

國立臺灣大學管理學院碩士在職專班會計與管理決策組

碩士論文

Executive MBA Program in Accounting and Management Decision-Making

College of Management

National Taiwan University

master thesis

企業內部軟體開發資源使用競爭問題之解決機制設計

A Solution Mechanism Design for the Competition of In-house

Application Development Services within a Corporation



Yang, Ching-Nern

指導教授：劉順仁 博士

Advisor: Liu, Shuen-Zen, Ph.D.

中華民國 97 年 7 月

July, 2008

誌 謝

本論文之完成，首先衷心感謝恩師劉順仁教授的悉心指導與鼓勵，在寫作過程中，從主題的設定、資料的蒐集、論述的嚴謹與文意的表達上，給予許多寶貴的意見，使我獲益良多，謹在此致上最高的敬意與謝忱。此外，也要感謝巫和懋教授在賽局理論與拍賣理論方面的教導，陳業寧教授對於拍賣機制設計的指點，吳玲玲教授在組織行為方面的賜教，以及口試委員朱炫璉教授於百忙中撥冗審閱並提出專業的評論，方得使本文的內容更臻完善。

欽能也藉此特別謝謝全體臺大 EMBA 教授們在過去兩年來的諄諄教誨，助教們的熱心協助，班輔心宜的細心照顧，和全體 EMBA 辦公室同仁們在校務行政與生活庶務上的辛勤付出，謝謝大家！

在論文寫作期間，非常感謝同學官芬的激勵與錦源的協助，使我得以逐步突破困境，堅持到底；還有臺大 EMBA 腳踏車隊的好同學——漢儒、澤生、仁嘉、丁源、祥榮、炳文等，諸位的真摯情誼，時時溫暖我心，成為我繼續努力的動力，謝謝各位！

最後，我要感謝父母、岳父母及全體家人的包容與體貼，對我唸 EMBA 的支持，過去為了學業與論文，少了許多對家庭的照顧與關心，謝謝你們的體諒；尤其是賢妻怡琳，除了負起全責管教兒女，還不時幫我印製作業資料，也協助本論文的摘要英譯及文獻資料整理，實在太感謝你了，謝謝！

楊欽能 謹識
於臺灣大學管理學院
民國 97 年 7 月

中文摘要

在企業內設立軟體開發維護部門是當今現代化企業組織的普遍現象，其目的在於能以相較於外包或外購取得同級產品或服務的較低成本，得到較快的服務反應時間或服務品質，以增加企業的外部競爭力，使企業獲得投資的超額報酬。但為了得到軟體開發資源的使用權，經常在軟體部與需求部門間、及諸需求部門之間，發生競爭衝突；雖然一般多以申請服務的優先序與權威仲裁的方式配合內部支援計價機制來處理，不過對於軟體開發這種企業內的有限且稀有的資源的運用，卻仍未能達到使其效益極大化的目標。倘以投資效益來評估軟體部門的整體績效與存在價值，在實務上將面臨兩大挑戰：(一) 投資的回收效益難以合理地數量化；(二) 軟體開發部門大多以案件完成率或完成數與客戶滿意度來衡量績效，而不是採案件完成後對原需求單位產生的實質效益來衡量。

除了資源分配的困難外，另一個困擾供、需雙方的重大關鍵就是資訊不對稱，它使供、需雙方不能建立信任關係，也造成雙方無法達成各自期望的績效。因為供給方不知需求方的真正需求內容與預期達成目標，所以無從據以分配合理的必需資源給需求方，也造成在資源使用調度排程上的困難；而需求方則因不清楚軟體技術內容，難以具體說明工作細節、開出明確的技術規格，所以不能提供予對方明確的需求估計。

本研究應用 2007 年的諾貝爾經濟學獎得主之一 Eric S. Maskin 的機制設計理論，結合賽局理論與拍賣理論，設計一個解決企業內部軟體開發資源在使用上之競爭問題的方案。從本研究中，吾人得到四點結論：(1) 解決企業內軟體開發資源的使用競爭問題的機制是存在的；(2) 密封式動態加價競標拍賣機制是解決此問題的有效方法；(3) 競標拍賣機制使資源的公評價值得以彰顯；(4) 此種解決機制可應用於處理其他類似的問題。

關鍵字：拍賣理論、資訊技術服務管理、資訊資源管理、資源分配管理、軟體開發服務管理、賽局理論、機制設計

THESIS ABSTRACT
SENIOR PUBLIC ADMINISTRATION
COLLEGE OF MANAGEMENT
NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY

NAME : Yang, Ching-Nern

MONTH/YEAR : JULY, 2008

ADVISER : Liu, Shuen-Zen

TITLE : A Solution Mechanism Design for the Competition of In-house Application Development Services within a Corporation

The set up of an in-house application development & maintenance service division is being commonly used in most recent modern enterprises. Time & cost efficient are essential, comparing to out-sourcing or purchasing 3rd party services. It is expected to increase the competitiveness and have a much higher ROI. However, in order to gain more resources in application development service, conflict of interest is always existing between the service provider and the requester; although normally it will be defined as a first come first serve basis or a top down decision to allocate the manpower, no matter what it is, the performance of the application development service unit is not optimal. You will face two challenges if you measure the application development division performance by using ROI method.

- (1) The return of investment can not be reasonably quantified,
- (2) The application division, instead of evaluating the actual benefit that will bring to the requesters, uses the completion rate of projects or customer satisfaction survey to define their key performance factors.

Besides the difficulties of resource allocation, information asymmetry is another main threat to the both sides. Lack of trust will also damage both parties. Since the service requesters are not expected to be as professional as the service provider in application development, the requesters can not clearly draw the pictures of their

requirements. Given the circumstances of not knowing the actual needs and expectations, the service provider can not reasonably allocate the necessary and sufficient corresponding resources to meet the requirements, and a conflict of agenda will be caused.

This paper is basically based on Mr. Eric S. Maskin's (one of the 2007 Noble Price Winner in Economics) mechanism design theory, and also included game theory and auction theory to present a solution that can overcome the current issues when having resources allocation. As a result, I have come up with four conclusions: (1)The mechanism of solving resource allocation in application development division does exist, (2)Sealed ascending bid is an effective mechanism to solve this problem, (3)Resources can be fairly evaluated through bidding mechanism, (4)This mechanism can be applied to other similar issues.

Keywords : Application Development Services Management, Auction Theory, Game Theory, Information Technology Resources Management, Information Technology Services Management, Mechanism Design, Resources Allocation Management

目 錄

誌 謝.....	i
中文摘要.....	ii
THESIS ABSTRACT.....	iii
目 錄.....	v
圖目錄.....	vii
表目錄.....	viii
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機與目的.....	1
一、研究動機.....	1
二、研究目的.....	1
第二節 研究方法與流程.....	2
一、研究方法.....	2
二、研究流程.....	2
第三節 論文架構.....	3
第二章 文獻探討.....	4
第一節 機制設計理論.....	4
一、定理一：倘社會目標可實現，則目標必具單調性.....	4
二、定理二：設若社會至少有三個人，倘社會目標滿足單調性而且沒有否 決權，則機制是可運作的.....	8
第三章 企業內應用軟體開發服務資源之競爭與衝突.....	9
第一節 企業內應用軟體開發服務資源配置概況.....	9
第二節 軟體開發服務資源之使用分配問題.....	11
一、常見現象.....	12
二、問題分析.....	14

第四章 解決方案研究.....	17
第一節 設定目標與定義問題.....	17
一、目標.....	17
二、問題.....	17
第二節 設計解決方案.....	19
一、軟體工程師工時之競標拍賣.....	19
二、拍賣機制.....	19
三、預期效益.....	21
第三節 理論驗證.....	28
一、機制設計理論.....	28
二、賽局理論.....	34
第五章 結論與建議.....	35
第一節 結論.....	35
第二節 建議.....	37
一、對後續研究者的建議.....	37
二、對實務界的建議.....	37
三、研究限制.....	41
參考文獻.....	42



圖目錄

圖 1-1	研究流程圖.....	2
圖 3-1	典型資訊部門組織架構圖.....	9
圖 4-1	S 部門投標金額上限決策圖.....	31
圖 4-2	H 部門投標金額上限決策圖.....	32



表目錄

表 2-1	張三與李四在甲乙兩地對能源的偏好(一).....	5
表 2-2	能源供應者對消費者的偏好測試表	5
表 2-3	張三與李四在甲乙兩地對能源的偏好權值表(一).....	6
表 2-4	張三與李四在甲乙兩地對能源的偏好(二).....	7
表 4-1	時間對競標者出價的影響.....	23
表 4-2	S 與 H 部門在不同時間下的需求偏好	30
表 4-3	如果第一次 S 贏的連續賽局	32
表 4-4	如果第一次 S 輸的連續賽局	33
表 4-5	需求急迫性對競標者出價的決策影響.....	34



第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

一、研究動機

在企業內設立軟體開發維護部門是當今現代化企業組織的普遍現象(Ein-Dor and Segev, 1982)，其目的在於能以相較於外包或外購取得同級產品或服務的較低成本，得到較快的服務反應時間或服務品質，以增加企業的外部競爭力，使企業獲得投資的超額報酬。但為了得到軟體開發資源的使用權，經常在軟體部與需求部門間、及諸需求部門之間，發生競爭衝突；雖然一般多以申請服務的優先序與權威仲裁的方式配合內部支援計價機制來處理，不過對於軟體開發這種企業內的有限且稀有的資源的運用，卻仍未能達到使其效益極大化的目標。倘以投資效益來評估軟體部門的整體績效與存在價值，在實務上將面臨兩大挑戰：(一)投資的回收效益難以合理地數量化；(二)軟體開發部門大多以案件完成率或完成數與客戶滿意度來衡量績效，而不是採案件完成後對原需求單位產生的實質效益來衡量。

除了資源分配的困難外，另一個困擾供、需雙方的重大關鍵就是資訊不對稱，它使供、需雙方不能建立信任關係，也造成雙方無法達成各自期望的績效。因為供給方不知需求方的真正需求內容與預期達成目標，所以無從據以分配合理的必需資源給需求方，也造成在資源使用調度排程上的困難；而需求方則因不清楚軟體技術內容，難以具體說明工作細節、開出明確的技術規格，所以不能提供予對方明確的需求估計。

這些問題既已普遍存在，而且尚未見到有效且可廣泛應用複製的解決辦法，因此，筆者希望透過本研究，設計出一個具備管理科學理論基礎支持的有效解決方案，提供實務界與後續研究者有價值的參考。

二、研究目的

本研究之目的包含下列幾項：

1. 歸納與分析當前一般企業內常見的軟體開發資源使用競爭問題，以發現其中真正的關鍵問題與因素。
2. 設計解決問題的機制，並由舉例與理論檢驗，探討其可行性。
3. 開啟新的研究方向，供後續研究者與實務界在處理類似問題上的參考。

第二節 研究方法與流程

一、研究方法

本研究以歸納法來分析本問題的常見現象，捨一般從績效管理的方法來著手，而就機制設計理論(Maskin, 2007)，從「企業目標」的實現來設計具體的解決機制，以機制設計理論的定理來證明解決機制的存在，再以賽局理論來檢驗機制的可行性，並舉例說明在施行時參與者面臨情況與決策。

二、研究流程

本研究從確定研究主題開始，接著蒐集相關文獻與主題資料，經過歸納、整理、分析後，確認問題的目標與關鍵因素，然後據以擬定解決方案，並從方案推演預期效益，再舉例配合機制理論檢驗與賽局理論模擬分析，最後得出結論與建議。詳細研究流程如圖 1-1 所示。

