



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월29일
(11) 등록번호 10-2209276
(24) 등록일자 2021년01월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01) H04L 12/24 (2006.01)
H04W 4/06 (2018.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 67/327 (2013.01)
H04L 41/0893 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7017310
- (22) 출원일자(국제) 2017년11월27일
심사청구일자 2019년06월17일
- (85) 번역문제출일자 2019년06월17일
- (65) 공개번호 10-2019-0082926
- (43) 공개일자 2019년07월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/063314
- (87) 국제공개번호 WO 2018/098445
국제공개일자 2018년05월31일
- (30) 우선권주장
15/362,757 2016년11월28일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
US20080248801 A1
(뒷면에 계속)

- (73) 특허권자
아마존 테크놀로지스, 인크.
미국 98108-1226 워싱턴주 시애틀 피오 박스 81226
- (72) 발명자
쿠오, 켈빈, 유에-린
미국 워싱턴 98109-5210 시애틀 테리 애버뉴 노스 410
브루커, 마크, 존
미국 워싱턴 98109-5210 시애틀 테리 애버뉴 노스 410
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 15 항

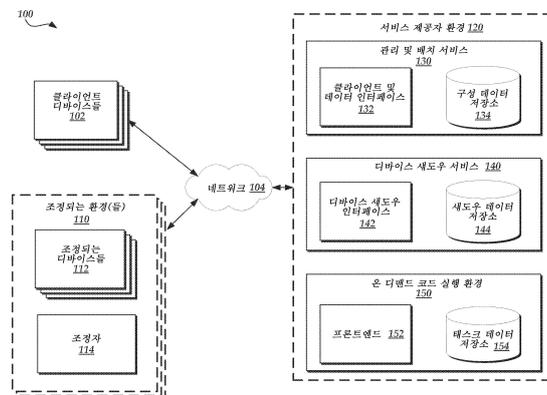
심사관 : 장상배

(54) 발명의 명칭 메시징 프로토콜 통신 관리

(57) 요약

통신 네트워크에서 컴퓨팅 디바이스간에 송신되는 데이터를 관리하기 위한 시스템 및 방법이 설명된다. 관리 컴포넌트는 통신 메시지에 임베디드 코드를 해석하기 위해 디바이스에 의해 교환될 메시지의 통신 경로에 있는 하나 이상의 디바이스를 구성할 수 있다. 수신 디바이스는 착신 메시지를 검토하여 통신 메시지가 어떻게 라우팅될 것인지 또는 그렇지 않으면 비즈니스 규칙 또는 로직에 따라 프로세싱 될 것 인지를 결정하기 위해 메시지를 프로세싱할 수 있다.

대표도



- (52) CPC특허분류
HO4L 67/26 (2013.01)
HO4W 4/06 (2013.01)
- (72) 발명자
소렌슨, 제임스, 크리스토퍼
 미국 워싱턴 98109-5210 시애틀 테리 애버뉴 노스 410
라폰, 마크, 에드워드
 미국 워싱턴 98109-5210 시애틀 테리 애버뉴 노스 410
탄돈, 암부주
 미국 워싱턴 98109-5210 시애틀 테리 애버뉴 노스 410
트로우, 조나단, 아이.
 미국 워싱턴 98109-5210 시애틀 테리 애버뉴 노스 410
최, 경환
 미국 워싱턴 98109-5210 시애틀 테리 애버뉴 노스 410
맥클나한, 웨일리, 종
 미국 워싱턴 98109-5210 시애틀 테리 애버뉴 노스 410
- (56) 선행기술조사문헌
 US20160149917 A1
 Bryan Boyd ET AL, "Building Real-time Mobile Solutions with MQTT and IBM MessageSight"(2014.11.10.)*
 Sasu Tarkoma, "Publish/Subscribe Systems: Design and Principles 1st Edition"(Wiley, 2012.08.13.)
 US20050021836 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (30) 우선권주장
 15/362,765 2016년11월28일 미국(US)
 15/362,751 2016년11월28일 미국(US)
-

명세서

청구범위

청구항 1

메시징 프로토콜을 이용하여 컴퓨팅 디바이스 상에서 명령들의 실행을 관리하기 위한 컴퓨터 구현 방법으로서, 토픽(topic)에 따라 발행된 메시지들을 수신하도록 등록된 디바이스들의 서버 세트를 선택하기 위한 메시지 프로세싱 기능의 구성과 관련된 정보를 관리 클라이언트 디바이스(administrative client device)로부터 메시지 프로세싱 서비스(message processing service)에서 수신하는 단계로서, 상기 메시지들은 MQ 텔레미터리 전송 프로토콜(Telemetry Transport protocol)에 따라 형성된, 상기 정보를 메시지 프로세싱 서비스에서 수신하는 단계;

상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 디바이스로부터 수신된 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 수신된 메시지는 주제 설명자(subject matter descriptor)들과 관련된 하나 이상의 레벨들을 포함하는 토픽 부분(topic portion)을 포함하는, 상기 디바이스로부터 수신된 메시지를 수신하는 단계;

상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해, 상기 수신된 메시지들의 토픽 부분의 하나 이상의 레벨 프로세싱에 기초하여 메시지들을 수신하도록 등록된 수신 디바이스들의 세트를 식별하는 단계;

상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 비즈니스 규칙들 또는 라우팅 테이블들의 세트 중 적어도 하나의 평가에 기초하여 상기 수신 디바이스들의 서버 세트를 선택하기 위해 상기 수신된 메시지의 토픽 부분을 프로세싱하는 단계; 및

상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 수신 디바이스들의 선택된 서버 세트와 관련된 제 2 토픽에 대하여 상기 프로세싱된 수신 메시지를 발행하는 단계를 포함하고,

상기 메시지 프로세싱 서비스는 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블 세트 중 적어도 하나의 평가에 기초하여 선택된 서버 세트 내에 없는 디바이스들의 세트 중의 디바이스로의 프로세싱된 수신 메시지의 발행을 보류하는, 컴퓨터 구현 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계는 적어도 하나의 추가 정보를 획득하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 수신 디바이스들의 서버 세트는 조정되는 디바이스(coordinated device)에 대응하고, 상기 수신된 메시지는 조정되는 디바이스에 의해 태스크(task)를 실행하기 위한 지시들에 대응하는, 컴퓨터 구현 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 선택된 수신 디바이스들의 서버 세트와 관련된 제 2 토픽을 식별하기 위해 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.

청구항 5

메시지 프로토콜을 이용하여 통신을 관리하기 위한 시스템으로서,

프로세서 및 메모리를 갖는 적어도 하나의 컴퓨팅 디바이스 상에 구현되는 메시지 프로세싱 서비스로서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 메시징 프로토콜에 따라 형성된 메시지를 수신 및 발행하도록 구성된, 상기 메시지 프로세싱 서비스를 포함하고,

상기 메시지 프로세싱 서비스는,

토픽 부분에 대응하는 착신 메시지(incoming message)를 수신하고, 상기 토픽 부분은 상기 착신 메시지

의 주제를 설명하는 적어도 하나의 레벨을 포함하고, 수신 디바이스들의 세트는 상기 착신 메시지의 토픽과 관련된 메시지들을 수신하도록 등록되고;

상기 수신 디바이스들의 서버 세트를 식별하기 위해 메시지 프로세싱 구성에 따라 상기 착신 메시지를 프로세싱하고; 및

상기 수신 디바이스의 선택된 서버 세트와 관련된 제 2 토픽에 대하여 상기 프로세싱된 착신 메시지를 발행하도록 구성되고,

상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 메시지 프로세싱 구성에 따른 상기 착신 메시지 프로세싱에 기초하여 상기 선택된 서버 세트 내에 없는 상기 수신 디바이스들의 세트 중의 수신 디바이스로의 상기 프로세싱된 착신 메시지의 발행을 보류하는, 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 하나 이상의 비즈니스 규칙들 또는 라우팅 테이블들을 관련시킴으로써 상기 메시지 프로세싱 서비스를 구성하도록 구성된 관리 클라이언트 디바이스(administrative client device)를 더 포함하는, 시스템.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 수신 디바이스들의 세트와 관련된 보안 기준을 평가하고 상기 보안 기준의 평가에 기초하여 적어도 하나의 수신 디바이스를 제외함으로써 상기 착신 메시지를 프로세싱하는, 시스템.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 로직 규칙들의 평가에 기초하여 상기 착신 메시지에 대한 가능한 수신자들의 서버 세트를 선택하는, 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 착신 메시지를 수신하기 위해 단일 수신 디바이스를 선택하는, 시스템.

청구항 10

제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 네트워크 프로세싱 서비스에 대응하는, 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 수신 디바이스의 세트는 조정되는 디바이스 네트워크의 세트에서의 개별 디바이스들에 대응하는, 시스템.

청구항 12

제 5 항에 있어서, 상기 메시징 프로토콜은 MQ 텔레미터리 전송 프로토콜을 포함하는, 시스템.

청구항 13

메시지 프로토콜을 이용하여 메시지들을 관리하기 위한 컴퓨터 구현 방법으로서,

메시징 프로토콜에 따라 형성된 메시지들을 수신하는 단계로서, 상기 메시지들은 토픽에 대응하고, 상기 토픽은 주제 설명자를 포함하고, 수신 디바이스들의 세트는 상기 토픽과 관련된 메시지들을 수신하도록 등록된, 상기 메시지들을 수신하는 단계;

상기 수신 디바이스들의 세트 중 서버 세트를 식별하기 위해 메시지 프로세싱 구성에 따라 상기 수신된 메시지들을 프로세싱하는 단계;

상기 수신 디바이스들의 세트 중 선택된 서버 세트와 관련된 제 2 토픽에 대하여 개별 프로세싱된 수신 메시지를 발행하는 단계; 및

상기 메시지 프로세싱 구성에 따른 상기 수신된 메시지 프로세싱에 기초하여 상기 선택된 서버 세트 내에 없는

상기 수신 디바이스들의 세트 중의 수신 디바이스로의 상기 개별 프로세싱된 수신 메시지의 발행을 보류하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계는 개별 메시지들에 대한 가능한 수신자들의 서브 세트를 선택하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 구성들은 적어도 하나의 비지니스 규칙을 포함하고, 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계는 상기 적어도 하나의 비지니스 규칙을 평가하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은MANAGING SECURITY IN MESSAGING PROTOCOL COMMUNICATIONS라는 제목으로 2016년 11월 28일에 출원된 U.S. 특허 출원번호 15/362,751; EMBEDDED CODES IN MESSAGING PROTOCOL COMMUNICATIONS라는 제목으로 2016년 11월 28일에 출원된 U.S. 특허 출원번호 15/362,757; MAGAGING MESSAGING PROTOCOL COMMUNICATIONS 라는 제목으로 2016년 11월 28일에 출원된 U.S. 특허 출원번호 15/362,765; LOCALIZED DEVICE COORDINATOR WITH ON-DEMAND CODE EXECUTION CAPABILITIES 라는 제목으로 2016년 11월 28일에 출원된 U.S. 특허 출원번호 15/362,709; ON-DEMAND CODE EXECUTION IN A LOCALIZED DEVICE COORDINATOR 라는 제목으로 2016년 11월 28일에 출원된U.S. 특허 출원번호 15/362,696, INTRA-CODE COMMUNICATION IN A LOCALIZED DEVICE COORDINATOR라는 제목으로 2016년 11월 28일에 출원된 U.S. 특허 출원번호 15/362,708; REMOTE INVOCATION OF CODE EXECUTION IN A LOCALIZED DEVICE COORDINATOR 라는 제목으로 2016년 11월 28일에 출원된 U.S. 특허 출원번호 15/362,707 에 (이하에서, 총괄하여, “관련 출원들”) 관련된다. 관련 출원들의 각각의 그 전체가 본 출원에 참고로 통합된다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 설명하여, 컴퓨팅 디바이스는 통신 네트워크 또는 일련의 통신 네트워크를 이용하여 데이터를 교환한다. 회사 및 조직은 여러 컴퓨팅 디바이스를 상호 연결하여 운영을 지원하거나 제 3 자에게 서비스를 제공하는 컴퓨터 네트워크를 운영한다. 컴퓨팅 시스템은 단일 지리적 위치에 있거나 다수의, 별개의 지리적 위치 (예를 들어, 사설 또는 공공 통신 네트워크를 통해 상호 연결)에 위치될 수 있다. 구체적으로, 본 출원에서 일반적으로 "데이터 센터(data center)"로 지칭되는 데이터 센터 또는 데이터 프로세싱 센터는 데이터 센터의 사용자에게 컴퓨팅 자원(resource)들을 제공하기 위해 다수의 상호 연결된 컴퓨팅 시스템을 포함할 수 있다. 데이터 센터는 조직을 대신하여 운영되는 개인 데이터 센터 또는 일반 대중을 대신하여 또는 일반 대중을 위해 운영되는 공공 데이터 센터일 수 있다.

[0004] 데이터 센터 자원의 사용률을 높이기 위해, 가상화 기술은 단일 물리적 컴퓨팅 디바이스가 데이터 센터의 사용자에게 독립적인 컴퓨팅 디바이스로 보이고 작동하는 하나 이상의 가상 기계의 인스턴스(instance)를 호스팅할 수 있게 한다. 가상화(virtualization)를 통해, 단일 물리적 컴퓨팅 디바이스는 동적 방식으로 가상 기계를 생성, 유지, 삭제 또는 관리 할 수 있다. 결국, 사용자는 단일 컴퓨팅 디바이스 또는 네트워크 컴퓨팅 디바이스를 포함하여 데이터 센터에서 컴퓨터 자원을 요청할 수 있으며 다양한 수의 가상 기계 자원이 제공될 수 있다.

[0005] 일부 환경에서, 통신 네트워크를 통해 통신하는 컴퓨팅 디바이스는 데스크톱 개인용 컴퓨터와 같은 컴퓨팅 디바이스와 같은 주요 기능을 갖는 디바이스에 대응할 수 있다. 다른 환경에서, 통신 네트워크를 통해 통신하는 컴퓨팅 디바이스의 적어도 일부는 적어도 하나의 대안적인 주요 기능 예컨대, 적어도 제한된 컴퓨팅 기능을 제공함과 동시에 별개의 주요 목적을 갖는 가전 기기 (예를 들어, 서버모스택 또는 냉장고)를 갖는 임베디드(embedded) 디바이스 또는 썬(thin) 디바이스에 대응할 수 있다. 일부 경우들에서, 이러한 임베디드 디바이스 또는 썬 디바이스의 로컬 사용자 인터페이스는 제한적이므로 이들 디바이스의 일부 기능을 구현하려면 원격 관리가 요구될 수 있다. 그러나, 원격 관리 디바이스와의 통신에서의 레이턴시(latency) 그리고 원격 관리 디바이

스에서 또는 원격 관리 디바이스와의 통신 동안에 개인 정보가 부주의하게 공개될 수 있기 때문에 원격 관리(remote management)는 일부 경우들에서 문제가 될 수 있다. 이러한 문제는 임베디드 디바이스 또는 썬 디바이스 및 원격 관리 디바이스가 별도의 통신 네트워크에 있거나 공공 통신 네트워크를 통해 통신할 때 더 유포될 수 있다.

발명의 내용

도면의 간단한 설명

[0006]

도면 전체에서, 도면 번호는 참조된 엘리먼트들 간의 대응 관계를 나타내기 위해 재사용될 수 있다. 도면은 본 출원에 설명된 예시적인 실시예를 예시하기 위해 제공되며, 본 개시의 범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.

도 1은 조정자(coordinator)가 조정되는 환경 내의 조정되는 디바이스(coordinated device)의 동작을 로컬에서 관리 및 조정하기 위해 동작할 수 있는 예시적인 환경을 도시하는 블록도이며, 조정자는 조정자의 동작을 수정하기 위해 클라이언트 디바이스 및 서비스 제공자 환경과 통신할 수 있다;

도 2는 도 1의 조정자를 제공하는 컴퓨팅 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도 3a 및 도 3b는 도 1의 조정자에 의해 관리되는 조정되는 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도 4는 통신 프로토콜들에 관련된 구성 정보를 생성 및 제출하는데 이용될 수 있는 클라이언트 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도 5는 임베디드 코드를 이용하여 메시징 프로토콜에 따라 발송된 통신을 프로세싱하기 위해 이용될 수 있는 컴퓨팅 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도면들 6a-6d는 임베디드 코드들을 이용하여 메시징 프로토콜에 따라 통신들을 교환하기 위한 예시적인 상호 작용들을 도시하는 도 1의 예시적인 환경의 블록도이다;

도 7은 예시적인 실시예에 따른 메시지 프로세싱 서비스 컴포넌트에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴의 예시적인 흐름도이다;

도 8은 예시적인 실시예에 따른 클라이언트 컴퓨팅 디바이스 또는 조정되는 디바이스에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴의 예시적인 흐름도이다;

도 9는 조정자가 조정되는 환경 내의 조정되는 디바이스의 동작을 로컬에서 관리 및 조정하도록 동작할 수 있는 예시적인 환경을 도시하는 블록도이며, 조정자는 조정자의 동작을 수정하기 위해 클라이언트 디바이스 및 서비스 제공자 환경과 통신할 수 있다;

도 10은 도 1의 조정자를 제공하는 컴퓨팅 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도 11a 및 도 11b는 도 9의 조정자에 의해 관리되는 조정되는 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도 12는 통신 프로토콜에 관련된 구성 정보를 생성하고 제출하는데 이용될 수 있는 클라이언트 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도 13은 임베디드 코드를 이용하여 메시징 프로토콜에 따라 발송된 통신을 프로세싱하기 위해 이용될 수 있는 컴퓨팅 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도면들 14a-14d는 임베디드 코드들을 이용하여 메시징 프로토콜에 따라 통신들을 교환하기 위한 예시적인 상호 작용들을 도시한 도 9의 예시적인 환경의 블록도이다;

도 15는 예시적인 실시예에 따른 메시지 프로세싱 서비스 컴포넌트에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴의 예시적인 흐름도이다;

도 16은 예시적인 실시예에 따른 클라이언트 컴퓨팅 디바이스 또는 조정되는 디바이스에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴의 예시적인 흐름도이다;

도 17은 조정자가 조정되는 환경 내의 조정되는 디바이스의 동작을 로컬에서 관리 및 조정하도록 동작할 수 있는 예시적인 환경을 도시하는 블록도이며, 조정자는 클라이언트 디바이스 및 서비스 제공자 환경과 통신하여 조정자의 동작을 수정한다;

도 18은 도 17의 조정자를 제공하는 컴퓨팅 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도 19a 및 도 19b는 도 17의 조정자에 의해 관리되는 조정되는 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도 20은 통신 프로토콜과 관련된 구성 정보를 생성 및 제출하기 위해 이용될 수 있는 클라이언트 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도 21은 임베디드 코드를 이용하여 메시징 프로토콜에 따라 발송된 통신을 프로세싱하기 위해 이용될 수 있는 컴퓨팅 디바이스의 일반적인 아키텍처를 도시한다;

도면들 22a-22d는 임베디드 코드들을 이용하여 메시징 프로토콜에 따라 통신들을 교환하기 위한 예시적인 상호작용들을 도시하는 도 17의 예시적인 환경의 블록도이다;

도 23은 예시적인 실시예에 따른 메시지 프로세싱 서비스 컴포넌트에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴의 예시적인 흐름도이다; 및

도 24는 예시적인 실시예에 따른 클라이언트 컴퓨팅 디바이스 또는 조정되는 디바이스에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴의 예시적인 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 일반적으로 설명하면, 본 출원은 통신 네트워크 내의 컴퓨팅 디바이스들 사이에서 송신되는 데이터의 관리에 해당한다. 보다 구체적으로, 본 출원의 양태는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스의 관리를 용이하게 하는 메시징 프로토콜의 이용에 해당한다. 예시적으로, 하나 이상의 클라이언트 디바이스는 콘텐츠를 교환하기 위해 MQTT 메시징 프로토콜과 같은 메시징 프로토콜을 이용한다. 본 출원의 양태에 따르면, 관리 컴포넌트는 토픽(topic)별로 구조화된(organized) 메시지를 수신하기 위해 가입한 수신 컴퓨팅 디바이스의 세트에 대한 개별 메시지를 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 예시적으로, 관리 디바이스는 토픽에 의해 구조화된 착신 메시지를 검토 하고 토픽과 연관된 메시지를 수신하기 위해 가입한 개별 수신 디바이스를 선택할 수 있는 통신 컴포넌트를 이용할 수 있다. 기존의 메시징 프로토콜을 레버리징(leveraging)함으로써, 본 출원의 양태들은 클라이언트 디바이스들 및 관리 디바이스가 개별적인 디바이스 대 디바이스 통신에 개입(engage)할 필요성을 완화시킨다.
- [0008] 예시적인 예를 참조하면, 하나 이상의 클라이언트 컴퓨팅 디바이스를 포함하는 조정된 환경(coordinated environment)은 하나 이상의 메시지 프로세싱 서비스를 제공하는 서비스 제공자와 통신한다. 조정된 환경 메시지 프로세싱 서비스에서 메시지를 배포하는 것을 포함하여 조정된 환경에서 개별 조정되는 디바이스의 관리를 용이하게 하는 조정자를 포함한다. 조정자는 표준 메시징 프로토콜을 레버리징하여 조정되는 디바이스와의 통신의 교환을 용이하게 한다. 일 실시예에서, 조정자는 MQTT 메시징 프로토콜을 이용할 수 있다. 예시적으로, 메시징 프로토콜은 디바이스가 특정 토픽들에 따라 발행(publish)된 메시지와 관련된 콘텐츠를 수신하기 위해 조정자에 등록할 수 있는 능력을 포함할 수 있다. 일반적으로 설명하면, 조정자가 토픽과 관련된 콘텐츠를 수신할 때, 조정자는 전형적으로 포워딩할 것이거나 또는 모든 등록된 디바이스들에 콘텐츠를 발행할 것이다.
- [0009] 메시징 프로토콜의 보다 전형적인 구현에 따라, 조정자는 메시지 브로커 용량(message broker capacity)에서 작동하여 추가 프로세싱 없이 착신 메시지에서 식별된 토픽과 등록된 토픽을 간단하게 매칭(match)시킬 수 있다. 보다 구체적으로, 조정되는 디바이스 세트가 특정 토픽에 의해 정의된 태스크(task) 또는 태스크 세트의 실행과 관련된 메시지를 수신하기 위해 가입한 경우, 보다 전통적인 메시징 프로토콜을 구현하는 조정자는 조정되는 디바이스의 전체 세트에 대한 등록을 매칭시키고 그에 따라 메시지를 포워딩한다. 아래에서 상세히 설명하는 바와 같이, 본 발명의 양태에 따르면, 조정자 또는 다른 메시지 프로세싱 컴포넌트는 조정자로 하여금 착신 메시지를 어떻게 식별된 등록된 디바이스 세트로 라우팅할 지를 결정하게 하는 실행 가능한 코드 또는 지시들로 구성될 수 있다.
- [0010] 이전 예를 계속 참조하면, 콘텐츠 전달을 용이하게 하기 위해, 조정자에 의해 수신된 통신은 조정되는 디바이스 세트 중 등록된 세트의 어느 디바이스가 메시지를 수신해야 하는지를 결정하기 위해 추가 정보를 사용할 수 있다. 본 출원에 따르면, 통신의 토픽 부분은 통신의 주제(subject matter)를 정의하는 텍스트 하나 이상의 라벨(label) 또는 레벨(level)로 구성된다. 조정자는 그런 다음 조정되는 디바이스의 서브세트로 지향되고 발행될 별개의 토픽을 식별하는 라우팅 테이블과 비즈니스 규칙을 활용할 수 있다.
- [0011] 일부 경우들에서, 조정되는 디바이스는 별도의 주요 목적을 가진 가전 기기와 같이 적어도 하나의 대안 주요 기

능을 갖는 임베디드 디바이스 또는 썬 디바이스에 해당할 수 있다. 이러한 디바이스는 일부 경우들에서, "사물 인터넷(Internet-of-Things)" 디바이스 또는 "IoT" 디바이스로 지칭될 수 있다. 조정되는 디바이스는 제한된 로컬 사용자 인터페이스 성능을 포함할 수 있으므로 원격 관리의 이점을 누릴 수 있다. 본 출원에 개시된 조정자는 조정자 및 조정되는 디바이스 (예컨대, 로컬 영역 네트워크 또는 "LAN" 환경과 같은)를 포함하는 환경 내에서 로컬에서 조정되는 디바이스의 이런 원격 관리를 가능하게 한다. 조정자를 사용하면 로컬 환경에 대한 외부의 통신을 요구하지 않고도 조정되는 디바이스를 관리 할 수 있으므로 프라이버시 위험을 줄이고 외부 또는 공공 통신 네트워크 사용에 비해 통신 속도를 증가시킬 수 있다.

[0012] 더구나, 본 출원에 개시된 조정자는 조정자 상의 기능을 구현하기 위해 코드의 이식 가능한(portable) 세그먼트의 신속한 실행을 가능하게 하는 로컬화된 온 디맨드(on-demand) 코드 실행 시스템으로서 기능할 수 있다. 이러한 코드의 이식 가능한 세그먼트는 본 출원에서 "태스크(task)"로 지칭될 수 있다. 일부 경우들에서, 태스크는 디바이스의 상태를 변경하는 등 조정되는 디바이스의 기능을 조정하는데 이용될 수 있다. 예를 들어, 조정되는 디바이스가 네트워크-인에이블되는 라이트(light)인 경우, 태스크는 현재 시간, 사용자 입력 또는 다른 조정되는 디바이스의 상태와 같이 조정자에 대한 입력에 따라 라이트의 상태를 (예를 들어, "온" 또는 "오프") 변경하는 기능일 수 있다. 조정자는 추가로 다수의 서로 다른 프로토콜에 따라 통신 조정되는 디바이스 및 태스크를 가능하게 할 수 있으며, 일부 경우들에서, 이러한 프로토콜간에 번역(translation)을 제공할 수 있다. 더 나아가, 조정자는 일부 경우에, 태스크의 실행 위치를 관리할 수 있어서 후보 디바이스의 성능 및 태스크 실행 요구 사항(requirement)에 따라 조정자, 조정되는 디바이스, 또는 원격 환경 (예를 들어, 원격 네트워크 컴퓨팅 환경)의 디바이스상에서 태스크가 실행될 수 있게 할 수 있다. 이들 태스크는 일부 경우들에서, 사용자가 정의할 수 있어서, 사용자는 태스크에 해당하는 사용자 제출 코드(user-submitted code)에 따라 조정자 또는 조정되는 디바이스에서 다양한 기능을 구현하는 것을 가능하게 할 수 있다. 따라서, 조정자는 조정되는 디바이스의 신속한 재구성 가능한 로컬화된 관리를 제공할 수 있다.

[0013] 일부 경우들에서, 조정자는 "디바이스 새도우(device shadow)"를 통해 조정되는 디바이스의 상태를 관리할 수 있다. 일반적으로, 디바이스 새도우는 조정되는 디바이스로부터 원격 위치에 저장된 조정되는 디바이스의 원하는 상태의 데이터 표현에 해당할 수 있다 (예를 들어, 조정자 또는 원격 디바이스 새도우 서비스). 조정되는 디바이스는 디바이스 새도우에 의해 표현되는 상태와 동기화되도록 구성될 수 있으므로 디바이스 새도우에 대한 변경은 조정되는 디바이스의 상태에서의 상응하는 변경을 야기하는 것으로 예상될 수 있다. 일부 경우들에서, 조정되는 디바이스 및 대응하는 새도우의 동기화는 당해 기술 분야에서 공지된 MQTT 프로토콜과 같은 "발행/가입(publish/subscribe)" 모델 통신 프로토콜을 통해 일어날 수 있다. 따라서, 조정되는 디바이스는 조정되는 디바이스의 디바이스 새도우에 "가입" 할 수 있다. 그런 다음 조정자는 디바이스 새도우에 대한 "발행" 요청을 통해 디바이스 새도우 상태에 대한 원하는 변경 사항을 획득할 수 있다. 조정자는 디바이스 새도우의 상태 변화에 대한 통신 프로토콜을 통해 조정되는 디바이스에 통지할 수 있고, 조정되는 디바이스는 로컬 상태를 디바이스 새도우의 상태와 동기화함으로써 응답할 수 있다. 디바이스 새도우의 사용은, 예를 들어, 디커플링 요청(decoupling request)에서 조정되는 디바이스와의 통신으로부터 조정되는 디바이스의 상태를 판독하거나 수정하는데 유리할 수 있다. 예시적으로, 조정되는 디바이스의 상태를 판독하거나 수정하라는 요청은 디바이스 새도우를 읽거나 수정할 때 즉시 성공한 것으로 간주될 수 있다. 조정되는 디바이스에 필요한 임의의 변경은 조정되는 디바이스와 새도우 디바이스 간의 통신 프로토콜에 따라 요청과 비동기식으로 일어날 수 있다. 디바이스와 상호 작용하는 요청은 디바이스와의 실제 통신에서 디커플링될 수 있기 때문에, 이러한 요청 및 디바이스 통신은 또한 서로 다른 통신 프로토콜을 사용할 수 있다. 예를 들어, 디바이스 새도우를 통한 디바이스 상태의 판독 또는 수정 요청은 TCP(Transmission Control Protocol)와 같은 고-오버 헤드 및 고 신뢰성 프로토콜에 따라 송신될 수 있지만, 디바이스 새도우와 조정되는 디바이스 간의 통신은 예컨대, MQTT 같은 저-오버 헤드 프로토콜을 통해 일어날 수 있다.

[0014] 본 발명의 실시예들에 따르면, 조정자는 서비스 제공자의 환경을 통해 조정자의 구성을 변경할 수 있는 사용자와 연관될 수 있다. 예시적으로, 서비스 제공자 환경은 조정자의 제공자에 의해 운영될 수 있고, 사용자가 조정자의 다양한 구성 파라미터들 예컨대, 조정자에 대한 조정되는 환경의 위치, 환경 내의 조정되는 디바이스, 조정자에 의해 실행 가능한 태스크, 조정자가 어떻게 디바이스들간, 태스크간, 또는 디바이스들과 태스크간의 통신을 관리해야 하는지, 조정자에 대한 보안 정보 또는 조정자의 다른 파라미터들 (예컨대, 조정자에서 모니터링 될 메트릭 또는 조정자에서 수행될 로깅(logging))을 특정하는 것을 가능하게 한다. 조정자 그 자체는 제한된 로컬화된 사용자 인터페이스와 관련될 수 있기 때문에, 서비스 공급자 환경은 클라이언트 디바이스를 통해 사용자가 조정자 구성을 제출하고 조정자가 자동으로 구성을 프로비저닝(provision)하게 함으로써 가능하게 된다. 서비스 공급자 환경은 통일된(unified) 인터페이스를 통해 단일 클라이언트 디바이스가 다수의 조정자를 관리할

수 있게 하며, 새로운 구성을 배치하거나 조정자에 구성의 배치 전에 롤백(rolling-back)하거나 취소(undoing)함으로써 조정자의 구성을 신속하게 변경할 수 있다.

[0015] 일부 경우, 서비스 제공자 환경은 조정자의 기능과 유사하거나 동일한 기능을 제공할 수 있다. 예를 들어, 조정자는 적어도 부분적으로는 코드의 이식 가능한 세그먼트 또는 "태스크"의 실행에 따라 기능할 수 있다. 유사하게, 서버 제공자 환경은 동일하거나 유사한 태스크를 실행하도록 기능하는 온 디맨드 코드 실행 환경을 포함할 수 있다. 이러한 온 디맨드 코드 실행 환경에 관한 추가 세부 사항은 2014년 9월 30일 출원된 "PROGRAMMATIC EVENT DETECTION AND MESSAGE GENERATION FOR REQUESTS TO EXECUTE PROGRAM CODE"이라는 제목의 미국 특허 제 9,323,556호에 찾아볼 수 있고, ("556 특허") 이의 전체 내용은 본 출원에 참고로 인용되어 있다. 간단하게, 태스크를 실행하기 위해, 온 디맨드 코드 실행 환경은 사용자 요청이 수신되는 즉시 사용할 준비가 된 미리 초기화된 가상 기계 인스턴스 풀(pool)을 유지할 수 있다. 이들 가상 기계의 사전 초기화 성질 때문에, 사용자 코드 실행과 관련된(예를 들어, 인스턴스와 언어 런타임 시작 시간) 지연(때때로 레이턴시로 지칭됨)이 서브-100 밀리세컨드 레벨까지 상당히 축소될 수 있다.

[0016] 예시적으로, 온 디맨드 코드 실행 환경은 하나 이상의 물리적 컴퓨팅 디바이스 상에 가상 기계 인스턴스의 풀을 유지할 수 있는데, 여기서 각 가상 기계 인스턴스는 그 위에 로딩된 하나 이상의 소프트웨어 컴포넌트(예를 들어, 운영 체제, 언어 런타임, 라이브러리 등)를 가진다. 온 디맨드 코드 실행 환경이 사용자의 프로그램 코드를 실행하기 위한 하나 이상의 컴퓨팅 제약을 특정하는 사용자의 프로그램 코드("태스크")를 실행하기 위한 요청을 수신한 때, 온 디맨드 코드 실행 환경은 요청에 의해 특정된 하나 이상의 컴퓨팅 제약에 기초하여 사용자의 프로그램 코드를 실행하기 위한 가상 기계 인스턴스를 선택할 수 있고, 사용자의 프로그램 코드가 선택된 가상 기계 인스턴스상에서 실행되도록 할 수 있다. 프로그램 코드는 가상 기계 인스턴스 상에서 생성된 격리된(isolated) 컨테이너에서 실행될 수 있다. 풀의 가상 기계 인스턴스는 요청이 수신될 때까지 특정 운영 체제 및 언어 런타임으로 이미 부팅되고 로딩되었기 때문에, 요청을 핸들링할 수 있는 계산 용량(compute capacity)을 찾는 것과 관련된 지연이(예를 들어, 가상 기계 인스턴스상에서 생성된 하나 이상의 컨테이너에서 사용자 코드를 실행함으로써)이 상당히 축소된다.

[0017] 온 디맨드(on-demand) 코드 실행 환경은 '556 특허에 보다 상세히 설명된 사용자 코드(임의의 여러 프로그래밍 언어들로 구성된 스레드, 프로그램 등)를 수신하도록 구성되고, 가상 기계 인스턴스의 사용자 구성을 요구하지 않고 확장성이 좋고 저 레이턴시 방식으로 코드를 실행할 수 있는 가상 기계 인스턴스 관리자를 포함할 수 있다. 구체적으로, 가상 기계 인스턴스 관리자는 사용자 코드를 수신하기 전에 그리고 임의의 특정 가상 기계 인스턴스 구성과 관련하여 사용자로부터 임의의 정보를 수신하기 전에, 각각이 하나 이상의 다양한 런타임 환경 중 임의의 환경에 대응하는 미리 결정된 세트의 구성에 따라 가상 기계 인스턴스를 생성하고 구성할 수 있다. 그 후, 가상 기계 인스턴스 관리자는 코드를 실행하기 위해 사용자 개시 요청을 수신하고, 요청과 관련된 구성 정보에 기초하여 코드를 실행하도록 미리 구성된 가상 기계 인스턴스를 식별한다. 가상 기계 인스턴스 관리자는 할당된 가상 기계 인스턴스 내부에 컨테이너를 생성하고 구성함으로써 적어도 부분적으로 사용자 코드를 실행하기 위해 식별된 가상 기계 인스턴스를 추가로 할당할 수 있다. 가상 기계 인스턴스 관리자를 구현하고 가상 기계 인스턴스상에서 사용자 코드를 실행하기 위한 다양한 실시예가 '556 특허에 보다 상세히 설명되어 있다.

[0018] 전술한 바와 같이, 조정자는 일부 경우들에서 로컬에서(예를 들어, 조정자 상에서) 또는 서비스 제공자 네트워크 내의 온 디맨드 코드 실행 환경의 사용에 의해 태스크를 실행할지 여부를 선택하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 조정자는 메시지 프로세싱 서비스 컴포넌트로서 기능할 수 있고, 태스크와 관련된 수신된 통신 내에서 임베디드 코드를 프로세싱하여 이런 통신을 수신하도록 등록된 상이하게 조정되는 디바이스로 어떻게 전달할 지를 결정할 수 있다. 다른 예로서, 조정자 및 서비스 제공자 환경 모두는 조정되는 디바이스에 대응하는 디바이스 새도우를 제공할 수 있으며, 사용자는 조정자에 의해 호스팅되는 디바이스 새도우 또는 서비스 제공자 환경 내에서 호스팅되는 디바이스 새도우 중 하나 또는 둘 모두를 변경하기 위한 요청을 제출할 수 있다. 이런 경우들에서, 조정자는 조정되는 디바이스 자체 뿐만 아니라 주어진 조정되는 디바이스에 대응하는 다양한 디바이스 새도우를 동기화하도록 기능할 수 있다.

[0019] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 하나 이상의 조정되는 환경을 포함하는 통신 환경은 하나 이상의 메시지 프로세싱 서비스를 제공하는 서비스 제공자와 통신한다. 표준 메시징 프로토콜을 레버리징하여 조정되는 디바이스 네트워크와의 통신 교환을 가능하게 한다. 일 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 MQTT 메시징 프로토콜을 이용할 수 있다. 예시적으로, 메시징 프로토콜은 개별 조정되는 네트워크 내의 조정자가 지정한 토픽에 따라 발행된 메시지와 관련된 콘텐츠를 수신할 수 있는 능력을 포함할 수 있다. 일반적으로 설명하여, 메시지 프로세싱 서비스는 토픽과 관련된 콘텐츠를 수신한 때, 메시지 프로세싱 서비스는 전형적으로 등록된 모든 디바이스에 컨

텐츠를 포워딩하거나 발행할 것이다.

- [0020] 이전 예를 계속 참조하면, 콘텐츠 전달을 용이하게 하기 위해, 메시지 프로세싱 서비스에 의해 수신된 통신은 조정자의 세트 중 등록된 세트의 어느 조정자가 메시지를 수신해야 하는지를 결정하기 위해 추가 정보를 사용할 수 있다. 본 출원에 따르면, 통신의 토픽 부분은 통신의 주제를 정의하는 텍스트 하나 이상의 라벨 또는 레벨로 구성된다. 메시지 프로세싱 서비스는 그런다음 조정자의 서브셋으로 지향되고 발행될 별개의 토픽을 식별하는 라우팅 테이블과 비즈니스 규칙을 활용할 수 있다.
- [0021] 본 개시에서 설명된 일부 실시예의 양태는 설명의 목적으로 MQTT 메시징 프로토콜 및 디바이스의 다른 구성에 초점을 맞추었지만, 관련 기술 분야의 당업자는 실시예가 단지 예시적인 것이며 반드시 제한하는 것으로 의도된 것은 아니라는 것을 이해할 것이다. 본 출원에 비추어 당업자라면 알 수 있듯이, 본 출원에 개시된 실시예는 외부 디바이스에 의해 조정되고 관리될 수 있는 컴퓨팅 시스템, 특히 제한된 로컬화된 사용자 인터페이스를 갖는 컴퓨팅 시스템의 능력을 향상시킨다.
- [0022] 전술한 양태 및 본 개시의 많은 부수적인 장점은 첨부 도면과 관련하여 취해진 이하의 설명을 참조하여 더 잘 이해될 수 있으므로 보다 쉽게 이해될 것이다. 본 출원의 다양한 실시예 및 양태는 도 1 내지 도 24와 관련하여 설명될 것이다. 본 출원에서 어떤 것도 임의의 실시예 또는 예제의 특정 조합을 요구하는 방식으로 해석되어서는 안 된다. 추가적으로, 관련 기술 분야의 당업자는 본 출원의 하나 이상의 양태 또는 실시예가 용이하게 결합될 수 있고, 본 출원의 추가의 창의적인 양태를 초래할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0023] 도 1은 다양한 조정되는 환경(110)에서 조정자(114)의 구성 또는 조정자와 통신을 보조할 수 있는 서비스 제공자 환경(120), 조정되는 환경(110)(예를 들어, 조정되는 디바이스(112)의 상태에서의 변경을 요청하기 위해)과 상호 작용할 수 있는 클라이언트 디바이스들(102) 뿐만 아니라 조정되는 디바이스(112)를 조정자(114)가 운영할 수 있는 하나 이상의 조정되는 환경(110)을 포함하는 예시적인 동작 환경(100)의 블록도이다.
- [0024] 조정되는 환경(110), 클라이언트 디바이스 및 서비스 공급자 환경(120)은 임의의 유선 네트워크, 무선 네트워크, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있는 네트워크(104)를 통해 통신할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(104)는 개인 영역 네트워크, 근거리 통신망, 광역 네트워크, 오버-디-에어(over-the-air) 브로드캐스트 네트워크(예를 들어, 라디오 또는 텔레비전), 케이블 네트워크, 위성 네트워크, 셀룰러 전화 네트워크, 또는 이들의 조합일 수 있다. 추가 예로서, 네트워크(104)는 어쩌면 인터넷과 같은 다양한 별개의 당사자에 의해 운영될 수 있는 공공적으로 액세스 가능한 링크된 네트워크일 수 있다. 일부 실시예에서, 네트워크(104)는 기업 또는 대학 인트라넷과 같은 사설 또는 세미-사설 네트워크일 수 있다. 네트워크(104)는 GSM(Global System for Mobile Communications) 네트워크, CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크 또는 임의의 다른 유형의 무선 네트워크와 같은 하나 이상의 무선 네트워크를 포함할 수 있다. 네트워크(104)는 인터넷 또는 임의의 다른 전술한 유형의 네트워크를 통해 통신하기 위한 프로토콜 및 컴포넌트를 사용할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(104)에 의해 사용되는 프로토콜은 하이퍼 텍스트 전송 프로토콜(HTTP), HTTP 보안(HTTPS), MQTT, 제한된 애플리케이션 프로토콜(CoAP) 등을 포함할 수 있다. 인터넷 또는 임의의 다른 전술한 유형의 통신 네트워크를 통해 통신하기 위한 프로토콜 및 컴포넌트는 당업자에게 잘 알려져 있으므로, 본 출원에서는 더 상세히 설명하지 않는다. 네트워크의 모든 컴포넌트(104)가 도 1에 예시되어 있지만, 라우터와 같은 하나 이상의 컴포넌트는 메시지 프로세싱 서비스로서 기능할 수 있다.
- [0025] 각각의 조정되는 환경(coordinated environment)(110)은 실행 환경(110)의 네트워크를 통해 통신하는 (이 네트워크는 도 1에 미도시) 조정자(coordinator)(114) 및 임의의 수의 조정되는 디바이스(coordinated device)(112)를 포함한다. 조정되는 환경(110) 내에서의 그것들의 관련성 때문에, 주어진 환경(110) 내에서 조정되는 디바이스들(112) 및 조정자(114)는 통신 네트워크의 관점에서 서로 "로컬(local)"인 것으로 간주될 수 있다. 예를 들어, 주어진 환경(110) 내에서의 조정되는 디바이스(112) 및 조정자(114)는 LAN 또는 다른 로컬 통신 네트워크를 통해 연결될 수 있다.
- [0026] 각각의 조정되는 디바이스(112)는 조정되는 디바이스(112)의 기능을 관리하기 위해 조정자(114)와 통신하도록 구성된 컴퓨팅 디바이스에 해당할 수 있다. 일부 경우, 조정되는 디바이스(112)는 강건한 로컬화된 사용자 인터페이스 성능을 갖는 랩탑, 데스크탑, 독립형 미디어 플레이어 등과 같은 완전한 기능을 갖춘 컴퓨팅 디바이스에 해당할 수 있다. 다른 경우, 조정되는 디바이스(112)는 가전 기기 또는 디바이스(예컨대, 냉장고, 세탁기, 운수 히터, 퍼니스, 도어록, 전구, 전기 콘센트, 전기 스위치 등)에 액세스러로 임베디드되거나 부착된 디바이스와 같은 다른 주요 기능과 관련된 썬 디바이스 또는 임베디드 디바이스에 해당할 수 있다. 이런 기기 또는 디바이스는 "스마트" 디바이스, IoT 디바이스 또는 "연결된(connected)" 디바이스라고 하는 어떤 상황에 있다. 이와

같이, 조정되는 디바이스(112)는 제한된 로컬 사용자 인터페이스를 포함할 수 있고, 원격 관리를 위해 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 조정되는 디바이스(112)는 상태가 추적될 수 있고(stateful), 지시들에 응답하여(예를 들어, "오프"에서 "온"으로 전환함으로써) 그것들의 상태를 변경하도록 동작할 수 있다.

[0027] 아래에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이 (예를 들어, 도 2와 관련하여), 조정자(114)는 조정되는 디바이스(112)로 송신되는 지시들이 조정되는 환경들(110) 외부로 이동하는 것을 요구하지 않고 조정되는 디바이스들(112)의 동작을 조정, 관리 또는 제어를 위한 지시들을 실행시키는 컴퓨팅 디바이스에 대응할 수 있다 (따라서, 이러한 지시들의 보안을 증가시키고 그것들의 송신 속도를 증가시킨다). 구체적으로, 조정자(114)는 조정되는 디바이스(112), 클라이언트 디바이스(102) 및 서비스 제공자 네트워크(120)의 디바이스들의 임의의 조합 사이의 통신들을 관리하도록 총괄하여 구성된 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다. 서비스 제공자 네트워크(120)의 온 디맨드 코드 실행 환경(120)과 유사한 방식으로, 조정자는 태스크들의 실행을 가능하게 하도록 추가로 구성될 수 있다. 이들 태스크는 조정되는 디바이스(112), 클라이언트 디바이스(102) 및 서비스 제공자 네트워크(120)의 디바이스와의 통신을 포함하여 여러 사용자 정의 또는 비 사용자 정의 기능을 구현할 수 있다. 이와 같이, 조정자(114)는 조정되는 디바이스(112)의 수동, 자동 또는 반자동을 허용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 조정자(114)는 클라이언트 디바이스(102)가 조정되는 디바이스(112)의 상태를 변경하기 위한 요청을 송신하게 할 수 있고, 상태에 이러한 변화가 발생하게 할 수 있다. 추가 예로서, 조정자(114)는 사용자가 조정되는 디바이스(112)의 상태가 변경 되어야 하는 기준을 특정할 수 있게 할 수 있고, 그런 다음 기준이 만족될 때 조정되는 디바이스(112)의 상태를 변경하도록 자동으로 동작할 수 있다. 아래에서 논의되는 바와 같이, 조정자(114)의 많은 기능들은 사용자에게 의해 요구되는 이들 기능들의 신속한 변경을 가능하게 하는 태스크들을 통해 수립될 수 있다.

