



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월21일

(11) 등록번호 10-2266639

(24) 등록일자 2021년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G16C 10/00 (2019.01) G06F 9/46 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G16H 20/30 (2018.01)  
G06F 9/46 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-7006536  
(22) 출원일자(국제) 2014년08월14일  
심사청구일자 2019년07월18일  
(85) 번역문제출일자 2016년03월11일  
(65) 공개번호 10-2016-0043042  
(43) 공개일자 2016년04월20일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/051055  
(87) 국제공개번호 WO 2015/023841  
국제공개일자 2015년02월19일  
(30) 우선권주장  
61/866,957 2013년08월16일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2005025361 A  
JP2011039877 A  
JP2011087962 A  
US06928490 B1

(73) 특허권자  
인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드  
미국 캘리포니아 94086 서니베일 키퍼 로드 1020  
(72) 발명자  
아지잔 마흐디  
미국 캘리포니아 94089 씨니베일 에이퍼티. 1306  
앤. 페어 오크스 1220  
소르거 조나단  
미국 캘리포니아 94002 벨몬트 라이온 애버뉴  
2133  
다마이오 시몬 피.  
미국 캘리포니아 94070 산 카를로스 산 레모 웨이  
1040  
(74) 대리인  
양영준, 김윤기

전체 청구항 수 : 총 18 항

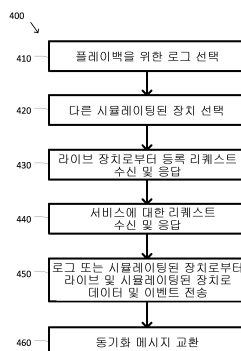
심사관 : 태정범

(54) 발명의 명칭 이중 장치들간 기록 및 리플레이 시스템 및 방법

### (57) 요약

이중 장치 간 기록 및 리플레이 시스템 및 방법은 리플레이 서비스를 포함하는 하나 이상의 공유 서비스, 공유 서비스를 실행하는 프로세서, 및 공유 서비스에 대한 액세스를 제공하는 공유 인터페이스를 포함한다. 리플레이 서비스는 플레이백을 위한 하나 이상의 로그를 선택하고, 하나 이상의 플레이백 장치를 애플레이팅하고, 각각의 로그로부터 하나 이상의 로그 엔트리를 추출하고, 각각의 로그 엔트리와 연관된 정보를 기초로 하나 이상의 공유 서비스에 대한 하나 이상의 재현 서비스 리퀘스트를 재현하고, 그리고 재현 서비스 리퀘스트를 시작하는데, 상기 플레이백 장치 각각은 각각의 로그와 연관되어 있다. 몇몇 실시예에서, 이 시스템 및 방법은 새로운 서비스 리퀘스트를 기초로 새로운 로그 엔트리를 생성하고, 새로운 로그 엔트리를 대응하는 타임스탬프와 연관시키고, 새로운 로그 엔트리를 기록하기 위한 기록 서비스를 더 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류  
*G16H 50/50* (2018.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기록 및 리플레이 장치로서,  
 리플레이 서비스를 포함하는 하나 이상의 공유 서비스;  
 상기 하나 이상의 공유 서비스를 실행하는 프로세서; 및  
 상기 하나 이상의 공유 서비스에 대한 액세스를 제공하는 공유 인터페이스를 포함하고,  
 상기 리플레이 서비스는:  
     플레이백을 위한 로그를 선택하고;  
     상기 로그로부터 로그 엔트리를 추출하고,  
     상기 로그 엔트리와 연관된 정보를 기초로 상기 하나 이상의 공유 서비스에 대한 서비스 리퀘스트를 재현하고, 그리고  
     재현된 서비스 리퀘스트를 시작함으로써  
     상기 선택된 로그와 연관된 플레이백 장치를 에뮬레이팅하도록 구성되어 있고,  
 상기 하나 이상의 공유 서비스는 사용자에게 의해 조작되는 라이브 장치로 상기 재현된 서비스 리퀘스트를 푸시하도록 구성된 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 로그 엔트리는 타임스탬프와 연관되어 있고; 그리고  
 상기 재현된 서비스 리퀘스트의 시작은 상기 타임스탬프와 연관된 정보를 기초로 타이밍이 조절되고 시퀀싱(sequence) 되는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 하나 이상의 공유 서비스는 블랙보드 서비스를 포함하고;  
 상기 로그 엔트리는 데이터 갱신과 연관되어 있고; 그리고  
 데이터 갱신 리퀘스트를 생성하고 상기 블랙보드 서비스를 통해 상기 데이터 갱신 리퀘스트를 시작함으로써 상기 데이터 갱신이 재현되는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 상기 하나 이상의 공유 서비스는 경보 서비스를 포함하고;  
 상기 로그 엔트리는 레코딩된 이벤트와 연관되어 있고; 그리고  
 경보 리퀘스트를 생성하고 상기 경보 서비스를 통해 상기 경보 리퀘스트를 시작함으로써 상기 레코딩된 이벤트가 재현되는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 공유 서비스는 상기 라이브 장치로부터 등록 리퀘스트를 수신하도록 구성

된 등록 서비스를 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 공유 서비스는:

상기 라이브 장치로부터 라이브 서비스 리퀘스트를 수신하고; 그리고

상기 라이브 서비스 리퀘스트에 응답하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 공유 서비스는:

시뮬레이션된 장치로부터 시뮬레이션된 서비스 리퀘스트를 수신하고; 그리고

상기 시뮬레이션된 서비스 리퀘스트에 응답하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 플레이백을 위한 상기 로그를 선택하는데 사용되는 사용자 인터페이스를 더 포함하고,

상기 사용자 인터페이스는 상기 기록 및 리플레이 장치에 연결된 워크스테이션을 이용하여 액세스되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 9

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 재현된 서비스 리퀘스트 및 상기 재현된 서비스 리퀘스트에 대한 응답은 상기 플레이백 장치의 가상 재현을 생성하도록 구성된 재현 엔진으로 플레이백되는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 10

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하나 이상의 공유 서비스는 기록 서비스를 포함하고; 그리고

상기 기록 서비스는:

하나 이상의 기록 파라미터를 수신하고;

상기 기록 파라미터 및 상기 하나 이상의 공유 서비스에 의해 수신된 새로운 서비스 리퀘스트와 연관된 정보를 기초로 새로운 로그 엔트리를 생성하고;

상기 새로운 로그 엔트리를 대응하는 타임스탬프와 연관 짓고; 그리고

상기 새로운 로그 엔트리를 레코딩 로그에 기록하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 11

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 리플레이 서비스는 오퍼레이터 콘솔로부터 수신된 입력을 기초로 상기 하나 이상의 공유 서비스에 대한 상기 재현된 서비스 리퀘스트를 생성하도록 더 구성되어 있고,

상기 재현된 서비스 리퀘스트의 타이밍은 상기 오퍼레이터 콘솔로부터 수신된 입력을 기초로 변경되는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 장치.

#### 청구항 12

기록 및 리플레이 방법으로서,

상기 방법은 프로세서에 의해 수행되고, 상기 방법은,

플레이백(playback)을 위한 복수의 로그를 선택하는 단계;

상기 복수의 로그를 기초로 하나 이상의 플레이백 장치를 애플레이팅하는 단계;

상기 복수의 로그의 각각의 개별 로그에 대하여,

상기 개별 로그로부터 로그 엔트리를 추출하는 단계;

상기 로그 엔트리와 연관된 정보를 기초로 하나 이상의 공유 서비스 중 대응하는 공유 서비스에 대한 재현된 서비스 리퀘스트를 재현하는 단계; 및

공유 인터페이스를 이용하여 상기 하나 이상의 공유 서비스 중 상기 대응하는 공유 서비스로 상기 재현된 서비스 리퀘스트를 전송함으로써 상기 재현된 서비스 리퀘스트를 시작하는 단계; 및

상기 대응하는 공유 서비스에 의해, 상기 재현된 서비스 리퀘스트를 사용자에게 의해 조작되는 라이브 장치로 푸싱하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 방법.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 로그 중 각각의 개별 로그에 대하여,

상기 로그 엔트리는 타임스탬프와 연관되어 있고; 그리고

상기 재현된 서비스 리퀘스트를 시작하는 단계는 연관된 타임스탬프와 연관된 정보를 기초로 상기 재현된 서비스 리퀘스트를 타이밍 맞추고 시퀀싱하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 방법.

### 청구항 14

제 12 항에 있어서,

하나 이상의 기록 서비스, 라이브 장치, 또는 시뮬레이션된 장치와 동기화 메시지를 교환하는 단계;

상기 동기화 메시지와 연관된 정보를 기초로 클록 스큐(clock skew) 및 대기시간을 추정하는 단계; 및

상기 추정된 클록 스큐 및 대기시간을 기초로 타이밍 및 시퀀싱을 조절하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 방법.

### 청구항 15

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하나 이상의 공유 서비스는 기록 서비스를 포함하고; 그리고

상기 방법은:

상기 기록 서비스를 위한 기록 파라미터를 수신하는 단계;

상기 기록 파라미터 및 상기 하나 이상의 공유 서비스에 의해 수신된 새로운 서비스 리퀘스트와 연관된 정보를 기초로 하여 새로운 로그 엔트리를 생성하는 단계;

상기 새로운 로그 엔트리를 대응하는 타임스탬프와 연관시키는 단계; 및

상기 새로운 로그 엔트리를 레코딩 로그에 기록하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 방법.

### 청구항 16

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 로그 중 적어도 하나의 개별 로그에 대하여,

상기 대응하는 공유 서비스에 대한 재현된 서비스 리퀘스트를 재현하는 단계는 오퍼레이터 콘솔로부터 수신된 입력을 기초로 상기 재현된 서비스 리퀘스트의 타이밍을 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 방법.

### 청구항 17

기록 및 리플레이 시스템으로서,

리플레이 서비스를 포함한 하나 이상의 공유 서비스, 상기 하나 이상의 공유 서비스를 실행하는 프로세서, 및  
상기 하나 이상의 공유 서비스에 대한 액세스를 제공하는 공유 인터페이스를 구비한 저장 및 리플레이 서버;

상기 저장 및 리플레이 서버에 연결된 하나 이상의 이종 장치; 및

로그를 포함하고;

상기 리플레이 서비스는:

상기 로그와 연관된 플레이백 장치를 에뮬레이팅하고;

상기 로그로부터 로그 엔트리를 추출하고;

상기 로그 엔트리와 연관된 정보를 기초로 상기 하나 이상의 공유 서비스에 대한 재현된 서비스 리퀘스트를 재현하고; 및

상기 재현된 서비스 리퀘스트를 시작하도록 구성되어 있고;

상기 하나 이상의 공유 서비스는:

상기 장치를 포함하는 상기 하나 이상의 이종 장치 중 하나로 상기 재현된 서비스 리퀘스트를 푸시하고; 그리고

상기 하나 이상의 이종 장치로부터의 라이브 서비스 리퀘스트를 수신하고 그것에 응답하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 시스템.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

재현 엔진을 더 포함하고;

상기 재현 엔진은:

상기 재현된 서비스 리퀘스트, 상기 재현된 서비스 리퀘스트에 대한 응답, 상기 라이브 서비스 리퀘스트, 및 상기 라이브 서비스 리퀘스트에 대한 응답을 수신하고; 및

상기 플레이백 장치 및 상기 하나 이상의 이종 장치의 가상 재현을 생성하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기록 및 리플레이 시스템.

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

삭제

#### 청구항 21

삭제

#### 청구항 22

삭제

#### 청구항 23

삭제

#### 청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 이종 장치들 간의 상호 운용성(interoperability)에 관한 것이고, 더욱 상세하게는 이종 장치들 간의 기록 및 리플레이(replay)에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 더욱 더 많은 장치들이 자동 및 반자동 장치들로 대체되고 있다. 이는 수술실, 중재실, 중환자실, 및 응급실 등에서 찾을 수 있는 매우 많은 자동 및 반자동 전자 장치를 구비한 오늘날의 병원에서 특히 그러하다. 예를 들어, 유리 및 수은 온도계는 전자식 온도계로 대체되고 있고, 정맥 주사 라인은 현재 전자 모니터 및 흐름 조절기를 포함하고, 기초적인 금속 메스는 컴퓨터 보조 의료 장치로 대체되고 있다.

[0003] 이러한 전자 장치들은 그것을 운전하는 사람들에게 장점과 도전과제를 모두 제공한다. 각각의 이러한 전자 장치들은 환자 상태 및 전자 장치의 상태 등에 대한 대량의 정밀하면서도 정확한 데이터를 제공할 수 있을 것이다. 그러나, 이러한 다양한 전자 장치는 각자 상이한 데이터를 모니터하고 및/또는 상이한 데이터를 이용하여 동작하며 상이한 작업들을 수행하기 때문에, 이들은 이종의 장치 군을 형성한다. 그리고, 다수의 이러한 이종 장치들 내에 프로그래밍 가능한 프로세서 및 마이크로프로세서가 존재함에도 불구하고, 데이터 및 정보를 공유하고 그들 각각의 동작을 조절할 수 있는 이러한 이종 장치의 능력은 종종 크게 활용되지 못하고 있다.

