
加速：瞭解您的網站 以及使其減速的原因

影響 Web 效能的因素，企業可以採取什麼措施來評估和提高 Web 資產的效能。

效能為何如此重要？

網站或 Web 應用程式的效能直接影響營利能力。

這種影響源於多個因素。最為直接的是，如果頁面載入緩慢或效能不佳，使用者參與度也會降低。具體而言，就是跳出率增高，頁面停留時間變短。同樣地，效能欠佳也會導致各種轉換率下降。此外，頁面效能是自然搜尋排名的一個重要因素。這些因素都會引起行動裝置體驗方面的更多挑戰。

第 1 部份：效能為何如此重要？

使用者參與度

研究表明，使用者會很快棄用載入速度緩慢或無法完全載入的應用程式和網站：

- BBC 發現，網頁載入時間每延遲一秒，選擇離開的網站訪客便會增加 10%。¹
- 如果影像載入時間過長，39% 的使用者會停止存取網站。²
- 在行動裝置上，如果頁面載入時間超出 3 秒，53% 的網頁訪客可能會棄用。³

相反，透過提高行動裝置上的頁面載入速度，U.S. Express 的網站跳出率降低了 15.65%。⁴

轉換率

不意外，轉換率提高會產生更多收益：Mobify 發現，在轉換率增加後其平均年營收增長了近 38 萬美元。

- 即便載入時間僅增加一秒鐘，也會使轉換率降低 7%。⁵
- 沃爾瑪超市就經歷過轉換率急劇下降，當時載入時間從 1 秒增加至 4 秒。⁶
- 對 Pinterest 來說，載入時間縮短 40%，註冊率即增加 15%。⁷
- 哪怕改進幾毫秒也有作用：Mobify 發現，他們的首頁載入時間縮短 100 毫秒，轉換率增加了 1.11%。⁸

自然搜尋排名

搜尋引擎最佳化也稱為 SEO，這種作法是透過提高自然搜尋結果中的排名，使某間網際網路資產更具知名度。排名的提升會帶來訪客的增加。實際上，一項 Backlinko 研究發現，Google 搜尋結果排名冠軍的點選率平均比排名第十位的網站高 10 倍。⁸

網站效能對決定搜尋排名有重大的作用。2021 年中，Google 開始將核心 Web 指標 (Core Web Vitals，一組優先順位高的 Web 效能指標) 納入到其排名演算法中。這些核心 Web 指標包括：

