



2015淡江大學資工系講座 - 開發最後一哩路：系統測試、導入與維運

報告人：劉玉雯經理 日期：2015/05/15



Agenda

- 測試種類
- 有效的教育訓練
- 導入規劃
- 要需求變更怎麼辦
- 維護的重要

分享人介紹

■ 劉玉雯 Jennifer Liu

- 公文事業處 公文專案二部 經理
- 1996年加入叡揚資訊
- 主要專長
 - 專案管理
 - 大型專案導入
 - 系統分析



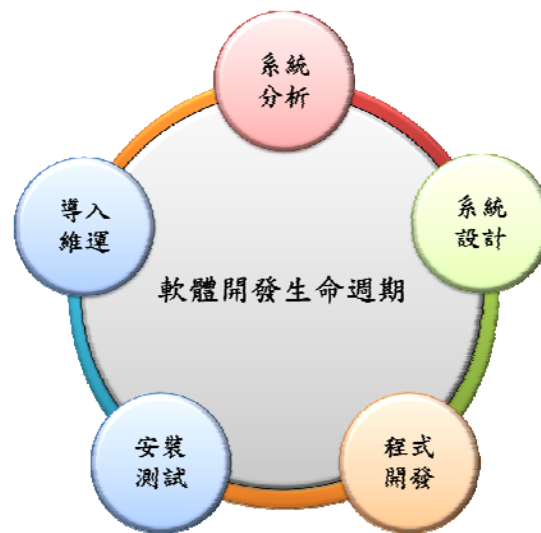
分享人介紹

■ 經歷

- 交通部公路總局 公文整合及線上簽核系統
- 宜蘭縣政府 公文管理整合系統
- 苗栗縣政府公文管理整合系統
- 內政部入出國及移民署 線上簽核功能增修案
- 教育部體育署 公文系統整合及線上簽核勞務委託建置
- 國科會(現科技部) 無紙化線上簽核系統
- 經濟部工業局 公文暨核證管理系統



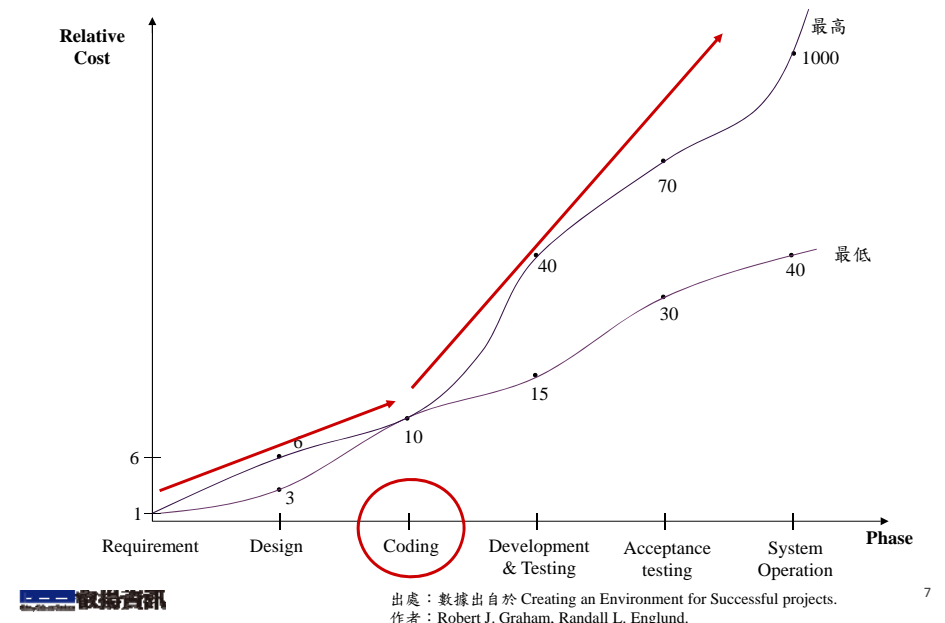
程式開發完成就大功告成嗎？



最容易發生問題的階段？

- 需求分析？
- 系統分析？
- 系統設計？
- 系統開發？
- 系統測試？ ←
- 單元測試
- 整合測試
- 使用者測試
- 系統上線與維護

修正同一個錯誤，在不同階段之相對成本



房子蓋好人入住後，才發現問題，那....

