(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G06F 17/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년03월27일
(11) 등록번호 10-0564100
(24) 등록일자 2006년03월20일

(21) 출원번호 10-2001-7000616
(22) 출원일자 2001년01월15일
번역문 제출일자 2001년01월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US1999/015951
국제출원일자 1999년07월14일

(65) 공개번호 10-2001-0071914
(43) 공개일자 2001년07월31일
(87) 국제공개번호 WO 2000/04458
국제공개일자 2000년01월27일

(81) 지정국 국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 인도네시아, 가나, 감비아, 크로아티아, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 그라나다,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 60/092,710 1998년07월14일 미국(US)
09/314,863 1999년05월19일 미국(US)

(73) 특허권자 메사추세츠 인스티튜트 오브 테크놀로지
미국 02139 메사추세츠 캠브리지 메사추세츠 애브뉴 77

(72) 발명자 레지톤,에프.,톰슨
미국02160매사추세츠뉴톤빌첼리스덴파크15

리윈,다니엘,엠.
미국02139매사추세츠캠브리지배서스트리트#디6292

(74) 대리인 남상선

심사관 : 박위규

(54) 내장형 콘텐츠 분산 고스트 서버를 이용하는 글로벌 문서 호스팅 시스템

요약

본 발명의 네트워크 아키텍쳐 및 프레임워크는 실제적으로 전세계적으로 호스팅 및 콘텐츠 분산을 지원한다. 프레임워크는 콘텐츠 공급자가 전세계를 통하여 그의 가장 인기 있는 콘텐츠를 제한 없이 복제하고 제공하도록 한다. 프레임워크는 분산형으로 동작하는 서버 세트를 포함한다. 제공될 실제 콘텐츠는 바람직하게는 호스팅 서버(36)(고스트 서버라고도 함) 상에서 지원된다. 이러한 콘텐츠는 통상적으로 콘텐츠 공급자 사이트로부터 제공되는 HTML 페이지 오브젝트를 포함한다. 그러나, 본 발명에 따르면, 웹 페이지의 베이스 HTML 문서 부분은 콘텐츠 공급자 사이트(1)로부터 제공되며, 페이지에 대한 하나 이상의 내장형 오브젝트는 호스팅 서버(3, 4)(바람직하게는 클라이언트 기기에 인접한 서버(5))로부터 제공된다. 콘텐츠 공급자 사이트로부터 베이스 HTML 문서를 제공함으로써, 콘텐츠 공급자는 콘텐츠의 제어를 유지한다.

대표도

도 5

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 컴퓨터 네트워크에서의 정보 검색에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 인터넷 서비스 공급자(ISP) 및 인터넷 콘텐츠 공급자에 대한 문제를 처리하는 인터넷상에 콘텐츠를 호스팅하고 분배하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

월드 와이드 웹은 인터넷의 멀티미디어 정보 검색 시스템이다. 웹 환경에서, 클라이언트 기기는 하이퍼텍스트 트랜스퍼 프로토콜(HTTP)을 이용하여 웹 서버에 대한 트랜잭션을 행하며, 상기 HTTP는 하이퍼텍스트 생성 언어(HTML)이라고 알려진 표준 페이지 기술 언어를 이용하여 파일(예를 들어, 텍스트, 그래픽, 이미지, 사운드, 비디오 등)에 사용자가 액세스하도록 하는 공지된 애플리케이션 프로토콜이다. HTML은 베이스 문서 포맷팅을 제공하며 개발자가 다른 서버 및 파일에 대한 "링크"를 지정하도록 한다. 인터넷의 경우, 서버에 대한 네트워크 경로는 소위 네트워크 접속을 정의하는 특수 구문을 가진 유니폼 리소스 로케이터(Uniform Resource Locator: URL)에 의하여 식별된다. 클라이언트 기기에서 HTML 호환 가능 브라우저(예를 들어, 네스케이프의 네비게이터 또는 마이크로소프트의 인터넷 익스플로어)를 사용하는 것은 URL을 통하여 링크를 지정하는 것이다. 이에 응답하여, 클라이언트는 링크에서 식별된 서버에 요청하고 다음에 문서 또는 HTML에 따라 포맷된 다른 오브젝트를 수신한다. 웹 서버상에서 지원되는 문서의 수집소를 종종 웹 사이트라고도 한다.

웹 사이트가 그 콘텐츠를 다른 서버에 미러링하는(mirroring) 것은 공지되어 있다. 사실, 현재, 콘텐츠 공급자가 그 콘텐츠를 그의 독자들에게 가까이 배치하는 유일한 방법은 국내외적으로 여러 위치의 웹 호스팅 팜(farm)에 배치된 기기 상에 그의 웹 사이트의 복사본을 형성하는 것이다. 이러한 웹 사이트의 복사본은 미러 사이트라고 알려져 있다. 불행하게도, 미러 사이트는 콘텐츠 공급자에게 불필요한 경제적 및 운용적 부담을 주고 있으며 이들은 경제적이지 못하다. 경제적으로, 하나의 주 사이트와 하나의 미러 사이트를 가지는 콘텐츠 공급자의 전체 비용은 하나의 주 사이트만을 가진 것보다 배 이상이 소요된다. 이러한 추가 비용은 두 가지 요인에 의한 것이다: (1) 콘텐츠 공급자는 각각의 미러 사이트들을 위한 별도의 호스팅 기관과 계약하여야 하며, 그리고 (2) 콘텐츠 공급자는 미러 사이트들을 동시에 유지하는 것과 관련된 추가 간접 비용을 부담해야 한다.

미러링과 관련된 문제를 해결하기 위해, 시스코, 레조네이트, 브라이트 타이거, 에프5 랩 및 알테온과 같은 회사는 미러 사이트들을 동시에 유지하고 로드를 균일하게 유지하는 소프트웨어 및 하드웨어를 개발중이다. 이들 메커니즘이 콘텐츠 공급자에게 유용하더라도, 이들 메커니즘은 확장성(scalability)에 대한 근본 문제를 해결하지 못한다. 콘텐츠 공급자가 미러링과 관련된 비용을 부담하고자 하더라도, 기술 자체가 몇 개의 웹 사이트(즉, 10개 이하) 이상 확장할 수 없다.

이러한 경제적 및 확장성 문제 이외에, 미러링은 또한 운용에 있어서 곤란성을 수반한다. 미러 사이트를 이용하는 콘텐츠 공급자는 먼 위치에서 물리적 공간을 임대하고 관리하여야 할뿐만 아니라, 사이트들을 동기화되고 로드의 밸런싱을 유지하는 소프트웨어 또는 하드웨어를 매입하고 유지하여야 한다. 현재의 솔루션은 콘텐츠 공급자가 다수의 웹 사이트를 유지하는데 필요한 인력, 기술 또는 기타 아이템을 제공할 것을 요구한다. 요약하면, 미러링은 콘텐츠 공급자가 비용을 낭비하게 하고 콘텐츠를 만드는 핵심 사업에 대한 것이 아닌 것에 자원을 낭비하게 한다.

또한, 콘텐츠 공급자 역시 그들의 콘텐츠를 제어하고자 한다. 오늘날, 일부 ISP는 콘텐츠 공급자와 최종 사용자 사이의 링크를 인터럽트하는 캐싱 하드웨어를 장착하고 있다. 그러나, 상기와 같은 캐싱은 콘텐츠 공급자에게 형편없는 결과를 야기

하는데, 이는 예를 들면 (1) 콘텐츠 공급자가 웹 페이지에 대한 정확한 히트 수를 얻는 것을 방해하며(따라서 광고주들로부터의 수입을 감소시킴), (2) 콘텐츠 공급자가 콘텐츠를 특정 청중에게 콘텐츠를 부가하고 광고하는 것을 방해하며(이는 콘텐츠 공급자의 웹 페이지의 효율성을 상당히 감소시킴), 그리고 (3) 소비자에게 뒤쳐진 정보를 제공한다(이는 최종 사용자를 분노하고 화나게 함).

따라서 사용자가 더 효율적인 기반으로(즉, 불필요하게 네트워크 자원에 부담을 주지 않고) 인터넷 콘텐츠를 얻을 수 있고 콘텐츠 공급자가 그의 콘텐츠를 제어할 수 있도록 하는 분산형 호스팅 솔루션이 요구된다.

본 발명은 종래 기술에 대한 상기 문제 및 기타 문제를 해결한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 최종 사용자에게 효율적으로, 효과적으로 그리고 신뢰성 있게 웹 콘텐츠를 제공하도록 설계된 유기적이고 강력한 장애 허용(fault-tolerant) 인프라스트럭처(infrastructure)를 형성하는 광범위하게 전개된 다수의 인터넷 서버를 포함하는 컴퓨터 네트워크를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 웹 기반 콘텐츠를 분산시키는 새롭고 우수한 방법을 제공하는 것이다. 본 발명은 바람직하게는 중앙에서 통제하지 않고, 분산형 서버로 이루어진 대형 네트워크를 통해 지능적으로 콘텐츠를 라우팅시키고 복제시키는 방법을 제공한다.

본 발명의 또다른 목적은 사용자에게 가까이 콘텐츠를 이동시키는 네트워크 아키텍처를 제공하는 것이다. 본 발명의 아키텍처는 관련 트래픽을 처리하는 대규모 인프라스트럭처에 대한 부담없이 웹 사이트가 많은 수의 청중에게 전개되도록 한다.

본 발명의 또다른 목적은 웹 콘텐츠를 분산시키는 장애 허용 네트워크를 제공하는 것이다. 이러한 네트워크 아키텍처는 풍부한 웹 페이지의 전송 속도를 높이기 위하여 이용되며, 이는 많은 청중을 가진 콘텐츠 공급자가 바람직하게는 최종 사용자에 가까이 위치한 서버로부터 청중에게 신뢰성있고 경제적으로 서비스하도록 한다.

본 발명의 또다른 특징은 콘텐츠 공급자와 최종 사용자의 직접적인 관계를 방해하지 않고 대형 네트워크를 통해 콘텐츠를 분배하고 관리하도록 하는 것이다.

본 발명의 또다른 특징은 콘텐츠 공급자로부터 예를 들어 글로벌 기반에 전개된 바람직하게는 수백 개의 호스팅 서버의 네트워크로 콘텐츠 공급자의 웹 콘텐츠 분배 부담을 이전시키는 인터넷용 분산형 확장가능 인프라스트럭처를 제공하는 것이다.

일반적으로, 본 발명은 완전한 글로벌 확장성으로 호스팅을 지원하는 네트워크 아키텍처이다. 본 발명의 프레임워크는 콘텐츠 공급자가 그의 가장 인기 있는 콘텐츠를 전세계를 통하여 제한 없이 복제하도록 하는 것이다. 추가적인 특징으로서, 어느 한 지리적인 위치에서 복제된 실제 콘텐츠는 특히 상기 위치의 시청자에게 적합하다. 또한, 콘텐츠는 콘텐츠 공급자의 일부에 대한 수고 또는 간접비 없이 그것이 요구되는 위치로 자동으로 전달된다.

따라서 본 발명의 목적은 콘텐츠 공급자가 그들의 콘텐츠에 제어를 유지하도록 글로벌 호스팅 프레임워크를 제공하는 것이다.

본 발명의 호스팅 프레임워크는 분산형태로 동작하는 서버 세트를 포함한다. 서비스될 실제 콘텐츠는 바람직하게는 호스팅 서버 세트(고스트 서버라고도 함)상에서 지원된다. 이러한 콘텐츠는 HTML 페이지 오브젝트를 포함하는데, 상기 오브젝트는 통상적으로 콘텐츠 공급자 사이트로부터 서비스된다. 그러나, 본 발명에 따라, 웹 페이지의 베이스 HTML 문서 부분은 콘텐츠 공급자의 사이트로부터 서비스되지만, 페이지에 대한 하나 이상의 내장형 오브젝트(embedded object)는 호스팅 서버(바람직하게, 클라이언트 기기에서 가장 가까운 서버)인 호스팅 서버로부터 서비스된다. 콘텐츠 공급자의 사이트로부터 베이스 HTML 문서를 서비스함으로써, 콘텐츠 공급자는 콘텐츠를 통한 제어를 유지하게 된다.

