



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월01일
 (11) 등록번호 10-1379864
 (24) 등록일자 2014년03월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 15/16 (2006.01) *G06F 9/44* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7002461
- (22) 출원일자(국제) 2009년06월18일
 심사청구일자 2012년02월06일
- (85) 번역문제출일자 2011년01월31일
- (65) 공개번호 10-2011-0040875
- (43) 공개일자 2011년04월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2009/047832
- (87) 국제공개번호 WO 2010/002603
 국제공개일자 2010년01월07일
- (30) 우선권주장
 12/165,343 2008년06월30일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2003167810 A*
 JP2007133896 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 13 항

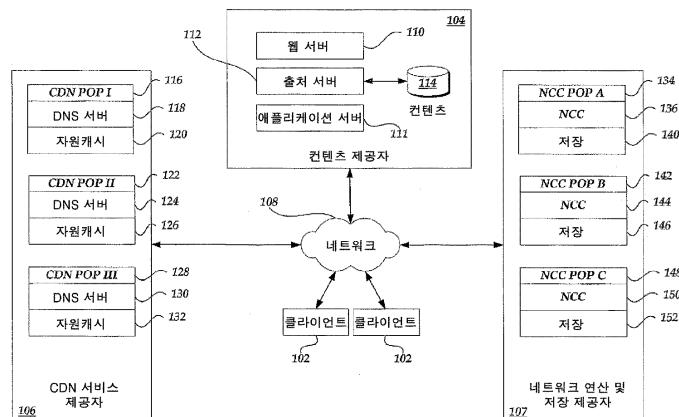
심사관 : 권영학

(54) 발명의 명칭 네트워크 연산 요소들을 이용한 요청 라우팅

(57) 요 약

요청 라우팅을 위한 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독 가능 매체가 제공된다. 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자의 DNS 서버는 클라이언트 연산 장치로부터 요청된 자원에 대응하고 제1 자원 식별자와 연관된 DNS 쿼리를 획득한다. 제1 자원 식별자는 DNS 정보를 갖는 제1 부분 및 경로 정보를 갖는 제2 부분을 포함한다. DNS 서버는 자원 식별자의 DNS 부분에 기초하여 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 네트워크 연산 요소를 선택하고, 클라이언트 연상 장치로 선택된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보를 전송한다.

대 표 도



(72) 발명자

스코필드, 크리스토퍼, 엘.

미국 98144-2734 워싱턴 시애틀 수트1200 12 애브
뉴 사우스 1200

마샬, 브래들리, 이.

미국 98144-2734 워싱턴 시애틀 수트1200 12 애브
뉴 사우스 1200

특허청구의 범위

청구항 1

요청 라우팅을 위한 방법으로서:

제1 DNS 서버의 클라이언트 연산 장치로부터 DNS 쿼리를 획득하는 단계로서, 여기서 상기 DNS 쿼리는 제1 자원 식별자와 연관된 요청된 자원에 대응하고, 여기서 상기 제1 DNS 서버는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하는 상기 획득 단계;

상기 제1 자원 식별자가 대안적인 자원 식별자와 연관되는지를 결정하는 단계;

상기 대안적인 자원 식별자를 상기 클라이언트 연산 장치로 전송하는 단계로서, 여기서 상기 대안적인 자원 식별자는 DNS 쿼리로 하여금 상기 컨텐츠 배달 서비스 제공자에 대응하는 도메인 및 상기 제1 자원 식별자에 포함되지 않은 추가(supplemental) 요청 라우팅 정보를 리졸브(resolve) 하도록 야기하기 위한 정보를 포함하는 상기 전송 단계;

제2 DNS 서버의 상기 클라이언트 연산 장치로부터 후속 DNS 쿼리를 획득하는 단계로서, 여기서 상기 후속 DNS 쿼리는 상기 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 의해 제공된 상기 대안적인 자원 식별자에 대응하고, 여기서 상기 제2 DNS 서버는 상기 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하는 상기 획득 단계;

출처(original) 자원 요청과 연관된 컨텐츠를 프로세싱하고 제공하기 위한 네트워크 연산 요소를 식별하기 위하여, 상기 제2 DNS 서버에서, 상기 후속 DNS 쿼리를 리졸브하는 단계; 및

상기 클라이언트 연산 장치에 상기 식별된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보를 전송하는 단계를 포함하고,

상기 제1 자원 식별자가 대안적인 자원 식별자와 연관되는지를 결정하는 단계는,

상기 제1 자원 식별자에 포함된 애플리케이션 식별자에 대응하는 자원 라우팅 정보를 획득하는 단계; 및

상기 애플리케이션 식별자에 대응하는 상기 자원 라우팅 정보의 함수(function)로서 대안적인 자원 식별자를 선택하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 여기서 상기 제1 자원 식별자는 URL(uniform resource locator)에 해당하고, 상기 DNS 쿼리는 상기 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하는 도메인을 리졸브하는 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 여기서 상기 대안적인 자원 식별자는 카논 네임(canonical name) 기록 식별자에 대응하는 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 여기서 상기 네트워크 연산 요소는 상기 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션을 포함하는 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 여기서 상기 애플리케이션은 데이터 스트리밍 애플리케이션인 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 여기서 상기 네트워크 연산 요소는 상기 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 가상 기계의 인스턴스(instance)의 생성을 동적으로 야기하도록 동작가능한 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

요청 라우팅을 위한 방법으로서:

제1 DNS 서버의 클라이언트 연산 장치로부터 DNS 쿼리를 획득하는 단계로서, 여기서 상기 DNS 쿼리는 제1 자원 식별자와 연관된 요청된 자원에 대응하며, 여기서 상기 제1 DNS 서버는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하는 상기 획득 단계;

상기 제1 자원 식별자에 포함된 애플리케이션 식별자에 기초하여 복수의 네트워크 연산 요소들로부터 상기 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 네트워크 연산 요소를 선택하는 단계; 및

상기 제1 DNS 서버로부터 상기 클라이언트 연산 장치로 상기 선택된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 여기서 상기 네트워크 연산 요소는 상기 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션을 포함하는 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 여기서 상기 제1 자원 식별자는 상기 컨텐츠 제공자에 의해 제공된 서비스 플랜(plan)과 연관된 정보를 식별하기 위한 제1 부분을 포함하며, 여기서 네트워크 연산 요소는 상기 제1 부분에 기초하여 선택되는 방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서, 여기서 상기 제1 자원 식별자는 DNS 부분 및 경로(path) 부분을 포함하며, 여기서 각각의 부분은 파일 식별자를 포함하고, 여기서 네트워크 연산 요소는 상기 제1 자원 식별자의 상기 DNS 부분에 포함된 상기 파일 식별자에 기초하여 상기 제1 DNS 서버에서 선택되는 방법.

청구항 12

청구항 9에 있어서, 여기서 네트워크 연산 요소를 선택하는 단계는 하나 또는 그 이상의 네트워크 연산 요소와 연관된 성능 메트릭에 더욱 기초하는 방법.

청구항 13

요청 라우팅을 위한 방법으로서:

제1 DNS 서버의 클라이언트 연산 장치로부터 DNS 쿼리를 획득하는 단계로서, 여기서 상기 DNS 쿼리는 제1 자원 식별자와 연관된 요청된 자원에 대응하며, 여기서 상기 제1 자원 식별자는 DNS 정보를 갖는 제1 부분과 경로 정보를 갖는 제2 부분을 포함하고, 여기서 상기 DNS 서버는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하는 상기 획득 단계;

상기 제1 자원 식별자의 상기 제1 부분에 기초하여 상기 요청된 자원을 프로세싱하기 위하여 네트워크 연산 요소를 선택하는 단계; 및

상기 제1 DNS 서버로부터 상기 클라이언트 연산 장치로 상기 선택된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보를 전송하는 단계를 포함하고,

여기서 상기 제1 자원 식별자의 상기 제1 부분은 파일 식별자를 포함하며, 여기서 상기 네트워크 연산 요소는 상기 파일 식별자의 함수로서 선택되는 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

요청 라우팅을 위한 방법으로서:

제1 DNS 서버의 클라이언트 연산 장치로부터 DNS 쿼리를 획득하는 단계로서, 여기서 상기 DNS 쿼리는 제1 자원 식별자와 연관된 요청된 자원에 대응하며, 여기서 상기 제1 자원 식별자는 DNS 정보를 갖는 제1 부분과 경로 정보를 갖는 제2 부분을 포함하고, 여기서 상기 DNS 서버는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하는 상기 획득 단계;

상기 제1 자원 식별자의 상기 제1 부분에 기초하여 상기 요청된 자원을 프로세싱하기 위하여 네트워크 연산 요소를 선택하는 단계; 및

상기 제1 DNS 서버로부터 상기 클라이언트 연산 장치로 상기 선택된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보를 전송하는 단계를 포함하고,

여기서 상기 제1 자원 식별자의 상기 제1 부분은 애플리케이션 식별자를 포함하며, 여기서 상기 네트워크 연산 요소는 상기 애플리케이션 식별자의 함수로서 선택되는 방법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 네트워크 연산 요소들을 이용한 요청 라우팅을 위한 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

일반적으로, 연산 장치들(computing devices) 및 통신 네트워크들은 정보를 교환하는데 이용될 수 있다. 일반적인 응용례에서, 연산 장치는 통신 네트워크를 통하여 다른 연산 장치로부터 컨텐츠를 요청(request)할 수 있다. 예를 들어, 개인용 연산 장치의 사용자는 인터넷을 통하여 서버 연산 장치로부터 웹 페이지(Web page)를 요청하기 위하여 소프트웨어 브라우저 애플리케이션을 이용할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 사용자 연산 장치는 클라이언트 연산 장치로서 언급될 수 있고, 서버 연산 장치는 컨텐츠 제공자(content provider)로서 언급될 수 있다.

[0003]

컨텐츠 제공자는 일반적으로 컨텐츠의 전송과 연관된 비용의 고려 및/또는 클라이언트 연산 장치로의 요청된 컨텐츠의 효과적인 전송을 종종 고려하면서 요청된 컨텐츠를 클라이언트 연산 장치들에 제공하도록 요구(motivate)된다. 대규모 구현에서, 컨텐츠 제공자는 컨텐츠 제공자의 연산 자원들에 부담(strain)을 줄 수도 있는 클라이언트 연산 장치들로부터의 대용량의 컨텐츠 요청을 수신할 수 있다. 또한, 클라이언트 연산 장치들에 의해 요청된 컨텐츠는 다수의 요소(component)들을 가질 수 있고, 이는 또한 컨텐츠 제공자의 연산 자원들에 부가적인 부담을 줄 수 있다.

[0004]

예시적인 예를 참조하면, 요청된 웹 페이지 또는 출처 컨텐츠(original content)는 웹 페이지와 함께 표시되는 이미지들 또는 비디오들과 같은 다수의 부가적인 자원들과 연관될 수 있다. 일 특정 실시예에서, 웹 페이지의 부가적인 자원들은 "URLs"(Uniform Resource Locators)와 같은 다수의 임베드된(embedded) 자원 식별자들에 의해 식별된다. 차례로, 클라이언트 연산 장치들의 소프트웨어는 통상적으로 임베드된 자원 식별자들을 프로세스하여 컨텐츠에 대한 요청들을 생성한다. 종종, 임베드된 자원들과 연관된 자원 식별자들은 컨텐츠 제공자와 연관된 연산 장치를 참조하여, 클라이언트 연산 장치는 부가적인 자원들에 대한 요청을 참조된 컨텐츠 제공자 연산 장치로 전송할 수 있다. 따라서, 컨텐츠 요청을 만족시키기 위해, 컨텐츠 제공자는 임베드된 자원들과 연관된 데이터는 물론 웹 페이지와 연관된 클라이언트 연산 장치 데이터를 제공할 수 있다.

[0005]

일부 컨텐츠 제공자들은, 컨텐츠 배달 네트워크(content delivery network, 이하 "CDN") 서비스 제공자의 이용을 통하여, 웹 페이지들 및/또는 웹 페이지들에서 식별된 자원들과 같은 요청된 컨텐츠의 배달을 용이하게 하기 위한 시도를 한다. CDN 서버 제공자는 통상 다수의 컨텐츠 제공자들로부터 컨텐츠를 유지할 수 있는 통신 네트워크 안에서 다수의 연산 장치들을 유지한다. 차례로, 컨텐츠 제공자들은 CDN 서비스 제공자들의 연산 장치들로부터 컨텐츠 제공자의 컨텐츠의 일부 또는 모두를 요청하도록 클라이언트 연산 장치들에 명령 또는 제안할 수 있다.

[0006]

이전의 예시적인 예를 참조하여, 컨텐츠 제공자는 임베드된 자원들과 연관된 자원 식별자들의 수정 또는 치환에 의해 CDN 서버 제공자를 강화(leveraging)할 수 있다. 특히, 자원 식별자들은 CDN 서비스 제공자와 연관된 연산 장치를 참조할 수 있고, 클라이언트 연산 장치는 부가적인 자원들에 대한 요청을 참조된 CDN 서비스 제공자 연산 장치로 전송할 수 있다. 통상적으로, 컨텐츠 제공자는 요청된 컨텐츠(예를 들어 웹 페이지)에 CDN-제공자 특정 자원들 식별자들을 포함함으로써 CDN 제공자의 이용을 용이하게 한다. 이 접근법은 일반적으로 클라이언트

연산 장치들로부터의 출처 컨텐츠에 대한 요청의 수령에 앞서 컨텐츠 제공자에 의해 구현된 "오프라인" 프로세스에 대응한다. 따라서, 동일한 CDN 서비스 제공자들에 대한 대안적인 자원들 식별자들을 제공하기 위한 것과 같은, 대안적인 CDN 서비스 제공자들을 식별하기 위해 및/또는 컨텐츠에 대한 요청을 프로세싱하기 위한 CDN 서비스 제공자들에 의해 이용되는 부가적인 정보를 제공하기 위해, 자원 식별자들에 대한 수정들은 이들이 통상적으로 컨텐츠 제공자의 오프라인 프로세스의 구현을 요구함에 따라 비능률적이 될 수 있다.