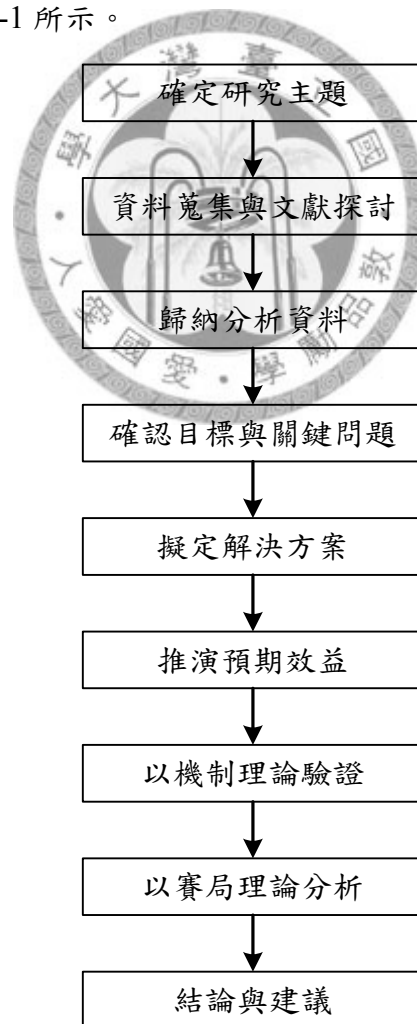


圖 1-1 研究流程圖

第三節 論文架構

本論文研究架構主要分為緒論、企業內應用軟體開發服務資源使用概況、企業內應用軟體開發服務資源之使用競爭衝突、解決方案研究及研究結論與建議等五章，各章內容分述如下：

第一章為緒論，說明研究動機、研究目的、研究方法與論文架構。

第二章為文獻探討，對本研究主要的理論依據—Eric S. Maskin 的機制設計理論(Maskin, 2007)作詳細的說明。

第三章為企業內應用軟體開發服務資源之競爭與衝突，探討一般企業在使用內部軟體開發服務時之競爭與衝突等問題，並分析其原因。

第四章為解決方案研究，歸納前一章的分析結果，重新定義目標與問題，並設計解決方案，最後再以理論檢驗其可行性。

第五章為結論與建議，綜合以上論述，提出結論，並提供建議予後續研究者與實務界參考，最後再說明本研究之限制條件。



第二章 文獻探討

第一節 機制設計理論

傳統上，經濟學理論致力於瞭解既存的經濟社會，設法解釋社會的運作方式，以預測社會運作的結果。機制設計理論則一反此方向，改而從分辨社會欲達到的目標著手，研究是否存在一個可以達成目標的運作機制，倘存在，該機制的形式為何(Maskin, 2007)? 因此，目標是否能實現或者達到最佳化與運作的機制習習相關。例如：政府透過人民的公共選擇，達成最大社會盈餘；經由選舉制度，使每一候選人必須與全體其他候選人當面競爭；對拍賣主持人而言，以拍賣程序使得拍賣物件會由對該物件評價最高者獲得，而且使物品的賣方獲得最大利益。機制的設計者決定機制的運作方式，也控制了機制的產出結果。假使拍賣主持者知道誰對拍賣物件的評件最高，則可逕行與之議價，不必經由拍賣程序；問題是拍賣主持者難以得以此資訊，所以才必須利用拍賣機制，讓機制本身來產生希望得到的結果。但是，一個能達成目標的機制並不是一定存在，2007年諾貝爾經濟學獎得主之一的 Eric S. Maskin 提出了兩個定理(Maskin, 2007)，用以檢驗能達成目標的機制是否存在，以及機制能運作的條件。

一、定理一：倘社會目標可實現，則目標必具單調性

單調性 (Monotonicity) 之定義：當社會成員個體其對多個社會目標的偏好順序因時空環境而改變時，則社會的集體目標也必然改變(Maskin, 2007)。以下面例子來說明：

- 有兩個能源的消費者：張三、李四
- 有四種不同的能源：天然氣、石油、核能、煤
- 兩個不同地方：

甲地—當地消費者比較重視眼前的利益，較不重視未來

乙地—當地消費者比較重視未來的長遠利益，比較願為未來而犧牲現在

- 張三與李四在甲、乙兩地對能源的偏好程度如下：

張三（比較重視便利性）

在甲地—偏好依序為：天然氣 > 石油 > 煤 > 核能

在乙地—偏好依序為：核能 > 天然氣 > 煤 > 石油，因為科技的進步將使核能、天然氣、煤是在未來較石油更易於使用。

李四（比較重視安全性）

在甲地—偏好依序為：核能 > 石油 > 煤 > 天然氣

在乙地—偏好依序為：石油 > 天然氣 > 煤 > 核能，因為核廢料處理在未來將成為棘手的問題，而天然氣將愈來愈安全。

整理如表 2-1：

表 2-1 張三與李四在甲乙兩地對能源的偏好(一)

甲地		乙地	
張三	李四	張三	李四
天然氣	核能	核能	石油
石油	石油	天然氣	天然氣
煤	煤	煤	煤
核能	天然氣	石油	核能
最佳選擇：石油		最佳選擇：天然氣	

決定上表中最佳選擇的方法：能源供應者讓消費者從以下的表格中做選擇

表 2-2 能源供應者對消費者的偏好測試表

李四

張	石油	煤
三	核能	天然氣

張三可以選擇上列或下列，李四可以選左欄或右欄

如果是在甲地，則當李四選左欄時，張三會選上列；而當張三選上列時，李四會選左欄；因此，「石油」是 Nash 均衡(Pindyck and Rubinfeld, 2005)。同樣地，如果是在乙地，當張三選下列時，李四會選右欄；而當李四選右欄時，張三會選下列；因此，「天然氣」是 Nash 均衡。事實上，依此類推下去，將發現「天然氣」也是唯一的 Nash 均衡。

表 2-1 中的「最佳選擇」之意義即是尋找團體內個體的最大妥協，所以除了用表 2-2 的方法外，也可以用權值的計算方式來求出，方法如下：

- 依偏好序，最低者權值為 1，次低者為 2，順序往上遞增。

- 將每一個體的偏好權值，依偏好別，個別加總，求出每一偏好的總權值。
- 總權值最大者，即最佳選擇。
- 倘總權值最大者有兩個或以上，則以其中具有較多單項最大值者優先；倘具兩個或兩個以上之單項最大值組，則表示這些組無差異，換言之，其 Nash 均衡不只一個。

將表 2-1 加註權值後，如表 2-3

表 2-3 張三與李四在甲乙兩地對能源的偏好權值表(一)

甲地		乙地	
張三	李四	張三	李四
天然氣(4)	核能(4)	核能(4)	石油(4)
石油(3)	石油(3)	天然氣(3)	天然氣(3)
煤(2)	煤(2)	煤(2)	煤(2)
核能(1)	天然氣(1)	石油(1)	核能(1)

上表中各欄內()中的數字即是其權值

權值計算如下：

甲地

$$\text{天然氣} = 4 + 1 = 5$$

$$\text{石油} = 3 + 3 = 6$$

$$\text{煤} = 2 + 2 = 4$$

$$\text{核能} = 1 + 4 = 5$$

石油之總權值最大，且為唯一，故石油為甲地之最佳選擇。

乙地

$$\text{天然氣} = 3 + 3 = 6$$

$$\text{石油} = 1 + 4 = 5$$

$$\text{煤} = 2 + 2 = 4$$

$$\text{核能} = 4 + 1 = 5$$

天然氣之總權值最大，且為唯一，故天然氣為乙地之最佳選擇。

在本例中，石油是甲地的最佳選擇，但到了乙地，石油就不再是最佳選擇，對張三而言，從甲地換到乙地，石油在其個人偏好的順序也改變了（下降），這樣的情形，就稱此最佳選擇（社會目標）是單調的（Monotonic），而且存在一種可以使之實現的機制。

設若將表 2-1 中張三在乙地的偏好調整成如表 2-4：

表 2-4 張三與李四在甲乙兩地對能源的偏好(二)

甲地		乙地	
張三	李四	張三	李四
天然氣(4)	核能(4)	天然氣(4)	核能(4)
石油(3)	石油(3)	石油(3)	石油(3)
煤(2)	煤(2)	核能(2)	煤(2)
核能(1)	天然氣(1)	煤(1)	天然氣(1)
最佳選擇：石油(6)		最佳選擇：核能(6)	

上表中各欄內()中的數字即是其權值

上表中，雖然乙地的核能與石油之總權值都是 6，但是因核能有一個最高值，而石油沒有，所以最佳選擇為核能。

表 2-4 中，石油在甲地是最佳選擇，而且石油對張三與李四而言，不論在甲地或乙地，在其個人的偏好順序上，都維持在第二順位，但石油在乙地卻不是最佳選擇，取而代之的是核能；像這樣的情形，就稱這兩個最佳選擇（社會目標）不具備單調性，而且沒有任何一種機制可以使得這樣的目標可以達成(Maskin, 2007)。

當目標不具單調性時，則不存在可以實現目標的機制，證明如下(Maskin, 2007)：

- 先假設可以達成目標的機制是存在的
- 在該機制下，張三在甲地會使用策略 S_A ，李四在甲地則會使用策略 S_B ，而 (S_A, S_B) 則會得到結果—石油。
- 但是張三與李四在乙地時，仍會使用同樣的策略 (S_A, S_B) ，因為：
 - 對張三的偏好而言，只有天然氣高於石油
 - 但是張三不會選擇其他的策略使其得到天然氣，倘會，則在甲地時就會用了
 - 所以張三在乙地的策略仍然是 S_A

- 同樣地，李四在乙地的策略也依然是 S_B
- 因為張三與李四在甲、乙兩地的策略都不會改變，所以一個企圖使在乙地得到一個不同於甲地的結果的機制不存在。
- 由此證明，當社會目標不具單調性時，則沒有任一機制可藉以實現社會目標。

二、定理二：設若社會至少有三個人，倘社會目標滿足單調性而且沒有否決權，則機制是可運作的

一個可以達成社會目標的機制具有可以鼓勵成員朝向該目標前進的動力，以及懲罰背叛者的作用。設若該社會只有二個人，則背叛者的行為將不易被發現，也不會受到懲罰，等於變相支持背叛行為；但是如果有三個人，則容易顯出背叛者的行為，也可以令其受到懲罰，使機制的可以正常作用並得到預期的結果(Maskin, 2007)。

當一個社會的成員有三個人以上，且其社會目標亦具單調性，則已存在一個使社會目標得以實現的機制，但是倘有否決權的介入，則將破壞機制的運作，使目標不再可預期，所以「沒有否決權」是確保機制可以運作的另一個重要關鍵。