- **最大內容繪製 (LCP)**，衡量載入速度
- **首次輸入延遲 (FID)**，衡量互動性
- **累積佈局偏移 (CLS)**，衡量視覺穩定性

儘管 Google 並未透露核心 Web 指標 (或任何其他因素) 對搜尋排名的確切影響，但從其公開表態來看，組織應當將這些效能指標視為重要的優先任務。⁹

第 1 部份：效能為何如此重要？

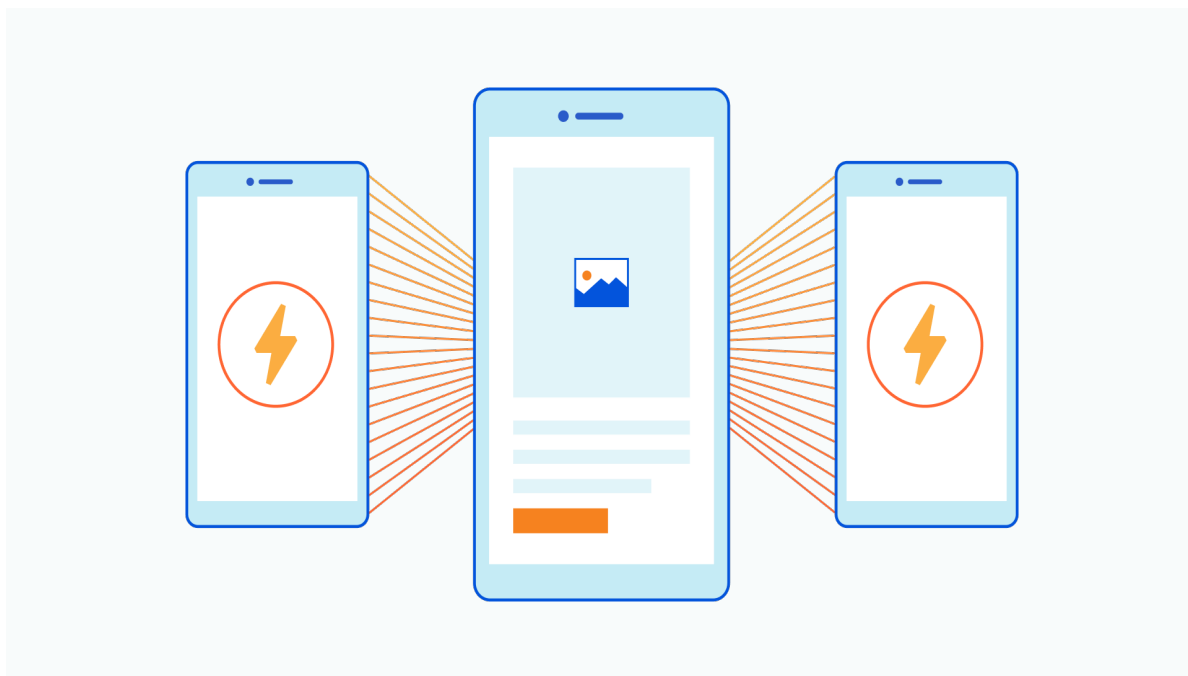
行動裝置體驗

相較於桌上型電腦，行動裝置的挑戰更為獨特，因此應將行動裝置的效能分開考量：網站或 App 必須專用於行動裝置，以確保能在手持裝置上順暢執行。

在網際網路連線數量上，行動裝置從 2016 年 10 月開始超過了桌上型電腦。Kleiner Perkins 的一項調查發現，使用者每天平均在行動裝置上花費 3.1 小時，而在桌上型電腦花費 2.2 小時。¹¹

因此，行動裝置效能對企業極為重要：

- 40% 的網際網路交易都在行動裝置上進行。¹²
- 如果載入時間超出 3 秒，有 53% 的行動版網站會被使用者棄用。¹³

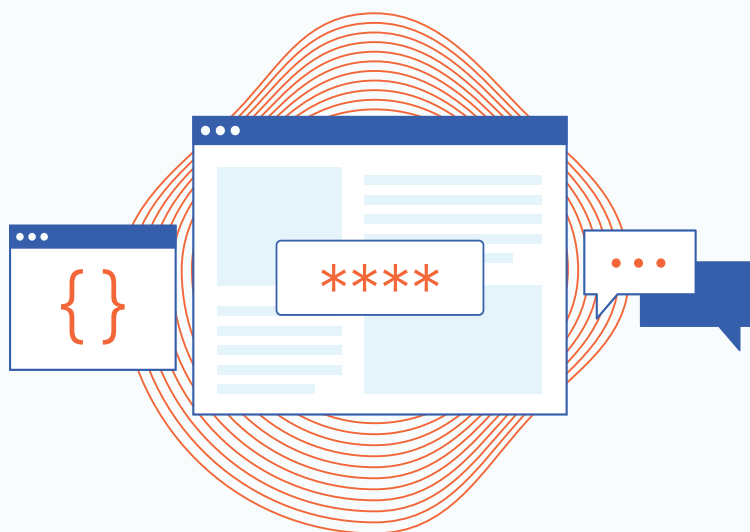


影響 Web 效能的因素有哪些？

如今的網際網路已經不是五年前的模樣。網頁和 Web 應用程式負載更重，更加依賴外部資源和服務。由於雲端技術不斷發展及網際網路通訊協定的革新，應用程式後端變得更為複雜。相較於過去，使用者需要在更多種類的裝置上存取網際網路。

