



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0067289

(43) 공개일자 2015년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 19/00 (2011.01) A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 19/322 (2013.01)
A61B 5/0022 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7011667
(22) 출원일자(국제) 2013년10월02일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년05월04일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/063087
(87) 국제공개번호 WO 2014/055660
국제공개일자 2014년04월10일
(30) 우선권주장
61/709,883 2012년10월04일 미국(US)

(71) 출원인
스페이스랩스 헬스케어, 엘엘씨
미국 워싱턴 98065 스노켈미 에스이 센터 스트리트 35301
(72) 발명자
힐 팀
미국 워싱턴 98072 우딘빌 178번 애비뉴 엔이 20103
제센 패트릭 스코트
미국 워싱턴 98074 샘마미쉬 엔이 7번가 22263
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
이훈, 이두희

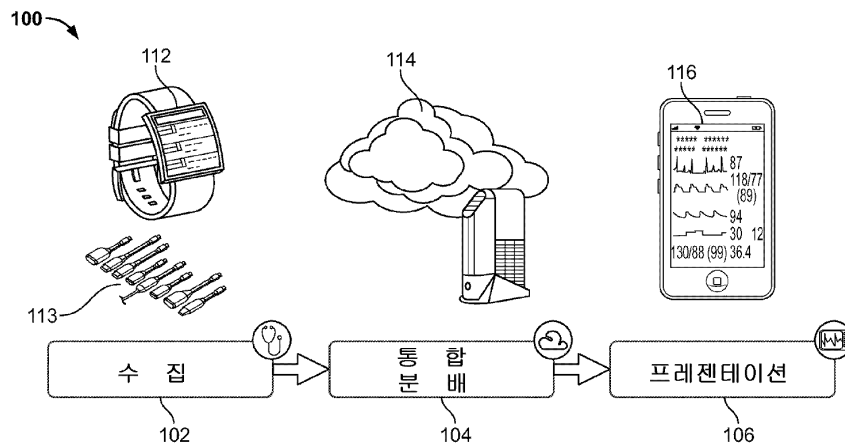
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 환자관리시스템과 방법

(57) 요약

본 발명의 환자관리시스템은 휴대폰 플랫폼과 비독점형 하드웨어 및 소프트웨어 모듈을 이용하여 의료데이터를 수집, 통합, 분배, 저장 및 디스플레이하는 것을 포함한다. 이 시스템은 감지장치, 수집장치, 네트워크기기, 클라우드 컴퓨팅 및 저장과, 프레젠테이션장치를 포함한다. 감지장치는 유선 또는 무선접속을 통하여 수집장치에 연결된다. 감지 및 수집장치는 간병인 시설과 외래환경에서 사용될 수 있으며 휴대폰(3G/4G) 네트워크를 통하여 클라우드에 접속될 수 있다. 임상데이터가 루아와 같은 표준스크립트언어를 이용하여 암호화된 헤더만을 갖는 암호화 메시지에 보내진다. 프레젠테이션장치는 컴퓨터, 태블릿, 휴대폰과 벽걸이 디스플레이를 포함하고 어느 곳에나 배치되어 간병인이 환자에 대한 접근성이 크도록 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06F 19/3418 (2013.01)

