(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0016281
(43) 공개일자 2017년02월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/06 (2006.01) *H04L 12/947* (2013.01)
(52) CPC특허분류
H04L 69/161 (2013.01)
H04L 49/252 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0091262
(22) 출원일자 2016년07월19일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
14/816,743 2015년08월03일 미국(US)

(71) 출원인
팔로 알토 리서치 센터 인코포레이티드
미국 캘리포니아주 94304 팔로 알토 코요테 힐 로드 3333
(72) 발명자
이그나시오, 솔리스
미합중국 95066 캘리포니아주 스콧츠 밸리 골드 코트 203
(74) 대리인
장훈

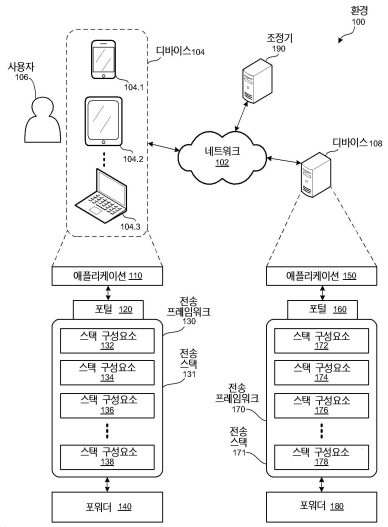
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **콘텐트 중심 네트워크 스택들에서의 상태 전달**

(57) 요 약

본 발명의 하나의 실시예는 콘텐트 중심 네트워크에서 스택(stack)의 상태의 전달을 용이하게 하는 시스템을 제공한다. 동작 동안, 시스템은 조정 개체(coordinating entity)로부터 통신 구성요소에 의해 구성요소의 현재 상태를 저장하기 위한 명령 메시지를 수신하고, 통신 구성요소는 이름에 기초하여 메시지들을 프로세싱할 때에 사용되며, 이름은 가장 일반적인 레벨로부터 가장 특정한 레벨로 순서화된 인접한 이름 구성요소들을 포함하는 계층적으로 구조화된 가변 길이 식별자(HSVLI)이다. 시스템은 통신 구성요소에 대한 현재 상태를 결정한다. 후속적으로, 시스템은 데이터 구조에 통신 구성요소에 대한 현재 상태를 저장한다.

대 표 도 - 도1b



(52) CPC특허분류
H04L 69/03 (2013.01)
H04L 69/06 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

패킷들을 포워딩(forwarding)하기 위한 컴퓨터 시스템에 있어서:

프로세서; 및

상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금 방법을 수행하도록 하는 지시들을 저장하는 저장 디바이스를 포함하고,

상기 방법은:

조정 개체(coordinating entity)로부터 통신 구성요소에 의해 상기 구성요소의 현재 상태를 저장하기 위한 명령 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 통신 구성요소는 이름에 기초하여 메시지들을 프로세싱할 때에 사용되며, 이름은 가장 일반적인 레벨로부터 가장 특정한 레벨로 순서화된 인접한 이름 구성요소들을 포함하는 계층적으로 구조화된 가변 길이 식별자(HSVLI)인, 상기 명령 메시지를 수신하는 단계;

상기 통신 구성요소에 대한 현재 상태를 결정하는 단계; 및

데이터 구조에 상기 통신 구성요소에 대한 상기 현재 상태를 저장하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 방법은:

관심(interest) 메시지에 대응하는 제 1 패킷을 수신하는 단계로서, 상기 관심 메시지는 상기 데이터 구조에 대한 요청을 나타내고 상기 데이터 구조에 대한 이름을 포함하는, 상기 제 1 패킷을 수신하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 패킷은:

통신 모듈들의 스택(stack)의 매니저(manager) 구성요소로서, 상기 매니저 구성요소는 상기 조정 개체와 상기 통신 모듈들 사이에서 메시지들을 프로세싱할 때에 사용되고, 스택은 단지 상기 스택의 위 또는 아래의 계층과 통신하기 위해 각각의 통신 모듈을 요구하지 않으며, 상기 통신 구성요소는 상기 스택에 속하는, 상기 매니저 구성요소; 및

상기 조정 개체 중 하나 이상으로부터 수신되고,

상기 조정 개체는:

상기 스택 외부의 개체 또는 서비스; 및

상기 스택과 연관된 애플리케이션 중 하나 이상인, 컴퓨터 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 방법은:

콘텐트 객체 메시지에 대응하는 제 2 패킷을 생성하는 단계로서, 상기 콘텐트 객체 메시지는 상기 데이터 구조 및 상기 데이터 구조에 대한 이름을 포함하는, 상기 제 2 패킷을 생성하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 방법은:

상기 현재 상태가 상기 데이터 구조에 저장됨을 나타내는 통보 메시지를 생성하는 단계로서, 상기 통보 메시지는 상기 데이터 구조에 대한 이름을 포함하는, 상기 통보 메시지를 생성하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구조는 상기 메시지들을 프로세싱할 때에 상기 통신 구성요소에 의해 저장된 하나 이상의 관심 또는 콘텐트 객체 메시지들을 나타내는, 컴퓨터 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구조는 매니페스트(manifest)이고, 매니페스트는 콘텐트 객체들의 세트 및 상기 콘텐트 객체들의 대응하는 다이제스트(digest)들을 나타내고, 각각의 콘텐트 객체는 데이터 객체 또는 또 다른 매니페스트이며, 매니페스트 및 콘텐트 객체는 각각 이름을 나타내는, 컴퓨터 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 방법은:

상기 현재 상태에 대한 요청을 수신하는 것에 응답하여, 상기 현재 상태를 송신하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 통신 구성요소는 통신 모듈들의 스택의 구성요소이고, 상기 스택은 단지 상기 스택의 위 또는 아래의 계층과 통신하기 위해 각각의 통신 모듈을 요구하지 않는, 컴퓨터 시스템.

청구항 10

컴퓨터 구현 방법에 있어서:

조정 개체로부터 통신 구성요소에 의해 상기 구성요소의 현재 상태를 저장하기 위한 명령 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 통신 구성요소는 이름에 기초하여 메시지들을 프로세싱할 때에 사용되며, 이름은 가장 일반적인 레벨로부터 가장 특정한 레벨로 순서화된 인접한 이름 구성요소들을 포함하는 계층적으로 구조화된 가변 길이 식별자(HSVLI)인, 상기 명령 메시지를 수신하는 단계;

상기 통신 구성요소에 대한 현재 상태를 결정하는 단계; 및

데이터 구조에 상기 통신 구성요소에 대한 상기 현재 상태를 저장하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.

발명의 설명

배 경 기 술

[0001] 모바일 컴퓨팅 디바이스(mobile computing device)들 및 인터넷의 유비쿼터스(ubiquitous) 본질은 사람들이 어딘가로부터 디지털 콘텐트를 경험하는 것을 가능하게 하고 있다. 사람들은 영화들 또는 음악을 스트리밍하거나 다른 사람들과 게임을 하기 위한 것과 같은, 인터넷을 통해 서비스 제공자들로부터 콘텐트를 소비하거나 상기 콘텐트와 상호작용하기 위해 그들의 모바일 컴퓨팅 디바이스들에서 애플리케이션들을 사용할 수 있다. 모바

일 컴퓨팅 디바이스들에서의 이들 진전들은 또한, 이들 모바일 디바이스들에 의해 재생될 수 있는 콘텐트의 품질을 증가시키고 있고 디지털 콘텐트를 생성하고 캡쳐(capture)할 수 있으며 인터넷을 통해 다른 사람들과 공유할 수 있는 디바이스들의 수를 크게 증가시킨다. 오늘날, 심지어 스마트폰들과 같은 작은 모바일 디바이스들은 고 품질 컬러 재생을 통해 완전한 고 선명 비디오를 만들어 낼 수 있고, 고속 셀룰러 및 광대역 네트워크들은 사용자들이 (구글 주식회사(Google, Inc.)로부터의) 유튜브 및 (페이스북 주식회사(Facebook, Inc.)로부터의) 페이스북 콘텐트 공유 서비스들과 같은, 다양한 인터넷 서비스들을 통해 이 콘텐트를 다른 사람들과 공유하는 것을 가능하게 한다.

[0002] 많은 컴퓨터 애플리케이션들은 그것의 사용자들에게 소셜(social) 특징들을 제공하기 위해 이들 컴퓨터 네트워크들 및 인터넷 서비스들을 이용하고, 이것은 사용자 경험을 크게 증진시킨다. 애플리케이션이 네트워크를 사용하기를 원할 때, 그것은 컴퓨팅 디바이스의 운영 체제 상에서 구동하는 하나 이상의 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스들(Application Programming Interfaces; APIs)을 사용함으로써 그렇게 행한다. 이들 API들은 애플리케이션들로 데이터를 전송하거나, 수신하거나, 저장하거나, 구성하거나 그렇지 않으면, 네트워크를 통해 다른 컴퓨터들과 통신하기 위한 방식을 제공한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 예를 들면, 애플리케이션은, 애플리케이션이 네트워크를 통해 데이터를 전송하거나 수신하기 위해 API를 사용할 수 있기 전에 네트워크 API를 구현하는 프로토콜 스택(stack)을 예시한다. 예로서, 개방형 시스템 간 상호접속(Open Systems Interconnection; OSI) 모델에 기초한 전통적인 프로토콜 스택에서, 각각의 계층은 그 아래 또는 위의 계층과 단지 통신할 수 있다. 콘텐트 중심 네트워크(CCN)에 기초한 모델에서, 프로토콜 스택은 다양한 애플리케이션들에 의해 사용된 API들의 요구들을 충족시키기 위해 동적으로 생성될 수 있다. 이들 애플리케이션 구동 프로토콜 스택들의 생성이 시스템의 적응성(flexibility)을 증가시킬 수 있긴 하지만, 다른 요구조건들(예로서, 장애 극복(failover), 부하 균형, 및 다른 네트워크 관련 요구들)은 스택 상태를 하나의 위치로부터 또 다른 위치로 전달함으로써 스택을 이동시키거나, 전달하거나, 복제할 필요성을 야기할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 하나의 실시예는 CCN에서 스택의 상태를 전달하는 것을 용이하게 하는 전송 프레임워크 시스템을 제공한다. 동작 동안, 시스템은 조정 개체(coordinating entity)로부터 통신 구성요소에 의해 구성요소의 현재 상태를 저장하기 위한 명령 메시지를 수신하고, 통신 구성요소는 이름에 기초하여 메시지들을 프로세싱할 때에 사용되며, 이름은 가장 일반적인 레벨로부터 가장 특정한 레벨로 순서화된 인접한 이름 구성요소들을 포함하는 계층적으로 구조화된 가변 길이 식별자(HSVLI)이다. 시스템은 통신 구성요소에 대한 현재 상태를 결정한다. 시스템은 그 다음, 데이터 구조에 통신 구성요소에 대한 현재 상태를 저장한다.