[0028] 클라이언트 디바이스(102)는 사용자가 조정되는 환경(110), 서비스 제공자 환경(120) 또는 둘 모두와 통신할 수 있게 하는 다양한 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수 있다. 일반적으로, 클라이언트 디바이스(102)는 데스크탑, 랩톱 또는 태블릿 컴퓨터, 개인용 컴퓨터, 웨어러블 컴퓨터, 서버, PDA(personal digital assistant), 하이브리드 PDA/휴대폰, 이동 전화, 전자 북 리더, 셋-톱 박스, 음성 명령 디바이스, 카메라, 디지털 미디어 플레이어 등일 수 있다. 서비스 제공자 환경(120)은 예컨대, 조정자(114)에 대한 구성을 제출하고, 해당 구성의 배치를 제어하고, 조정자(114) 또는 서비스 제공자 환경(120)의 온 디맨드 코드 실행 환경(150)에서 실행될 태스크에 대응하는 코드를 제출하고, 조정자(114)에 관련된 로깅 또는 모니터링 정보를 보기 위해 서비스 제공자 환경(120)과 상호 작용하는 하나 이상의 사용자 인터페이스들, 명령-라인 인터페이스(CLI), 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API), 및/또는 다른 프로그래밍 인터페이스를 클라이언트 디바이스들(102)에 제공할 수 있다. 유사하게, 조정자(114)는 예컨대, 조정되는 디바이스(112)의 상태를 판독하고, 조정되는 디바이스(112)의 상태에 변화 요청, 조정자(114)가 태스크의 실행을 일으키는 요청하기 위해 조정자(114)와 상호 작용하기 위한 하나 이상의 사용자 인터페이스, 명령-라인 인터페이스(CLI), 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API), 및/또는 다른 프로그래밍 인터페이스를 클라이언트 디바이스(102)에 제공할 수 있다. 하나 이상의 실시예는 사용자 인터페이스를 사용하는 것으로 설명될 수 있지만, 이런 실시예는 추가적으로 또는 대안적으로, 임의의 CLI, API, 또는 다른 프로그래밍 인터페이스를 사용할 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0029] 서비스 제공자 환경(120)은 조정자(114)의 구성, 관리 및 조정자와 통신을 가능하게 하는 많은 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 구체적으로, 서비스 제공자 환경(120)은 서비스 제공자 환경(120)에 조정자(114)의 등록 및 이런 조정자(114)의 구성을 가능하게 하는 관리 및 배치 서비스(130), 조정자(114) 및 조정되는 디바이스(112)의 상태에 대한 강건한 변경을 가능하게 하는 디바이스 새도우 서비스(140), 및 조정자(114)에 대한 태스크의 배치 및 프로비저닝 뿐만 아니라 태스크의 온 디맨드, 동적 실행을 제공하는 온 디맨드 코드 실행 환경(150)을 포함한다.

[0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 관리 및 배치 서비스(130)는 관리 및 배치 서비스(130)에 조정자(114)의 등록, 조정자(114)에 대한 구성의 생성 및 조정자(114)로 구성 데이터의 송신을 가능하게 하기 위해 총괄하여 동작할 수 있는 클라이언트 및 데이터 인터페이스(132) 및 구성 데이터 저장소(134)를 포함한다. 예시적으로, 클라이언트 및 데이터 인터페이스(132)는 사용자가 클라이언트 디바이스(102)를 통해, 구성 데이터 저장소(134)에 저장하기 위한 조정자(114)의 구성을 생성 또는 제출할 수 있는 하나 이상의 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다(예를 들어, API, CLI, GUI, 등). 클라이언트 및 데이터 인터페이스(132)는 조정자(114)가 해당 구성을 획득하여 조정자(114)가 획득된 구성에 따라 재구성될 수 있는 하나 이상의 인터페이스를 추가로 제공할 수 있다. 구성 데이터 저장소(134)는 하드 드라이브(HDD), 솔리드 스테이트 드라이브(SDD : solid state drive), 네트워크 부착 스토리지(NAS), 테이프 드라이브 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 영구적이거나 또는 실질적으로 영구적

인 데이터 저장소에 해당할 수 있다.

[0031] 디바이스 새도우 서비스(140)는 조정자(114) 또는 조정되는 디바이스(112)와 같은 디바이스의 "새도우 상태 (shadow state)" 가 생성, 유지, 관독, 변경 또는 삭제될 수 있게 하는 엘리먼트를 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 새도우 상태는 해당 디바이스의 현재 상태를 미러링하거나 미러링하지 않을 수 있는 대응 디바이스 (correspond device)의 원하는 상태를 나타내는 데이터에 해당할 수 있다. 예를 들어, 조정자(114)에 대한, 새도우 상태는 조정자(114)에 대한 원하는 구성 버전을 포함할 수 있다. 조정되는 디바이스(112)에 대하여, 새도우 상태는 조정되는 디바이스(112)의 원하는 상태를 포함할 수 있다 (예를 들어, 스위치 또는 전구에 대하여 온 또는 오프, 잠금 디바이스에 대하여 잠금 또는 잠금 해제, 서모스탯에 대하여 원하는 온도 등). 디바이스 새도우 서비스(140)는 클라이언트 디바이스(102) 또는 다른 엔티티를 통해 사용자가 디바이스에 대한 새도우 상태를 관독하거나 수정할 수 있게 하며, 디바이스를 새도우 상태와 동기화시키기 위해 디바이스와 추가로 상호 작용할 수 있다. 예시적으로, 디바이스 새도우 서비스(140)는 새도우 상태에서부터 관독, 새도우 상태에 기록, 생성 또는 삭제를 위한 요청이 수신될 수 있는 인터페이스(142)(예를 들어, API, CLI, GUI 등을 포함할 수 있음) 뿐만 아니라 새도우 상태를 저장하도록 구성된 새도우 데이터 저장소(144)를 포함할 수 있다. 구성 데이터 저장소(134)는 하드 드라이브(HDD), 솔리드 스테이트 드라이브(SDD), 네트워크 부착 스토리지(NAS), 테이프 드라이브 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 영구적 또는 실질적으로 영구적인 데이터 저장소에 해당할 수 있다. 디바이스 새도우의 사용에 관한 추가적인 세부 사항은 일반적으로 2016년 6월 29일 출원된 "Device Representation Management Using Representation Types"라는 제목의 미국 특허 출원 제 15/196,700 호에서 찾아볼 수 있고(" '700 출원"), 전체 는 본 출원에서 참조로 통합된다.

[0032] 온 디맨드 코드 실행 환경(150)은 태스크(예를 들어, 이식 가능한 코드 세그먼트)의 온 디맨드 실행을 제공하는 다수의 디바이스를 포함할 수 있다. 구체적으로, 온 디맨드 코드 실행 환경(150)은 프론트 엔드(frontend)(152)를 포함할 수 있으며, 클라이언트 디바이스(102)를 통해 사용자는 온 디맨드 코드 실행 환경(150)에 태스크를 제출할 수 있고 온 디맨드 코드 실행 환경(150)상에서 태스크의 실행을 요구할 수 있다. 이러한 태스크는 예를 들어, 태스크 데이터 저장소(154)에 저장될 수 있고, 이는 하드 드라이브(HDD), 솔리드 스테이트 드라이브(SDD), 네트워크 부착 스토리지 (NAS), 테이프 드라이브, 또는 이들의 임의 조합과 같은 임의의 영구적이거나 또는 실질적으로 영구적인 데이터 저장소에 해당할 수 있다. 도 1에는 도시되지 않았지만, 온 디맨드 코드 실행 시스템(150)은 태스크의 실행을 가능하게 하기 위한 여러 추가 컴포넌트들 예컨대, 다수의 실행 환경(예를 들어, 온 디맨드 코드 실행 환경(150)의 물리적 호스트 디바이스에서 실행하는 컨테이너 또는 가상 기계), 이런 실행 환경을 관리하는 워커 관리자(worker manager) 및 빠른 베이스스 (예를 들어, 10ms 미만)상에서 워커 관리자에 이용 가능한 실행 환경을 만드는데 도움이 되는 워밍 풀 관리자(warming pool manager)를 포함할 수 있다. 온 디맨드 코드 실행 환경에 관한 더 상세한 내용은 상기에서 참조로 통합된 '556 특허에서 찾을 수 있다.

[0033] 전술한 바와 같이, 태스크는 온 디맨드 코드 실행 환경(150) 및 조정자(114) 둘 모두에서 이용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 태스크는 사용자 코드(예를 들어, 특정 기능을 달성하기 위한)의 개별 콜렉션(collection)에 해당한다. 본 출원에서 사용되는 사용자 코드에 대한 지칭은 특정 프로그램 언어로 기록된 프로그램 코드(예를 들어, 프로그램, 루틴, 서브 루틴, 스레드 등)를 나타낼 수 있다. 본 개시에서, "코드", "사용자 코드" 및 "프로그램 코드"라는 용어는 호환하여 사용될 수 있다. 이러한 사용자 코드는 예를 들어 사용자에게 의해 개발된 특정 웹 애플리케이션 또는 모바일 애플리케이션과 관련하여 특정 기능을 달성하도록 실행될 수 있다. 해당 코드의 특정 실행은 본 출원에서 "태스크 실행(task execution)" 또는 단순히 "실행(execution)"이라고 한다. 태스크는 비 제한적 예로 JavaScript(예를 들어, node.js), Java, Python 및/또는 Ruby(및/또는 다른 프로그래밍 언어)로 기록될 수 있다. 태스크들은 온 디맨드 코드 실행 시스템(150) 또는 조정자(114) 상에서의 실행을 위해 다양한 방식으로 "트리거링(triggered)" 될 수 있다. 일 실시예에서, 클라이언트 디바이스(102) 또는 다른 컴퓨팅 디바이스는 태스크를 실행하기 위한 요청을 송신할 수 있으며, 이는 일반적으로 태스크의 실행을 위한 "호출(call)"이라고 지칭될 수 있다. 이러한 호출은 실행될 사용자 코드(또는 사용자 코드의 위치) 및 사용자 코드를 실행하는데 사용되는 하나 이상의 독립 변수(argument)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 호출은 태스크를 실행하기 위한 요청과 함께 태스크의 사용자 코드를 제공할 수 있다. 다른 예에서, 호출은 그 이름 또는 식별자에 의해 이전에 업로드된 태스크를 식별할 수 있다. 또 다른 예에서, 태스크에 대응하는 코드는 요청이 조정자(114) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(150)에 의해 수신되기 전에 태스크에 대한 호출에 포함될 수 있을 뿐만 아니라 별개의 위치(예를 들어, 조정자(114)의 스토리지, 네트워크 액세스 가능 스토리지 서비스 또는 태스크 데이터 저장소(154))에 업로드될 수 있다. 조정자(114) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(150)의 요청 인터페이스는 사용자로부터 하이퍼 텍스트 전송 프로토콜 보안(HTTPS : Hypertext Transfer Protocol Secure) 요청으로서 태스크들을 실행하기 위한 호출들을 수신할 수 있다. 또한, HTTPS 요청에 포함된 임의의 정보(예를 들어, 헤더 및

파라미터)는 태스크를 실행할 때 또한 프로세싱되고 활용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 예를 들어, HTTP, MQTT, 및 CoAP를 포함하는 임의의 다른 프로토콜이 태스크 호출을 함유하는 메시지를 요청 인터페이스(122)로 전송하는데 사용될 수 있다.

[0034] 태스크를 실행하는 호출은 태스크에 대응하는 사용자 코드와 함께 사용될 하나 이상의 제 3 자 라이브러리(고유의 라이브러리 포함)를 특정할 수 있다. 일 실시예에서, 호출은 실행을 위해 요청된 태스크에 대응하는 사용자 코드 및 임의의 라이브러리(및/또는 그것의 저장 위치의 식별)를 포함하는 ZIP 파일을 조정자(114) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(150)에 제공할 수 있다. 일부 실시예에서, 호출은 실행될 태스크의 프로그램 코드, 프로그램 코드가 기록되는 언어, 호출과 연관된 사용자 및/또는 프로그램 코드를 실행하기 위해 리저브(reserve)된 컴퓨팅 자원(예를 들어, 메모리 등)을 나타내는 메타 데이터를 포함한다. 예를 들어, 태스크의 프로그램 코드는 사용자에게 의해 이전에 업로드 되거나, 조정자(114) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(150)(예를 들어, 표준 루틴)에 의해 제공되거나 또는 제 3 자에 의해 제공된 호출과 함께 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 자원-레벨 제약들(예를 들어, 특정 사용자 코드를 실행하기 위해 얼마나 많은 메모리가 할당되어야 하는지)은 특정 태스크에 대해 지정되고, 태스크의 각각의 실행에 대해 변하지 않을 수 있다. 이러한 경우에, 조정자(140) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(150)은 각각의 개별 호출이 수신되기 전에 이러한 자원 레벨 제약에 액세스할 수 있고, 개별 호출은 이러한 자원 레벨 제약을 특정하지 않을 수 있다. 일부 실시예에서, 호출은 태스크를 실행하기 위해 호출이 불러오는 허가 또는 인가의 종류를 나타내는 허가 데이터와 같은 다른 제약을 특정할 수 있다. 이러한 허가 데이터는 온 디맨드 코드 실행 시스템(110)에 의해 사설 자원(예를 들어, 사설 네트워크상의)에 액세스하는데 사용될 수 있다.

[0035] 일부 실시예에서, 호출은 호출을 핸들링하기 위해 채택되어야 하는 행위(behavior)를 특정할 수 있다. 이러한 실시예에서, 호출은 호출에서 참조된 태스크를 실행할 하나 이상의 실행 모드를 가능하게 하는 표시자(indicator)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 호출은 태스크가 태스크의 실행과 관련하여 생성될 수 있는 디버깅 및/또는 로깅 출력이 사용자(예를 들어, 콘솔 사용자 인터페이스를 통해)에게 다시 제공되는 디버그 모드(debug mode)에서 실행되어야 하는지 여부를 나타내는 플래그(flag) 또는 헤더(header)를 포함할 수 있다. 이런 예에서, 조정자(114) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(150)은 호출을 검사하고, 플래그 또는 헤더를 찾을 수 있고, 그것이 존재하는 경우, 조정자(114) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(150)이 태스크가 실행되는 실행 환경의 행위(예를 들어, 로깅 기능)를 수정하고 출력 데이터가 다시 사용자에게 제공되도록 할 수 있다. 일부 실시예에서, 행위/모드 표시자는 조정자(114) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(150)에 의해 사용자에게 제공되는 사용자 인터페이스에 의해 호출에 추가된다. 소스 코드 프로파일링, 원격 디버깅 등과 같은 다른 특징은, 호출에 제공되는 표시에 따라 인에이블(enable) 또는 디스에이블(disable)될 수도 있다.

[0036] 서비스 제공자 환경(120)은 하나 이상의 컴퓨터 네트워크(도 1에 미도시)를 사용하여 상호 연결된 여러 컴퓨터 시스템을 포함하는 분산 컴퓨팅 환경에서 동작하는 것으로 도 1에 도시된다. 서비스 제공자 환경(120)은 또한 도 1에 예시된 것 보다 적은 또는 더 많은 수의 디바이스를 갖는 컴퓨팅 환경 내에서 동작할 수 있다. 따라서, 도 1의 서비스 제공자 환경(120)의 도시는 설명을 위한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 예를 들어, 서비스 제공자 환경(120) 또는 그것의 다양한 구성요소는 본 출원에서 설명된 프로세스의 적어도 일부를 구현하기 위해 다양한 웹 서비스 컴포넌트, 호스팅된 또는 "클라우드" 컴퓨팅 환경 및/또는 P2P(peer to peer) 네트워크 구성을 구현할 수 있다.

[0037] 더구나, 서비스 제공자 환경(120)은 하드웨어 디바이스에 의해 실행되는 하드웨어 또는 소프트웨어로 직접 구현될 수 있으며, 예를 들어, 본 출원에 설명된 다양한 특징을 수행하기 위한 컴퓨터 실행 가능한 지시들을 실행하도록 구성된 물리적 컴퓨터 하드웨어 상에 구현된 하나 이상의 물리적 또는 가상 서버를 포함할 수 있다. 하나 이상의 서버는 예를 들어 하나 이상의 데이터 센터와 같이 지리적으로 분산되거나 지리적으로 같은 장소에 배치될 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 서버가 종종 "클라우드 컴퓨팅 환경"이라고 하는 컴퓨팅 자원을 신속하게 프로비저닝하고 릴리즈하는 시스템의 일부로 작동할 수도 있다.

[0038] 도 2는 주어진 조정되는 환경(110) 내의 조정되는 디바이스(112)를 관리하는 컴퓨팅 시스템(조정자(114)로 지칭됨)의 일반적인 아키텍처를 도시한다. 도 2에 도시된 워커 관리자(140)의 개괄적 아키텍처는 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 모듈들의 배열을 포함한다. 하드웨어 모듈은 이하에서 더 상세히 설명되는 바와 같이 물리적 전자 디바이스로 구현될 수 있다. 조정자(114)는 도 2에 도시된 것들보다 더 많은(또는 더 적은) 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 그러나, 이들의 일반적인 종래의 모든 엘리먼트는 가능한 개시를 제공하기 위해 도시될 필요가 없다. 추가적으로, 도 2에 예시된 일반적인 아키텍처는 도 1에 예시된 하나 이상의 다른 컴포넌트를 구현하는데 사용될 수 있다. 예시된 바와 같이, 조정자(114)는 프로세싱

유닛(204), 네트워크 인터페이스(206), 컴퓨터 관독 가능한 매체 드라이브(207) 및 입력/출력 디바이스 인터페이스(208)를 포함하고, 이들 전부는 통신 버스를 통해 서로 통신할 수 있다. 네트워크 인터페이스(206)는 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(204)은 네트워크(104)를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 또한, 프로세싱 유닛(204)은 메모리(250)에 그리고 메모리로부터 통신할 수 있고, 입력/출력 디바이스 인터페이스(208)를 통해 옵션의 디스플레이(미도시)를 위한 출력 정보를 추가로 제공할 수 있다. 또한, 입력/출력 디바이스 인터페이스(208)는 옵션의 입력 디바이스(미도시)로부터의 입력을 수용할 수 있다.

[0039] 메모리(250)는 프로세싱 유닛(204)이 본 개시의 하나 이상의 양태들을 구현하기 위해 실행하는 (일부 실시예들에서 모듈들로 그룹화된) 컴퓨터 프로그램 지시들을 포함할 수 있다. 메모리(250)는 일반적으로 랜덤 액세스 메모리(RAM), 관독 전용 메모리(ROM) 및/또는 다른 영구, 보조 또는 비 일시적인 컴퓨터 관독 가능 매체를 포함한다. 메모리(250)는 조정자(114)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(204)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(252)를 저장할 수 있다. 메모리(250)는 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(250)는 프로세스 관리자(254), 스케줄러(256), 배치 에이전트(258) 및 통신 관리자(260)를 포함한다.

[0040] 스케줄러(256) 및 배치 에이전트(258)는 프로세싱 유닛(204)에 의한 실행을 위한 태스크를 선택하고 이러한 태스크 실행을 관리하기 위해 프로세싱 유닛(204)에 의해 실행될 수 있다. 구체적으로, 스케줄러(256)는 주어진 시점에서의 실행을 위한 태스크를 선택하고 태스크의 실행을 중지 (예를 들어, 조정자(114)에서의 제한된 자원의 인스턴스 하에서) 시키는 지시를 포함할 수 있다. 배치 에이전트(258)는 태스크를 실행하는 적절한 실행 환경(270)을 선택하고, 태스크 실행 동안에 필요한 자원들에 대한 적절한 액세스를 해당 실행 환경(270)에 프로비저닝하고, 실행 환경(270) 내에서 해당 태스크의 실행을 일으키는 지시들을 포함할 수 있다. 본 출원에서 사용되는 실행 환경(270)은 태스크를 실행하기 위한 메모리(250)의 로직상의 부분을 나타낸다. 일 실시예에서, 제 1 실행 환경(270)에서 코드의 실행이 다른 실행 환경(270)과 연관된 메모리를 수정하는 것이 금지되도록 실행 환경(270)은 프로그램적으로(programmatically) 분리된다. 예시적으로, 실행 환경(270)은 "컨테이너", "운영체제 레벨 가상화 환경(operating-system-level virtualization environment) "샌드 박스(sand box)" 환경 예컨대, "크루트 제일(chroot jail)" 또는 파이썬(Python) 가상 환경 "버추얼인엔브이(virtualenv)"에 해당할 수 있다. 다른 예에서, 실행 환경(270)은 가상 기계 환경(예를 들어, JAVA 가상 기계, 별개의 운영 체제가 있는 가상화된 하드웨어 디바이스 등)에 해당할 수 있다. 또 다른 예에서, 실행 환경(270)은 반드시 가상화를 이용하지 않고, 태스크의 실행에 할당된 메모리 공간일 수 있다.

[0041] 조정자 상에서 실행되는 태스크들 간에 뿐만 아니라 조정자(114)와 다른 디바이스들(예컨대, 클라이언트 디바이스들(102) 및 조정되는 디바이스들(112)) 사이에서 통신은 통신 관리자(260)에 의해 가능하게 될 수 있다. 구체적으로, 통신 관리자(260)는 조정자(114)로 향하는 메시지를 획득하고 해당 메시지를 적절한 목적지로 포워딩하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 통신 관리자(260)는 태스크, 조정되는 디바이스(112), 클라이언트 디바이스(102) 및 서비스 제공자 실행 환경(120)의 디바이스의 임의의 조합 사이에서 메시지를 라우팅할 수 있다.

[0042] 조정자(114)에 의해 실행되는 태스크는 각 태스크에 대응하는 코드를 저장하도록 구성된 메모리(250)의 로직 유닛에 해당할 수 있는 태스크 메모리 공간(280) 내에 로직상으로 그룹핑된 것으로 도시된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 태스크 메모리 공간(280)은 라우터 태스크(282), 하나 이상의 통신 관리자 태스크(286), 새도우 서비스 태스크(288), 및 하나 이상의 클라이언트 제공 태스크(290)를 포함하는 조정자(114)의 기능을 구현하기 위해 프로세싱 유닛(204)에 의해 실행 가능한 많은 태스크를 포함할 수 있다.

[0043] 라우터 태스크(282)는 조정자 내로, 조정자로 그리고 조정자로부터 메시지의 라우팅을 돕기 위해 실행 가능한 코드의 일부분에 해당할 수 있다. 일 실시예에서, 라우터 태스크(282)는 메시지에 대한 적절한 목적지를 결정하기 위해 "라우팅 테이블(routing table)"을 구현한다. 예를 들어, 통신 관리자(260)는 조정자(114)에서 획득된 메시지를 (예를 들어, 입력/출력 인터페이스(208)에서의 태스크 실행 또는 수신에 의한 생성에 기인한) 라우터 태스크(282)로 포워딩할 수 있고, 이는 특정 식별자로 어드레싱된 메시지는 주어진 태스크, 주어진 클라이언트 디바이스(102) 또는 주어진 조정되는 디바이스(102)로 라우팅되어야 한다는 것을 결정하기 위해 라우팅 테이블을 이용할 수 있다. 라우팅 테이블은 또한 식별자로 어드레싱된 메시지가 서비스 제공자 환경(120)(예를 들어, 디바이스 새도우 서비스(140) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(150)으로)으로 송신되어야 함을 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, 라우팅 테이블은 특정 토픽과 연관된 메시지가 해당 토픽에 대해 지정된 라우팅에 따라 라우팅되도록 식별자로서 "토픽(topic)"을 이용할 수 있다. 라우팅 테이블은 해당 메시지들의 소스에 기초하여 메시지들을 어떻게 라우팅할 지에 대한 정보를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 주어진 토픽으로 어드레싱된

메시지는 메시지가 제 1 태스크, 제 2 태스크, 제 1 조정되는 디바이스(112) 등 으로부터 수신되었는지 여부에 기초하여 상이하게 라우팅될 수 있다. 라우팅 테이블의 이용에 의해, 라우터 태스크(282)는 이런 메시지의 발신자의 동작에서의 변경없이 메시지들이 리다이렉션(redirected) 되는 것을 가능하게 할 수 있다 (예를 들어, 메시지를 생성한 조정되는 디바이스(112)의 소프트웨어를 변경하지 않고, 메시지를 생성한 태스크에 대한 코드를 재기록하지 않고).

[0044] 통신 관리자 태스크(286)는 이러한 통신의 프로토콜에 따라 조정자(114)와 다수의 상이한 외부 디바이스들(예컨대, 조정되는 디바이스들(102)) 간의 통신을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 관리자 태스크(286)는 블루투스(BLUE TOOTH)TM 프로토콜을 사용하여 통신을 관리하도록 구성될 수 있고, 제 2 통신 관리자는 HTTP 프로토콜을 사용하여 통신을 관리하도록 구성될 수 있다. 몇몇 경우에, 다수의 통신 관리자 태스크(286)는 통신을 구현하기 위해 총괄하여 작업할 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 관리자 태스크(286)는 TCP 프로토콜을 통해 통신을 가능하게 하고, 제 2 통신 관리자 태스크(286)는 MQTT 프로토콜(TCP 프로토콜을 사용하고 따라서 제 1 통신 관리자 태스크(286)를 이용할 수 있음)을 통해 통신을 가능하게 할 수 있다. 상이한 통신 관리자 태스크(286)가 상이한 프로토콜을 통해 통신하는 조정자(114)의 능력을 변경할 수 있기 때문에, 그리고 조정자(114)의 태스크가 조정자(114)의 재구성을 통해 변경될 수 있기 때문에, 조정자(114)는 여러 가지 상이한 통신 프로토콜을 이용하기 위해 신속하게 재구성될 수 있다.

[0045] 새도우 서비스 태스크(288)는 조정자(114)에서 유지되는 디바이스 새도우와 상호작용 및 관리를 가능하게 할 수 있다. 예시적으로, 새도우 서비스 태스크(288)는 조정자(114)에 대하여 로컬에서 디바이스 새도우 서비스(140)에 의해 제공된 것과 유사한 기능을 구현할 수 있다. 따라서, 새도우 서비스 태스크(288)는 조정되는 디바이스(112)의 새도우 상태(원하는 상태를 나타내는 데이터)를 유지할 수 있고, 이러한 데이터에 대한 판독 또는 기록을 허용한다. 새도우 서비스 태스크(288)는 조정되는 디바이스(112)와 해당 디바이스에 대한 디바이스 새도우의 동기화를 추가로 가능하게 할 수 있다. 따라서, 조정되는 디바이스(112)에 대한 디바이스 새도우를 수정함으로써, 조정되는 디바이스(112)의 상태가 변경될 수 있다. 조정되는 디바이스(112)에 대한 디바이스 새도우를 판독함으로써, 조정되는 디바이스(112)의 상태가 결정될 수 있다. 일부 예에서, 새도우 서비스 태스크(288)는 디바이스 새도우 서비스(140)에 의해 유지되는 디바이스 새도우와 같은 주어진 디바이스에 대한 다른 디바이스 새도우로 추가로 조정할 수 있다. 예를 들어, 새도우 서비스 태스크(288)는 디바이스 새도우 서비스(140)에 저장된 디바이스 새도우와 로컬 디바이스 새도우를 동기화할 수 있고, 로컬 디바이스 새도우와 디바이스 새도우 서비스(140)에 저장된 디바이스 새도우 간의 충돌을 해결한다.

[0046] 상기에서 설명된 태스크 (각각은 서비스 제공자 환경(120)과 연관된 엔티티에 의해 예시적으로 제공될 수 있음) 추가하여, 태스크 메모리 공간(280)은 임의의 수의 클라이언트 제공 태스크(290)를 포함할 수 있고, 이는 클라이언트 디바이스(102)에 의해 생성되고 조정자(114)에 배치를 위해 서비스 제공자 환경(120)에 제출되는 실행 가능한 코드에 해당할 수 있다. 이와 같이, 클라이언트 제공 태스크(290)에 의해 제공된 기능들은 제출하는 사용자의 욕구에 따라 달라질 수 있다. 일부 예들에서, 클라이언트 제공 태스크들(290)은 메모리(250)가 언어 런타임을 포함하는 코딩 언어로 기록될 수 있다. 예를 들어, 조정자(114)가 node.js, Go, JAVA 및 Python과 같은 언어를 지원하는 경우, 클라이언트 제공 태스크(290)는 임의의 해당 언어들로 기록된 실행 가능한 코드를 포함할 수 있다.

[0047] 추가하여, 메모리(250)는 조정자(114)의 구성 데이터가 저장되는 메모리(250)의 로직 부분을 나타내는 구성 데이터 부분(272)을 포함한다. 구성 데이터는 예를 들어, 조정자(114)의 현재 배치 버전, 태스크 메모리 공간(280)의 태스크에 의해 저장된 데이터 또는 조정자(114)의 동작에 사용되는 다른 데이터를 포함할 수 있다.

[0048] 조정자(114)의 구성(및 재구성)을 가능하게 하기 위해, 메모리(250)는 배치 에이전트(258)를 추가로 포함한다. 배치 에이전트(258)는 조정자(114)의 원하는 구성을 결정하기 위해, 조정자(114)의 현재 구성이 원하는 구성과 매칭되지 않는 경우에, 조정자(114)에 대한 구성 데이터를 획득하고, 원하는 구성을 구현하기위해 메모리(250)를 수정하기 위해, 조정자를 서비스 제공자 환경(120)에 등록하도록 실행 가능한 코드에 해당할 수 있다.

[0049] 도 3a는 본 출원에 따른 예시적인 조정되는 디바이스(112A)의 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 도 3a에 도시된 조정되는 디바이스(112A)의 일반적인 아키텍처는, 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 예시된 바와 같이, 조정되는 디바이스(112A)는 프로세싱 유닛(304), 네트워크 인터페이스(306), 컴퓨터 판독 가능한 매체 드라이브(307), 입력/출력 디바이스 인터페이스(320), 옵션의 디스플레이(302), 및 입력 디바이스(324)를 포함하고, 이들 모두는 통신 버스를 통해 서로 통신할 수 있다. 예시적으로, 조정되는 디바이스(112A)는 임베디드 디바이스로서 입력 또는 출력과 같은 보다 제

한된 기능 및 컴포넌트를 가질 수 있다.

- [0050] 네트워크 인터페이스(306)는 도 1의 네트워크(104)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(304)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 프로세싱 유닛(304)은 또한 메모리(310)와 통신할 수 있고, 또한 입력/출력 디바이스 인터페이스(320)를 통해 옵션의 디스플레이(302)에 대한 출력 정보를 제공할 수 있다. 입력/출력 디바이스 인터페이스(320)는 또한 옵션의 입력 디바이스(324) 예컨대, 키보드, 마우스, 디지털 펜 등으로부터 입력을 수용할 수 있다. 일부 실시예에서, 조정되는 디바이스(112A)는 도 3a에 도시된 컴포넌트보다 더 많은(또는 더 적은) 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 조정되는 디바이스(112)의 일부 실시예는 디스플레이(302) 및 입력 디바이스(324)를 생략 하면서 하나 이상의 대안 통신 채널을 통해(예를 들어, 네트워크 인터페이스(306)를 통해) 입력/출력 능력을 제공할 수 있다. 추가적으로, 조정되는 디바이스(112A)는 입력 및 출력 인터페이스(320)를 모두 함께 생략할 수 있다.
- [0051] 메모리(310)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(204)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(310)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 메모리(310)는 조정되는 디바이스(112A)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(304)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(314)을 저장할 수 있다. 메모리(310)는 본 발명의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(310)는 쿼리 엔진을 액세스하기 위한 브라우저 애플리케이션(316)을 포함한다. 예시적으로, 브라우저 애플리케이션(316)은 풀 소프트웨어 브라우저 애플리케이션, 브라우저 애플리케이션의 일부를 아우르거나 또는 단순히 데이터 연결성을 제공하는 소프트웨어 애플리케이션(또는 실행 가능한 지시) 일 수 있다.
- [0052] 도 3b는 본 출원에 따른 예시적인 조정되는 디바이스(112B)의 대안적인 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 도 3b에 도시된 조정되는 디바이스(112B)의 일반적인 아키텍처는, 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 그러나, 조정되는 디바이스(112B)는 조정되는 디바이스(112B)의 컴퓨팅 기능 및 동작을 제한할 수 있는 컴포넌트의 감소와 관련될 수 있다. 예시된 바와 같이, 조정되는 디바이스(112B)는 통신 버스와 통신하는 프로세싱 유닛(350) 및 네트워크 인터페이스(352)를 포함한다. 도 3a의 조정되는 디바이스(112BA)와 달리, 조정되는 디바이스(112B)는 컴퓨터 판독 가능한 매체 드라이브, 입력/출력 디바이스 인터페이스, 옵션의 디스플레이 또는 입력 디바이스를 가질 수 없다.
- [0053] 네트워크 인터페이스(352)는 도 1의 네트워크(104)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(350)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 메모리(354)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(350)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(354)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 이 실시예에서, 메모리(354)는 조정되는 디바이스(112B)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(350)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 완전한 운영 체제를 반드시 저장할 수 있다. 오히려, 일 실시예에서, 메모리(354)는 수신 및 프로세싱 지시를 액세스하기 위한 인터페이스 소프트웨어 컴포넌트(356)를 포함한다.
- [0054] 도 4는 본 발명에 따른 예시적인 클라이언트 디바이스(102)의 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 도 4에 도시된 클라이언트 디바이스(102)의 일반적인 아키텍처는, 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 예시된 바와 같이, 클라이언트 디바이스(102)는 프로세싱 유닛(404), 네트워크 인터페이스(406), 컴퓨터 판독 가능한 매체 드라이브(407), 입력/출력 디바이스 인터페이스(420), 옵션의 디스플레이(402), 및 입력 디바이스(424)를 포함하고, 이들 모두는 통신 버스를 통해 서로 통신할 수 있다.
- [0055] 네트워크 인터페이스(406)는 도 1의 네트워크(104)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(404)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 프로세싱 디바이스(404)는 또한 메모리(410)와 통신할 수 있고 또한 입력/출력 디바이스 인터페이스(420)를 통해 옵션의 디스플레이(402)에 대한 출력 정보를 제공할 수 있다. 입력/출력 디바이스 인터페이스(420)는 또한 옵션의 입력 디바이스(424) 예컨대, 키보드, 마우스, 디지털 펜 등으로부터 입력을 수용할 수 있다. 일부 실시예에서, 클라이언트 디바이스(102)는 도 4에 도시된 컴포넌트보다 더 많은(또는 더 적은) 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 조정되는 디바이스(112)의 일부 실시예는 디스플레이(402) 및 입력 디바이스(424)를 생략 하면서 하나 이상의 대안 통신 채널을 통해(예를 들어, 네트워크 인터페이스(406)를

통해) 입력/출력 능력을 제공할 수 있다. 또한, 클라이언트 디바이스(102)는 입력 및 출력 인터페이스(420)를 모두 생략할 수 있다.

[0056] 메모리(410)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(204)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(410)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 메모리(410)는 클라이언트 디바이스(102)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(404)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(414)를 저장할 수 있다. 메모리(410)는 본 발명의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(410)는 콘텐츠를 액세스하기 위한 브라우저 애플리케이션(416)을 포함한다. 예시적으로, 브라우저 애플리케이션(416)은 풀 소프트웨어 브라우저 애플리케이션, 브라우저 애플리케이션의 일부를 아우르거나 또는 단순히 데이터 연결성을 제공하는 소프트웨어 애플리케이션(또는 실행 가능한 지시) 일 수 있다.

[0057] 도 5는 본 출원에서 설명된 메시지 프로세싱 서비스 컴포넌트를 구현하기 위한 예시적인 컴퓨팅 디바이스의 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 전술한 바와 같이, 환경 내의 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스는 MQTT 브로커와 같은 메시지 프로세싱 서비스로서 기능할 수 있다. 다른 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 네트워킹 컴포넌트에 구현될 수 있다. 따라서, 도 5에 도시된 메시지 프로세싱 서비스의 일반적인 아키텍처는 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 도시된 바와 같이, 원격 명령 서비스(114)는 프로세싱 유닛(504), 네트워크 인터페이스(506), 컴퓨터 판독 가능한 매체 드라이브(507), 입력/출력 디바이스 인터페이스(520), 옵션의 디스플레이(502) 및 입력 디바이스(524)를 포함하고, 이들 모두는 통신 버스를 통해 서로 통신할 수 있다. 원격 명령 서비스(114)의 컴포넌트는 물리적 하드웨어 컴포넌트일 수 있거나 가상화된 환경에서 구현될 수 있다.

[0058] 네트워크 인터페이스(506)는 도 1의 네트워크(150)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(504)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 또한, 프로세싱 디바이스(504)는 메모리(510)와 통신하고, 입력/출력 디바이스 인터페이스(520)를 통해 옵션의 디스플레이(502)에 대한 출력 정보를 제공할 수 있다. 입력/출력 디바이스 인터페이스(520)는 또한 옵션의 입력 디바이스(524) 예컨대, 키보드, 마우스, 디지털 펜 등으로부터 입력을 수용할 수 있다. 일부 실시예에서, 원격 명령 서비스(114)는 도 5에 도시된 것보다 많은(또는 더 적은) 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 원격 명령 서비스(114)의 일부 실시예는 디스플레이(202) 및 입력 디바이스(224)를 생략 하면서 하나 이상의 대안 통신 채널을 통해(예를 들어, 네트워크 인터페이스(506)를 통해) 입력/출력 능력을 제공할 수 있다.

[0059] 메모리(510)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(504)이 실행 하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(510)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 메모리(510)는 중개 서버(114)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(504)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(514)를 저장할 수 있다. 메모리(510)는 본 발명의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(510)는 클라이언트 디바이스(102)로부터 콘텐츠 요청을 수신하고 프로세싱하기 위한 클라이언트 인터페이스 소프트웨어(512)를 포함한다. 추가적으로, 메모리(510)는 통신에서 수신된 임베디드 코드들을 프로세싱하기 위한 임베디드 코드 프로세싱 컴포넌트(516)를 포함한다. 예시적으로, 임베디드 코드 프로세싱 컴포넌트(516)는 임베디드 코드를 파싱하기 위해 토크 부분 통신을 프로세싱하기 위한 지시 및 특정 코드에 대해 구성된 액션 또는 기능을 구현하기 위한 지시를 포함할 수 있다.

[0060] 이제 도 6a 내지 도 6d를 참조하여, 콘텐츠 메시지를 프로세싱하기 위한 콘텐츠 관리 시스템(110)의 컴포넌트들 간의 예시적인 상호 작용이 설명될 것이다. 보다 구체적으로, 도 6a 내지 6c는 조정자 디바이스(112), 클라이언트 디바이스(102) 및 메시지 프로세싱 서비스(600) 간의 상호 작용과 관련하여 설명될 것이다. 전술한 바와 같이, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 조정자(114) 또는 다른 네트워크 장비를 포함하는 여러 디바이스들에 의해 구현될 수 있다. 추가적으로, 조정되는 디바이스(112)는 조정되는 디바이스(112)(도 3a), 조정되는 디바이스(112)(도 3b) 또는 이들의 조합에 대응할 수 있다. 그러나 상호 작용(interaction)에 대한 언급은 설명을 목적으로 사용된 경우라 하더라도 임의의 특정 디바이스 또는 디바이스 조합에 한정되어서는 안 된다.

[0061] 도 6a를 참조하여, 메시지 프로세싱 서비스(600)의 초기 구성이 설명될 것이다. 예시적으로, 클라이언트 또는 시스템 관리자는 수신된 통신의 토크 부분에서 임베디드 코드의 해석을 가능하게 하는 정보로 메시지 프로세싱 서비스(600)를 구성한다. 예시적인 실시예에 따르면, 통신은 통신 네트워크(104)를 통해 메시지를 송신하는데

이용되는 실제 통신 프로토콜에 상관없이 MQTT 메시징 프로토콜에 따라 형성될 수 있다. MQTT 프로토콜에 특정하여, 각각의 메시지는 통신을 정의하거나 다른 식으로 통신에 관련된 하나 이상의 레벨을 갖는 토픽 부분과 연관된다. 아래 예제는 제 1 레벨인 "베이스 레벨(base level)"과 뒤이어 일련의 추가 레벨들, "레벨 1"- "레벨 n"을 포함한다. 각각의 추가 레벨은 토픽 분리기에 의해 윤곽 지어진다(delineated).

- [0062] 베이스 레벨/레벨 1/레벨 2/레벨 3.../레벨 n
- [0063] 전술한 바와 같이, 종래의 MQTT 프로토콜에서, 메시지를 수신하는 메시지 프로세싱 서비스(600)는 토픽에 의해 발행된 메시지를 수신하도록 등록된 하나 이상의 수신 디바이스와 토픽을 매칭하려고 시도할 것이다. 메시지 프로세싱 서비스(600)는 하나 이상의 레벨의 모든 레벨 또는 부분 매칭의 정확한 매칭으로 결정을 제한할 수 있다.
- [0064] 본 출원에 따르면, 통신의 주제를 설명하는 다수의 레벨의 종래의 식별에 추가하여, 통신의 토픽 부분은 하나 이상의 임베디드 코드 또는 지시를 포함한다. 임베디드 코드 또는 지시는 토픽 분리기에 의해 윤곽 지어진 토픽 부분의 레벨의 형태일 수 있다. 임베디드 코드는 추가 레벨이 아닌 임베디드 코드로 식별되는 키워드(keyword) 또는 문자(character)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 임베디드 코드는 토픽 부분의 특정 위치, 예를 들어 제 1 레벨에 할당될 수 있다. 이러한 토픽 부분의 예는 이하를 포함하지만 이에 한정되지는 않는다.
- [0065] 코드/베이스 레벨/레벨 1/레벨 2/레벨 3... /레벨 n
- [0066] 코드...코드/베이스 레벨/레벨 1/레벨 2/레벨 3.../레벨 n
- [0067] 특수 문자_코드/베이스 레벨/레벨 1/레벨 2/레벨 3.../레벨 n
- [0068] 이제 도 6a를 참조하면, (1)에서, 관리자 또는 고객에 대응하는 클라이언트 디바이스(102)는 구성 정보를 메시지 프로세싱 서비스(600)로 송신할 수 있다. 예시적으로, 구성 정보는 메시지 프로세싱 서비스(600)가 수신된 메시지의 토픽 부분에 임베디드 코드 또는 식별자와 매칭하는 것에 기초하여 메시지 상에서 취할 수 있는 액션의 세트를 정의하는 하나 이상의 지시, 로직 규칙 또는 프로세싱 단계에 해당한다. 예를 들어, 메시지 프로세싱 서비스(600)의 하나의 구성은 네트워크 연결이 이용 가능하지 않은 경우 할당된 태스크에 대응하는 통신이 로컬 조정되는 디바이스(112)에 의해 구현되어야 하는지 여부 또는 네트워크 연결이 가능한 경우 할당된 태스크가 네트워크 디바이스에 의해 구현되어야 하는지 여부의 정의를 포함할 수 있다. 이 예에서, 양쪽 디바이스는 대응하는 토픽을 갖는 콘텐츠 메시지를 수신하기 위해 가입될 수 있지만, 어느 디바이스가 메시지를 수신하는지는 임베디드 코드에 의해 식별된 규칙의 평가에 의존할 수 있다.
- [0069] 다른 예에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 비용 정보, 라우팅 정보, 워크로드(workload), 서비스 레벨 정보 등과 같은 정보를 획득하기 위한 명령에 대응하는 하나 이상의 임베디드 코드를 식별하는 것에 기초하여 추가 정보를 획득하도록 구성될 수 있다. 또 다른 예에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 메시지 프로세싱 서비스(600)가 이러한 수정을 실행하기 위한 실행 가능한 코드 또는 지시들을 실행하도록 지시하는 임베디드 코드를 획득하는 것에 기초하여 수신된 메시지의 페이로드 부분의 부분들을 수정하도록 구성될 수 있다. 예시적으로, 페이로드 부분의 수정은 실행 가능한 코드의 기준 평가 또는 실행 가능한 코드의 추가/배제에 기초한 실행 가능한 코드의 특정 부분의 선택을 포함할 수 있다. 예를 들어, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 시간 기준(예를 들어, 정오 이전) 또는 일부 조건 선례(precedent) (예를 들어, 다른 디바이스가 코드의 실행을 완료했다)에 기초하여 코드의 제 1 부분을 실행할 수 있다. 이와 관련하여, 메시징 프로토콜의 종래의 구현에서의 메시지 프로세싱 서비스(600)는 수신된 메시지의 임의의 추가 프로세싱을 수행하지 않는다. 추가적으로, 본 출원에 따라, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 클라이언트 디바이스(102)를 통해 관리자에 의해 지정된 매우 다양한 추가 기능이 구성될 수 있다.
- [0070] (2)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 구성 정보를 프로세싱하고 후속 프로세싱을 위한 구성을 저장한다. 이와 관련하여, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 매칭을 위한 임베디드 코드의 데이터베이스 또는 매트릭스를 유지할 수 있다. 추가적으로, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 매칭된 임베디드 코드가 식별될 때 실행될 추가적인 프로세싱 지시 또는 실행 가능한 코드를 유지할 수 있다. 다른 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 임베디드 코드가 식별될 때 API와 같은 인터페이스를 이용하여 추가 지시들 또는 실행 가능한 코드를 획득할 수 있다.
- [0071] 도 6b를 참조하면, 수신 디바이스, 조정되는 디바이스(112', 112")의 초기 구성이 설명될 것이다. (1)에서, 조정되는 디바이스들(112' 및 112")은 디바이스 연결 요청을 생성하고 해당 요청을 메시지 프로세싱 서비스(600)에 송신한다. 예시적으로, 디바이스 연결 요청은 메시지 프로세싱 서비스(600)로 조정되는 디바이스(112' 및

112'')들의 인증 및 인가와 관련된 절차들을 수립하는 것에 해당한다. 더 나아가, 일부 실시예에서, 로직 네트워크(100)는 콘텐츠 관리 시스템(110)과 독립적으로 또는 콘텐츠 관리 시스템의 일부로서, 메시지 프로세싱 서비스(600)로의 메시지의 송신을 관리하는 추가 게이트웨이 컴포넌트를 포함할 수 있다. 이러한 게이트웨이 컴포넌트는 보안 기능, 로드 분산(balancing) 또는 다른 네트워크 프로세싱 서비스를 구현할 수 있다.

[0072] (2)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 보안 정보를 검증하거나, 추가 정보를 요청하거나, 요청 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(102)의 특성을 결정하는 것과 같은 연결 요청을 프로세싱한다. (3)에서, 연결 요청이 수용 가능하고 인가된 경우, 메시지 프로세싱 서비스(600)은 요청 메시지 프로세싱 서비스(600)에 연결 확인을 송신한다. 이와 관련하여, 일단 인가되면, 클라이언트 컴퓨팅 디바이스 및 메시지 프로세싱 서비스(600)은 MQTT와 같은 메시징 프로토콜에 정의된 절차들 내에서 통신을 시작할 수 있다.

[0073] 이제 도 6c를 참조하면, (1)에서 연결 확인을 수신한 후, 조정되는 디바이스(112' 및 112'')는 메시지 프로세싱 서비스(600)에 하나 이상의 토픽 등록 요청을 송신한다. 예시적으로 토픽 등록은 메시징 프로토콜에 따라 정의되어 조정되는 디바이스들(112' 및 112'')는 임의의 수의 콘텐츠 제공자에 의해 특정 토픽에 따라 발행된 콘텐츠를 수신하도록 등록할 수 있다. 본 출원에 적용된 바와 같이, 조정되는 디바이스(112' 및 112'')는 하나 이상의 토픽에 대해 등록한다. 예시의 목적으로, 등록된 조정되는 디바이스(112', 112'') 로의 메시지의 포워딩이 메시지 내의 임베디드 코드에 기초하여 상이할 수 있도록 예들이 제공될 것이다.

[0074] (2)에서 등록 후 일부 지점에서, 별개의 컴퓨팅 디바이스(602)는 하나 이상의 콘텐츠를 메시지 프로세싱 서비스(600)에 발행한다. 예시적으로, 컴퓨팅 디바이스(600)는 조정되는 디바이스, 네트워크 기반 디바이스 등에 해당할 수 있다. 각각의 발행된 콘텐츠는 토픽과 연관된다. 예시적인 예의 목적을 위해, 적어도 하나의 발행된 콘텐츠는 콘텐츠/메시지의 토픽 부분의 임베디드 코드와 연관된다.

[0075] (3)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(102)가 업데이트 토픽으로 발행된 콘텐츠를 수신해야 하는지를 결정하기 위해 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시킨다. (4)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 통신의 토픽 부분을 파싱하여 하나 이상의 임베디드 코드를 식별한다. 일부 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 토픽 부분을 파싱하는 기능을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 부가 서비스 또는 컴포넌트를 이용하여 파싱을 용이하게 할 수 있다.

