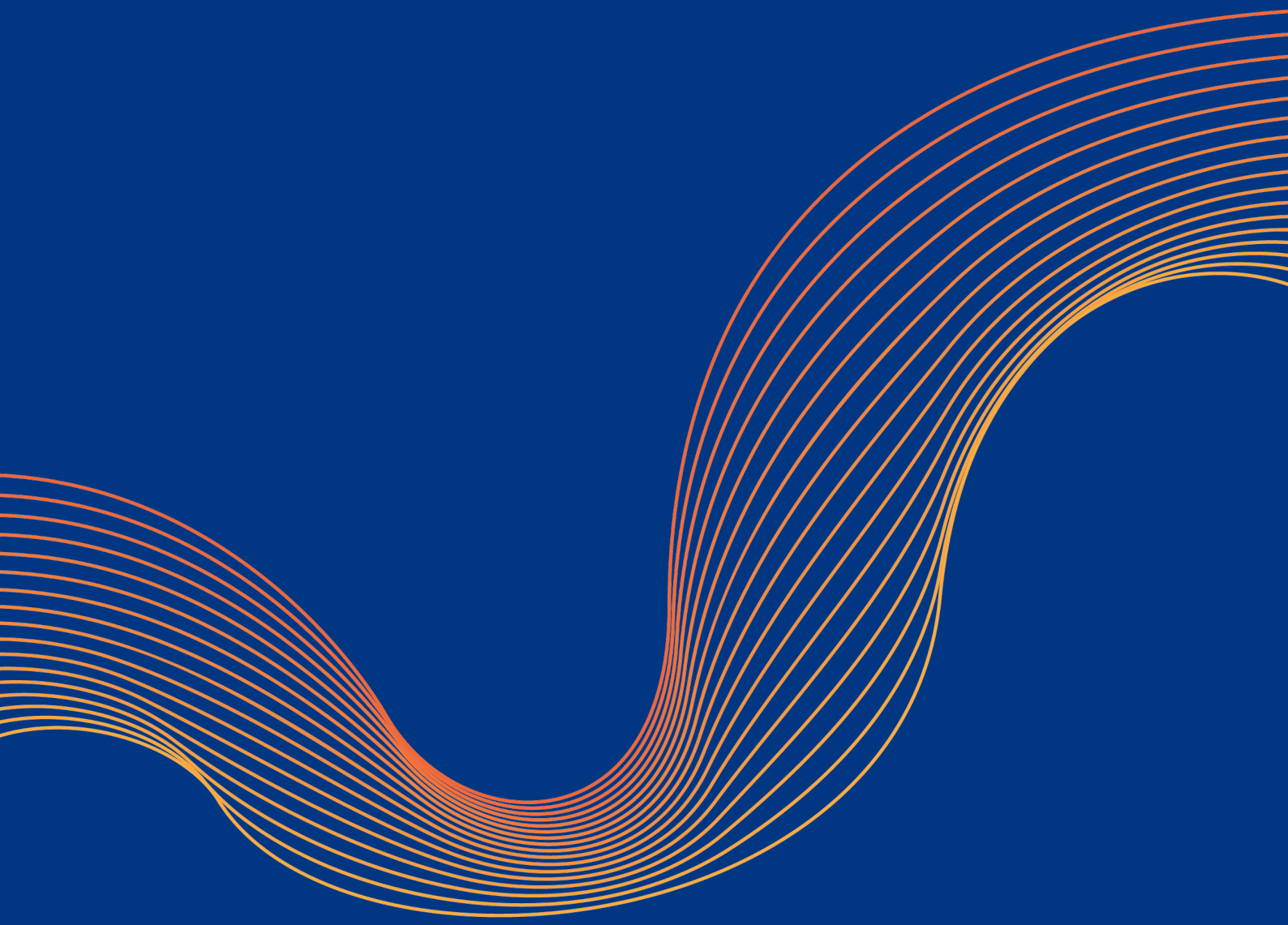
백서

CLOUDFLARE

더 빠른 페이지 로딩을 위한 Cloudflare의 웹 콘텐츠 최적화 방식



+82 70 4515 6893 | enterprise@cloudflare.com | www.cloudflare.com

색인

핵심 요약	3
콘텐츠 최적화란?	4
더 빠른 웹 프로토콜	5
이미지 최적화 및 압축	6
비디오 최적화 및 전송	8
압축	8
Cloudflare 정보	10