[0007] 컨텐츠 제공자를 가지고, CDN 제공자들은 또한 일반적으로 컨텐츠의 전송과 연관된 비용의 고려 및/또는 클라이언트 연산 장치로의 요청된 컨텐츠의 효과적인 전송을 종종 고려하면서, 요청된 컨텐츠를 클라이언트 연산 장치들에 제공하도록 요구된다. 따라서, CDN 서비스 제공자들은 종종 일반적으로 배달 서비스의 품질을 향상시키기 위해 또는 서비스 레벨 계약사항을 만족시키기 위해서 요청된 컨텐츠의 배달의 레이턴시(latency)와 같은 요소들을 고려한다.

[0008] 전술한 측면들 및 본 발명의 장점들의 많은 부분들이 첨부의 도면을 참조하여 기재된 다음의 상세한 설명을 참조로 하여 보다 잘 이해될 것이다.

발명의 내용

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 다수의 클라이언트 연산 장치들, 컨텐츠 제공자, 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자 및 네트워크 연산 및 저장 제공자를 포함하는 컨텐츠 배달 환경의 예시적인 블록도이다.

도 2는 컨텐츠 배달 서비스 제공자에 의한 컨텐츠 제공자의 등록을 도시하는 도 1의 컨텐츠 배달 환경의 블록도이다.

도 3은 클라이언트 연산 장치로부터 컨텐츠 제공자로의 컨텐츠 요청의 생성 및 프로세싱을 도시한 도 1의 컨텐츠 배달 환경의 블록도이다.

도 4는 클라이언트 연산 장치로부터 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자로의 임베드된 자원에 대응하는 DNS 쿼리(query)의 생성 및 프로세싱의 일 실시예를 도시한 도 1의 컨텐츠 배달 환경의 블록도이다.

도 5a-5c는 클라이언트 연산 장치로부터 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자로의 임베드된 자원에 대응하는 DNS 쿼리의 생성 및 프로세싱, 및 클라이언트 연산 장치로부터 컨텐츠 배달 네트워크로의 제1 및 제2 대안적인 자원 식별자에 대응하는 DNS 쿼리의 후속적인 생성 및 프로세싱의 다른 실시예를 도시한 도 1의 컨텐츠 배달 환경의 블록도들이다.

도 6a-6b는 클라이언트 연산 장치로부터 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자로의 임베드된 자원 요청들의 생성 및 프로세싱을 도시한 도 1의 컨텐츠 배달 환경의 블록도들이다.

도 7은 캐시(cache) 서버 또는 네트워크 연산 요소를 선택하기 위한 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 의해 구현된 요청 라우팅 루틴(routine)의 예시적인 흐름도이다.

도 8은 캐시 서버 또는 네트워크 연산 요소를 선택하기 위한 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 의해 구현된 요청 라우팅 루틴의 다른 실시예의 예시적인 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 일반적으로, 본 발명은 DNS 쿼리와 연관된 요청된 컨텐츠를 프로세싱하기 위한 컨텐츠 배달 네트워크(content delivery network, 이하 "CDN")를 통한 클라이언트 연산 장치로부터 네트워크 연산 요소로의 DNS 쿼리의 라우팅에 관한 것이다. 특히, 본 발명의 측면들은 자원 식별자의 DNS 부분에 애플리케이션 식별자를 포함하는 하나 또는 그 이상의 자원 식별자들을 이용하는 CDN 서비스 제공자 도메인 내의 클라이언트 연산 장치 DNS 쿼리의 라우팅에 관하여 기술될 것이다. 본 발명의 다양한 측면들이 예시적인 예들 및 실시예들과 관련하여 기술될 것이지만, 당업자는 개시된 실시예들과 예들이 제한적으로 해석되어서는 안 된다는 것을 이해할 것이다.

[0011] 도 1은 컨텐츠 요청들의 관리 및 프로세싱을 위한 컨텐츠 배달 환경(100)의 예시적인 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 컨텐츠 배달 환경(100)은 컨텐츠 제공자 및/또는 CDN 서비스 제공자로부터의 컨텐츠 요청을 위한 다수의 클라이언트 연산 장치들(102)(일반적으로 클라이언트들로서 언급됨)을 포함한다. 예시적인 실시예에서,

클라이언트 연산 장치들(102)은 개인용 연산 장치, 랩톱 연산 장치, 휴대용 연산 장치, 단말기 연산 장치, 이동 장치, 무선 장치, 다양한 전자 장치 및 기구 등을 포함하는 다양한 연산 장치들에 대응할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 클라이언트 연산 장치(102)는 광대역 네트워크 또는 지역 네트워크와 같은 통신 네트워크(108)를 통한 통신을 설립하는데 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 요소들을 포함한다. 예를 들어, 클라이언트 연산 장치(102)는 인터넷이나 인트라넷을 통한 통신들을 용이하게 하는 네트워킹 장비 및 브라우저 소프트웨어 애플리케이션이 구비될 수 있다.

[0012] 도 1에 도시되지는 않았으나, 각각의 클라이언트 연산 장치(102)는 클라이언트 연산 장치에 부속(attributed)하는 DNS 쿼리들을 생성하는, DNS 네임 서버와 같은 로컬 DNS 리졸버(resolver) 요소의 일부 유형을 이용한다. 일 실시예에서, 로컬 DNS 리졸버 요소는 클라이언트 연산 장치(102)가 속하는 엔터프라이즈(enterprise) 네트워크에 의해 제공될 수 있다. 다른 실시예에서, 로컬 DNS 리졸버 요소는 통신 네트워크 연결을 클라이언트 연산 장치(102)에 제공하는 인터넷 서비스 제공자(ISP)에 의해 제공될 수 있다.

[0013] 컨텐츠 배달 환경(100)은 또한 통신 네트워크(108)를 통하여 하나 또는 그 이상의 클라이언트 연산 장치(102)와 통신하는 컨텐츠 제공자(104)를 포함할 수 있다. 도 1에 도시된 컨텐츠 제공자(104)는 컨텐츠 제공자와 연관된 하나 또는 그 이상의 연산 장치들의 논리적 결합(logical association)에 대응한다. 특히, 컨텐츠 제공자(104)는 클라이언트 연산 장치들(102)로부터 (웹 페이지와 같은) 컨텐츠에 대한 요청들을 획득하고 프로세싱하기 위한 하나 또는 그 이상의 서버 연산 장치들에 대응하는 웹 서버 요소(110)를 포함할 수 있다. 컨텐츠 제공자(104)는 또한 CDN 서비스 제공자로부터 네트워크 자원들에 대한 요청들을 획득하고 프로세싱하기 위한 하나 또는 그 이상의 연산 장치들에 대응하는 출처 서버(origin sever) 요소(112) 및 연관된 저장 요소(114)를 더 포함할 수 있다. 컨텐츠 제공자(104)는 또한 스트리밍 컨텐츠 요청들을 프로세싱하기 위한 데이터 스트리밍 서버와 같은 애플리케이션 서버 연산 장치(111)를 더 포함할 수 있다. 당업자는 컨텐츠 제공자(104)가 컨텐츠 및 자원들의 관리를 위한 부가적인 연산 장치들, DNS 네임 서버들 등과 같은 다양한 부가적인 연산 자원들과 결합될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 도 1에 도시되지는 않았으나, 컨텐츠 제공자(104)는 컨텐츠 제공자의 도메인에 대응하는 클라이언트 연산 장치 DNS 쿼리들을 리졸브(resolve)하기 위하여 권한 있는(authoritative) 하나 또는 그 이상의 DNS 네임 서버 요소들과 결합될 수 있다.

[0014] 계속하여 도 1을 참조하면, 컨텐츠 배달 환경(100)은 하나 또는 그 이상의 클라이언트 연산 장치들(102) 및 컨텐츠 제공자(104)와 통신 네트워크(108)를 통하여 통신하는 CDN 서비스 제공자(106)를 더 포함할 수 있다. 도 1에 도시된 CDN 서비스 제공자(106)는 CDN 서비스 제공자와 연관된 하나 또는 그 이상의 연산 장치들의 논리적 결합에 대응한다. 특히, CDN 서비스 제공자(106)는 통신 네트워크(108) 상의 노드들에 대응하는 다수의 POP(Point Of Presence) 위치들(116, 122, 128)을 포함할 수 있다. 각각의 CDN POP(116, 122, 128)은 클라이언트 컴퓨터들(102)로부터의 DNS 쿼리들을 리졸브하기 위한 다수의 DNS 서버 연산 장치들로 구성된 DNS 요소(118, 124, 130)를 포함한다. 각각의 CDN POP(116, 122, 128)은 또한 컨텐츠 제공자들로부터의 자원들을 저장하고 다양한 클라이언트 컴퓨터들로 다양한 요청된 자원들을 전송하기 위한 다수의 캐시(cache) 서버 연산 장치들로 구성된 자원 캐시 요소(120, 126, 132)를 포함한다. DNS 요소(118, 124, 130) 및 자원 캐시 요소(120, 126, 132)는 이에 제한되는 것은 아니나 로드 밸런싱 또는 로드 공유(load sharing) 소프트웨어/하드웨어 요소들을 포함하는 통신들을 용이하게 하는 부가적인 소프트웨어 및/또는 하드웨어 요소들을 더 포함할 수 있다.

[0015] 예시된 실시예에서, DNS 요소(118, 124, 130) 및 자원 캐시 요소(120, 126, 132)는 그 요소들 또는 그 요소들의 부분들이 물리적으로 분리되어 있는지 여부를 불문하고, 논리적으로 그룹핑되는 것으로 고려된다. 부가적으로, CDN POP(116, 122, 128)은 CDN 제공자(106)와 논리적으로 결합된 것으로 도 1에 도시되었으나, CDN POP들은 클라이언트 연산 장치들(102)의 다양한 인구통계학(demographic)을 최상으로 서비스하기 위한 방식으로 전체 통신 네트워크(108) 전반에 지리학적으로(geographically) 분산될 것이다. 부가적으로, 당업자는 CDN 서비스 제공자(106)가 컨텐츠 및 자원들 등의 관리를 위하여 부가적인 연산 장치들과 같은 다양한 부가적인 연산 자원들과 연관될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0016] 계속하여 도 1을 참조하면, 컨텐츠 배달 환경(100)은 또한 하나 또는 그 이상의 클라이언트 연산 장치들(102), CDN 서비스 제공자(106) 및 컨텐트 제공자(104)와 통신 네트워크(108)를 통하여 통신하는 네트워크 연산 및 저장 제공자(107)를 포함할 수 있다. 도 1에 도시된 네트워크 연산 및 저장 제공자(107)는 네트워크 연산 및 저장 제공자와 결합된 하나 또는 그 이상의 연산 장치들의 논리적 결합에 대응할 수도 있다. 특히, 네트워크 연산 및 저장 제공자(107)는 통신 네트워크(108) 상의 노드들에 대응하는 다수의 POP(Point Of Presence) 위치들(134, 142, 148)을 포함할 수 있다. 각각의 POP(134, 142, 148)은 NCC의 인스턴스(instance)로서 일반적으로 언급되는 다수의 가상 기계의 인스턴스를 통하여 데이터 스트리밍 애플리케이션들과 같은 애플리케이션들을 호스팅하

기 위한 네트워크 연산 요소(network computing component, 이하 "NCC")(136, 144, 150)를 포함한다. 당업자는 NCC(136, 144, 150)가 다수의 가상 기계의 인스턴스들을 제공하기 위하여 또는 가상 기계의 인스턴스의 생성을 동적으로 야기하기 위하여 물리적 연산 장치 자원들 및 소프트웨어를 포함할 수 있음을 이해할 것이다. 그러한 생성은 클라이언트 연산 장치로부터와 같은 특정 요청에 기반할 수 있거나, NCC는 자신이 가상 기계의 인스턴스의 동적 생성을 개시할 수 있다. 각각의 NCC POP(134, 142, 148)은 또한 NCC(136, 144, 150)의 인스턴스에 의해 프로세스되고 다양한 클라이언트 컴퓨터들에 전송될 컨텐츠 제공자들로부터의 자원들을 저장하기 위한 다수의 저장 장치들로 구성된 저장 요소(140, 146, 152)를 포함한다. NCC(136, 144, 150) 및 저장 요소들(140, 146, 152)은 이에 제한되는 것은 아니나, 요청된 애플리케이션을 서포팅하는 가상 기계의 인스턴스들을 선택하고 및/또는 요청 라우팅을 용이하게 하기 위하여 DNS 네임서버로 정보를 제공하기 위한 로드밸런싱 또는 로드 공유 소프트웨어/하드웨어 요소들을 포함하는 통신들을 용이하게 하는 부가적인 소프트웨어/하드웨어를 더 포함할 수 있다.

[0017] 예시된 실시예에서, NCC(136, 144, 150) 및 저장 요소들(140, 146, 152)은 그 요소들 또는 그 요소들의 부분들이 물리적으로 분리되어 있는지 여부를 불문하고 논리적으로 그룹핑되는 것으로 고려된다. 부가적으로, NCC POP들(134, 142, 148)은 네트워크 연산 및 저장 제공자(107)와 논리적으로 결합된 것으로 도 1에 도시되었으나, NCC POP들은 클라이언트 연산 장치들(102)의 다양한 인구통계학(demographic)을 최상으로 서비스하기 위한 방식으로 전체 통신 네트워크(108) 전반에 지리학적으로(geographically) 분산될 것이다. 부가적으로, 당업자는 네트워크 연산 및 저장 제공자(107)가 컨텐츠 및 자원들 등의 관리를 위하여 부가적인 연산 장치들과 같은 다양한 부가적인 연산 자원들과 연관될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 당업자는 네트워크 연산 및 저장 제공자(107)의 요소들과 CDN 서비스 제공자(106)의 요소들이 동일하거나 상이한 엔터티들(entities)에 의해 관리될 수 있음을 이해할 것이다.

