Anthos 與NetApp合作

NetApp container solutions

NetApp
August 18, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-tw/netapp-solutions-containers/anthos/anthos-solution-overview.html on August 18, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

目錄

Anthos 與NetApp合作 . . . 1
NVA-1165：Anthos 與NetApp的合作 . . . 1
用例 . . . 1
商業價值 . . . 1
技術概述 . . . 1
進階配置選項 . . . 2
已驗證版本的目前支援矩陣 . . . 2
了解 Anthos . . . 2
Anthos 概覽 . . . 2
VMware 上的 Anthos 集群 . . . 3
裸機上的 Anthos . . . 7
NetApp儲存系統 . . . 10
NetApp儲存概述 . . . 11
NetApp ONTAP . . . 11
NetApp儲存集成 . . . 13
NetApp儲存整合概述 . . . 13
Trident概述 . . . 14
進階配置選項 . . . 16
進階配置選項 . . . 16
探索負載平衡器選項 . . . 16
解決方案驗證和用例 . . . 31
從 Google Cloud Console Marketplace 部署應用程式 . . . 31
在哪裡可以找到更多信息 . . . 42

Anthos 與NetApp合作

NVA-1165：Anthos 與NetApp的合作

Banu Sundhar 和 Suresh Thoppay， NetApp

本參考文件提供了NetApp及其工程合作夥伴在多資料中心環境中部署 Anthos with NetApp 解決方案時進行的部署驗證。它還詳細介紹了透過使用Trident儲存編排器來管理持久性存儲，實現與NetApp儲存系統的儲存整合。最後，我們探索並記錄了許多解決方案驗證和實際用例。

用例

Anthos with NetApp解決方案旨在透過以下用例為客戶提供卓越的價值：

- 使用提供的 `bmctl`裸機上的工具或 `gkectl`VMware vSphere 上的工具。
- 結合企業容器和虛擬化工作負載的強大功能，Anthos 虛擬部署在 vSphere 或裸機上， "庫貝維爾特" 。
- 實際配置和用例突出顯示了與NetApp儲存和Trident（Kubernetes 的開源儲存編排器）一起使用時的 Anthos 功能。

商業價值

企業越來越多地採用 DevOps 實踐來創建新產品、縮短發布週期並快速添加新功能。由於其固有的敏捷特性，容器和微服務在支援 DevOps 實踐方面發揮著至關重要的作用。然而，在企業環境中以生產規模實踐 DevOps 也面臨著自身的挑戰，並對底層基礎設施提出了一定的要求，例如：

- 堆疊中所有層的高可用性
- 簡化部署程序
- 無中斷運作和升級
- API 驅動且可編程的基礎設施，以跟上微服務的敏捷性
- 具有效能保證的多租戶
- 能夠同時運行虛擬化和容器化工作負載
- 根據工作負載需求獨立擴展基礎設施的能力

Anthos with NetApp解決方案承認這些挑戰，並提出了一種解決方案，透過在客戶選擇的資料中心環境中實施 Anthos on prem 的全自動部署來幫助解決每個問題。

技術概述

Anthos with NetApp解決方案由以下主要元件組成：

Anthos On Prem

Anthos On Prem 是一個完全支援的企業級 Kubernetes 平台，可以部署在 VMware vSphere 虛擬機器管理程式中，也可以部署在您選擇的裸機基礎架構上。

有關 Anthos 的更多信息，請參閱 Anthos 網站 "這裡"。

NetApp儲存系統

NetApp擁有多種非常適合企業資料中心和混合雲端部署的儲存系統。 NetApp產品組合包括NetApp ONTAP、Cloud Volumes ONTAP、 Google Cloud NetApp Volumes、 Azure NetApp Files和 FSx ONTAP for NetApp ONTAP儲存系統，所有這些產品都可以為容器化應用程式提供持久性儲存。

欲了解更多信息，請訪問NetApp網站 "這裡"。

NetApp儲存集成

Trident是一個開源且完全支援的容器和 Kubernetes 發行版（包括 Anthos）儲存編排器。

欲了解更多信息，請訪問Trident網站 "這裡"。

進階配置選項

本節專門介紹實際使用者在將此解決方案部署到生產時可能需要執行的自訂，例如建立專用私有映像登錄檔或部署自訂負載平衡器執行個體。

已驗證版本的目前支援矩陣

看 "這裡"用於已驗證版本的支援矩陣。

了解 Anthos

Anthos 概覽

Anthos with NetApp是一種經過驗證的最佳實踐混合雲架構，用於以可靠且值得信賴的方式部署本地 Google Kubernetes Engine (GKE) 環境。此NetApp驗證架構參考文件既可作為設計指南，也可作為部署到裸機和虛擬環境的 Anthos with NetApp解決方案的部署驗證。本文檔中所述的架構已過NetApp和 Google Cloud 的主題專家驗證，可提供在企業資料中心環境中執行 Anthos 的優勢。

安托斯

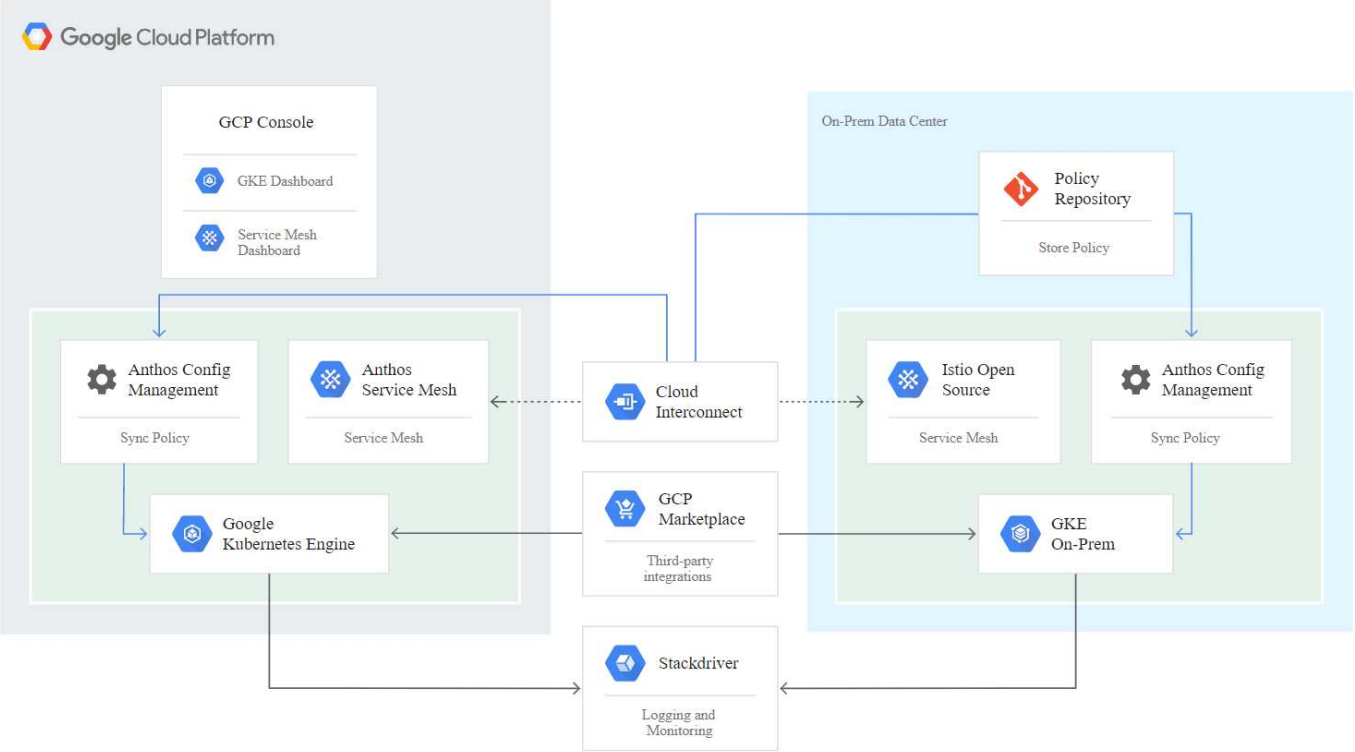
Anthos 是一種混合雲 Kubernetes 資料中心解決方案，可讓組織建立和管理現代混合雲基礎架構，同時採用專注於應用程式開發的敏捷工作流程。 Anthos on VMware 是一種基於開源技術的解決方案，在基於 VMware vSphere 的基礎架構中本地運行，可與 Google Cloud 中的 Anthos GKE 連接和互通。採用容器、服務網格和其他轉換技術使組織能夠在本地和基於雲端的環境中體驗一致的應用程式開發週期和可用於生產的工作負載。下圖描述了 Anthos 解決方案以及本地資料中心中的部署如何與雲端中的基礎架構互連。

有關 Anthos 的更多信息，請參閱 Anthos 網站 "這裡"。

Anthos 提供以下功能：

- Anthos 配置管理。自動化混合 Kubernetes 部署的策略和安全性。
- *Anthos 服務網格。 *透過 Istio 驅動的服務網格增強應用程式的可觀察性、安全性和控制力。

- *適用於 Kubernetes 應用程式的 Google Cloud Marketplace。 *可供輕鬆部署的精選容器應用程式目錄。
- *遷移至 Anthos。 *實體服務和虛擬機器從本地自動遷移到雲端。
- *Stackdriver。 * Google 提供的用於記錄和監控雲端實例的管理服務。



Anthos 的部署方法

VMware 上的 Anthos 集群

對於大多數最終用戶 Kubernetes 工作負載而言，部署到 VMware vSphere 環境的 Anthos 叢集易於部署、維護和快速擴展。

有關使用NetApp部署的 VMware Anthos 叢集的更多信息，請訪問頁面"這裡"。

裸機上的 Anthos

部署在裸機伺服器上的 Anthos 叢集與硬體無關，並允許您選擇針對個人化用例最佳化的運算平台。

有關使用NetApp部署的 Anthos on Bare Metal 叢集的更多信息，請訪問"這裡"。

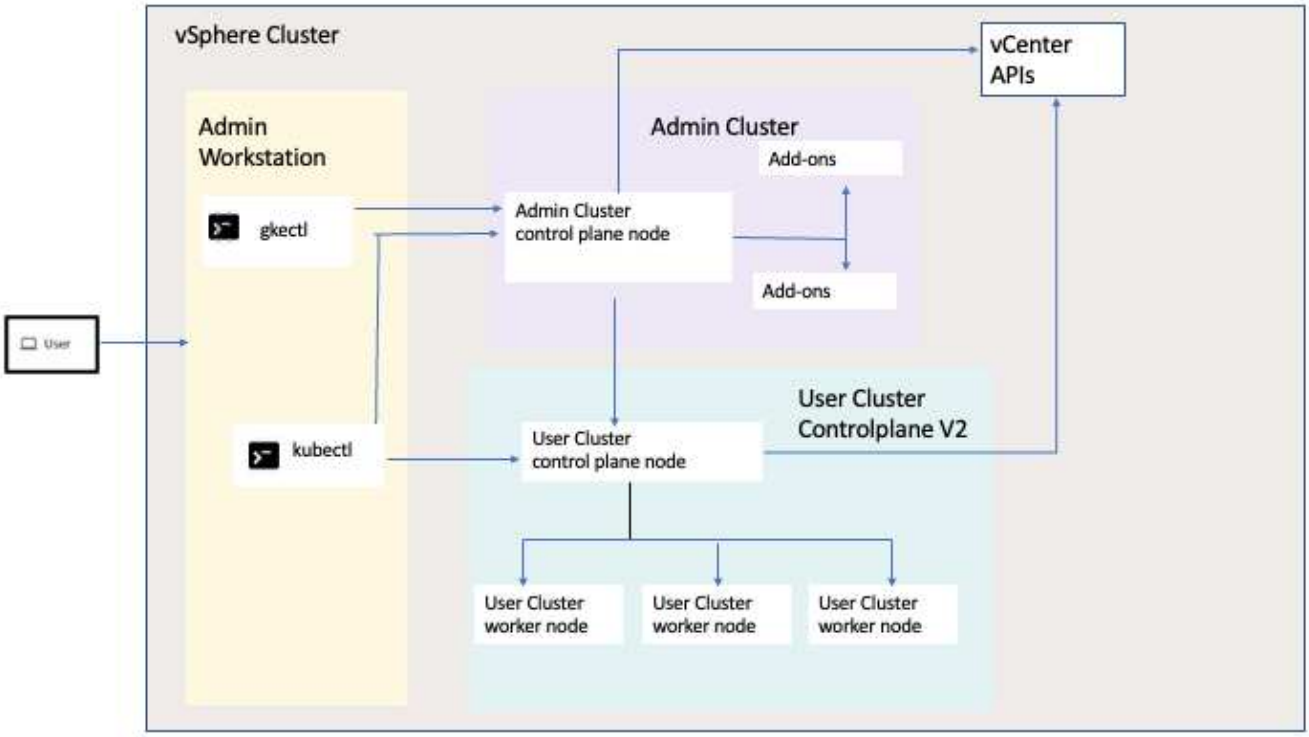
VMware 上的 Anthos 集群

VMware 上的 Anthos 叢集是 Google Kubernetes Engine 的擴展，部署在最終使用者的私人資料中心。組織可以在本地 Kubernetes 叢集中部署旨在在 Google Cloud 容器中運行的相同應用程式。 Anthos on VMware 叢集可以部署到您資料中心現有的 VMware vSphere 環境中，從而節省資本支出並實現更快速的部署和擴展操作。

Anthos clusters on VMware 的部署包括以下元件：

- *Anthos 管理員工作站。 *部署主機 `gkectl`和 `kubectl`可以運行命令來部署並與 Anthos 部署進行互動。
- *管理員集群。 *在 VMware 上設定 Anthos 叢集時部署的初始叢集。此叢集管理所有下屬使用者叢集操作，包括部署、擴充和升級。
- *用戶集群。 *每個用戶集群都部署有自己的負載平衡器實例或分區，使其可以作為單一用戶或群組的獨立 Kubernetes 集群，從而幫助實現完全多租戶。

下圖是 Anthos-clusters-on-VMware 部署的描述。



好處

Anthos clusters on VMware 有以下優點：

- *高級多租戶。 *可以為每個最終使用者分配自己的使用者集群，並部署其自己的開發環境所需的虛擬資源。
- *節省成本*最終用戶可以透過將多個使用者叢集部署到同一實體環境並利用自己的實體資源進行應用程式部署（而不是在其 Google Cloud 環境或大型裸機叢集上配置資源）來實現顯著的成本節省。
- *開發然後發布。 *在應用程式開發過程中可以使用內部部署，這樣可以在雲端公開發布應用程式之前，在本地資料中心的隱私環境中測試應用程式。
- *安全要求*對安全性有較高要求或敏感資料集無法儲存在公有雲中的客戶可以從其自己的資料中心的安全環境中運行其應用程序，從而滿足組織要求。

VMware vSphere

VMware vSphere 是一個虛擬化平台，用於集中管理在 ESXi 虛擬機器管理程式上運行的大量虛擬化伺服器和網路。

有關 VMware vSphere 的更多信息，請參見 "VMware vSphere 網站"。

VMware vSphere 提供以下功能：

- VMware vCenter 伺服器。 VMware vCenter Server 透過單一控制台統一管理所有主機和虛擬機，並彙總叢集、主機和虛擬機的效能監控。
- VMware vSphere vMotion。 VMware vCenter 可讓您根據請求以無中斷的方式在叢集中的節點之間熱遷移虛擬機器。
- vSphere 高可用性。為了避免主機發生故障時造成中斷，VMware vSphere 允許對主機進行叢集化和配置以實現高可用性。因主機故障而中斷的虛擬機器將在叢集中的其他主機上短暫重新啟動，從而恢復服務。
- 分散式資源調度程序 (DRS)。可以設定 VMware vSphere 叢集來平衡其託管的虛擬機器的資源需求。存在資源爭用的虛擬機器可以熱遷移到叢集中的其他節點，以確保有足夠的資源可用。

硬體需求

運算

Google Cloud 會定期透過其 Anthos Ready 平台合作夥伴計畫請求合作夥伴伺服器平台使用新版本的 Anthos 進行更新驗證。可以找到目前已驗證的伺服器平台和支援的 Anthos 版本的列表 "這裡"。

作業系統

VMware 上的 Anthos 叢集可以根據客戶的選擇部署到 vSphere 7 和 8 環境中，以協助匹配其目前的資料中心基礎架構。

下表列出了NetApp及其合作夥伴用於驗證解決方案的 vSphere 版本。

作業系統	發布	Anthos 版本
資料中心	8.0.1	1.28

附加硬體

為了完成 Anthos 與NetApp的部署，使其成為經過全面驗證的解決方案， NetApp和我們的合作夥伴工程師已經對用於網路和儲存的其他資料中心元件進行了測試。