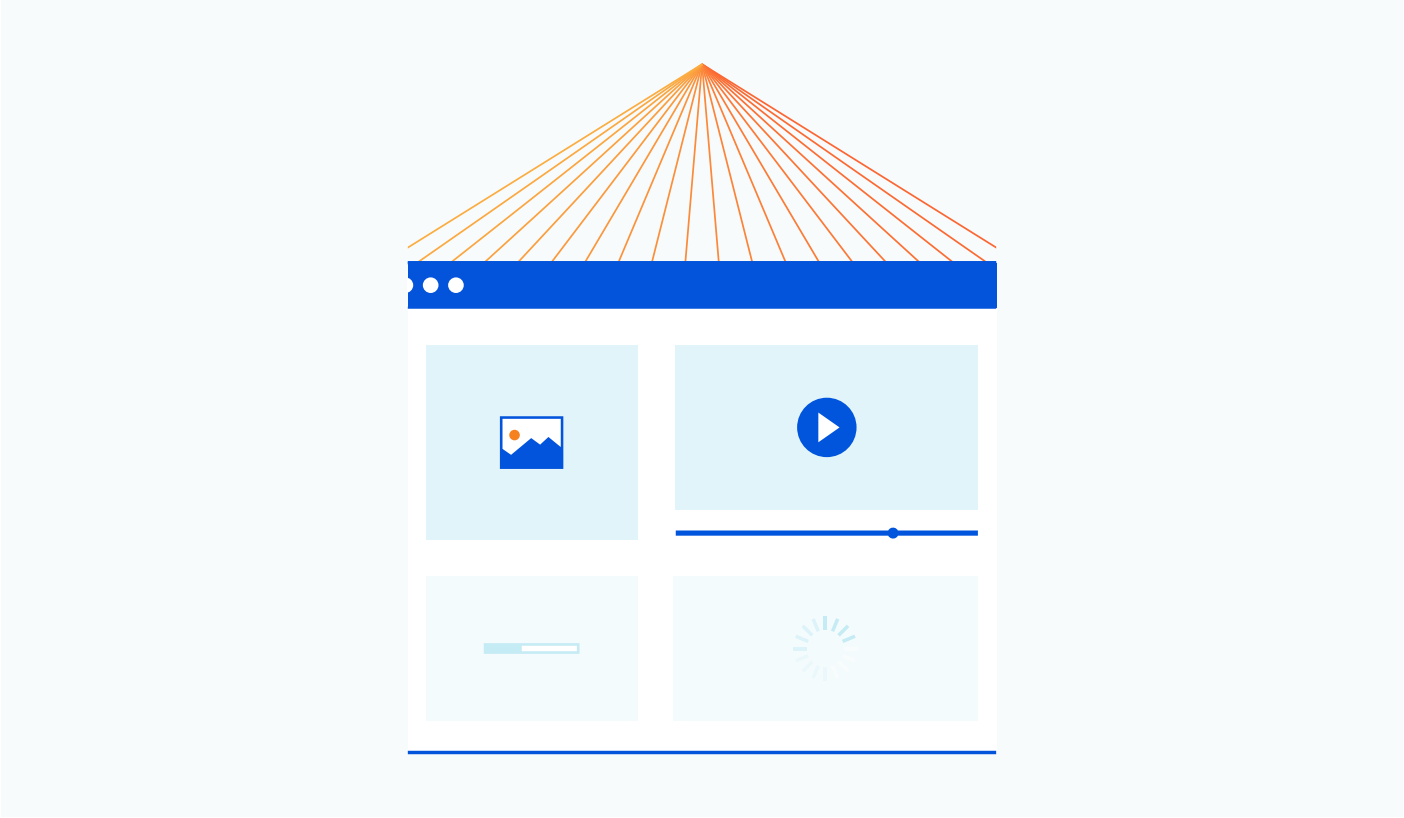
핵심 요약

많은 연구 결과에서 소비자들은 웹 사이트 및 웹 애플리케이션 이용 시 빠르고 원활한 경험을 기대한다는 점이 확인됩니다. 따라서 웹 사이트가 빠르지 않거나 성능에 문제가 있다면, 막대한 사업 기회를 상실할 수 있습니다.

Cloudflare는 서버 대응성, 네트워크 대기 시간, 콘텐츠 최적화의 세 가지 주요 영역에서 웹의 성능을 제고하는 데 도움이 됩니다. 본 논문에서는 세 번째 영역인 콘텐츠 최적화를 다룹니다.

즉, 사용자들에게 탁월한 고객 경험을 보장할 수 있도록 Cloudflare가 콘텐츠를 최적화하는 방법을 설명하겠습니다. Cloudflare의 콘텐츠 최적화는 최신의 가장 신속한 웹 프로토콜 지원, 빠른 전송을 위한 이미지 및 비디오 최적화, 파일 크기를 줄이기 위한 최신 압축 기법 등을 통해 이루어집니다.

콘텐츠 최적화란?



Cloudflare의 콘텐츠 최적화

모든 웹 자산은 이미지, 비디오, CSS, JavaScript 파일, HTML 등 원본 서버에서 최종 사용자에게 전달해야 하는 다양한 구성 요소를 포함한 콘텐츠로 구성됩니다.

