企業成功雲端化的關鍵策略探討 -
以 GCP 採用框架 (Adoption Framework) 為例

目錄

執行摘要

一個使用雲端的統一方法

將服務搬遷至雲端可以為企業帶來了極大的好處，同時也存在著許多層面的挑戰，不管是運行在雲端上的解決方案，或是解決方案背後的技術、人力及管理流程，都會有深遠的影響。如何運用雲端借力使力，將會是企業的一大重點。

身為其中一個最早透過雲端作業的組織，Google 一直致力於解決問題，舉例而言：領導/人員管理的最佳實踐 (例如：re:Work)、工程驅動的軟體作業方法 (例如：網站可靠性工程)、以及零信任的安全模型 (例如：BeyondCorp)。根據過往經驗，Google 開發了一款優化雲端使用效益的採用框架。

Google Cloud 採用框架 (Adoption Framework) 為您的流程、人員、技術制定了標準結構，它不僅可以協助您實現目標，也可以明確具體的檢視您目前在雲端旅程中的定位。這項採用框架是 Google 集結自身多年在雲端領域發展以及幫助客戶的經驗所打造的。

您可以透過這項框架來盤點您的組織目前對使用雲端的準備狀況，從中看出欠缺的部份並進而加強、開發新的能力。如果您需要合作夥伴，Google 也有提供相關的服務，協助組織制定雲端策略並指引其完成整個流程，確保客戶充分利用雲端上的所有功能，以達到簡化組織內部營運流程及擴展品牌規模的目標。

四個主題、三個階段

要發展成一個以雲端優先的組織，無論您的業務目標為何，您都需要深入了解以下的四大主題 (themes)，這為雲端準備的程度設立了標準：

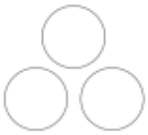
學習 **(Learn)**：透過尋找經驗豐富的合作夥伴，以及建立雲端學習計劃並精進學習品質，可以增強您組織的 IT 能力。有哪些人員需要參與？參與程度多深入？如何讓團隊步調一致？成效如何？

領導 **(Lead)**：主管對 IT 團隊搬遷至雲端的支持度；團隊本身跨職能、協作和自我激勵的程度。團隊是如何組織的？是否有主管的支持？雲端專案該如何編入預算、進行管理和評估？

擴展 **(Scale)**：使用雲端服務減少營運成本並確認人工流程自動化的程度。如何配置雲端的服務？ 如何分配工作？如何管理並更新應用程式？

安全 **(Secure)**：使用多層級、以身份為中心的安全模型來保護您的服務被未授權及不適當的存取。這取決於其他三個主題是否成熟，有哪些控制措施？使用什麼技術？運用何種策略來管理整個服務？

您目前在四大主題的實踐情況將取決您是否能成功使用雲端。針對每個主題，這些實踐將落實在以下三個階段：



技巧 **(Tactical)**：各個人員的工作量都已經到位，但沒有一個長期且一致的策略規劃，同時記錄所有人員的工作量。將專注於同步降低成本和進入雲端的門檻，成效很快就能看到，但無法規模化。

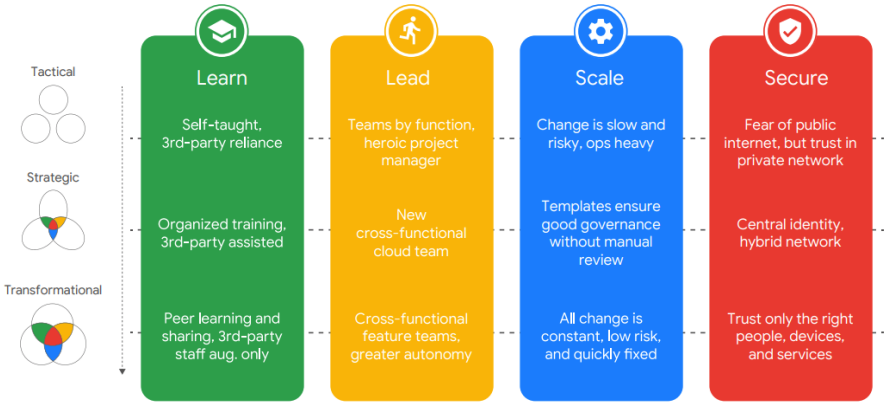
策略 **(Strategic)**：基於服務擴展和未來需求來管理每個人的工作內容， IT 團隊執行上有效率，並透過雲端為您的服務營運提高了價值。

轉型 **(Transformational)**：當您能穩定的使用雲端，代表您已經可以整合現有雲端資源所產生的數據，並針對新數據進行收集和分析，這些數據是可以共享的。您可以運用機器學習的預測及建議分析。IT 不再是成本單位，而是成為業務的夥伴。

以短期目標而言，您可以在技巧階段，透過投資快速的得到回報來減少成本，並且不會對 IT 組織造成影響。以中期目標而言，IT 組織可以在策略階段藉由簡化操作來提高效率，增加其價值。最後長期目標是在轉型階段讓 IT 組織成為創新的動能，它將是業務單位的最佳夥伴。

