

InventoryManager 庫存管理系統

組員：

N10170002 林芳仔、N10170016孫毓廷

研究背景與動機

中小企業與學校在日常作業中，經常面臨零件、耗材等項目的進出庫管理問題。由於缺乏合適的數位化工具，常以紙本或 Excel 管理，導致資訊落差、庫存錯誤與作業低效。

本專題旨在設計一套易於操作且具備紀錄追溯能力的庫存管理系統，以 Windows Forms 為介面，提供直觀的存取方式，並兼顧資料持久化與查詢便利。

研究目的

- 建置一套具備入庫、出庫、歷史查詢、庫存告警等功能的桌面應用程式。
- 提供完整操作紀錄，以利稽核與追蹤管理。
- 界面清晰易懂，方便非資工背景使用者快速上手。

問題陳述

現行手動記錄或分散檔案管理方式，缺乏即時性與一致性，無法有效處理如下問題：

- 零件資訊更新不同步
- 入出庫變動無法回溯查證
- 缺貨/過庫警示不明確

預期貢獻

本系統以實作為導向，期望提供：

- 一套可快速部署與實際使用的庫存管理工具
- 清楚的系統結構與可擴充的模組邏輯
- 提供學習資料供後續學生參考或再發展

系統簡介

Windows Forms 應用程式

提供零件庫存與出入庫管理介面

功能包含：

- 零件庫存快速預覽
- 數量告急警示
- 自動儲存與讀取
- 新增、刪除、編輯與零件出入庫操作
- 搜尋關鍵字與時間範圍篩選
- 資料使用 JSON 檔案保存

使用者介面 與操作畫面

主頁一、庫存總覽

顯示最近 20 筆入出庫紀錄、顯示告急零件（低於下限）
從 JSON 載入 parts 與 history

總覽頁面

— □ ×

庫存管理	歷史紀錄
------	------

庫存管理

歷史紀錄

最近20筆進出庫紀錄

	Timestamp	PartNumber	OperationTy	Quantity
▶	2025/6/16 ...	E005	出庫	-3
	2025/6/16 ...	E005	人工編輯	10
	2025/6/16 ...	E005	入庫	6
	2025/6/16 ...	C003	人工編輯	30
	2025/6/16 ...	F007	刪除零件	0
	2025/6/16 ...	F007	刪除零件	0
	2025/6/16 ...	F007	新增零件	20
	2025/6/16 ...	F006	新增零件	50
	2025/6/16 ...	F006	新增零件	100
	2025/6/16 ...	F006	新增零件	100
	2025/6/16 ...	A001	人工編輯	100
	2025/6/16 ...	E005	人工編輯	5
	2025/6/16 ...	B002	人工編輯	36
	2025/6/16 ...	A001	人工編輯	100
	2025/6/16 ...	A001	人工編輯	100
	2025/6/16 ...	A002	刪除零件	0
	2025/6/16 ...	A002	人工編輯	50

告急零件資訊

	PartNumber	PartName	StorageLoca	Quantity
▶	E005	螺絲M4*10	D32-415-32	7

主頁二、庫存管理

列表顯示全部零件資訊

支援勾選單筆資料後操作

可執行：新增 / 編輯 / 入庫 / 出庫

庫存管理頁面

庫存管理系統

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

關鍵字:

零件名稱



搜尋

清除搜尋

	勾選框	零件編號	零件名稱	存放位置	當前庫存	下限	上限	備註
	<input type="checkbox"/>	A001	螺絲	櫃1	100	20	200	
	<input type="checkbox"/>	B002	墊片	櫃2	36	10	150	
	<input type="checkbox"/>	C003	墊片	櫃2	30	5	180	
	<input type="checkbox"/>	D004	墊片	櫃2	56	10	300	
▶	<input checked="" type="checkbox"/>	E005	螺絲M4*10	D32-415-32	7	10	150	
	<input type="checkbox"/>	F006	螺絲M5*20	A25-36-1	50	10	100	

編輯零件

新增零件

刪除零件

零件入庫

零件出庫

主頁三、歷史紀錄

記錄所有入/出庫行為
支援關鍵字與時間篩選
顯示操作人員與備註

歷史頁面

庫存管理系统

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

關鍵字收尋:

起始: 2025年 6月16日

結束: 2025年 6月16日

查詢

顯示全部

	時間	零件編號	操作類型	數量變動	操作者	備註
▶	2025/6/16 上午 02:40	E005	出庫	-3	Kevin	專案 20250005
	2025/6/16 上午 02:39	E005	人工編輯	10	Kevin	庫存[11->10]
	2025/6/16 上午 02:38	E005	入庫	6	Kevin	貨源為A廠商
	2025/6/16 上午 02:24	C003	人工編輯	30	Kevin	庫存[20->30]
	2025/6/16 上午 01:10	F007	刪除零件	0	Kevin	刪除: 螺絲M6*8
	2025/6/16 上午 01:04	F007	刪除零件	0	Kevin	刪除: 螺絲M6*8
	2025/6/16 上午 01:03	F007	新增零件	20	Kevin	新增:螺絲M6*8
	2025/6/16 上午 01:02	F006	新增零件	50	Kevin	新增:螺絲M5*20
	2025/6/16 上午 12:54	F006	新增零件	100	Kevin	新增:螺絲
	2025/6/16 上午 12:51	F006	新增零件	100	Kevin	新增:螺絲M12*8
	2025/6/16 上午 12:26	A001	人工編輯	100	Kevin	備註[測試用->]
	2025/6/16 上午 12:24	E005	人工編輯	5	Kevin	零件名稱[螺絲->螺絲M4*10] 儲位[D32-415-3->]
	2025/6/16 上午 12:23	B002	人工編輯	36	Kevin	備註 [出庫-5] [出庫-9]->]
	2025/6/16 上午 12:18	A001	人工編輯	100	Kevin	
	2025/6/16 上午 12:13	A001	人工編輯	100	Kevin	
	2025/6/16 上午 12:11	A002	刪除零件	0	Kevin	刪除: M5*20
	2025/6/16 上午 12:11	A002	人工編輯	50	Kevin	零件名稱[M5->M5*20] 庫存[51->50] 數量[5->50]

視窗操作與功能說明

新增零件視窗 與 操作

庫存管理系統

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

	勾選框	零件編號	零件名稱
	<input type="checkbox"/>	A001	螺絲
	<input type="checkbox"/>	B002	墊圈
	<input type="checkbox"/>	C003	墊圈
	<input type="checkbox"/>	D004	墊圈
▶	<input checked="" type="checkbox"/>	E005	螺絲
	<input type="checkbox"/>	F006	螺絲

新增零件

零件資訊

零件編號

G007

零件編號建立成功後不可編輯更改
且編號具唯一性，只可透過刪除零件重建

零件名稱

螺絲M6*25

存放位置

B21-82-6

當前庫存

60

上限

100

下限 (告急)

20

備註

儲存新增

取消

編輯零件

新增零件

刪除零件

零件入庫

零件出庫

搜尋

清除搜尋

上限

備註

200

150

180

300

150

100

新增零件成功提示

庫存管理系統

— □ ×

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

關鍵字:

零件名稱



搜尋

清除搜尋

	勾選框	零件編號	零件名稱	存放位置	當前庫存	下限	上限	備註
▶	<input checked="" type="checkbox"/>	A001	螺絲	櫃1	100	20	200	
	<input type="checkbox"/>	B002	墊片	櫃2	36	10	150	
	<input type="checkbox"/>	C003	墊片	櫃2	30	5	180	
	<input type="checkbox"/>	D004	墊片	櫃2	56	10	300	
	<input type="checkbox"/>	E005	螺絲M4*10	D	成功	10	150	
	<input type="checkbox"/>	F006	螺絲M5*20	A		10	100	
	<input type="checkbox"/>	G007	螺絲M6*25	B		20	100	



新增成功！

確定

編輯零件

新增零件

刪除零件

零件入庫

零件出庫

編輯零件視窗 與 操作

庫存管理系統

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

編輯零件資訊

零件資訊

零件編號

E005

零件名稱

螺絲M4*10

存放位置

D32-415-32

當前庫存

8

上限

150

下限 (告急)

10

備註

零件歷史紀錄

	日期	操作 類型	異動 數量	操作 人員	備註
▶	2025/6/16 上午 10:14	人工編輯	8	Kevin	庫存[7->8]
	2025/6/16 上午 02:40	出庫	-3	Kevin	專案 2025000.
	2025/6/16 上午 02:39	人工編輯	10	Kevin	庫存[11->10]
	2025/6/16 上午 02:38	入庫	6	Kevin	貨源為A廠商
	2025/6/16 上午 12:24	人工編輯	5	Kevin	零件名稱[螺絲
	2025/6/15 下午 10:56	人工編輯	4	Kevin	
	2025/6/15 下午 10:53	人工編輯	4	Kevin	
	2025/6/15 下午 10:41	人工編輯	4	Kevin	
	2025/6/15 下午 10:40	人工編輯	4	Kevin	
	2025/6/15 下午 10:40	人工編輯	4	Kevin	
	2025/6/15 下午 10:40	人工編輯	4	Kevin	
	2025/6/15 下午 10:40	人工編輯	4	Kevin	
	2025/6/10 下午 06:56	人工編輯	4	Kevin	

