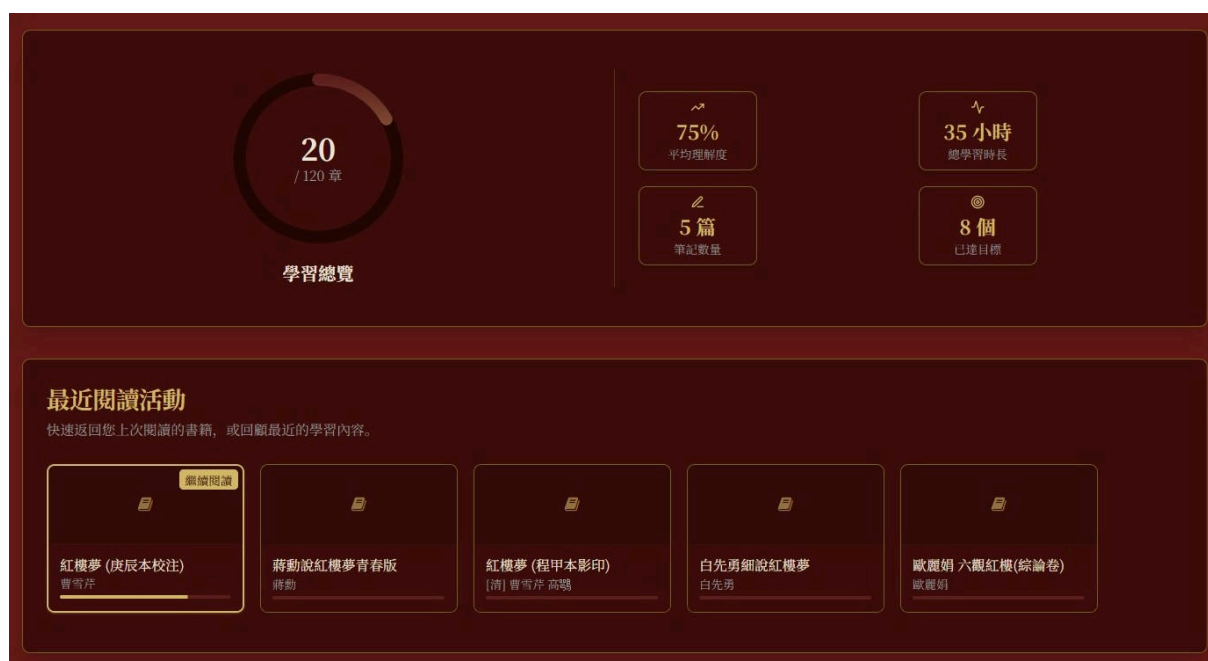


圖 10 首頁(上半部)

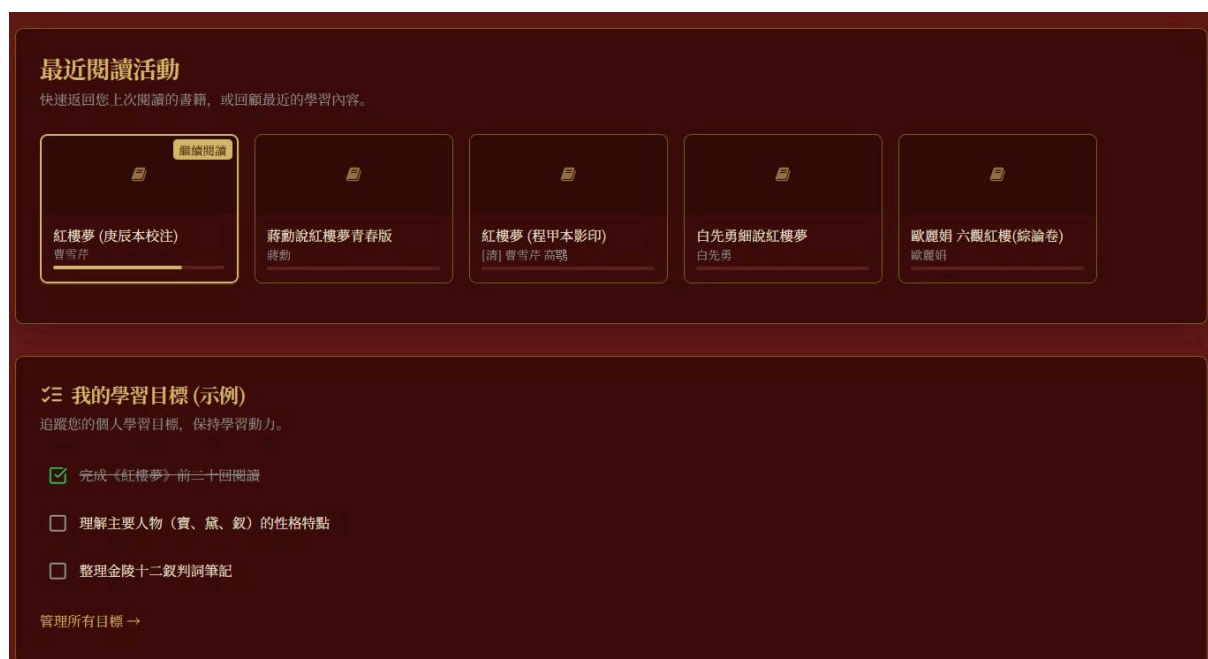


圖 11 首頁(下半部)