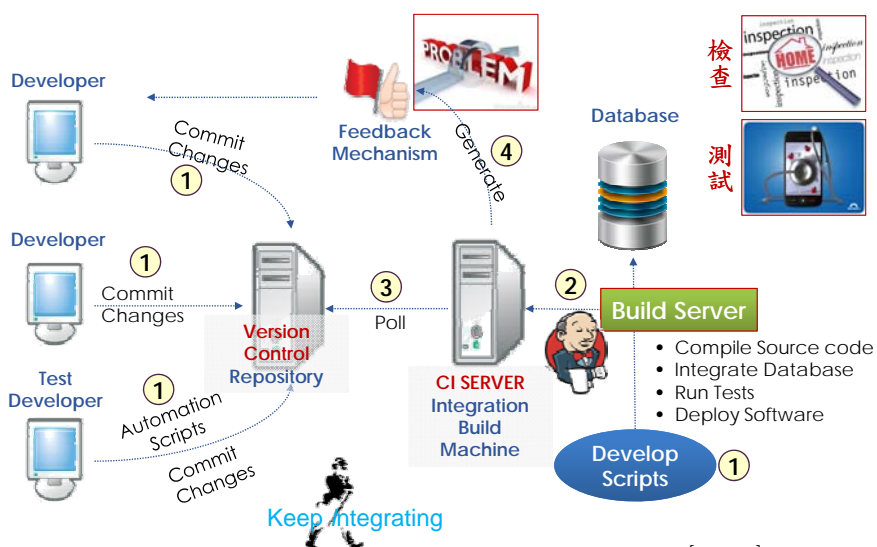


如何進行系統測試？

- 自己寫程式，自己測試？
- 想到哪，測到哪？還是有一定的測試腳本？
- 同一個team，不同開發人員交叉測試？
- 什麼時候測試？怎樣測試才會完整？

- 如果有自動化的測試就好了.....

Continuous Integration-持續整合



Continuous Integration Server

- 將系統的整合與測試行為拉到一開始開發系統的過程中持續進行，而非到最後整合測試時才發現一堆的問題
- 常見的工具 (Open Source)
 - CruiseControlNet (.Net)
 - Jenkins(Java、.Net)

.net 自動化測試平台

CruiseControl.NET CONTINUOUS INTEGRATION SERVER									
Dashboard									
Server	Project Name	Last Build Status	Last Build Time	Next Build Time	Last Build Label	CCNet Status	Activity	Messages	
local	00Fortify	Failure	2012-04-06 11:50:49	Force Build Only	84	Running	Sleeping		
local	01Fortify	Failure	2011-10-28 14:10:23	Force Build Only	33	Running	Sleeping		
local	02Fortify	Failure	2011-10-11 11:04:56	Force Build Only	29	Running	Sleeping		
local	AutoTest	Success	2013-05-01 09:10:00	2013-05-09 10:00	82	Running	Sleeping		
local	AutoTestBackoroud	Success	2013-05-01 09:13:30	2013-05-09 10:00	8	Running	Sleeping		
local	BOT_IAS	Exception	2012-10-12 15:23:21	2013-04-26 14:11:26	1674	Stopped	Sleeping		
local	CDC_DW	Success	2013-04-30 08:00:00	2013-05-02 08:00:00	4	Running	Sleeping	• Failing Tasks : MultiSourceControl: CheckForModificatio	
local	CDC_MET	Failure	2011-07-21 10:30:42	2013-04-26 14:11:26	7	Stopped	Sleeping		
local	CDIB-ELN	Success	2013-04-30 08:00:01	2013-05-02 08:00:00	2251	Running	Sleeping	• Failing Tasks : MultiSourceControl: CheckForModificatio	

Java 自動化測試平台

Jenkins search [log in](#)

Jenkins is going to shut down ENABLE AUTO REFRESH

Build Queue
Jenkins is going to shut down. No further builds will be performed.

All	CAO	CRD	CWEPBU	DC	S	W	Name	Last Success	Last Failure	Last Duration
					🟡	🌩️	ad	8 hr 37 min (±103)	N/A	7 min 33 sec
					🟡		fu_ac	N/A	N/A	N/A
					🟡	☀️	free-report	18 hr (#16)	N/A	5 min 35 sec
					🟡	🌩️	qlm3	7 hr 37 min (±117)	N/A	17 min
					🟡	☀️	qmc-cap-base	2 mo 6 days (±5)	N/A	1 min 20 sec
					🟡	☀️	qmc-cap-data	2 mo 6 days (±2)	N/A	3 min 45 sec
					🟡	☀️	qmc-cap-hibernate	21 days (±7)	N/A	1 min 50 sec
					🟡	☀️	qmc-cap-lexcel	2 mo 6 days (±2)	N/A	2 min 31 sec
					🟡	☀️	qmc-cap-recapcha	2 mo 5 days (±5)	N/A	1 min 15 sec
					🟡	☀️	qmc-cap-resilient	2 mo 6 days (±4)	N/A	1 min 48 sec

13/3

Code Review Tools

Microsoft FxCop - My FxCop Project

Active	Excluded in Project	Excluded in Source	Alert
Non-Breaking			Assemblies should have valid...
Non-Breaking			Mark assemblies with CLSCom...
Breaking			Identifiers should be case d...
Breaking			Identifiers should be case d...
Breaking			Parameter names should mat...
Breaking			Parameter names should mat...
Breaking			Parameter names should mat...
Breaking			Parameter names should mat...
Breaking			Parameter names should mat...
Non-Breaking			Test for empty strings using...

FindBugs - FindBugs

- CBOM: Found poor map use (11)
- DE: Dropped or ignored exception (8)
- DM: Omit Dubious method uses (23)
- EI: Method returning array may expose internal representation (26)
- ES: Checking String equality using == or != (4)
- FI: Incorrect use of finalizers (14)
- HE: Equal objects must have equal hashcodes (2)
- IS2: Inconsistent synchronization (10)
- IT: Incorrect definition of Iterator (1)
- MS: Mutable static field (39)
- NI: Naked notify in method (1)
- NP: Null pointer dereference (12)

Naked notify in method

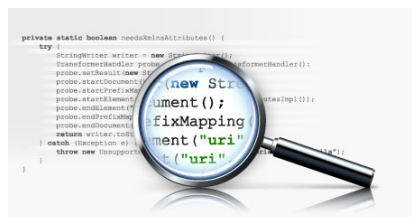
A call to notify() or notifyAll() was made without any (apparent) accompanying modification to mutable object state. In general, calling a notify method on a monitor is done because some condition another thread is waiting for has become true. However, for the condition to be meaningful, it must involve a heap object that is visible to both threads.