Cloudflare의 전역 네트워크는 100여 개 국가의 250여 개 도시에 존재합니다. Cloudflare는 이 네트워크에 정적 콘텐츠를 캐시하여 최종 사용자를 항상 가장 가까운 데이터 센터에 연결함으로써 대기 시간을 최소화합니다. Cloudflare는 원본 콘텐츠를 최적화한 버전을 생성하여 파일 크기를 대폭 줄입니다. 콘텐츠 파일 크기와 네트워크 경로를 최적화함으로써 사용자는 가장 짧은 경로상에서 매우 신속하게 콘텐츠를 로드할 수 있습니다.

Cloudflare를 이용하면 다음이 가능합니다.

- 빠른 프로토콜을 이용하여 네트워크 대기 시간을 크게 줄이고 콘텐츠의 우선순위를 조정하 JavaScript 파일 등의 대형 자원이 페이지 로딩을 저해하지 않게 됩니다
- 이미지를 최적화하고 압축해 로딩 시간이 단축할 수 있습니다
- 최신 코덱을 이용해 비디오 파일을 전환하므로 스트리밍이 단순해집니다
- Brotli 및 gzip 압축을 이용한 효율적 파일 압축으로 로딩이 신속해집니다

1. 빠른 웹 프로토콜

Cloudflare는 효율이 개선된 최신 웹 프로토콜을 지원하는 업계의 선두 주자입니다.

HTTP/2 프로토콜은 아직도 널리 이용되는, HTTP의 초기 버전인 HTTP/1.1에 다양한 기능 및 개선 사항을 추가해 속도와 효율이 크게 향상되었습니다.

HTTP/2의 우선순위 설정: HTTP/2에서는 개발자가 우선순위, 즉 콘텐츠의 로딩 순서를 상세하게 직접 제어할 수 있습니다. 이를 통해 다양한 브라우저에서 페이지 로딩 속도를 극대화할 수 있으며, 이는 HTTP/1.1에서는 불가능했던 수준입니다.

