

出國報告（出國類別：其他）

參加服務型智慧政府數位轉型暨雲端運算交流出國報告

服務機關：交通部公路局

姓名職稱：王東琪主任

劉建志分析師

派赴國家：新加坡

出國期間：112年9月25日至112年9月29日

報告日期：112年11月1日

摘要

社團法人中華軌道車輛工業發展協會為呼應政府前瞻 2.0 數位建設計畫，推動智慧政府與國家前瞻基礎建設目標，辦理本次交流活動。本次交流關注於數位基礎建設、混合雲端運算、資訊安全、ESG (Environment、Social、Governance，即環境保護、社會責任與公司治理)、人工智慧 (AI) 和大數據運用之先進解決方案及組織數位轉型經驗交流。透過本次交流活動，期能將新加坡政府數位轉型的成果與經驗引入國內以加速數位轉型的進程；對於下一代的監理資訊系統的開發，將以降低資訊人力需求為目的，持續擴大雲端資源的應用及新技術如 AI 輔助的導入；另外也將擴大機關資訊人員對於系統開發更多工作環節的參與，以提升機關對系統開發的主導程度。

目次

摘要	I
壹、目的	1
貳、過程	1
一、交流團組成及行程.....	1
二、參訪 VMware 新加坡分公司.....	2
(一) 雲端	3
(二) 邊際運算.....	5
(三) 數據	5
(四) 應用系統開發	6
三、VMware Explore 2023 研討會.....	8
(一) 活動簡介	8
(二) 活動輔助措施	9
(三) 出席講座.....	11
1. 採用雲端智慧方法來利用生成式人工智慧的力量.....	11
2. 利用創新以加速企業的雲端化轉型.....	12
3. 加速應用程式交付以及系統不中斷更新佈署.....	13
4. 釋放 DevOps 和現代自動化的力量，打造具備「敏捷性」應用程式 ...	13
5. K8s 已成為平臺管理者的坦途	14
參、心得及建議	16
一、借鏡新加坡政府數位轉型經驗推動我國數位轉型.....	16
二、建置安全、韌性的政府公有雲.....	16
三、營造透明、共享與通力合作三大文化，能幫助組織持續成長.....	17
四、兼顧機敏資料安全與資通訊安全的混合雲應用，才能突破新技術導入的瓶頸.	17
肆、結語	18
一、打造韌性監理雲服務.....	18
二、強化公私協力開發機制.....	19
附錄一、完整贊助商/參展商	20
附錄二、活動剪影	21

表目錄

表 1 行程表	2
---------------	---

圖目錄

圖 1 本局出席人員	1
圖 2 VMware 公司分布	2
圖 3 議題與講者	3
圖 4 GCC 框架圖	4
圖 5 新加坡數位轉型今日與未來	4
圖 6 講者分享新加坡數位轉型成果	4
圖 7 王東琪主任積極與講者交流數位轉型經驗	4
圖 8 數據決策經驗分享 1	6
圖 9 數據決策經驗分享 2	6
圖 10 公務筆電借用機	7
圖 11 Tanzu Lab 一景	7
圖 12 官網首頁	8
圖 13 五大主題	8
圖 14 會場一景	9
圖 15 展示區	9
圖 16 交流團於入口合影	9
圖 17 場次目錄網頁	9
圖 18 不同類別篩選場次	10
圖 19 官網行事曆功能	10
圖 20 APP 行事曆功能	10
圖 21 AI 生成演講概要官網截圖	11
圖 22 企業對 AI 應用的要求	11
圖 23 AI 合規性的挑戰	11
圖 25 VMware 執行長 Raghuram 分享該公司對 AI 的展望	12
圖 24 參加人員眾多	12
圖 26 雲端復原方案 1	13
圖 27 雲端復原方案 2	13
圖 28 協作概念圖 2	14
圖 29 協作概念圖 1	14
圖 30 大中華區使用者交流	15
圖 31 講者分享容器化結構的使用變革	15

壹、目的

社團法人中華軌道車輛工業發展協會為呼應政府前瞻 2.0 數位建設計畫，推動智慧政府與國家前瞻基礎建設目標，辦理本次交流活動，並邀請本局派員參加。本次交流關注於數位基礎建設、混合雲端運算、資訊安全、ESG（Environment、Social、Governance，即環境保護、社會責任與公司治理）、人工智慧（AI）和大數據運用等尖端技術與數位轉型經驗交流，交流內容除參訪 VMware 新加坡辦公室外，其餘行程以出席 VMware Explore 2023 活動為主，活動邀請了亞太地區相關技術用戶共同分享實務案例，透過本次交流活動期能將相關經驗引入國內，用以強化資訊安全與提升服務效能，善用資料治理提升決策品質，實現服務型政府數位轉型目標。

有鑑於數位轉型、資通安全精進及數位韌性提升亦為本局「第 3 代公路監理資訊系統」未來升級與精進的方向，本次交流內容顯可對該系統未來擴大應用雲端或人工智能技術有重大助益。

貳、過程

一、交流團組成及行程

本次交流活動由社團法人中華軌道車輛工業發展協會主辦，成員包含產、官、學各界公、私單位，參加單位多為即將或已經採用雲端技術推動業務，並且對雲端運算、管理、人工智能及大數據等尖端應用技術有興趣或迫切需求者，且指派之出席者層級多為擔任技術長（CTO, Chief Technology Officer）、資訊長（CIO, Chief Information Officer）職務的主管或總經理，顯見交流團成員對本次交流的重視。



圖 1 本局出席人員

表 1 行程表

日期	時間	行程
112/9/25 (一)	-	入境新加坡
112/9/26 (二)	09:00-17:00	參訪 VMware 新加坡分公司
112/9/27 (三)	09:00-17:00	出席 VMware Explore 2023
112/9/28 (四)	09:00-17:35	出席 VMware Explore 2023
112/9/29 (五)	-	出境新加坡

二、參訪 VMware 新加坡分公司

VMware (臺譯：威睿) 是一家創立於 1998 年美國加州的公司，企業辦公室遍布全球各大城市，是第一個虛擬化 x86 架構並取得商業成功的公司，主要業務包括了雲端計算、硬體虛擬化的軟體和服務，今年與 NVIDIA 合作，推出了多項整合了 AI 技術的解決方案，國內主要客戶橫跨各行各業。本行程係參訪新加坡辦公室，由該公司開始簡報與交流，議題大致分為雲端、邊際運算、數據及應用等四個面向。