(72) 발명자

오웬 제임스 엠

미국 워싱턴 98052 레드몬드 184번 애비뉴 13112

질만 제프리 제이

미국 워싱턴 98074 샴마미쉬 엔이 34번 코트 20339

헤이스 로이

미국 워싱턴 98122 시애틀 이 스프러스 스트리트
3504

둔턴 제임스

미국 워싱턴 98031 켄트 에스이 210번 플레이스
11928

명세서

청구범위

청구항 1

환자관리시스템에 있어서, 상기 환자관리시스템이

전파를 전송하기 위한 전송매체를 포함하지 않는 휘발성 또는 비휘발성 컴퓨터판독가능한 제1 매체를 갖는 제1 컴퓨팅장치,

전파를 전송하기 위한 전송매체를 포함하지 않는 휘발성 또는 비휘발성 컴퓨터판독가능한 제2 매체를 갖는 제2 컴퓨팅장치와,

전파를 전송하기 위한 전송매체를 포함하지 않는 휘발성 또는 비휘발성 컴퓨터판독가능한 제3 매체를 갖는 적어도 하나의 타깃 컴퓨팅장치를 포함하고,

상기 제1 매체는 다수의 제1 프로그램 명령을 포함하며, 상기 제1컴퓨팅장치에 의하여 실행될 때, 상기 다수의 제1 프로그램 명령이 표준스크립트언어를 이용하여 실행가능 프로그램을 암호화하고 상기 암호화된 프로그램을 메시지의 헤더에 부착하며, 무선접속을 통하여 상기 메시지를 제1 컴퓨팅장치로부터 제2 컴퓨팅장치로 전송하며,

상기 제2 매체는 다수의 제2 프로그램 명령을 포함하며, 제2 컴퓨팅장치에 의하여 실행될 때, 상기 다수의 제2 프로그램 명령이 상기 제1 컴퓨팅장치로부터 상기 메시지를 수신하고, 상기 메시지에서부터 상기 메시지를 수신하는 적어도 하나의 타깃 컴퓨팅장치를 결정하며, 무선접속을 통하여 상기 메시지를 상기 제2 컴퓨팅장치로부터 상기 적어도 하나의 타깃 컴퓨팅장치로 전송하고,

상기 제3 매체는 다수의 제3 프로그램 명령을 포함하며, 제3컴퓨팅장치에 의하여 실행될 때, 상기 다수의 제3 프로그램 명령이 상기 제2 컴퓨팅장치로부터 상기 메시지를 수신하고, 상기 실행가능 프로그램을 해독하며, 상기 실행가능 프로그램을 실행하여 상기 메시지를 수신하고,

상기 제2 컴퓨팅장치가 클라우드기반의 컴퓨팅장치임을

특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 2

환자관리시스템에 있어서, 상기 환자관리시스템이

환자의 적어도 하나의 생리학적 파라메타를 검출하여 보고할 수 있도록 구성된 적어도 하나의 감지장치,

상기 적어도 하나의 감지장치에 결합되어 상기 적어도 하나의 감지장치로부터 전자환자데이터를 수신할 수 있게 되어 있으며 상기 환자데이터를 저장할 수 있는 메모리를 포함하는 적어도 하나의 수집장치,

상기 적어도 하나의 수집장치에 결합되어 상기 수집장치로부터 상기 환자데이터를 수신할 수 있도록 구성된 적어도 하나의 네트워크기기, 상기 적어도 하나의 네트워크기기가 결합되고 상기 환자데이터가 모든 네트워크장치를 통하여 액세스할 수 있도록 상기 환자데이터를 저장하기 위한 데이터베이스를 포함하는 클라우드 컴퓨팅 네트워크와,

상기 네트워크에 결합되고 상기 환자데이터에 액세스하여 상기 환자데이터를 그래픽 사용자 인터페이스에 디스플레이할 수 있도록 구성된 적어도 하나의 프레젠테이션장치를 포함하고,

상기 네트워크를 통한 상기 전자환자데이터의 전송은 표준스크립트언어를 이용하여 실행가능 프로그램을 인코딩함으로써 상기 환자데이터를 암호화하고 상기 프로그램을 상기 환자데이터를 포함하는 메시지에 부착하는 것을 포함함을

특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 네트워크기기가 환자의 부근에 배치됨을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 네트워크기기가 환자로부터 원격한 장소에 배치됨을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 5

제2항에 있어서, 감지장치가 유선접속을 통하여 상기 적어도 하나의 수집장치에 결합됨을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 감지장치가 무선접속을 통하여 상기 적어도 하나의 수집장치에 결합됨을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 감지장치와 상기 적어도 하나의 수집장치가 모두 3G/4G 접속을 통하여 네트워크에 연결될 수 있음을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 표준스크립트언어가 루아(Lua)임을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 9

제2항에 있어서, 상기 프레젠테이션장치가 전통적인 PC, 태블릿, 스마트폰, 또는 벽걸이형 디스플레이 중의 어느 하나를 포함함을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 10

제2항에 있어서,

한 실시형태에서, 수집장치는 프레젠테이션장치로서의 기능을 갖는다.

