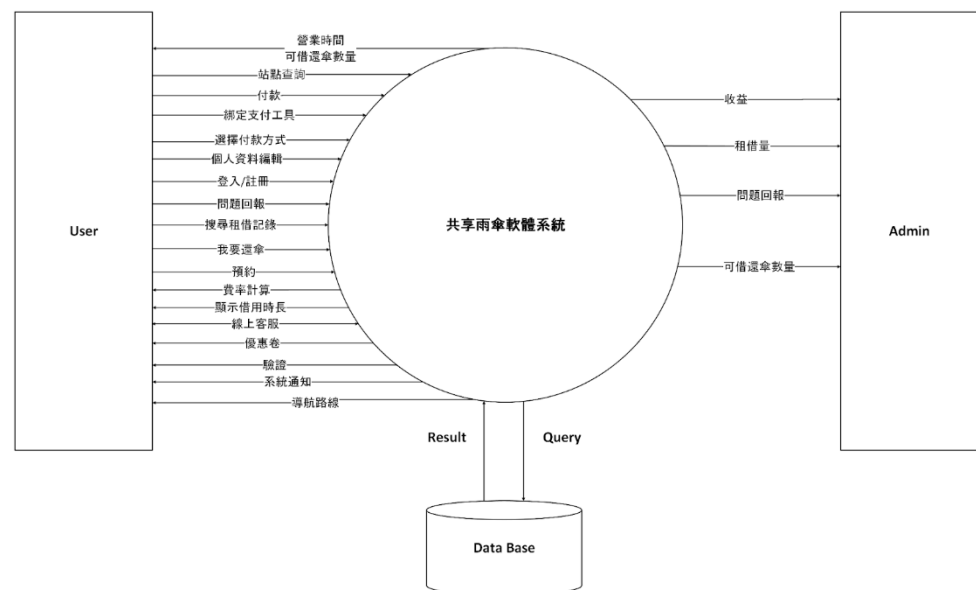


SPM HW2 Group Part

- I. 延續作業一 Group Part IV.中你們小組設計的「共享雨傘軟體系統」，功能包含：站點雨傘數量查詢(可借、可還)、支付綁定、出借時長與費用顯示、結帳、問題回報、支援至少兩種付款方式、自行設計的數項額外功能(至少 3 項)。或是「食物外送平台」，功能包含：點餐、結帳、外送進度查詢、問題回報、評價與回饋、支援至少兩種付款方式、自行設計數項額外功能(至少 3 項)
- A. 請根據講義 Chapter04_online 與作業一 Group Part IV.中設計的「共享雨傘軟體系統」或「食物外送平台」完成下列題目：
- (a) 根據你們設計之共享雨傘軟體系統或食物外送平台的功能繪製出一個 Data Flow Diagram，並說明每項動作是屬於哪些 function unit。

Data Flow Diagram：



External input：

登入/註冊、付款、綁定支付工具、選擇付款方式、問題回報、個人資料編輯、我要還傘、預約、導航、站點查詢

External output：

費率計算、顯示借用時長、線上客服、驗證、優惠卷、收益、可借還傘數量、問題回報、租借量、導航路線

External inquires：站點查詢、查詢租借紀錄、即時地圖

Internal logic file：各站點數量統計、租借量、使用者租借記錄

External interface file：

使用者、站點、雨傘、訂單、各站點數量統計、租借量、使用者租借記錄、資料庫

- (b) 根據你們的系統設計，列出其 General System Characteristics 中 14 項 因素之影響等級，並計算其 TCF 值。

TCF 值：

F_1 Reliable back-up and recovery	4	F_8 Online update	4
F_2 Data communications	3	F_9 Complex interface	2
F_3 Distributed functions	3	F_{10} Complex processing	1
F_4 Performance	3	F_{11} Reusability	2
F_5 Heavily used configuration	4	F_{12} Installation ease	2
F_6 Online data entry	4	F_{13} Multiple sites	1
F_7 Operational ease	3	F_{14} Facilitate change	2

$$TCF = 0.65 + 0.01 \sum_{i=1}^{14} Fi = 1.03$$

- (c) 根據你們的系統設計，計算 UFC 與 FP 值。

根據我們的系統設計所得之 UFC 計算公式

$$\begin{aligned}
 UFC = & (\text{Number of user inputs} \times \text{Average}) \\
 & + (\text{Number of user inputs} \times \text{Simple}) \\
 & + (\text{Number of user inputs} \times \text{Simple}) \\
 & + (\text{Number of files} \times \text{Simple}) \\
 & + (\text{Number of external interface} \times \text{Average})
 \end{aligned}$$