圖 2 VMware 公司分布



圖 3 議題與講者

(一) 雲端

過往的企業對於自己的服務，大多著眼於如何降低成本以及提高效率，然而近年疫情封城、缺櫃塞港、國際經濟制裁甚至戰爭的發生，企業終於意識到應對突發性的災難或者破壞帶來的影響，提高產業鏈應付這些衝擊的韌性與彈性已刻不容緩，亦是企業邁向永續經營的必備條件，政府機關不外如是，世界經濟論壇亦對此提出 5R (Robustness、Redundancy、Resourcefulness、Response、Recovery) 的觀念：耐受能力、備援緩衝能力、彈性調適能力、迅速反應能力及回復能力。而目前大多樹政府單位或企業，即是選擇將系統軟硬體及服務虛擬化、雲端化為手段，以達到數位轉型的政策目標。

1. 2023 年新加坡政府的數位轉型目標與成果：

- (1) 75%-80%的民眾與企業對政府的數位服務非常滿意，目前為 86%已達標。
- (2) 全部的政府服務都有端到端 (end-to-end) 的數位服務提供，目前 95%已達成。
- (3) 跨機關資料同步時間均能少於 7 個工作天，目前還未能達標。
- (4) 所有的公務人員都完成資訊能力訓練，並具備基本資訊素養，目前已達標。
- (5) 政府部門應完成 30-50 個數位轉型項目，目前已完成 95%。
- (6) 每個部會至少要有兩項核心 AI 應用專案，目前已規劃有 20 項具體方案。
- (7) 至少 70%的政府系統佈署於公有雲，目前已完成 60%。

2. 新加坡政府 2019 年推出了 GCC (Government Commercial Cloud)，做為一個共用平臺，讓政府機關能夠有一致的框架與方式去採用 Amazon Web

Services(AWS)、Azure 和 Google Cloud 等領先供應商提供的雲端服務，有效加速了數位轉型的進程。

3. 2023 年新加坡政府的數位政策著重於加強 GCC 的資訊安全、法律遵循及有效審查機制；未來數位政策方向，將聚焦於擴大 AI 的應用。

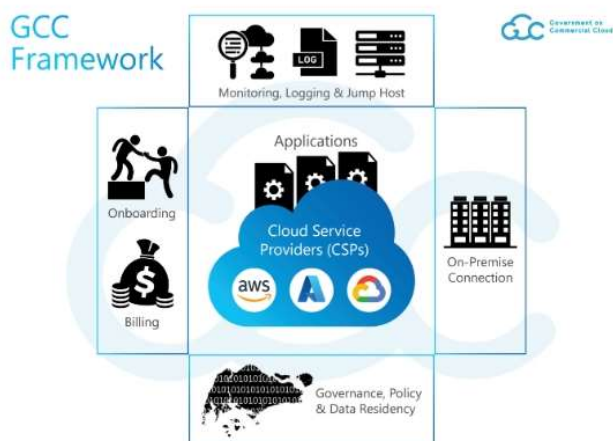


圖 4 GCC 框架圖

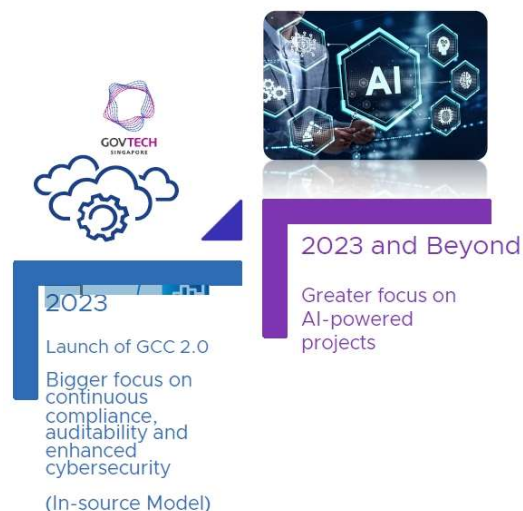


圖 5 新加坡數位轉型今日與未來

4. 新加坡政府數位轉型經驗分享：

- (1) 新加坡數位轉型面對的 3 大問題：缺乏資訊能力充足的資訊人力、系統與服務雲端化困難以及混合雲管理困難。
- (2) 訂定 3 大解決方案：資料中心集中、建構滿足所有應用服務的雲端環境以及建構一個抽象化所有公有雲和私有雲的「單一基礎設施」(One Infrastructure) 雲。
- (3) 最終的理想狀態是所有平臺、叢集、公有雲都被視為一個「基礎設施」，並且完全抽象化給使用者，用戶所需要做的就是選擇最實惠的平臺、應用程式和資料的安全級別，並由「基礎設施」自動將使用者的程式與資料，配置到正確的平臺。

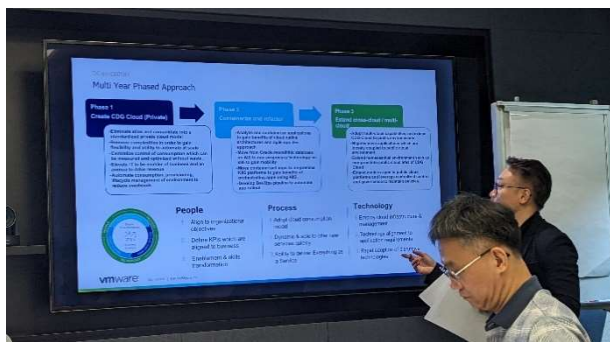


圖 6 講者分享新加坡數位轉型成果



圖 7 王東琪主任積極與講者交流數位轉型經驗

(二)邊際運算

介紹虛擬化終端整合的應用，於工業設施或者生產線上，利用 Software-Defined Edge 的概念，讓一些工業設備的部分控制組件也可以虛擬化並且加以整合，可以有效降低空間、硬體以及營運成本。

(三)數據

新加坡公部門基於數據的營運模式，決策產生的循環可以分成 4 個步驟：

1. 觀測：收集數據，了解現況。
2. 整理：整理資料，評估方案。
3. 決策：依據當下蒐集的資料，確定最佳行動方案。
4. 行動：採取行動，並持續監控數據變化情形。