用戶首頁以清晰的卡片式佈局，為學習者提供一個即時的學習狀態總覽，一目了然當前的閱讀進度與整體成就。最上方顯著的學習進度概覽區，以動態的環形進度條展示《紅樓夢》章回完成度，並輔以多個小型數據卡片，如平均理解度、總學習時長等關鍵指標。緊隨其後的是「最近閱讀活動」區塊，採用橫向滾動的書本卡片陳列，方便快速返

回上次的閱讀章節或相關的專家解讀。此外，頁面還會展示設定的個人學習目標列表，並以視覺化方式標記已達成和待完成的項目，持續激勵您的學習動力。整體設計延續了應用的典雅中國風，運用溫暖的色調與精緻的圖標，營造出一個既美觀又實用的個人化學習中心。

4、閱讀頁面



圖 12 書架(紅樓夢原文)

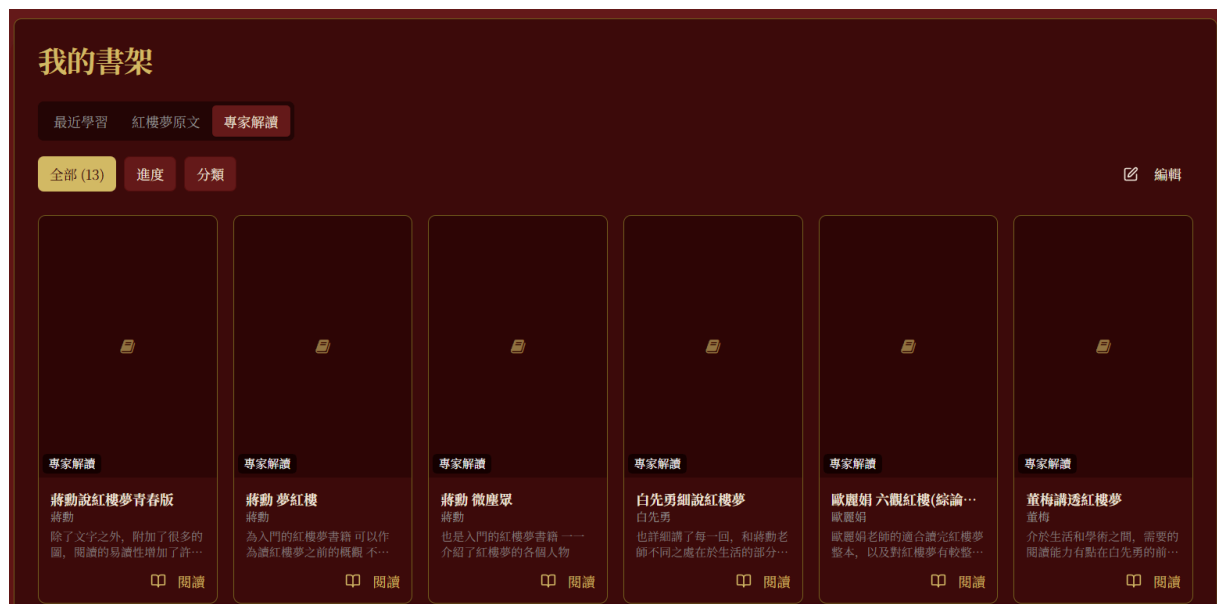


圖 13 書架(專家解讀內容)

「我的书架」頁面採用了清晰直觀的卡片式設計，能輕鬆管理與選擇《紅樓夢》的閱讀資源。頁面頂部通過醒目的「我的书架」標題和選項卡（Tabs）來組織內容，將書

籍清晰地劃分為「紅樓夢原文」、「專家解讀」以及「最近學習」三大類別。在每個類別下，用戶可以利用「全部」、「進度」和「分類」等篩選按鈕快速定位書籍，而每本書籍則以獨立的「書籍卡片」形式展示，卡片上包含書本圖標佔位符、書名、作者、簡介以及一個直達閱讀界面的「閱讀」按鈕，整體佈局採用響應式網格，確保在各種設備上均有良好的瀏覽體驗。

在「紅樓夢原文」部分，我們彙集了《紅樓夢》的不同版本，如庚辰本、程甲本等，方便您進行對比閱讀或選擇偏好的版本進行深入研讀，並以「電子書」標籤加以區分。而在「專家解讀」部分，則收錄了如蔣勳、白先勇等學者的權威解讀著作，幫助用戶從多個視角理解這部經典的深層內涵與藝術成就。



