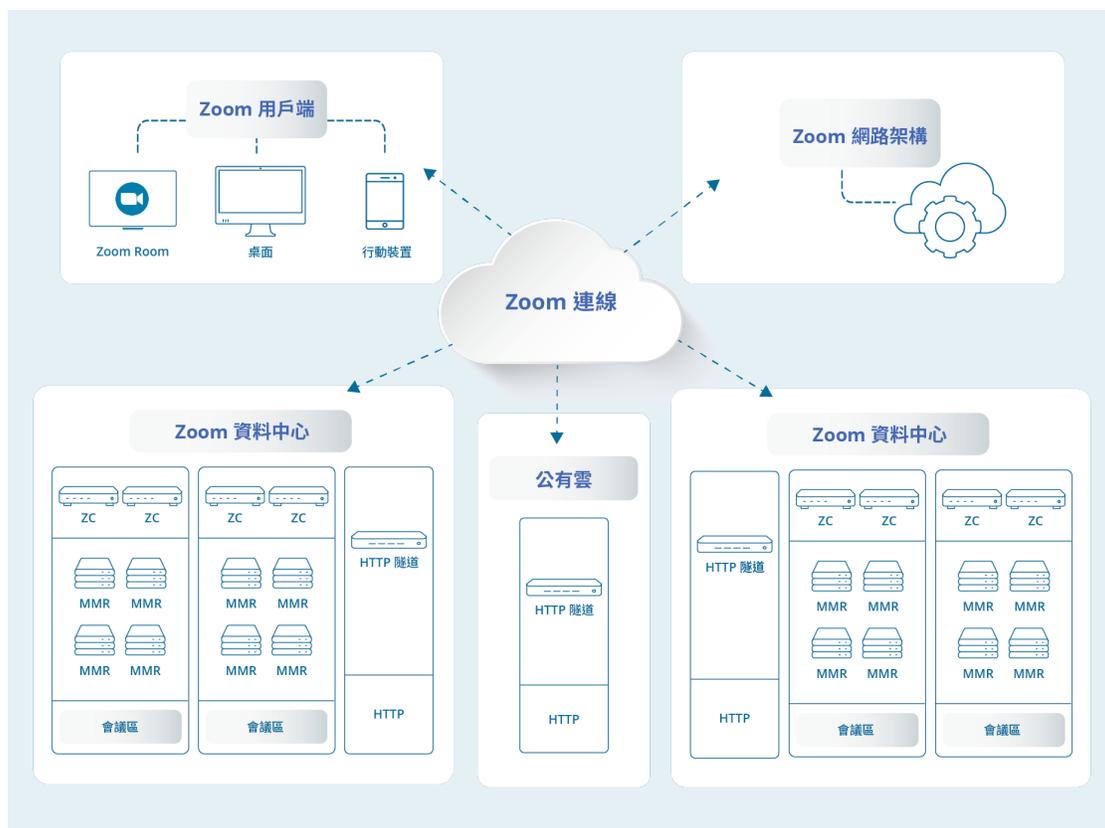


## 概觀

Zoom 是現代企業視訊通訊領導者，擁有簡單易用、可靠的雲端平台，可用於在行動裝置、桌上型電腦和會議室系統上進行視訊和音訊會議、協作、聊天，以及網路研討會。可加速雲端平台之易用性和可靠性的關鍵差異之一是 Zoom 的連線程序。Zoom 的連線程序可確保無論某人嘗試在何時存取平台，都有最佳化的路徑可通往 Zoom 的地理分散式且高度可用的基礎架構。本白皮書會討論其運作背後的程序及技術。

## 核心概念及元件

在深入探討程序之前，重要的是瞭解與連線流程相關的元件，以及其與 Zoom 架構的角色。



## Zoom 用戶端

Zoom 用戶端是個人存取 Zoom 雲端的主要方法。當適用於多個作業系統 (macOS、Windows、Linux、Android、iOS、Chrome OS) 和處於許多情境感知應用程式 (行動、桌面、Zoom Rooms) 之中時，其與 Zoom 雲端的互動模式在所有配置之間仍會維持不變。

## Zoom 網路架構

Zoom 網路架構是高度可用的網頁應用程式，不僅可協助託管許多個人每天存取的 zoom.us 網站，還能透過其廣泛的 API 資源來協助執行應用程式要求，外部開發人員及 Zoom 基礎架構的各種元件都會利用這些資源。

## Zoom Meeting Zone

Zoom Meeting Zone 是伺服器的邏輯關聯，通常可實際代管來主持 Zoom 工作階段。Zoom Meeting Zone 及其相關聯的伺服器可位於其中一個 Zoom 全球資料中心，或是可能位於組織網路中 (如果執行的是 Zoom 的內部部署解決方案)。會議區域的主要元件是多媒體路由器及區域控制器。

## Zoom Zone Controller

Zoom Zone Controller 負責管理和調度在指定 Zoom Meeting Zone 內進行的所有活動。採用高度可用組態加以部署，這些系統會利用 Zone 追蹤所有伺服器上的負載，以及協助協調人對於連至該區域的新連線要求。