[0076] (5)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 파싱된 임베디드 코드를 프로세싱한다. 상술한 바와 같이, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 임베디드 코드에 매칭될 수 있고 그런 다음 매칭된 임베디드 코드에 기초하여 구성된 코드 또는 지시를 실행할 수 있다. 메시지 라우팅 기능을 위해 임베디드 코드를 이용하는 것을 설명하기 위해, 도 6d를 참조하여, (6)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 조정되는 디바이스(112')가 아닌 조정되는 디바이스(112'')로 메시지를 포워딩할 수 있다. 예를 들어, 임베디드 코드가 네트워크 연결이 조정되는 디바이스(112' 및 112'')에서 이용 가능한지 여부의 결정에 대응하는 경우, 메시지 프로세싱 서비스(600)로서 기능하는 조정자 컴포넌트(114)는 태스크에 대응하는 메시지가 네트워크 기반 태스크 프로세서가 아닌 로컬 조정되는 디바이스로 발송되어야 한다.

[0077] 이전에 설명된 바와 같이, 다른 실시예들에서, 수신 디바이스들은 메시지의 토픽 부분에 임베디드 코드 또는 다른 정보를 프로세싱하도록 구성될 수도 있다. 이와 관련하여 전술한 프로세스와 유사하게, 조정되는 디바이스(112'')는 메시지 프로세싱 컴포넌트(600) 로서 기능하여, (6)에서 메시지의 토픽 부분을 파싱하고, (7)에서 파싱된 임베디드 코드를 프로세싱할 수 있다. 상술한 바와 같이, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 임베디드 코드에 매칭될 수 있고 그런 다음 매칭된 임베디드 코드에 기초하여 구성된 코드 또는 지시를 실행할 수 있다. 추가적으로, 예시적인 실시예의 이 부분에서, 조정되는 디바이스(112'')는 실행 가능한 코드 부분을 수정하거나, 특정 실행 가능한 코드 부분을 제외 또는 선택하거나, 타이밍 고려 사항을 실행 가능한 부분의 실행에 적용하거나, 실행 코드 부분에 선행하는 조건으로서 로직 규칙을 적용하거나 또는 추가 기준을 고려함으로써 메시지의 페이로드 부분을 프로세싱하도록 임베디드 코드를 이용할 수 있다. 관련 기술 분야의 당업자라면, 도 6d는 메시지들의 라우팅 및 임베디드 코드들을 이용하는 페이로드의 프로세싱에 영향을 미치는 임베디드 코드들의 프로세싱을 도시하지만, 실시예들 모두가 함께 실행될 필요는 없다. 따라서, 라우팅에 영향을 미치는 임베디드 코드의 프로세싱은 수신 디바이스에 의한 임베디드 코드의 추가 프로세싱 없이 구현될 수 있다. 마찬가지로, 수신 디바이스에 의한 임베디드 코드 정보의 프로세싱은 라우팅에 영향을 미치지도록 임베디드 코드의 이용을 요구하지 않고 구현될 수 있다. 도 7은 예시적인 실시예에 따른 메시지 프로세싱 서비스(600)에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴(700)을 나타내는 흐름도이다. 루틴(700)은 메시지 라우팅 동안 메시징 프로토콜에서 임베디드 코드 정보의 이용을 예시한다. 블록(702)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 조정되는 디바이스(112) 또는 임

의 다른 컴퓨팅 디바이스(102)와 같은 디바이스에 의한 콘텐츠의 원격 실행과 관련된 적어도 하나의 토픽을 포함하는 등록 정보를 획득한다. 전술한 바와 같이, 디바이스는 하나 이상의 토픽 등록 요청을 메시지 프로세싱 서비스(600)에 송신한다. 예시적으로, 토픽 등록은 메시징 프로토콜에 따라 정의되어 디바이스는 임의의 수의 콘텐츠 제공자에 의해 특정 토픽에 따라 발행된 콘텐츠를 수신하기 위해 등록할 수 있다.

[0078] 등록 후 어떤 지점에서, 블록(704)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 토픽 부분을 갖는 하나 이상의 발행물(publication)을 획득한다. 예시적으로, 일부 컴퓨팅 디바이스(602)(도 6c)는 하나 이상의 콘텐츠를 메시지 프로세싱 서비스(600)에 발행한다. 각각의 발행된 콘텐츠는 토픽과 연관된다. 예시적인 목적을 위해, 적어도 하나의 발행된 콘텐츠는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(102)의 등록된 토픽에 대응하는 임베디드 코드와 관련된다. 추가적으로, 토픽과 관련된 콘텐츠의 발행된 부분은 콘텐츠의 페이로드 부분을 포함한다. 이러한 페이로드 부분의 예는 조정되는 디바이스 또는 네트워크 디바이스에 의해 실행되는 태스크를 포함할 수 있다.

[0079] 블록(706)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 하나 이상의 디바이스가 발행된 토픽을 수신해야 하는 클라이언트 디바이스 세트를 형성하기 위해 토픽과 함께 발행된 콘텐츠를 수신해야 하는지를 결정하기 위해 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시킨다. 예시적으로, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 MQTT와 같은 메시징 프로토콜에 따라 구성 되기 때문에, 메시징 프로토콜에 의해 지시된 방식으로 토픽 발행물에 매칭하는 등록이 수행될 수 있다.

[0080] 블록(708)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 메시지의 토픽 부분에서 하나 이상의 임베디드 코드를 식별한다. 예시적으로, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 통신의 토픽 부분을 파싱하여 하나 이상의 임베디드 코드를 식별한다. 일부 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 토픽 부분을 파싱하는 기능을 포함할 수 있다. 예를 들어, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 룩업 테이블(lookup table)을 이용하여 대응하는 임베디드 코드를 식별할 수 있다. 다른 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 추가 서비스 또는 컴포넌트를 이용하여 파싱을 용이하게 할 수 있다.

[0081] 블록(710)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 파싱된 임베디드 코드를 프로세싱한다. 상술한 바와 같이, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 임베디드 코드에 매칭될 수 있고 그런 다음 매칭된 임베디드 코드에 기초하여 구성된 코드 또는 지시를 실행할 수 있다. 한정되는 것은 아니지만, 메시지를 수신하기 위한 등록된 디바이스의 선택, 메시지의 송신과 관련된 타이밍, 메시지의 수정, 추가 기준의 고려 등을 포함하는 임베디드 코드의 프로세싱 결과와 관련하여 다양한 예가 식별되었다.

[0082] 블록(712)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 발행된 콘텐츠를 송신한다. 유사하게, 발행된 콘텐츠의 송신은 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다. 다른 예에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 별도의 전송 프로토콜을 이용할 수 있다. 수신 디바이스는 수신된 발행 콘텐츠를 프로세싱한다.

[0083] 블록(714)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 메시지의 프로세싱에 대응하는 프로세싱 결과를 획득한다. 예시적으로, 클라이언트 컴퓨팅 디바이스는 메시징 프로토콜을 통해 코드의 프로세싱 결과를 나타내는 정보와 관련된 콘텐츠를 생성 및 발행한다. 일부 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드의 실행이 성공적으로 수행되었는지 여부에 대한 바이너리(binary) 결정에 해당할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드/지시의 실행을 나타내는 하나 이상의 값 또는 코드/지시의 실행에 관한 로그 상세 정보를 포함할 수 있다. 업데이트 토픽의 발행과 함께 설명된 것과 유사한 방식으로, 프로세싱 결과(들)의 발행은 일반적으로 "프로세싱 결과 토픽"으로 지칭되는 특정 토픽과 연관될 수 있다.

[0084] 블록(716)에서, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 관리 디바이스(104)가 프로세싱 결과 토픽을 갖는 발행된 콘텐츠를 수신하고 발행된 콘텐츠를 송신해야 하는지를 결정하기 위해 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시킨다. 예시적으로, 발행된 콘텐츠의 송신은 또한 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다. 블록(720)에서, 루틴(600)이 종료된다.

[0085] 도 8은 예시적인 실시예에 따라 조정되는 디바이스(112) 또는 다른 컴퓨팅 디바이스에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴(800)을 나타내는 흐름도이다. 전술한 바와 같이, 본 출원에서, 조정되는 디바이스(112) 또는 다른 컴퓨팅 디바이스는 메시지 프로세싱 서비스(600)로 간주되어 다른 컴포넌트가 메시지의 라우팅에서 임베디드 코드 정보를 또한 이용했는지의 여부와 독립적인 메시지의 프로세싱에서 임베디드 코드 정보를 이용할 수 있다. 그러나, 이 예에서 조정되는 디바이스(112)의 식별은 루틴(800)의 애플리케이션을 제한하는 것으로 해석되어서

는 안 된다. 블록(802)에서, 조정되는 디바이스(112)는 메시지 프로세싱 서비스(600)에 하나 이상의 토픽 등록 요청을 송신한다. 상술된 바와 같이, 토픽 등록은 메시징 프로토콜에 따라 정의되어 조정되는 디바이스(112)는 임의의 수의 콘텐츠 제공자에 의해 특정 토픽에 따라 발행된 콘텐츠를 수신하도록 등록할 수 있다.

[0086] 발행된 콘텐츠 수신에 응답하여, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시켜 클라이언트 조정되는 디바이스(112)가 업데이트 토픽을 갖는 발행된 콘텐츠를 수신해야 하는지를 결정한다. 전술한 바와 같이, 메시지 프로세싱 서비스(600)는 또한 토픽 부분의 임의의 임베디드 코드를 프로세싱한다. 블록(804)에서, 조정되는 디바이스(112)는 메시지 프로세싱 서비스(600)로부터 발행된 콘텐츠를 수신한다. 예시적으로, 발행된 콘텐츠의 송신은 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다.

[0087] 콘텐츠의 실행의 일부로서 또는 콘텐츠의 실행 후에, 블록(806)에서, 조정되는 디바이스(112)는 임베디드 코드를 프로세싱하고 원격 실행의 결과를 획득한다. 일부 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드의 실행이 성공적으로 수행되었는지 여부에 대한 바이너리 결정에 해당할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드/지시의 실행을 나타내는 하나 이상의 값 또는 코드/지시의 실행에 관한 로그 상세 정보를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 조정되는 디바이스(112)는 또한 메시지의 페이로드 부분이 어떻게 프로세싱되는지를 수정하기 위해 임베디드 코드를 이용할 수 있다. 이러한 예에서, 조정되는 디바이스(112)는 메시지 프로세싱 서비스(600)에 귀속된 기능과 유사한 기능을 구현하여 임베디드 코드를 파싱하고 그 결과를 구현할 수 있다. 예를 들어, 조정되는 디바이스(112)는 실행 가능한 코드 부분을 수정하거나, 특정 실행 가능한 코드 부분을 제외 또는 선택하거나, 타이밍 고려 사항을 실행 가능한 부분의 실행에 적용하거나, 실행 코드 부분에 선택하는 조건으로서 로직 규칙을 적용하거나 또는 추가 기준을 고려함으로써 메시지의 페이로드 부분을 프로세싱하도록 임베디드 코드를 이용할 수 있다.

[0088] 블록(808)에서, 조정되는 디바이스(112)는 메시징 프로토콜을 통해 코드의 프로세싱 결과를 나타내는 정보와 관련된 콘텐츠를 발행한다. 예시적으로, 발행된 콘텐츠의 송신은 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다. 블록(810)에서, 루틴(800)이 종료된다.

[0089] 도 9는 다양한 조정되는 환경(910)에서 조정자들(914)의 구성 또는 조정자와 통신을 보조할 수 있는 서비스 제공자 환경(920), 조정되는 환경(910)(예를 들어, 조정되는 디바이스(912)의 상태에서의 변경을 요청하기 위해)과 상호 작용할 수 있는 클라이언트 디바이스들(902) 뿐만 아니라 조정되는 디바이스(912)를 조정자(914)가 운영할 수 있는 하나 이상의 조정되는 환경(910)을 포함하는 예시적인 동작 환경(100)의 블록도이다.

[0090] 조정되는 환경(910), 클라이언트 디바이스 및 서비스 공급자 환경(920)은 임의의 유선 네트워크, 무선 네트워크, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있는 네트워크(904)를 통해 통신할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(904)는 개인 영역 네트워크, 근거리 통신망, 광역 네트워크, 오버-디-에어 브로드캐스트 네트워크(예를 들어, 라디오 또는 텔레비전), 케이블 네트워크, 위성 네트워크, 셀룰러 전화 네트워크, 또는 이들의 조합일 수 있다. 추가 예로서, 네트워크(904)는 어쩌면 인터넷과 같은 다양한 별개의 당사자에 의해 운영될 수 있는 공개적으로 액세스 가능한 링크된 네트워크일 수 있다. 일부 실시예에서, 네트워크(904)는 기업 또는 대학 인트라넷과 같은 사설 또는 세미-사설 네트워크일 수 있다. 네트워크(904)는 GSM(Global System for Mobile Communications) 네트워크, CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크 또는 임의의 다른 유형의 무선 네트워크와 같은 하나 이상의 무선 네트워크를 포함할 수 있다. 네트워크(904)는 인터넷 또는 임의의 다른 전술한 유형의 네트워크를 통해 통신하기 위한 프로토콜 및 컴포넌트를 사용할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(904)에 의해 사용되는 프로토콜은 하이퍼 텍스트 전송 프로토콜(HTTP), HTTP 보안(HTTPS), MQTT, 제한된 애플리케이션 프로토콜(CoAP) 등을 포함할 수 있다. 인터넷 또는 임의의 다른 전술한 유형의 통신 네트워크를 통해 통신하기 위한 프로토콜 및 컴포넌트는 당업자에게 잘 알려져 있으므로, 본 출원에서는 더 상세히 설명하지 않는다. 네트워크의 모든 컴포넌트(904)가 도 1에 예시되어 있지만, 라우터와 같은 하나 이상의 컴포넌트는 메시지 프로세싱 서비스로서 기능할 수 있다.

[0091] 각각의 조정되는 환경(910)은 실행 환경(910)의 네트워크를 통해 통신하는 (이 네트워크는 도 1에 미도시) 조정자(914) 및 임의의 수의 조정되는 디바이스(912)를 포함한다. 조정되는 환경(910) 내에서의 그것들의 관련성 때문에, 주어진 환경(910) 내에서 조정되는 디바이스들(912) 및 조정자(914)는 통신 네트워크의 관점에서 서로 "로컬(local)"인 것으로 간주될 수 있다. 예를 들어, 주어진 환경(910) 내에서의 조정되는 디바이스(912) 및 조정자(914)는 LAN 또는 다른 로컬 통신 네트워크를 통해 연결될 수 있다.

[0092] 각각의 조정되는 디바이스(912)는 조정되는 디바이스(912)의 기능을 관리하기 위해 조정자(914)와 통신하도록 구성된 컴퓨팅 디바이스에 해당할 수 있다. 일부 경우, 조정되는 디바이스(912)는 강건한 로컬화된 사용자 인터페이스 성능을 갖는 랩탑, 데스크탑, 독립형 미디어 플레이어 등과 같은 완전한 기능을 갖춘 컴퓨팅 디바이스에 해당할 수 있다. 다른 경우, 조정되는 디바이스(912)는 가전 기기 또는 디바이스(예컨대, 냉장고, 세탁기, 온수 히터, 피니스, 도어록, 전구, 전기 콘센트, 전기 스위치 등)에 액세스리로 임베디드되거나 부착된 디바이스와 같은 다른 주요 기능과 관련된 썬 디바이스 또는 임베디드 디바이스에 해당할 수 있다. 이런 기기 또는 디바이스는 "스마트" 디바이스, IoT 디바이스 또는 "연결된(connected)" 디바이스라고 하는 어떤 상황에 있다. 이와 같이, 조정되는 디바이스(912)는 제한된 로컬 사용자 인터페이스를 포함할 수 있고, 원격 관리를 위해 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 조정되는 디바이스(912)는 상태가 추적될 수 있고(stateful), 명령들에 응답하여(예를 들어, "오프"에서 "온"으로 전환함으로써) 그것들의 상태를 변경하도록 동작할 수 있다.

[0093] 아래에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이 (예를 들어, 도 10와 관련하여), 조정자(914)는 조정되는 디바이스(912)로 송신되는 명령들이 조정되는 환경들(910) 외부로 이동하는 것을 요구하지 않고 조정되는 디바이스들(912)의 동작을 조정, 관리 또는 제어를 위한 명령들을 실행시키는 컴퓨팅 디바이스에 대응할 수 있다 (따라서, 이러한 명령들의 보안을 증가시키고 그것들의 송신 속도를 증가시킨다). 구체적으로, 조정자(914)는 조정되는 디바이스(912), 클라이언트 디바이스(902) 및 서비스 제공자 네트워크(920)의 디바이스들의 임의의 조합 사이의 통신들을 관리하도록 총괄하여 구성된 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다. 서비스 제공자 네트워크(920)의 온 디맨드 코드 실행 환경(920)과 유사한 방식으로, 조정자는 태스크들의 실행을 가능하게 하도록 추가로 구성될 수 있다. 이들 태스크는 조정되는 디바이스(912), 클라이언트 디바이스(902) 및 서비스 제공자 네트워크(920)의 디바이스와의 통신을 포함하여 여러 사용자 정의 또는 비 사용자 정의 기능을 구현할 수 있다. 이와 같이, 조정자(914)는 조정되는 디바이스(912)의 수동, 자동 또는 반자동을 허용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 조정자(914)는 클라이언트 디바이스(902)가 조정되는 디바이스(912)의 상태를 변경하기 위한 요청을 송신하게 할 수 있고, 상태에 이러한 변화가 발생하게 할 수 있다. 추가 예로서, 조정자(914)는 사용자가 조정되는 디바이스(912)의 상태가 변경 되어야 하는 기준을 특정할 수 있게 할 수 있고, 그런 다음 기준이 만족될 때 조정되는 디바이스(912)의 상태를 변경하도록 자동으로 동작할 수 있다. 아래에서 논의되는 바와 같이, 조정자(914)의 많은 기능들은 사용자에게 의해 요구되는 이들 기능들의 신속한 변경을 가능하게 하는 태스크들을 통해 수립될 수 있다.

[0094] 클라이언트 디바이스(902)는 사용자가 조정되는 환경(910), 서비스 제공자 환경(920) 또는 둘 모두와 통신할 수 있게 하는 다양한 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수 있다. 일반적으로, 클라이언트 디바이스(902)는 데스크탑, 랩톱 또는 태블릿 컴퓨터, 개인용 컴퓨터, 웨어러블 컴퓨터, 서버, PDA(personal digital assistant), 하이브리드 PDA/휴대폰, 이동 전화, 전자 북 리더, 셋-톱 박스, 음성 명령 디바이스, 카메라, 디지털 미디어 플레이어 등 일 수 있다. 서비스 제공자 환경(920)은 예컨대, 조정자(914)에 대한 구성을 제출하고, 해당 구성의 배치를 제어하고, 조정자(914) 또는 서비스 제공자 환경(920)의 온 디맨드 코드 실행 환경(950)에서 실행될 태스크에 대응하는 코드를 제출하고, 조정자(914)에 관련된 로깅 또는 모니터링 정보를 보기 위해 서비스 제공자 환경(920)과 상호 작용하는 하나 이상의 사용자 인터페이스들, 명령-라인 인터페이스(CLI), 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API), 및/또는 다른 프로그래밍 인터페이스를 클라이언트 디바이스들(902)에게 제공할 수 있다. 유사하게, 조정자(914)는 예컨대, 조정되는 디바이스(912)의 상태를 판독하고, 조정되는 디바이스(912)의 상태에 변화 요청, 조정자(914)가 태스크의 실행을 일으키는 요청하기 위해 조정자(914)와 상호 작용하기 위한 하나 이상의 사용자 인터페이스, 명령-라인 인터페이스(CLI), 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API), 및/또는 다른 프로그래밍 인터페이스를 클라이언트 디바이스(902)에 제공할 수 있다. 하나 이상의 실시예는 사용자 인터페이스를 사용하는 것으로 설명될 수 있지만, 이런 실시예는 추가적으로 또는 대안적으로, 임의의 CLI, API, 또는 다른 프로그래밍 인터페이스를 사용할 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0095] 서비스 제공자 환경(920)은 조정자(914)의 구성, 관리 및 조정자와 통신을 가능하게 하는 많은 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 구체적으로, 서비스 제공자 환경(920)은 서비스 제공자 환경(920)에 조정자(914)의 등록 및 이런 조정자(914)의 구성을 가능하게 하는 관리 및 배치 서비스(930), 조정자(914) 및 조정되는 디바이스(912)의 상태에 대한 강건한 변경을 가능하게 하는 디바이스 새도우 서비스(940), 및 조정자(914)에 대한 태스크의 배치 및 프로비저닝 뿐만 아니라 태스크의 온 디맨드, 동적 실행을 제공하는 온 디맨드 코드 실행 환경(950)을 포함한다.

[0096] 도 9에 도시된 바와 같이, 관리 및 배치 서비스(930)는 관리 및 배치 서비스(930)에 조정자(914)의 등록, 조정자(914)에 대한 구성의 생성 및 조정자(914)로 구성 데이터의 송신을 가능하게 하기 위해 총괄하여 동작할 수

있는 클라이언트 및 데이터 인터페이스(932) 및 구성 데이터 저장소(934)를 포함한다. 예시적으로, 클라이언트 및 데이터 인터페이스(932)는 사용자가 클라이언트 디바이스(902)를 통해, 구성 데이터 저장소(934)에 저장하기 위한 조정자(914)의 구성을 생성 또는 제출할 수 있는 하나 이상의 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다(예를 들어, API, CLI, GUI, 등). 클라이언트 및 데이터 인터페이스(932)는 조정자(914)가 해당 구성을 획득하여 조정자(914)가 획득된 구성에 따라 재구성될 수 있는 하나 이상의 인터페이스를 추가로 제공할 수 있다. 구성 데이터 저장소(934)는 하드 드라이브(HDD), 솔리드 스테이트 드라이브(SDD : solid state drive), 네트워크 부착 스토리지(NAS), 테이프 드라이브 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 영구적 또는 실질적으로 영구적인 데이터 저장소에 해당할 수 있다.

[0097] 디바이스 새도우 서비스(940)는 조정자(914) 또는 조정되는 디바이스(912)와 같은 디바이스의 "새도우 상태 (shadow state)" 가 생성, 유지, 판독, 변경 또는 삭제될 수 있게 하는 엘리먼트를 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 새도우 상태는 해당 디바이스의 현재 상태를 미러링하거나 미러링하지 않을 수 있는 대응 디바이스 (correspond device)의 원하는 상태를 나타내는 데이터에 해당할 수 있다. 예를 들어, 조정자(914)에 대한, 새도우 상태는 조정자(914)에 대한 원하는 구성 버전을 포함할 수 있다. 조정되는 디바이스(912)에 대하여, 새도우 상태는 조정되는 디바이스(912)의 원하는 상태를 포함할 수 있다 (예를 들어, 스위치 또는 전구에 대하여 온 또는 오프, 잠금 디바이스에 대하여 잠금 또는 잠금 해제, 서모스탯에 대하여 원하는 온도 등). 디바이스 새도우 서비스(940)는 클라이언트 디바이스(902) 또는 다른 엔티티를 통해 사용자가 디바이스에 대한 새도우 상태를 판독하거나 수정할 수 있게 하며, 디바이스를 새도우 상태와 동기화시키기 위해 디바이스와 추가로 상호 작용할 수 있다. 예시적으로, 디바이스 새도우 서비스(940)는 새도우 상태에서부터 판독, 새도우 상태에 기록, 생성 또는 삭제를 위한 요청이 수신될 수 있는 인터페이스(942)(예를 들어, API, CLI, GUI 등을 포함할 수 있음) 뿐만 아니라 새도우 상태를 저장하도록 구성된 새도우 데이터 저장소(944)를 포함할 수 있다. 새도우 데이터 저장소 (934)는 하드 드라이브(HDD), 솔리드 스테이트 드라이브(SDD : solid state drive), 네트워크 부착 스토리지 (NAS), 테이프 드라이브 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 영구적 또는 실질적으로 영구적인 데이터 저장소에 해당할 수 있다. 디바이스 새도우의 사용에 관한 추가적인 세부 사항은 일반적으로 2016 년 6 월 29 일 출원된 "Device Representation Management Using Representation Types"라는 제목의 미국 특허 출원 제 15/196,700 호에서 찾아볼 수 있고(" '700 출원"), 전체 는 본 출원에서 참조로 통합된다.

[0098] 온 디맨드 코드 실행 환경(950)은 온 디맨드 실행 태스크(예를 들어, 이식 가능한 코드 세그먼트)을 제공하는 다수의 디바이스를 포함할 수 있다. 구체적으로, 온 디맨드 코드 실행 환경(950)은 프론트 엔드(frontend)(952)를 포함할 수 있으며, 클라이언트 디바이스(902)를 통해 사용자는 온 디맨드 코드 실행 환경(950)에 태스크를 제출할 수 있고 온 디맨드 코드 실행 환경(950)상에서 태스크의 실행을 요구할 수 있다. 이러한 태스크는 예를 들어, 태스크 데이터 저장소(954)에 저장될 수 있고, 이는 하드 드라이브(HDD), 솔리드 스테이트 드라이브 (SDD), 네트워크 부착 스토리지 (NAS), 테이프 드라이브, 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 영구적이거나 또는 실질적으로 영구적인 데이터 저장소에 해당할 수 있다. 도 9에는 도시되지 않았지만, 온 디맨드 코드 실행 시스템(950)은 태스크의 실행을 가능하게 하기 위한 여러 추가 컴포넌트들 예컨대, 다수의 실행 환경(예를 들어, 온 디맨드 코드 실행 환경(950)의 물리적 호스트 디바이스에서 실행하는 컨테이너 또는 가상 기계), 이런 실행 환경을 관리하는 워커 관리자(worker manager) 및 빠른 베이스스 (예를 들어, 10ms 미만)상에서 워커 관리자에 이용 가능한 실행 환경을 만드는데 도움이 되는 워밍 풀 관리자(warming pool manager)를 포함할 수 있다. 온 디맨드 코드 실행 환경에 관한 더 상세한 내용은 상기에서 참조로 통합된 '556 특허에서 찾을 수 있다.

[0099] 전술한 바와 같이, 태스크는 온 디맨드 코드 실행 환경(950) 및 조정자(914) 둘 모두에서 이용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 태스크는 사용자 코드(예를 들어, 특정 기능을 달성하기 위한)의 개별 콜렉션에 해당한다. 본 출원에서 사용되는 사용자 코드에 대한 지칭은 특정 프로그램 언어로 기록된 프로그램 코드(예를 들어, 프로그램, 루틴, 서브 루틴, 스크립트 등)를 나타낼 수 있다. 본 개시에서, "코드", "사용자 코드" 및 "프로그램 코드"라는 용어는 호환하여 사용될 수 있다. 이러한 사용자 코드는 예를 들어 사용자에게 의해 개발된 특정 웹 애플리케이션 또는 모바일 애플리케이션과 관련하여 특정 기능을 달성하도록 실행될 수 있다. 해당 코드의 특정 실행은 본 출원에서 "태스크 실행(task execution)" 또는 단순히 "실행(execution)"이라고 한다. 태스크는 비 제한적 예로 JavaScript(예를 들어, node.js), Java, Python 및/또는 Ruby(및/또는 다른 프로그래밍 언어)로 작성될 수 있다. 태스크들은 온 디맨드 코드 실행 시스템(950) 또는 조정자(914) 상에서의 실행을 위해 다양한 방식으로 "트리거링(triggered)" 될 수 있다. 일 실시예에서, 클라이언트 디바이스(902) 또는 다른 컴퓨팅 디바이스는 태스크를 실행하기 위한 요청을 송신할 수 있으며, 이는 일반적으로 태스크의 실행을 위한 "호출(call)"이라고 지칭될 수 있다. 이러한 호출은 실행될 사용자 코드(또는 사용자 코드의 위치) 및 사용자 코드를 실행하는데 사용되는 하나 이상의 독립 변수(argument)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 호출은 태스크를 실행하기 위한 요청과 함

게 태스크의 사용자 코드를 제공할 수 있다. 다른 예에서, 호출은 그것의 이름 또는 식별자에 의해 이전에 업로드된 태스크를 식별할 수 있다. 또 다른 예에서, 태스크에 대응하는 코드는 요청이 조정자(914) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(950)에 의해 수신되기 전에 태스크에 대한 호출에 포함될 수 있을 뿐만 아니라 별개의 위치(예를 들어, 조정자(914)의 스토리지, 네트워크 액세스 가능 스토리지 서비스 또는 태스크 데이터 저장소(954))에 업로드될 수 있다. 조정자(914) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(950)의 요청 인터페이스는 사용자로부터 하이퍼 텍스트 전송 프로토콜 보안(HTTPS : Hypertext Transfer Protocol Secure) 요청으로서 태스크들을 실행하기 위한 호출들을 수신할 수 있다. 또한, HTTPS 요청에 포함된 임의의 정보(예를 들어, 헤더 및 파라미터)는 태스크를 실행할 때 또한 프로세싱되고 활용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 예를 들어, HTTP, MQTT, 및 CoAP를 포함하는 임의의 다른 프로토콜이 태스크 호출을 함유하는 메시지를 요청 인터페이스(922)로 전송하는데 사용될 수 있다.

[0100] 태스크를 실행하는 호출은 태스크에 대응하는 사용자 코드와 함께 사용될 하나 이상의 제 3 자 라이브러리(고유의 라이브러리 포함)를 특정할 수 있다. 일 실시예에서, 호출은 실행을 위해 요청된 태스크에 대응하는 사용자 코드 및 임의의 라이브러리(및/또는 그것의 저장 위치의 식별)를 포함하는 ZIP 파일을 조정자(914) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(950)에 제공할 수 있다. 일부 실시예에서, 호출은 실행될 태스크의 프로그램 코드, 프로그램 코드가 기록되는 언어, 호출과 연관된 사용자 및/또는 프로그램 코드를 실행하기 위해 리저브된 컴퓨팅 자원(예를 들어, 메모리 등)을 나타내는 메타 데이터를 포함한다. 예를 들어, 태스크의 프로그램 코드는 사용자에게 의해 이전에 업로드 되거나, 조정자(914) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(950)(예를 들어, 표준 루틴)에 의해 제공되거나 또는 제 3 자에 의해 제공된 호출과 함께 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 자원-레벨 제약들(예를 들어, 특정 사용자 코드를 실행하기 위해 얼마나 많은 메모리가 할당되어야 하는지)은 특정 태스크에 대해 지정되고, 태스크의 각각의 실행에 대해 변하지 않을 수 있다. 이러한 경우에, 조정자(940) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(950)은 각각의 개별 호출이 수신되기 전에 이러한 자원 레벨 제약에 액세스 할 수 있고, 개별 호출은 이러한 자원 레벨 제약을 특정하지 않을 수 있다. 일부 실시예에서, 호출은 태스크를 실행하기 위해 호출이 불러오는 허가 또는 인가의 종류를 나타내는 허가 데이터와 같은 다른 제약을 특정할 수 있다. 이러한 허가 데이터는 온 디맨드 코드 실행 시스템(910)에 의해 사설 자원(예를 들어, 사설 네트워크상의)에 액세스 하는데 사용될 수 있다.

[0101] 일부 실시예에서, 호출은 호출을 핸들링하기 위해 채택되어야 하는 행위를 특정할 수 있다. 이러한 실시예에서, 호출은 호출에서 참조된 태스크를 실행할 하나 이상의 실행 모드를 가능하게 하는 표시자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 호출은 태스크가 태스크의 실행과 관련하여 생성될 수 있는 디버깅 및/또는 로깅 출력이 사용자(예를 들어, 콘솔 사용자 인터페이스를 통해)에게 다시 제공되는 디버그 모드(debug mode)에서 실행되어야 하는지 여부를 나타내는 플래그(flag) 또는 헤더(header)를 포함할 수 있다. 이런 예에서, 조정자(914) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(950)은 호출을 검사하고, 플래그 또는 헤더를 찾을 수 있고, 그것이 존재하는 경우, 조정자(914) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(950)이 태스크가 실행되는 실행 환경의 행위(예를 들어, 로깅 기능)를 수정하고 출력 데이터가 다시 사용자에게 제공되도록 할 수 있다. 일부 실시예에서, 행위/모드 표시자는 조정자(914) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(950)에 의해 사용자에게 제공되는 사용자 인터페이스에 의해 호출에 추가된다. 소스 코드 프로파일링, 원격 디버깅 등과 같은 다른 특징은, 호출에 제공되는 표시에 따라 인에이블(enable) 또는 디스에이블(disable)될 수도 있다.

[0102] 서비스 제공자 환경(920)은 하나 이상의 컴퓨터 네트워크(도 9에 미도시)를 사용하여 상호 연결된 여러 컴퓨터 시스템을 포함하는 분산 컴퓨팅 환경에서 동작하는 것으로 도 9에 도시된다. 서비스 제공자 환경(920)은 또한 도 9에 예시된 것 보다 적은 또는 더 많은 수의 디바이스를 갖는 컴퓨팅 환경 내에서 동작할 수 있다. 따라서, 도 9의 서비스 제공자 환경(920)의 도시는 설명을 위한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 예를 들어, 서비스 제공자 환경(920) 또는 그것의 다양한 구성요소는 본 출원에서 설명된 프로세스의 적어도 일부를 구현하기 위해 다양한 웹 서비스 컴포넌트, 호스팅된 또는 "클라우드" 컴퓨팅 환경 및/또는 P2P(peer to peer) 네트워크 구성을 구현할 수 있다.

[0103] 더구나, 서비스 제공자 환경(920)은 하드웨어 디바이스에 의해 실행되는 하드웨어 또는 소프트웨어로 직접 구현될 수 있으며, 예를 들어, 본 출원에 설명될 다양한 특징을 수행하기 위한 컴퓨터 실행 가능한 지시들을 실행하도록 구성된 물리적 컴퓨터 하드웨어 상에 구현된 하나 이상의 물리적 또는 가상 서버를 포함할 수 있다. 하나 이상의 서버는 예를 들어 하나 이상의 데이터 센터와 같이 지리적으로 분산되거나 지리적으로 같은 장소에 배치될 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 서버가 종종 "클라우드 컴퓨팅 환경"이라고 하는 컴퓨팅 자원을 신속하게 프로비저닝하고 릴리즈하는 시스템의 일부로 작동할 수도 있다.

- [0104] 도 10은 주어진 조정되는 환경(910) 내의 조정되는 디바이스(912)를 관리하는 컴퓨팅 시스템(조정자(914)로서 언급됨)의 일반적인 아키텍처를 도시한다. 도 10에 도시된 워커 관리자(940)의 개괄적 아키텍처는 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 모듈들의 배열을 포함한다. 하드웨어 모듈은 이하에서 더 상세히 설명되는 바와 같이 물리적 전자 디바이스로 구현될 수 있다. 조정자(914)는 도 10에 도시된 것들보다 더 많은(또는 더 적은) 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 그러나, 이들의 일반적인 종래의 모든 엘리먼트는 가능한 개시를 제공하기 위해 도시될 필요가 없다. 추가적으로, 도 10에 예시된 일반적인 아키텍처는 도 9에 예시된 하나 이상의 다른 컴포넌트를 구현하는데 사용될 수 있다. 예시된 바와 같이, 조정자(914)는 프로세싱 유닛(1004), 네트워크 인터페이스(1006), 컴퓨터 관독 가능한 매체 드라이브(1007) 및 입력/출력 디바이스 인터페이스(1008)를 포함하고, 이들 전부는 통신 버스를 통해 서로 통신할 수 있다. 네트워크 인터페이스(1006)는 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(1004)은 네트워크(904)를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 또한, 프로세싱 유닛(1004)은 메모리(1050)에 그리고 메모리로부터 통신할 수 있고, 입력/출력 디바이스 인터페이스(1008)를 통해 옵션의 디스플레이(미도시)를 위한 출력 정보를 추가로 제공할 수 있다. 또한, 입력/출력 디바이스 인터페이스(1008)는 옵션의 입력 디바이스(미도시)로부터의 입력을 수용할 수 있다.
- [0105] 메모리(1050)는 프로세싱 유닛(1004)이 본 개시의 하나 이상의 양태들을 구현하기 위해 실행하는 (일부 실시예들에서 모듈들로 그룹화된) 컴퓨터 프로그램 지시들을 포함할 수 있다. 메모리(1050)는 일반적으로 랜덤 액세스 메모리(RAM), 관독 전용 메모리(ROM) 및/또는 다른 영구, 보조 또는 비 일시적인 컴퓨터 관독 가능한 매체를 포함한다. 메모리(1050)는 조정자(914)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(1004)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(1052)를 저장할 수 있다. 메모리(1050)는 본 발명의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(1050)는 프로세스 관리자(1054), 스케줄러(1056), 배치 에이전트(1058) 및 통신 관리자(1060)를 포함한다.
- [0106] 스케줄러(1056) 및 배치 에이전트(1058)는 프로세싱 유닛(1004)에 의한 실행을 위한 태스크를 선택하고 이러한 태스크 실행을 관리하기 위해 프로세싱 유닛(1004)에 의해 실행될 수 있다. 구체적으로, 스케줄러(1056)는 주어진 시점에서의 실행을 위한 태스크를 선택하고 태스크의 실행을 중지 (예를 들어, 조정자(914)에서의 제한된 자원의 인스턴스 하에서) 시키는 지시를 포함할 수 있다. 배치 에이전트(1058)는 태스크를 실행하는 적절한 실행 환경(1070)을 선택하고, 태스크 실행 동안에 필요한 자원들에 대한 적절한 액세스를 해당 실행 환경(2150)에 프로비저닝하고, 실행 환경(1070) 내에서 해당 태스크의 실행을 일으키는 지시들을 포함할 수 있다. 본 출원에서 사용되는 실행 환경(1070)은 태스크를 실행하기 위한 메모리(250)의 로직상의 부분을 나타낸다. 일 실시예에서, 제 1 실행 환경(1070)에서 코드의 실행이 다른 실행 환경(1070)과 연관된 메모리를 수정하는 것이 금지되도록 실행 환경(1070)은 프로그램적으로 분리된다. 예시적으로, 실행 환경(1070)은 "컨테이너", "운영체제 레벨 가상화 환경(operating-system-level virtualization environment) "샌드 박스(sand box)" 환경 예컨대, "크루트 제일(chroot jail)" 또는 파이썬(Python) 가상 환경 "버추얼인벤브이(virtualenv)"에 해당할 수 있다. 다른 예에서, 실행 환경(1070)은 가상 기계 환경(예를 들어, JAVA 가상 기계, 별개의 운영 체제가 있는 가상화된 하드웨어 디바이스 등)에 해당할 수 있다. 또 다른 예에서, 실행 환경(1070)은 반드시 가상화를 이용하지 않고, 태스크의 실행에 할당된 메모리 공간일 수 있다.
- [0107] 조정자 상에서 실행되는 태스크들 사이에서 뿐만 아니라 조정자(914)와 다른 디바이스들(예컨대, 클라이언트 디바이스들(902) 및 조정되는 디바이스들(912)) 사이에서 실행되는 태스크들 간의 통신은 통신 관리자(1060)에 의해 가능하게 될 수 있다. 구체적으로, 통신 관리자(1060)는 조정자(914)로 향하는 메시지를 획득하고 해당 메시지를 적절한 목적지로 포워딩하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 통신 관리자(260)는 태스크들, 조정되는 디바이스들(912), 클라이언트 디바이스들(902), 및 서비스 제공자 실행 환경(920)의 디바이스들의 임의의 조합 사이에서 메시지들을 라우팅할 수 있다. 이하에서 더 상세히 설명하는 바와 같이, 통신 관리자(260)는 특정 토픽과 관련된 메시지를 번역(translate)하여 그것들은 보다 작은 디바이스 서브 세트에 가입된 토픽으로 지향될 수 있다.
- [0108] 조정자(914)에 의해 실행되는 태스크는 각 태스크에 대응하는 코드를 저장하도록 구성된 메모리(1050)의 로직 유닛에 해당할 수 있는 태스크 메모리 공간(1080) 내에 로직상으로 그룹핑된 것으로 도시된다. 도 10에 도시된 바와 같이, 태스크 메모리 공간(1080)은 라우터 태스크(1082), 하나 이상의 통신 관리자 태스크(1086), 새도우 서비스 태스크(1088), 및 하나 이상의 클라이언트 제공 태스크(1090)를 포함하는 조정자(914)의 기능을 구현하기 위해 프로세싱 유닛(1004)에 의해 실행 가능한 많은 태스크를 포함할 수 있다.
- [0109] 라우터 태스크(1082)는 조정자 내로, 조정자로 그리고 조정자로부터 메시지의 라우팅을 돕기 위해 실행 가능한

코드의 일부분에 해당할 수 있다. 일 실시예에서, 라우터 태스크(1082)는 메시지에 대한 적절한 목적지를 결정하기 위해 "라우팅 테이블(routing table)"을 구현한다. 예를 들어, 통신 관리자(1060)는 조정자(914)에서 획득된 메시지를 (예를 들어, 입력/출력 인터페이스(1008)에서의 태스크 실행 또는 수신에 의한 생성에 기인한) 라우팅 태스크(1082)로 포워딩할 수 있고, 이는 특정 식별자로 어드레싱된 메시지는 주어진 태스크, 주어진 클라이언트 디바이스(902) 또는 주어진 조정되는 디바이스(902)로 라우팅되어야 한다는 것을 결정하기 위해 라우팅 테이블을 이용할 수 있다. 라우팅 테이블은 또한 식별자로 어드레싱된 메시지가 서비스 제공자 환경(920)(예를 들어, 디바이스 새도우 서비스(940) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(950)으로)으로 송신되어야 함을 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, 라우팅 테이블은 특정 토픽과 연관된 메시지가 해당 토픽에 대해 지정된 라우팅에 따라 라우팅되도록 식별자로서 "토픽(topic)"을 이용할 수 있다. 라우팅 테이블은 해당 메시지들의 소스에 기초하여 메시지들을 어떻게 라우팅할 지에 대한 정보를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 주어진 토픽으로 어드레싱된 메시지는 메시지가 제 1 태스크, 제 2 태스크, 제 1 조정되는 디바이스(912) 등 으로부터 수신되었는지 여부에 기초하여 다르게 라우팅될 수 있다. 라우팅 테이블의 이용에 의해, 라우터 태스크(282)는 이런 메시지의 발신자의 동작에서의 변경없이 메시지들이 리다이렉션(redirected) 되는 것을 가능하게 할 수 있다 (예를 들어, 메시지를 생성한 조정되는 디바이스(912)의 소프트웨어를 변경하지 않고, 메시지를 생성한 태스크에 대한 코드를 재기록하지 않고).

[0110] 통신 관리자 태스크(1086)는 이러한 통신의 프로토콜에 따라 조정자(914)와 다수의 상이한 외부 디바이스들(예컨대, 조정되는 디바이스들(902)) 간의 통신을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 관리자 태스크(1086)는 블루투스(BLUETOOTH)TM 프로토콜을 사용하여 통신을 관리하도록 구성될 수 있고, 제 2 통신 관리자는 HTTP 프로토콜을 사용하여 통신을 관리하도록 구성될 수 있다. 몇몇 경우에, 다수의 통신 관리자 태스크(1086)는 통신을 구현하기 위해 총괄하여 작업할 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 관리자 태스크(1086)는 TCP 프로토콜을 통해 통신을 가능하게 하고, 제 2 통신 관리자 태스크(1086)는 MQTT 프로토콜(TCP 프로토콜을 사용하고 따라서 제 1 통신 관리자 태스크(1086)를 이용할 수 있음)을 통해 통신을 가능하게 할 수 있다. 상이한 통신 관리자 태스크(286)가 상이한 프로토콜을 통해 통신하는 조정자(914)의 능력을 변경할 수 있기 때문에, 그리고 조정자(914)의 태스크가 조정자(914)의 재구성을 통해 변경될 수 있기 때문에, 조정자(914)는 여러 가지 상이한 통신 프로토콜을 이용하기 위해 신속하게 재구성될 수 있다.

[0111] 새도우 서비스 태스크(1088)는 조정자(914)에서 유지되는 디바이스 새도우와 상호작용 및 관리를 가능하게 할 수 있다. 예시적으로, 새도우 서비스 태스크(288)는 조정자(914)에 대하여 로컬에서 디바이스 새도우 서비스(940)에 의해 제공된 것과 유사한 기능을 구현할 수 있다. 따라서, 새도우 서비스 태스크(1088)는 조정되는 디바이스(912)의 새도우 상태(원하는 상태를 나타내는 데이터)를 유지할 수 있고, 이러한 데이터에 대한 판독 또는 기록을 허용한다. 새도우 서비스 태스크(288)는 조정되는 디바이스(912)와 해당 디바이스에 대한 디바이스 새도우의 동기화를 추가로 가능하게 할 수 있다. 따라서, 조정되는 디바이스(912)에 대한 디바이스 새도우를 수정함으로써, 조정되는 디바이스(912)의 상태가 변경될 수 있다. 조정되는 디바이스(912)에 대한 디바이스 새도우를 판독함으로써, 조정되는 디바이스(912)의 상태가 결정될 수 있다. 일부 예에서, 새도우 서비스 태스크(1088)는 디바이스 새도우 서비스(940)에 의해 유지되는 디바이스 새도우와 같은 주어진 디바이스에 대한 다른 디바이스 새도우로 추가로 조정할 수 있다. 예를 들어, 새도우 서비스 태스크(1088)는 디바이스 새도우 서비스(940)에 저장된 디바이스 새도우와 로컬 디바이스 새도우를 동기화할 수 있고, 로컬 디바이스 새도우와 디바이스 새도우 서비스(940)에 저장된 디바이스 새도우 간의 충돌을 해결한다.

[0112] 상기에서 설명된 태스크 (각각은 서비스 제공자 환경(920)과 연관된 엔티티에 의해 예시적으로 제공될 수 있음) 추가하여, 태스크 메모리 공간(1080)은 임의의 수의 클라이언트 제공 태스크(1090)를 포함할 수 있고, 이는 클라이언트 디바이스(902)에 의해 생성되고 조정자(914)에 배치를 위해 서비스 제공자 환경(920)에 제출되는 실행 가능한 코드에 해당할 수 있다. 이와 같이, 클라이언트 제공 태스크(1090)에 의해 제공된 기능들은 제출하는 사용자의 욕구에 따라 달라질 수 있다. 일부 예에서, 클라이언트 제공 태스크(1090)는 메모리(1050)가 언어 런타임 포함하는 코딩 언어로 기록될 수 있다. 예를 들어, 조정자(914)가 node.js, Go, JAVA 및 Python과 같은 언어를 지원하는 경우, 클라이언트 제공 태스크(290)는 임의의 해당 언어들로 기록된 실행 가능한 코드를 포함할 수 있다.

[0113] 추가하여, 메모리(1050)는 조정자(914)의 구성 데이터가 저장되는 메모리(1050)의 로직 부분을 나타내는 구성 데이터 부분(1052)을 포함한다. 구성 데이터는 예를 들어, 조정자(914)의 현재 배치 버전, 태스크 메모리 공간(1080)의 태스크에 의해 저장된 데이터 또는 조정자(914)의 동작에 사용되는 다른 데이터를 포함할 수 있다.