圖 14 閱讀頁面(預設白色主題)顯示白話文功能開啟

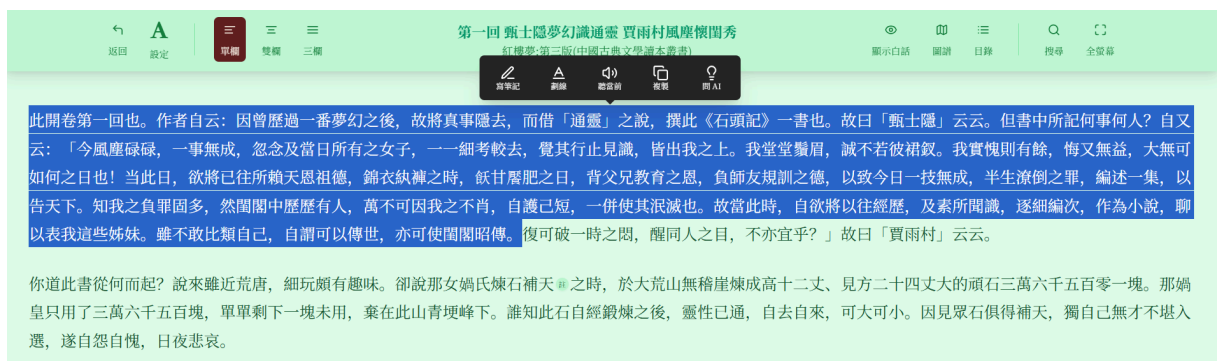


圖 15 閱讀頁面(綠色主題)選取文字顯示文字工作欄位



圖 16 閱讀頁面(黑色主題)寫筆記功能



圖 17 閱讀頁面(黃色主題)問 AI 功能

該閱讀頁面致力於打造一個沉浸式且高度個人化的《紅樓夢》研讀環境。一進入頁面，頂部會呈現一個智能顯隱的工具欄，不僅清晰標示當前章回標題，還集成了返回、

目錄以及全螢幕切換等基本導航。更核心的是，它提供了豐富的自訂選項，讀者可以根據偏好調整閱讀背景主題（如白、黃、護眼綠及夜間模式）、選擇包括思源宋體在內的多種字體、無級調整字號大小，並能將文本在單欄、雙欄或三欄佈局間自由切換，以達到最佳閱讀舒適度。正文區域則清晰呈現古典原文，同時允許用戶選擇性開啟或關閉並列的白話文翻譯，對於文中的疑難詞彙或典故，則以小巧的彈出式註解提供即時解釋，確保閱讀的流暢性。

為了深化理解與互動，閱讀頁面整合了多種智能輔助工具。當用戶選取任意文本段落時，會浮現一個快捷操作欄，提供「寫筆記」、「複製」、「問 AI」等功能；「寫筆記」會拉出側邊面板，讓用戶記錄與選文相關的思考，而「問 AI」則能針對選定內容，向特化的《紅樓夢》AI 模型提問並獲得解答。此外，頁面還設有獨立的面板來展示當前章回的「知識圖譜」，將人物、事件、概念間的關係視覺化，並提供完整的「目錄」以便在各章回間快速跳轉。這些精心設計的互動功能，旨在將傳統的文本閱讀轉化為一次富有探索性的學習旅程。

5、成就系統功能



圖 18 成就頁面：顯示獲得的成就



圖 19 成就頁面：學習進度總覽



圖 20 成就頁面：目標顯示與自行設定目標

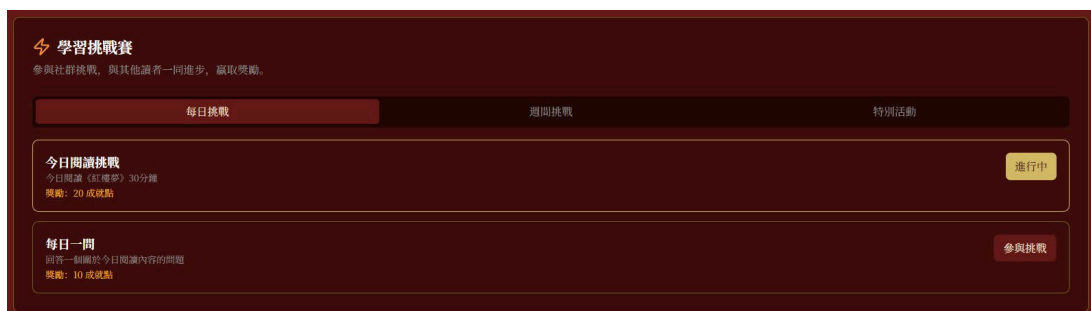


圖 21 成就頁面：學習挑戰賽

「成就與目標」頁面是「紅樓慧讀」中激勵用戶持續學習的核心空間，整體採用清晰的卡片式佈局，將用戶的學習成果與未來規劃直觀呈現。頁面首先以「我獲得的成就」區塊迎接用戶，將每一個達成的里程碑——無論是完成特定章回閱讀，還是連續登入學習——都化為一枚枚帶有專屬圖標、詳細描述及獲得日期的精緻徽章卡片，並輔以分類標籤，讓學習成就一目了然且富有儀式感。