[0005] 일부 실시예들에서, 시스템은 관심(interest) 메시지에 대응하는 제 1 패킷을 수신하고, 관심 메시지는 데이터 구조에 대한 요청을 나타내며 데이터 구조에 대한 이름을 포함한다.

[0006] 일부 실시예들에서, 제 1 패킷은: 통신 모듈들의 스택의 매니저(manager) 구성요소로서, 조정 개체와 통신 모듈들 사이에서 메시지들을 프로세싱할 때에 사용되고, 스택은 단지 그의 위 또는 아래의 계층과 통신하기 위해 각각의 통신 모듈을 요구하지 않으며, 통신 구성요소는 스택에 속하는, 상기 매니저 구성요소; 및 조정 개체 중 하나 이상으로부터 수신되고, 상기 조정 개체는: 스택 외부의 개체 또는 서비스; 및 스택과 연관된 애플리케이션 중 하나 이상이다.

[0007] 일부 실시예들에서, 시스템은 콘텐트 객체 메시지에 대응하는 제 2 패킷을 생성하고, 콘텐트 객체 메시지는 데이터 구조 및 데이터 구조에 대한 이름을 포함한다.

[0008] 일부 실시예들에서, 시스템은, 현재 상태가 데이터 구조에 저장됨을 나타내는 통보 메시지를 생성하고, 통보 메시지는 데이터 구조에 대한 이름을 포함한다.

[0009] 일부 실시예들에서, 데이터 구조는 메시지들을 프로세싱할 때에 통신 구성요소에 의해 저장된 하나 이상의 관심 또는 콘텐트 객체 메시지들을 나타낸다.

[0010] 일부 실시예들에서, 데이터 구조는 매니페스트(manifest)이고, 매니페스트는 콘텐트 객체들의 세트 및 그들의 대응하는 다이제스트(digest)들을 나타내고, 각각의 콘텐트 객체는 데이터 객체 또는 또 다른 매니페스트이며,

매니페스트 및 콘텐트 객체는 각각 이름을 나타낸다.

[0011] 일부 실시예들에서, 현재 상태에 대한 요청을 수신하는 것에 응답하여, 시스템은 현재 상태를 송신한다.

[0012] 또 다른 변형에서, 통신 구성요소는 통신 모듈들의 스택의 구성요소이고, 스택은 단지 그의 위 또는 아래의 계층과 통신하기 위해 각각의 통신 모듈을 요구하지 않는다.

[0013] 일부 실시예들에서, 시스템은 스택의 하나 이상의 다른 통신 구성요소들에 대한 현재 상태를 결정한다. 다른 통신 구성요소들에 대한 현재 상태가 미결(pending) 상태라고 결정하는 것에 응답하여, 시스템은 다른 통신 구성요소들에 대한 준비 상태의 표시자를 기다린다.

[0014] 일부 실시예들에서, 조정 개체는: 스택 외부의 개체 또는 서비스; 및 스택과 연관된 애플리케이션 중 하나 이상이다.

[0015] 일부 실시예들에서, 명령 메시지는 스택의 매니저 구성요소를 통해 조정 개체로부터 수신되고, 매니저 구성요소는 조정 개체와 통신 모듈들 사이에서 메시지들을 프로세싱할 때에 사용된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하는 것을 용이하게 하는 일 예시적인 환경을 도시한 도면.

도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하는 것을 용이하게 하는 일 예시적인 환경을 도시한 도면.

도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른, 일 예시적인 전송 프레임워크 및 전송 스택을 도시한 도면.

도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른, 도 2a에 대응하는 일 예시적인 전송 프레임워크 및 전송 스택을 도시한 도면.

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하기 위한 방법을 도시하는 흐름도를 제공하는 도면.

도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른, 조정기가 스택 매니저를 통해 스택과 통신하는 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하기 위한 방법을 도시하는 흐름도를 제공하는 도면.

도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른, 조정기가 또 다른 애플리케이션과 통신하는 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하기 위한 방법을 도시하는 흐름도를 제공하는 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 스택의 전달을 용이하게 하기 위한 스택 구성요소에 의한 방법을 도시하는 흐름도를 제공하는 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하는 것을 용이하게 하는 일 예시적인 장치를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하는 것을 용이하게 하는 일 예시적인 컴퓨터 시스템을 도시한 도면.

도면들에서, 유사한 참조 부호들은 동일한 도면 요소들을 언급한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 다음의 설명은 임의의 당업자가 실시예들을 만들고 사용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공되고, 특정한 애플리케이션 및 그것의 요구조건들의 맥락으로 제공된다. 개시된 실시예들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예들 및 애플리케이션들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 도시된 실시예들로 제한되지 않지만, 본 명세서에 개시된 원리들 및 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위와 부합될 것이다.

[0018] **개요**

[0019] 본 발명의 실시예들은 콘텐트 중심 네트워크(CCN)에서 전송 스택의 상태를 전달하는 것을 용이하게 하는 전송 프레임워크 시스템을 제공한다. CCN에서, 전송 프레임워크는 고 레벨 API들이 프레임워크 내의 하나 이상의 전

송 스택들을 예시하는 것을 가능하게 한다. 전송 스택은 다수의 구성요소들 또는 통신 모듈들을 포함할 수 있고, 각각의 구성요소가 단지 그 아래 또는 위의 구성요소와 통신하는 전통적인 계층 모델(예로서, OSI)을 고수하지 않는다. 전송 스택은 실행시간에 동적으로 생성되고 구성될 수 있고, 여기서 전송 스택 내의 각각의 구성요소는 특정 기능을 수행한다. 예를 들면, 전송 스택의 하나의 구성요소는 네트워크를 통해 전송된 관심에 응답하여 수신된 콘텐트 객체들의 디지털 서명을 검증할 책임이 있는 검증기 구성요소일 수 있다. CCN 전송 스택들은 미국 특허 출원 번호 제 14/595,060 호에서 설명된 바와 같이, 구성가능하고 확장가능하다.

[0020] 애플리케이션은 API에 호출을 발행함으로써 네트워크를 통해 통신을 개시할 수 있다. 통신 동안, CCN 전송 스택 및 스택의 각각의 구성요소는 그것의 대응하는 상태를 업데이트한다. 예를 들면, 흐름 제어기 구성요소는 30개의 미처리된(outstanding) 관심들, 및 발행을 위해 대기 중인 미처리되거나 미결 관심들의 목록을 위해 구동 윈도우 크기를 유지할 수 있다. 검증기 구성요소는 현재 사용을 위해 키들의 세트 및 미래의 사용을 위해 회전 키들의 세트를 저장할 수 있다. 장애 극복, 부하 균형, 또는 리소스 분배를 위한 다른 요구조건들의 경우에, 애플리케이션은 상이한 위치에서 스택을 예시하기를 바랄 수 있다. 이것을 행하기 위해, 시스템은 스택 상태를 하나의 전송 프레임워크로부터 또 다른 전송 프레임워크로(예로서, 하나의 디바이스로부터 상이한 물리적 위치에 상주하는 또 다른 디바이스로) 전달한다. 시스템은 스택으로부터 스택 상태를 추출하고 추출된 스택 상태를 사용하여 상이한 위치에서 또 다른 스택을 예시할 수 있어서, 새롭게 "전달되거나" "복제된" 스택을 생성한다.

[0021] 구체적으로, 외부 조정 개체("조정기")는 스택을 전달하는 프로세스를 트리거링(triggering)할 수 있다. 조정기는 전달을 준비하기 위해 스택에 통지하고(예로서, 스택 매니저 구성요소를 통해), 스택은 결과적으로, 전달을 준비하기 위해 각각의 구성요소에 통지한다. 각각의 구성요소는 그것의 상태를 저장하고, 스택에 그것의 준비 상태를 통지한다. 모든 구성요소들이 스택에 그것의 준비 상태를 통지했을 때, 스택(예로서, 스택 매니저 구성요소)는 결과적으로, 조정기에 준비 상태를 통지한다. 후속적으로, 조정기는 전달(예로서, 예시화)을 위해 스택으로부터 스택 상태를 요청하고 또 다른 애플리케이션으로 스택 상태를 전송할 수 있다. 대안적으로, 조정기는 또 다른 애플리케이션으로 준비 메시지를 전송할 수 있어서, 다른 애플리케이션이 조정기로부터의 또 다른 관여 없이, 스택으로부터 스택 상태를 직접적으로 요청하는 것을 허용한다. 조정기는 또한, 다른 애플리케이션으로 스택에 대한 고유 이름들, 스택 구성요소들, 및 그들의 각각의 상태들을 제공할 수 있다. 전송 스택 명명 기법 및 계정(identity) 관리는 미국 특허 출원 번호 제 14/746,490 호에서 설명된다.

[0022] 일부 실시예들에서, 전송 프레임워크는 CCN 아키텍처(architecture) 하에서 동작한다. CCN에서, 콘텐트의 각각의 부분은 개별적으로 명명되고, 데이터의 각각의 부분은 데이터와, 동일한 데이터의 다른 버전들과 같은 데이터의 임의의 다른 부분을 또는 다른 소스들로부터의 데이터를 구별하는 고유 이름에 결속된다. 이 고유 이름은 네트워크 디바이스가, 고유 이름을 나타내고, 데이터의 저장 위치, 네트워크 위치, 애플리케이션, 및 전송 수단으로부터 독립적인 데이터를 얻을 수 있는 요청 또는 관심을 퍼뜨림으로써 데이터를 요청하는 것을 허용한다. 다음의 용어들은 CCN 아키텍처를 설명하기 위해 사용된다:

[0023] 콘텐트 객체(Content Object(또는 "content object")): 고유 이름에 결속되는 명명된 데이터의 단일 부분. 콘텐트 객체들은 "지속적이고(persistent)", 이것은 콘텐트 객체가 컴퓨팅 디바이스 내에서, 또는 상이한 컴퓨팅 디바이스들에 걸쳐 이동할 수 있지만, 변경되지 않음을 의미한다. 콘텐트 객체의 임의의 구성요소가 변경되면, 그 변경을 행한 개체는 업데이트된 콘텐트를 포함하는 새로운 콘텐트 객체를 생성하고, 새로운 고유 이름에 새로운 콘텐트 객체를 결속시킨다.