- [0114] 조정자(914)의 구성(및 재구성)을 가능하게 하기 위해, 메모리(1050)는 배치 에이전트(1058)를 추가로 포함한다. 배치 에이전트(1058)는 조정자(914)의 원하는 구성을 결정하기 위해, 조정자(914)의 현재 구성이 원하는 구성과 매칭되지 않는 경우에, 조정자(914)에 대한 구성 데이터를 획득하고, 원하는 구성을 구현하기 위해 메모리(1050)를 수정하기 위해, 조정자를 서비스 제공자 환경(920)에 등록하도록 실행 가능한 코드에 해당할 수 있다.
- [0115] 도 11a는 본 출원에 따른 예시적인 조정되는 디바이스(912A)의 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 도 11a에 도시된 조정되는 디바이스(912A)의 일반적인 아키텍처는, 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 예시된 바와 같이, 조정되는 디바이스(912A)는 프로세싱 유닛(1104), 네트워크 인터페이스(1106), 컴퓨터 판독 가능한 매체 드라이브(1107), 입력/출력 디바이스 인터페이스(1120), 옵션의 디스플레이(1102), 및 입력 디바이스(1124)를 포함하고, 이들 모두는 통신 버스를 통해서 서로 통신할 수 있다. 예시적으로, 조정되는 디바이스(912A)는 임베디드 디바이스로서 입력 또는 출력과 같은 보다 제한된 기능 및 컴포넌트를 가질 수 있다.
- [0116] 네트워크 인터페이스(1106)는 도 9의 네트워크(904)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(1104)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 프로세싱 유닛(1104)은 또한 메모리(1110)와 통신할 수 있고, 또한 입력/출력 디바이스 인터페이스(1120)를 통해 옵션의 디스플레이(1102)에 대한 출력 정보를 제공할 수 있다. 입력/출력 디바이스 인터페이스(1120)는 또한 옵션의 입력 디바이스(1124) 예컨대, 키보드, 마우스, 디지털 펜 등으로부터 입력을 수용할 수 있다. 일부 실시예에서, 조정되는 디바이스(912A)는 도 11a에 도시된 컴포넌트보다 더 많은(또는 더 적은) 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 조정되는 디바이스(912)의 일부 실시예는 디스플레이(1102) 및 입력 디바이스(1124)를 생략 하면서 하나 이상의 대안 통신 채널을 통해(예를 들어, 네트워크 인터페이스(1106)를 통해) 입력/출력 능력을 제공할 수 있다. 추가적으로, 조정되는 디바이스(912A)는 입력 및 출력 인터페이스(1120)를 모두 함께 생략할 수 있다.
- [0117] 메모리(1110)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(1104)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(1110)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 메모리(1110)는 조정되는 디바이스(912A)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(1104)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(1114)를 저장할 수 있다. 메모리(1110)는 본 발명의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(1110)는 콘텐츠를 액세스하기 위한 브라우저 애플리케이션(1116)을 포함한다. 예시적으로, 브라우저 애플리케이션(1116)은 풀 소프트웨어 브라우저 애플리케이션, 브라우저 애플리케이션의 일부를 아우르거나 또는 단순히 데이터 연결성을 제공하는 소프트웨어 애플리케이션(또는 실행 가능한 지시)일 수 있다.
- [0118] 도 11b는 본 출원에 따른 예시적인 조정되는 디바이스(912B)의 대안적인 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 도 11b에 도시된 조정되는 디바이스(912B)의 일반적인 아키텍처는, 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 그러나, 조정되는 디바이스(912B)는 조정되는 디바이스(912B)의 컴퓨팅 기능 및 동작을 제한할 수 있는 컴포넌트의 감소와 연관될 수 있다. 예시된 바와 같이, 조정되는 디바이스(912B)는 통신 버스와 통신하는 프로세싱 유닛(1150) 및 네트워크 인터페이스(1152)를 포함한다. 도 11a의 조정되는 디바이스(912BA)와 달리, 조정되는 디바이스(912B)는 컴퓨터 판독 가능한 매체 드라이브, 입력/출력 디바이스 인터페이스, 옵션의 디스플레이 또는 입력 디바이스를 가질 수 없다.
- [0119] 네트워크 인터페이스(1152)는 도 9의 네트워크(904)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(1150)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 메모리(1154)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(1150)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(1154)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 이 실시예에서, 메모리(1154)는 조정되는 디바이스(912B)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(1150)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 완전한 운영 체제를 반드시 저장할 수 있다. 오히려, 일 실시예에서, 메모리(1154)는 수신 및 프로세싱 지시를 액세스하기 위한 인터페이스 소프트웨어 컴포넌트(1156)를 포함한다.
- [0120] 도 12는 본 발명에 따른 예시적인 클라이언트 디바이스(902)의 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 도 12에 도시된 클라이언트 디바이스(902)의 일반적인 아키텍처는, 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 예시된 바와 같이, 클라이언트 디바이스(902)는 프로세

싱 유닛(1204), 네트워크 인터페이스(1206), 컴퓨터 판독 가능한 매체 드라이브(1207), 입력/출력 디바이스 인터페이스(420), 옵션의 디스플레이(1202), 및 입력 디바이스(1224)를 포함하고, 이들 모두는 통신 버스를 통해서로 통신할 수 있다.

[0121] 네트워크 인터페이스(1206)는 도 9의 네트워크(904)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(121204)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 프로세싱 유닛(121204)은 또한 메모리(1210)와 통신할 수 있고, 또한 입력/출력 디바이스 인터페이스(1220)를 통해 옵션의 디스플레이(1202)에 대한 출력 정보를 제공할 수 있다. 입력/출력 디바이스 인터페이스(420)는 또한 옵션의 입력 디바이스(1224) 예컨대, 키보드, 마우스, 디지털 펜 등으로부터 입력을 수용할 수 있다. 일부 실시예에서, 클라이언트 디바이스(902)는 도 12에 도시된 컴포넌트보다 더 많은(또는 더 적은) 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 조정되는 디바이스(912)의 일부 실시예는 디스플레이(1202) 및 입력 디바이스(1224)를 생략 하면서 하나 이상의 대안 통신 채널을 통해(예를 들어, 네트워크 인터페이스(1206)를 통해) 입력/출력 능력을 제공할 수 있다. 추가적으로, 클라이언트 디바이스(902)는 입력 및 출력 인터페이스(420)를 모두 함께 생략할 수 있다.

[0122] 메모리(1210)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(1904)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(1210)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 메모리(1210)는 클라이언트 디바이스(902)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(121204)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(1214)를 저장할 수 있다. 메모리(1210)는 본 발명의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(1210)는 콘텐츠를 액세스하기 위한 브라우저 애플리케이션(1216)을 포함한다. 예시적으로, 브라우저 애플리케이션(1216)은 풀 소프트웨어 브라우저 애플리케이션, 브라우저 애플리케이션의 일부를 아우르거나 또는 단순히 데이터 연결성을 제공하는 소프트웨어 애플리케이션(또는 실행 가능한 지시) 일 수 있다.

[0123] 도 13은 본 출원에서 설명된 메시지 프로세싱 서비스 컴포넌트를 구현하기 위한 예시적인 컴퓨팅 디바이스의 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 전술한 바와 같이, 환경 내의 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스는 MQTT 브로커와 같은 메시지 프로세싱 서비스로서 기능할 수 있다. 다른 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 네트워킹 컴포넌트로 구현될 수 있다. 따라서, 도 13에 도시된 메시지 프로세싱 서비스의 일반적인 아키텍처는 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 도시된 바와 같이, 원격 명령 서비스(914)는 프로세싱 유닛(1304), 네트워크 인터페이스(1306), 컴퓨터 판독 가능한 매체 드라이브(1307), 입력/출력 디바이스 인터페이스(520), 옵션의 디스플레이(1302) 및 입력 디바이스(1324)를 포함하고, 이들 모두는 통신 버스를 통해 서로 통신할 수 있다. 원격 명령 서비스(914)의 컴포넌트는 물리적 하드웨어 컴포넌트일 수 있거나 가상화된 환경에서 구현될 수 있다.

[0124] 네트워크 인터페이스(1306)는 도 9의 네트워크(950)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(1304)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 프로세싱 유닛(1304)은 또한 메모리(1310)와 통신할 수 있고, 또한 입력/출력 디바이스 인터페이스(520)를 통해 옵션의 디스플레이(1302)에 대한 출력 정보를 제공할 수 있다. 입력/출력 디바이스 인터페이스(520)는 또한 옵션의 입력 디바이스(524) 예컨대, 키보드, 마우스, 디지털 펜 등으로부터 입력을 수용할 수 있다. 일부 실시예에서, 원격 명령 서비스(914)는 도 13에 도시된 것보다 많은(또는 더 적은) 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 원격 명령 서비스(914)의 일부 실시예는 디스플레이(1302) 및 입력 디바이스(1324)를 생략 하면서 하나 이상의 대안 통신 채널을 통해(예를 들어, 네트워크 인터페이스(1306)를 통해) 입력/출력 능력을 제공할 수 있다.

[0125] 메모리(1310)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(1304)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(1310)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 메모리(1310)는 중개 서버(914)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(1304)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(1314)를 저장할 수 있다. 메모리(1310)는 본 발명의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(1310)는 클라이언트 디바이스(902)로부터 콘텐츠 요청을 수신하고 프로세싱하기 위한 클라이언트 인터페이스 소프트웨어(1312)를 포함한다. 추가적으로, 메모리(1310)는 수신된 통신을 프로세싱하기 위한 통신 관리자 컴포넌트(1316)를 포함한다. 예시적으로, 통신 관리자(1316)는 특정 토픽과 관련된 메시지를 번역하여 그것들은 보다 작은 디바이스 서버 세트에 가입된 토픽으로 지향될 수 있다.

- [0126] 이제 도 14a 내지 도 14d를 참조하여, 콘텐츠 메시지를 프로세싱하기 위한 콘텐츠 관리 시스템(910)의 컴포넌트들 간의 예시적인 상호 작용이 설명될 것이다. 보다 구체적으로, 도 14a 내지 14d는 조정자 디바이스(912), 클라이언트 디바이스(902) 및 메시지 프로세싱 서비스 간의 상호 작용과 관련하여 설명될 것이다. 전술한 바와 같이, 메시지 프로세싱 서비스는 조정자(914) 또는 다른 네트워크 장비를 포함하는 여러 디바이스들에 의해 구현될 수 있다. 추가적으로, 조정되는 디바이스(912)는 조정되는 디바이스(912)(도 11a), 조정되는 디바이스(912)(도 11b) 또는 이들의 조합에 대응할 수 있다. 그러나 상호 작용에 대한 언급은 설명을 목적으로 사용된 경우라 하더라도 임의의 특정 디바이스 또는 디바이스 조합에 한정되어서는 안 된다.
- [0127] 도 14a를 참조하여, 메시지 프로세싱 서비스의 초기 구성이 설명될 것이다. 예시적으로, 클라이언트 또는 시스템 관리자는 수신된 통신의 해석을 가능하게 하는 정보로 메시지 프로세싱 서비스를 구성한다. 일 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 서비스 제공자 환경(920)에 의해 구현되어 몇몇 잠재적인 조정되는 환경들(910) 중 하나에 통신을 제공할 수 있다. 다른 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 조정자(914)에 구현되어 몇몇 조정되는 디바이스들(912)중 하나에 통신을 제공할 수 있다. 도 14a-14d의 실시예는 실시예 또는 다른 변형예에 의한 구현에 한정되지 않아야 한다. 그러나, 예시의 목적으로, 도 14a 내지 도 14d는 조정자(914)와 조정되는 디바이스들의 세트 간의 상호 작용에 관해서 설명될 것이다.
- [0128] 예시적인 실시예에 따르면, 통신은 통신 네트워크(904)를 통해 메시지를 송신하는데 이용되는 실제 통신 프로토콜에 관계없이 MQTT 메시징 프로토콜에 따라 형성될 수 있다. MQTT 프로토콜에 특정하여, 각각의 메시지는 통신을 정의하거나 다른 식으로 통신에 관련된 하나 이상의 워드(word)들을 갖는 토픽 부분과 연관된다. 워드의 각각의 분리 가능한 그룹은 일반적으로 레벨로 지칭될 수 있으며 토픽 부분은 다수의 레벨을 가질 수 있다. 아래 예제는 제 1 레벨인 "베이스 레벨"과 뒤이어 일련의 추가 레벨들, "레벨 1"- "레벨 n"을 포함한다. 각각의 레벨은 토픽 분리에 의해 윤곽 지어진다(delineated).
- [0129] 베이스 레벨/레벨 1/레벨 2/레벨 3.../레벨 n
- [0130] 전술한 바와 같이, 종래의 MQTT 프로토콜에서, 메시지를 수신하는 조정자(914)는 토픽에 의해 발행된 메시지를 수신하도록 등록된 하나 이상의 수신 디바이스와 토픽을 매칭하려고 시도할 것이다. 예를 들어, 메시지 조정자(914)는 토픽 등록과(전체적으로 또는 부분적으로) 매칭되는 메시지의 하나 이상의 토픽 부분을 찾을 것이다. 조정자(914)는 하나 이상의 레벨의 모든 레벨 또는 부분 매칭의 정확한 매칭으로 결정을 제한할 수 있다.
- [0131] 이제 도 14a14a을 참조하면, (1)에서, 관리자 또는 고객에 대응하는 클라이언트 디바이스(902)는 구성 정보를 조정자(914)로 송신할 수 있다. 예시적으로, 구성 정보는 조정자(914) 메시지 프로세싱 서비스가 수신된 메시지의 토픽 부분, 메시지의 소스 등의 매칭에 기초하여 메시지를 취할 수 있는 액션의 세트를 정의하는 하나 이상의 지시, 로직 규칙 또는 프로세싱 단계에 해당한다. 예를 들어, 조정자(914) 메시지 프로세싱 서비스의 하나의 구성은 할당된 태스크에 대응하는 통신이 특정 조정되는 디바이스(912)에 의해 구현되어야 하는지 여부의 정의를 포함할 수 있다. 이 예에서, 조정되는 디바이스(912)의 세트는 대응하는 토픽을 갖는 콘텐츠 메시지를 수신하기 위해 가입될 수 있지만, 어느 디바이스가 메시지를 수신하는 지는 조정자(914)에 의해 식별된 규칙의 평가에 의존할 수 있다.
- [0132] 다른 예에서, 조정자(914)는 수신된 메시지를 프로세싱하는 것에 기초하여 비용 정보, 라우팅 정보, 워크로드, 서비스 레벨 정보, 보안 정보 등과 같은 추가 정보를 획득하도록 구성될 수 있다. 이와 관련하여, 메시징 프로토콜의 통상적인 구현에서 조정자(914) 메시지 프로세싱 서비스는 수신된 메시지의 임의의 추가 프로세싱을 수행하지 않거나 라우팅 결정을 수행하기 위해 추가적인 외부 네트워크 통신 또는 컴포넌트를 요구할 수 있다. 추가적으로, 본 출원에 따라, 조정자(914)는 클라이언트 디바이스(902)를 통해 관리자에 의해 지정된 매우 다양한 추가 라우팅 및 선택 기능이 구성될 수 있다. 조정자(914)를 구성하기 위한 직접 통신으로서 예시되었지만, 일부 실시예에서, 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(902)는 메시지 프로세싱 시스템(920)을 통해 조정자(914)와 간접적으로 상호 작용할 것이다.
- [0133] (2)에서, 조정자(914)는 구성 정보를 프로세싱하고 후속 프로세싱을 위한 구성을 저장한다. 이와 관련하여, 조정자(914)는 수신된 메시지가 잠재적 수신자에게 어떻게 발행되어야 하는지를 결정하는데 사용하기 위한 라우팅 및 선택 정보를 유지할 수 있다. 예시적으로, 저장된 구성 정보는 조정자(914)가 입력 또는 정보의 세트를 획득하고, 규칙 또는 로직에 기초하여 입력 세트를 평가하고, 발행 메시지를 수신해야 하는 잠재적인 수신자의 한정된 서브세트를 결정할 수 있게 하는 비즈니스 규칙, 로직 규칙 또는 라우팅 테이블의 형태일 수 있다. 이와 관련하여 규칙 또는 논리를 평가는 잠재 수신자의 다른 서브 세트로 메시지 발행하는 것을 제외 또는 보류하거나 모든 잠재적 수신자가 메시지를 수신해야 하는 것을 확인하는 것을 용이하게 한다. 다른 실시예에서, 조정자

(914)는 정보가 프로세싱되는 시점에서 API와 같은 인터페이스를 이용하여 추가 지시들 또는 실행 가능한 코드를 획득할 수 있다. 예를 들어, 조정자(914)는 조정자(914)의 구성을 용이하게 하거나 발행된 메시지를 평가하기 위해 조정자(914)에 의해 이용되는 정보를 제공할 수 있는 제 3 자 보안 서비스 제공자를 액세스할 수 있다.

[0134] 도 14b를 참조하면, 수신 디바이스, 조정되는 디바이스(912', 912'')의 초기 구성이 설명될 것이다. (1)에서, 조정되는 디바이스들(912' 및 912'')은 디바이스 연결 요청을 생성하고 해당 요청을 조정자(914)로 송신한다. 예시적으로, 디바이스 연결 요청은 조정자(914)로 조정되는 디바이스(912' 및 912'')들의 인증 및 인가와 관련된 절차들을 수립하는 것에 해당한다. 더 나아가, 일부 실시예에서, 로직 네트워크(100)는 콘텐츠 관리 시스템(910)과 독립적으로 또는 콘텐츠 관리 시스템의 일부로서, 조정자(914)로의 메시지의 송신을 관리하는 추가 게이트웨이 컴포넌트를 포함할 수 있다. 이러한 게이트웨이 컴포넌트는 보안 기능, 로드 분산(balancing) 또는 다른 네트워크 프로세싱 서비스를 구현할 수 있다.

[0135] (2)에서, 조정자(914)는 보안 정보를 검증하거나, 추가 정보를 요청하거나, 요청 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(902)의 특성을 결정하는 것과 같은 연결 요청을 프로세싱한다. (3)에서, 연결 요청이 수용 가능하고 인가된 경우, 메시지 프로세싱 서비스(1400)은 요청 조정자(914)에 연결 확인을 송신한다. 이와 관련하여, 일단 인가되면, 조정되는 디바이스(912 및 912') 및 조정자(914)는 MQTT와 같은 메시징 프로토콜에 정의된 절차들 내에서 통신을 시작할 수 있다. 추가적으로, 조정되는 디바이스들(912 및 912')은 전술한 라우팅 프로세스들을 가능하게 하는 추가적인 보안 정보를 제공할 수 있다.

[0136] 이제 도 14c를 참조하면, (1)에서 연결 확인을 수신한 후, 조정되는 디바이스(912' 및 912'')는 조정자(914)에 하나 이상의 토픽 등록 요청을 송신한다. 예시적으로 토픽 등록은 메시징 프로토콜에 따라 정의되어 조정되는 디바이스들(912' 및 912'')는 임의의 수의 콘텐츠 제공자에 의해 특정 토픽에 따라 발행된 콘텐츠를 수신하도록 등록할 수 있다. 본 출원에 적용된 바와 같이, 조정되는 디바이스(912' 및 912'')는 하나 이상의 토픽에 대해 등록한다. 예시의 목적으로, 등록된 조정되는 디바이스(912', 912'') 로의 메시지의 포워딩이 메시지 내의 임베디드 코드에 기초하여 상이할 수 있도록 예들이 제공될 것이다.

[0137] (2)에서 등록 후 일부 지점에서, 별개의 컴퓨팅 디바이스(1402)는 하나 이상의 콘텐츠를 조정자(914)에 발행한다. 예시적으로, 조정자(914)는 메시지를 수신할 수 있고 서비스 제공 환경(920)으로부터 송신된 통신에 대응할 수 있다. 각각의 발행된 콘텐츠는 토픽과 연관된다. 예시적인 목적을 위해, 적어도 하나의 발행된 콘텐츠는 조정자(914)와 함께 조정되는 디바이스(912 및 912')에 의해 등록된 토픽에 대응하는 콘텐츠/메시지의 토픽 부분과 연관된다. 이와 관련하여, 메시지는 등록된 조정되는 디바이스와 수신된 메시지를 매칭 시키는데 이용될 수 있는 토픽 부분의 하나 이상의 레벨을 포함할 수 있다.

[0138] (3)에서, 조정자(914)는 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시켜 조정되는 디바이스가 수신해야 하는지를 결정한다. 이와 관련하여, 조정자(914)는 메시지를 수신하도록 등록된 조정되는 디바이스들(912)의 세트를 결정할 수 있다. 관련된 기술 분야의 당업자는 MQTT 메시징 프로토콜 또는 다른 메시징 프로토콜의 종래의 구현예에서, 조정자(914)가 수신된 메시지를 모든 등록된 조정되는 디바이스에 송신할 수 있음을 알 것이다. (4)에서, 조정자(914)는 통신의 토픽 부분을 프로세싱하여 발행된 메시지를 수신해야 하는 등록된 조정되는 디바이스의 식별된 세트로부터 하나 이상의 조정되는 디바이스를 식별한다. 일부 실시예에서, 조정자(914)는 통신 관리자 컴포넌트(260)와 같은 토픽 부분을 프로세싱하는 기능을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 조정자(914)는 추가 서비스 또는 컴포넌트를 이용하여 파싱을 용이하게 할 수 있다. 보다 구체적으로, 조정자(914)는 다양한 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블을 이용하여 메시지를 수신할 등록된 조정되는 디바이스(912)의 서브 세트를 식별할 수 있다. 따라서, 조정자(914)는 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블을 평가하여, 등록된 조정되는 디바이스(912) 중 어느 것이 발행된 메시지를 수신하지 않을지를 식별할 수 있다.

[0139] (5)에서, 조정자(914) 메시지 프로세싱 서비스는 메시지가 등록된 디바이스들의 선택된 서브 세트로 지향되도록 할 수 있다. 일 실시예에서, 조정자(914)는 메시지를 선택된 등록 디바이스에 직접 송신하도록 구성될 수 있다. 이 실시예에서, 조정자(914)는 비즈니스 규칙들 또는 로직에 지정된 바와 같이 동일한 메시징 프로토콜 또는 상이한 통신 프로토콜을 이용할 수 있다. 다른 실시예에서, 조정자(914)는 선택된 등록된 디바이스들에 적용 가능하거나 매칭되는 하나 이상의 2차 토픽 발행물들을 연관시킬 수 있다. 본 실시예에서, 예컨대, 개별 디바이스에 대한 2차 토픽 발행물과 같은 2차 토픽 발행물은 비 선택된 디바이스들에 대하여 등록되지 않을 것이다. 도 14d14d를 참조하여, 2 차 토픽 발행물을 이용하는 설명을 위해, (6)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 조정되는 디바이스(912'912)가 아닌 조정되는 디바이스(912'') 로의 메시지의 포워딩을 발생시킬 수 있다. 추가적으로, 일부 실시예에서, 조정자(914)는 원래 토픽에 따라 메시지를 수신하도록 등록되지 않았지만 그럼에도 불구하고

조정자(914)에 의해 선택되는 조정되는 디바이스(912)를 선택할 수 있다.

[0140] 도 15는 예시적인 실시예에 따른 메시지 프로세싱 서비스에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴(1500)을 나타내는 흐름도이다. 루틴(1500)은 메시지 라우팅 동안에 메시징 프로토콜에서 비즈니스 규칙, 라우팅 테이블 또는 다른 로직 정보의 사용을 예시한다. 블록(1502)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 조정되는 디바이스(912) 또는 임의의 다른 컴퓨팅 디바이스(902)와 같은 디바이스에 의한 콘텐츠의 원격 실행과 관련된 적어도 하나의 토픽을 포함하는 등록 정보를 획득한다. 전술한 바와 같이, 디바이스는 하나 이상의 토픽 등록 요청을 메시지 프로세싱 서비스로 송신한다. 예시적으로, 토픽 등록은 메시징 프로토콜에 따라 정의되어 디바이스는 임의의 수의 콘텐츠 제공자에 의해 특정 토픽에 따라 발행된 콘텐츠를 수신하기 위해 등록할 수 있다. 이전에 지정된대로, 토픽 등록은 개별 디바이스 또는 디바이스 세트에 해당할 수 있다.

[0141] 등록 후 어떤 지점에서, 블록(1504)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 토픽 부분을 갖는 하나 이상의 발행물(publication)을 획득한다. 예시적으로, 일부 컴퓨팅 디바이스(1402)(도 14c14c)는 하나 이상의 콘텐츠를 메시지 프로세싱 서비스에 발행한다. 각각의 발행된 콘텐츠는 토픽과 연관된다. 예시된 예를 위해, 적어도 하나의 발행된 콘텐츠는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(902)의 등록된 토픽에 대응하는 임베디드 코드와 관련된다. 추가적으로, 토픽과 관련된 콘텐츠의 발행된 부분은 콘텐츠의 페이로드 부분을 포함한다. 이러한 페이로드 부분의 예는 조정되는 디바이스 또는 네트워크 디바이스에 의해 실행되는 태스크를 포함할 수 있다.

[0142] 블록(1506)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 하나 이상의 디바이스가 발행된 토픽을 수신해야 하는 클라이언트 디바이스 세트를 형성하기 위해 토픽과 함께 발행된 콘텐츠를 수신해야 하는지를 결정하기 위해 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시킨다. 예시적으로, 메시지 프로세싱 서비스는 MQTT와 같은 메시징 프로토콜에 따라 구성되기 때문에, 메시징 프로토콜에 의해 지시된 방식으로 토픽 발행물에 매칭하는 등록이 수행될 수 있다. 예시적으로, 토픽 부분의 매칭은 토픽 부분의 모든 레벨의 매칭 또는 적어도 하나의 레벨의 부분 매칭에 대응할 수 있다. 더 나아가, 매칭은 베이스 레벨의 매칭에 대응할 수 있지만, 다른 레벨들은 무시되거나 2 차 매칭에 이용될 수 있다.

[0143] 블록(1508)에서, 조정자(914)는 토픽 부분을 프로세싱하여 메시지를 수신해야 하는 디바이스들의 서브 세트를 선택한다. 일부 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 등록된 디바이스의 서브 세트를 선택하기 위해 비즈니스 규칙, 라우팅 테이블, 로직 규칙 등과 같은 기능을 포함할 수 있다. 일 양태에서, 조정자(914)는 수신된 메시지를 수신해야 하는 조정되는 디바이스(912)의 서브 세트를 식별하는 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블을 평가할 수 있다. 예시적으로, 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블은 발신자의 소스 어드레스, 토픽 부분의 하나 이상의 레벨의 식별 정보, 식별된 수신 디바이스(912)의 보안 구성 정보, 타임 스탬프 정보, 조정되는 디바이스들에 관한 이용 정보, 금융 비용 정보 등을 통합할 수 있다. 다른 예에서, 비즈니스 규칙은 하나 이상의 수신 디바이스(912)가 다른식으로 메시지를 수신하기에 적합하거나 이용 가능할 수 있는 경우 랜덤 선택 또는 가중치 부여된 선택 알고리즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 조정자(914)는 메시지 소스의 네트워크 어드레스와 같은 소스 식별자를 하나 이상의 선택된 수신 디바이스들(912)과 연관시키는 비즈니스 규칙들로 구성될 수 있다. 다른 예에서, 조정자(914)는 보안 최소 보안 구성을 결정하거나 수신 메시지에 대한 보안 사양(specification) 유형을 지정하는 보안 사양 정보로 구성될 수 있다. 이 예에서, 조정자(914)는 그런 다음 하나 이상의 등록된 보안 디바이스의 보안 정보를 이용하고 수신 디바이스 중 어느 수신 디바이스가 보안 사양을 만족시키는지를 결정할 수 있다. 또 다른 예에서, 조정자(914)는 시간, 메시지 유형 또는 다른 정보 또는 제외되어야 하는 하나 이상의 수신 디바이스를 식별하는 블랙리스트(black list)에 기초하여 모든 이용 가능한 수신 디바이스를 식별하는 화이트리스트(white list)로 구성될 수 있다.

[0144] 다른 양태에서, 조정자(914)는 메시지를 수신하기 위한 그것들의 이용 가능성을 표시하거나 그렇지 않으면, 상기의 식별 정보 중 일부를 제공하는 개별 조정되는 디바이스(912)로부터 정보를 수신할 수 있다. 다른 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 프로세싱을 가능하게 하기 위해 추가 서비스 또는 컴포넌트를 이용할 수 있다. 추가적으로, 블록(1508)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 그런 다음 선택된 수신 디바이스들과 관련되지만 비 선택된 수신 디바이스들과는 관련되지 않은 2차 토픽을 선택한다.

[0145] 블록(1510)에서, 조정자(914)는 토픽의 서브 세트의 선택에 따라 발행된 콘텐츠를 송신한다. 유사하게, 발행된 콘텐츠의 송신은 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다. 다른 예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 별개의 전송 프로토콜을 이용할 수 있다. 수신 디바이스는 수신된 발행 콘텐츠를 프로세싱한다. 또 다른 예에서, 조정자(914)는 메시지가 조정되는 디바이스(912)의 선택된 서브 세트로 발행되게 하는 하나 이상의 2차 토픽 발행물을 이용

할 수 있다.

- [0146] 블록(1512)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 메시지의 프로세싱에 대응하는 프로세싱 결과를 획득한다. 예시적으로, 클라이언트 컴퓨팅 디바이스들은 메시징 프로토콜을 통해 코드의 프로세싱 결과를 나타내는 정보와 관련된 콘텐츠를 생성하고 발행한다. 일부 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드의 실행이 성공적으로 수행되었는지 여부에 대한 바이너리 결정에 대응할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드/지시의 실행을 나타내는 하나 이상의 값 또는 코드/지시의 실행에 관한 로그 상세 정보를 포함할 수 있다. 업데이트 토픽의 발행과 함께 설명된 것과 유사한 방식으로, 프로세싱 결과(들)의 발행은 일반적으로 "프로세싱 결과 토픽"으로 지칭되는 특정 토픽과 연관될 수 있다.
- [0147] 블록(1514)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 관리 디바이스(904)가 프로세싱 결과 토픽을 갖는 발행된 콘텐츠를 수신하고 발행된 콘텐츠를 송신해야 하는지를 결정하기 위해 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시킨다. 예시적으로, 발행된 콘텐츠의 송신은 또한 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다. 블록(1516)에서, 루틴(1500)은 종료된다.
- [0148] 도 16은 예시적인 실시예에 따라 조정되는 디바이스(912) 또는 다른 컴퓨팅 디바이스에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴(1600)을 나타내는 흐름도이다. 이전에 설명된 바와 같이, 본 출원에서, 조정되는 디바이스(912) 또는 다른 컴퓨팅 디바이스는 다른 컴포넌트가 메시지의 라우팅에서 임베디드 코드 정보를 또한 이용했는지에 상관없이 메시지의 프로세싱에서 임베디드 코드 정보를 이용하는 메시지 프로세싱 서비스로 간주될 수 있다. 그러나, 이 예에서 조정되는 디바이스(912)의 식별은 루틴(1600)의 애플리케이션을 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 블록(1602)에서, 조정되는 디바이스(912)는 메시지 프로세싱 서비스(1400)에 하나 이상의 토픽 등록 요청을 송신한다. 상술된 바와 같이, 토픽 등록은 메시징 프로토콜에 따라 정의되어 조정되는 디바이스(912)는 임의의 수의 콘텐츠 제공자에 의해 특정 토픽에 따라 발행된 콘텐츠를 수신하도록 등록할 수 있다.
- [0149] 발행된 콘텐츠 수신에 응답하여, 메시지 프로세싱 서비스(1400)는 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시켜 클라이언트 조정되는 디바이스(912)가 발행된 콘텐츠를 수신해야 하는지를 결정한다. 이전에 설명된 바와 같이, 메시지 프로세싱 서비스는 원래의 등록으로 콘텐츠를 프로세싱 한 다음 해당 메시지를 선택된 조정되는 디바이스(912)로 포워딩한다. 블록(1604)에서, 조정되는 디바이스(912)는 조정자(914)로부터 발행된 콘텐츠를 수신한다. 예시적으로, 발행된 콘텐츠의 송신은 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다.
- [0150] 콘텐츠의 실행의 일부로서 또는 콘텐츠의 실행 후에, 블록(1606)에서, 조정되는 디바이스(912)는 임베디드 코드를 프로세싱하고 원격 실행의 결과를 획득한다. 일부 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드의 실행이 성공적으로 수행되었는지 여부에 대한 바이너리 결정에 대응할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드/지시의 실행을 나타내는 하나 이상의 값 또는 코드/지시의 실행에 관한 로그 상세 정보를 포함할 수 있다.
- [0151] 블록(1608)에서, 조정되는 디바이스(912)는 메시징 프로토콜을 통해 코드의 프로세싱 결과를 나타내는 정보와 관련된 콘텐츠를 발행한다. 예시적으로, 발행된 콘텐츠의 송신은 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다. 블록(1610)에서, 루틴(1600)은 종료된다.
- [0152] 도 17은 다양한 조정되는 환경(1710)에서 조정자(1714)의 구성 또는 조정자와 통신을 보조할 수 있는 서비스 제공자 환경(1720), 조정되는 환경(1710)(예를 들어, 조정되는 디바이스(1712)의 상태에서의 변경을 요청하기 위해)과 상호 작용할 수 있는 클라이언트 디바이스들(1702) 뿐만 아니라 조정되는 디바이스(1712)를 조정자(1714)가 운영할 수 있는 하나 이상의 조정되는 환경(1710)을 포함하는 예시적인 동작 환경(100)의 블록도이다.
- [0153] 조정되는 환경(1710), 클라이언트 디바이스 및 서비스 공급자 환경(1720)은 임의의 유선 네트워크, 무선 네트워크, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있는 네트워크(1704)를 통해 통신할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(1704)는 개인 영역 네트워크, 근거리 통신망, 광역 네트워크, 오버-디-에어 브로드캐스트 네트워크(예를 들어, 라디오 또는 텔레비전), 케이블 네트워크, 위성 네트워크, 셀룰러 전화 네트워크, 또는 이들의 조합일 수 있다. 추가 예로서, 네트워크(1704)는 어떠한 인터넷과 같은 다양한 별개의 당사자에 의해 운영될 수 있는 공개적으로 액세스 가능한 링크된 네트워크일 수 있다. 일부 실시예에서, 네트워크(1704)는 기업 또는 대학 인트라넷과 같은 사설 또는 세미-사설 네트워크일 수 있다. 네트워크(1704)는 GSM(Global System for Mobile Communications) 네트워크, CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크 또는 임의의 다

른 유형의 무선 네트워크와 같은 하나 이상의 무선 네트워크를 포함할 수 있다. 네트워크(1704)는 인터넷 또는 임의의 다른 전술한 유형의 네트워크를 통해 통신하기 위한 프로토콜 및 컴포넌트를 사용할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(1704)에 의해 사용되는 프로토콜은 하이퍼 텍스트 전송 프로토콜(HTTP), HTTP 보안(HTTPS), MQTT, 제한된 애플리케이션 프로토콜(CoAP) 등을 포함할 수 있다. 인터넷 또는 임의의 다른 전술한 유형의 통신 네트워크를 통해 통신하기 위한 프로토콜 및 컴포넌트는 당업자에게 잘 알려져 있으므로, 본 출원에서는 더 상세히 설명하지 않는다. 네트워크의 모든 컴포넌트(1704)가 도 17에 예시되어 있지만, 라우터와 같은 하나 이상의 컴포넌트는 메시지 프로세싱 서비스로서 기능할 수 있다.

[0154] 각각의 조정되는 환경(1710)는 실행 환경(1710)의 네트워크를 통해 통신하는 (이 네트워크는 도 17에 미도시) 조정자(1714) 및 임의의 수의 조정되는 디바이스(1712)를 포함한다. 조정되는 환경(1710) 내에서의 그것들의 관련성 때문에, 주어진 환경(1710) 내에서 조정되는 디바이스들(1712) 및 조정자(1714)는 통신 네트워크의 관점에서 서로 "로컬(local)"인 것으로 간주될 수 있다. 예를 들어, 주어진 환경(1710) 내에서의 조정되는 디바이스(1712) 및 조정자(1714)는 LAN 또는 다른 로컬 통신 네트워크를 통해 연결될 수 있다.

[0155] 각각의 조정되는 디바이스(1712)는 조정되는 디바이스(1712)의 기능을 관리하기 위해 조정자(1714)와 통신하도록 구성된 컴퓨팅 디바이스에 해당할 수 있다. 일부 경우, 조정되는 디바이스(1712)는 강건한 로컬화된 사용자 인터페이스 성능을 갖는 랩탑, 데스크탑, 독립형 미디어 플레이어 등과 같은 완전한 기능을 갖춘 컴퓨팅 디바이스에 해당할 수 있다. 다른 경우, 조정되는 디바이스(1712)는 가전 기기 또는 디바이스(예컨대, 냉장고, 세탁기, 온수 히터, 퍼니스, 도어록, 전구, 전기 콘센트, 전기 스위치 등)에 액세서리로 임베디드되거나 부착된 디바이스와 같은 다른 주요 기능과 관련된 썬 디바이스 또는 임베디드 디바이스에 해당할 수 있다. 이런 기기 또는 디바이스는 "스마트" 디바이스, IoT 디바이스 또는 "연결된(connected)" 디바이스라고 하는 어떤 상황에 있다. 이와 같이, 조정되는 디바이스(1712)는 제한된 로컬 사용자 인터페이스를 포함할 수 있고, 원격 관리를 위해 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 조정되는 디바이스(1712)는 상태가 추적될 수 있고(stateful), 명령들에 응답하여(예를 들어, "오프"에서" 온"으로 전환함으로써) 그것들의 상태를 변경하도록 동작할 수 있다.

[0156] 아래에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이 (예를 들어, 도 18와 관련하여), 조정자(1714)는 조정되는 디바이스(1712)로 송신되는 명령들이 조정되는 환경들(1710) 외부로 이동하는 것을 요구하지 않고 조정되는 디바이스들(1712)의 동작을 조정, 관리 또는 제어를 위한 명령들을 실행시키는 컴퓨팅 디바이스에 대응할 수 있다 (따라서, 이러한 명령들의 보안을 증가시키고 그것들의 송신 속도를 증가시킨다). 구체적으로, 조정자(1714)는 조정되는 디바이스(1712), 클라이언트 디바이스(1702) 및 서비스 제공자 네트워크(1720)의 디바이스들의 임의의 조합 사이의 통신들을 관리하도록 총괄하여 구성된 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다. 서비스 제공자 네트워크(1720)의 온 디맨드 코드 실행 환경(1720)과 유사한 방식으로, 조정자는 태스크들의 실행을 가능하게 하도록 추가로 구성될 수 있다. 이들 태스크는 조정되는 디바이스(1712), 클라이언트 디바이스(1702) 및 서비스 제공자 네트워크(1720)의 디바이스와의 통신을 포함하여 여러 사용자 정의 또는 비 사용자 정의 기능을 구현할 수 있다. 이와 같이, 조정자(1714)는 조정되는 디바이스(1712)의 수동, 자동 또는 반자동을 허용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 조정자(1714)는 클라이언트 디바이스(1702)가 조정되는 디바이스(1712)의 상태를 변경하기 위한 요청을 송신하게 할 수 있고, 상태에의 이러한 변화가 발생하게 할 수 있다. 추가 예로서, 조정자(1714)는 사용자가 조정되는 디바이스(1712)의 상태가 변경 되어야 하는 기준을 특정할 수 있게 할 수 있고, 그런 다음 기준이 만족될 때 조정되는 디바이스(1712)의 상태를 변경하도록 자동으로 동작할 수 있다. 아래에서 논의되는 바와 같이, 조정자(1714)의 많은 기능들은 사용자에게 의해 요구되는 이들 기능들의 신속한 변경을 가능하게 하는 태스크들을 통해 수립될 수 있다.

[0157] 클라이언트 디바이스(1702)는 사용자가 조정되는 환경(1710), 서비스 제공자 환경(1720) 또는 둘 모두와 통신할 수 있게 하는 다양한 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수 있다. 일반적으로, 클라이언트 디바이스(1702)는 데스크탑, 랩톱 또는 태블릿 컴퓨터, 개인용 컴퓨터, 웨어러블 컴퓨터, 서버, PDA(personal digital assistant), 하이브리드 PDA/휴대폰, 이동 전화, 전자 북 리더, 셋-톱 박스, 음성 명령 디바이스, 카메라, 디지털 미디어 플레이어 등 일 수 있다. 서비스 제공자 환경(1720)은 예컨대, 조정자(1714)에 대한 구성을 제출하고, 해당 구성의 배치를 제어하고, 조정자(1714) 또는 서비스 제공자 환경(1720)의 온 디맨드 코드 실행 환경(1750)에서 실행될 태스크에 대응하는 코드를 제출하고, 조정자(1714)에 관련된 로깅 또는 모니터링 정보를 보기 위해 서비스 제공자 환경(1720)과 상호 작용하는 하나 이상의 사용자 인터페이스들, 명령-라인 인터페이스(CLI), 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API), 및/또는 다른 프로그래밍 인터페이스를 클라이언트 디바이스들(1702)에게 제공할 수 있다. 유사하게, 조정자(1714)는 예컨대, 조정되는 디바이스(1712)의 상태를 판독하고, 조정되는 디바이스(1712)의 상태에 변화 요청, 조정자(1714)가 태스크의 실행을 일으키는 요청하기 위해 조정자(1714)와 상호 작

용하기 위한 하나 이상의 사용자 인터페이스, 명령-라인 인터페이스(CLI), 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API), 및/또는 다른 프로그래밍 인터페이스를 클라이언트 디바이스(1702)에 제공할 수 있다. 하나 이상의 실시예는 사용자 인터페이스를 사용하는 것으로 설명될 수 있지만, 이런 실시예는 추가적으로 또는 대안적으로, 임의의 CLI, API, 또는 다른 프로그래밍 인터페이스를 사용할 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0158] 서비스 제공자 환경(1720)은 조정자(1714)의 구성, 관리 및 조정자와 통신을 가능하게 하는 많은 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 구체적으로, 서비스 제공자 환경(1720)은 서비스 제공자 환경(1720)에 조정자(1714)의 등록 및 이런 조정자(1714)의 구성을 가능하게 하는 관리 및 배치 서비스(1730), 조정자(1714) 및 조정되는 디바이스(1712)의 상태에 대한 강건한 변경을 가능하게 하는 디바이스 새도우 서비스(1740), 및 조정자(1714)에 대한 태스크의 배치 및 프로비저닝 뿐만 아니라 태스크의 온 디맨드, 동적 실행을 제공하는 온 디맨드 코드 실행 환경(1750)을 포함한다.

[0159] 도 17에 도시된 바와 같이, 관리 및 배치 서비스(1730)는 관리 및 배치 서비스(1730)에 조정자(1714)의 등록, 조정자(1714)에 대한 구성의 생성 및 조정자(1714)로 구성 데이터의 송신을 가능하게 하기 위해 총괄하여 동작할 수 있는 클라이언트 및 데이터 인터페이스(1732) 및 구성 데이터 저장소(1734)를 포함한다. 예시적으로, 클라이언트 및 데이터 인터페이스(1732)는 사용자가 클라이언트 디바이스(1702)를 통해, 구성 데이터 저장소(1734)에 저장하기 위한 조정자(1714)의 구성을 생성 또는 제출할 수 있는 하나 이상의 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다(예를 들어, API, CLI, GUI, 등). 클라이언트 및 데이터 인터페이스(1732)는 조정자(1714)가 해당 구성을 획득하여 조정자(1714)가 획득된 구성에 따라 재구성될 수 있는 하나 이상의 인터페이스를 추가로 제공할 수 있다. 구성 데이터 저장소(1734)는 하드 드라이브(HDD), 솔리드 스테이트 드라이브(SDD : solid state drive), 네트워크 부착 스토리지(NAS), 테이프 드라이브 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 영구적 또는 실질적으로 영구적인 데이터 저장소에 해당할 수 있다.

[0160] 디바이스 새도우 서비스(1740)는 조정자(1714) 또는 조정되는 디바이스(1712)와 같은 디바이스의 "새도우 상태(shadow state)" 가 생성, 유지, 판독, 변경 또는 삭제될 수 있게 하는 엘리먼트를 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 새도우 상태는 해당 디바이스의 현재 상태를 미러링하거나 미러링하지 않을 수 있는 대응 디바이스의 원하는 상태를 나타내는 데이터에 해당할 수 있다. 예를 들어, 조정자(1714)에 대한, 새도우 상태는 조정자(1714)에 대한 원하는 구성 버전을 포함할 수 있다. 조정되는 디바이스(1712)에 대하여, 새도우 상태는 조정되는 디바이스(1712)의 원하는 상태를 포함할 수 있다 (예를 들어, 스위치 또는 전구에 대하여 온 또는 오프, 잠금 디바이스에 대하여 잠금 또는 잠금 해제, 서모스탯에 대하여 원하는 온도 등). 디바이스 새도우 서비스(1740)는 클라이언트 디바이스(1702) 또는 다른 엔티티를 통해 사용자가 디바이스에 대한 새도우 상태를 판독하거나 수정할 수 있게 하며, 디바이스를 새도우 상태와 동기화시키기 위해 디바이스와 추가로 상호 작용할 수 있다. 예시적으로, 디바이스 새도우 서비스(1740)는 새도우 상태로부터 판독, 새도우 상태에 기록, 생성 또는 삭제를 위한 요청이 수신될 수 있는 인터페이스(1742)(예를 들어, API, CLI, GUI 등을 포함할 수 있음) 뿐만 아니라 새도우 상태를 저장하도록 구성된 새도우 데이터 저장소(1744)를 포함할 수 있다. 새도우 데이터 저장소(1734)는 하드 드라이브(HDD), 솔리드 스테이트 드라이브(SDD : solid state drive), 네트워크 부착 스토리지(NAS), 테이프 드라이브 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 영구적 또는 실질적으로 영구적인 데이터 저장소에 해당할 수 있다. 디바이스 새도우의 사용에 관한 추가적인 세부 사항은 일반적으로 2016년 6월 29일 출원된 "Device Representation Management Using Representation Types"라는 제목의 미국 특허 출원 제 15/196,700 호에서 찾아볼 수 있고(" '700 출원"), 전체 는 본 출원에서 참조로 통합된다.

[0161] 온 디맨드 코드 실행 환경(1750)은 온 디맨드 실행 태스크(예를 들어, 이식 가능한 코드 세그먼트)을 제공하는 다수의 디바이스를 포함할 수 있다. 구체적으로, 온 디맨드 코드 실행 환경(1750)은 프론트 엔드(frontend)(1752)를 포함할 수 있으며, 클라이언트 디바이스(1702)를 통해 사용자는 온 디맨드 코드 실행 환경(1750)에 태스크를 제출할 수 있고 온 디맨드 코드 실행 환경(1750)상에서 태스크의 실행을 요구할 수 있다. 이러한 태스크는 예를 들어, 태스크 데이터 저장소(1754)에 저장될 수 있고, 이는 하드 드라이브(HDD), 솔리드 스테이트 드라이브(SDD), 네트워크 부착 스토리지(NAS), 테이프 드라이브, 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 영구적이거나 또는 실질적으로 영구적인 데이터 저장소에 해당할 수 있다. 도 17에는 도시되지 않았지만, 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750)은 태스크의 실행을 가능하게 하기 위한 여러 추가 컴포넌트들 예컨대, 다수의 실행 환경(예를 들어, 온 디맨드 코드 실행 환경(1750)의 물리적 호스트 디바이스에서 실행하는 컨테이너 또는 가상 기계), 이런 실행 환경을 관리하는 워커 관리자 및 빠른 베이스(예를 들어, 10ms 미만)상에서 워커 관리자에 이용 가능한 실행 환경을 만드는데 도움이 되는 워밍 풀 관리자를 포함할 수 있다. 온 디맨드 코드 실행 환경에 관한 더 상세한 내용은 상기에서 참조로 통합된 '556 특허에서 찾을 수 있다.

