

106 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：資訊處理

科 目：系統專案管理

- 一、有一家軟體公司承接了一個應用軟體系統 (Application Software, AP) 的開發專案，需於一年內開發完成交付。此專案規劃投入 300 萬元，所需交付 AP 之功能性大小為 30 功能點數 (Function Points, FP)。當專案進行至第六個月時，進行專案里程碑審查，經所收集之資料顯示出：此專案共已投入 100 萬元，並已完成 12FP 的開發。此公司是採用實獲值管理方法 (Earned Value Management, EVM)，請問：
- (一)何謂實獲值管理方法？
 - (二)請計算此專案在第六個月時之時程差異 (Schedule Variance, SV) 與時程績效指標值 (Schedule Performance Index, SPI) ？
 - (三)請計算此專案在第六個月時之成本差異 (Cost Variance, CV) 與成本績效指標值 (Cost Performance Index, CPI) ？
 - (四)請計算此專案在第六個月時之時間差異 (Time Variance, TV) ？
 - (五)請依據(二)與(三)所計算出 SPI 與 CPI 值，評估此專案目前進度與成本使用狀況？
 - (六)如果依照目前的進度與成本支用比率下來完成此專案，請計算此專案之完工成本差異 (Cost Variance at Completion) 與完工時間差異 (Time Variance at Completion) ？

擬答：

- (一)實獲值管理 (Earned Value Management, EVM) 是一整合式專案管理系統，它可提供整合式的績效評量指標，供客戶及合約商作為監控專案執行之依據。EVM 由以下重要元素所組成
 - ▶ 計劃值 (Planned Value, PV) 到目前為止應完成工作的計畫成本。
 - ▶ 實獲值 (Earned Value, EV) 目前已完成工作之計畫成本。
 - ▶ 實際成本 (Actual Cost, AC) 已完成工作實際花費的成本。
 - ▶ 完工總預算 (Budget at Completion, BAC) 原計畫的完工總成本。
 - ▶ 預估完工成本 (Estimate at Completion, EAC) 預估完工總成本。
- 主要考量的幾項實際結果與原計畫間之差異，作為衡量專案進度與成本之依據
- (二)以本題而言，假設工作平均分配在各月，且每個功能點數成本相同，因此在六個月結束時， $PV=300 \text{ 萬} \times 6/12=150 \text{ 萬}$ ； $EV=300 \text{ 萬} \times 12/30=120 \text{ 萬}$ 。因此時程變異 $SV=EV-PV=120 \text{ 萬}-150 \text{ 萬}=-30 \text{ 萬}$ ；時程績效指標 $SPI=EV/PV=120 \text{ 萬}/150 \text{ 萬}=0.8$ 。本專案目前時程進度落後原定計畫。
- (三)根據題意， $AC=100 \text{ 萬}$ 。因此成本變異 $CV=EV-AC=120 \text{ 萬}-100 \text{ 萬}$ ；成本績效指標 $CPI=EV/AC=120 \text{ 萬}/100 \text{ 萬}=1.2$ ，本專案預算在控制範圍內，沒有超支現象。
- (四)時間變異(TV)是將金額轉換成時間來反映時程進度超前或落後的程度。 $TV=SV/PVRate$ ($PVRate = PV/PD$, PD 是專案工期) $=-30 \text{ 萬}/(150 \text{ 萬}/6 \text{ 月})=-1.2 \text{ 月}$ ，因此本專案工期約落後 1.2 個月。
- (五)由於 $SPI=0.8 < 1$ ，本專案目前時程進度落後原定計畫；由於 $CPI=1.2 > 1$ ，本專案預算在控制範圍內，沒有超支現象。
- (六)1. 完工預算 BAC(Budget at Completion)是指專案完成時的總計畫值，以本題就是 300 萬；未完工成本預估值 ETC(Estimate to Completion)是指要完成剩餘的專案工作估計所需要的成本。假設剩餘 18 個 FP 完成平均預算與前面 12 個 FP 相同，因此 $ETC=100 \text{ 萬} \times 18/12=150 \text{ 萬}$ ；因此完工成本預估值 $EAC(Estimate at Completion)=AC+ETC=100 \text{ 萬}+150$

公職王歷屆試題 (106 高考)

萬=250 萬；因此預計完工成本差異 $VAC(\text{Variance at Completion})=BAC-EAC=300 \text{ 萬}-250 \text{ 萬}=50 \text{ 萬元}$ 。也就是預期可以省下預算 50 萬元。

2. 由於目前時程已經落後，預期完成時程=12 月/0.8=15 月，因此完工時間差異為 12 月-15 月=-3 月，也就是預期延後 3 月完工。

二、軟體開發專案之範疇 (Scope)、成本 (Cost)、時間 (Time) 與品質 (Quality) 彼此是會有互相影響的關係，請回答下列問題：

(一)請說明這四個變數間的相互影響關係。

(二)請說明軟體開發「專案階段初期與後期」與「專案規模大小」對上述關係的影響。

擬答：

(一)範疇、時間、成本通常被稱為專案金三角(Triple Constrain) 這三樣因素如同三角形的三邊，彼此相互牽制且影響專案可能選擇，任何一個邊的改變、都可能影響到另外兩邊。其中範疇表示我們要完成案子有哪些「交付標的」(Deliverables)，Time 則代表時間，Cost 則是專案的金額、費用、或預算。當專案規劃確定後，這三角形應該要達成某種程度的平衡。而就算平衡後，如果之後任何一項條件又有變化下，又將不可避免的再影響到另外兩項。例如已經計劃好的專案被要求增加新功能時，那為達成新增的功能，會需要多做一些事情，時間因此不可避免會拉長；也需要投入資源製作這些新增的功能，因此成本也可能會增加。三角形中央則是品質，這是三個邊交互影響下的結果。