This bug does not necessarily indicate an error, since the change to mutable object state may have taken place in a method which then called the method containing the notification.

14

程式碼品質與複雜度分析

- Code Review Tool
 - 各種 Coding Rule 的檢查
- Complexity Analysis
 - 複雜度分析
- Similarity Analysis
 - 相似度分析



DRY

Don't Repeat Yourself

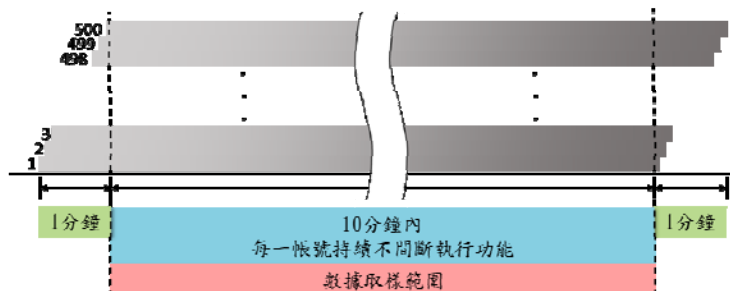
壓力測試

- 壓力測試重要嗎？
 - 花博志工·登記排班表
 - 戶政系統大當機
 - 江蕙的演唱會售票系統



壓力測試

- 採用壓力測試工具(JMeter)進行壓力測試
- 模擬500個使用者於1分鐘內同時登入系統，並持續執行10分鐘連續新增及查詢作業
- 逐次增加使用者，以得知最大使用者數量



數據資訊

17

壓力測試的報告

- 第一次：(系統上線前)排除網路、單機的因素

Aggregate Report

Name: Aggregate Report

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename: h:\istrator\Desktop\壓力測試工具\英文\AgregateRPT.csv

Label	# Samples	Average	Median	90% Line	Min	Max	Error %	Throughput	KB/sec
IDGH_SOD2	150	300	281	399	193	612	0.09%	2.5/sec	9.2
IDGH_SOD2	4535	500	501	584	283	1446	0.09%	7.0/sec	982.5
TOTAL	4685	494	498	583	193	1446	0.09%	7.1/sec	958.9

Include group name in label? Save Table Data Save Table Header

數據資訊

18

上線後的速度

- 系統上線後,大家總是抱怨.....慢~



壓力測試的報告

- 第二次：(系統上線後)加入網路因素
 - 一早跟下午上班時，系統普遍反應緩慢
 - 進行第二次壓測，結果不理想

AP	CLIENT	12/09 18:25			12/09				
		壓測作業	人數	90%直線	平均值	壓測作業	人數	90%直線	平均值
10.122.101.213	10.141.7.101	承辦	0			承辦	60	21.956	12.107
10.122.101.213	10.141.7.105	承辦	120	21.58	11.605	承辦	60	22.53	11.492
10.122.101.214	10.141.7.102	收文	30	1.191	0.844	收文	30	0.83	1.139
10.122.101.214	10.141.7.103	發文	30	0.468	0.325	發文	30	0.325	0.46
10.122.101.215	10.141.7.104	權管	20	23.316	11.916	權管	20	11.205	19.877

- 發現狀況：
 - 針對網路流量查看，發現兩條網路線負載不平均
 - 從PC端直接Ping主機，發現斷訊
 - 發現同時間有軟體派送，佔據頻寬

壓力測試的報告

- 第二次：(系統上線後)加入網路因素
 - 網路流量處理方式
 - **設定QoS** (Quality of Service)：指的是網路滿足給定業務合同的**機率**，或在許多情況下，非正式地用來指分組在網路中兩點間通過的機率。QoS是一種控制機制，它提供了針對不同用戶或者不同資料流採用相應不同的優先級，或者是根據應用程式的要求，保證資料流的效能達到一定的水準。(來源：wiki維基百科)
 - 將軟體派送時間調整至半夜
 - 請網路公司查看網路線品質
 - 內網Hub連接
 - 個人單機配備提升或更換

教育訓練



再怎樣嚴謹的測試都是有漏洞的

- 只好從教育訓練下手
- 一個好老師可以讓學生愛上這門課...
一個普通的老師只是將課教完.....
- 學生不會，是老師的問題還是學生的問題？
- 未演先轟動?? 未上線先排斥??

教育訓練小故事

- 第一場的教育訓練
 - 時間：大學畢業後4個月 (記得當時年紀小)
 - 授課地點：○○會
 - 授課學生：隨便一位都比你了解Domain Know-how的公務人員
 - 挑戰：
 - 我說明的話,他們聽得懂嗎?
 - 萬一說錯怎辦?他們都比你懂公文
 - 結果.....



