

軟體系統工程實施方法與案例研究

王峻彥 Chun-Yen Wang
黃俊端 Chun-Tuan Huang
鄭力嘉 Li-Chia Cheng
林宗慶 Tsung-Ching Lin
黃德勝 Teh-Sheng Huang
吳明修 Ming-Shiu Wu
鄭枸意 Jeu-Yih Jeng
蔡劍峰 Jain-Feng Tsai

摘 要

現今資通訊軟體產品或資訊系統的發展日益複雜，大型軟體專案研發團隊為了達到如質、如期及如預算的目標，必須通過品質、時程與成本方面的各種限制與挑戰，需要採用系統工程方法、運用系統思維(Systematic Thinking)及定量和定性相結合的系統化方法，來處理大型、複雜的專案所面臨的相關問題。除了以專案管理方法論達成專案資源(人/機/材)的整合運用，同時也需要透過系統工程方法論達成跨領域技術能力的整合或促進提升整體技術能力。

本文以系統工程方法論為基礎，分享實務推動與導入經驗，包含推動分組與執行主軸、實施方法概述以及實務執行後的觀察與發現，分享系統工程實施經驗，包含架構設計(Architecture Design)、內建設計(Built-in Design)、軟體委外(Software Supply Management)、執行情形監管機制與專案管理工具(PMIS)、核心資產(Core Asset)等五大環節。

關鍵詞

- 軟體系統工程(Software System Engineering)
- 架構設計(Architecture Design)
- 內建設計(Built-in Design)
- 核心資產(Core Asset)

陳啟文	Chi-Wen Chen
楊智堯	Chin-Yao Yang
薛家豪	Chia-Hao Hsueh
李家珍	Chia-Chen Lee
黃德勝	Teh-Sheng Huang

摘 要

近年來隨著網際網路服務的普及，電子商務亦蓬勃發展，從企業對企業(B2B，Business To Business)，企業對消費者(B2C，Business To Customer)，消費者對消費者(C2C，Customer To Customer)等商業模式，發展出 O2O(Online To Offline) 的經營模式，透過更多的虛實整合，以全方位滿足顧客需求；目前國內各大電信營運商亦看準此商機，分別成立相關網路客戶自助服務網站或 APP，以提供客戶快速且即時的產品資訊與服務，然而因電信產品主要以提供服務為主，非製造業之實體產品成品，因此針對網路自主服務之虛實整合，除須提供客戶快速便捷的自主服務外，更重要的是須能確保自主銷售產品的服務品質，包含產品服務的設定，供裝的時效性，以及相關費用的正確性等；尤其近來科技進步，電信營運商推出的電信與資通訊相關產品服務推陳出新，更需對於其所販售之產品需能精準地資訊描述，有效地作業串聯，同時更須有一套縝密的管理機制，來確保產品相關資訊的透通與組裝作業流程的串聯，保障後續產品銷售服務品質。有鑑於此，如何以系統工程方式，運用系統思考與定量和定性相結合的系統方法，來處理產品售前，售中與售後的跨多資訊系統之資訊與作業整合，包含產品規格及產品服務供裝相關作業介面統一規範標準化，以利產品資訊能自動化串聯各資訊系統，加快各項新產品上架，滿足虛實通路不同面向客戶的需求；此外如何確保產品資訊經過嚴格地權限管控與多重覆核的需求，便是本文的核心精神所在。

本文將介紹在遵循 NGOSS (New Generation Operations Software and Systems) 的基本準則與框架下，採用中華電信研究院商業支援系統 BSS (Business Support System) 之系統工程方法論來架構電信服務產品管理系統 (Telecom Product Management System)，支援數位門市客戶自助服務銷售，以解決上述產品設計與維護的作業及權限管控問題，並說明以此架構發展的系統優點與彈性。

關鍵詞

1. NGOSS : New Generation Operations Support Systems
2. SOA : Service-Oriented Architecture
3. TNA : Technology Neutral Architecture
4. SID : Shared Information Date Model
5. TAM : Telecom Application Map
6. PMO : Product Management Organization
7. BSS : Business Support System
9. B2B : Business to Business
10. B2C : Business to Customer
11. C2C : Customer to Customer
12. O2O : Online to Off-line
13. eShop : 中華電信數位門市