청구항 11

제2항에 있어서, 상기 수집장치가 상기 메모리에서 상기 환자의 모든 임상데이터를 복제하고 저장하며 시스템 고장의 경우 독립형 모니터로서 기능함을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 12

제2항에 있어서, 상기 수집장치가 간병인 시설에 고정된 고정장치임을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 13

제2항에 있어서, 상기 수집장치가 퇴원시에 외래관리를 위하여 상기 환자가 휴대하는 모바일장치임을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 14

제2항에 있어서, 실제 사용중에 현재의 네트워크 성능을 직접 측정함으로써 가장 효율적인 메시지 경로를 계산하는 코스트-기반형의 라우팅 알고리즘을 더 포함함을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 15

제2항에 있어서, 상기 환자와 간병인 모두의 위치와 존재의 정보에 기반하는 알람우선순위를 보내는 알람 라우팅 프로토콜을 더 포함함을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 16

제2항에 있어서, 간병인이 상기 환자에 지정된 모든 장치에 대한 음향 알람의 볼륨을 침묵케 하거나 줄일 수 있도록 하는 환자관리시스템.

청구항 17

제2항에 있어서, 교환기와 각 메시지 송신기 및 수신기 사이에 한 장치에 한 번씩 암호화 링크가 이루어질 수 있도록 하는 중앙신뢰메시지교환기를 더 포함함을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 중앙메시지교환기가 주기적으로 전송되어야 하는 비긴급 메시지를 수집함을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 메시지 송신기가 각 메시지를 한번 만 전송할 수 있게 되어 있고 상기 메시지교환기는 각 메시지를 복제하고 상기 메시지의 헤더에 포함되어 있는 가입리스트에 기반한 다수의 수신자에서 각 메시지를 전송할 수 있게 되어 있음을 특징으로 하는 환자관리시스템.

청구항 20

환자관리방법에 있어서, 상기 방법이

환자의 적어도 하나의 생리적 파라메타를 검출하고 보고할 수 있게 구성된 적어도 하나의 감지장치, 상기 적어도 하나의 감지장치에 결합되어 상기 적어도 하나의 감지장치로부터 전자환자데이터를 수신할 수 있게 되어 있으며 상기 환자데이터를 저장할 수 있는 메모리를 포함하는 적어도 하나의 수집장치, 상기 적어도 하나의 수집장치에 결합되어 상기 수집장치로부터 환자데이터를 수신할 수 있게 구성된 적어도 하나의 네트워크기기, 상기 적어도 하나의 네트워크기기가 결합되고 모든 네트워크장치를 통하여 액세스할 수 있는 상기 환자데이터를 저장하기 위한 데이터베이스를 포함하는 클라우드 컴퓨팅을 위한 네트워크와, 상기 네트워크에 결합되어 상기 환자데이터에 액세스하고 그래픽 사용자 인터페이스에 상기 환자데이터를 디스플레이할 수 있게 구성된 적어도 하나의 프레젠테이션장치를 포함하는 환자관리시스템을 제공하는 단계;

상기 적어도 하나의 감지장치를 이용하여 상기 적어도 하나의 환자생리파라메타를 검출하고 보고하는 단계;

상기 적어도 하나의 생리파라메타를 나타내는 전자데이터를 상기 수집장치에 전송하는 단계;

표준스크립트언어를 이용하여 실행프로그램을 인코딩하고 상기 프로그램을 상기 환자데이터를 포함하는 메시지에 부착하여 상기 환자데이터를 암호화하는 단계;

상기 암호화된 데이터를 상기 네트워크에 전송하는 단계;

클라우드 컴퓨팅을 이용하여 상기 네트워크에 상기 데이터를 저장하는 단계와;