[0024] 고유 이름들: CCN에서의 이름은 전형적으로 위치 독립적이고 콘텐트 객체를 고유하게 식별한다. 데이터 포워딩(forwarding) 디바이스는, 콘텐트 객체에 대한 네트워크 어드레스 또는 물리적 위치에 상관 없이, 콘텐트 객체를 생성하거나 저장하는 네트워크 노드를 향해 패킷을 포워딩하기 위해 이름 또는 이름 접두부를 사용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이름은 계층적으로 구조화된 가변 길이 식별자(HSVLI)일 수 있다. HSVLI는 다양한 방식들로 구조화될 수 있는 몇몇 계층적 구성요소들로 분할될 수 있다. 예를 들면, 개별적인 이름 구성요소들(parc, home, ccn, 및 test.txt)은 이름("/parc/home/ccn/test.txt")을 형성하기 위해 좌측 지향 접두부 상위 방식으로 구조화될 수 있다. 따라서, 이름("/parc/home/ccn")은 "/parc/home/ccn/test.txt"의 "부모(parent)" 또는 "접두부"일 수 있다. 부가적인 구성요소들은 공동 문서와 같은, 콘텐트 항목(item)의 상이한 버전들 사이를 구별하기 위해 사용될 수 있다.

[0025] 일부 실시예들에서, 이름은 콘텐트 객체의 데이터(예로서, 검사합(checksum) 값)로부터 및/또는 콘텐트 객체의 이름의 요소들로부터 얻어지는 해시 값과 같은, 식별자를 포함할 수 있다. 해시 기반 이름의 설명은 미국 특허 출원 번호 제 13/847,814 호에서 설명된다. 이름은 또한 플랫 라벨(flat label)일 수 있다. 이하에, "이름"은

계층적 이름 또는 이름 접두부, 플랫 이름, 고정 길이 이름, 임의의 길이 이름, 또는 라벨(예로서, 다중프로토콜 라벨 스위칭(MPLS) 라벨)과 같은, 이름 데이터 네트워크에서 데이터의 부분에 대한 임의의 이름을 언급하기 위해 사용된다.

[0026] 관심(Interest(또는 "interest")): 데이터의 부분에 대한 요청을 나타내고, 데이터의 부분에 대한 이름(또는 이름 접두부)을 포함하는 패킷. 데이터 소비자는 정보 중심 네트워크에 걸쳐 요청 또는 관심을 퍼뜨릴 수 있고, 상기 정보 중심 네트워크의 CCN/NDN 라우터들은 요청 또는 관심을 만족시키기 위해 요청된 데이터를 제공할 수 있는 저장 디바이스(예로서, 캐시 서버) 또는 데이터 생성기를 향해 전파할 수 있다.

[0027] 본 명세서에 개시된 방법들은 CCN 네트워크들로 제한되지 않고 또한 다른 아키텍처들에 적용가능하다. CCN 아키텍처의 설명은 미국 특허 출원 번호 제 12/338,175 호에서 설명된다.

[0028] **예시적인 네트워크 및 통신**

[0029] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하는 것을 용이하게 하는 일 예시적인 환경(100)을 도시한다. 컴퓨팅 환경(100)은 CCN과 같은, 컴퓨터 네트워크(102)를 포함할 수 있다. 환경(100)은 또한, 로컬 컴퓨팅 디바이스(104)와 연관된 이용자(106), 및 원격 컴퓨팅 디바이스들(108 및 190)을 포함할 수 있다. 디바이스(104)는 전송 프레임워크(130)와 연관된 내부 전송 스택(131)을 가질 수 있다. 전통적인 IP 아키텍처에서, 포워더(forwarder)는 패킷에 대한 소스 및 목적지를 결정하기 위해 패킷의 헤더를 검사하는 IP 기반 포워더이고, 목적지에 패킷을 포워딩한다. 스택은 TCP/UDP를 수행하고, 애플리케이션은 소켓을 통해 스택과 상호작용한다. 그와 대조적으로, 본 발명의 디바이스(104)는 종래의 "스택"을 사용하지 않는다. 오히려, 애플리케이션(110)을 통해 디바이스(104)는 전송 프레임워크(130)에 대응하는 포털(120)에 대응하는 포털 API 인스턴스(instance)를 요청할 수 있다. 애플리케이션(110)은 포털(120)과 연관된 포털 API 인스턴스를 검색하거나 생성하기 위한 요청을 생성할 수 있다. 포털 인스턴스 생성은 미국 특허 출원 번호 제 14/746,490 호에서 설명된다.

[0030] 디바이스(104)는 스마트폰(104.1), 태블릿 컴퓨터(104.2), 및/또는 서버 또는 개인용 컴퓨터(104.3)와 같은, 네트워크(102)에 결합된 임의의 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수 있다. 구체적으로, 디바이스(104)는 포털(120)을 통해 전송 프레임워크(130)와 통신하는 애플리케이션(110)을 포함할 수 있다. 전송 프레임워크(130)는 스택 구성요소들(132, 134, 136, 및 138)을 포함할 수 있다. 디바이스(104)는 또한, 전송 프레임워크(130)의 스택(및 개별적인 스택 구성요소들)과 네트워크(102) 사이에 패킷들을 전달할 수 있는 포워더(140)(예로서, 근거리 통신망에서의 네트워크 인터페이스 카드, 또는 라우터)를 포함할 수 있다. 디바이스들(108 및 190)은 서버 또는 종단 호스트 디바이스와 같은, 네트워크(102)에 결합된 임의의 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수 있다. 디바이스(108)는 애플리케이션(150)을 더 포함할 수 있고, 디바이스(190)는 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 스택 전달을 결정하고 개시하기 위해 조정 기능을 갖는 임의의 컴퓨팅 디바이스를 더 포함할 수 있다.

[0031] 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하는 것을 용이하게 하는 예시적인 환경(100)을 도시한다. 동작 동안, 디바이스 또는 "조정기"(190)는 이동을 준비하기 위해 전송 스택(131) 및 스택 구성요소들(132 내지 138)에 통보 메시지를 발행할 수 있다. 스택 구성요소들(132 내지 138)은 그들의 각각의 상태들을 저장하고, 스택(131)에 준비 상태를 통지한다. 스택(131)은 결과적으로, 조정기(190)에 준비 상태를 통지하고, 조정기(190)는 그 다음, 스택(131)으로부터 스택의 상태("스택 상태")를 요청할 수 있다. 스택 상태는 도 2a에 관하여 하기에 설명된, 각각의 스택 구성요소에 의해 저장된 바와 같은 개별적인 상태들을 나타내는 객체일 수 있다. 스택(131)으로부터의 스택 상태의 수신 시에, 조정기(190)는 디바이스(108)로 스택 상태를 전송함으로써 스택 상태를 전달할 수 있고, 상기 디바이스는 애플리케이션(150)을 통해 전송 프레임워크(170)의 전송 스택(171)을 예시할 수 있다. 전송 스택(171)은 조정기(190)로부터 수신된 스택(131)의 스택 상태에 기초하여 예시될 수 있다. 전송 스택(171)은 스택(131)의 스택 구성요소들(132 내지 138)과 동일한 상태를 가지는 스택 구성요소들(172, 174, 176, 및 178)을 포함할 수 있다. 따라서, 조정기(190)는 프레임워크(130)로부터 프레임워크(170)까지의 스택(131)의 상태의 전달을 개시하고 취급한다. 스택 상태의 전달이 장애 극복 이유들로 인해 수행될 수 있긴 하지만(따라서, 스택(131)의 파괴를 야기할 수 있다), 전달은 또한, 능동 부하 균형 목적들을 위해 수행될 수 있다(따라서, 스택(131)을 손상되지 않은 채로 유지할 수 있다). 일부 실시예들에서, 스택(171)의 예시 시에, 디바이스(108)의 애플리케이션(150)은 조정기(190)로 스택 전달의 완료를 나타내는 메시지를 전송할 수 있다. 조정기(190)는 결과적으로, 애플리케이션(110)으로 스택 전달의 완료를 나타내는 메시지를 송신할 수 있고 또한, 스택의 동작을 재개하기 위한 명령 메시지를 포함할 수 있다.

[0032] **예시적인 전송 프레임워크**

[0033] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른, 일 예시적인 전송 프레임워크(230) 및 전송 스택(231)을 도시한다. 조정기(290)는 애플리케이션(210)과 통신할 수 있고, 상기 애플리케이션은 네트워크(202)를 통해 통신하는 노드 또는 디바이스 상에 상주할 수 있다. 애플리케이션(210)은 네트워크(202)를 통해 통신하기 위해 API들(212, 214, 및 216)을 사용할 수 있고, API들(212 내지 216)은 포털(220)을 통해 전송 프레임워크(230)와 상호작용할 수 있다. 전송 프레임워크(230)는, 각각이 다수의 스택 구성요소들 또는 통신 모듈들을 포함하는 하나 이상의 전송 스택들을 포함할 수 있다. 도 2a에서, 전송 프레임워크(230)는 스택 구성요소들(232, 234, 236, 238, 및 242)을 포함하는 하나의 전송 스택(예로서, 전송 스택(231))을 묘사한다. API 어댑터(232)는 API와 특정 전송 스택과 전송 프레임워크(230) 사이에서 통신할 수 있다. 흐름 제어기(234)는 트래픽을 형성 및 관리할 수 있고, 관심들을 파이프라이닝(pipelining) 및 송신할 수 있으며, 콘텐트 객체들을 순서화할 수 있다. 검증기/서명자는(236)는 네트워크 요소를 위해 예정된 콘텐트 객체들을 인코딩하고 그들에 서명할 수 있고, 연관된 애플리케이션을 위해 예정된 콘텐트 객체들을 디코딩하고 검증하고, 네트워크 요소를 위해 예정된 관심들을 인코딩하며, 연관된 애플리케이션을 위해 예정된 관심들을 디코딩할 수 있다. 포워더/어댑터(238)는 포워더(240)와 통신할 수 있다. 포워더(240)는 네트워크(202)를 통해 다른 포워더들과 통신할 수 있다. 다른 스택 구성요소들(도시되지 않음)은 보안과 관련된 기능(예로서, 암호화, 복호화, 인증, 데이터 서명, 서명 검증, 신뢰 평가, 및 필터링), 데이터 프로세싱(예로서, 인코딩, 디코딩, 캡슐화, 캡슐화해제, 트랜스코딩(transcoding), 압축, 추출, 및 압축해제), 및 저장(예로서, 데이터 저장, 저장장치로부터의 데이터 검색, 중복제거, 분할, 및 버저닝(versioning))을 포함할 수 있다.

