

# HPE InfoSight

適用於混合式雲端環境的人工智慧





# 目錄

- 3 簡介
- 4 為自主管理提供有力後盾
- 4 AI 的視野超越極限
- 6 **HPE InfoSight**：適用於混合式雲端環境的 AI 技術
- 8 架構建議引擎
- 12 為實現自主管理基礎架構做好準備





## 簡介

管理基礎架構總叫人沮喪，既痛苦又浪費時間。IT 專業人員必須日以繼夜地處理影響應用程式運作與公司營運的問題，並手動調整基礎架構，連周末都無法休息。隨著應用程式的數量與基礎架構的重要性與日俱增，挑戰也比以往更加嚴峻。

幸好，有更好的方法可以解決這項挑戰。HPE InfoSight 是可以橫跨基礎架構堆疊，預測及預防其問題，並維持最佳效能與資源有效使用的人工智慧 (AI) 技術。

本文將探討 **HPE InfoSight** 及其建議引擎如何為實現自主管理基礎架構做好準備，讓 IT 能夠專注於創造商業價值。





## 為自主管理提供有力後盾

每個企業領導人都注意到數位轉型，但實現數位轉型的重要基石，在於基礎架構必須能持續穩定地將資料傳送到應用程式。企業承受不起任何高使用度的必備資源中斷或延遲所造成的影響。

慧與一直奮戰在這個新資料典範的前線，在十多年前便已開始跨基礎架構堆疊設計具有感應器的系統。我們已經收集了數千億個資料點。然而，光憑資料收集無法完全消除人工干涉的必要性，因為基礎架構的複雜性必然會對業務及基礎架構的管理者造成影響。

不管 IT 人員多麼努力地推展其業務，基礎架構都在不斷扯後腿，導致企業陷入「故障-修復-調整」的無窮迴圈中。

### 傳統監控與支援已不敷使用

長期以來 IT 總是仰賴監控工具來解決作業環境的故障問題。令人遺憾的是，這意味著員工必須花費大把時間鑽研記錄檔與圖表，以分析並找出中斷運作的原因，進而解決問題。

當問題難以解決時，IT 人員便會尋求廠商協助。然而，綜觀整個產業，技術支援不僅費時，而且需要層層通報。

隨著基礎架構對公司收益日趨重要，這樣的模式將不敷使用。中斷情況發生後才有所察覺，已經不符合時代要求。企業需要一套能改變基礎架構管理與支援方式的解決方案，以便防患於未然。

### 建置合用的基礎架構很麻煩

確保每個應用程式持續維持最佳效能需要人力介入，相當累人。對於隨時變化的工作負載，您需要專用資源來微調基礎架構，而且得經常反覆嘗試錯誤，相當費時。過度佈建或許是簡單的解套方法，但您需要付出不必要的支出。即使業務需求沒有改變，您還是可能錯失利用既有資源提升效能的機會。或許將應用程式從 AFA 轉移至混合式 IT 或調整磁碟區大小能解決這個問題，但在不確定的情況下，這種方式可能造成龐大的機會成本損失。

理想的情況是，IT 能夠獲得如何及何時讓效能與可用資源達到最佳狀態的建議。

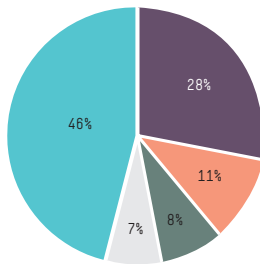
## AI 的視野超越極限

身為人類，我們可以看見現在並記得一點過去，IT 管理員部署用來管理其環境的工具也是如此。然而，要降低管理基礎架構的負擔，系統必須具備預知問題的能力，並澈底瞭解底層的工作負載與資源，才能知道如何將環境最佳化。傳統工具無法做到這些，因為它們：

- **無法互相學習**：純粹回報本機系統指標數據的分析報告，是沒有什麼價值的，因為我們無法利用成千上萬個對等系統的行為資訊，來偵測及診斷即將發生的問題。相較之下，全球性的資料收集與分析方法，可以彙整各式各樣工作負載的觀察資料，使得在某站點發現的罕見事件，可用來預先避免在其他站點上重複發生，同時也能更早日更準確地偵測到更多一般事件。