상기 프레젠테이션장치를 이용하여 상기 데이터에 액세스하여 해독하고 디스플레이하는 단계를 포함함을

특징으로 하는 환자관리방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 의료시스템에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 의료데이터의 수집, 통합, 분석, 배포, 저장 및 디스플레이하기 위하여 기존의 휴대전화 네트워크, 클라우드기반의 서비스, 소비자 전자장치 및 표준형 네트워크에 대한 연결성을 이용할 수 있는 환자관리를 제공하기 위한 광범위한 환자모니터링 시스템과 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

통상적으로 병원환경에서 사용되는 환자관리를 위한 표준형 시스템은 환자의 의료데이터를 수집, 통합, 배포, 저장 및 디스플레이하기 위한 모듈을 포함한다. 이러한 모듈은 통상적으로 정보네트워크에 의하여 연결된 다수

의 소프트웨어 프로그램을 실행하는 여러 하드웨어를 포함한다. 현재 환자관리를 위하여 사용되고 있는 시스템은 전용의 하드웨어를 사용함으로써, 시스템의 이용의 확장과 축소를 위한 선택에 제한이 있다. 대부분의 경우에 있어서, 시스템은 시스템실행조건 마다 지정된 특정 애플리케이션 소프트웨어만을 허용한다. 아울러, 주기적인 업그레이드와 업데이트에 의하여, 병원환경은 이들의 시스템에서 작동되고 있는 하드웨어와 소프트웨어 모두에 대하여 여러 버전을 갖는다. 따라서, 이들 시스템은 제한된 범위에만 맞추어질 수 있는 밀폐상자 처럼되는 경향을 보인다. 기술의 발달로 병원은 새로운 기능을 기존의 시스템에 통합하는데 많은 어려움이 부딪치게 된다. 전형적으로 현장정보기술(IT) 담당자는 수동으로 업그레이드하고 문제를 해결할 것을 요구받게 된다.

[0003]

현재의 환자관리시스템은 전통적인 통신프로토콜을 이용하는 네트워크를 포함하며 통신프로토콜은 이러한 프로토콜을 포함하는 메시지의 포맷, 스키마(schema) 및 인코딩을 엄격히 정의하여야 한다. 이들 정의는 시스템내에서 정보의 송신기와 정보의 수신기 사이에 계약을 형성하고 전형적으로 확장성 생성언어(XML)와 같이 엄격한 "비트-레벨(bit-level)" 인코딩 또는 하이 레벨(higher level) 인코딩의 형태이다. "비트-레벨" 인코딩은 바이너리 수준(binary level)에서 각 메시지의 모든 비트 및 바이트의 정확한 레이아웃을 수반하므로 프로토콜에서 모든 메시지의 정확한 포맷과 콘텐츠를 엄격히 정의한다. 인터넷에서 사용되는 TCP/IP 프로토콜은 "비트-레벨" 인코딩의 한 예이다. XML 인코딩은 메시지의 레이아웃을 정의하기 위하여 표준화된 포맷(XML)의 상부에 필요한 규칙을 배치하는 프로토콜-특정 스키마를 이용한다. 하이퍼텍스트 작성언어(HTML) 웹페이지 표준은 XML 인코딩의 한 예이다.

[0004]

이들 두 형태의 인코딩은 송신기와 수신기가 동일한 프로토콜에 동의하는 것을 요구한다. XML 데이터를 예상하는 수신기는 송신기로부터 2진 데이터를 처리할 수 없을 것이며 그 반대일 수도 있다. 따라서, 프로토콜에 대한 변화와 증강은 정확한 같은 방식으로 이루어져야 하며, 송신기와 수신기는 동시에 업데이트된다. 현재의 시스템은 통상적으로 널리 사용되어 이러한 동시 업그레이드가 실행되지 못하고 프로토콜은 거의 발전됨이 없이 "고착화"된다.

