

# 軟體品質管理

# 重點提示

- 軟體產品品質要素，四個構面，每個構面的品質度量指標
- 品質問題解決步驟
- 品質控制方式

# 品質管理體系-品質宗旨和目標

- 設計計劃，專案和產品品質目的和目標以符合業務目
- 使用文件和必要的流程去支持的軟體品質管理系統。
- 好的軟體品質保證
  - 清楚的目標，標準。
  - 著重預防性的活動。
  - 記錄並產生相關文件。
  - 持續性的改進，經驗學習。
  - 獨立的品質稽查。

# 品質管理體系

## ❑ 軟體品質管理

- 確保軟體產品達到所需的品質層次(required level of quality)。
- 包括定義適當的品質標準和程序(procedures)，並確保遵循這些標準和程序。
- 專注於發展品質文化(quality culture)，品質被視為每個人的責任。

## ❑ 品質意指產品須符合產品的規格

- 軟體系統，顧客品質需求(效率、可靠度等)和開發者品質需求(可維護性、重覆使用性等)可能有所衝突。
- 有些品質需求，很難清楚指明。
- 軟體規格常常不完整(incomplete)及不一致(inconsistent)。

# 品質管理體系-品質宗旨和目標

## □ 文件標準

- 文件是軟體的有形呈現(tangible manifestation)。
- 文件流程標準
  - 文件應如何被開發、驗證和維護
- 文件標準
  - 關於文件的內容(content)、結構(structure)和外觀(appearance)、更新(update)標準。
- 文件交換標準
  - 文件該如何在不同文件系統中被儲存和交換。
  - 可擴充性標記語言(XML)是一個文件交換的標準。

# 軟體產品品質要素

- 些年來，科學家們定義了一組軟體產品品質要素，這些要素從四個不同構面來判斷軟體系統：
  - (A) 功能構面
  - (B) 績效構面
  - (C) 改變構面
  - (D) 管理構面

# 軟體產品品質度量-功能構面

- 可靠性度量(Reliability)：軟體可靠性是指在給定時間內，特定環境下軟體無錯運行的概率。
- 可用性度量(Usability)：可用性的度量是指軟體的使用者在學習、操作，準備輸入資料與解讀輸出資料所需花費的努力程度，及在一給定時間段內可以工作正常的概率
- 使用友善性度量：使用友善性嘗試對使用者能否接納軟體系統進行量化。

# 軟體可靠性的度量

- 如果我們考慮一個整體軟體系統，可靠性的簡單度量就是平均故障間隔時間(Mean Time Between Failure, 簡稱為MTBF)。平均故障間隔時間可以由平均當機前時間(Mean Time To Failure, 簡稱為MTTF)和平均修理時間(Mean Time To Repair, 簡稱為MTTR)兩者推導出來。

$$\text{MTBF} = \text{MTTF} + \text{MTTR}$$



# 軟體可靠性的度量(Continued)

舉個例來說，算數軟體的平均當機前時間和平均修理時間分別是99天和1天；薪資計算軟體的平均當機前時間和平均修理時間分別是196天和4天；銷售進貨軟體的平均當機前時間和平均修理時間分別是291天和9天。這三個軟體的可靠性度量為它們的平均故障間隔時間。

	平均當機前 時間	平均修理 時間	平均故障間隔 時間
算數軟體	99天	1天	100天
薪資計算軟體	196天	4天	200天
銷售進貨軟體	291天	9天	300天

# 軟體可靠性的度量(Continued)

可用性的度量也是可以由平均當機前時間和平均修理時間兩者推導出來

$$\text{可用性} = \frac{\text{MTTF}}{\text{MTTF} + \text{MTTR}} * 100\%$$

	平均當機前 時間	平均修理 時間	可用性
算數軟體	99天	1天	99%
薪資計算軟體	196天	4天	98%
銷售進貨軟體	291天	9天	97%

# 軟體產品品質度量-績效構面

- 正確性度量(Correctness)：正確性是軟體系統完成它所需的功能的程度。
- 效率性(Efficiency)：執行一個軟體程式時所需消耗的計算資源與所需的執行碼大小。
- 安全性度量：安全性度量是計算出當軟體系統被破壞時，它可以擊敗敵方攻擊的概率。