어느 호스팅 서버가 주어진 내장형 오브젝트를 서비스하기 위하여 이용되는 지를 결정하는 것은 호스팅 프레임워크에서 다른 자원에 의해 이루어진다. 특히, 프레임워크는 상위 레벨 도메인 네임 서비스(DNS)를 제공하도록 구성된 제 2서버 세트(또는 서버 자원)를 포함한다. 또한, 프레임워크는 하위 레벨 DNS 기능을 제공하도록 구성된 제 3서버 세트(또는 서버 자원)를 포함한다. 클라이언트 기기가 웹 사이트에 주어진 웹 페이지에 대한 HTTP 요구를 발생시키면, 베이스 HTML 문

서는 전술한 바와 같이 웹 사이트로부터 서비스된다. 페이지에 대한 내장형 오브젝트는 바람직하게는 상위 레벨 및 하위 레벨 DNS 서버에 의하여 식별된 특정 호스팅 서버로부터 서비스된다. 사용하기 위한 적절한 호스팅 서버를 선정하기 위하여, 상위 레벨 DNS 서버는 네트워크에서 사용자 위치를 결정하여 내장형 오브젝트에 대한 요구에 응답하는 주어진 레벨 DNS 서버를 식별하도록 한다. 다음에 상위 레벨 DNS 서버는 상기 요구를 식별된 하위 레벨 DNS 서버로 다시 전송하는데, 상기 하위 레벨 DNS 서버는 클라이언트에 다시 오브젝트를 공급하는 주어진 호스팅 서버에 대한 IP 어드레스로 상기 요구를 환원시킨다.
더욱 일반적으로, 여러 레벨로 구성된 DNS 서버의 계층구조를 갖는 것이 가능하다(몇몇 예에서 바람직하게). 계층구조에서 낮은 위치로 이동할 수록, 최상 영역에 가까워진다.

본 발명의 또다른 특징에 따르면, 요구를 만족시킬 만큼 오브젝트에 대한 충분한 수의 복사본이 존재하도록 메모리를 최적으로 이용하도록 서버 집합을 통하여 콘텐츠를 분배하고 복제할 수 있는 수단이 제공되며, 오브젝트의 복사본은 서버가 오버로드가 되지 않도록 분산되며, 복사본은 시간이 앞으로 이동할 때 동일 서버상에 배치될 것이며, 복사본은 이들을 요구하는 클라이언트에 가까운 영역에 배치된다. 따라서, 프레임워크내에서 동작하는 서버는 모든 콘텐츠 데이터베이스의 복사본을 유지하고 있지 않다. 그 보다는, 소정 서버가 최소량의 데이터를 가진 복사본을 유지하여 전체 시스템이 필요한 레벨의 서비스를 제공하도록 한다. 이러한 본 발명의 호스팅 체계는 모든 곳에서 전부 다를 캐싱하거나 또는 미리 정해진 위치에서만 오브젝트를 캐싱하는 체계보다 훨씬 효율적이다.

글로벌 호스팅 프레임워크는 각각의 동작 레벨에서 장애 허용성을 가진다. 특히, 상위 레벨 DNS 서버는 내장형 오브젝트에 대한 요구를 서비스하기 위하여 사용자에 의하여 이용될 수 있는 하위 레벨 DNS 서버 리스트를 반환한다. 유사하게, 각각의 호스팅 서버는 바람직하게는 고장 상태에서 관련 호스팅 서버의 호스팅 책임을 떠맡기 위하여 이용되는 버디(buddy) 서버를 포함한다.

본 발명에 따르면, 호스팅 서버 세트 사이의 로드 밸런싱은 내장형 오브젝트 요구를 분산하는 신규한 기술을 통하여 부분적으로 달성된다. 특히, 각각의 내장형 오브젝트 URL은 바람직하게는 URL에 가상 서버 호스트네임을 부가함으로써 변경된다. 일반적으로, 가상 서버 호스트네임은 URL에 삽입된다. 바람직하게, 가상 서버 호스트네임은 URL에 소정 해시 기능을 적용하거나 또는 오브젝트에 대한 소정 정보를 인코딩함으로써 발생된 값(시리얼 넘버라고도 함)을 포함한다. 이 기능은 소정 세트의 가상 서버 호스트네임을 통하여 내장형 오브젝트를 임의로 분산시킨다. 또한, 내장형 오브젝트에 대한 소정 핑거프린트값은 내장형 오브젝트 자신에 대한 소정 해시 기능을 적용함으로써 발생된다. 이 소정 값은 내장형 오브젝트가 변경되었는지를 확인하는 핑거프린트값 역할을 한다. 바람직하게, 상기 값(즉, 가상 서버 호스트네임 및 핑거프린트)을 발생시키기 위하여 이용된 기능은 오프 라인 프로세스에서 소정 웹 페이지에 적용된다. 따라서, 페이지에 대한 HTTP 요구가 수신되면, 베이스 HTML 문서가 웹 사이트에 의하여 서비스되고 페이지의 내장형 오브젝트의 일부분은 요구를 발생시킨 클라이언트 기기에 가까운(가장 가까울 필요는 없지만) 호스팅 서버로부터 서비스된다.

상기 설명은 본 발명의 여러 관련 목적 및 특징의 일부를 개시할 뿐이다. 이들 목적은 본 발명의 많은 관련 특성 및 애플리케이션을 설명하기 위한 것일 뿐이다. 많은 다른 유익한 결과는 여러 방식으로 본 발명을 적용하거나 이하에 설명되는 바와 같이 변형함으로써 달성될 수 있다. 따라서, 본 발명의 다른 목적 및 완전한 이해는 이하의 바람직한 실시예를 참조하여 이루어진다.

이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명을 설명한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명이 구현되는 시스템의 예를 도시하는 도면이다.

도 2는 베이스 문서 및 내장형 오브젝트 세트를 도시하는 생성 언어 문서를 도시하는 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 글로벌 호스팅 시스템을 도시하는 고차원 블록도이다.

도 4는 본 발명에 이용되는 변형된 내장형 오브젝트 URL에 웹 페이지를 처리하는 방법을 도시하는 간략 순서도이다.

도 5는 웹 페이지에 대한 HTTP 요구에 본 발명이 응답하는 방법을 도시하는 간략 상태도이다.

실시예

공지된 인터넷 클라이언트-서버 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이 구현된다. 클라이언트 기기(10)는 네트워크(14)를 통하여 웹 서버(12)에 연결되어 있다. 설명을 위하여, 네트워크(14)는 인터넷, 인트라넷, 익스트라넷 또는 기타 다른 공지된 네트워크이다. 웹 서버(12)는 클라이언트에 의하여 액세스가능한 다수의 서버중 하나이며, 클라이언트중 하나는 기기(10)로 표시된다. 대표적인 클라이언트 기기는 브라우저(16)이며, 이는 네트워크의 서버를 액세스하기 위하여 이용되는 공지된 소프트웨어 툴이다. 웹 서버는 파일(총괄적으로, "웹" 사이트라고 함)를 하이퍼텍스트 문서 및 오브젝트 형태로 지원한다. 인터넷의 경우, 서버에 대한 네트워크 경로는 소위 URL로 식별된다.
대표적인 웹 서버(12)는 프로세서(18), 운영 시스템(20) 및 웹 서버 프로그램(22)을 포함하는 컴퓨터이며, 이는 예를 들어 네스케이프 엔터프라이스 서버이다. 웹 서버(12)는 또한 관리 및 운영을 위해 그래픽컬 유저 인터페이스(GUI)를 지원하는 디스플레이 및 애플리케이션 개발자가 공통 게이트웨이 인터페이스(CGI) 프로그램, 플러그-인, 서블리트(servlet), 액티브 서버 페이지, 서버 사이드 인클루드(SSI) 기능 등을 포함하는 소프트웨어 프로그램을 통하여 핵심 기능을 확장하거나 그리고/또는 주문제작하도록 확장성을 제공하는 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API)를 포함한다.

대표적인 웹 클라이언트는 x86-, powerPC® - 또는 RISC형이고 IBM® OS/2® 또는 마이크로소프트 윈도우'95와 같은 운영 시스템을 포함하며, 그리고 자바 가상 기기(JVM)를 가지며 플러그-인 또는 헬퍼 애플리케이션을 지원하는 네스케이프 네비게이터 4.0(또는 그 이상)과 같은 웹 브라우저를 포함하는 개인용 컴퓨터이다. 클라이언트는 또한 노트북 컴퓨터, 휴대용 컴퓨팅 장치(예를 들어, PDA), 인터넷 가전 또는 기타 컴퓨터 네트워크에 접속할 수 있는 디바이스일 수 있다.

도 2에 도시된 바와 같이, 전형적인 웹 페이지는 생성 언어(예를 들어,HTML) 마스터 또는 베이스 문서(28) 및 많은 내장형 오브젝트(30)(예를 들어, 이미지, 오디오, 비디오 등)를 포함한다. 따라서, 전형적인 페이지에서, 20개 이상의 삽입 이미지 또는 오브젝트는 아주 일반적이다. 각각의 이들 이미지는 웹에서 독립적인 오브젝트로서, 개별적으로 검색된다(또는 변경을 위해 인증된다). 따라서, 웹 클라이언트의 공통적인 행동은 베이스 HTML 문서를 인출(fetch)하고 다음에 내장형 오브젝트를 즉시 인출하는 것인데, 내장형 오브젝트는 일반적으로(항상 그러한 것은 아님) 동일 서버상에 배치된다. 본 발명에 따르면, 바람직하게는 생성 언어 베이스 문서(28)는 웹 서버(즉, 콘텐츠 공급자 사이트)로부터 제공되며, 소정 수의(또는 아마 모든) 내장형 오브젝트는 다른 서버로부터 제공된다. 바람직하게, 소정 내장형 오브젝트는 클라이언트 기기에 가까우며, 과로드 상태가 아니며 그리고 요구된 파일의 현재 버전을 이미 가진 서버(웹 서버 자신을 제외하고)로부터 제공된다.

도 3에서, 이 동작은 본 발명의 호스팅 시스템에 의하여 달성된다. 이해된 바와 같이, 호스팅 시스템(35)은 최종 사용자에게 경제적이고, 효율적이고 신뢰성있게 웹 콘텐츠를 제공하도록 설계된 대규모 장애 허용 인프라스트럭처를 형성하는 광범위하게 전개된 서버(또는 서버 자원) 세트를 포함한다. 서버는 전세계적으로 전개되어 있거나 또는 원하는 지리적 영역 전체에 전개되어 있다. 잘 이해될 바와 같이, 호스팅 시스템은 콘텐츠와 같은 것을 지능적으로 라우팅하고 복제하기 위한 분산형 아키텍처를 제공한다. 이를 위하여, 글로벌 호스팅 시스템(35)은 3개의 기본 형태의 서버(또는 서버 자원)를 포함하는데, 이는 호스팅 서버(고스트라고도 함)(36), 상위 레벨 DNS 서버(38) 및 하위 레벨 DNS 서버(40)이다. 도시되지는 않았지만, DNS 계층에 추가의 레벨이 존재할 수 있다. 선택적으로, 상위 레벨 및 하위 레벨 서버의 기능을 결합한 단일 DNS 레벨이 존재할 수 있다. 이 실시예에서, 본 발명의 프레임워크(35)는 인터넷 서비스 공급자(ISP)에 의하여 배치되기는 하지만, 이에 본 발명이 제한되는 것은 아니다. 본 발명의 글로벌 호스팅 시스템(35)을 배치하는 ISP 또는 ISP들은 바람직하게는 그들의 네트워크상에서 고스트 서버 콤포넌트(36) 및 하위 레벨 DNS 서버(40)를 모두 작동시키는 많은 수의 기기를 가진다. 이들 기기는 네트워크를 통해 분산되며; 바람직하게는 이들은 네트워크 교환 포인트(42) 및 네트워크 액세스 포인트(44) 주위에 집중되지만, 꼭 그럴 필요는 없다. 또한, ISP는 바람직하게는 네트워크를 통하여 분산될 수 있는 상위 레벨 DNS 서버(38)를 동작시키는 적은 수의 기기를 가진다.