[0005]

아울러, 표준 프로토콜을 통한 정보의 전송은 여러 변환단계를 거치게 된다. 송신기는 데이터를 전송하기 전에 이를 인코딩하여야 하며 수신기는 이러한 데이터를 수신하기 위하여 데이터를 디코딩하여야 한다. 연속적인 데이터의 인코딩과 디코딩은 복잡할 수 있으며 코스트가 크게 증가할 수 있다. 기본 프로토콜을 변경하는 것은 전형적으로 인코딩과 디코딩 단계의 재작업을 요구하고 그 결과로 코스트가 증가한다.

[0006]

전형적인 네트워크에서 통신프로토콜은 기본적으로 두 가지의 유형, 즉, 연결지향형과 비연결형이 있다. 연결지향형 프로토콜은 데이터교환이 이루어질 수 있기 전에 두 통신 당사자 사이에 핸드셰이크 절차(handshake procedure)를 필요로 하는 반면에 비연결형 프로토콜은 사전설정 또는 핸드셰이크 없이 데이터교환을 허용한다.

[0007]

통신보안은 전형적으로 암호를 이용하여 수행되며, 현존하는 모든 암호의 형태는 통신 당사자가 메시지를 암호화하고 해독할 수 있는 키(key) 형태의 비밀을 공유할 것을 요구한다. 키를 공유하는 기술을 많으나, 이들 모두는 연결지향형 프로토콜을 이용하여 연결의 셋업(setup)중에 키가 교환될 수 있도록 한다. 더욱이 각각의 연결은 독특한 셋트의 비밀을 지정하여야 한다. 이와 같이, 만약 제1 에이전트가 다른 100 곳의 에이전트와 통신하는 경우, 각각의 대화는 각각 암호화된 연결이 이루어져야 하므로 제1 에이전트는 100 회의 동시연결과 이에 관련된 키를 관리할 것을 요구한다. 이와 같이, 많은 에이전트가 다른 에이전트와 대화하여야 하는 시스템에 있어서는 전체 연결수가 기하급수적으로 증가한다. 이는 코스트가 많이 드는 반면에 시스템의 속도가 느려지도록 할 것이다.

[0008]

이를 극복하기 위하여, 많은 시스템이 에이전트 사이의 통신을 보내는 단일의 중앙 "교환기"를 이용한다. 그리고 각 에이전트가 공유하는 중앙교환기에 연결되어야 하므로 총 연결수는 에이전트의 수와 같다. 그러나, 교환기가 신뢰되지 않는 한, 에이전트는 각 쌍의 통신에이전트에 대하여 각 암호키를 유지하여야 할 것이다. 이와 같이, 에이전트들은 교환기 키에 "접속"하여야 한다.

[0009]

송신기와 수신기 사이에 보내진 메시지는 사소한 것로부터 중요한 것까지 그 중요성과 우선순위에 따라 달라질 수 있다. 일반적으로 주어진 메시지를 전달하는 것이 매우 어렵거나 불가능하므로, 대개는 메시지의 수신자가 데이터 송신자에게 접수사실을 알리는데 유용하다. 이러한 접수사실의 발신은 네트워크 대역폭(적어도 하나의 새로운 메시지는 수신되는 메시지 마다 수신자에 의하여 발생된다), 이는 종종 최고의 중요한 메시지를 위하여 보류된다.

[0010]

메시지 인코딩과 마찬가지로, 전통적인 통신프로토콜은 송신기와 수신기 사이의 계약을 형성하고 수신자가 전달사실을 확인하고 알리는 사양에 대하여 엄격히 제한된 규정을 신뢰하여야 한다. 전형적으로 프로토콜은 접수메

시지가 발부되는 경우를 결정하기 위하여 해독되어야 하는 필드 또는 필드의 시퀀스를 지정할 것이다. 부가적인 필드는 접속메시지의 포맷과 송신자의 네트워크 어드레스를 정의한다. 전통적인 네트워크 시스템이 효과적으로 접속사실의 확인을 효과적으로 보장하기 위하여, 네트워크상의 모든 에이전트는 메시지접수확인요청, 포맷기술자 및 어드레스 지정등이 모두 호환가능한 포맷내에서 이루어질 수 있도록 프로토콜의 호환가능한 버전에서 실행될 수 있어야 한다.