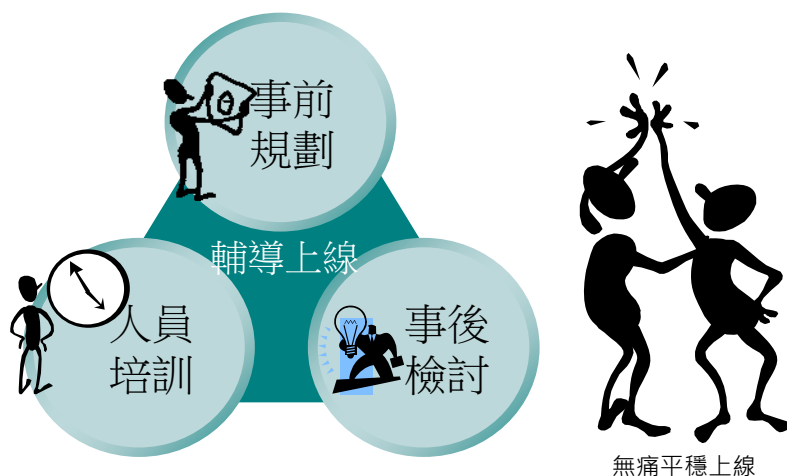
成功的教育訓練



系統導入

- 醜媳婦總是要見公婆
- 如何無痛系統導入
- 如何調整過去的工作流程，成為配合電腦化之作業流程，而與工作目標互相緊密結合

系統導入



導入小故事(一)

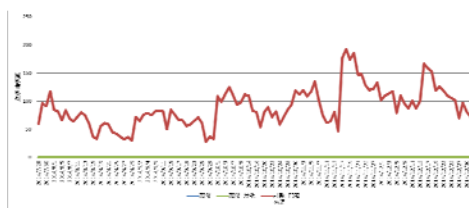
- 某機關：○○會
 - 時間：1997年
 - 使用人數：400人
 - 導入人員：4名
 - 特殊經驗：
 - 各自有負責角色
 - 直接至使用者位置教導
 - 白天當客服、晚上改程式
 - 問題：
 - 練腳力,只能穿球鞋或平底鞋上班
 - 客服人員再多也不夠用
 - 還好年輕,體力夠

導入小故事(二)

- 某機關：○○總局
 - 時間：2014年
 - 使用人數：4,000人
 - 使用人員涵蓋範圍：全省
 - 導入人員：12名

導入小故事(二)

- 分批上線
 - 種類(監理單位、工程單位、新建工程)
 - 地域(北、中、南、東)
- 人員安排
 - 5位客服人員、3支電話、1線Lync
 - 問題紀錄 Google Doc
 - 上班時間的安排
 - 每天問題彙整跟宣導
- 天天與客戶窗口回報



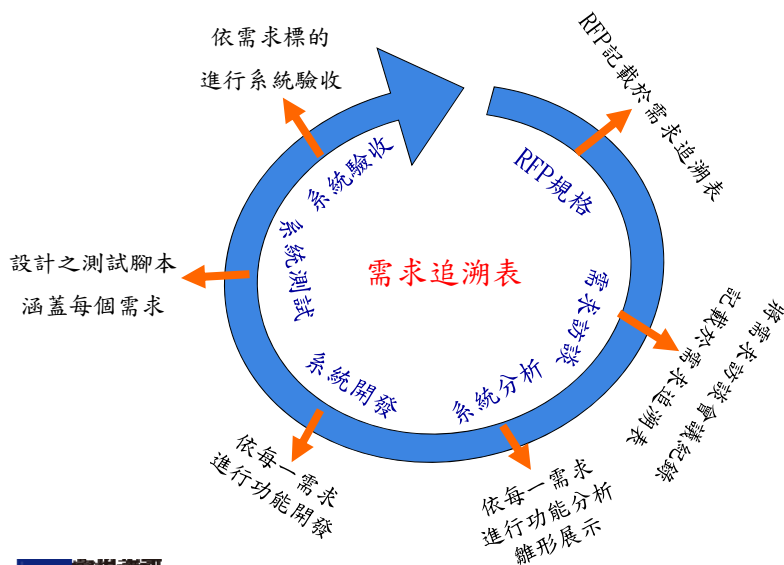
導入重點整理

- 視系統與使用者特性，進行縝密上線前規劃
- 說服承辦窗口，相信專業
- 適時回報上線狀況，讓承辦窗口及長官放心
- 問題處理須判斷優先等級
- 習慣是可以改變的，需求異動提出的時間

什麼叫Bug?什麼叫功能異動?