[0162] 전술한 바와 같이, 태스크는 온 디맨드 코드 실행 환경(1750) 및 조정자(1714) 둘 모두에서 이용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 태스크는 사용자 코드(예를 들어, 특정 기능을 달성하기 위한)의 개별 콜렉션에 해당한다. 본 출원에서 사용되는 사용자 코드에 대한 지칭은 특정 프로그램 언어로 기록된 프로그램 코드(예를 들어, 프로그램, 루틴, 서브 루틴, 스프레드 등)를 나타낼 수 있다. 본 개시에서, "코드", "사용자 코드" 및 "프로그램 코드"라는 용어는 호환하여 사용될 수 있다. 이러한 사용자 코드는 예를 들어 사용자에 의해 개발된 특정 웹 애플리케이션 또는 모바일 애플리케이션과 관련하여 특정 기능을 달성하도록 실행될 수 있다. 해당 코드의 특정 실행은 본 출원에서 "태스크 실행(task execution)" 또는 단순히 "실행(execution)"이라고 한다. 태스크는 비 제한적 예로 JavaScript(예를 들어, node.js), Java, Python 및/또는 Ruby(및/또는 다른 프로그래밍 언어)로 작성될 수 있다. 태스크들은 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750) 또는 조정자(1714) 상에서의 실행을 위해 다양한 방식으로 "트리거링(triggered)" 될 수 있다. 일 실시예에서, 클라이언트 디바이스(1702) 또는 다른 컴퓨팅 디바이스는 태스크를 실행하기 위한 요청을 송신할 수 있으며, 이는 일반적으로 태스크의 실행을 위한 "호출(call)"이라고 지칭될 수 있다. 이러한 호출은 실행될 사용자 코드(또는 사용자 코드의 위치) 및 사용자 코드를 실행하는데 사용되는 하나 이상의 독립 변수(argument)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 호출은 태스크를 실행하기 위한 요청과 함께 태스크의 사용자 코드를 제공할 수 있다. 다른 예에서, 호출은 그것의 이름 또는 식별자에 의해 이전에 업로드된 태스크를 식별할 수 있다. 또 다른 예에서, 태스크에 대응하는 코드는 요청이 조정자(1714) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750)에 의해 수신되기 전에 태스크에 대한 호출에 포함될 수 있을 뿐만 아니라 별개의 위치(예를 들어, 조정자(1714)의 스토리지, 네트워크 액세스 가능 스토리지 서비스 또는 태스크 데이터 저장소(1754))에 업로드 될 수 있다. 조정자(1714) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750)의 요청 인터페이스는 사용자로부터 하이퍼 텍스트 전송 프로토콜 보안(HTTPS : Hypertext Transfer Protocol Secure) 요청으로서 태스크들을 실행하기 위한 호출들을 수신할 수 있다. 또한, HTTPS 요청에 포함된 임의의 정보(예를 들어, 헤더 및 파라미터)는 태스크를 실행할 때 또한 프로세싱되고 활용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 예를 들어, HTTP, MQTT, 및 CoAP를 포함하는 임의의 다른 프로토콜이 태스크 호출을 함유하는 메시지를 요청 인터페이스(1722)로 전송하는데 사용될 수 있다.

[0163] 태스크를 실행하는 호출은 태스크에 대응하는 사용자 코드와 함께 사용될 하나 이상의 제 3 자 라이브러리(고유의 라이브러리 포함)를 특정할 수 있다. 일 실시예에서, 호출은 실행을 위해 요청된 태스크에 대응하는 사용자 코드 및 임의의 라이브러리(및/또는 그것의 저장 위치의 식별)를 포함하는 ZIP 파일을 조정자(1714) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750)에 제공할 수 있다. 일부 실시예에서, 호출은 실행될 태스크의 프로그램 코드, 프로그램 코드가 기록되는 언어, 호출과 연관된 사용자 및/또는 프로그램 코드를 실행하기 위해 리저브된 컴퓨팅 자원(예를 들어, 메모리 등)을 나타내는 메타 데이터를 포함한다. 예를 들어, 태스크의 프로그램 코드는 사용자에 의해 이전에 업로드 되거나, 조정자(1714) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750)(예를 들어, 표준 루틴)에 의해 제공되거나 또는 제 3 자에 의해 제공된 호출과 함께 제공될 수 있다. 일부 실시예에서, 이러한 자원-레벨 제약들(예를 들어, 특정 사용자 코드를 실행하기 위해 얼마나 많은 메모리가 할당되어야 하는지)은 특정 태스크에 대해 지정되고, 태스크의 각각의 실행에 대해 변하지 않을 수 있다. 이러한 경우에, 조정자(1714) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750)은 각각의 개별 호출이 수신되기 전에 이러한 자원 레벨 제약에 액세스 할 수 있고, 개별 호출은 이러한 자원 레벨 제약을 특정하지 않을 수 있다. 일부 실시예에서, 호출은 태스크를 실행하기 위해 호출이 불러오는 허가 또는 인가의 종류를 나타내는 허가 데이터와 같은 다른 제약을 특정할 수 있다. 이러한 허가 데이터는 온 디맨드 코드 실행 시스템(1710)에 의해 사설 자원(예를 들어, 사설 네트워크상의)에 액세스하는데 사용될 수 있다.

[0164] 일부 실시예에서, 호출은 호출을 핸들링하기 위해 채택되어야 하는 행위를 특정할 수 있다. 이러한 실시예에서, 호출은 호출에서 참조된 태스크를 실행할 하나 이상의 실행 모드를 가능하게 하는 표시자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 호출은 태스크가 태스크의 실행과 관련하여 생성될 수 있는 디버깅 및/또는 로깅 출력이 사용자(예를 들어, 콘솔 사용자 인터페이스를 통해)에게 다시 제공되는 디버그 모드(debug mode)에서 실행되어야 하는지 여부를 나타내는 플래그(flag) 또는 헤더(header)를 포함할 수 있다. 이런 예에서, 조정자(1714) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750)은 호출을 검사하고, 플래그 또는 헤더를 찾을 수 있고, 그것이 존재하는 경우, 조정자(1714) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750)이 태스크가 실행되는 실행 환경의 행위 (예를 들어, 로깅 기능)를 수정하고 출력 데이터가 다시 사용자에게 제공되도록 할 수 있다. 일부 실시예에서, 행위/모드 표시자는 조정자(1714) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750)에 의해 사용자에게 제공되는 사용자 인터페이스에 의해 호출에 추가된다. 소스 코드 프로파일링, 원격 디버깅 등과 같은 다른 특징은, 호출에 제공되는 표시에 따라 인에이블(enable) 또는 디스에이블(disable)될 수도 있다.

- [0165] 서비스 제공자 환경(1720)은 하나 이상의 컴퓨터 네트워크(도 17에 미도시)를 사용하여 상호 연결된 여러 컴퓨터 시스템을 포함하는 분산 컴퓨팅 환경에서 동작하는 것으로 도 17에 도시된다. 서비스 제공자 환경(1720)은 또한 도 17에 예시된 것 보다 적은 또는 더 많은 수의 디바이스를 갖는 컴퓨팅 환경 내에서 동작할 수 있다. 따라서, 도 17의 서비스 제공자 환경(1720)의 도시는 설명을 위한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 예를 들어, 서비스 제공자 환경(1720) 또는 그것의 다양한 구성요소는 본 출원에서 설명된 프로세스의 적어도 일부를 구현하기 위해 다양한 웹 서비스 컴포넌트, 호스팅된 또는 "클라우드" 컴퓨팅 환경 및/또는 P2P (peer to peer) 네트워크 구성을 구현할 수 있다.
- [0166] 더구나, 서비스 제공자 환경(1720)은 하드웨어 디바이스에 의해 실행되는 하드웨어 또는 소프트웨어로 직접 구현될 수 있으며, 예를 들어, 본 출원에 설명될 다양한 특징을 수행하기 위한 컴퓨터 실행 가능한 지시들을 실행하도록 구성된 물리적 컴퓨터 하드웨어 상에 구현된 하나 이상의 물리적 또는 가상 서버를 포함할 수 있다. 하나 이상의 서버는 예를 들어 하나 이상의 데이터 센터와 같이 지리적으로 분산되거나 지리적으로 같은 장소에 배치될 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 서버가 종종 "클라우드 컴퓨팅 환경"이라고 하는 컴퓨팅 자원을 신속하게 프로비저닝하고 릴리즈하는 시스템의 일부로 작동할 수도 있다.
- [0167] 도 18은 주어진 조정되는 환경(1710) 내의 조정되는 디바이스(1712)를 관리하는 컴퓨팅 시스템(조정자(1714)로서 언급됨)의 일반적인 아키텍처를 도시한다. 도 18에 도시된 워커 관리자(1740)의 개괄적 아키텍처는 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 모듈들의 배열을 포함한다. 하드웨어 모듈은 이하에서 더 상세히 설명되는 바와 같이 물리적 전자 디바이스로 구현될 수 있다. 조정자(1714)는 도 18에 도시된 것들보다 더 많은(또는 더 적은) 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 그러나, 이들의 일반적인 종래의 모든 엘리먼트는 가능한 개시를 제공하기 위해 도시될 필요가 없다. 추가적으로, 도 18에 예시된 일반적인 아키텍처는 도 17에 예시된 하나 이상의 다른 컴포넌트를 구현하는데 사용될 수 있다. 예시된 바와 같이, 조정자(1714)는 프로세싱 유닛(204), 네트워크 인터페이스(206), 컴퓨터 판독 가능한 매체 드라이브(207) 및 입력/출력 디바이스 인터페이스(208)를 포함하고, 이들 전부는 통신 버스를 통해 서로 통신할 수 있다. 네트워크 인터페이스(12406)는 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(12404)은 네트워크(1704)를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 또한, 프로세싱 유닛(12404)은 메모리(250)에 그리고 메모리로부터 통신할 수 있고, 입력/출력 디바이스 인터페이스(208)를 통해 옵션의 디스플레이(미도시)를 위한 출력 정보를 추가로 제공할 수 있다. 또한, 입력/출력 디바이스 인터페이스(12408)는 옵션의 입력 디바이스(미도시)로부터의 입력을 수용할 수 있다.
- [0168] 메모리(250)는 프로세싱 유닛(12404)이 본 개시의 하나 이상의 양태들을 구현하기 위해 실행하는 (일부 실시예들에서 모듈들로 그룹화된) 컴퓨터 프로그램 지시들을 포함할 수 있다. 메모리(250)는 일반적으로 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM) 및/또는 다른 영구, 보조 또는 비 일시적인 컴퓨터 판독 가능한 매체를 포함한다. 메모리(250)는 조정자(1714)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(1804)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(1852)를 저장할 수 있다. 메모리(250)는 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(1850)는 프로세스 관리자(1854), 스케줄러(1856), 배치 에이전트(1858) 및 통신 관리자(1860)를 포함한다.
- [0169] 스케줄러(1856) 및 배치 에이전트(1858)는 프로세싱 유닛(204)에 의한 실행을 위한 태스크를 선택하고 이러한 태스크 실행을 관리하기 위해 프로세싱 유닛(12404)에 의해 실행될 수 있다. 구체적으로, 스케줄러(1856)는 주어진 시점에서의 실행을 위한 태스크를 선택하고 태스크의 실행을 중지 (예를 들어, 조정자(1714)에서의 제한된 자원의 인스턴스 하에서) 시키는 지시를 포함할 수 있다. 배치 에이전트(1858)는 태스크를 실행하는 적절한 실행 환경(1870)을 선택하고, 태스크 실행 동안에 필요한 자원들에 대한 적절한 액세스를 해당 실행 환경(1870)에 프로비저닝하고, 실행 환경(1870) 내에서 해당 태스크의 실행을 일으키는 지시들을 포함할 수 있다. 본 출원에서 사용되는 실행 환경(1870)은 태스크를 실행하기 위한 메모리(250)의 로직상의 부분을 나타낸다. 일 실시예에서, 제 1 실행 환경(1870)에서 코드의 실행이 다른 실행 환경(1870)과 연관된 메모리를 수정하는 것이 금지되도록 실행 환경(1870)은 프로그램적으로 분리된다. 예시적으로, 실행 환경(1870)은 "컨테이너", "운영체제 레벨 가상화 환경(operating-system-level virtualization environment) "샌드 박스(sand box)" 환경 예컨대, "크루트 제일(chroot jail)" 또는 파이썬(Python) 가상 환경 "버추얼인벤브이(virtualenv)"에 해당할 수 있다. 다른 예에서, 실행 환경(1870)은 가상 기계 환경(예를 들어, JAVA 가상 기계, 별개의 운영 체제가 있는 가상화된 하드웨어 디바이스 등)에 해당할 수 있다. 또 다른 예에서, 실행 환경(1870)은 반드시 가상화를 이용하지 않고, 태스크의 실행에 할당된 메모리 공간일 수 있다.
- [0170] 조정자 상에서 실행되는 태스크들 사이에서 뿐만 아니라 조정자(1714)와 다른 디바이스들(예컨대, 클라이언트

디바이스들(1702) 및 조정되는 디바이스들(1712)) 사이에서 실행되는 태스크들 간의 통신은 통신 관리자(1860)에 의해 가능하게 될 수 있다. 구체적으로, 통신 관리자(1860)는 조정자(1714)로 향하는 메시지를 획득하고 해당 메시지를 적절한 목적지로 포워딩하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 통신 관리자(1860)는 태스크, 조정되는 디바이스(1712), 클라이언트 디바이스(1702) 및 서비스 제공자 실행 환경(1720)의 디바이스의 임의의 조합 사이에서 메시지를 라우팅할 수 있다. 이하에서 더 상세히 설명하는 바와 같이, 통신 관리자(1860)는 특정 토픽과 관련된 메시지를 번역(translate)하여 그것들은 보다 작은 디바이스 서브 세트에 가입된 토픽으로 지향될 수 있다.

[0171] 조정자(1714)에 의해 실행되는 태스크는 각 태스크에 대응하는 코드를 저장하도록 구성된 메모리(250)의 로직 유닛에 해당할 수 있는 태스크 메모리 공간(1880) 내에 로직상으로 그룹핑된 것으로 도시된다. 도 18에 도시된 바와 같이, 태스크 메모리 공간(1880)은 라우터 태스크(1882), 하나 이상의 통신 관리자 태스크(1886), 새도우 서비스 태스크(1888), 및 하나 이상의 클라이언트 제공 태스크(1890)를 포함하는 조정자(1714)의 기능을 구현하기 위해 프로세싱 유닛(12404)에 의해 실행 가능한 많은 태스크를 포함할 수 있다.

[0172] 라우터 태스크(1882)는 조정자 내로, 조정자로 그리고 조정자로부터 메시지의 라우팅을 돕기 위해 실행 가능한 코드의 일부분에 해당할 수 있다. 일 실시예에서, 라우터 태스크(1882)는 메시지에 대한 적절한 목적지를 결정하기 위해 "라우팅 테이블(routing table)"을 구현한다. 예를 들어, 통신 관리자(1860)는 조정자(1714)에서 획득된 메시지를 (예를 들어, 입력/출력 인터페이스(208)에서의 태스크 실행 또는 수신에 의한 생성에 기인한) 라우팅 태스크(1882)로 포워딩할 수 있고, 이는 특정 식별자로 어드레싱된 메시지는 주어진 태스크, 주어진 클라이언트 디바이스(1702) 또는 주어진 조정되는 디바이스(1702)로 라우팅되어야 한다는 것을 결정하기 위해 라우팅 테이블을 이용할 수 있다. 라우팅 테이블은 또한 식별자로 어드레싱된 메시지가 서비스 제공자 환경(1720) (예를 들어, 디바이스 새도우 서비스(1740) 또는 온 디맨드 코드 실행 시스템(1750)으로)으로 송신되어야 함을 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, 라우팅 테이블은 특정 토픽과 연관된 메시지가 해당 토픽에 대해 지정된 라우팅에 따라 라우팅되도록 식별자로서 "토픽(topic)"을 이용할 수 있다. 라우팅 테이블은 해당 메시지들의 소스에 기초하여 메시지들을 어떻게 라우팅할 지에 대한 정보를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 주어진 토픽으로 어드레싱된 메시지는 메시지가 제 1 태스크, 제 2 태스크, 제 1 조정되는 디바이스(1712) 등 으로부터 수신되었는지 여부에 기초하여 다르게 라우팅될 수 있다. 라우팅 테이블의 이용에 의해, 라우터 태스크(1882)는 이런 메시지의 발신자의 동작에서의 변경없이 메시지들이 리다이렉션(redirected) 되는 것을 가능하게 할 수 있다 (예를 들어, 메시지를 생성한 조정되는 디바이스(1712)의 소프트웨어를 변경하지 않고, 메시지를 생성한 태스크에 대한 코드를 재기록하지 않고).

[0173] 통신 관리자 태스크(1886)는 이러한 통신의 프로토콜에 따라 조정자(1714)와 다수의 상이한 외부 디바이스들(예컨대, 조정되는 디바이스들(1702)) 간의 통신을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 관리자 태스크(1886)는 블루투스(BLUETOOTH)TM 프로토콜을 사용하여 통신을 관리하도록 구성될 수 있고, 제 2 통신 관리자는 HTTP 프로토콜을 사용하여 통신을 관리하도록 구성될 수 있다. 몇몇 경우에, 다수의 통신 관리자 태스크(1886)는 통신을 구현하기 위해 총괄하여 작업할 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 관리자 태스크(1886)는 TCP 프로토콜을 통해 통신을 가능하게 하고, 제 2 통신 관리자 태스크(1886)는 MQTT 프로토콜(TCP 프로토콜을 사용하고 따라서 제 1 통신 관리자 태스크(1886)를 이용할 수 있음)을 통해 통신을 가능하게 할 수 있다. 상이한 통신 관리자 태스크(1886)가 상이한 프로토콜을 통해 통신하는 조정자(1714)의 능력을 변경할 수 있기 때문에, 그리고 조정자(1714)의 태스크가 조정자(1714)의 재구성을 통해 변경될 수 있기 때문에, 조정자(1714)는 여러 가지 상이한 통신 프로토콜을 이용하기 위해 신속하게 재구성될 수 있다.

[0174] 새도우 서비스 태스크(1888)는 조정자(1714)에서 유지되는 디바이스 새도우와 상호작용 및 관리를 가능하게 할 수 있다. 예시적으로, 새도우 서비스 태스크(1888)는 조정자(1714)에 대하여 로컬에서 디바이스 새도우 서비스(1740)에 의해 제공된 것과 유사한 기능을 구현할 수 있다. 따라서, 새도우 서비스 태스크(1888)는 조정되는 디바이스(1712)의 새도우 상태(원하는 상태를 나타내는 데이터)를 유지할 수 있고, 이러한 데이터에 대한 관독 또는 기록을 허용한다. 새도우 서비스 태스크(1888)는 조정되는 디바이스(1712)와 해당 디바이스에 대한 디바이스 새도우의 동기화를 추가로 가능하게 할 수 있다. 따라서, 조정되는 디바이스(1712)에 대한 디바이스 새도우를 수정함으로써, 조정되는 디바이스(1712)의 상태가 변경될 수 있다. 조정되는 디바이스(1712)에 대한 디바이스 새도우를 관독함으로써, 조정되는 디바이스(1712)의 상태가 결정될 수 있다. 일부 예에서, 새도우 서비스 태스크(1888)는 디바이스 새도우 서비스(1740)에 의해 유지되는 디바이스 새도우와 같은 주어진 디바이스에 대한 다른 디바이스 새도우로 추가로 조정할 수 있다. 예를 들어, 새도우 서비스 태스크(1888)는 디바이스 새도우 서비스(1740)에 저장된 디바이스 새도우와 로컬 디바이스 새도우를 동기화할 수 있고, 로컬 디바이스 새도우와 디바이스

이스 새도우 서비스(1740)에 저장된 디바이스 새도우 간의 충돌을 해결한다.

- [0175] 상기에서 설명된 태스크 (각각은 서비스 제공자 환경(1720)과 연관된 엔티티에 의해 예시적으로 제공될 수 있음) 추가하여, 태스크 메모리 공간(1880)은 임의의 수의 클라이언트 제공 태스크(1890)를 포함할 수 있고, 이는 클라이언트 디바이스(1702)에 의해 생성되고 조정자(1714)에 배치를 위해 서비스 제공자 환경(1720)에 제출되는 실행 가능한 코드에 해당할 수 있다. 이와 같이, 클라이언트 제공 태스크(1890)에 의해 제공된 기능들은 제출하는 사용자의 욕구에 따라 달라질 수 있다. 일부 예들에서, 클라이언트 제공 태스크들(1890)은 메모리(250)가 언어 런타임을 포함하는 코딩 언어로 기록될 수 있다. 예를 들어, 조정자(1714)가 node.js, Go, JAVA 및 Python과 같은 언어를 지원하는 경우, 클라이언트 제공 태스크(1890)는 임의의 해당 언어들로 기록된 실행 가능한 코드를 포함할 수 있다.
- [0176] 추가하여, 메모리(250)는 조정자(1714)의 구성 데이터가 저장되는 메모리(250)의 로직 부분을 나타내는 구성 데이터 부분(1872)을 포함한다. 구성 데이터는 예를 들어, 조정자(1714)의 현재 배치 버전, 태스크 메모리 공간(1880)의 태스크에 의해 저장된 데이터 또는 조정자(1714)의 동작에 사용되는 다른 데이터를 포함할 수 있다.
- [0177] 조정자(1714)의 구성(및 재구성)을 가능하게 하기 위해, 메모리(250)는 배치 에이전트(1858)를 추가로 포함한다. 배치 에이전트(1858)는 조정자(1714)의 원하는 구성을 결정하기 위해, 조정자(1714)의 현재 구성이 원하는 구성과 매칭되지 않는 경우에, 조정자(1714)에 대한 구성 데이터를 획득하고, 원하는 구성을 구현하기 위해 메모리(250)를 수정하기 위해, 조정자를 서비스 제공자 환경(1720)에 등록하도록 실행 가능한 코드에 해당할 수 있다.
- [0178] 도 19a는 본 출원에 따른 예시적인 조정되는 디바이스(1712A)의 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 도 19a에 도시된 조정되는 디바이스(1712A)의 일반적인 아키텍처는, 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 예시된 바와 같이, 조정되는 디바이스(1712A)는 프로세싱 유닛(1904), 네트워크 인터페이스(1906), 컴퓨터 판독 가능한 매체 드라이브(307), 입력/출력 디바이스 인터페이스(320), 옵션의 디스플레이(1902), 및 입력 디바이스(1924)를 포함하고, 이들 모두는 통신 버스를 통해 서로 통신할 수 있다. 예시적으로, 조정되는 디바이스(1712A)는 임베디드 디바이스로서 입력 또는 출력과 같은 보다 제한된 기능 및 컴포넌트를 가질 수 있다.
- [0179] 네트워크 인터페이스(1906)는 도 17의 네트워크(1704)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(1904)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 프로세싱 유닛(1904)은 또한 메모리(1910)와 통신할 수 있고, 또한 입력/출력 디바이스 인터페이스(1920)를 통해 옵션의 디스플레이(1902)에 대한 출력 정보를 제공할 수 있다. 입력/출력 디바이스 인터페이스(1920)는 또한 옵션의 입력 디바이스(1924) 예컨대, 키보드, 마우스, 디지털 펜 등으로부터 입력을 수용할 수 있다. 일부 실시예에서, 조정되는 디바이스(1712A)는 도 19a에 도시된 컴포넌트보다 더 많은 (또는 더 적은) 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 조정되는 디바이스(1712)의 일부 실시예는 디스플레이(1902) 및 입력 디바이스(1924)를 생략 하면서 하나 이상의 대안 통신 채널을 통해(예를 들어, 네트워크 인터페이스(1906)를 통해) 입력/출력 능력을 제공할 수 있다. 추가적으로, 조정되는 디바이스(1712A)는 입력 및 출력 인터페이스(1920)를 모두 함께 생략할 수 있다.
- [0180] 메모리(1910)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(12404)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(1910)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 메모리(1910)는 조정되는 디바이스(1712A)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(1904)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(1914)를 저장할 수 있다. 메모리(1910)는 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(1910)는 콘텐츠를 액세스하기 위한 브라우저 애플리케이션(1916)을 포함한다. 예시적으로, 브라우저 애플리케이션(1916)은 풀 소프트웨어 브라우저 애플리케이션, 브라우저 애플리케이션의 일부를 아우르거나 또는 단순히 데이터 연결성을 제공하는 소프트웨어 애플리케이션(또는 실행 가능한 지시)일 수 있다.
- [0181] 도 19b는 본 출원에 따른 예시적인 조정되는 디바이스(1712B)의 대안적인 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 도 19b에 도시된 조정되는 디바이스(1712B)의 일반적인 아키텍처는, 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 그러나, 조정되는 디바이스(1712B)는 조정되는 디바이스(1712B)의 컴퓨팅 기능 및 동작을 제한할 수 있는 컴포넌트의 감소와 연관될 수 있다. 예시된 바와 같이, 조정되는 디바이스(1712B)는 통신 버스와 통신하는 프로세싱 유닛(1950) 및 네트워크 인터페이스(1952)를 포함한다. 도 19a의 조정되는 디바이스(1712BA)와 달리, 조정되는 디바이스(1712B)는 컴퓨터 판독 가능한 매체

드라이브, 입력/출력 디바이스 인터페이스, 옵션의 디스플레이 또는 입력 디바이스를 가질 수 없다.

[0182] 네트워크 인터페이스(1952)는 도 17의 네트워크(1704)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(1950)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 메모리(1954)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(1950)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(1954)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 이 실시예에서, 메모리(1954)는 조정되는 디바이스(1712B)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(1950)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 완전한 운영 체제를 받드시 저장할 수 있다. 오히려, 일 실시예에서, 메모리(1954)는 수신 및 프로세싱 지시를 액세스하기 위한 인터페이스 소프트웨어 컴포넌트(1956)를 포함한다.

[0183] 도 20은 본 출원에 따른 예시적인 클라이언트 디바이스(1702)의 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 도 20에 도시된 클라이언트 디바이스(1702)의 일반적인 아키텍처는, 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 예시된 바와 같이, 클라이언트 디바이스(1702)는 프로세싱 유닛(202004), 네트워크 인터페이스(2006), 컴퓨터 관독 가능한 매체 드라이브(407), 입력/출력 디바이스 인터페이스(2020), 옵션의 디스플레이(2002), 및 입력 디바이스(2024)를 포함하고, 이들 모두는 통신 버스를 통해 서로 통신할 수 있다.

[0184] 네트워크 인터페이스(2006)는 도 17의 네트워크(1704)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(202004)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 프로세싱 유닛(202004)은 또한 메모리(2010)와 통신할 수 있고, 또한 입력/출력 디바이스 인터페이스(2020)를 통해 옵션의 디스플레이(2002)에 대한 출력 정보를 제공할 수 있다. 입력/출력 디바이스 인터페이스(2020)는 또한 옵션의 입력 디바이스(2024) 예컨대, 키보드, 마우스, 디지털 펜 등으로부터 입력을 수용할 수 있다. 일부 실시예에서, 클라이언트 디바이스(1702)는 도 20에 도시된 컴포넌트보다 더 많은(또는 더 적은) 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 조정되는 디바이스(1712)의 일부 실시예는 디스플레이(2002) 및 입력 디바이스(2024)를 생략 하면서 하나 이상의 대안 통신 채널을 통해(예를 들어, 네트워크 인터페이스(2006)를 통해) 입력/출력 능력을 제공할 수 있다. 추가적으로, 클라이언트 디바이스(1702)는 입력 및 출력 인터페이스(2020)를 모두 함께 생략할 수 있다.

[0185] 메모리(2010)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(12404)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(2010)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 메모리(2010)는 클라이언트 디바이스(1702)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(2004)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(2014)를 저장할 수 있다. 메모리(2010)는 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(2010)는 콘텐츠를 액세스하기 위한 브라우저 애플리케이션(2016)을 포함한다. 예시적으로, 브라우저 애플리케이션(2016)은 풀 소프트웨어 브라우저 애플리케이션, 브라우저 애플리케이션의 일부를 아우르거나 또는 단순히 데이터 연결성을 제공하는 소프트웨어 애플리케이션(또는 실행 가능한 지시)일 수 있다.

[0186] 도 21은 본 출원에서 설명된 메시지 프로세싱 서비스 컴포넌트를 구현하기 위한 예시적인 컴퓨팅 디바이스의 아키텍처의 일 실시예를 도시한다. 전술한 바와 같이, 환경 내의 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스는 MQTT 브로커와 같은 메시지 프로세싱 서비스로서 기능할 수 있다. 다른 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 네트워킹 컴포넌트로 구현될 수 있다. 따라서, 도 21에 도시된 메시지 프로세싱 서비스의 일반적인 아키텍처는 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수 있는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들의 배열을 포함한다. 도시된 바와 같이, 원격 명령 서비스(1714)는 프로세싱 유닛(2104), 네트워크 인터페이스(506), 컴퓨터 관독 가능한 매체 드라이브(2107), 입력/출력 디바이스 인터페이스(2120), 옵션의 디스플레이(2102) 및 입력 디바이스(2124)를 포함하고, 이들 모두는 통신 버스를 통해 서로 통신할 수 있다. 원격 명령 서비스(1714)의 컴포넌트는 물리적 하드웨어 컴포넌트일 수 있거나 가상화된 환경에서 구현될 수 있다.

[0187] 네트워크 인터페이스(506)는 도 17의 네트워크(1750)와 같은 하나 이상의 네트워크 또는 컴퓨팅 시스템에 연결성을 제공할 수 있다. 따라서, 프로세싱 유닛(2104)은 네트워크를 통해 다른 컴퓨팅 시스템 또는 서비스로부터 정보 및 지시를 수신할 수 있다. 프로세싱 유닛(2104)은 또한 메모리(2110)와 통신할 수 있고, 또한 입력/출력 디바이스 인터페이스(2120)를 통해 옵션의 디스플레이(2102)에 대한 출력 정보를 제공할 수 있다. 입력/출력 디바이스 인터페이스(2120)는 또한 옵션의 입력 디바이스(2124) 예컨대, 키보드, 마우스, 디지털 펜 등으로부터 입력을 수용할 수 있다. 일부 실시예에서, 원격 명령 서비스(1714)는 도 21에 도시된 것보다 많은(또는 더

적은) 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 원격 명령 서비스(1714)의 일부 실시예는 디스플레이(202) 및 입력 디바이스(20201824)를 생략 하면서 하나 이상의 대안 통신 채널을 통해(예를 들어, 네트워크 인터페이스(506)를 통해) 입력/출력 능력을 제공할 수 있다.

[0188] 메모리(2110)는 하나 이상의 실시예를 구현하기 위해 프로세싱 유닛(2104)이 실행하는 컴퓨터 프로그램 지시를 포함할 수 있다. 메모리(2110)는 일반적으로 RAM, ROM, 또는 다른 영구적 또는 비 일시적인 메모리를 포함한다. 메모리(2110)는 중개 서버(1714)의 일반적인 관리 및 동작에서 프로세싱 유닛(2104)에 의한 사용을 위한 컴퓨터 프로그램 지시를 제공하는 운영 체제(2114)를 저장할 수 있다. 메모리(2110)는 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 지시들 및 다른 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 메모리(2110)는 클라이언트 디바이스(1702)로부터 콘텐츠 요청을 수신하고 프로세싱하기 위한 클라이언트 인터페이스 소프트웨어(2112)를 포함한다. 추가적으로, 메모리(2110)는 수신된 통신을 프로세싱하기 위한 통신 관리자 컴포넌트(2116)를 포함한다. 예시적으로, 통신 관리자(2116)는 특정 토픽과 관련된 메시지를 번역하여 그것들은 보다 작은 디바이스 서브 세트에 가입된 토픽으로 지향될 수 있다.

[0189] 이제 도 6a 내지 도 6d를 참조하여, 콘텐츠 메시지를 프로세싱하기 위한 콘텐츠 관리 시스템(1710)의 컴포넌트들 간의 예시적인 상호 작용이 설명될 것이다. 보다 구체적으로, 도 6a 내지 6d는 조정자 디바이스(1712), 클라이언트 디바이스(1702) 및 메시지 프로세싱 서비스 간의 상호 작용과 관련하여 설명될 것이다. 전술한 바와 같이, 메시지 프로세싱 서비스는 조정자(1714) 또는 다른 네트워크 장비를 포함하는 여러 디바이스들에 의해 구현될 수 있다. 추가적으로, 조정되는 디바이스(1712)는 조정되는 디바이스(1712)(도 3a), 조정되는 디바이스(1712)(도 19b) 또는 이들의 조합에 대응할 수 있다. 그러나 상호 작용에 대한 언급은 설명을 목적으로 사용된 경우라 하더라도 임의의 특정 디바이스 또는 디바이스 조합에 한정되어서는 안 된다.

[0190] 도 22a를 참조하여, 메시지 프로세싱 서비스의 초기 구성이 설명될 것이다. 예시적으로, 클라이언트 또는 시스템 관리자는 수신된 통신의 해석을 가능하게 하는 정보로 메시지 프로세싱 서비스를 구성한다. 일 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 서비스 제공자 환경(1720)에 의해 구현되어 몇몇 잠재적인 조정되는 환경들(1710) 중 하나에 통신을 제공할 수 있다. 다른 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 조정자(1714)에 구현되어 몇몇 조정되는 디바이스들(1712)중 하나에 통신을 제공할 수 있다. 도 6a-6d의 실시예는 실시예 또는 다른 변형예에 의한 구현에 한정되지 않아야 한다. 그러나, 예시의 목적으로, 도 6a 내지 도 6d는 조정자(1714)와 조정되는 디바이스들의 세트 간의 상호 작용에 관해서 설명될 것이다.

[0191] 예시적인 실시예에 따르면, 통신은 통신 네트워크(1704)를 통해 메시지를 송신하는데 이용되는 실제 통신 프로토콜에 관계없이 MQTT 메시징 프로토콜에 따라 형성될 수 있다. MQTT 프로토콜에 특정하여, 각각의 메시지는 통신을 정의하거나 다른 식으로 통신에 관련된 하나 이상의 워드(word)들을 갖는 토픽 부분과 연관된다. 워드의 각각의 분리 가능한 그룹은 일반적으로 레벨로 지칭될 수 있으며 토픽 부분은 다수의 레벨을 가질 수 있다. 아래 예제는 제 1 레벨인 "베이스 레벨"과 뒤이어 일련의 추가 레벨들, "레벨 1"- "레벨 n"을 포함한다. 각각의 추가 레벨은 토픽 분리기에 의해 윤곽지어진다(delineated).

[0192] 베이스 레벨/레벨 1/레벨 2/레벨 3.../레벨 n

[0193] 전술한 바와 같이, 종래의 MQTT 프로토콜에서, 메시지를 수신하는 조정자(1714)는 토픽에 의해 발행된 메시지를 수신하도록 등록된 하나 이상의 수신 디바이스와 토픽을 매칭하려고 시도할 것이다. 예를 들어, 메시지 조정자(1714)는 토픽 등록과(전체적으로 또는 부분적으로) 매칭되는 메시지의 하나 이상의 토픽 부분을 찾을 것이다. 조정자(1714)는 하나 이상의 레벨의 모든 레벨 또는 부분 매칭의 정확한 매칭으로 결정을 제한할 수 있다.

[0194] 이제 도 22a를 참조하면, (1)에서, 관리자 또는 고객에 대응하는 클라이언트 디바이스(1702)는 구성 정보를 조정자(1714)로 송신할 수 있다. 예시적으로, 구성 정보는 조정자(1714) 메시지 프로세싱 서비스가 수신된 메시지의 토픽 부분, 메시지의 소스 등의 매칭에 기초하여 메시지를 취할 수 있는 액션의 세트를 정의하는 하나 이상의 지시, 로직 규칙 또는 프로세싱 단계에 해당한다. 예를 들어, 조정자(1714) 메시지 프로세싱 서비스의 하나의 구성은 할당된 태스크에 대응하는 통신이 특정 조정되는 디바이스(1712)에 의해 구현되어야 하는지 여부의 정의를 포함할 수 있다. 이 예에서, 조정되는 디바이스(1712)의 세트는 대응하는 토픽을 갖는 콘텐츠 메시지를 수신하기 위해 가입될 수 있지만, 어느 디바이스가 메시지를 수신하는 지는 조정자(1714)에 의해 식별된 규칙의 평가에 의존할 수 있다.

[0195] 다른 예에서, 조정자(1714)는 비용 정보, 라우팅 정보, 워크로드(workload), 서비스 레벨 정보, 보안 정보 등과 같은 정보를 획득하기 위한 명령에 대응하는 하나 이상의 임베디드 코드를 식별하는 것에 기초하여 추가 정보를

획득하도록 구성될 수 있다. 이와 관련하여, 메시징 프로토콜의 통상적인 구현에서 조정자(1714) 메시지 프로세싱 서비스는 수신된 메시지의 임의의 추가 프로세싱을 수행하지 않거나 라우팅 결정을 수행하기 위해 추가적인 외부 네트워크 통신 또는 컴포넌트를 요구할 수 있다. 추가적으로, 본 출원에 따르면, 조정자(1714)는 클라이언트 디바이스(1702)를 통해 관리자에 의해 지정된 다양한 추가 기능을 갖도록 구성될 수 있다. 조정자(1714)를 구성하기 위한 직접 통신으로서 예시되었지만, 일부 실시예에서, 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(1702)는 메시지 프로세싱 시스템(1720)을 통해 조정자(1714)와 간접적으로 상호 작용할 것이다.

[0196] (2)에서, 조정자(1714)는 구성 정보를 프로세싱하고 후속 프로세싱을 위한 구성을 저장한다. 이와 관련하여, 예시적으로, 조정자(1714)는 수신된 메시지에 포함된 보안 정보에 매칭시키기 위한 데이터베이스 또는 매트릭스를 유지할 수 있다. 추가적으로, 조정자(1714)는 식별된 매칭 또는 필요한 보안 정보가 수신된 메시지에 포함되지 않을 때 실행될 추가적인 프로세싱 명령 또는 실행 가능한 코드를 유지할 수 있다. 다른 실시예에서, 조정자(1714)는 임베디드 코드가 식별될 때 API와 같은 인터페이스를 이용하여 추가 명령 또는 실행 가능한 코드를 획득할 수 있다. 예를 들어, 조정자(1714)는 조정자(1714)의 구성을 용이하게 하거나 발행된 메시지에 제공된 보안 정보를 평가하기 위해 조정자(1714)에 의해 이용되는 정보를 제공할 수 있는 제 3 자 보안 서비스 제공자를 액세스할 수 있다. 예시적으로, 조정자(1714)의 구성은 외부 네트워크 액세스를 가질 필요없이 메시지 라우팅의 프로세싱을 가능하게 할 것이다.

[0197] 도 22b를 참조하면, 수신 디바이스, 조정되는 디바이스(1712', 1712")의 초기 구성이 설명될 것이다. (1)에서, 조정되는 디바이스들(1712' 및 1712")은 디바이스 연결 요청을 생성하고 해당 요청을 조정자(1714)로 송신한다. 예시적으로, 디바이스 연결 요청은 조정자(1714)로 조정되는 디바이스(1712' 및 1712'')들의 인증 및 인가와 관련된 절차들을 수립하는 것에 해당한다. 더 나아가, 일부 실시예에서, 로직 네트워크(100)는 콘텐츠 관리 시스템(1710)과 독립적으로 또는 콘텐츠 관리 시스템의 일부로서, 조정자(1714)로의 메시지의 송신을 관리하는 추가 게이트웨이 컴포넌트를 포함할 수 있다. 이러한 게이트웨이 컴포넌트는 보안 기능, 로드 분산(balancing) 또는 다른 네트워크 프로세싱 서비스를 구현할 수 있다.

[0198] (2)에서, 조정자(1714)는 보안 정보를 검증하거나, 추가 정보를 요청하거나, 요청 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(1702)의 특성을 결정하는 것과 같은 연결 요청을 프로세싱한다. (3)에서, 조정자(1714)는 인증된 조정되는 디바이스를 기반으로 하는 테이블, 비즈니스 로직 또는 비즈니스 규칙에 의해 연결 요청을 프로세싱한다. 예를 들어, 조정되는 디바이스(1712)는 착신 메시지에 매칭시키기 위해 조정자(1714)에 의해 이용될 수 있는 다양한 허가 또는 보안 코드를 포함할 수 있다. 추가적으로, 조정자(1714)는 보안 정보를 평가하기 위한 보안 정보 또는 코드와 같은 추가 정보를 수신할 수 있다. (4)에서, 연결 요청이 수용 가능하고 인가된 경우, 메시지 프로세싱 서비스(2200)은 요청 조정자(1714)에 연결 확인을 송신한다. 이와 관련하여, 일단 인가되면, 조정하는 디바이스(1712 및 1712') 및 조정자(1714)는 MQTT와 같은 메시징 프로토콜에 정의된 절차들 내에서 통신을 시작할 수 있다. 추가적으로, 조정하는 디바이스들(1712 및 1712')은 전송할 라우팅 프로세스들을 가능하게 하는 추가적인 보안 정보를 제공할 수 있다.

[0199] 이제 도 22c를 참조하면, (1)에서 연결 확인을 수신한 후, 조정되는 디바이스(1712' 및 1712")는 조정자(1714)에 하나 이상의 토픽 등록 요청을 송신한다. 예시적으로 토픽 등록은 메시징 프로토콜에 따라 정의되어 조정되는 디바이스들(1712' 및 1712")는 임의의 수의 콘텐츠 제공자에 의해 특정 토픽에 따라 발행된 콘텐츠를 수신하도록 등록할 수 있다. 본 출원에 적용된 바와 같이, 조정되는 디바이스(1712' 및 1712")는 하나 이상의 토픽에 대해 등록한다. 예시의 목적으로, 등록된 조정되는 디바이스(1712', 1712") 로의 메시지의 포워딩이 메시지의 보안 정보에 기초하여 상이할 수 있도록 예들이 제공될 것이다.

[0200] (2)에서 등록 후 일부 지점에서, 별개의 컴퓨팅 디바이스(2202)는 하나 이상의 콘텐츠를 조정자(1714)에 발행한다. 예시적으로, 조정자(1714)는 메시지를 수신할 수 있고 서비스 제공 환경(1720)으로부터 송신된 통신에 대응할 수 있다. 각각의 발행된 콘텐츠는 토픽과 연관된다. 예시적인 목적을 위해, 적어도 하나의 발행된 콘텐츠는 조정자(1714)와 조정자(1712 및 1712')에 의해 등록된 토픽에 대응하는 콘텐츠/메시지의 토픽 부분과 관련된다. 이와 관련하여, 메시지는 등록된 조정하는 디바이스와 수신된 메시지를 매칭 시키는데 이용될 수 있는 토픽 부분의 하나 이상의 레벨을 포함할 수 있다. 추가적으로, 수신된 메시지는 그룹 식별자, 소스 식별자 및 패스워드, 인증서 또는 다른 토큰과 같은 보안 정보를 포함하거나 관련될 수 있다.

[0201] (3)에서, 조정자(1714)는 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시켜 조정되는 디바이스가 수신해야 하는지를 결정한다. 이와 관련하여, 조정자(1714)는 메시지를 수신하도록 등록된 조정되는 디바이스들(1712)의 세트를 결정할 수 있다. 관련된 기술 분야의 당업자는 MQTT 메시징 프로토콜 또는 다른 메시징 프로토콜의 종래의 구현예에서

조정자(1714)가 수신된 메시지를 모든 등록된 조정되는 디바이스에 송신할 수 있음을 알 것이다. (4)에서, 조정자(1714)는 통신의 토픽 부분을 프로세싱하여 발행된 메시지를 수신해야 하는 하나 이상의 조정되는 디바이스를 식별한다. 일부 실시예에서, 조정자(1714)는 통신 관리자 컴포넌트(1860)와 같은 토픽 부분을 프로세싱하는 기능을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 조정자(1714)는 추가 서비스 또는 컴포넌트를 이용하여 파싱을 용이하게 할 수 있다. 보다 구체적으로, 조정자(1714)는 다양한 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블을 이용하여 메시지를 수신할 등록된 조정되는 디바이스(1712)의 서브 세트를 식별할 수 있다. 따라서, 조정자(1714)는 등록된 조정되는 디바이스(1712) 중 어느 디바이스가 발행된 메시지를 수신하지 않을 것인지를 식별하기 위해 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블을 평가할 수 있다. 예시적으로, 조정자(1714)는 라우팅 테이블 및 비즈니스 규칙을 이용하여 보안 정보를 가능한 수신 디바이스의 세트에 메시지를 발행하기 위한 허가와 연관시킬 수 있다.

[0202] (5)에서, 조정자(1714)는 메시지 프로세싱 서비스는 메시지가 등록된 디바이스들의 선택된 서브 세트로 향하게 할 2 차 토픽 발행물을 연관시킬 수 있다. 일 실시예에서, 조정자(1714)는 메시지를 선택된 등록 디바이스에 직접 송신하도록 구성될 수 있다. 이 실시예에서, 조정자(1714)는 비즈니스 규칙들 또는 로직에 지정된 바와 같이 동일한 메시징 프로토콜 또는 상이한 통신 프로토콜을 이용할 수 있다. 다른 실시예에서, 조정자(1714)는 선택된 등록된 디바이스들에 적용 가능하거나 매칭되는 하나 이상의 보조 토픽 발행물들을 연관시킬 수 있다. 본 실시예에서, 예컨대, 개별 디바이스에 대한 보조 토픽 발행물과 같은 보조 토픽 발행물은 비 선택된 디바이스들에 대하여 등록되지 않을 것이다. 지시된 발행물을 사용하는 것을 설명하기 위해, 도 22d를 참고하여, (6)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 조정되는 디바이스(1712')가 아닌 조정되는 디바이스(1712'') 로의 메시지의 포워딩을 발생시킬 수 있다. 1712. 171217121714 추가적으로, 일부 실시예에서, 조정자(1714)는 원래 토픽에 따라 메시지를 수신하도록 등록되지 않았지만 그럼에도 불구하고 조정자(1714)에 의해 선택되는 조정되는 디바이스(1712)를 선택할 수 있다.

[0203] 도 23은 예시적인 실시예에 따른 메시지 프로세싱 서비스에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴(2300)을 나타내는 흐름도이다. 루틴(2300)은 메시지 라우팅 동안에 메시징 프로토콜에서 비즈니스 규칙, 라우팅 테이블 또는 다른 로직 정보의 사용을 예시한다. 블록(2302)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 조정되는 디바이스(1712) 또는 임의의 다른 컴퓨팅 디바이스(1702)와 같은 디바이스에 의한 콘텐츠의 원격 실행과 관련된 적어도 하나의 토픽을 포함하는 등록 정보를 획득한다. 전술한 바와 같이, 디바이스는 하나 이상의 토픽 등록 요청을 메시지 프로세싱 서비스로 송신한다. 예시적으로, 토픽 등록은 메시징 프로토콜에 따라 정의되어 디바이스는 임의의 수의 콘텐츠 제공자에 의해 특정 토픽에 따라 발행된 콘텐츠를 수신하기 위해 등록할 수 있다. 이전에 지정된대로, 토픽 등록은 개별 디바이스 또는 디바이스 세트에 해당할 수 있다.

[0204] 등록 후 어떤 지점에서, 블록(2304)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 토픽 부분을 갖는 하나 이상의 발행물(publication)을 획득한다. 예시적으로, 일부 컴퓨팅 디바이스(2202)(도 22c)는 하나 이상의 콘텐츠를 메시지 프로세싱 서비스에 발행한다. 각각의 발행된 콘텐츠는 토픽과 연관된다. 예시된 예를 위해, 적어도 하나의 발행된 콘텐츠는 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(1702)의 등록된 토픽과 관련된다. 추가적으로, 토픽과 관련된 콘텐츠의 발행된 부분은 콘텐츠의 페이로드 부분을 포함한다. 이러한 페이로드 부분의 예는 조정되는 디바이스 또는 네트워크 디바이스에 의해 실행되는 태스크를 포함할 수 있다. 추가적으로, 메시지는 메시지 발행 서비스에 의해 메시지가 발행해야 하는지 여부를 평가하는데 사용할 보안 정보를 포함할 수 있다.