[0004] 많은 경우에, 이종 장치들 간 데이터 및 정보의 교환은 거의 또는 전혀 이루어지지 않는다. 그 한가지 이유는 수술실 또는 중재실 내의 다수의 이종 장치들이 상이한 벤더에 의해 제공되기 때문이다. 다른 이유는 다양한 모델의 장치들 및 심지어 각각의 의료 장치가 수행하도록 설계된 상이한 작업 간의 차이를 포함한다. 결과적으로, 다수의 수술실 및 중재실은 서로 인식하지 않고 서로들 간에 데이터 및 정보를 교환하지 않고, 하물며 임의

의 종류의 유의미한 상호 운용성을 나타내지 않는 이종의 의료 장치들로 채워져 있다. 그 대신, 의료인이 종종 각각의 장치들을 독립적으로 모니터하고 작동시킬 것으로 예상되고, 또는 이 장치들은 그들이 서로 간섭하지 않는 방식으로 사용되어야 한다. 예를 들어, 컴퓨터 보조 수술 장치는 그것이 수술실 내에 존재하는 이미징 시스템을 방해하거나 그것과 충돌하지 않은 수술실 영역 내에만 허용될 수 있다. 이러한 제한사항은 컴퓨터 보조 수술 장치와 이미징 시스템 모두의 기능을 제한할 수 있다.

[0005] 이종 장치들 간의 데이터 및 정보의 교환, 및 다른 형태의 상호 운용성을 지원하기 위한 한 접근법은 벤더들 간의 또는 단일 벤더의 디자인 팀들 간의 공동 개발 노력을 포함한다. 이것은 2개의 상이한 이종 장치들이 데이터 및 정보를 교환하고 상호 운용하는 것을 허용하기 위해 맞춤형 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 개발하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 타입의 개발 노력은 종종 매우 시간 소모적이고 고비용이며, 종종 과도한 테스트 및 유지보수를 필요로 한다. 또한, 이들은 그들이 2개의 특정 이종 장치들 간의 문제만 다루기 때문에, 더 큰 상호 운용성 문제에 대하여 제한된 솔루션만 제공할 뿐이다. 이러한 개발 작업은 심지어 동일한 생산 라인 내에서도 다른 장치들로 확장할 수 없고, 마찬가지로 다른 타입의 장치 및 다른 벤더들로부터의 장치들로 확장할 수도 없을 것이다. 또한, 이러한 개발 노력은 영업 비밀과 같은 지적 재산의 교환, 및 최종 제품의 소유자를 식별하는 어려움과 연관된 복잡한 문제들을 도입시킬 수 있다.

[0006] 따라서, 이종 장치들간의 상호 운용성을 지원하는 향상된 방법 및 시스템을 제공하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 이종 장치들 간의 기록 및 리플레이를 지원하는 향상된 방법 및 시스템을 제공하는 것이 바람직할 것이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

[0007] 몇몇 실시예에 따라, 저장 및 리플레이 장치는 리플레이 서비스를 포함하는 하나 이상의 공유 서비스, 하나 이상의 공유 서비스를 실행하는 프로세서, 및 하나 이상의 공유 서비스에 대한 액세스를 제공하는 공유 인터페이스를 포함한다. 리플레이 서비스는 플레이백(playback)을 위한 하나 이상의 로그를 선택하고, 하나 이상의 플레이백 장치를 에뮬레이팅(emulate)하고, 각각의 로그로부터 하나 이상의 로그 엔트리(log entry)를 추출하고, 각각의 로그 엔트리와 연관된 정보를 기초로 하나 이상의 공유 서비스에 대한 하나 이상의 재현 서비스 리퀘스트(request)를 재현하고, 그리고 재현 서비스 리퀘스트를 시작하도록 구성되어 있으며, 상기 플레이백 장치 각각은 각각의 로그와 연관되어 있다.

[0008] 몇몇 실시예에 따라, 저장 및 리플레이 방법은 플레이백을 위한 하나 이상의 로그를 선택하는 단계; 하나 이상의 플레이백 장치를 에뮬레이팅하는 단계로서, 각각의 플레이백 장치는 각각의 로그와 연관되어 있는 상기 하나 이상의 플레이백 장치를 에뮬레이팅하는 단계, 각각의 로그로부터 하나 이상의 로그 엔트리를 추출하는 단계, 각각의 로그 엔트리와 연관된 정보를 기초로 하나 이상의 공유 서비스에 대한 하나 이상의 재현 서비스 리퀘스트를 재현하는 단계, 및 공유 인터페이스를 이용하여 하나 이상의 공유 서비스 중 대응하는 공유 서비스로 재현 서비스 리퀘스트를 전송함으로써 재현 서비스 리퀘스트를 시작하는 단계를 포함한다.

[0009] 몇몇 실시예에 따라, 기록 및 리플레이 시스템은 저장 및 리플레이 서버, 저장 및 리플레이 서버에 연결된 하나 이상의 이종 장치 및 하나 이상의 로그를 포함한다. 저장 및 리플레이 서버는 리플레이 서비스를 포함하는 하나 이상의 공유 서비스, 하나 이상의 공유 서비스를 실행하는 프로세서, 및 하나 이상의 공유 서비스에 대한 액세스를 제공하는 공유 인터페이스를 포함한다. 리플레이 서비스는 하나 이상의 플레이백 장치를 에뮬레이팅하고, 각각의 로그로부터 하나 이상의 로그 엔트리를 추출하고, 각각의 로그 엔트리와 연관된 정보를 기초로 하나 이상의 공유 서비스에 대한 하나 이상의 재현 서비스 리퀘스트를 재현하고, 그리고 재현 서비스 리퀘스트를 시작하도록 구성되어 있으며, 상기 플레이백 장치 각각은 각각의 로그와 연관되어 있다. 하나 이상의 공유 서비스는 하나 이상의 이종 장치로부터 하나 이상의 라이브 서비스 리퀘스트를 수신하고 그에 응답하도록 구성되어 있다.

### 도면의 간단한 설명



- [0010] 도 1은 몇몇 실시예에 따른 상호 운용 시스템의 개략적인 도면이다.
- 도 2는 몇몇 실시예에 따른 다른 상호 운용 시스템의 개략적인 도면이다.
- 도 3은 몇몇 실시예에 따른 정보 기록 방법의 개략적인 도면이다.
- 도 4는 몇몇 실시예에 따른 정보 리플레이 방법의 개략적인 도면이다.
- 도 5는 몇몇 실시예에 따른 기록 및 리플레이 시스템의 개략적인 도면이다.
- 이들 도면에서, 동일한 부재 번호를 가진 엘리먼트는 동일하거나 유사한 기능을 가진다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 아래의 설명에서, 본 개시물과 일치하는 몇몇 실시예들을 설명하는 구체적인 세부 사항들이 나열된다. 그러나, 몇몇 실시예들이 이러한 구체적인 세부 사항 중 일부 또는 모두가 없이도 실시될 수 있음이 당업자들에게는 명백할 것이다. 여기 개시된 특정 실시예들은 제한이 아니라 설명을 위한 것으로 해석되어야 한다. 당업자들은 여기 구체적으로 서술되지 않았더라도, 본 발명의 범위 및 정신에 속하는 다른 엘리먼트들을 구현할 수 있을 것이다. 더욱이, 불필요한 반복을 피하기 위해, 하나의 실시예와 연관 지어 도시되고 서술된 하나 이상의 특징들은, 그렇지 않다고 분명하게 서술되지 않았다면 또는 그 하나 이상의 특징들이 실시예를 기능하지 않게 만들지 않는다면, 다른 실시예에 포함될 수 있다.
- [0012] 도 1은 몇몇 실시예에 따른 상호 운용 시스템(100)의 개략적인 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상호 운용 시스템(100)은 상호 운용 시스템(100)에 대한 상호 운용 포인트로서 역할하는 서버(110)를 포함한다. 서버(110)는 하나 이상의 클러스터형(clustered) 컴퓨팅 장치를 포함한, 워크스테이션 또는 임의의 다른 종류의 컴퓨팅 장치일 수 있고, 스탠드 얼론 컴포넌트이거나 하나 이상의 의료용 장치 내에 내장된 것일 수도 있다. 도 1에 도시되지 않았으나, 서버(110)는 하나 이상의 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다. 메모리는 하나 이상의 종류의 기계 판독 가능한 매체를 포함할 수 있다. 기계 판독 가능한 매체의 몇몇 일반적인 형태는 플로피 디스크, 플렉시블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 임의의 다른 자성 매체, CD-ROM, 임의의 다른 광 매체, 펀치 카드, 종이 테이프, 일정 패턴의 홀을 가진 임의의 다른 물리적 매체, RAM, PROM, EPROM, FLASH-EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카트리지, 및/또는 프로세서 또는 컴퓨터가 그로부터 판독하도록 되어 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.
- [0013] 서버(110)는 공유 인터페이스(120)에 연결된 이종 의료 장치들 간의 통신 및 상호 운용성을 지원하고 표준화하도록 설계된 공유 인터페이스(120)를 포함한다. 이종 장치들은 상이한 작업들을 수행하고 및/또는 상이한 벤더들에 의해 제공될 수 있는 하나 이상의 장치들을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 이종 장치들은 동일한 타입, 모델, 및 버전의 2 이상의 장치를 포함할 수 있다. 공유 인터페이스(120)는 각각의 이종 장치들이 사용할 수 있는 기지의 하드웨어 및 소프트웨어 인터페이스를 제공한다. 공유 인터페이스(120)는 또한 이종 장치들로부터의 리퀘스트를 수신할 수 있다. 몇몇 예에서, 이러한 리퀘스트는 이종 장치들에 의해 생성될 수 있고, 응용 프로그래밍 인터페이스(API) 콜, 원격 프로시저 콜, 웹 서비스 콜, 및/또는 메시지 패싱 등과 같은 메커니즘을 이용하여 공유 인터페이스(120)에 의해 수신될 수 있다. 공유 인터페이스(120)는 또한 상호 운용성을 더 지원하기 위해 이종 장치들로 데이터 및 다른 정보들을 다시 전송할 수 있다. 몇몇 예에서, 공유 인터페이스(120)는 레이어드 소프트웨어 스택 및/또는 결합된 하드웨어 및 소프트웨어 스택을 이용하여 구현될 수 있다.
- [0014] 이종 장치들 간의 상호 운용성을 지원하기 위해, 서버(110)는 서비스 모듈 또는 서비스들의 유연한 집합에 대한 서포트를 더 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 이러한 서비스들은 등록 서비스(131), 블랙보드 서비스(132), 발행 서비스(133), 데이터 처리 서비스(134), 기록 서비스(135), 경보 서비스(136), 토큰 서비스(137), 리플레이 서비스(138), 암호화 서비스(139), 압축 서비스(140), 벤더 서비스(141), 및/또는 긴급 정지 서비스(142) 등 중 하나 이상의 서비스들을 포함할 수 있다. 서비스(131-142) 만이 도 1에 도시되어 있으나, 이러한 서비스(131-142) 목록은 단지 예시일 뿐이며 제한사항은 아니다. 임의의 하나 이상의 서비스(131-142)는 생략될 수도 있고, 및/또는 서술되지 않은 다른 서비스가 추가될 수도 있다. 각각의 서비스들은 상호 운용성을 지원하기 위한 추가 기능을 추가할 수 있고, 이러한 서비스들은 이종 장치들 간의 원하는 상호 운용성의 종류 및 레벨에 따라 혼합되고 매칭될 수 있다. 몇몇 예에서, 서버(110)는 또한 도 1에 도시되지 않은 추가 서비스를 제공할 수도 있다. 몇몇 예에서, 서비스들은 공유 인터페이스(120)에 의해 지원되는 하나 이상의 플러그 인에 의해 서버(110)로부터 추가되거나 및/또는 제거될 수 있다.
- [0015] 등록 서비스(131)는 서버(110)에 의해 제공되는 서비스(132-142)와 같은 다른 서비스를 이용하는 사용자 및/또

는 이종 장치들을 등록 및/또는 인증하기 위한 서포트를 포함한다. 몇몇 실시예에서, 등록 서비스(131)는 오직 인증된 사용자 사용자 및/또는 이종 장치들만으로 서버(110)에 대한 액세스를 제한하기 위해 사용자명 및 패스워드를 이용하는 로그인 메커니즘을 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 성공적인 등록 후, 인증된 사용자 및/또는 이종 장치는 하나 이상의 키 및/또는 세션 식별자를 제공 받을 수 있다. 이러한 하나 이상의 키 및/또는 세션 식별자는 서버(110)에 의해 제공되는 다른 서비스(132-142)를 통해 그 사용자 및/또는 이종 장치를 식별하기 위해 사용될 수 있다. 하나 이상의 키 및/또는 세션 식별자는 또한 사용자 및/또는 이종 장치 및 서버(110) 및/또는 서버(110)에 저장된 데이터 간에 교환되는 데이터 및 다른 정보를 암호화 및/또는 복호화하기 위해 사용될 수 있다.