[0034] 조정기(290)는 애플리케이션(210)과 API들(212 내지 216) 중 하나 및 포털(220)을 통해 스택(231)으로 메시지(292)를 전송할 수 있다. 메시지(292)는 전달을 준비하기 위해 스택에 통지하는 명령 메시지("전달 명령 메시지")일 수 있다. 스택 매니저 구성요소(242)는 전달 명령 메시지를 수신하고 스택 구성요소들(232 내지 238)로 그것을 송신할 수 있으며, 상기 스택 구성요소들의 각각은 그것의 상태를 결정하고 데이터 구조에 저장한다. 예를 들면, 흐름 제어기(234)는 그것의 상태를 결정하고 구성요소 상태(234.1) 데이터 객체에 저장할 수 있다. 그것의 상태의 저장 시에, 각각의 구성요소는 그 다음, 매니저(242)로 그것의 준비 상태에 대한 통보 메시지("구성요소 준비 메시지")를 전송할 수 있고, 각각의 스택 구성요소로부터의 구성요소 준비 메시지의 수신 시에, 매니저(242)는 조정기(290)로, 스택(231)이 준비 상태에 있음을 나타내는 통보 메시지(293)("스택 준비 메시지")를 전송할 수 있다. 일부 실시예들에서, 매니저(242)는 구성요소 상태들(232.1, 234.1, 236.1, 및 238.1)에 대해 데이터 객체들의 각각을 나타내는 스택 상태(242.1) 콘텐트 객체를 수집(assemble)할 수 있다. 다른 스택 구성요소들과 마찬가지로, 매니저(242)는 그 자신의 스택 상태(도시되지 않음)를 결정하고 저장할 수 있으며, 이것은 또한, 스택 상태(242.1)로 나타내어질 수 있다. 후속적으로, 조정기(290)는 스택(231)으로 매니저(242)로부터 스택 상태(242.1)를 요청하는 관심 메시지(294)를 전송할 수 있다. 애플리케이션(210)은 조정기(290)로 스택 상태(242.1)를 나타내는 콘텐트 객체 메시지(295)("스택 상태 메시지")를 리턴시킬 수 있다.

[0035] 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른, 도 2a에 대응하는 일 예시적인 전송 프레임워크(270) 및 전송 스택(271)을 도시한다. 스택 상태 메시지(295)를 통한 스택 상태(242.1)의 수신 시에, 조정기(290)는 애플리케이션(250)으로 스택 상태(242.1)를 포함하는 명령 메시지(296)를 전송함으로써 전달을 계속할 수 있고, 여기서 명령 메시지(296)는 스택 상태(242.1)에 기초하여 새로운 스택을 예시하기 위한 명령어를 포함한다. 애플리케이션(250)은, 스택(271)의 각각의 구성요소가 스택 상태(242.1)로 나타내어진 것과 동일한 구성요소 상태(232.1 내지 238.1)를 갖도록 전송 프레임워크(270)에서 전송 스택(271)을 예시할 수 있다(API들(252 내지 256) 중 하나, 포털(260), 및 일부 실시예들에서, 매니저(272)를 통해). 스택(271)의 성공적인 예시의 완료 시에, 애플리케이션(250)은 조정기(290)로 스택의 전달의 완료를 나타내는 통보 메시지(297)를 전송할 수 있다. 조정기(290)는 후속적으로, 애플리케이션(210)으로 전달의 성공적인 완료 및 대응하는 스택(231)이 정상 동작을 재개할 수 있다는 애플리케이션(210)에 대한 표시 중 어느 하나 또는 둘 모두를 나타내는 통보 메시지(298)를 송신할 수 있다.

[0036] **CCN에서 스택 상태를 전달하기 위한 예시적인 방법**

[0037] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하기 위한 방법을 도시하는 흐름도(300)를 제공한다. 동작 동안, 조정 개체("조정기")는 스택 매니저로 전달을 준비하기 위해 스택에 표시되는 명령 메시지("전달 명령 메시지")를 전송한다(동작(302)). 스택 매니저는 스택의 모든 구성요소들로 전달 명령 메시지를 전송한다(동작(304)). 각각의 스택 구성요소는 전달 명령 메시지를 수신하고(동작(306)) 그것의 구성요소 상태를 결정한다(동작(308)). 각각의 스택 구성요소는, 그것의 구성요소 상태가 다른 스택 구성요소들 중 임의의 구성요소의 상태에 의존하는지를 결정한다(결정(310)). 그것이 의존하지 않으면, 스택 구성요소는 그

것의 구성요소 상태를 저장한다(동작(314)). 그것이 의존하면, 스택 구성요소는 동작(314)으로 진행하기 전에 다른 의존적 스택 구성요소들에 대한 준비 상태의 표시자를 기다린다(동작(312)). 각각의 스택 구성요소는 그 다음, 스택 매니저에 그것의 준비 상태를 통보한다(동작(316)). 스택 매니저는 조정기에 스택에 대한 준비 상태를 통보하고(동작(318)) 동작은 도 3b의 라벨(A)로 또는 도 3c의 라벨(B)로 설명된 바와 같이 계속된다.

[0038] 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른, 조정기가 스택 매니저를 통해 스택과 통신하는 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하기 위한 방법을 도시하는 흐름도(330)를 제공한다. 동작 동안, 조정기는 스택 매니저로부터 스택에 대한 준비 상태를 나타내는 통보 메시지를 수신한다(동작(332)). 조정기는 스택 상태에 대한 요청인 관심 메시지를 생성하고(동작(334)), 스택 매니저로 관심 메시지를 송신한다(동작(336)). 스택 매니저는 각각의 스택 구성요소로 그것의 각각의 구성요소 상태를 요청하는 관심을 송신한다(동작(338)). 각각의 스택 구성요소는 스택 매니저로 그것의 구성요소 상태를 전송한다(동작(340)). 스택 매니저는 각각의 구성요소에 대한 구성요소 상태를 수신하고(동작(342)) 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 생성한다(동작(344)). 콘텐트 객체는 또한, 각각의 구성요소에 대한 상태를 나타낸다. 스택 매니저는 그 다음, 조정기로 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 송신한다(동작(346)). 조정기는 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 수신한다(동작(348)). 후속적으로, 조정기는 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체에 기초하여 또 다른 위치에 대한 스택의 전달을 개시한다(동작(350)). 일부 실시예들에서, 전달은 장애 극복, 부하 균형, 또는 다른 리소스 분배 목적들을 위해 중복일 수 있다.

[0039] 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른, 조정기가 또 다른 애플리케이션과 통신하는 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하기 위한 방법을 도시하는 흐름도(360)를 제공한다. 동작 동안, 조정기는 스택 매니저로부터 스택에 대한 준비 상태를 나타내는 통보 메시지를 수신한다(동작(362)). 조정기는 또 다른 애플리케이션으로 통보 메시지를 전송하고 미국 특허 출원 번호 제 14/746,490 호에서 설명된 명명 기법에 기초하여, 스택 및 그것의 구성요소들에 대한 고유의, 라우팅(routing)가능한(예로서, 접근가능한) 이름들을 포함한다(동작(364)). 다른 애플리케이션은 또 다른 스택 상의 애플리케이션 또는 또 다른 스택 상의 매니저 구성요소일 수 있고, 동일하거나 상이한 디바이스 상에 상주할 수 있다. 다른 애플리케이션은 스택 상태에 대한 요청인 관심 메시지를 생성하고(동작(366)), 스택 매니저로 관심 메시지를 송신한다(동작(368)). 동작(370)은 도 3b에 관하여 설명된 동작들(338 내지 344)과 유사하다: 스택 매니저는 각각의 스택 구성요소로 그것의 각각의 구성요소 상태를 요청하는 관심을 송신하고(동작(338)); 각각의 스택 구성요소는 스택 매니저로 그것의 구성요소 상태를 전송하고(동작(340)); 스택 매니저는 각각의 구성요소에 대한 구성요소 상태를 수신하며(동작(342)) 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 생성한다(동작(344)).

[0040] 후속적으로, 스택 매니저는 다른 애플리케이션으로 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 송신한다(동작(372)). 다른 애플리케이션은 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 수신하고(동작(374)), 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체에 기초하여 새로운 스택의 예시를 개시한다(동작(376)).

[0041] **스택 구성요소의 역할**

[0042] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 스택의 전달을 용이하게 하기 위한 스택 구성요소에 의한 방법을 도시하는 흐름도(400)를 제공한다. 동작 동안, 시스템은 조정 개체("조정기")로부터 스택의 구성요소에 의해 구성요소의 현재 상태를 저장하기 위한 명령 메시지를 수신한다(동작(402)). 구성요소는 이름에 기초하여 메시지들을 프로세싱할 때에 사용된 통신 구성요소일 수 있고, 이름은 가장 일반적인 레벨로부터 가장 특정한 레벨로 순서화된 인접한 이름 구성요소들을 포함하는 HSVLI일 수 있다. 구성요소는 그것의 현재 상태를 결정한다(동작(404)). 구성요소는 그 다음, 그것이 준비 상태에 진입하기 위해 임의의 다른 스택 구성요소들의 상태에 의존하는지의 여부를 결정한다(결정(406)). 그것이 의존하지 않으면, 구성요소는 데이터 구조에 그것의 현재 상태를 저장한다(동작(410)). 구성요소가 임의의 다른 스택 구성요소들에 의존하면, 구성요소는 의존적 스택 구성요소들에 대한 준비 상태의 표시자를 기다린다. 일부 실시예들에서, 의존적 스택 구성요소는 의존적 스택 구성요소에 의해 요구된 바와 같이 준비 상태 또는 임의의 다른 상태에 기초하여 구성요소를 시그널링(signaling)할 수 있다. 모든 의존적 스택들이 준비 상태에 있다는 표시자의 수신 시에, 구성요소는 데이터 구조에 그것의 현재 상태를 저장한다(동작(410)). 구성요소는 또한, 현재 상태가 데이터 구조에 저장됨을 나타내는 통보 메시지를 생성하고 데이터 구조에 대한 이름을 포함한다(동작(412)). 데이터 구조는 콘텐트 객체들의 세트 및 그들의 대응하는 다이제스트들을 나타내는 매니페스트일 수 있고, 각각의 콘텐트 객체는 데이터 객체 또는 또 다른 매니페스트일 수 있다. 매니페스트들(예로서, 보안 콘텐트 카탈로그들)은 미국 특허 출원 번호 제 14/231,515 호에서 설명된다.

