



**Hewlett Packard**  
Enterprise  
慧與

# 重新定義系統可用性的 標準

Nimble Storage 如何使用預測性分析在其整個現有客戶群中實現 99.9999% 以上的可用性



# 目錄

- 3 簡介
- 4 如何衡量可用性
- 4 使用 **InfoSight** 預測性分析可防止停機
- 6 預防問題的指導原則



## 簡介

各個領域的企業越來越依賴應用程式來處理從後端作業到交付新產品、服務和客戶體驗的所有事務。這就是為什麼基礎架構系統可用性和消除意外停機比以往任何時候都更重要的原因。最近的研究顯示，一小時停機的平均成本約為 50 萬美元<sup>1</sup>，而這個金額只會隨著行業的持續數位化而增加。

長期以來，只有在備援非常充足的硬體機型上，才能透過昂貴的現場服務契約享有卓越的儲存裝置可用性。Nimble (隸屬於慧與公司) 自成立以來一直滿懷雄心地致力於打破常規，不僅在產品中提供更出色的可用性，而且還能隨著時間持續進行改進。

2014 年，**Nimble** (現在隸屬於慧與公司) 宣布了一項突破性進展：公司旗下產品測得的可用性超越了 99.999%。僅僅兩年之後，Nimble 在整個現有客戶群中所測得的可用性超過 99.9999% (實測數值為 99.999928%)，遠遠超越了同行。這意味著客戶每年業務受影響的時間不到 25 秒，僅僅兩年多的時間就實現了 4 倍的提升。<sup>2</sup>

但是有一點需要注意，已發表的可用性值並非全部相同，許多只是理論測量值。我們使用多種方法對各種產品的可用性進行了測量，這有助於降低業務風險。關於 Nimble 的可用性：

1. 它是根據實際完成的值來測量，而不是理論預測值。  
只有當過去的效能指標透明且經過實際資料和客戶的驗證，您才能對將來的可用性層級充滿信心。
2. 它是針對整個現有客戶進行測量的，包括每個機型和作業系統版本。  
呈現最新產品和版本的改進很容易。真正的挑戰在於提供完整的系統可用性，包括運作時間超過六年以上的系統。
3. 它在不斷改進。  
它在推出時就具備勝過其他產品的可靠性，並且在過去六年多的時間裡透過現有客戶的學習和見解不斷進行改進。
4. 它是所有產品的標準，不需要特殊條款或服務。  
在不收取額外費用或不需要特殊服務契約或配置的情況下為每種產品提供一流的可用性，是 Nimble 能夠輕易完成的任務。

<sup>1</sup> 《在現今的 IT 基礎架構轉型中維持虛擬系統開機運作時間》，Aberdeen Group，2016 年

<sup>2</sup> 《使用 Nimble 可實現 99.999% 的可用性》，Nimble，2014 年

### 這項創新引出了一個問題：Nimble 如何做到這一點？

Nimble 的系統可靠性基礎始於儲存平台架構。沒有單一失敗點（備援元件的容錯）。雙控制器允許無中斷升級，在控制器發生故障時不會對效能產生影響。此外，該軟體架構具有容錯能力，可提供極其強大的資料完整性，包括 Triple+ Parity RAID 和端對端完整性驗證。

不過，由於整個基礎架構比較複雜，系統設計中存在一定程度的不可預測性（無法在設計過程中排除）。然而 Nimble 並未因此停止改進的步伐，並仍朝著零停機生命週期邁進。透過預測性分析、現有客戶學習以及我們對於提供優化型支持體驗的孜孜追求，Nimble 陣列測得的可用性正在不斷提高。Nimble 正在重新定義標準。