因此，保持效能變得比以往更具有挑戰性。我們來深入瞭解影響網站或應用程式效能的趨勢和因素：

第 2 部份：影響 WEB 效能的因素有哪些？



☐ 複雜的 WEB 內容

自網際網路誕生以來，網頁的大小就不斷增加。2021 年，桌面網頁的平均大小達到 2.2 MB，相當於 2011 年時的 4 倍多⁴。

隨著技術進步，使用者期待更加豐富、更個人化的使用者體驗，並且整合各種媒體。

為了讓使用者保持參與度，App 和網站現在不斷增加以下內容：

- **豐富媒體內容**：例如視訊和高品質影像。
- **CSS**：影響頁面外觀和感受的樣式表。
- **JavaScript**：動態網頁和個人化內容已成為標準。因此，開發人員採用越來越多需要轉譯的 JavaScript。
- **API 呼叫**：增加 API 網路呼叫，有助於從多個第三方來源中傳遞內容或其他功能。

儘管這些變化帶來更加豐富和個人化的體驗，倍受使用者青睞¹⁵，但卻難以建立能高效率載入和快速回應的網際網路資產。

第 2 部份：影響 WEB 效能的因素有哪些？

消費者的預期和行動裝置使用率上升

現今消費者上網比例達到歷史新高，對支援網站和應用程式的後端基礎結構的需求隨之增加。使用者透過各種裝置連線到世界各地的 App 和網站。Nielsen 在 2016 年所做的一項調查發現，在過去六個月內進行線上購物的受訪者中，57% 是從海外零售商購買。¹⁶

此外，行動裝置的效能是 Web 效能的新基準。但是，為行動裝置使用者建置網站帶來了一系列新挑戰。例如，行動裝置效能受到網路連線性和可用性的限制。儘管某些國家/地區已經廣泛部署 4G 和 5G 網路，但全球 60% 的行動裝置連線依然基於 2G。¹⁷ 在某些地區，行動網路供應商還會在超過一定流量後限制頻寬。¹⁸ 網頁適應行動裝置也帶來螢幕資源方面的挑戰。網頁的設計必須保證它們在行動裝置仍然可讀和可用。

儘管開發人員面臨這些挑戰，但行動裝置使用者對 App 的效能標準期望較高：Dimensional Research 的一項研究發現，49% 的使用者希望 App 能在 2 秒或更短時間內回應，55% 的使用者認為 App 要對效能問題負責，而 80% 的使用者表示，對於有問題的 App，他們最多只會嘗試三次。¹⁹

DNS

在使用者裝置連線到網路資產前，網路資產面對使用者的名稱 (即「網域名稱」)，必須先轉換為機器可讀的 IP 位址。為此，使用者裝置必須查詢 DNS 解析程式，將網域名稱對應 IP 位址，並將正確的 IP 位址傳送至該裝置。此過程會花費一些時間，因此，縮短這個時間是最佳化效能一個重要環節。

除了對主要網域名稱進行 DNS 查詢外，可能還需要查詢其他 DNS，以便在一個網頁上載入其他資源。例如，在其他網域中代管的影像，載入網頁將涉及查詢所有不同的網域，以便載入這些影像。某些情況下，多個 DNS 查詢會造成幾秒的延遲。

DNS 供應商可能沒有針對速度進行最佳化。如果使用者的第一站是前往距離很遠、較慢速的 DNS 供應商，您的網站需要載入的時間會更長。

許多 DNS 供應商需要 50 毫秒以上才能解析每個 DNS 查詢，而最快的 DNS 供應商能在 20 毫秒以內解析查詢，例如，**Cloudflare DNS** 解析查詢所需的平均時間為 12 毫秒以內。²⁰

原始伺服器健康

原始伺服器是處理和回應用戶端對某個網站或應用程式要求的主要伺服器。隨著網站和應用程式變得越來越複雜，原始伺服器承受的負擔也越來越重。原始伺服器運作緩慢會導致整體效能欠佳，即使網路資產的其他基礎結構和內容已經最佳化也無濟於事。

Nielsen Norman Group 的研究表明，回應時間不應超過 1 秒，以避免打斷使用者的思路。²¹ 如果伺服器做不到每秒至少處理 1 個請求，使用者便會認為應用程式執行緩慢。

要達到這些閾值，組織應密切關注：

第 2 部份：影響 WEB 效能的因素有哪些？

分佈不均的伺服器工作負載

伺服器利用率過高會造成執行速度緩慢，增加不必要的延遲並影響使用者體驗。如果一些伺服器工作負載過大，而其他伺服器利用率不足，則需要在伺服器之間更均勻地分佈工作負載，以便盡可能提高效率。