數據應用的 3 個重點：

1. 速度：資訊的快速攝取、處理、分析、傳播。
2. 準確：快速資料融合與分析，釐清事實確認標的。
3. 全面：大規模、多樣化的數據，完整掌握事實全貌。

基於前者，進一步討論 3 種不同的資料分享模式：集中式、分散式以及任務型，並分析比較其優劣供與會人員思考。

最後，探討 AI 技術導入大數據分析與決策幾個面向：

1. AI 推動帶來的實際結果：創造新的服務模式、原有服務得到強化、減少人力及降低成本。
2. 使用 AI 注意事項：
 - (1) 模糊的需求，可以得到更多的結果；但某些操作要求確定性。
 - (2) 決策，必須要基於確定的事實或正確的統計結果。
 - (3) 公共決策必須符合道德且不得有歧視。
3. 目前 AI 可用領域：影像、圖片及文字的分析；或者混合前者個分析，如地理資訊分析；生成式 AI 經過足夠的訓練之後，做為虛擬助理的應用。



圖 8 數據決策經驗分享 1

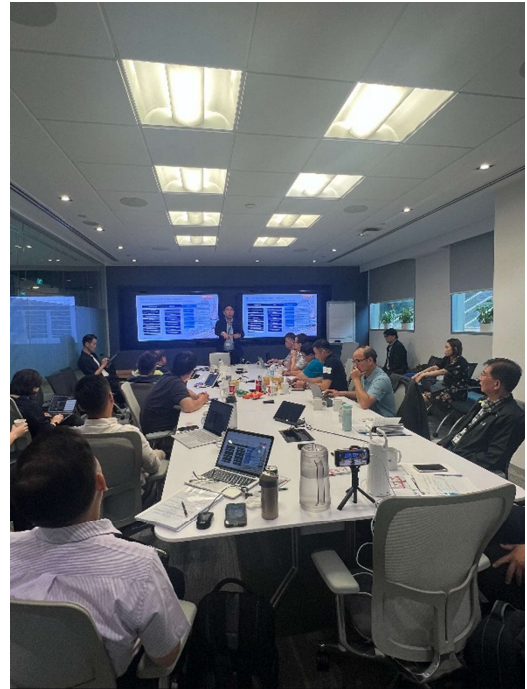


圖 9 數據決策經驗分享 2

(四)應用系統開發

主辦單位安排參訪 VMware 的 Tanzu Lab。Tanzu Lab 的前身，是成立於美國的 Pivotal Lab，主要致力於開發工作流程、開發平臺工具相關軟體，後經 VMware 收購並改名為 Tanzu Lab。

該實驗室已將歷來開發的工作流程以及開發工具軟體，融合雲原生、微服務及容器化等先進概念，整合為完整的商用解決方案；同時也將該公司累積至今的經驗，歸納整理成為一套方法論，配合相關產品，將實驗室打造成一個數位轉型服務團隊。

1. 運作方式：Tanzu Lab 並不僅以銷售軟體或協助開發完整系統為目的，而是定位為數位轉型的顧問服務團隊，它們會協助客戶盤點服務現況，評估並建議解決方案，於開發的過程基礎架構開發階段，培養客戶轉型所需能力及工作模式，並確保顧客具備後續獨立開發及永續營運的能力。
2. 實例分享：分享團隊協助澳洲新南威爾斯州政府及美國空軍數位轉型（Kessel Run）的實績，分別獲得成效：
 - (1) 確立溝通與協作文化、縮短資訊成果產出時程、提升公共交易數位化程度及支付平臺的高效投資報酬。
 - (2) 每天節省 42.8 萬美元燃料成本、大幅縮短資訊服務佈署時程及空軍軟體開發方式的成功轉型。
3. 實地參觀團隊工作方式：
 - (1) 開發透明：每一個專案，會切割為更小的工作項目，所有的工作都是落

實雲原生概念，包括開發、測試到應用程式佈署都在雲端工作平臺實現協作。實驗室裡有數個大型螢幕，分別展示現有工作項目、負責人員、待解決議題及完成情形等資訊，即時更新並開放給所有人閱覽。

- (2) 即時分享：任何人都可以就大螢幕上的工作或者待解議題提供意見，也可以將自己的疑難向任何人尋求協助，所有工作的成果與思路都能由團隊成員共享。
- (3) 通力合作：團隊內各種崗位人員，都以配對方式於協作環境內合作，包括程式碼撰寫。除了能讓成員思考與認知同步外，亦可降低單獨工作可能出現的盲點。同時也是有效讓客戶學習工作方法與流程的有效方式。



圖 11 Tanzu Lab 一景



圖 10 公務筆電借用機

三、VMware Explore 2023 研討會

(一)活動簡介

本次交流活動參與的 VMware Explore 2023 於新加坡濱海灣金沙會展中心 (Marina Bay Sands Expo and Convention Center) 舉辦，本次活動由 VMware 主辦，協辦及贊助商包括了微軟 (Microsoft)、英特爾 (Intel)、谷歌雲端 (Google Cloud)、AWS (Amazon Web Services) 及甲骨文 (Oracle) 等 14 家世界級企業，完整合作贊助商請參閱附錄。

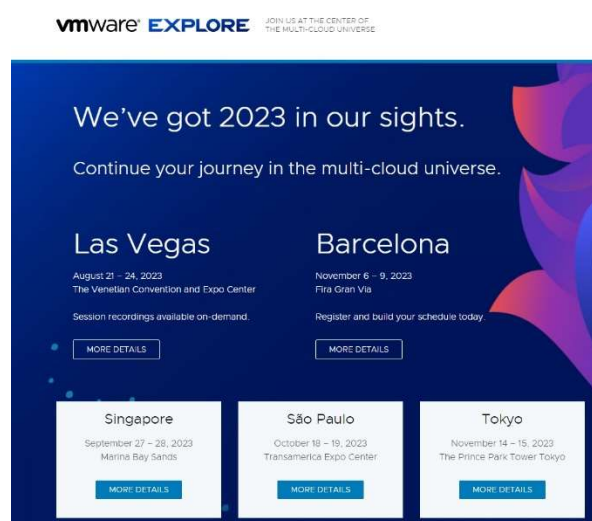


圖 12 官網首頁

本場活動主題「引領進入多雲旅程」，主要議題包含了不同面向(官方網站：<https://www.vmware.com/explore/sg.html>)：

1. 雲、端建設：雲環境基礎設施、營運模式和應用程式的現代化。
2. 先進應用程式與雲端管理：雲端開發、營運與優化應用程式。
3. 網路與安全：透過完善安全的網路實現自動化應用程式體驗。
4. 混合勞動力 (Hybrid Workforce)：隨時隨地具備安全、順暢的工作體驗。
5. 創新與展望。