제한하고자 하는 것은 아니지만, 바람직하게, 프레임워크(35)에서 사용되는 소정 서버는 프로세서, 운영 시스템(예를 들어, 리눅스, 유닉스, 윈도우 NT 등), 웹 서버 애플리케이션 및 본 발명에 이용된 애플리케이션 루틴 세트를 포함한다. 이들 루틴은 이하에 상세히 설명되는 바와 같이 여러 가지 프로세스 또는 방법 단계를 수행하기 위하여 프로세서에 의하여 수행되는 명령 세트로서 소프트웨어에서 편리하게 수행된다. 서버는 바람직하게는 네트워크의 에지(예를 들어, 상호 접속 위치:point of presence : POP)에 배치된다.

여러 가지 요인들이 호스팅 서버들이 네트워크에 위치되는 것을 결정할 수 있다. 그러므로, 예를 들면, 서버 위치는 공급자(예를 들면 ISP)가 트래픽 요구를 모니터링할 수 있도록 하는 요청-구동(demand-driven) 네트워크 맵에 의해 결정된다. 트래픽 패턴을 연구함으로써, ISP는 주어진 트래픽 프로파일에 대한 서버 위치를 최적화할 수 있다.

본 발명에 따르면, 주어진 웹 페이지(기본 HTML 문서 및 내장형 오브젝트 세트를 포함)는 분산 방식으로 제공된다. 그러므로, 바람직하게는, 기본 HTML 문서는 페이지를 정상적으로 호스팅하는 콘텐츠 공급자로부터 제공된다. 내장형 오브젝트, 또는 그것의 일부 서브세트는 호스팅 서버(36), 특히 첫 번째 예로 웹 페이지에 대한 요구를 초기화하는 클라이언트 기기 근방에 있는 주어진 호스팅 서버(36)로부터 제공된다. 그 외에도, 바람직하게는 호스팅 서버에 걸리는 로드는 주어진 내장형 오브젝트가 클라이언트가 페이지를 완료하라고 오브젝트에게 요구하는 경우 클라이언트 근방에 주어진 호스팅 서버로부터 효율적으로 제공될 수 있는 것을 보장하기 위하여 밸런싱된다.

이러한 방법으로 페이지 콘텐츠를 공급하기 위하여, 내장형 오브젝트와 연관된 URL이 수정된다. 공지된 바와 같이, 페이지로 공급될 수 있는 각 내장형 오브젝트는 그 자체의 URL을 갖는다. 전형적으로, URL은 본 발명을 참조하지 않고 종래 오브젝트를 공급하는 콘텐츠 공급자를 식별하는 호스트네임을 갖는다. 본 발명에 따르면, 내장형 오브젝트 URL은 글로벌 호스팅 서버에 의해 제공되도록 URL을 조건설정하기 위하여 바람직하게는, 오프라인 프로세스로 제일먼저 수정된다. 오브젝트 URL을 수정하기 위한 바람직한 방법을 설명하는 순서도가 도4에 도시되어 있다.

삭제

루틴은 주어진 페이지내 모든 내장된 오브젝트가 처리되었는지를 결정함으로써 단계 50에서 시작한다. 그럴 경우, 루틴은 종료된다. 그러나, 그렇지 않을 경우, 루틴은 단계 52에서 다음 내장형 오브젝트를 얻는다. 단계 54에서, 가상 서버 호스트네임은 주어진 내장형 오브젝트에 대해 URL내에 부가(prepend)된다. 가상 서버 호스트네임은 예를 들면 URL에 주어진 해시(hash) 기능을 적용함으로써 발생되는 값(예를 들면, 수)을 포함한다. 공지된 바와 같이, 해시 기능은 입력으로서 임의의 길이 비트 스트링을 취하고 출력으로서 고정된 길이 비트 스트링(해시 값)을 생성한다. 이러한 기능들은 두 가지 조건을 만족한다: (1) 동일한 해시값을 생성하는 두 개의 상이한 입력을 찾는 것이 불가능하고, (2) 입력 및 그 해시값이 주어지면, 동일한 해시값을 갖는 상이한 입력을 찾는 것이 불가능하다. 단계 54에서, 내장형 오브젝트에 대한 URL은 가상 서버 호스트네임에 포함되는 값 xx,xxx으로 해싱된다. 이 단계는 주어진 가상 서버 호스트네임에 오브젝트를 랜덤하게 분배한다.

본 발명은 상기한 바와 같이 해시 기능을 적용함으로써 가상 서버 호스트네임을 발생하는 것에 한정되는 것은 아니다. 택일적이고 바람직한 실시예로서, 가상 서버 호스트네임은 다음과 같이 발생된다. 대표적인 호스트네임 a1234.g.akamaitech.net를 고찰해 본다. 1234 값은 종종 시리얼 넘버로서 불리며, 사이즈(크거나 작음), 예상된 대중성, 오브젝트가 생성된 날짜, 웹 사이트의 아이덴티티, 오브젝트의 형태(예를 들면 영화 또는 정적 화상), 및 주어진 랜덤 기능에 의해 발생된 일부 랜덤 비트와 같은 오브젝트에 관한 정보를 포함한다. 물론, 어떤 주어진 시리얼 넘버는 상당수의 이러한 성분이나 이러한 정보의 전부를 엔코딩할 필요가 없다. 실제로, 가장 간단한 경우, 시리얼 넘버는 간단한 정수일 수 있다. 어떤 경우라도, 정보는 임의의 편리한 방법으로 시리얼 넘버내에 엔코딩된다. 그러므로, 예를 들면, 제 1 비트는 사이즈를 규정하는데 사용되고, 제 2 비트는 대중성을 규정하는데 사용되며, 부가 비트 세트는 날짜를 규정하는데 사용된다. 해싱 예에서 주지한 바와 같이, 시리얼 넘버는 로드 밸런싱을 위해 그리고 어떤 서버 형태에 대한 어떤 형태의 트래픽을 방향 지정하기 위해 사용된다. 전형적으로, 동일한 페이지상의 대부분의 URL은 페이지당 필요한 구별된 네임(DN)액세스의 수를 최소화하기 위하여 동일한 시리얼 넘버를 갖는다. 이 요건은 보다 큰 오브젝트에 대해 덜 중요하다.

그러므로, 본 발명에 따르면, 가상 서버 호스트네임은 주어진 내장형 오브젝트에 대한 URL내에 부가되며, 이 호스트네임은 URL이나 오브젝트에 주어진 기능을 적용함으로써 발생되는 값(또는 시리얼 넘버)을 포함한다. 그 기능은 해시 기능, 엔코딩 기능 등일 수 있다.

순서도로 다시 돌아가서, 루틴은 오브젝트의 URL에서 소정 값을 포함하도록 단계 56을 계속한다. 바람직하게, 주어진 값은 내장형 오브젝트에 주어진 해시 기능을 적용함으로써 발생된다. 이 단계는 오브젝트가 수정되었는지를 결정하는데 유용한 오브젝트의 유일한 핑거프린트를 생성한다. 이후, 루틴은 단계 50 및 사이클로 되돌아간다.

배경 기술에서 언급한 바와 같이, 발명의 글로벌 호스팅 프레임워크는 특정 예의 내용에 개시된다. 특히, 보스톤에서의 클라이언트 기기의 사용자가 콘텐츠 공급자에게 애틀랜타에서 정상적으로 호스팅된 웹 페이지를 요구하는 것을 가정한다. 설명할 목적으로, 콘텐츠 공급자는 글로벌하고, 국제적이고, 국가적이고, 지역적이고, 국소적이고, 개인적일 수 있는 네트워크 내에 글로벌 호스팅 아키텍쳐를 사용하는 것을 가정한다. 도 5는 다양한 시스템의 성분을 도시하며 클라이언트로부터의 요구가 어떻게 처리되는지를 도시한다. 이 동작은 제한하기 위해 설명되는 것이 아니며, 이하에서 설명되는 바와 같다:

단계 1 : 브라우저는 공급자의 웹 사이트(아이템1)에 요구를 전송한다. 애플랜타의 콘텐츠 공급자 사이트는 글로벌 호스팅 프레임워크가 실시되지 않았을 경우에 행하는 것과 동일한 방법으로 요구를 수신한다. 차이는 공급자 사이트에 의해 복귀되는 것이 무엇이냐는 것이다. 일반 페이지의 복귀 대신에, 본 발명에 따르면, 웹 사이트는 도 4의 순서도에서 설명된 방법에 따라 수정되는 내장형 오브젝트 URL을 갖는 페이지로 복귀한다. 전술한 바와 같이, URL은 다음과 같이 변화된다:

네트워크 상에 물리적으로 존재하는 단지 비교적 작은 수(예를 들면, 100)일 경우라 하더라도, 100,000 가상 고스트 서버가 있는 것으로 가정한다. 이들 가상 고스트 서버 또는 가상 고스트는 호스트네임에 의해 식별된다:
ghostxxxxx.ghosting.com, 여기서 xxxxx는 0 내지 99,999 사이의 번호에 의해 대체된다. 콘텐츠 공급자 웹 사이트가 새로운 정보로 갱신된 후에, 콘텐츠 공급자 사이트상에서 실행하는 스크립트는 내장된 URL을 재기록하도록 실행된다. 바람직하게, 내장된 URL 네임은 이 범위가 본 발명의 제한이 아닐지라도 0 내지 99,999 사이의 번호로 해싱된다. 이어 내장된 URL은 그 번호를 갖는 가상 고스트를 참조하여 전환된다. 예를 들면, 다음은 공급자의 사이트로부터 내장된 URL이다:

<IMG SRC=http://www.provider.com/TECH/images/space.story.gif>

이 URL에 의해 인용된 오브젝트에 대한 시리얼 넘버가 번호 1467일 경우, URL은 판독하기 위해 재기록된다:

<IMG SRC=http:

//ghost1467.ghosting.akamai.com/www.provider.com/TECH/images/space.story.gif>;.

이러한 방법으로 시리얼 넘버의 사용은 100,000 가상 고스트 서버 네임을 통해 개략적으로 균일하게 내장된 URL을 분배한다. 공급자 사이트는 개별 성향에 따라 스크린상에 다양한 오브젝트를 재배열함으로써 페이지를 개인화할 수 있다는 것을 주지한다. 더욱이, 공급자는 동적으로 광고를 삽입하고 각 광고를 얼마나 많은 사람들이 보는지를 카운트할 수 있다.

바람직한 실시예에 따르면, 내장된 URL에 대한 부가적인 변경은 글로벌 호스팅 시스템이 진부한 정보를 제공하지 않는 것을 보장하기 위하여 행해진다. 전술한 바와 같이, 바람직하게는 내장된 URL에 포함된 데이터의 해시는 내장된 URL 자체내에 삽입된다. 즉, 각 내장된 URL은 그것을 지명하는 데이터의 핑거프린트를 포함할 수 있다. 기본적인 정보가 변화하면, 핑거프린트가 그렇게 되고, 이것은 사용자가 오래된 데이터를 참조하는 것을 방지한다.

제 2 해시는 종종 입력으로서 비트 스트림을 취하여 스트림의 핑거프린트으로 불리는 것을 출력한다. 핑거프린트의 중요한 성질은 두 개의 상이한 스트림이 두 개의 상이한 핑거프린트를 거의 확실하게 생성한다는 것이다. 이러한 해시의 예들은 MD2 및 MD5 해시 기능들이지만, 간단한 검사합과 같은 다른 투명한 방법들이 사용될 수도 있다. 구체화하기 위해, 해시의 출력은 128 비트 서명이라 가정한다. 이 서명은 번호로서 해석되고 내장된 URL내에 삽입된다. 예를 들면, 공급자 웹 사이트로부터 화상 space.story.gif에서 데이터의 해시가 번호 28765일 경우, 변경된 내장된 URL이 실제로 다음과 같이 보여진다:

<IMG

SRC=http://ghost1467.ghosting.akamai.com/28765/www.provider.com

/TECH/images/space.story.gif>.