對應用程式而言，是否使用有效的負載平衡對效能的影響非常明顯。一家 SaaS 公司在部署 **Cloudflare Load Balancing** 後，頁面載入時間縮短了 2-3 秒。²²

伺服器當機

像所有電腦一樣，伺服器有時也會當機。ITIC Corp 在 2017 年進行的一項調查發現，一些伺服器平均每年發生最長 37 分鐘的意外停機，而最可靠的伺服器 (安裝 Linux 的 IBM Z System) 每年僅停機 0.9 分鐘。²³

如果沒有預備好容錯移轉的策略，伺服器停機可能會造成對使用者的服務緩慢，或服務停止。



網路因素

網際網路由彼此相連的大型網路構成。當資料從一個點傳輸至另一個點時，可能要經由任意數量的路由器、交換器和網路才能到達其目的地。因此，一系列網路因素可能會拖慢或影響效能。其中一些因素是組織無法控制的，另一些則值得密切注意：

伺服器和使用者的網路連線

使用者從各類網路中存取網際網路資產，網路狀況在您的網站或 App 執行中扮演重要的角色：

- 網路延遲的部份原因是由距離造成。使用者與原始伺服器的實際距離越遠，延遲便會越長。光速是資料傳輸速度的硬性限制，資料從使用者到伺服器的往返傳輸需要幾毫秒到近一秒的時間。(透過使用 CDN (內容傳遞網路) 在距離使用者較近的地方快取內容，可在一定程度上減輕網路延遲的影響。)
- 當網路流量在網路的某個點上超出頻寬時，無論在網際網路點 (IXP) 內、資料中心內，還是家中的 LAN 路由器上，都會發生網路壅塞。如果形成網路壅塞，連線至該網路的任何人都會感受到網路速度變慢。網路壅塞可能局限於缺乏充足基礎結構的某些地理區域，也可能影響到整個 ISP 網路。
- 雖然消費者日益依賴行動網路來存取網際網路，但行動網路往往並不可靠。行動網路上的服務品質取決於使用者的位置、行動數據網路供應商提供的頻寬及諸多其他因素。雖然世界各地的行動網路不斷改善，但在某些地區，行動通訊的可靠性和連線能力依然難以保證。²⁴

第 2 部份：影響 WEB 效能的因素有哪些？

影響效能的網際網路通訊協定

目前網際網路上使用的很多通訊協定並不是為現今的網際網路設計，不適用於其龐大的規模、巨大的使用者基數和海量的傳輸資料。

如下通訊協定可能會帶來 Web 效能挑戰：

- **TCP (傳輸控制協定)** 是 Web 上使用的主要通訊協定。這種傳輸協定透過來回在用戶端和伺服器之間確認以建立連線。成功建立連線後，TCP 透過檢查所有資料是否到達且井然有序來確保傳輸的可靠性。由於強調可靠性，TCP 並不是現有最快的傳輸協定。但是，您的網站主要是透過 TCP 到達使用者。
- **UDP (使用者資料包通訊協定)** 是一種比 TCP 快得多的傳輸協定，但可靠性也低得多。與 TCP 不同，UDP 在傳輸資料前不會在裝置之間建立專用連線，也不會確保所有資料包都到達並井然有序。UDP 非常適用於視訊串流、語音呼叫以及其他速度比可靠性重要的使用案例，但也局限於這些使用案例。
- **HTTP** 是一種應用程式層通訊協定，這表示它是 Web 應用程式表面之下的通訊協定。所有使用者互動都轉換為發送到原始伺服器的 HTTP 請求，所有伺服器回應也都使用 HTTP。較新版本的 HTTP 速度更快、效率更高：2015 年發佈的 HTTP/2 比 HTTP/1.1 更快。如果您的網站仍透過 HTTP/1.1 提供服務，則使用者體驗到的效能可能會不如 HTTP/2。
- **TLS (Transport Layer Security)** 是一種用於加密網際網路流量並幫助確保裝置連線到合法伺服器的通訊協定。儘管 TLS 對於網路安全絕對必要，尤其是當消費者更加依賴網際網路時，但執行舊版 TLS 通訊協定會減慢載入速度。TLS 的最新版本 TLS 1.3 取消了協定中的幾個步驟，以加快連線速度。(TLS 也稱為 SSL，後者是上世紀 90 年代該通訊協定的原名。)