CHANGE
CHANGE

專案需求彙整 – 需求追溯表



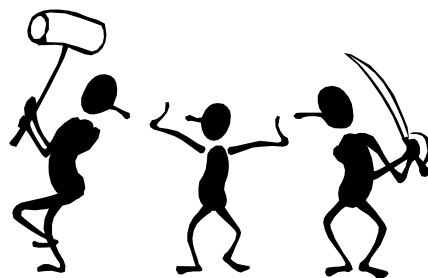
需求追溯表

需求紀錄

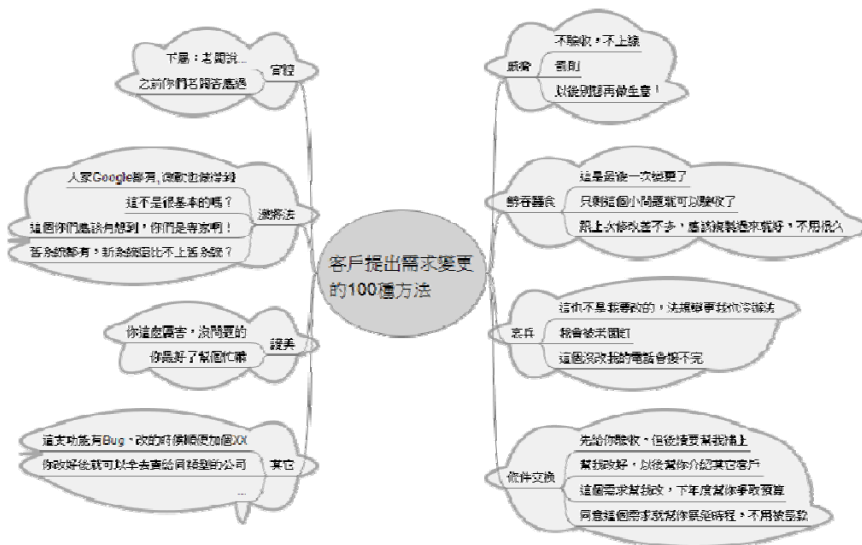
需求編號	需求說明(含功能描述)	管理狀態	補充說明(如適用)	狀態	需求編號	時間名稱	系統測試(需求測試)
REQ000013	13. 功能 (1) 版本更新：公文詳確(會議)完成，需由系統人員對新舊，即系統更新後人員，需由人員完成公文詳確(會議)上傳時，系統自動發送更新通知。	系統開發	該功能係由需求經理系統人員負責需求說明，由需求經理說明，則詳細說明會議詳確通知(系統人員完成更新後發送更新通知中執行人員及系統人員以於作業人員)。	V	03001	0300000402	系統測試文件管理
REQ000014	13. 功能 (2) 線上審核：公文詳確(會議)完成，需由系統人員對新舊(會議)更新人員，公文詳確時，系統自動發送更新通知。	系統開發	該功能係由需求經理系統人員負責需求說明，由需求經理說明，則詳細說明會議詳確通知(系統人員完成更新後發送更新通知中執行人員及系統人員以於作業人員)。	V	03002	004000040	系統測試文件管理
REQ000015	14. 公文系統也提供其管理公文之執行人員，提供人員資料之更新與刪除(會議)紀錄。	系統開發	該功能係由需求經理系統人員負責需求說明，由需求經理說明，則詳細說明會議詳確通知(系統人員完成更新後發送更新通知中執行人員及系統人員以於作業人員)。	V	03003	009000020	系統測試文件管理

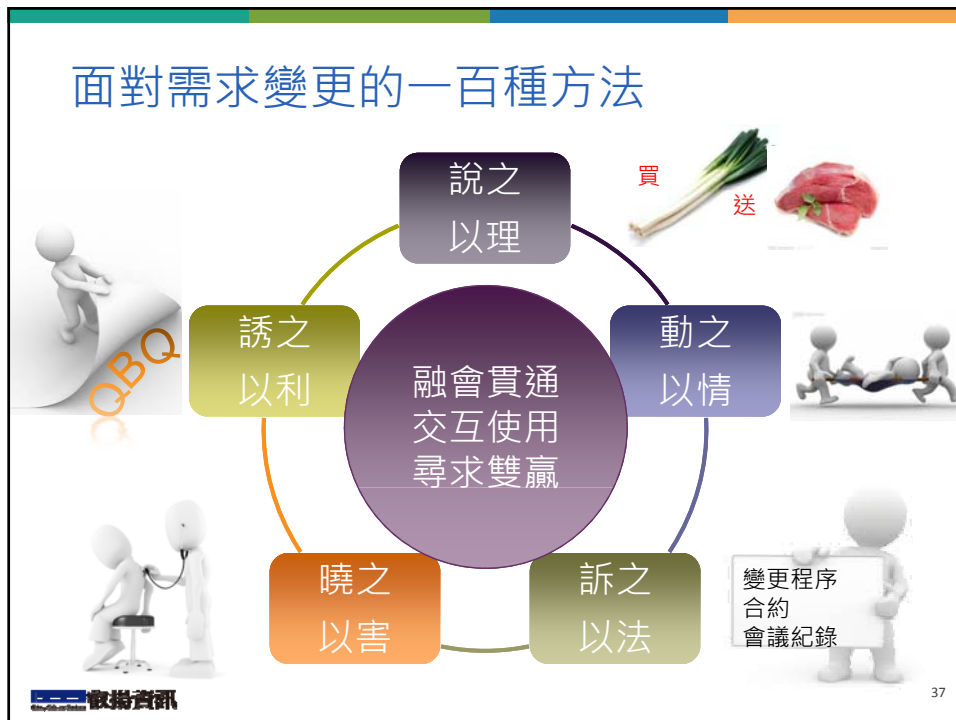
追溯對應

感受一下 需求變更的攻防戰



需求變更的一百種理由





系統維運

活得越久，領得越多....

做得越久，要維護的專案越多.....