影響應用程式效能的前五大基礎架構問題

- 1 儲存相關
- 2 組態問題
- 3 互通性問題
- 4 與儲存無關但影響效能的最佳實務
- 5 主機、運算、VM



- **分析工具受限於基礎架構孤島**：造成應用程式中斷運作的問題可能出現在基礎架構堆疊的任何地方，而傳統工具只提供每台裝置的系統狀態，無法描繪問題的全貌。跨堆疊的分析工具可以建立各個層面的關聯性，包括應用程式、運算、虛擬化、資料庫、網路和儲存裝置，因此能提供完整的資訊。
- **缺乏專業領域技能**：預測性建模需要深厚的專業領域經驗 — 對基礎架構堆疊中各個系統的運作、環境與遙測參數有全面的瞭解。通用型分析工具的能力有限，但若將專業領域技能與 AI 結合，機器學習演算法就能從歷史事件中找出原因，進而預測最複雜且具損害性的問題。
- **無法據以行動**：理想情況是基礎架構可以自主運作，無須人力干預。要達到這個目標，除了要知道需做哪些改變才能避免問題發生或改善環境外，還要能夠代替管理人員來執行這些動作。要實現這種自主性，就需要累積許多切實有效的自動化建議，如此才能建立一定程度的信賴和信心。

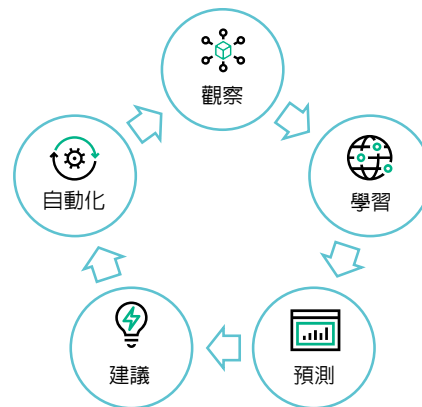


圖 1：AI 為基礎架構提供的機制

採用 AI 技術的基礎架構可利用以下機制克服上述這些限制：

1. **觀察**：透過同步監控現有客戶中的所有系統，AI 能持續掌握及瞭解每個工作負載和應用程式的理想作業環境，然後藉由識別每個環境的底層 I/O 模式及組態來判別異常行為。
2. **學習**：深度的系統遙測與全球網路連線的結合，可以建立深厚的資料基礎，進而充分利用各連線系統的學習經驗。雲端型機器學習技術會迅速擴增 AI 的知識與全球學習能力。
3. **預測**：偵測到新問題時，AI 會進行學習，以預測問題的發生，並使用模式比對演算法來判斷問題是否會影響現有客戶中的任何其他系統。此外，建立新基礎架構時，系統可以根據歷史組態資料與工作負載型態來模擬及調整應用程式效能。
4. **建議**：AI 會根據預測性分析的資料，提供改善及確保理想環境所需的合適建議。這些提供系統運作決策的建議，不僅能釋放 IT 資源，還能避免管理基礎架構時的主觀臆測。
5. **自動化**：藉由基礎架構與 AI 之間的互信，系統會代替 IT 管理員自動應用這些建議。若無法自動執行，也可以透過自動建立支援案例的方式來提供建議。

總之，AI 會監控您的基礎架構，持續從全球現有客戶中的系統進行學習，並利用所學經驗預測及預防問題，避免基礎架構管理過程中的主觀臆測。換句話說，AI 能夠讓基礎架構變得更聰明、更可靠。



**HPE InfoSight 的效益：**

自動預測及解決 86% 的問題<sup>1</sup>

高達 99.9999% 的可用性<sup>2</sup>

降低 79% 的 IT 儲存營運支出<sup>3</sup>

節省 85% 的儲存問題解決時間<sup>4</sup>

**全球性的學習**

AI 與機器學習需要極大量的資料，而不是傳統硬體平台中有限的記錄檔和運作數據而已。HPE 儲存平台採用 Intel® Xeon® 處理器與固態硬碟，並配備深度診斷感應器。由於 HPE InfoSight 從 2010 年起便開始收集資料，其廣泛的遙測資料已創造了強大的架構優勢。