第三章 企業內應用軟體開發服務資源之競爭與衝突

第一節 企業內應用軟體開發服務資源配置概況

國內一般設有資訊部門之企業，其資訊部門之組織架構大多如圖 3-1 所示。

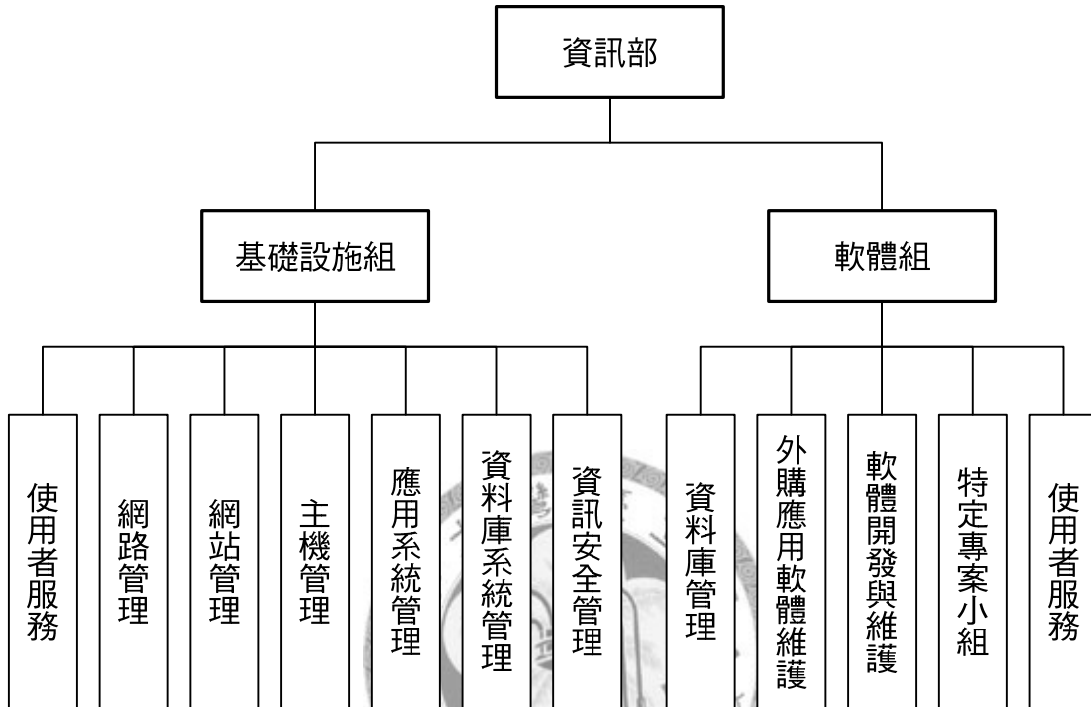


圖 3-1 典型資訊部門組織架構圖

部門內，大致以功能性質區分為軟體及非軟體兩大部，其中之非軟體部份又常將之統歸為「基礎設施組」。基礎設施組與軟體組其各自管轄範圍與職掌如下：

1. 基礎設施組

主要負責資訊系統的基礎設施與日常運轉管理等工作，包括：伺服器與主機建置與運轉管理、維持應用系統正常運轉、維持資料庫系統正常運轉、網路建置與管理、網站建置與管理、整體資訊系統安全管理、資訊相關設備資產管理、資訊設備標準規格製訂與管理、日常使用者諮詢與個人電腦維修服務等。企業因各自特性與對資訊系統的依賴程度之不同，可能再細分或整併基礎設施組的組織結構，增減其責任，而「外包服務」也最常見於此組之權責範圍。

2. 軟體組

主要負責企業級應用軟體之維護（例如：ERP 系統等；因這類軟體大多以

外購之套裝或客製化產品為主，故在上圖中將之稱為「外購應用軟體」)、其他一般內部使用之軟體開發及維護、資料庫管理(著重在資料庫結構與資料表管理)、特定之計畫性與非計畫性應用軟體導入或開發專案、及平時對其他單位之使用者問題諮詢服務與溝通等。對於大多數企業而言，應用軟體與企業的營運、管理有直接的關聯，而且除了極少數企業採用完全標準的套裝軟體外，絕大多數的企業都會要求依自有的作業特性，將套裝軟體從輕微修改到大量客製化，甚至完全自行開發；實務上，大多會依軟體開發組的技術能力、規格的特殊性、與現有系統的整合程度、完成時限、市場替代品的多寡及其價格等不同條件，同時採用套裝、客製化套裝及自行開發等三種方式。

雖然並非所有設有資訊部門的企業都一定同時具有前述的基礎設施與軟體兩大組，也不是有軟體組者就一定編制有軟體開發人員；但是，凡是設有軟體開發小組者，卻幾乎都會面臨企業內各單位對此有限資源在使用上的競爭與衝突問題，而且也成為資訊部門與被服務部門間的難解問題。



第二節 軟體開發服務資源之使用分配問題

對企業而言，資訊部門內的軟體開發（以下都以「軟體開發」來泛指所有軟體系統分析、系統設計及程式開發、修改、維護等軟體工程技術工作）是服務企業內其他單位的一種自有資源。這個資源具有「排他性」、「整合性」、「稀少性」與「僵固性」的特色：

1. 排他性

軟體開發是以軟體工程師（系統分析師、系統設計師、程式設計師、及程式撰寫員的通稱，以下均同）為主體的工作，不論軟體工程師的時間如何安排，在一段不可再切割的最小時間單位內，其工作具有強烈的專一性，也就是無法同時從事多件不同的工作，故對資源的使用者而言，具有顯著的排他性。

2. 整合性

隨著企業規模的擴張與資訊化程度的深入，由資訊部門管理或自行開發的應用軟體，會因資訊內容的一致性及共享、交換、管理的考量，而必須整合，即使從使用者端來看是個單一的應用程式，但軟體工程師仍可能對部份內容採用整合性處理。例如：管理部門的會議室預約系統，其預約人為員工，則有經驗的軟體工程師會採用企業內的共同人事資料庫中的員工檔，而非另建一套使用者（員工）資料庫，以確保資訊內容的正確性，並便於管理。因此之故，應用軟體的後端（尤其是資料庫端）的整合，其複雜度往往遠超過需求者的估計，不但有牽一髮動全身的顧慮，也在需求規格與開發時程方面，存在相當大的認知差距，而這卻是資訊部門對企業資訊系統的專業能力的展現。

3. 稀少性

軟體開發既是以軟體工程師為主，而軟體工程師的工作內容又是高度專業化的知識型工作，軟體工程師的訓練養成時間長，除了本身就是從事軟體開發的少數企業外，資訊部門的軟體工程師的工作內容對企業內的其他單位而言，大多是不熟悉或者非常陌生的專業領域，而且也難以在短時間內學會，且對同一軟體的前、後關係及不同軟體間的橫向關聯度非常緊密，使得此軟體工程師既是企業的稀有資源，也是稀有技能的擁有者（樊國楨，

民 79 年)。

4. 僵固性

因為前述「整合性」與「稀少性」的關係，不論資訊部門或使用單位，都很難在短時間內從企業內臨時調派或從企業外增聘新人，以補充人力之不足；同樣地，倘工作量減少，多出的軟體工程師也不易安排轉調到其他單位從事不同性質的工作，造成軟體工程師人力資源上的僵固性。雖然，如果軟體系統的開發已建立很完整的流程，系統規畫、設計也都已標準化，採用業界通用軟體工具，確實執行軟體開發各階段的文件撰寫，以減少交接的問題，而且以外包方式補充不足，的確可以降低僵固性衍生出的困難度，增加人力調整的彈性，只是要做到這樣也很不容易。

由於具備「排他性」與「稀少性」，所以容易引起使用單位間在資源分配上的互相競用與衝突問題；而「整合性」與「僵固性」的特性，使得在資源競爭失利的單位不易另闢蹊徑自謀生路。這些特性不僅讓使用單位受到限制，也往往造成軟體開發單位與需求單位間的緊張關係，對於軟體開發單位及軟體工程師的績效評估，以及軟體開發單位的員額配置，也都難以做出正確的衡量，成為管理上的棘手問題。

一、常見現象

因為軟體開發單位存在上述各種特性，使得企業內在使用此項資源時，經常產生為爭奪資源而發生衝突或抱怨分配不均的現象，茲將常見問題歸納如下。

1. 誇大效益，搶佔資源

使用單位為了獲取軟體開發資源，最常用的方法就是誇大效益或誇大其重要性。不論是定性或是定量的分析，使用單位為了競爭成功，都可以編出一套美麗的故事，以利在競爭中脫穎而出。這種例子，在業務單位尤其常見，而且單位的營業額又經常成為其故事的支撐力量，營收或淨利佔企業總值比例愈大者，其聲音愈大，對其他單位造成的排擠效應，也愈明顯；對於採用支援計價，或是強調成本效益分析的企業，這樣的問題尤其嚴重。其結果，往往導致經濟力量上較弱勢的一方，長期得不到必要的協助，而影響企業的營運成本或競爭力。更有甚者，可能迫使真正急需的弱者，採取自力救濟，自行開發、或外包、或外購所需要的軟體，而且是在隱瞞資訊部門的情形下為

之；然而，如此一來，恐將埋下更大的內部控制與資訊安全管理問題，對企業的傷害更大。

2. 隱匿難度，騙取資源

另一種使用單位常用以獲取軟體開發資源的方法就是「隱匿難度」，使軟體工程師誤以為很簡單，而答應優先處理，待進入開發過程中，再慢慢增加需求或調整規格，使軟體工程師在騎虎難下的情形下，不得不接受，最後終依需求單位的要求，完成一個和原先估計出入很大的成品。實務上，這種類型以關係破裂、失敗收場的案例很多。在成功的案例中，需求方可能會認為軟體開發部門「很好講話」或「很好騙」，雖然對專案的整體滿意度高，但軟體開發單位也會吸取教訓，逐漸緊縮支援案件的審核，要求更明確的工作內容說明與需求規格，甚或故意降低有此「前科」的單位的需求處理優先序，終使得軟體開發單位成為這類單位眼中「很難溝通」、「很官僚」的單位。而失敗的例子裏，需求方常會責難軟體開發單位的服務態度與工作品質，也會抱怨對方「不好溝通」，而影響軟體開發單位的績效。反觀軟體開發單位，不論是成功或是失敗的案例，大多不會給對方留下好印象；成功者，下不為例；失敗者，錯在對方。所以，以這種「哄騙」的方式取得資源者，關係難以維持長久，只不過，倘是在不同單位間交替發生，則軟體開發單位將難以判斷，而一再受騙上當，最後可能徹底改變軟體開發單位接案的態度與程序—調整成要求需求單位提出更多具體需求說明與規格，而且一切依文件記載行事；但如此一來，同樣會招致「官僚」與「無效率」的批評，使整個部門受到嚴重傷害。

3. 一視同仁，先到先辦

有經驗的軟體開發部門主管在經歷過「誇大效益，搶佔資源」與「隱匿難度，騙取資源」的教訓後，最常見的反應決策之一就是將所有軟體開發支援案件一視同仁，依需求提出時間先後順序，採取先到先辦的方式處理。當然，有了先前的受騙經驗後，對於需求的內容與規格，會要求得更明確，必須記載於文件上，以為依據。這樣的處理方式其最大的優點就是需求與支援雙方都有憑有據、清清楚楚，對於案件的進度與人力、工作的排程，都易於掌握，如同工廠的生產計畫一般，應是「合理」的處理方式。不過，問題就在於軟體開發或修改的案件之特性，它不像工廠生產計畫般的可預期，不但原需求

工作內容會變，規格會變，連完工期限也會變，而當中任何一項的改變只要是涉及「時間」者，則會發生牽一髮、動全身的長鞭效應，打亂後續已在排隊等待的案件。除此之外，「先到先辦」的排序方式往往不符企業在實務上的需要，「插隊」的現象一定會發生，而一旦有案件「插隊」，除非是有多餘的閒置人力可立即支援，否則原有的計畫又將大亂，結果使得軟體開發部門主管、專案組長與軟體工程師等，必須耗費大量精神與時間在案件排程上，降低實質工作產出與績效，增加軟體開發的成本，甚至危害整個軟體開發部門的生存，所以，這種方式也不是最佳的解決方法。