[0016] 몇몇 예에서, 등록 서비스(131)는 또한 서비스(132-142)에 대한 액세스를 제한하기 위해 공유 인터페이스(120) 및/또는 서비스(132-142)에 의해 사용되는 하나 이상의 접근 제어 목록을 보유할 수 있다. 몇몇 예에서, 등록 서비스(131)를 통한 등록 프로세스는 서버(110)에 접속된 일종의 이종 장치를 식별하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이종 장치의 타입은 및 이종 장치의 벤더 및 모델 번호, 펌웨어 버전 번호, 및/또는 그 이종 장치에 대한 범주(classification) 등과 같은 정보를 포함할 수 있다. 범주는 컴퓨터 보조 의료 장치, 이미징 장치, 및/또는 심장 모니터 등과 같은 카테고리들을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 등록 서비스(131)는 동일한 이종 장치에 의해 지원되는 상이한 애플리케이션들이 서버(110) 및 서비스(132-142)에 대한 상이한 레벨의 액세스를 가질 수 있도록, 장치 레벨이 아니라 애플리케이션 레벨의 등록을 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 등록 서비스(131)는 그 기능을 관리하기 위해 필수적인 하나 이상의 데이터 구조를 갱신할 수 있다.

[0017] 블랙보드 서비스(132)는 이종 장치들 간에 공유될 수 있는 메모리 영역을 제공한다. 서버(110) 및 공유 인터페이스(120)에 등록된 각각의 이종 장치들은 다른 이종 장치들과 공유될 수 있는 데이터 및 정보를 기록하기 위해 블랙보드 서비스(132)를 이용할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 보조 수술 장치 및 이미징 시스템은 진입이 허용되지 않는 영역 및/또는 볼륨을 나타내는 노플라이(no-fly) 존, 컴포넌트 위치, 및/또는 다른 움직이는 장치들이 그에 따라서 그들의 움직임을 조절할 수 있도록 하는 블랙보드 서비스(132)로의 이동 경로 계획과 연관된 정보를 공급할 수 있다.

[0018] 몇몇 실시예에서, 블랙보드 서비스(132)는 키-밸류 페어(key-value pair) 접근법을 이용하여 공유 메모리에 내에 데이터를 저장할 수 있다. 이종 장치가 블랙보드 서비스(132)에 데이터를 제공한 때, 그 데이터는 그 데이터를 추후에 검색하기 위해 사용될 수 있는 고유 키와 연관될 수 있다. 이 키는 데이터를 공급하는 이종 장치에 의해 공급될 수도 있고, 또는 블랙보드 서비스(132)에 의해 생성될 수 있다. 몇몇 예에서, 블랙보드 서비스(132)와 이종 장치 간에 교환되는 데이터는 하이퍼텍스트 전송 프로토콜(HTTP), 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP), 확장성 생성 언어(XML), 헬스 레벨 7 (HL7), DICOM(digital imaging and communication in medicine), 계측 제어기 통신망(CAN), 필드버스(Fieldbus)(IEC61158), 및/또는 프로세스 필드 버스(Process Field Bus)(Profibus) 등을 포함하는 하나 이상의 프로토콜을 이용하여 교환될 수 있다. 몇몇 예에서, 블랙보드 서비스(132)는 또한 공유 메모리 내의 하나 이상의 데이터 아이템을 보안 목적으로 암호화 및/또는 압축할 수 있다. 몇몇 예에서, 블랙보드 서비스(132)는 암호화/복호화 및/또는 압축/압축해제를 수행하기 위해 암호화 서비스(139) 및/또는 압축 서비스(140)에 의존할 수 있다. 몇몇 예에서, 블랙보드 서비스(132)는 공유 메모리 내의 일부 데이터에 대한 액세스를 한 서브셋의 애플리케이션 및/또는 다른 이종 장치들에게로 제한하기 위해 등록 서비스(131)가 보유하고 있는 하나 이상의 접근 제어 목록을 이용할 수 있다. 몇몇 예에서, 블랙보드 서비스(132)는 또한 공유 메모리 내의 데이터 중 일부분을 일시적으로 다른 이종 장치가 사용할 수 없게 만들 수 있는, 공유 메모리 내 데이터의 잠금 서포트를 제공할 수 있다.

[0019] 발행 서비스(133)는 이종 장치들 간 데이터 및 정보를 사전에(proactively) 공유하는 발행-구독(publish-subscribe) 메커니즘을 제공한다. 발행 서비스(133)를 이용하여, 이종 장치들은 다른 이종 장치들에 의해 발행 서비스(133)로 발행된 다른 데이터 및 정보와 연관된 통지 및/또는 콜백(callback)을 구독 신청(subscribe)할 수 있다. 예를 들어, 이종 장치는 이미징 장치가 사용 가능한 새로운 이미지를 만든 때와 같이, 블랙보드 서비스(132)의 공유 메모리 내에 저장된 데이터에 대한 갱신이 이루어질 때마다 통지를 받거나 콜백을 수신하도록 요청할 수 있다. 몇몇 예에서, 발행 서비스(133)는 통지를 전송하기 전에 갱신된 데이터에 대한 상태 점검을 지원할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상태 점검은 범위 검사를 기초로 하는 하나 이상의 불 테스트(boolean test), 잠금 상태, 및/또는 데이터의 값 또는 상태를 기초로 하는 다른 테스트를 포함할 수 있다. 블랙보드 서비스(132)와 마찬가지로, 발행 서비스(133)는 추가적으로 암호화, 압축, 및/또는 접근 제어 목록을 지원할 수 있고, 또는 그것은 그러한 기능을 제공하기 위해 암호화 서비스(139) 및/또는 압축 서비스(140)와 같은 다른 서비스에 의존할 수도 있다.

- [0020] 데이터 처리 서비스(134)는 공유 인터페이스(120)로 공급된 데이터의 스크립팅(scripting) 및 후처리(post-processing)를 제공한다. 몇몇 예에서, 데이터 처리 서비스(134)는 블랙보드 서비스(132)를 이용하여 저장된 데이터 및 정보의 데이터 융합, 종합, 및/또는 통계적 분석을 수행할 수 있다. 데이터 융합 및 통계적 분석은, 예컨대, 블랙보드 서비스(132)를 이용하여 저장된 수치 값의 이동 평균 및/또는 가중 평균 및/또는 추정 잡음 파라미터를 계산하는 것을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 데이터 처리 서비스(134)는 추가적으로 발행 서비스(133)의 통지 및 콜백과 함께 사용될 수 있는 저장된 데이터 상에서 실행될 간단한 및/또는 복잡한 스크립트를 다른 이종 장치들이 공급하는 것을 허용하는 스크립팅 언어를 지원할 수 있다. 몇몇 예에서, 데이터 처리 서비스(134)는 데이터 처리 서비스(134)가 저장된 및 파라미터화된 데이터 상에서 사용할 수 있는 이종 장치로부터의 맞춤형 프로세싱 스크립트(custom processing script)를 수신할 수 있다.
- [0021] 몇몇 실시예에서, 데이터 처리 서비스(134)는 중앙집중식으로 데이터를 종합하여 오직 종합된 데이터만이 이종 장치 간에 분산되도록 함으로써 서버(110)와 이종 장치들 간의 대역폭 요구량을 줄일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 데이터 처리 서비스(134)는 추가적으로 많은 상이한 이종 장치들로부터의 데이터의 종합을 간소화(streamline)할 수 있다.
- [0022] 기록 서비스(135)는 이종 장치들에 의해 제공되는 데이터 및/또는 이벤트를 기록하는 능력을 제공한다. 하나 이상의 로그들을 이용하여, 기록 서비스(135)는 데이터 및 이벤트를 타임스탬프(timestamp)와 함께 기록하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 로그는 블랙보드 서비스(132)를 이용하여 저장된 특정 데이터 아이템에 행해진 갱신을 기록하도록, 및/또는 특정 이종 장치에 의해 행해진 갱신을 기록하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 기록 서비스(135)는 또한 기록 서비스(135)를 구성하고, 기록된 로그에 액세스하고, 그리고/또는 기록된 로그를 관리하는 사용자 인터페이스(도시되지 않음)를 지원할 수 있다. 몇몇 예에서, 사용자 인터페이스는 별도의 컴퓨터 또는 워크스테이션으로부터 원격으로 기록 서비스(135)에 액세스할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 기록 서비스(135)는 또한 하나 이상의 로그에 걸쳐 기록된 타임스탬프들이 데이터 갱신 및 이벤트의 실제 시간을 지속적으로 반영함을 보장하기 위해 서버(110)와 이종 장치들 간의 시간 동기화를 지원할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 기록 서비스(135)는 프로세싱과 연관된 대기 시간(latency) 및 또는 서버(110)와 이종 장치들 간의 통신 지연, 클록 스큐(clock skew) 및/또는 클록 서지컬 테이블(clock surgical table)과 연관된 영향을 더 정확하게 모델링하기 위해 이종 장치들과 하나 이상의 동기화 메시지를 교환할 수 있다. 몇몇 예에서, 기록 서비스(135)는 기록된 로그의 크기를 줄이기 위해 압축 서비스(141)에 의해 제공되는 것과 같은 압축을 사용할 수 있다.
- [0023] 몇몇 실시예에서, 기록 서비스(135)는 로그를 메모리 및/또는 몇몇 타입의 영구 저장 장치에 기록할 수 있다. 몇몇 예에서, 로그는 서버(110) 내에 위치하는 디스크 드라이브 또는 유사한 저장 매체를 이용하여 기록될 수 있다. 몇몇 예에서, 로그는 별도의 워크스테이션(도시되지 않음)에 위치하는 디스크 드라이브 또는 저장 매체를 이용하여 기록될 수도 있다.
- [0024] 몇몇 예에서, 하나 이상의 로그가 각각의 이종 장치들을 평가, 테스트, 및/또는 디버깅하기 위해 및/또는 이종 장치 간의 조율을 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 로그는, 예컨대, 이종 장치의 효율을 평가하기 위해 데이터 마이닝될 수 있고, 및/또는 분석을 받을 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 로그들은 이동 가능한 장치의 대표적인 및/또는 테스트 궤적과 같은, 기록된 정보를 기초로 하나 이상의 모델 및/또는 지도(atlases)를 합성하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 로그는 리플레이 서비스(138)에 사용 가능하게 될 수 있다.
- [0025] 경보 서비스(136)는 동기식 및/또는 비동기식 통지를 이종 장치로 전송하는 능력을 제공한다. 발행 서비스(133)와 달리, 경보 서비스(136)는 반드시 데이터 갱신과 함께 사용하도록 제한되지 않는다. 몇몇 실시예에서, 경보 서비스(136)는 인터럽트(interrupt), 예외(exception), 긴급 정지 이벤트, 및/또는 이종 장치간 다른 이벤트와 연관된 비동기식 통지를 공유하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 산소 센서는 위험한 산소 레벨이 탐지되었음을 소작(cautery) 도구와 같은 다른 이종 장치에 알리기 위해 경보 서비스(136)를 이용할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 경보 서비스(136)는 주기적 시간 동기화 메시지 및/또는 심박수 메시지를 발행하는 타임 키퍼(time keeping) 시스템과 관련된 것과 같은 동기식 통지를 공유하기 위해 사용될 수 있다.
- [0026] 토큰 서비스(137)는 이종 장치 간에 조율 토큰(coordination token)을 공유하는 시스템을 제공한다. 토큰 서비스(137)를 이용하여, 이종 장치들은 조율 토큰을 요청 및 방출(release)할 수 있다. 필요에 따라, 이종 장치들은 그들이 원하는 조율 토큰을 획득할 수 없을 때 추가적인 액션이 차단될 수 있다. 조율 토큰은 이종 장치에 의한 요구에 따라 상호 배타적(MUTEX: mutually exclusive) 토큰, 복수 사용 토큰, 및/또는 특수 목적 토큰



을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, MUTEX 토큰은 두 이종 장치 간의 경쟁 및/또는 교착 상태를 피하기 위해, 사용될 수 있는데, 예컨대, 2개의 이동 가능한 장치들이 충돌 방지 전략을 이용하고 한번에 오직 하나의 이동 가능한 장치만 이동해야 할 때 발생할 수 있다. 몇몇 예에서, 복수 사용 토큰은 공유된 리소스가 지원할 수 있는 개수의 이종 장치에만 공유된 리소스가 사용 가능하게 되도록 제한된 개수의 이종 장치에 발행될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 특수 목적 토큰은 이종 장치 간의 특수한 행동을 조율하기 위해 사용될 수 있다.