[0018] 이제 도 2 내지 6을 참조하면, 도 1의 컨텐츠 배달 환경(100)의 다양한 요소들 사이의 상호작용이 도시된다. 그러나, 예시의 목적으로, 도시는 간략화되어 통신을 용이하게 하는데 사용되는 많은 요소들이 생략되어 있다. 당업자는 따라서 본 발명의 정신 및 범위를 벗어남이 없이, 그러한 요소들이 이용될 수 있고 부가적인 상호작용들이 일어날 수 있음을 이해할 것이다.

[0019] 도 2를 참조하여, CDN 서비스 제공자(106)에 의한 컨텐츠 제공자(104)의 등록을 위한 예시적인 상호작용이 설명될 것이다. 도 2에 도시된 바와 같이, CDN 컨텐츠 등록 프로세스는 CDN 서비스 제공자(106)에 의한 컨텐츠 제공자(104)의 등록과 함께 시작된다. 예시적인 실시예에서, 컨텐츠 제공자(104)는 CDN 서비스 제공자(106)에 의한 등록(register)을 위하여 API(Application Program Interface)를 이용하여 CDN 서비스 제공자(106)는 컨텐츠 제공자(104)의 측에 컨텐츠를 제공할 수 있다. 등록 API는 CDN 서비스 제공자(106)로 요청된 자원들을 제공할 컨텐츠 제공자(104)의 출처 서버(112)의 식별을 포함한다.

[0020] 당업자는 적절한 출처 서버들(112)의 식별시에, 컨텐츠 제공자(104)는 클라이언트 연산 장치들(102)로부터 CDN 서비스 제공자(106)로 컨텐츠에 대한 요청들을 제공(direct)하기 시작할 수 있음을 이해할 것이다. 특히, DNS 라우팅 원리들에 따라서, 자원 식별자에 대응하는 클라이언트 연산 장치 요청은 결국 CDN 서비스 제공자(106)와 연관된 CDN POP(116, 122, 128)을 향하여 제공될 것이다. 선택된 CDN POP의 자원 캐시 요소(120, 126, 132) 또는 NCC(136, 144, 150)의 후속적으로 선택된 인스턴스의 저장 요소(140, 146, 152)가 후술하는 바와 같이, 클라이언트 연산 장치(102)에 의해 요청된 자원의 사본(copy)을 갖지 않는 경우에, 자원 캐시 요소(120, 126, 132) 또는 저장 요소(140, 146, 152)는 컨텐츠 제공자(104)에 의해 이전에 등록된 출처 서버(112)로부터 자원을 요청할 것이다.

[0021] 계속하여 도 2를 참조하면, 등록 API의 수신시에, CDN 서비스 제공자(106)는 등록 정보를 획득하고 프로세스한다. 예시적인 실시예에서, CDN 서비스 제공자(106)는 컨텐츠 요청들의 일부로서 클라이언트 연산 장치들(102)에 의해 사용될 부가적인 정보를 생성할 수 있다. 부가적인 정보는 제한 없이, 클라이언트 식별자 코드들과 같은 클라이언트 식별자들, 컨텐츠 제공자 식별 코드들과 같은 컨텐츠 제공자 식별자들, 스크립트-기반 명령어들과 같은 자원 식별자 등을 프로세싱하기 위한 실행가능 코드를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 부가적으로 또는 대안적으로, 부가적인 정보는 요청된 컨텐츠를 프로세싱하기 위해 요구되는 애플리케이션의 특정 인스턴스 또는 요청된 컨텐츠를 프로세싱하기 위한 애플리케이션 타입을 유지하는 정보는 물론, 파일 타입 정보를 포함할 수 있는 파일 타입 식별자들 및/또는 애플리케이션 식별자들을 포함할 수 있다. 애플리케이션 식별자들은 또한 압축율, 프로세싱 파워, 프로세싱 속도 및/또는 NCC의 대역폭 등과 같은 정보를 포함할 수 있는 서비스 기준(criteria)의 품질과 같은 요청된 컨텐츠를 프로세싱하기 위한 애플리케이션의 인스턴스를 선택하기 위한 다른 부가적인 정보 또는 요구사항들을 포함하거나 이들과 연관될 수 있다. 당업자는 부가적인 정보의 다양한 타입들

이 CDN 서비스 제공자(106)에 의해 생성될 수 있다는 것과 부가적인 정보는 다양한 포맷 중 임의의 하나로 구현될 수 있음을 이해할 것이다.

[0022] CDN 서비스 제공자(106)는 CDN 서비스 제공자를 위한 적용가능한 도메인들의 식별자 (그렇지 않으면 이전에 제공된) 및 임의의 부가적인 정보를 컨텐츠 제공자(104)로 리턴한다. 차례로, 컨텐츠 제공자(104)는 컨텐츠 제공자 특정 정보와 함께 저장된 컨텐츠를 프로세싱할 수 있다. 일 예에서, 도 2에 도시된 바와 같이, 컨텐츠 제공자(104)는 출처 서버(112)의 도메인을 향해 원래 제공된 자원 식별자들을 CDN 서비스 제공자에 대응하는 도메인으로 변환(translate)한다. 변환된 URL들은 변환된 URL에 대한 DNS 쿼리들이 컨텐츠 제공자(104)에 대응하는 DNS 서버가 아닌 CDN 서비스 제공자(106)에 대응하는 DNS 서버를 리졸브(resolve)하는 방식으로 요청된 컨텐츠 안으로 임베드된다. 비록 변환 프로세스가 도 2에 도시되어 있으나, 일부 실시예들에서, 변환 프로세스는 후술하는 방식에서 생략될 수 있다.

[0023] 일반적으로, 원래 컨텐츠 제공자(104)에 제공된 자원들의 식별은 브라우저 소프트웨어 애플리케이션과 같은 클라이언트 연산 장치(102)에 의해 프로세싱될 수 있는 자원 식별자의 형태일 것이다. 예시적인 실시예에서, 자원 식별자들은 URL(Uniform Resource Locator)의 형태일 수 있다. 자원 식별자들은 컨텐츠 제공자에 제공된 요청된 컨텐츠 내에 포함되기 때문에, 자원 식별자들은 일반적으로 "컨텐츠 제공자 URL"로서 언급될 수 있다. 예시적인 예의 목적으로, 컨텐츠 제공자 URL은 일반적으로 URL의 DNS 부분으로서 언급되는 컨텐츠 제공자(104)의 도메인(예를 들어, `contentprovider.com`), 및 요청되는 자원의 이름(예를 들어, `"resource.jpg"`) 및 그 자원이 발견될 경로(예를 들어, `"path"`)를 식별할 수 있고, 그 경로 및 자원은 URL의 경로 부분으로서 일반적으로 언급된다. 이 예시적인 예에서, 컨텐츠 제공자 URL은 다음의 형태를 갖는다:

<http://www.contentprovider.com/path/resource.jpg>

[0024] [0025] 예시적인 변환 프로세스 동안에, 컨텐츠 제공자 URL은 수정되어 변환된 URL들과 연관된 자원들에 대한 요청들이 CDN 서비스 제공자(106)와 연관된 CDN POP을 리졸브한다. 일 실시예에서, 변환된 URL은 CDN 서비스 제공자(106)의 도메인(예를 들어, `"cdnprovider.com"`), 요청되는 자원의 동일한 이름(예를 들어, `"resource.jpg"`) 및 그 자원이 발견될 동일한 경로(예를 들어, `"path"`)를 식별한다. 부가적으로, 변환된 URL은 URL의 DNS 부분에 부가적인 프로세싱 정보(예를 들어, `"additional information"`)를 포함할 수 있다. 변환된 URL은 다음의 형태를 가질 것이다:

http://additional_information.cdnprovider.com/path/resource.jpg

[0026] [0027] 다른 실시예에서, CDN 서비스 제공자(106)와 연관된 정보는 프리펜딩(prepending) 또는 다른 기술들을 통하여, 수정된 URL에 포함되어, 변환된 URL은 출처(original) URL과 연관된 모든 정보를 유지할 수 있다. 이 실시예에서, 변환된 URL은 다음의 형태를 가질 것이다:

http://additional_information.cdnprovider.com/www.contentprovider.com/path/resource.jpg

[0028] [0029] 이제 도 3을 참조하면, 도 2에 도시된 등록 및 변환 프로세스의 완료 이후에, 클라이언트 연산 장치(102)는 후속적으로 웹 서버(110)와 같은 컨텐츠 제공자(104)에 의해 수신되고 프로세스되는 컨텐츠 요청을 생성한다. 예시적인 실시예에 따라, 컨텐츠에 대한 요청은 HTTP(hypertext transfer protocol)와 같은 일반적인 네트워크 프로토콜들에 따를 수 있다. 컨텐츠 요청의 수령시에, 컨텐츠 제공자(104)는 적절한 응답(responsive) 컨텐츠를 식별한다. 예시적인 실시예에서, 요청된 컨텐츠는 HTML(hypertext markup language), XML(extensible markup language) 등과 같은 정보의 프로세싱을 통하여 클라이언트 연산 장치(102)에 디스플레이되는 웹 페이지에 대응할 수 있다. 요청된 컨텐츠는 또한 요청된 컨텐츠의 프로세싱의 일부로서 클라이언트 연산 장치(102)에 의해 획득되어야 하는 자원 오브젝트(object)에 대응하는 전술한 다수의 임베드된 자원 식별자들을 포함할 수 있다. 임베드된 자원 식별자들은 일반적으로 출처 자원 식별자들 또는 출처 URL들로서 언급될 수 있다.

[0030] 요청된 컨텐츠의 수령시에, 클라이언트 연산 장치(102)는 브라우저 소프트웨어 어플리케이션 등을 통하여, 컨텐츠 내에 포함된 임의의 마크업(markup) 코드의 프로세싱을 개시하고, 임베드된 자원 식별자들에 의해 식별된 자원들을 획득하고자 시도한다. 따라서, 컨텐츠의 획득의 제1 단계는 변환된 URL의 `".`과 `"com"` 부분들에 권한 있는(authoritative) DNS 서버의 식별을 초래하는 출처 URL 자원 식별자의 DNS 쿼리의 클라이언트 연산 장치(102)에 의한(그 로컬 DNS 리졸버를 통한) 발행(issuance)에 대응한다. 임베드된 URL의 `".`과 `"com"` 부분들의 리졸

빙(resolving) 이후에, 클라이언트 연산 장치(102)는 임베드된 URL의 ".cdnprovider" 부분에 관한 있는 DNS 서버의 식별을 초래하는 자원 URL에 대한 DNS 쿼리를 발행한다. URL의 "."과 "com" 부분들에 대응하는 DNS 쿼리의 발행은 공지되어 있으므로 자세히 설명하지 않는다.

[0031] 이제 도 4를 참조하면, 예시적인 실시예에서, 출처 URL의 "cdnprovider" 부분의 성공적인 레졸루션(resolution)은 IP 어드레스와 같은 CDN 서비스 제공자(106)와 연관된 DNS 서버의 네트워크 어드레스를 식별한다. 일 실시예에서, IP 어드레스는 POP의 DNS 서버 요소에 고유한 특정 네트워크 어드레스일 수 있다. 다른 실시예에서, IP 어드레스는 하나 또는 그 이상의 CDN POP들에 의해 공유될 수 있다. 이 실시예에서, 공유된 IP 어드레스에 대한 추가의 DNS 쿼리는 애니캐스트(anycast)와 같은 일-대-다수의 네트워크 라우팅 방식(schema)을 이용하여, 특정 POP가 네트워크 토플로지(topology)의 함수(function)로서 그 요청을 수신할 것이다. 예를 들어, 애니캐스트 구현에 있어서, 클라이언트 연산 장치(102)에 의해 공유된 IP 어드레스로 발행된 DNS 쿼리는 클라이언트 연산 장치로부터 네트워크 흡(hop)으로서 종종 언급되는 최단 네트워크 토플로지 거리를 논리적으로 갖는 DNS 서버 요소에 도착할 것이다. 네트워크 토플로지 거리는 지리적인 거리에 대응할 필요는 없다. 그러나, 일부 실시예들에서, 네트워크 토플로지 거리는 클라이언트 연산 장치(102)와 POP 사이의 최단 네트워크 거리를 언급하는 것일 수 있다. 당업자는 네트워크 토플로지 거리를 결정하기 위한 다수의 방식들이 존재함을 이해할 것이다.

[0032] 계속하여 도 4를 참조하면, 전술한 실시예들 중 하나 (또는 임의의 실시예)에서, CDN POP(116)의 DNS 요소(118)의 특정 DNS 서버는 클라이언트 연산 장치(102)로부터 출처 URL에 대응하는 DNS 쿼리를 수신한다. DNS 요소(118)의 DNS 서버들 중의 하나가 일단 그 요청을 수신하면, 특정 DNS 서버는 그 요청을 리졸브하려고 시도한다. 도 4에 도시된 바와 같은 예시적인 실시예에서, 특정 DNS 서버는 요청된 자원에 대한 요청을 프로세스할 캐시 서버 요소 또는 NCC의 인스턴스(instance)의 IP 어드레스를 식별함으로써 DNS 쿼리를 리졸브한다. 전술한 것과 도 6a 및 6b를 참조로 하여 이하에 설명되는 바와 같이, NCC의 인스턴스와 연관된 선택된 자원 캐시 요소 또는 저장 요소는 가능하다면 요청된 자원을 제공하거나 요청된 자원을 피어 캐시 서버 연산 장치 또는 컨텐츠 제공자(104)의 출처 서버(112)와 같은 다른 소스로부터 획득하도록 시도함으로써 그 요청을 프로세싱할 수 있다.