4. 真假莫辨，權威仲裁

既然以先到先辦的方式解決不了插隊的問題，則交給上級審批的方式就成為最後的依靠。這種方式的思考邏輯是：「高層主管一定比較英明，最明白公司的整體價值所在，能夠做出對公司最有利的資源分配決策，而且各單位『不敢』欺瞞上級，故得出的決定一定是最正確的。」其實，這樣的假設與推理其最大的問題就在於層級差距越大，就越難瞭解實況，即使決策者對公司的價值有正確的認知，還是缺乏做正確決策所需要的必要且充分的資訊；倘上級決策者要取得這些補充資訊，則必須依靠供、需雙方代表人（通常是部門主管）的報告，結果又會發生前述「誇大效益，搶佔資源」和「隱匿難度，騙取資源」的問題；此外，層層上報曠日廢時，往往坐失時效，更何況高級主管的成本高，也等於增加了軟體開發的成本。此種方法真正解決的只有兩個問題：（一）確保重大專案能夠得到所需要的資源，（二）軟體開發部門不必承擔得罪需求單位的風險。上級仲裁成了軟體開發部門的擋箭牌，軟體工程師們可以安心地從事軟體開發的「正務」，績效應可改善；但是，日常工作上的問題，依然得不到解決，較小的案子可能被忽略或輕易過關，軟體開發資源還是沒有獲得最佳的分配與運用。

二、問題分析

企業內部為了競爭軟體開發資源的使用，而發生如前述之「誇大效益，搶佔資源」和「隱匿難度，騙取資源」的問題，乃普遍存在的現象，而用以因應處理的方法：「一視同仁，先到先辦」與「真假莫辨，權威仲裁」雖能緩和或平息爭議，但對於「軟體開發」這種企業內的有限甚至是稀有資源的運用，卻未能達到使其

效益極大化的目標。

對於不是以軟體開發為核心業務的企業而言，軟體開發部門在企業組織結構上，大多歸屬支援單位；然就企業營運的觀點來看，也可以以投資效益來評估其部門的整體績效與存在價值(Covin, 1991; Saunder and Jones, 1992)。這個看似合理且容易理解的觀念，在實務上卻很少被實現，其因有二：(一) 投資的回收效益難以合理地數量化；(二) 軟體開發部門的主管大多以案件完成率或完成數與客戶滿意度來衡量部門的績效，而不是採案件完成後對原需求單位產生的實質效益來衡量(林東清、劉勇志，民 82 年；Hamilton and Chervany, 1981)。此二因之根在於缺乏可以客觀、正確、簡單、迅速地衡量開發出的軟體對使用單位的真正價值的方法或工具，使得資源的供、需雙方都可以據以作出理性的決策。因為缺乏這樣的方法或工具，所以需求方就會為了在資源競爭中獲勝而誇大效益；同樣地，供給方因為無從判斷需求方提供的效益之真偽，故會訴諸權威仲裁，因為一般都認為高層主管對於企業的價值有較佳的鑑別能力。即使是採行內部支援計價的企業，也難以靠支援計價解決問題，其原因在於軟體開發部門的成本大多是固定的，對專案而言，只有投入的人力之人數與工時的差別，而且不論有沒有案件，該部門的薪資都是要付出的，倘以案件的難易度或預期效益大小而採差別計價，需求方一定會認為不公平—對簡單的案件或是對已完成而在使用中的軟體的小修改，依人力工時成本計價，讓需求方覺得太昂貴；而對複雜、困難的軟體，則讓開發方覺得其成就未能完全反映在支援計價的收入中；故雙方經常會為支援費用討價還價，更重要的是，費用的高低只反映出案件使用人工時數的多寡，與重要性及預期發揮效益無關，所以，這樣的機制也無法處理優先順序的問題，僅徒增行政管理成本。

除了資源分配的困難外，另一個纏繞困擾供、需雙方的重大關鍵就是「資訊不對稱」(Wikipedia)。對於供給方(軟體開發部門)而言，往往不知需求方的真正需求內容與預期達成效益，所以無從據以分配合理的必需資源給需求方，也因此造成供給方在資源使用調度排程(即軟體工程師的工作排程)上的困難。對需求方而言，除非其本身就是軟體技術的擁有者、使用者或熟悉者，否則並不清楚軟體技術所能達到的程度，自然難以具體說明詳細的工作內容，更遑論開出明確的技術規格與規範，當然也就不能給予供給方明確的需求估計。這種兩難局面也將直接影響到最終的軟體驗收與績效評估。同樣地，被寄望以解決爭端的仲裁者，

不論是軟體部門的主管或是跨部門的高階主管，也同樣會受困於「資訊不對稱」的問題，因此，期望仲裁者做出英明的決策，其實只是臣服於權威的現象，並非真正理性的最佳處理機制。「資訊不對稱」使得供、需雙方不能建立信任關係，也造成雙方無法達成各自滿意的績效，對企業而言，則是無法發揮投資於軟體開發部門的最大利益。

前述諸問題與困難都屬於技術性層面，並非真正的核心問題。企業設立內部軟體開發部門的初衷，應是為了能以較低的成本（相較於外包或外購取得同級產品或服務的成本），得到較快的服務反應時間或服務品質，以增加企業的外部競爭力，使企業獲得投資的超額報酬；換言之，其目的在於降低成本，或增加效率，或是兩者兼而有之；所以，如何增加資源使用效率，並降低資源的持有成本，使企業投資在此資源上的利益極大化，才是真正的核心問題，資源的分配方法是為了達成資源運用效率最大化的手段，公平性不應成為主要的考量因素，可惜在前述的技術層面上，大多落入在處理資源分配的公平性謬誤中，既有的各種解決方案，也都未直接應對到使企業投資利益極大化的目的上。



第四章 解決方案研究

為了避免重蹈覆轍，在研究解決方案的程序上，吾人必須先重新設定方案要達成的目標，並定義要解決的問題，然後再設計解決方案，最後再檢視方案的可行性及是否達到預設的目標並解決問題。

第一節 設定目標與定義問題

一、目標

從前面的論述可知，企業成立內部軟體開發部門之目的乃在於降低成本，或增加效率，或是兩者兼而有之，故可將解決方案要達成的目標設定為：「使企業投資在此資源上的利益極大化」，其具體的表現在兩方面：

1. 將資源分配給能創造最大價值者
2. 使資源供應方能獲得最大利益

以資源為需求方創造的價值高低做為資源分配的依據，而不以需求者對資源的需要程度（時間上的急迫性）或提出需求或得到核准的先後順序，為分配標準；換言之，單一資源在同一時間段落內將分配予對此資源具最高評價，即能為自己（需求者）帶來最高價值者。

雖然對於軟體開發資源部門而言，不論將人力投入在那一個案件，其成本差異不大或幾乎是固定的，但對供給者能產生較大回報的案件，也能對供給者產生較大的鼓勵作用與工作驅動力，對人員士氣與工作品質可以產生正向的回饋循環；所以，選擇具最高回報價值的案子來做，不但最符合軟體開發部門的期望，也可為部門創造最大的利益績效。

綜合以上說明與分析，可將目標以數學式定義為：

$$\text{Max(企業利益)} = \text{Max(創造價值}_{1,2,3,\dots,n}) + \text{Max(回報價值}_{1,2,3,\dots,n})$$

二、問題

要達成以上目標並且避免發生現有一般處理方式的問題，必須重新定義要面對的問題，並用以檢驗新方案。重新定義之問題如下：

1. 以客觀衡量對需求者創造價的方法，使參與資源競爭者得到合理且公平的對待
2. 對於不同的需求者所能得到的價值，供給者都可以得到相對應的回報，且回

報高低與需求者得到的價值成正相關性

3. 可避免決策者在資訊不對稱的情形下做決策
4. 解決集中決策的困境或避免權威仲裁的誤謬
5. 可使供、需雙方迅速地達成合理的資源配對，簡化作業流程，減少溝通與管理成本，並提高供給方服務的回應效率
6. 找出能客觀衡量供給方績效的指標
7. 具動態自我調適機制，可符合個別環境的需要



第二節 設計解決方案

為了達成以上設定目標並解決定義的各項問題，筆者以機制設計理論為基礎，應用拍賣理論，設計一個人力資源拍賣機制的解決方案。詳細說明如下：

一、軟體工程師工時之競標拍賣

將具有獨立作業能力的軟體工程師之區段工時，利用企業內部電腦網路系統，向企業內各單位公開標售，得標者可以在標的時間區段內，要求軟體工程師為其開發或修改軟體。

拍賣的標的物為軟體工程師個人的單位區段時間，例如：每半天、一天、週、雙週、月等，單位區段時間的長短由企業依過去經驗及實施拍賣的經驗，再調整，但每位工程師的單位區段都是一樣。每次拍賣都是對所有標的工程師的相同時間區段，且每位工程師都是獨立的標的。倘買方需要多位工程師同時參與某案，則必須同時投對應的標；同樣地，倘案件在一個區段時間內不能完成，則必須再參與下一期的標案，得標才能繼續，賣方不承諾在區段時間內結案亦不負未結案之責。本項規定說明本方案的主要精神在於取得資源「使用時間」的權利，而不是利用資源所製造出來的產品（即軟體）之保證。

二、拍賣機制

1. 採密封式限時動態加價法，最高價得標，成交價即得標價。

說明：

- (1) 密封式即在拍賣開始後到截止前間，投標者只能看到自己在本案的出價紀錄，看不到其他競標者的出價資料；且為保密起見，所有競標出價資料，在開標前，賣方也看不到。
- (2) 密封式動態加價法，將使競標者陷入囚犯困境(Wikipedia)，彼此間因缺乏訊息交換的管道，而難以勾結圍標，且因恐懼競標失敗，而會儘可能出高價。
- (3) 為了刺激加價競標，在不違反「密封」的精神下，宜揭露部分競標訊息，如：目前出價人數、出價總次數等，但不揭露競標價格，以降低參與者的進入門檻，使其勇於出價，且有助於競爭性的增加，刺激彼此多次加價。

(4) 一出價即表示參加競標。

(5) 可多次出價，只能加價，不能減價，也不能反悔退出。

2. 有設定底價，也有最低加價增額規定。

說明：

(1) 每個拍賣標的個別訂定底價及最低加價增額，並且為公開資訊。

(2) 底價應依各個軟體工程師之職能差異，做差別定價；有關工程師個人的職能資訊應隨標案公告，並且應包含曾參與之案件資訊，且經常更新。

(3) 首次出價不得低於底價，後續加價的增額不得低於規定的最低增額。

(4) 由電腦系統於出價資料輸入時檢查，不符條件者，不予執行。

3. 無押標金規定

說明：降低進入障礙，以擴大參與，並簡化流程，節省行政成本。

4. 有履約保證金規定

說明：

(1) 採以成交價的某一成數計算，例如：30%

(2) 買、賣雙方互負履約責任。

(3) 倘於得標後但尚未到開始執行前毀約（後悔而欲取消），則將保證金的全額罰付予對方；毀約後，倘有非毀約者之次高價者，則由其者遞補得標，無此次高價者，則視同流標處理。