雲端成熟度量表

當您根據三個階段評估四個主題時，您將獲得雲端成熟度量表。



在每個主題中，您可以看到當您從剛使用新技術的階段，進展到整個組織越來越多人使用新技術的階段之間會發生哪些事情。這意味著要為您的員工提供更深入、全面、一致的訓練，反過來也意味著要簡化和更新流程，進而推動創新，讓組織逐漸轉變。

當您充分運用雲端功能時，您就是以雲端為優先的組織。

運用 epics 調整您的方向

一旦確定了您在雲端成熟度量表的位置，就該往下一步邁進。為了確定雲端使用計畫的範圍和結構，您將實踐許多工作流程(我們稱之為 epics2)。這些 epics 的定義讓它們不會彼此重疊，它們將與開發團隊相互連結，並且可以進一步細分成獨立的使用者故事，使您規劃專案更加容易。

以下是人員、技術、流程的 epics。如果您只能實踐 epics 的一部分，請優先處理彩色的區塊。這些是符合學習 (Learn)、領導 (Lead)、規模 (Scale) 和安全 (Secure) 的 epics，而這些 epics 也將決定您是否有成功的雲端使用歷程。

Google Cloud 採用框架 (Adoption Framework)

這三個組成的元件是 Google Cloud 用來引導客戶無縫上雲的框架：應用於四個雲端採用主題和 epics 的三個成熟階段。藉由雲端成熟度量表，您可以確定自己目前在雲端中的狀態。透過 epics，您可以擬定一個計畫來達到您想透過雲端達成的目的。當然這框架是跨平台的，您可以在任何雲端供應商使用成熟量表和 epics，但為確保有效的使用，Google Cloud 將是您最佳的選擇。

透過與 GCP專門家的合作，您可以對組織的雲端成熟度進行深度評估，這將告訴您如何決定訓練的優先順序，並且更改管理計劃、雲端操作模型、安全性帳戶設定等。

此採用框架 (Adoption framework) 成功簡化了您使用雲端的過程。在框架內工作， 您可以完成第一個雲端專案，並成為一個以雲端為優先的組織。

入門指南

我們將在下一章節說明 Technical deep-dive 的細節， 它解釋了前進的基礎，但從較高層次的角度來看，這個過程看起來像以下步驟。

評估您當前的雲端成熟度

向您的開發團隊介紹四個雲端使用主題，讓您的團隊持續提升在雲端學習、領導、擴展和資安的能力。使用 technical deep-dive 為每個主題提供的總表作為討論依據。調查並評估所有屬性，以便開發團隊填寫。

設立您的目標

告知您的團隊應該把哪個階段的雲端成熟度作為目標。首先，不同的開發團隊將會有不同的想法，他們可能會覺得動機跟風險不成比例。考慮在短期內以技巧 (Tactical) 為目標，作為後期策略(Strategic)或長期轉型(Transformational)目標的第一步。

規劃您的雲端採用計劃

針對已經確認還有段差距的雲端採用主題採取行動，並特別關注當中的 epic。請記住您的行為是完成以下四點中的其中一種方法（如下圖）：制定訓練計劃、設計變更管理計劃、設計雲端運行模式或安全設置 GCP 帳戶。

找到合適的工作負載

如果在雲端中沒有正式環境的關鍵工作負載，即便擁有最好的雲端成熟度也沒有用。先從簡單的非關鍵業務應用開始培養您的雲端能力和信心。隨著您培養組織的學習 (Learn)、領導 (Lead)、擴展 (Scale) 和安全 (Secure) 的能力，您還要按部就班的處理更複雜和更關鍵的應用。

應該從工作負載開始嗎？是否要使用雲端營運模式呢？新創公司可能傾向先採取行動，將工作負載快速投入生產並承擔更大的營運風險。由企業主驅動上雲的企業，可能更願意在部署工作負載前，先投資雲端操作模型和手冊。由您自己決定何時開始及有哪些工作負載。

技術深入

簡介

除非您一開始就做好搬遷計畫，否則搬遷的過程是很艱鉅的。

此採用框架 (Adoption Framework) 可以幫助您進行規劃，它包含雲端成熟度量表，使您可以分析您勹現在在雲端的定位以及 epics，它可以協助您到達您的組織想達成的目的。

雲端成熟度量表根據您當前的業務狀況（分為三個階段、四個主題）來衡量組織對雲端的準備情況。這些 epics 將您需要採取的行動分成幾項可各自衡量的工作負載，這些工作負載對應至相同的四個主題。

此採用框架 (Adoption framework) 是根據 Google 協助數百名客戶使用雲端的經驗。您可以透過此框架確保您正在正確的方向，既可以用於目前的工作，也可以著眼於未來。因為您將越來越多的營運轉移至雲端，您當下所做的投資將為您往後提供更好的服務。換句話說，透過使用此框架，從第一個工作負載開始就已經充分利用您的資源。