페이지가 변화될 때마다, 바람직하게는 각 내장된 URL에 대한 해시는 재계산되고 URL은 필요할 경우 재기록된다. URL의 데이터중 어느 것이 변화할 경우, 예를 들면, 새롭고 상이한 화상이 네임 space.story.gif로 삽입되고, 이어 데이터의 해시는 달라지고 그러므로 URL 그 자체도 달라지게 된다. 이 체계는 최초 페이지에 대한 갱신 결과 시스템이 최초 진부한 데이터를 제공하는 것을 방지한다.

예를 들면, 화상 space.story.gif가 콘텐츠 공급자 서버에 대해 최신 버전으로 대체되는 것을 가정한다. 화상의 데이터가 변하기 때문에, URL의 해시는 잘 변화한다. 그러므로, 새로운 내장된 URL은 새로운 번호가 핑거프린트를 위해 삽입되는 것을 제외하고는 동일한 것으로 간주된다. 갱신 후에 페이지를 요구하는 어떠한 사용자도 새로운 화상을 가리키는 페이지를 수신한다. 오래된 화상은 절대로 참조되지 않으며 보다 최신 정보 대신에 잘못하여 복귀될 수 없다.

요약하면, 바람직하게는 콘텐츠 공급자의 페이지를 수정하기 위하여 행해진 두 개의 해싱 동작이 있다. 먼저, 해싱은 시리얼 넘버가 도메인 네임을 가상 고스트 네임으로 변환하기 위하여 선택되는 프로세스의 구성요소일 수 있다. 알 수 있는 바와 같이, 이러한 첫 번째 변환은 내장된 URL을 검색하기 위하여 글로벌 호스팅 시스템에 클라이언트를 재지정하는 기능을 한다. 다음, 내장된 URL에 의해 지시된 데이터의 해시는 계산되고 URL내에 삽입된다. 이러한 두 번째 변환은 고스트 서버로부터 진부한 구식의 콘텐츠를 제공하는 것을 방지하는 작용을 한다. 바람직하게, 이들 두 변환은 오프라인으로 수행되며 그러므로 잠재적인 성능 병목현상을 초래하지 않는다.

개괄하면, 바람직한 URL 구성은 다음과 같다. 예시적인 도메인 www.domainname.com/frontpage.jpg는 다음과 같이 변환된다:

xxxx.yy.zzzz.net/aaaa/www.domainname.com/frontpage.jpg,

여기서, xxxx는 시리얼 넘버 필드, yy는 하위 레벨 DNS 필드, zzzz는 상위 레벨 DNS 필드, aaaa는 다른 정보(예를 들면, 핑거프린트) 필드이다.

DNS 계층의 부가 레벨이 사용될 경우, 부가적인 하위 레벨 DNS 필드, 예를 들면, xxxx.y_1y_1.y_2y_2.zzz.net/aaaa/...이 있게 된다.

단계 2 : 콘텐츠 공급자 사이트로부터 초기 페이지를 수신한 후에, 브라우저는 페이지를 디스플레이하기 위하여 내장된 URL을 로드시킬 필요가 있다. 이것을 하는데 있어서 첫 번째 단계는 변경된 호스트네임, 이 경우 ghost1467.ghosting.akamai.com를 변경하기 위하여 사용자의 기기 상에 DNS 서버를 접촉시키는 것이다. 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 글로벌 호스팅 아키텍쳐는 클라이언트 근방에 있으며 이미 페이지를 갖는 것 같은 고스트중 하나로 네임이 변환되도록 DNS 시스템을 조작한다. 이것이 어떻게 행해지는 지를 인식하기 위하여, 다음은 클라이언트에 의해 초기화된 DNS 질의의 진행을 기술한다.

단계 3 : 전술한 바와 같이, 발명 시스템에서 두 가지 형태의 DNS 서버: 상위 레벨 및 하위 레벨 DNS 서버가 있다. ghosting.com에 대한 상위 레벨 DNS 서버(38)는 .com 도메인의 것과 같은 정규 DNS 서버와는 다른 특수 기능을 갖는다. 상위 레벨 DNS 서버(38)는 네트워크에서 사용자가 위치되는 곳을 결정하기 위하여, 그리고 사용자를 akamai.com(즉, 하위 레벨 DNS) 서버(40)에 사용자를 지정하기 위하여 사용되는 적당한 제어 루틴을 포함한다. .com 도메인과 같이, akamai.com 은 바람직하게는 결함 공차에 대해 네트워크에 걸쳐 전개된 다수의 상위 레벨 DNS 서버(38)를 갖는다. 그러므로, 주어진 상위 레벨 DNS 서버(38)는 사용자를 인터넷의 영역(주어진 내장형 오브젝트에 대한 요구를 충족하는데 사용될 수 있는 호스팅 서버(36)의 집합을 가짐)에 사용자를 지정하는 반면, 하위 레벨 DNS 서버(식별된 영역 내)(40)는 오브젝트가 실제로 제공되는 집합내에서 특정 호스팅 서버를 식별한다.

보다 일반적으로, 전술한 바와 같이 DNS 프로세스는 여러 가지 레벨의 처리를 포함할 수 있으며, 그들 각각은 클라이언트를 고스트 서버에 양호하게 지정하는 역할을 한다. 고스트 서버 네임은 더 많은 필드를 가진다. 예를 들면, "a123.g.g.akamaitech.net"는 "a123.ghost.akamai.com " 대신에 사용될 수 있다. 하나의 DNS 레벨만이 사용될 경우, 대표적인 URL은 "a123.akamai.com"일 수 있다.

다른 기술이 사용된다 하더라도, 네트워크에서 사용자의 위치는 바람직하게는 요구를 하는 클라이언트 기기의 IP 어드레스에서 찾음으로써 추론된다. 본 예에서, DNS 서버는 이것이 요건이 아닐지라도 사용자의 기기상에서 실행된다. 사용자가 IPS DNS 서버를 이용하는 경우, 예를 들면, 루틴은 사용자가 이 서버 근방에(인터넷의 관점에서) 위치되는 가정을 하게 된다. 택일적으로, 사용자의 위치나 IP 어드레스는 상위 레벨 DNS로 보내진 요구내에 직접 엔코딩될 수 있다. 네트워크에서 IP 어드레스의 물리적 위치를 결정하기 위하여, 바람직하게는, 상위 레벨 DNS 서버는 관련 위치를 식별하는데 사용되는 네트워크 맵을 구축한다.

그러므로, 예를 들면, 요구가 a1234.g.akamaitech.net에 대한 변환을 위해 상위 레벨 DNS 내에 들어가는 경우, 상위 레벨 DNS은 요구자의 복귀 어드레스를 탐색하여 네트워크 맵에 따른 어드레스를 기초로 하여 응답을 형식화한다. 이 예에서, a1234는 시리얼 넘버이며, g는 하위 레벨 DNS라 불리는 필드이고, akamaitech는 상위 레벨 DNS라 불린다. 네트워크 맵은 바람직하게는 모든 인터넷 프로토콜(IP) 블록 및 예를 들면 각 IP 블록의 리스트를 포함하며, 맵은 요구를 지정하는 것을 결정한다. 맵은 바람직하게는 네트워크 조건 및 트래픽을 기초로 하여 연속적으로 갱신된다.

네트워크에서 요구가 시작되는 것을 결정한 후에, 상위 레벨 DNS 서버는 네트워크에서 사용자에 가까운 하위 레벨 DNS 서버로 DNS 요구를 재지정한다. 요구를 재지정하는 능력은 DNS 시스템의 표준 특성이다. 그밖에도, 이 재지정은 로컬 하위 레벨 DNS 서버가 다운될 경우, 접촉되는 백업 서버가 있도록 하는 방법으로 행해질 수 있다.

바람직하게, ghosting.com 도메인에 대한 이들 상위 레벨 DNS 재지정의 TTL(time to live) 스탬프는 길게 설정된다. 이것은 사용자의 DNS 서버 및/또는 ISP의 DNS 서버에서의 DNS 캐싱(caching)이 상위 레벨 DNS 서버가 오버로드되는 것을 방지할 수 있도록 한다. 사용자의 기기나 ISP에서 DNS 서버의 ghosting.akamai.com에 대한 TTL이 만료될 경우, 상위 레벨 서버가 접촉되고, 로컬 하위 레벨 ghosting.akamai.com DNS 서버에 대한 새로운 재지정이 새로운 TTL 스탬프로 복귀된다. 시스템은 현재 중앙집중식 호스팅 솔루션에서 행해진 것보다 더 많은 수의 상위 레벨 DNS 룩업을 초래하지 않을 것이라는 것을 주지한다. 이것은 상위 레벨 재지정의 TTL이 높게 설정되기 때문에, 그러므로 많은 수의 사용자들이 그들의 로컬 DNS에 의하여 근방의 하위 레벨 ghosting.akamai.com DNS 서버에 곧장 재지정된다.

더욱이, 상위 레벨 DNS 서버에 대한 장애 허용성은 popular.com 도메인에 대해 행해진 것과 유사하게 DNS 에 의해 자동적으로 제공된다. 하위 레벨 DNS 서버에 대한 장애 허용성은 단일 서버 대신에 가능한 하위 레벨 DNS 서버의 리스트를 복귀함으로써 제공된다. 하위 레벨 DNS 서버중 하나가 다운되면, 사용자는 업되고 실행되는 리스트상에서 하나와 접촉할 수 있다.

장애 허용성은 오브젝트를 제공하기 위하여 충분히 용량을 가지도록 알려진 영역에서 클라이언트가 하위 레벨 DNS에 재지정되는 "오버플로우 제어" 메커니즘을 통해 처리될 수 있다. 이러한 선택적인 방법은 영역에서 용량이 감소된 경우나 특정 영역으로부터 많은 양의 요청이 있는 경우에 아주 유용하다. 일반적으로, 클라이언트는 어떤 영역도 오버로드되지 않는 제한을 받기 쉬운 클라이언트에 의해 경험된 전체 대기시간(latency)을 최소화하는 방법으로 영역에 지정된다. 영역 용량 제한을 받기 쉬운 전체 대기시간을 최소화하는 것은 바람직하게는 최소비용 다중수용 흐름 알고리즘을 이용하여 달성된다.

단계 4 : 이 시점에서, 사용자는 근방 ghosting.com DNS 서버(38)의 어드레스를 갖는다. 사용자의 로컬 DNS 서버는 근방 하위 레벨 DNS 서버(40)와 접촉하여 네임 ghost1467.ghosting.akamai.com에 대한 번역을 요구한다. 로컬 DNS 서버는 사용자에게 근접하고 오버로드되지 않으며 요구된 데이터를 이미 갖는 것과 같이 네트워크상의 고스트 서버(36)중 하나의 IP 어드레스를 복원할 책임을 가진다.

실제 고스트에 대한 가상 고스트 네임을 매핑하기 위한 기본 메커니즘은 해싱이다. 한 가지 바람직한 기술은 참조를 위해 여기에 통합되고, 각각 복수의 자원중에서 요구를 분배하기 위한 방법 및 장치라는 발명의 명칭을 가지며, 매사추세츠 공과대학에 의해 소유된 미국 특허출원 제 09/042,228호(1998. 3. 13 출원) 및 동 특허출원 제 09/088,825(1998. 6. 2 출원)호 개시된 바와 같이, 소위 일관된 해싱이다. 일관된 해시 기능은 기기 결함 및 고장하에서 시스템을 견고하게 한다. 그것은 또한 시스템이 대부분의 아이템이 위치되는 것을 변화시키지 않고 시스템에 관한 완전한 정보가 없더라도 확실하게 진행될 수 있도록 한다.