儲存變更

關閉視窗不儲存

編輯零件

新增零件

刪除零件

零件入庫

零件出庫

編輯零件成功提示

庫存管理系統

— □ ×

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

關鍵字:

零件名稱

▼

搜尋

清除搜尋

	勾選框	零件編號	零件名稱	存放位置	當前庫存	下限	上限	備註
▶	<input checked="" type="checkbox"/>	A001	螺絲	櫃1	100	20	200	
	<input type="checkbox"/>	B002	墊片	櫃2	36	10	150	
	<input type="checkbox"/>	C003	墊片	櫃2	30	5	180	
	<input type="checkbox"/>	D004	墊片	櫃2	56	10	300	
	<input type="checkbox"/>	E005	螺絲M4*10	D3		10	150	
	<input type="checkbox"/>	F006	螺絲M5*20	A2		10	100	
	<input type="checkbox"/>	G007	螺絲M6*25	B2		20	100	

儲存成功！

確定

編輯零件

新增零件

刪除零件

零件入庫

零件出庫

零件入庫視窗 與 操作

庫存管理系統

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

勾選框

零件編號

☐

A001

螺絲

☐

B002

螺絲

☐

C003

螺絲

☐

D004

螺絲

☐

E005

螺絲

☐

F006

螺絲

☒

G007

螺絲

搜尋

清除搜尋

編輯零件

新增零件

刪除零件

零件入庫

零件出庫

零件入庫操作

零件資訊

零件編號

G007

零件名稱

螺絲M6*25

當前庫存

60

操作內容

入庫數量

20

備註

網購

確認

取消

零件入庫成功提示

庫存管理系統

庫存總覽 庫存管理 歷史紀錄

關鍵字: 零件名稱 搜尋 清除搜尋

	勾選框	零件編號	零件名稱	存放位置	當前庫存	下限	上限	備註
▶	<input checked="" type="checkbox"/>	A001	螺絲	櫃1	100	20	200	
	<input type="checkbox"/>	B002	墊片	櫃2	36	10	150	
	<input type="checkbox"/>	C003	墊片	櫃2	30	5	180	
	<input type="checkbox"/>	D004	墊片	櫃2	56	10	300	
	<input type="checkbox"/>	E005	螺絲M4*10	D32-4		10	150	
	<input type="checkbox"/>	F006	螺絲M5*20	A25-3		10	100	
	<input type="checkbox"/>	G007	螺絲M6*25	B21-8		20	100	

入庫成功！
確定

編輯零件 新增零件 刪除零件 零件入庫 零件出庫

零件出庫視窗 與 操作

庫存管理系統

庫存總覽 庫存管理 歷史紀錄

搜尋 清除搜尋

勾選框	零件編號	零件名稱	上限	備註
<input type="checkbox"/>	A001	螺絲	200	
<input type="checkbox"/>	B002	墊片	150	
<input type="checkbox"/>	C003	墊片	180	
<input checked="" type="checkbox"/>	D004	墊片	300	
<input type="checkbox"/>	E005	螺絲	150	
<input type="checkbox"/>	F006	螺絲	100	
<input type="checkbox"/>	G007	螺絲	100	

零件出庫操作

零件資訊

零件編號 D004

零件名稱 墊片

當前庫存 56

操作內容

出庫數量 17

備註 機台KTR-24501維修使用

確認 取消

編輯零件 新增零件 刪除零件 零件入庫 零件出庫

零件出庫成功提示

庫存管理系統

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

關鍵字:

零件名稱



搜尋

清除搜尋

	勾選框	零件編號	零件名稱	存放位置	當前庫存	下限	上限	備註
▶	<input checked="" type="checkbox"/>	A001	螺絲	櫃1	100	20	200	
	<input type="checkbox"/>	B002	墊片	櫃2	36	10	150	
	<input type="checkbox"/>	C003	墊片	櫃2	30	5	180	
	<input type="checkbox"/>	D004	墊片	櫃2	39	10	300	
	<input type="checkbox"/>	E005	螺絲M4*10	D32-415-32	8	10	150	
	<input type="checkbox"/>	F006	螺絲M5*20	A25-3		10	100	
	<input type="checkbox"/>	G007	螺絲M6*25	B21-8		20	100	