38

什麼是軟體維護？

- 維護是 Software Development Life Cycle 的一部份
- 維護是種「after-the-fact」的活動
 - 軟體開發過程中還不算是維護
 - 維護發生在軟體「正式運作」之後
- 維護是Life Cycle裡面佔時間最長的活動
 - 可能所佔的「錢」也是最多的...
 - 平均費用佔全Life Cycle費用的60%~70%

只種樹不維護 學者:浪費公帑

【記者廖鳳好／基隆報導】前幾天植樹節活動，基隆市各單位共發出超過3000株樹苗，並邀請民眾、學生種下2000株花苗、樹苗。不過，位於建德國小對面的公園，3天前剛種下的杜鵑苗，昨天就有幾株傾倒、乾枯。學者表示，植樹重要，後續維護更重要，否則只是浪費公帑。

11、12日兩天全基隆「植樹」，市府各單位、學校、基隆地方法院都舉辦相關活動，大量種植杜鵑、桂花、櫻花。

植樹栽花能美化市容，但曾任金山區農會樹藝師的中華科大助理教授胡寶元說，杜鵑、桂花雖然容易生長，但種了不照料，恐怕沒幾個月就死光，只是在浪費公帑。

不只植樹節種樹，基隆這幾年為了綠美化市區，常在人行道、公園種植樹木。位於北寧路海洋大學前的人行道，前年種植一整排蒲葵，去年陸續枯死，已重新種過2次，但現在又有許多樹木枯黃。

胡寶元說，種樹是好事，處



北寧路上的整排蒲葵，去年已重種兩次，至今仍有許多棵樹葉子枯黃。

記者廖鳳好／攝影

苗木，建議市府應盡責，不 對樹葉枯黃不對照溫化他洗成影 物給過利小，種植，不命有出處



為何需要軟體維護?

- 硬體設施要維護...因為...
 - 用多了會舊
 - 風吹雨打會舊
 - 不小心/惡意破壞會爛掉

- 那軟體呢???????????

如果軟體寫得好,為何需要維護??



- 還有..資料會增加、使用者會更換、設備會更換、OS會上Patch、IE會升級....
- 只要系統有人用，系統就是活的，活的系統就需要維護

怎樣可以做好維護?

- 人員編制：決定交接人員
- 訓練：包括系統操作、開發技術
- 維護計畫：雙方一起建立可行的維護計畫
- 交接點收：文件、安裝程序、硬體、環境說明、程式碼等
- 客戶：一起拜訪客戶，說明維護程序
- 共同實際演練：
 - 處理問題
 - Build the System

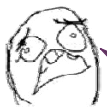
你想做維護嗎？



有想要做那一方面的工作嗎？



嗯...我想做研發, 不斷學習新技術!



那...有考慮做維護的工作嗎?



嗯...我想做研發, 不斷學習新技術!



...那...先做研發,
再繼續維護研發成果可以嗎?



嗯...我想不斷學習新技術!

不想英雄無用武之地? 有三種方法...

在公司裡做一個不負責任的人

- 寫完一個系統, 絕對不維護它
- 以死明志! (以離職明志)

如果不想做不負責任的人...

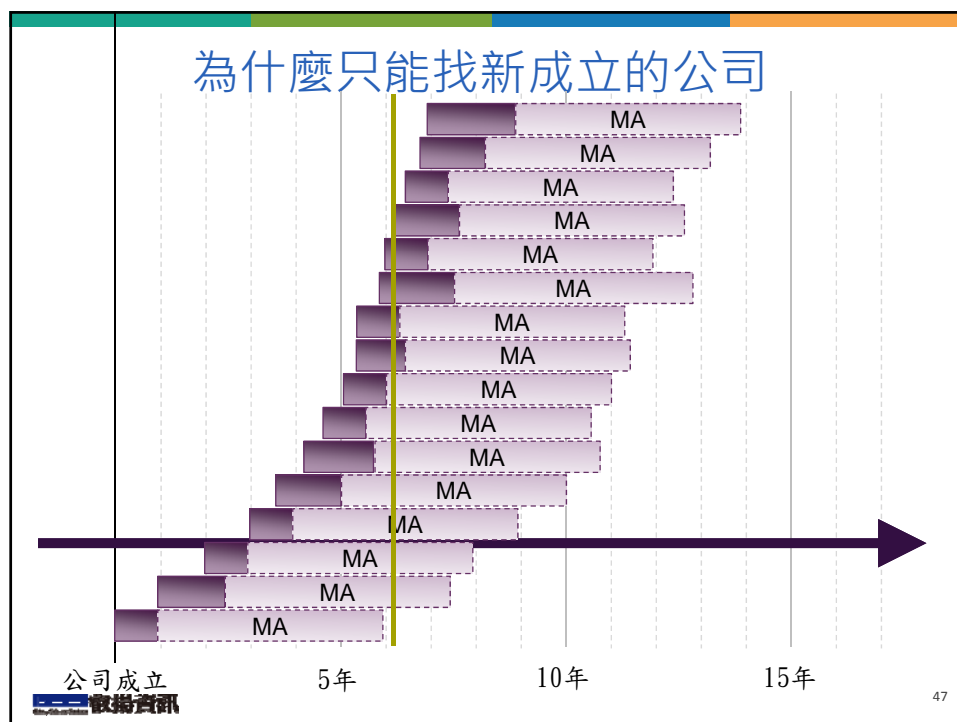
那就加入不負責任的公司

- 只把系統賣出去, 絕不維護(尾款不要都OK)
- 被告就改公司名字再開一間新的

如果不想跟“不負責任”扯上關係...