[0033] 도 4를 더 참조하면, 특정 DNS 서버는 자원 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스를 선택함에 있어서 다양한 정보를 이용할 수 있다. 일 예시적인 실시예에서, DNS 서버는 자원 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스의 IP 어드레스를 리턴하기 위해 자원 식별자(DNS 서버에 의한 DNS 쿼리를 리졸브하기 위해 사용됨)의 DNS 부분 내의 부가적인 정보를 사용할 수 있다. 위에서 일반적으로 설명한 바와 같이, 부가적인 정보는 비제한적으로, 클라이언트 식별 코드와 같은 클라이언트 식별자, 컨텐츠 제공자 식별 코드와 같은 컨텐츠 제공자 식별자, 스크립트-기반 명령어와 같은 자원 식별자를 프로세싱하기 위한 실행가능 코드 등을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 부가적인 정보는 요청된 컨텐츠를 프로세싱하기 위한 호스팅된(hosted) 애플리케이션의 타입 또는 요청된 컨텐츠를 프로세싱하기 위해 요구되는 호스팅된 애플리케이션의 특정 인스턴스를 유지하는 정보는 물론, 파일 타입 정보를 포함할 수 있는 파일 타입 식별자 및/또는 애플리케이션 식별자를 포함할 수 있다.

[0034] 도 8을 참조로 하여 이하에 설명되는 바와 같이, 요청된 컨텐츠는 스트리밍 미디어 파일에 대응되며, 예를 들어, DNS 서버는 스트리밍 미디어 파일을 프로세싱하기 위한 NCC의 인스턴스를 선택하기 위한 제1 자원 식별자의 DNS 부분에 포함된 애플리케이션 식별자를 이용할 수 있다. 일 실시예에서, 애플리케이션 식별자는 프로세싱될 컨텐츠에 대한 파일 타입 정보를 특정할 수 있고, DNS 서버는 예를 들어 MPEG 또는 플래시(Flash) 미디어 파일인 식별된 파일 타입에 대한 요청을 프로세싱할 수 있는 데이터 스트리밍 애플리케이션을 갖는 NCC의 인스턴스를 선택한다. 다른 실시예에서, 애플리케이션 식별자는 요청된 컨텐츠를 프로세스하는데 이용되는 예를 들어, 아도브(Adobe) 플래시 서버 스트리밍 애플리케이션 또는 리얼 네트워크 헬릭스(Helix) 서버 스트리밍 애플리케이션인 호스팅된 애플리케이션의 타입을 특정할 수 있다. 그 정보에 기초하여, DNS 서버는 그러한 인스턴스의 생성을 동적으로 야기할 수 있거나 요청된 컨텐츠의 프로세싱을 위한 애플리케이션의 식별된 타입에 대응되는 NCC의 인스턴스를 식별함으로써 DNS 쿼리를 리졸브할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 애플리케이션 식별자는 예를 들어 컨텐츠 제공자에 의해 특정되는 예를 들어 컴퍼니스(Company's) 플래시 서버와 같은 애플리케이션의 특정 인스턴스를 특정할 수 있다. 그러한 정보에 기초하여, DNS 서버는 요청된 컨텐츠를 프로세싱하는데 요구되는 애플리케이션을 갖는 NCC의 특정 인스턴스의 IP 어드레스를 식별함으로써 DNS 쿼리를 리졸브한다. 또한, 다른 실시예에서, 제1 자원 식별자의 DNS 부분은 요청된 컨텐츠를 서비스하기 위한 NCC 장치의 적절한 인스턴스를 선택함에 있어서 DNS 서버에 의한 사용을 위한 파일 타입 정보를 제공하는 별개의 파일 타입 식별자를 가질 수 있다.

[0035] 또한, DNS 서버는 자원 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스를 선택하기 위하여, (클라이언트 연산 장치 또는 ISP에 의해 제공되는 정보와 같은) 클라이언트 연산 장치로부터 직접적으로 획득되는 정보 또는 (클라이언트 연산 장치의 IP 어드레스를 통해 추론되는 것과 같이) 간접적으로 획득되는 정보를 이용할 수도 있다. 그러한 클라이언

트 연산 장치 정보는 예를들어 지리적 정보일 수 있다. 또한, DNS 서버 요소는 특정 자원 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스를 할당하기 위하여 네트워크 성능 메트릭들(metrics) 또는 측정치들(measurements)을 이용할 수 있다. DNS 서버 요소에 의해 선택된 IP 어드레스는 자원 캐시의 특정 캐싱 서버 또는 NCC 장치의 특정 인스턴스에 대응할 수 있다. 대안적으로, IP 어드레스는 특정 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스를 선택하기 위한 특정 CND POP 또는 NCC POP의 (로드 밸런서(load balancer)와 같은) 하드웨어/소프트웨어 선택 요소에 대응할 수 있다.

[0036] 또한, NCC의 인스턴스의 선택을 위하여, DNS 서버요소들은 네트워크 연산 및 저장 제공자(107)로부터 CND 서비스 제공자(106)로 제공된 부가적인 선택 정보를 이용할 수 있다. 그러한 선택 정보는 NCC의 특정 인스턴스를 생성 및/또는 사용하는 것과 연관된 비용에 간접적으로 관련있을 수 있는 NCC들의 연산 능력 측정치, 압축율, 프로세싱 파워, 프로세싱 속도, 대역폭 등과 같은 통상적으로 서비스의 품질과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 부가적인 선택 정보는 다양한 시간에, 일반적으로 도 4에 도시된 바와 같이, 네트워크 연산 및 저장 제공자(107) 및 CND 서비스 제공자(106) 사이의 통신 채널을 통해서 제공될 수 있다. 또한, 당업자에게 자명한 바와 같이, 부가적인 선택 정보가 CDN 서비스 제공자(106)로부터의 개별 요청들이 있을 때, CND 서비스 제공자 또는 네트워크 연산 및 저장 제공자 등에 의해 개시되는 배치(batch) 프로세싱의 임의의 다수의 방법으로 전송될 수 있다.

[0037] 도 4를 좀 더 참조하면, 일단 IP 어드레스가 식별되면, DNS 서버(118)는 추가의 프로세싱을 위하여 자원 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스의 IP 어드레스를 클라이언트 연산 장치(102)에 제공하며, 이는 도 6a 및 6b를 참조하여 이하에 자세히 설명된다.

[0038] 다른 예시적인 실시예에서, 도 5a-5c를 참조하여 설명되는 바와 같이, 자원 식별자의 DNS 부분에 포함된 부가적인 정보는 동일한 CDN POP의 자원 캐시 요소 또는 연관된 NCC POP의 NCC의 인스턴스의 선택을 디폴트(default) 할 수 있는 DNS 서버 요소를 식별하는 데 사용될 수 있다. 그 결합은 지리적(geographic) 또는 네트워크 프록시미티(proximity)에 대응할 수 있다.

[0039] 도 5a-5c를 참조하면, 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이, DNS 쿼리의 수령시 자원 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스의 선택의 대안으로서, CDN 서비스 제공자(106)는 예를들어 애플리케이션 식별자 내의 자원 식별자의 DNS 부분에 제공된 기준을 만족하고 부가적인 요청 라우팅 기준에 기초하여 추가로 선택될 수 있는 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스와 연관된 DNS 서버 요소들에 대응하는 다양한 대안적인 자원 식별자들의 세트들을 유지할 수 있다. 대안적인 자원 식별자들은 CDN 서비스 제공자(106)에 의해 클라이언트 연산 장치(102)로 제공되어, 대안적인 자원 식별자의 후속 DNS 쿼리가 CDN 서비스 제공자의 네트워크 내의 상이한 DNS 서버 요소를 리졸브할 수 있게 한다. 예시적인 실시예에서, 대안적인 자원 식별자들은 하나 또는 그 이상의 카논 네임(canonical name, 이하 "CNAME") 기록들(records)의 형태이다. 일 실시예에서, 각각의 CNAME 기록은 CDN 서비스 제공자(106)의 도메인(예를들어, "cdnprovider.com" 또는 "cdnprovider-1.com")을 식별한다. 이하 자세히 설명되는 바와 같이, CNAME 내의 도메인은 출처 URL이나 이전의 CNAME 기록에서 발견되는 것과 동일한 도메인일 필요는 없다. 부가적으로, 각각의 CNAME 기록은 요청 라우팅 정보(예를들어, "request routing information")와 같은 부가적인 정보를 포함한다. 예시적인 CNAME 기록은 다음의 형태를 가질 수 있다:

[0040] request_routing_information.cdnprovider.com

[0041] 예시적인 실시예에서, CNAME 기록들은 CDN 서비스 제공자(106)의 보다 적절한 DNS 서버를 식별하기 위하여 DNS 서버들에 의해 생성되고 제공된다.

[0042] 일 실시예에서, 만일 제1 DNS 서버가 적절한 DNS 서버라고 결정하면(예를들어, 제1 DNS 서버가 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스의 IP 어드레스를 제공함으로써 DNS 쿼리를 리졸브할 수 있으면), 그 DNS 서버는 그 요청을 리졸브하기 위하여 디폴트, 연관된 캐시 요소 또는 NCC POP의 인스턴스를 식별한다. 대안적으로, 그 DNS 서버가 그 요청을 리졸브할 수 있을지라도, 그 DNS 서버는 다른 DNS 서버가 부가적인 요청 라우팅 기준에 기초하여 그 요청을 서비스할 수 있는지를 결정할 수도 있으며, 이에 대하여는 이하에서 자세히 기술하기로 한다.

[0043] 일 예에서, CDN 서비스 제공자(106)는 또한 지리적 기준에 따라 DNS 서버들로 DNS 쿼리를 제공(direct)하려고 시도할 수도 있다. 지리적 기준은, 그 안에서 다양한 CDN 서비스 제공자(106) POP들이 지리적 지역들로 그룹핑될 수 있는, CDN 서비스-제공자(106)와 컨텐츠 제공자(104) 사이에 약정된 지리적-기반 지역 서비스 플랜들(plans)에 대응할 수 있다. 따라서, 컨텐츠 제공자의 지역 플랜에 대응하지 않는 영역에서 수신된 클라이언트 연산 장치(102) DNS 쿼리는 컨텐츠 제공자의 지역 플랜에 대응하는 지역의 DNS 서버에 의해 더 잘 프로세싱될 수 있다. 이 예에서, DNS 서버 요소(118)는 (클라이언트 연산 장치 또는 ISP에 의해 제공되는 정보와 같이) 직접적으로 또는 (클라이언트 연산 장치의 IP 어드레스를 통해 유추되는 것과 같이) 간접적으로 클라이언트로부터

지리 정보를 획득할 수도 있다.

[0044] 다른 예에서, CDN 서비스 제공자(106)는 또한 서비스 레벨 기준에 따라 DNS 서버들로 DNS 쿼리를 제공하려고 시도할 수도 있다. 서비스 레벨 기준은 CDN 서비스 제공자(106)와 컨텐츠 제공자(104) 사이에 약정된 서비스 또는 성능 메트릭에 대응할 수 있다. 성능 메트릭의 예들은 CDN 서비스 제공자 POP들과 클라이언트 연산 장치들(102) 사이의 데이터 전송 레이턴시, CDN 서비스 제공자 POP들에 의해 컨텐츠 제공자(104) 측에 제공된 총 데이터, 데이터 전송에 대한 에러율 등을 포함할 수 있다.

[0045] 또 다른 예에서, CDN 서비스 제공자(106)는 또한 네트워크 성능 기준에 따라 DNS 서버들로 DNS 쿼리를 제공하려고 시도할 수 있다. 네트워크 성능 기준은 CDN 서비스 제공자 POP로부터 클라이언트 연산 장치(102)로의 데이터의 전송을 위한 네트워크 성능의 측정치들에 대응할 수 있다. 네트워크 성능 메트릭의 예들은 (클라이언트 연산 장치 또는 CDN 서비스 제공자(106)에 의해 측정되는) 네트워크 데이터 전송 레이턴시, 네트워크 데이터 에러율 등을 포함할 수 있다.

[0046] 또 다른 예에서, 수신(receiving) DNS 서버는 로드 밸런싱 또는 로드 공유 목적으로 DNS 쿼리를 다른 적절한 DNS 쿼리로 제공하려고 시도할 수 있다. 수신 DNS는 그러한 로드 밸런싱/로드 공유를 위한 오더(order)를 정의하는 다른 CDN POP들의 식별을 획득할 수 있다. 그 리스트는 커런트 네트워크 조건들에 기초하여 동적으로 또는 주기적으로 갱신될 수 있다.

[0047] 또 다른 예에서, CDN 서비스 제공자(106)는 네트워크 연산 및 저장 제공자(107)에 의해 제공된 선택 정보 기준에 따라 NCC의 인스턴스에 의한 프로세싱을 위한 자원요청과 연관된 DNS 쿼리를 DNS 서버들에 제공하도록 시도할 수 있다. 전술한 바와 유사하게, 그러한 선택 정보는 NCC의 특정 인스턴스의 생성 및/또는 사용과 연관된 비용과 간접적으로 관련 있을 수 있는 NCC의 연산 능력 측정치, 압출율, 프로세싱 파워, 프로세싱 속도, 대역폭 등과 같은 서비스 품질과 통상적으로 관련된 정보를 포함할 수 있다. 이러한 선택 정보는 네트워크 연산 및 저장 제공자(107)와 CDN 서비스 제공자(1063) 사이의 통신 채널을 통하여 다양한 시간에 제공될 수 있다. 또한, 당업자에게 자명한 바와 같이, 선택 정보는 CDN 서비스 제공자(106)로부터의 개별 요청들이 있을 때, CND 서비스 제공자 또는 네트워크 연산 및 저장 제공자 등에 의해 개시되는 배치 프로세싱의 임의의 다수의 방법으로 전송될 수 있다.