出庫成功！

確定

編輯零件

新增零件

刪除零件

零件入庫

零件出庫

庫存管理 篩選類別選擇

庫存管理系統

— □ ×

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

關鍵字: 螺絲

零件名稱
零件編號
零件名稱
存放位置
備註

搜尋

清除搜尋

	勾選框	零件編號	零件名稱	存放位置	當前庫存		上限	備註
▶	<input checked="" type="checkbox"/>	A001	螺絲	櫃1	100		200	
	<input type="checkbox"/>	B002	墊片	櫃2	36	10	150	
	<input type="checkbox"/>	C003	墊片	櫃2	30	5	180	
	<input type="checkbox"/>	D004	墊片	櫃2	39	10	300	
	<input type="checkbox"/>	E005	螺絲M4*10	D32-415-32	8	10	150	
	<input type="checkbox"/>	F006	螺絲M5*20	A25-36-1	50	10	100	
	<input type="checkbox"/>	G007	螺絲M6*25	B21-82-6	80	20	100	

編輯零件

新增零件

刪除零件

零件入庫

零件出庫

庫存管理 篩選關鍵字與類別

庫存管理系统

— □ ×

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

關鍵字: 螺絲

零件名稱

▼

搜尋

清除搜尋

	勾選框	零件編號	零件名稱	存放位置	當前庫存	下限	上限	備註
▶	<input checked="" type="checkbox"/>	A001	螺絲	櫃1	100	20	200	
	<input type="checkbox"/>	E005	螺絲M4*10	D32-415-32	8	10	150	
	<input type="checkbox"/>	F006	螺絲M5*20	A25-36-1	50	10	100	
	<input type="checkbox"/>	G007	螺絲M6*25	B21-82-6	80	20	100	

編輯零件

新增零件

刪除零件

零件入庫

零件出庫

歷史查詢 時間範圍選擇

庫存管理系统

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

關鍵字收尋: 入庫

起始: 2025年 6月16日

結束: 2025年 6月16日

查詢

顯示全部

時間	零件編號	操作類型	數量變動	操作者	
2025/6/16 上午 10:46	D004	出庫	-17	Kevin	
2025/6/16 上午 10:25	G007	入庫	20	Kevin	
2025/6/16 上午 10:14	E005	人工編輯	8	Kevin	
2025/6/16 上午 10:00	G007	新增零件	60	Kevin	
2025/6/16 上午 02:40	E005	出庫	-3	Kevin	
2025/6/16 上午 02:39	E005	人工編輯	10	Kevin	
2025/6/16 上午 02:38	E005	入庫	6	Kevin	
2025/6/16 上午 02:24	C003	人工編輯	30	Kevin	
2025/6/16 上午 01:10	F007	刪除零件	0	Kevin	
2025/6/16 上午 01:04	F007	刪除零件	0	Kevin	
2025/6/16 上午 01:03	F007	新增零件	20	Kevin	
2025/6/16 上午 01:02	F006	新增零件	50	Kevin	
2025/6/16 上午 12:54	F006	新增零件	100	Kevin	
2025/6/16 上午 12:51	F006	新增零件	100	Kevin	
2025/6/16 上午 12:26	A001	人工編輯	100	Kevin	
2025/6/16 上午 12:24	E005	人工編輯	5	Kevin	
2025/6/16 上午 12:23	B002	人工編輯	36	Kevin	

2025年6月

週日	週一	週二	週三	週四	週五	週六
25	26	27	28	29	30	31
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	1	2	3	4	5

今天: 2025/6/16

專案 20250005

庫存[11->10]

貨源為A廠商

庫存[20->30]

刪除: 螺絲M6*8

刪除: 螺絲M6*8

新增: 螺絲M6*8

新增: 螺絲M5*20

新增: 螺絲

新增: 螺絲M12*8

備註[測試用->]

零件名稱[螺絲->螺絲M4*10] 儲位[D32-415-3-]