(4) 倘於執行中毀約（要求中止或暫停），則以成交價總額換算尚未執行之剩餘時間佔全部時間之比例，與保證金全額相比孰高之原則，罰付予對方。

5. 倘流標，則調降底價或同時調降底價與最低增額後，再重啟拍賣。

6. 倘因毀約而致生新的可拍賣標的，則依時間長短調整底價或同時調降底價與最低增額後，再重啟拍賣。

7. 適當揭露競標訊息，如：目前出價人數、出價總次數等，但不揭露競標價格，以刺激加價競標，又保持「密封」投標機制特性。是本方案為了避免勾結圍



標和爭奪最後一秒下標，使競標者因受「囚犯困境」的制約(Pindyck and Rubinfeld, 2005)，而回歸到以自身的機會成本與利益來決策，以反映出資源的市場價值的關鍵設計；但是，適當地揭露競標的進度訊息，也可以在不違反「密封」的精神下，降低參與者的進入門檻，使其勇於出價，且有助於競爭性的增加，刺激彼此多次加價。可揭露的訊息例等。雖說如此一來，競標者第一次可能會出低價，待有其他競爭者出現後再加價；但倘最終只有一人出價，其以低價得標亦屬合情合理—因為市場沒有需求壓力，商品的價值自然降低，而且就算沒有人出價，待決標時間一過，軟體工程師的成本仍必須支出，故即使唯一的競標者只出一元，也可使軟體開發部門的收入多一元，損失少一元，接受這一元，應該是理性的決策，除非部門內還有其他事需要那位工程師去做，而且其價值超過一元。

三、預期效益

以下從此方案的形式與機制的設計來檢視本方案是否可以達成原先設定的目標並解決或避免定義的各項問題。

1. 本方案以人力資源拍賣做為解決方案的主要架構，雖然拍賣有許多不同形式，但是其主要目的都是在於使「單一」賣方（供給方）從「許多」買方（需求方）中，找出最需要該商品的買方，而其衡量買方的需要程度的指標就是投標價格；同時也為賣方以在有限時間內完成最有效率、最佳的一對多議價工作(MBA lib)。

雖然，在實務上競標或拍賣可能會招來如勾結圍標、哄抬標價、惡意搶標、故意流標等等不理性的行為，破拍賣，使其達不到預期的目標(Berhardt and Scoones, 1994)；但因本方案是在同一企業內實施，不論企業規模大小，基本上的共同假設是：企業內全體經理人與員工都是在自利的前題下，做謀求自身最大利益的行為，而間接產生部門、事業部及企業的最大價值之結果。換言之，「損人不利己」的行為並不符合「自利」的原則，所以在理性的條件下並不會發生。當然，企業內人與人、部門與部門、事業部與事業部之間的競爭、衝突也有可能引起不理性的作為，但這種不理性已非一般規範所能約束，而且這與企業外彼此間因「理性的競爭」而做出的「不理性行為」大不相同，不在本文的研究範圍內，也不妨礙在正常情形下本方案對目標的達成。

2. 一般常見的拍賣形式有四種(MBA lib)：

- (1) 公開動態加價式拍賣（英式拍賣）
- (2) 減價式拍賣（荷式拍賣）
- (3) 密封式拍賣，最高價得標，得標價即成交價
- (4) 密封式拍賣，最高價得標，成交價為次高標價

本方案的拍價機制設計為結合密封式與動態加價而成，主要原因為：

- (1) 一般密封式拍賣不論採最高價成交（如國有財產標售）或最低價成交（如政府採購標案）都是在決標前出一次價，投標者必須先依情報來判斷其他競爭者可能出的價格，再考慮自己的成本與利潤，而謹慎地決定投標價，分析與準備過程的成本高，所以，倘競標的標的物價值不高，則預計的買方很可能不願參加。本案的標的物是「得到一段時間的使用專業服務的權利」，其隱含價值因使用者而異，而不是有公評市價的有形單一商品，所以不適合使用一般密封式拍賣。
- (2) 公開動態加價拍賣目的在使參與競標者因為想贏得標的物，而競相加價，以使賣方獲得最高利益。然而，在公開的形式下，理性的最後成交價並非得標者認定的最大代價，而是「次高投標價的加價」，所以並未能使賣方獲得其最大利益。例如：甲需要開發一個工具軟體，該工具預期可為他創造一千萬元的利益；乙也在同時間需要開發另一個軟體，其預期效用為十萬元；則在公開加價的競標拍賣機制下，甲只要出十萬零一元即可得標，這與「使資源供應方能獲得最大利益」的目的不符。另一方面，企業內普遍存在大部門壓迫小部門、業務部門重於支援部門、較賺錢部門講話比較大聲等情形，倘用公開方式拍賣，更可能使這種行為明顯展現，弱勢部門將知難而退，因參與者少而使成交價降低，縱使弱勢部門可能發揮較大的資源效益卻也長期得不到需要的資源，無法達到原先設定的方案目標。
- (3) 減價式拍賣一般適用於易腐的有形商品，如花卉、農產品等，因其產品的效用期有限且短，而且品質易於辨認，故依品質從高價往下減價，最先出價者即得標者，因本案的標的物特性與此大不相同，故不適用。

- (4) 採用密封式動態加價法，一方面可使參與者因為可多次出價，而降低投標準備成本；另一方又因採密封式，使參與者得不到確切的競爭者訊息，而難以形成勾結圍標，且在「囚犯困境」理論下(Wikipedia)，為了怕別人出高價得標，所以會動態地調升標價至其認為最合理的高價，此價或許仍低於其最高願付價，也低於從標案中所能帶來的價值，但是因有萬一競標失敗的機會成本，也有直接外包或外購的比較成本，故對賣方而言，成交價已是其在當下所能得到的最好報酬，該價格對買、賣雙方也都是公平的(Noussair, 1995)。
- (5) 因為有「最高價得標」及「成交價即得標價」的規定，所以可以達到「將資源分配給能創造最大價值者」的目的；也因為成交價已是賣方在當時所能賣出的最高價，故也達成「使資源供應方能獲得最大利益」的目的；對企業而言，同時達成此二目的即是將資源的利用價值最大化，故也可達成「使企業投資在此資源上的利益極大化」的最終目標。
- (6) 對同一投標者而言，理論上有可能從多次參與競標經驗中，得悉一般的投標價，而降低可成功得標的投標價，使賣方的價值不能最大化的隱憂。但是，影響投標價的因素除了競爭者數目外，還有其對標的物需求在時間上的迫切性，競標者的願付價格與時間的關係，如表 4-1 所示。

表 4-1 時間對競標者出價的影響
競標者二

		急	緩
		(H, H)	(H, L)
競標者一	急	(H, H)	(H, L)
	緩	(L, H)	(L, L)

註：上表中，H 代表競標者願付高價，L 代表競標者願付低價。

當競爭者都很急時，雙方都願付高價，也就會使賣方獲得最大利益。所以當企業的規模愈大，營業內容與組織愈多元化，則每次參與競標者也就愈不同，即使是連續多次投標的有經驗參與競標者，也因難以預測競爭者行為，而必須回歸到以自己的價值來判斷投標價，這也可

以避免競爭者間的聯合勾結圍標行為，使資源能配置給得以為其創造最大價值者的手上，且同時使賣方獲得最大利益，兼而達成企業資源價值最大化的目標。

3. 拍賣競標的參與者其對標的物的價值是自己認定的，因此價值在拍賣競標中，會變成自己要付出的代價，所以在評價與認定的過程會謹慎小心，以避免虛報誇大，而使自己得標後須付出超額的代價，也可避免刻意低估，而競標失敗，得不到服務(Noussair, 1995)。而且，因採密封式自由競標，任何有意競標者，都在公平的基礎上，得到合理的結果。所以，本方案可滿足問題 1：「以客觀衡量對需求者創造價的方法，使參與資源競爭者得到合理且公平的對待」的要求。
4. 本方案的拍賣機制設計將促使服務的需求方在投標前必須先評估從服務中所能得到（或衍生、創造出）的價值，來決定投標價。價值高者，投標價也相對較高，換言之，投標價與預期得到的價值成正相關，但未必成比例關係；而投標價在得標後，即轉變為服務提供者的回報，也就是說，回報的高低與需求者得到的價值也成正相關，故本方案對問題 2：「對於不同的需求者所能得到的價值，供給者都可以得到相對應的回報，且回報高低與需求者得到的價值成正相關性」是個完美的解答。
5. 本方案中的決策系統可分為兩部分：一是標案的參與者，一是標案的執行者。對參與者而言，其是否要參加、出價多少等問題，都源自於其自身對軟體開發的需求有多迫切及能產生多少價值；因本方案是採「人力資源－軟體開發工程師時間」為拍賣標的，取代一般「整案統包」的方式，所以需求方只要決定是否要開始進行該軟體的開發工作，不需要在事前做精確估算以定出全程所需投入人力、時間、細部規格等超出能力外的工作；一旦決定要開始，只要標到第一次的服務後，隨著軟體工程師的工作進程發展，其他各項細節與答案，也會漸次浮現，並日益明朗，即使第一次因高估而得標，損失亦可控制在有限範圍內，不似一般整案統包的方式，有失之毫釐、差之千里的顧己，必須在事前做完詳細而完整的準備，卻又會發生資訊不對稱而難以抉擇的窘境。

對於拍賣的執行決策系統而言，本方案的執行者即為拍賣機制本身，買賣雙方都依即定的規則參與拍賣，決定得標的執行權利是由機制自動產生的，免

除了供應方因需求資訊不足而難以決定服務對象的困難。

從以上分析，可以說明本方案可解決問題 3：「可避免決策者在資訊不對稱的情形下做決策」的問題。

6. 從第參章的問題分析中可知：在一般整案統包的軟體開發支援模式下，軟體開發部門既是服務的提供者，也是決定誰可以得到服務，誰得不到，以及決定先後優先順序的決策者。但因為受到資訊不對稱問題的箝制與自身利益的牽絆，軟體開發部門極難以做出符合企業最大利益的正確決定，又因為需求單位的壓力常造成重大困擾，因此經常會轉變為訴諸更高階權威仲裁的方式；然而，愈高階，資訊不對稱的問題愈嚴重，故權威仲裁也不是最明智的解決方法。

本方案利用拍賣競標，巧妙地將決策模式由前述的集中（單一）決策轉換成分散式決策，而成功地避免集中決策的困境與權威仲裁的誤謬。因為服務需求者必須自行決定是否要投標，其決策乃依自己的需求、價值、時間及對競爭者的分析判斷而決定，雖然其中仍有因資訊不足而採推測法，但這些判斷除了自己外，沒有其他人因佔有資訊的優勢而能做出比自己更好的決定，更可避免將自己決定不了的事推給另一個也受資訊不足之苦者（軟體開發部門）來代勞。

另一方面，以拍賣機制來決定得標與否，其競爭是公平的，其決定是在多數人中取對企業利益最大者，所以也化解了必須訴諸權威的誤謬。綜合以上分析，本方案對問題 4：「解決集中決策的困境或避免權威仲裁的誤謬」提供一個可行而巧妙的解答。

7. 拍賣的形式雖然有許多種，但不論何者，都是一種供給與需求雙方有效率的撮合機制(MBA lib)，本方案採用拍賣方式來做為解答也是著眼於此。

本方案透過拍賣機制，使供、需雙方在拍賣決標前，不需太多的溝通程序，而且對於需求方也沒有事前資格審核的規定，較一般整案統包的軟體支援方式大幅度地簡化作業與溝通流程，有效減少管理成本。方案中，得標者既是出價最高者，代表服務資源將配置予最有價值的需求方，達成合理的資源配對要求。拍賣系統建置於企業內電腦網路系統上，一決標，可隨即開標，並立刻公佈得標者，標的的軟體工程師即可著手準備、安排下一工作的必要前置作業，可提高服務的回應效率。因此，本方案可達到問題 5：「可使供、需