可以採取哪些步驟來評估和提升效能？

僅憑單一策略無法解決本文第 2 部份所述的效能挑戰。為了進一步瞭解其網站或應用程式的優缺點，組織單位應考慮如下步驟：

第 3 部份：可以採取哪些步驟來評估和提升效能？

執行網站速度測試

網站在本地測試環境中運作的狀況，並不能表明使用者也能在多種網路環境下都享受同樣的運作狀況。

網站速度測試旨在模擬現實環境，並提供網站實際執行效果的資料。最好的網站速度測試應能使您瞭解網站或應用程式的速度以及效能降低的各個因素。

速度測試提供各種指標，包括：

- **載入時間**：網頁瀏覽器完成下載並顯示網頁所需要的時間
- **第一個位元組接收時間 (TTFB)**：瀏覽器接收來自網頁伺服器的第一個位元組資料的時間
- **請求數**：瀏覽器為完全載入網頁所提出的 HTTP 請求的數量

有關更多速度測試效能指標的資訊，請參見「附錄：需要瞭解的效能指標」。

[WebPageTest.org](https://www.webpagetest.org) 是最具威望且完全免費的測試平台。Google PageSpeed Insights 也可協助您評估網站。

此外，[Cloudflare 提供簡易測試的工具](#)，用於評估載入時間、TTFB 及請求總數。

評估原始伺服器的健康和載入狀況

監測伺服器健康狀況

伺服器效能可能會因為多種原因而下降：例如，伺服器硬體可能會出現故障，伺服器軟體也可能過期。伺服器的平均壽命約為 5 年。²⁵ 應不斷監測伺服器，以確保其健康狀況和可用性。

檢查伺服器載入狀況

如果來源伺服器超載，執行速度將變慢。檢查您伺服器的記憶體使用率。是否存在一些運作更費力的機器？是否有一些伺服器使用所有的運算功能，而其他伺服器則沒有使用運算功能？若要獲得您伺服器的最大效能並高效率使用伺服器資源，平衡跨越多個伺服器的工作負載至關重要。

透過快取卸載一些內容要求

如果每一個使用者請求都必須由原始伺服器進行回應，伺服器就可能會超載。透過執行快取 (在瀏覽器中、網路邊緣 (使用 CDN)，或同時使用這兩者)，許多情況下 (即便不是大多數情況) 可以消除與原始伺服器的全程往返資料傳送。

第 3 部份：可以採取哪些步驟來評估和提升效能？



識別網站流量的來源

網路延遲的一個主要原因是距離，因此使用者位置極為重要。

例如，網際網路流量從紐約到雪梨 (80 毫秒) 的行程將近 16,000 公里，比從紐約到舊金山 (21 毫秒) 的行程 4,000 公里需要更長時間。²⁵ 如果網站託管在美國，但其大部份使用者位在雪梨，則這些距離遙遠的使用者將體驗到緩慢的效能。

Google Analytics 是一項得力工具，可用來偵測使用者的地理位置。一旦您識別出網站流量的來源，即可了解是否已建立您的 Web 資產基礎結構，能夠有效為上述位置提供服務。



稽核並最佳化網站影像

影像需要下載到使用者的瀏覽器才能顯示出來。影像越大 (指檔案大小，而非影像尺寸)，下載所需的時間越長。大型影像通常會增加不必要的網頁載入時間，而許多裝置的螢幕解析度不夠好或螢幕不夠大，因此無法呈現必要的極高解析度影像。

在最佳化影像前，應透過執行影像稽核，確定您網站包含的影像數量及其所在位置。稽核之後，應盡可能最佳化所有影像，意思是壓縮、調整大小並轉換為 JPEG 等有損檔案的格式。最佳化後影像的載入速度將大幅加快。

Moz.com 針對在您的網站中編目所有影像、辨識需要最佳化的影像以及執行最佳化提供逐步指令。Screaming Frog 的 SEO 網站網路爬蟲有助於稽核網站影像。