雲端成熟度階段

雲端成熟度量表基於三個階段，因為它們適用於您需要掌握的雲端採用能力。這三個階段適用於任何企業：

充分使用雲端、使用雲端推動創新的企業是致力於轉型 (transformational) 的企業，這是企業的長期目標。但是您必須在技巧 (tactical) 階段取得短期成功，並在策略 (strategic)階段取得中期成功。這兩個階段中的每一階段都是必要的。

仔細觀察這些階段可以更清楚地了解它們各自的好處，並為下一階段做好準備。

技巧成熟度

技巧雲端採用可以達到短期目標：在既有 IT 解決方案中優化成本，例如透過優化大量未充分利用的計算和儲存資源、刪減營運成本、設定資源的延遲。

作為一個以技巧為雲端目標的組織，您希望在運行專案時，對 IT 團隊 (人員)、程式和軟體 (技術) 以及營運模型 (流程) 進行最小幅度的更改。這是充分利用雲端的重要階段。

技巧 (tactical) 階段的好處取決於您的整體擁有成本 (TCO) 的分析結果。如果您預計這種方法只能獲得邊際效益，您可能會認為採用雲端僅僅是一種橫向移動，並且很想直接跳至策略 (strategic) 階段。如果您的企業沒有在雲端運行正式環境的經驗，請謹慎考量跳至下一階段的事情。就像搬遷至雲端會產生成本，而透過測試汲取經驗也很有價值。技巧 (tactical) 階段為您在策略 (stragetic) 階段所做的工作奠定了基礎。

策略成熟度

透過雲端平台和產品優化 IT 團隊的開發/營運效率及服務架構，藉此提高雲端成熟度，以完成您的中期目標：提升 IT 單位對整體組織的價值。

作為一個以策略為雲端目標的組織，您可能會對 IT 團隊 (人員)、程式和軟體 (技術) 以及營運模型 (流程) 進行一定程度的變動，這可以僅限於 IT 部門，請提供可再延伸的藍圖和初期成功案例幫助 IT 轉型。

轉型成熟度

在雲端成熟度的轉型階段，將 IT 改革為創新引擎是必要的長期目標。IT 現在不再是成本單位，而是業務不可或缺的夥伴。

創新中心對商業的關鍵貢獻在於從既有的資料中取得的資訊和洞見、新數據 (如：情感、圖像、語音) 的蒐集分析、應用程式的預測和建議分析 (機器學習)。您應該將數據驅動落實於您的 IT 部門，以真正快速敏捷的方式迭代新功能，進而加快您創新的速度。

作為一個以轉型為雲端目標的組織，您將全面重組 IT 組織。這意味著更大的知識交流，並讓專案團隊能自主地做出更多決策，並根據服務級別協議（SLOs）進行衡量。基於雲端優先的政策，以雲端為基礎的服務和最佳實踐將是新的常態。為了支持這一點，在即使失敗的情況下，您也可以根據個人主動性進行獎勵，並了解如何合理地定義其所學內容的價值及雲端帳單產生的成本。

雲端成熟度量表

將雲端成熟度的三個階段納入採用雲端的四大主題，以完成雲端成熟度量表。它透過衡量您目前的做法、已知的成功基礎來做到這點，這是一個評估您在雲端定位的強大工具。如果您從一開始就投資，您的企業能支持更深遠的業務目標、更複雜的軟體解決方案、更強的雲端架構能力。

您將幫助您的組織完成雲端轉型 (Transformational) 的過程。在此階段，您的組織將持續學習 (Learn)、有效領導 (Lead)、有效擴展 (Scale) 和更全面的資訊安全 (Secure)。

進入到轉型階段跟前兩階段的計劃是否成功有關。為了確保您將火力集中在最重要的領域，您需要深入理解這四個主題，並透過屬性說明每個主題在技巧、策略和轉型階段的演變過程。

學習

雲端採用 Epics：學習能力 (Upskilling)、外部經驗 (External Experience)

企業的學習能力將取決於您是否能有效提升 IT 人員的技術，您可以從第三方廠商和合作夥伴所分享的經驗中學習。這種雙管齊下的方法可以確保您在 GCP 上有最佳實踐、客製您的商業需求，不用在第一次接觸雲端就面臨嚴峻的學習曲線。

您的員工將更熟悉組織的獨特性並了解其技術和文化的差異，同時第三方合作廠商根據廣泛的客戶案例可以完成多項雲端搬遷的經驗。

學習面向 - 技巧成熟度

Upskilling 是盡力而為的，這仰賴於個人的學習動機、免費的教育資源，如線上資源和 YouTube。

透過第三方廠商和合作夥伴完成商業目標的基本工作，他們通常會有企業在雲端資源的部分存取權限，並在發生技術問題時，將您的企業放在第一順位。

您預期能夠與您既有的 IT 人員共同完成目標 ，而非額外聘請具有雲端經驗的新員工。

學習面向-策略成熟度

Upskilling 是程序管理的，提供給直接或間接負責雲端的 IT 人員使用，包含已發佈的學習計劃、定期提供線上或乁線下的訓練課程，並鼓勵或是補助其考取正式證照。