下表包含有關這些附加基礎設施組件的資訊。

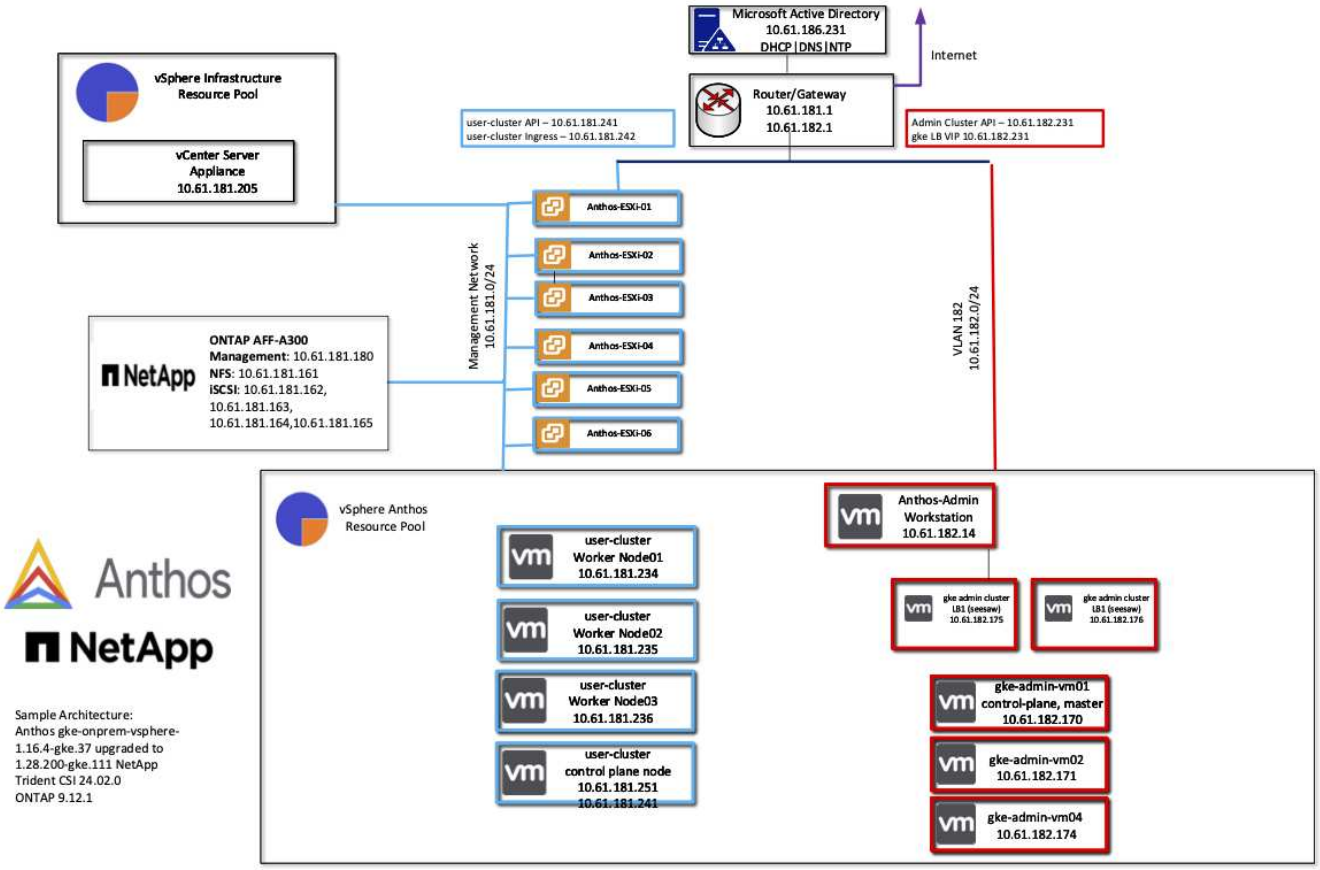
製造商	硬體組件
Mellanox	交換器（資料網路）
Cisco	交換器（管理網路）
NetApp	AFF儲存系統

附加軟體

下表包括在驗證環境中部署的軟體版本清單。

製造商	軟體名稱	版本
NetApp	ONTAP	9.12.1
NetApp	Trident	24.02.0

在NetApp執行的 Anthos Ready 平台驗證期間，實驗室環境是根據下圖建構的，這使我們能夠使用各種NetApp ONTAP儲存後端測試多種場景。



網路基礎設施支援資源

在部署 Anthos 之前，應具備以下基礎架構：

- 至少有一個 DNS 伺服器提供完整的主機名稱解析，可從帶內管理網路和 VM 網路存取。
- 至少一個可從帶內管理網路和 VM 網路存取的 NTP 伺服器。
- 如果叢集需要動態擴展，則 DHCP 伺服器可按需提供網路位址租約。
- （選購）內管理網路和 VM 網路的出站網際網路連線。

生產部署的最佳實踐

本節列出了組織在將此解決方案部署到生產中之前應考慮的幾種最佳實踐。

將 **Anthos** 部署到至少包含三個節點的 **ESXi** 集群

雖然可以在少於三個節點的 vSphere 叢集中安裝 Anthos 以用於演示或評估目的，但不建議將其用於生產工作負載。雖然兩個節點允許基本的 HA 和容錯功能，但必須修改 Anthos 叢集配置以停用預設主機親和性，且 Google Cloud 不支援這種部署方法。

配置虛擬機器和主機關聯性

透過啟用虛擬機器和主機親和性，可以將 Anthos 叢集節點分散在多個虛擬機器管理程式節點上。

親和性或反親和性是一種為虛擬機器和/或主機集定義規則的方法，用於確定虛擬機器是否在同一主機或群組中的主機上一起執行，還是在不同的主機上運行。它透過建立由具有一組相同參數和條件的虛擬機器和/或主機組成的親和性群組應用於虛擬機器。根據親和性群組中的虛擬機器是運行在群組內的同一主機上還是運行在群組內的多個主機上，還是分別運行在不同的主機上，親和性群組的參數可以定義正親和性或負親和性。

若要設定親和性群組，請參閱下方適合您的 VMWare vSphere 版本的連結。

"vSphere 6.7 文件：使用 DRS 關聯性規則" 。https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/7.0/com.vmware.vsphere.resmgmt.doc/GUID-FF28F29C-8B67-4EFF-A2EF-63B3537E6934.html["vSphere 7.0 文件：使用 DRS 關聯性規則"^] 。

> Anthos 在每個單獨的 `cluster.yaml`檔案會自動建立節點親和性規則，可以根據環境中的 ESXi 主機數量啟用或停用這些規則。

裸機上的 **Anthos**

Anthos on Bare Metal 的硬體無關功能讓您可以選擇針對您的個人化用例優化的運算平台，同時還提供許多額外的好處。

好處

Anthos on Bare Metal 的硬體無關功能讓您可以選擇針對您的個人化用例優化的運算平台，同時還提供許多額外的好處。

範例包括：

- *自備伺服器。 *您可以使用與現有基礎架構相符的伺服器來降低資本支出和管理成本。
- *自備 Linux 作業系統。 *選擇要部署 Anthos-on-bare-metal 環境的 Linux 作業系統，您可以確保 Anthos 環境能夠完美地融入您現有的基礎架構和管理方案。
- *提高性能並降低成本。 *無需虛擬機器管理程序，Anthos-on-bare-metal 叢集就可以直接存取伺服器硬體資源，包括 GPU 等效能最佳化的硬體設備。
- *提高網路效能並降低延遲。 *由於 Anthos-on-bare-metal 伺服器節點直接連接到您的網絡，而無需虛擬化抽象層，因此可以對它們進行最佳化以實現低延遲和效能。

硬體需求

運算

Google Cloud 會定期透過其 Anthos Ready 平台合作夥伴計畫請求合作夥伴伺服器平台使用新版本的 Anthos 進行更新驗證。可以找到目前已驗證的伺服器平台和支援的 Anthos 版本的列表 "這裡"。

下表包含已由NetApp和NetApp合作夥伴工程師測試的用於驗證 Anthos on 裸機部署的伺服器平台。

製造商	製作	模型
Cisco	UCS	B200 M5

慧與	Proliant	DL360

作業系統

Anthos-on-bare-metal 節點可以根據客戶的選擇配置幾種不同的 Linux 發行版，以協助搭配他們目前的資料中心基礎架構。

下表列出了NetApp及其合作夥伴用於驗證解決方案的 Linux 作業系統。

作業系統	發布	**Anthos** 版本
CentOS	8.4.2105	1.14
紅帽企業 Linux	8.4	1.14
Ubuntu	18.04.5 LTS（內核 5.4.0-81-generic）	1.14
Ubuntu	20.04.2 LTS	1.14

附加硬體

為了完成 Anthos on Bare Metal 的部署，使其成為經過全面驗證的解決方案， NetApp和我們的合作夥伴工程師已經對用於網路和儲存的其他資料中心元件進行了測試。

下表包含有關這些附加基礎設施組件的資訊。

製造商	硬體名稱	模型
Cisco	關係	C9336C-FX2
NetApp	AFF	A250、A220

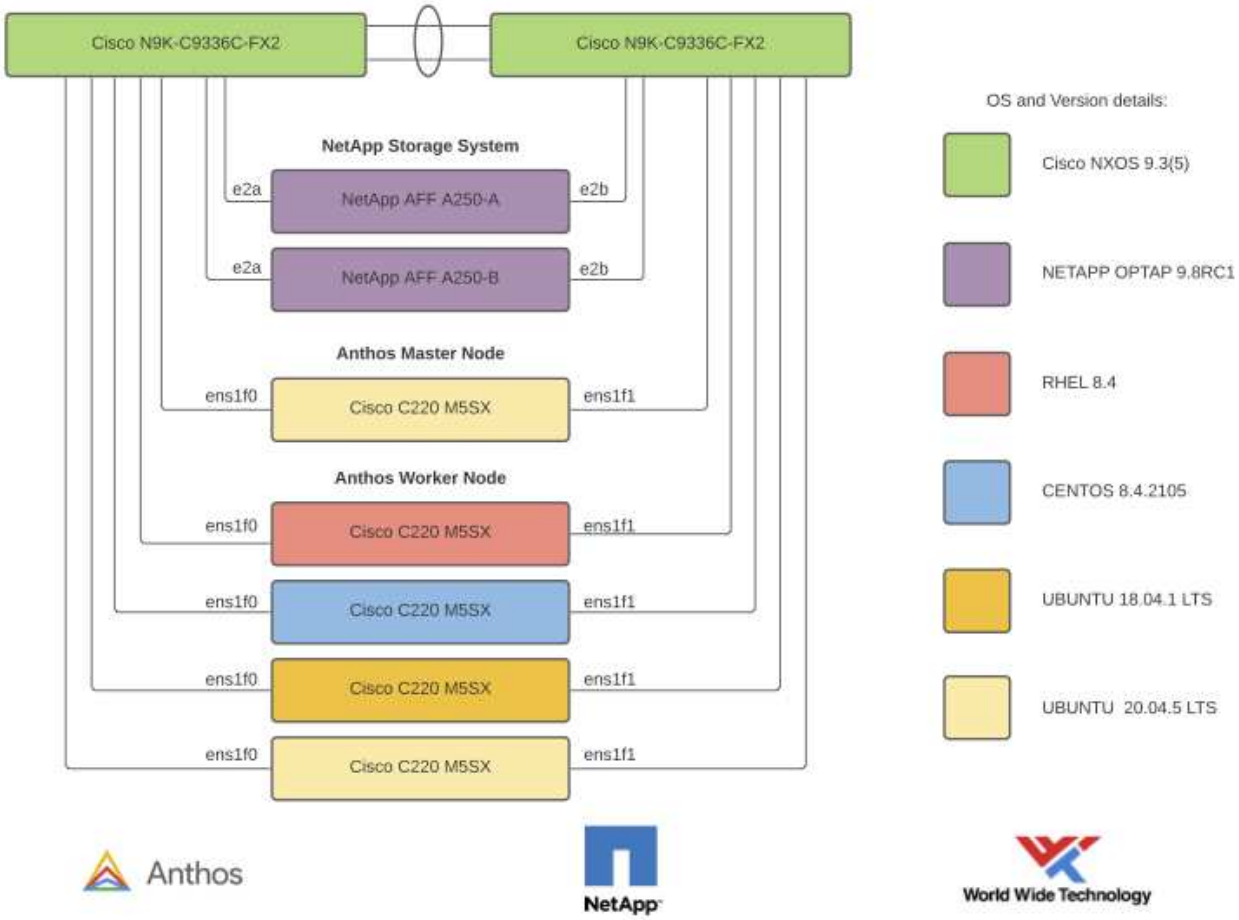
附加軟體

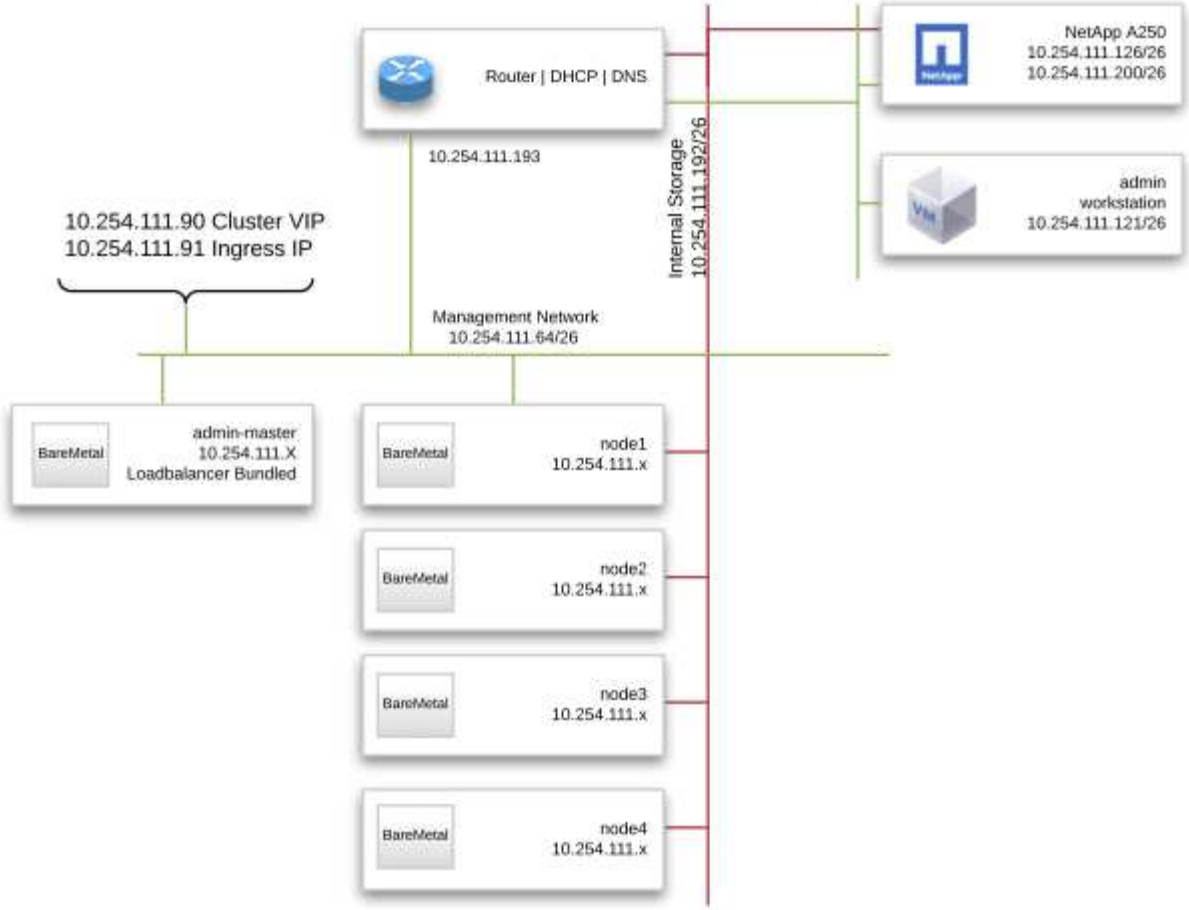
下表包括在驗證環境中部署的其他軟體版本的清單。

製造商	軟體名稱	版本
Cisco	NXOS	9.3(5)
NetApp	ONTAP	9.11.1P4
NetApp	Trident	23.01.0

在NetApp和我們在 World Wide Technology (WWT) 的合作夥伴團隊執行 Anthos Ready 平台驗證期間，實驗室環境是根據下圖構建的，這使我們能夠測試解決方案中部署的每種伺服器類型、作業系統、網路設備和儲存系統的功能。

Anthos BareMetal Physical Hardware and Network Diagram





此多作業系統環境展示了與 Anthos-on-bare-metal 解決方案支援的作業系統版本的互通性。我們預計客戶將在其部署中對一個或一個子集的作業系統進行標準化。

基礎設施支援資源

在裸機上部署 Anthos 之前，應準備好以下基礎架構：

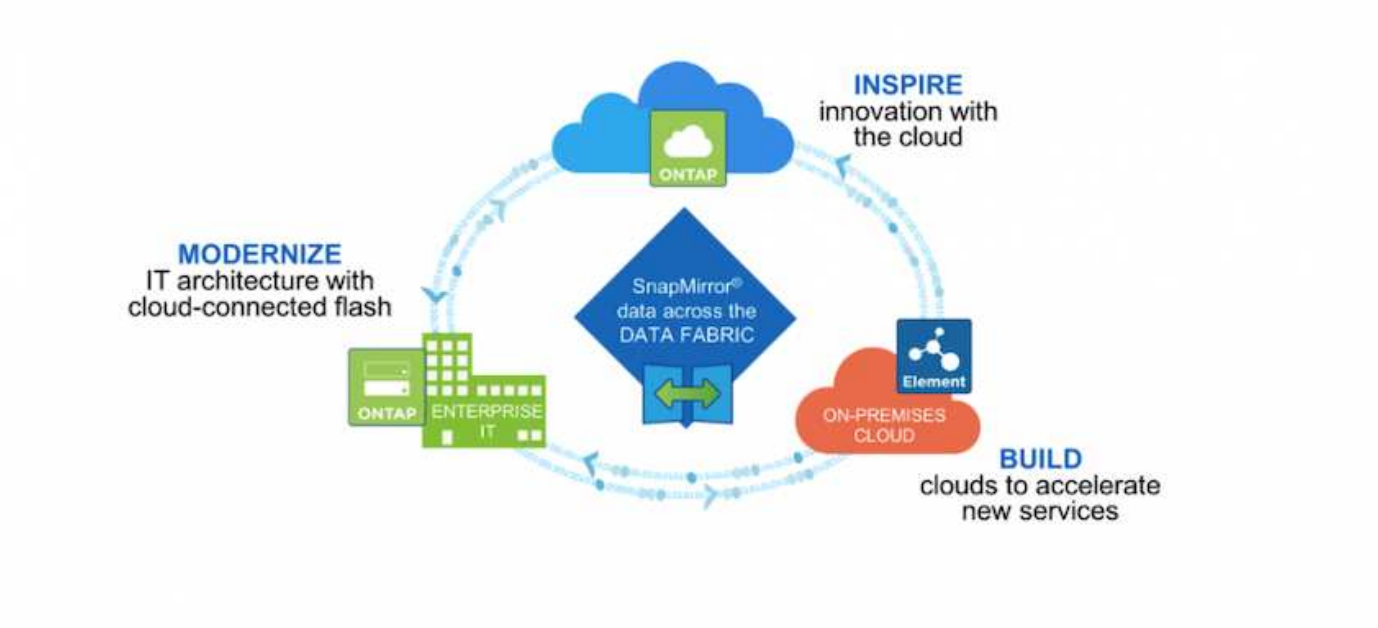
- 至少有一個提供可從管理網路存取的完整主機名稱解析的 DNS 伺服器。
- 至少一個可從管理網路存取的 NTP 伺服器。
- （可選）內管理網路的出站網路連線。