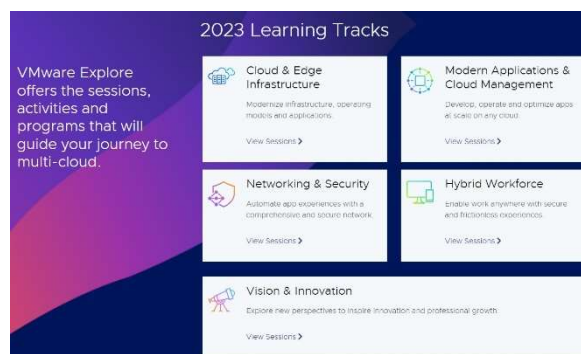


圖 13 五大主題



圖 16 交流團於入口合影



圖 14 會場一景



圖 15 展示區

兩天活動時間均從上午 9 點半至下午 5 點半，以前面提到的 5 大面向為基礎，總共安排了 137 個場次的講座或交流，每日上午主要安排通識 (General Session) 或主題 (Keynote Session) 演講於大禮堂，接下來才會分別於展示區、開放舞臺區或者不同分組會議室舉辦各場次交流、座談或活動。

(二)活動輔助措施

本次活動內含大量座談或會議場次，主題面向多元，主辦單位為確保參與者體驗品質，也於官網及 APP 提供數項輔助措施。於官網，場次目錄網頁內，除可以查詢所有場次活動之題目、時間、會議室、講者及內容摘要外，主辦單位也將每一個主題，進行分類整理，因此除了可使用關鍵字搜尋活動外，亦能使用網頁上功能列設定條件進行篩選，可以由產品、主題、場次分類、產業層級、參加者身份或者贊助商群組等條件自由組合，非常方便搜尋瀏覽有需要的場次資訊。

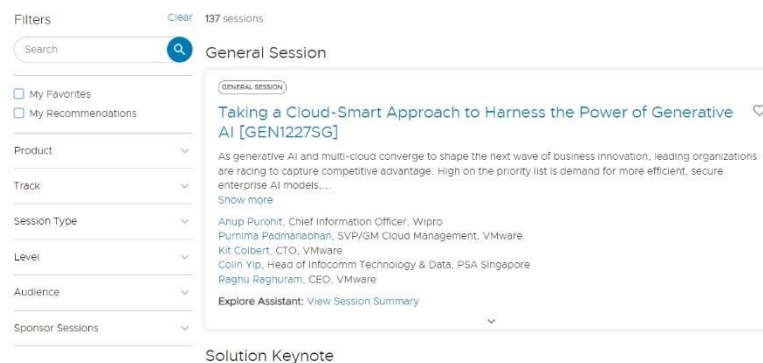


圖 17 場次目錄網頁

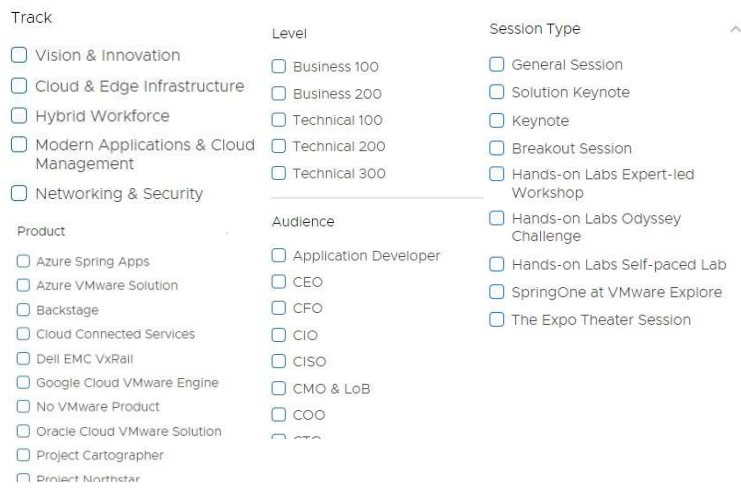


圖 18 不同類別篩選場次

另外參加者若於官方網頁提供職業單位等基本資料完成註冊後，系統還新增了「建議參加」、「我的最愛」及「行事曆」等功能，使用者登入後，在目錄頁面即新增「建議參加」及「我的最愛」兩個篩選條件，「建議參加」是由主辦單位依據使用者的基本資料提供建議的主題場次；使用者也可以將目錄內任何有興趣的主題標記為「我的最愛」，方便後續再次查閱；以及將規劃想要參加的活動直接加入「行事曆」。

「行事曆」頁面，會顯示使用者已加入行事曆的場次活動，亦可將標記為「建議參加」或「我的最愛」的場次活動顯示於行事曆，若行事曆上有未標記活動的時間，也可以直接查詢該時間舉辦的活動列表，再進行相關標記。

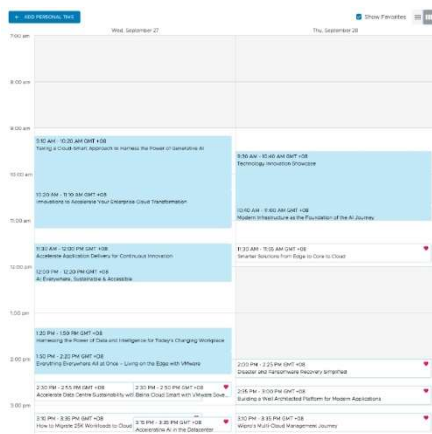


圖 19 官網行事曆功能

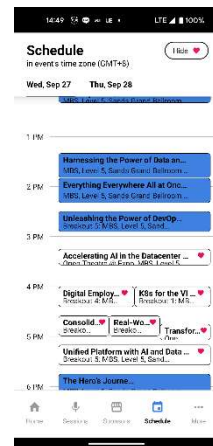


圖 20 APP 行事曆功能

VMware Explore 各場次活動也開發了對應的 APP，除了與官方網站相同的前述功能外，亦可開啟通知，依照使用者於行事曆內註記參加的活動時間，通知參加。於參加場次活動結束後，使用者也可以在 APP 內填復該場次活動的問

卷。

活動另導入 AI 輔助功能，每一場次的活動結束後 30 分鐘，由 AI 自動產生講座的演說及分享內容概要，供使用者了解實際講者分享內容重點。



圖 21 AI 生成演講概要官網截圖

(三)出席講座

因場次活動繁多，出差人員即依據各場次時間、主題及摘要內容，選定活動場次出席聆聽分享。以下就出席之場次主題逐項摘要說明：

1. 採用雲端智慧方法來利用生成式人工智慧的力量

VMware Explore 2023 大會上，邀集了業界領導者討論如何藉由雲端科技的優勢，來強化生成式 AI 的力量。其中涉及到本地、境外、本機、終端甚至混合的雲端資料與資源，用於人工智慧模型的建置、訓練及運算。與會者多聚焦於如何解決風險及降低成本規模，同時實現更有效率、更安全的企業人工智慧模型。