第三方合作廠商提供專業知識，以填補 IT 人員欠缺或是過於艱難的主題。期望您的 IT 人員自行提升到跟第三方合作廠商的技術水平是不合理的。如果技術問題無法在企業內部解決，則第三方合作廠商可以進行協助。 他們通常會對企業客戶的雲端資源進行適度訪問並獲得權限，以便在緊急狀況中應變。

您正在積極開拓新的角色，並且招募具備雲端經驗的人才，為了讓 IT 人員在雲端的最佳實踐中取得進步。每位 IT 員工都有一個 GCP 測試專案和部分預算，讓他們可以測試新的想法。

學習面向-轉型成熟度

Upskilling 是需要不斷協作的，除了規劃的員工訓練外，IT 團隊也可以定期舉辦黑客松和技術會談來極大化知識流通。此外，也可以更進一步鼓勵 IT 員工透過公開的部落格文章和演講向產業展示技術實力，這樣可以同步帶動公關效應，並吸引更多人才。

您審核並重新定義了所有職位、職責，以反應一個以雲端為優先 IT 組織的需求。

第三方承包商和合作夥伴主要服務沒有特殊訪問權限和極少數專業知識領域的員工擴充。大多數技術問題都可以在內部找到解答， 藉由操作手冊所有事件都可以完全在內部執行。

領導

雲端採用 Epics：管理階層的支持 (Sponsorship), 團隊合作 (Teamwork)

企業的雲端使用情況取決於您的發起人 (包含：C Level 主管、中階主管、團隊負責人) 由上而下發佈任務的能見度、由下而上跨職能合作所產生的動力。這兩部分應共同訂定目標、做出決策，並與不同職能的人一起執行。

發起人將負責分配資源，並將來自不同部門等利益相關者聚集在一起，但他們也需要仰賴跨職能的早期採用雲端團隊來實踐他們的策略。

領導面向-技巧成熟度

Sponsorship 僅限於資深管理階層，他們主要負責交付任務 ("簽字") 給特定的團隊執行。只有在進度落後的情況下，才需要積極的參與。

雲端採用進度是由個人貢獻者所推動，因為他們把這當作興趣。早期使用雲端的人與其他 IT 人員協作的能力，將受到既有組織架構影響。

由於範圍僅限於與早期採用雲端的團隊相關的專案，也因此必須在它的預算範圍內進行，所以其成果並不會進到核心 IT 團隊。根據不同的觀點，結果可能是「最小可行雲端」(minimum viable cloud) 或「雲端影子 IT」(Cloud shadow IT)。

領導面向-策略成熟度

C Level 主管開始支持雲端使用。企業中的每位主管都有明確的 KPI，以支持雲端採用。主管主要負責與其他部門的聯繫 (如：IT 或業務部門)，移除合作中的潛在困難，並持續明確地支持使用雲端。

績效指標將優先考量傳統 IT 服務水平，而不是雲端測試、創新、從故障中恢復的速度。

雲端採用進度應該是由一個專門的跨職能團隊所推動，橫跨多個專案。該團隊所有關鍵的 IT 角色都應該確定，例如：應用程式架構師、軟體或資料工程師、網路工程師、身份/目錄管理員、營運單位、資安團隊和財務。團隊成員是全職或兼職，他們的工作內容和個人 KPI 都會更新。採用雲端的計畫可以由熟悉 IT 組織、開發團隊和技術領域的技術專案經理領銜負責。

領導面向-轉型成熟度

包括行銷、財務、營運、人力資源等方面的 C Level 主管都要全面支持，並將此延伸至各級管理階層，他們不斷為團隊內的實驗和創新文化奠定基礎。CEO 應理解軟體服務在預算上會有所誤差，並在 IT 部門培養不事後追究的文化。

專案團隊在訊息流通透明且開放的環境中運作，享有足夠的決策自主權，能夠不用徵求許可或等待資源配置才進行一些臨時的測試。(管理數據和控制成本是自動化的一項功能，而不是手動管理過程)。當團隊學到經驗可以與之後更多的單位分享。個人的錯誤應被解釋為系統性錯誤，以一個整體來解釋，而不是針對個人。

擴展

雲端採用 Epics：系統架構 (Architecture)、持續整合與交付 Continuous Integration and Delivery (CI/CD)、基礎設施即程式 (Infrastructure as Code)

企業在雲端的擴展能力取決於您的基礎設施使用託管 (managed) 和無伺服器 (serverless) 雲端服務的程度、CI / CD 流程品質、可編程的基礎設施程式。