本文檔的影片和演示部分有一個 Anthos on bare metal 部署的演示影片。

NetApp儲存系統

NetApp儲存概述

NetApp擁有多個符合我們的Trident Storage Orchestrator 要求的儲存平台，可為作為容器部署的應用程式配置儲存。



- AFF和FAS系統運行NetApp ONTAP並為基於檔案 (NFS) 和基於區塊 (iSCSI) 的用例提供儲存。
- Cloud Volumes ONTAP和ONTAP Select分別在雲端和虛擬空間中提供相同的優勢。
- Google Cloud NetApp Volumes (GCP) 和Azure NetApp Files在雲端提供基於檔案的儲存。
- Amazon FSx ONTAP是 AWS 上的完全託管服務，為基於檔案的用例提供儲存。

> NetApp產品組合中的每個儲存系統都可以簡化資料管理和內部站點與雲端之間的移動，確保您的資料位於應用程式所在的位置。

NetApp ONTAP

NetApp ONTAP是一款功能強大的儲存軟體工具，具有直覺的 GUI、具有自動化整合的 REST API、基於 AI 的預測分析和糾正措施、無中斷硬體升級和跨儲存導入等功能。

有關NetApp ONTAP儲存系統的更多信息，請訪問 "NetApp ONTAP網站"。

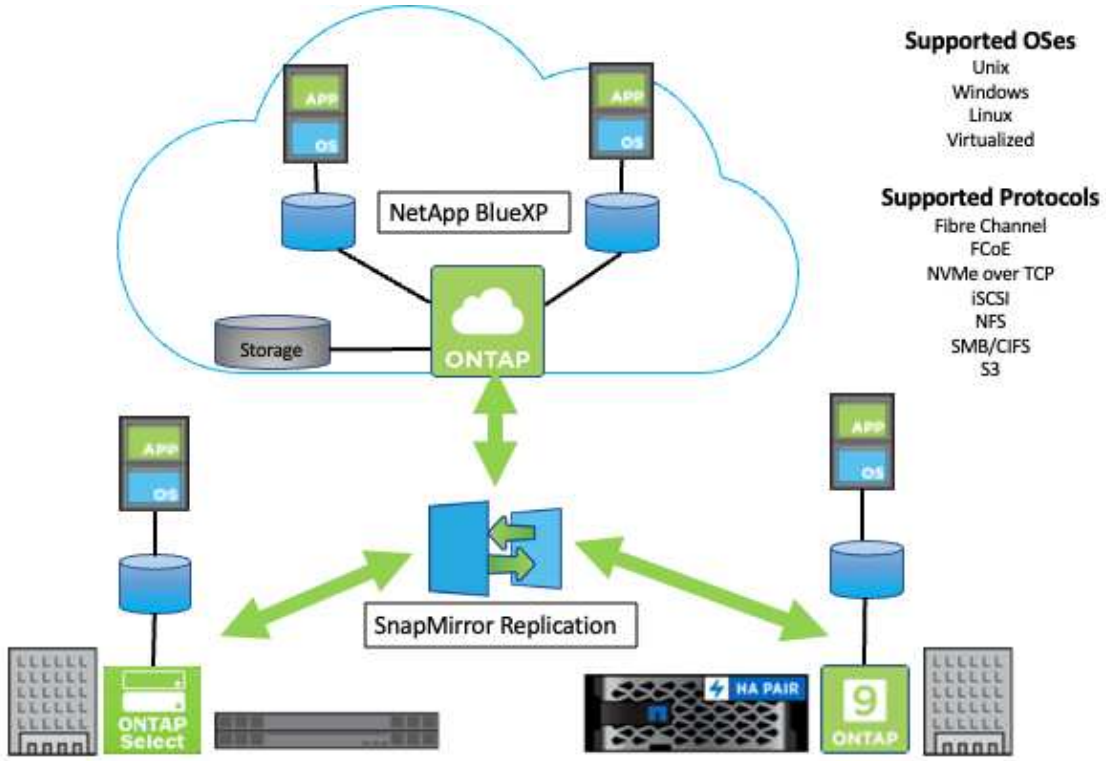
ONTAP提供以下功能：

- 一個統一的儲存系統，可同時存取和管理 NFS、CIFS、iSCSI、FC、FCoE 和 FC-NVMe 協定的資料。
- 不同的部署模型包括全快閃、混合和全 HDD 硬體配置上的本地部署；受支援的虛擬機器管理程式（如ONTAP Select）上的基於 VM 的儲存平台；以及在雲端中的Cloud Volumes ONTAP。
- 透過支援自動資料分層、內聯資料壓縮、重複資料刪除和壓縮，提高了ONTAP系統上的資料儲存效率。
- 基於工作負載、QoS 控制的儲存。

- 與公有雲無縫集成，實現資料分層與保護。 ONTAP還提供強大的資料保護功能，使其在任何環境中都脫穎而出：
  - * NetApp Snapshot 副本。 *使用最少的磁碟空間快速進行時間點資料備份，且不產生額外的效能開銷。
  - * NetApp SnapMirror。 *將資料的 Snapshot 副本從一個儲存系統鏡像到另一個儲存系統。 ONTAP也支援將資料鏡像到其他實體平台和雲端原生服務。
  - * NetApp SnapLock。 *透過將不可重寫的資料寫入在指定時間內無法覆蓋或擦除的特殊卷，可以有效地管理這些資料。
  - * NetApp SnapVault。 *將來自多個儲存系統的資料備份到中央 Snapshot 副本，作為所有指定係統的備份。
  - * NetAppSyncMirror。 *為實體連接到同一控制器的兩個不同磁碟叢提供即時 RAID 等級資料鏡像。
  - * NetApp SnapRestore。 *提供從 Snapshot 副本按需快速恢復備份資料的功能。
  - * NetApp FlexClone。 *根據 Snapshot 副本提供NetApp磁碟區的完全可讀、可寫入副本的即時配置。

有關ONTAP的更多信息，請參閱 "ONTAP 9 文檔中心"。

NetApp ONTAP可在本機、虛擬化或雲端使用。



NetApp平台

NetApp AFF/ FAS

NetApp提供強大的全快閃 (AFF) 和橫向擴展混合 (FAS) 儲存平台，這些平台具有低延遲效能、整合資料保護和多協定支援等特點。

這兩種系統均採用NetApp ONTAP資料管理軟體，這是業界最先進的資料管理軟體，具有高可用性、雲端整合、簡化的儲存管理，可提供資料結構所需的企業級速度、效率和安全性。

有關 NETAPP AFF和FAS平台的更多信息，請單擊 "這裡"。

ONTAP Select

ONTAP Select是NetApp ONTAP的軟體定義部署，可部署到您環境中的虛擬機器管理程式。它可以安裝在 VMware vSphere 或 KVM 上，並提供基於硬體的ONTAP系統的全部功能和體驗。

有關ONTAP Select的更多信息，請單擊 "這裡"。

Cloud Volumes ONTAP

NetApp Cloud Volumes ONTAP是NetApp ONTAP的雲端部署版本，可部署在許多公有雲中，包括：Amazon AWS、Microsoft Azure 和 Google Cloud。

有關Cloud Volumes ONTAP 的更多信息，請單擊 "這裡"。

NetApp儲存集成

NetApp儲存整合概述

NetApp提供了多種產品來幫助我們的客戶在基於容器的環境（如 Anthos）中編排和管理持久性資料。

Anthos Ready 儲存合作夥伴計畫。

Google Cloud 會透過其 Anthos Ready 儲存合作夥伴計畫定期要求更新合作夥伴儲存與 Anthos 新版本的整合驗證。可以找到目前已驗證的儲存解決方案、CSI 驅動程式、可用功能以及支援的 Anthos 版本的列表 "這裡"。

NetApp每季都會定期遵守要求，以驗證我們符合Trident CSI 的儲存編排器和帶有 Anthos 版本的ONTAP儲存系統。

下表包含NetApp和NetApp合作夥伴工程師在 Anthos Ready 儲存合作夥伴計畫中為驗證NetApp Trident CSI 驅動程式和功能集而測試的 Anthos 版本：

部署類型	版本	儲存系統	Trident版本	協定	特徵
VMware	1.28	ONTAP 9.12.1	24.02	網路儲存	多重寫入器、磁碟區擴展、快照、PVCDataSource
VMware	1.28	ONTAP 9.12.1	24.02	儲存區域網絡	原始區塊、磁碟區擴展、快照、PVCDataSource
VMware	1.15	ONTAP 9.12.1	23.04	網路儲存	多重寫入器、磁碟區擴展、快照、PVCDataSource

VMware	1.15	ONTAP 9.12.1	23.04	儲存區域網絡	原始區塊、磁碟區擴展、快照、PVCDataSource
VMware	1.14	ONTAP 9.12.1	23.01	網路儲存	多重寫入器、磁碟區擴展、快照、PVCDataSource
VMware	1.14	ONTAP 9.12.1	23.01	儲存區域網絡	原始區塊、磁碟區擴展、快照、PVCDataSource
VMware	1.13	ONTAP 9.12.1	22.10	網路儲存	多重寫入器、磁碟區擴展、快照、PVCDataSource
VMware	1.13	ONTAP 9.12.1	22.10	儲存區域網絡	原始區塊、磁碟區擴展、快照、PVCDataSource
VMware	1.11	ONTAP 9.9.1	22.04	網路儲存	多重寫入器、磁碟區擴充、快照
VMware	1.11	ONTAP 9.9.1	22.04	儲存區域網絡	原始區塊、磁碟區擴展、快照
VMware	1.11	元素 12.3	22.04	儲存區域網絡	原始區塊、磁碟區擴展、快照
裸機	1.10	ONTAP 9.8	22.01	網路儲存	多重寫入器、磁碟區擴充、快照
裸機	1.10	ONTAP 9.8	22.01	儲存區域網絡	原始區塊、磁碟區擴展、快照

NetApp儲存集成

NetApp提供了多種產品來幫助您在基於容器的環境（如 Anthos）中編排和管理持久性資料。

NetApp Trident是一個開源的、完全支援的儲存編排器，適用於容器和 Kubernetes 發行版（包括 Anthos）。欲了解更多信息，請訪問Trident網站 "這裡"。

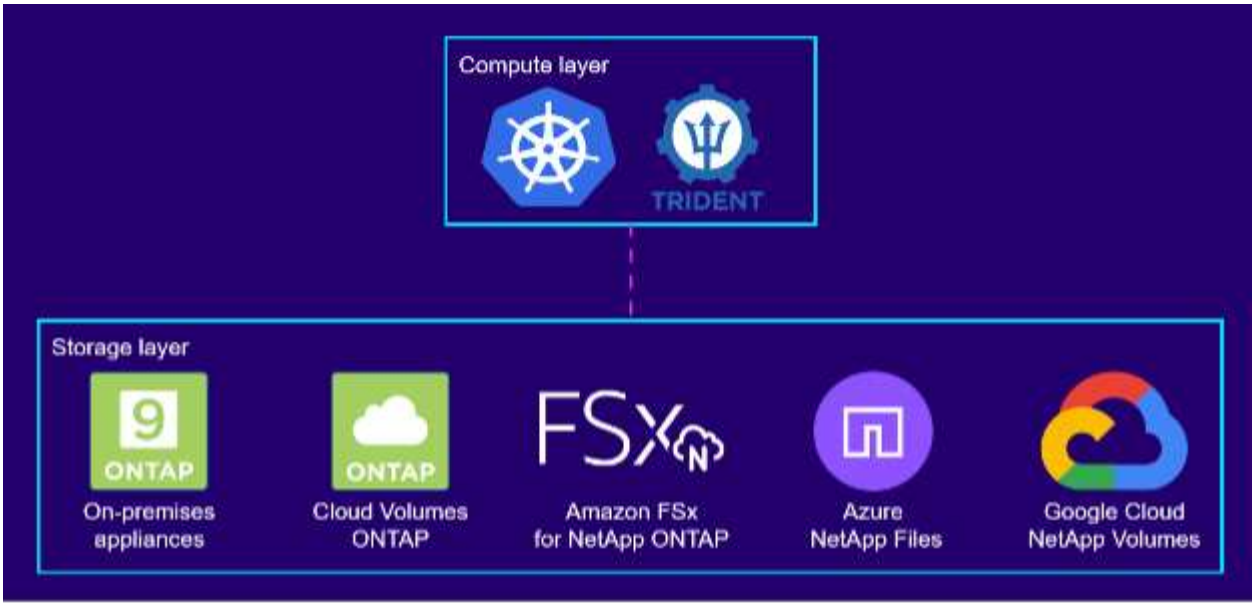
以下頁麵包含有關NetApp產品的更多信息，這些產品已在 Anthos with NetApp解決方案中經過應用程式和持久性儲存管理驗證。

Trident概述

Trident是一個完全支援的開源儲存編排器，適用於容器和 Kubernetes 發行版（包括 Anthos）。 Trident可與整個NetApp儲存產品組合搭配使用，包括NetApp ONTAP，並且還支援 NFS 和 iSCSI 連線。 Trident允許最終用戶從其NetApp儲存系統配置和管理存儲，

而無需儲存管理員的干預，從而加速 DevOps 工作流程。

管理員可以根據專案需求和儲存系統模型配置多個儲存後端，以實現進階儲存功能，包括壓縮、特定磁碟類型和保證一定效能等級的 QoS 等級。定義完成後，開發人員可以在他們的專案中使用這些後端來建立持久性卷聲明 (PVC) 並根據需要將持久性儲存附加到他們的容器。



Trident的開發週期很快，和 Kubernetes 一樣，每年發布四次。

最新版本的Trident的文件可以在 "這裡"。已測試過哪個版本的Trident以及可以找到哪個 Kubernetes 發行版的支援矩陣 "這裡"。

從 20.04 版本開始， Trident設定由Trident操作員執行。該操作員使大規模部署變得更容易，並提供額外的支持，包括作為Trident安裝的一部分部署的 pod 的自我修復。

隨著 22.04 版本的發布，Helm 圖表已可用，以簡化Trident Operator 的安裝。

有關Trident安裝的詳細信息，請參閱 "這裡"。

建立儲存系統後端

完成Trident Operator 安裝後，您必須為正在使用的特定NetApp儲存平台設定後端。按照下面的連結繼續設定並設定Trident。"創建後端。"

建立儲存類別

建立後端後，您必須建立一個儲存類，Kubernetes 使用者在需要磁碟區時將指定該儲存類別。 Kubernetes 使用者透過使用持久性卷宣告 (PVC) 來配置卷，透過名稱指定儲存類別。按照下面的連結建立儲存類別。"建立儲存類別"

動態配置磁碟區

您必須使用儲存類別建立 Kubernetes 持久性磁碟區宣告 (PVC) 物件來動態設定磁碟區。按照下面的連結建立一個 PVC 物件。"創建 PVC"

使用音量

應用程式可以透過將上述步驟中配置的磁碟區掛載到 pod 中來使用該磁碟區。下面的連結顯示了一個範例。"將卷掛載到 Pod 中"

範例配置

iSCSI 協定的範例清單，window=_blank

nfs 協定的範例清單，window=_blank

進階配置選項

進階配置選項

通常，最容易部署的解決方案是最好的，但在某些情況下，需要進行高級自訂才能滿足特定應用程式或解決方案部署到的環境的要求或規格。為此，Red Hat OpenShift 與NetApp 解決方案允許以下客製化以滿足這些需求。

> 在本節中，我們記錄了一些進階設定選項，例如使用第三方負載平衡器或建立用於託管自訂容器映像的私人註冊表，這兩者都是安裝NetApp Trident Protect 的先決條件。

以下頁麵包含有關 Red Hat OpenShift with NetApp解決方案中驗證的進階設定選項的更多資訊：

探索負載平衡器選項

探索負載平衡器選項

部署在 Anthos 中的應用程式透過部署在 Anthos 本地環境中的負載平衡器提供的服務向全世界公開。

以下頁麵包含有關 Anthos with NetApp解決方案中驗證的負載平衡器選項的更多資訊：

- "安裝 F5 BIG-IP 負載平衡器"
- "安裝 MetalLB 負載平衡器"
- "安裝 SeeSaw 負載平衡器"

安裝 **F5 BIG-IP** 負載平衡器

F5 BIG-IP 是一種應用交付控制器 (ADC)，它提供廣泛的先進生產級流量管理和安全服務，如 L4-L7 負載平衡、SSL/TLS 卸載、DNS、防火牆等。這些服務大大提高了應用程式的可用性、安全性和效能。

F5 BIG-IP 可以透過多種方式部署和使用，包括在專用硬體上、在雲端或作為本地虛擬設備。請參閱此處的文件來探索和部署 F5 BIG-IP。

F5 BIG-IP 是第一個與 Anthos On-Prem 一起提供的捆綁負載平衡器解決方案，並被用於 Anthos with NetApp解決方案的許多早期 Anthos Ready 合作夥伴驗證中。

F5 BIG-IP 可以採用獨立模式部署，也可以採用叢集模式部署。為了進行此驗證，F5 BIG-IP 以獨立模式部署。但是，出於生產目的， NetApp建議建立一個 BIG-IP 實例集群，以避免單點故障。

F5 BIG-IP 系統可以部署在專用硬體上、雲端或作為本地虛擬設備部署，版本高於 12.x，以便與 F5 CIS 整合。為了本文檔的目的，F5 BIG-IP 系統被驗證為虛擬設備，例如使用 BIG-IP VE 版本。

已驗證版本

此解決方案利用在 VMware vSphere 中部署的虛擬設備。根據您的網路環境，F5 Big-IP 虛擬設備的網路可以配置為雙臂或三臂配置。本文檔中的部署基於雙臂配置。關於如何配置虛擬設備以與 Anthos 配合使用的詳細信息，請參閱 "這裡"。