線上有許多免費的影像最佳化程式工具。Adobe Photoshop 也能以各種格式壓縮影像和匯出影像。

Cloudflare **Image Resizing**、**Mirage** 和 **Polish** 是已部署 Cloudflare CDN 的公司最佳影像快取選項，能夠讓傳遞速度更快。Cloudflare Polish 可在 Cloudflare 儀錶板的 [速度] 索引標籤中啟用。

第 3 部份：可以採取哪些步驟來評估和提升效能？

檢查您 DNS 供應商的目前效能

確定您的 DNS 供應商，接著確認您的提供者是否為您帶來最佳的效能。

衡量 DNS 效能的最佳資源之一是 DNSPerf。DNSPerf 可定期測試所有權威 DNS 供應商和公用 DNS 解析程式。其結果和排名可在 dnsperf.com 免費獲取。

為進一步提升使用者的 DNS 體驗，他們可以安裝 Cloudflare 的免費 DNS 解析程式服務 [1.1.1.1](#) 以獲得更快、隱私至上的解決方案。

檢查使用者 ISP 網路效能

使用者會感受到低效能的理由，可能與他們使用的網站或 App 無關。ISP 網路效能在使用者體驗中發揮著巨大作用。

網路速度測試工具可協助使用者識別其自身 ISP 的問題。Cloudflare 研發的 speed.cloudflare.com 可協助使用者確保應從 ISP 獲得的網路效能。

Cloudflare 如何解決效能問題

Cloudflare 的資料中心網路遍佈全球 數百個城市。每個資料中心均支援完整的 Cloudflare 效能和安全服務，每個地方的使用者和網站都能獲得相同的效能和網路安全裨益。

從快速 web 位址查詢到針對原始伺服器的加速傳輸, Cloudflare 在伺服器和使用者之間的關鍵節點加快流量的速度。

第 4 部份：CLOUDFLARE 如何解決效能問題



DNS 和 ISP 問題

Cloudflare 是全球最快和最可靠的權威 DNS 供應商之一。²¹ Cloudflare 以網路內建服務的形式提供快速、安全的**受管理 DNS**。Cloudflare 也提供 [1.1.1.1](#)，這是一個讓 DNS 查詢保持私密的公共 DNS 解析程式。

對於消費者而言，**Cloudflare Warp** 加快了行動裝置上存取網際網路的速度。Cloudflare 速度測試 ([speed.cloudflare.com](#)) 可幫助使用者評估其 ISP 網路的效能。

網路

Cloudflare CDN 覆蓋全球資料中心網路，在更接近使用者的位置快取內容，因此請求無需長距離傳輸到原始伺服器。Cloudflare 透過多種方式來最佳化網路流量速度。

同時，**Argo Smart Routing** 透過最快的可用網路路徑傳輸動態 Web 內容，顯著加快傳遞速度並改善使用者體驗。

Cloudflare 支援最新 Web 標準和通訊協定，包括應用程式層資料傳輸速度更快的 HTTP/2 和 QUIC (HTTP/3) 以及 SSL 加密效率更高的 TLS 1.3。

Cloudflare 支援使用帶有 Google AMP 的已簽署交換，當在 AMP 瀏覽器中檢視時，可提供原生 URL 歸因。

第 4 部份：CLOUDFLARE 如何解決效能問題

內容最佳化

Cloudflare 提供一系列影像最佳化功能，包括 **Image Resizing**、**Polish** 和 **Mirage**。Image Resizing 允許客戶透過調整大小、裁剪、壓縮或將其轉換為 WebP (一種專為快速載入而設計的新影像格式) 來最佳化影像。Cloudflare 也支援漸進式影像的平行串流，加快在頁面上傳遞多個影像的速度。

視訊對使用者參與度極為重要，而 Cloudflare 提供多種產品和功能來最佳化視訊。**Cloudflare Stream** 是用於串流媒體的線上視訊平台，**Stream Delivery** 則可確保視訊快速串流。Cloudflare 也為即時串流內容提供**並行串流加速**。