본 발명에 따르면, 가상 호스트네임은 테이블 룩업을 이용하여 실제 고스트 어드레스내에 해싱될 수 있으며, 테이블은 로드 밸런싱 및 장애 허용성을 보장하는 방법으로 네트워크 조건 및 트래픽을 기초로 하여 연속적으로 갱신된다. 바람직하게, 변환의 테이블은 각 시리얼 넘버에 대해 생성된다. 예를 들면, 시리얼 넘버 1은 고스트 2 및 5로 변환하고, 시리얼 넘버 2는 고스트 3으로 변환하며, 시리얼 넘버 3은 고스트 2, 3, 및 4로 변환한다. 목표는 어떤 고스트도 그 용량을 초과하지 않고 전체수의 모든 고스트들이 모든 변환 시에 최소화되도록 변환을 규정하는 것이다. 이것은 시스템이 각 영역에서 이용가능한 메모리의 최대 이점을 가질 수 있는 것을 보장하기 위하여 행해진다. 이것은 모든 것을 모든 장소에서 캐싱하려는 경향이 있거나 로드가 있다 하더라도 특정 위치에서 특정 오브젝트를 캐싱하는 기존의 로드 밸런싱 구성에 대한 주요 이점이다. 일반적으로, 변환이 로드가 짧은 주기동안 너무 많이 변하지 않는다는 가정하에 시간 내내 일관성있게 유지하려는 경향이 있도록 할당하는 것이 바람직하다. 이 메커니즘은 고스트가 사용자에게 어떻게 근접하는지 그리고 고스트가 순간에 얼마나 많이 로딩하는 지를 고려한다.

동일한 가상 고스트는 사용자가 네트워크에 위치되는 장소에 따라 상이한 실제 고스트 어드레스로 번역된다. 예를 들면, 고스트 서버 18.98.0.17은 미국에 위치되고 고스트 서버 132.68.1.28은 이스라엘에 위치된다고 가정한다. 보스턴에서 시작하는 ghost1467.ghosting.akamai.com에 대한 DNS 요구는 18.98.0.17로 변환하는 반면, 텔아비브에서 시작하는 요구는 132.68.1.28로 변환할 것이다.

하위 레벨 DNS 서버는 가상 고스트 네임을 실제 어드레스로 변환하면서 그들의 로드를 고려하기 위해 다양한 고스트 서버들을 모니터링한다. 이것은 고스트상에 그리고 하위 레벨 DNS 서버상에서 실행하는 소프트웨어 루틴에 의해 처리된다. 일실시예에서, 로드 정보는 각 시리얼 넘버에 대한 변환을 계산할 수 있도록 영역내에서 서버들 중에서 순환된다. 변환을 계산하기 위한 한가지 알고리즘은 다음과 같다: 먼저 서버는 각 시리얼 넘버에 대해 부여된 로드(사용자 요구의 수에 근거)를 계산한다. 이어 시리얼 넘버는 로드의 증가하는 순서로 처리된다. 각 시리얼 넘버에 대하여, 원하는 서버의 랜덤 우선순위 리스트는 일관된 해싱 방법을 이용하여 할당된다. 각 시리얼 넘버는 어떤 서버도 오버로드되지 않도록 우선순위 리스트로부터 서버의 최소 초기 세그먼트로 변환된다. 예를 들면, 시리얼 넘버에 대한 우선순위 리스트가 2,5,3,1,6일 경우, 먼저 시리얼 넘버에 대한 로드를 고스트 2로 매핑하기 위한 시도가 이루어진다. 이것이 고스트 2를 오버로드할 경우, 로드는 고스트 2 및 5에 할당된다. 이것이 이들 서버중 어느 하나에 너무 많이 로드되면, 로드는 고스트 2, 3 및 5에 할당된다. 서버상에 부여된 로드는 그 서버를 포함하는 모든 변환에서 찾음으로써 그리고 그 시리얼 넘버로부터 해당 서버로 보내지는 것 같은 로드의 양을 부가함으로써 계산될 수 있다. 변환을 생성하는 방법은 반복적인 방법으로 사용될 때 가장 효과적이며, 할당은 디폴트 상태에서 시작하고, 모든 시리얼 넘버는 모든 고스트로 매핑된다. 이전 절차에 따라 변환 테이블을 재규정함으로써, 로드는 최소량의 복사를 이용하여 밸런싱된다(그것에 의해 영역에서 이용가능한 메모리가 최대로 유지된다).

이들 하위 레벨 DNS 번역을 위한 TTL은 과도한 로드가 고스트중 한 고스트에서 검출될 때 빠른 응답을 할 수 있도록 짧게 설정된다. TTL은 고스트상의 높은 로드에 대한 적시 응답 및 하위 레벨 DNS 서버상에서 유도된 로드간의 밸런싱을 위해 시스템에 의해 조작될 수 있는 파라미터이다. 그러나, 비록 하위 레벨 DNS 번역을 위한 TTL이 1-2 분으로 설정될지라도, 단지 몇몇의 사용자만이 실제적으로 하위 레벨 DNS 룩업을 행해야 한다는 것에 유의하라. 대부분의 사용자는 그들의 기기 또는 그들의 ISP에 캐싱되는 DNS 번역을 이해할 것이다. 따라서, 대부분의 사용자는 그들의 로컬 DNS 서버로부터, 그들이 원하는 데이터를 가지는 근방 고스트로 직접 향한다. 실제로 하위 레벨 DNS 룩업을 행하는 사용자들은 매우 짧은 대기시간을 가지나, 이들 대기시간은 근방으로부터 대부분의 데이터를 검색하는 장점에 비해 적다.

전술한 바와 같이, 하위 레벨 DNS 서버에 대한 장애 허용성은 최상 레벨 DNS가 단일 서버 어드레스 대신에 가능한 하위 레벨 DNS의 리스트를 리턴시키도록 제공된다. 사용자의 DNS 시스템은 이러한 리스트(표준 DNS 시스템의 일부분)를 캐싱하며, 첫 번째 서버가 어느 한 이유로 인하여 다운되는 경우에 리스트상의 다른 서버중 하나와 접촉한다. 하위 레벨 DNS 서버는 고스트 서버에 대한 장애 허용성의 초과 레벨을 제공하기 위하여 DNS의 표준 특징을 사용한다. 네임이 번역될 때, 단일 네임을 복원하는 대신에 네임의 리스트가 복원된다. 몇몇 이유로 인하여 고스트에 대한 주요 장애 허용 방법(이하에 기술되는 Buddy 시스템으로서 공지됨)이 실패하는 경우에, 클라이언트 브라우저는 리스트상의 다른 고스트중 한 고스트와 접촉할 것이다.

단계 5: 브라우저는 근방 고스트로부터 a123.ghosting.akamai.com/.../www.provider.com/TECH/images/space.story.gif이라 명명된 오브젝트에 대해 요구한다. 최초 서버(www.provider.com)의 네임은 바람직하게는 URL의 일부분으로써 포함된다. 고스트상에서 실행하는 소프트웨어는 페이지 네임을 최초 호스트네임 및 실제 페이지 이름으로 환원한다. 만일 파일의 복사가 고스트상에 이미 저장되었다면, 데이터는 즉시 복원된다. 그러나, 만일 고스트상의 데이터 복사가 존재하지 않으면, 복사는 최초 서버 또는 다른 고스트 서버로부터 검색된다. 네임이 브라우저로부터 고스트로 통과된 URL내에 엔코딩되기 때문에 고스트는 최초 서버가 누구인지 안다는 것을 주지한다. 복사가 검색되면, 사용자에게 복귀되고, 바람직하게는 장차 요구에 대답하기 위해 고스트상에 저장된다.

부가적인 보호수단으로서, 사용자가 서버에 근접하는지를 검사하는 것이 바람직하다. 이것은 파일에 대한 요구에 응답하기 전에 클라이언트의 IP 어드레스를 검사함으로써 행해질 수 있다. 이것은 클라이언트의 DNS 서버가 클라이언트로부터 멀리 떨어져 있을 때와 같은 드문 경우에 유용하다. 이러한 경우, 고스트 서버는 근방 서버(또는 클라이언트에 근접한 서버로 변환될 것 같은 다른 가상 어드레스)에 사용자를 지정시킬 수 있다. 재지정이 가상 서버에 대한 것이라면, 재지정이 더 발생하지 않도록 표시되어야 한다. 바람직한 실시예에서, 재지정은 큰 오브젝트에 대하여만 수행되며; 따라서, 검사는 요구되는 오브젝트가 특정 전체 사이즈를 초과하도록 된 재지정을 적용하기 전에 이루어질 수 있다.

긴 다운로드에 대한 성능은 클라이언트가 변화되는 네트워크 조건을 기초로 연결되는 서버를 동적으로 변경시킴으로써 개선된다. 이는 특히 오디오 및 비디오 다운로드(접속이 길고 품질이 특히 중요한 경우)에 유용하다. 상기와 같은 경우, 사용자는 중간 스트림에서 선택적인 서버에 지정될 수 있다. 클라이언트를 재지정하기 위한 제어 구조는 전술한 것과 유사하지만 클라이언트 브라우저 또는 매체 재생기에 배치된 소프트웨어를 포함할 수 있다. 소프트웨어는 클라이언트의 접속 성능 및 네트워크 상태를 모니터링한다. 클라이언트의 접속이 서버를 변경함으로써 개선되었다고 생각되면, 시스템은 나머지 접속에 대하여 클라이언트를 새로운 서버로 지정한다.

고스트에 대한 장애 허용성은 버디 시스템에 의하여 제공되며, 여기서 각각의 고스트는 전용 버디 고스트를 가진다. 고스트가 다운되면, 그의 버디는 그의 작업(및 IP 어드레스)을 인수하여 서버가 인터럽트되지 않도록 한다. 시스템의 다른 특징은 버디 고스트가 고장에 대하여 아이들한(idle) 대기상태로 있지 않는다는 것이다. 대신, 모든 기기는 항상 액티브상태이며, 고장이 발생될 때, 로드는 버디에 인계되고 하위 레벨 DNS 시스템에 의하여 다른 액티브 고스트로 밸런싱된다. 버디 시스템의 다른 특징은 긴 휴식시간을 기다릴 필요 없이 장애 허용성이 제공된다는 것이다.

글로벌 호스팅 시스템의 다른 안전 특징으로서, 게이팅 메커니즘이 특정 오브젝트에 대하여 전체 트래픽을 특정 범위내로 유지하기 위하여 이용될 수 있다. 예를 들어 게이트 메커니즘은 다음과 같다. 오브젝트에 대한 요구 수가 특정 한정된 임계치를 초과할 때, 서버는 오브젝트를 제공하지 않도록 결정될 수 있다. 이는 오브젝트가 매우 클 경우 매우 유용할 수 있다. 대신, 클라이언트에게는 클라이언트에게 나중에 복귀할 것을 요청하는 더 작은 오브젝트가 제공될 수 있다. 그렇지 않으면, 클라이언트는 재지정될 수 있다. 게이트를 수행하는 다른 방법은 미리 설정된 장래 시간에 클라이언트가 오브젝트를 수신하도록 하는 "티켓"을 클라이언트에게 제공하는 것이다. 이 방법에서, 고스트 서버는 오브젝트를 제공하기 전에 티켓상의 시간을 체크하여야 한다.

본 발명의 글로벌 호스팅 체계는 글로벌 ISP 또는 지역 ISP 단체가 호스팅 수입을 발생시키기 위하여 그들의 네트워크 인프라스트럭쳐를 진보시키고 그리고 네트워크 대역폭을 절감하도록 하는 방법이다. 본 발명의 글로벌 호스팅 체계를 제공하는 ISP는 콘텐츠 공급자에게 ISP 네트워크상의 가장 가까운 포인트로부터 사용자에게 콘텐츠를 분배할 수 있는 능력을 부여하여 빠르고 신뢰성있게 액세스하도록 한다. 보장되는 웹 사이트 성능은 모든 웹-기반 업무에 있어서 중요하며, 글로벌 호스팅은 이러한 필요를 만족시키는 서비스를 가능하게 한다.