[0043] 후속적으로, 구성요소는 관심 메시지에 대응하는 패킷을 수신할 수 있고, 여기서 메시지는 현재 상태를 나타내

는 데이터 구조에 대한 요청을 나타낸다(동작(414)). 구성요소는 콘텐트 객체 메시지에 대응하는 패킷을 생성하고, 여기서 메시지는 데이터 구조를 포함한다(동작(416)).

[0044] **예시적인 장치 및 컴퓨터 시스템**

[0045] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하는 것을 용이하게 하는 일 예시적인 장치(500)를 도시한다. 장치(500)는 유선 또는 무선 통신 채널을 통해 서로 통신할 수 있는 복수의 모듈들을 포함할 수 있다. 장치(500)는 하나 이상의 집적 회로들을 사용하여 실현될 수 있고, 도 5에 도시된 모듈들보다 적거나 많은 모듈들을 포함할 수 있다. 게다가, 장치(500)는 컴퓨터 시스템에 집적되거나, 다른 컴퓨터 시스템들 및/또는 디바이스들과 통신할 수 있는 별개의 디바이스로서 실현될 수 있다. 구체적으로, 장치(500)는 통신 모듈(502), 상태 결정 모듈(504), 상태 저장 모듈(506), 패킷 생성 모듈(508), 및 조정기 모듈(510)을 포함할 수 있다.

[0046] 일부 실시예들에서, 통신 모듈(502)은 콘텐트 중심 네트워크와 같은, 컴퓨터 네트워크에 걸친 다른 네트워크 노드들로/로부터 데이터 패킷들을 전송 및/또는 수신할 수 있고, 여기서 데이터 패킷들은: 통신 구성요소에 대한 명령어 또는 통보 메시지; 데이터 구조에 대한 관심; 및 데이터 구조를 포함하는 콘텐트 객체에 대응할 수 있다.

[0047] 상태 결정 모듈(504)은 구성요소에 대한 현재 상태를 결정할 수 있고, 상태 저장 모듈(506)은 데이터 구조에 구성요소에 대한 현재 상태를 저장할 수 있다. 패킷 생성 모듈(508)은 콘텐트 객체 메시지에 대응하는 패킷을 생성할 수 있고, 상기 콘텐트 객체 메시지는 데이터 구조 및 데이터 구조에 대한 이름을 포함한다. 패킷 생성 모듈(508)은 또한, 현재 상태가 데이터 구조에 저장됨을 나타내는 통보 메시지를 생성할 수 있다. 통신 모듈(502)은 현재 상태에 대한 요청을 수신하는 것에 응답하여, 현재 상태를 송신할 수 있다. 상태 결정 모듈(504)은 또한, 스택의 하나 이상의 다른 통신 구성요소들에 대한 현재 상태를 결정할 수 있다. 다른 구성요소들에 대한 현재 상태가 미결 상태라고 결정하는 것에 응답하여, 상태 결정 모듈(504)은 다른 구성요소들에 대한 준비 상태의 표시자를 기다릴 수 있다. 조정기 모듈(510)은 스택의 매니저 구성요소에 대한 명령 메시지를 생성할 수 있고, 여기서 매니저 구성요소는 조정기와 스택의 구성요소들 사이에서 메시지들을 프로세싱할 때에 사용된다. 조정기 모듈(510)은 또한, 데이터 구조에 대한 요청인 관심 메시지를 생성할 수 있다.

[0048] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텐트 중심 네트워크에서 스택의 상태를 전달하는 것을 용이하게 하는 일 예시적인 컴퓨터 시스템을 도시한다. 컴퓨터 시스템(602)은 프로세서(604), 메모리(606), 및 저장 디바이스(608)를 포함한다. 메모리(606)는 관리 메모리의 역할을 하는 휘발성 메모리(예로서, RAM)를 포함할 수 있고, 하나 이상의 메모리 풀(pool)들을 저장하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 컴퓨터 시스템(602)은 디스플레이 디바이스(610), 키보드(612), 및 포인팅 디바이스(pointing device)(614)에 결합될 수 있다. 저장 디바이스(608)는 운영 체제(616), 전송 시스템(618), 및 데이터(632)를 저장할 수 있다.

[0049] 전송 시스템(618)은 컴퓨터 시스템(602)에 의해 실행될 때, 컴퓨터 시스템(602)으로 하여금 본 발명에서 설명된 방법들 및/또는 프로세스들을 수행하도록 할 수 있는 지시들을 포함할 수 있다. 구체적으로, 전송 시스템(618)은 콘텐트 중심 네트워크와 같은, 컴퓨터 네트워크에 걸친 다른 네트워크 노드들로/로부터 데이터 패킷들을 전송 및/또는 수신하기 위한 지시들을 포함할 수 있다(통신 모듈(620)). 예를 들면, 전송 시스템(618)은 조정 개체로부터 통신 구성요소에 의해 구성요소의 현재 상태를 저장하기 위한 명령 메시지를 수신하기 위한 지시들을 포함할 수 있고, 여기서 통신 구성요소는 이름에 기초하여 메시지들을 프로세싱할 때에 사용된다(통신 모듈(620)). 전송 시스템(618)은 구성요소에 대한 현재 상태를 결정하고(상태 결정 모듈(622)), 데이터 구조에 구성요소에 대한 현재 상태를 저장하기 위한 지시들을 포함할 수 있다(상태 저장 모듈(624)).

[0050] 전송 시스템(618)은 또한, 콘텐트 객체 메시지에 대응하는 패킷을 생성하기 위한 지시들을 포함할 수 있고, 상기 콘텐트 객체 메시지는 데이터 구조 및 데이터 구조에 대한 이름을 포함한다(패킷 생성 모듈(626)). 전송 시스템(618)은, 현재 상태가 데이터 구조에 저장됨을 나타내는 통보 메시지를 생성하기 위한 지시들을 포함할 수 있다(패킷 생성 모듈(626)). 전송 시스템(618)은 또한, 현재 상태에 대한 요청을 수신하는 것에 응답하여, 현재 상태를 송신하기 위한 지시들을 포함할 수 있다(통신 모듈(620)). 전송 시스템(618)은 스택의 하나 이상의 다른 통신 구성요소들에 대한 현재 상태를 결정하기 위한 지시들을 포함할 수 있다(상태 결정 모듈(622)). 전송 시스템(618)은, 다른 구성요소들에 대한 현재 상태가 미결 상태라고 결정하는 것에 응답하여, 다른 구성요소들에 대한 준비 상태의 표시자를 기다리게 하기 위한 지시들을 더 포함할 수 있다(상태 결정 모듈(622)).

[0051] 전송 시스템(618)은 부가적으로, 스택의 매니저 구성요소에 대한 명령 메시지를 생성하기 위한 지시들을 포함할

수 있고, 여기서 매니저 구성요소는 조정기와 스택의 구성요소들 사이에서 메시지들을 프로세싱할 때에 사용된다(조정기 모듈(628)). 전송 시스템(618)은 또한, 데이터 구조에 대한 요청인 관심 메시지를 생성하기 위한 지시들을 포함할 수 있다(조정기 모듈(628)).

[0052] 데이터(632)는 본 발명에서 설명된 방법들 및/또는 프로세스들에 의해 입력으로서 요구되거나 출력으로서 생성되는 임의의 데이터를 포함할 수 있다. 구체적으로, 데이터(632)는 적어도: 구성요소의 현재 상태를 저장하기 위한 명령 메시지; 이름; 가장 일반적인 레벨로부터 가장 특정한 레벨로 순서화된 인접한 이름 구성요소들을 포함하는 HSVLI인 이름; 구성요소들의 스택에 대한 상태; 구성요소 상태를 표현하는 데이터 구조; 스택 상태를 표현하는 데이터 구조; 데이터 구조에 대한 요청을 나타내는 관심에 대응하는 패킷; 전송 프레임워크; 스택; 스택의 하나 이상의 구성요소들; 조정 개체; 매니저 구성요소; 데이터 구조를 포함하는 콘텐트 객체 메시지에 대응하는 패킷; 현재 상태가 데이터 구조에 저장됨을 나타내는 통보 메시지; 구성요소 또는 스택의 상태를 나타내는 매니페스트; 및 준비, 미결, 또는 다른 상태의 표시자를 저장할 수 있다.