優先順序 (即資產在網頁中載入的順序) 對網頁載入速度有很大影響。Cloudflare 的 **Rocket Loader** 可對任何資產 (必須在可執行 JavaScript 前先於網頁上載入) 的優先順序進行了最佳化。Cloudflare 也支援 HTTP/2 優先順序，以控制網頁資產設定優先順序的方式，避免大多數瀏覽器使用較緩慢的預設優先順序。Cloudflare 支援 BinaryAST for JavaScript，可加快 JavaScript 剖析速度，使其執行速度更快，這對於動態或個人化網頁的效能至關重要。

伺服器健康狀況和可用性

Cloudflare Load Balancing 提供本地和全球負載平衡，透過在多個伺服器之間平衡流量負載，或將流量路由傳送至最近的地理區域來縮短延遲。它還包括具備快速容錯移轉的健康情況檢查，可迅速引導訪客遠離故障。

相較於以往，無伺服器運算在建立更快、更具回應性的 App 上具有極大的潛力。**Cloudflare Workers** 使開發人員可以建置無伺服器應用程式，在距離您的使用者更近的 Cloudflare 網路上執行。使用 Cloudflare Workers 建構的應用程式永遠可用，且具有低延遲回應能力。**Cloudflare Pages** 是使用 JAMstack (Javascript、API 和 Markup) 模型的前端 Web 開發平台，提供同樣的快速效能。

結論

在登入網站或打開 App 時，使用者希望獲得更快、更個人化的互動體驗。使用適當的工具，就有可能建構這樣的體驗。Cloudflare 幫助加速數以百萬計的網際網路設備，使企業能向客戶提供最佳的體驗。

如需更多詳情，請造訪 cloudflare.com/performance。

參考文獻

1. Clark, Matthew. "How the BBC builds websites that scale." CreativeBlox, <https://www.creativebloq.com/features/how-the-bbc-builds-websites-that-scale>.
2. "The State of Content: Expectations on the Rise." Adobe, <https://blogs.adobe.com/creative/files/2015/12/Adobe-State-of-Content-Report.pdf>.
3. "The need for mobile speed: How mobile latency impacts publisher revenue." Think with Google, <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/en-154/insights-inspiration/research-data/need-mobile-speed-how-mobilelatency-impacts-publisher-revenue/>.
4. 「Cloudflare 案例研究：US Xpress」 Cloudflare, <https://www.cloudflare.com/case-studies/us-xpress/>。
5. Rodman, Tedd. "Marketing & Web Performance: How Site Speed Impacts Metrics" Yottaa, <https://www.yottaa.com/marketing-web-performance-101-how-site-speed-impacts-your-metrics/>.
6. Everts, Tammy. "How Does Web Page Speed Affect Conversions? [INFOGRAPHIC]." Radware Blog, <https://blog.radware.com/applicationdelivery/wpo/2014/04/web-page-speed-affect-conversions-infographic/>.
7. Meder, Sam et al. "Driving user growth with performance improvements." Pinterest Engineering (Medium), https://medium.com/@Pinterest_Engineering/driving-user-growth-with-performanceimprovements-cfc50dafadd7.h/t <https://developers.google.com/web/fundamentals/performance/why-performance-matters/>
8. 「We Analyzed 5 Million Google Search Results: Here's What We Learned About Organic Click Through Rate。」 Backlinko. <https://backlinko.com/google-ctr-stats>.
9. "Evaluating page experience for a better web." Google Search Central Blog, <https://developers.google.com/search/blog/2020/05/evaluating-page-experience>
10. "Mobile and tablet internet usage exceeds desktop for first time worldwide." StatCounter, <http://gs.statcounter.com/press/mobile-and-tablet-internet-usage-exceeds-desktop-for-first-time-worldwide>.
11. Meeker, Mary. "Internet Trends 2017 - Code Conference." Kleiner Perkins, <https://www.kleinerperkins.com/perspectives/internet-trends-report-2017/>.
12. "Online mobile transaction statistics." Think with Google, <https://www.thinkwithgoogle.com/data/onlinemobile-transaction-statistics/>.
13. An, Daniel. "Find out how you stack up to new industry benchmarks for mobile page speed." Think with Google, <https://www.thinkwithgoogle.com/marketing-resources/data-measurement/mobile-page-speed-new-industry-benchmarks/.h/t> <https://www.marketingdive.com/news/google-53-of-mobile-users-abandon-sites-that-take-over-3-seconds-to-load/426070/>