$$\text{Number of user inputs} : 10 \times 4 = 40$$

$$\text{Number of user outputs} : 10 \times 4 = 40$$

$$\text{Number of user inquiries} : 3 \times 3 = 9$$

$$\text{Number of files} : 8 \times 7 = 56$$

$$\text{Number of external interfaces} : 2 \times 7 = 14$$

$$UFC = 159$$

$$FP = UCF \times TCF$$

$$FP = 159 \times 1.03 = 163.77$$

- (d) 根據 FP 值，參考 Table 1 的對照表，計算出 LOC 值，須註明你們假設用何種語言開發。

我們假定使用 Python 進行開發，因 Python 為第四代語言因此所對應到的 SLOC per Function Point 為 20：

$$LOC = FP \times SLOC \text{ per Function Point}$$

$$LOC = 163.77 \times 20 = 3275.4$$

- B. 承上題，請將得到的 LOC 的估計值帶入 COCOMO intermediate model，回答下列問題。

- (a) 請定義 15 個 cost drivers 的值，並求 Effort Adjustment Factor (EAF)。

Mode	a	b	Effort Formula $Effort = a \times (Size)^b \times C$
Organic	3.2	1.05	$E = 3.2 \times (S)^{1.05} \times C$
Semidetached	3.0	1.12	$E = 3.0 \times (S)^{1.12} \times C$
Embedded	2.8	1.20	$E = 2.8 \times (S)^{1.20} \times C$

Cost Drivers	Ratings					
	Very Low	Low	Nominal	High	Very High	Extra High
<i>Product Attributes</i>						
App 軟體可靠性	.65	.70	1.00	1.20	1.25	
資料庫規模		.60	1.00	1.30	1.35	
租借站硬體專用程度		.70	1.00	1.15	1.30	
產品與金流多樣性		.85	1.00	1.15	1.25	
<i>Computer Attributes</i>						
App 執行時間			1.00	1.11	1.30	1.65
App 佔用空間			1.00	1.06	1.24	1.57
App 跨平台穩定度			1.00	1.15	1.30	
伺服器使用效率			1.00	1.10	1.25	1.65
<i>Personnel Attributes</i>						
產品功能分析能力	1.46	1.31	1.00	.85	.70	
使用者體驗設計能力	1.30	1.15	1.00	.91	.87	
程式設計能力	1.44	1.24	1.00	.88	.70	
基礎設施架構能力	1.21	1.10	1.00	.90	.75	
<i>Project Attributes</i>						
使用現代化框架	1.24	1.12	1.00	.90	.81	
使用開發工具	1.24	1.10	1.00	.91	.79	
使用開發時程計畫	1.23	1.08	1.00	1.05	1.10	

Cost Driver Ratings						
	Very Low	Low	Nominal	High	Very High	Extra High
<i>Product Attributes</i>						
App 軟體可靠性	有點不便	小範圍損失	中等程度損失	高額損失	生命威脅	
資料庫規模		DB bytes/Prog. DSI < 10	0 < DB bytes/Prog. ELOC < 100	100 < DB bytes/Prog. ELOC < 1000	DB bytes/Prog. ELOC ≥ 1000	
租借站硬體專用程度		方便但成本高	平衡	設計研發成本高	設計研發成本最高	
金流多樣性		1~2 種	3~5 種	6~10 種	超過 10 種	
<i>Computer Attributes</i>						
App 執行時間			≤ 50% use of available exec. time	70% use of available exec. time	85% use of available exec. time	95% use of available exec. time
App 佔用空間			≤ 50% use of available storage	70% use of available storage	85% use of available storage	95% use of available storage
App 跨平台穩定度			單一平台	雙平台	超過三種	
伺服器使用效率			交互式	平均周轉時間 (< 4 小時)	4 ~ 12 小時	> 12 小時
<i>Personnel Attributes</i>						
產品功能分析能力	15%	35%	55%	75%	90%	
使用者體驗設計能力	15%	35%	55%	75%	90%	
程式設計能力	15%	35%	55%	75%	90%	
基礎設施架構能力	15%	35%	55%	75%	90%	
<i>Project Attributes</i>						
使用現代化框架	未使用	剛開始用	使用一陣子	正常使用	固定使用	
使用開發工具	微型工具	小型工具	基礎工具	基礎與測試工具	增加需求、目標、管理與文書工具	
使用開發時程計畫	≤ 4 月	1 年	3 年	6 年	12 年	