[0048] 예시적인 실시예에 따르면, DNS 서버는 다양한 유입(incoming) DNS 쿼리들에 대한 CNAME 기록들을 정의하는 데이터 스토어(store)를 유지한다. 만일 특정 DNS 쿼리에 대응하는 DNS 쿼리가 데이터 스토어의 엔트리와 매칭되면, DNS 서버는 데이터 스토어에 정의된 바와 같이 CNAME 기록을 리턴한다. 예시적인 실시예에서, 데이터 스토어는 특정 DNS 쿼리에 대응하는 다수의 CNAME 기록들을 포함할 수 있다. 다수의 CNAME 기록들은 클라이언트 연산 장치로 리턴될 수 있는 잠재적인 후보들의 세트를 정의할 것이다. 이러한 실시예에서, DNS 서버는 직접적으로 또는 네트워크-기반 서비스를 통하여, 제1 자원 식별자의 DNS 부분에 포함된 정보를 낳는(factor) 로직에 기반하여 보다 적당한 라우팅 정보로서 데이터 스토어에 정의된 CNAME 기록들 중 하나를 선택한다. 당업자는 DNS 서버가 CNAME의 가능한 세트로부터 적절한 CNAME을 선택하는 추가의 부가적인 로직을 구현할 수 있음을 알 것이다. 예시적인 실시예에서, 각각의 DNS 서버 요소(118, 124, 130)는 CNAME 기록들을 정의하는 동일한 데이터 스토어들을 유지하며, 이는 CDN 서비스 제공자(106)에 의해 중앙집중적으로 관리될 수 있다. 대안적으로, 각각의 DNS 서버 요소(118, 124, 130)는 CNAME 기록들을 정의하는 POP 특정 데이터 스토어들을 가질 수 있고, 이것은 POP(116, 122, 128)에서 국지적으로 또는 CDN 서비스 제공자(106)에 의해 중앙집중적으로 관리될 수 있다. 또한, DNS 서버 요소(118, 124, 130)내의 각각의 DNS 서버 연산 장치는 개별 POP에 의해 관리되는 공유된 데이터 스토어들 또는 개별 DNS 서버 연산 장치에 특정된 로컬 데이터 스토어를 이용할 수 있다.

[0049] 리턴된 CNAME은 또한 커런트(current) DNS 쿼리의 URL/CNAME에 제공된 정보와 상이하거나 그에 부가되는 요청 라우팅 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, CNAME 선택이 제1 자원 실별자에 포함된 애플리케이션 식별자와 연관된 정보에 부가하여 서비스 레벨 플랜에 더 기초되는 경우, 특정 식별자가 CNAME 기록의 "request_routing_information" 부분에 포함될 수 있다. 이러한 특정 예의 예시적인 CNAME 기록은 다음의 형태를 가질 수 있다:

[0050] serviceplan.appID.cdnprovider.com

[0051] 다른 실시예에서, 요청 라우팅 정보는 커런트 URL/CNAME에서 발견되는 도메인과 상이한 CDN 서비스 제공자(106) 도메인의 식별(idnetification) 안에서 발견될 수 있다. 예를 들어, CNAME이 지역 플랜에 기초하면, 특정 지역 플랜 도메인(예를 들어, "cdnprovider-regional.com")은 특정 CNMAE 기록의 도메인 네임 부분에서 이용될 수 있

다. 당업자는 부가적 또는 대안적인 기술들 및/또는 기술들의 조합이 DNS 서버 요소(118)에 의해 선택되는 CNAME 기록내의 부가적인 요청 라우팅 정보를 포함하는데 이용될 수 있음을 이해할 것이다.

[0052] 계속하여 도 5a를 참조하면, 전술한 실시예들에 따라, DNS 서버는 CDN 서비스 제공자(106)의 보다 적절한 DNS 서버를 리졸브하도록 의도된 CNAME 기록을 선택(또는 획득)할 수 있다. 그러나, 가능하다면, 동일한 DNS 서버가 또한 클라이언트 연산 장치에 제공될 CNAME에 대한 후속적인 DNS 쿼리에 대해 권한이 있을 수 있다. 예를 들어, 특정 DNS 서버는 특정 지역 플랜 및 서비스 레벨 플랜 양자에 대하여 권한이 있을 수 있다. 따라서, CNAME의 리터닝은 (클라이언트 연산 장치의 지형(geography)에 일부 기인할 수도 있는) 동일한 DNS 쿼리에 도착하는 DNS 쿼리를 여전히 초래할 수 있다. 이러한 실시예에서, DNS 서버 요소(118)와 같은 DNS 서버는 미리 추가의 DNS 쿼리를 리졸브하도록 선택할 수 있다.

[0053] 이제 도 5b를 참조하면, DNS 서버 요소(118)로부터의 CNAME의 수령시에, 클라이언트 연산 장치(102)는 CNAME에 대응하는 후속적인 DNS 쿼리를 생성한다. 도 4와 관련하여 이전에 설명한 바와 같이, DNS 쿼리 프로세스는 CNAEM의 "cdnprovider" 부분에 대한 쿼리가 뒤따르는 "." 및 "com" 부분들에 대한 DNS 쿼리들을 처음에 시작할 수 있다. 그러나, 대부분, 이전의 DNS 쿼리들의 결과들은 캐시 (및 유효하게 유지) 될 수 있고, 클라이언트 연산 장치(102)는 그 캐시된 정보를 이용할 수 있고 전체 프로세스를 반복할 필요가 없다. 그러나, 일부 포인트에서, DNS 서버 요소(118)에 의해 제공된 CNAME(도 5a) 및 이전의 URL/CNAME이 공통의 CDN 서비스 제공자 도메인들을 공유하는지 여부에 따라, 커런트 CNAME DNS 쿼리는 CDN 서비스 제공자(106)에 의해 제공된 상이한 POP를 리졸브한다. 도 5b에 도시된 바와 같이, CDN POP(122)의 DNS 서버 요소(124)는 DNS 서버 요소(118)에 의해 이전에 제공된 커런트 CNAME 내의 상이한 정보에 기초한 커런트 CNAME을 수신한다. 전술한 바와 같이, DNS 서버 요소(124)는 컨텐츠 요청을 프로세싱할 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스의 IP 어드레스를 갖는 CNAME의 DNS 쿼리를 리졸브할지 또는 전술한 방식으로 선택된 다른 대안적인 자원 식별자를 제공할지를 결정할 수 있다.

[0054] 예시의 목적으로, DNS 서버 요소(124)가 (DNS 서버 요소(118)에 의해 제공된) 커런트 CNAME에 대응하는 DNS 쿼리가 또한 데이터 스토어 내의 CNAME 기록에 대응되는 것으로 결정하는 것으로 가정한다. 이러한 예에서, DNS 서버 요소(124)는 전술한 바와 같이 특정 CNAME을 선택하고 그 CNAME을 클라이언트 연산 장치로 리턴하기 위하여 임의의 필요한 프로세싱을 할 것이다. 이제 도 5c를 참조하면, 클라이언트 연산 장치(102)는 이제 DNS 서버 요소(124)(도 5b)에 의해 제공된 CNAME에 대응하는 제2 후속 DNS 쿼리를 전송할 것이다. 전술한 DNS 쿼리 프로세스들에 따라, DNS 쿼리는 CDN POP(128)의 DNS 서버 요소(130)에 의해 예시적으로 수신될 수 있다. 다시, DNS 서버 요소(130)는 컨텐츠 요청을 프로세싱할 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스의 IP 어드레스를 갖는 CNAME의 그 DNS 쿼리를 리졸브할 것인지 또는 전술한 방식으로 선택된 다른 대안적인 자원 식별자를 제공할지를 결정할 수 있다. 이 예에서, DNS 서버 요소(130)는 IP 어드레스를 리턴한다.

[0055] 계속하여 도 5c를 참조하면, 예시적인 실시예에서, DNS 서버 요소(130)와 같은 DNS 서버 요소들은 전술한 바와 유사하게 자원 캐시 정보 또는 NCC의 인스턴스를 선택하는 데 다양한 정보를 이용할 수 있다. 일 예에서, DNS 서버 요소는 동일한 CDN POP의 자원 캐시 요소 또는 동일한 CDN POP과 연관된 NCC의 인스턴스의 선택을 디폴트 (default)할 수 있다.

[0056] 이제 도 6a를 참조하면, 예시적인 예에서, DNS 서버 요소(130)가 POP(116)의 자원 캐시 요소(120)를 선택한 것으로 가정한다. 자원 캐시 요소(120)의 IP 어드레스의 수령시에, 클라이언트 연산 장치(102)는 컨텐츠에 대한 요청을 자원 캐시 요소(120)에 전송한다. 자원 캐시 요소(120)는 전술한 방식으로 그 요청을 프로세스하고, 요청된 컨텐츠는 클라이언트 연산 장치(102)로 전송된다.

[0057] 이제 도 6b를 참조하면, 예시적인 예에서, DNS 서버 요소(130)가 NCC POP(134)의 NCC(136)의 인스턴스를 선택한 것으로 가정한다. NCC(136)의 인스턴스의 IP 어드레스의 수령시에, 클라이언트 연산 장치(102)는 요청된 컨텐츠에 대한 요청을 NCC(136)의 인스턴스에 전송한다. NCC(136)의 인스턴스는 그 요청을 프로세싱하고, 그 요청된 컨텐츠는 클라이언트 연산 장치(102)로 전송된다. 예를 들어, 스트리밍 미디어에 대해, NCC의 인스턴스는 컨텐츠의 스트리밍을 개시할 것이다.

[0058] 이제 도 7을 참조하여, CDN 제공자(106)에 의해 구현된 요청 루틴(700)이 설명된다. 당업자는 루틴(700)을 위한 액션들/단계들은 CDN 서비스 제공자(106)와 연관된 하나 또는 다수의 연산 장치/요소에 의해 구현될 수 있음을 이해할 것이다. 따라서, 루틴(700)은 CDN 서비스 제공자(106)에 의해 수행되는 것과 같이 논리적으로 연관된다.

[0059] 블럭(702)에서, DNS 서버 요소들(118, 124, 130) 중의 하나는 자원 식별자에 대응하는 DNS 쿼리를 수신한다. 전술한 바와 같이, 자원 식별자는 클라이언트 연산 장치(102)에 의해 요청된 컨텐츠에 임베드되거나 컨텐츠 제공

자(104)에 의해 이전에 제공된 URL일 수 있다. 대안적으로, 자원 식별자는 또한 클라이언트 연산 장치(102)로부터 이전에 수신된 DNS 쿼리에 응답하여 컨텐츠 제공자 DNS 서버에 의해 제공된 CNAME에 대응될 수 있다. 블럭(704)에서, 커런트 DNS 서버가 DNS 쿼리를 리졸브할 권한이 있는지 여부를 결정하기 위해 테스트가 수행된다. 예시적인 실시예에서, DNS 서버는 수신된 자원 식별자에 대응하는 CNAME 기록이 없는 경우에 DNS 서버가 DNS 쿼리를 리졸브할 권한이 있는지 여부를 결정할 수 있다. DNS 서버가 권한이 있는지 여부를 결정하기 위한 추가적인 방법론이 실행될 수도 있다.

[0060] 만일 커런트 DNS 서버가 권한이 있다면(동일한 DNS 서버가 후속의 DNS 쿼리들에 대하여 권한이 있을 것이라는 결정을 포함), 커런트 DNS 서버는 디폴트 캐시 서버 요소 또는 NCC의 디폴트 인스턴스의 IP 어드레스를 리턴함으로써 DNS 쿼리를 리졸브한다. 비제한적인 방식으로, 적절한 자원 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스를 선택하기 위한 다수의 방법론들이 이미 기술되었다. 부가적으로, 전술한 바와 같이, IP 어드레스는 특정 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스를 선택하기 위하여 특정 CDN POP 또는 NCC POP의 (로드 밸런서와 같은) 하드웨어/소프트웨어 선택 요소에 대응할 수 있다.

[0061] 대안적으로, 결정 블럭(704)에서 DNS 서버가 권한이 없다면, 블럭(808)에서, DNS 서버 요소는 대안적인 자원 식별자를 선택하고 전송한다. 전술한 바와 같이, DNS 서버 요소는 예를 들어, URL 또는 CNAME의 DNS 부분의 애플리케이션 식별자를 포함하는, 커런트 DNS 쿼리의 함수(function)로서 적절한 CNAME을 식별하기 위하여 데이터 스토어를 이용할 수 있다. 부가적으로, DNS 서버 요소는 또한 잠재적인 CNAME들의 세트로부터 선택하기 위하여 부가적인 논리 프로세싱을 구현할 수도 있다. 블럭(710)에서, 상이한 DNS 서버 요소들(118, 124, 130)은 CNAME에 대응하는 DNS 쿼리를 수신한다. 루틴(700)은 결정 블럭(704)으로 리턴하고 적절한 만큼 반복을 계속한다.

[0062] 이제 도 8을 참조하여, CDN 제공자(106)에 의해 구현된 요청 루틴(800)이 설명된다. 당업자는 루틴(800)을 위한 액션들/단계들은 CDN 서비스 제공자(106)와 연관된 하나 또는 다수의 연산 장치/요소에 의해 구현될 수 있음을 이해할 것이다. 따라서, 루틴(800)은 CDN 서비스 제공자(106)에 의해 수행되는 것과 같이 논리적으로 연관된다.

[0063] 블럭(802)에서, DNS 서버 요소들(118, 124, 130) 중 하나는 자원 식별자에 대응하는 DNS 쿼리를 수신한다. 다시, 전술한 바와 같이, 자원 식별자는 클라이언트 연산 장치(102)에 의해 요청되고 컨텐츠 제공자(104)에 의해 이전에 제공된 컨텐츠에 임베드된 URL일 수 있다. 대안적으로 자원 식별자는 또한 클라이언트 연산 장치(102)로부터 이전에 수신된 DNS 쿼리에 응답하여 컨텐츠 제공자 DNS 서버에 의해 제공된 CNAME에 대응할 수도 있다. 블럭(804)에서, 커런트 DNS 서버는 자원 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스를 선택하여 DNS 쿼리와 연관된 요청을 서비스한다. 전술한 바와 같이, DNS 서버는 DNS 쿼리와 연관된 자원 식별자의 DNS 부분의 함수로서 이러한 선택을 한다. 예로서, 자원 식별자의 DNS 부분은 요청된 자원의 파일 타입 또는 애플리케이션 타입과 연관된 정보 또는 요청된 자원의 프로세싱을 위한 애플리케이션의 특정 인스턴스를 특정할 수 있다. 전술한 바와 같이, 다수의 다른 팩터들이 자원 요청을 서비스하기 위한 적절한 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스의 선택을 위해 부가적으로 고려될 수 있다.

