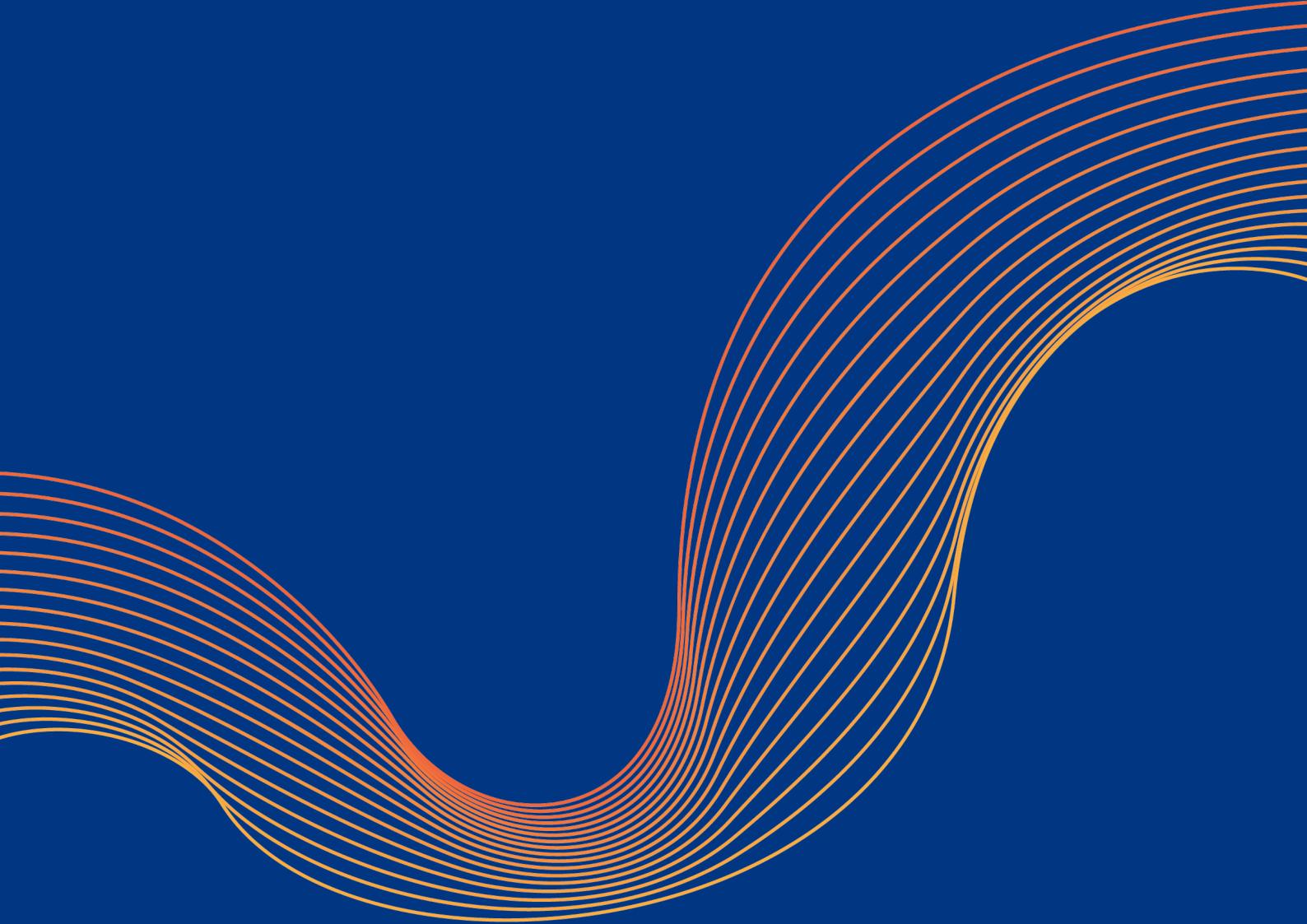


白皮書



Cloudflare 如何最佳化 Web 內容以更快載入頁面



索引

報告摘要	3
什麼是內容最佳化？	4
更快的 Web 通訊協定	5
影像最佳化與壓縮	6
視訊最佳化與傳輸	8
壓縮	8
關於 Cloudflare	10

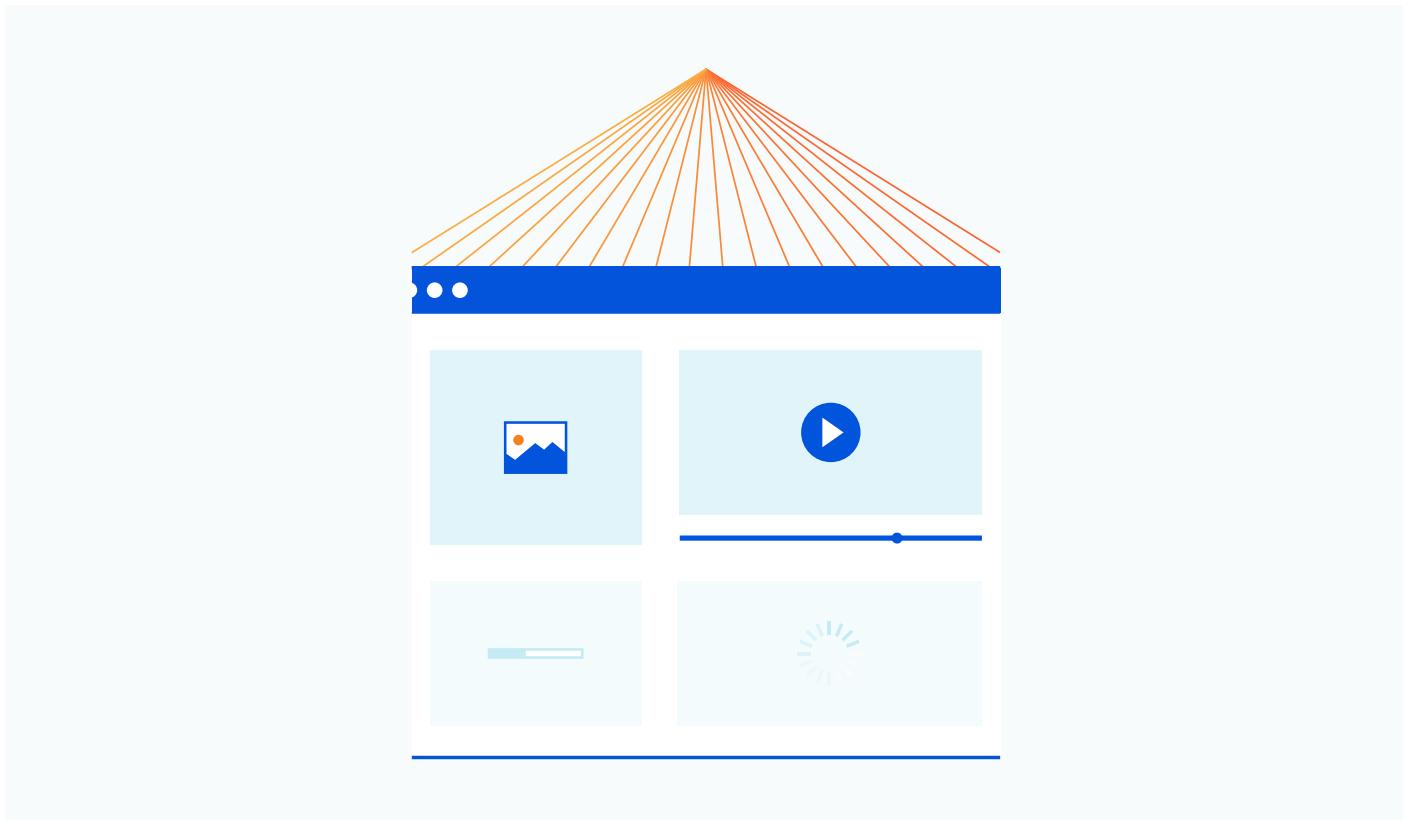
報告摘要

多項研究反複證實，消費者都期望在使用網站和 Web 應用程式時獲得快速、順暢的體驗。如果您的網站執行速度慢且效能不佳，那麼您很可能會錯過巨大的商機。

Cloudflare 可在三個主要領域提高 Web 效能：伺服器回應能力、網路延遲和內容最佳化。本文將重點放在第三個領域：內容最佳化。

我們將介紹 Cloudflare 如何最佳化您的內容，以確保您的使用者擁有極佳的客戶體驗。Cloudflare 實現此目的的方式，是支援最新和最快的 Web 通訊協定、最佳化影像及視訊，以實現最快的傳輸，以及使用現代壓縮技術來減低檔案大小。