본 발명에 따른 글로벌 호스팅은 또한 ISP가 어떻게 그리고 어디서 콘텐츠를 자신의 네트워크를 통하여 전달하여야 하는지를 제어하도록 한다. 글로벌 호스팅 서버는 ISP 네트워크의 에지(예를 들어, 많은 네트워크 교환 포인트 및 액세스 포인트)에 설정될 수 있다. 이는 네트워크 교환 포인트 및 액세스 포인트로 직접 호스팅하는 사이트에 대한 콘텐츠를 ISP가 공급하도록 한다. 값비싼 백본(backbone) 링크는 더 이상 콘텐츠 공급자 사이트에서 네트워크 교환 및 액세스 포인트로의 여분 트래픽을 이송할 필요가 없다. 대신, 콘텐츠는 ISP 네트워크로부터 직접 제공되어 다른 트래픽에 대한 가치 있는 네트워크 자원을 자유롭게 한다.

글로벌 호스팅이 네트워크 트래픽을 감소시키지만, 이는 또한 글로벌 ISP가 빠르게 확장되는 호스팅 시장(일년에 수억 달러이상으로 예상됨)의 일부를 포착하는 방법이기도 하다.

글로벌 호스팅 솔루션 역시 콘텐츠 공급자에게 수많은 이점을 제공하며, 특히 그들의 웹 사이트 성능을 국내외적으로 개선시키도록 하는 효율적이고 경제적인 솔루션을 제공한다. 본 발명의 호스팅 소프트웨어는 ISP 네트워크상의 가장 가까운 포인트로부터 가입자로 콘텐츠를 분배하는 수단을 제공함으로써 콘텐츠 공급자가 빠르고 신뢰성있게 인터넷을 액세스하게 한다. 이하에 상세히 설명되는 기타 장점이외에, 글로벌 호스팅 솔루션은 네트워크 트래픽을 감소시키는 중요한 이점을 제공한다.

값싼 글로벌 호스팅 서버가 ISP의 네트워크의 주변(즉, 많은 네트워크 교환 및 액세스 포인트)에 설치되면, 콘텐츠는 네트워크 교환 및 액세스 포인트로 직접 제공된다. ISP의 네트워크로부터의 이러한 효율적인 직접 콘텐츠 분배에 의하여, 본 발명은 웹 사이트 성능을 상당히 향상시킨다. 현재의 콘텐츠 분배 시스템과 달리, 본 발명의 글로벌 호스팅 솔루션은 콘텐츠 공급자의 웹 사이트로부터 네트워크 교환 및 액세스 포인트로 여분의 트래픽을 전송하기 위한 값비싼 백본 링크를 필요로 하지 않는다.

본 발명의 글로벌 호스팅 체계에 의하여 제공되는 장점을 다음과 같이 요약된다.

1. 콘텐츠 공급자에 대한 운용 비용 감소:

대부분의 다른 솔루션은 콘텐츠 공급자가 그들의 콘텐츠를 호스팅하는 각각의 웹 사이트에서 서버를 구매할 것을 요구한다. 그 결과, 콘텐츠 공급자는 세계 도처의 여러 ISP와 별도의 계약을 협의할 필요가 있다. 또한, 콘텐츠 공급자는 일반적으로 이들 원격 위치에서 콘텐츠를 복제하고 서버를 유지할 책임이 있다.

본 발명에서는, ISP는 일차적으로 글로벌 호스팅 체계에 대하여 책임을 가진다. 콘텐츠 공급자는 바람직하게는 그들의 단일 소스 서버만을 관리한다. 이러한 서버상의 콘텐츠는 소프트웨어에 의하여 자동으로 액세스되는 위치에 복제된다. 콘텐츠 공급자(또는 이와 관련하여, ISP)에 의한 개입 또는 계획이 요구되지 않는다. 콘텐츠 공급자는 글로벌 네트워크상의 모든 서버에 빠르게 액세스되며, 콘텐츠가 어디에 복제되어야 하는지를 선택하거나 원격에 추가 서버를 구매할 필요가 없다.

2. 지능적이고 효율적인 데이터 복제:

대부분의 다른 솔루션은 콘텐츠 공급자가 상업적 호스팅 사이트에서 서버상에 그들의 콘텐츠를 복제하거나 지리적으로 원격 서버상에 그들의 콘텐츠를 미러링하여 한다. 이들중 어느 것도 특별하게 효율적이지는 않다. 상기 전자의 경우에, 콘텐츠는 여전히 인터넷상의 단일 위치에 위치한다(따라서, 사용자로부터 멀리 떨어져 있다). 후자의 경우에, 콘텐츠의 작은 부분만이 실제로 원격에 배치될 필요가 있더라도, 웹 사이트의 전체 콘텐츠가 원격 서버에 복사된다. 값싼 메모리를 사용하더라도, 상기와 같은 미러링과 관련된 초과 비용은 수 개 이상의 사이트를 미러링하는 것을 비경제적이게 하며, 이는 대부분의 사용자가 미러 사이트로부터 멀리 위치함을 의미한다. 미러링은 또한 콘텐츠 공급자가 모든 사이트를 일관성 있고 동시에 유지되도록 하여야 한다는 부가적인 단점을 가지며, 이는 몇 개의 사이트에 대하여도 귀찮은 일이다.

본 발명에서, 콘텐츠는 지능적이고 효율적인 방식으로 글로벌 서버 네트워크에 자동적으로 복제된다. 콘텐츠는 필요한 위치에만 복제된다. 더욱이, 콘텐츠가 변할 때, 새로운 복사본은 네트워크를 통해 자동적으로 복제된다.

3. 자동 콘텐츠 관리

현존하는 많은 솔루션들은 여러 서버 사이에 콘텐츠 분배, 콘텐츠 복제 및 로드 밸런싱의 능동적인 관리를 필요로 한다. 특히, 어느 곳에 콘텐츠가 호스팅되는 가에 대한 결정이 수동적으로 결정되어야 하고, 데이터 복제 프로세스가 중앙집중형 푸쉬 방식(centralized push fashion)으로 다루어진다. 한편, 본 발명은 수동 관리를 특징으로 한다. 콘텐츠는 진정으로 필요한 곳에만 전달되도록 요청-의존 풀 방식(demand-based pull fashion)으로 복제가 수행된다. 더욱이, 프로세스는 바람직하게는 완전히 자동화되고; ISP는 콘텐츠가 복제되는 방식 및 장소 및/또는 콘텐츠 공급자에 대해 고려할 필요가 없다.

4.궁극적인 비용 효율적 확장성

현존하는 솔루션은 적지 않은 수의 사이트에 대해 확장 가능하지 않다. 예를 들면, 미러링에 기초한 솔루션은 전형적으로 최대 3 또는 4개의 사이트와 관련하여 사용된다. 확장성에 대한 장벽은 전체 사이트를 복제하는 비용, 모든 노드에서 계산 자원을 복제하는 비용 및 콘텐츠 공급자들이 자신의 서버에서 사용하는 광범위하게 변화하는 소프트웨어 패키지를 지원하기 위한 복잡성을 포함한다.

본 발명의 독창적인 시스템 설계는 수 백, 수 천 심지어 수 백만 개의 노드에 대해 확장 가능하다. 호스팅 네트워크내 서버는 오동작 또는 파손될 수 있지만, 시스템의 전체 기능은 영향받지 않는다. 글로벌 호스팅 프레임워크는 자료의 효율적인 사용을 가능케 하고; 서버와 클라이언트 소프트웨어는 호스팅 서버만이 각각의 노드에서 실행하기 때문에 모든 노드에서 복제될 필요가 없다. 추가로, 글로벌 호스팅 서버는 높은 장애 허용성을 필요로 함 없는 간단한 표준 소프트웨어상에서 실행되도록 설계된다.

5. 갑작스런 폭주(flash crowds)에 대한 보호

현존하는 솔루션은 콘텐츠 공급자에게 예상치 못한 갑작스런 폭주에 대한 보호를 제공하지 못한다. 비록 미러링 및 관련 로드-밸런싱 솔루션이 콘텐츠 공급자가 서버 집합에 대해 로드를 분배하도록 하지만, 서버의 종합적인 용량은 최대 수요를 처리할 수 있을 만큼 충분해야 한다. 이는 공급자들이 실제 평균 로드 대신에 예상되는 최대 로드를 보상하는 레벨의 자원을 구입 및 유지해야 한다는 것을 의미한다. 변화가 심하고 예상치 못한 인터넷 특성이 주어질 때, 이러한 솔루션은 고가이면서 자원의 낭비를 초래한다.

본 발명의 호스팅 아키텍쳐는 ISP가 콘텐츠 서버에게 갑작스러운 폭주에 대한 보호를 제공하는 호스팅 서버의 단일 네트워크를 사용할 수 있도록 한다. 즉, 네트워크가 공급자 사이트상의 많은 로드에 자동적으로 적용되고 예상치 못한 많은 로드를 지지할 수 있도록 보장한다. ISP가 동일한 글로벌 네트워크상에 많은 공급자를 모으기 때문에, 자료가 더욱 효율적으로 사용된다.

6. 실질적인 대역폭 절감

현존하는 솔루션은 ISP 또는 콘텐츠 공급자에게 실질적인 대역폭 절감을 제공하지 못한다. 미러링의 사용을 통해, 특정 링크에 대한 대역폭(즉, 뉴욕과 로스앤젤레스 사이)을 절감할 수 있다. 하지만, 글로벌 호스팅이 없다면, 대부분의 콘텐츠에 대한 요구는 인터넷을 통과할 필요가 있고, 이에 따라 대역폭 비용이 발생된다. 본 발명의 호스팅 프레임워크는 자신들의 백본을 가진 ISP에게 실질적인 백본 대역폭을 절감시킨다. 콘텐츠가 네트워크를 통해 분배되고 네트워크 교환 포인트에 인접하여 위치할 수 있기 때문에, ISP 및 콘텐츠 공급자는 백본 비용이 대부분의 콘텐츠 요구에 대하여 발생하지 않기 때문에 실질적인 절감을 경험한다.

7. 글로벌 네트워크에 대한 즉각적인 액세스

현존하는 솔루션은 콘텐츠 공급자가 콘텐츠가 호스팅 및/또는 복제될 수 있는 적은 집합의 사이트를 수동적으로 선택하는 것을 필요로 한다. ISP가 광범위하게 변화하는 위치의 많은 호스팅 사이트를 가질지라도, 소정 선택된(및 지불된) 이러한 사이트들만이 콘텐츠 공급자에 대해 콘텐츠 호스팅하는데 사용될 수 있다.

반대로, 본 발명의 글로벌 호스팅 솔루션은 ISP가 서버의 글로벌 네트워크에 대한 자신들의 클라이언트에게 즉각적인 액세스를 제공하도록 한다. 글로벌 네트워크에 대한 즉각적인 액세스를 제공하기 위해. 콘텐츠는 바람직하게는 네트워크에 대해 일정하고 동적으로 이동된다. 예를 들면, 콘텐츠 공급자가 아시아에 위치하는 고객의 관심사인 콘텐츠를 추가한다면, 콘텐츠 공급자는 자신의 콘텐츠가 아시아에 위치하는 서버로 자동적으로 이동할 수 있도록 할 수 있다. 추가로, 글로벌 호스팅 프레임워크는 콘텐츠가 최종 사용자에게 매우 인접하게(대기업 시장의 경우 사용자의 건물에 가능한 한 인접하게) 이동될 수 있도록 한다.

8. 글로벌 ISP 및 대기업에 대한 설계

대부분의 현존하는 솔루션은 콘텐츠 공급자에 의해 구매되고 관리되도록 설계되고, 이들중 다수는 이미 단일 서버의 관리 가능하고 운용 가능한 태스크에 의해 동시에 시도되고 소비된다. 본 발명의 호스팅 설계는 글로벌 ISP에 의해 전개되도록, 콘텐츠 공급자에 제공될 수 있는 새로운 서비스를 제공한다. 서비스의 특징은 콘텐츠 공급자의 운용 및 관리상 요구조건을 최소화하는 것이고, 이에 따라 콘텐츠 공급자가 독창적인 콘텐츠를 형성하는 중심 사업에 집중할 수 있도록 한다.