那就不斷換新公司

- 只挑剛成立的新公司
- 苗頭不對立即離職, 找新成立的公司



維護...就不能學習新技術?

吃盡別人好程式、好架構的甜頭

吃盡別人壞程式、壞架構的苦頭

前人種樹，後人乘涼

- 那你自已種樹了嗎？

吃得苦中苦，方為人上人

- 沒吃過苦不知甜滋味

抱怨“怎麼會這樣做...” 很容易，

但等有機會給你發揮時有辦法避免同樣的錯嗎？

維護也有獨門技術

- 測試工程：
 - 完整度、自動化、Regression Testing 等
- 逆向工程：
 - 普通級：有文件但沒更新，但開發者還在
 - 保護級：沒文件，但開發者還在
 - 輔導級：開發者不在了
 - 限制級：沒原始碼
- Code Refactoring(重構)
 - 不改變功能下，重寫Code

要怎樣讓客戶或老闆知道你有在工作？

- 不要以為每天在辦公室裡加班到10點
使用者就會很感謝你...
- 因為使用者根本不知道
- 要怎樣讓使用都看得到？

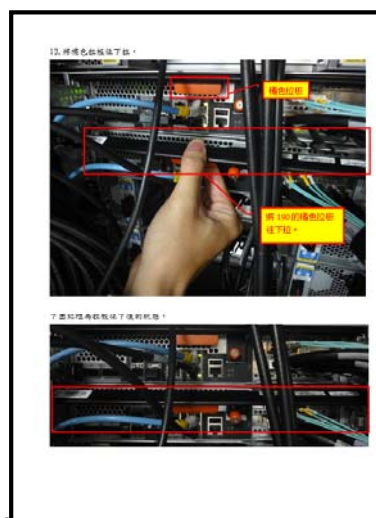


一定要留下紀錄

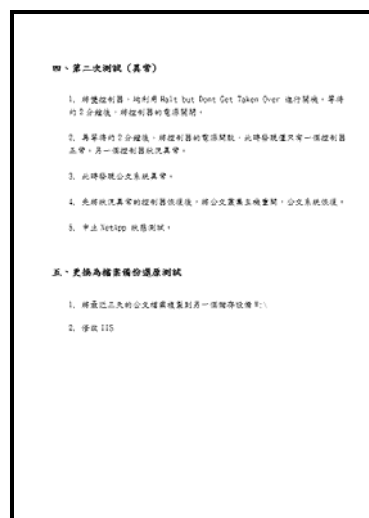
- 一定要有紀錄
(有紀錄就會有清單、統計)
- 學會寫報告：
 - 定期工作報告
 - 效能調校報告
 - 災害復原演練報告
 - 等...

報告要怎樣寫？

報告A



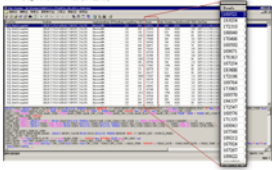
報告B



報告內容很重要

4. 根據圖，這些 Reads 數據異常之辦法，均為「線上操作代辦區」使用之辦法。


5. 利用 SQL Profiler 篩選出同一段時間內的執行記錄，其 Reads 平均量高達 150,000 以上(如圖表)。



圖表 SQL Profiler 分析結果表

6. 修改 SQL 辦法，並配合使用含有「Tracking 功能」之 SQL 辦法，或「讀數與表之提高資料」之情況，能利用上述的異常模式選擇條件修改。

7. 利用 SQL Execution Plan，進行辦法分析。(如圖表)



圖表 SQL Execution Plan 分析結果表

8. 檢視針對 CE021 (合會審核系統)、CE028 (合會審核系統) 時，SQL 辦法進行 Table Scan。

9. 進行 CE021、CE028 的 Index 分析。

10. 下午 1:20 於測試主機進行 CE021、CE028 的 Index 測試。

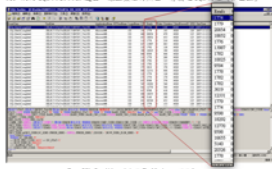
11. 於測試主機修改測試主機與測試主機資料庫再此進行上述之分析，確認數據是否改善。

12. 下午 4:35，將 CE021、CE028 之 Index 分析並正式主機。

13. 於下午 4:50 開始重新進行 SQL Profiler 資料收集。

14. 於下午 5:10 停止收集，並開始進行資料分析。

15. 利用 SQL Profiler 篩選「線上操作代辦區」有關之 SQL 辦法(如圖表)。



圖表 SQL Profiler 分析結果表 (Index 測試表)

16. 確認其讀數已能下降為 1,000 至 20,000 之間，平均量約 5,000。

結論：

1. 2015/5/11 於分析會務管理，就原有之合會資料表 Index 設計，不足以為解決上述執行分析之問題。
2. 配合資料之使用情況，確認其 Reads 讀數平均約為 150,000，了解為平均讀約 5,000，未改 SQL 辦法前平均讀約的 94.7%。
3. 除線上審核條件之性能資料以外，同時系統內與合會資料相關之表 (如會務管理、處理會務等)，亦會有較低的讀數。