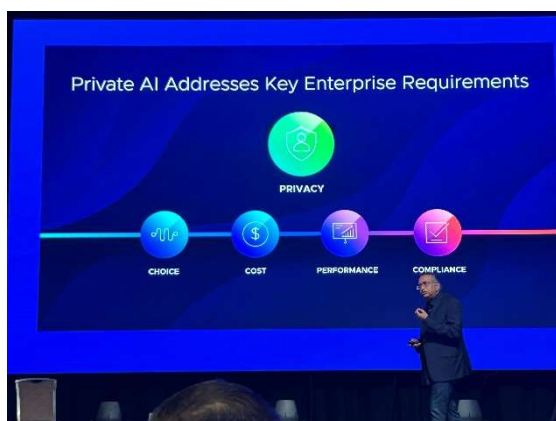


圖 22 企業對 AI 應用的要求



圖 23 AI 合規性的挑戰

現階段的符合雲原生概念的雲端技術，提供了能夠建設先進的系統平臺

基礎建設、可編程基礎設施 (Programmable Infrastructure) 及服務遠端佈署，大幅降低了系統開發工作環境限制，改變系統開發流程與型態，縮短系統服務的開發時程。與 AI 的結合，將帶動下一波的應用程式革命，主流由最早的電腦應用程式、網頁應用程式、行動裝置應用程式，到未來會是 AI 應用程式當主角。

然而使用 AI 所遇到的實務挑戰：機密資訊保護、法律的遵循以及對於 AI 模型的掌控，這些都已經有成熟的雲端資源管理及網路安全維護技術可以解決。

本場講座也邀請了 Wipro (印度威普羅公司) 及 PSA (新加坡 PSA 國際港務集團) 來分享經驗，因應應用服務系統越來越快速變化的需求，不得不開啟微服務與系統容器化的旅程，並且透過結合 AI 協助蒐集及處理大量數據資料，為企業營運提供進一步的預測性分析。



圖 25 參加人員眾多



圖 24 VMware 執行長 Raghu Raghuram 分享該公司對 AI 的展望

2. 利用創新以加速企業的雲端化轉型

本場次講座主要分享雲端創新技術於數位轉型的應用，主要由雲環境開發人員的需求與基礎設施兩個面向來探討：

- (1) 雲端化後，各項應用服務可以更容易更快速的佈署。
- (2) 以零信任策略，來確保應用程式與資料的安全。
- (3) 利用混合雲（跨越公有雲與私有雲）拓展基礎架構環境，讓企業可以同時靈活組合不同雲供應商的優勢，滿足企業本身的需求。
- (4) 利用單一管理平臺整合管理混合雲的資源，如儲存、運算及網路功能，已經是可行的解決方案。
- (5) 利用雲端技術，對於勒索軟體綁架或者災難復原，都有相較傳統系統架構有更完善的解決方案。

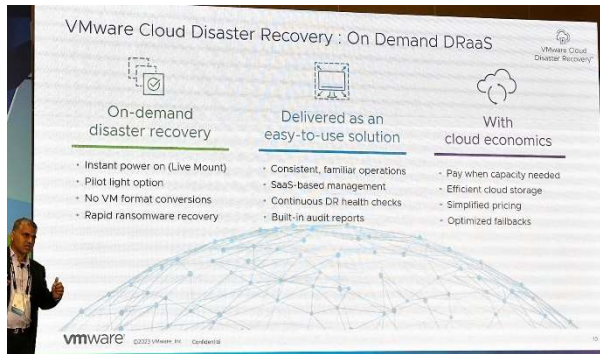


圖 26 雲端復原方案 1

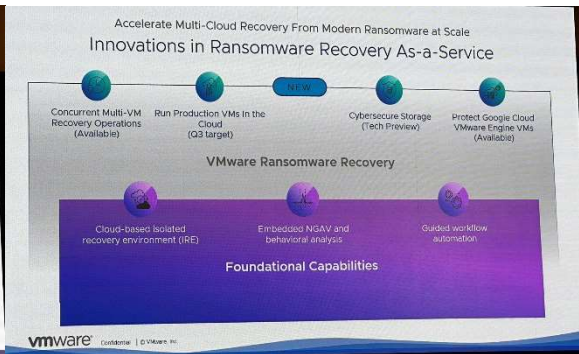


圖 27 雲端復原方案 2

3. 加速應用程式交付以及系統不中斷更新佈署

本場次主要在討論企業或政府機關，在大規模交付應用程式時面臨的挑戰及如何克服。

- (1) 許多公司最容易在跨多個雲端環境大規模交付應用程式時遇到困難，原因多在於開發團隊經常面臨複雜的工具鏈、交接程序落後或其他因素而產生阻礙，而於平臺維護團隊而言，有責任提供安全的生產路徑和管理日常運營，同時確保滿足服務水準協議（SLA）。
- (2) 企業使用公有雲，優先考慮的就是應用程式運行成本、效能以及安全性，而高效率、安全的雲原生環境可以有效實現這些目標。
- (3) 在過去，如何不中斷服務而同時完成擴展 Kubernetes 及佈署新版應用程式也是項重大挑戰，而現在的雲端技術解決方案已經能夠克服。
- (4) 開發人員在固定工作場所或環境，容易遇到一些障礙或降低工作效率與滿意度的因素，「雲原生」的應用程式開發及佈署環境，可以簡化應用程式開發流程及提供更靈活的工具，讓員工的工作場所或環境能夠更不受限，進而提升生產力與員工幸福感。當然安全仍然是最大的前提，會議討論了改善開發者體驗和創造有利於創新的環境的方法。

4. 釋放 DevOps 和現代自動化的力量，打造具備「敏捷性」應用程式

在本次會議中，演講者探討了組織如何利用現代自動化技術和 DevOps 原則，在多雲和雲端原生環境時代徹底改變其應用程式管理策略。研究了自動化的變革潛力，重點介紹了它如何簡化流程、增強可擴展性和提高整體效率。開泰商業技術集團（KBTG）分享了他們實施 DevOps 實務的經驗。他們專注於建立技術，為客戶的生活和業務提供支援。透過自動化和更緊密的協作，解決了應用程式和基礎設施團隊、安全營運和網路營運之間的挑戰。分享真實範例和最佳實踐，展示整合自動化和 DevOps 的優勢，使組織能夠在不同