NetApp的解決方案工程團隊已在我們的實驗室中驗證了下表中的版本，以便與 Anthos On-Prem 的部署搭配使用：

製作	類型	版本
F5	BIG-IP虛擬網絡	15.0.1-0.0.11
F5	BIG-IP虛擬網絡	16.1.0-0.0.19

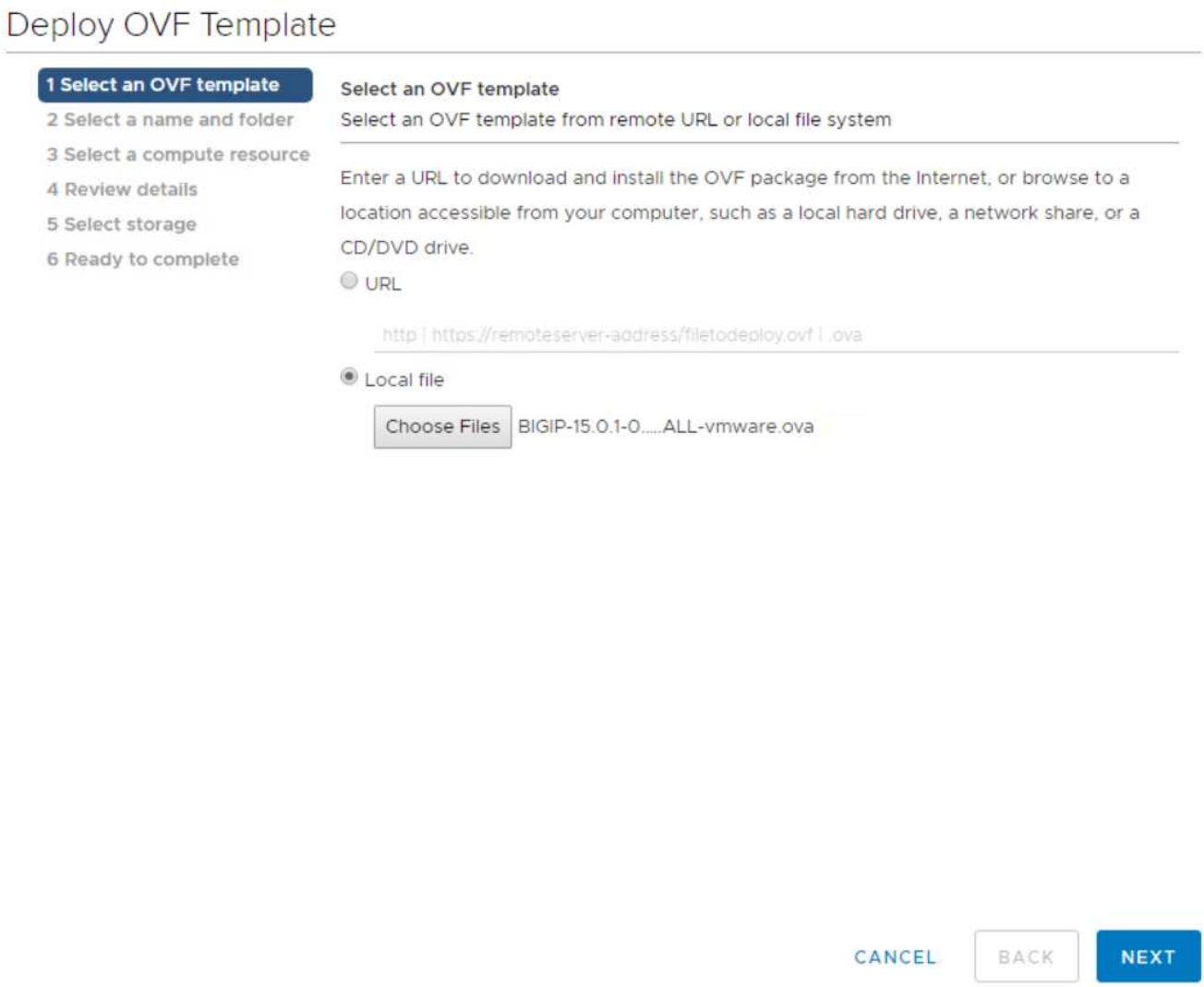
安裝

若要安裝 F5 BIG-IP，請完成以下步驟：

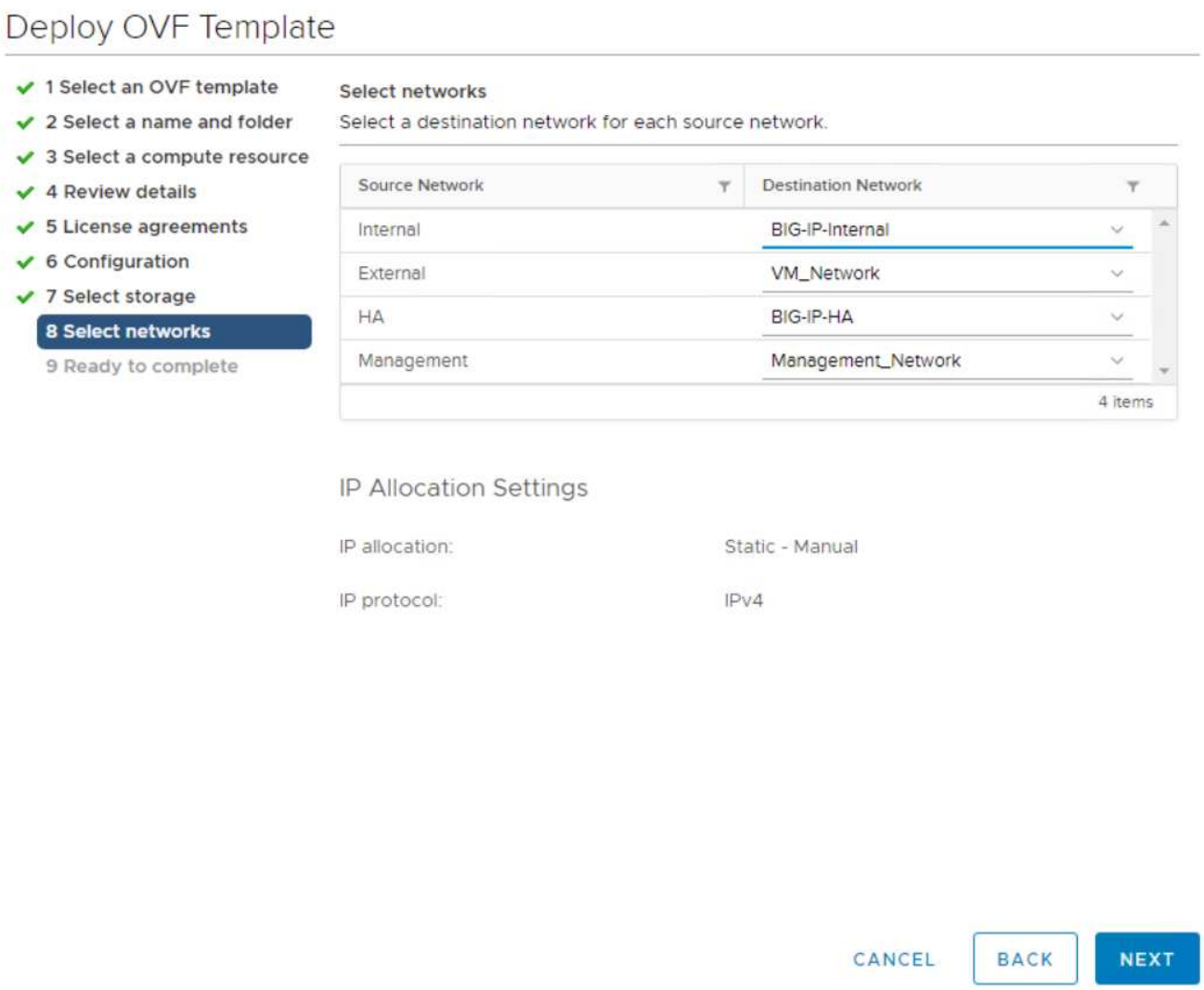
1. 從 F5 下載虛擬應用程式開放虛擬設備 (OVA) 文件 "這裡"。

   要下載設備，用戶必須在 F5 註冊。他們為 Big-IP Virtual Edition Load Balancer 提供了 30 天的演示許可。 NetApp建議對設備的生產部署使用永久的 10Gbps 許可證。

2. 右鍵點選基礎架構資源池並選擇部署 OVF 範本。將啟動精靈，讓您選擇在步驟 1 中剛下載的 OVA 檔案。按一下“下一步”。



3. 按一下「下一步」繼續執行每個步驟並接受每個螢幕顯示的預設值，直到到達儲存選擇畫面。選擇您想要部署虛擬機器的 VM_Datastore，然後按一下下一步。
4. 精靈顯示的下一個畫面可讓您自訂在環境中使用的虛擬網路。在外部欄位中選擇 VM_Network，在管理欄位中選擇 Management_Network。 Internal 和 HA 用於 F5 Big-IP 設備的高級配置，未配置。這些參數可以保持不變，也可以配置為連接到非基礎設施、分散式連接埠群組。按一下“下一步”。



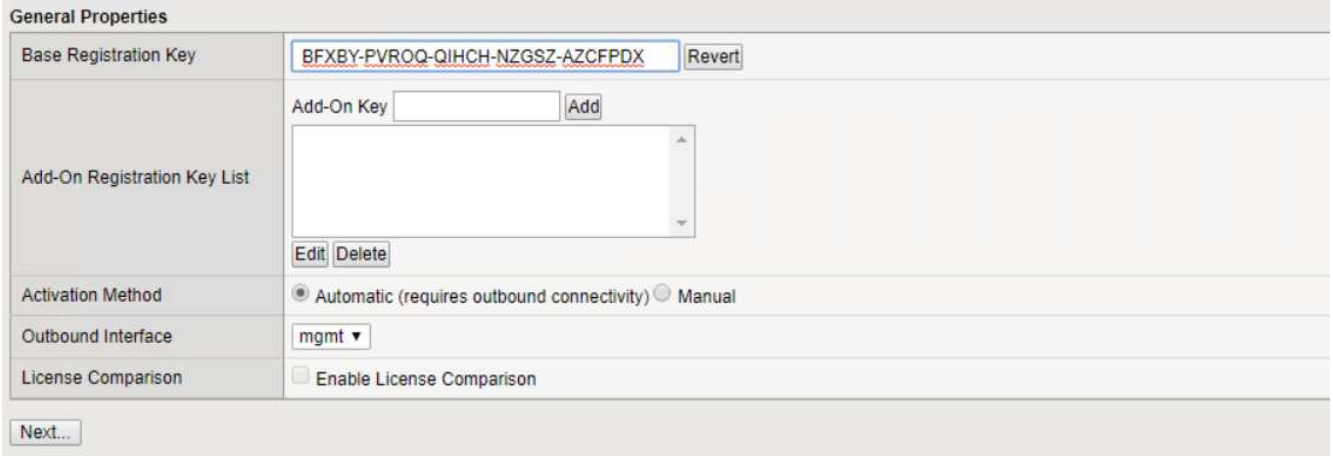
5. 查看裝置的摘要畫面，如果所有資訊正確，請按一下「完成」以開始部署。
6. 虛擬設備部署完成後，右鍵單擊並啟動它。它應該在管理網路上接收 DHCP 位址。該裝置基於 Linux，並且部署了 VMware Tools，因此您可以在 vSphere 用戶端中查看它接收的 DHCP 位址。

7. 開啟 Web 瀏覽器並使用上一個步驟中的 IP 位址連線到裝置。預設登入名稱為 admin/admin，首次登入後，

裝置會立即提示您變更管理員密碼。然後它會返回到一個螢幕，您必須使用新的憑證登入。

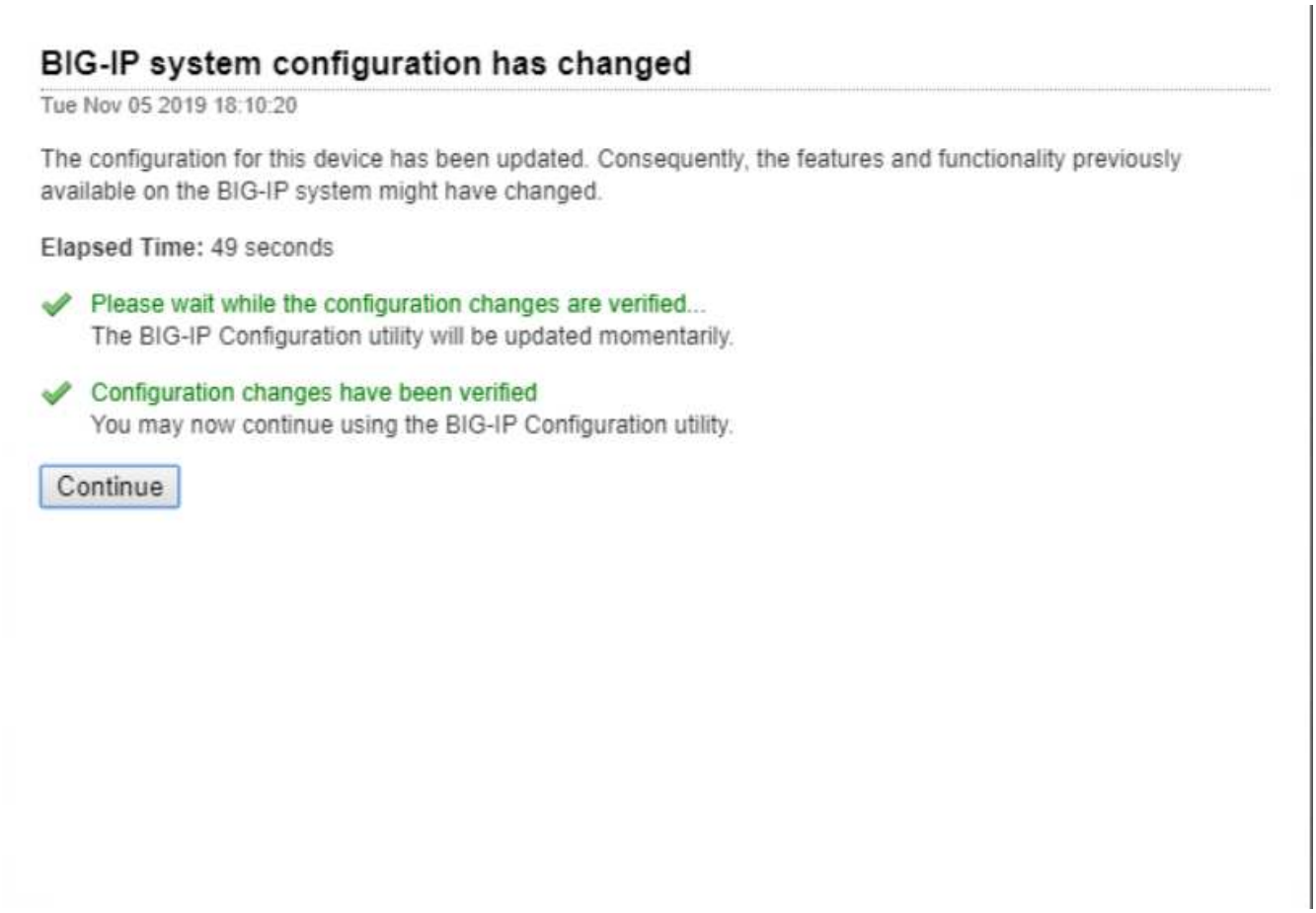
8. 第一個畫面提示使用者完成設定實用程式。按一下“下一步”啟動該實用程式。

9. 下一個畫面提示啟動設備的許可證。點擊“激活”開始。當下一頁出現提示時，貼上您在註冊下載時收到的 30 天評估許可證金鑰或您購買裝置時獲得的永久許可證。按一下“下一步”。

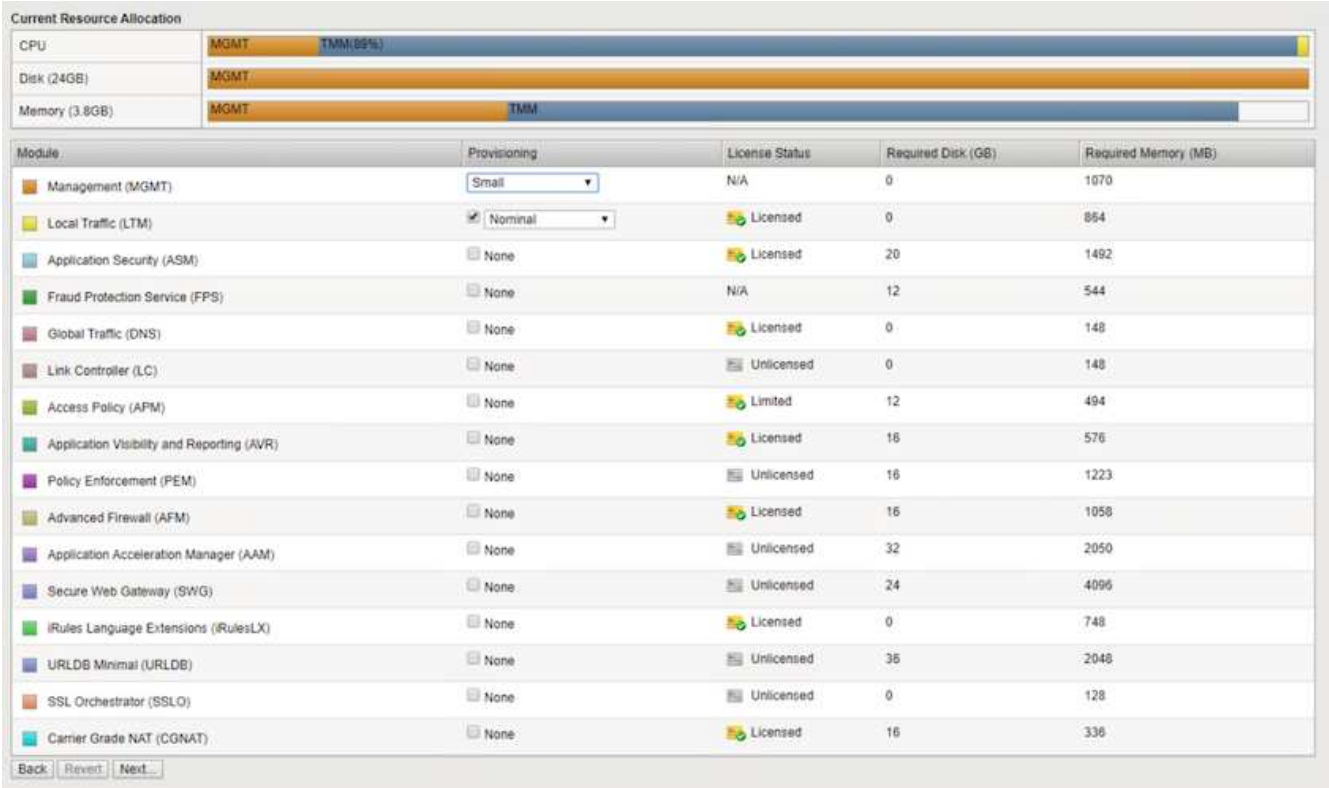


為了使設備執行激活，管理介面上定義的網路必須能夠存取互聯網。

10. 在下一個畫面上，將顯示最終使用者授權協議 (EULA)。如果許可證中的條款可以接受，請按一下「接受」。
11. 下一個畫面將計算經過的時間，以驗證迄今為止所做的配置變更。按一下“繼續”以恢復初始配置。