本文件的下列小節深入探討了細節，同時揭露了 Nimble 能夠在整個現有客戶群中不斷改進並實現測得的可用性達 99.9999% 以上的獨特方法。

## 如何衡量可用性

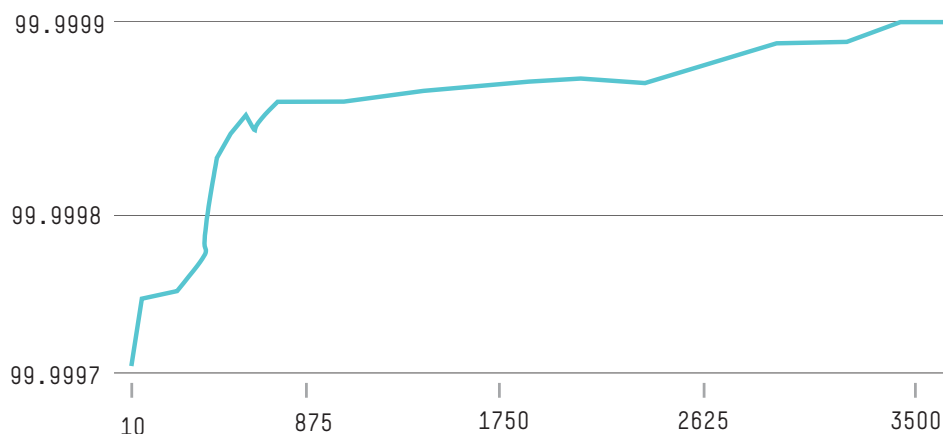
Nimble 從儲存陣列收集的資料允許將可用性的測量精度提高至微秒。雖然大多數陣列都沒有經歷停機時間，但所有停機事件一旦發生，便會被自動識別、分類和封存，從而使 Nimble 能夠透過軟體版本、機型或任何其他方面的信息追蹤整個現有客戶群的可用性。這些記錄會受到嚴格維護，並且所有停機時間都會受到調查，以確保準確掌握對客戶的影響。定期監控整體可用性數值，以便我們能夠確定可以進一步改進的領域。

由於可用性追蹤是一種功能強大的工具，因而使其盡可能地完整是一件非常重要的事。所有陣列都包括在內，但用於開發和測試的內部系統除外。此外，還包括導致意外停機的任何問題，甚至是因協力廠商問題所衍生的問題。過濾掉預期陣列無法使用的時段，例如，一般停電或客戶關閉陣列以將其移動到新位置的情況。

## 使用 InfoSight 預測性分析可有效防止停機

自成立以來，Nimble 已將進階分析整合到每套系統的核心架構中，從根本上提高了作業系統的可靠性，這不僅僅適用於儲存陣列，也適用於儲存裝置以外的基礎架構層。由於應用程式、基礎架構和配置之間存在複雜性與可變性，從而使得導致停機的問題似乎變成無法避免的夢魘。

為了解決這個長期存在的問題，Nimble 採用了獨特的方法，從一開始就將診斷感應器嵌入到每個程式碼模組中，為即時且深入的健全狀況和效能分析奠定了基礎。時至今日，每套系統都包含數千個感應器收集器，InfoSight 預測性分析在其現有客戶群中每秒收集和關聯數百萬個感應器資料點，從而實現整體能見度和學習。



系統數十年的發展

圖 1. 一段時間內測得的現有客戶可用性

### 透過學習不斷實現自我提升的基礎架構

InfoSight 應用資料科學來識別、預測和預防跨基礎架構層的問題。對於現有客戶遇到的任何新問題，將指派預測的健全狀況簽章，並且 InfoSight 會智慧地運用模式比對演算法，同時持續搜尋整個系統中的簽章。

如果偵測到簽章，InfoSight 會阻止問題發生，或使用規定的解決方案主動解決問題，即使問題不在儲存裝置之內亦然。由於機器學習規範了現有客戶的效能行為，因此不會出現錯誤警報。

每個系統都會不斷地變得更有智慧，從現有客戶中學習，並且越來越有效地阻止停機事件。

非儲存裝置因素（例如配置錯誤、主機、網路或虛擬機器問題）可能會影響 I/O 路徑。InfoSight 會使整個基礎架構中的感應器資料互相關聯，並解決儲存裝置之外的問題，揭露影響資料從儲存裝置傳輸到虛擬機器 (VM) 的問題的根本原因。事實上，InfoSight 解決的問題中有 54% 是儲存裝置之外的問題。由於 Nimble 已經在這個領域深耕了六年多，因此 InfoSight 擁有比任何其他廠商更多的診斷感應器資料和預測見解。

