Notebook 4\_lab4.ipynb的**功能規格說明（Functional Specification，中文版本）**：

**🧾 功能規格說明書：多 Agent 結構化輸出任務流程**

檔案名稱：4\_lab4.ipynb

**一、目的說明**

本程式旨在構建一個基於 LangChain 和 LangGraph 的多 Agent 系統，模擬一個「助手 + 評估員」的 AI 工作流程，能夠自動化完成任務，並根據定義的成功標準持續修正，直到達成目標或需要用戶進一步輸入。

**二、主要功能**

| **功能模組** | **說明** |
| --- | --- |
| 🧠 **Worker** Node | 主助手 Agent，根據任務說明與成功標準產出內容，並可以使用工具輔助（如瀏覽器）。 |
| ✅ **Evaluator** Node | 針對 Worker 回應進行自動評估，判斷是否達成成功標準，或是否需要用戶輸入。 |
| 🙋 User Input Node | 當系統無法繼續推進時，提示用戶補充資訊，再將輸入交還給 Worker 繼續處理。 |
| 🔁 **Router** Function | 根據目前狀態（是否成功、是否需要輸入）動態決定下一個流程節點。 |
| 🧩 LangGraph 流程圖 | 利用 StateGraph 建立節點之間的邏輯流程，包含 entry point、節點間轉換與終止條件。 |

**三、輸入與輸出**

**🔷 輸入資料（State）**

| **欄位名稱** | **資料型態** | **說明** |
| --- | --- | --- |
| messages | List[Message] | 使用者與模型之間的對話歷史記錄 |
| success\_criteria | str | 定義成功的條件，供 Worker 與 Evaluator 使用 |
| feedback\_on\_work | Optional[str] | Evaluator 的回饋，若上次回覆未達標則提供 |
| success\_criteria\_met | bool | 是否已達成成功標準 |
| user\_input\_needed | bool | 是否需要使用者補充 |

**🔶 輸出結果**

| **節點名稱** | **輸出內容** |
| --- | --- |
| Worker | 根據成功條件產出的 AI 回覆訊息 |
| Evaluator | 包含是否成功、是否需要輸入與回饋意見 |
| User Input | 使用者補充內容 |
| Router | 控制流程流向 |

**四、邏輯流程圖（摘要）**

graph TD

* Start[啟動流程：用戶輸入任務說明] --> Worker[Worker: 完成任務]
* Worker --> Evaluator[Evaluator: 自動評估]
* Evaluator -->|成功| End[✅ 結束：產出最終結果]
* Evaluator -->|未成功| Router
* Router -->|需要補充| UserInput[🙋 等待用戶輸入]
* UserInput --> Worker
* Router -->|繼續修正| Worker

**五、擴充性與彈性**

* ✅ 支援多輪互動（Worker → Evaluator → Worker）
* ✅ 可以自由定義 success\_criteria 適用於各類任務
* ✅ 可擴充更多工具（如瀏覽器、資料查詢）
* ✅ 可切換不同的 LLM 模型（如 GPT-4、Claude）

**六、技術堆疊**

| **類別** | **技術** |
| --- | --- |
| 核心框架 | LangGraph, LangChain |
| 語言模型 | ChatOpenAI（如 gpt-4o） |
| Schema 驗證 | Pydantic |
| 執行環境 | Python 3.8+ |