由於所有內容都透過 API 進行管理， 因此雲端比其他環境更容易自動化。自動化不僅可以減少人力成本並留下記錄，還有助於頻繁更新及降低風險，這是創新的關鍵因素。

擴展面向-技巧成熟度

使用託管以及 Serverless 雲端服務是有限制的。隨著時間的推移，如果繼續仰賴自我管理、生命週期長的虛擬機 (VM)，會面臨到 (Configuration Drift 配置飄移) 的風險，這將讓你越來越難完成一致且安全的操作。由於需要管理的內容很多，因此需要進行更多監控，進而增加收集高品質、高頻率事件的 metrics 的負擔。

應用程式和環境設定由主管手動審核控制的風險是很高的，且部署的頻率將是數週甚至是數個月。

雲端資源的設定是透過 GCP Web Console 或是指令界面 (CLI) 來進行操作，並沒有利用 Deployment Manager 或 Hashicorp 的 Terraform 4 等基礎設施自動化工具。相較於手動設定成群的伺服器，使用 GCP Web Console 或 CLI 已經是很大的進步，但這也只是雲端服務自動化的開端。

擴展面向-策略成熟度

VM 的規格是固定的，這將大幅降低對系統的更改幅度。環境配置被嵌入至版本化的 VM 映像檔中，有狀態 (stateful) 和無狀態 (stateless) 的工作負載被完全分離，以允許彈性地水平擴展。在 VM 內部，設定值和密鑰僅儲存在內存中還有在 VM 以外的獨立服務中，像是：GCP 中繼資料服務、Cloud Key Management Service(Cloud KMS) 或是 Hashicorp Vault。

改變的風險是中等的。正式環境的部署是透過手動觸發程式化執行，可以在必要時輕鬆回到上一個版本。

應用程式團隊除了基本監控和日誌記錄之外，還會利用應用程式性能監控 (APM)，不論是透過 Stackdriver 或第三方解決方案，24 小時即時監控正式服務的健康狀況。

使用的 GCP 產品包括：VPC Networking、計費帳戶 (billing account) 以及 Cloud Identity & Access Management (Cloud IAM)，並透過 Deployment Manager 或 Hashicorp Terraform 程式化執行，基於有限的輸入 (input)，如成本中心、數據敏感性、團隊所有權、以及跟託管在其他 GCP 專案之服務的依賴關係。

擴展面向-轉型成熟度

在緊急情況下，正式環境的 VM 允許以 debug 為目的，進行 shell 訪問。在可行的情況下，將自行管理的服務替換成託管服務 (例如：Cloud SQL、Cloud Memorystore) 或 Serverless/SaaS 替代方案，以最大的限度減少在 IaaS 上的營運成本。

系統更新的風險是很低的，透過階段策略 (如：金絲雀部署、藍/綠部署等) 程式化自動執行正式環境的部署。

日誌和監控是全面的，它包含每項服務層級 (service-level) 指標，這是服務層級目標 (SLO) 的基礎。

所有雲端資源均透過 Deployment Manager、Hashicorp Terraform 程式化部署，或是直接透過 GCP 的 RESTful API 進行設定。可以在幾分鐘內重新在另一個 zone 或是 region 創建整個正式環境。

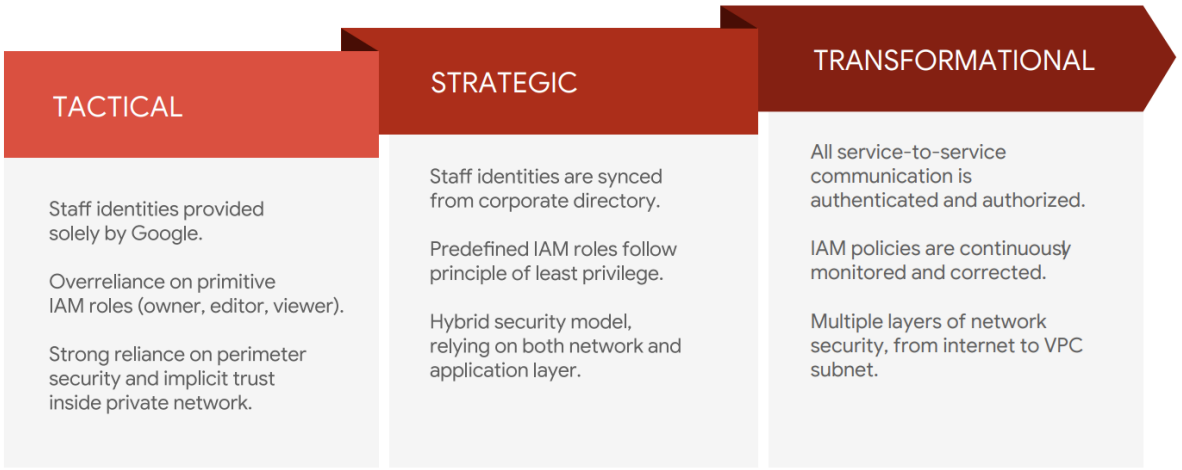
安全

雲端採用 Epics：資源存取管理 (Access Management)、資料管理 (Data Management)、身分管理 (Identity Management)