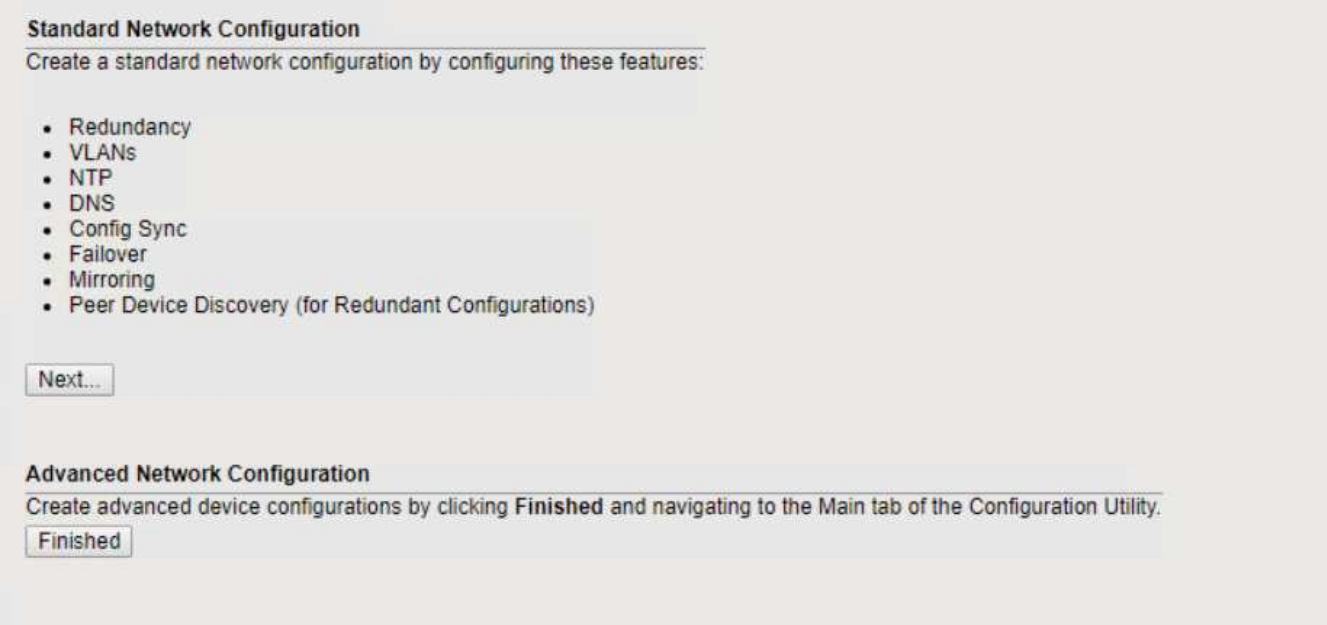


12. 配置變更視窗關閉，設定公用程式顯示資源配置選單。此視窗列出了目前許可的功能以及虛擬設備和每個正在運行的服務的當前資源分配。



13. 點擊左側的平台選單選項可以對平台進行進一步修改。修改包括設定使用 DHCP 設定的管理 IP 位址、設定設備安裝的主機名稱和時區，以及保護設備免受 SSH 存取。

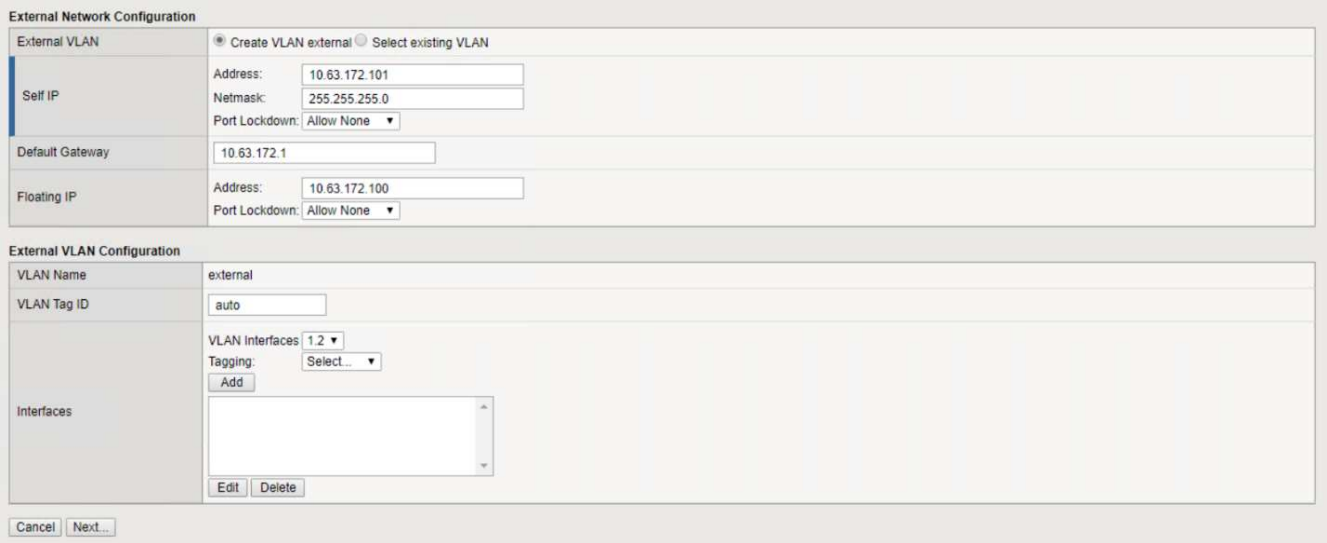
14. 接下來點擊網頁選單，它使您能夠配置標準網路功能。按一下「下一步」開始標準網路設定精靈。



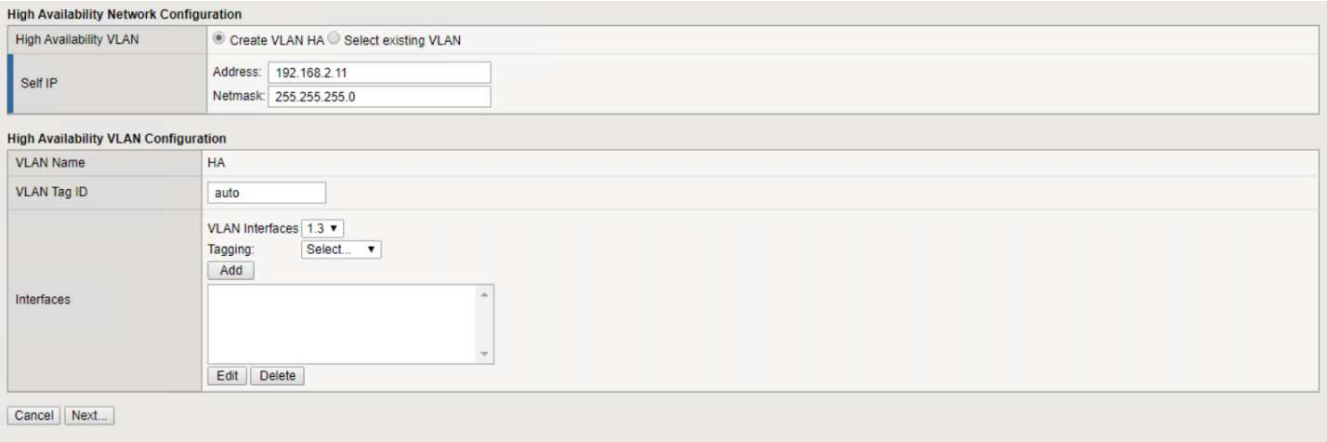
15. 精靈的第一頁配置冗餘；保留預設設定並按下一步。下一頁可讓您在負載平衡器上設定內部介面。介面 1.1 對應到 OVF 部署精靈中標記為內部的 VMNIC。

此頁面中用於自 IP 位址、網路遮罩和浮動 IP 位址的空間可以用不可路由的 IP 填充，以用作佔位符。如果您正在部署三臂配置，它們還可以填入已配置為虛擬用戶端分散式連接埠群組的內部網路。必須完成這些操作才能繼續嚮導。

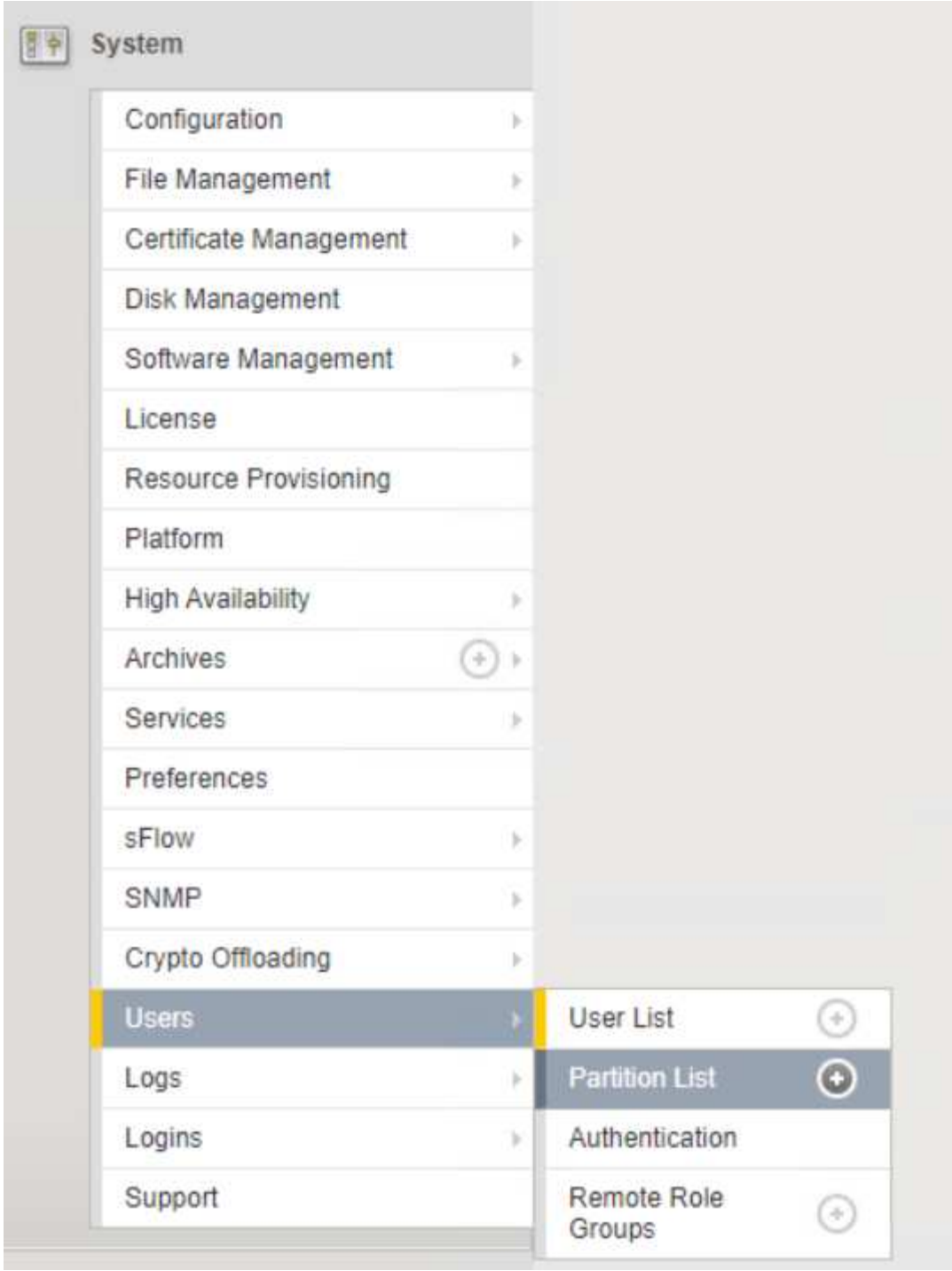
16. 下一頁可讓您設定外部網絡，用於將服務對應到 Kubernetes 中部署的 pod。從 VM_Network 範圍中選擇一個靜態 IP、適當的子網路遮罩以及來自相同範圍的浮動 IP。介面 1.2 對應到 OVF 部署精靈中標記為外部的 VMNIC。



17. 在下一頁中，如果您在環境中部署多個虛擬設備，則可以設定內部 HA 網路。若要繼續，您必須填寫 Self-IP 位址和網路遮罩字段，並且必須選擇接口 1.3 作為 VLAN 接口，該接口會對應到 OVF 範本精靈定義的 HA 網路。



18. 下一頁可讓您設定 NTP 伺服器。然後按一下「下一步」繼續 DNS 設定。 DNS 伺服器和網域搜尋清單應該已經由 DHCP 伺服器填入。點擊“下一步”接受預設設定並繼續。
19. 對於精靈的剩餘部分，按一下「下一步」繼續完成進階對等設置，其配置超出了本文檔的範圍。然後按一下「完成」退出精靈。
20. 為 Anthos 管理員叢集和環境中部署的每個使用者叢集建立單獨的分區。點擊左側選單中的“系統”，導航到“使用者”，然後點擊“分區清單”。



21. 顯示的畫面僅顯示目前的公共分區。點擊右側的創建，創建第一個附加分割區，並命名為 `GKE-Admin`。然後按一下重複，並將分割區命名為 `User-Cluster-1`。再次按一下重複按鈕以命名下一個分割區 `User-Cluster-2`。最後按一下「完成」以完成精靈。分區清單畫面返回，其中列出了所有分區。

每個設定檔中都有一個部分，分別針對管理員群集和您選擇部署的每個使用者集群，以配置負載平衡器，以便由 Anthos On Prem 管理。

以下腳本是 GKE-Admin 叢集分區配置的範例。需要取消註解和修改的值以粗體顯示如下：

```
# (Required) Load balancer configuration
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.230"
    # # (Optional) Used for admin cluster addons (needed for multi cluster
features). Must
    # # be the same across clusters
    # # addonsVIP: ""
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" or
"ManualLB". Uncomment
  # the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: F5BigIP
  # # (Required when using "ManualLB" kind) Specify pre-defined nodeports
  # manualLB:
  #   # NodePort for ingress service's http (only needed for user cluster)
  #   ingressHTTPNodePort: 0
  #   # NodePort for ingress service's https (only needed for user
cluster)
  #   ingressHTTPSNodePort: 0
  #   # NodePort for control plane service
  #   controlPlaneNodePort: 30968
  #   # NodePort for addon service (only needed for admin cluster)
  #   addonsNodePort: 31405
  # # (Required when using "F5BigIP" kind) Specify the already-existing
partition and
  # # credentials
  f5BigIP:
    address: "172.21.224.21"
    credentials:
      username: "admin"
      password: "admin-password"
    partition: "GKE-Admin"
  #   # # (Optional) Specify a pool name if using SNAT
  #   # snatPoolName: ""
  # (Required when using "Seesaw" kind) Specify the Seesaw configs
  # seesaw:
    # (Required) The absolute or relative path to the yaml file to use for
IP allocation
```

```
    # for LB VMs. Must contain one or two IPs.
    #  ipBlockFilePath: ""
    # (Required) The Virtual Router IDentifier of VRRP for the Seesaw
group. Must
    # be between 1-255 and unique in a VLAN.
    #  vrid: 0
    # (Required) The IP announced by the master of Seesaw group
    #  masterIP: ""
    # (Required) The number CPUs per machine
    #  cpus: 4
    # (Required) Memory size in MB per machine
    #   memoryMB: 8192
    # (Optional) Network that the LB interface of Seesaw runs in (default:
cluster
    # network)
    #   vCenter:
      # vSphere network name
      #     networkName: VM_Network
    # (Optional) Run two LB VMs to achieve high availability (default:
false)
    #   enableHA: false
```

安裝 **MetalLB** 負載平衡器

本頁列出了 MetalLB 託管負載平衡器的安裝和設定說明。

安裝 **MetalLB** 負載平衡器

MetalLB 負載平衡器與 VMware 上的 Anthos Clusters 完全集成，並從 1.11 版本開始作為管理員和使用者叢集設定的一部分執行自動部署。相應的文字區塊 `cluster.yaml`您必須修改這些設定檔才能提供負載平衡器資訊。它在您的 Anthos 叢集上自託管，而不需要像其他受支援的負載平衡器解決方案那樣部署外部資源。它還允許您建立一個 IP 池，該 IP 池會在不在雲端提供者上執行的叢集中建立負載平衡器類型的 Kubernetes 服務時自動指派位址。

與 **Anthos** 集成

為 Anthos 管理員啟用 MetalLB 負載平衡器時，您必須修改 `loadBalancer:`存在於 `admin-cluster.yaml`文件。您必須修改的唯一值是設定 `controlPlaneVIP:`地址，然後設定 `kind:`作為 MetalLB。請參閱以下程式碼片段作為範例：

```
# (Required) Load balancer configuration
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.230"
    # # (Optional) Used for admin cluster addons (needed for multi cluster
features). Must
    # # be the same across clusters
    # addonsVIP: ""
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" "ManualLB" or
"MetalLB".
  # Uncomment the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: MetalLB
```

為 Anthos 使用者叢集啟用 MetalLB 負載平衡器時，每個叢集中有兩個區域 `user-cluster.yaml`您必須更新的文件。首先，以類似於 `admin-cluster.yaml`文件，您必須修改 `controlPlaneVIP:`，`ingressVIP:`， 和 `kind:`中的值 `loadBalancer:`部分。請參閱以下程式碼片段作為範例：

```
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.240"
    # Shared by all services for ingress traffic
    ingressVIP: "10.61.181.244"
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" "ManualLB" or
"MetalLB".
  # Uncomment the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: MetalLB
```

ingressVIP IP 位址必須存在於稍後設定中指派給 MetalLB 負載平衡器的 IP 位址池中。

然後你需要導航到 `metalLB:`小節並修改 `addressPools:`透過在 `- name:`多變的。您還必須建立一個 IP 位址池，MetalLB 可以透過為以下位址提供一個範圍來將其指派給 LoadBalancer 類型的服務： `addresses:`多變的。

```
# # (Required when using "MetalLB" kind in user clusters) Specify the
MetalLB config
 metalLB:
 #   # (Required) A list of non-overlapping IP pools used by load balancer
typed services.
 #   # Must include ingressVIP of the cluster.
    addressPools:
 #   # (Required) Name of the address pool
    - name: "default"
 #     # (Required) The addresses that are part of this pool. Each address
must be either
 #     # in the CIDR form (1.2.3.0/24) or range form (1.2.3.1-1.2.3.5).
      addresses:
      - "10.61.181.244-10.61.181.249"
```