9. 독점적인 데이터베이스와 기밀 정보의 효율적인 제어

많은 현존하는 종래 솔루션은 콘텐츠 공급자로 하여금 자신들의 독점 데이터베이스를 다수의 지리상 떨어진 사이트로 복제할 수 있는 것을 요구한다. 결과적으로, 콘텐츠 공급자는 자신들의 독점권 및 일반적으로 기밀인 데이터베이스에 대한 제어를 잃어버린다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 글로벌 호스팅 솔루션은 콘텐츠 공급자가 자신들의 데이터베이스에 대해 완벽한 제어를 유지할 수 있도록 한다. 전술된 바와 같이, 콘텐츠에 대한 초기 요구조건이 콘텐츠 공급자의 중앙 웹 사이트에 전달되고, 다음으로 효율적이고 제어된 데이터베이스 액세스를 수행한다. 바람직하게는, 페이지 요구조건에 대한 고대역폭의 정적인 부분이 글로벌 호스팅 네트워크로부터 검색된다.

10. 콘텐츠 공급자 소프트웨어와의 호환성

많은 현존하는 종래 솔루션은 콘텐츠 공급자가 소정 세트의 서버 및 데이터베이스를 사용할 것을 요구한다. 이러한 일정하지 않은 특정 요구조건은 콘텐츠 공급자의 능력이 새로운 기술을 최대한 효율적으로 사용할 수 있도록 하고, 콘텐츠 공급자의 현존하는 인프라스트럭처에 대해 고비용의 변화를 필요로 한다. 이러한 문제점을 제거함으로써, 본 발명의 글로벌 호스팅 아키텍쳐는 콘텐츠 공급자와 ISP 사이를 효율적으로 인터페이스하고, 콘텐츠 공급자에 의해 사용된 시스템 또는 서버에 대한 어떠한 가정도 가정하지 않는다. 더욱이, 콘텐츠 공급자의 시스템은 본 발명의 아키텍쳐를 변경 또는 방해함 없이 갱신되고, 변화되거나 또는 완전히 대체될 수 있다.

11. 동적 콘텐츠, 개인 광고 또는 E-사업에 대한 비간섭 및 진부한 콘텐츠를 가지지 않음

많은 현존하는 솔루션(모든 콘텐츠의 단순 캐싱과 같은)은 동적 콘텐츠, 개인 광고 및 E-사업에 의하여 간섭을 받으며, 진부한 콘텐츠를 사용자에게 제공할 수 있다. 다른 소프트웨어 제조사들이 이러한 문제점(모든 캐싱된 복사본의 히트에 대한 카운트를 유지하는 것과 같은)을 부분적으로 제거하려는 시도를 했지만, 각각의 이들 솔루션은 기능(개인 광고에 대한 능력과 같은)의 부분적 또는 전체 손실을 초래했다. 반대로, 글로벌 호스팅 솔루션은 동적 콘텐츠, 개인 광고 또는 E-사업의 발생과 간섭하지 않는데, 그 이유는 이러한 태스크 각각이 바람직하게는 콘텐츠 공급자의 중심 서버에 의해 다루어지기 때문이다.

12. 글로벌 네트워크에 대한 설계

글로벌 호스팅 아키텍쳐는 매우 확장 가능하고 이에 따라 전세계 네트워크 베이스에서 전개될 수 있다.

글로벌 호스팅 아키텍쳐의 각각의 요소의 상술된 기능은 바람직하게는 프로세서내에서 실행된 소프트웨어 즉, 컴퓨터의 임의 접근 메모리내에 위치하는 코드 모듈내 지시어 세트 또는 프로그램 코드에서 수행된다. 컴퓨터에 의해 요구될 때까지, 지시어 세트는 예를 들면, 하드 디스크 드라이브내의 다른 컴퓨터 메모리 또는 광학 디스크(결국 CD ROM에서 사용)와 같은 제거가능 메모리 또는 플로피 디스크(결국 플로피 디스크 드라이브에서 사용)내에 저장되거나 인터넷 또는 다른 컴퓨터 네트워크를 통해 다운로드된다.

추가로, 비록 상술된 방법이 소프트웨어에 의해 선택적으로 활성화되거나 또는 재구성된 범용 컴퓨터내에 통상적으로 구현되지만, 당업자라면 이러한 방법이 하드웨어, 펌웨어 또는 많은 요구된 방법 단계를 수행하기 이해 구성된 특정 장치 내에서 수행된다.

더욱이, 여기서 사용된 웹 "클라이언트"는 넓게는 인터넷과 같은 컴퓨터 네트워크에 공지된 또는 이후 개발될 방식으로 직접 간접적으로 결합된 또는 결합 가능한 어떠한 컴퓨터 또는 컴포넌트를 의미한다. 웹 "서버"라는 용어는 넓게는 컴퓨터, 컴퓨터 플랫폼, 컴퓨터 부속품 혹은 플랫폼 또는 다른 컴포넌트를 의미한다. 물론, "클라이언트"는 파일을 요구 또는 얻고자 하는 사람을 의미하고, "서버"는 파일을 다운로드하는 주체를 의미한다.

본 발명에 따라 상술된 바와 같이, 청구하고자 하는 권리 범위는 이하의 청구항에 개시된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

클라이언트 기기의 사용자가 콘텐츠 공급자 서버에 연결되는 컴퓨터 네트워크에서 동작하는 분산형 호스팅 프레임워크로서,

도메인 네임 및 경로에 부가될 호스트네임을 포함하도록 웹 페이지의 적어도 하나의 내장형 오브젝트 URL을 변경하기 위한 루틴;

상기 콘텐츠 공급자 서버와는 다르며, 상기 콘텐츠 공급자 서버에 의해 정상적으로 호스팅된 웹 페이지의 내장형 오브젝트 중 적어도 일부를 호스팅하는 콘텐츠 서버 세트;

제 1 레벨 도메인 네임 서비스(DNS) 리졸루션(resolution)을 서비스하는 적어도 하나의 제 1 레벨 네임 서버; 및

제 2 레벨 도메인 네임 서비스(DNS) 리졸루션을 서비스하는 적어도 하나의 제 2 레벨 네임 서버를 포함하며,

상기 클라이언트 기기에 의해 발생된 상기 웹 페이지에 대한 요구에 응답하여, 상기 변경된 내장형 오브젝트 URL을 포함하는 상기 웹 페이지는 상기 콘텐츠 서버로부터 서비스되며, 상기 변경된 내장형 오브젝트 URL에 의해 식별된 내장형 오브젝트는 상기 제 1 레벨 및 제 2 레벨 네임 서버에 의해 식별된 콘텐츠 서버중 주어진 하나로부터 서비스되는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 여분의 제 1 레벨 네임 서버를 더 포함하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 여분의 제 2 레벨 네임 서버를 더 포함하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 제 1서버 세트중 주어진 하나의 서버는 주어진 고장 상태시 상기 서버 세트중 상기 주어진 하나의 서버의 호스팅 업무를 맡는 버디 서버를 포함하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 제 2 레벨 네임 서버는 상기 서버 세트의 서브세트사이에서 로드를 밸런싱하는 로드 밸런싱 메커니즘을 포함하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 6.

제 5항에 있어서, 상기 로드 밸런싱 메커니즘은 상기 서버 세트중 임의 세트의 용량을 초과하지 않으면서 상기 내장형 오브젝트에 대하여 요구되는 복제량을 최소화하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 상기 서버 세트의 임의의 주어진 서브세트의 용량을 초과하지 않으면서 상기 클라이언트 기기에 의하여 경험되는 전체 대기 시간을 최소화하는 오버플로우 제어 메커니즘을 더 포함하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 오버플로우 제어 메커니즘은 최소-비용 멀티코모디티(multicommodity) 플로우 알고리즘을 포함하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 9.

제 1항에 있어서, 상기 제 1 레벨 네임 서버는 클라이언트에 의해 발생된 상기 내장형 오브젝트에 대한 요구를 지시하는데 사용하기 위한 네트워크 맵을 포함하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 10.

제 1항에 있어서, 상기 서버 세트내의 서버는 주어진 내장형 오브젝트에 대한 전체 트래픽을 특정 범위내로 유지하는 게이팅 메커니즘을 포함하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 11.

제 10항에 있어서, 상기 게이팅 메커니즘은:

상기 주어진 내장형 오브젝트에 대한 요구의 수가 주어진 임계치를 초과하는 지를 결정하는 수단; 및

상기 주어진 내장형 오브젝트의 서비스를 제한하기 위해 상기 결정 수단에 응답하는 수단을 포함하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 12.

제 11항에 있어서, 상기 제한 수단은 상기 주어진 내장형 오브젝트보다 작은 오브젝트를 서비스하는 수단을 포함하는 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 13.

제 11항에 있어서, 상기 오브젝트는 나중에 상기 클라이언트가 상기 주어진 내장형 오브젝트를 수신하도록 하는 티켓인 분산형 호스팅 프레임워크.

청구항 14.

콘텐츠 공급자 서버에서 지원된 페이지 - 상기 페이지는, 각각이 그 자신과 관련되며 URL에 의해 식별되는 내장형 오브젝트 세트를 가진, 생성 언어 베이스 문서를 포함함 - 를 서비스하는 방법으로서,

변경된 URL - 상기 변경된 URL은 최초 호스트네임에 부가된 새로운 호스트네임을 포함하며, 상기 최초 호스트네임은 상기 내장형 오브젝트의 캐싱된 복사본이 사용 불가능할 때마다 상기 내장형 오브젝트를 검색하는데 사용하기 위해 상기 변경된 URL의 일부로서 유지됨 - 을 생성하기 위해 내장형 오브젝트의 URL을 변경하는 단계;

콘텐츠 공급자 사이트에서 수신된 페이지를 서비스하도록 하는 요구에 응답하여, 상기 페이지를 상기 변경된 URL과 함께 서비스하는 단계;

상기 새로운 호스트네임에 의해 식별된 것과 같은 상기 콘텐츠 공급자 서버를 제외한 콘텐츠 서버로부터의 내장형 오브젝트를 서비스하고자 시도하는 단계; 및

상기 내장형 오브젝트의 캐싱된 복사본이 상기 콘텐츠 서버로부터 입수가능하지 않을 때, 상기 콘텐츠 서버로부터 상기 내장형 오브젝트를 서비스하는 단계를 포함하는 페이지 서비스 방법.

청구항 15.

페이지 - 상기 페이지는 콘텐츠 공급자 서버상에 저장되며 상기 페이지 오브젝트의 복사본은 상기 콘텐츠 공급자 서버와는 다른 콘텐츠 서버 세트에 저장됨 - 및 관련 페이지 오브젝트를 서비스하는 방법으로서,

(a) 상기 페이지 오브젝트에 대한 URL을 콘텐츠 공급자-제공 도메인 네임 및 경로에 부가된 호스트네임을 포함하도록 변경하는 단계;

(b) 상기 콘텐츠 공급자 서버로부터의 페이지와 함께 상기 변경된 URL를 서비스하는 단계;

(c) 상기 호스트네임을 결정(resolve)하기 위해 상기 브라우저 질의에 응답하여, 상기 오브젝트가 검색될 콘텐츠 서버 세트중 주어진 하나를 식별하는 단계; 및

(d) 상기 브라우저가 상기 콘텐츠 서버로부터 오브젝트를 검색하도록 시도할 수 있도록 상기 식별된 콘텐츠 서버의 IP 어드레스를 상기 브라우저에 복귀시키는 단계를 포함하는 페이지 서비스 방법.

청구항 16.

제 15항에 있어서, 상기 페이지 오브젝트의 복사본은 콘텐츠 서버의 세트중 하나의 서브세트에 저장되는 페이지 서비스 방법.

청구항 17.