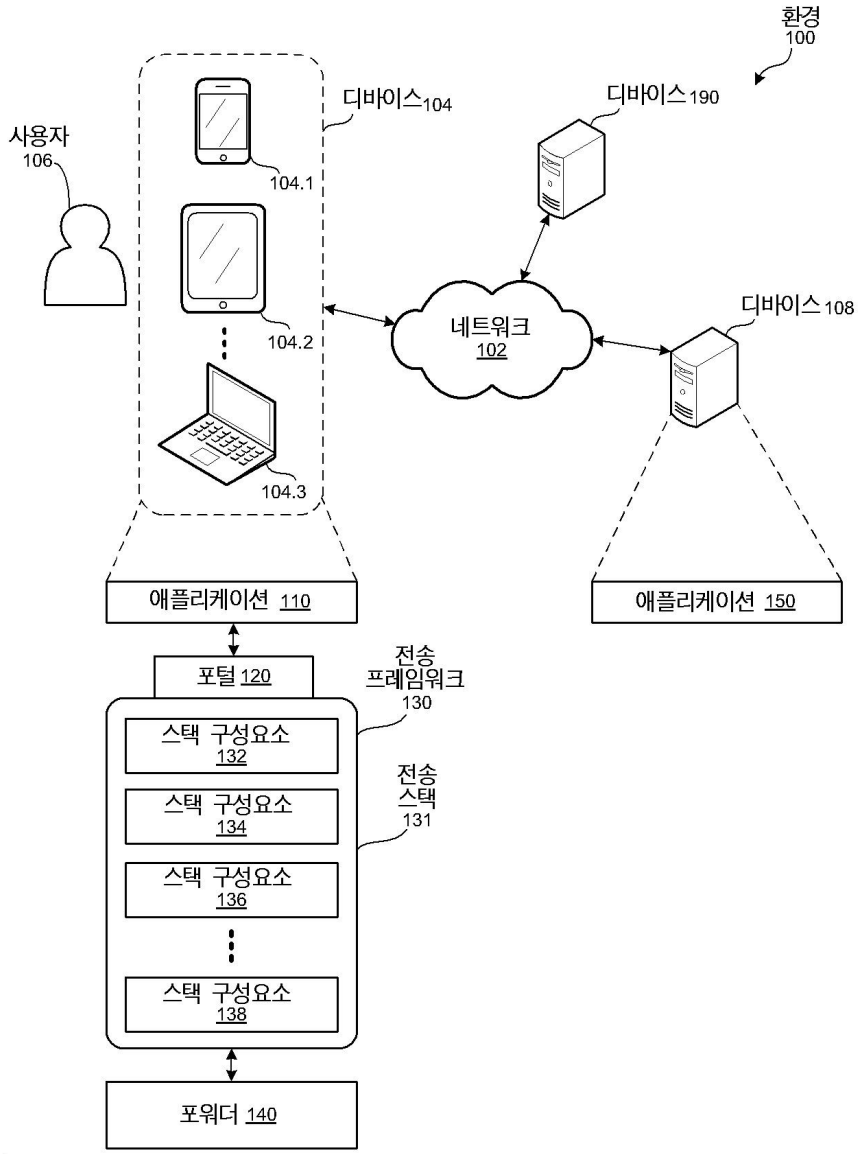
[0053] 상기 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에서 설명된 데이터 구조들 및 코드는 전형적으로, 컴퓨터 시스템에 의해 사용하기 위해 코드 및/또는 데이터를 저장할 수 있는 임의의 디바이스 또는 매체일 수 있는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체 상에 저장된다. 컴퓨터 판독가능한 저장 매체는 휘발성 메모리, 비 휘발성 메모리, 디스크 드라이브들, 자기 테이프, 콤팩트 디스크들(CDs), 디지털 다기능 디스크들 또는 디지털 비디오 디스크들(DVDs)과 같은 자기 및 광학 저장 디바이스들, 또는 이제 공지되거나 이후에 개발된 컴퓨터 판독가능한 매체들을 저장할 수 있는 다른 매체들을 포함하지만, 그들로 제한되지 않는다.

[0054] 상기 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 섹션에서 설명된 방법들 및 프로세스들은 상기 설명된 바와 같은 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 저장될 수 있는 코드 및/또는 데이터로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 시스템이 컴퓨터 판독가능한 저장 매체 상에 저장된 코드 및/또는 데이터를 판독하고 실행할 때, 컴퓨터 시스템은 데이터 구조들 및 코드로서 구현되고 컴퓨터 판독가능한 저장 매체 내에 저장된 방법들 및 프로세스들을 수행한다.

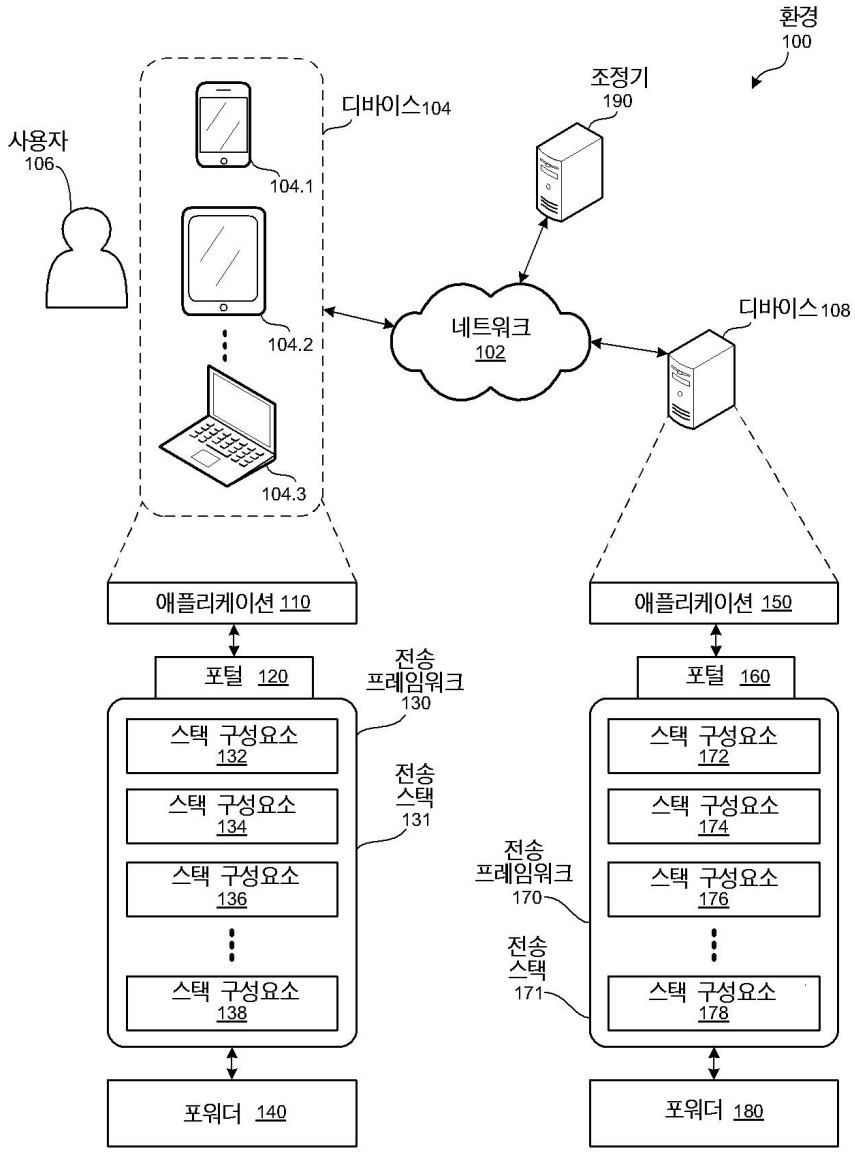
[0055] 또한, 상기 설명된 방법들 및 프로세스들은 하드웨어 모듈들에 포함될 수 있다. 예를 들면, 하드웨어 모듈들은 주문형 반도체(application-specific integrated circuit; ASIC) 칩들, 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이들(FPGAs), 및 이제 공지되거나 이후에 개발된 다른 프로그래밍가능한 로직 디바이스들을 포함할 수 있지만, 그들로 제한되지 않는다. 하드웨어 모듈들이 활성화될 때, 하드웨어 모듈들은 하드웨어 모듈들 내에 포함된 방법들 및 프로세스들을 수행한다.

도면

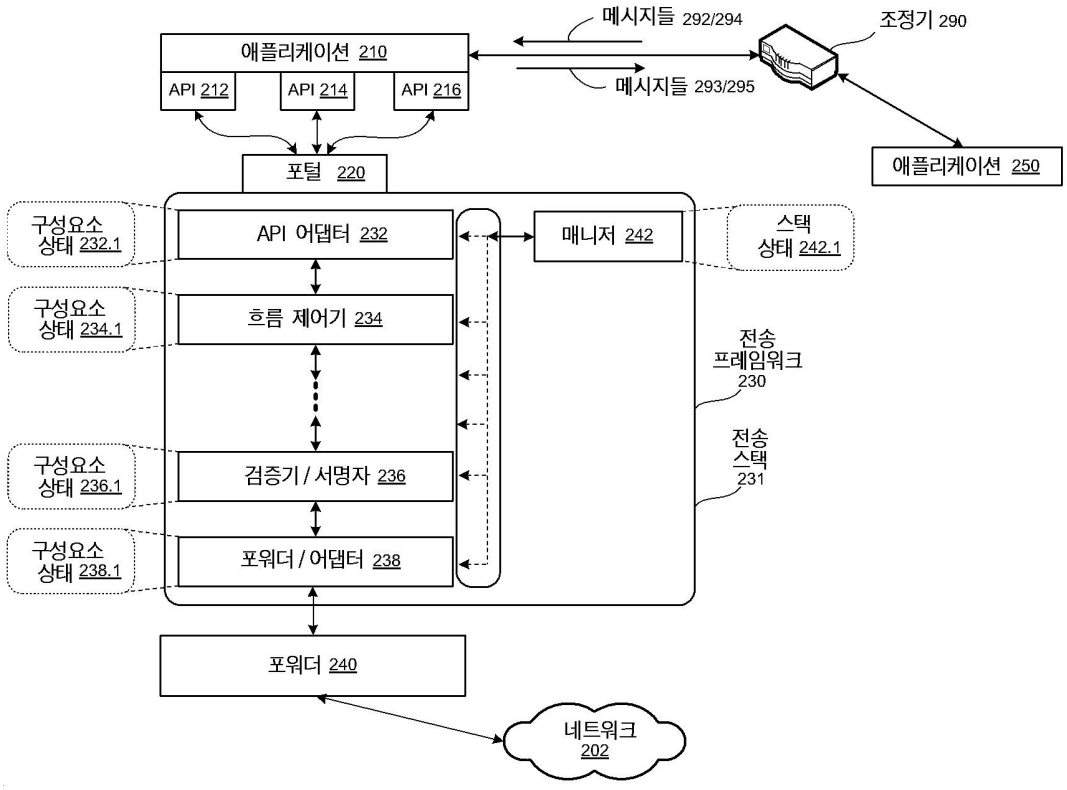
도면1a


환경
100
디바이스 104
디바이스 190
사용자
106
104.1
104.2
104.3
네트워크
102
디바이스 108
애플리케이션 110
애플리케이션 150
포털 120
전송
프레임워크
130
스택 구성요소
132
스택 구성요소
134
스택 구성요소
136
스택 구성요소
138
전송
스택
131
포워더 140