[0027] 모션 조율이라는 맥락에서, 특수 목적 토큰은 배타적 모션(exclusive-motion) 토큰, 팔로우미(follow-me) 토큰 및/또는 충돌 방지 토큰 등을 포함할 수 있다. 배타적 모션 토큰은 오직 하나의 이동 가능한 장치만 움직이는 것이 허용될 때 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 이동 가능한 장치는 그 장치에 연결된 하나 이상의 엘리먼트의 자동 및/또는 반자동적 움직임이 가능한 임의의 장치일 수 있다. 몇몇 예에서, 이동 가능한 장치는 장치의 일 부분 또는 전체가 이동될 수 있는 장치를 포함할 수 있다. 오직 배타적 모션 토큰을 보유한 이동 가능한 장치만이 움직이는 것이 허용될 수 있다. 몇몇 예에서, 배타적 모션 토큰을 보유한 이동 가능한 장치는 충돌로부터 자유로운 이동 경로를 계획하기 위해 블랙보드 서비스(132)를 이용하여 저장된 다른 장치들로부터의 위치 데이터를 이용할 수 있다. 팔로우미 토큰은 하나 또는 둘 또는 그 이상의 이동 가능한 장치가 다른 이동 가능한 장치 또는 장치들이 따라가야 할 움직임을 실행하고 있을 때 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 팔로우미 토큰을 보유한 이동 가능한 장치 또는 장치들은 컴플라이언트(compliant) 궤적을 계획하기 위해 블랙보드 서비스(132)를 이용하여 저장된 이동 경로 계획 및/또는 다른 위치 데이터를 이용할 수 있다. 충돌 방지 토큰은 주(primary) 이동 가능한 장치가 움직임을 수행할 필요가 있고, 하나 이상의 다른 보조(secondary) 이동 가능한 장치가 이동할 때 주 이동 가능한 장치의 경로를 벗어나 이동해야 할 때 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 팔로우미 토큰 및 충돌 방지 토큰은 복수의 서브 토큰인, 주 이동 가능한 장치가 보유하는 배타적 마스터 토큰, 및 보조 이동 가능한 장치가 보유하는 다른 공유 가능한 슬레이브 토큰을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 보조 이동 가능한 장치 또는 장치들은 컴플라이언트 및/또는 충돌 방지 궤적을 계획하기 위해 블랙보드 서비스(132)를 이용하여 저장된 주 이동 가능한 장치로부터의 경로 계획 및/또는 다른 위치 데이터를 사용할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 토큰 서비스(137)는 특수 이동 토큰을 다른 이동 가능한 장치에 할당하기 위해 하나의 이동 가능한 장치에 의해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 이동 토큰의 할당은 필요할 때 하나 이상의 슬레이브 토큰을 대응하는 하나 이상의 다른 이동 가능한 장치에 할당하기 위해 마스터 토큰을 보유한 이동 가능한 장치에 의해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 이동의 수행을 계획하는 이동 가능한 장치는 패시브 충돌 방지 토큰을 하나 이상의 다른 이동 가능한 장치에 할당할 수 있다. 패시브 충돌 방지 토큰 또는 토큰들은 다른 이동 가능한 장치 또는 장치들의 움직임을 제한 및/또는 금지하기 위해, 뿐만 아니라 다른 이동 가능한 장치 또는 장치들이 주기적으로 그들의 현재 위치를 보고할 것을 요청하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 이동 토큰의 할당을 요청하는 이동 가능한 장치는 임의의 움직임을 수행하기 전에 이러한 할당의 확인을 기다릴 수 있다. 몇몇 예에서, 토큰 서비스(137)는 또한 다양한 서브 토큰의 발행 및/또는 할당을 조율하기 위해 경보 서비스(136)를 이용할 수 있다.

[0028] 리플레이 서비스(138)는 하나 이상의 로그로부터 데이터 스트림 및/또는 이벤트를 리플레이하는 시스템을 제공한다. 몇몇 실시예에서, 리플레이 서비스(138)는 훈련 및/또는 평가 목적을 위해 시뮬레이션된 환경에서 수술 또는 다른 프로시저를 복습 및/또는 재현하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 리플레이 서비스(138)는 하나 이상의 이종 장치를 플레이백 장치로서 에뮬레이팅하기 위해 시스템 내에서 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 컴퓨터 보조 수술 장치는 프로시저 계획 등의 목적을 위해 시뮬레이션된 이미징 장치를 가진 환경에서 사용될 수 있다. 이미징 장치로부터 기록된 일련의 이미지들은 컴퓨터 보조 수술 장치가 라이브(live)로 동작되는 동안 시퀀싱(sequence)을 위해 기록된 타임스탬프를 이용하여 리플레이 서비스(138)에 의해 리플레이될 수 있다. 몇몇 예에서, 플레이백 이미징 장치는 이동 가능한 의료용 이미징 장치가 환자의 원하는 이미지를 캡처할 수 있으면서도 컴퓨터 보조 수술 장치와의 충돌을 피할 수 있는 최선의 궤적을 계획하기 위해 컴퓨터 보조 수술 장치의 리플레이된 궤적 데이터와 함께 이용될 수 있다. 몇몇 예에서, 리플레이 서비스(138)는 이동 가능한 장치들 간의 실제적인 충돌 위험 및/또는 실제 환자에 대한 위험 없이 팔로우미 또는 충돌 방지 알고리즘을 테스트 및/또는 평가하기 위해 미리 기록된 궤적 데이터와 함께 사용될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 리플레이 서비스(138)는 또한 벤더로부터의 시뮬레이션 및/또는 기록된 데이터로부터의 모델을 기초로 합성 데이터를 리플레이할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 리플레이 서비스(138)는 라이브, 기록된, 시뮬레이션된, 및/또는 합성의 이종 장치의 믹스(mix)와 함께 사용될 수 있다.

[0029] 암호화 서비스(139)는 공유 인터페이스(120)에 연결된 다른 서비스들로부터 암호화 및 복호화 프로세스 및/또는 알고리즘을 분리시키는 시스템을 제공한다. 다른 서비스로부터 암호화 및 복호화를 분리시킴으로써, 공유 인터페이스(120)의 사용자는 다른 서비스 중 하나에 그 기능을 내장할 필요 없이 다양한 암호화 및 복호화 프로세스를 인스턴스 및/또는 동작시킬 수 있다. 암호화 서비스(139)는 대칭 키 암호화, 공개키 암호화, 및/또는 개인 키

암호화 등과 같은 임의의 종류의 암호화 및 복호화를 제공할 수 있다. 암호화 서비스(139)는 또한 체크 썬밍, CRC 코딩, MD5, 및/또는 다른 그러한 서비스와 같은 데이터 무결성 서비스를 제공할 수 있다.

[0030] 압축 서비스(140)는 다른 서비스들로부터 압축 및 압축해제 프로세스 및/또는 알고리즘을 분리시키는 시스템을 제공한다. 다른 서비스로부터 압축 및 압축해제를 분리시킴으로써, 공유 인터페이스(120)의 사용자는 다른 서비스 중 하나에 그 기능을 내장할 필요 없이 다양한 압축 및 압축해제 프로세스를 인스톨 및/또는 동작시킬 수 있다. 압축 서비스(140)는 렘펠-지프-웰치(Lempel-Ziv-Welch)(LZW) 압축 등과 같은 무손실 압축(lossless compression), 및/또는 JPEG 및/또는 MPEG 등과 같은 비가역 압축(lossy compression)을 포함하는 임의의 종류의 압축 및 압축해제를 제공할 수 있다.

[0031] 벤더 서비스(141)는 이종 장치들이 서로 간에 추가적인 서비스를 사용 가능하게 하는 것을 허용하기 위한 시스템을 제공한다. 몇몇 실시예에서, 벤더 서비스(141)는 이종 장치 내에서 사용 가능한 서비스의 존재를 공유하기 위한 등록을 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 벤더 서비스(141)는 다른 이종 장치들이 사용 가능한 서비스를 사용할 수 있도록, 인터페이스 규격(interface specification)을 포함하는 사용 가능한 서비스의 레지스트리(registry) 또는 카탈로그를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 인터페이스 규격은 웹 서비스를 발행 및 공유하기 위해 사용되는 것과 유사한 정의를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 벤더 서비스(141)는 사용 가능한 서비스를 이용하고자 원하는 이종 장치를 그 서비스를 호스팅하는 이종 장치에 연결할 수 있는 로케이팅(locating) 및/또는 포워딩(forwarding) 서비스를 제공할 수 있다.

[0032] 긴급 정지 서비스(142)는 안전한 셧다운(safe shutdown)에 대한 서포트, 및/또는 서버(110) 및/또는 공유 인터페이스(120)를 이용하여 이종 장치들 간의 다른 다른 그raceful failure) 오퍼레이션에 대한 서포트를 제공한다. 몇몇 예에서, 긴급 정지 서비스(142)는 다른 서비스들 및/또는 이종 장치들 간의 행동을 모니터링 하기 위해, 또는 다른 서비스들 및/또는 이종 장치들에게 긴급 정지 및/또는 다른 실패 경보를 제공하기 위해 정보 서비스(136)와 협력하여 작동할 수 있다. 예를 들어, 긴급 정지 서비스(142)는 움직일 수 있는 각각의 이종 장치들에게 이동 정지 경보를 전송하기 위해 사용될 수 있다. 도 1에 도시되지는 않았지만, 몇몇 예에서, 긴급 정지 서비스(142)는 하나 이상의 데드맨 스위치(dead-man switch), 와치독(watchdog) 타이머, 와치독 릴레이, 및/또는 다른 긴급 정지 및 와치독 장치에 연결될 수 있다. 몇몇 예에서, 긴급 정지 서비스(142)는 또한 각각의 이종 장치들과 긴급 정지 신호를 공유하기 위해 각각의 이종 장치로의 전용 배선을 가진 하나 이상의 공유 안전 회로(도시되지 않음)에 연결될 수도 있다. 몇몇 예에서, 공유 안전 회로는 주 및 백업 보조 회로를 모두 포함할 수 있다.

[0033] 또한, 서버(110)는 서버(110)를 이종 장치들에 연결하기 위한 복수의 하드웨어 포트(150)를 포함한다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 하드웨어 포트(150)는 범용 직렬 버스(USB), 파이어와이어(IEEE 1394), RS232, RS485, CAN, 필드버스(Fieldbus), 프로피버스(Profibus), 및/또는 I2C(inter-integrated circuit) 등과 같은 표준 하드웨어 인터페이스에 대한 서포트를 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 하드웨어 포트(150)는 이더넷과 같은 근거리통신망(LAN) 및/또는 이더넷과 같은 광역 통신망(WAN)에 서버(110)를 연결하기 위한 서포트를 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 하드웨어 포트(150)는 PCI 익스프레스(PCIe), 및/또는 익스프레스카드(ExpressCard) 등과 같은 표준을 지원하는 슬롯을 이용하여 서버(110) 내에 설치될 수 있는 맞춤형 설계된 및/또는 벤더-특정 인터페이스 카드를 통해 제공될 수 있다.

[0034] 도 1에 도시된 바와 같이, 상호운용 시스템(100)은 서버(110)의 하드웨어 포트(150) 중 하나를 포트(165)에 있는 노드(160)로 묘사된 예시적인 이종 장치에 연결시키는 링크(155)를 더 포함한다. 몇몇 실시예에서, 링크(155)를 이용하여 전달된 데이터는 암호화될 수 있다. 서버(110)와 마찬가지로, 노드(160)는 하나 이상의 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다. 게다가, 포트(165)는 임의의 포트(150)와 유사할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 노드(160)는 이미징 장치, 영상 저장 및 전송 시스템(PACS: picture archiving and communication system) 스테이션, 컴퓨터 보조 수술 또는 중재 장치, 포컬 테라피 디바이스(focal therapy device), 로컬라이제이션 디바이스(localization device), 위치조절 장치, 추적 장치, 모니터링 장치, 수술 테이블, 스마트 플로어 또는 벽 지원 내비게이션, 디스플레이, 및/또는 다른 기술, 카메라, 범위 센서, 환경 센서, 및/또는 추적 장치를 포함하는 임의의 다양한 타입의 이종 장치일 수 있다. 이미징 장치는 초음파, X-선, CT, MRI 장치, 및/또는 감마 프로브 등일 수 있다. 모니터링 장치는 카디악 모니터(cardiac monitor), 및/또는 호흡 모니터 등을 포함할 수 있다. 범위 센서는 SONAR 장치, 및/또는 LIDAR 장치 등을 포함할 수 있다. 환경 센서는 열 센서, 압력 센서, 습도 센서, 및/또는 산소 센서 등을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 추적 장치는 육안, 전자기장, RFID, 초음파, 및/또는 관절형 기계 시스템(articulated mechanical system) 등을 기초로 하는 하나 이상의 추적 기술

을 포함할 수 있다.