[0011] 아울러, 전통적인 메시지접수확인인 접속회신의 포맷이 수신기 소프트웨어 스택에서 기능적으로 인코딩되어 결정될 수 있도록 매우 제한적이다. 만약 특별한 등급의 메시지를 수신할 때 복잡한 액션의 시퀀스가 요구되는 경우, 이는 모든 네트워크 에이전트의 소프트웨어 스택에서 인코딩되어야 한다.

[0012] 예를 들어, 어떠한 등급의 중요한 메시지가 표준의 접속사실의 확인(송신자에게 회신된 메시지) 뿐만 아니라 2차 메시지접수사실의 확인이 데이터 로깅 서버(모든 높은 우선순위 메시지접수사실을 추적한다)로 보내질 것을 요구한다. 전통적인 시스템에서, 이러한 행동은 부가선택적인 데이터 필드(2차접수통지가능, 2차통지서버의 어드레스, 2차 서버가 사용되지 않는 경우의 특정행동 등)이 구현을 위하여 사용될 수 있도록 메시지 프로토콜에 구성되어야 한다. 이는 전통적인 프로토콜에서 인코딩되는 것이 어려운 메시지의 접수확인시에 복잡한 반응이다. 이러한 효과는 모든 메시지의 크기를 증가시키고 프로토콜이 점차 더욱 복잡하게 되고 느려지며 사용과 유지가 어렵도록 한다.

[0013] 이와 같은 방식으로 프로토콜에서 인코딩되는 모든 새로운 행동으로, 모든 네트워크 에이전트의 네트워크 소프트웨어 스택은 복잡성과 메모리소비를 증가시키며 효율이 떨어지도록 한다. 아울러, 이러한 기능은 모든 네트워크 에이전트가 이러한 기능을 유지하는 프로토콜의 호환가능한 버전을 실행할 때까지 사용될 수 없다.

[0014] 메시지를 보낼 때, 전형적인 네트워크는 데이터 패킷에 대하여 최적한 경로를 결정하기 위하여 다양한 프로토콜에 의존한다. 이들 프로토콜은 정적 코스트 매트릭스(static cost metrics)를 이용하여 엔드포인트(endpoints) 사이의 최적한 경로를 결정한다. 대부분은 두 정점 사이의 최단경로를 결정하기 위하여 비음수 엣지 패스 코스트(nonnegative edge path cost)를 갖는 그래프를 이용하여 단일-소스 최단경로문제를 푸는 그래프 서치 알고리즘인 다익스트라 알고리즘(Dijkstra algorithm)에 기초하고 있다. 각 링크는 특정속성에 기초하는 코스트가 할당되며, 이는 통상적으로 사용가능한 대역폭이다.

[0015] 라우팅 프로토콜인 최단경로우선(OSPF) 프로토콜은 경로결정프로토콜의 일반적인 예이다. 다른 속성이 사용될 수 있으나, OSPF 는 대개 각 유용한 네트워크 링크에 10^8 /대역폭의 코스트를 할당하도록 구성된다. 100Mbit/s 대역폭의 링크는 코스트가 1 이고 10Mbit/s 의 링크는 코스트가 10 이다. 두 네트워크 사이의 경로를 선택함에 있어서, OSPF 는 최저 코스트의 경로를 선택할 것이다.

[0016] 또한 링크 레이어 프로토콜(link layer protocol)인 스패닝 트리 프로토콜(STP; Spanning Tree Protocol)은 다폴트 코스트 테이블을 이용하여 유용한 인터페이스 대역폭에 기초한 네트워크의 최적한 경로를 선택한다. 각 경로에서 모든 링크의 합은 경로 코스트를 결정하는데 사용되며 최저 코스트의 경로가 이러한 네트워크에서의 통신을 위하여 선택된다.

[0017] 이들 프로토콜에서, 경로 코스트는 각 인터페이스에 대한 협상된 링크속도에 따라서 결정된다. 그러나, 실제 전송속도는 네트워크혼잡, 패킷손실 및 큐잉지연(queueing delay)에 의하여 실시간으로 영향을 받는다. 이들 특성은 역동적으로 변화하고 최적한 경로가 정적 코스트 매트릭스를 이용하여 컴퓨팅될 때를 고려하지 않는다.