雲端主機開關機彈性收費技術

簡孝任 Hsiao-Jen Chien
李怡菁 Yi-Ching Lee
朱家珍 Ku-Chen Chu
楊慧琪 Hey-Chyi Young

摘 要

由於雲端應用快速興起，企業及個人運用雲端服務技術已經成為趨勢，故中華電信研究院開發了雲端服務營維運管理系統 Cloud BOSS (Cloud Business and Operation Support System)，快速滿足客戶對雲端服務 on demand 的需求。客戶透過 Cloud BOSS 系統可以申請及供裝需要的雲端服務，並透過 Cloud BOSS 所提供的雲端主機彈性開關機收費技術，依客戶實際開啟或關閉雲端主機電源，進行差別費率收費，降低企業及個人用戶支出成本，實踐雲端 pay by use 關鍵特性。

關鍵詞

雲端主機開關機收費
雲端服務
帳務系統

鄭盈慧	Ying-Hui Cheng
吳雅萍	Ya-Ping Wu
李佳璇	Chia-Hsuan Li
廖英凱	Ying-Kai Liao
朱曉雯	Hsiou-wen Chu
賴岳廷	Yueh-Ting Lai
余家璿	Chia-Hsuan Yu
呂芳森	Fang-Sun Lu

摘要

行動通信市場中所推出的各式各樣資費內容和促銷優惠方案，在行動通信批價系統中需花費大量的人力來進行費率表設定工作。為了達到快速且正確的建立費率表的目的，我們於行動通信批價系統中，提供一個通信費率設定自動化的系統，來簡化費率表的設定流程。

藉由此系統，維運人員只需定義批價樣板，接著匯入暫存費率表和審核費率表的動作，即可完成費率表上架作業。而批價樣板一旦定義後，即可重複使用，達到高度的再利用(Reuse)能力。

關鍵詞

行動通信
批價系統
批價樣板
通信紀錄
費率表

周政佑 Cheng-Yu Chou
余家璿 Chia-Hsuan Yu
王峻彥 Chun-Yen Wang
顧石翰 Shih-Han Ku
呂芳森 Fang-Sun Lu

摘要

系統工程中架構設計的主要方法係將系統劃分為適當的分層架構，有助於釐清系統中各組成的角色、責任、分工，降低系統中各組成之間的相依性，使得系統無論是在修改或是擴充時，都能將影響的可能範圍降低，經過系統分析之後歸納出核心資產與共同設計，可減少相似功能需求設計重工、累積專家設計經驗及樽節研發成本。並藉此表述法，作為各領域研發人員溝通與研發管理的依據。本論文以帳務處理子系統 (Billing Management Sub-System, BLM)發展初期的架構設計為例，依循系統工程方法論的架構設計展開步驟，釐定子系統層、組件層、元件層等系統架構設計分層的內外使用者、外部系統、外部使用者介面資訊及資料交換內容。分析各層級系統功能需求、定義效能屬性項目、建立效能屬性需求及建立系統功能與使用者需求的追溯對應關係，避免客戶需求被遺漏。以定義重要情境方式檢視與討論整體作業流程、系統功能、處理流程、介面與傳遞資料，確認需求的正確性。

關鍵詞

- 帳務處理系統 Billing Management System
- 架構設計 Architecture Design
- 系統工程 Software System Engineering
- 核心資產 Core Asset

吳孟諭 Meng-Yu Wu
謝佳成 Chia-Cheng Hsieh
蔡銘韓 Ming-Han Tsai
許家彰 Chia-Chang Hsu

摘 要

隨著電腦應用的普及化，軟體開發週期有逐漸加快的趨勢，軟體工程致力於建構出更好、更快、價格更便宜的軟體，所以必須採用以軟體再利用(Software Reuse)為主的設計程序。軟體再利用的好處包含加速開發、有效的利用專家、降低專案風險等；透過重複利用軟體元件可以有效率的整合各領域專家的知識，達到加快系統開發的速度，加上現有的軟體元件成本是已知的，而開發成本卻是未知，透過再利用可有效降低專案風險；並且適度的增加可靠度，因為這些軟體元件在設計和實作中的缺失都已經加以修正。隨著網際網路的蓬勃發展，越來越多的軟體元件可以透過網路串聯使用，軟體業者同時扮演著軟體元件開發商與使用者的雙重角色，而如何有效媒介為數眾多的軟體業者與管理多樣化軟體元件，就變成一個顯著且重要的議題。我們將會探討國外軟體元件管理領導廠商與中華電信如何因應時代潮流，來達成軟體元件開發商、軟體元件使用者與軟體元件管理平台業者三方互惠的營利模式。

關鍵字

軟體再利用

CHT hicloud PaaS

雲元件

mashape

mashery

API reuse

Reusable API

蘇傳福	Chuan-Fu Su
鄭又慈	Yo-Tzu Cheng
胡紫昕	Tz-Sin Hu
江秀桂	Hsiu-Kuei Chiang
霍冠樺	Kuan-Hua Huo
張亦姿	Yi-Tzu Chang
戴丞峰	Cheng-Feng Tai
胡仲華	Chung-Hua Hu