憑藉 InfoSight 和預測性分析的強大功能，目前測得的可用性大於 99.9999%，並且所有系統的可用性都在不斷提高。這個可用性值並不像其他廠商那樣限於最新機型或軟體版本，而是代表了整個 Nimble 現有客戶。

### 預測性使用個案範例

根本原因—網路虛擬介面卡互通性。由於網路 VIC 卡存在潛在的互通性問題，Nimble 阻止了災難性的所有路徑關閉情況。利用 InfoSight 資料和分析，Nimble 支援工程師可確定光纖通道復原機制可能因卡內的雙重中止問題而失敗。InfoSight 將簽章模式與因應措施相匹配，並幫助許多其他客戶避免再次遇到相同問題。

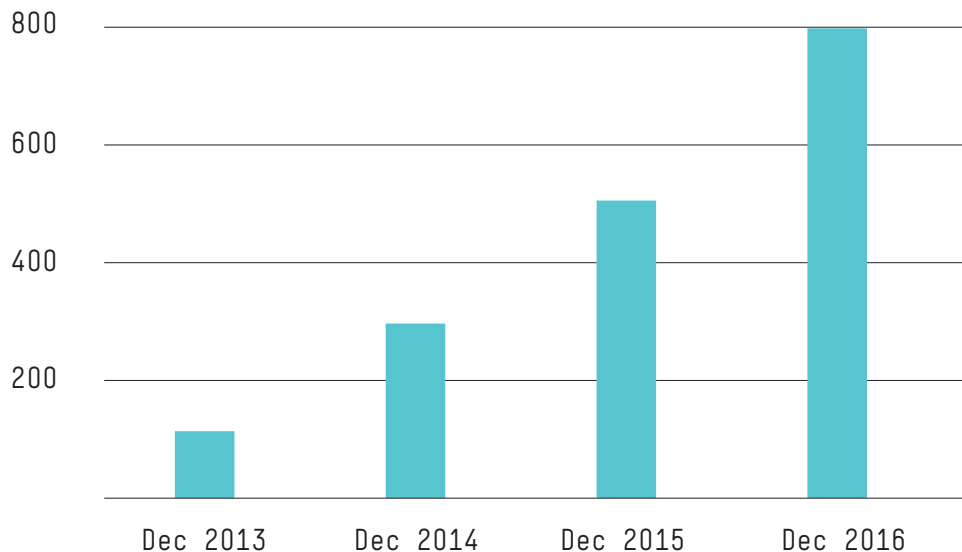


圖 2. 預測性健全狀況簽章的數量

## 預防問題的指導原則

如果 Nimble 已經發現或知道某個問題，則不論其複雜程度如何或根本原因在於何處，任何客戶都不應該在其環境中再次遇到相同問題。這項指導原則建立了一種井然有序的焦點，亦即清楚地瞭解每個問題和個案的根本原因，甚至是儲存裝置之外的問題，以防止任何客戶再次遇到相同問題。

### 及時發現，徹底解決

InfoSight 提供更優質的全新支援體驗，應用資料科學和智慧個案自動化，以幫助最大程度地降低現有客戶遇到已知問題的可能性。PEAK 工程師是一個專業團隊，擁有跨基礎架構層的专业知識，是實現此支援體驗不可或缺的一環。這些工程師負責個案評估、快速和明確地分析根本原因、定義個案自動化規則，並在問題影響客戶之前保證問題得到妥善解決。下圖概述了團隊的標準作業程序。

- 資料分析：**InfoSight 會持續監控和分析來自全球現有客戶的感應器遙測資料，10,000 多個客戶的數百萬個感應器每秒都會上傳實時資料。
- 個案建立：**InfoSight 能夠對潛在問題或客戶建立的個案進行預測（附註：90% 的個案是自動建立的，86% 的個案可在客戶經歷問題之前自動解決並關閉）。
- 根本原因分析：**對於複雜問題，我們會指派專門的 PEAK 工程師並與工程部門和 InfoSight 合作，以快速診斷根本原因（包括儲存裝置之外的問題）。建立簽章用以識別參數，包括作業系統、效能指標、應用程式和工作負載設定檔以及協力廠商組態。
- 問題解決：**PEAK 工程師擬定解決方案計畫、確認修正完成，然後關閉個案。
- 現有客戶預防：**InfoSight 在簽章上應用模式比對演算法，以識別、預測和防止其他系統遇到相同問題。