接著，頁面通過「學習進度總覽」模塊，以數據化方式展現用戶的整體投入，例如總閱讀時長、已完成章回數、筆記數量以及連續學習天數等，並配備醒目的總體進度條，讓用戶對自己的學習軌跡有宏觀的把握。與此同時，「下一步目標」與「設定新的學習目標」兩個區域緊密相連，前者展示系統推薦或用戶正在進行的目標，並以進度條追蹤完成情況；後者則提供多個快捷按鈕，引導用戶根據自身需求，自主設定如每日閱讀時長、章回完成數等個性化學習計畫。

為了進一步提升互動性與參與感，「學習挑戰賽」模塊以選項卡形式整合了每日、每週及特殊主題挑戰，鼓勵用戶參與社群活動，贏取額外獎勵。

6、知識圖譜頁面

以下為參考 Github「KGQA: 基於知識圖譜的《紅樓夢》人物關係可視化及問答系統」一專案^①，的介面設計，會參考使用其專案納入專題中實作，作為知識圖譜頁面的主要部分。於圖二十七，用戶可以在搜尋欄輸入紅樓夢角色名字，或是點擊輸入欄下方的名字，即會顯示如左側該位角色的關係圖譜。而後，於圖二十八，顯示總人物關係圖譜的頁面。於上方顏色標籤，可透過點擊決定是否查看該顏色系列人物關係。