> 位址池可以像範例中那樣以範圍的形式提供，將其限制為特定子網路中的多個位址，或者如果整個子網路可用，則可以以 CIDR 表示法的形式提供。

1. 當建立 LoadBalancer 類型的 Kubernetes 服務時，MetalLB 會自動為服務指派一個 externalIP，並透過回應 ARP 請求來通告該 IP 位址。

安裝 **SeeSaw** 負載平衡器

本頁列出了 SeeSaw 託管負載平衡器的安裝和設定說明。

Seesaw 是安裝在 VMware Anthos Clusters 環境中（版本 1.6 至 1.10）的預設託管網路負載平衡器。

安裝 **SeeSaw** 負載平衡器

SeeSaw 負載平衡器與 VMware 上的 Anthos Clusters 完全集成，並作為管理員和使用者叢集設定的一部分執行自動部署。有文字區塊 `cluster.yaml`必須修改設定檔以提供負載平衡器信息，然後在叢集部署之前還有一個額外的步驟，使用內建的 `gkectl`工具。

> SeeSaw 負載平衡器可以 HA 或非 HA 模式部署。為了進行此驗證，SeeSaw 負載平衡器以非 HA 模式部署，這是預設值。出於生產目的， NetApp建議在 HA 配置中部署 SeeSaw，以實現容錯和可靠性。

與 **Anthos** 集成

每個設定檔中都有一個部分，分別用於管理員叢集和您選擇部署的每個使用者集群，以配置負載平衡器，以便由 Anthos On-Prem 管理。

以下文字是 GKE-Admin 叢集分區配置的範例。需要取消註解和修改的值以粗體顯示如下：

```
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
```

```
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.230"
    # # (Optional) Used for admin cluster addons (needed for multi cluster
features). Must
    # # be the same across clusters
    # # addonsVIP: ""
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" or
"ManualLB". Uncomment
  # the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: Seesaw
  # # (Required when using "ManualLB" kind) Specify pre-defined nodeports
  # manualLB:
  #   # NodePort for ingress service's http (only needed for user cluster)
  #   ingressHTTPNodePort: 0
  #   # NodePort for ingress service's https (only needed for user
cluster)
  #   ingressHTTPSNodePort: 0
  #   # NodePort for control plane service
  #   controlPlaneNodePort: 30968
  #   # NodePort for addon service (only needed for admin cluster)
  #   addonsNodePort: 31405
  # # (Required when using "F5BigIP" kind) Specify the already-existing
partition and
  # # credentials
  # f5BigIP:
  #   address:
  #   credentials:
  #     username:
  #     password:
  #   partition:
  #   # # (Optional) Specify a pool name if using SNAT
  #   # snatPoolName: ""
  # (Required when using "Seesaw" kind) Specify the Seesaw configs
  seesaw:
  # (Required) The absolute or relative path to the yaml file to use for
IP allocation
  #  for LB VMs. Must contain one or two IPs.
  ipBlockFilePath: "admin-seesaw-block.yaml"
  #   (Required) The Virtual Router IDentifier of VRRP for the Seesaw
group. Must
  #   be between 1-255 and unique in a VLAN.
    vrid: 100
  #   (Required) The IP announced by the master of Seesaw group
    masterIP: "10.61.181.236"
  #   (Required) The number CPUs per machine
    cpus: 1
```

```
  #   (Required) Memory size in MB per machine
    memoryMB: 2048
  #   (Optional) Network that the LB interface of Seesaw runs in (default:
cluster
  #   network)
    vCenter:
  #   vSphere network name
      networkName: VM_Network
  #   (Optional) Run two LB VMs to achieve high availability (default:
false)
    enableHA: false
```

SeeSaw 負載平衡器還具有單獨的靜態 `seesaw-block.yaml`您必須為每個集群部署提供該檔案。該文件必須位於與 `cluster.yaml`部署文件，或必須在上面的部分指定完整路徑。

樣本 `admin-seesaw-block.yaml`文件類似以下腳本：

```
blocks:
  - netmask: "255.255.255.0"
    gateway: "10.63.172.1"
    ips:
    - ip: "10.63.172.152"
      hostname: "admin-seesaw-vm"
```

> 該文件提供了負載平衡器向底層叢集提供的網路的網關和網路掩碼，以及為運行負載平衡器而部署的虛擬機器的管理 IP 和主機名稱。

解決方案驗證和用例

從 **Google Cloud Console Marketplace** 部署應用程式

本節詳細介紹如何使用 Google Cloud Console 將應用程式部署到本機 Anthos GKE 叢集。

先決條件

- 已在本地部署並在 Google Cloud Console 中註冊的 Anthos 集群
- 在您的 Anthos 叢集中配置的 MetalLB 負載平衡器
- 具有將應用程式部署到叢集的權限的帳戶
- 如果您選擇具有相關費用的應用程序，則需要 Google Cloud 的結算帳戶（可選）

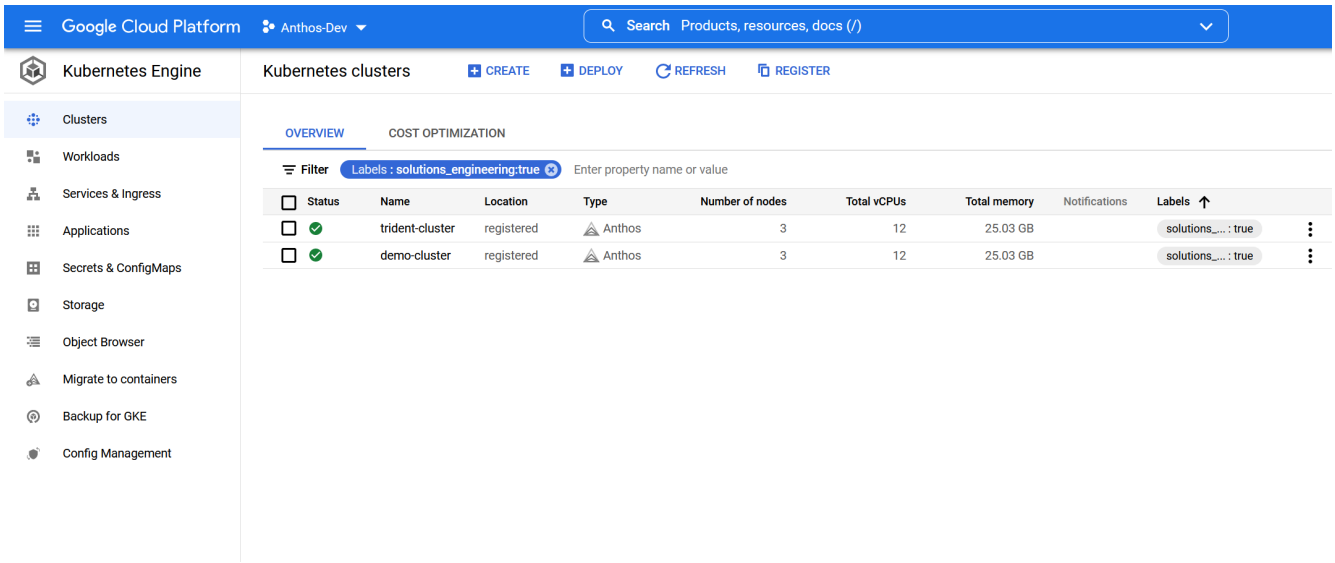
部署應用程式

對於此用例，我們使用 Google Cloud Console 將一個簡單的 WordPress 應用程式部署到我們的一個 Anthos 叢

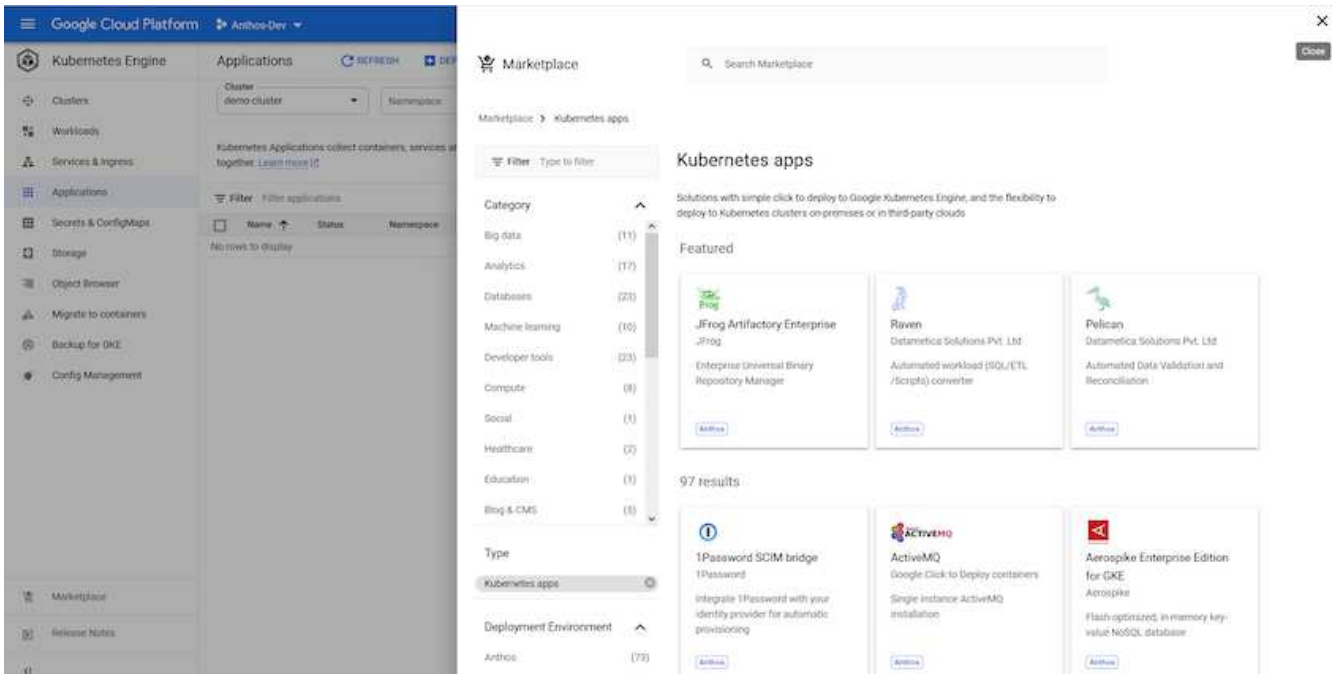
集。此部署使用NetApp ONTAP在預先定義儲存類別中提供的持久性儲存。然後，我們演示了兩種不同的方法來修改應用程式的預設服務，以便 MetalLB 負載平衡器為其提供 IP 位址並將其公開給全世界。

若要以這種方式部署應用程序，請完成以下步驟：

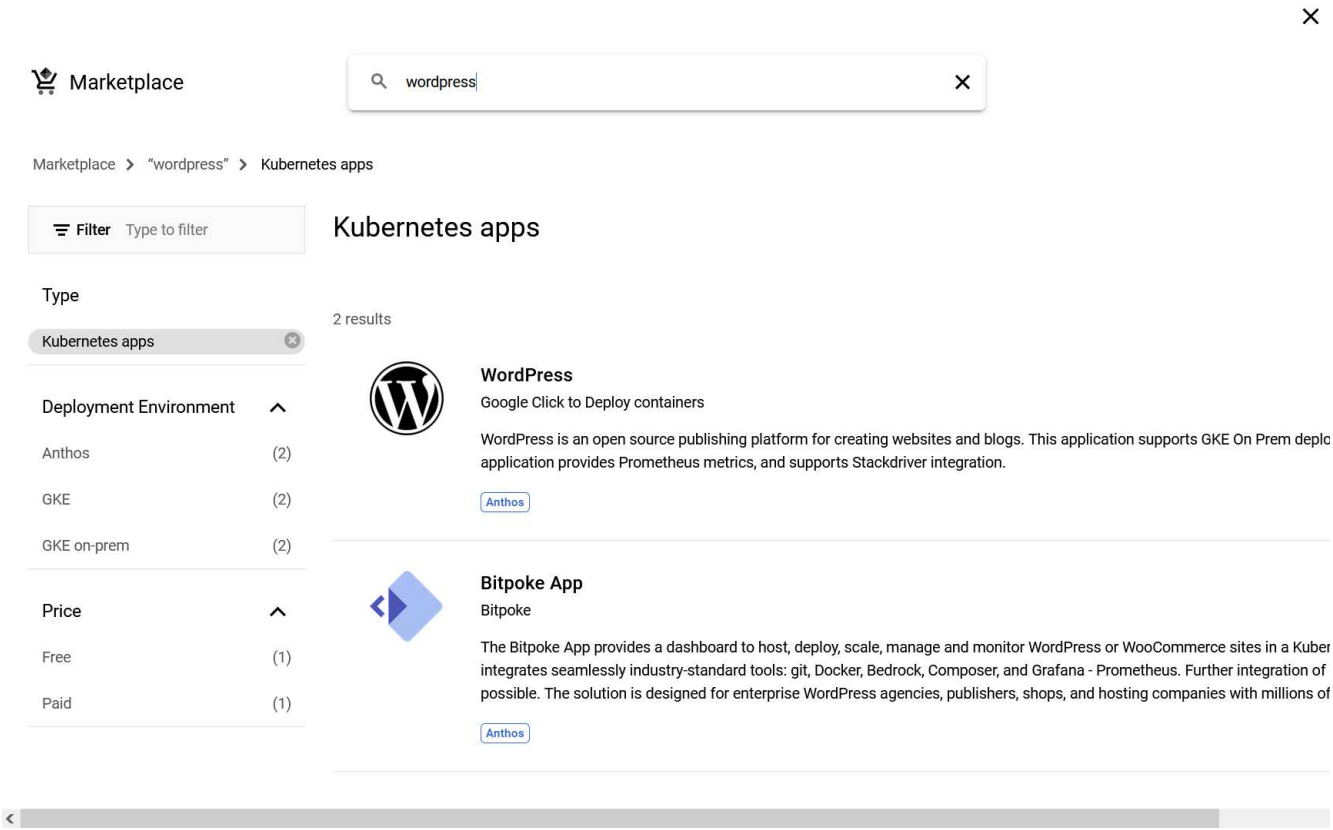
1. 驗證您要部署到的叢集是否可以在 Google Cloud Console 中存取。



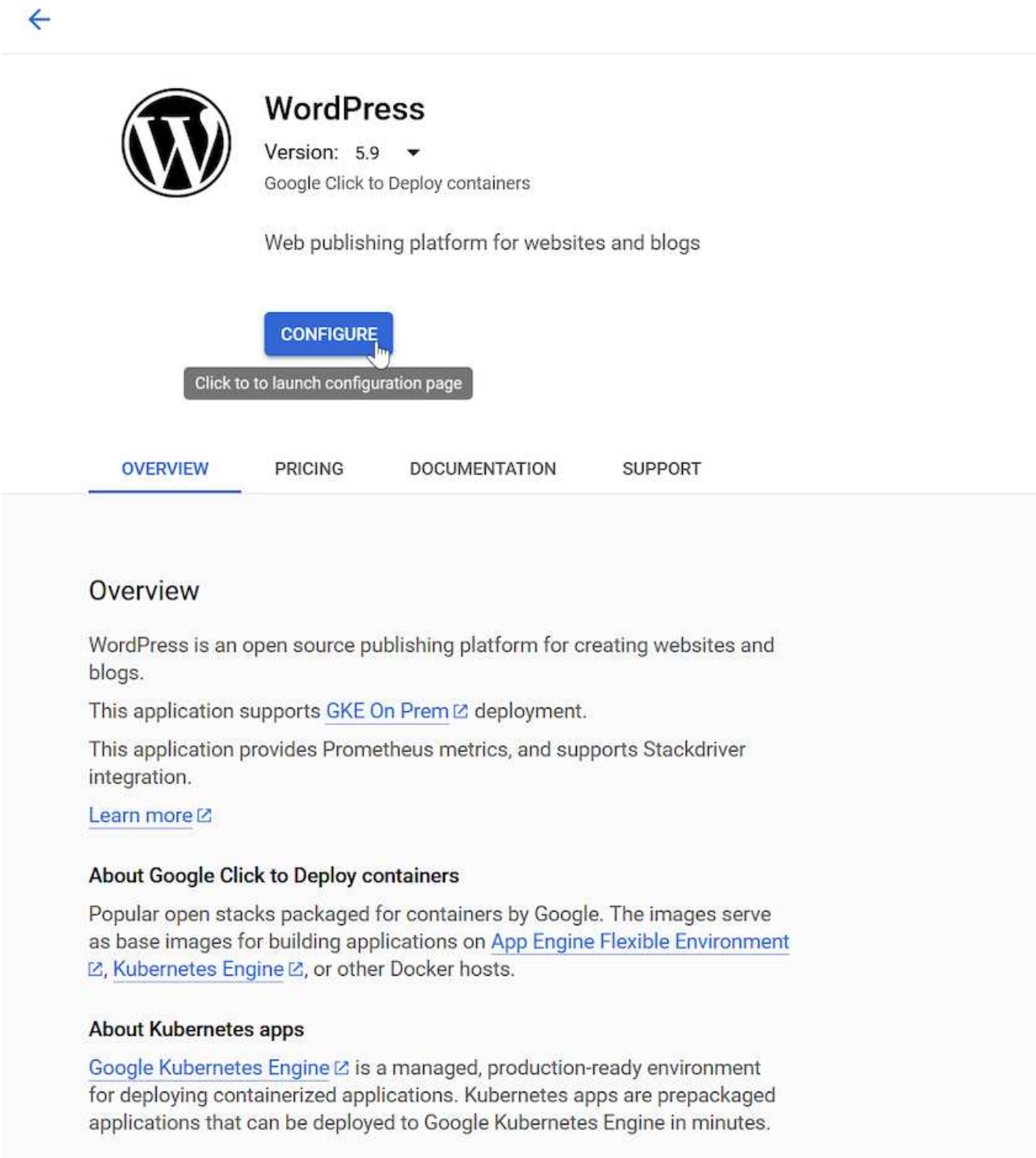
2. 從左側選單中選擇應用程序，選擇頂部的三個點選項選單，然後選擇從市場部署，這將打開一個新窗口，您可以從中從 Google Cloud 市場中選擇一個應用程式。