- [0035] 서버(110)와 마찬가지로, 노드(160)는 공유 인터페이스(170)를 포함한다. 예를 들어, 공유 인터페이스(170)는 노드(160)가 공유 인터페이스(120) 및 서버(110)의 서비스(131-142)의 장점을 취하는 것을 허용하는 API 및/또는 소프트웨어 개발 키트(SDK)를 이용할 수 있다. 몇몇 예에서, 공유 인터페이스(170)는 공유 인터페이스(120)의 로컬 버전일 수 있다.
- [0036] 노드(160)는 또한 공유 인터페이스(120) 및 서비스(131-142)에 액세스하기 위해 공유 인터페이스(170)를 이용하는 하나 이상의 애플리케이션(172)을 포함한다. 애플리케이션(172)은 노드(160)가 상호운용 시스템(100) 내에서 능동적 수용자가 되는 것을 가능하게 한다. 하나 이상의 애플리케이션(172)은, 예컨대, 등록 서비스(131)를 이용하여 서버(110)에 등록하고, 블랙보드 서비스(132)를 이용하여 다른 이종 장치 및 노드와 데이터 및 정보를 교환하고, 및/또는 기록 서비스(135)를 이용하여 기록을 활성화하는 것 등을 할 수 있다. 다른 예에서, 노드(160)가 이동 가능한 장치일 때, 애플리케이션(172)은 하나 이상의 이동 가능한 장치들과 모션을 조율하기 위해 토큰 서비스(137)로부터의 특수 토큰 및 블랙보드 서비스(132)로부터의 데이터를 이용하는 이동 계획 및 실행 알고리즘을 포함할 수 있다.
- [0037] 노드(160)는 또한 공유 인터페이스(170)를 이용하는 하나 이상의 서비스(174)를 더 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 서비스(174)는 다른 이종 장치 및/또는 노드와 공유되도록, 노드(160)에서부터 블랙보드 서비스(132)까지, 데이터 및 정보를 비동기식으로 또는 동기식으로 공유하는 서비스를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 서비스(174)는 공유를 위해 이미징 장치에 의해 얻어진 새로운 이미지를 블랙보드 서비스(132)로 전송하는 서비스를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 서비스(174)는 이동 가능한 장치의 위치 좌표를 동기식으로 갱신하는 서비스를 포함할 수 있다.
- [0038] 몇몇 실시예에서, 서비스(174)는 노드(160)가, 예컨대, 벤더 서비스(141)를 이용하여 상호운용 시스템(100) 내의 다른 이종 장치 및/또는 노드에게 사용 가능하게 될 수 있는 공유 서비스를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 공유 서비스는 임의의 서비스(131-142) 및/또는 노드(160)에 의해 제공되는 추가 서비스를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 노드(160)의 공유 서비스는 그것이 공유를 위해 블랙보드 서비스(132)로 전송되기 전에 데이터를 미리 처리하는 파라미터화된 프로세싱 스크립트에 대한 액세스를 포함할 수 있다. 하나의 예로서, 이미징 장치 내의 파라미터화된 프로세싱 스크립트는 이미지들이 공유되기 전에 이미지에 적용될 수 있는 사적(proprietary) 이미징 프로세싱 알고리즘을 위한 파라미터를 수용할 수 있다. 이러한 파라미터화된 프로세싱 스크립트를 이용하여, 다른 이종 장치 및/또는 노드들은 맞춤 제작된 버전의 이미지들을 요청할 수 있다.
- [0039] 노드(160)는 또한 사용자 인터페이스(176)에 대한 서포트를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(176)는 애플리케이션(172) 및/또는 서비스(174)를 관리 및/또는 제어하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 사용자 인터페이스(176)는 시스템(100) 내의 다른 이종 장치 및/또는 노드들에게 어떤 서비스(174)가 사용 가능한지 제어하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 사용자 인터페이스(176)는 블랙보드 서비스(132)로 전송되는 데이터의 속도를 제어하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 사용자 인터페이스(176)는 기록 서비스(135)에 의해 어떤 데이터 및/또는 이벤트들이 기록되어야 할지 제어하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 사용자 인터페이스(176)는 그래픽 사용자 인터페이스일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 사용자 인터페이스(176)는 노드(160) 상의 터치 스크린과 같은 컨트롤 패널 및/또는 모니터 스크린을 이용하여 액세스될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 사용자 인터페이스(176)는 네트워크를 통해 노드(160)에 연결된 단말기, 워크스테이션 및/또는 수술 콘솔 등을 이용하여 원격으로 액세스될 수도 있다.
- [0040] 또한 도 1에 도시된 바와 같이, 상호운용 시스템(100)은 임의의 개수의 노드 및/또는 이종 장치들을 더 포함할 수 있다. 2개의 이러한 추가적인 노드들이 노드(181 및 189)로 도시되어 있는데, 이는 노드(181) 내지 노드(189) 범위의 노드들을 나타낸다. 노드(160)와 마찬가지로, 노드(181)는 일 버전의 공유 인터페이스, 뿐만 아니라, 애플리케이션, 서비스, 및/또는 사용자 인터페이스를 포함한다. 노드(181)는 링크(191)를 이용하여 서버(110)에 연결된다. 이와 유사하게, 노드(189)는 일 버전의 공유 인터페이스, 뿐만 아니라, 애플리케이션, 서비스, 및/또는 사용자 인터페이스를 포함하며, 링크(199)를 이용하여 서버(110)에 연결된다. 각각의 노드(181-189)는 이종 장치를 나타내고, 임의의 다른 노드(160) 및 (181-189)와 상이한 것일 수도 있고 또는 동일한 모델일 수도 있으며, 노드(160 및 181-189)가 동일한 2 이상의 의료 장치를 포함하는 것도 가능하다.
- [0041] 도 2는 몇몇 실시예에 따른 다른 상호운용 시스템(200)의 개략적인 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 상호운용 시스템(200)은 수개의 이종의 의료 장치 또는 노드(210-230)들을 포함한다. 상호운용 시스템(200)에 3개의 노드가 도시되어 있으나, 상호운용 시스템(200)은 임의의 개수의 노드를 포함할 수 있다. 노드(210-230)는



노드(160 및 181-189)와 유사하다. 각각의 노드(210-230)는 앞서 서술된 일 버전의 공유 인터페이스, 애플리케이션, 서비스, 및/또는 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0042] 각각의 노드(210-230)는 네트워크(240)를 이용하여 서버(250 및 260)에 연결되어 있다. 네트워크(240)는 LAN 및/또는 WAN을 포함하는 임의의 종류의 네트워크일 수 있다. 서버(250 및 260)는 서버(110)와 유사할 수 있고, 각각 일 버전의 공유 인터페이스(120) 및/또는 서비스(131-142)를 포함할 수 있다. 상호운용 시스템(200) 내에 2개의 서버가 도시되어 있으나, 상호운용 시스템(200)은 임의의 개수의 서버를 포함할 수 있고, 공유 인터페이스(120)가 노드(210-230)에 걸쳐 분산되어 있을 때 서버를 포함하지 않을 수도 있다. 서버(250 및 260)의 묘사는 서비스(131-142 및 172)가 노드(210-230) 및 서버(250 및 260) 상에서 임의의 조합으로 잠재적으로 호스팅될 수 있기 때문에, 공유 인터페이스(120 및 170) 및 상호운용 시스템(200)의 유연한 특성을 강조한다. 몇몇 실시예에서, 서버(250 및 260)는 생략될 수 있고, 서비스(131-141)는 전적으로 노드(210) 상에서 또는 임의의 조합의 노드(210-230) 상에서 호스팅될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 임의의 노드(210-230)는 임의의 서버(250-260)와 동일한 워크스테이션 또는 클러스트로 결합될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 서버(260)는 서버(250)에 대한 백업 및/또는 페일 오버(fail over) 서포트를 제공하는, 서버(250)의 미러일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 서비스(131-142)는 서버(250-260) 사이에서 복제될 수 있다. 몇몇 예에서, 서버(250)는 특정 타입의 데이터를 기록하기 위해 사용되는 일 버전의 기록 서비스(135)를 포함할 수 있고, 서버(260)는 다른 타입의 데이터를 기록하기 위해 사용되는 다른 버전의 기록 서비스(135)를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 상호운용 시스템은 오직 등록 서비스(131) 및 벤더 서비스(141)만 제공할 수 있는 제한된 서버 또는 허브만 포함할 수 있는데, 이 때 벤더 서비스(141)는 다른 서비스(132-140 및/또는 142)를 호스팅하는 노드(210-230)를 찾고(locate) 서비스 리퀘스트를 보내기 위해 사용된다.

[0043] 도 3은 몇몇 실시예에 따른 정보를 기록하는 방법(300)의 개략적인 도면이다. 방법(300)의 하나 이상의 프로세스(310-350)는 하나 이상의 프로세서(예컨대, 노드(160, 181-189, 및/또는 210-230) 및/또는 서버(110, 250, 및/또는 260) 내의 하나 이상의 프로세서)에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서가 하나 이상의 프로세스(310-350)를 실행하게 만들 수 있는, 비밀시적, 유형의 기계 판독 가능한 매체에 저장된 실행 가능한 코드의 형태로, 적어도 부분적으로, 구현될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 프로세스(310 및/또는 350)는 선택적일 수 있고, 생략될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 방법(300)은 기록 서비스(135)와 같은 서비스에 의해 실행될 수 있다.

[0044] 선택적인 프로세스(310)에서, 등록 리퀘스트가 수신된다. 기록 서비스(135)와 같은 기록 서비스를 이용하기 위해, 노드(160, 181-189, 및/또는 210-230)와 같은 하나 이상의 노드는 공유 인터페이스(120)와 같은 공유 인터페이스를 통해 자신을 등록할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 노드는 등록 서비스(131)에 의해 수신되는 등록 리퀘스트를 만들 수 있다. 몇몇 예에서, 등록 서비스(131)는 이에 응답하여, 공유 인터페이스 및/또는 기록 서비스(135)를 통해 각각의 노드를 식별하기 위해 사용되는 개별 키, 및/또는 세션 식별자를 하나 이상의 노드 각각에 공급할 수 있다.

[0045] 프로세스(320)에서, 하나 이상의 기록 파라미터가 수신된다. 예를 들어, 하나 이상의 노드는 각각의 노드에 의해 공급되는 데이터 및/또는 이벤트 중 어떤 것이 기록되어야 하는지, 및 어떤 로그 또는 로그들 내의 데이터 및/또는 이벤트가 기록되어야 하는지 구체화하기 위해 공유 인터페이스를 이용할 수 있다. 블랙보드 서비스(132)를 이용하여 하나 이상의 노드에 의해 제공되는 데이터에 대하여, 기록될 데이터는 그 데이터를 식별하는 개별 키에 의해 식별될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 기록 파라미터는 데이터가 기록되어야 하는 빈도를 제어하기 위해 하나 이상의 인터벌 명세를 더 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 인터벌 명세는 데이터가 기록되어야 하는 고정된 그러나 설정 가능한 인터벌을 명시할 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 인터벌 명세는 데이터가 갱신될 때에만 기록되어야 함을 명시할 수 있다.

[0046] 프로세스(330)에서, 데이터 및 이벤트가 수신된다. 하나 이상의 노드가 데이터를 공급하고 및/또는 하나 이상의 이벤트를 트리거한 때, 그들은 공유 인터페이스에 의해 수신된다. 몇몇 예에서, 데이터는 블랙보드 서비스(132)를 통해 하나 이상의 노드로부터 수신되고 기록 서비스(135)로 보내질 수 있다. 몇몇 예에서, 데이터는 기록 서비스(135)로 전송되기 전에 데이터 처리 서비스(134), 암호화 서비스(139), 및/또는 압축 서비스(140)에 의해 처리될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 이벤트는 발행 서비스(133) 및/또는 경보 서비스(136)를 통해 생성될 수 있다.

[0047] 프로세스(340)에서, 데이터 및 이벤트는 기록 파라미터를 기초로 타임 스탬핑되고 기록된다. 프로세스(320) 동안 수신된 하나 이상의 기록 파라미터를 기초로, 프로세스(330) 동안 수신된 데이터 및/또는 하나 이상의 이벤

트는 하나 이상의 로그 내에 기록된다. 추후 플레이백 및/또는 리뷰를 용이하게 하기 위해, 로그 내의 각각의 엔트리는 타임스탬프와 연관 지어질 수 있다. 몇몇 예에서, 타임스탬프는 데이터가 기록 서비스(135)에 의해 수신된 시간, 및/또는 데이터를 기록 서비스(135)로 전송했던 노드와 연관된 시간을 반영할 수 있다. 몇몇 예에서, 시간스탬프는 이벤트가 발생했던 시간을 지시할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 시간스탬프는 하나 이상의 노드와 기록 서비스(135)를 호스팅하는 서버 또는 노드 간의 클록 서지컬 테이블로 인해 및/또는 하나 이상의 노드로부터 기록 서비스(135)로의 통신 대기시간(latency) 및/또는 다른 처리 지연을 고려하기 위해 기록 서비스(135)에 의해 조율될 수 있다.