## HPE InfoSight：適用於混合式雲端環境的 AI 技術

HPE InfoSight 的設計理念在於基礎架構的管理與支援需要得到提升。與其處理突發問題，被動尋求廠商支援，AI 更應該讓基礎架構變得聰明，能夠預測問題的發生，並能在無須人為干預的情況下解決問題。唯有透過這種可自我修復的模式，企業才能以最高效率運用資源，進而推動業務成長。

HPE InfoSight 是實現以智慧方式自主管理基礎架構的 AI 平台。HPE InfoSight 採用獨特的資料收集與分析方法，每秒從全球連線的現有客戶中，收集並分析數百萬個感應器資料點。這些感應器資料能針對每個系統、子系統和周遭 IT 基礎架構的運作與狀態，提供完整的量測資料。系統再從此資料中學習，以執行預測性分析及建議引擎，進而為我們的客戶帶來重要影響。



圖 2：HPE InfoSight 平台

### 預測性分析引擎

預測問題，避免故障，讓 IT 搶先一步。

HPE InfoSight 的預測性分析服務於整個基礎架構生命週期 — 從規劃到擴充。

- **規劃階段：**針對我們的現有客戶中的各個應用程式，預測效能與資源需求，為新基礎架構規劃合適的規模。HPE InfoSight 藉由已部署系統的遙測資料，持續精進機器學習模式，以達到更準確的規模規劃。
- **陣列部署完成後：**預測性分析能提升產品與支援體驗。HPE InfoSight 會持續追蹤重要的問題指標，並在客戶察覺前自動解決問題。當 HPE InfoSight 偵測到新問題，它會學著預測該問題，避免現有客戶中的其他系統出現相同問題。
- **生命週期結束：**HPE InfoSight 會根據以往的使用狀況、自迴歸模型及蒙地卡羅模擬法來預測未來的容量、效能與頻寬需求。
- **保護基礎架構安全：**HPE InfoSight 運用資料分析來預測及通知已知的安全性威脅和漏洞，以實現更安全的基礎架構。

<sup>1</sup> 《重新定義系統可用性的標準》(Redefining the standard for system availability) • 2017 年

<sup>2</sup> 《HPE 提供 99.9999% 的高可用性保證》(HPE Get 6-Nines Guarantee) • 2017 年

<sup>3, 4</sup> 《評估 HPE InfoSight 預測性分析對財務產生的影響》(Assessing the financial impact of HPE InfoSight predictive analytics) • 2017 年



### 儲存以外的預測性分析應用

HPE InfoSight 的預測性分析功能還能用在儲存以外的應用。

例如，某一 HPE Nimble Storage 客戶的主機網路 VIC 卡，出現了可能引發嚴重的「所有路徑中斷」的問題，HPE InfoSight 幫助此客戶預測並預防了此一潛在問題。藉由 HPE InfoSight，HPE Nimble Storage 的支援工程師查知網路卡內的雙重中止問題，可能導致光纖通道復原機制失效。HPE InfoSight 使用特徵模式比對演算法，找出 100 個可能遭遇此問題的客戶，並採取因應措施來避免問題發生。

如 **HPE Nimble Storage** 範例所示，HPE InfoSight 能自動預測並解決 86% 的問題，進而降低 79% 的 IT 營運支出，並節省 85% 的儲存問題解決時間，讓所有 HPE Nimble Storage 現有客戶實現 99.9999% 的可用性。

### 無人駕駛汽車的興起

建議引擎已被運用到許多產業中，以協助各種作業的自動化與最佳化，例如線上購物車和企業營運，而其中影響最大的領域之一就是無人駕駛汽車。建議引擎會告知無人駕駛汽車應該開多快、何時煞車、如何避免碰撞。在合適的時間提供適當的建議，是避免意外發生的關鍵。