雲端平台上實現無縫應用程式部署、編排和監控。

- (1) 演講者強調了組織需要快速且具有適應性才能在數位經濟中生存和發展。
- (2) 傳統的應用程式開發方法總是單獨的開發和團隊營運，導致協作有限、發布量大、頻率低以及流程自動化程度低。這種緩慢而危險的方法有礙創新。
- (3) DevOps 是由數位經濟中的顛覆性和生存性需求所驅動的。它著重於組織內的人員協作、打破孤島並共享文化以實現互惠互利。
- (4) 成功的 DevOps 指導原則包括文化（協作和分擔責任）、自動化（超人的規模和速度）、精進（消除浪費和優化價值流）、量測（驗證和確定性）和共享（團隊能共同成長）。
- (5) 現代應用程式開發方法涉及基礎設施即程式碼（Infrastructure as Code），開發和營運團隊在其中協同工作。透過自動化和持續集成，可以實現更小、更頻繁的發佈。其中開發和營運團隊之間的協作和持續學習是關鍵。
- (6) 評估開發、營運流程的效率和有效性的 5 大指標：交付時間、變更失敗率、可用性、恢復時間和部署頻率。
- (7) DevOps 和自動化使組織能夠在快節奏的數位經濟中保持競爭力；透過打破孤島、自動化和促進協作，組織可以在其應用程式管理策略中實現敏捷性、可擴展性和效率。KBTG 提供的真實範例展示了這些原則的實際實施以及它們所產生的正面影響。借助 DevOps 和自動化的力量，組織可以在不斷發展的應用程式開發和管理領域中釋放全部潛力並推動創新。



圖 29 協作概念圖 1



圖 28 協作概念圖 2

5. K8s 已成為平臺管理者的坦途

在本場次會議中，演講者分享了他理解的從傳統虛擬機器到 Kubernetes

叢集和虛擬機器共存的前進之路：傳統的系統管理員角色正在消失，平臺工程或 AppOps 等角色變得更加重要。演講者讓聽眾更加認識容器和 Kubernetes，並為學習和採用這些新技術提供了清晰方向。

- (1) 業務系統多雲化已經勢在必行，其立論依據：開發人員希望使用雲端技術、即時應用程式的可擴展性和彈性、成本優化、避免停滯和策略靈活性、多雲環境下的組織應用的需求逐漸多樣化。
- (2) 2023 年，76%的組織將採用多雲環境。
- (3) 許多企業正在增加對容器化的投資以提高系統敏捷性，而且越來越多現代應用程式被打包為容器並在 Kubernetes 上運行，因為 Kubernetes 在提高資源利用率、更輕鬆的應用程式升級以及支援雲端的遷移有強大的優勢。
- (4) Kubernetes 的成長正在加速。
- (5) 現代應用程式是分散式系統，由節點、中間件和 Kubernetes 叢集組成，已取代由幾個虛擬機器組成應用程式的傳統概念。

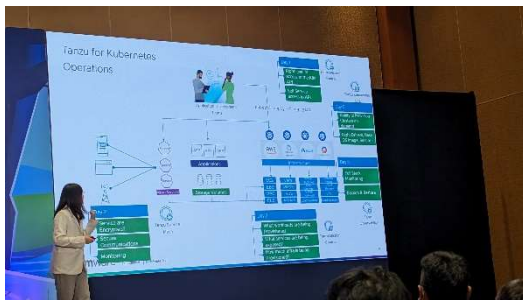


圖 31 講者分享容器化結構的使用變革



圖 30 大中華區使用者交流

參、心得及建議

一、借鏡新加坡政府數位轉型經驗推動我國數位轉型

政府數位轉型在臺灣已經執行了相當一段時間，然而大部分的人對於數位轉型的真實樣貌卻缺乏認知或者期待不一致。而新加坡政府的數位轉型里程碑，如民眾對數位服務的滿意度、公部門系統雲端化程度或者採用新技術的項目數量等等，確實可以作為數位轉型成果的參考指標，是否正確或許需要時間的驗證，但明確的指標可以讓組織裡的成員們，在數位轉型政策的落實與執行上有更一致的方向及更明確的目標，以及塑造清晰的願景與期待。

新加坡政府數位轉型的程序也很值得參考，盤點問題後針對痛點訂定解決方案，再擬定解決方案落實的目標與短中長期實際作為，或許相較於數位建設計畫萬箭齊發，想到什麼做什麼的方式更有效，要先克服痛點，才能把後面的路走得更長更順。

二、建置安全、韌性的政府公有雲

雲端化、容器化的系統架構，相較於傳統實體伺服器，對於數位轉型的落實是更加有利的，因為它更加靈活、也能更有效的評估資源需求，再搭配分散式的系統架構，可以更效利用組織內外的系統資源，另外遠端快速佈署、快速災後恢復及不中斷更新等特性，讓世界各大企業或組織，選擇以這樣的系統架構作為數位轉型的手段。

然而在雲端化的過程，也會遇到原有軟硬體架構雲端化的技術障礙、雲端服務甚至多雲架構的管理相對複雜以及使用境內外雲端資源時，如何確保機敏資料的安全或者法令遵循性等問題。

新加坡政府的 GCC (Government Commercial Cloud) 框架就是一個值得參考的解決方式，由上位機關就相關雲端資源進行整合，基於政府各機關雲端環境需求建立基礎設施平臺，由該平臺整合雲端資源供應商可提供的雲端資源，將相關雲端資源管理抽象化，例如先就合規性進行審查、將管理功能包裝成更易於理解的介面，讓想要使用雲端資源的機關，只要考量權管的數據資料類別、安全性需求、資源需求以及成本等明確的條件，就可以選擇符合條件的雲端資源，最後由這個基礎設施平臺將使用者選擇的雲端資源配置給使用者。用這樣的方式來簡化雲端資源的應用，應該是加速數位轉型落實的可行方案之一。

三、營造透明、共享與通力合作三大文化，能幫助組織持續成長

Tanzu Lab 團隊的工作模式，就是貫徹透明、分享及通力合作三大宗旨的文化，參訪時該團隊展示了所有工作均由至少成對人員進行，再輔以成熟先進的系統開發平臺、輔助與工具元件，來進行應用程式或系統開發的工作。雖然展示內容與現行政府機關的資訊人員工作內容、要求及環境有顯處差異，然而最引我啟發的，是這個工作模式在訊息與認知可以同步與共享這一項優勢。