備註[出庫 51] 出庫 Q1 <1

歷史查詢 篩選關鍵字與時間範圍

庫存管理系统

— □ ×

庫存總覽

庫存管理

歷史紀錄

關鍵字收尋: 入庫

起始: 2025年 6月16日

結束: 2025年 6月16日

查詢

顯示全部

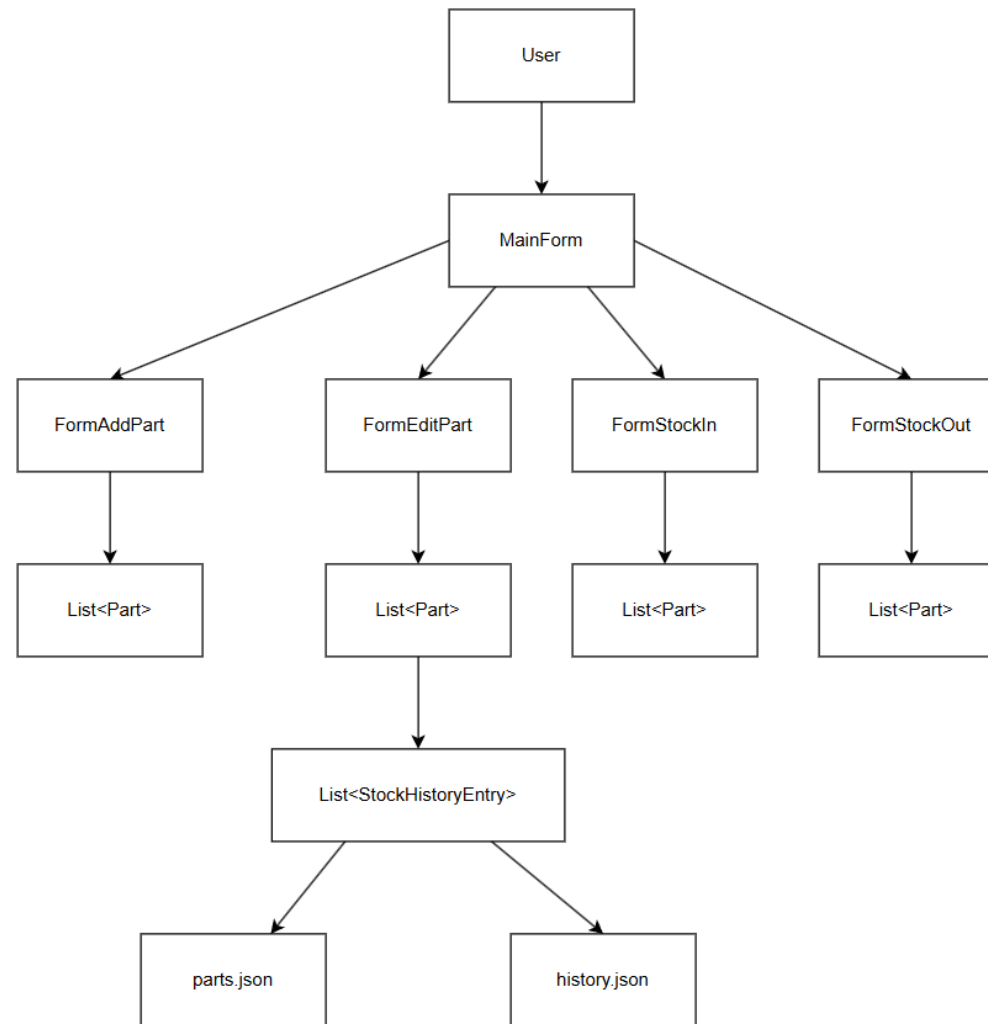
	時間	零件編號	操作類型	數量變動	操作者	備註
▶	2025/6/16 上午 10:25	G007	入庫	20	Kevin	網購
	2025/6/16 上午 02:38	E005	入庫	6	Kevin	貨源為A廠商