狹義上來說，雲端的安全性將取決於：您允許「誰」可以對「哪些資源」(身份和訪問管理) 執行「哪些操作」，以及您對敏感數據的處理方式，應確認有對數據進行適當的分類/加密，確保資料不會外流。

從廣義的角度來看，您的安全性仰賴於其他三個雲端採用主題的成熟度：(1) 持續學習最新的資訊安全最佳技術實踐；(2) 由可量化的資訊安全目標和完善的企業文化來領導；(3) 自動化擴展：最大限度減少人為錯誤的可能性並提高稽核性。

由於安全性非常重要，並且因為它跨越了所有維度和主題，因此它位在雲採用模型的核心位置。



安全面向-技巧成熟度

用戶身份在組織網域名稱下顯示為 Google Cloud Identity 帳戶，而 GoogleAnalytics、Google Ads、Play、YouTube 等所有消費者帳戶也都在企業的控制之下。這些身份沒有和企業的中央身份同步，例如：Microsoft Active Directory，因此不受單一事實來源 (SSOT) 的約束。

雲端 IAM 主要依賴專案級 (project-level) 原始角色（Owner、Editor、Viewer）的便利性，而不是遵循最小權限原則。預設是允許任何用戶建立 GCP 專案和 Billing Account。不會使用 Forseti Security、GCP Admin Activity、Data Access logs 等工具來持續監控 IAM 權限，並且不會系統性審核 GCP 管理活動和數據存取日誌。可以自由創建 Service Account，並且不會自動汰換 Service Account 的密鑰。

過度依賴網路在所有託管數據和應用程式周圍所建立的安全邏輯邊界：防火牆被當作基於客戶端 IP address 或應用程式埠口等上下文信息限制存取的關鍵元件。預設會在雲端和資料中心間的通訊使用虛擬專用網路 (VPN) 隧道進行加密，不太會使用傳輸層安全性（TLS）的應用程式間加密的功能。VPC 服務控制以圍繞在完全託管的 GCP 服務 (如：Cloud Storage 和 BigQuery) 為原則，而不是數據的敏感程度。

安全面向-策略成熟度

用戶身份從 Active Directory 或 OpenLDAP 等目錄服務同步至 Google Cloud Identity，進而保持單一的事實來源和更簡單的管理模型。

使用者透過相同的密碼或第三方單點登錄 (SSO) 服務進行身份驗證。儘管沒有硬體安全密鑰，所有使用者帳戶將仍會使用二階段驗證 (例如：SMS 或程式碼產生器應用程式) 來防禦網路釣魚攻擊。

雲端 IAM 使用更精細的預定義角色，而非粗略的原始角色。專案創建者和 Billing Account 創建者角色已從組織級別刪除，以確保雲端資源管理。

以網路為基底的安全邊界 (VPC) 透過額外的安全層來保護單個服務，例如：透過 Google 配置 TLS 的全球雲端平衡負載、Cloud Identity-Aware Proxy、Cloud Armor，這降低了私人服務暴露於外網的風險。

安全面向-轉型成熟度

所有服務到服務 (service-to-service) 的通訊都會經過身份驗證和授權。在可能共享相同的虛擬私有雲(VPC)和 VPN 的情況下，是幾乎沒有信任的。基於同樣的原因，內部防火牆規則不允許特定的 IP address 或範圍，而是允許特定的 Service Account。

全面了解所有數據存儲的內容， 可以設計您的資訊安全和資料管理模型，同時考慮未授權和不適當存取的情況。

所有使用者帳戶都使用硬體安全密鑰作為有效抵禦網路釣魚攻擊的方法。SMS 和代碼生成器應用程式是不夠安全的。

GCP Admin Activity、Data Access logs 透過 Stackdriver 定期稽核，並且設定自動警報以監控是否有吻合您的設定。使用 Forseti Security 等工具持續監控和糾正 Cloud IAM 權限和防火牆規則。

Epics

評估完雲端成熟度量表之後，您就可以將這些見解轉化為可執行的工作計劃。這就是 epics 出現的地方：將不重疊的工作流程與四個主題明確定義，並與開發團隊保持一致。epics 將在您熟悉的人/過程/技術標題中定位出您將要完成的工作。透過 epics，您將設計程式來確保您在任何階段的成熟度，或將其提升到一個新的水平。

以一個有效的方法而言，請專注四個雲端採用主題中的 epics。對於一個企業級方法，您可能希望一起探索所有 epics。

資源存取管理

目標：確保只有授權的人員和服務才能在資源上執行正確的操作。

良好的資源存取管理是指：只授與使用者存取其可使用的資源時所需的最小必要權限。Cloud IAM，一方面依賴於強大的身份管理 (Cloud Identity)，另一方面仰賴乾淨且一致的資源管理(Resource Manager)。