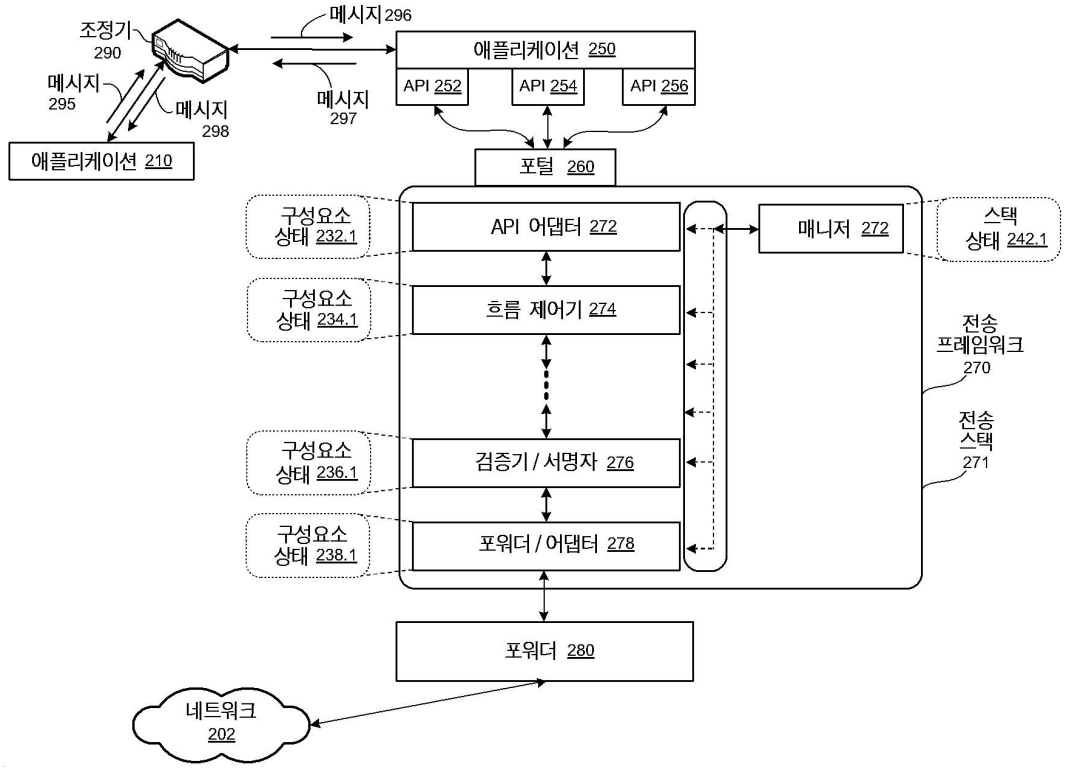
도면1b


환경
100
조정기
190
디바이스104
사용자
106
104.1
104.2
104.3
네트워크
102
디바이스108
애플리케이션 110
애플리케이션 150
포털 120
포털 160
전송
프레임워크
130
스택 구성요소
132
스택 구성요소
134
스택 구성요소
136
스택 구성요소
138
전송
스택
131
전송
프레임워크
170
전송
스택
171
스택 구성요소
172
스택 구성요소
174
스택 구성요소
176
스택 구성요소
178
포워더 140
포워더 180

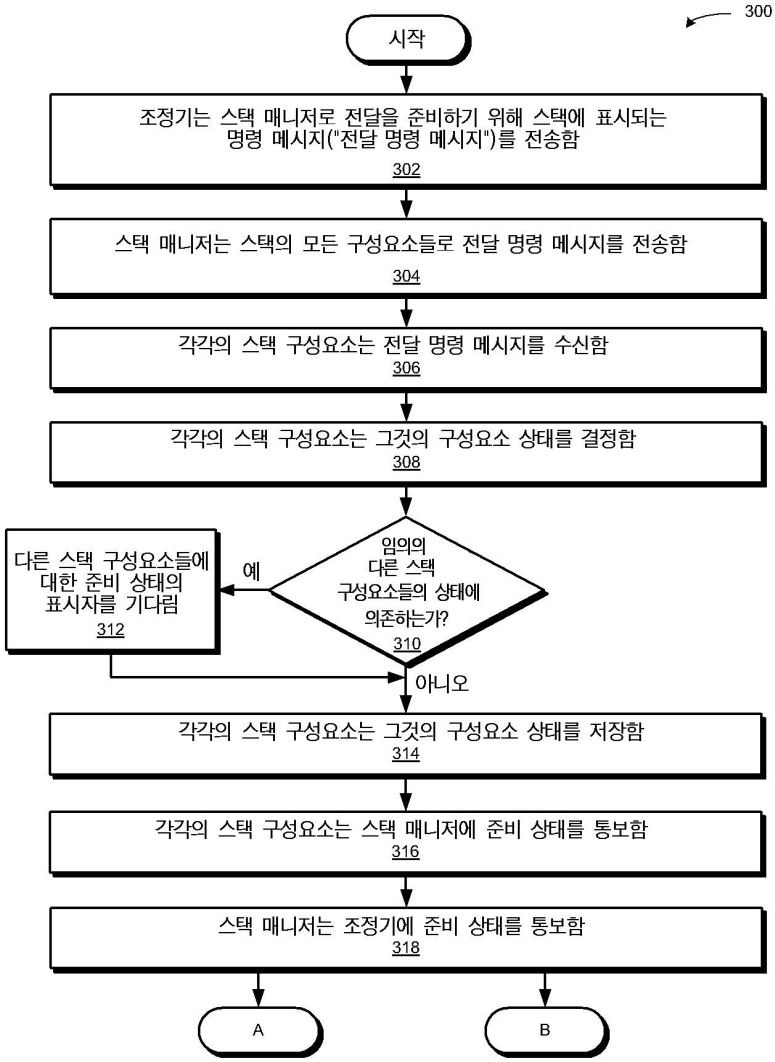
도면2a


메시지들 292/294
조정기 290
애플리케이션 210
API 212
API 214
API 216
메시지들 293/295
애플리케이션 250
포털 220
구성요소 상태 232.1
API 어댑터 232
매니저 242
스택 상태 242.1
구성요소 상태 234.1
흐름 제어기 234
전송 프레임워크 230
구성요소 상태 236.1
검증기 / 서명자 236
전송 스택 231
구성요소 상태 238.1
포워더 / 어댑터 238
포워더 240
네트워크 202

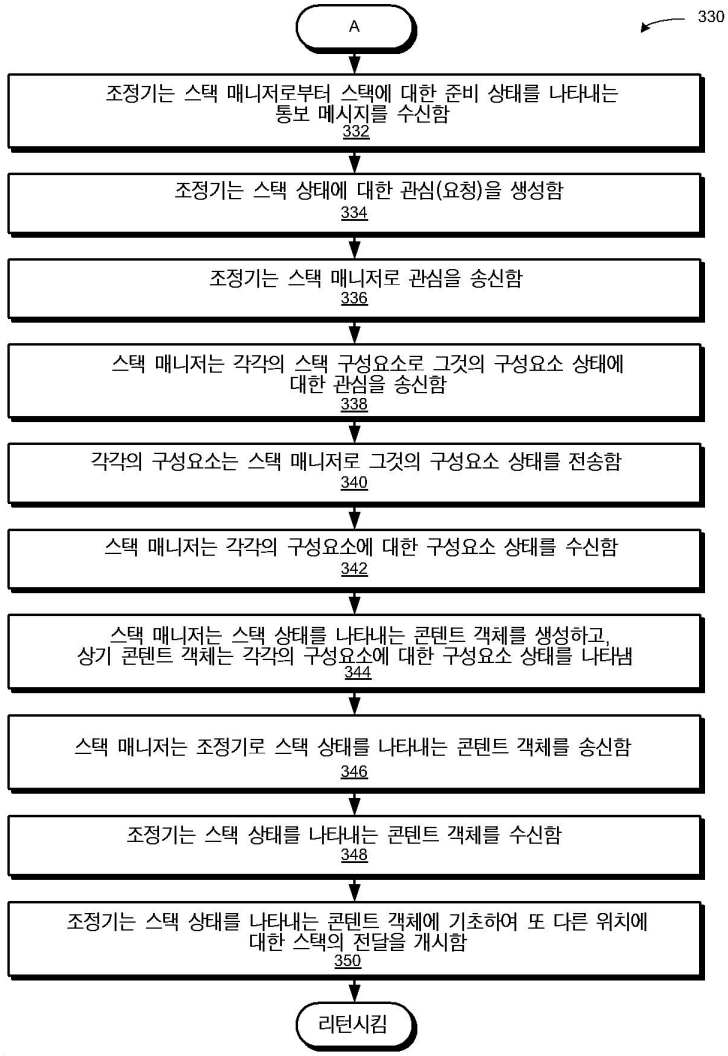
도면2b


조정기 290
메시지 296
애플리케이션 250
API 252
API 254
API 256
메시지 295
메시지 298
메시지 297
애플리케이션 210
포털 260
구성요소 상태 232.1
API 어댑터 272
매니저 272
스택 상태 242.1
구성요소 상태 234.1
흐름 제어기 274
전송 프레임워크 270
구성요소 상태 236.1
검증기 / 서명자 276
전송 스택 271
구성요소 상태 238.1
포워더 / 어댑터 278
포워더 280
네트워크 202