[0205] 블록(2306)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 하나 이상의 디바이스가 발행된 토픽을 수신해야 하는 클라이언트 디바이스 세트를 형성하기 위해 토픽과 함께 발행된 콘텐츠를 수신해야 하는지를 결정하기 위해 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시킨다. 예시적으로, 메시지 프로세싱 서비스는 MQTT와 같은 메시징 프로토콜에 따라 구성되기 때문에, 메시징 프로토콜에 의해 지시된 방식으로 토픽 발행물에 매칭하는 등록이 수행될 수 있다. 예시적으로, 토픽 부분의 매칭은 토픽 부분의 모든 레벨의 매칭 또는 적어도 하나의 레벨의 부분 매칭에 대응할 수 있다. 더 나아가, 매칭은 베이스 레벨의 매칭에 대응할 수 있지만, 다른 레벨들은 무시되거나 2 차 매칭에 이용될 수 있다.

[0206] 블록(2308)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 메시지 또는 다른 부분의 토픽 부분인 보안 정보를 식별한다. 예시적으로, 메시지 프로세싱 서비스는 토픽 부분을 프로세싱하여 메시지를 수신해야 하는 디바이스의 서브 세트를 선택한다. 일부 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 등록된 디바이스의 서브 세트를 선택하기 위해 비즈니스 규칙, 라우팅 테이블, 로직 규칙 등과 같은 기능을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 프로세싱을 가능하게 하기 위해 추가 서비스 또는 컴포넌트를 이용할 수 있다. 추가적으로, 블록(2308)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 그런 다음 비 선택된 수신 디바이스들이 아닌, 발행된 메시지를 수신하는 수신 디바이스들의 세트를 선택한다. 일부 실시예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 등록된 디바이스의 서브 세트를 선택하

기 위한 비즈니스 규칙, 라우팅 테이블, 로직 규칙 등과 같은 기능을 포함할 수 있다. 일 양태에서, 조정자(1714)는 수신된 메시지를 수신해야 하는 조정되는 디바이스(1712)의 서브 세트를 식별하는 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블을 평가할 수 있다. 예시적으로, 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블은 발신자의 소스 어드레스, 토픽 부분의 하나 이상의 레벨의 식별 정보, 식별된 수신 디바이스(1712)의 보안 구성 정보, 타임 스탬프 정보, 조정되는 디바이스들에 관한 이용 정보, 금융 비용 정보 등을 통합할 수 있다. 다른 예에서, 비즈니스 규칙은 하나 이상의 수신 디바이스(1712)가 다른식으로 메시지를 수신하기에 적합하거나 이용 가능할 수 있는 경우 랜덤 선택 또는 가중치 부여된 선택 알고리즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 조정자(1714)는 메시지 소스의 네트워크 어드레스와 같은 소스 식별자를 하나 이상의 선택된 수신 디바이스들(1712)과 연관시키는 비즈니스 규칙들로 구성될 수 있다. 다른 예에서, 조정자(1714)는 보안 최소 보안 구성을 결정하거나 수신 메시지에 대한 보안 사양(specification) 유형을 지정하는 보안 사양 정보로 구성될 수 있다. 이 예에서, 조정자(1714)는 그런 다음 하나 이상의 등록된 보안 디바이스의 보안 정보를 이용하고 수신 디바이스 중 어느 수신 디바이스가 보안 사양을 만족시키는지를 결정할 수 있다. 또 다른 예에서, 조정자(1714)는 시간, 메시지 유형 또는 다른 정보 또는 제외되어야 하는 하나 이상의 수신 디바이스를 식별하는 블랙리스트(black list)에 기초하여 모든 이용 가능한 수신 디바이스를 식별하는 화이트리스트(white list)로 구성될 수 있다.

[0207] 블록(2310)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 행해진 발행된 콘텐츠를 전송하고, 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다. 다른 예에서, 메시지 프로세싱 서비스는 별개의 전송 프로토콜을 이용할 수 있다. 수신 디바이스는 수신된 발행 콘텐츠를 프로세싱한다.

[0208] 블록(2312)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 메시지의 프로세싱에 대응하는 프로세싱 결과를 획득한다. 예시적으로, 클라이언트 컴퓨팅 디바이스들은 메시징 프로토콜을 통해 코드의 프로세싱 결과를 나타내는 정보와 관련된 콘텐츠를 생성하고 발행한다. 일부 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드의 실행이 성공적으로 수행되었는지 여부에 대한 바이너리 결정에 대응할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드/지시의 실행을 나타내는 하나 이상의 값 또는 코드/지시의 실행에 관한 로그 상세 정보를 포함할 수 있다. 업데이트 토픽의 발행과 함께 설명된 것과 유사한 방식으로, 프로세싱 결과(들)의 발행은 일반적으로 "프로세싱 결과 토픽"으로 지칭되는 특정 토픽과 연관될 수 있다.

[0209] 블록(2314)에서, 메시지 프로세싱 서비스는 관리 디바이스(1704)가 프로세싱 결과 토픽을 갖는 발행된 콘텐츠를 수신하고 발행된 콘텐츠를 송신해야 하는지를 결정하기 위해 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시킨다. 예시적으로, 발행된 콘텐츠의 송신은 또한 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다. 블록(2316)에서, 루틴(2300)은 종료된다.

[0210] 도 24는 예시적인 실시예에 따라 조정되는 디바이스(1712) 또는 다른 컴퓨팅 디바이스에 의해 구현되는 원격 실행 메시징 루틴(2400)을 나타내는 흐름도이다. 전술한 바와 같이, 본 출원에서, 조정되는 디바이스(1712) 또는 다른 컴퓨팅 디바이스는 다른 컴포넌트가 메시지 라우팅에서 보안 정보를 또한 사용하는지 여부와 무관하게 메시지의 프로세싱에서 보안 정보를 사용하는 메시지 프로세싱 서비스로 간주될 수 있다. 그러나, 이 예에서 조정되는 디바이스(1712)의 식별은 루틴(2400)의 애플리케이션을 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 블록(2402)에서, 조정되는 디바이스(1712)는 메시지 프로세싱 서비스(2200)에 하나 이상의 토픽 등록 요청을 송신한다. 상술된 바와 같이, 토픽 등록은 메시징 프로토콜에 따라 정의되어 조정되는 디바이스(1712)는 임의의 수의 콘텐츠 제공자에 의해 특정 토픽에 따라 발행된 콘텐츠를 수신하도록 등록할 수 있다.

[0211] 발행된 콘텐츠 수신에 응답하여, 메시지 프로세싱 서비스(2200)는 등록된 토픽을 발행된 토픽과 매칭시켜 클라이언트 조정되는 디바이스(1712)가 발행된 콘텐츠를 수신해야 하는지를 결정한다. 이전에 설명된 바와 같이, 메시지 프로세싱 서비스는 원래의 등록으로 콘텐츠를 프로세싱 한 다음 해당 메시지를 라우팅 테이블을 이용하여 조정되는 디바이스로 포워딩한다. 블록(2404)에서, 조정되는 디바이스(1712)는 메시지 프로세싱 서비스(2200)로부터 발행된 콘텐츠를 수신한다. 예시적으로, 발행된 콘텐츠의 송신은 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다.

[0212] 콘텐츠의 실행의 일부로서 또는 콘텐츠의 실행 후에, 블록(2406)에서, 조정되는 디바이스(1712)는 원격 실행의 결과를 획득한다. 일부 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드의 실행이 성공적으로 수행되었는지 여부에 대한 바이너리 결정에 대응할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 결과는 코드/지시의 실행을 나타내는 하나 이상의 값 또는 코드/지시의 실행에 관한 로그 상세 정보를 포함할 수 있다.

- [0213] 블록(2408)에서, 조정되는 디바이스(1712)는 메시징 프로토콜을 통해 코드의 프로세싱 결과를 나타내는 정보와 관련된 콘텐츠를 발행한다. 예시적으로, 발행된 콘텐츠의 송신은 MQTT와 같은 메시징 프로토콜의 절차 및 성능에 따라 수행되며 실행 가능한 코드의 송신을 야기하기 위해 추가 또는 대체 통신을 요구하지 않는다. 블록(2410)에서, 루틴(2400)은 종료된다.
- [0214] 본 출원의 양태에 따라 :
- [0215] 1. 메시징 프로토콜을 이용하여 컴퓨팅 디바이스 상에서 명령들의 실행을 관리하기 위한 컴퓨터 구현 방법으로서,
- [0216] 수신된 메시지의 토픽 부분에 임베디드 코드 세트를 식별하고 식별된 코드와 연관된 지시에 따라 수신된 메시지를 프로세싱하기 위한 메시지 프로세싱 기능의 구성과 관련된 정보를 관리 클라이언트 디바이스(administrative client device)로부터 메시지 프로세싱 서비스(message processing service)에서 수신하는 단계로서, 상기 메시지들은 상기 MQ 텔레미터리 전송 프로토콜(Telemetry Transport protocol)에 따라 형성된, 상기 정보를 메시지 프로세싱 서비스에서 수신하는 단계;
- [0217] 디바이스로부터 수신된 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 수신된 메시지는 상기 주제 설명자(subject matter descriptor)들과 관련된 하나 이상의 레벨들 및 적어도 하나의 임베디드 코드를 식별하는 하나 이상의 레벨들을 포함하는 토픽 부분(topic portion)을 포함하는, 상기 디바이스로부터 수신된 메시지를 수신하는 단계;
- [0218] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해, 상기 메시지들의 토픽 부분에 기초하여 메시지들을 수신하도록 등록된 수신 디바이스들의 세트를 식별하는 단계;
- [0219] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 적어도 하나의 임베디드 코드를 식별하기 위해 상기 수신된 메시지의 토픽 부분을 파싱하는 단계(parsing);
- [0220] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 메시지 프로세싱 기능의 구성을 이용하여 상기 식별된 적어도 하나의 임베디드 코드에 따라 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계로서, 상기 수신된 메시지의 프로세싱은 상기 식별된 수신 디바이스들의 세트의 서브 세트의 식별을 포함하는, 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계; 및
- [0221] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 프로세싱된 수신 메시지를 상기 수신 디바이스들의 세트 내의 수신 디바이스의 서브 세트로 발생하는 단계(publishing)를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0222] 2. 제 1 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 메시지 프로세싱 기능의 구성을 이용하여 상기 식별된 적어도 하나의 임베디드 코드에 따라 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계는 적어도 하나의 기준(criteria)의 평가에 기초하여 상기 적어도 하나의 수신 디바이스의 선택을 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0223] 3. 제 1 항에 있어서, 상기 수신 디바이스들의 서브 세트는 조정되는 디바이스(coordinated device)에 대응하고, 상기 수신된 메시지는 조정되는 디바이스에 의해 태스크(task)를 실행하기 위한 지시들에 대응하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0224] 4. 제 1 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 조정되는 디바이스들에 대한 조정자(coordinator)에 대응하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0225] 5. 메시지 프로토콜을 이용하여 통신을 관리하기 위한 시스템으로서,
- [0226] 프로세서 및 메모리를 갖는 적어도 하나의 컴퓨팅 디바이스 상에 구현되는 메시지 프로세싱 서비스로서, 상기 원격 명령 서비스는 메시징 프로토콜에 따라 형성된 메시지를 수신 및 발행하도록 구성된, 상기 메시지 프로세싱 서비스를 포함하되,
- [0227] 상기 메시지 프로세싱 서비스는,
- [0228] 토픽 부분에 대응하는 착신 메시지를 수신하고, 상기 토픽 부분은 적어도 하나의 임베디드 코드 및 착신 메시지(incoming message)의 주제를 설명하는 적어도 하나의 레벨을 포함하고;
- [0229] 메시지 프로세싱 구성에 따라 상기 임베디드 코드를 프로세싱하고; 및
- [0230] 상기 프로세싱된 착신 메시지를 발행하도록 구성되는, 시스템.
- [0231] 6. 제 5 항에 있어서, 하나 이상의 액션(action)을 임베디드 코드 세트와 관련시킴으로써 상기 메시지 프로세싱 서비스를 구성하도록 구성된 관리 클라이언트 디바이스(administrative client device)를 더 포함하는, 시스템.

- [0232] 7. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 토픽을 파싱하여 상기 임베디드 코드를 식별하는, 시스템.
- [0233] 8. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 착신 메시지에 대한 가능한 수신자들의 서브 세트를 선택함으로써 상기 임베디드 코드를 프로세싱하는, 시스템.
- [0234] 9. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 착신 메시지에 포함된 실행 가능한 코드를 수정함으로써 상기 임베디드 코드를 프로세싱하는, 시스템.
- [0235] 10. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 프로세싱된 착신 메시지를 발행하는 것과 관련된 타이밍을 수정함으로써 상기 임베디드 코드를 프로세싱하는, 시스템.
- [0236] 11. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지는 태스크에 대한 할당을 포함하고, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 태스크를 프로세싱하기 위한 수신 디바이스를 선택함으로써 상기 임베디드 코드를 프로세싱하는, 시스템.
- [0237] 12. 제 5 항에 있어서, 상기 메시징 프로토콜은 MQ 텔레미터리 전송 프로토콜을 포함하는, 시스템.
- [0238] 13. 메시징 프로토콜을 이용하여 메시지를 관리하는 컴퓨터 구현 방법으로서,
- [0239] 메시징 프로토콜에 따라 형성된 메시지들을 수신하는 단계로서, 상기 메시지들은 토픽에 대응하고, 상기 토픽은 적어도 하나의 임베디드 코드 및 주제 설명자를 포함하는, 상기 수신하는 단계; 및
- [0240] 메시지 프로세싱 구성에 따라 상기 임베디드 코드를 프로세싱하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0241] 14. 제 13 항에 있어서, 상기 임베디드 코드를 식별하기 위해 상기 토픽을 파싱하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0242] 15. 제 13 항에 있어서, 상기 임베디드 코드를 프로세싱하는 단계는 상기 메시지에 대한 가능한 수신자들의 서브 세트를 선택하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0243] 16. 제 13 항에 있어서, 상기 메시지는 하나 이상의 실행 가능한 부분들을 포함하고, 상기 임베디드 코드를 프로세싱하는 단계는 상기 하나 이상의 실행 가능한 부분들의 실행을 수정하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0244] 17. 제 16 항에 있어서, 상기 임베디드 코드를 프로세싱하는 단계는 상기 하나 이상의 실행 가능한 부분들을 실행하는 것과 관련된 타이밍을 수정하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0245] 18. 제 16 항에 있어서, 적어도 하나의 메시지는 2 개 이상의 실행 가능한 코드 부분들을 포함하고, 상기 임베디드 코드를 프로세싱하는 단계는 상기 2 개 이상의 실행 가능한 부분들에서 선택하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0246] 19. 제 16 항에 있어서, 적어도 하나의 메시지는 2 개 이상의 실행 가능한 코드 부분들을 포함하고, 상기 임베디드 코드를 프로세싱하는 단계는 상기 2 개 이상의 실행 가능한 부분 중 하나를 삭제하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0247] 20. 제 13 항에 있어서, 상기 메시징 프로토콜은 상기 MQ 텔레미터리 전송 프로토콜을 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0248] 본 출원의 또 다른 양태에 따르면 :
- [0249] 1. 메시징 프로토콜을 이용하여 컴퓨팅 디바이스 상에서 명령들의 실행을 관리하기 위한 컴퓨터 구현 방법으로서,
- [0250] 토픽에 따라 발행된 메시지들을 수신하도록 등록된 디바이스들의 서브 세트를 선택하기 위한 메시지 프로세싱 기능의 구성과 관련된 정보를 관리 클라이언트 디바이스(administrative client device)로부터 메시지 프로세싱 서비스(message processing service)에서 수신하는 단계로서, 상기 메시지들은 상기 MQ 텔레미터리 전송 프로토콜(Telemetry Transport protocol)에 따라 형성된, 상기 정보를 메시지 프로세싱 서비스에서 수신하는 단계;
- [0251] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 디바이스로부터 수신된 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 수신된 메시지는 상기 주제 설명자(subject matter descriptor)들과 관련된 하나 이상의 레벨들을 포함하는 토픽 부분(topic portion)을 포함하는, 상기 디바이스로부터 수신된 메시지를 수신하는 단계;

- [0252] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해, 상기 메시지들의 토픽 부분에 기초하여 메시지들을 수신하도록 등록된 수신 디바이스들의 세트를 식별하는 단계;
- [0253] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 비즈니스 규칙들 또는 라우팅 테이블들의 세트 중 적어도 하나의 평가에 기초하여 상기 수신 디바이스들의 서브 세트를 선택하기 위해 상기 수신된 메시지의 토픽 부분을 프로세싱하는 단계; 및
- [0254] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 프로세싱된 수신 메시지를 발행하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0255] 2. 제 1 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계는 적어도 하나의 추가 정보를 획득하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0256] 3. 제 1 항에 있어서, 상기 수신 디바이스들의 서브 세트는 조정되는 디바이스(coordinated device)에 대응하고, 상기 수신된 메시지는 조정되는 디바이스에 의해 태스크(task)를 실행하기 위한 지시들에 대응하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0257] 4. 제 1 항에 있어서, 상기 선택된 수신 디바이스들의 서브 세트에 대응하는 2차 토픽을 식별하기 위해 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0258] 5. 메시지 프로토콜을 이용하여 통신을 관리하기 위한 시스템으로서,
- [0259] 프로세서 및 메모리를 갖는 적어도 하나의 컴퓨터 디바이스 상에 구현되는 메시지 프로세싱 서비스로서, 상기 원격 명령 서비스는 메시징 프로토콜에 따라 형성된 메시지를 수신 및 발행하도록 구성된, 상기 메시지 프로세싱 서비스를 포함하고,
- [0260] 상기 메시지 프로세싱 서비스는,
- [0261] 토픽 부분에 대응하는 착신 메시지를 수신하고, 상기 토픽 부분은 착신 메시지(incoming message)의 주제를 설명하는 적어도 하나의 레벨을 포함하고, 수신 디바이스들의 세트는 상기 착신 메시지의 토픽과 관련된 메시지들을 수신하도록 등록되고;
- [0262] 상기 수신 디바이스들의 서브 세트를 식별하기 위해 메시지 프로세싱 구성에 따라 상기 착신 메시지를 프로세싱하고; 및
- [0263] 상기 프로세싱된 착신 메시지를 발행하도록 구성되는, 시스템.
- [0264] 6. 제 5 항에 있어서, 하나 이상의 비즈니스 규칙들 또는 라우팅 테이블들을 관련시킴으로써 상기 메시지 프로세싱 서비스를 구성하도록 구성된 관리 클라이언트 디바이스(administrative client device)를 더 포함하는, 시스템.
- [0265] 7. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 수신 디바이스들의 세트와 관련된 보안 기준을 평가하고 상기 보안 기준의 평가에 기초하여 적어도 하나의 수신 디바이스를 제외함으로써 상기 착신 메시지를 프로세싱하는, 시스템.
- [0266] 8. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 로직 규칙들의 평가에 기초하여 상기 착신 메시지에 대한 가능한 수신자들의 서브 세트를 선택하는, 시스템.
- [0267] 9. 제 8 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 착신 메시지를 수신하기 위해 단일 수신 디바이스를 선택하는, 시스템.
- [0268] 10. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 네트워크 프로세싱 서비스에 대응하는, 시스템.
- [0269] 11. 제 10 항에 있어서, 상기 수신 디바이스의 세트는 조정되는 디바이스 네트워크의 세트에서의 개별 디바이스들에 대응하는, 시스템.
- [0270] 12. 제 5 항에 있어서, 상기 메시징 프로토콜은 MQ 텔레미터리 전송 프로토콜을 포함하는, 시스템.
- [0271]
- [0272] 13. 메시지 프로토콜을 이용하여 메시지들을 관리하기 위한 컴퓨터 구현 방법으로서,
- [0273] 메시징 프로토콜에 따라 형성된 메시지들을 수신하는 단계로서, 상기 메시지들은 토픽에 대응하고, 상기 토픽은

주제 설명자를 포함하고, 수신 디바이스들의 세트는 상기 토픽과 관련된 메시지들을 수신하도록 등록된, 상기 메시지들을 수신하는 단계; 및

- [0274] 상기 수신 디바이스들의 세트 중 서버 세트를 식별하기 위해 메시지 프로세싱 구성에 상기 수신된 메시지들을 프로세싱하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0275] 14. 제 13 항에 있어서, 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계는 개별 메시지들에 대한 가능한 수신자들의 서버 세트를 선택하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0276] 15. 제 13 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 구성들은 적어도 하나의 비즈니스 규칙을 포함하고, 상기 수신된 메시지들을 프로세싱하는 단계는 상기 적어도 하나의 비즈니스 규칙을 평가하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0277] 16. 제 15 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 비즈니스 규칙들을 평가하는 단계는 소스를 발신 메시지 ((originating message)와 연관시키는 정보를 획득하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0278] 17. 제 13 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 구성들은 라우팅 테이블을 포함하고, 상기 수신된 메시지들을 프로세싱하는 단계는 상기 라우팅 테이블을 평가하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0279] 18. 제 13 항에 있어서, 관리 컴포넌트로부터 상기 메시지 프로세싱 구성을 획득하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0280] 19. 제 13 항에 있어서, 상기 메시징 프로토콜은 상기 MQ 텔레메트리 전송 프로토콜을 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0281] 20. 제 13 항에 있어서, 상기 수신 디바이스들의 서버 세트는 두개 이상의 수신 디바이스들을 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0282] 본 출원의 또 다른 양태에 따르면 :
- [0283] 1. 메시징 프로토콜을 이용하여 컴퓨팅 디바이스 상에서 명령들의 실행을 관리하기 위한 컴퓨터 구현 방법으로서,
 [0284] 토픽에 따라 발행된 메시지들을 수신하도록 등록된 디바이스들의 서버 세트로 메시지들을 발행하기 위한 메시지 프로세싱 기능의 구성과 관련된 정보를 관리 클라이언트 디바이스(administrative client device)로부터 메시지 프로세싱 서비스(message processing service)에서 수신하는 단계로서, 상기 메시지들은 상기 MQ 텔레메트리 전송 프로토콜(Telemetry Transport protocol)에 따라 형성된, 상기 정보를 메시지 프로세싱 서비스에서 수신하는 단계;
- [0285] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 디바이스로부터 수신된 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 수신된 메시지는 상기 주제 설명자(subject matter descriptor)들과 관련된 하나 이상의 레벨들을 포함하는 토픽 부분(topic portion)을 포함하는, 상기 디바이스로부터 수신된 메시지를 수신하는 단계;
- [0286] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해, 상기 메시지들의 토픽 부분에 기초하여 메시지들을 수신하도록 등록된 수신 디바이스들의 세트를 식별하는 단계;
- [0287] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 수신된 메시지를 프로세싱하여 비즈니스 규칙들 또는 라우팅 테이블들의 세트 중 적어도 하나의 평가에 기초하여 상기 수신 디바이스들의 서버 세트를 선택하기 위해 보안 식별자(security identifier) 및 추가 정보를 식별하는 단계; 및
- [0288] 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 수신된 메시지의 프로세싱에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 프로세싱된 수신 메시지를 발행하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0289] 2. 제 1 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스에 의해 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계는 적어도 하나의 추가 정보를 획득하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0290] 3. 제 1 항에 있어서, 상기 수신 디바이스들의 서버 세트는 조정되는 디바이스(coordinated device)에 대응하고, 상기 수신된 메시지는 조정되는 디바이스에 의해 태스크(task)를 실행하기 위한 지시들에 대응하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0291] 4. 제 1 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 정보에 의해 상기 메시지를 파싱하여 상기 보안 식별자 및 추가 정

보를 획득하는 단계를 더 포함하는, 방법.

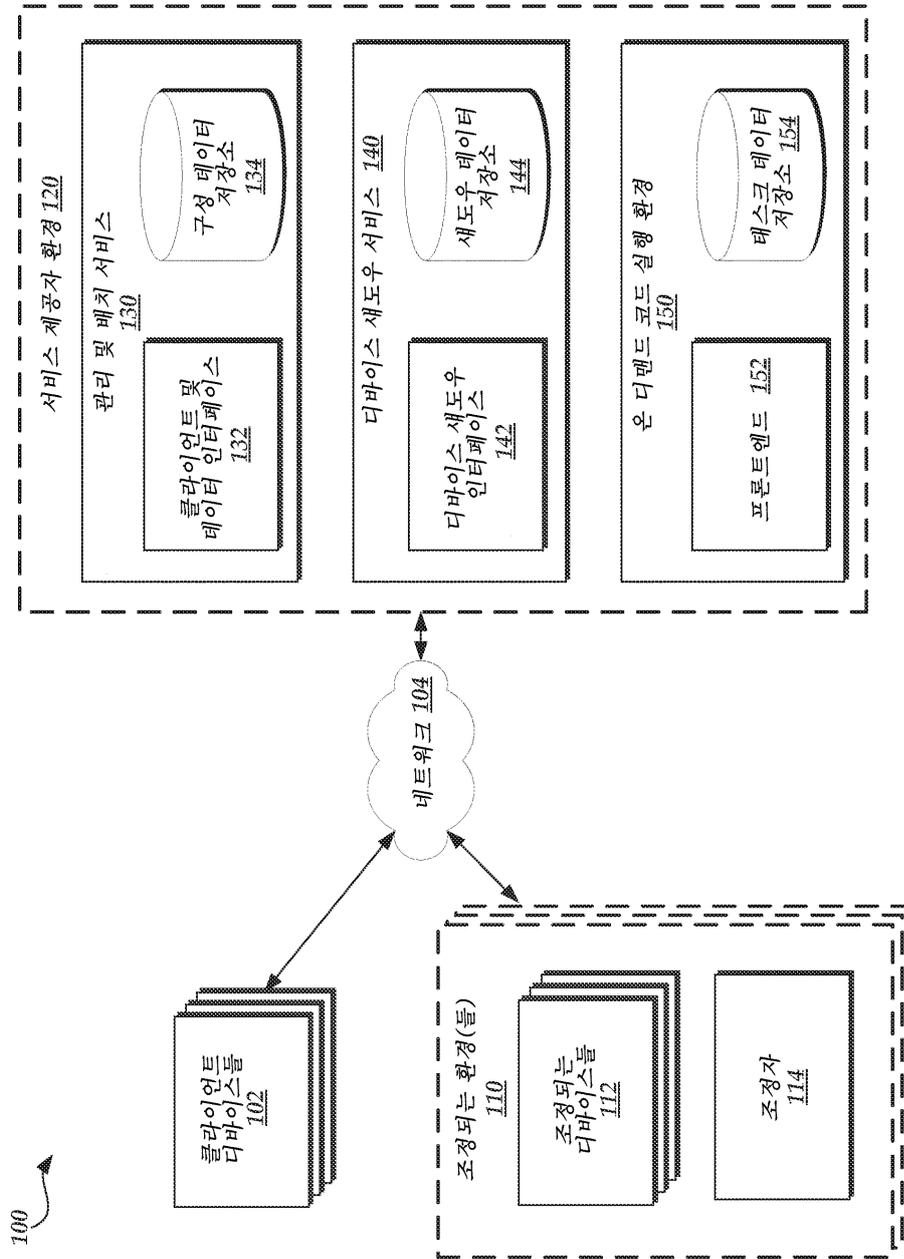
- [0292] 5. 메시지 프로토콜을 이용하여 통신을 관리하기 위한 시스템 으로서,
- [0293] 프로세서 및 메모리를 갖는 적어도 하나의 컴퓨팅 디바이스 상에 구현되는 메시지 프로세싱 서비스로서, 상기 원격 명령 서비스는 메시징 프로토콜에 따라 형성된 메시지를 수신 및 발행하도록 구성된, 상기 메시지 프로세싱 서비스를 포함하고,
- [0294] 상기 메시지 프로세싱 서비스는,
- [0295] 토픽 부분에 대응하는 착신 메시지를 수신하고, 상기 토픽 부분은 착신 메시지(incoming message)의 주제를 식별하고, 수신 디바이스들의 세트는 상기 착신 메시지의 토픽과 관련된 메시지들을 수신하도록 등록되고;
- [0296] 메시지 보안 구성에 따라 상기 착신 메시지를 프로세싱하여 상기 수신 디바이스들의 서브 세트를 식별하고, 상기 메시지 보안 구성은 상기 착신 메시지에 포함된 보안 정보의 평가에 대응하고; 및
- [0297] 상기 프로세싱된 착신 메시지를 상기 수신 디바이스들의 식별된 서브 세트에 발행하도록 구성된, 시스템.
- [0298] 6. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지 보안 정보의 부분으로서 하나 이상의 라우팅 테이블들을 연관시킴으로써 상기 메시지 프로세싱 서비스를 구성하도록 구성된 관리 클라이언트 디바이스(administrative client device)를 더 포함하는, 시스템.
- [0299] 7. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 수신 디바이스들의 세트와 관련된 보안 기준을 평가하고 상기 보안 기준의 평가에 기초하여 적어도 하나의 수신 디바이스를 제외함으로써 상기 착신 메시지를 프로세싱하는, 시스템.
- [0300] 8. 제 5 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 수신 디바이스들의 세트와 관련된 보안 기준을 평가하고 상기 보안 기준의 평가에 기초하여 적어도 하나의 수신 디바이스를 선택함으로써 상기 착신 메시지를 프로세싱하는, 시스템.
- [0301] 9. 제 8 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 서비스는 상기 착신 메시지를 수신하기 위해 단일 수신 디바이스를 선택하는, 시스템.
- [0302] 10. 제 5 항에 있어서, 상기 착신 메시지는 네트워크 서비스에 대응하는, 시스템.
- [0303] 11. 제 10 항에 있어서, 상기 수신 디바이스의 세트는 조정되는 디바이스 네트워크의 세트에서의 개별 디바이스들에 대응하는, 시스템.
- [0304] 12. 제 5 항에 있어서, 상기 메시징 프로토콜은 MQ 텔레미터리 전송 프로토콜을 포함하는, 시스템.
- [0305] 13. 메시지 프로토콜을 이용하여 메시지들을 관리하기 위한 컴퓨터 구현 방법으로서,
- [0306] 메시징 프로토콜에 따라 형성된 메시지들을 수신하는 단계로서, 상기 메시지들은 토픽에 대응하고, 상기 토픽은 주제 설명자를 포함하고, 수신 디바이스들의 세트는 상기 토픽과 관련된 메시지들을 수신하도록 등록된, 상기 메시지들을 수신하는 단계; 및
- [0307] 상기 수신 디바이스들의 세트의 서브 세트에 대한 액세스를 관리하기 위해 보안 프로세싱 구성에 따라 상기 수신된 메시지들에 포함된 보안 정보를 프로세싱하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0308] 14. 제 13 항에 있어서, 상기 수신된 메시지를 프로세싱하는 단계는 개별 메시지들에 대한 가능한 수신자들의 서브 세트를 선택하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0309] 15. 제 13 항에 있어서, 상기 메시지 프로세싱 구성들은 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 수신된 메시지들을 프로세싱하는 단계는 상기 적어도 하나의 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블을 평가하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0310] 16. 제 15 항에 있어서, 상기 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블 중 적어도 하나를 평가하는 단계는 상기 적어도 하나의 비즈니스 규칙 또는 라우팅 테이블에 따라 상기 수신된 메시지에 포함된 보안 정보를 평가하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0311] 17. 제 16 항에 있어서, 상기 보안 정보는 상기 수신된 메시지들에 임베디드 식별자 및 패스워드를 포함하는,

컴퓨터 구현 방법.

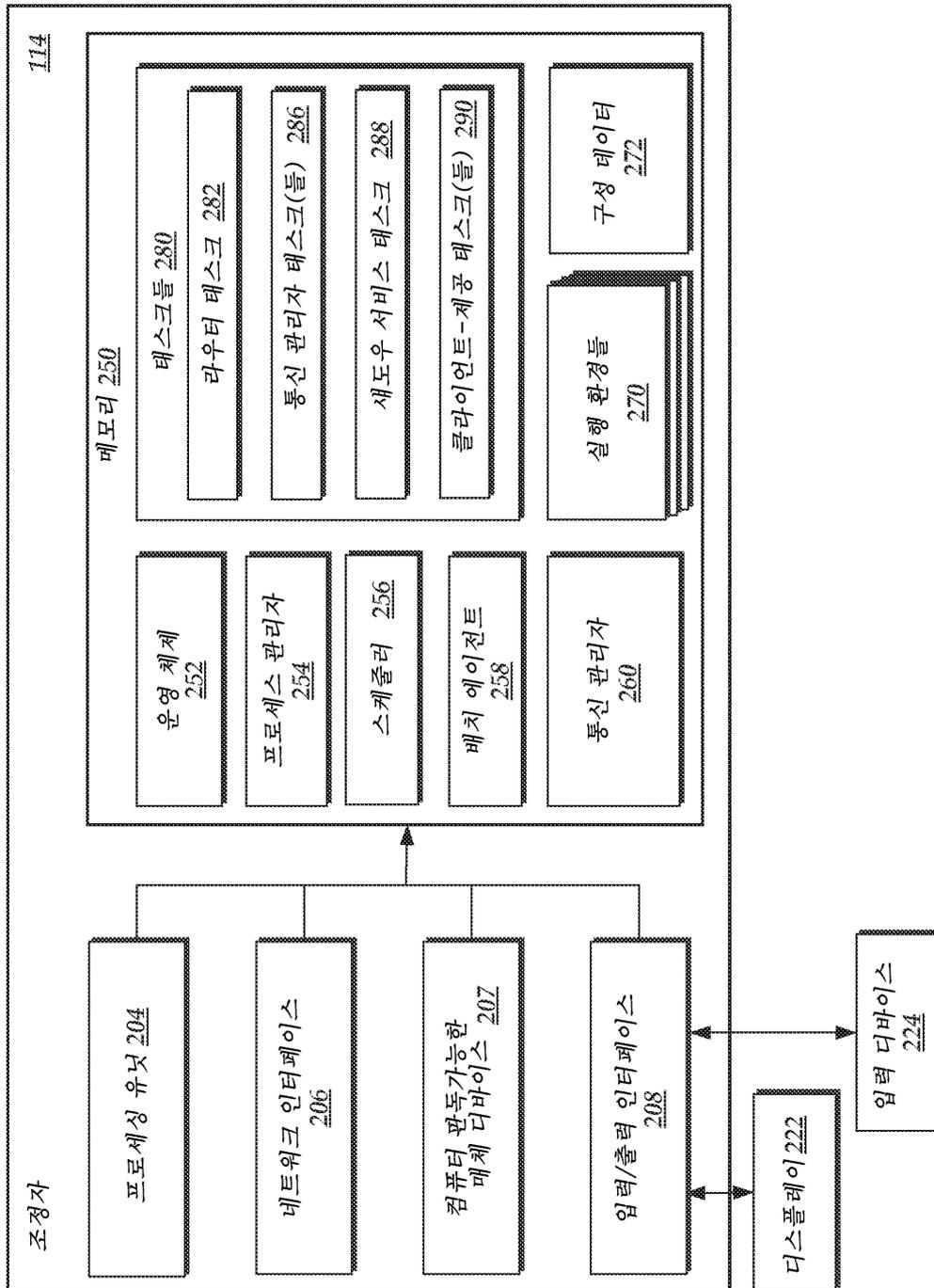
- [0312] 18. 제 13 항에 있어서, 관리 컴포넌트로부터 보안 프로세싱 구성을 획득하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0313] 19. 제 13 항에 있어서, 보안 프로세싱 구성에 따라 상기 수신된 메시지에 포함된 보안 정보를 프로세싱하는 단계는 외부 네트워크 통신 액세스 없이 상기 수신된 메시지에 포함된 보안 정보를 프로세싱하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0314] 20. 제 13 항에 있어서, 상기 수신 디바이스들의 서버 세트는 두개 이상의 수신 디바이스들을 포함하는, 컴퓨터 구현 방법.
- [0315] 상술한 모든 방법 및 프로세스는 하나 이상의 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 코드 모듈을 통해 구체화될 수 있고, 완전히 자동화될 수 있다. 코드 모듈은 임의의 유형의 비 일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체 또는 다른 컴퓨터 저장 디바이스에 저장될 수 있다. 방법의 일부 또는 전부는 대안적으로 특화된 컴퓨터 하드웨어로 구체화될 수 있다.
- [0316] 그 중에서도 달리 구체적으로 지칭되지 않는 한 "할 수 있다(can)", "할 수 있다(could)", "일 수 있다(might)" 또는 "일 수 있다(may)"와 같은 조건부 언어는 일반적으로 특정 실시예가 포함하는 것을 나타내는 상황 내에서 이해되고, 다른 실시예는 어떤 특징, 엘리먼트 및/또는 단계를 포함하지 않는다. 따라서, 이러한 조건 언어는 일반적으로 하나 이상의 실시예에 대해 어떤 방식으로든 특징, 엘리먼트 및/또는 단계가 요구된다는 것을, 또는 하나 이상의 실시예는 이들 특징, 엘리먼트 및/또는 단계는 임의의 특정 실시예에 포함되거나 수행될 지 여부를 사용자 입력 또는 프롬프트를 갖거나 또는 없이 결정하기 위해 로직을 반드시 포함한다는 것을 의미하지 않는다.
- [0317] "X, Y 또는 Z 중 적어도 하나"라는 구절과 같은 분리식 언어는 다른 지칭이 없는 한 일반적으로 항목, 용어 등이 X, Y 또는 Z 또는 이들의 임의의 조합(예를 들어, X, Y 및/또는 Z)을 포함할 수 있다. 따라서, 이러한 분리식 언어는 어떤 실시예가 X 중 적어도 하나, Y 중 적어도 하나 또는 각각의 Z 중 적어도 하나를 필요로 한다는 것을 일반적으로 의미하지는 않는다.
- [0318] 다르게 명시되지 않는 한, 'a' 또는 'an' 과 같은 관사는 일반적으로 하나 이상의 설명된 항목을 포함하도록 해석되어야 한다. 따라서, "구성되는 디바이스"와 같은 문구는 하나 이상의 나열된 디바이스를 포함하도록 의도된다. 이러한 하나 이상의 나열된 디바이스는 명시된 기재 사항을 수행하도록 총괄하여 구성될 수도 있다. 예를 들어, "상술 A, B 및 C를 수행하도록 구성된 프로세서"는 상술 B 및 C를 수행하도록 구성된 제 2 프로세서와 함께 동작하는 상술 A를 수행하도록 구성된 제 1 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0319] 본 출원에서 설명되거나 및/또는 첨부된 도면에 도시된 흐름도의 임의의 일상적인 설명, 엘리먼트 또는 블록은 잠재적으로 특정 로직 기능 또는 루틴에서의 엘리먼트를 구현하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 지시들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는코드 부분으로 이해되어야 한다. 대안 구현예들은 당업자에게 이해되는 것으로 수반되는 기능에 의존하여 엘리먼트들 또는 기능들이 삭제되거나, 실질적으로 동기식으로 또는 역순서로 포함하여, 도시된 것으로부터 순서가 벗어난 순서로 실행될 수 있는, 본 출원에 설명된 실시예들의 범위 내에 포함된다.
- [0320] 전술한 실시예에 많은 변형 및 수정이 이루어질 수 있으며, 그 엘리먼트는 다른 허용 가능한 예 중 하나로 이해되어야 한다는 것이 강조되어야 한다. 이러한 모든 수정 및 변형은 본 개시의 범위 내에 포함되고 다음의 청구 범위에 의해 보호되도록 의도된다.