標準作業程序

- 1 資料分析
- 2 個案建立
- 3 根本原因分析
- 4 問題解決
- 5 現有客戶預防

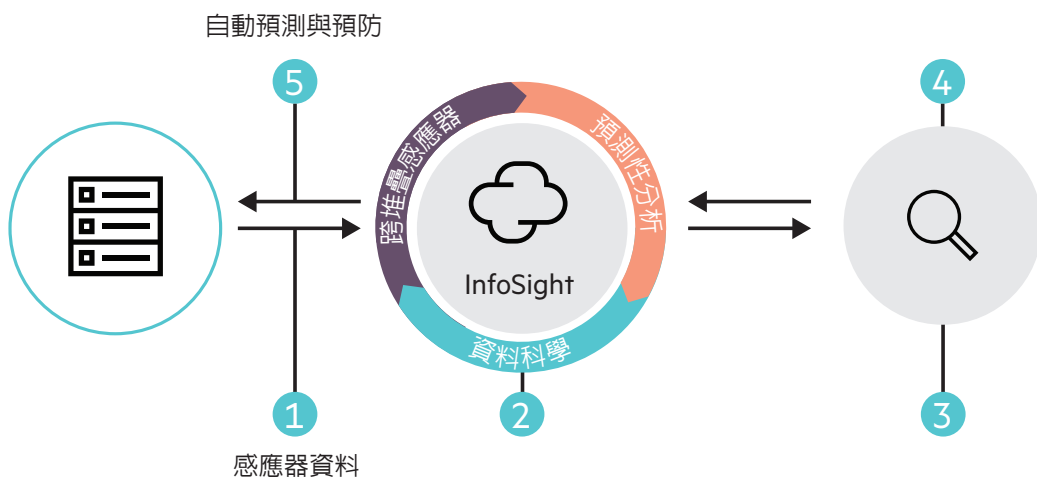


圖 3. 透過快速找到根本原因實現自動預防

預測性使用個案範例

**根本原因—虛擬機器管理員軟體 (Hypervisor)。**在某一個案中，客戶的磁碟機在 NimbleOS 更新期間突然離線。PEAK 團隊確定根本原因是由於虛擬機器管理員軟體 (Hypervisor) 中的錯誤，而 Nimble 很快就制定了因應措施。然後，InfoSight 會自動阻止具有相同虛擬機器管理員軟體 (Hypervisor) 組建版本的其他客戶升級到該 NimbleOS 版本，直到可以修正虛擬機器管理員軟體 (Hypervisor) 錯誤為止。簽章會新增到 InfoSight 中，從而預防了許多可能出現的中斷。

自訂升級路徑

PEAK 工程師可以叫用黑名單機制，以防止客戶升級到特定 NimbleOS 版本，這些版本與在具有類似組態的其他環境中所識別出的問題相關聯。因此，InfoSight 為每個客戶建立自訂升級路徑。這意味著客戶可以明確知道可用的升級是安全的，因為所發現的問題都已得到妥善解決。

Nimble 的焦點專注於預防已知問題，同時與 InfoSight 預測性分析進行有機結合，因此涉及客戶的支援個案比去年同期減少 19.3%。<sup>3</sup> 儘管在同一時期內客戶群成長了 900%，但仍取得這一成就。最後結果：可以防止停機事件，如此一來，便可將寶貴的客戶時間用來推動業務價值，而非維護、疑難排解和問題解決。