因為近年政府在強化資安工作及推動數位轉型政策，各機關產生了很大的資訊人力缺口與劇烈的人員流動。然而傳統的「業務職掌分工」模式，在這樣的人員流動下，常常造成了業務銜接困難的後果。

若參照團隊的協作模式，致力於確保團隊成員對任務目標認知的同步，團隊成員再就專案細分出來的各項議題、痛點或工序分別進行分工，分工時仍然持續以協作的方式進行，並維持工作內容的透明及共享，遇到疑難或阻礙時再擴大協力規模集思廣益，如此可以讓團隊成員可以隨時對專案內的每一個環節，都能有所了解，並且將珍貴的知識留在團隊裡，不因少數人員流動而流失，且能讓團隊的持續精進不因少數人員異動而中斷。

四、兼顧機敏資料安全與資通訊安全的混合雲應用，才能突破新技術導入的瓶頸

生成式 AI 技術的成熟，讓更多的工作自動化成為可能，然而 AI 在環境建置與訓練方面，需要龐大的資源。AI 的組成可以簡單分為資料與運算兩大部分，在資料面必須足夠豐富而且持續更新，才能讓 AI 持續完善，因此需要龐大的資料庫；而訓練或學習期間，建立模型需要龐大的運算能力，後期提供服務或者持續的訓練，對於運算能力的要求就會相對較低，也就是說它無論對於儲存或運算資源的需求，是非固定的。

因此分散式的混合多雲資源管理，才能有效降低 AI 模型的建置成本，提高資源的使用效率。但如何在確保資料安全、資通訊安全或相關法規遵循性的前提下，保有混合雲資源利用的有效性，是所有利用混合雲端資源佈建 AI 的組織需要共同面對的挑戰與困境。

在這次的交流活動中，VMware 提出了一套解決方案，試圖在 AI 的基礎設施中，將「資料」與「運算」所需要的資源，進行更加細緻的管理，例如確保

機敏資料僅落地在本地雲或私有雲資源中，並持續能夠使用公有雲甚至境外雲的「運算」資源，來克服前述困境。監理資訊系統未來在規畫建構雲端資源的利用架構甚至自建 AI 模型時，可以將類似的方案或產品納入考量，讓雲資源的利用更安全有彈性。

肆、結語

本次交流活動收穫良多，在雲端、容器化、雲原生及 AI 等方面，無論是最尖端的解決方案、商用軟體產品、使用者數位轉型經驗分享，在在獲益良多，滿載而歸，本局未來可以借鏡擘畫下世代公路監理系統。

一、打造韌性監理雲服務

本局監理資訊系統上線使用迄今，因應公路監理法規修訂及創新多元便民服務持續推動，相關資料量及交易量均呈現逐年大幅成長趨勢，原系統設計容量漸顯飽和與不足，且設備使用多年存在老舊及故障頻率增加，無法取得原廠技術支援及漏洞更新亦更升高系統維運風險，考量現況維穩及未來永續推動發展需要，極需進行全面檢討進行資源整備、瓶頸突破及容量擴充，而除了系統環境與效能，未來系統服務還必須考量下列重點：

- (一)政府服務取得之便利性、即時性及線上線下虛實整合特性，是政府服務展現智慧行動之展現，更是時勢發展之所趨。
- (二)為確保重要社會民生服務可不間斷地持續運作，開發與運用先進雲端技術以提升政府關鍵服務資訊系統基礎設施耐災韌性，是應付地緣政治風險及日新月異層出不窮的駭客攻擊技術或勒索軟體，所必須具備的條件。
- (三)為迎合創新數位監理應用服務，除可提供民眾可以隨時、隨地並透過不同連網設備查詢或使用監理業務外，還需輔以提升機關同仁辦理業務效率，雙管齊下才能達到即時便民的有感服務。

因此，下一代監理資訊系統的規劃，必須要使用現今資通訊新興技術的系統架構，具彈性及可擴充性，且同時提升資料庫管理系統服務效能，打造更加穩定可靠、永續營運的系統，做為未來監理業務之精進發展基石，本次活動所展現的容器化、超融合運算、終端運算、雲地混合資源管理、人工智慧 AI 等以資料中心為主要元素的解決方案，都能列入後續監理資訊系統基礎架構引進的新興技術，以有效收集、儲存、處理與備份資料，提升系統運算能力，讓民眾與機關同仁可以共享快速的便利資訊網絡。

二、強化公私協力開發機制

近年政府致力於數位轉型以及越來越高的資安要求，我國公務機關的資訊人力缺口與流動性也大幅提高，而傳統的權責分工方式，可能隨著人員流動造成知識流失、交接困難及組織難以成長精進，甚至反過來又造成人才不願留任。參考 Tanzu Lab 團隊的工作模式－即透明、共享及通力合作的文化，讓所有的知識能由成員所共享，如任何專案的承辦人員或者專案分工承辦人員都不只一個人，可降低個別成員流失而產生的知識流失，讓組織可以持續成長。

另外過去監理資訊系統的開發，分工方式大多由承攬廠商負責全數設計、開發、測試及主要專案管理工作，而本機關的資訊人員僅負責部分專案管理、行政流程及成果審查工作。造成的結果，往往是對於系統成敗負主要責任的機關人員，在系統開發的過程與技術層面卻無法置喙，導致系統的關鍵技術往往掌握在廠商手中，機關總然於驗收程序後擁有技術文件與原始碼，然而其幫助仍然有限。

他山之石可以攻錯，下一代的監理資訊系統應從設計階段開始到之後的每一項工作環節，應擴大機關資訊人員的參與程度，無論系統設計、開發、測試甚至程式碼撰寫，顛覆以往「廠商派駐人力」的思維，反過來「由機關派駐人員」進入廠商團隊，是可以嘗試的運作模式。

附錄一、完整贊助商/參展商

Event Host




EVENT HOST

VMware

VMware is a leading provider of multi-cloud services for all apps. As the trusted foundation to accelerate innovation, our software gives...

[LEARN MORE](#) ♥

Platinum



PLATINUM

AWS

Amazon Web Services (AWS) is the world's most comprehensive and broadly adopted cloud platform, offering over 200 fully featured...

[LEARN MORE](#) ♥



PLATINUM

Dell Technologies

Dell Technologies helps organizations and individuals build their digital future and transform how they work, live and play. The company provides custome...

[LEARN MORE](#) ♥




PLATINUM

Oracle

Oracle Cloud is the Ideal Platform for VMware. Customers choose Oracle Cloud VMware Solution for secure & complete control, to migrate...