<i>Cost Driver</i>	<i>Situation</i>	<i>Rating</i>	<i>Effort Multiplier</i>
App 軟體可靠性	營利用軟體，須高可靠性。	High	1.20
資料庫規模	300,000,000 bytes	Very High	1.35
租借站硬體專用程度	功能與架構專用性高	High	1.15
產品與金流多樣性	使用 5 種大宗支付工具	Nominal	1.00
App 執行時間	使用 70%Available Time	High	1.11
App 佔用空間	80Mb/200Mb	Nominal	1.00
App 跨平台穩定度	iOS 與 Android	High	1.15
伺服器使用效率	平均周轉時間小於 4 小時	High	1.10
產品功能分析能力	1 年工作經驗	Nominal	1.00
使用者體驗設計能力	3 年工作經驗	High	.91
程式設計能力	3 年工作經驗	High	.88
基礎設施架構能力	3 年工作經驗	High	.90
使用現代化框架	正常使用基礎框架	High	.90
使用開發工具	使用小型開發工具	Low	1.10
使用開發時程計畫	3 年工作經驗	Nominal	1.00

$$C = 1.20 \times 1.35 \times 1.15 \times 1.00 \times 1.11 \times 1.00 \times 1.15 \times 1.10 \\ \times 1.00 \times 0.91 \times 0.88 \times 0.90 \times 0.90 \times 1.10 \times 1.00 = 1.8665$$

$$(Organic)EAF = 3.2 \times 3.28^{1.05} + 1.8665 = 13.0048$$

(b) 請計算人月(person-month)與工期(duration)。

(人月、工期、人數的關係 Chapter05 p.50)

Basic COCOMO Formulae (Boehm)

$$\begin{aligned}\text{Effort in Person-months} &= a \times KLOC^b \\ \text{Duration (time for development)} &= c \times \text{Effort}^d\end{aligned}$$

where a and b are constants derived from regression analysis (depends on the project), c and d are constants to be determined.

Software Project	a	b	c	d
Organic	2.4	1.05	2.5	0.38
Semidetached	3.0	1.12	2.5	0.35
Embedded	3.6	1.20	2.5	0.32

50

$$\text{Effort in Person - Month} = 2.4 \times 3.28 \times 1.05 = 8.35$$

$$\text{Duration (time for development)} = 2.5 \times 13^{0.38} = 6.6$$

C. 除了 FP 和 COCOMO 外，請選擇 1 種其他估算專案大小的開源工具，重新以自行定義或工具內的指標估算一次你們設計的系統之大小，並回答以下問題。

- (a) 請用半頁至一頁的篇幅介紹選擇的工具(該工具的開發者、主要功能、使用時的截圖)，若能補充說明此工具國內外有哪些公司使用為佳。

我們這組討論過後選擇使用 EstimatorX 這個可以估算專案規模的開源工具，參考連結：

<https://github.com/loresoft/Estimatorx>、<https://estimatorx.com/>

EstimatorX 由 Paul Welter

(高級軟體工程師 <https://loresoft.com/resume/>)

進行開發，並由開發社群維護，主要提供給軟體開發人員和項目管理者能容易進行專案規模估算，並且以網頁方式呈現，還可以自訂工作項目並輸出報告，呈現專案規模和估算數據，方便管理層和開發團隊進行參考

主要功能與使用時的截圖：

建立 Project

[Home](#) / [Projects](#)

Projects						
Name	Organization	Estimated	Weighted	Estimated Cost	Weighted Cost	Updated
SPM_HW2	Private	0	0	TWD0.00	TWD0.00	2024/10/17

[Create](#)

20 Items per page
 0 - 1 of 1

在 General 的部分可以撰寫關於此 Project 的名稱、組織和說明等資訊

[Home](#) / [Projects](#) / Edit

Project - SPM_HW2

Summary General Estimation Details Settings

Name: * SPM_HW2

Organization: * Private

Unit Rate: * 100

Description: Description

[Save](#) [Actions](#)

在 Estimation 的部分利用 Effort、Clarity、Confidence、Criticality 四個不同的指標進行估算

- Effort 表示此項工作項目所需要的努力程度
- Clarity 對於工作項目的理解程度
- Confidence 對於完成工作項目的信心程度
- Criticality 表示此工作項目的關鍵程度

[Home](#) / [Projects](#) / Edit

Project - SPM_HW2 *

Summary General Estimation Details Settings

Name	Effort	Clarity	Confidence	Criticality	Estimated	Weighted
Sample Epic Estimate					0	0
Sample Feature Estimate	0	High	High	Required	0	0
New Epic Estimate					0	0
New Epic Estimate					0	0
Grand Total:					0	0

[+ Add Epic](#)
[Reorder Epics](#)