基於知識圖譜的《紅樓夢》人物關係可視化及問答系統



圖 22 知識圖譜頁面：人物檢索

基於知識圖譜的《紅樓夢》人物關係可視化及問答系統

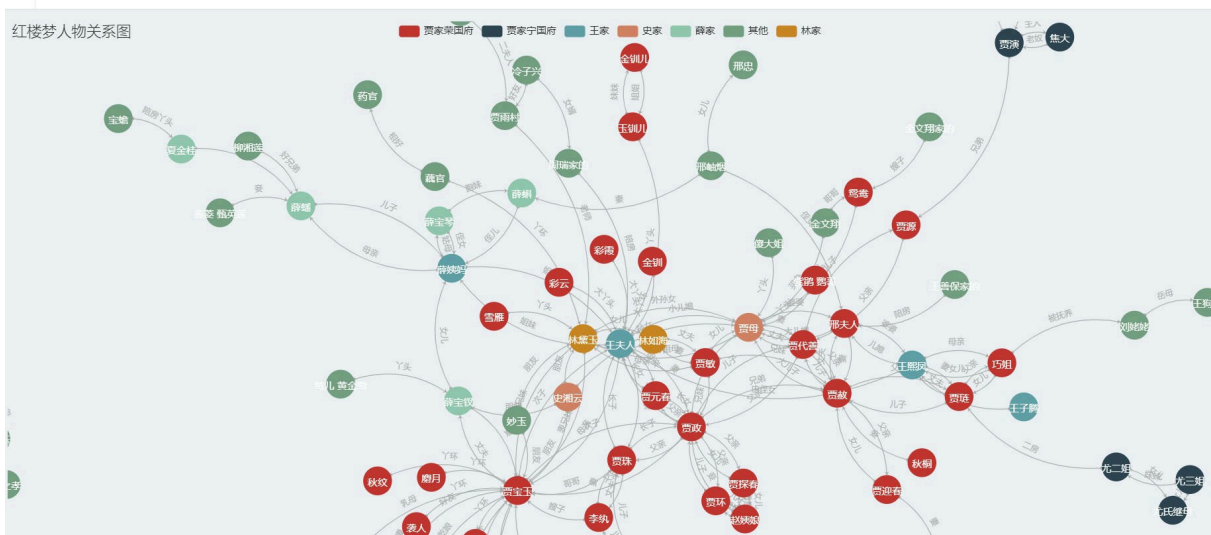


圖 23 知識圖譜頁面：總人物圖譜

— ① https://github.com/chizhu/KGQA_HLM

7、紅學社：社群功能頁面

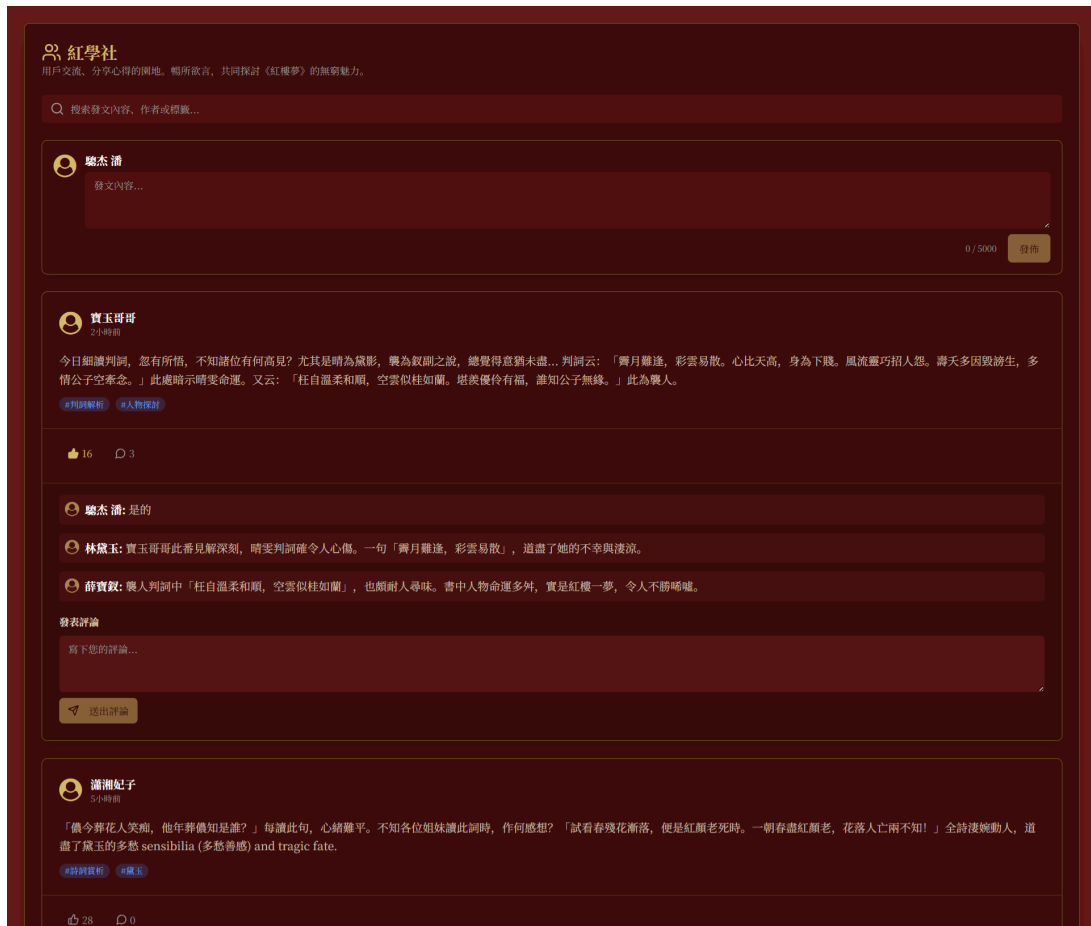


圖 24 社群功能頁面

「紅學社」頁面致力於打造一個充滿活力的《紅樓夢》愛好者交流空間，整體採用卡片式佈局，方便用戶瀏覽與互動。頁面頂部設有清晰的「紅學社」標題及功能說明，緊接著是一個便捷的搜索框，讓用戶可以快速查找感興趣的發文內容、作者或標籤。已登入的用戶會看到一個簡潔的發文表單，鼓勵他們分享自己的閱讀心得與見解。

下方則以信息流的形式展示所有發文，每一篇發文都是一個獨立的卡片，包含作者、時間戳、可展開的完整內容、相關標籤，並集成了點讚、評論按鈕；點擊評論後，會展開評論區，用戶不僅能看到他人留下的評論，還能親自參與討論，發表自己的看法，形成一個圍繞《紅樓夢》主題的互動學習與分享園地。

五、使用技術

「紅樓慧讀」系統採用現代化的微服務架構設計，結合人工智慧技術與雲端運算基礎設施，打造高效能、可擴展的古典文學學習平台。整體技術選型以穩定性、擴展性和開發效率為核心考量，確保系統能夠支撐大規模用戶同時使用，並提供優質的學習體驗。

1、 前端技術核心架構

系統前端採用現代化的 React 生態系統，以 Next.js 作為核心開發框架，提供伺服器端渲染 (SSR) 和靜態網站生成 (SSG) 能力，確保優異的用戶體驗和搜尋引擎優化效果。Next.js 的應用程式路由 (App Router) 架構支援檔案基礎的路由系統，簡化頁面組織和導航邏輯，同時提供自動程式碼分割和延遲載入功能，優化系統效能表現。

TypeScript 作為主要開發語言，提供靜態型別檢查和智能程式碼補全功能，大幅降低開發過程中的錯誤率並提升程式碼的可維護性。搭配嚴格的型別定義，確保前後端資料介面的一致性和 API 呼叫的安全性。開發團隊能夠在編譯時期即時發現潛在問題，減少生產環境的錯誤發生率。

用戶介面設計採用 Tailwind CSS 作為核心樣式框架，透過實用優先 (utility-first) 的設計理念，實現快速且一致的視覺風格開發。Tailwind CSS 的原子化 CSS 類別系統支援響應式設計和暗色模式切換，確保系統在不同裝置和使用環境下都能提供最佳的視覺體驗。配合 PostCSS 進行樣式最佳化和處理，進一步減少最終打包檔案的大小。

元件庫整合 Shadcn UI 作為基礎 UI 元件解決方案，提供高品質、可重用的用戶介面元件。Shadcn UI 基於 Radix UI 和 Tailwind CSS 構建，確保元件的可訪問性 (Accessibility) 和設計一致性。系統中的按鈕、對話框、手風琴選單等互動元件都遵循現代 Web 標準，支援鍵盤導航和螢幕閱讀器，提升整體用戶體驗的包容性。