도면

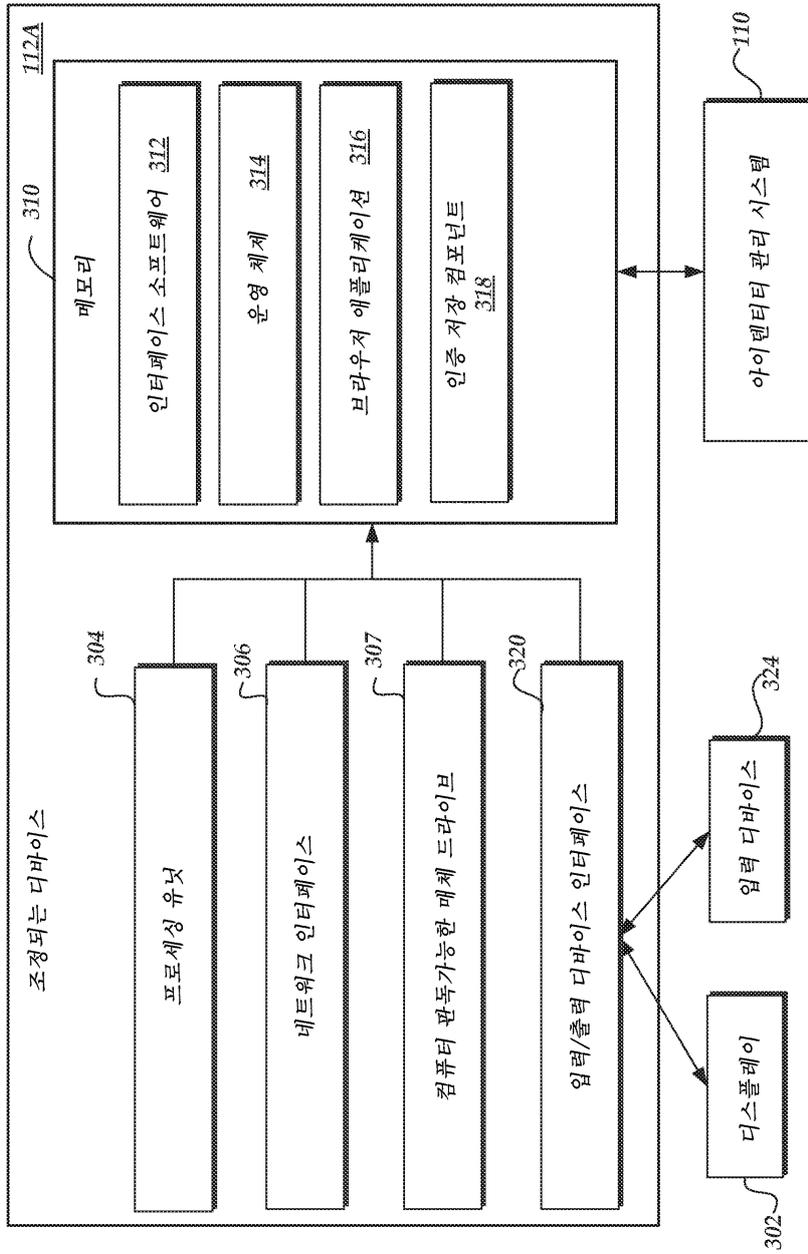
도면1



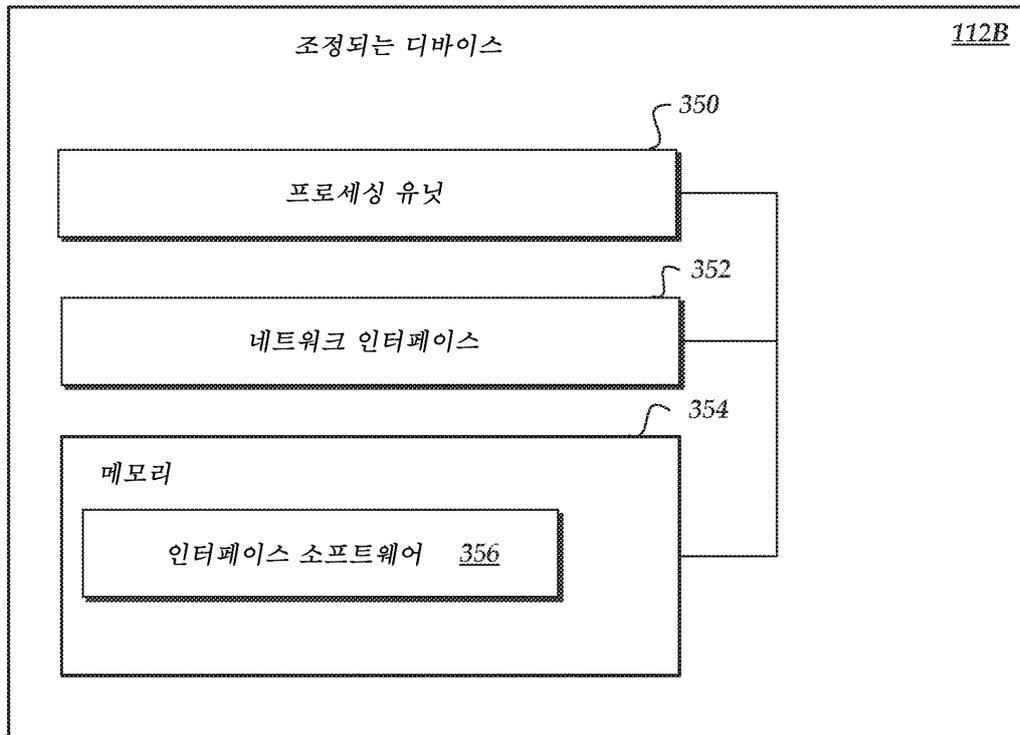
도면2



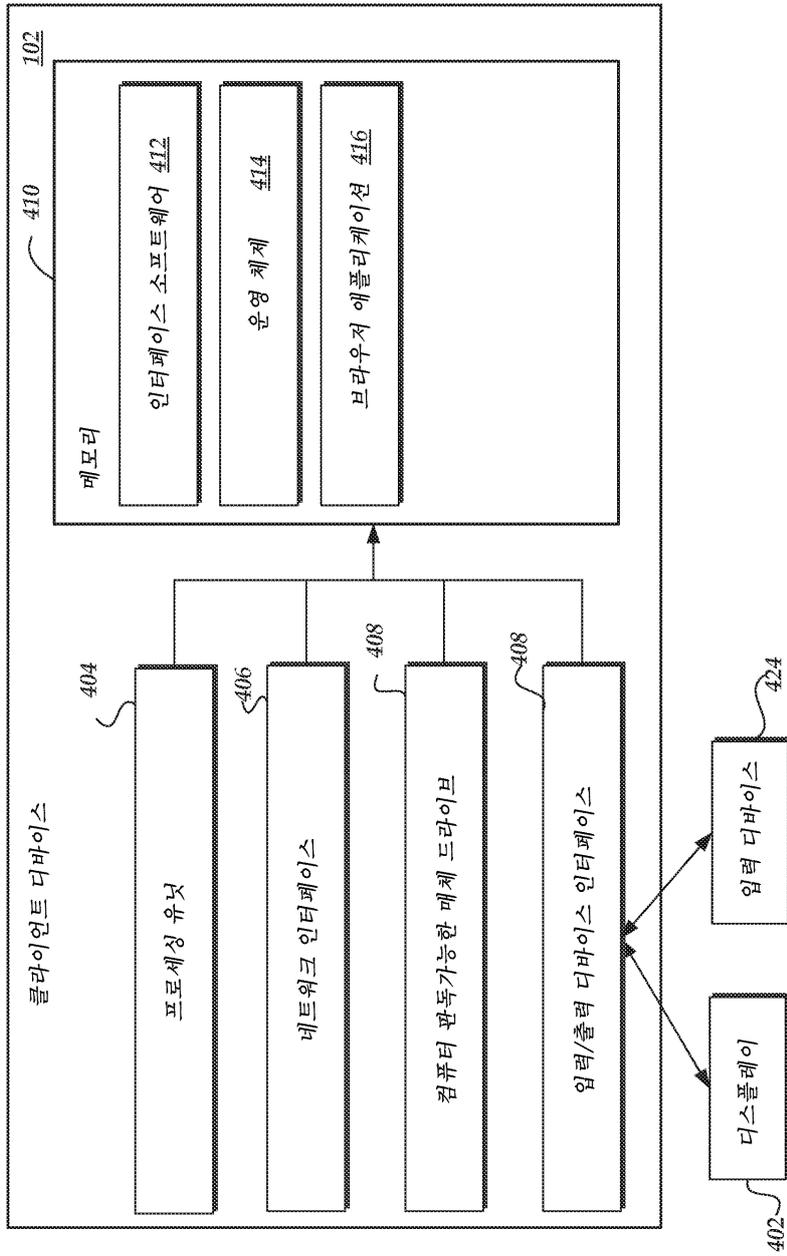
도면3a



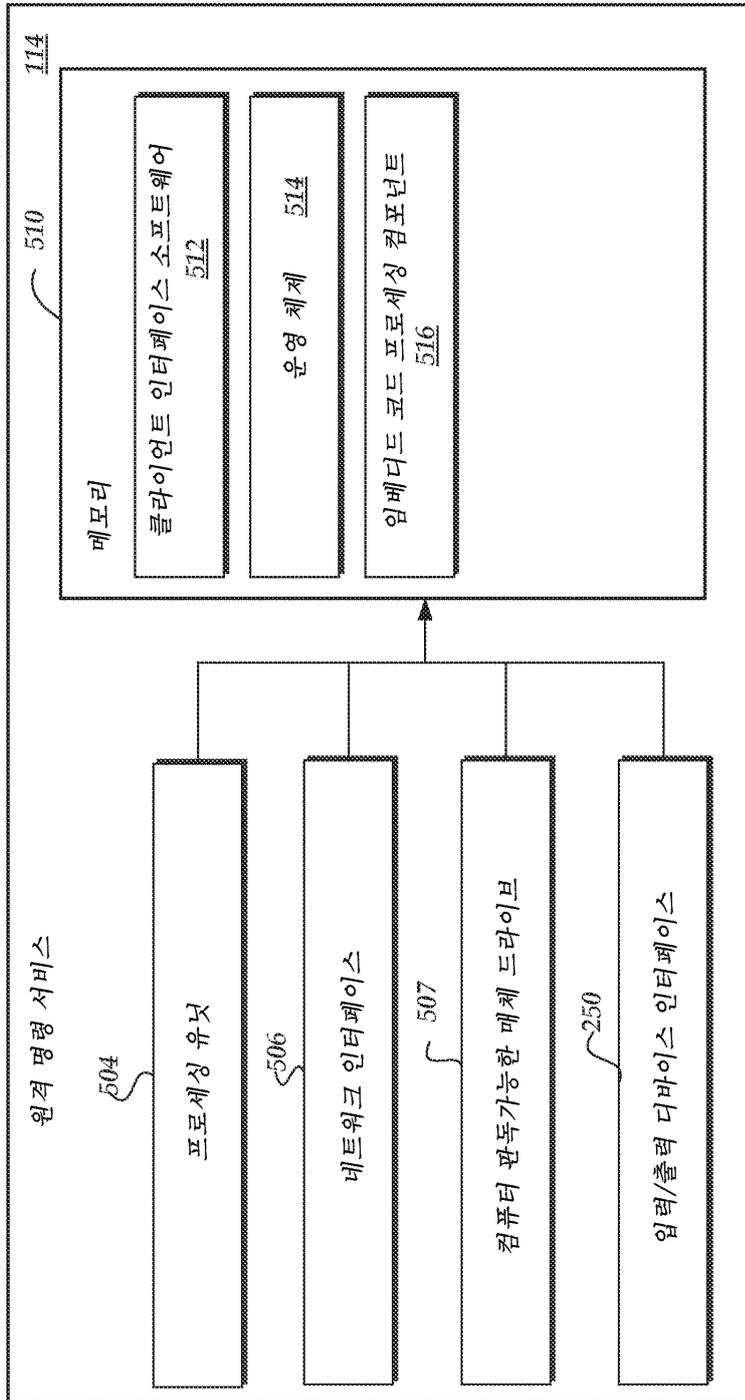
도면3b



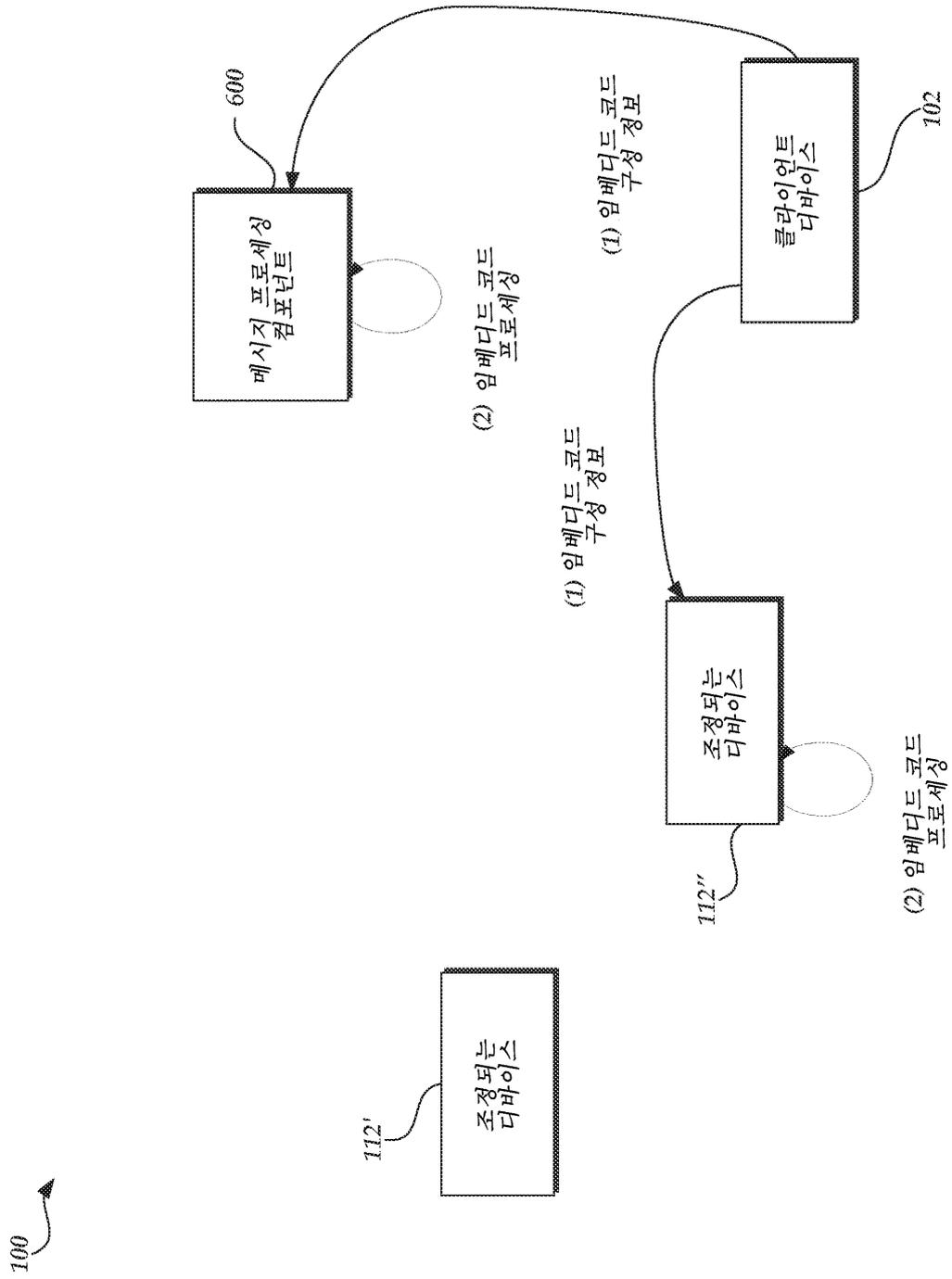
도면4



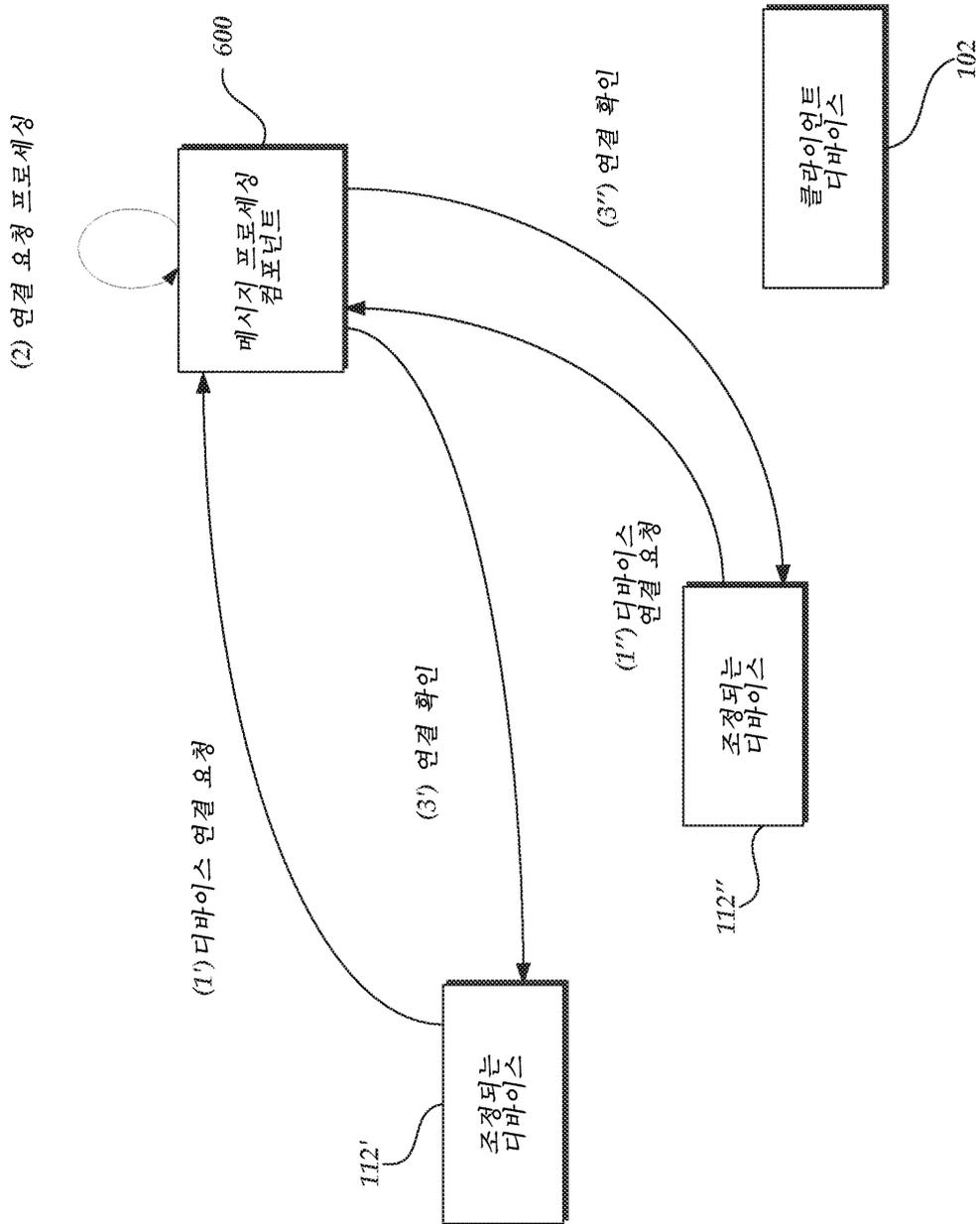
도면5



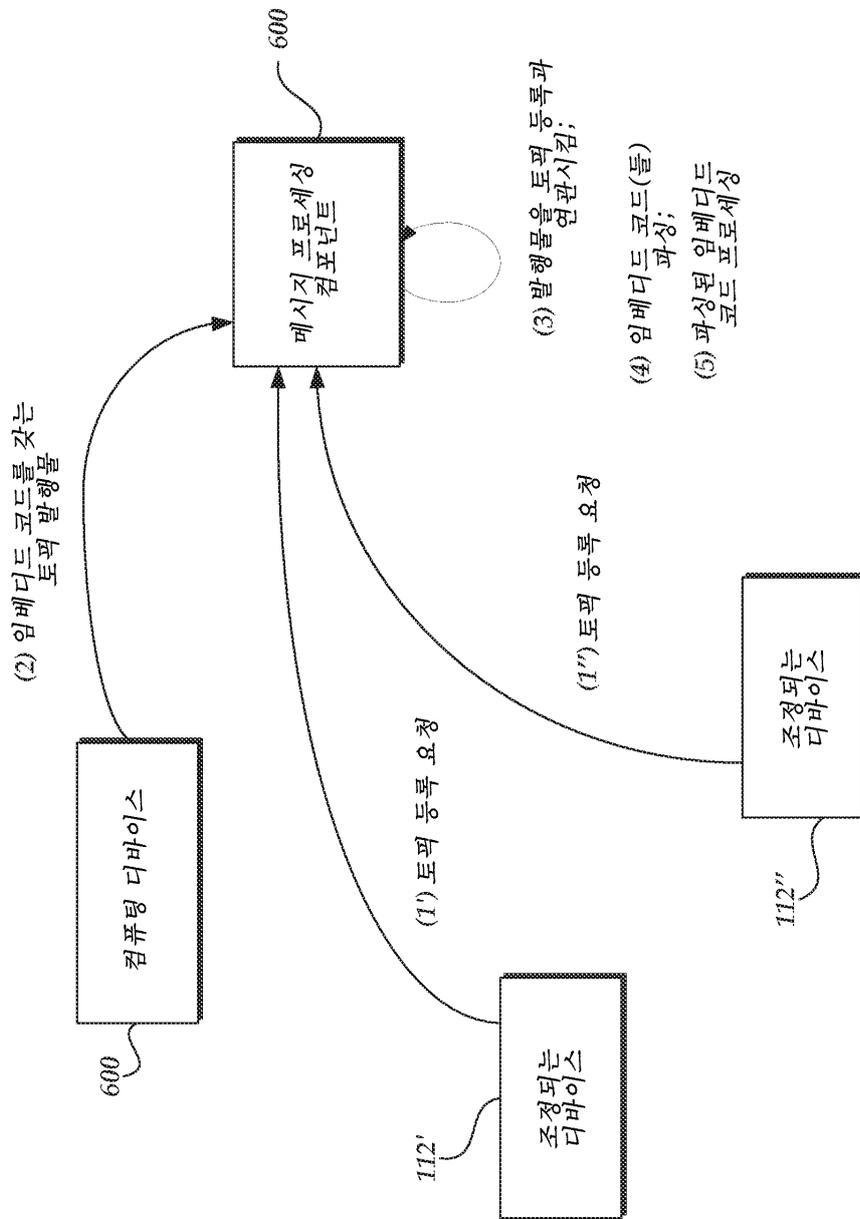
도면6a



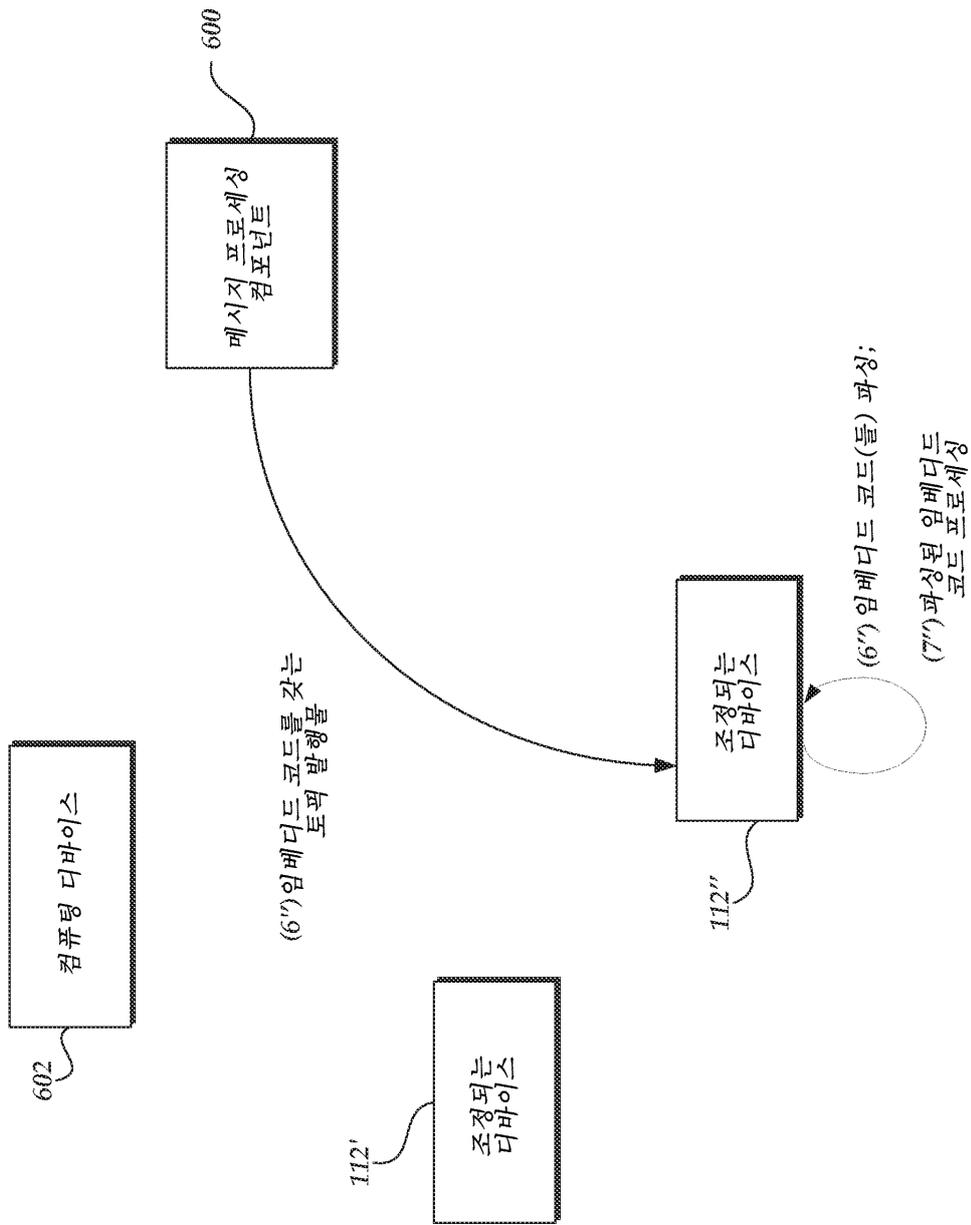
도면6b



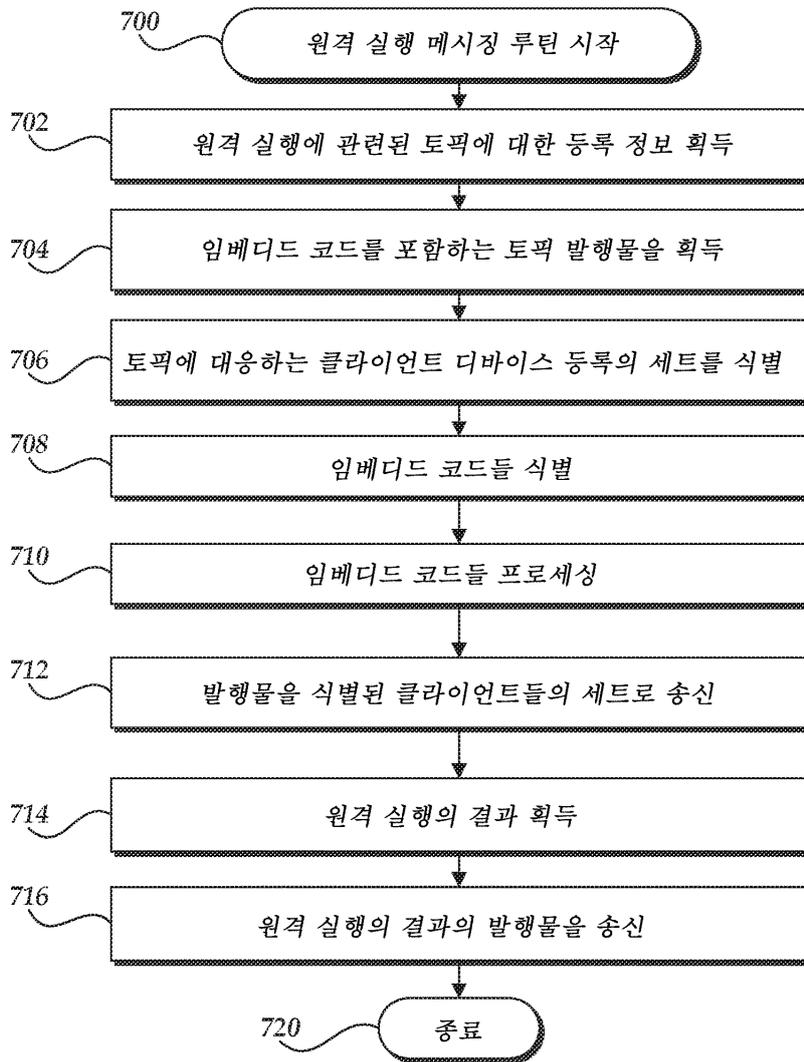
도면6c



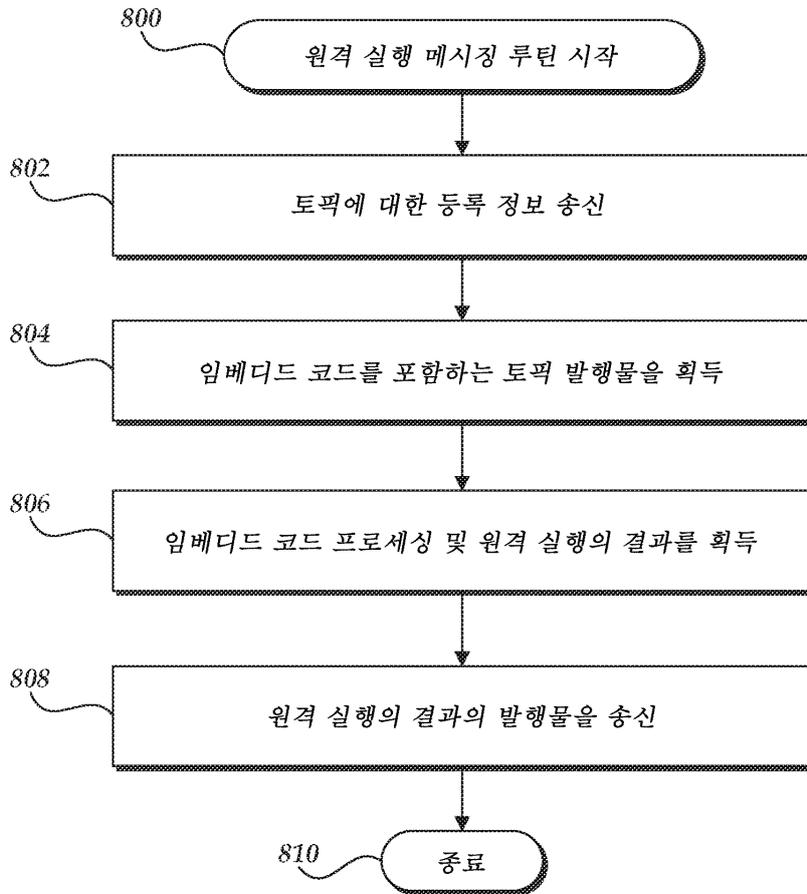
도면6d



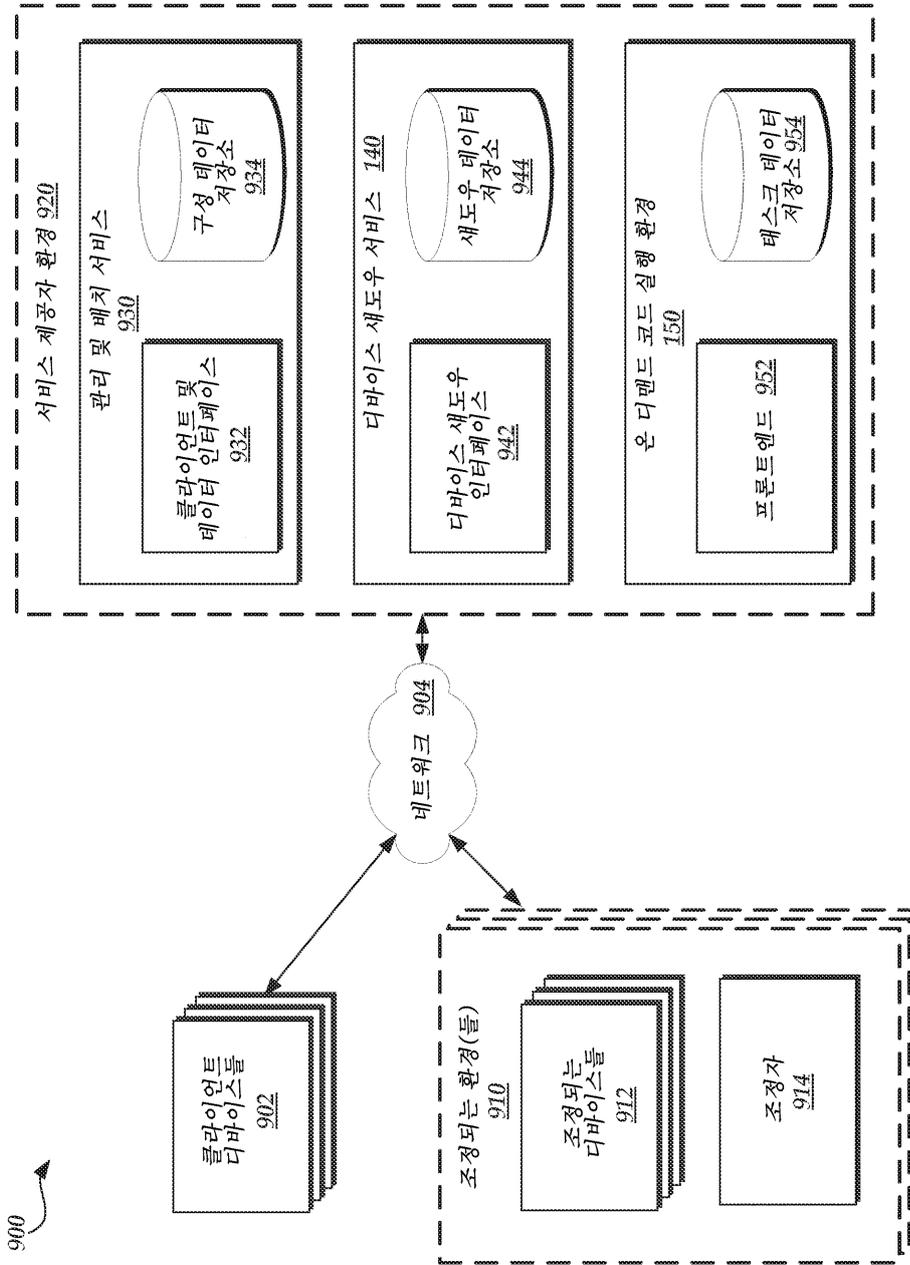
도면7



도면8

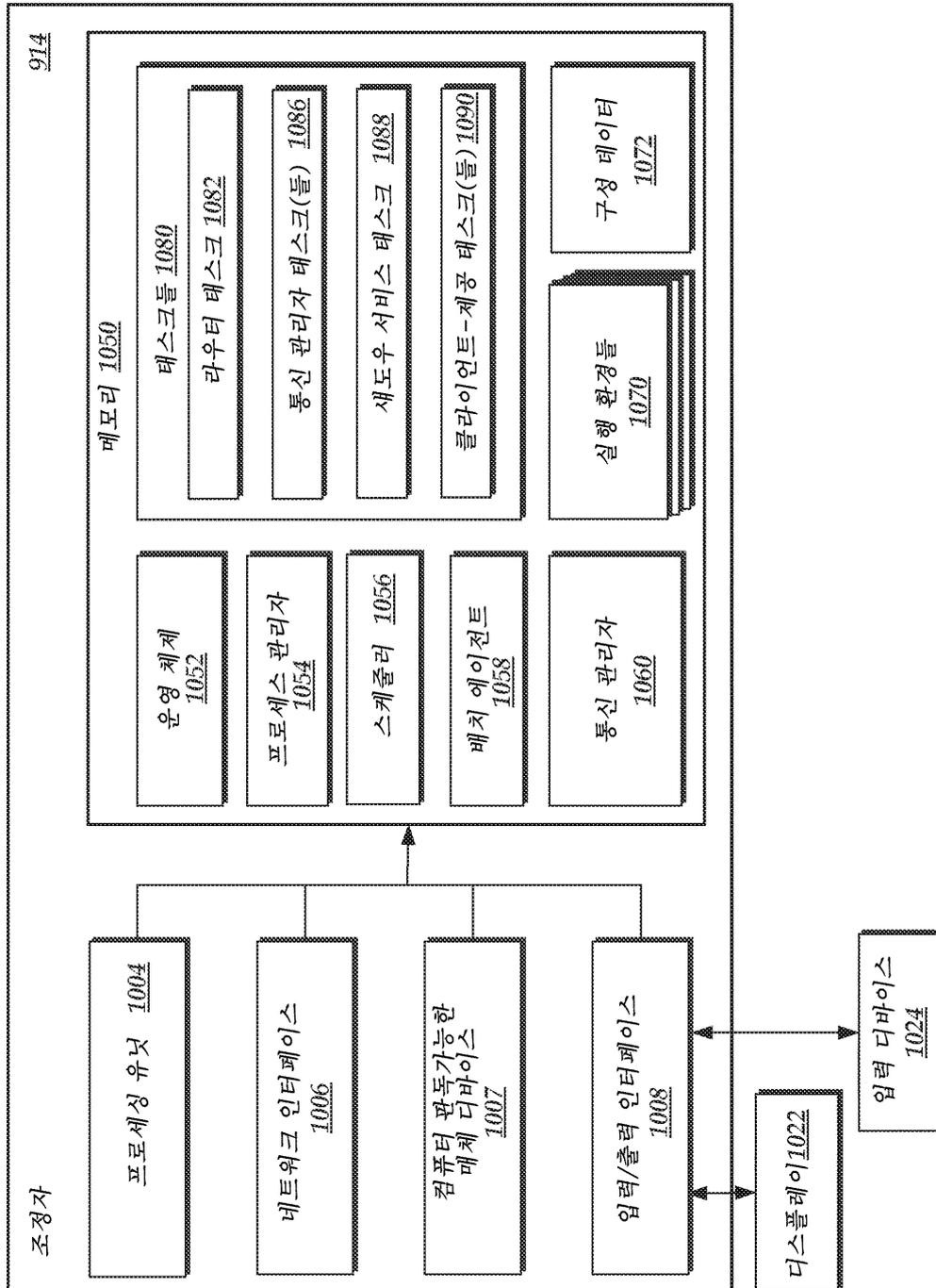


도면9

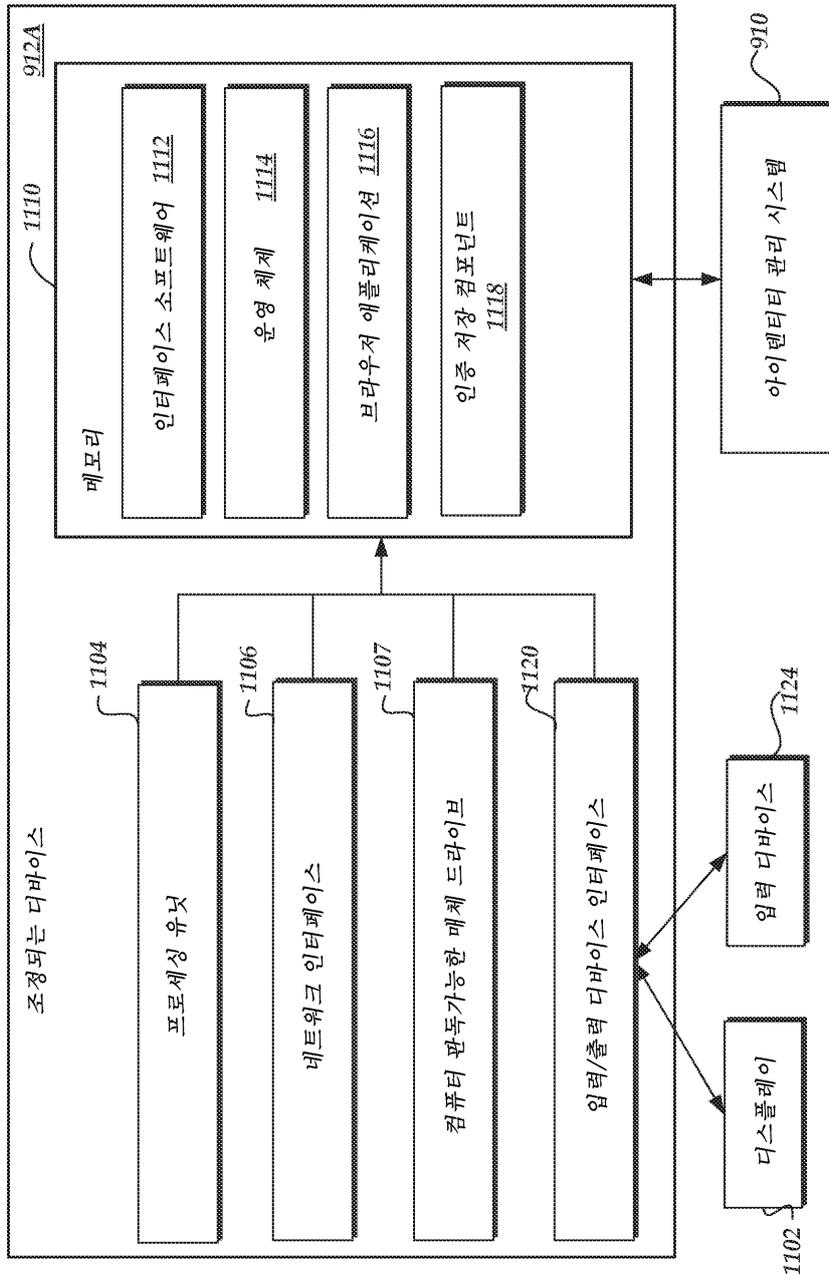


900

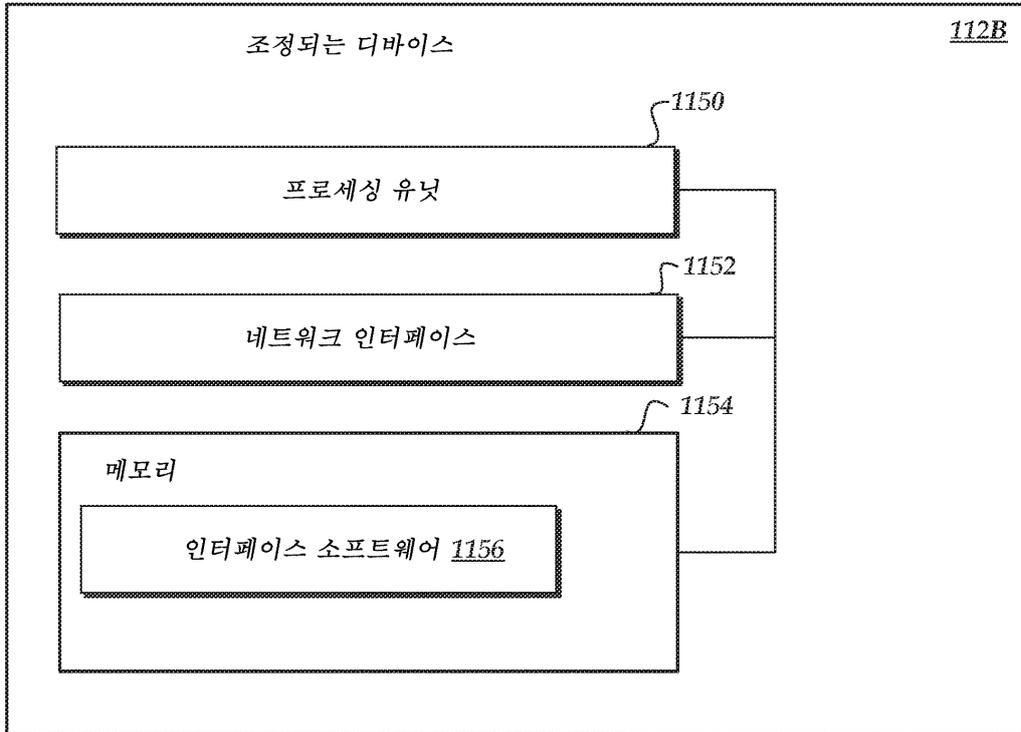
도면10



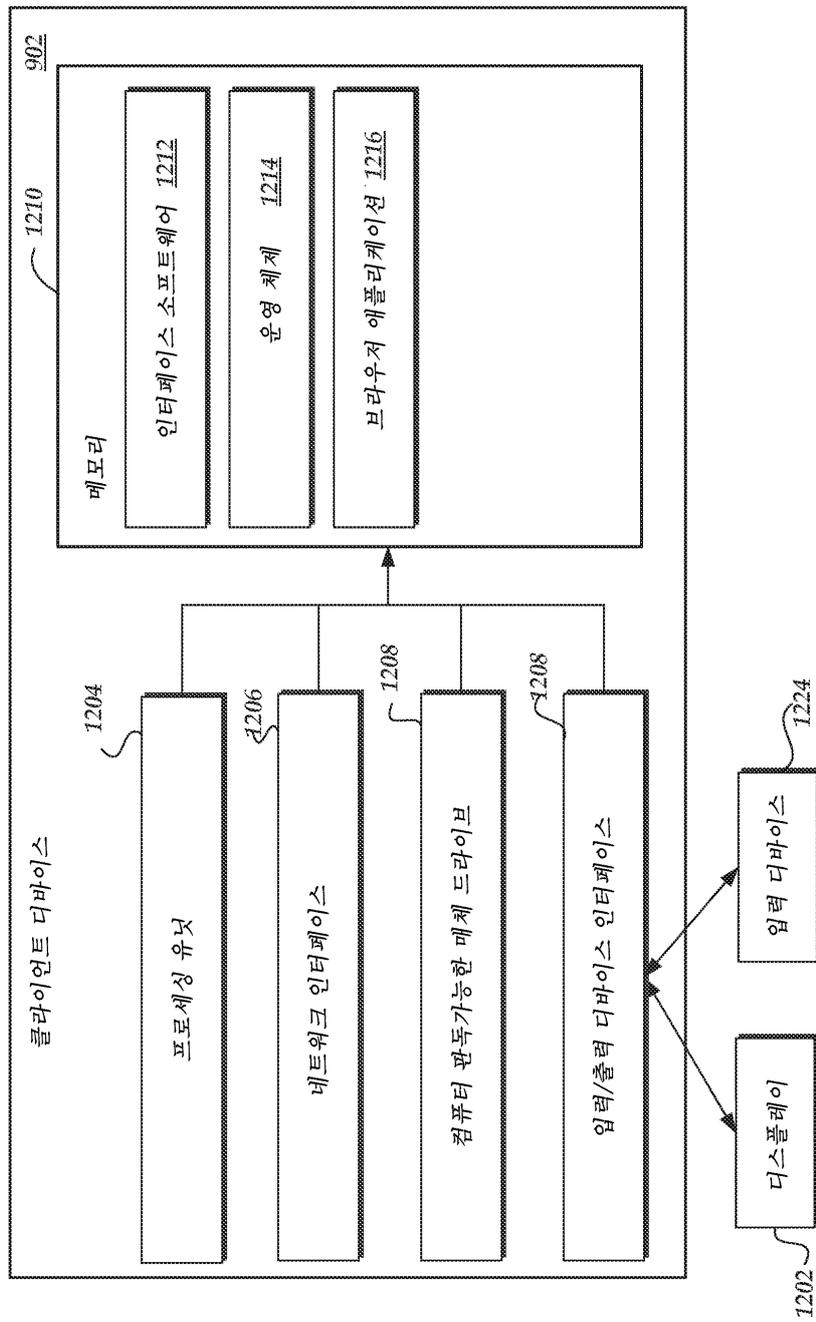
도면11a



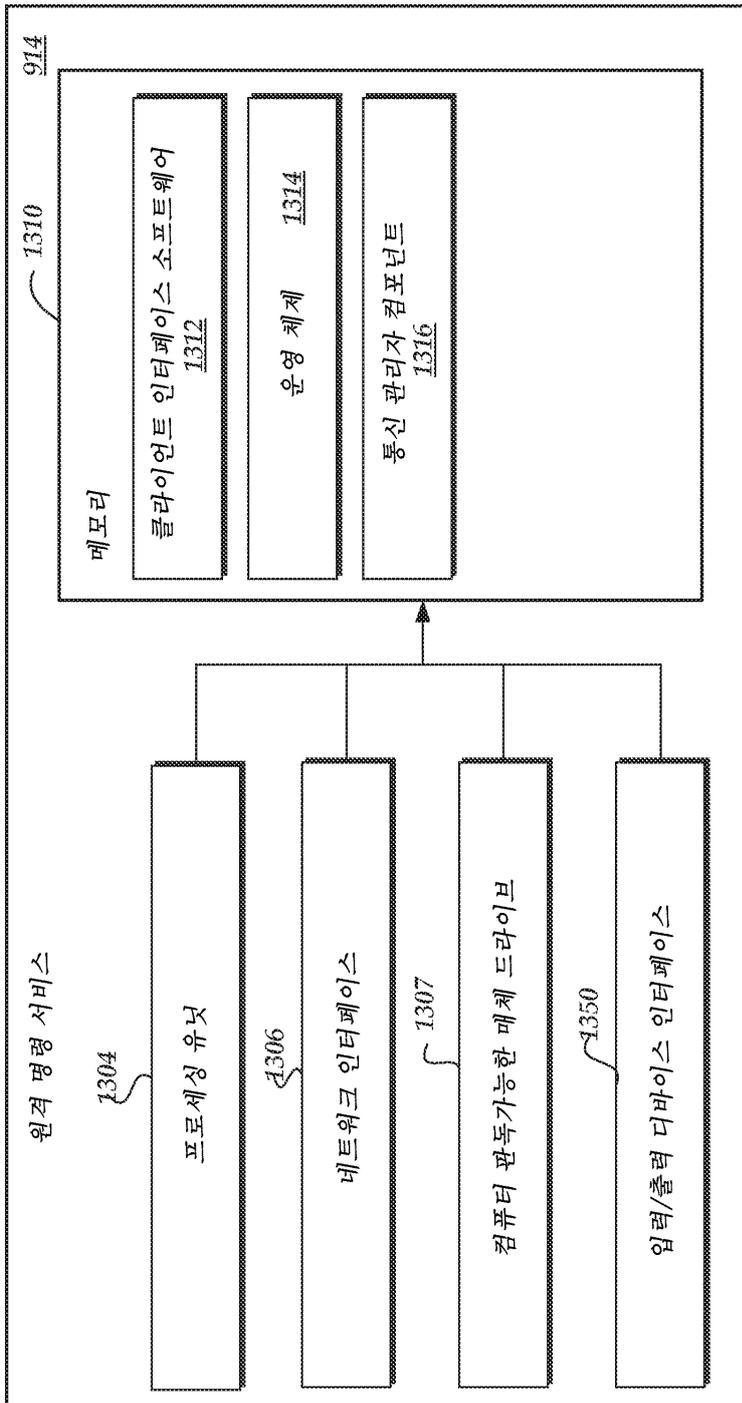
도면11b



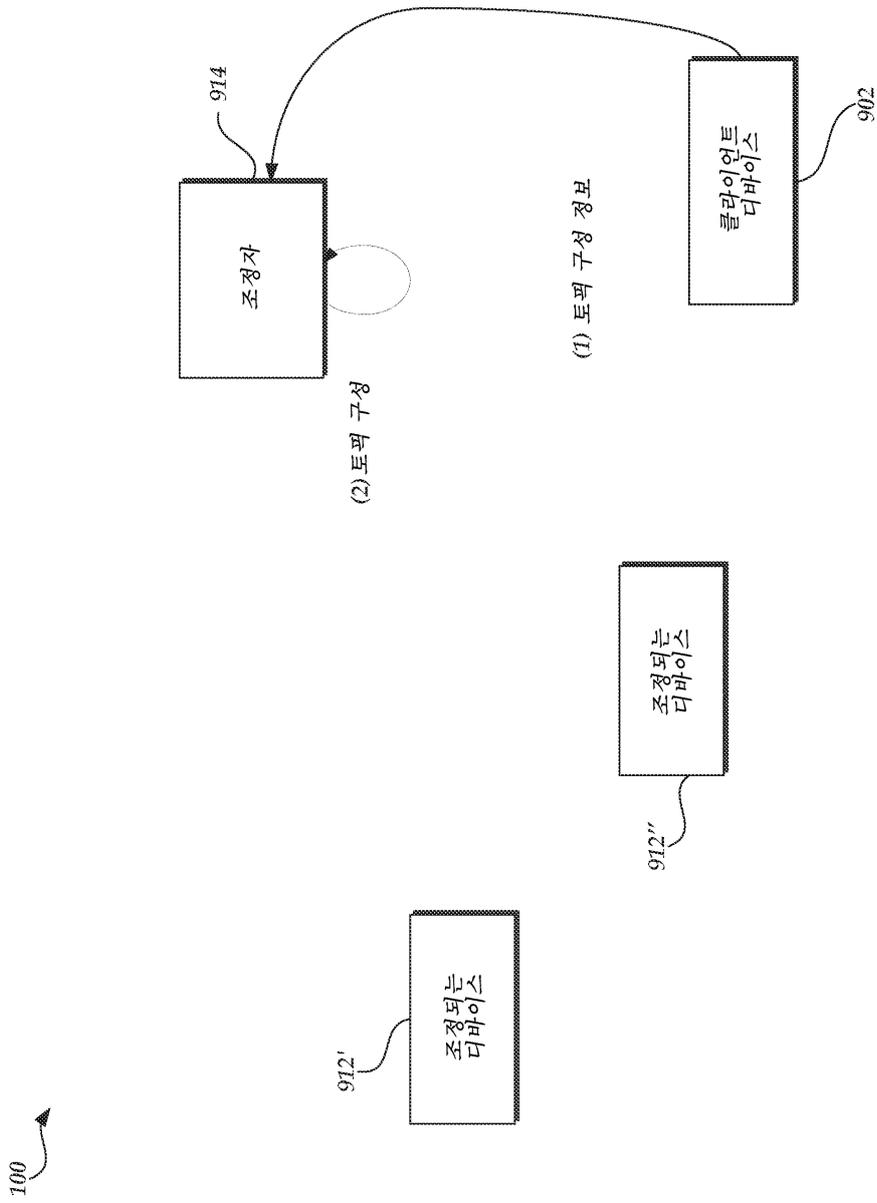