[Save](#) [Actions](#)

在 Detail 的部分可以顯示每一個工作項目詳細估算的成本

Project - SPM_HW2

Summary General Estimation Details Settings

Sample Epic Estimate Estimate: 0 - 0 Cost: TWD0.00 - TWD0.00

Epic Name: *
Sample Epic Estimate

Epic Description:

Epic Assumptions:

Sample Feature Estimate Estimate: 0 - 0 Risk: Effort:

+ Add Feature + Reorder Features Duplicate Epic Delete Epic

New Epic Estimate Estimate: 0 - 0 Cost: TWD0.00 - TWD0.00

New Epic Estimate Estimate: 0 - 0 Cost: TWD0.00 - TWD0.00

+ Add Epic + Reorder Epics

在 Setting 的部分可以調整 Effort、Clarity、Confidence、Criticality 這四個不同指標的估算程度的係數

Home / Projects / Edit

Project - SPM_HW2

Summary General Estimation Details Settings

Multiplier Matrix

		Confidence				
		Low	Medium Low	Medium	Medium High	High
Clarity	Low	6	5	4	3	2.5
	Medium Low	5	4	3	2.5	2
	Medium	4	3	2.5	2	1.5
	Medium High	3	2.5	2	1.5	1.25
	High	2.5	2	1.5	1.25	1

Risk Level

Multiplier	Risk
1	Minimal
1.25	Low
1.5	Medium Low
2	Medium
2.5	Medium High
3	High
4	Needs Refinement

+ Add Risk

Effort Values

Effort	Level
0	No Effort
2	Minimal
4	Low
8	Medium Low
16	Medium
24	Medium High
48	High
96	Very High
192	Extremely High

+ Add Effort

此外，在 Setting 的部分還可調整單元測試、會議、品質保證等所需的花費。

(b) 請詳細說明如何使用此工具估算專案大小。

Create project

Home / Projects

Projects

Search

Q

-- All --

Create

Name	Organization	Estimated	Weighted	Estimated Cost	Weighted Cost	Updated
SPM_HW2	Private	274	452	TWD27,400.00	TWD45,200.00	2024/10/17

<

1

>

20 Items per page

0 - 1 of 1

Create

[Home](#) / [Projects](#) / [Edit](#)

Project - SPM_HW2 Summary General Estimation Details Settings

👑 User	Estimate: 194 - 332	Cost: TWD19,400.00 - TWD33,200.00
👑 Admin	Estimate: 34 - 52	Cost: TWD3,400.00 - TWD5,200.00
👑 Database	Estimate: 46 - 68	Cost: TWD4,600.00 - TWD6,800.00

[+ Add Epic](#) [⇅ Reorder Epics](#)

[Save](#) [Actions](#)

Project - SPM_HW2 Summary General Estimation Details Settings

👑 User Estimate: 194 - 332 Cost: TWD19,400.00 - TWD33,200.00

Epic Name: *
User

Epic Description:

Epic Assumptions:

🏆 營業時間可借還車數量	Estimate: 11 - 14	Risk: Low	Effort: Medium Low
🏆 站點查詢	Estimate: 23 - 34	Risk: Medium Low	Effort: Medium
🏆 付款	Estimate: 23 - 23	Risk: Minimal	Effort: Medium
🏆 綁定支付工具	Estimate: 11 - 28	Risk: Medium High	Effort: Medium Low
🏆 選擇付款方式	Estimate: 11 - 14	Risk: Low	Effort: Medium Low

顯示最後估算完成的 Summary

[Home](#) / [Projects](#) / [Edit](#)

Project - SPM_HW2 Summary General Estimation Details Settings

Project Summary

Deliverable	Rate	Estimated	Weighted	Estimated Cost	Weighted Cost
▶ User	TWD100.00	194	332	TWD19,400.00	TWD33,200.00
▶ Admin	TWD100.00	34	52	TWD3,400.00	TWD5,200.00
▶ Database	TWD100.00	46	68	TWD4,600.00	TWD6,800.00
Grand Total:		274	452	TWD27,400.00	TWD45,200.00

[Save](#) [Actions](#)

- (c) 計算結果是否與 FP、COCOMO 相同？並說明異同原因。(須分別和 FP 討論，和 COCOMO 討論)

計算的結果會和 FP 以及 COCOMO 不相同，因為 EstimatorX 估算的結果為開發所需的花費，FP 是根據使用者觀點(User View)來估算開發的軟體系統功能性，COCOMO 是假設專案的工作量是可以通過數學公式來進行估算，並且將工作項目的某些特徵作為參數，通過模型預測項目成本。此外，EstimatorX 所採用的估算指標與 FP、COCOMO 也不相同。甚至還會考慮單元測試、