[0064] 다음으로, 블럭(806)에서, DNS 서버는 선택된 자원 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스를 식별하는 클라이언트 연산 장치에 정보를 제공한다. 일 실시예에서, 이 정보는 자원 캐시 요소 또는 NCC의 인스턴스의 IP 어드레스를 포함한다. 그후, 클라이언트 연산 장치는 요청된 자원을 요청하고 수신하기 위하여 그 정보를 이용할 수 있다. 루틴(800)은 블럭(806)에서 종료한다.

[0065] 예시적인 실시예들이 개시되고 설명되었지만, 당업자는 본 발명의 정신 및 범위 내에서 부가적이거나 대안적인 실시예들이 구현될 수 있음을 이해할 것이다. 또한, 많은 실시예들이 예시적인 것으로 지시되었으나, 당업자는 그 예시적인 실시예들이 결합되거나 함께 구현될 필요는 없다는 것을 이해할 것이다. 일부 예시적인 실시예들은 본 발명의 변형들의 범위에 따라서 이용되거나 구현될 필요가 없다.

[0066] 조건적인 용어, 특히 "할 수 있다(can, could, might, may)"는 특별히 달리 기술되지 않는다면, 또는 사용된 문맥 내에서 이해되지 않는다면, 일반적으로 일부 실시예들은 어떤 특징들, 요소들 및/또는 단계들을 포함하는 반면 다른 실시예들은 이를 포함하지 않는 것을 의미하는 것으로 의도된다. 따라서, 그러한 조건적인 용어는 특징들, 요소들 및/또는 단계들이 임의의 방식으로 하나 또는 그 이상의 실시예들을 위하여 요구되거나, 하나 또는 그 이상의 실시예들은 사용자 입력 또는 프롬프팅(prompting)에 의하거나 이에 의하지 않고, 이들 특징들, 요소들 및/또는 단계들이 임의의 특정 실시예에서 수행되어야 할지 여부를 결정하기 위한 로직을 포함하여야 하는 것으로 일반적으로 의도되지는 않는다.

- [0067] 여기 설명되고 및/또는 첨부된 도면들에 도시된 임의의 프로세스 설명, 요소들 또는 흐름도 내의 블럭들은 프로세스 내의 특정 로직 함수들 또는 단계들을 구현하기 위한 하나 또는 그 이상의 실행가능한 명령어들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 잠재적으로 나타내는 것으로서 이해되어야 한다. 대안적인 구현들은 여기 설명된 실시예들의 범위 내에 포함되며, 당업자가 이해하는 바와 같이, 이들 실시예들의 요소들 또는 기능들은 생략될 수 있고, 포함된 기능에 따라 실질적으로 동시에 또는 반대 순서를 포함하여 도시되거나 설명된 순서와 달리 실행될 수 있다. 전술한 데이터 및/또는 요소들은 CD-ROM, DVD-ROM 또는 네트워크 인터페이스와 같은 컴퓨터 실행가능 요소들을 저장하는 컴퓨터 관독가능 저장과 연관된 드라이브 메카니즘을 이용하는 연산 장치의 메모리 내에 로딩되고 컴퓨터-관독가능 매체에 저장될 수 있으며, 요소 및/또는 데이터는 단일 장치 또는 임의의 분산된 방식으로 포함될 수 있음을 이해하여야 한다. 따라서, 일반적인 목적의 연산 장치들이 전술한 다양한 데이터 및/또는 요소들의 프로세싱 및/또는 실행과 함께 본 발명의 프로세스, 알고리즘 및 방법론들을 구현하도록 구성될 수 있다.
- [0068] 제1항.
- [0069] 요청 라우팅을 위한 방법으로서:
- [0070] 제1 DNS 서버의 클라이언트 연산 장치로부터 DNS 쿼리를 획득하는 단계, 여기서 DNS 쿼리는 컨텐츠 제공자에 의해 제공된 출처 자원 식별자와 연관된 요청된 자원에 대응하고, 여기서 제1 DNS 서버는 컨텐츠 제공자와 상이한 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하며;
- [0071] 제1 DNS 서버가 DNS 쿼리에 권한이 있는지 여부를 결정하는 단계;
- [0072] 만일 DNS 서버가 권한이 없는 것으로 판단되면, 출처 자원 식별자에 포함된 애플리케이션 식별자에 기초하여 대안적인 자원 식별자를 획득하는 단계, 여기서 대안적인 자원 식별자는 DNS 쿼리로 하여금 컨텐츠 배달 서비스 제공자에 대응하는 도메인 및 출처 자원 식별자에 포함되지 않은 요청 라우팅 정보를 리졸브 하도록 야기하기 위한 정보를 포함하며;
- [0073] 대안적인 자원 식별자를 클라이언트 연산 장치에 전송하는 단계;
- [0074] 제2 DNS 서버의 클라이언트 연산 장치로부터 후속적인 DNS 쿼리를 획득하는 단계, 여기서 후속적인 DNS 쿼리는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 의해 제공된 대안적인 자원 식별자에 대응하고, 여기서 제2 DNS 서버는 컨텐츠 제공자와 상이한 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하며;
- [0075] 제2 DNS 서버가 후속적인 DNS 쿼리에 권한이 있는지 여부를 결정하는 단계;
- [0076] 만일 제2 DNS 서버가 제2 DNS 쿼리에 대해 권한이 있다면, 출처 자원 요청에 연관된 컨텐츠를 프로세싱하기 위한 네트워크 연산 요소를 선택하는 단계; 및
- [0077] 만일 제2 DNS 서버가 권한이 있는 것으로 판단되면, 선택된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법.
- [0078] 제2항.
- [0079] 제1항의 방법으로서, 여기서 출처 자원 식별자는 컨텐츠 제공자에 의해 제공된 URL(uniform resource locator)에 대응하여, DNS 쿼리는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하는 도메인을 리졸브하는 방법.
- [0080] 제3항.
- [0081] 제1항의 방법으로서, 여기서 대안적인 자원 식별자는 카논 네임(canonical name) 기록 식별자에 대응하는 방법.
- [0082] 제4항.
- [0083] 제1항의 방법으로서, 출처 자원 식별자 및 대안적인 자원 식별자는 컨텐츠 배달 서비스 제공자에 대응하는 동일한 도메인을 식별하는 정보를 포함하는 방법.
- [0084] 제5항.
- [0085] 제1항의 방법으로서, 출처 자원 식별자는 컨텐츠 배달 서비스 제공자에 대응하는 제1 도메인을 식별하는 정보를 포함하고, 여기서 대안적인 자원 식별자는 컨텐츠 배달 서비스 제공자에 대응하는 제2 도메인을 식별하는 정보를 포함하는 방법.

- [0086] 제6항.
- [0087] 제1항의 방법으로서, 네트워크 연산 요소는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션을 포함하는 방법.
- [0088] 제7항.
- [0089] 제6항의 방법으로서, 애플리케이션은 데이터 스트리밍 애플리케이션인 방법.
- [0090] 제8항.
- [0091] 제1항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 가상 기계의 인스턴스의 생성을 동적으로 야기하도록 동작가능한 방법.
- [0092] 제9항.
- [0093] 제1항의 방법으로서, 여기서 애플리케이션 식별자는 요청된 자원의 파일 타입과 연관된 정보를 포함하는 방법.
- [0094] 제10항.
- [0095] 제1항의 방법으로서, 자원 식별자는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션의 타입과 연관된 정보를 포함하는 방법.
- [0096] 제11항.
- [0097] 제1항의 방법으로서, 애플리케이션 식별자는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션의 인스턴스와 연관된 정보를 포함하는 방법.
- [0098] 제12항.
- [0099] 제1항의 방법으로서, 여기서 애플리케이션 식별자는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션의 타입 또는 애플리케이션의 인스턴스와 연관된 네트워크 연산 요소 선택 정보를 포함하는 방법.
- [0100] 제13항.
- [0101] 제12항의 방법으로서, 여기서 선택 정보는 서비스 정보의 품질을 포함하는 방법.
- [0102] 제14항.
- [0103] 제1항의 방법으로서, 여기서 대안적인 자원 식별자를 획득하는 단계는 클라이언트 연산 장치의 지리적 위치와 연관된 정보에 더 기초하는 방법.
- [0104] 제15항.
- [0105] 제1항의 방법으로서, 여기서 대안적인 자원 식별자를 획득하는 단계는 컨텐츠 제공자와 연관된 정보에 더 기초하며, 여기서 정보는 지역 서비스 정보를 포함하고, 여기서 대안적인 자원 식별자는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 의해 제공된 지역 서비스 플랜을 식별하는 정보를 포함하는 방법.
- [0106] 제16항.
- [0107] 제1항의 방법으로서, 여기서 대안적인 자원 식별자를 획득하는 단계는 컨텐츠 제공자와 연관된 정보에 더 기초하며, 여기서 정보는 서비스 레벨 정보를 포함하고, 여기서 대안적인 자원 식별자는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 의해 제공된 서비스 레벨 플랜을 식별하는 정보를 포함하는 방법.
- [0108] 제17항.
- [0109] 제1항의 방법으로서, 대안적인 자원 식별자를 획득하는 단계는 네트워크 연산 자원들과 연관된 정보에 더 기초하며, 여기서 정보는 네트워크 연산 요소 선택 정보를 포함하는 방법.
- [0110] 제18항.
- [0111] 제17항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소 선택 정보는 하나 또는 그 이상의 네트워크 연산 요소들과 연관된 성능 메트릭을 포함하는 방법.
- [0112] 제19항.
- [0113] 제1항의 방법으로서,

- [0114] 요청된 컨텐츠에 대하여 클라이언트 연산 장치로부터 요청을 획득하는 단계; 및
- [0115] 클라이언트 연산 장치로부터의 요청에 응답하여 선택된 네트워크 연산 요소로부터 요청된 컨텐츠를 프로세싱하고 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0116] 제20항.
- [0117] 제1항의 방법으로서, 여기서 선택된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보는 선택된 네트워크 연산 요소에 대응하는 네트워크 어드레스를 포함하는 방법.
- [0118] 제21항.
- [0119] 요청 라우팅을 위한 방법으로서:
- [0120] 제1 DNS 서버의 클라이언트 연산 장치로부터 DNS 쿼리를 획득하는 단계, 여기서 DNS 쿼리는 제1 자원 식별자와 연관된 요청된 자원에 대응하고, 여기서 제1 DNS 서버는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하며;
- [0121] 제1 자원 식별자가 대안적인 자원 식별자와 연관되는지를 결정하는 단계;
- [0122] 대안적인 자원 식별자를 클라이언트 연산 장치로 전송하는 단계, 여기서 대안적인 자원 식별자는 DNS 쿼리로 하여금 컨텐츠 배달 서비스 제공자에 대응하는 도메인 및 제1 자원 식별자에 포함되지 않은 추가(supplemental) 요청 라우팅 정보를 리졸브하도록 야기하기 위한 정보를 포함하며,
- [0123] 제2 DNS 서버의 클라이언트 연산 장치로부터 후속 DNS 쿼리를 획득하는 단계, 여기서 후속 DNS 쿼리는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 의해 제공된 대안적인 자원 식별자에 대응하고, 여기서 제2 DNS 서버는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하며;
- [0124] 출처 자원 요청과 연관된 컨텐츠를 프로세싱하고 제공하기 위한 네트워크 연산 요소를 식별하기 위하여, 제2 DNS 서버에서, 후속 DNS 쿼리를 리졸브하는 단계; 및
- [0125] 클라이언트 연산 장치에 식별된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법.
- [0126] 제22항.
- [0127] 제21항의 방법으로서, 여기서 제1 자원 식별자는 URL(uniform resource locator)에 해당하고, DNS 쿼리는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하는 도메인을 리졸브하는 방법.
- [0128] 제23항.
- [0129] 제21항의 방법으로서, 여기서 대안적인 자원 식별자는 카논 네임 기록 식별자에 대응하는 방법.
- [0130] 제24항.
- [0131] 제21항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션을 포함하는 방법.
- [0132] 제25항.
- [0133] 제24항의 방법으로서, 여기서 애플리케이션은 데이터 스트리밍 애플리케이션인 방법.
- [0134] 제26항.
- [0135] 제21항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 가상 기계의 인스턴스의 생성을 동적으로 야기하도록 동작가능한 방법.
- [0136] 제27항.
- [0137] 제21항의 방법으로서, 제1 자원 식별자가 대안적인 자원 식별자와 연관되는지를 결정하는 단계는,
- [0138] 제1 자원 식별자에 포함된 애플리케이션 식별자에 대응하는 자원 라우팅 정보를 획득하는 단계;
- [0139] 애플리케이션 식별자에 대응하는 자원 라우팅 정보의 함수(function)로서 대안적인 자원 식별자를 선택하는 단계를 포함하는 방법.
- [0140] 제28항.