因此，資源存取管理也包含管理使用者帳號、系統服務帳號、帳號群組、以及權限角色。

系統架構

目標：提供最佳實踐建議和適當的雲端計算和存儲選擇。

雲端架構透過選擇適當的雲端計算和存儲服務，來確保其應用有充分利用雲端平台的功能，並證明雲端搬遷是具備投資價值的。舉例而言，為了提高擴展性的彈性，雲端應用程式架構通常採用與永久儲存體分離的無狀態(微)服務。雲端基礎架構採用軟體定義 (software-defined) 與不可變 (immutable) 元件，透過消除手動更新和維護來確保可重複性和安全性。

系統架構對於那些想要提升開發速度或增加系統擴展性及可用性的企業來說，是必要的衡量指標。

團隊表現

目標：有系統地發展出一套了解團隊及個人行為的方法，以提高團隊合作的意願，更好地與使用者交流，並從 upskilling 中學習到更多知識。

動機、價值觀、信仰和習慣會影響我們 90% 以上的行為。為了成功地使用雲端平台，關鍵不僅是要解決具體的行動，還需要在思維層面和價值觀上做相對應的改變。您的學習和領導能力將影響員工對於使用雲端的態度，例如：協作、不指責、心理安全、原型設計、數據驅動的決策。

最終的目標是讓企業能夠了解當下及未來的展望，並開始一段變革之旅。

持續整合與交付 (CI/CD)

目標：透過CI / CD 流程管道自動更改系統，在最小中斷的情況下測試、稽核、部署所有更動。

在大型分佈式系統中，存在許多未知因素，像是：依賴關係、所有權等，這讓更改程式時較難確定是否會按預期運行。對企業而言，這些不確定性會帶來風險，並減慢軟體的交付速度。一個連續的軟體發佈過程，持續整合 (CI) 可以驗證每個變化，持續部署/交付 (CD) 可以確保程式的更改會如預期運行。

成本控制

目標：盡可能做到即時的成本可視性，向架構師、開發人員灌輸成本意識。

因為不再透過事先 IT 採購實體硬體，所以應用程式能使用的資源數量不再受到實體硬體的限制，也沒有以多年資本支出 (Capital expenditure) 為基底的容量規劃，因此成本控制的源頭要從每位軟體工程師開始。原本透過硬體採購來限制實體資源數量的方法現在被邏輯資源配額 (logical resource quotas) 和自動擴展 (auto-scaling) 取代。如果沒有適當的儀表板 (dashboard)、警示、流程，則需要管理多個專案和團隊的企業，在雲端花費的控管上會有很繁瑣耗時的過程。

所有應用程式的負責人必須從以下三種技巧中選擇一種來執行取代硬體採購的實體資源限制：無限擴展 (例如：面向客戶的電子商務)、逐步降級服務 (例如：內部數據分析)、上限支出 (例如：開發者沙盒)。

組織溝通

目標：打造「不指責」的文化和開放的溝通渠道，鼓勵員工分享彼此的失敗案例，將錯誤視為改進的機會。

在現今快速且複雜的軟體交付流程中，企業需要了解「失敗」是不可避免的，應將錯誤視為改進的機會。很重要的一點是：打造一個「安心」和「不相互指責」的工作環境，員工若犯錯，責任應在於系統和流程。關鍵在於將事後紀錄作為一種工具，有助於達到「不指責」、「持續學習」和「系統改進」的文化。

資料管理

目標：了解「有哪些儲存數據」、「資料從何而來」、「數據敏感程度為何」、「有哪些人有存取權限」，以確保證資料的安全及透明性。

企業中有一個良好的資料監控，不僅是最佳實踐，同時也具備正面的商業意義。數據管理不佳可能會導致您的企業聲譽受損、法律制裁等問題。加密、分類、避免遺失、遵守法規要求，只是眾多數據管理考量因素的一小部分。

外部經驗

目標：藉由經驗豐富的專家來進行雲端的最佳實踐，並加速雲端的使用。

雖然可以透過訓練等方式學習，但過去建構/導入的經驗也將提供您一些想法，來有效地解決問題、降低不可預期的風險、並開發出符合特定商業需求的最佳解決方案。

在使用雲端的早期階段，尋求外部幫助通常是一個很好的策略，無論是來自 Google 的解決方案架構師還是 Google 的合作夥伴。

身份管理

目標：可靠地驗證使用者和服務的身份，避免憑證遺失或被冒充。

現代資訊安全模型的核心，是指以絕對可信任的方式建立個人或設備的身份，在這種模式中，不依賴單一的信任因素，不只是密碼、憑證、IP地址，而是結合很多信任因素，讓來自任何網路的身份都可以被信任。

意外事件管理

目標：透過自己或 Google 的協助，對預料外的服務品質下降，依序並即時地發出警示，並將事件分類及改善問題。

在營運服務時，需要快速並有效的將服務和支援傳遞給客戶，並且在出現問題時快速將服務恢復。在使用雲端技術的情況下，需要解決「技能」及「流程」上的差距，以確保能將「解決方案」、「持續不斷的正常運行時間」、「商業價值」最大化。