會議、品質保證等所需的成本。而且 EstimatorX 沒有詳細解釋估算的公式，只有對於指標的係數有解釋說明。

- (d) 請說明此工具的方法或優缺點，與 FP、COCOMO 相比的差異為何？(須分別和 FP 討論，和 COCOMO 討論)

與 Function Points (FP) 比較：

EstimatorX：

- 優點：
簡單容易使用，直觀的網頁呈現方式，適合中小型項目快速的進行估算。
- 缺點：
作為較新的開源工具，可能缺乏大量實際應用數據支持其準確性。

FP：

- 優點：
提供標準化的方法來估算軟體大小，適合有明確功能需求的大型項目。
- 缺點：
過程相對繁瑣，需要對 FP 的定義和計算有充分的了解。

與 COCOMO 的比較：

EstimatorX：

- 優點：
直接通過使用者自訂的工作項目來估算，根據輸入的項目成本來快速進行估算。
- 缺點：
可能需要輸入許多的參數，增加了使用的複雜性。

COCOMO：

- 優點：
有豐富的歷史研究支持，廣泛應用於多種領域。
- 缺點：
計算過程相對複雜，需要輸入並調整大量的參數。

D. 為了降低開發成本與提高軟體品質，企業越來越多地使用 Software

Reuse (參考講義 Chapter04_online p.53~p.59)來提升效率，假設你們團隊已經開發完畢作業一 Group Part IV. 中設計的「共享雨傘軟體系統」或「食物外送平台」，並且準備開發新的「電商平台系統」。請思考如何將你們設計的舊系統 Reuse 至新系統，評估 Reuse 的比例(參考講義 Chapter04_online p.57)。並描述有哪些部份可以 Reuse。

根據我們對於共享雨傘軟體系統的設計以及電商平台系統的理解，我們認為以下部分可以進行重用：

- **註冊與登入：**

在共享雨傘系統與電商平台中，需要使用者輸入的資料大致相同，包含姓名、電子信箱、帳號密碼等，即使有不同的欄位使用的邏輯也都相同，只需在使用者 UI 中多設計幾個欄位並在資料庫加入對應欄位即可。

$$Rb(\text{註冊與登入}) = (10 - 0) \div 10 = 1$$

- **付款：**

在共享雨傘系統中有提供不同的支付方式，例如：信用卡、apple pay、line pay，這些介面都可以沿用到電商平台中，然而電商平台可能有運費或者依照目前的活動對於不同商品的搭配會有不同的組合價格計算上會相對複雜，因此付款功能可能需要稍加修改才可以應用到電商平台中。

位階：Slightly modified

$$Rb(\text{付款}) = (20 - 5) \div 20 = 0.75$$

- **通知：**

在共享雨傘系統中，會通知使用者天氣狀況與最新的優惠券資訊，我們認為此邏輯和電商平台的通知大致相符，只是電商平台的通知還要額外根據使用者加入追蹤清單的商品有所異動時進行通知，因此需要稍加修改。

位階：Slightly modified

$$Rb(\text{通知}) = (15 - 3) \div 15 = 0.8$$

- **優惠券管理：**

在共享雨傘系統中可以在付款時選擇優惠券，直接針對需付款的金額進行固定比例或者固定額度的折扣，我們認為這與電商平台的優惠券邏輯類似，只是電商平台中需考慮不同商品的搭配以及是否符合優惠

券的條件，必須有更複雜的判斷條件撰寫，因此需要稍加修改才可應用。

位階：Extensively modified

$$Rb(\text{優惠券管理}) = (15 - 4) \div 15 = 0.73$$

● **訂單管理：**

在共享雨傘系統中有租借紀錄查詢功能，我們認為此介面與訂單管理大致相同，不過需要額外新增許多功能，例如：針對某個訂單的特定商品進行問題回報與退換貨，也需要針對每個商品追蹤其物流進度，因此需要大幅修改以符合其功能。

位階：Extensively modified

$$Rb(\text{訂單管理}) = (18 - 10) \div 18 = 0.44$$

● **線上客服：**

在共享雨傘系統中的線上客服，可提供與使用者對話的介面，針對使用者遇到的問題進行協助，我們認為這個架構與電商平台相似，不過電商平台還需要與訂單管理資料庫進行連結，才能方便使用者與客服對話時，能快速指出有問題的產品向客服反應，因此需要稍加修改。

位階：Extensively modified

$$Rb(\text{線上客服}) = (10 - 3) \div 10 = 0.7$$