(二)1. 專案階段的初期與後期，時間壓力完全不同，專案前期工作進度的落後將會影響最終是否可以準時交付成品而。而在專案後期，可能因為時間的壓力，導致影響其他三個因素。例如客戶希望所交付的成品必須維持一定品質，並且也不願意增加經費以加快生產速度，而專案團隊也無法藉由自行吸收成本增加生產力，這時便可能針對可否延遲交期來進行討論。

2. 專案的規模大小，也會影響其他三個因素。通常範疇在專案開始進行時便應已明確的定義，而會被拿來衡量的是'品質。一般而言，當投注相當的時間與成本於專案的進行時，相對的會有一定的品質產出，然而，當時間與成本受限時，品質也許就會被犧牲。

三、國內已有部份政府機關之資訊中心通過 CMMI-ACQ 認證，請回答下列有關 CMMI-ACQ 之問題：

(一)何謂 CMMI-ACQ？其主要用途為何？

(二)請說明 CMMI-ACQ 模式的表述方法 (Representation) 有那些？其差異為何？

(三)CMMI-ACQ V1.3 版之成熟度等級 (Maturity Level, ML) 第二級下共有九個流程領域 (Process Area, PA)，請舉出其中五個流程領域與其目的 (Purpose) 為何？

擬答：

(一)能力成熟度模型整合 (Capability Maturity Model Integration, CMMI) 是一個過程改進方法，它的目的是幫助組織改進他們的績效。可以被用於啟動橫貫一個專案、一個部門或一個完整的組織的過程改進。CMMI-ACQ 模式專注在產品和服務採購之啟動及管理活動上。

(二)有下列兩種表述方式

1. 階段式表述(staged representation)：一種模式架構，當達到一組流程領域的所有目標，則建立了一成熟度等級；每一等級是後續等級的基礎。

2. 連續式表述(Continuous representation) 一種能力成熟模式架構，在每一特定的流程領域中，能力度提供處理流程改善的建議順序。

3. 使用連續式表述可達到「能力度等級」，使用階段式表述可達到「成熟度等級」，主要差異在階段式表述使用成熟度等級來描繪組織流程於模式中的整體狀態，然而連續式表

述使用能力度等級來描繪組織流程於特定流程領域中的狀態。

- (三) 1. 建構管理(Configuration Management, CM)的目的，在使用建構識別、建構控制、建構狀態紀錄及建構稽核，來達到建立與維護工作產品之完整性。
2. 度量與分析(Measurement and Analysis, MA)的目的在發展與維持度量能力，以支援管理之資訊需求。
3. 專案監控(Project Monitoring and Control, PMC)的目的在瞭解專案進度，以便在專案執行績效嚴重偏離專案計畫時，可採取適當的矯正行動。
4. 專案規劃(Project Planning, PP)的目的，在建立並維護用以定義專案活動的計畫。
5. 流程與產品品質保證(Process and Product Quality Assurance, PPQA)的目的，在提供成員與管理階層客觀洞察流程與相關工作產品。

四、軟體開發專案管理者須具備「軟體需求工程」(Software Requirements Engineering, SRE)知識，請回答下列有關 SRE 的問題：

- (一)何謂使用者需求 (User Requirements)？何謂系統需求 (System Requirements)？
- (二)何謂功能性需求 (Functional Requirements)？何謂非功能性需求 (Non-Functional Requirements)？非功能性需求一般會包含那些？
- (三)請說明非功能性需求常用的指標 (Metrics) 有那些？

擬答：

- (一) 1. 使用者需求 (User Requirements)：使用人類語言加上圖形來描述系統提供的功能和操作限制，這是從使用者角度描述的需求。
2. 系統需求 (System Requirements)：詳細描述系統功能、服務和操作限制的系統規格文件或稱為功能規格 (Functional Specification)，需要明確定義實作的系統，這是從系統開發者角度描述的需求。
- (二) 1. 功能性需求(Functional Requirements)
明確且詳細說明軟體的各項功能、設定、目標與服務為何，其中若有某一項功能需再細分成若干細部功能，亦需完整描述。軟體系統對特殊輸入時應做如何反應、軟體系統對某特殊情況應做如何運作，亦應明確詳細說明。
2. 非功能性需求 (Non-functional requirement) 是指依一些條件判斷系統運作情形或其特性，而不是針對系統特定行為的需求。可以視為為了滿足客戶業務需求而需要符合，但又不在于功能性需求以內的特性。通常包括操作需求、效能需求、安全性需求及文化政策需求。
- (三)以操作需求與效能需求舉例，下列前 4 項為操作需求，後 4 項為效能需求：
 1. 使用性 (usability)：描述對於一個正常的使用者所需之訓練時間。
 2. 可靠度 (reliability)：可靠度可包含許多要項，最常見的是描述系統的失敗率。
 3. 操作性 (operability) 是保持系統根據預先定義的操作要求達到安全和可靠的運轉狀況的能力。
 4. 互通操作性 (Interoperability) 是不同的系統和組織機構之間相互合作，協同工作的能力。
 5. 反應時間 (response time)：對於使用者所觸發之事件的執行所將花費之時間。
 6. 效能 (performance)：表現度可包含許多要項，最常見的是描述系統在每秒鐘可以處理的交易量。
 7. 每一動作之平均等待時間
 8. 每小時被服務之顧客數