도면12



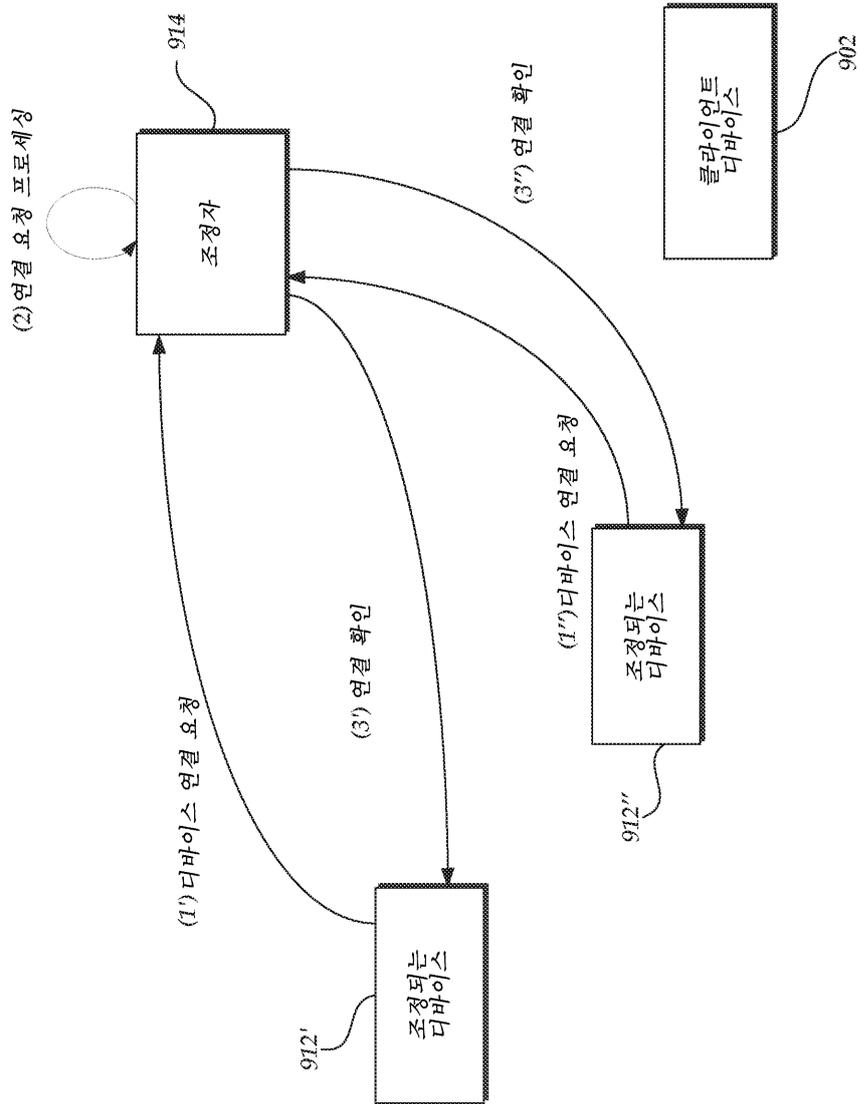
도면13



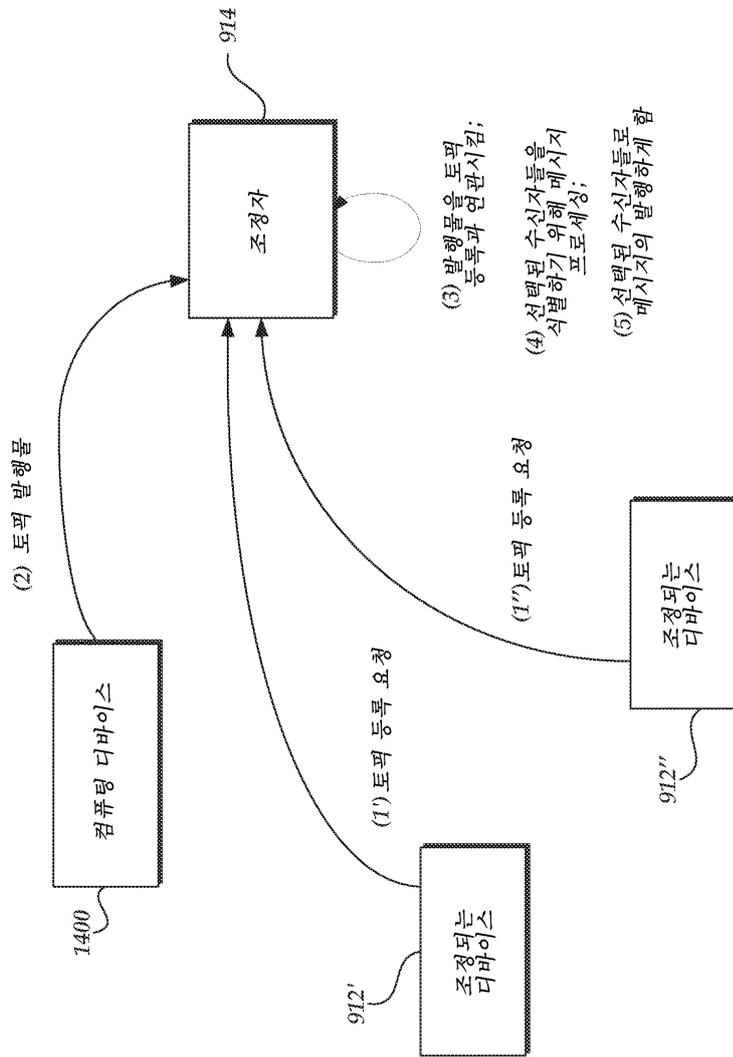
도면14a



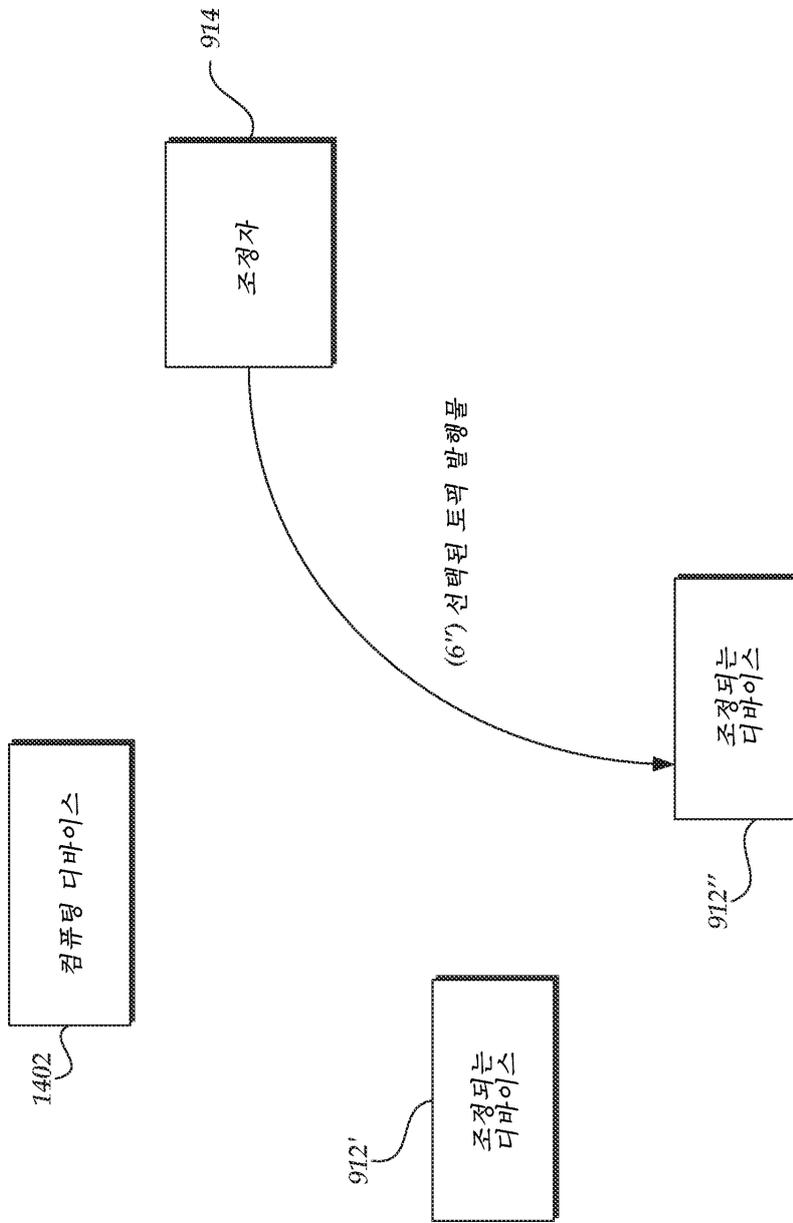
도면14b



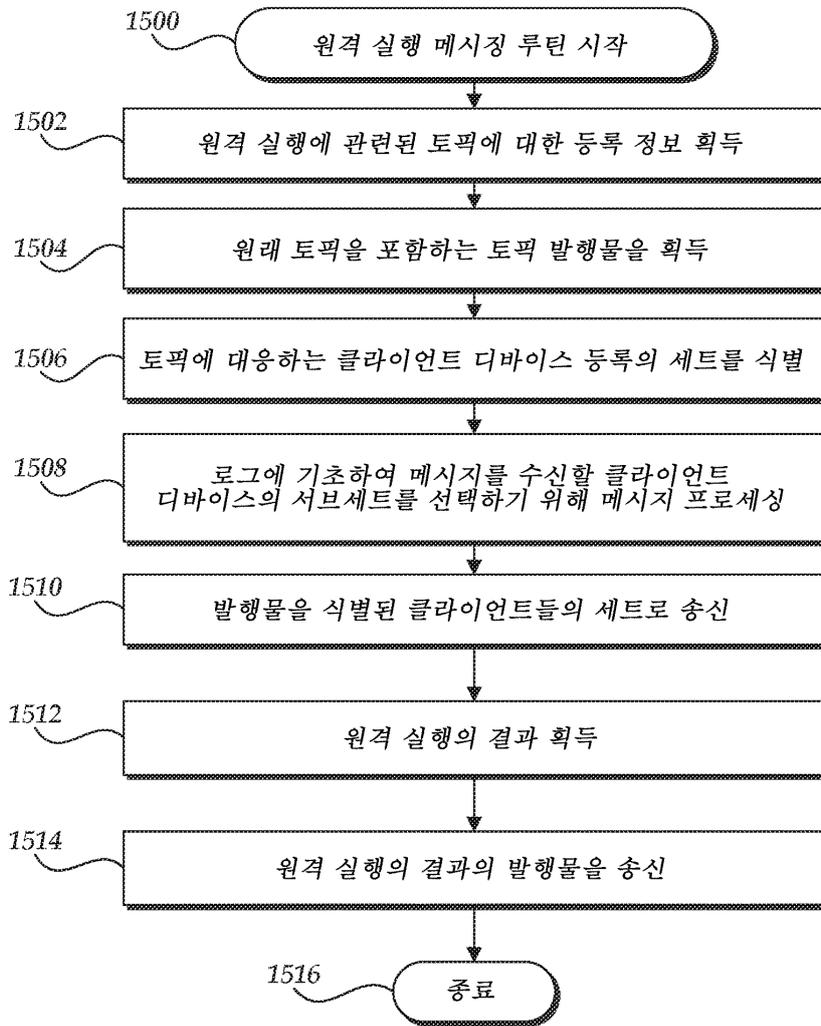
도면14c



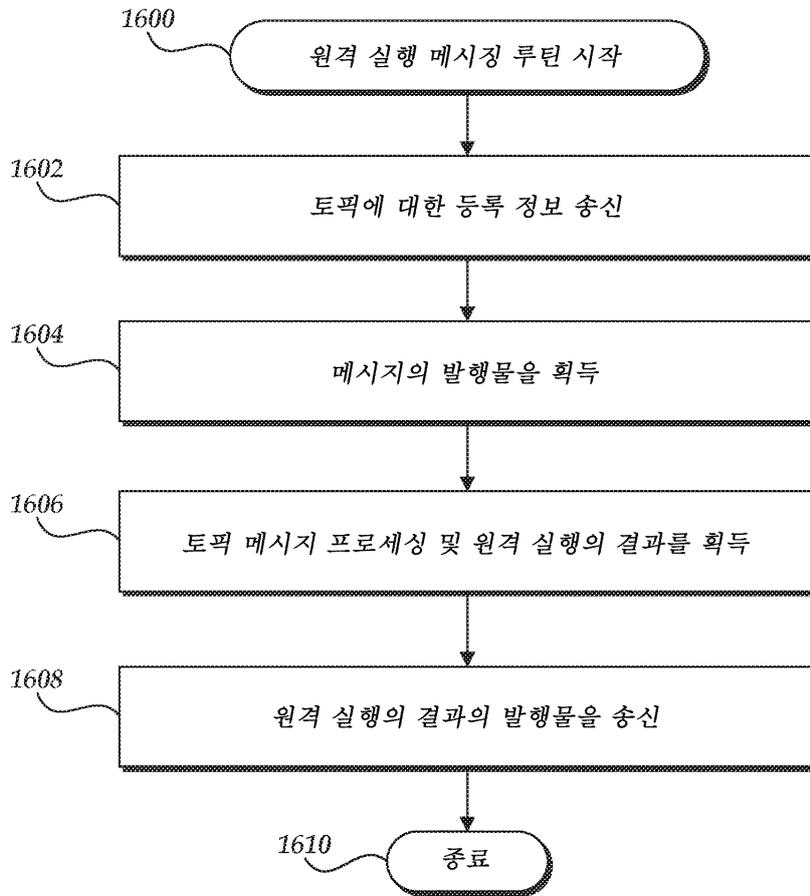
도면14d



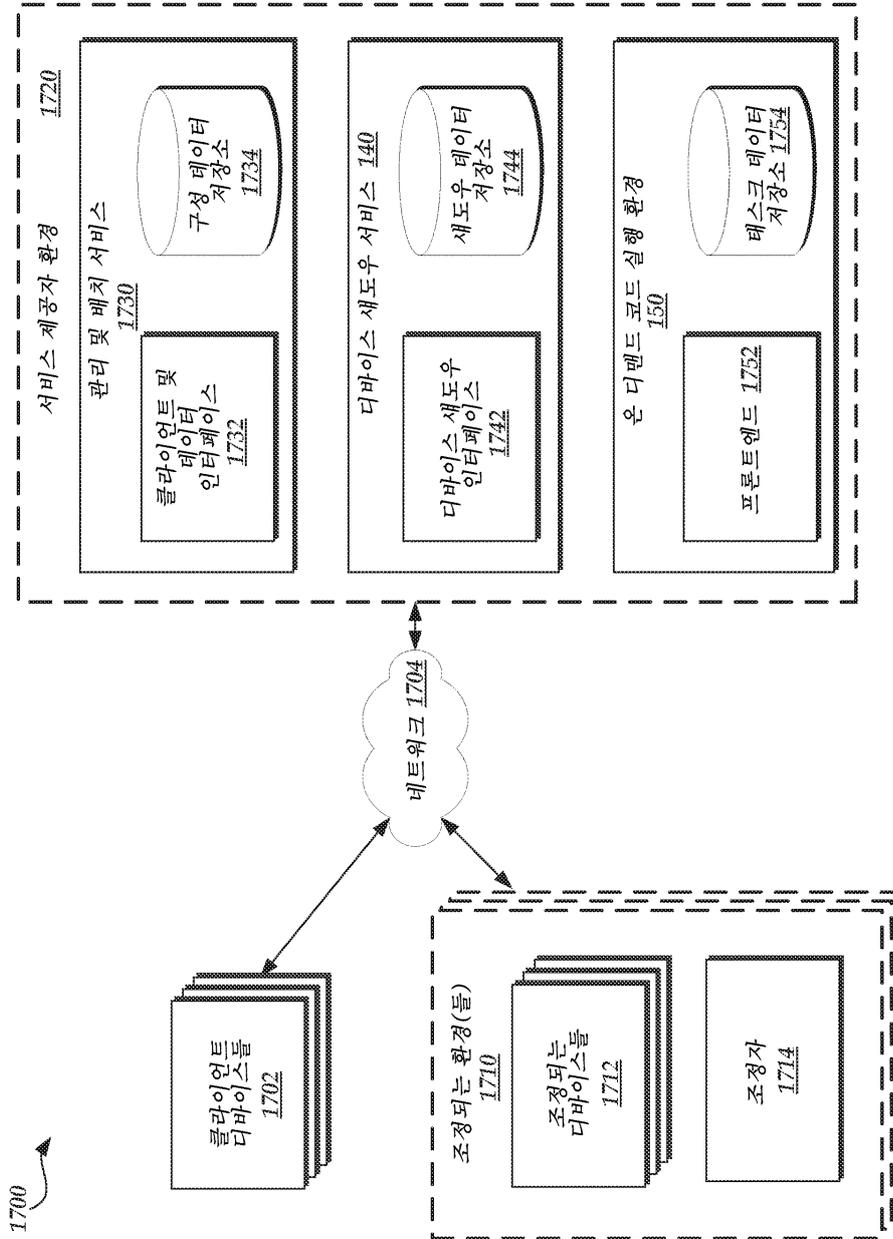
도면15



도면16

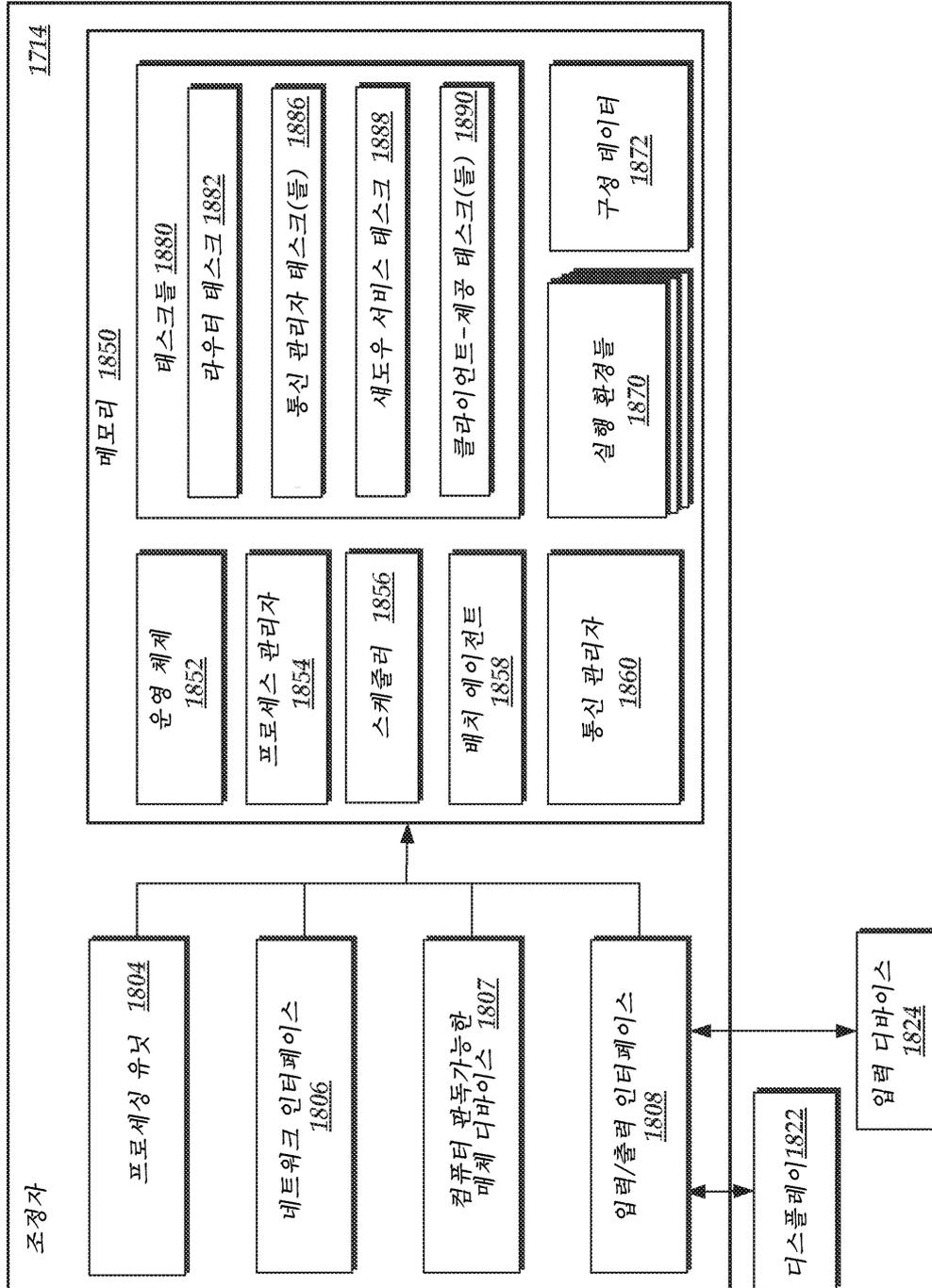


도면17

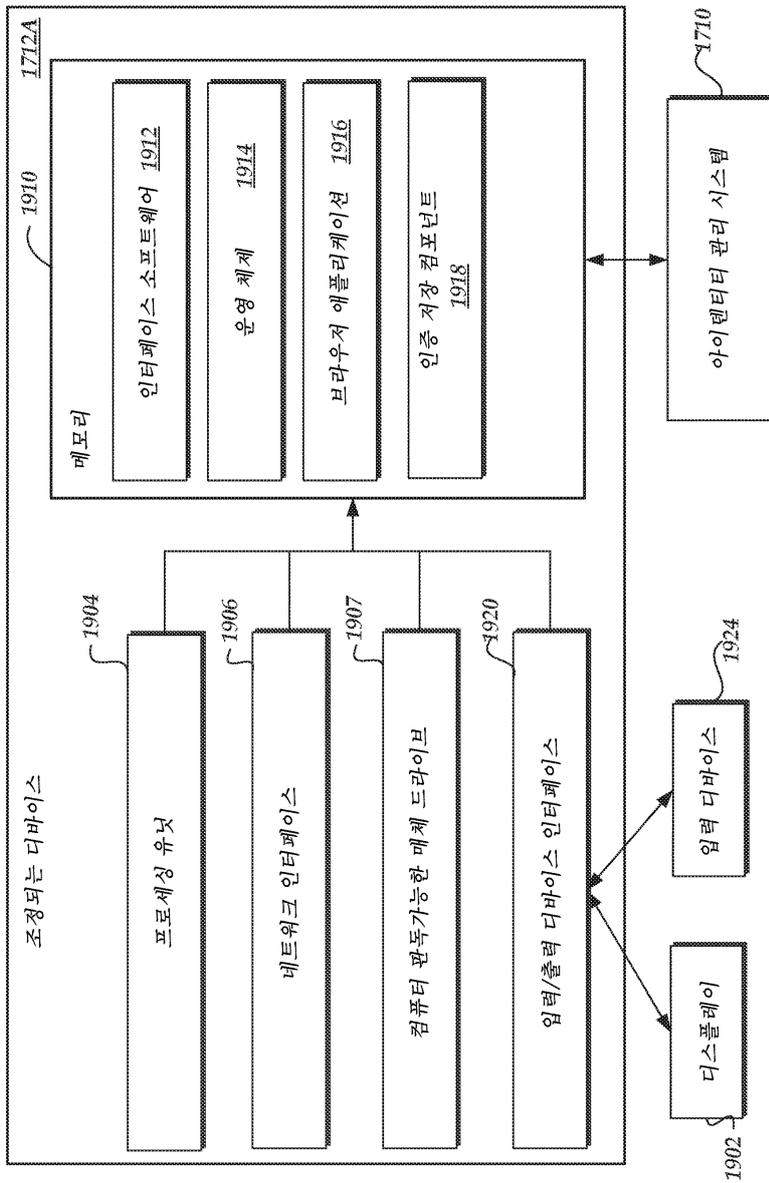


1700 ↗

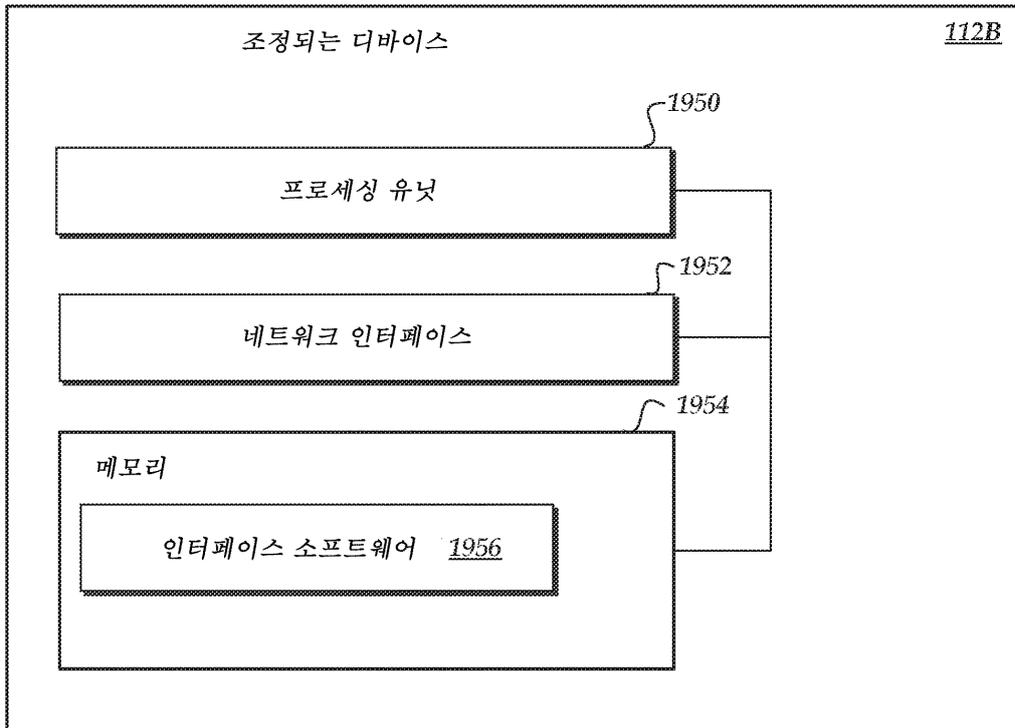
도면18



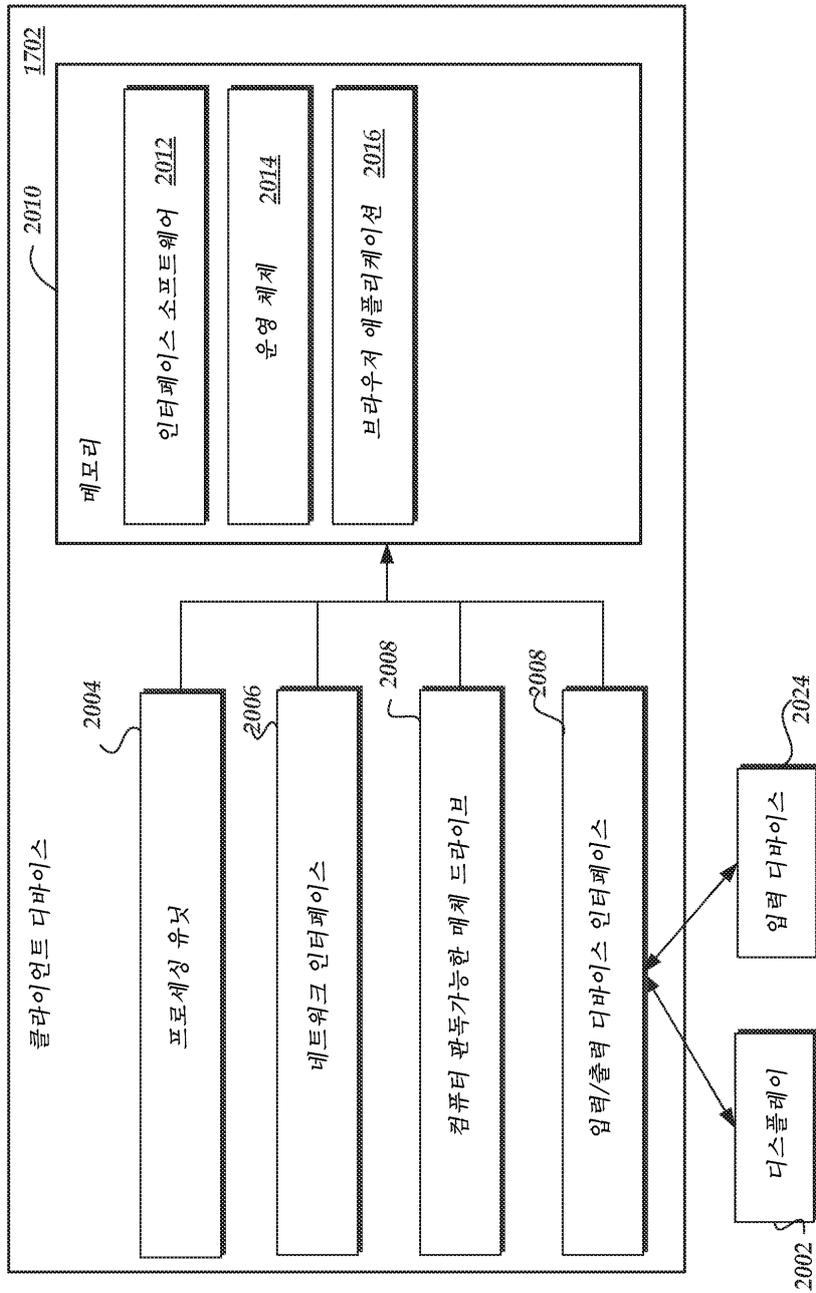
도면 19a



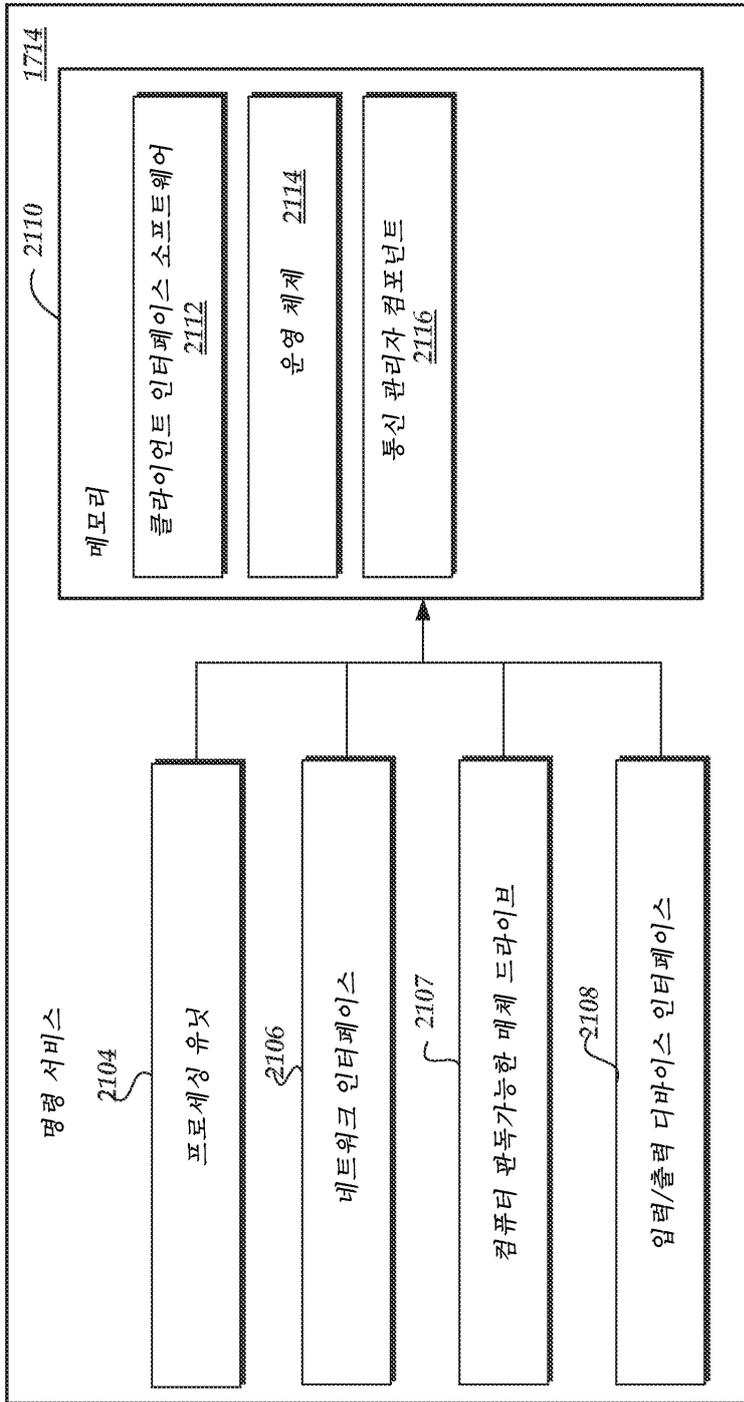
도면19b



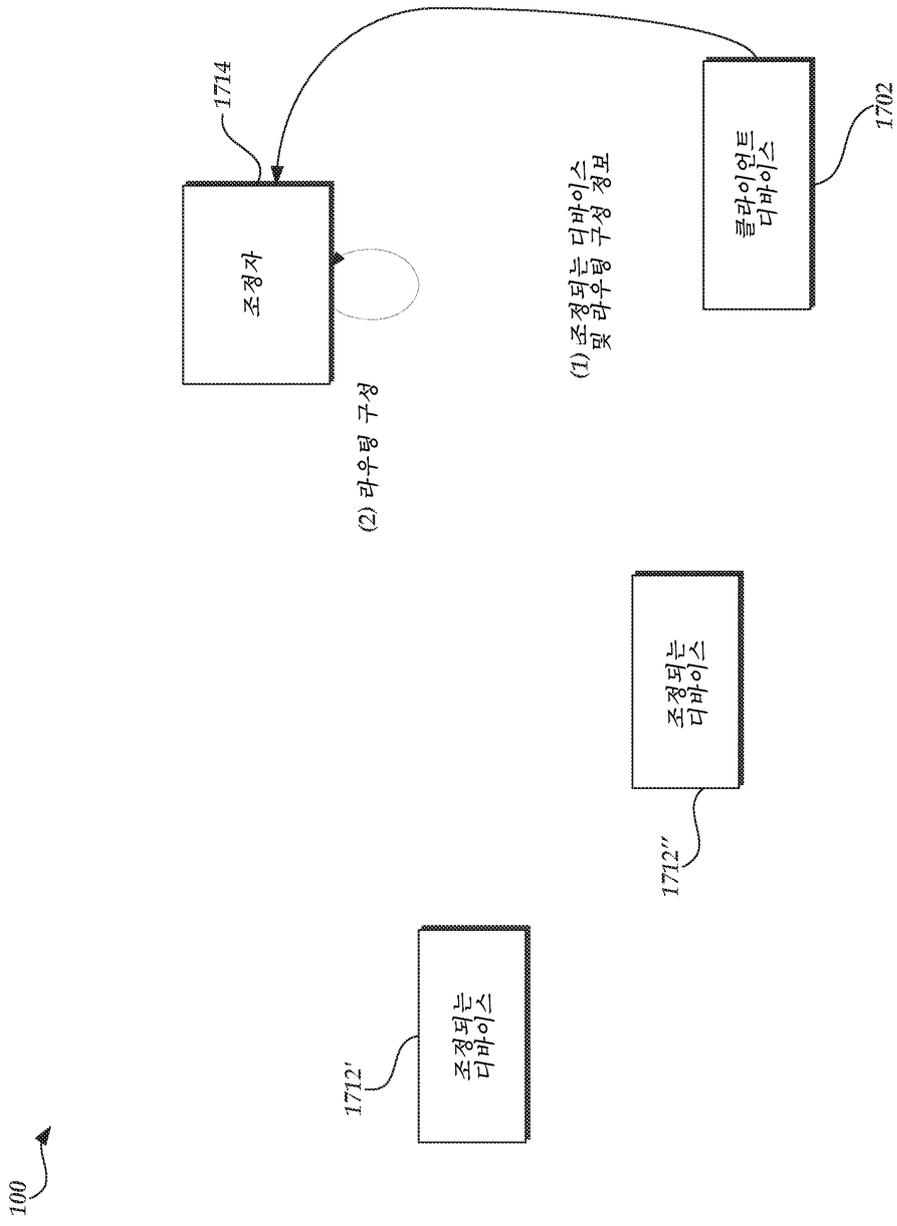
도면20



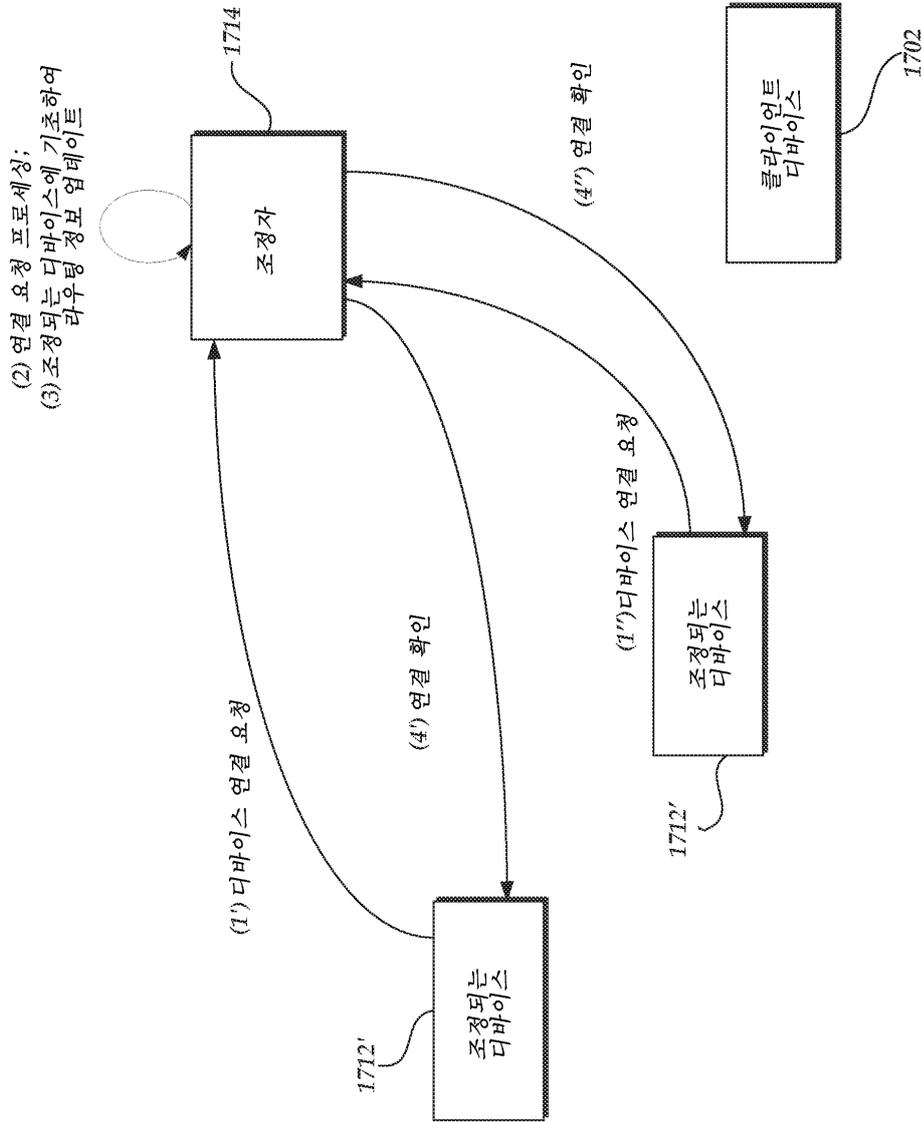
도면21



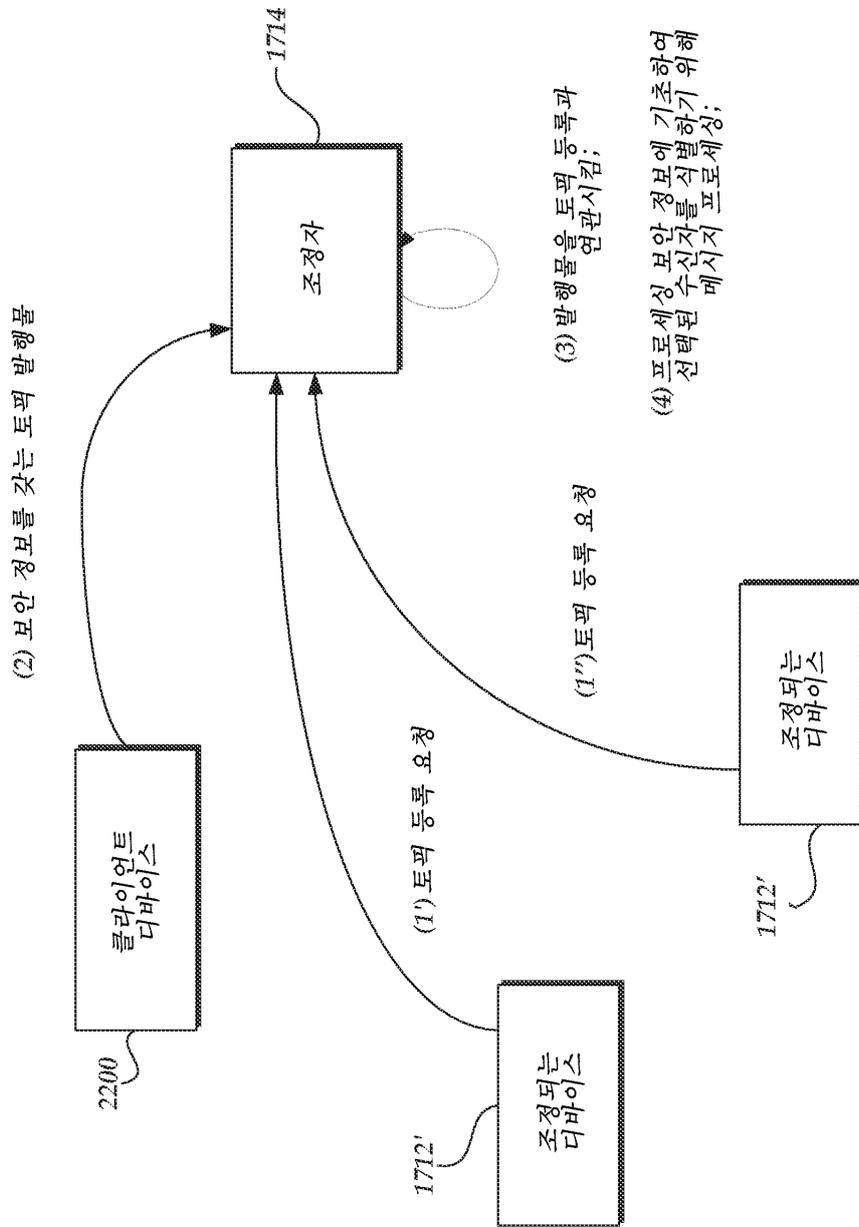
도면22a



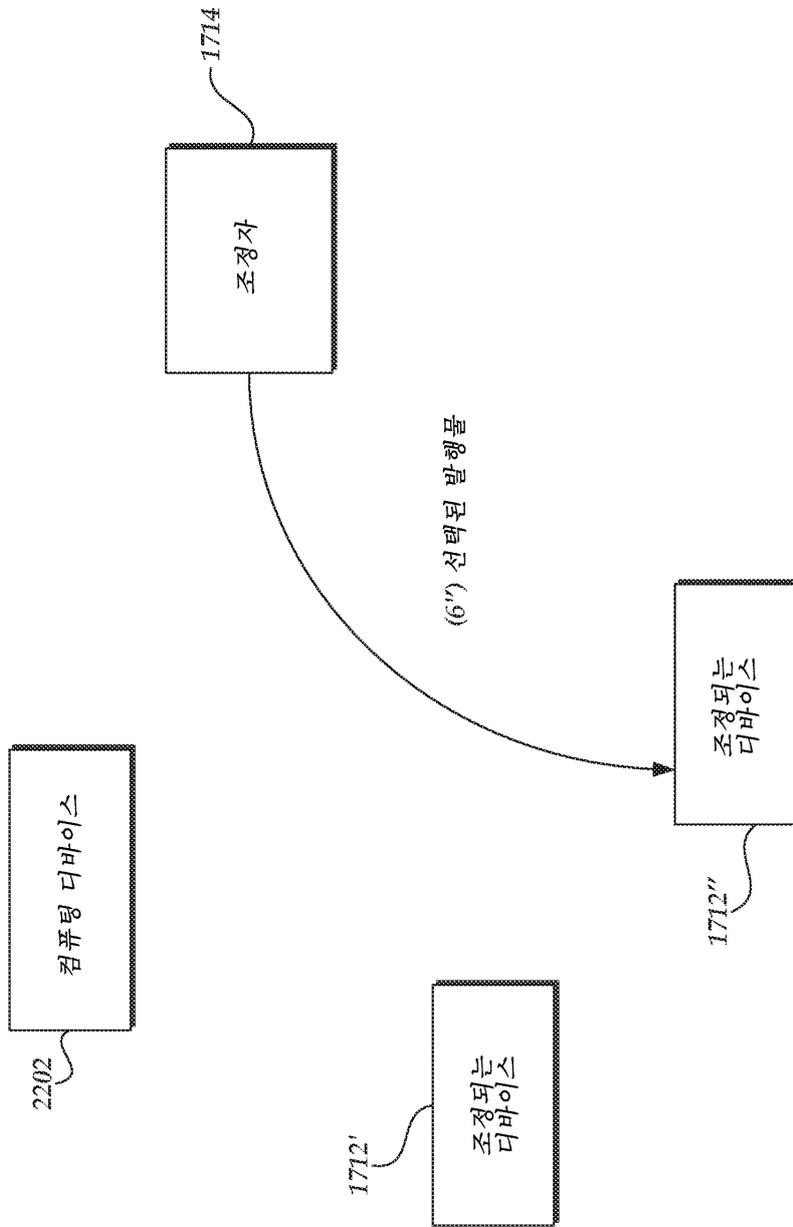
도면22b



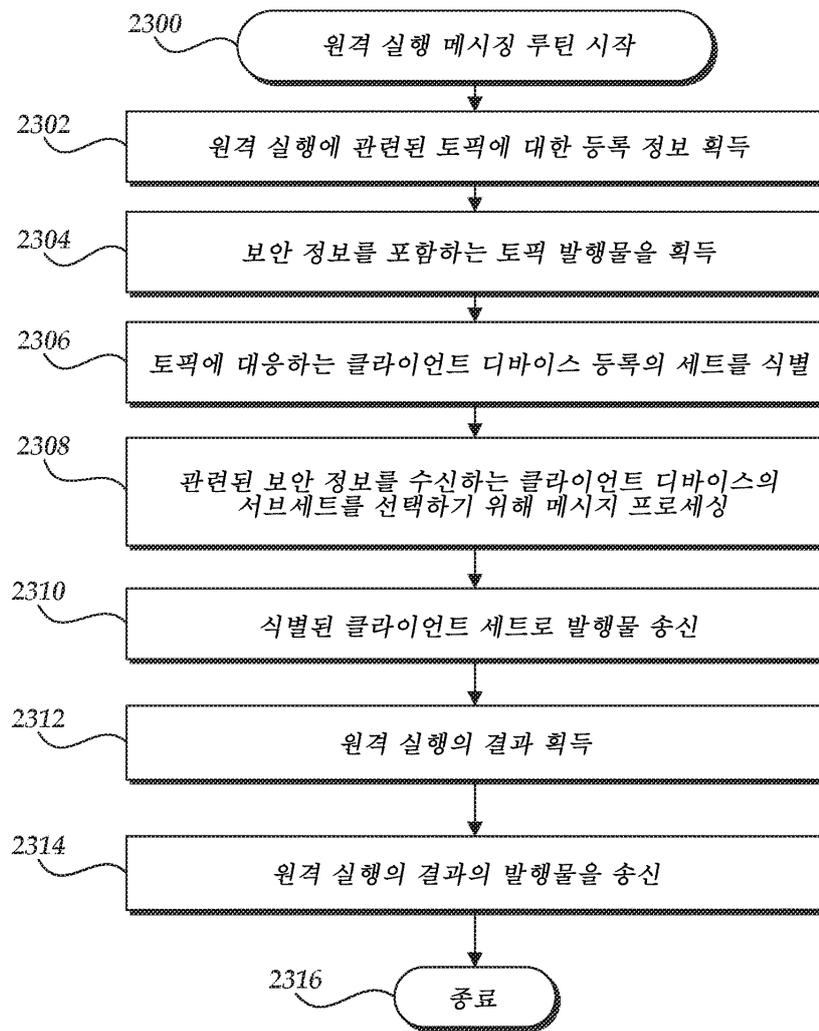
도면22c



도면22d



도면23



도면24