웹 성능을 말할 때, 우선순위란 콘텐츠의 구성 부분들이 로딩되는 순서를 말합니다. 우선순위를 어떻게 설정하느냐에 따라 웹 페이지의 로딩 시간에 차이가 발생합니다. 일부 리소스는 먼저 로딩할 경우 페이지의 다른 부분의 로딩이 차단되는 경우가 있는데, 이러한 자원을 렌더링 차단 자원이라고 합니다.

예를 들어, 페이지의 기능을 위해 바로 로딩될 필요가 없는 대형 JavaScript 파일이 다른 콘텐츠보다 먼저 로딩되어야 한다면, 사용자는 콘텐츠를 이용하기 위해 이 파일이 로딩될 때까지 기다려야 합니다. 개발자는 이러한 대형 JavaScript 파일을 마지막에 로딩되게 우선순위를 설정함으로써, 다른 콘텐츠가 먼저 효율적으로 로딩되게 할 수 있게 됩니다.

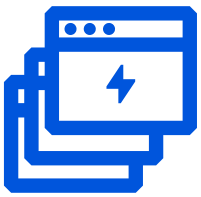
Cloudflare는 현재 CDN(콘텐츠 전송 네트워크) 중 유일하게 HTTP/2 우선순위 설정을 지원합니다. 또한, Cloudflare는 HTTP/2에서의 자원 처리에 특정화된 우선순위 설정 엔진을 구축하여 모든 웹 페이지가 모든 웹 브라우저에서 더욱 빠르게 로딩됩니다. 필요한 경우 개발자가 우선순위를 직접 설정할 수도 있지만, Cloudflare의 기본 설정을 이용하여 자동으로 로딩 시간을 단축할 수도 있습니다.

멀티플렉싱: HTTP/2는 한번에 하나씩 콘텐츠 구성 요소를 전송하는 것이 아니라 다수의 콘텐츠를 동시에 전송함으로써 HTTP/1.1에 비해 데이터를 효율적으로 전송합니다. HTTP/2에서는 클라이언트가 웹 페이지를 요청하면 서버가 순차적으로 하나씩 데이터를 보내는 것이 아니라, 동시에 여러 개의 데이터 스트림을 보냅니다. 이러한 데이터 전송 방법을 멀티플렉싱이라고 합니다.

기타 HTTP/2의 속도 향상 방법:

- 헤더 압축: HTTP 헤더 크기가 작으면 클라이언트 장치에 신속하게 도달합니다
- 서버 푸시: 클라이언트 장치가 요청하기 전에 서버가 콘텐츠를 전송하여 요청 및 데이터가 오가는 수를 줄입니다
- 스트림 우선순위: 브라우저가 페이지 로딩의 효율을 높이기 위해 먼저 받고 싶은 자산을 지정할 수 있습니다
- 이러한 개선 사항으로 HTTP/2를 이용하는 웹 사이트의 로딩 속도는 HTTP/1.1에 비해 14%까지 개선됩니다 1
- 다른 콘텐츠 최적화 기법을 적용하지 않고 HTTP/2를 활성화하기만 해도 웹 자산이 훨씬 빠르고 효율적으로 로딩됩니다

2. 이미지 최적화 및 압축



이미지 최적화는 다양한 기기 및 화면 크기에서 이미지가 신속하게 로딩될 수 있도록 이미지를 준비하는 과정을 말합니다. 이미지가 최적화되지 않으면 웹 사이트 속도가 크게 저하됩니다. 이미지 자체의 최적화부터 이미지를 로딩할 때 뒤에서 진행되는 일들의 속도를 높이는 일까지 이미지 로딩의 속도를 높이는 방법은 다양합니다.