### 建議引擎

讓基礎架構管理輕而易舉。

為了實現基礎架構自主管理，HPE InfoSight 不僅需要預知問題，還要能動態提供明智的建議與決策，主動改善及最佳化每個環境。它必須根據應用程式的狀況，適時提供正確的建議，而不影響其他應用程式運作。

透過建議引擎，HPE InfoSight 的預測功能會自動告知 IT 如何預防問題、主動改善效能，並最佳化資源利用。此引擎會根據從其知識庫學習所得的經驗來提供建議。

由於許多更困難的基礎架構管理工作與系統效能息息相關，因此以下將詳述建議引擎對效能管理的益處。



圖 3：HPE InfoSight 建議引擎的效益

### AI 效能建議

眼下的事實就是，維持最佳效能既費時又辛苦麻煩。首先，我們常處於被動狀態，因為影響應用程式運作的問題總是突如其來。其次，其他工具的分析資料不夠聰明，無法協助找出問題的原因及解決之道。最後，整個過程需要大量手動調整，並牽涉到許多主觀臆測，相當麻煩。

透過先進的機器學習技術，HPE InfoSight 中的建議引擎能根據 I/O 工作負載模式，找出效能提升的時機、準確判斷最具影響力的變數，並主動提供適當的效能提升建議。建議引擎消除了主觀臆測，並讓效能與資源的利用達到最佳化。



## 架構建議引擎

本節將詳細介紹建議引擎，包括設計方法與架構。

圖 4 的條狀圖中，分別以問題類型及發生頻率來呈現基礎架構潛在問題的範疇。問題通常分為兩大類 — 灰色條紋表示簡單且常見的問題，藍色條紋表示複雜且特殊的問題。此圖呈現 Pareto 分布。值得注意的是，痛苦曲線與問題類型有關。

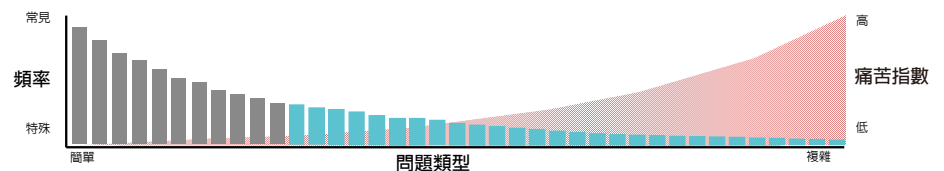


圖 4：問題範疇與痛苦指數的關聯性

簡單且常見的問題（如硬碟故障）雖然比較常發生，但對 IT 管理員造成的痛苦指數並不高。由於這類問題發生頻率高，因此可以利用自動化解決方案來預測及解決這些問題。然而，實際上 IT 環境的問題非常多樣化，正是這些複雜且特殊的問題，也就是需要耗費大量人力與資源去解決的突發問題，才是最讓人痛苦難過的。

企業需要預測並自動解決各種問題，從最基本到最複雜、且涉及多層面的問題。處理簡單的問題只需要查看一些定性資料，並利用固定規則來觸發事件和警報。目前有些廠商聲稱他們可以提供建議，不過絕大部分功能還是侷限於解決上述分布圖中的簡單且常見的問題。

對於複雜且特殊的問題，在執行診斷判別作業時，所需使用的變數數量和定量精確度幾乎呈指數式增加。隨著問題日趨複雜，套用內含許多定量變數的固定規則，不僅容易出錯，而且缺乏效率。即使是聰明絕頂的專家，也難以處理定量問題的簡易臨界值行為之外的難題（例如，當感應器 X 超過臨界值 Y 時，應該觸發此問題）。許多時候，這些解決方案甚至是根據觀察性經驗，而非透過嚴謹分析所提出的。

HPE InfoSight 建議引擎不僅能解決簡單且常見的問題，更能識別及預防複雜且特殊的問題。透過 AI 與機器學習，我們可以處理問題次數不多但種類繁多的長尾現象，並提供可避免業務中斷的建議。