- [0141] 제27항의 방법으로서, 여기서 애플리케이션 식별자는 요청된 자원의 파일 탑입과 연관된 정보를 포함하며, 여기서 대안적인 자원 식별자는 요청된 자원의 파일 탑입의 함수로서 선택되는 방법.
- [0142] 제29항.
- [0143] 제27항의 방법으로서, 여기서 애플리케이션 식별자는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션의 탑입과 연관된 정보를 포함하며, 여기서 대안적인 자원 식별자는 애플리케이션 탑입의 함수로서 선택되는 방법.
- [0144] 제30항.
- [0145] 제27항의 방법으로서, 여기서 애플리케이션 식별자는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션의 인스턴스를 식별하는 정보를 포함하며, 여기서 대안적인 자원 식별자는 애플리케이션 인스턴스의 함수로서 선택되는 방법.
- [0146] 제31항.
- [0147] 제27항의 방법으로서, 여기서 애플리케이션 식별자는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션의 탑입 또는 애플리케이션의 인스턴스와 연관된 요소 선택 정보를 계산하는 네트워크를 포함하는 방법.
- [0148] 제32항.
- [0149] 제31항의 방법으로서, 여기서 선택 정보는 서비스 정보의 품질을 포함하는 방법.
- [0150] 제33항.
- [0151] 제27항의 방법으로서, DNS 쿼리와 연관된 클라이언트 연산 장치에 대응하여 자원 라우팅 정보를 획득하는 단계를 더 포함하며, 여기서 클라이언트 연산 장치에 대응하는 정보는 클라이언트 연산 장치의 지리적 위치와 연관되고, 여기서 대안적인 자원 식별자를 선택하는 단계는 클라이언트 연산 장치의 지리적 위치와 연관된 정보에 더 기초하는 방법.
- [0152] 제34항.
- [0153] 요청 라우팅을 위한 방법으로서:
- [0154] 제1 DNS 서버의 클라이언트 연산 장치로부터 DNS 쿼리를 획득하는 단계, 여기서 DNS 쿼리는 제1 자원 식별자와 연관된 요청된 자원에 대응하며, 여기서 제1 DNS 서버는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하며;
- [0155] 제1 자원 식별자에 기초하여 복수의 네트워크 연산 요소들로부터 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 네트워크 연산 요소를 선택하는 단계; 및
- [0156] 제1 DNS 서버로부터 클라이언트 연산 장치로 선택된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법.
- [0157] 제35항.
- [0158] 제34항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 애플리케이션을 포함하는 방법.
- [0159] 제36항.
- [0160] 제34항의 방법으로서, 여기서 애플리케이션은 데이터 스트리밍 애플리케이션인 방법.
- [0161] 제37항.
- [0162] 제34항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 가상 기계의 인스턴스의 생성을 동적으로 야기하도록 동작가능한 방법.
- [0163] 제38항.
- [0164] 제34항의 방법으로서, 여기서 제1 자원 식별자는 컨텐츠 제공자에 의해 제공된 서비스 플랜과 연관된 정보를 식별하기 위한 제1 부분을 포함하며, 여기서 네트워크 연산 요소는 제1 부분에 기초하여 선택되는 방법.
- [0165] 제39항.
- [0166] 제34항의 방법으로서, 여기서 제1 자원 식별자는 요청된 자원의 파일 탑입과 연관된 정보를 식별하기 위한 제1

부분을 포함하며, 여기서 네트워크 연산 요소는 파일 타입에 기초하여 제1 DNS 서버에서 선택되는 방법.

[0167] 제40항.

[0168] 제34항의 방법으로서, 여기서 제1 자원 식별자는 DNS 부분 및 경로(path) 부분을 포함하며, 여기서 각각의 부분은 파일 식별자를 포함하고, 여기서 네트워크 연산 요소는 제1 자원 식별자의 DNS 부분에 포함된 파일 식별자에 기초하여 제1 DNS 서버에서 선택되는 방법.

[0169] 제41항.

[0170] 제34항의 방법으로서, 여기서 제1 자원 식별자는 네트워크 연산 요소 선택 정보와 연관된 정보를 식별하기 위한 제1 부분을 포함하며, 여기서 선택 정보는 서비스 정보의 품질을 포함하는 방법.

[0171] 제42항.

[0172] 제34항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소를 선택하는 단계는 클라이언트 연산 장치의 지리적 위치와 연관된 정보에 더욱 기초하는 방법.

[0173] 제43항.

[0174] 제34항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소를 선택하는 단계는 하나 또는 그 이상의 네트워크 연산 요소와 연관된 성능 메트릭에 더욱 기초하는 방법.

[0175] 제44항.

[0176] 요청 라우팅을 위한 방법으로서:

[0177] 제1 DNS 서버의 클라이언트 연산 장치로부터 DNS 쿼리를 획득하는 단계, 여기서 DNS 쿼리는 제1 자원 식별자와 연관된 요청된 자원에 대응하며, 여기서 제1 자원 식별자는 DNS 정보를 갖는 제1 부분과 경로 정보를 갖는 제2 부분을 포함하고, 여기서 DNS 서버는 컨텐츠 배달 네트워크 서비스 제공자에 대응하며;

[0178] 제1 자원 식별자의 제1 부분에 기초하여 요청된 자원을 프로세싱하기 위하여 네트워크 연산 요소를 선택하는 단계; 및

[0179] 제1 DNS 서버로부터 클라이언트 연산 장치로 선택된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법.

[0180] 제45항.

[0181] 제44항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소는 요청된 자원의 프로세싱을 위한 애플리케이션을 포함하는 방법.

[0182] 제46항.

[0183] 제44항의 방법으로서, 여기서 애플리케이션은 데이터 스트리밍 애플리케이션인 방법.

[0184] 제47항.

[0185] 제44항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소는 요청된 자원을 프로세싱하기 위한 가상 기계의 인스턴스의 생성을 동적으로 야기하도록 동작가능한 방법.

[0186] 제48항.

[0187] 제44항의 방법으로서, 여기서 제1 자원 식별자의 제1 및 제2 부분은 각각 파일 식별자를 포함하는 방법.

[0188] 제49항.

[0189] 제44항의 방법으로서, 여기서 제1 자원 식별자의 제1 부분은 파일 식별자를 포함하며, 여기서 네트워크 연산 요소는 파일 식별자의 함수로서 선택되는 방법.

[0190] 제50항.

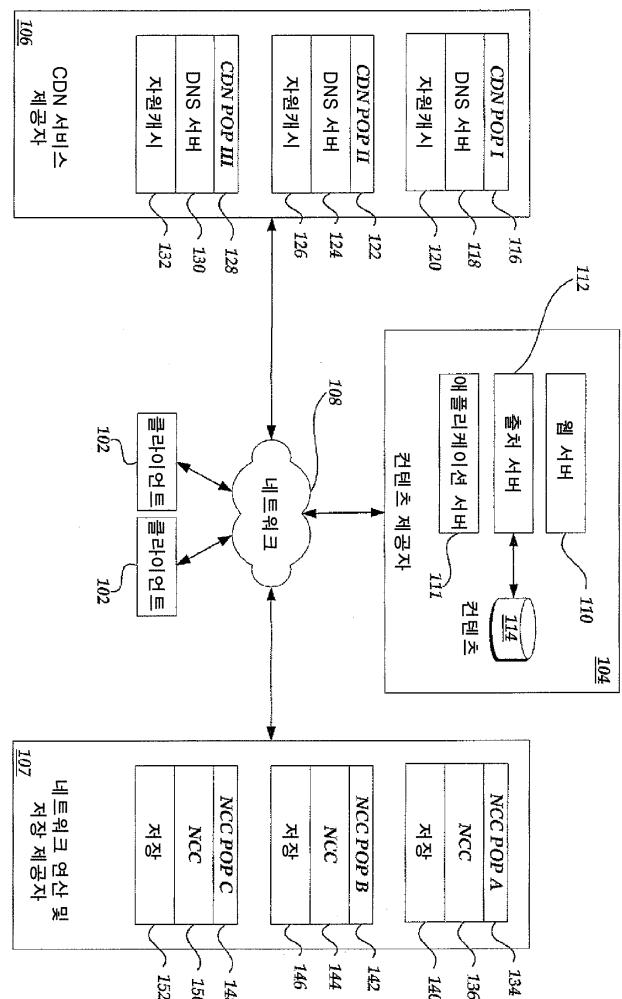
[0191] 제44항의 방법으로서, 여기서 제1 자원 식별자의 제1 부분은 애플리케이션 식별자를 포함하며, 여기서 네트워크 연산 요소는 애플리케이션 식별자의 함수로서 선택되는 방법.

[0192] 제51항.

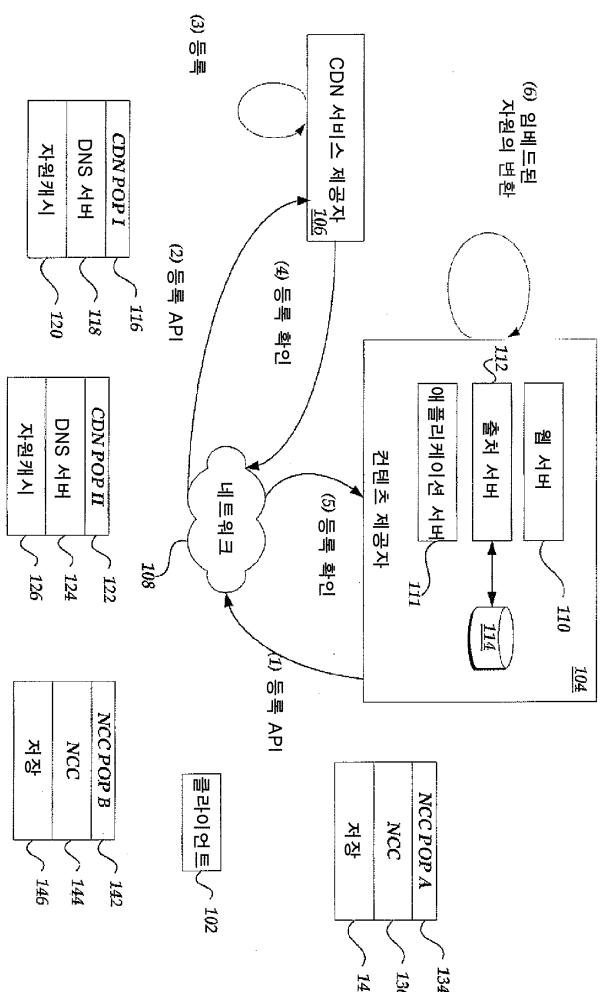
- [0193] 제50항의 방법으로서, 애플리케이션 식별자는 요청된 자원의 프로세싱을 위한 애플리케이션의 타입을 식별하는 방법.
- [0194] 제52항.
- [0195] 제50항의 방법으로서, 애플리케이션 식별자는 요청된 자원의 프로세싱을 위한 애플리케이션의 인스턴스를 식별하는 방법.
- [0196] 제53항.
- [0197] 제50항의 방법으로서, 애플리케이션 식별자는 요청된 자원의 프로세싱을 위한 애플리케이션의 타입 또는 애플리케이션의 인스턴스와 연관된 네트워크 연산 요소 선택 정보를 포함하는 방법.
- [0198] 제54항.
- [0199] 제53항의 방법으로서, 여기서 선택 정보는 서비스 정보의 품질을 포함하는 방법.
- [0200] 제55항.
- [0201] 제44항의 방법으로서, 여기서 네트워크 연산 요소를 선택하는 단계는 클라이언트 연산 장치의 지리적 위치와 연관된 정보에 더 기초하는 방법.
- [0202] 제56항.
- [0203] 제44항의 방법으로서, 여기서 선택된 네트워크 연산 요소를 식별하는 정보는 선택된 네트워크 연산 요소의 IP 어드레스인 방법.
- [0204] 다양한 수정 및 변경이 전술한 실시예들에 대하여 이루어질 수 있으며, 이들 실시예들의 요소들은 다른 허용 가능한 예들에 속할 있음을 이해하여야 한다. 그러한 모든 수정 및 변경들은 첨부의 청구범위에 의해 개시되고 보호되는 범위 내에 속하는 것으로 의도된다.