知識圖譜可視化採用 D3.js 作為核心技術，提供完整的 SVG 操作能力和豐富的互動功能，包括節點拖拽、縮放平移、點擊事件等。系統透過 Fetch API 將章節文本發送至後端圖譜生成端點，使用 force simulation 算法進行自然的節點佈局計算。替代方案包括 Cytoscape.js (適合複雜網絡圖譜) 或 Vis.js (簡化 API 接口)。

動畫與視覺化功能整合 Framer Motion 動畫庫，為用戶互動提供流暢的視覺反饋和轉場效果。特別是在人物關係圖譜和學習進度視覺化方面，Framer Motion 的強大動畫能力能夠創造引人入勝的互動體驗。圖表和資料視覺化採用現代化的圖表庫，支援即時資料更新和互動式探索功能。

狀態管理採用 React 的內建狀態管理機制，搭配 Context API 和自訂 Hooks 實現跨元件的狀態共享。針對複雜的全域狀態需求，整合 Zustand 輕量級狀態管理解決方案。API 呼叫和資料快取使用 React Query 或 SWR 進行優化，圖譜數據特別設計 loading 狀態處理機制以應對 LLM 處理延遲。

2、 後端核心技術架構

系統後端採用 Node.js 搭配 Express.js 框架作為核心技術棧，提供高效能的非同步處理能力和豐富的生態系統支援。採用 TypeScript 進行開發，增強程式碼的可維護性和型別安全性，降低開發過程中的錯誤率。微服務架構設計讓各個功能模組能夠獨立部署和

擴展，包括用戶管理服務、學習服務、內容管理服務、AI 問答服務、知識圖譜生成服務、社群服務等，每個服務都具備明確的職責邊界和介面定義。

知識圖譜生成服務建立專門的 POST /api/generate-graph 端點，接收章節文本並返回 JSON 格式的結構化圖譜數據（包含 nodes 和 links 數組）。LLM Agent 採用多步驟處理策略：實體識別、關係分析、結果優化。Prompt 工程針對《紅樓夢》古典文學特色進行特殊設計，結合領域知識庫提升分析精準度。

API Gateway 採用 Kong 或同等級解決方案，提供統一的請求路由、率限控制、CORS 設定和請求驗證等功能。系統實作 JWT-based 驗證機制，搭配 OAuth 2.0 整合 Google、Facebook、Line 等社群登入選項，並支援多因子驗證（MFA）提升安全性。角色基礎存取控制（RBAC）確保不同權限的用戶只能存取相應的功能和資料。

3、資料庫與儲存系統

系統採用多資料庫架構，針對不同類型的資料需求選用最適合的儲存解決方案。PostgreSQL 作為主要的關聯式資料庫，負責儲存用戶資訊、章節內容、學習進度、社群討論等結構化資料，並配置連線池和讀取副本以提升效能。Redis 作為快取系統和 Session 儲存，提供高速的資料存取能力，支援智能快取失效策略和叢集部署。

Neo4j 圖形資料庫專門處理《紅樓夢》人物關係網絡，透過 Cypher 查詢語言快速檢索多層次關係。知識圖譜數據可選擇 Neo4j 專業儲存或 MongoDB 儲存 JSON 格式數據。Redis 快取機制針對圖譜生成優化，避免重複 LLM 分析，提升響應效能。

所有資料庫都配置自動備份機制，並實作跨區域備份複製以確保資料安全性和災害復原能力。

4、人工智慧技術

系統的 AI 功能整合多重技術，使用 Perplexity API 提供智能問答服務，同時建立專門的 LLM Agent 處理知識圖譜生成任務。Perplexity API 以其強大的即時資訊檢索功能，為古典文學內容提供準確、詳細的解答。

Perplexity API 的整合使系統能夠提供基於最新知識庫的智能回答，支援複雜的古典文學問題解析，包含詞義解釋、文化背景說明、人物性格分析等多層次內容。系統實作智能提示工程和上下文管理機制，將用戶問題與《紅樓夢》特定章節內容相結合，生成具有深度學術價值的個性化解答。

知識圖譜生成採用專門的 LLM Agent，整合 OpenAI GPT-4 或 Anthropic Claude 進行古典文學的實體抽取和關係分析。系統設計專門的 Prompt 模板，針對《紅樓夢》語言特色優化，返回包含 entities 和 relationships 的 JSON 結構化數據。

Neo4j 圖形資料庫專門用於構建和維護《紅樓夢》人物關係網絡，透過 Cypher 快速檢索多層次關係。個性化推薦引擎結合用戶行為分析和 Neo4j 關係數據，提供客製化學習建議。系統包含品質評估機制和錯誤處理機制，確保 AI 內容準確性並提供降級方案。