### AI 效能建議的設計方法

在設計強大的效能提升建議引擎之前，需要先回答一些重要問題。





感應器本身缺乏情境資料

如同生物特徵掃描，在缺乏身體的背景情境和狀況資料時，很難斷定心臟收縮壓 133 mmHg 比 121 mmHg 更需要擔心。因此，數值介於 120 至 139 mmHg 之間的診斷與建議都差不多，而且都是以假設而非科學推論為依據。同樣地，我們也不能假設平均讀取延遲時間為 10 毫秒時比 5 毫秒更容易影響效能，因為這些數值都沒有完整的情境做為輔助。

問題 1：效能指標真的能做為系統未最佳化或潛在性問題的正确指標嗎？

感應器會收集其環境中即時的測量數據，以偵測事件或變化。通常，IT 管理員根據這些感應器提供的數值（讀寫的延遲時間、伺服器健全狀況和組態、IOPS、輸送量等）來判定某個行為是否有問題。但這種方法本身就有瑕疵，因為僅靠感應器而無完整的情境資料，很難用這些數值來判定應用程式與終端客戶體驗受到的影響。

不同的工作負載與應用程式有不同的效能特性，對終端客戶體驗的敏感度也不同。例如，像是備份這類的大規模區塊作業通常具有較長的延遲時間，而且對反應時間的敏感度不如交易工作負載。倘若單純將延遲時間較長的事件視為有問題，就會容易造成誤判，並將寶貴的時間錯用到正常的事件上——這是事件管理的根本問題。

設計方法

判斷延遲時間的真正影響力，取決於底層應用程式的敏感度。我們利用 HPE InfoSight 的全球系統遙測功能，開發出典型效能的機器學習模型，可以更準確識別真正影響使用者的事件。我們使用客戶案例資料來驗證這些模型提供的潛在影響指數，即對效能有負面影響的延遲嚴重性分數。

成效

如圖 5 所示，HPE InfoSight 能準確判斷延遲的真正影響力，並在指定的時間範圍內提供嚴重性指數（橘色條紋）與相關數值（1 到 10）。橘色越深，表示對延遲的潛在影響越高。

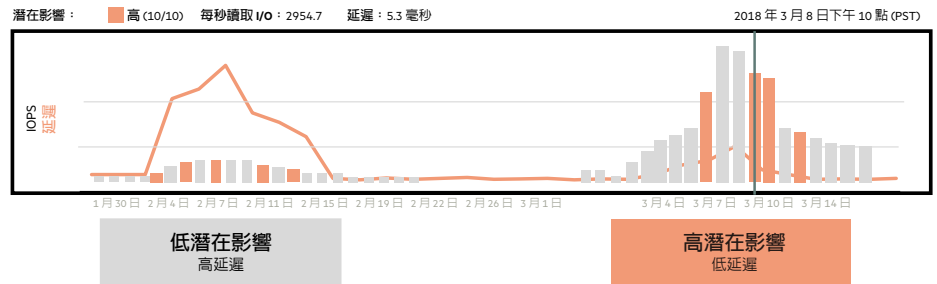


圖 5：IOPS 歷史活動及其潛在影響（橘色）與延遲嚴重性分數

透過視覺化呈現，過濾掉其他因素，讓 IT 管理員專注在重要事件上，進而避免誤判，並把握住效能提升的時機。



問題 2：根據系統上所執行的工作負載，哪些因素會影響應用程式效能？影響程度有多大？

現在我們已瞭解感應器量測值是否及何時可以做為系統未最佳化的指標，下一步就是要判斷未能最佳化的原因。

傳統上，IT 管理員在解決效能問題時，通常會反覆試錯，期盼找到一種有效的方法讓問題迎刃而解。但這種主觀臆測的方式不僅耗時，即使能解決問題，也無法一勞永逸。

設計方法

為確保我們的系統能高度準確地識別整個問題範疇中的狀況，我們將問題 1 中所述的分析功能與兩種機器學習模型整合：專家訓練模型和全球化訓練模型。專家訓練模型的建立，是由我們的支援工程師將具體的罕見事件範例標記起來，再針對這些範例進行訓練及驗證。全球化訓練模型的建立，則是利用我們現有客戶的遙測資料來進行訓練及驗證，並根據與延遲的預期關聯性，或當系統效能不如預期時，辨識異常狀況。