雙方迅速地達成合理的資源配對，簡化作業流程，減少溝通與管理成本，並提高供給方服務的回應效率」的各項要求。

8. 從第參章的問題分析中得知，一般企業內的軟體服務部門其工作績效衡量缺乏能聯結其服務對象與反映服務內容的價值，又能具體表達其服務對自身部門（軟體開發部門）的貢獻度與部門對企業貢獻度的合理指標，使得工程師缺乏激勵的動因。

本方案的拍賣成交價不僅是一個具體的經濟指標，也是反映每位標的工程師的服務價值兼績效指標。因為每次拍賣僅標售一個單位區段時間（例如：一週），經過長時間、多次的競價，每位工程師累積的成交價就會顯出差異，服務好、技術佳的工程師會得到較多需求者的青睞，成為較多人偏好競逐的對象，故會得到較高的成交價，累積的價值也較高，反之亦然；加總個別工程師的成交價，即成為部門的經濟績效指標。本方案隨著實施時間的增長，個人、部門與成交價間的相關性也將愈緊密，尤其對軟體開發部門的主管而言，本方案解決了長久以來的頭痛問題——部門對企業有何貢獻？

本方案之拍賣成交價另一隱含的意義是：因投標者自己會參考使用外部服務提供者（外包或外購）的成本，而訂出投標價，所以，得標價也內含反映市場的價值；因此，即便不將軟體開發部門獨立成為一個利潤中心甚或是公司，利用本方案已可反映部門提供的服務的近似市場價值（公評市價），也可為部門的存在價值做最有力的背書。因此，本方案提供問題 6：「找出能客觀衡量供給方績效的指標」一個具體可行且有深刻意義的解答。

9. 本方案的理論基礎是 Eric S. Maskin 博士的機制設計理論(Maskin, 2007)，方案中的拍賣機制設計即是為了達成企業利益極大化的核心目的而設計。當參與者發生異常行為，且企圖影響原先機制設定的目標時，因參與人數的增加與經驗的成熟而會自動產生制衡的力量(Jeitschko, 1999)；當外部環境變化，使得外部資源使用成本上升或下降時，也會反映在標案的成交價上；而當內、外在環境出現巨大變化時，只要自由市場仍然存在，都可以透過修改拍賣機制（即條件）的方式來調整因應，而且可以立即付諸實行(Neugebauer and Selten, 2006)。因此，本方案可以解決問題 7：「具動態自我調適機制，可符合個別環境的需要」的問題，並成為有效的解決方案。

綜合以上各項分析，本方案可以發揮預期效益，達成設定目標，並解決定義

的各項問題，是一個實際而有效的方案。



第三節 理論驗證

一、機制設計理論

根據 Eric S. Maskin 於 2007 年 12 月 8 日在瑞典斯德哥爾摩大學發表的諾貝爾經濟學獎得獎演說「Mechanism Design Theory: How to Implement Social Goals」(Maskin, 2007)，機制的設計者將會決定經由機制產出的結果，對於拍賣的主持者而言，其目的有二：

1. 使對拍賣標的物評價最高者贏得拍賣
2. 使賣方從拍賣中獲得最大收益

本方案定之之目的：1. 將資源分配給能創造最大價值者，2. 使資源供應方能獲得最大利益；即依據此理論而訂定。倘拍賣主持者不必經由拍賣就可知道那個買家的評價最高，則主持者就可以直接與其議價，問題就在於主持者難以知曉，所以才必藉由設計一個拍賣機制，來找出這個買家，這與本文在第參章敘述的問題情形相同：軟體開發單位主管並不知道那個需求者可發揮服務的最高價值，所以才會面臨決策的難題，而利用拍賣機制的設計，也才能替決策者解決這個困難。

Maskin 對利用機制設計達到社會目標提出兩個定理：

1. 可實現的社會目標必具單調性
2. 在一個至少三人以上的社會中，倘社會目標具有單調性且不存在否決權，則存在可以達成社會目標的機制

試舉一例來檢驗本文討論之企業內軟體開發服務是否合於此二定理。

例子：

A 公司為一大型文具公司，其資訊部門內有四名專門負責支援各部門進行軟體開發與維護的工程師，因四人之年資、經驗、專長與人格特質差異，四者各具不同優點，分別以：品質、速度、安全、成本來代表其特色。

今 A 公司內有一 S 業務部門正與一大型連鎖量販店 (M 公司) 在洽談一筆每年金額達一億元的訂單，預估毛利率為 3%，且有 80% 成交把握。M 公司要求供應商必須能接受 M 公司的 EDI 電子下單，並達成 JIT 即時庫存補貨的要求。S 部門將在四週後向 M 公司簡報，並展示 EDI 下單與 JIT 庫存管理的可行性；M 公司將於廠商簡報與展示後，隨即決定合作廠商，成交者，必須在三個月內完成系統建置上線。S 部門已和 M 公司的長期配合軟體廠商洽談過合作案，開發展示系統報

價 10 萬元，一個月內完成；開發完整系統報價 60 萬，三個月內可完成上線。

在此同時，A 公司的人力資源部門（H 部門）正為了一個月後即將實施的新制勞工退休金規定，而需要資訊部門協助修改現有系統，以符合新制法令規定。H 部門為此編列 10 萬元預算，外包廠商的最低報價是 12 萬元，兩週內可以完成並上線。

- (1) S 部門與 H 部門面對不同的時間壓力與品質要求，在現在與一個月後（假設 S 部門已拿到 M 公司的訂單），兩者對資訊部門協助的偏好條件，差異分析如下。

一個月內

S 部門：因為有完成時間的限制，所以完成的速度是最高要求；為了要計算成本，所以成本也很重要；在考慮可行性方面，資訊安全是必須納入的因素；在但因為只是示範，所以軟體的品質不重要。

H 部門：因為完成的時限是固定不能變的，所以開發速度最重要；除了要掌握時效外，資訊的正確性也非常重要；而且不論任何時候，薪資資料都是公司的機密資料，所以安全性一定要兼顧；雖然外包廠商的報價是 12 萬，高出預算 2 萬元，但如果無法取得公司內部較低廉的軟體開發支援，H 部門主管必須申請追加，而且也有信心會得到核准，因為政府規定的時限是無可妥協的，所以成本控制相對較不重要。

一個月後

S 部門：假設拿到 M 公司的訂單，要開始進行正式開發，此時因為收入已固定，為了確保利潤，一定要好好控制成本，所以成本最重要；完工有時限，為了避免延遲受罰而侵蝕利潤，所以開發速度也很重要；而且上線後絕對不能因資訊安全上的瑕疵，而危及客戶或公司，所以要小心注意；軟體的品質客戶看不到，只要資料正確不出錯，可以慢慢改進，所以最不重要。

H 部門：第一次薪資已依新勞退制度發出，資料正確可是仍有小問題待修正，此時雖然沒有時間壓力，但在支援部門是不是賺錢單位的現實情況下，必須嚴格控制成本，所以成本最重要；在平時，

任何人事薪資資訊外洩，都是嚴重的問題，資訊系統的安全又再成為部門最重視的焦點；資訊系統是 H 部門工作的重要基礎，軟體系統的品質與穩定是另一重點；在沒有時間壓力的情形下，速度在此時不重要。

將兩者之偏好條件整理如下：

表 4-2 S 與 H 部門在不同時間下的需求偏好

一個月內		一個月後	
<u>S 偏好</u>	<u>H 偏好</u>	<u>S 偏好</u>	<u>H 偏好</u>
速度	速度	成本	成本
成本	品質	速度	安全
安全	安全	安全	品質
品質	成本	品質	速度
極大化價值：速度		極大化價值：成本	

從上表中可知，從一個月內到一個月後，在 S 的偏好優先序中，「速度」從 1 降到 3，對 H 而言，「速度」則從 1 降到 4，所以「速度」在「一個月內」與「一個月後」兩個不同時空情境下，對 S 與 H 兩者的重要性都改變了；另外，「一個月內」的極大化社會價值目標是「速度」，「一個月後」則變成為「成本」，也就是說極大化社會價值目標也改變了；綜合此兩點，符合 Maskin 在文中對「單調性」的特性說明，故可證明此例符合定理一的「單調性」，所以存在一種可以同時使 S 與 H 兩個部門都可實現其目標的機制。

因為企業內各部門對軟體開發資源的需求會隨著內、外在的環境而不斷變化，雖然對個別需求部門而言，需求是時有時無；但是對軟體開發部門而言，需求是持續性的，只是需求者不同而已。由於需求變化會不斷地發生，所以有可能在某些情境下使需求偏好成為不單調性；然而因本拍賣機制的設計目標並不包含達成一對一配對，所以最後的得標者們其組合仍會滿足單調性。倘僅有兩個需求者且兩者的偏好具不單調性，則該次競標結果將有一個會失敗（得不到想要的結果），待

下一次再開新標時，需求條件和參與者改變了，這個結果也就會改變，換言之，即便一時出現不單調性的情況，也會隨時空環境的變化而改變，而在後續的競標中得到改善。

(2) 再考慮 S 部門與 H 部門在不同時點其各自的願付價格分析如下：

一個月內

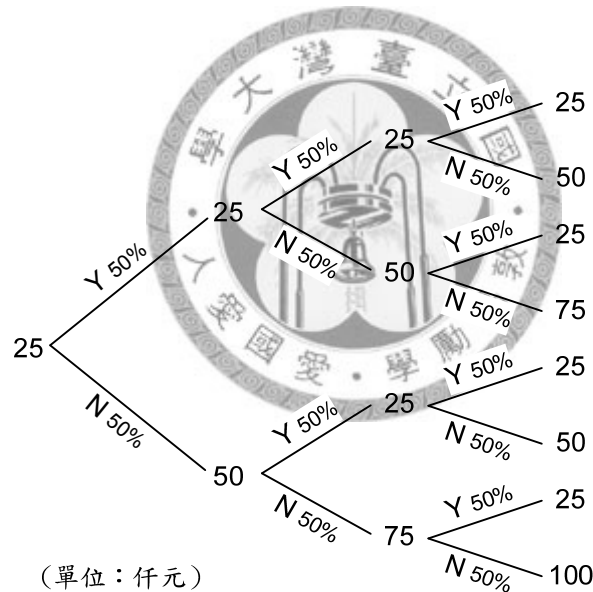
S 部門：

$$\text{預估毛利} = 100,000,000 \times 3\% = 3,000,000$$

$$\text{理論預算上限(/週)} = 3,000,000 \div 16 = 187,500$$

$$\text{展示系統外包成本(/週)} = 100,000 \div 4 = 25,000$$

假設軟體開發部門的軟體工程師時間競標每週舉行一次，得標者可以使用一週，則 S 部門在每次競標中的願付價格如圖 4-1。



註：Y代表得標，N代表未得標，%是競標成功的機率。

圖 4-1 S 部門投標金額上限決策圖

因為倘某一次未得標，則會累積未使用的投標金到下一次，而且下一次也需要兩倍的服務產出，才能彌本次未得標而落後的工作。至於得標的成功機率在每次出價時都只有一半，是因為在競標拍價中不知道對手的籌碼，所以成敗機會各半。