다양한 화면 크기에 맞게 크기 조정:

사용자를 계속 잡아두려면 고품질의 이미지가 중요하긴 하지만, 그렇다고 이미지 파일이 커야 하는 것은 아닙니다. 파일 크기가 작은 이미지는 로딩 속도가 빠릅니다. 과도하게 크거나 해상도가 과도하게 높은 이미지는 페이지 로드 시간에 막대한 영향이 있는데, 대개는 그럴 필요가 없습니다.

라바 램프가 진열된 Cloudflare의 이 사진을 보시기 바랍니다.

이 이미지들은 일반 DPI 화면에서는 동일하게 보이지만, 오른쪽의 이미지는 데이터 양이 20배 이상 많습니다.

이미지 파일을 최대한 작게 만들려면 이미지는 로딩되는 화면 크기에 맞게 최적화되어야 합니다. 크기가 큰 이미지는 큰 화면을 위한 것입니다. 작은 화면에는 작은 이미지를 이용해도 충분하며 그래야 로딩 속도가 빨라집니다. 이런 경우 원본 해상도의 이미지를 이용할 필요는 전혀 없습니다.

개발자들이 이를 직접 수행하려면 이미지 크기를 조정하고 장치 유형마다 다른 이미지의 카탈로그를 유지해야 하는 등 엄청난 작업이 필요합니다. 하지만 Cloudflare Image Resizing을 이용하면 이 일이 자동으로 처리되어 하나의 마스터 파일에서 다수의 사본이 만들어지고 이들이 Cloudflare의 캐시에서 제공됩니다. 따라서 카탈로그에 관리해야 하는 이미지의 수가 크게 줄어듭니다. 결과적으로, 스마트폰부터 데스크톱에 이르기까지 페이지 로드 시간이 줄어들고 사용자 경험이 개선됩니다.

WebP로의 자동 변환

HTTP/2의 우선순위 설정을 이용하면 프로그레시브 이미지의 병행 스트리밍이 가능합니다. 서버는 다음의 방식으로 이미지를 병행 스트리밍합니다.

이미지 크기 정보를 담고 있는 이미지 헤더의 우선순위는 매우 높습니다. 브라우저가 이미지 크기를 최대한 빨리 알아야 페이지 내용을 배치할 수 있기 때문입니다. 이미지 헤더는 크지 않기 때문에 이를 다른 데이터보다 먼저 전송한다고 문제가 되지는 않습니다. 하지만 헤더를 먼저 로딩하면 이미지의 나머지 부분이 로딩되어야 하므로 페이지 "점프"를 할수 없게 됩니다.

이미지의 미리 보기를 표시하는 데 필요한 데이터의 최소량은 중간 정도의 우선순위입니다.

이미지 데이터의 나머지 부분은 우선순위가 낮습니다. 브라우저에서는 이러한 데이터를 마지막에 급한 일이 없을 때 로딩해도 됩니다. 이미 사용자가 웹 페이지를 충분히 이용할 수 있기 때문입니다.

프로그레시브 이미지의 병행 스트리밍

프로그레시브 이미지 로딩은 이미지 로드 시간을 줄이기 위한 방법 중 하나입니다. 프로그레시브 이미지는 처음에는 저품질로 로딩하지만, 서서히 많은 정보를 로딩합니다. 이렇게 하면 처음에 이미지가 신속하게 로딩되고 몇 초 내에 품질이 좋아지게 됩니다. 사용자는 페이지가 로딩될 때까지 기다리지 않아도 되지만, 여전히 고품질 이미지를 누릴 수 있습니다.

Cloudflare는 프로그레시브 이미지의 병행 스트리밍을 지원하지만, 한 번에 하나의 이미지가 아니라 한 번에 여러 개의 이미지를 병행 스트리밍합니다. 병행 스트리밍은 효율적이기도 하지만, 페이지가 로딩될 때의 페이지 점프를 방지해 사용자 경험이 개선됩니다.

HTTP/2의 우선순위 설정을 이용하면 프로그레시브 이미지의 병행 스트리밍이 가능합니다. 서버는 다음의 방식으로 이미지를 병행 스트리밍합니다.