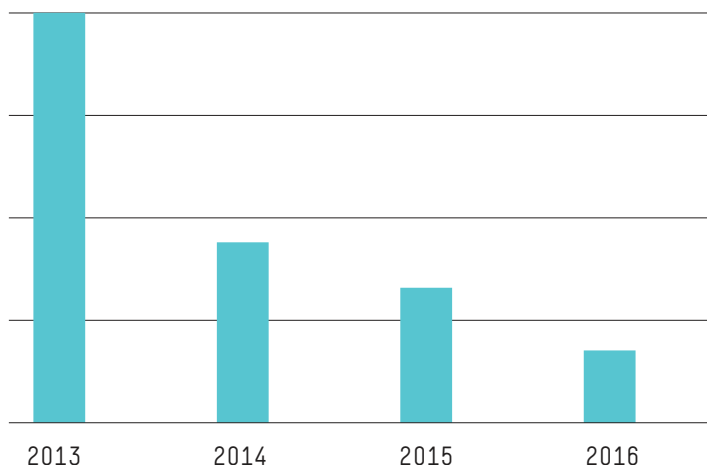
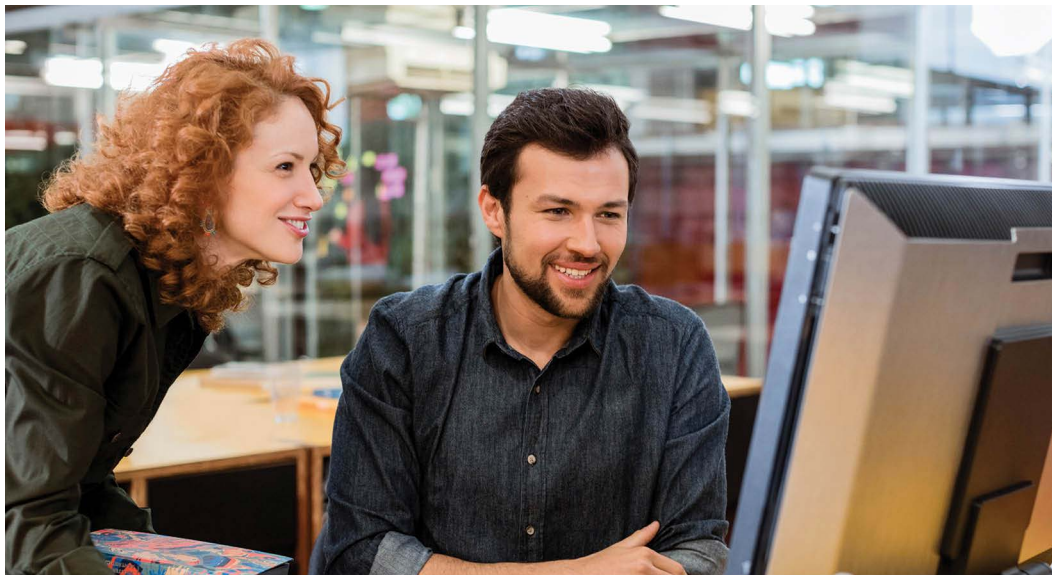


圖 4. 客戶個案比去年同期減少 19.3%

<sup>3</sup> Nimble 內部追蹤每月手動個案。



基礎架構是一項投資。您可以選擇隨著時間的推移而不斷改善的資產，而不是選擇逐漸貶值的資產。

企業會越來越依賴軟體應用程式，即使是最短的停機時間也會產生巨大的後果。因此，採用快閃技術的強大設計成為了當今企業的必需品。但是，僅依賴系統設計無法克服導致意外停機的基礎架構複雜性。

Nimble 將強大的系統設計與預測性分析相結合，可在儲存裝置產業中提供測得值最高的測量可用性以及最佳的轉型支援體驗。從一開始就將預測性分析建置到核心架構中，使基礎架構可以不斷進行學習，無論其已經部署了多長時間。下列內容很好地反映了這一點：

- 在超過 10,000 個客戶之間所測得的可用性大於 99.9999% (99.999928%)，為客戶提供出眾的開機運作時間。
- 超過 86% 的支援個案由 InfoSight 自動解決，從而節省了嘗試診斷和疑難排解所需的時間與金錢。
- InfoSight 解決的問題中有 54% 是在儲存裝置之外，解決了影響基礎架構開機運作時間的各種問題。

通常來說，隨著系統的老化，可靠性將下降，發生問題的可能性將增加。但是，Nimble Storage 透過 InfoSight 預測性分析翻轉了這種範式。

瞭解詳情：

[hpe.com/storage/nimblestorage](https://hpe.com/storage/nimblestorage)