摘 要

近年來中華電信由傳統電信營運商轉型為 ICT 服務供應商，並致力於 ICT 產品的研發與推廣。為了提升產品知名度及接受度，必須建構一套平台提供產品最新資訊(例如：產品發佈聲明、產品型錄等)，以及技術顧問服務。本研究以開放原始碼軟體(OSS)為基礎，建置具有開放性、擴充性及可再利用性的技術支援服務平台，並可快速、有效運用於類似應用服務平台，節省研發與建置成本。本技服平台已應用於研究院雲端所自主研發之「CHT Virtuoso 虛擬化資源管控系統」的行銷推廣與技術支援服務。透過試用與問卷調查瞭解，多數試用者同意本平台確實幫助他們瞭解產品內容，也能有效支援技術諮詢服務；同時，整合開放性網站流量分析平台，可分析平台流量及使用使用者瀏覽行為，作為內容精進與制定行銷策略之依據。本研究提出如何有效運用開放原始碼建置技服平台，並透過重複利用性設計，供相關需求者友善再度運用。

關鍵字

開放原始碼軟體(OSS)
內容管理系統(CMS)
技術支援服務(Technical Support Service)
高重複利用性(High Reusable)

杜建明 Chien-Ming Tu
顧石翰 Shih-Han Ku
曾茹琦 Ju-Chi Tseng
高湘婷 Hsiang-Ting Kao
黃啟彰 Chi-Chang Huang
呂芳森 Fang-Sun Lu

摘 要

近年來雲端運算的浪潮席捲全球，雲端服務供應商如何在日益激烈的市場競爭下，提供更有效管理虛擬化資源的方法，好解決實務上所面臨越來越複雜、即時的困難和挑戰，將是一大課題。在此狀況下，一個彈性靈活且能整合既有虛擬化平台的雲端系統可以解決此問題。本篇論文提出了一個雲端系統的雛型，主要的設計概念是以組合雲端服務的方式來建構出自動化的工作流程，並在訊息導向中介軟體的基礎架構上交換服務之間的訊息，達成整合虛擬化平台的目的。同時提供單一的管控平台、虛擬機器樣板和訊息轉譯功能給使用者，能夠快速且大規模部署虛擬機器。此外，我們也根據系統工程方法論中的內建設計發展應用服務監控與線上診斷檢測機制。

關鍵字

內建設計
雲端運算
虛擬化平台
虛擬機器
訊息導向中介軟體
服務導向架構
Hypervisor
Orchestration

新一代同步時鐘監控排程自動調整機制

賴怡良 Yi-Liang Lai
胡秀芳 Sharon Hu
沈冠恆 Kuan-Heng Shen
史泰爵 Tai-Chueh Shih

摘要

傳統 NG-SSU 監控機制中，監控任務透過預先設定好的排程定時啟動去存取監控設備的資料，但是當設備狀態或監控系統負載變動時，任務排程不會自動改變，需要維運人員手動修改任務排程設定，命令系統重新安排監控任務。並且為了能得知設備變動，維運人員需隨時監看 NG-SSU 狀態，並未達到完全的自動化。

因此本文根據不同狀況提出自動調整監控排程的方法，結合了規則引擎及動態排程器，藉由定時偵測 NG-SSU 的模組配置與系統的運作效能，自我調整排程中的監控任務，維運人員不再需要手動變更監控任務，改進系統自動處理過程，有效地提升工作效率與降低人力成本。

本文研究成果已實際應用在中華電信新一代同步時鐘網路管理系統上，支援中華電信同步網路的維運作業。

關鍵字

ISMAS，智慧型同步網路監視及分析系統

NG-SSU，新一代同步時鐘

自動化

動態調整排程

LTE 基地台之細胞編號規劃研究

趙欣杰 Hsin-Chieh Chao
張正琪 Cheng-Chi Chang
施其宏 Chi-Hung Shih

摘要

在長期演進（LTE）網路中的細胞規劃策略是基本必須的工作，用以確保適當的容量擴充與可維護性。進而保證網路維運的基本需求。此外，地理位置服務其中一個重要的議題為細胞編號指配機制。本文將介紹本公司如何規劃 LTE 網路中基地台編號與細胞編號，並利用新一代行動網路維運管理系統支援 LTE 基地台的建設與維運。

關鍵字

PLMN ID (Public Land Mobile Network Identifier)

MCC (Mobile Country Code)