這套混合式方法確保 HPE InfoSight 得以解決複雜且特殊問題的長尾現象（問題次數不多但種類繁多）。

為何需要機器學習？

解決問題時，若需要同時檢查多個定量變數，或需用到的特徵缺乏簡明的定性描述時，機器學習就是理想的工具。人類制定的規則無法解決這些問題，就像用手寫程式碼來判斷像素矩陣是否符合某個人臉一樣不切實際。

多變量分析

由專家訓練的分類器一直用來識別如固態硬碟頻寬飽和這類實例：即大量的 I/O 輸送量被導向固態硬碟的異常事件。這個狀況很有趣。我們已經知道光靠任何單一固態硬碟指標（例如，延遲時間、佇列深度、IOPS、MB/秒、最近作用中的毫秒耗用比例等），完全無法準確判斷固態硬碟是否就是拖累上游效能的原因。我們需要同時檢查這些指標的數個樣本。檢視單一指標僅具啓發性，不是造成大量的誤判（低準確率），就是無法找出大部分的問題事件（低召回率）。為了設計出兼具高準確率和召回率的模型，我們需使用多變量的機器學習模型。藉由對問題的複雜性量化分析技術，我們的機器學習分類器，強於之前任何由人類編寫的經驗式法則，能夠更有效地辨識問題。

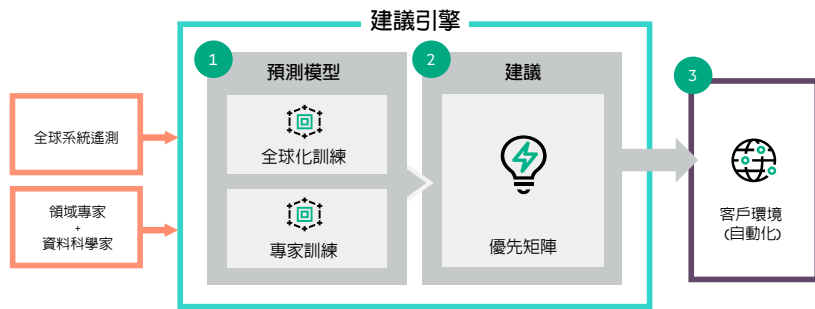


圖 6：建議引擎的架構

專家訓練模型

專家訓練模型就是分類器，它會運用從現場環境觀察到並由人員手動標記的問題實例。在支援的過程中，我們的資料科學家會訓練這些分類器，使其在無人為干預的情況下，主動且高度準確地識別現場環境中所發生事件的新實例。經由人為標記而強化的遙測資料，可確保系統準確診斷出異常事件，並提供適當建議。

全球化訓練模型

專家訓練模型適用於識別對錯分明的情況，但是，當該問題同時牽涉到數個程度不等的根本原因時就不適用。若某個特定系統被偵測到其延遲出自數個截然不同的因素，就必須使用一致的方式來判斷所偵測到問題的最主要成因。在這種情況下，由專家建立大量的訓練範例很不切實際。因此，我們利用全球現有客戶的遙測資料來訓練此模型，透過量化方式，分析不同的延遲原因如何影響所觀察到的各種延遲（通常為非線性）。這種模型可讓我們找出首先需要解決的最重要問題。由於我們的遙測資料廣泛且豐富，因此能建立非常完整的診斷模型，這是用其他訓練方法不可能做到的。

成效

我們的混合式機器學習方法能持續提升故障監控系統的準確性，以及所涵蓋範疇的廣度，進而大幅減少未被發現的問題。最終，則是讓我們能夠正確診斷現有客戶中每個系統所發生問題的根本原因。

### 問題 3：什麼是效能提升的正確建議？

從問題 1 和問題 2 得到的結果，HPE InfoSight 可以判斷改善客戶作業環境的時機。而從此處第 3 個問題的結果，HPE InfoSight 能夠主動建議 IT 管理員該做哪些事來改善狀況。