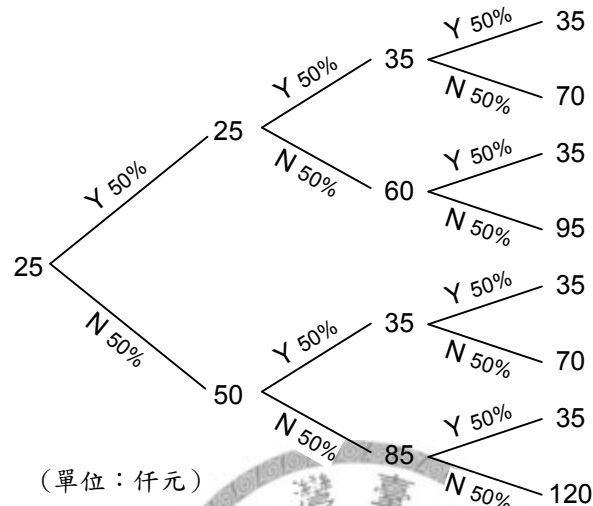
H 部門：

$$\text{預算(/週)} = 100,000 \div 4 = 25,000$$

外包增加成本(/週) = (120,000 - 100,000) ÷ 2 = 10,000

考慮外包情形下之最高願付金額(/週) = 25,000 + 10,000 = 35,000

H 部門在每次競標中的願付價格如圖 4-2。



註：Y代表得標，N代表未得標，%是競標成功的機率。

圖 4-2 H 部門投標金額上限決策圖

前兩次 H 部門的決策和 S 部門相同，但從第三次起，因為其勢在必得（有無可妥協的完成時限），投標金額上限會加入外包的考慮，所以其投入金額等於原來的最高投標額加上在同時間內外包的增額。

假設在只有一個競標標的最簡單的情形下，且第一次 S 贏，則第二次以後兩者競標的可能情形如表 4-3。

表 4-3 如果第一次 S 贏的連續賽局

	第一次	第二次	第三次	第四次
S	25	25	50	25
H	—	50	35	70
得標者	S	H	S	H

倘第一次 S 輸，則第二次以後兩者競標的可能情形如表 4-4。

表 4-4 如果第一次 S 輸的連續賽局

	第一次	第二次	第三次	第四次
S	—	50	25	50
H	25	25	60	35
得標者	H	S	H	S

一個月後

S 部門：

$$\text{完整系統外包成本(/週)} = 600,000 \div 12 = 50,000$$

H 部門：

案子已結束，不會再投標。

此時 H 部門的案子已結束，除非有其他新的競爭者加入，否則 S 部門不論出甚麼價競標，都會得標。在只有一個參與者的情形下，競標反而變成是無義意而且浪費行政管理成本的工作。

從一個月內兩者的投標成敗比較表來看，可以發現兩個條件相當的競標者，其成功贏得競標的次數是平均的，也可以說，資源的分配是公平的。

吾人可發現本例雖然是在一個極為簡單且理想的假設條件下，所得出的結果，但如果參與者增加，這個結果也是成立，因為每一個參與者都是在自己利益的考慮下，做出理性的判斷，而決定其最高投標價，而且在序列性連續拍賣下，成交價格將逐漸下滑（曾羚，民 96 年），可以減輕或避免贏者的詛咒(Wikipedia)；可是，如果把「密封」改為公開，則將大幅改觀—競標者的行為將改變成「爭奪最後一秒」出價，結果將與以「機會」和「成本」考量的密封式大不相同，所以不適合成為此拍賣機制的方法。另一方面，我們也發現如果可供競逐的標的（在此為合格的軟體工程師）太少，則可能造成競標者雖各有勝負，但沒有一方可以完成全部工作，競標失敗者，可能面臨在關鍵時卻求助無門的困境，故而因參與競標的不確定風險過高，轉而選擇成本較高但較穩定的外部服務，萬一這種情形很普遍，則軟體開發部門存在的價值將受到嚴峻的挑戰；因此，提供多樣多量可


供競標的合格的軟體工程師，以及可靠且隨時可支援的外部服務選項，是確保此拍賣機制可以成功運作的重要條件。

本例中，沒有否決力量可擅自改變這些目標，(雖然實務上高階管理階層具有否決權，但是基本假設是否決權的動用是理性的，且必是為了達到更好的另一企業目標，所以雖然當前的目標不能實現，但會有另一更有價值的目標取而代之。)再加上公司內存在其他眾多部門，彼此會爭相使用資訊軟體服務資源，符合定理二的條件，故存在一個可實現各自目標的機制。

本案例在一般企業內經常可見，且性質與狀況相似，因此可證明本研究主題的問題其解決機制是存在的，且是可藉以實現部門與企業的目標的方案，而本章所敘述的解決方案正是諸多可能的方案之一。

二、賽局理論

表 4-5 需求急迫性對競標者出價的決策影響



		競標者二	
		急	緩
競標者一	急	(H, H)	(H, L)
	緩	(L, H)	(L, L)

註：上表中，H 代表競標者願付高價，L 代表競標者願付低價。

依不合作賽局理論(Roth and Ockenfels, 2000)，從表 4-5 競標者的願付價格與需求的急迫性來分析，左上角才是不合作下的 Nash 均衡。因為，本方案採高價者得標制，只有在競爭者都急於想贏得標案的情形下，才會出現「加價比高」的競爭局面(雖然在此以兩人為例，若是多參與者，則只需其中有兩位想贏，就會滿足此條件。)倘對手都不急而不出高價，則想得標者只需出相對稍高價即可，也就是上表中的(H, L)、(L, H)、(L, L)等三種情形，並不會構成真正的競標，亦即對賣方而言，只有 Nash 均衡下的(H, H)解，才能獲得最大利益。據此可推論出，本解決方案一定要設法避免競爭者間的合作(勾結、圍標)，才能達到方案的預設目標；另一方面，如果企業規模太小，對內部軟體開發資源的競爭性低，即使參與者沒有勾結，也不容易發揮本方案的作用。

第五章 結論與建議

第一節 結論

以拍賣競標機制來解決企業內部軟體開發資源使用之競爭問題是本研究所提出的創新思維，它不但可以解決服務需求者間對資源的爭奪與服務提供者對資源的分配問題，而且可以將軟體服務部門的工作價值與績效如實地反映出來，促使管理者重新思考對企業內、外軟體資源最經濟、有效的使用組合方式，以創造企業整體的最高利益。綜上，吾人得出以下四點結論：

1. 解決企業內軟體開發資源的使用競爭問題的機制是存在的

本文第四章第三節援引 Eric S. Maskin 的機制設計理論的兩個定理，來證明節中所舉的例子其軟體開發資源的使用競爭問題的解決機制是存在的。此例雖是在假設且簡化的條件下，所做出的分析；但即便參與者更多，每個參與者其偏好選項也都會隨處境與時間的不同而改變，所以就算是出現了不滿足「目標單調性 (monotonicity)」的情形，也會很快變化而被破壞掉，而又成為滿足「目標單調性」的狀態。因為，在這種多參與者且各個的選擇偏好變化快速的環境下，要滿足目標單調性遠比不滿足來得容易。所以，本研究發現且證明解決企業內軟體開發資源的使用競爭問題的機制是存在的。

2. 密封式動態加價競標拍賣機制是解決此問題的有效方法

從本文第四章第二節的論述和第三節的例子說明，可知密封式動態加價競標拍賣機制除了可以替資源的使用競爭找到合理的處理方法，其分配是基於企業整體價值最大化的原則下所做出的最佳決策，一舉解決糾纏於供、需雙方的公平問題、資訊不對稱問題、績效衡量問題等長期以來難解的棘手問題，而且只要依各企業的文化與營運習性，稍微調整拍賣規則，就可適用於各個企業；所以，密封式動態加價競標拍賣機制是解決此問題的有效方法。

3. 競標拍賣機制使資源的公評價值得以彰顯

從本研究中發現，拍賣機制的設計可使競標者依其對拍賣標的物的自評價值，與其對標的物的需要迫切度，再加上其他競標者的競爭程度，而出價競標。當每個競標者都面臨同樣的局面，有類似的思考與行為模式時，標的物的價值就等於是從市場的交換中被賦予，也可以說是由市場機制得到公評價值。傳統上企業內部門間的支援計價大多以「成本加成法」或「標準分攤制」

來計算，這類方法無法區分對不同支援對象產生的貢獻度差異，亦無法反映支援者的價值，也使支援者的工作績效與其對部門的貢獻度難以衡量，自然不能建與激勵方案建立直接的關係；所以，透過拍賣機制來彰顯資源的公評價值是本研究所提出之解決方案的一個重要特色。

4. 此種解決機制可應用於處理其他類似的問題

本研究所提出的解決方案不僅適用於處理企業內部軟體開發資源的使用競爭，對於其他類似的「稀有資源」的分配問題，也極具參考價值，尤其是當這類資源的使用者已為了分配的「公平性」而爭執不休時，資源的價值卻未因供不應求而增加，資源的擁有者也未能因此而得利，組織的總體價值目標在競爭中被忽略了，以至於使競爭成為一種「無人贏」或「全輸」的內耗行為，這與本研究的主題有極大的相似處，故本文所提出的解決方案，應可比照應用。



第二節 建議

一、對後續研究者的建議

本研究主要是以 Eric S. Maskin 的機制設計理論為基礎，結合賽局理論中的拍賣理論，來設計一個解決企業內部軟體開發資源在使用上之競爭問題的方案，雖然已有具體雛形內容，但仍缺乏實驗或實際應用的數據與資料以資佐證；建議後續的研究者，可以據此設計一個實驗模型或模擬遊戲，以收集資料，再從這些資料分析，看人的行為與機制框架的互動關係，進而調整方案內容，以設計出一個更能得到符合預期結果的解決機制。

二、對實務界的建議

本方案於實務應用上，尚有諸多相關細節必須考慮，並且應依各企業文化特色，採行必要的配套措施，以發揮預期的效用。茲條列參考建議如下：

1. 活絡資源選擇

企業內的軟體開發服務既是為了達成供、需雙方的最佳價值，在資源有限情形下，為了投資效益考量，不可能大量擴充，閒置待用，因此必須為得不到此資源的需求者，另闢其他選項，而且也使這些選項成為比較、檢驗企業自有資源的對照指標，才能使內部資源具有實際的存在價值。

這些選項有：外包軟體開發服務及外購軟體。但是在開放這些選項前，必須先建立企業的軟體標準規格與作業規範，使外包開發與購入的軟體都可以符合企業標準規範並且與既有系統相容，符合企業對資訊系統標準與安全的要求，而且避免在過程中不會造成資訊部門太多額外的負擔。

2. 排除不適用條件

從 Maskin 的定理二中知否決權會使設計的機制達不到原訂的社會目標。可是，企業內的層級組織普遍存在否決權，當不適用的事件套入既有的機制來執行時，就可能招來否決權的干預，所以，在實務上應將不適用的事件排除在外，且依其特性與輕重緩急，個別配置所需的資源。

這些不適用的事件如：長期且連續性進行的專案（例如：ERP 導入案、系統升級等）、上級指示交辦的優先執行案件、資訊部門自發性提出的案件（因為供、需同一方，參加拍賣競標無意義）等，將指派的工程師從拍賣標的中暫時剔除，待負責的特殊事件結束後，再重新加入。如此一來，既可滿足優先

事項的要求，也兼顧一般的支援事件，是較完美的處理方式；唯一的條件是：要有足夠的人力！

3. 謹慎規畫拍賣的單位區段時間

拍賣標的物的工程師單位區段時間的長短，對本方案的實施成敗，關係至鉅。太長則造成閒置，浪費人力資源；太短則因拍賣頻率提高，增加行政作業成本，工程師也會為了工作移交而浪費更多時間在無生產力的工作上；此外，也會引起需求方的反感，而挑戰拍賣機制的適用性，甚至採取不合作與抵制措施，使全案失敗。企業的文化與作業習性各異，對單位區段時間的設計，沒有統一的標準答案，必須由實際的實施過程中，慢慢調整，以發現最佳化、最適用的設計；不過，倘人力夠充分，也可以同時分成長、短兩組，甚至是長、中、短三組，以滿足各種條件的要求。