5、容器化與雲端部署

系統全面採用 Docker 容器化技術，確保開發、測試和生產環境的一致性。Kubernetes 作為容器編排平台，提供自動擴展、負載均衡、健康檢查和零停機更新等功能。每個微服務都配置適當的資源限制和健康檢查機制，支援自動重啟和故障轉移。

雲端儲存整合 AWS S3 或 Google Cloud Storage 等服務，配合 CDN 提供全球內容分發能力，確保用戶能夠快速存取多媒體內容。檔案上傳系統支援多種格式，包含影像處理、音訊壓縮和病毒掃描等安全檢查功能。

6、安全性與資料保護

系統實作多層次的安全防護機制，包含輸入驗證、SQL 注入防護、XSS 保護和 CSRF 防護等。敏感用戶資料採用 AES-256 欄位級加密，密碼使用 bcrypt 進行雜湊處理，並設定高強度的鹽值輪數。帳戶安全機制包含暴力破解保護、可疑活動偵測和自動鎖定功能。

資料隱私保護符合 GDPR 規範要求，提供資料匯出、刪除和同意管理功能。系統實作完整的稽核日誌記錄，追蹤所有重要操作和存取行為，支援安全事件調查和合規性要求。

7、監控與效能優化

系統建立完整的監控基礎設施，採用 Prometheus 收集系統和業務指標，Grafana 提供即時儀表板展示。ELK stack (Elasticsearch、Logstash、Kibana) 負責日誌管理和分析，Jaeger 提供分散式追蹤能力，幫助識別效能瓶頸和系統問題。

效能優化策略包含多層快取設計、資料庫查詢優化、索引策略和連線池管理。系統支援水平擴展，能夠根據流量需求自動調整資源配置。API 回應時間和系統可用性都設定明確的 SLA 目標，並實作自動告警機制。

8、開發與測試工具

系統採用現代化的開發工具鏈，包含 ESLint 和 Prettier 確保程式碼品質，Jest 和 Supertest 提供完整的測試覆蓋率。OpenAPI 3.0 規格和 Swagger UI 提供互動式 API 文件，便於前後端團隊協作。CI/CD pipeline 透過 GitHub Actions 實現自動化建置、測試和部署流程。

測試策略包含單元測試、整合測試、端到端測試和效能測試，確保系統在各種場景下的穩定性和可靠性。開發環境採用 Docker Compose 實現本地化部署，讓開發團隊能夠快速建立一致的開發環境。

六、時程規劃：甘特圖

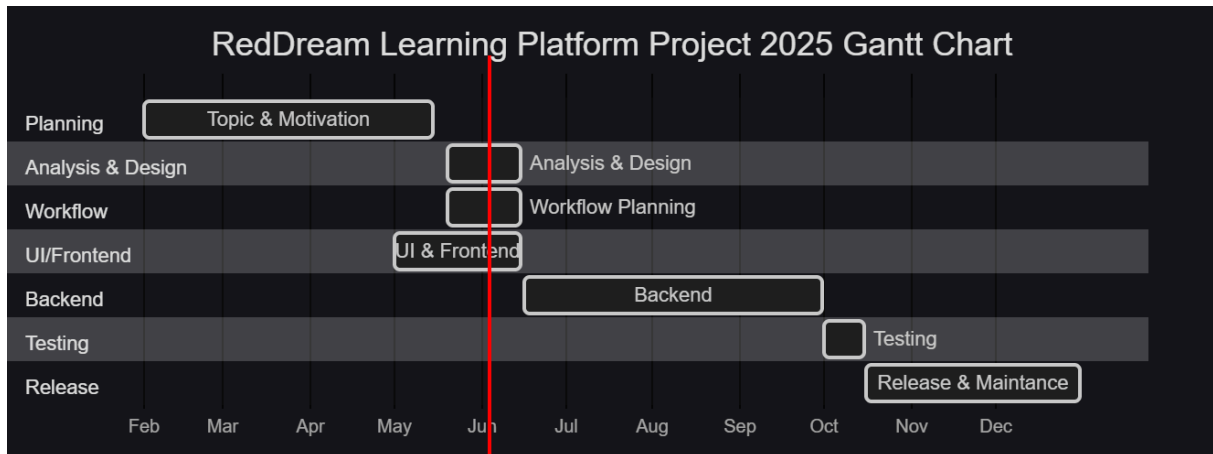


圖 25 專案時程規劃(圖中紅色為製圖今日線 6 月 3 日)

在規劃階段 (Planning), 我們將進行主題與動機的研究, 時間範圍為 2025 年 2 月 1 日至 2025 年 5 月 15 日。在此期間, 我們將確定專案的方向和研究動機, 並進行需求調研。

接下來是分析與設計階段 (Analysis & Design), 這一階段的時間為 2025 年 5 月 20 日至 2025 年 6 月 15 日, 主要內容包括系統架構的設計和需求分析。

在工作流程階段 (Workflow), 我們將於 2025 年 5 月 20 日至 2025 年 6 月 15 日進行工作流程的規劃, 制定開發流程和協作方式。

隨後進入前端開發階段 (UI/Frontend), 這一階段的時間為 2025 年 5 月 1 日至 2025 年 6 月 15 日, 將專注於用戶界面的設計和前端功能的實作。