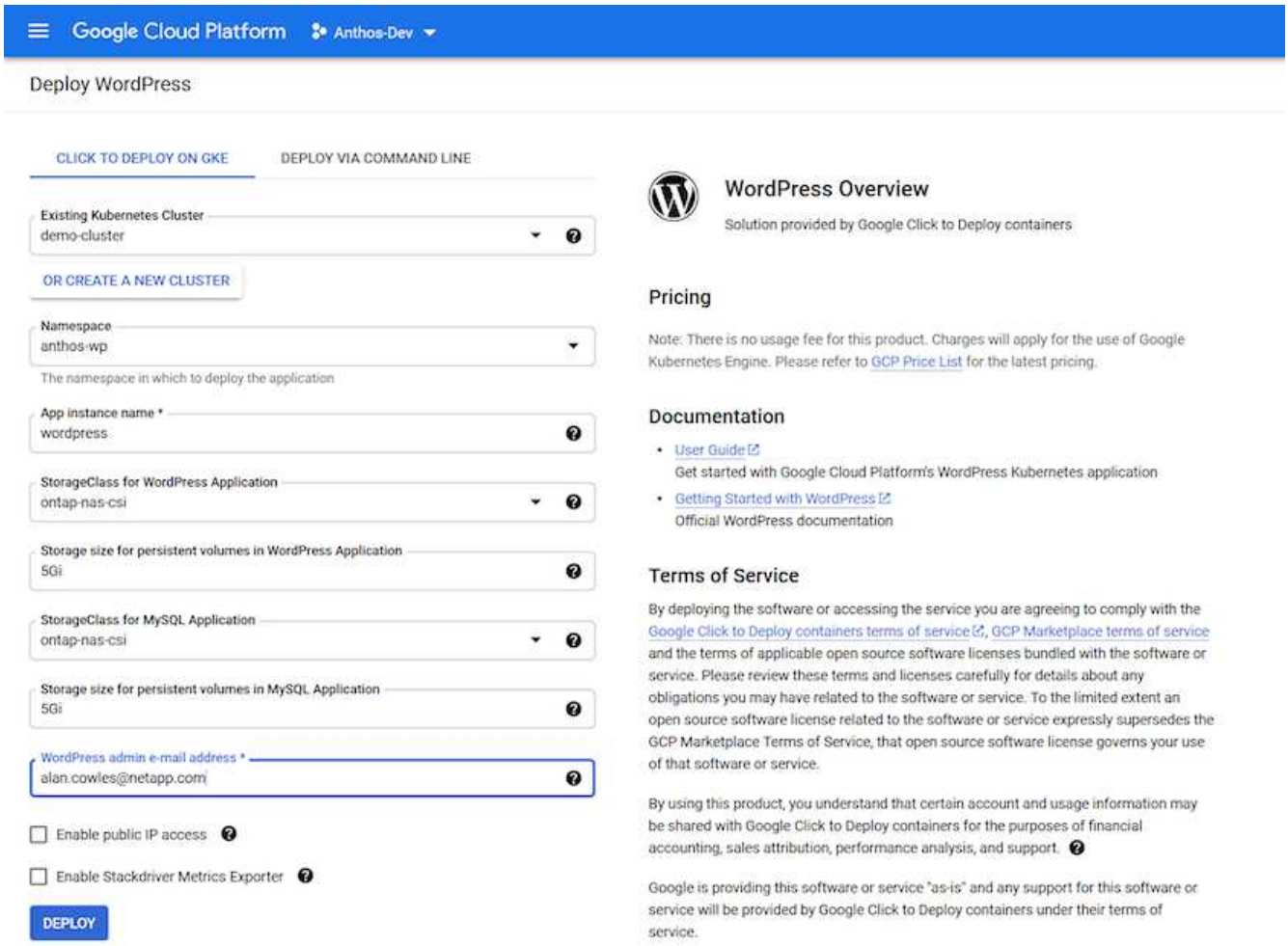
3. 搜尋您想要安裝的應用程序，在本例中為 WordPress。



4. 選擇 WordPress 應用程式後，將顯示概覽畫面。點選配置按鈕。

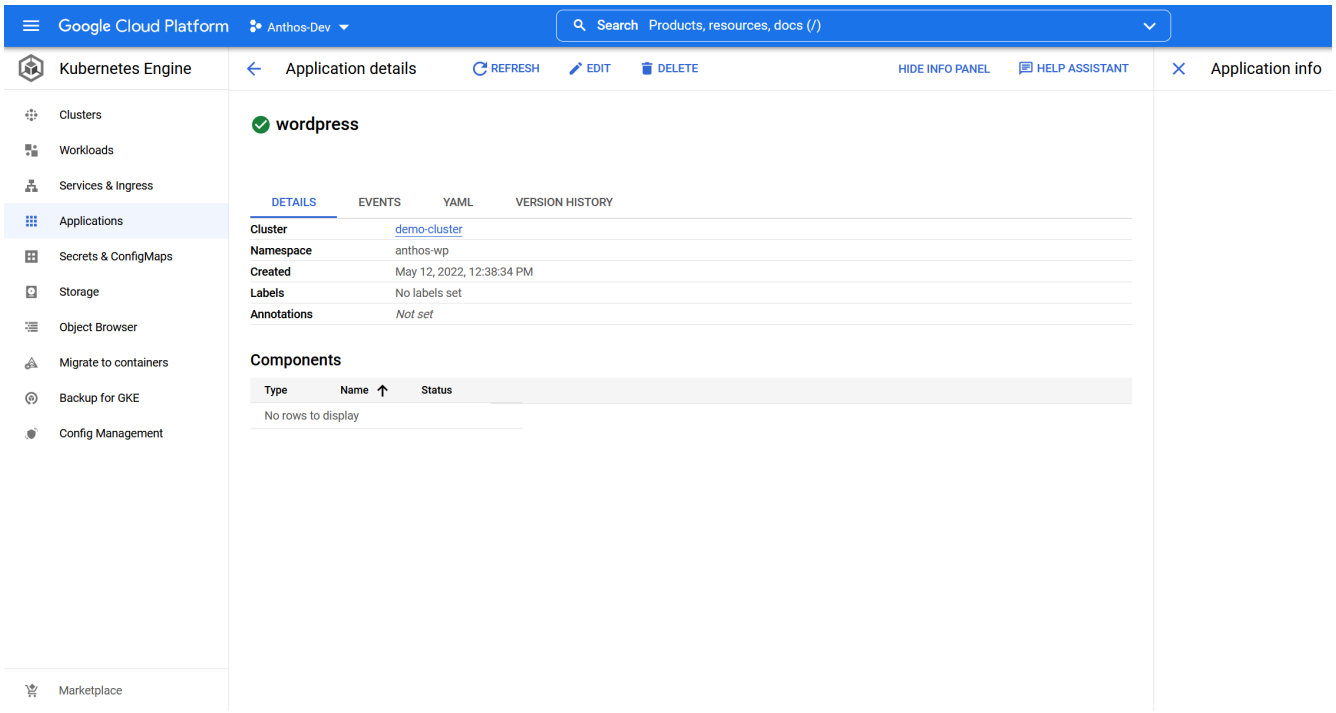


5. 在下一頁中，您必須選擇要部署到的集群，在我們的例子中是 Demo-Cluster。選擇或建立新的命名空間和應用程式實例名稱，並選擇 WordPress 應用程式及其支援 MariaDB 資料庫所需的儲存類別和持久性磁碟區大小。在這兩種情況下，我們都選擇了ONTAP-NAS-CSI 儲存類別。

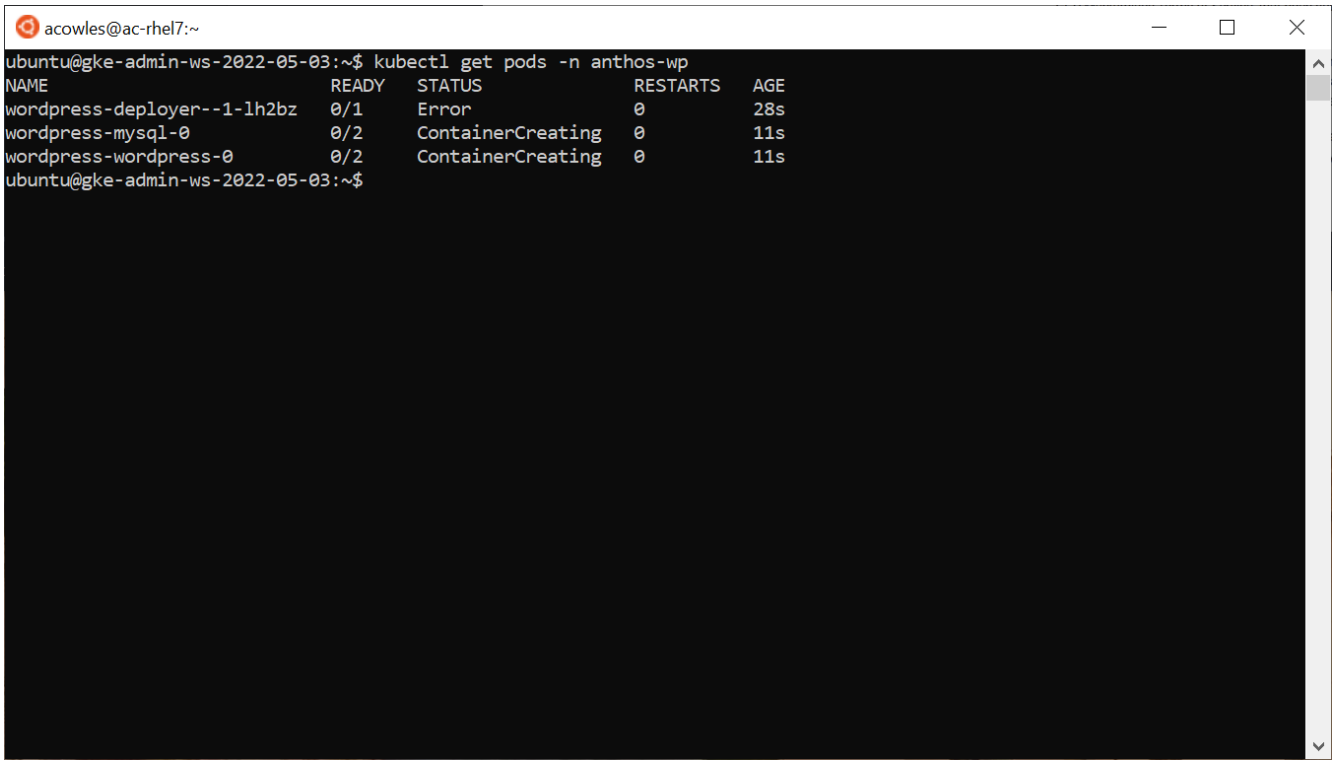


> 不要選擇“啟用公共 IP 存取”。這樣做會建立一個 NodePort 類型的服務，該服務無法從本機 Anthos 部署存取。

6. 點擊“部署”按鈕後，您將看到一個提供應用程式詳細資訊的頁面。您可以刷新此頁面或使用 CLI 登入您的叢集來檢查部署狀態。



7. 透過執行命令來獲取應用程式命名空間中的 pod 信息，可以使用 CLI 檢查應用程式部署時的狀態：`kubectl get pods -n anthos-wp`。



請注意，此螢幕截圖中有一個部署程式容器處於錯誤狀態。這是正常的。此 pod 是 Google Cloud Console 用來部署應用程式的輔助 pod，它會在其他 pod 開始初始化過程後自行終止。

8. 片刻之後，驗證您的應用程式是否正在運行。

```
acowles@ac-rhel7:~
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$ kubectl get pods -n anthos-wp
NAME                          READY   STATUS    RESTARTS        AGE
wordpress-deployer--1-lh2bz   0/1     Error     0               4m20s
wordpress-mysql-0             2/2     Running   0               4m3s
wordpress-wordpress-0         2/2     Running   1 (2m22s ago)   4m3s
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$
```