이미지 크기 정보를 담고 있는 이미지 헤더의 우선순위는 매우 높습니다. 브라우저가 이미지 크기를 최대한 빨리 알아야 페이지 내용을 배치할 수 있기 때문입니다. 이미지 헤더는 크지 않기 때문에 이를 다른 데이터보다 먼저 전송한다고 문제가 되지는 않습니다. 하지만 헤더를 먼저 로딩하면 이미지의 나머지 부분이 로딩되어야 하므로 페이지 "점프"를 할 수 없게 됩니다.

이미지의 미리 보기를 표시하는 데 필요한 데이터의 최소량은 중간 정도의 우선순위입니다.

이미지 데이터의 나머지 부분은 우선순위가 낮습니다. 브라우저에서는 이러한 데이터를 마지막에 급한 일이 없을 때 로딩해도 됩니다. 이미 사용자가 웹 페이지를 충분히 이용할 수 있기 때문입니다.

3. 비디오 최적화 및 전송

요즘의 소비자는 웹 자산을 방문하고 앱을 이용하면서 다양한 콘텐츠를 이용하게 될 것으로 기대합니다. 특히, 사용자 관여도에 대한 비디오 콘텐츠의 중요성이 매우 커졌습니다.

하지만, 비디오 콘텐츠가 느리게 로딩되면 사용자 관여도는 낮아집니다. 임베딩된 비디오가 최적화되지 않는다면 페이지 로드 시간이 느려져 사용자들이 실망하기 때문입니다.3 비디오 재생 시 버퍼링으로 인한 지체가 1초 간 지속되면 사용자의 포기율이 5.8% 증가합니다.4 하지만 Cloudflare가 비디오의 인코딩과 전송 과정에도 도움을 드립니다.

Cloudflare Stream은 최신 비디오 인코딩을 지원하는 온라인 비디오 플랫폼이므로 게시자가 효율적인 코덱으로 계속 변경하지 않아도 됩니다. 처음부터 끝까지 모두 커버하는 플랫폼이므로 비디오 스트리밍 인프라가 필요없습니다. 또한, Cloudflare 글로벌 네트워크에 의해 전 세계 최종 사용자에 대한 스트리밍 전송이 가속화되며 Cloudflare의 HTML5 플레이어를 통해 최종 사용자의 비디오 해상도도 최적화됩니다.

Cloudflare Stream은 MPEG-DASH 및 HLS 등 최신 비디오 스트리밍 프로토콜을 지원합니다. 이러한 프로토콜에는 적응 비트 전송률 기능이 있는데, 이는 네트워크 상태에 따라 비디오 속도를 조정하므로 사용자가 비디오 버퍼링을 기다리지 않으면서 가능한 최고 품질의 비디오를 볼 수 있습니다.

4. 압축

파일 크기를 줄이면 로딩 속도가 빨라지므로 압축은 인터넷 콘텐츠의 최적화에 매우 중요한 기술입니다. 파일을 압축하면 전송할 데이터 양이 줄어들기 때문에 파일이 훨씬 빠르게 로드됩니다.

Brotli는 현재 웹 콘텐츠에 이용 가능한 가장 효과적인 압축 기술 중 하나입니다. Brotli 압축은 2016년에 개발된 이래, 널리 쓰이고 있으며 주요한 브라우저는 모두 이를 지원합니다. Brotli 압축은 공통구의 사전을 이용해 텍스트를 압축합니다. 따라서 HTML, CSS, JavaScript 파일에 적합하며 페이지 로드 시간이 미세하게(1초 미만) 줄어듭니다.

Brotli 압축은 손실이 없는 방식으로 콘텐츠의 품질에는 영향이 없습니다. 그럼에도 불구하고 다른 압축 기술 대비 파일 크기를 크게 줄일 수 있습니다.