打造嚴謹的支援模型有許多好處，包括：盡可能降低服務中斷的風險、盡可能減少中斷發生時的影響、開發架構良好的解決方案，並充分利用這些打造解決方案的工具和平台。

基礎設施即程式

目標：透過自動化程式設定和資源配置，進而節省時間、降低人為錯誤，並完整記錄每個步驟。

透過程式 (程式化基礎設施) 實現配置和資源自動化，可以實踐橫向的自動擴展、鎖定存取伺服器的權限、在幾分鐘內配置開發人員環境、在沒有服務中斷的前提下，從一個穩定的正式版本切換到另一個穩定的正式版本。

使用監控

目標：監控資源健康狀態和記錄事件日誌、追蹤 (trace)/分析 (profile)/偵錯 (debug)應用程式，以便能在在任何情況下檢查系統的行為，並且量化服務級別目標(service-level objectives SLO)。

不論哪一種 IT 營運模式，監控系統都是必要的，而它在雲端中扮演更重要的角色。

它提供了監控指標，應用程式將透過指標確定要在「什麼時候」用「什麼方式」彈性擴展資源。當觀察到服務性能不佳或服務品質下降時，它也提供關鍵性的洞察來辨識問題的根本原因，究竟是出自 Google 的服務還是您自己的應用程式。
最重要的是，由於雲端中的每項操作都是一個 API 呼叫，因此讓日誌完整的記錄不間斷且不可更動的稽核追蹤很重要，記錄誰對哪些資源或配置執行了哪些操作，有助於您的雲端操作更安全。

網路

目標：不管服務的身份或權限為何，透過邏輯邊界 (logical boundaries) 連接並保護服務和它們之間的資料流動。

網路在每個企業的基礎設施中扮演關鍵的角色。網路將客戶端連接至伺服器或服務、將服務連接至客戶，使員工能夠完成工作。不論是組織內部或是跟客戶/合作夥伴等更廣泛的交流上，沒有企業可以在沒有網路的情況下運作。無論基礎設施位於自建機房或是雲端，這對各種規模的企業都適用。

人員調度

目標：根據所需，定義新的組織結構，讓雲端使用者與正確的角色人員合作，技能和績效衡量標準應保持一致，以幫助他們完成新的任務和職責。

一致的組織結構、人員、績效衡量標準，將確保團隊準備好接受改變並接受新的職責。例如：公司投資大量資源將服務搬遷到雲端，但如果 IT、維運單位等相關資源不知道如何相互合作，或不知道企業對他們的期望，那就會非常混亂並對投資報酬率產生負面影響。

同樣重要的是，基於績效管理流程和獎勵制度來確保雲端使用者是被鼓勵來執行新的職責和行為 (例如：協作、透明度、接受失敗、信任)。

最後，設定循序漸進且可衡量的目標非常重要，方向若不一致，將對雲端採用的成功產生負面影響。

雲端資源管理

目標：對雲端資源加以組織、命名和設定配額，以確保維持一致的結構化的環境。

幾乎任何人都可以輕鬆地在雲端中創建資源，這也讓雲端資源的維護變得較難掌握。針對雲端資源，有清楚明確的命名方式，加上呼應組織架構的目錄結構，將有助於雲端資源的管理，避免混亂。

管理階層的支持

目標：不斷展示對於雲端的支持，以便早期試用雲端的人員在推動改革時，獲得企業內部廣泛認可。

雲端支持度是指企業主和主管對企業內部的雲端專案提供積極和「看的見」的支持。企業採用雲端很複雜，來自管理階層的支持非常重要，這些雲端平台和應用旨在增加服務價值並加速組織協作和速度。

作為企業中最具影響力的人，企業主和主管必須持續地表示對雲端的支持，以便早期採用雲端的同仁獲得內部廣泛的認可。

團隊合作

目標：建立一個高協作和高信任文化的團隊，以最佳方式使用雲端技術。

團隊合作是由下而上所驅動的，這類的思想領袖可以從個人貢獻者開始。思想領袖 (thought leadership) 可以採取許多種形式，例如：卓越中心、傳教士等，可能牽涉許多不同知識分享的途徑。這之間包含所有的 IT 知識：從資訊安全到架構、從網路到營運及資料庫管理。了解雲端最佳實踐是他們共同的興趣。

管理階層需要負起驅動使用雲端的責任 (參見贊助 epics)，但若僅是片面由上而下的推動，成效會很緩慢，也無法有效利用雲端所提供的 IT 資源。

學習能力

目標：針對「學習」進行投資，以便員工可以將他們的工作內容、產業知識，跟雲端做最佳實踐。

業界一直沒有注意到的是：雲端計算的出現代表 IT 產業的改變。可以透過多種方式學習新知：講師指導的培訓課程、自主分享討論、使用 coursera 和 qwiklabs。

Upskilling 不僅僅是理解技術理論，更關於是否能在工作中應用學習、自我找出線上問題的解答、與 Google support 聯繫、與同伴分享經驗教訓，以培養持續學習的文化和發展機構知識。

（原文出自 Google Cloud。）