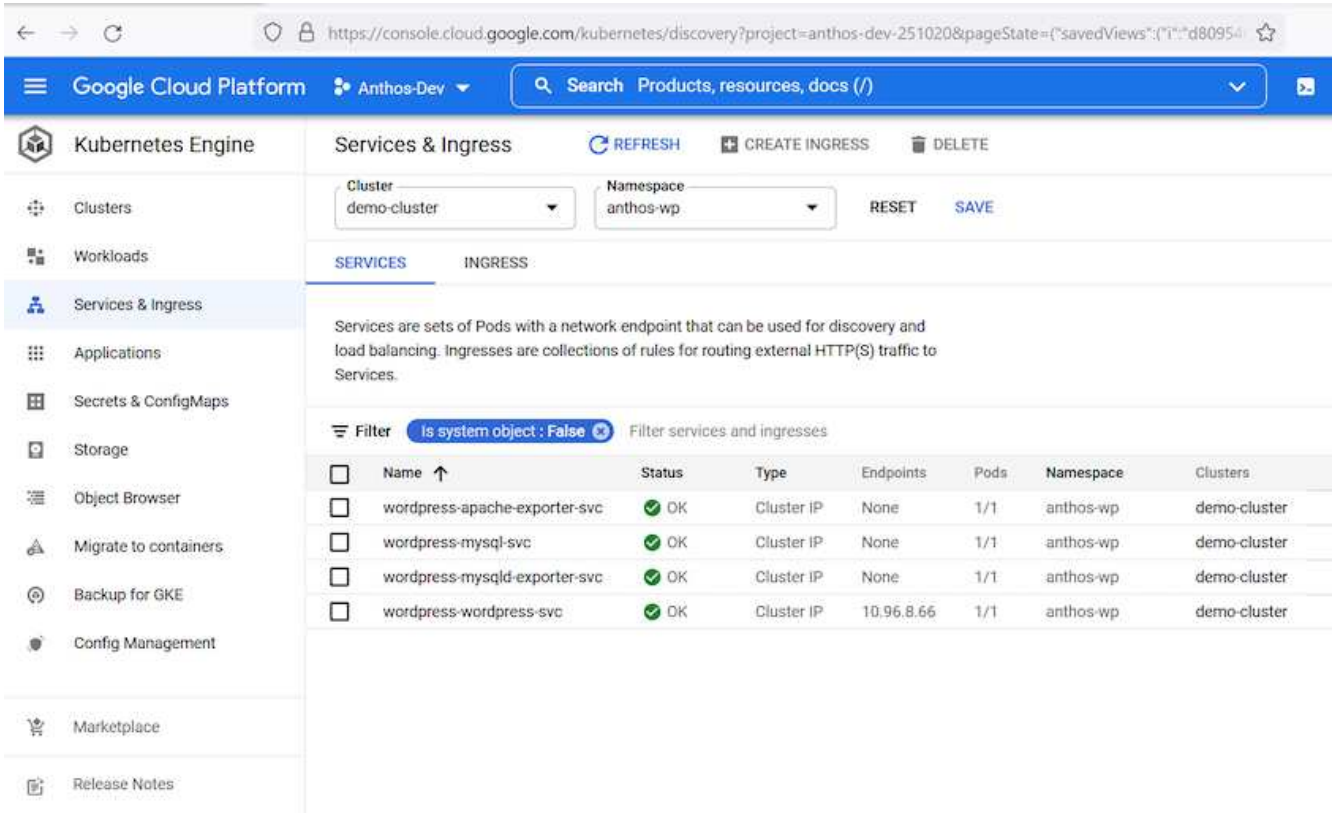
公開應用程式

應用程式部署後，您有兩種方法可以為其分配一個全球可達的 IP。

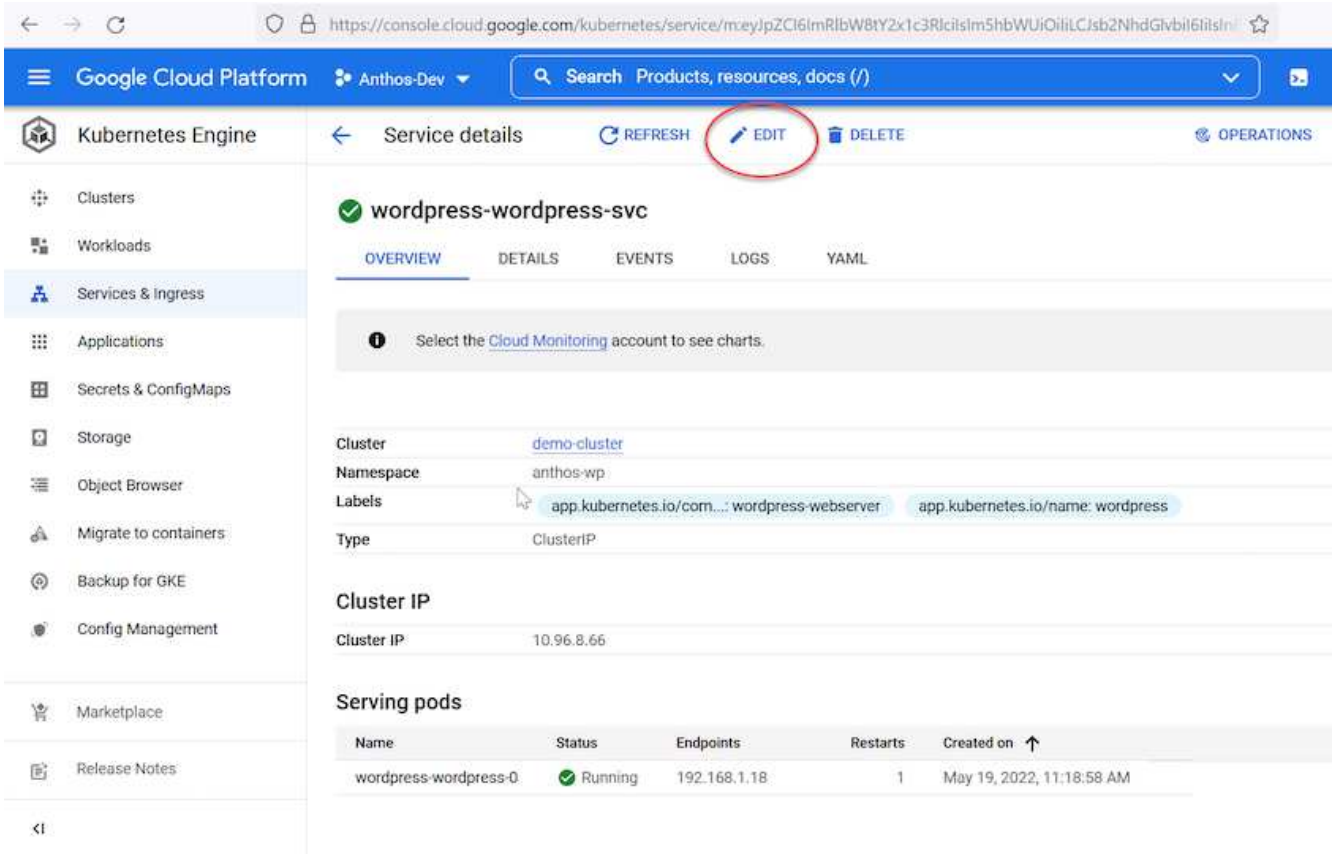
使用 **Google Cloud Console**

您可以使用 Google Cloud Console 公開應用程序，並在瀏覽器中編輯服務的 YAML 輸出以設定可公開存取的 IP。為此，請執行以下步驟：

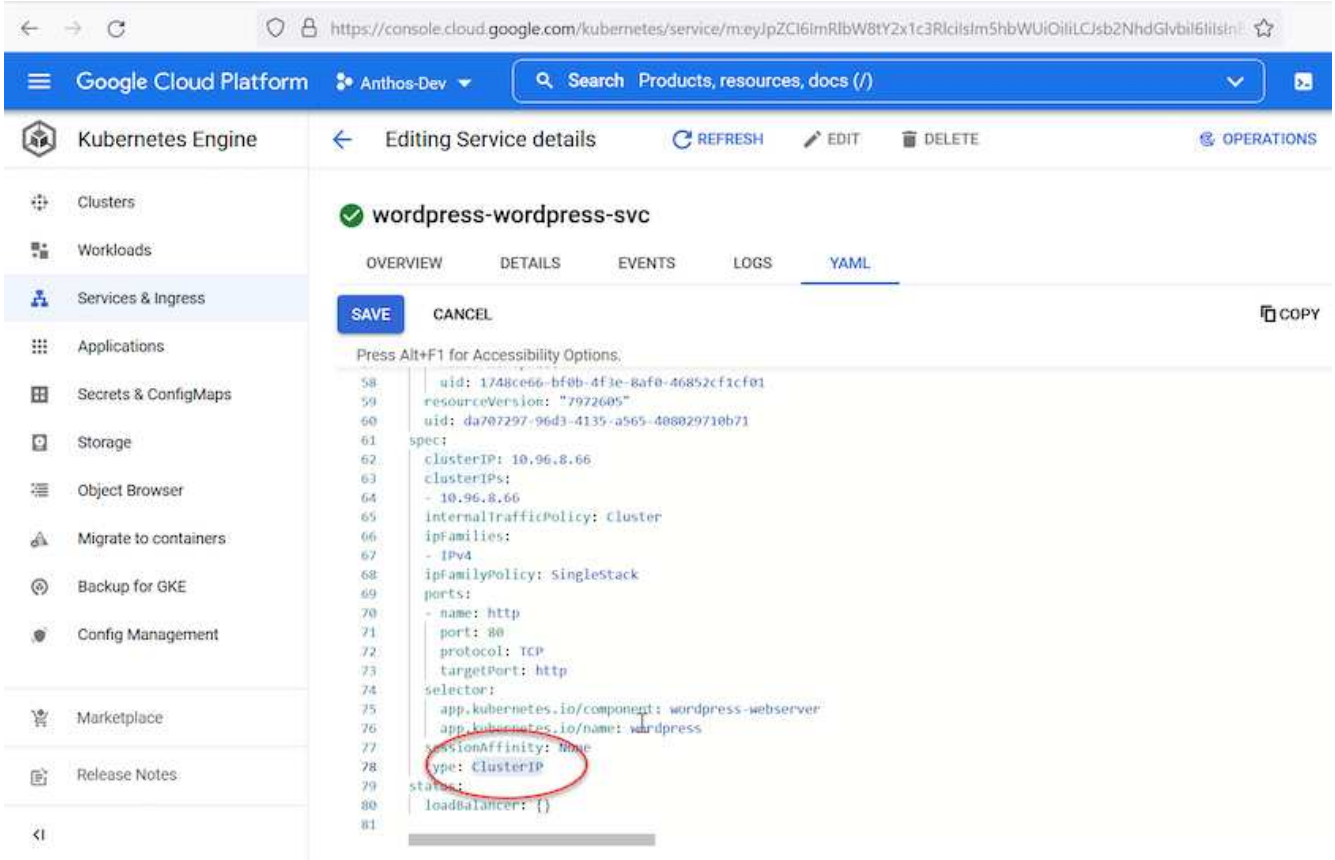
1. 在 Google Cloud Console 中，點選左側選單中的服務和入口。

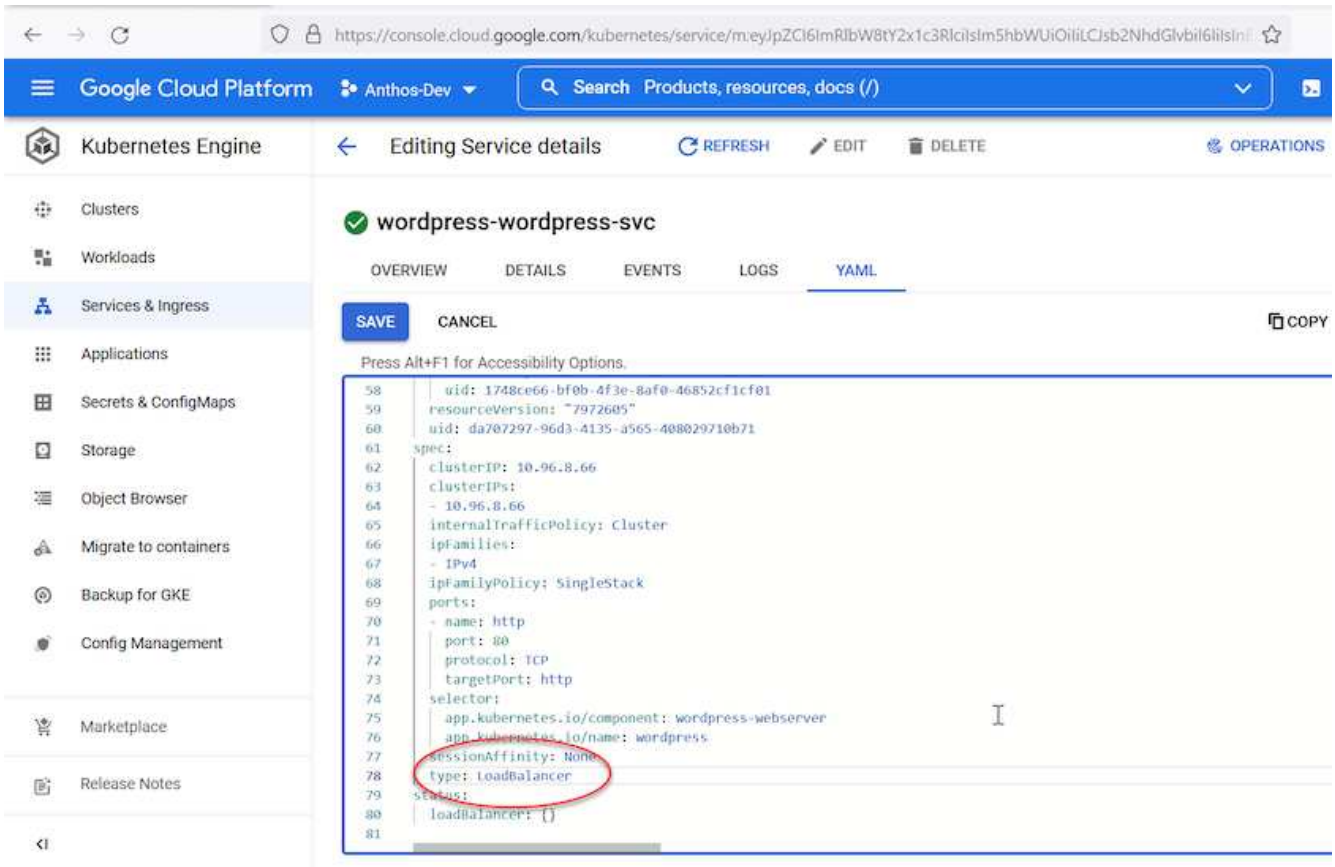


2. 點選 `wordpress-wordpress-svc`服務。這將打開服務詳情畫面。點擊頂部的“編輯”按鈕。

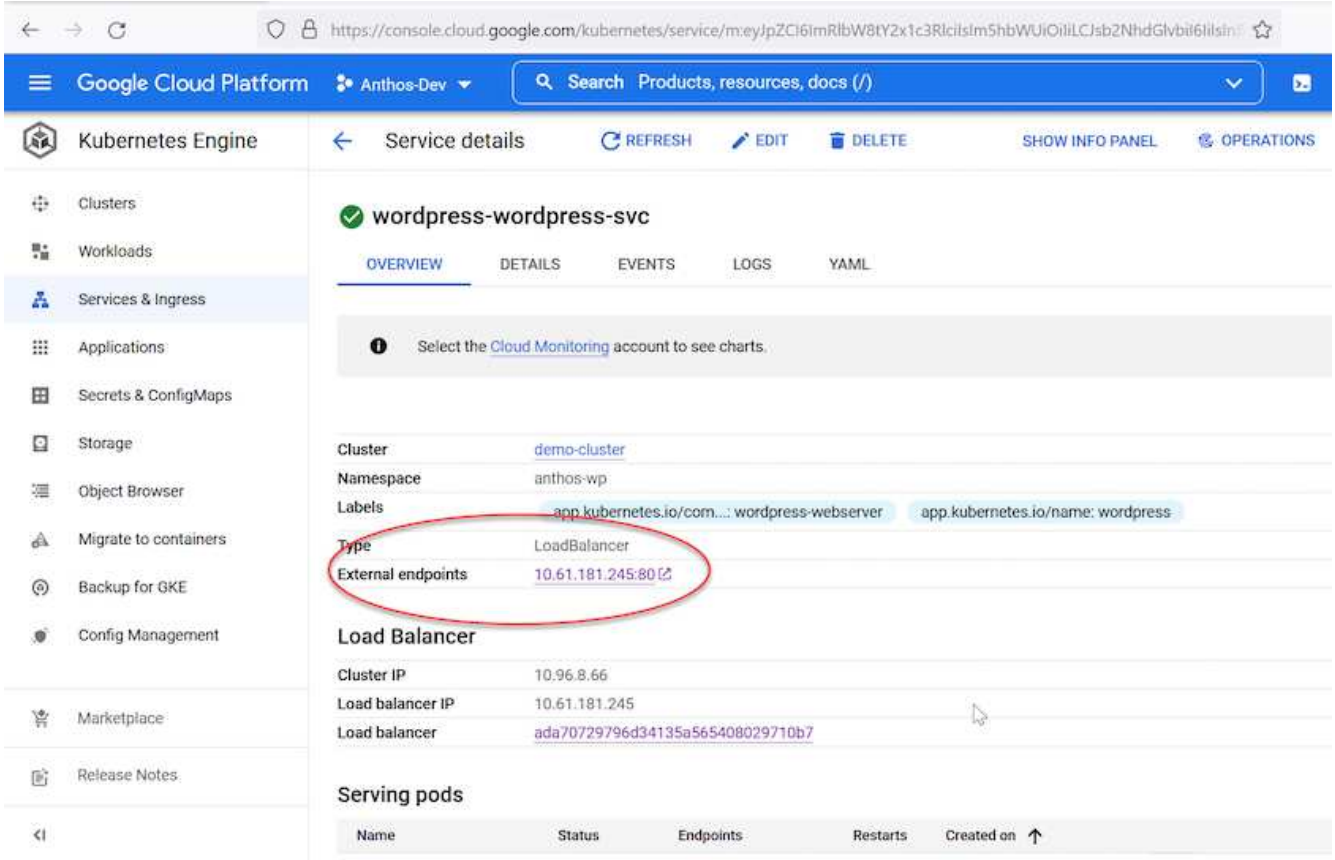


3. 開啟「編輯服務詳細資料」頁面，其中包含該服務的 YAML 資訊。向下滾動直到看到 `spec:`部分和 `type:`值，設定為 `ClusterIP`。將此值變更為 `LoadBalancer`並點選儲存按鈕。





4. 當您返回服務詳情頁面時，`Type:`現在列出 `LoadBalancer`和 `External endpoints:`欄位列出了從 MetalLB 池分配的 IP 位址以及應用程式可存取的連接埠。



使用 **Kubectl** 修補服務

您可以使用 CLI 和 `kubectl patch`命令來修改您的部署並設定可公開存取的 IP。為此，請完成以下步驟：

1. 使用以下命令列出與命名空間中的 Pod 關聯的服務 `kubectl get services -n anthos-wp`命令。

```
acowles@ac-rhel7:~
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$ kubectl get services -n anthos-wp
NAME                          TYPE        CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP   PORT(S)    AGE
wordpress-apache-exporter-svc ClusterIP   None         <none>        9117/TCP   57m
wordpress-mysql-svc           ClusterIP   None         <none>        3306/TCP   57m
wordpress-mysqld-exporter-svc ClusterIP   None         <none>        9104/TCP   57m
wordpress-wordpress-svc       ClusterIP   10.96.8.66   <none>        80/TCP     57m
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$
```

2. 修改服務類型 `ClusterIP`鍵入 `Loadbalancer`使用以下命令：

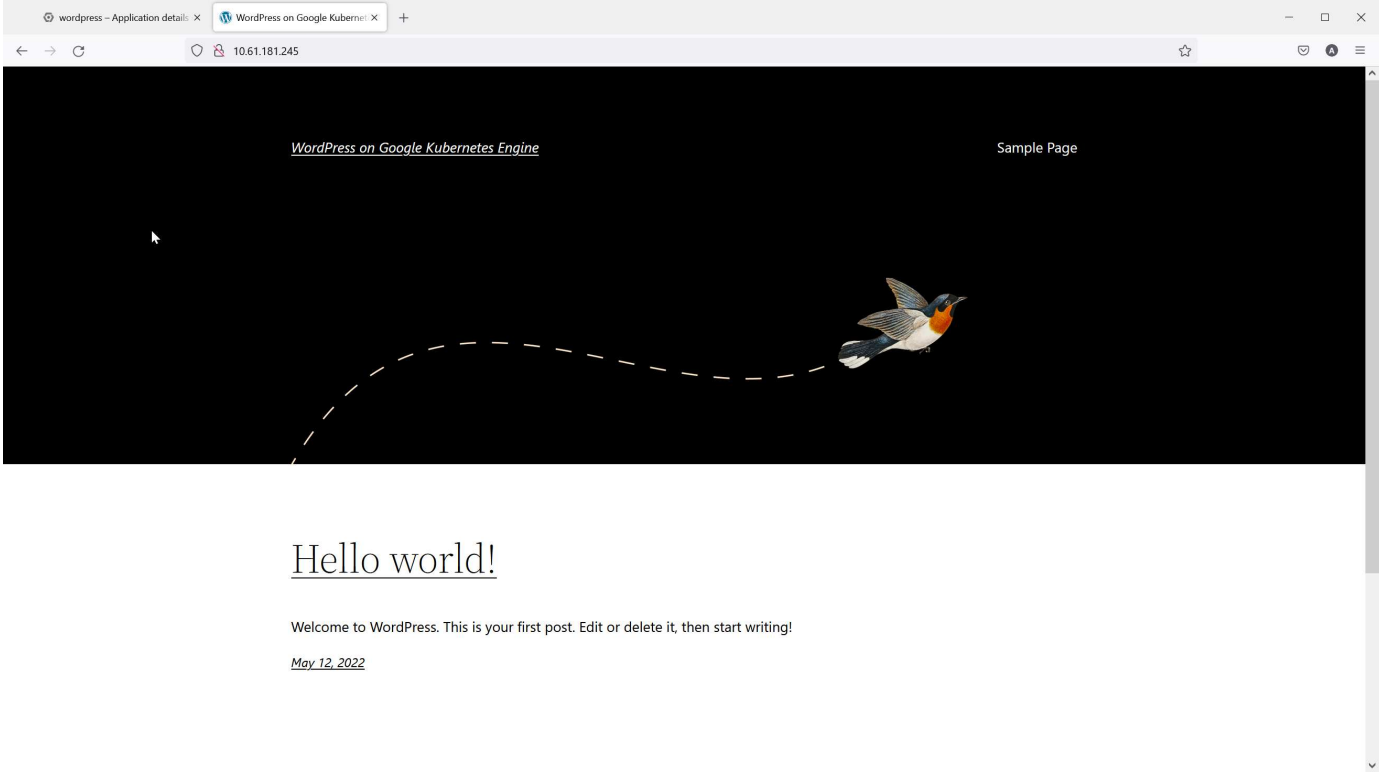
```
kubectl patch svc wordpress-wordpress-svc -p '{"spec": {"type":
"LoadBalancer"}}' -n anthos-wp'.
```

此新服務類型會自動從 MetalLB 池中指派一個可用的 IP 位址。

```
acowles@ac-rhel7:~
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$ kubectl get services -n anthos-wp
NAME                          TYPE        CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP   PORT(S)    AGE
wordpress-apache-exporter-svc ClusterIP   None         <none>        9117/TCP   119m
wordpress-mysql-svc           ClusterIP   None         <none>        3306/TCP   119m
wordpress-mysqld-exporter-svc ClusterIP   None         <none>        9104/TCP   119m
wordpress-wordpress-svc       ClusterIP   10.96.8.66   <none>        80/TCP     119m
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$ kubectl patch svc wordpress-wordpress-svc -p '{"spec": {"type": "LoadBalancer"}}' -n anthos-wp
service/wordpress-wordpress-svc patched
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$ kubectl get services -n anthos-wp
NAME                          TYPE           CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP     PORT(S)        AGE
wordpress-apache-exporter-svc ClusterIP      None         <none>          9117/TCP       120m
wordpress-mysql-svc           ClusterIP      None         <none>          3306/TCP       120m
wordpress-mysqld-exporter-svc ClusterIP      None         <none>          9104/TCP       120m
wordpress-wordpress-svc       LoadBalancer   10.96.8.66   10.61.181.245   80:30836/TCP   120m
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$
```

在暴露的外部**IP**上存取應用程式

現在您已經透過可公開存取的 IP 位址公開了應用程序，您可以使用瀏覽器存取您的 WordPress 實例。



在哪裡可以找到更多信息

要了解有關本文檔中描述的信息的更多信息，請查看以下網站：

- NetApp文檔

  "https://docs.netapp.com/"

- NetApp Trident文檔

  "https://docs.netapp.com/us-en/trident/index.html"

- Anthos Clusters on VMware 文檔

  "https://cloud.google.com/anthos/clusters/docs/on-prem/latest/overview"

- Anthos on Bare Metal 文檔

  "https://cloud.google.com/anthos/clusters/docs/bare-metal/latest"

- VMware vSphere 文檔

  "https://docs.vmware.com/"

版權資訊

Copyright © 2025 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變更本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。 美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 http://www.netapp.com/TM 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。