## Zoom Multimedia Router (MMR)

Zoom Multimedia Router 負責託管 Zoom 會議及網路研討會。如同其名稱所暗示，這些伺服器可確保在所有與會者之間都能適當地分佈聲音的豐富呈現、視訊及內容。

## Zoom HTTP Tunnel (HT)

Zoom HTTP Tunnel 服務是 Zoom 網路彈性策略中不可或缺的一部分。這些伺服器位於各種公有雲及 Zoom 資料中心，可為無法透過其他網路頻道連線至 Zoom 平台的用戶端提供連線點。在 Zoom Client 及 Zoom HTTP Tunnel 之間建立隧道之後，用戶端就能存取各個資料中心之間的 Zoom Meeting Zone。

## 連線程序流程

---

連線至 Zoom 工作階段的程序分為四個階段，如下所示。

### 會議查詢

在收到指定工作階段的要求時，Zoom 用戶端採取的第一個動作是連線至 Zoom 網路架構，以取得存取會議或網路研討會所需的適用中繼資料。使用連接埠 443 透過 HTTPS 連線完成時，Zoom 用戶端會利用這個機會，更充分瞭解其目前的網路環境，包含 Proxy 伺服器使用量等詳細資料。在連線的另一方面，Zoom 網路架構 會準備針對該用戶端而最佳化處理的資料套件。透過使用 Geo-IP 及其他 Zoom 服務交付技術，會將最佳可用 Zoom Meeting Zone 及相關聯的 Zoom Zone Controller 的清單連同會議詳細資料傳回給用戶端，如此就能繼續進行連線程序的下一個階段。

## 選取會議區域

有了可讓 Zoom 用戶端連線至該工作階段的 Zoom Meeting Zone 清單，連線程序就會繼續進行工作流程的下一個階段。若要確保使用了最佳連線，Zoom 用戶端會嘗試連線至上一個階段中提供之 Zoom Meeting Zone 內的每個 Zoom Zone Controller，然後再執行網路效能測試。藉由比較這些結果，用戶端就能確認每個 Zoom Meeting Zone 都已制定連線路徑，然後選取可發揮最佳效能的路徑。Zoom 創新的通訊協定會善用 HTTPS。此連線嘗試透過 SSL (連接埠 443) 進行。

## 選取 MMR

從上一個階段選取理想 Zoom Meeting Zone 之後，用戶端就會從 Zoom Zone Controller 要求最佳 Zoom Multimedia Router (MMR) 的詳細資料。識別出來之後，Zoom 用戶端會直接聯繫 MMR，以建立該工作階段的控制頻道。此連線會善用 Zoom 開發的通訊協定，這會透過連接埠 443 上的 SSL 進行通訊。

## 媒體路由

為該工作階段成功連線至最佳 Zoom Multimedia Router 之後，Zoom 用戶端會針對每種要交換的媒體類型 (例如，視訊、音訊及內容) 排列建立連線的優先順序。其中每個媒體連線都會嘗試使用 Zoom 專屬的通訊協定並透過連接埠 8801 的 UDP 進行連線。如果無法建立該連線，則在 SSL (連接埠 443) 之後，Zoom 也會嘗試使用連接埠 8801 上的 TCP 進行連線。藉由善用每個類型之媒體的不同連線，可套用進一步的網路最佳化技術 (如 DSCP)，以確保透過網路強化最重要的媒體。

## 特殊案例

---

雖然上述程序已涵蓋大多數的使用案例，但仍實施一些特殊例外情況，以協助確保可靠的工作階段，即使在複雜的網路中亦然。

## Proxy 伺服器

在連線程序流程的「會議查詢」階段期間，Zoom 用戶端會判定是否要將 Proxy 伺服器作為網路連線路徑的一部分。如果偵測到一個伺服器，在連線程序的「選取會議區域」及「選取 MMR」階段期間，Zoom 用戶端會立即善用 Proxy 伺服器並嘗試使用 SSL 向 Zoom Zone Controller 及 Zoom Multimedia Router 進行相關聯的連線。

## HTTP 隧道

如果在 5.5 秒之後都未收到任一 Zone Controller 的回應，Zoom 用戶端會嘗試使用 HTTP Tunnel 進行連線。為了確保成功連線的多個路徑，這些伺服器會同時位於公有雲及 Zoom 資料中心內。此連線嘗試透過 SSL (連接埠 443) 進行。Zoom 用戶端會 ping 多個 HTTP 隧道，而且會使用第一個回應的隧道。

## 網頁用戶端

如果 Zoom 用戶端無法透過上述任一個方式進行連線，則會指示使用者透過瀏覽器中的 Zoom 網頁用戶端連線至會議，而不需要下載任何外掛程式或軟體。Zoom 網頁用戶端會嘗試透過 SSL (連接埠 443) 進行連線。

## 結語

---

有越來越多的企業，無論規模大小，每天都仰賴 Zoom 服務。Zoom 利用跨地理分散式基礎架構之間的各種通訊協定來提供多個連線路徑，以確保為所有使用者實現成功連線。