<

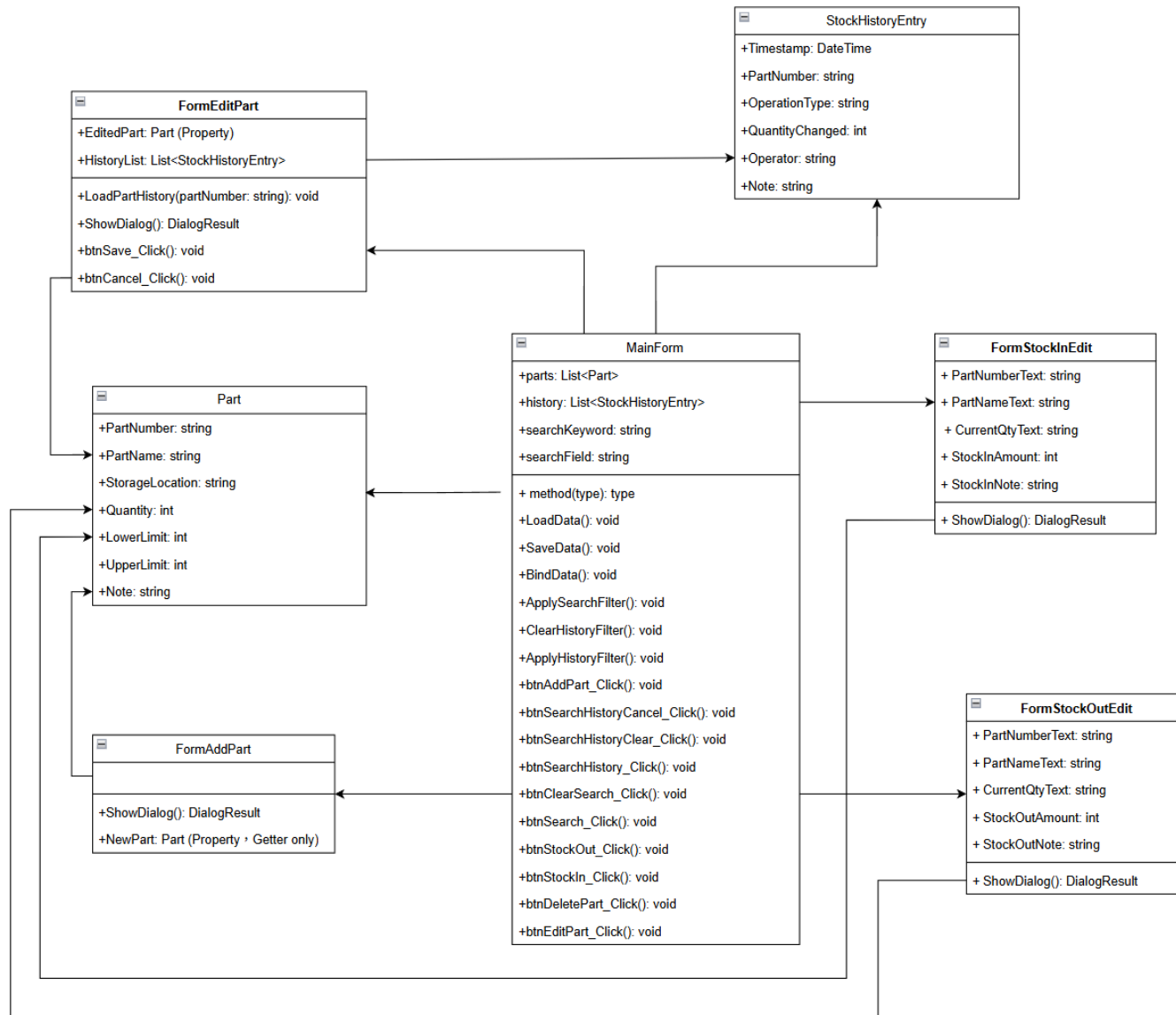
>

系統設計說明

系統架構圖

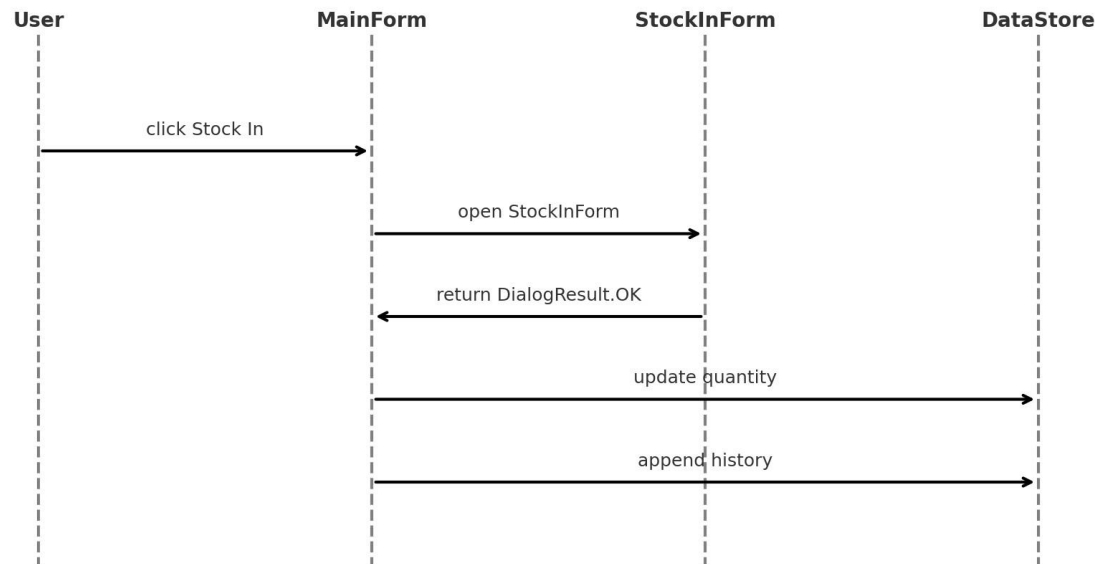


類別圖 (UML)