什麼是內容最佳化？



Cloudflare 內容最佳化

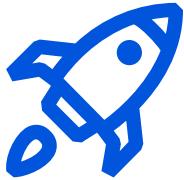
對於任何 Web 資產，其內容均由各種元件組成，包括影像、視訊、CSS 和 JavaScript 檔案以及 HTML，這些內容需要從原始伺服器傳輸到終端使用者。

Cloudflare 全球網路遍及 100 多個國家/地區超過 250 個城市。我們在網路上快取靜態資產，並始終將終端使用者導向到最近的資料中心，以最大程度地減少延遲。我們為您的原始資產建立最佳化版本，檔案會變得更小。透過同時最佳化內容檔案的大小和網路路徑，我們可以在通往使用者的最短路徑上提供超快的載入時間。

Cloudflare 使您能夠：

- 利用更快的通訊協定大幅減少網路延遲，並重新安排內容的優先順序，以使大型資源（例如 JavaScript 檔案）不會封鎖頁面載入
- 最佳化和壓縮影像以加快載入時間
- 使用現代編解碼器轉換視訊檔案以簡化視訊串流
- 使用 Brotli 和 gzip 壓縮有效壓縮檔案並更快載入

1. 更快的 Web 通訊協定



Cloudflare 在支援新的和更有效率的 Web 通訊協定方面處於領先業界的地位。

HTTP/2 比 HTTP/1.1 更快、更有效。HTTP/1.1 是 HTTP 的早期版本，由於該版本通訊協定有許多附加的功能和改進，因此 HTTP/1.1 至今仍在網際網路上廣泛使用。

HTTP/2 優先順序：在 HTTP/2 中，開發人員可以親自對優先順序或內容載入順序進行精細控制。這樣一來，即使在不同的瀏覽器上，也可以最大化頁面載入速度，達到 HTTP / 1.1 無法企及的程度。

就 Web 效能而言，優先順序是指內容的載入先後順序。優先順序會影響網頁的載入時間。如果某些資源必須先載入，則可能會阻止載入頁面的其餘部分：這些資源稱為妨礙轉譯資源。

例如，大型 JavaScript 檔案可能不需要立即載入就可以使用頁面上的功能，但是如果必須在其餘內容載入之前載入這類檔案，則這些檔案可能會耽誤使用者與內容的互動。透過將大型 JavaScript 檔案的優先順序放到最後，開發人員可以確保先載入頁面的其餘部分並且獲得更高的效率。

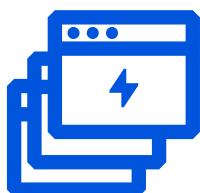
目前，Cloudflare 是唯一支援 HTTP/2 優先順序的 CDN (內容傳遞網路) 提供者。此外，Cloudflare 還建構了一個優先順序排序引擎，專門用於 HTTP/2 的資源處理，以便所有網頁在任何瀏覽器上都能更快地載入。開發人員可以根據需要自訂優先順序，但是您也可以利用 Cloudflare 的預設自動加速載入時間。

多工處理：透過一次發送多個內容元素，而不是一次僅發送一個，HTTP/2 可以比 HTTP/1.1 更加有效地傳遞資料。在 HTTP/2 中，當用戶端請求一個網頁時，伺服器將同時向用戶端發送多個資料流串，而不是一個接一個地發送。這種資料傳輸方法稱為多工處理。

其他 HTTP/2 速度改進包括：

- **標頭壓縮：**較小的 HTTP 標頭可以更快地到達用戶端裝置
- **伺服器推送：**伺服器可以在用戶端裝置請求內容之前傳遞內容，從而減少了往返次數
- **串流優先順序：**瀏覽器可以請求首先接收哪些資產，以提高頁面載入效率
- 所有這些改進的結果是，使用 HTTP/2 的網站比使用 HTTP/1.1 的網站載入速度提高了 14% 1
- 啟用 HTTP/2 可以使您的 Web 資產能夠更快、更有效率地載入，甚至在其餘內容最佳化之前也能如此

2. 影像最佳化與壓縮



影像最佳化是為影像在各種裝置和各種螢幕尺寸上快速載入做準備的過程。未經最佳化的影像可能會大大降低網站的速度。有多種方法可以改進影像載入速度，從最佳化影像本身到改進影像載入速度所涉及的幕後過程都包括在內。