專案成功需要倚賴眾人之力



團隊合作 共同成長

目標導向

- 加不加班，不是重點；目標無法達成，就朝方法改變或改善，修正目標或重新定位的方向走。

團隊合作 共同成長

目標導向

- 加不加班，不是重點；目標無法達成，就朝方法改變或改善，修正目標或重新定位的方向走。

主動回報

- 對於交辦事項的進度，應主動回報，不可讓主管期待過久。
- 目標或客戶狀況應充份掌控，規劃防範措施，避免失控，必要時應提前告知主管。

團隊合作 共同成長

目標導向

- 加不加班，不是重點；目標無法達成，就朝方法改變或改善，修正目標或重新定位的方向走。

主動回報

- 對於交辦事項的進度，應主動回報，不可讓主管期待過久。
- 目標或客戶狀況應充份掌控，規劃防範措施，避免失控，必要時應提前告知主管。

團隊合作、溝通協調

- 事情可以討論產生共識，當共識無法達成時，為求進展，則需由擔責者或有權者做決策，大家共同執行完成。
- 重視有效性，講求效率：事情不僅要做完，更要做好，產生效益。

 敬揚資訊

57

團隊合作 共同成長

目標導向

- 加不加班，不是重點；目標無法達成，就朝方法改變或改善，修正目標或重新定位的方向走。

主動回報

- 對於交辦事項的進度，應主動回報，不可讓主管期待過久。
- 目標或客戶狀況應充份掌控，規劃防範措施，避免失控，必要時應提前告知主管。

團隊合作、溝通協調

- 事情可以討論產生共識，當共識無法達成時，為求進展，則需由擔責者或有權者做決策，大家共同執行完成。
- 重視有效性，講求效率：事情不僅要做完，更要做好，產生效益。

與夥伴發展良好關係

- 關心、傾聽、熱心、協助客戶與同仁及其他夥伴。
- 發覺並學習他人的優點。

 敬揚資訊

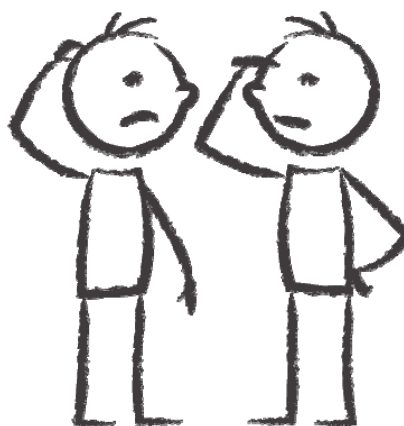
58

放手追夢、自我勉勵~



瞭解自己

- 才華、個性與興趣，發展性...
- 清楚知道？還不知道？



進入職場前要先準備...

- 進入職場前，我最擔心什麼？
- 我想做什麼，想清楚了嗎？
- 第一份、或每一份工作，我希望能做多久？
- 工作與生活，我能平衡嗎？
-



職涯發展方向？



學生時代可以做什麼？



- 學歷是門檻，不是永久的優勢
 - 好好念畢業，跨過第一個工作的門檻
 - 計畫趕不上變化，變化趕不上客戶一句話
- 學習是過程，不只是內容和結果
 - 不用太擔心學什麼才有用，先關心自己有能力學好什麼
 - 至少要有一樣強（證明自己！）
 - 隨時累積「可轉移能力」，並開始建立正確的工作態度（理解能力、執行能力、表達能力、創造能力、解決問題）
- 養成事事關心、處處觀察、時時學習的好習慣
 - 讀書、社團、專題、實習、打工、企業參訪

專案經理或領導者養成



軟技巧 (內功)

- 專案管理概念
- 人際關係管理：
溝通、協調、談判、激勵
- 非顯性化
- 通常無法透過工具協助

硬技巧 (外功)

- 較具技術性
- 顯性化的交付或管理技術
WBS、要徑管理、撫平資源、
Earned Value
- 透過工具協助

人際能力與技術能力並重



學習ABC

~~ from 正本清源

- IMPOSSIBLE
 - I' M POSSIBLE
 - 將不可能變成可能，吸引力法則

- PASSION
 - PASS I ON
 - 昨天的自己競賽，要有熱情也才能超越自己

學習ABC

~~ from 正本清源

■ LISTEN

- LIST EN
- 覆述(條列)對方所表達的心情與感受，並加以回應

■ FORGIVE

- FOR GIVE
- FOR GET
- 難捨難得、不捨不得、有捨有得

學習ABC

~~ from 正本清源

■ IT (Information Technology)

- 從 I 變成 T
- I 是自己，T 是一個團隊
- I 垂直縱深的發展、T 橫向的整合、視野更廣
- I 精深的專業能力、T 管理能力的博通
- T 比 I 多一橫，須均衡發展，也多了一跟扁擔
多扛一些責任，也像一根鐵釘，需常常承受更多的壓力

自我期許

~~ from 富人不說，卻默默在做的33件事

- 正面思考、吸引正向能量
- 三秒之後再回答
 - 既使問題很急，也要慢慢回答
 - 利用三秒鐘的時間讓理智發揮作用，防止在倉促下犯錯
- 比期限提早兩天完成
 - 勝者管理時間，敗者被時間拖著走
 - 慢慢的開始，提早完成

自我期許

~~ from 富人不說，卻默默在做的33件事

- 三分鐘法則
 - 不喜歡的事，再多做三分鐘
 - 每天比自己認為所能做的，再多做一些

今天的投入，明天的資產