#### 設計方法

最簡單也最沒效率的建議就是告知硬體需要升級——只通知客戶其資源已超出物理極限，必須擴充硬體。相較之下，HPE InfoSight 的建議就完整多了，包括（但不限於）QoS 限制、軟體更新、工作負載變化、組態變更，以及硬體升級。HPE InfoSight 瞭解每個系統的應用程式、資源與偏好設定（例如一週中的哪幾天或一天中的哪個時段對延遲問題而言是重要而敏感的），並會根據這些資訊來決定建議的優先順序。

建議中的詳細資料，會告知使用者工作負載的哪些部分正耗用已飽合的資源（例如，針對佔用大量 CPU 資源的儲存陣列，會通知哪些磁碟區使用最多儲存 CPU）。這些詳細資料非常重要，因為使用者必須根據這些資料來決定是要調整工作負載（即調節磁碟區活動或減少磁碟區的需求），還是調整硬體（即為系統新增硬體，以擴充系統的能力並減輕資源瓶頸）。

#### 成效

在 HPE InfoSight 問世前，管理儲存效能經常令 IT 管理員困擾不已。在這個被動管理的流程中，IT 人員需要花大量時間解讀圖表與記錄，並手動調整基礎架構。

現在，得益於建議引擎，客戶再也不用擔心效能問題了。HPE InfoSight 會告知 IT 是否有機會可提升效能，以及 IT 人員應該做哪些事。他們可以盡情使用儲存系統、整合多個應用程式，完全不用擔心基礎架構拖累應用程式效能。他們確信自己系統的運作處於最佳狀態。

總而言之，HPE InfoSight 能提供具備以下特色的建議：

- **自動：**隨時為全球各家客戶提供建議
- **預先掌握：**預先掌握效能瓶頸，避免其影響業務運作
- **廣泛全面：**利用機器學習技術，預測複雜且特殊問題的長尾現象（問題次數不多但種類繁多）
- **具規範指示性：**提供硬體升級以外的建議，包括明確而具體的作業變更



## 為實現自主管理基礎架構做好準備

應用程式與日俱增，現代企業需要確保所有應用程式都能持續存取資料。然而，複雜的基礎架構與有限的資源負擔更多的要求，使得企業愈來愈難達成目標。CIO 無法再承受被基礎架構扯後腿的風險。

我們的願景是打造真正自主管理的基礎架構，不必時時照料、無需手動調整，也不用被動解決問題。這樣的基礎架構會自主管理、自我修復、自行最佳化。乍聽之下似乎不切實際，但透過採用 **HPE InfoSight** 的基礎架構，企業很快就能實現這個夢想，其關鍵就在於 AI 技術。

HPE InfoSight 是業界中經驗最豐富的 AI 技術，它徹底改變了管理及支援基礎架構的方式。透過雲端型機器學習技術，它能夠為其所支援的基礎架構預測及預防問題，並提供最佳的效能和可用性。累積近十年學習與經驗的 HPE InfoSight，持續變得更精密、更精進。

HPE InfoSight 建議引擎豐富的預測功能，讓我們離自主管理基礎架構的夢想更近了。相較於被動解決問題或想盡辦法找出管理資源的最佳方式，HPE InfoSight 能預測問題，並正確告訴客戶如何避免問題及改善環境。這些建議可在今天協助做出明智決定，在未來甚至可以代替客戶自動加以應用。

### 瞭解詳情：

[hpe.com/info/infosight](https://hpe.com/info/infosight)

立即分享

獲取最新資訊

© Copyright 2018–2019 Hewlett Packard Enterprise Development LP. 本文件所含資訊如有變更，恕不另行通知。慧與產品與服務的唯一保固已詳細記載於此類產品與服務隨附的明示擔保聲明中。本文件中任何資訊均不得被解釋為構成額外的保固。慧與對於本文件中的技術、編輯錯誤或遺漏概不負責。

Intel Xeon 是 Intel Corporation 在美國和其他國家/地區的商標。所有其他協力廠商商標均為其各自所有人之財產。

a00044051ZHP, 2019 年 10 月, 修訂版 3