MNC (Mobile Network Code)

ECGI (E-UTRAN Cell Global Identifier)

ECI (E-UTRAN Cell Identifier)

新一代行動網路維運管理系統(New Generation Mobile Operations Support Systems ,NMOSS)

MME (Mobility Management Entity)

江政祐 Cheng-You Chiang
孟慶偉 Ching-Wei Meng
陳欣煒 Hsin-Wei Chen
陳民賢 Min-Hsien Chen

摘 要

Java EE 應用伺服器在企業應用上佔了重要的地位，其提供存放 Java Web 應用程式所需容器(Container)並且在系統發生問題時擔任第一線排除問題的媒介。應用伺服器匯集了應用程式使用到的資源，當其中一項資源發生了錯誤將會造成系統的不穩定導致企業的損失，收入減少及損害商譽。

目前系統發生問題時，窗口的使用者會反應系統緩慢及系統發生錯誤，但實際發生問題的原因則不得而知，需要仰賴系統管理人員的問題查找能力。系統管理人員需要針對應用伺服器使用的資源做檢查，對於有經驗的管理人員來說，可以快速找出問題所在，但是對於非專業的管理人員而言，則要針對每項資源各別查找才有可能找出問題原因。

當管理的應用伺服器數目增加時，這樣的查找方式對於系統管理人員會是一項挑戰，將延長問題查找時間並增加企業損失的風險。

為了讓應用伺服器管理員能夠更有效率的管理應用伺服器，我們提出了一種 Java EE 應用伺服器健康狀態診斷機制，希望針對系統發生問題時應用伺服器所使用的資源面來做問題查找，應用伺服器管理員可經由此機制幫助找到可能的問題點，我們的機制搭配如 APM 監控工具及應用伺服器的診斷工具將可進一步了解系統的問題所在。如此將減少企業可能的損失及增進系統的穩定度。

關鍵字

Java EE

Application Server

APM (Application Performance Management)

Trouble Shooting

Diagnosis

DataSource

WebService

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)

林浩廷 Hao-Ting Lin
詹佳燕 Chia-Yen Chan
李耕肇 Ken-Chao Lee
陳欣毅 Hsin-Yi Chen
魏慶麟 Ching-Lin Wei

摘要

大型客製化系統如行動訂單及財稅系統，有替換率低與需長期維運特性，其功能也會因使用者的需求變動或政府政策調整而修改頻繁，因而產生障礙。回歸測試的執行可以減少障礙的發生並確保軟體系統的品質，因此，如何選擇測試案例做回歸測試則成為一個重要的研究議題。現有的需求追溯矩陣方法可提供測試人員參考選擇適當的回歸測試案例，然而，隨著需求增加，追溯矩陣的維護更加不易，回歸測試案例的選擇也更為困難。為了改善回歸測試案例選擇的效益，本篇論文提出一改良多層式關聯規則，透過階層式需求功能模型轉碼，改良多層式關聯規則分析，提供多層式的項目關聯供評估其影響範圍，進行回歸測試案例的篩選，維護軟體系統的品質。

關鍵字

多層式關聯規則、回歸測試、測試案例

黃俊端 Chun-Tuan Huang
洪菁憶 Ching-Yi Hung
林蓉珊 Jung-Shan Lin

摘要

大型軟體系統的研發，其設計開發的流程往往既複雜又費時。從需求分析、設計、開發到最後的維運過程中，如果沒有遵循規範進行開發設計，功能未經過全面性評估，最後會發現功能缺乏彈性或重覆開發。當需求變更時，將會花費更多人力時間成本進行測試修正甚至是系統架構的調整。

因此在測試議題方面，大型系統應具備線上診斷(Online Diagnosis)的能力，在上線之系統環境有系統作業異常時，能根據預先設計之健康檢查指標，提前判斷或即時偵測出事件問題，即可降低系統修復處理時間及風險。故本論文將以共通測試系統為例，透過系統工程方法為基礎進行架構分析與設計，先將系統進行架構多階層解構，將相同之功能群聚，歸納出共用元件及測試通用機制，最後發展找出組織內部之核心資產(Core Assets)[1]，其共通測試系統成效使得內部不僅降低子系統、組件及元件之間介面數外，亦發展出共通檢測標準及項目，提昇系統的重用性，未來更可應用作為 BSS 系統之各領域子系統之測試輔助工具，提昇系統品質及產品線持續發展效益。

關鍵字

系統工程(System Engineering)

系統概觀圖(Context Diagram)

核心資產(Core Assets)

測試案例(Test Case)

線上診斷(Online Diagnosis)