[0048] 선택적인 프로세스(350)에서, 동기화 메시지가 교환된다. 클록 서지컬 테이블 및/또는 통신 및 처리의 대기시간을 고려하기 위해, 기록 서비스(135)는 기록 서비스(135)를 이용하는 하나 이상의 노드들과 하나 이상의 동기화 메시지를 교환할 수 있다. 몇몇 예에서, 기록 서비스(135)는 하나 이상의 노드 각각에 펄스스타일 메시지를 주기적으로 전송할 수 있고, 각각의 응답 메시지를 수신하는 왕복 지연(round-trip delay)을 기초로 대기시간을 추정할 수 있다. 몇몇 예에서, 기록 서비스(135)는 하나 이상의 노드 각각으로부터 하나 이상의 현재 시간을 수신할 수 있고, 기록 서비스(135)와 각각의 노드 내의 현재 시간 간의 클록 서지컬 테이블을 추정하기 위해 임의의 대기시간 추정값을 이용할 수 있다. 몇몇 예에서, 기록 서비스(135)는 기록 서비스(135)와 하나 이상의 노드 및/또는 하나 이상의 서버 간의 클록 기준을 동기화하기 위해 그 역시 기록 서비스를 실행하는 하나 이상의 노드 및/또는 하나 이상의 서버와 하나 이상의 시간 동기화 메시지를 교환할 수 있다. 이것은 기록 서비스 간의 클록 동기화를 지원한다. 몇몇 실시예에서, 동기화 메시지는 기록 서비스(135)와 독립적으로 교환될 수 있다. 몇몇 예에서, 타이밍 서비스와 같은 서비스는 하나 이상의 노드 내의 타이밍 서비스와 동기화 메시지를 교환할 수 있다. 몇몇 예에서, 타이밍 서비스는 기록 서비스(135)와 하나 이상의 대기시간 추정값 및/또는 하나 이상의 클록 서지컬 테이블 추정값을 공유할 수 있다. 몇몇 예에서, 기록 서비스(135)를 호스팅하는 노드는 하나 이상의 다른 노드와 하나 이상의 시간 동기화 메시지를 교환할 수 있고, 및/또는 기록 서비스(135)와 하나 이상의 대기시간 추정값 및/또는 하나 이상의 클록 서지컬 테이블 추정값을 공유할 수 있다.

[0049] 도 4는 몇몇 실시예에 따른 정보를 리플레이하는 방법(400)의 개략적인 도면이다. 방법(400)의 하나 이상의 프로세스(410-460)는 하나 이상의 프로세서(예컨대, 노드(160, 181-189, 및/또는 210-230) 및/또는 서버(110, 250, 및/또는 260) 내의 하나 이상의 프로세서)에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서가 하나 이상의 프로세스(410-460)를 실행하게 만들 수 있는, 비밀시적, 유형의 기계 판독 가능한 매체에 저장된 실행 가능한 코드의 형태로, 적어도 부분적으로, 구현될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 프로세스(420-440 및 460)는 선택적이고, 생략될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 방법(400)은 리플레이 서비스(138)와 같은 서비스에 의해 수행될 수 있다.

[0050] 프로세스(410)에서, 플레이백을 위한 로그가 선택된다. 공유 인터페이스(120)의 리플레이 서비스(138)와 같은 리플레이 서비스가 정보를 플레이백 하기 전에, 원하는 정보를 가진 하나 이상의 로그들이 선택된다. 하나 이상의 로그 각각은 플레이백 되어야 할 데이터의 하나 이상의 값 및/또는 하나 이상의 이벤트를 반영하는 하나 이상의 타임 스탬핑된 엔트리의 시퀀스를 포함할 수 있다. 플레이백을 위해 로그가 선택되면, 그것은 플레이백 장치와 연관 지어지고, 플레이백 장치의 행동을 특징화할 수 있다. 리플레이 서비스(138)의 사용자 인터페이스는 플레이백을 위해 하나 이상의 로그를 브라우징(browse)하고 선택하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 사용자 인터페이스 원격 워크스테이션으로부터 액세스될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 로그들은 공유 인터페이스를 호스팅하는 서버 또는 노드 상에 저장될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 로그들은 공유 인터페이스를 호스팅하는 서버 또는 노드로부터 멀리 떨어져 저장될 수 있다.

[0051] 선택적인 프로세스(420)에서, 다른 시뮬레이션된 장치가 선택된다. 리플레이 서비스(138)와 시뮬레이션된, 에뮬레이팅된, 및/또는 합성 장치의 가능성을 허용하기 위해, 하나 이상의 시뮬레이션된 장치가 선택될 수 있다. 각각의 시뮬레이션된 장치는 공유 인터페이스를 통해 사용하기 위한 데이터 및/또는 하나 이상의 이벤트를 생성할 수 있는 가상의 장치를 나타낼 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 시뮬레이션된 장치는 공유 인터페이스로 플러그인 되기 위해 맞춤 서비스를 이용하여 구현될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 시뮬레이션된 장치는 기록 및 리플레이 시스템 내의 하나 이상의 노드 상에서 호스팅되는 사용자 서비스 및/또는 애플리케이션을 이용하여 구현될 수 있다. 몇몇 예에서, 사용자 서비스는 라이브 장치와 동일한 노드 상에서 호스팅될 수 있다. 몇몇 예에서, 사용자 서비스는 라이브 장치를 대신하여 시뮬레이션된 장치를 제공할 수 있다. 몇몇 예에서, 리플레이 서비스(138)의 사용자 인터페이스는 플레이백을 위해 사용 가능한 시뮬레이션된 장치의 카탈로그로부터 브라우징 및/또는 선택하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 사용자 인터페이스는 원격 워크스테이션으로부터 액세스될 수 있다.



- [0052] 선택적인 프로세스(430)에서, 등록 리퀘스트가 수신된다. 리플레이 서비스(138)와 같은 리플레이 서비스를 이용하기 위해, 노드(160, 181-189, 및/또는 210-230)와 같은 하나 이상의 노드는 공유 인터페이스(120)와 같은 공유 인터페이스를 통해 자신을 등록할 수 있다. 공유 인터페이스를 통해 자신을 등록함으로써, 하나 이상의 노드는 그들이 플레이백 프로세스 동안 공유 인터페이스를 제공받아 이용할 라이브 장치임을 나타낼 수 있다. 몇몇 실시예에서, 등록 리퀘스트는 또한 프로세스(420) 동안 선택된 하나 이상의 시물레이션된 장치로부터 수신될 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 노드 및/또는 하나 이상의 시물레이션된 장치는 등록 서비스(131)에 의해 수신되는 등록 리퀘스트를 만들 수 있다. 몇몇 예에서, 등록 서비스(131)는 응답하여, 공유 인터페이스 및/또는 리플레이 서비스(138)를 통해 각각의 노드를 식별하기 위해 사용되는 개별 키 및/또는 세션 식별자를 하나 이상의 노드 각각에 공급할 수 있다.
- [0053] 선택적인 프로세스(440)에서, 서비스 리퀘스트가 수신되고 응답된다. 본질적으로 동일한 방식으로, 공유 인터페이스는 리플레이 서비스(138)가 사용되지 않을 때 서비스 리퀘스트를 수신하고 응답하고, 서비스(131-137 및/또는 139-142)는 하나 이상의 라이브 장치 및/또는 하나 이상의 시물레이션된 장치로부터 하나 이상의 리퀘스트를 수신할 수 있고, 적절하게 응답할 수 있다. 사실상, 리플레이가 수행되고 있지 않을 때에도, 공유 인터페이스(120)는 그것의 정상적인 방식을 동작한다.
- [0054] 프로세스(450)에서, 로그 및/또는 시물레이션된 장치로부터의 데이터 및 이벤트는 라이브 및/또는 시물레이션된 장치로 보내진다. 리플레이 서비스(138)는 하나 이상의 로그 내의 하나 이상의 엔트리로부터 데이터 및/또는 하나 이상의 이벤트를 추출할 수 있고, 그들을 생성했던 하나 이상의 서비스 리퀘스트를 재현할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 로그에 기록된 데이터 업데이트는 초기화되거나 및/또는 블랙보드 서비스(132)로 전송되어야 할 대응하는 서비스 리퀘스트의 재현을 야기할 수 있다. 몇몇 예에서, 이것은 차례로 발행 서비스(133)에 의한 발행, 및/또는 정보 서비스(136)에 의한 하나 이상의 정보 등을 트리거할 수 있다. 몇몇 예에서, 토큰 서비스(137)를 이용한 토큰에 대한 하나 이상의 리퀘스트 및/또는 토큰의 하나 이상의 수여는 또한 리플레이 서비스(138)에 의해 리플레이될 수 있다. 적절하다면, 발행 서비스(133)에 의한 발행과 같은, 하나 이상의 로그 엔트리에 대한 하나 이상의 응답은 하나 이상의 라이브 장치 및/또는 하나 이상의 시물레이션된 장치로 보내질 수 있다. 몇몇 예에서, 로그에 의해 에뮬레이팅된 플레이백 장치로 보내지는 하나 이상의 응답들은 무시될 수 있다. 몇몇 예에서, 로그에 의해 에뮬레이팅된 플레이백 장치로 보내지는 하나 이상의 응답은 적절한 때 로그 내에서 찾은 것과 일치하는 행동을 확인하기 위해, 및/또는 오류를 플래깅(flag)하기 위해 로그 내의 하나 이상의 다른 로그 엔트리와 비교될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 각각의 로그 엔트리와 연관된 타임스탬프는 로그 엔트리의 플레이백의 타이밍을 시퀀싱(sequence)하고, 및/또는 제어하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 플레이백은 플레이백 동안 대기시간 및/또는 다른 지연을 고려하기 위해 조절될 수 있다.
- [0055] 몇몇 실시예에 따라, 하나 이상의 라이브 장치 및/또는 하나 이상의 시물레이션된 장치로 보내지는 데이터 및/또는 하나 이상의 이벤트는 하나 이상의 로그와 하나 이상의 시물레이션된 장치 간의 융합에 의해 생성될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 로그 내의 하나 이상의 엔트리는 하나 이상의 시물레이션된 장치와 연관된 콘솔로 보내질 수 있다. 몇몇 예에서, 콘솔은 하나 이상의 엔트리를 기초로 하나 이상의 시물레이션된 장치의 행동을 제어할 수 있다. 몇몇 예에서, 콘솔은 훈련 목적에 적합할 수 있는데, 이 때, 하나 이상의 로그는 콘솔에 있는 오퍼레이터 및/또는 훈련생이 미러링(mirror) 및/또는 재현할 수 있는 프로시저를 재현한다. 몇몇 예에서, 콘솔을 이용하는 훈련생으로부터 하나 이상의 입력은 하나 이상의 시물레이션된 장치의 행동을 조절하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나 이상의 입력은 훈련생에 의한 콘솔의 조작과 연관될 수 있다. 몇몇 예에서, 조절된 행동은 하나 이상의 로그 엔트리 또는 하나 이상의 시물레이션된 장치와 연관된 데이터 및 하나 이상의 이벤트의 푸싱(push)을 변경할 수 있다. 몇몇 예에서, 조절된 행동은 데이터 및/또는 하나 이상의 이벤트의 푸싱의 타이밍을 변경하는 것을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 푸전은 하나 이상의 콘솔 및/또는 하나 이상의 오퍼레이터 또는 훈련생을 포함할 수 있다.
- [0056] 선택적인 프로세스(460)에서, 동기화 메시지가 교환된다. 클록 서지컬 테이블 및/또는 통신 및 프로세싱의 대기시간을 고려하기 위해, 리플레이 서비스(138)는 하나 이상의 동기화 메시지를 리플레이 서비스(138)를 이용하는 하나 이상의 라이브 장치 및/또는 하나 이상의 시물레이팅 장치와 교환할 수 있다. 몇몇 예에서, 리플레이 서비스(138)는 하나 이상의 라이브 장치 및/또는 하나 이상의 시물레이션된 장치 각각으로 펄스-스타일 메시지를 주기적으로 전송할 수 있고, 각각의 응답 메시지를 수신함에 있어서의 왕복 지연을 기초로 대기시간을 추정할 수 있다. 몇몇 예에서, 리플레이 서비스(138)는 하나 이상의 라이브 장치 및/또는 하나 이상의 시물레이션된 장치 각각으로부터 하나 이상의 현재 시간 메시지를 수신할 수 있고, 리플레이 서비스(138) 내의 현재 시간과 라이브 장치 또는 시물레이션된 장치 내의 현재 시간 간의 클록 서지컬 테이블을 추정하기 위해 임의의 대기시

간 추정값을 이용한다. 몇몇 예에서, 리플레이 서비스(138)는 리플레이 서비스(138)와 하나 이상의 노드 및/또는 하나 이상의 서버 간의 클록 레퍼런스를 동기화시키기 위해 그 또한 리플레이 서비스를 실행하는 하나 이상의 노드 및/또는 하나 이상의 서버와 하나 이상의 시간 동기화 메시지를 교환할 수 있다. 이것은 리플레이 서비스 간 클록 동기화를 지원한다. 몇몇 실시예에서, 동기화 메시지는 리플레이 서비스(138)와는 독립적으로 교환될 수 있다. 몇몇 예에서, 타이밍 서비스와 같은 서비스는 하나 이상의 다른 노드 내의 타이밍 서비스와 동기화 메시지를 교환할 수 있다. 몇몇 예에서, 타이밍 서비스는 리플레이 서비스(138)와 하나 이상의 대기시간 추정값 및/또는 하나 이상의 클록 서지컬 테이블을 공유할 수 있다. 몇몇 예에서, 리플레이 서비스(138)를 호스팅하는 노드는 하나 이상의 다른 노드와 하나 이상의 시간 동기화 메시지를 교환할 수 있고, 및/또는 리플레이 서비스(138)와 하나 이상의 대기시간 추정값 및/또는 하나 이상의 클록 서지컬 테이블을 공유할 수 있다.