# 軟體產品品質度量-改變構面

- 再利用性度量(Reusability)：再使用性度量是計算出整個軟體系統或某些部份，可以給其它軟體系統再利用的概率。
- 可攜性(Portability)：將一個軟體由一個硬體或軟體環境轉移到另外一個環境所需花費工作量的大小。
- 互動性(Interoperability)：一個軟體是否可與其他軟體並用的難易程度
- 維護性度量(Maintainability)：一個軟體在除錯、改良、與演進時所需工作量的大小
- 測試性度量(Testability)：測試一個程式是否內部正確，是否滿足需求之難易程度或所需之工作量的大小

# 軟體產品品質度量-管理構面

- 證實性度量：證實性度量是計算出證明一個軟體系統所需花費的工作量的反比。
- 管理性度量：管理性度量是計算出管理一個軟體系統所需花費的工作量的反比。

# 品質管理三程序－規劃

## □ 品質規劃(Quality Planning)

- 制定引用哪個組織的品質標準，如有必要可制定新標準。
- 選擇適當品質評估流程(quality assessment process)，並視需要修改
- 制定品質計劃，包括期望的產品品質(desired product qualities)及它們如何被評估，定義品質屬性(quality attribute)

## □ 品質規劃書結構

- 產品介紹
- 產品計劃
- 流程描述
- 品質目標
- 風險及風險管理

# 品質規畫

## □ 輸入

- 品質政策、範疇聲明、產品說明、標準及規範
- 其他程序的產出。

## □ 使用品管工具與技術收集分析各種資訊。

- 利益/成本分析、標竿學習、流程規劃、實驗設計、品質成本

## □ 產出：決定採用何種「品質標準」，計劃如何滿足「品質標準」的要求

- 品質管理計畫
- 作業定義
- 檢查清單
- 其他品質流程

# 品質規畫輸入

## □ 品質政策(Quality Policy)

- 組織對品質的“目標”，對品質的要求，組織成員責任及應共同遵守的原則與方向。
- 由品質專家所撰寫並得到高階主管支持，由管理高層宣告執行。
- 品質政策的執行是高階主管的責任

## □ 品質目標(Quality Goals)

- 提供的產品或服務可適切地被使用
- 提供的產品或服務符合原設定的目的
- 顧客滿意（內部/外部）



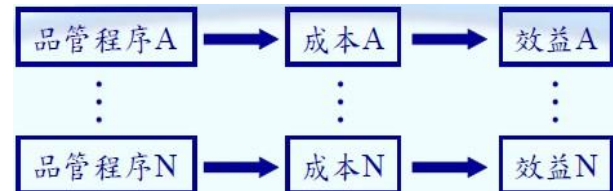
# 品質規畫輸入

- ❑ 範疇聲明(Scope Statement)
  - 專案立案考量(Justification)
  - 專案產品描述(Production Description)
  - 專案交付標的說明(Deliverables Description)
  - 專案目標(Project Objective)
- ❑ 產品說明(Product Description)
  - 包含技術面問題及可能影響品質規劃的因素
- ❑ 標準及規範(Standards and Regulations)
  - 專案應用領域有關的標準(Application-area-specific Standards)
  - 例如應用軟體維護符合SEI CMMI Model 某一Level
- ❑ 其他程序的產出(Other Process Output)