接著是後端開發階段 (Backend), 時間範圍為 2025 年 6 月 16 日至 2025 年 9 月 30 日, 主要內容為核心業務邏輯和資料庫的設計實作。

在測試階段 (Testing), 我們將於 2025 年 10 月 1 日至 2025 年 10 月 15 日進行測試與品質保證, 內容包括功能測試、整合測試和效能測試。

最後是發布階段 (Release), 這一階段的時間為 2025 年 10 月 16 日至 2025 年 12 月 31 日, 將進行系統的上線和後續的維護支援。

肆、 專案組織分工

	潘驄杰	蕭帛昊	鐘子傑
專案發想	○		
系統分析與設計	○		
介面設計	○		
技術研究	○		
前端功能撰寫	○		
後端功能撰寫	○	○	○
系統整合與測試	○	○	○
市場分析	○		
文件資料	○	○	○
計畫書統整	○	○	○
簡報製作	○	○	○

表 3 專案組織分工表

註：○ 為主要負責部分

伍、未來展望與結論

一、未來展望

首先，在平台普及化方面，我們計劃開發手機 APP 版本，讓「紅樓慧讀」能夠觸及更廣泛的用戶群體。行動裝置的普及使得學習能夠隨時隨地進行，透過 APP 的推出，我們將為用戶提供更便利的學習途徑，突破時空限制，讓古典文學閱讀真正融入現代人的生活節奏中。同時，我們也將持續引入 AI 語音模型優化古文朗讀品質，拓展學習情境的沉浸感與可及性。

其次，在教育合作發展方面，我們將優先與高中端建立合作關係，目前已鎖定北一女中作為首要合作對象。憑藉團隊與北一女中的同學有既有聯繫關係，我們將開發專門的教學版本，分別針對教師端和學生端設計差異化功能。教師端將提供教學輔助工具、課程管理功能和學習成效分析儀表板，協助老師更有效地進行古典文學教學；學生端則將強化互動學習體驗和同儕作品觀摩評論功能，讓高中生能夠得到同儕更多元的意見。

在內容發展上，我們將擴充名家解讀庫、引入用戶共創機制，鼓勵用戶貢獻高品質學習筆記與文學見解，進一步強化平台的社群價值與知識深度，實現「共學、共創、共讀」的社群學習目標。同時，我們將建立用戶個人品牌經營機制，讓有影響力的用戶能夠建立自己的學術聲譽和追蹤者社群。透過讓熱門多追蹤數的用戶帶領其餘小用戶，形成真正的社群效應，創造知識分享與傳播的正向循環，讓優質的學習內容和見解能夠在社群中自然傳播和累積。

二、結論

在數位時代背景下，古典文學教育面臨理解門檻高築與學習動機難以維持的雙重困境。《紅樓夢》作為中華文化瑰寶，其深厚的文學價值與複雜的敘事結構，亟需創新的數位化學習解決方案。

本專題「紅樓慧讀」系統的核心創新在於痛點導向的解決方案整合：「針對學習動機缺失問題，建立遊戲化成就機制與進度追蹤系統；針對理解門檻過高問題，創建基於 LLM Agent 的章節知識圖譜自動生成技術與選字即問功能；針對專業資源零散問題，整合白先勇、歐麗娟、蔣勳、董梅等名家解讀內容。系統採用現代化微服務架構，整合 Next.js、Node.js、PostgreSQL、Neo4j 等多元技術棧，確保技術穩定性與功能擴展性。」

從市場競爭角度分析，相較於傳統電子書平台的基礎功能、通用知識服務平台的泛化內容，以及基礎 AI 工具的獨立對話模式，「紅樓慧讀」實現了專業化、整合化、情感化的三重突破，建立了顯著的差異化競爭優勢。系統不僅解決用戶的核心痛點，更在古典文學閱讀輔助領域開創了新的產品類別。

綜合而言，「紅樓慧讀」不僅是數位閱讀工具的技術創新，更是文化傳承理念的具體實踐。在科技與人文的交匯點上，系統展現了傳統文化與現代技術深度融合的實現可能性，為「如何讓古典文學在現代社會重新煥發生命力」這一時代課題提供了積極且可行的解決方案。未來，隨著技術持續優化與內容不斷豐富，「紅樓慧讀」將成為連接傳統與現代的重要平台，讓《紅樓夢》的文學魅力在數位時代得到更廣泛傳播與更深入理解。

陸、 參考文獻

1. Carlson, C. R. (2017). SRI's turnaround: how four principles guided high-value, marketcreating innovation. *Strategy & Leadership*, 45(3), 3-11. <https://doi.org/10.1108/SL-052017-0052>
2. SRI International. (n.d.). NABC Value Proposition. Retrieved from <https://www.sri.com>
3. 鄒欣 (2019)。《構建之法：現代軟件工程》（第三版）。北京：人民郵電出版社。