- Brotli로 HTML 파일을 압축하면, gzip으로 압축한 것보다 21% 작습니다
- JavaScript 파일은 gzip 대비 14% 작아집니다
- CSS 파일은 gzip5 대비 17% 작아집니다

Cloudflare 고객은 Cloudflare 대시보드에서 한번의 클릭으로 Brotli 압축을 켜고 끌 수 있습니다. Cloudflare는 Brotli를 지원하지 않는 고객을 위해 gzip 압축도 제공합니다(gzip 압축으로도 콘텐츠 속도를 높일 수 있지만, Brotli 정도는 아닙니다).

결론

인터넷 자산의 성능을 높이려면 네트워크 대기 시간 최소화, 서버 반응 속도 제고, 파일 크기 감축 등 다각적 접근법이 필요합니다. Cloudflare를 이용하면 웹 자산의 최적화 노력을 최소화하면서 페이지 로드 시간을 현저하게 줄일 수 있습니다. 지금 바로 Cloudflare에 연락해 시험판 또는 평가판을 설치하고 인터넷 속도 향상의 효과를 느껴보세요.

Cloudflare 소개

Cloudflare, Inc.는 더 나은 인터넷 환경 구축을 지원하는 사명을 수행하고 있습니다. Cloudflare의 플랫폼은 하드웨어 추가, 소프트웨어 설치, 코드 변경 없이 모든 인터넷 응용 프로그램이 온라인 상태를 유지할 수 있도록 보호하고 가속화합니다. Cloudflare가 구동하는 인터넷 자산은 Cloudflare의 지능형 전역 네트워크를 통해 라우팅된 모든 웹 트래픽을 보유하고 있으므로 요청이 있을 때마다 더 스마트해집니다. 그 결과, 성능이 크게 향상되고 스팸과 기타 공격은 줄어드는 것을 볼 수 있습니다. Cloudflare는 Entrepreneur Magazine 2018년 Top Company Cultures 리스트에 등재되었으며 2019년에는 Fast Company에 의해 세계에서 가장 혁신적인 기업으로 선정되었습니다. Cloudflare는 캘리포니아주 샌프란시스코에 본사를 두고 있으며 텍사스주 오스틴, 일리노이주 샴페인, 뉴욕주 뉴욕, 캘리포니아주 산호세, 워싱턴 D.C., 런던, 뮌헨, 베이징, 싱가포르, 시드니에 사무소를 운영하고 있습니다.

미주

1. Griffin, Jonathan. “HTTP/2 vs HTTP/1.1” The Webmaster, https://www.thewebmaster.com/hosting/2015/dec/14/what-is-http2-and-how-does-it-compare-to-http1-1/. 2020년 2월 11일 액세스.
2. “A new image format for the Web.” Google Developers, https://developers.google.com/speed/webp. 2020년 2월 11일 액세스.
3. How to Fix Video That’s Slowing Down Your Page Load Time.” Jonesen, https://jonesen.com/blog/how-to-fix-video-thats-slowing-down-your-page-load-time/. 2019년 8월 9일 액세스.
4. Krishnan, S. Shunmuga and Ramesh K. Sitaraman. “Video Stream Quality Impacts Viewer Behavior: Inferring Causality Using Quasi-Experimental Designs.” IEEE, https://people.cs.umass.edu/~ramesh/Site/HOME_files/imc208-krishnan.pdf. 2019년 8월 9일 액세스.
5. Jain, Ankit. “Brotli vs Gzip Compression. How we improved our latency by 37%.” OYOTech (Medium), https://medium.com/oyotech/how-brotli-compression-gave-us-37-latency-improvement-14d41e50fee4. 2020년 2월 12일 액세스.

© 2022 Cloudflare Inc. 판권 소유. Cloudflare 로고는 Cloudflare의 상표입니다.
기타 모든 회사 및 제품 이름은 관련된 각 회사의 상표일 수 있습니다.