調整大小以適應各種螢幕尺寸：

使用高品質的影像對於保持使用者參與度很重要，但是影像檔案並不需要很大。就檔案大小而言，較小的影像載入速度更快。太大的影像或高解析度的影像可能會對頁面載入時間產生巨大影響，並且通常沒有必要。

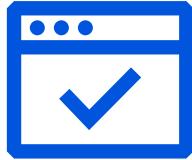
考慮這張 Cloudflare 熔岩燈壁的照片：



在一般 DPI 螢幕上，這些影像看起來都相同，但是右側的影像要載入 20 倍以上的資料。

為了使影像檔案盡可能小，應針對載入影像的特定螢幕尺寸對影像進行最佳化。應僅在較大的螢幕上載入較大的影像；在較小的螢幕上，可以使用較小的影像，以便更快地載入；根本不應該使用完整解析度影像。

這需要開發人員進行大量工作來調整影像大小並為多種裝置類型維護一個影像變體目錄。但 Cloudflare Image Resizing 會自動執行此操作，從單個主檔案建立多個副本，然後利用 Cloudflare 的快取對外提供這些副本。這大大減少了目錄中需要管理和維護的影像數量。其結果是：從智慧型手機到桌上型裝置，所有裝置上的頁面載入時間變得更快，並且獲得更好的使用者體驗。



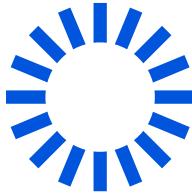
自動轉換為 WebP

透過利用 HTTP/2 優先順序，可以平行傳輸漸進影像串流。為了平行傳輸影像串流，伺服器透過以下方式對影像資料進行優先順序排序：

包含影像尺寸的影像標頭具有很高的優先順序，因為瀏覽器需要盡快知道尺寸以進行頁面版面配置。影像標頭很小，因此在其他資料之前發送不會有任何傷害。首先載入此項，可防止頁面在載入其餘影像時發生「跳躍」。

顯示影像預覽所需的最小資料量具有中等優先順序。

影像資料的其餘部分為低優先順序。由於頁面已經完全可用，瀏覽器可以最後才從容地處理這部分資料串流以改善影像品質。



漸進式影像的平行串流處理

漸進式影像載入是一種減少影像載入時間的方法。漸進式影像最初以較低的品質等級載入，但是隨著時間的推移會載入更多資訊。這樣一來，影像首先會迅速載入，然後在幾秒鐘內提高影像品質。使用者不必等待頁面載入，但仍可以享受高品質影像帶來的好處。

Cloudflare 提供平行的漸進影像串流：一次傳輸多個影像串流，而不是一次僅處理一個串流。除了效率更高之外，平行串流還有助於消除頁面載入時的頁面跳轉，從而改善使用者體驗。

透過利用 HTTP/2 優先順序，可以平行傳輸漸進影像串流。為了平行傳輸影像串流，伺服器透過以下方式對影像資料進行優先順序排序：

包含影像尺寸的影像標頭具有很高的優先順序，因為瀏覽器需要盡快知道尺寸以進行頁面版面配置。影像標頭很小，因此在其他資料之前發送不會有任何傷害。首先載入此項，可防止頁面在載入其餘影像時發生「跳躍」。

顯示影像預覽所需的最小資料量具有中等優先順序。

影像資料的其餘部分為低優先順序。由於頁面已經完全可用，瀏覽器可以最後才從容地處理這部分資料串流以改善影像品質。

3. 視訊最佳化與傳輸



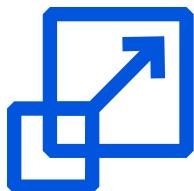
如今，消費者希望在存取 Web 資產和使用應用程式的同時與各種內容進行互動。現在，視訊內容對於使用者參與度比以往任何時候都更為重要。

但是，若視訊內容載入緩慢，可能會對使用者參與度產生負面影響。未經最佳化的嵌入式視訊會減慢頁面載入時間，讓使用者感到沮喪。³ 視訊播放過程中每 1 秒鐘的緩衝延遲會導致使用者放棄率提高 5.8%。⁴ 幸運的是，Cloudflare 可幫助您最佳化視訊編碼與傳輸過程。

Cloudflare Stream 是一個線上視訊平台，支援現代視訊編碼，因此發佈者不必不斷更新為更高效率的編解碼器。這是一個端到端的平台；無需維護視訊串流基礎結構。此外，Cloudflare 全球網路大幅加快了到達全球終端使用者的串流傳輸時間，並透過我們的 HTML5 播放器為終端使用者最佳化視訊解析度。