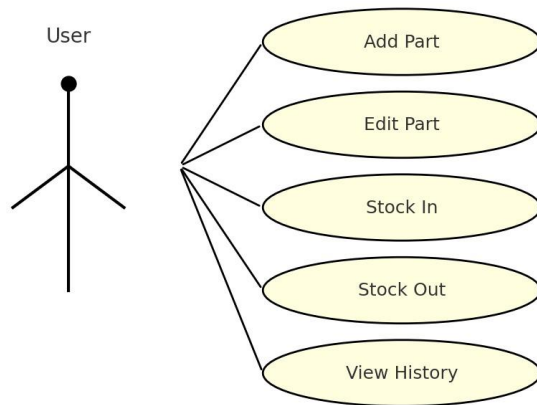
動作流程圖

Sequence Diagram: Stock In Process

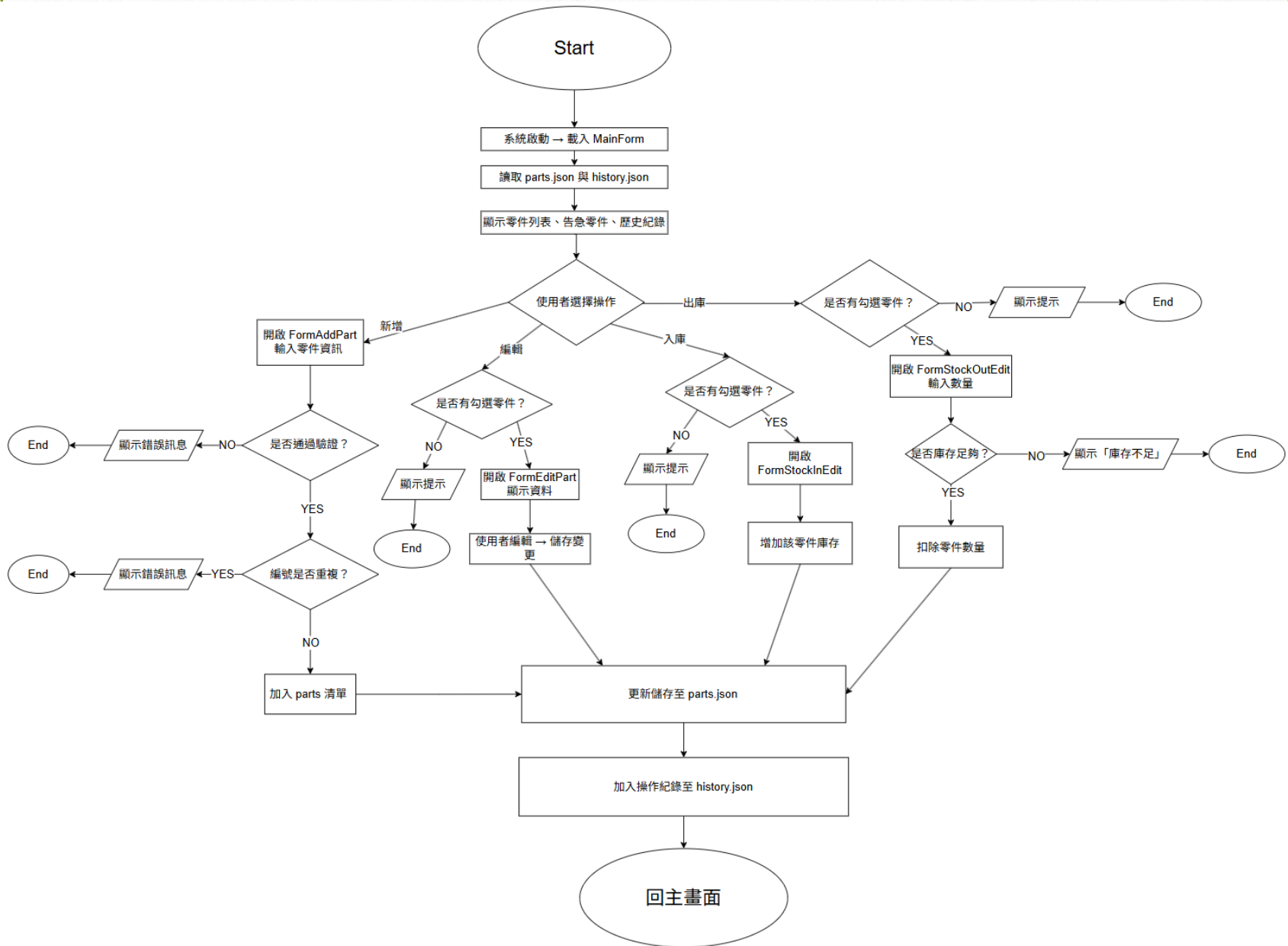


使用者操作功能互動

Use Case Diagram: Inventory System



系統操作流程圖



關鍵技術說明

- **資料持久化採用 JSON 結構**
透過 System.Text.Json 序列化與反序列化，實現 parts.json 和 history.json 的資料儲存與讀取，不需依賴資料庫即可實現持久化。
- **模組化視窗設計（Form 類別分離）**
各功能表單（如 FormAddPart, FormEditPart, FormStockInEdit 等）獨立開發，提升可維護性與重用性，並避免主畫面邏輯過度集中。
- **動態篩選與查詢功能**
庫存管理與歷史紀錄皆支援欄位選擇與關鍵字篩選，歷史頁面並提供時間範圍查詢，透過 LINQ 實作資料集的即時過濾。
- **歷史變更自動記錄系統**
所有操作（新增、編輯、入出庫）皆會自動產生對應的 StockHistoryEntry 並儲存，包含操作時間、人員、數量變動與備註，提供完整溯源能力。

關鍵技術說明

- **資料表只讀綁定與欄寬固定邏輯**
DataGridView 在顯示資料後自動設定為唯讀模式，避免使用者直接編輯造成資料錯誤，並自動調整欄寬以保持界面一致性。
- **欄位異動自動比對並產出變更敘述**
編輯功能會比對前後內容，自動記錄異動欄位與內容差異（如「儲位[櫃1→櫃A]」），提升記錄可讀性與可追蹤性。
- **錯誤操作攔截與友善提示**