[LEARN MORE](#) ♥

Global Diamond



GLOBAL DIAMOND

Intel

Intel and VMware are enabling next-generation Edge to Cloud and Anywhere Workspace capabilities with the broadest portfolio of trusted...

[LEARN MORE](#) ♥




GLOBAL DIAMOND

Microsoft

Microsoft enables digital transformation for the era of an intelligent cloud and an intelligent edge. The Microsoft and VMware...

[LEARN MORE](#) ♥

Gold



GOLD

Google Cloud

Google Cloud accelerates every organization's ability to digitally transform its business. We deliver enterprise-grade solutions that...

[LEARN MORE](#) ♥



GOLD

Hewlett Packard Enterprise

Do Your IT Challenges Read Like a Suspense Novel? Mystery, plot twists, surprise endings are elements in a great thriller. But...

[LEARN MORE](#) ♥



GOLD

Hitachi Vantara

Hitachi Vantara, a wholly-owned subsidiary of Hitachi, Ltd., guides our customers from what's now to what's next by solving their digital challenge...

[LEARN MORE](#) ♥



GOLD

Lenovo

Lenovo is a US\$70 billion revenue global technology powerhouse, ranked #171 in the Fortune Global 500, employing 82,000 people around the...

[LEARN MORE](#) ♥

Exhibitor



EXHIBITOR

AVM Cloud

Incorporated in 2010, AVM Cloud Sdn Bhd (AVM Cloud) is a pioneer of cloud computing services in Malaysia, with over 200 corporate customers and 2...

[LEARN MORE](#) ♥



EXHIBITOR

Ingram Micro

Ingram Micro helps businesses Realize the Promise of Technology™. It delivers a full spectrum of global technology and supply chain services...

[LEARN MORE](#) ♥



EXHIBITOR

ManageEngine

ManageEngine is the enterprise IT management division of Zoho Corporation. Established and emerging enterprises—including 9 of...

[LEARN MORE](#) ♥



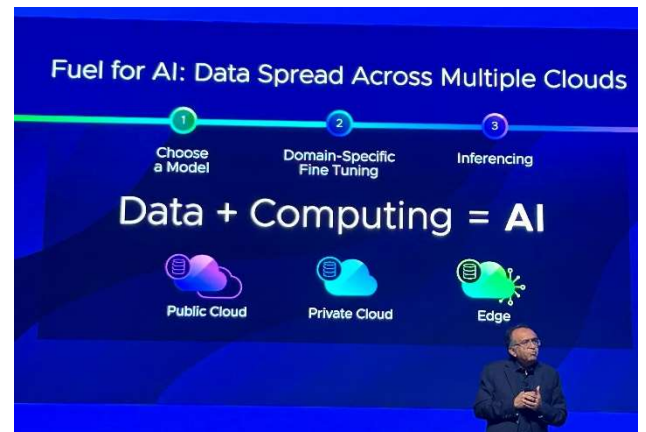
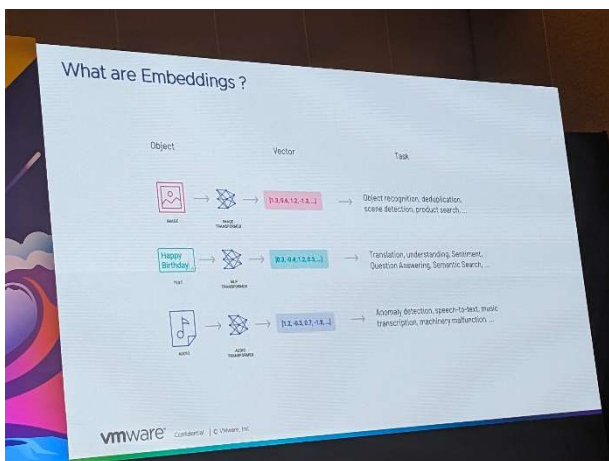
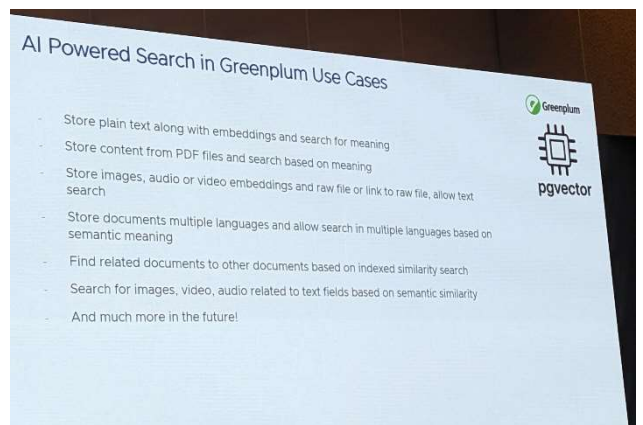
EXHIBITOR

Vaslon

PrinterLogic helps IT professionals eliminate all print servers and deliver a highly available Serverless Printing Infrastructure. With our centrality...

[LEARN MORE](#) ♥

附錄二、活動剪影



PREDICTIVE AI

Data Scientists
Predictive Analytics
SPECIALIZED AI MODEL

GENERATIVE AI

Marketing, Supply Chain, Sales, Human Resources, Customer Operations, Research and Development, Legal, Software Development, Manufacturing, Procurement, IT, Finance

NATURAL LANGUAGE INTERACTION, APIs
LARGE LANGUAGE MODELS

3 Goals of the Well Architected Tanzu Kubernetes Platform

- Easy To Consume
- Controlled and Governed
- Integrated with the IT Ecosystem

vmware Confidential | © VMware, Inc.

Never Trust, Always Verify

Zero Trust

- Workloads**
 - Carbon Black
 - NSX-T
- Devices**
 - WS1 UEM
 - Mobile Threat defense.
- Users**
 - WS1 Access for users' authentication and authorization
- Networks**
 - UAG
 - NSX-T

vmware Confidential | © VMware, Inc.

Edge Native Applications Are More than IT Workloads

Emerging applications

- Predictive maintenance
- Quality inspection
- AR/VR remote ops
- Worker safety
- ...

Use of AI/ML

Edge compute deployments with machine learning

100%	
75%	
50%	10X
25%	
0%	
	5%
	50%
	2022
	2026

Source: Gartner, Building an Edge Computing Strategy, Thomas H. Iltis, 26 May 2022

Virtualization of operational workloads

- Programmable Logic Control (PLC)
- Power substation protection & control (IED)
- Point of Sales (POS)
- ...

vmware Confidential | © VMware, Inc.