# 品質規畫工具及技術

## □ 利益/成本分析(Benefit/Cost Analysis)

- 考慮如何在利益與成本間取捨

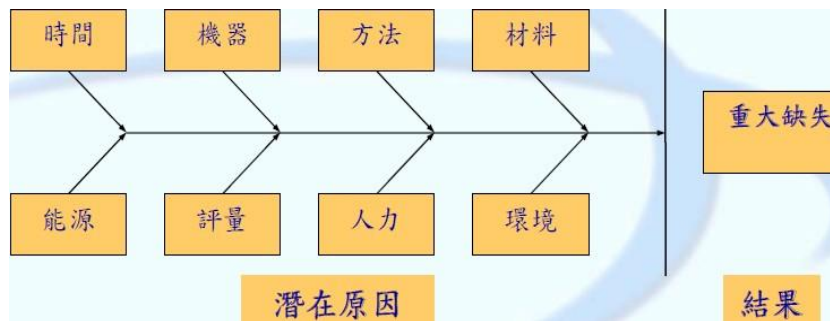


## □ 流程規劃(Flowcharting)顯示系統內不同元素間彼此關係

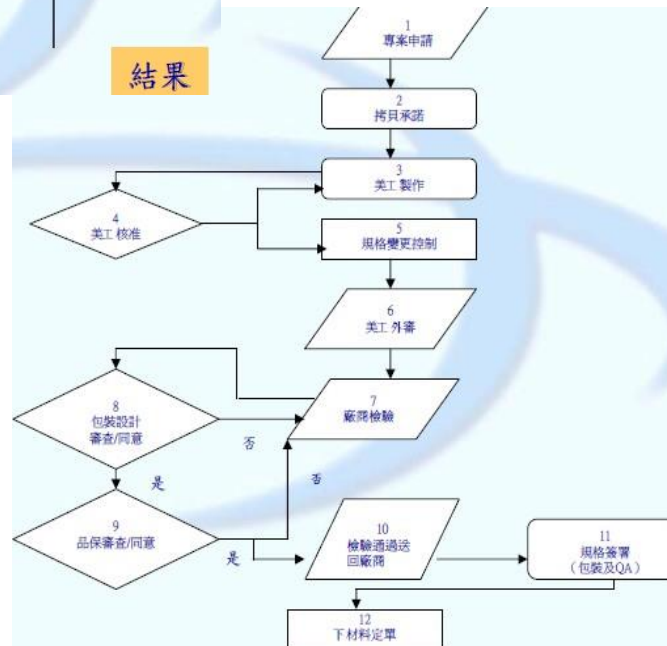
- 因果關係圖(Cause-and-effect Diagram)/魚骨圖
  - 分析不同因素如何造成潛在問題
  - 4M：Man, Material, Machine, Method
  - 系統或程序流程圖(System or Process Flowcharts)

# 品質規畫工具及技術

## □ 流程規劃-因果關係圖



## □ 系統或程序流程圖範例



# 品質規畫產出

- ❑ 品質管理計劃(Quality Management Plan)
  - 說明執行品管所需的組織結構、責任、程序和資源。
  - 專案管理書的一部分。
  - 專案經理及成員共同擬定。
  - 將專案活動分解至每一活動均可採取適當「品質行動(Quality Action)」
- ❑ 作業定義(Operational Definitions)
  - 描述哪些活動或交付標的應如何由品質控制程序來衡量
  - 名詞定義
- ❑ 檢查清單(Checklists)：確認需進行工作已依序完成的工具
- ❑ 其他程序的投入(Inputs to other Process)

# IEEE 730 2002 軟體品質保證計畫

- ❑ 目的
- ❑ 參考文件
- ❑ 管理
- ❑ 文件
- ❑ 標準、實務、會議與矩陣
- ❑ 軟體審查
- ❑ 測試
- ❑ 問題報告與更正方案
- ❑ 工具、技術與方法
- ❑ 媒體控制
- ❑ 供應商控制
- ❑ 記錄蒐集、維護與保持
- ❑ 訓練
- ❑ 風險管理
- ❑ 辭彙
- ❑ 軟體品質保證計畫變更程序與歷史

# 品質管理三程序－保證

## □ 品質保證(Quality Assurance)

- 建立品質的組織性程序及標準(organizational procedures and standards)
- 定期地評估專案執行績效，以確保專案符合相關品質標準

# 品質保證

- ❑ 在品質系統中實行「計劃性」及「系統性」活動，確定專案滿足相關品質標準
- ❑ 是一個流程(Process)，著重
  - 專案規劃階段確定所有專案基準、成本、執行力，及可能的風險均清楚、完整考慮。
  - 專案執行階段確定所有專案均依合約承諾執行，符合原訂目標並達成客戶滿意。
- ❑ 此流程(Process)應考慮
  - 公司品質政策及其他政策
  - 業務準則（法律、稽核原因）
  - 過去專案的經驗學習(Lesson Learned)
  - 管理上的因素（報告、核准的程序）

# 品質保證產出

- 軟體品質保證紀錄
- 軟體品質保證計畫書
  - 導引品質保證過程、作業與工作的計畫，包括：
    - 執行品質保證作業的品質標準、方法論、程序與工具；
    - 據以進行契約審查與協調的程序；
    - 品質記錄識別、搜集、建檔、維護與配置的程序；
    - 進行品質保證作業所需之資源、時程與權責；
    - 從各項支援過程，如查證、確認、聯合審查、稽核與問題解決等選擇作業與工作項目。