[0057] 몇몇 실시예에서, 방법(400)은 워크스테이션 상에서 실행하는 재현 시스템과 함께 사용될 수 있다. 하나 이상의 플레이백 이벤트, 기록 이벤트, 및/또는 임의의 서비스 응답이 재현 시스템으로 보내질 수 있다. 몇몇 예에서, 재현 시스템은 가상 환경에서 라이브, 시뮬레이션된 및/또는 플레이백 장치의 행동을 보여주기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 재현 시스템은 재현 엔진이 공유 인터페이스(120) 및 리플레이 서비스(138)가 알고 있는 모든 데이터 및/또는 이벤트를 재현할 수 있게 하는 각각의 라이브, 시뮬레이션된 및/또는 플레이백 장치에 대한 하나 이상의 가상 모델을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 오직 플레이백 장치만 존재할 때, 재현 엔진은 모든 기록된 엔트리의 가상 복원(virtual reconstruction)을 제공할 수 있다.

[0058] 몇몇 실시예에서, 재현 시스템을 실행하는 워크스테이션은 또한 리플레이 서비스(138)를 포함하는, 하나 이상의 서비스 및 공유 인터페이스를 호스팅할 수 있다. 프로세스(410) 동안, 하나 이상의 로그는 하나 이상의 로그의 하나 이상의 저장소를 호스팅하는 워크스테이션 및/또는 하나 이상의 서버로부터 선택될 수 있다. 선택된 하나 이상의 로그는 오직 대응하는 하나 이상의 플레이백 장치를 이용하여 가상 복원을 생성하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 하나의 저장소 내의 하나 이상의 로그는 하나 이상의 지도(atlas)로 집합될 수 있다. 각각의 지도는 하나 이상의 다른 로그의 조합을 생성함으로써 형성된 하나 이상의 합성 로그를 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 합성 로그는 각각의 하나 이상의 다른 로그 내의 관련된 엔트리들을 집합함으로써 형성될 수 있다. 몇몇 예에서, 관련된 엔트리는 하나 이상의 로그 내에 포함된 동일한 데이터 아이템의 평균을 계산함으로써 집합될 수 있다. 몇몇 예에서, 관련된 엔트리는 관련된 엔트리 각각에 대한 타임스탬프의 조합인 하나의 타임스탬프와 연관될 수 있다. 몇몇 예에서, 관련된 엔트리는 관련된 엔트리 중 하나를 선택함으로써 집합될 수 있다. 몇몇 예에서, 합성 로그는 각각의 하나 이상의 다른 로그에 포함된 각각의 하나 이상의 엔트리를 포함할 수 있다.

[0059] 도 5는 몇몇 실시예에 따른 기록 및 리플레이 시스템(500)의 개략적인 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이 기록 및 리플레이 시스템(500)은 수술실, 중재실, 및/또는 부분적으로 또는 완전히 시뮬레이션된 환경과 연관될 수 있다. 기록 및 리플레이 시스템(500)은 환자 카트 및/또는 서지컬 테이블(510)을 포함한다. 서지컬 테이블(510)은 이동 가능한 장치일 수 있다. 몇몇 예에서, 서지컬 테이블(510)은 그것의 자유도 중 임의의 하나로 이동을 수행할 수 있다. 몇몇 예에서, 서지컬 테이블(510)은 환자에 대한 처리를 수행하는 의사 및/또는 간호사의 키를 고려하기 위해 및/또는 서지컬 테이블(510) 부근의 하나 이상의 다른 장치의 높이 및/또는 크기를 고려하기 위해 높이를 조절할 수 있다. 몇몇 예에서, 서지컬 테이블은 측방향으로 이동할 수 있고, 및/또는 현재 수술 및/또는 조치를 지원하기 위해 환자를 적절한 자세로 옮기기 위해 필요하다면 롤(roll), 피치(pitch), 및/또는 요(yaw)로 조절할 수 있다.

[0060] 기록 및 리플레이 시스템(500)은 또한 컴퓨터 보조 수술 장치(520)를 포함한다. 컴퓨터 보조 수술 장치(520)는 수술 기기, 및/또는 이미징 장치 등을 지지하기 위한 하나 이상의 이동 가능한 엘리먼트 또는 관절형 암(525)을 포함할 수 있다. 컴퓨터 보조 수술 장치(520)는 또한 컴퓨터 보조 수술 장치(520) 및/또는 하나 이상의 관절형 암(525)을 작동시키기 위한 하나 이상의 마스터 콘솔을 포함할 수 있는 수술의 콘솔(530)에 연결된다. 몇몇 예에서, 컴퓨터 보조 수술 장치(520) 및 수술의 콘솔(530)은 캘리포니아 써니베일의 인튜어티브 서지컬 인코퍼레이드에 의해 상업화된 다빈치 수술 시스템(da Vinci® Surgical System)에 대응할 수 있다. 몇몇 예에서, 다른 구성 및/또는 더 적거나 많은 관절형 암 등을 가지는 컴퓨터 보조 수술 장치가 기록 및 리플레이 시스템(500)와 함께 사용될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 컴퓨터 보조 수술 장치(520)는 도 5에 도시된 바와 같이 단독으로 서 있는 것이 아니라 서지컬 테이블(510)에 장착될 수 있다.

[0061] 기록 및 리플레이 시스템(500)은 이미징 장치(540)를 더 포함할 수 있다. 이미징 장치(540)는 서지컬 테이블(510) 상에 있는 환자의 하나 이상의 진단용 이미지를 얻기 위해 사용될 수 있는 이미징 서브시스템(545)을 포함한다. 이미징 장치(540) 및 이미징 서브시스템(545)은 원하는 하나 이상의 진단용 이미지를 얻기 위해 환자

에 대하여 이미징 서브시스템(545)을 위치 조절하기 위해 필요한 하나 이상의 이동 가능한 엘리먼트를 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 이미징 장치(540)가 C-암을 특징으로 하는 이미징 서브시스템(545)을 가지는 것으로 도시되어 있으나, 다른 타입의 이미징 장치(540)가 기록 및 리플레이 시스템(500)에 가능하다. 몇몇 실시예에서, 이미징 서브시스템(545)은 MR-보어와 같은 도넛 형상의 보어, 프로브를 가진 관절형 암, 및/또는 하나 이상의 관절형 암 등을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 이미징 장치(540)는 도 5에 도시된 것처럼 단독으로 서 있는 것이 아니라 서지컬 테이블(510)에 장착될 수도 있다.

[0062] 서지컬 테이블(510), 컴퓨터 보조 수술 장치(520), 수술의 콘솔(530) 및/또는 이미징 장치(540)는 각각 노드(160, 181-189, 및/또는 210-230) 내에서 볼 수 있는 것과 유사한 특징을 포함하는 이종 장치일 수 있다. 각각의 이러한 이종 장치들은 서버(550)에 연결되어 있다. 예를 들어, 서버(550)는 서버(110, 250 및/또는 260) 중 임의의 것일 수 있다. 공유 인터페이스(120 및 170) 뿐만 아니라 서비스(131-142)를 이용하여, 기록 및 리플레이 시스템(500)은 방법(300 및/또는 400)의 프로세스와 일치하는 기록 및 리플레이 서비스를 구현할 수 있다. 몇몇 예에서, 기록 서비스는 기록 서비스(135)일 수 있고, 리플레이 서비스는 리플레이 서비스(138)일 수 있다.

[0063] 기록 및 리플레이 시스템(500)은 또한 워크스테이션(560)을 포함할 수 있다. 워크스테이션(560)은 기록 서비스(135) 및/또는 리플레이 서비스(138)의 사용자 인터페이스에 액세스하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 워크스테이션(560)은 리플레이 서비스(138) 및/또는 공유 인터페이스(120)를 통해 생성된 리플레이된 및/또는 라이브 데이터 및 이벤트의 시뮬레이션을 디스플레이하기 위해 사용될 수 있는 재현 엔진을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 재현 엔진은 수술의 콘솔(530) 및/또는 서버(550) 내에 놓여질 수 있다.

[0064] 이제, 방법(300 및/또는 400)의 프로세스의 몇 가지 예시적인 사용이 하나 이상의 공유 인터페이스 및 연관된 서비스를 통해 시스템 내에서 기록 및 플레이백이 사용되는 방법을 보여주기 위해 제공된다.

[0065] 예시 1- 훈련 및 테스트를 위한 사용: 컴퓨터 보조 수술 장치(520) 및 이미징 장치(540)는 매우 복잡할 수 있고, 더 많은 훈련 및 테스트를 요구할 수 있다. 살아 있는 환자와 훈련 및 테스트 하는 것은 항상 실현 가능한 것은 아니거나 신중해야 할 수 있다. 기록 및 리플레이 시스템(500)은 하나 이상의 실제 프로시저로부터의 실제 데이터를 이용하여 컴퓨터 보조 수술 장치(520) 및/또는 이미징 장치(540)의 훈련 및/또는 테스트를 제공하기 위한 안전하고 및/또는 편리한 방법을 제공할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 수술 및/또는 프로시저는 방법(300)의 기록 프로세스를 이용하여 기록될 수 있다. 이러한 하나 이상의 수술 및/또는 프로시저 각각으로부터의 각각의 로그는 임의의 서지컬 테이블(510), 컴퓨터 보조 수술 장치(520), 및/또는 이미징 장치(540)가 대응하는 가상의 플레이백 장치에 의해 대체되는 것을 허용할 수 있다. 한 경우에, 각각의 서지컬 테이블(510) 및 이미징 장치(540)에 대한 하나 이상의 각각의 로그는 수술의가 라이브 컴퓨터 보조 수술 장치(520)를 통해 훈련하는 동안 사용할 수 있는 시뮬레이션된 환경을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 수술의가 컴퓨터 보조 수술 장치(520)를 운전할 때, 리플레이 서비스(138)는 실제 프로시저로부터의 조건들을 재현하는 서지컬 테이블(510) 및 이미징 장치(540)에 대한 각각의 하나 이상의 로그를 리플레이할 수 있다. 이와 유사하게, 컴퓨터 보조 수술 장치(520)에 대한 하나 이상의 알고리즘은 가상 플레이백 환경 내에서 테스트될 수 있다. 예를 들어, 충돌 방지 알고리즘은 서지컬 테이블(510)과 이미징 장치(540)의 하나 이상의 재현된 모션에 대하여 테스트될 수 있다. 다른 경우에, 이미징 장치(540)는 플레이백 장치로서 시뮬레이션된 컴퓨터 보조 수술 장치(520) 및 서지컬 테이블(510)과 함께 라이브될 수 있다. 이것은 훈련 동안 환자 또는 다른 장치들이 제공될 필요가 없기 때문에, 충돌 및/또는 환자 안전에 대한 걱정 없이 훈련 및/또는 테스트하는 것을 가능하게 한다.

[0066] 몇몇 실시예에서, 훈련은 또한 하나 이상의 로그 및 하나 이상의 시뮬레이션된 장치로부터의 데이터 및/또는 하나 이상의 이벤트의 퓨전을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 로그로부터의 하나 이상의 엔트리는 그것이 훈련생에 의해 작동되는 동안 수술의 콘솔(530)로 보내질 수 있다. 몇몇 예에서, 훈련생은 하나 이상의 엔트리 내에서 캡처된 프로시저를 미러링 및/또는 재현할 수 있다. 몇몇 예에서, 수술의 콘솔(530)을 이용하는 훈련생으로부터의 하나 이상의 입력은 컴퓨터 보조 수술 장치(520)의 행동 및/또는 움직임을 조절하기 위해 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 이러한 하나 이상의 입력은 훈련생에 의한 수술의 콘솔(530) 상의 제어 조작과 연관될 수 있다. 몇몇 예에서, 조절된 행동은 훈련생이 프로시저를 수행하는 속도를 기초로 데이터 및/또는 하나 이상의 이벤트의 리플레이 타이밍을 변경하는 것을 포함할 수 있다. 몇몇 예에서, 훈련은 제2 훈련생으로부터의 이미징 장치 로그 및 입력의 유사한 퓨전을 이용하여 이미징 장치(540)를 운전하는 제2 훈련생에게 확장할 수 있다.

[0067] 예시 2 - 시뮬레이터와 함께 사용 - 기록 및 플레이백 시스템(500)은 시뮬레이션된 장치를 테스트하기 위해 및/또는 프로시저를 계획하기 위해 사용될 수 있다. 기록 및 리플레이 시스템(500) 내의 하나 이상의 다른 장치에

대한 하나 이상의 로그를 이용함으로써, 하나의 장치, 예컨대, 컴퓨터 보조 수술 장치(520)에 대한 시뮬레이션된 장치는 테스트 받거나 및/또는 프로시저 플래닝 도구를 제공할 수 있다. 이러한 상황에서, 라이브 장치는 사용되지 않지만, 시뮬레이션된 장치는 하나 이상의 유사한 프로시저로부터의 실제 데이터 및 하나 이상의 이벤트와 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, 이것은 서지컬 테이블(510)의 플레이백 버전 및/또는 컴퓨터 보조 수술 장치(520)의 플레이백 버전 중 하나와 충돌하지 않고 환자의 이미지를 얻기 위한 최선의 스캐닝 경로를 판정하기 위해 계획을 비교하거나 및/또는 하나 이상의 모션을 테스트하기 위해 이미징 장치(540)의 시뮬레이션된 버전에 의해 사용될 수 있다.