Cloudflare Stream 支援新式視訊串流通訊協定，例如 MPEG-DASH 和 HLS。自適性位元速率串流傳輸是這些通訊協定的一個功能。自適性位元速率串流傳輸可根據網路狀況動態調整視訊品質，從而讓使用者始終可以獲得最佳的視訊品質，而無需等待以便緩衝幾秒鐘的視訊。

4. 壓縮



減低檔案大小可提高載入速度，這就是為什麼壓縮是最佳化網際網路內容的一項重要技術。壓縮檔案的載入速度比未壓縮檔案要快得多，因為需要傳輸的資料更少。

Brotli 壓縮是當今可用於 Web 內容的最有效壓縮類型之一。自 2016 年開發出來後，Brotli 壓縮已得到廣泛使用，並且所有主要瀏覽器均支援 Brotli 壓縮。其工作原理是透過使用常用短語詞典來壓縮文字。因此這非常適合壓縮 HTML、CSS 和 JavaScript 檔案，可以將頁面載入時間縮短幾分之一秒。

Brotli 壓縮無損壓縮：這不會影響或降低您的內容品質。但與其他類型的壓縮相比，這確實更大幅地減少了檔案大小：

- 使用 Brotli 壓縮的 HTML 檔案比使用 gzip 壓縮的 HTML 檔案小 21%
- JavaScript 檔案比 gzip 小 14%
- CSS 檔案比 gzip 小 17%

Cloudflare 客戶可以在 Cloudflare 儀表板上按一下以切換 Brotli 壓縮。如果客戶不支援 Brotli，Cloudflare 還提供了 gzip 壓縮（gzip 壓縮也可以加快內容載入速度，但壓縮幅度不及 Brotli 壓縮）。

結論

提高面臨網際網路的資源效能需要採取多層面方法，其中包括盡可能減少網路延遲、提高伺服器回應速度並減低檔案大小。Cloudflare 可將最佳化 Web 資產所需的工作減到最低，並顯著縮短頁面載入時間。立即與 Cloudflare 聯繫，以便進行試用或評估，並體驗更快的網際網路所帶來的好處。

關於 Cloudflare

Cloudflare 公司的使命是幫助建立更好的網際網路。Cloudflare 平台可於線上保護和加速任何網際網路應用程式，且無需新增硬體、安裝軟體或變更一行程式碼。由 Cloudflare 提供支援的網際網路設備透過其智慧的全球網路路由傳送所有網路流量，每一個要求都會使網路變得更加智慧。因此，這些網站的效能得到顯著提升，垃圾郵件和其他攻擊也大幅減少。Cloudflare 榮登 Entrepreneur Magazine 的 2018 年度頂尖企業文化名錄，並於 2019 年躋身 Fast Company 的全球最具創新企業。Cloudflare 總部位於加州舊金山，在德州奧斯丁、伊利諾州香檳市、紐約州紐約市、加州聖約瑟、華盛頓州西雅圖、華盛頓特區、里斯本、倫敦、慕尼黑、北京、新加坡和雪梨均設有辦事處。

章節附註

1. Griffin, Jonathan。「HTTP/2 與 HTTP/1.1 的比較。」The Webmaster, <https://www.thewebmaster.com/hosting/2015/dec/14/what-is-http2-and-how-does-it-compare-to-http1-1/>。於 2020 年 2 月 11 日存取。
2. 「一種新的 Web 影像格式。」Google 開發人員, <https://developers.google.com/speed/webp>。於 2020 年 2 月 11 日存取。
3. 「如何修復延長頁面載入時間的視訊。」Jonesen, <https://jonesen.com/blog/how-to-fix-video-thats-slowing-down-your-page-load-time/>。於 2019 年 8 月 9 日存取。
4. Krishnan, S. Shunmuga 和 Ramesh K. Sitaraman。「視訊串流品質會影響觀看者的行為：使用準實驗設計來推斷因果關係。」IEEE, https://people.cs.umass.edu/~ramesh/Site/HOME_files/imc208-krishnan.pdf。於 2019 年 8 月 9 日存取。
5. Jain, Ankit。「Brotli 與 Gzip 壓縮。我們如何將延遲減少 37%。」OYOTech (Medium), <https://medium.com/oyotech/how-brotli-compression-gave-us-37-latency-improvement-14d41e50fee4>。於 2020 年 2 月 12 日存取。



白皮書

© 2022 Cloudflare Inc.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。