# 品質管理三程序－控制

## □ 品質控制(Quality Control)

- 設計可支持軟體品質目的和目標的方案計劃。
- 監控專案具體結果(Results)，決定是否滿足品質標準，找出解決品質不符的方法。
- 檢查軟體發展流程，確保軟體開發團隊遵照程序和標準
- 品質控制方法
  - 自動化軟體評估(software assessment)及軟體測量(software measurement)
  - 品質審查(quality reviews)

# 品質控制

## □ 品質控制定義

- 監控專案的“結果(Specific Result)”，決定是否符合相關標準，消除造成不滿意的原因
- 專案結果(Specific Result) 包含「產品(Product)」及「專案管理的結果(如成本和時程績效)」
- 評估糾正有關程序缺失，不符合流程，及其他品質系統缺陷。

## □ 好的品質控制

- 決定哪些結果(Specific Result)是要控制的
- 設定標準,建立量測的方法

# 品質控制概念

- ❑ 特別的原因(Special Case)
  - 不尋常的事件(Unusual Event)
- ❑ 隨機的原因(Random Causes) – 正常程序的差異(Normal Process Variation)
  - 在誤差容忍範圍內，結果是可接受的
- ❑ 誤差容忍(Tolerances)
  - 在誤差容忍範圍內，結果是可接受的
- ❑ 控制界線(Control Limits)
  - 結果若落在控制界線內，表示程序有在控制中

# 品質控制輸入

- ❑ 工作結果(Work Results)
  - 程序結果及產品結果
  - 含期望結果及實際結果
- ❑ 品質管理計劃(Quality Management Plan)
  - 做為評量依據
- ❑ 作業定義(Operational Definitions)
  - 了解哪些活動或交付標的須被評量
- ❑ 檢查清單(Checklist) - 確定工作已依序完成的工具
  - 檢查用：逐條列舉須檢查的項目，包括『非做不可的項目』及『非檢查不可的項目』
  - 記錄用：記錄檢查結果做為日後分析的依據

# 品質問題解決步驟



# 品質控制工具與技術

## □ 審查方法-檢視(Inspection)

- 最正規結構化(Formal structure)的團隊審查程序，包括計畫、準備、會議、更正-追蹤驗證、以及效果評估五階段。
- 每個參與者都有固定的角色。
- 依據清楚的規格與檢查清單(Check list)，審查員事前單獨審查，之後再以會議方式共同討論找出問題。
- 指定修正解決人員，並產生報告。

# 品質控制工具與技術

- ☐ 審查方法-團隊審查 (Team Review)、結構化逐步審查 (Structured Walkthrough)
  - 是種輕量檢視(Inspection-lite)方法。
  - 須有計畫、結構的進行審查，但比檢視方法不正式與不嚴謹。
  - 部分的檢視程序可簡化或省略，檢視方法定義角色也可合併。
- ☐ 審查方法-逐步審查(Walkthrough)
  - 非正式(Informal)的審查方法，不需遵循既定的程序
  - 由產品開發者主導，逐步說明產品如何執行典型應用案例
  - 審查者適時的發問以追蹤產品設計，找出並記錄可能錯誤，
  - 指定錯誤處理負責人員，不需要產生管理報告和度量。

# 品質控制工具與技術

## □ 統計抽樣

- 在母體中選擇一部份進行檢驗
- 適當抽樣可降低品質控制成本
- 檢驗及測試標準需先建立
- 抽樣三個重要因數
  - 母體的大小
  - 樣品數(Sample Size) 的決定
  - 決定可允許的“缺點” 數或合格判定數
  - 任何抽樣計劃皆無法避免不良品的混入



# 品質控制工具與技術

## □ 統計抽樣

- 抽樣多寡，視要求樣本代表性而定
- 決定樣本大小簡單公式：
  - 樣本大小 =  $0.25 \times (\text{確定因數} / \text{可接受誤差})^2$
  - 精確度為95%：樣本大小 =  $0.25 \times (1.960 / 0.05)^2 = 384$
  - 精確度為90%：樣本大小 =  $0.25 \times (1.645 / 0.10)^2 = 68$
  - 精確度為80%：樣本大小 =  $0.25 \times (1.281 / 0.20)^2 = 10$

需求的確定性	確定因子
95%	1.960
90%	1.645
80%	1.281

# 品質控制產出

- ❑ 品質改善(Quality Improvement)
- ❑ 品質接受決議(Acceptance Decisions)
- ❑ 重做(Rework) – 會造成預算超支
- ❑ 完整的檢查清單(Completed Checklists)
- ❑ 程序調整(Process Adjustments)