도면

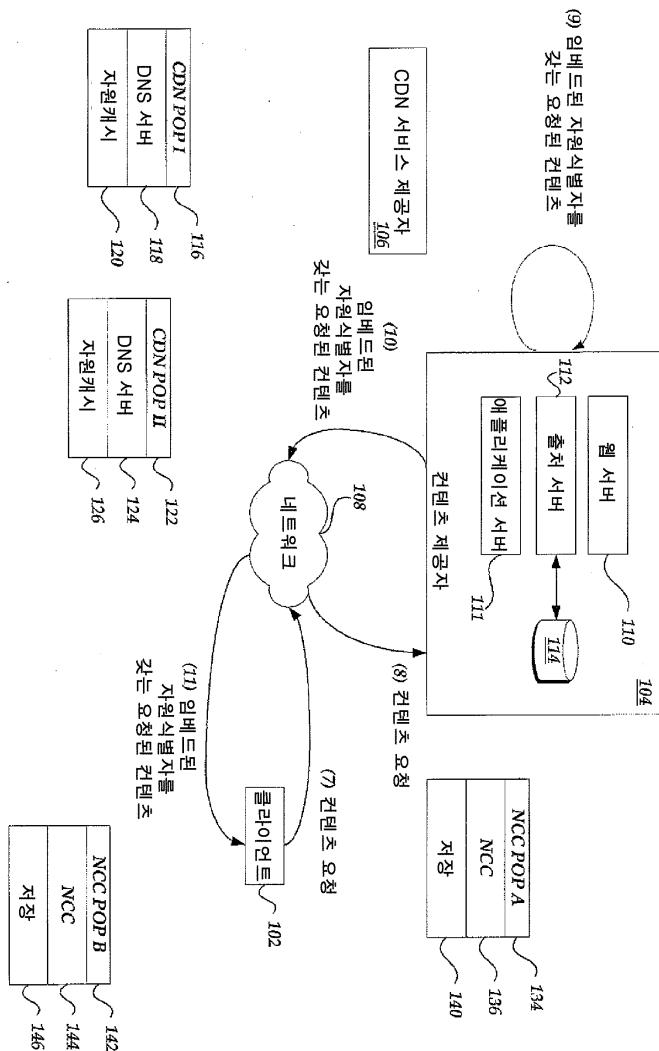
도면1



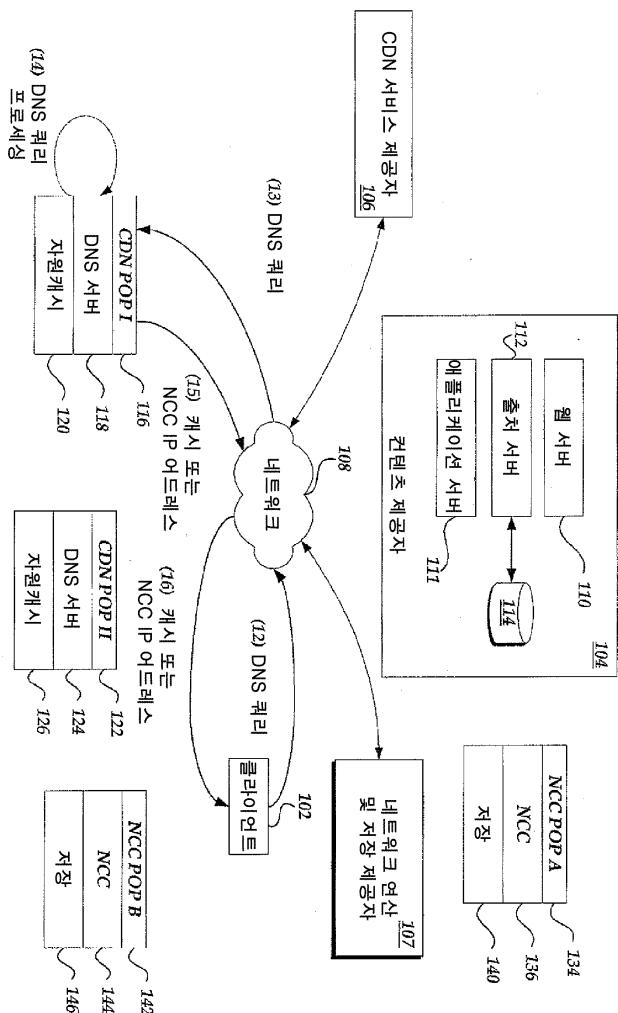
도면2



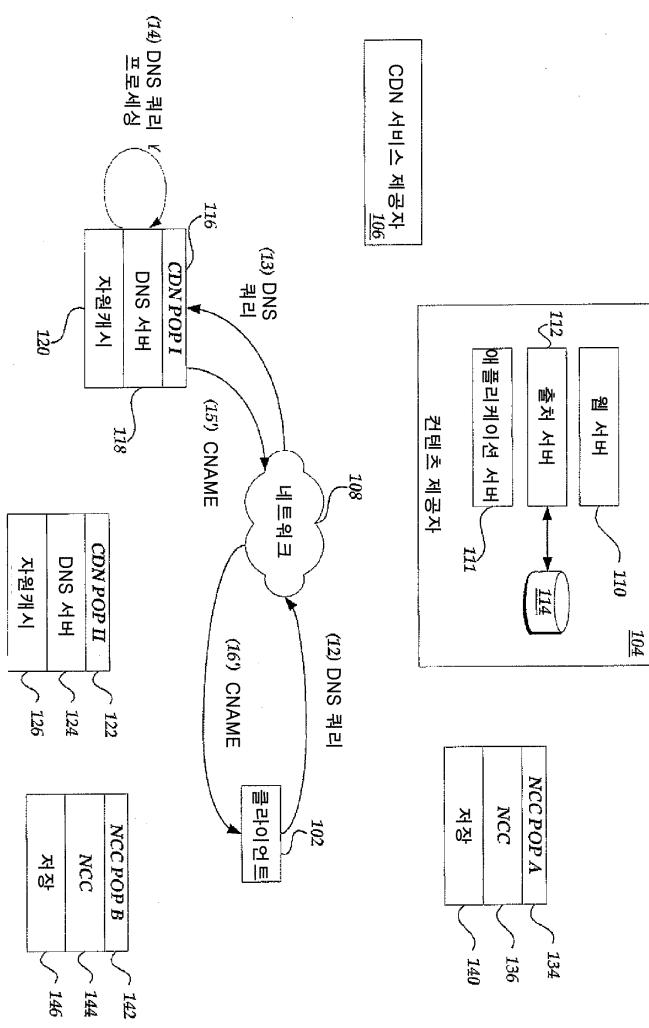
도면3



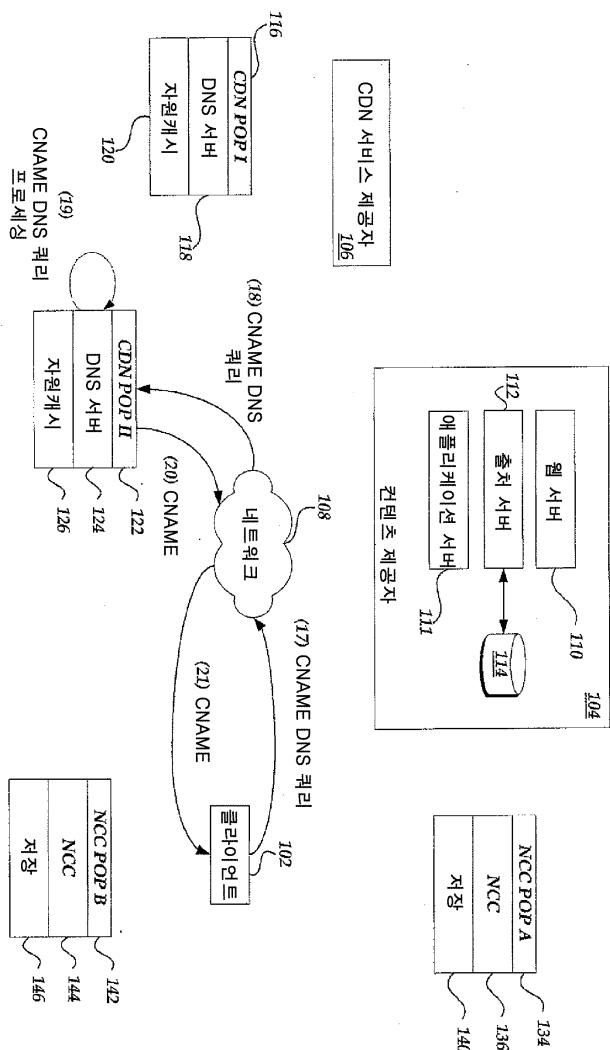
도면4



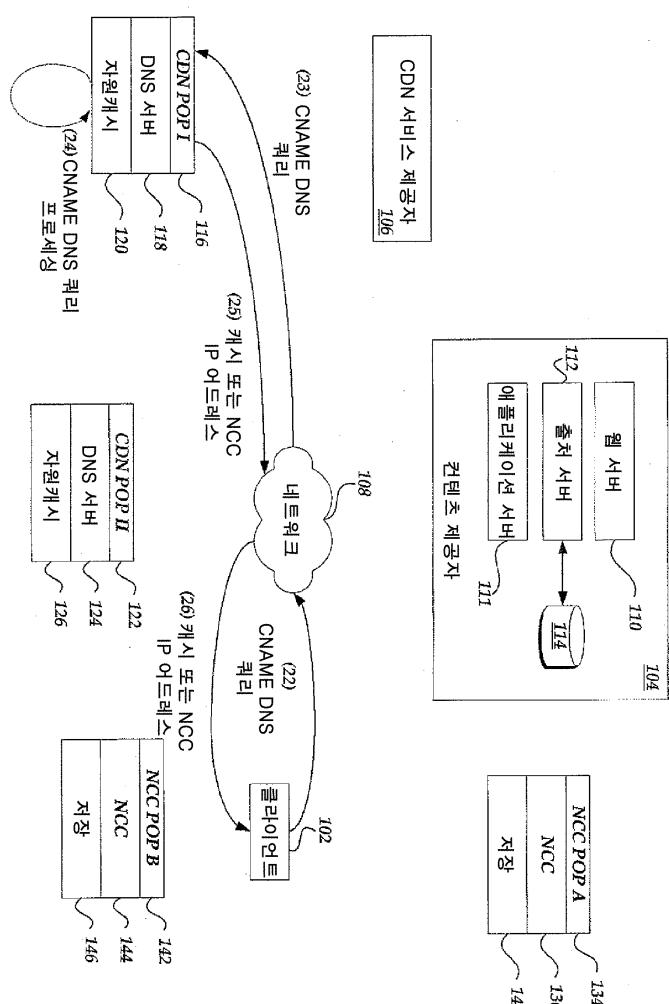
도면5a



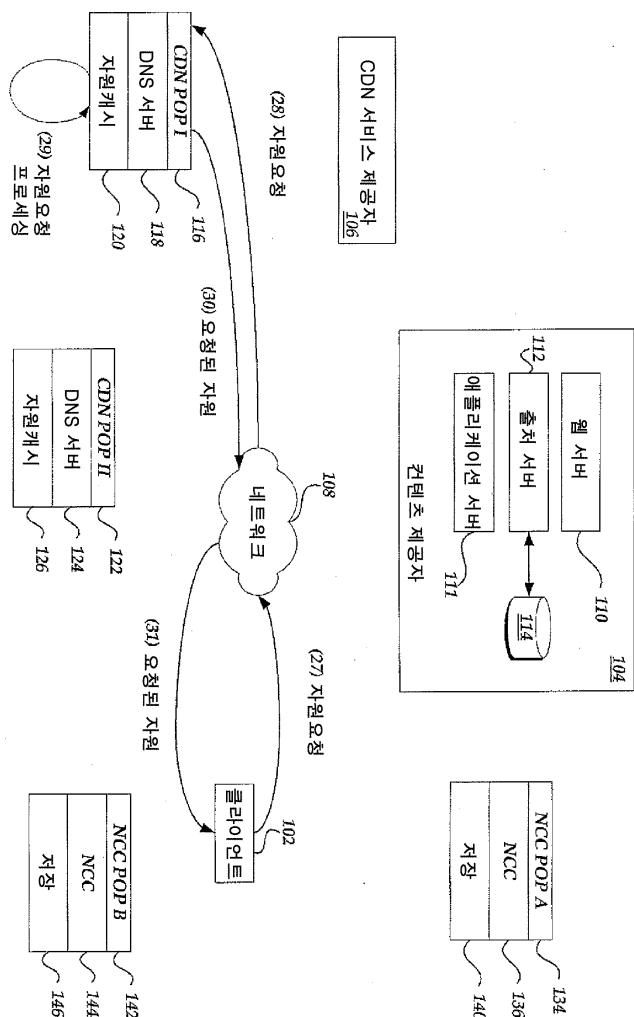
도면5b



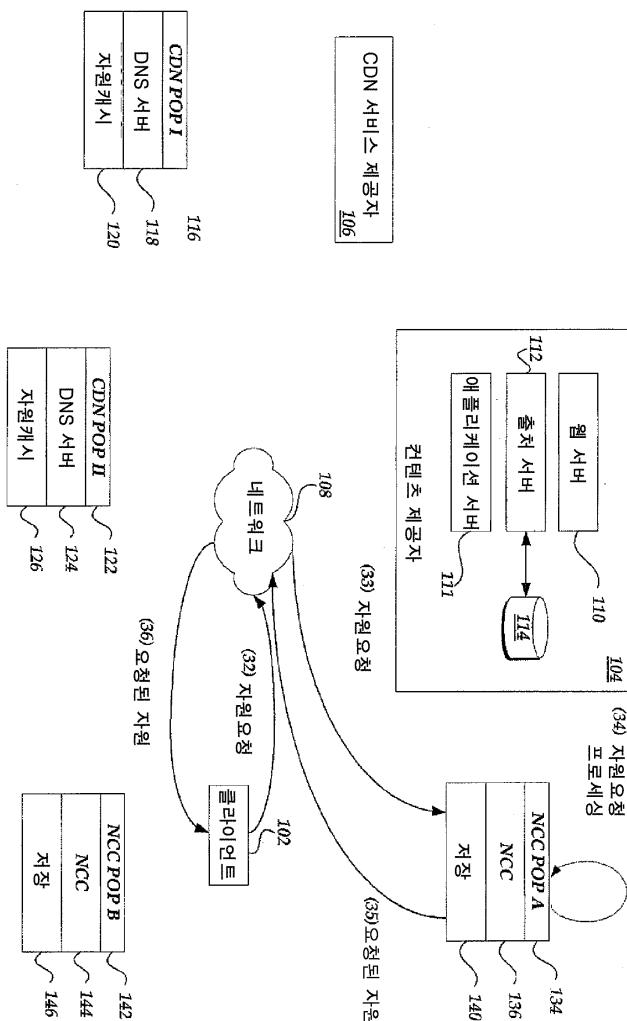
도면5c



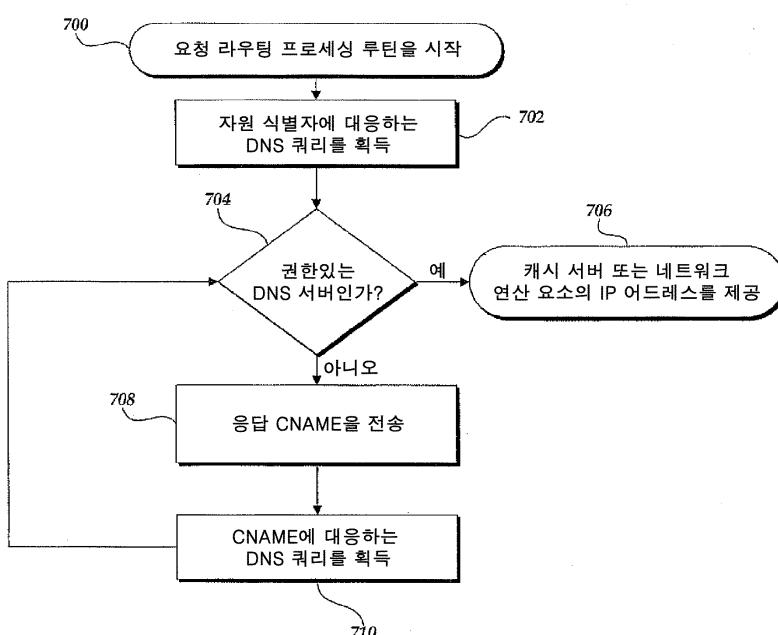
도면6a



도면6b



도면7



도면8