4. 軟體開發與交接作業標準化

利用本方案來解決軟體開發資源的競爭問題雖然有很好的效果，且可兼顧各方利益，卻也無可避免地會產生一個不良的副作用：增加各個案件負責的軟體工程師的換手機會。所以，如何降低在交接上的問題，並保持一定的工作品質，是軟體開發部門必須面對嚴肅處理的重要課題。

原則上，要解決這個問題，最重要的是要訂定在軟體開發各階段的標準作業程序，對於軟體開發使用的工具、程式撰寫格式、產出文件、溝通記錄等，做明確的標準化規定，且嚴格執行，必要時再輔以案件的工作日誌，在每次案件交接之初，於軟體部門內有簡短的一對一交接會議，盡可能減少交接前後的資訊落差，保持工作與產品品質的一致性。

5. 適當揭露競標訊息以刺激加價競標

雖然「密封」投標機制是本方案為了避免勾結圍標和爭奪最後一秒下標，使競標者因受「囚犯困境」的制約，而回歸到以自身的機會成本與利益來決策，以反映出資源的市場價值的關鍵設計；但是，適當地揭露競標的進度訊息，也可以在不違反「密封」的精神下，降低參與者的進入門檻，使其勇於出價，且有助於競爭性的增加，刺激彼此多次加價。可揭露的訊息例如：目前出價人數，出價總次數等。雖說如此一來，競標者第一次可能會出低價，待有其他競爭者出現後再加價；但倘最終只有一人出價，其以低價得標亦屬合情合理—因為市場沒有需求壓力，商品的價值自然降低，而且就算沒有人出價，

待決標時間一過，軟體工程師的成本仍必須支出，故即使唯一的競標者只出一元，也可使軟體開發部門的收入多一元，損失少一元，接受這一元，應該是理性的決策，除非部門內還有其他事需要那位工程師去做，而且其價值超過一元。

6. 慎防拍賣資訊外洩與內線交易

本方案的拍賣機制是設計為密封動態加價式拍賣，其中之「密封」是為了達到動態加價，以使買方願盡可能地付出接近其隱含價值的高價，而使賣方也得享服務的價值與成就的重要關鍵。因此，如果於開標前洩漏競標者的投標價，將使競爭性降低，而降低成交金額，也使此機制不能發揮預期的功效。然而，此拍賣的主持者在實務上可能是軟體部門或資訊部門的主管，而拍賣系統又是在資訊部門的管轄之下，發生洩密甚至內線交易的可能性不低；為了防止這類弊端的發生，可以採行的措施有：將拍賣系統的管理與程式維護單位分開，負責拍賣程式開發與維護的軟體工程師，不能授予系統的使用權限；拍賣的主持人負責開標、決標；擁有主持人權限者愈少愈好，且都必須造冊列管，定期核對；存在資料庫中的投標紀錄應採加密儲存；在資料庫建立並留下任何人進入、讀取、修改、刪除資料的紀錄等。最重要的是必使全體軟體部門的同仁都認同此拍賣系統與自己和部門的績效及權益關係重大，任何洩密或內線交易事件，都是嚴重侵犯自己與同僚的行為，以提高內部的自我防衛機制，確保安全。

7. 注意勾結圍標

從 Maskin 的定理二可知，欲使機制發揮預期作用，該社會必須有三個以上的個體。其原因是倘只有二個，則背叛者不會被發現，無法以群體的力量懲罰其行為，終使機制失敗。

本方案的密封投標設計即是為了防止因競標者勾結而減少實際參與人數，若因串聯勾結圍標成功，則將等同於一人投標，無人競標，而使決標價無法反映應有的服務價值。拍賣的主持人與全體軟體工程師都應注意是否有勾結圍標的消息，也要從拍賣的過程與結果小心分析，發現異常，防患弊端。

8. 嚴格貫徹拍賣機制

雖然各企業文化與員工習性殊異，仍難免有投標者在得標後耍賴，所以在本方案實施前，一定要先取得全體參與單位的認同，也要得到足夠的承諾與授

權，嚴格執行機制中的各項規定（如履約保證等），必要時訂定懲罰條款，以確保全體參與者都受到公平對待，拍賣機制得以順利運行。

9. 將軟體工程師依特色分類

在前一節的機制設計理論的檢驗所舉的例子中，將軟體工程師依個人之年資、經驗、專業、人格特質等，分成「速度」、「品質」、「安全」、「成本」等四類，這樣的做法，對於需求者在投標時選擇有很好的參考效果。分類的目的在於從「客戶端」來看，思考其如何看待這些陌生又專業的標的物，「其在意的的是甚麼？」才是重點，否則再多的專業敘述（例如：SQL、.NET、Java、XML、VB、Oracle、SAP 等），也都只是無意義的同義詞。

從非資訊專業背景的需求者角度看待軟體工程師的服務，在意的是使用此服務的代價、生產的效率、製成品的品質及可靠度等，如果用這樣的方式分類，會比較容易與需求者溝通，也比較容易使軟體工程師人盡其才、盡其用，而不是用誰好、誰不好來區分，或許還有其它特質可以描述，應依企業的實際情況斟酌調整。

10. 對超時工作做合理規定

為了避免投標者利用加班超時工作，來規避必須多次投標且得標的風險，並且保護軟體工程師免於被壓榨，拍賣系統主持人與軟體部門主管必須一再宣示，強調本方案為「人力資源使用權」拍賣，並非「包案到底」，工程師們應依公司與政府法令規定的工時工作，軟體部門不負在期限內結案的責任，倘早知有結案期限，應一次標下多位工程師，分工合作，以加速進度，或與軟體部門主管協商其他解決之道，切不可一味寄望以加班來達到目的。

11. 建立收入、績效、報酬的連結

當本方案於企業內順利施行後，軟體部門的收入將會明顯增加，工程師的貢獻差異也將顯現出來，此時正是將收入、績效與報酬建立連結的大好時機，以使部門績效產生正向循環，應確實把握，因為激勵因素是維持組織向前進步的重要驅動力；萬一坐失良機，甚至未建立連結，則可能使軟體部門主管信用破產，工程師消極怠工，得標單位不滿意服務品質，此方案也將喪失作用。

三、研究限制

本研究所受限制主要如下：

1. 假設組織內成員都是理性的而且處在平等的地位上互相競爭。這是個理想的條件，但在實務上，組織規模的大小（參與者的多寡）、組織文化屬性（強調競爭還是和諧）、高階主管的支持度、其他部門的支持度（既得利益者的抗拒與未得利益者的支持）、軟體部門與其部門主管在整個組織中的地位（談判力大小）（林東清、劉勇志，民 82 年；Ein-Dor and Segev, 1982；Saunders and Jones, 1992）、軟體部門過去的績效（黃玉婷，民 90 年）、企業軟體環境的變化等問題，對解決方案的推行與實施的成效，都可能有重大的影響。
2. 對於解決本研究主題的方法，除了如本文之以學理為基礎來設計解決機制外，尚可從現行企業中尋找成功案例，做為最佳實務典範(Best Practice)，再研究其對一般公司的適用性，尤其對於產業特性類似，規模相當的企業而言，最佳實務典範在實際推行實施上，更具參考價值。



參考文獻

中文部分：

1. Robert S. Pindyck、Daniel L. Rubinfeld 合著，個體經濟學（Microeconomics 6th Edition），劉純之、游慧光、林恭正譯（台北市：台灣培生教育出版股份有限公司，2005 年 12 月），頁 472-504。
2. 林東清、劉勇志，「資訊系統整體績效的提升與高階主管的角色定位—我國的實證研究」，資訊管理，第一卷第一期，民國 82 年，頁 88-107。
3. 曾羚，「連續性英式拍賣成交價格是否會下滑」（碩士論文，國立臺灣大學經濟學研究所，民國 96 年），頁 32-33。
4. 黃玉婷，「台灣企業資訊部門策略角色對組織績效之影響」（碩士論文，國立成功大學企業管理研究所，民國 90 年 6 月），頁 79-83。
5. 黃國楨，「從組織觀點簡析資訊管理所需的專業教育與人力資源規劃」，電腦學刊，第二卷第一期，民國 79 年，頁 30-41。



英文部分：

1. Carol S. Saunders and Jack W. Jones, "Measuring Performance of the Information Systems Function," Journal of Management Information Systems, Vol. 8, No. 4, (Spring 1992), 63 – 82.
2. Charles Noussair, "Equilibria in a Multi-object Uniform Price Sealed Bid Auction with Multi-unit Demands," Economic Theory, Vol. 5, No. 2, (June 1995), 337-351.
3. Dan Berhardt and David Scoones, "A Note on Sequential Auctions," The American Economic Review, Vol. 84, No. 3, (June 1994), 653-657.
4. Jeffrey G. Covin, "Entrepreneurial versus Conservative Firms: A Comparison of Strategies and Performance," Journal of Management Studies, Vol. 28, No. 5, (September 1991), 439-462.
5. Phillip Ein-Dor and Eli Segev, "Organizational Context and MIS Structure: Some Empirical Evidence," MIS Quarterly, Vol. 6, No. 3, (September 1982), 55-68.
6. Scott Hamilton and Norman L. Chervany, "Evaluating Information System Effectiveness - Part I: Comparing Evaluation Approaches," MIS Quarterly, Vol. 5, No. 3, (September 1981), 55-69.
7. Thomas D. Jeitschko, "Equilibrium Price Paths in Sequential Auctions with Stochastic Supply," Economics Letters, Vol. 64, Issue 1, (July 1999), 67-72.
8. Tibor Neugebauer and Reinhard Selten, "Individual Behavior of First-price Auctions: The Importance of Information Feedback in Computerized Experimental Markets", Games and Economic Behavior, Vol. 54, Issue 1, (January 2006), 183-204.

網站部分：

1. Alvin E. Roth and Axel Ockenfels, “Last-Minute bidding and the Rules for Ending Second-Price Auctions: Evidence from eBay and Amazon Auctions on the Internet,” NBER Working Paper No. 7729, June 2000, <<http://www.nber.org/papers/w7729>> (1 July 2008).
2. Eric S. Maskin, “Mechanism Design Theory: How to Implement Social Goals,” Nobel Lecture, 8 December 2007, <http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2007/maskin-lecture.html> (15 June 2008).
3. MBA lib, “拍賣理論,” <http://209.85.171.104/translate_c?hl=zh-TW&sl=zh-CN&u=http://wiki.mbalib.com/wiki/%25E6%258B%258D%25E5%258D%2596%25E7%2590%2586%25E8%25AE%25BA&prev=/search%3Fq%3D%25E6%258B%258D%25E8%25B3%25A3%25E7%2590%2586%25E8%25AB%2596%26hl%3Dzh-TW%26rls%3Dcom.microsoft:zh-tw:IE-SearchBox%26rlz%3D117SUNA&usg=ALkJrhjNjD-s4WlYu8T6DW2WSL50JBqusg> (18 July 2008).
4. Wikipedia, “information asymmetry,” <http://en.wikipedia.org/wiki/Information_asymmetry> (20 June 2008).
5. Wikipedia, “winner’s curse,” <http://en.wikipedia.org/wiki/Winner%27s_curse> (20 June 2008).
6. Wikipedia, “囚徒困境,” <<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E5%9B%9A%E5%BE%92%E5%9B%B0%E5%A2%83&variant=zh-tw>> (20 June 2008).