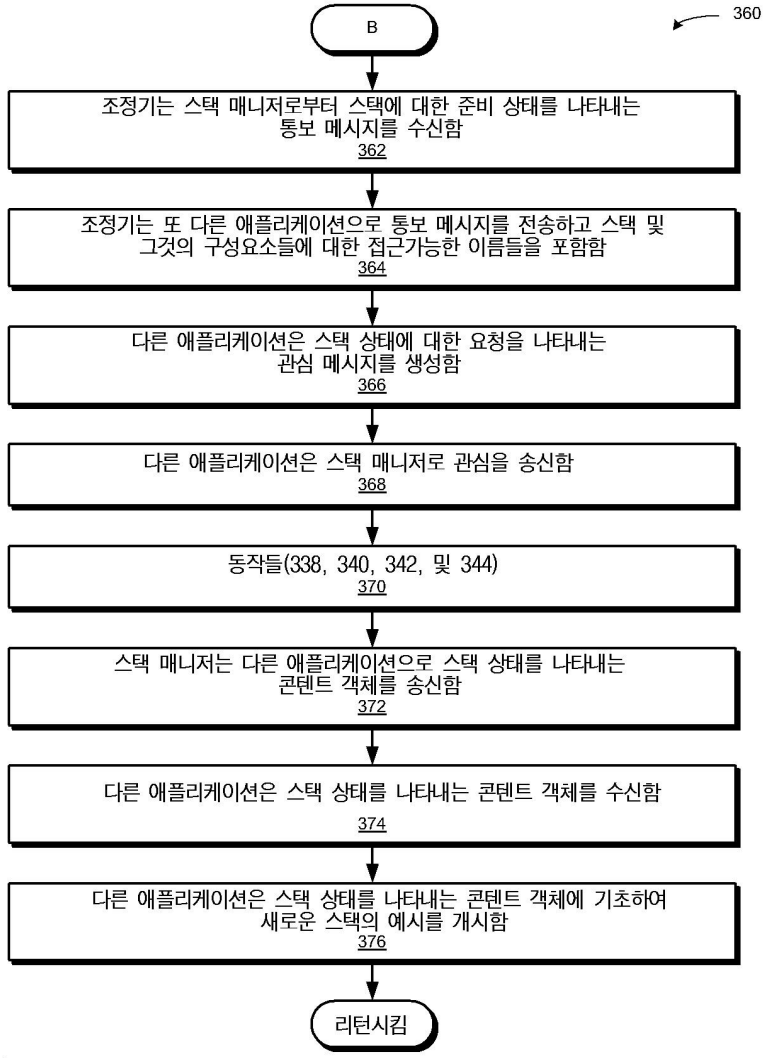
도면3a


300
시작
조정기는 스택 매니저로 전달을 준비하기 위해 스택에 표시되는 명령 메시지("전달 명령 메시지")를 전송함
302
스택 매니저는 스택의 모든 구성요소들로 전달 명령 메시지를 전송함
304
각각의 스택 구성요소는 전달 명령 메시지를 수신함
306
각각의 스택 구성요소는 그것의 구성요소 상태를 결정함
308
임의의 다른 스택 구성요소들의 상태에 의존하는가?
310
예
다른 스택 구성요소들에 대한 준비 상태의 표시자를 기다림
312
아니오
각각의 스택 구성요소는 그것의 구성요소 상태를 저장함
314
각각의 스택 구성요소는 스택 매니저에 준비 상태를 통보함
316
스택 매니저는 조정기에 준비 상태를 통보함
318
A
B

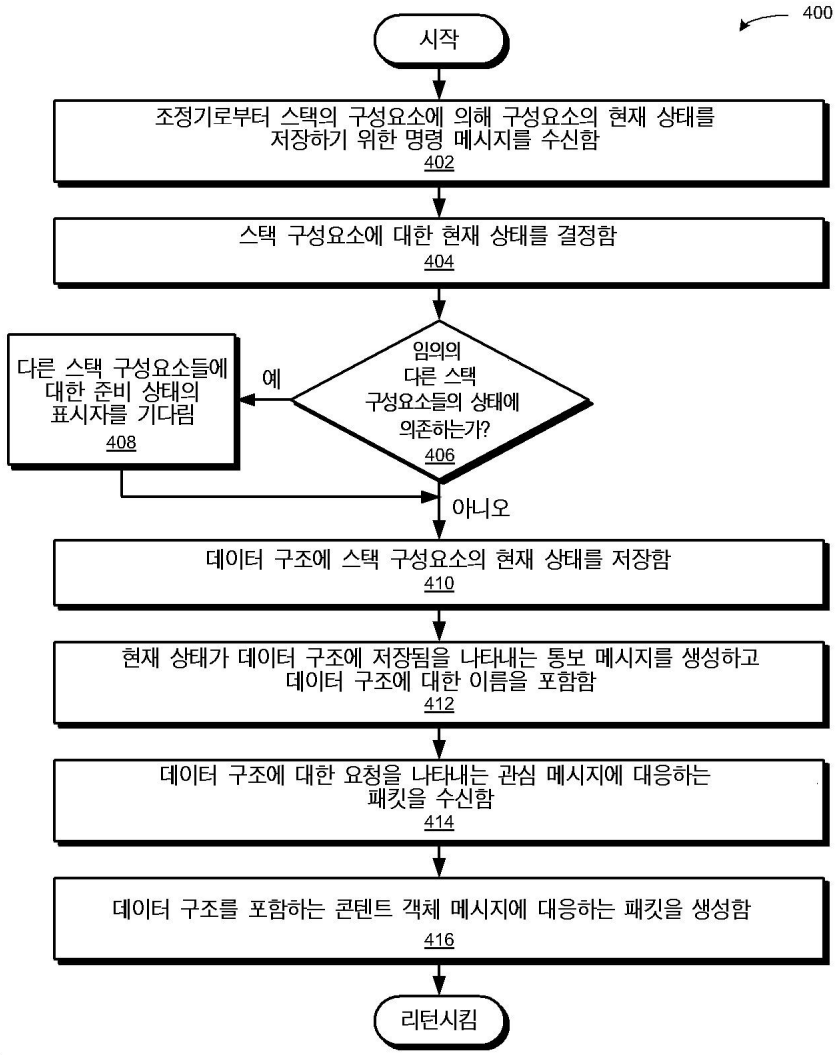
도면3b


330
A
조정기는 스택 매니저로부터 스택에 대한 준비 상태를 나타내는 통보 메시지를 수신함
332
조정기는 스택 상태에 대한 관심(요청)을 생성함
334
조정기는 스택 매니저로 관심을 송신함
336
스택 매니저는 각각의 스택 구성요소로 그것의 구성요소 상태에 대한 관심을 송신함
338
각각의 구성요소는 스택 매니저로 그것의 구성요소 상태를 전송함
340
스택 매니저는 각각의 구성요소에 대한 구성요소 상태를 수신함
342
스택 매니저는 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 생성하고, 상기 콘텐트 객체는 각각의 구성요소에 대한 구성요소 상태를 나타냄
344
스택 매니저는 조정기로 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 송신함
346
조정기는 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 수신함
348
조정기는 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체에 기초하여 또 다른 위치에 대한 스택의 전달을 개시함
350
리턴시킴

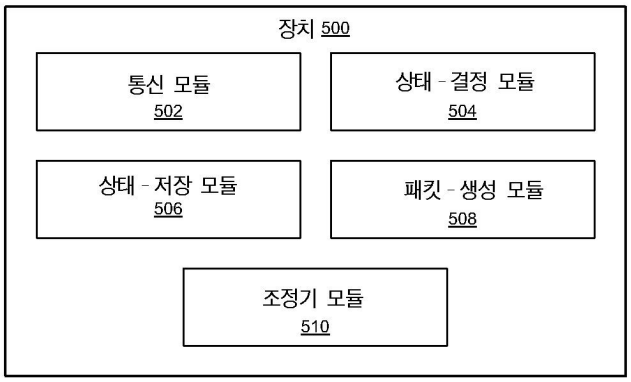
도면3c


360
B
조정기는 스택 매니저로부터 스택에 대한 준비 상태를 나타내는 통보 메시지를 수신함
362
조정기는 또 다른 애플리케이션으로 통보 메시지를 전송하고 스택 및 그것의 구성요소들에 대한 접근가능한 이름들을 포함함
364
다른 애플리케이션은 스택 상태에 대한 요청을 나타내는 관심 메시지를 생성함
366
다른 애플리케이션은 스택 매니저로 관심을 송신함
368
동작들(338, 340, 342, 및 344)
370
스택 매니저는 다른 애플리케이션으로 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 송신함
372
다른 애플리케이션은 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체를 수신함
374
다른 애플리케이션은 스택 상태를 나타내는 콘텐트 객체에 기초하여 새로운 스택의 예시를 개시함
376
리턴시킴

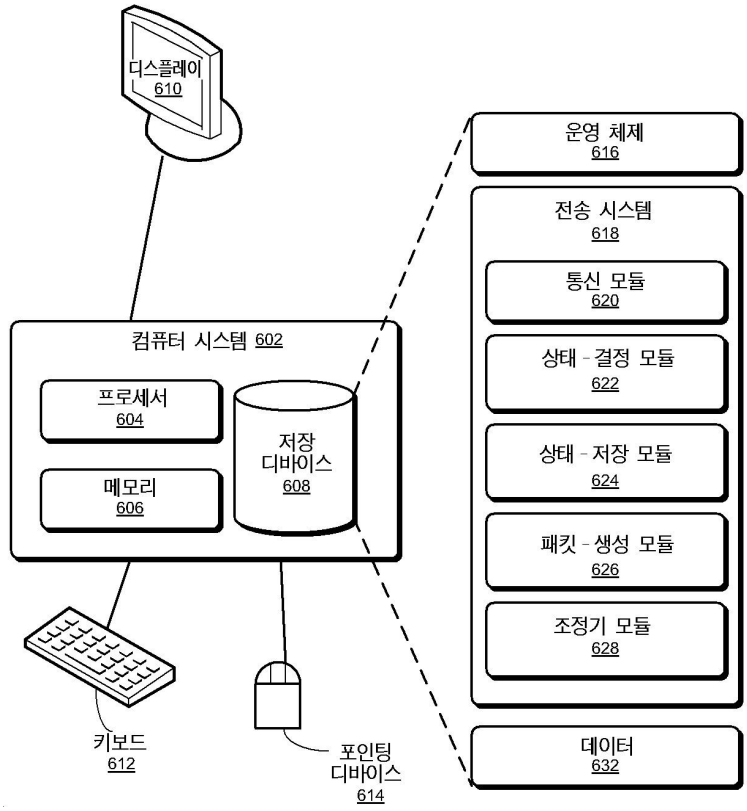
도면4


400
시작
조정기로부터 스택의 구성요소에 의해 구성요소의 현재 상태를 저장하기 위한 명령 메시지를 수신함
402
스택 구성요소에 대한 현재 상태를 결정함
404
임의의 다른 스택 구성요소들의 상태에 의존하는가?
406
예
다른 스택 구성요소들에 대한 준비 상태의 표시자를 기다림
408
아니오
데이터 구조에 스택 구성요소의 현재 상태를 저장함
410
현재 상태가 데이터 구조에 저장됨을 나타내는 통보 메시지를 생성하고 데이터 구조에 대한 이름을 포함함
412
데이터 구조에 대한 요청을 나타내는 관심 메시지에 대응하는 패킷을 수신함
414
데이터 구조를 포함하는 콘텐트 객체 메시지에 대응하는 패킷을 생성함
416
리턴시킴

도면5


장치 500
통신 모듈
502
상태 - 결정 모듈
504
상태 - 저장 모듈
506
패킷 - 생성 모듈
508
조정기 모듈
510

도면6


디스플레이
610
운영 체제
616
전송 시스템
618
통신 모듈
620
상태 - 결정 모듈
622
상태 - 저장 모듈
624
패킷 - 생성 모듈
626
조정기 모듈
628
컴퓨터 시스템 602
프로세서
604
메모리
606
저장
디바이스
608
데이터
632
키보드
612
포인팅
디바이스
614