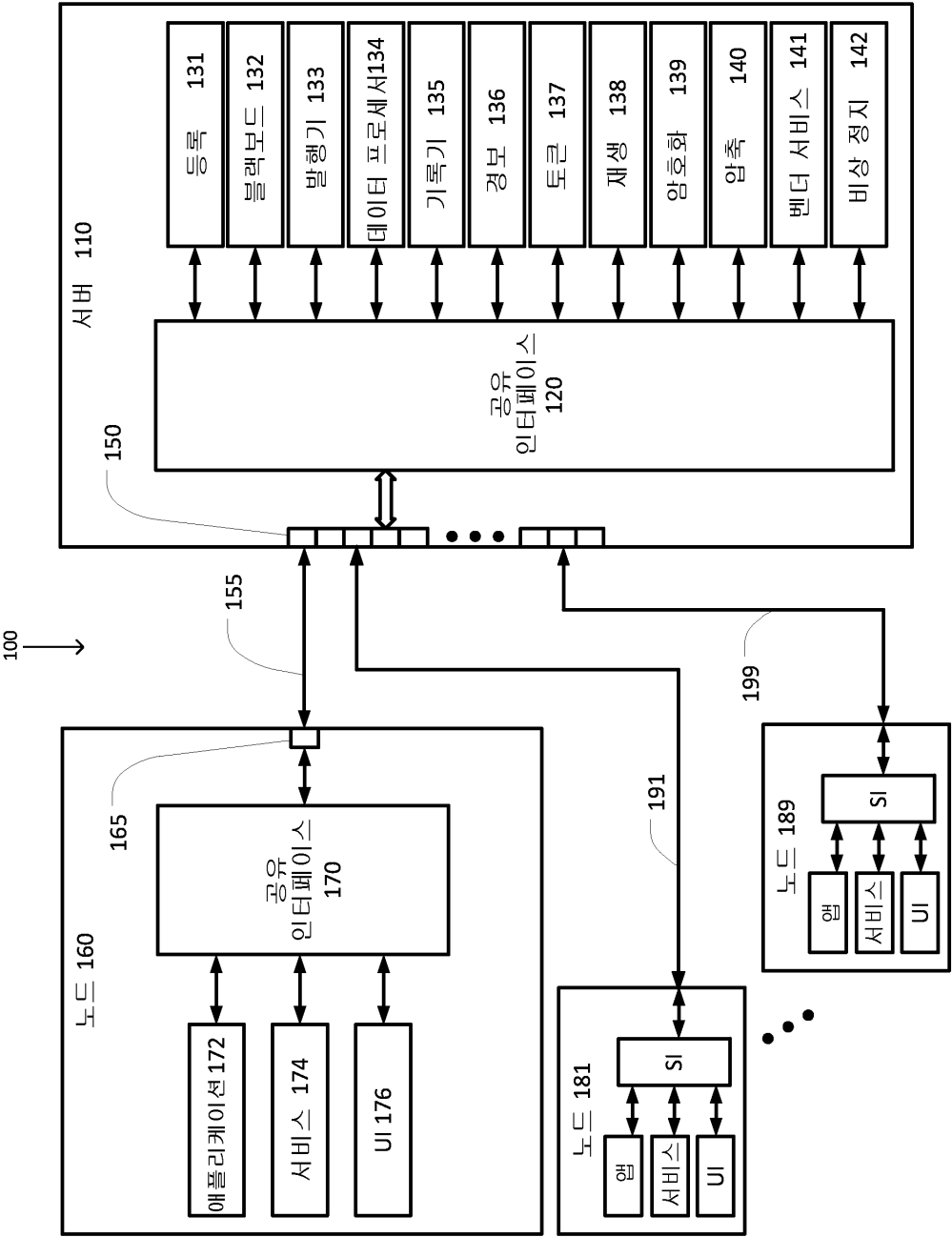
[0068] 예시 3 - 프로시저 재현 - 기록 및 플레이백 시스템(500)은 하나 이상의 이전 프로시저로부터의 데이터 및/또는 하나 이상의 이벤트를 리플레이하기 위해 사용될 수 있다. 방법(300)의 기록을 이용하여, 기록 및 플레이백 시스템(500)을 이용한 하나 이상의 프로시저의 하나 이상의 레코딩이 생성될 수 있다. 그 다음, 이러한 하나 이상의 로그는 하나 이상의 로그 내에 기록된 환자 데이터를 포함하여, 기록된 프로시저와 연관된 다른 데이터 및 움직임의 가상 재현을 생성하기 위해 워크스테이션(560)의 재현 엔진으로 리플레이될 수 있다. 이것은 프로시저의 리뷰, 사망 및 사망 리뷰 및/또는 법적 절차와 연관된 법의학적 분석을 위한 가상 도구일 수 있다.

[0069] 도 5의 이중 장치, 서버(550), 워크스테이션(560) 및/또는 기록 및 리플레이 시스템(500)과 같은 이중 장치의 몇몇 예는 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때 하나 이상의 프로세서가 방법(300 및/또는 400)의 프로세스를 수행하게 하는 실행 가능한 코드를 포함하는 비일시적, 유형의 기계 판독 가능한 매체를 포함할 수 있다. 방법(300 및/또는 400)의 프로세스를 포함할 수 있는 기계 판독 가능한 매체의 몇몇 일반적인 형태는, 예컨대, 플로피 디스크, 플렉시블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 임의의 다른 자기 매체, CD-ROM, 임의의 다른 광학 매체, 펀치 카드, 종이 테이프, 홀 패턴을 가지는 임의의 다른 물리적 매체, RAM, PROM, EPROM, FLASH-EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카트리지, 및/또는 프로세스 또는 컴퓨터가 판독할 수 있는 임의의 다른 매체이다.

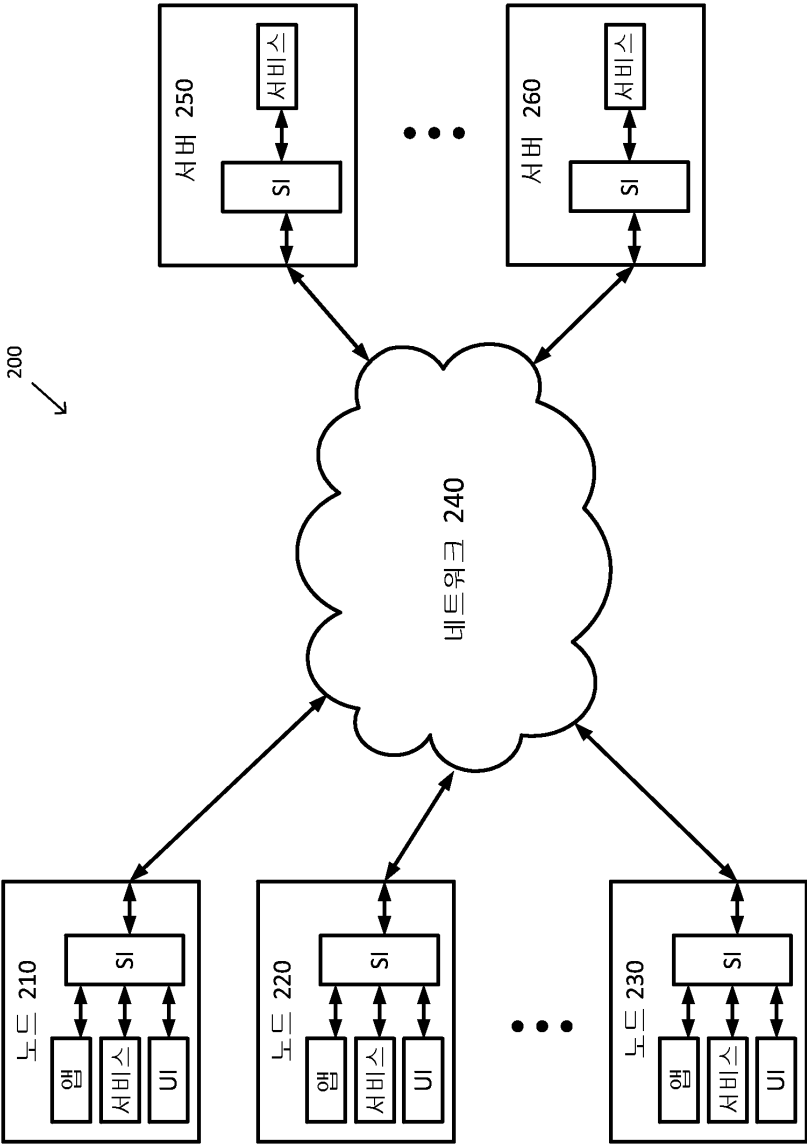
[0070] 예시적인 실시들이 도시되고 설명되었으나, 광범위한 수정, 변형, 및 대체가 앞선 개시물에서 및 몇몇 예에서 고려되었고, 이러한 실시예들의 몇몇 특징은 다른 특징의 대응하는 사용없이 채용될 수도 있다. 당업자들은 다양한 변형, 대안 및 수정을 알 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 아래의 청구항에 의해서만 제한되어야 하고, 청구항은 여기 개시된 실시예의 범위와 일치하는 방식으로 넓게 해석되는 것이 적절하다.

도면

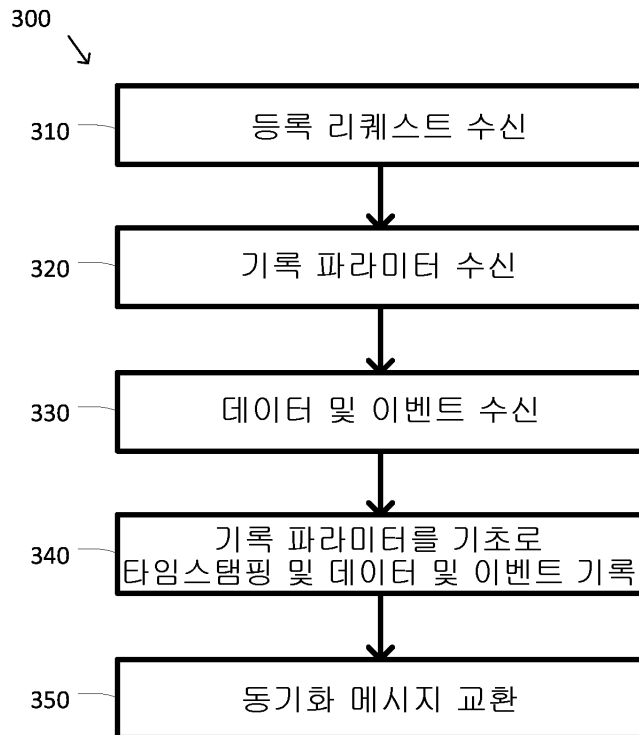
도면1



도면2

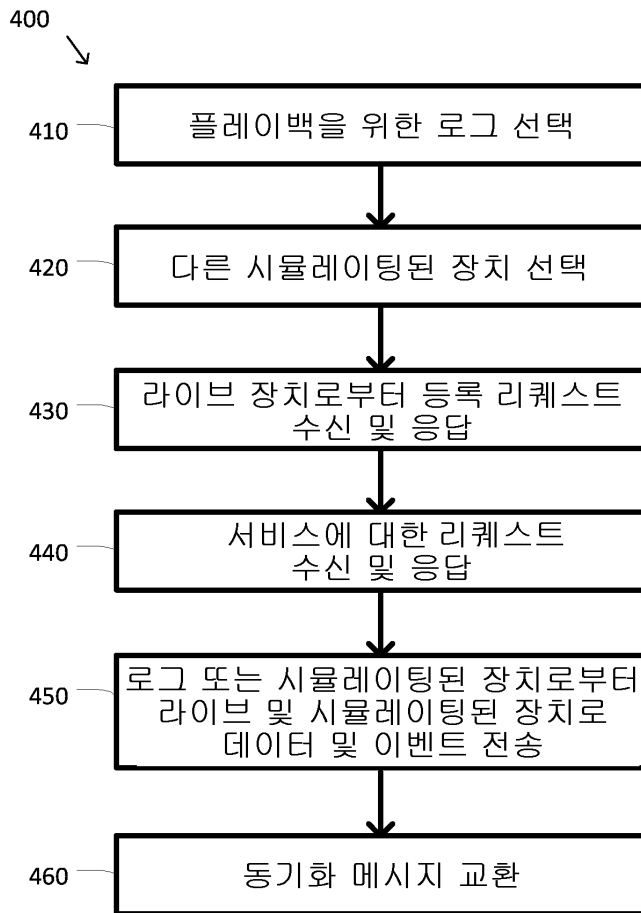


도면3





도면4





도면5