콘텐츠 전달 방법으로서,

ARL(alternative resource locator)를 생성하도록 콘텐츠 공급자-제공 URL에 주어진 데이터를 부가함으로써 콘텐츠 공급자 도메인을 제외한 도메인을 결정하기 위해 페이지내 내장형 오브젝트를 태깅하는 단계;

상기 콘텐츠 공급자 서버와 함께 상기 ARL을 서비스하는 단계;

상기 도메인내 콘텐츠 서버를 식별하기 위해 ARL을 결정하는 단계; 및

상기 식별된 콘텐츠 서버로부터 내장형 오브젝트를 서비스하는 단계를 포함하는 콘텐츠 전달 방법.

청구항 18.

제 17항에 있어서, 상기 URL을 결정하는 단계는:

상기 콘텐츠 서버를 식별하기 위해, 요구하는 사용자의 위치 및 현재-이후 인터넷 트래픽 상황을 식별하는 시간 데이터를 사용하는 단계를 포함하는 콘텐츠 전달 방법.

청구항 19.

콘텐츠 전달 서비스로서,

콘텐츠 공급자 도메인을 제외한 도메인에 의해 관리되는 콘텐츠 서버의 광역 네트워크를 통해 페이지 오브젝트 세트를 복제하는 단계;

상기 콘텐츠 공급자 도메인으로부터 정상적으로 서비스되는 주어진 페이지에 대해, 상기 페이지 오브젝트에 대한 요구가 상기 콘텐츠 공급자 도메인 대신 다른 도메인을 결정하도록 상기 페이지의 내장형 오브젝트를 태깅하는 단계;

상기 콘텐츠 공급자 도메인에서 수신된 주어진 페이지에 대한 요구에 응답하여, 상기 콘텐츠 공급자 도메인으로부터 주어진 페이지를 서비스하는 단계: 및

상기 콘텐츠 공급자 도메인 대신 다른 도메인에서 주어진 콘텐츠 서버로부터 주어진 페이지의 적어도 하나의 내장형 오브젝트를 서비스하는 단계를 포함하는 콘텐츠 전달 방법.

청구항 20.

제 19항에 있어서, 상기 서비스 단계는:

각각의 내장형 오브젝트에 대해, 상기 내장형 오브젝트가 검색되는 하나 이상의 콘텐츠 서버를 식별하는 단계를 포함하는 콘텐츠 전달 방법.

청구항 21.

제 20항에 있어서, 상기 식별 단계는:

상기 다른 도메인에 대한 요구를 요구하는 사용자 위치의 함수로서 결정하는 단계를 포함하는 콘텐츠 전달 방법.

청구항 22.

제 21항에 있어서, 상기 식별 단계는:

상기 다른 도메인에 대한 요구를 요구하는 사용자의 위치 및 현재-이후 인터넷 트래픽 상황의 함수로서 결정하는 단계를 포함하는 콘텐츠 전달 방법.

청구항 23.

인터넷 콘텐츠 전달 방법으로서,

콘텐츠 공급자 서버에서, 내장형 오브젝트를 검색하는데 정상적으로 사용된 도메인 네임 및 경로에 부가된 호스트네임을 포함하도록 페이지의 적어도 하나의 내장형 오브젝트 URL를 변경하는 단계;

클라이언트 기기로부터 발행된 페이지에 대한 요구에 응답하여, 상기 페이지를 상기 콘텐츠 공급자 서버로부터 상기 클라이언트 기기로 상기 변경된 내장형 오브젝트 URL와 함께 서비스하는 단계;

상기 내장형 오브젝트에 대한 요구에 응답하여, 상기 클라이언트 공급자 서버를 제외하고 상기 내장형 오브젝트를 호스팅할 것 같은 클라이언트 서버의 IP 어드레스로 호스트네임을 결정하는 단계; 및

상기 클라이언트 서버로부터 클라이언트로 상기 내장형 오브젝트를 서비스하도록 시도하는 단계를 포함하는 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 24.

제 23항에 있어서, 상기 호스트네임은 상기 내장형 오브젝트에 주어진 기능을 적용함으로써 생성된 값을 포함하는 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 25.

제 24항에 있어서, 상기 값은 주어진 정보 - 상기 주어진 정보는 크기 데이터, 인기도 데이터, 기준 데이터 및 오브젝트 형태 데이터로 구성된 정보 그룹으로부터 선택됨 - 를 인코딩함으로써 생성되는 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 26.

제 24항에 있어서, 상기 주어진 기능은 상기 내장형 오브젝트를 가상 콘텐츠 버킷(bucket)과 랜덤하게 관련시키는 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 27.

제 26항에 있어서, 상기 주어진 기능은 인코딩 기능인 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 28.

제 26항에 있어서, 상기 주어진 기능은 해시 기능인 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 29.

제 23항에 있어서, 상기 변경된 URL은 주어진 기능을 상기 내장형 오브젝트에 적용함으로써 생성된 핑거프린트 값을 포함하는 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 30.

제 29항에 있어서, 상기 값은 상기 내장형 오브젝트를 해싱함으로써 생성된 수인 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 31.

제 23항에 있어서, 상기 페이지는 생성 언어에 따라 포매팅된 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 32.

제 23항에 있어서, 상기 콘텐츠 공급자가 상기 페이지를 변경할 때 마다 상기 내장형 오브젝트 URL를 재기입하는 단계를 더 포함하는 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 33.

제 23항에 있어서, 상기 호스트네임을 결정하는 단계는:

상기 클라이언트 기기의 위치 및 현재 인터넷 트래픽 상황에 기초하여 상기 내장형 오브젝트를 서비스할 수 있는 콘텐츠 서버의 서브세트를 식별하는 단계; 및

상기 콘텐츠 서버의 서브세트로부터 상기 콘텐츠 서버를 식별하는 단계를 포함하는 인터넷 콘텐츠 전달 방법.

청구항 34.

콘텐츠 전달 방법으로서,

콘텐츠 공급자 도메인을 제외한 다른 도메인에 의해 관리되는 콘텐츠 서버의 네트워크를 통해 페이지 오브젝트 세트를 분배하는 단계;

상기 콘텐츠 공급자 도메인으로부터 정상적으로 서비스되는 주어진 페이지에 대해, 상기 오브젝트에 대한 요구가 상기 콘텐츠 공급자 도메인 대신에 상기 다른 도메인을 결정하도록 상기 페이지의 상기 내장형 오브젝트로중 적어도 하나를 태깅하는 단계;

상기 페이지의 내장형 오브젝트에 대한 클라이언트 요구에 응답하여,

주어진 영역을 식별하기 위해 상기 클라이언트 요구를 요청한 클라이언트 기기의 위치 및 현재 인터넷 트래픽 상황의 함수로서 결정하는 단계; 및

상기 내장형 오브젝트를 호스팅할 것 같고 오버로딩되지 않은 주어진 영역내에서 상기 클라이언트 서버중 주어진 하나의 IP 어드레스를 상기 클라이언트에게 복귀시키는 단계를 포함하는 콘텐츠 전달 방법.

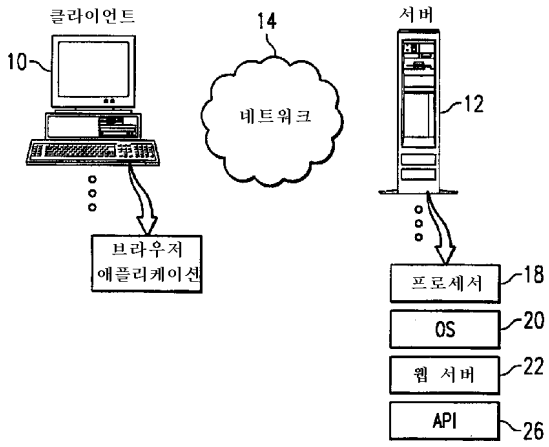
청구항 35.
삭제

청구항 36.
삭제

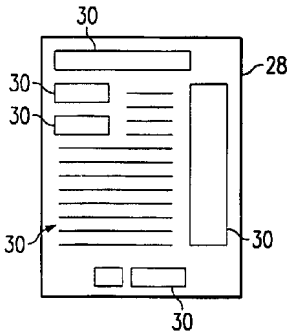
청구항 37.
삭제

도면

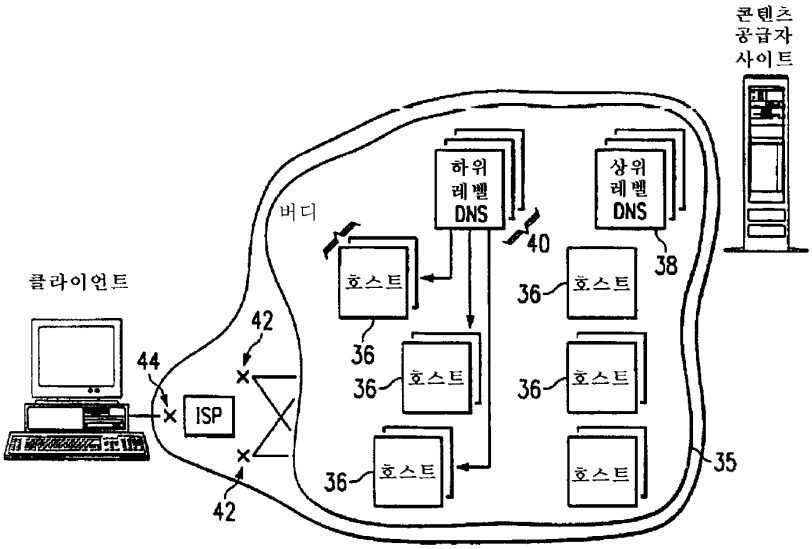
도면1



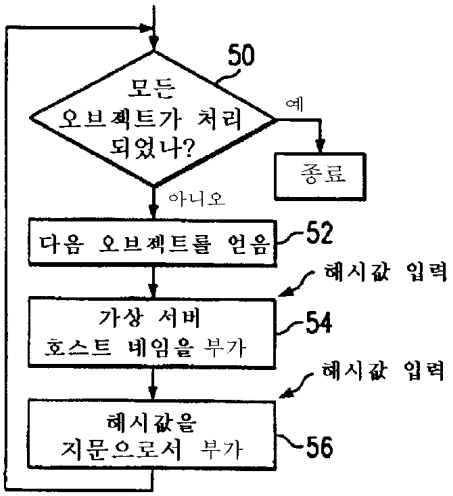
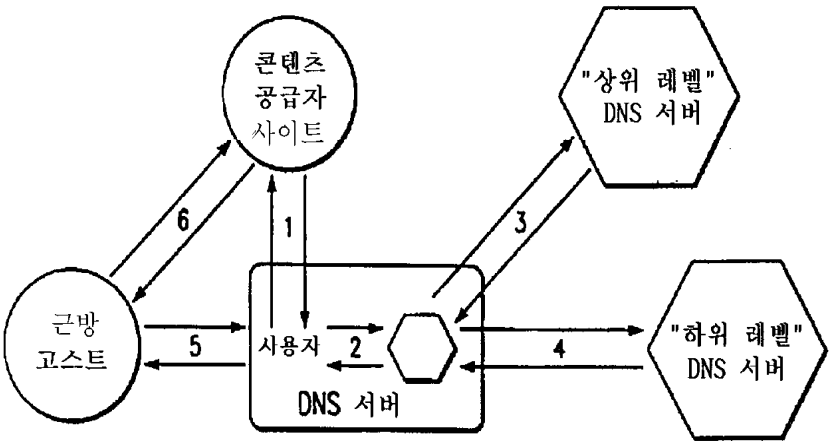
도면2



도면3


콘텐츠
공급자
사이트
버디
하위
레벨
DNS
40
상위
레벨
DNS
38
호스트
36
호스트
36
호스트
36
호스트
36
호스트
36
호스트
35
클라이언트
44
42
ISP
42

도면4


50
모든
오브젝트가 처리
되었나?
예
종료
아니오
다음 오브젝트를 얻음
52
해시값 입력
가상 서버
호스트 네임을 부가
54
해시값 입력
해시값을
지문으로서 부가
56

도면5