例如出庫時數量不足、未勾選零件即操作等情況，皆有防呆機制與彈出提示，強化系統穩定性與使用者體驗。

資料結構設計

- 資料來源檔案系統以 JSON 檔案作為資料儲存格式，所有零件與歷史紀錄都保存在本機

檔案名稱	說明
parts.json	儲存目前所有零件的基本資訊
history.json	儲存所有出入庫操作的歷史紀錄

零件資料結構 (Part)

- 對應 C# 中的 Part 類別，儲存每一項零件的狀態：
- 格式範例：

```
{  
  "PartNumber": "A001",  
  "PartName": "螺絲",  
  "StorageLocation": "櫃1",  
  "Quantity": 100,  
  "LowerLimit": 20,  
  "UpperLimit": 200,  
  "Note": "測試用"  
}
```


出入庫紀錄結構 (StockHistoryEntry)

➤ 格式範例：

```
{  
  "Timestamp": "2024-06-09T10:30:00",  
  "PartNumber": "A001",  
  "OperationType": "入庫",  
  "QuantityChanged": 50,  
  "Operator": "Admin",  
  "Note": "補貨"  
}
```


程式設計亮點

- 彈出視窗使用 public property 封裝欄位
- 操作即時記錄與儲存
- JSON 儲存簡單易維護

結語與未來展望

- 系統適合中小型單位使用
- 可加入 Excel 匯出與報表功能
- 日後可加上帳號登入與權限管理
- 外來可以擴充支援 SQLite 或雲端資料庫，增強擴充性與穩定性
- 可以推出手機查詢版本，便於現場操作與查詢

謝謝聆聽