參考文獻

14. "Page Weight Report." HTTP Archive, <https://httparchive.org/reports/page-weight?start=earliest&end=latest>.
15. Laurinavicius, Tomas. "Top Web Design Trends To Watch In 2017." Forbes, <https://web.archive.org/web/20170128171620/https://www.forbes.com/sites/tomaslaurinavicius/2017/01/25/web-design-trends2017/#1afde0b41521>.
16. "Global Connected Commerce: Is e-tail therapy the next retail therapy?" Nielsen, <https://www.nielsen.com/bd/en/insights/report/2016/global-connected-commerce/>.
17. Schwarz, Ben. "Beyond the Bubble: Real world performance." Calibre (Medium), <https://building.calibreapp.com/beyond-the-bubble-real-world-performance-9c991dcd5342>.
18. O'Donoghue, Ruadhán. "You've been throttled, but don't stop browsing!" mobiForge, <https://mobiforge.com/news-comment/youve-been-throttled-dont-stop-browsing>.
19. "Failing to Meet Mobile App User Expectations: A Mobile App User Study." Dimensional Research, https://techbeacon.com/sites/default/files/gated_asset/mobile-app-user-survey-failing-meet-user-expectations.pdf. <http://thinkapps.com/blog/post-launch/mobile-app-performance-tips/>
20. "DNS Performance Analytics and Comparison." DNSPerf, <https://www.dnsperf.com/>.
21. Nielsen, Jakob. "Response Times: The 3 Important Limits." Nielsen Norman Group, <https://www.nngroup.com/articles/response-times-3-important-limits/>.
22. 「Cloudflare 案例研究：Crisp」 Cloudflare , <https://www.cloudflare.com/case-studies/crisp/>。
23. "ITIC 2017 – 2018 Global Server Hardware, Server OS Reliability Report." Information Technology Intelligence Consulting (ITIC) Corp, <https://cloud.kapostcontent.net/pub/3dee045e-4b09-48e3-9077-8b126a9f2093/itic-2017-2018-global-server-hardware-server-os-reliability-report.pdf>.
24. "Server FAIL: 3 signs your server is on the brink." Spiceworks, <https://www.spiceworks.com/it-articles/3-signs-server-about-to-fail/>.
25. 時間依據光沿著光纖傳輸的速度所計算得出

附錄：需要瞭解的效能指標

載入時間：網頁瀏覽器完成下載並顯示網頁所需的時間 (通常以毫秒計)。

第一個位元組接收時間 (TTFB)：瀏覽器接收來自網頁伺服器的第一個位元組資料所需的時間 (以毫秒計)。

請求數：瀏覽器為獲取完全載入網頁所需資源而提出的 HTTP 請求的數量。

DOMContentLoaded (DCL)：可檢測載入頁面整個 HTML 代碼所需的時間；影像、CSS 檔案及其他資產無需載入。

頭版畫面載入時間：「頭版畫面」是指在無需向下捲動的情況下，可在瀏覽器視窗內顯示的網頁區域。

首次內容繪製 (FCP)：瀏覽器首次開始「繪製」或描繪內容的時間。可以是頁面的任何方面，包括文字、影像或非白色背景顏色。

頁面大小：頁面上出現的所有內容和資產的整體檔案大小。

往返：此指標可計算載入網頁所需的往返次數。HTTP 請求從瀏覽器全程傳輸至原始伺服器，而伺服器的 HTTP 回應也全程傳回瀏覽器時，就構成了一次往返。

禁止轉譯往返：往返的子類別。「禁止轉譯」是指在可以載入任何其他內容前需要載入的資源。

往返時間 (RTT)：往返所需的時間。

禁止轉譯資源：這類特定資源 (如 CSS 檔案) 未下載完成時，會阻止頁面其他部份載入。網頁的禁止轉譯資源越多，瀏覽器無法載入頁面的可能性越大。

© 2021 Cloudflare Inc.並保留一切權利。Cloudflare 標誌是 Cloudflare 的商標。
所有其他公司與產品名稱可能是各個相關公司的商標。