[0018] 전형적인 네트워크는 하나 또는 많은 송신기로부터 많은 다른 수신기로 데이터를 전송하기 위하여 여러 프로토콜을 이용한다. 하나 또는 많은 송신자로부터 동시에 다수의 수신자에게 데이터를 전송하는 것을 멀티캐스팅이라 한다. 포로토콜 독립형 멀티캐스트(PIM)는 이들 자신의 토폴로지 발견 메카니즘을 포함하고 있지는 않으나 다른 프로토콜에 의하여 제공된 라우팅정보를 이용하는 일단의 프로토콜이다. 인터넷 그룹 관리 프로토콜(IGMP: internet group management protocol)은 멀티캐스트 그룹 멤버십을 설정하기 위하여 네트워크상에서 호스트와 라우터에 의하여 사용된다. IGMP를 이용하는 전형적인 네트워크에서 작동할 때, 장치는 이러한 장치가 로밍될 때마다 호스트 또는 라우터와 동시상태이거나 재설정 연결이 이루어져야 한다. 로밍중에 라우터를 통한 유지상태는 시스템이 다중요청중에 장치의 세션(session) 정보 또는 상태를 유지할 것을 요구한다. 이는 시스템의 속도를 떨어뜨리고 부가적인 메모리저장의 필요성을 증가시킨다.

[0019] 전형적인 네트워크에서 메시지를 전송하는 많은 송신기와 수신기는 모바일 장치이다. 대개 이들 장치는 데이터 전송을 위한 제한된 파워 버짓(power budget)을 갖는다. 일반적으로 이들의 전원은 배터리이고 무선전송(블루투스, 802-11 와이어리스, 3G, 4G, LTE 등)의 경우 배터리에서 유용전력과 총에너지의 상당 부분을 사용하는 것이

일반적이다. 이러한 문제점은 장치가 의료 모니터링 시스템의 일부분으로서 사용되는 모바일장치의 경우와 같이 연속적으로 데이터를 보내는 경우에 특히 심각하다.

[0020] 모바일 네트워크를 통한 멀티캐스팅 중에 야기되는 다른 문제점은 송신자에 의하여 중복메시지가 가 전송될 때 일어난다. 상기 언급된 바와 같이 무선주파수(RF) 전송을 이용하여 메시지를 전송할 때, 시스템은 이들이 사용 가능한 대역폭의 양과 모바일장치의 배터리전력에 의하여 전송할 수 있는 데이터의 양이 제한된다. RF 상호연결을 위하여 보다 많은 대역폭을 요구하는 것은 시스템의 전체 코스트의 증가와 관련이 있다. 중복메시지를 전송하는 것은 더 많은 대역폭을 소모할 뿐만 아니라 모바일장치에서 불필요한 배터리소모가 이루어질 수 있도록 한다.

[0021] 알람시에, 환자관리를 위한 전통적인 시스템은 전형적으로 환자에 연결된 장치에서 가장 먼저 알람을 알릴 수 있도록 구성되어 있다. 환자에 연결된 장치에 의하여 발생하는 알람은 중앙워크스테이션과 같이 원격지의 물리적인 장치에 의하여 모사되고 디스플레이된다. 중앙워크스테이션은 다수의 환자의 상태를 감시할 수 있도록 한 사람의 간병에 의하여 전형적으로 사용되는 대형 디스플레이이다. 아울러, 모바일 알람장치는 간병인이 관리유닛의 주위로 이동할 때 이들의 간병인이 착용한다. 이들 장치는 이들의 환자 중에 하나가 알람상태에 있는 경우 간병인에게 통지할 수 있게 되어 있다.

[0022] 이들 알람처리방법은 전형적으로 다음의 경로를 따라 알람조건에 프로그램된 응답을 제공한다: 1) 환자에 연결된 장치에서의 알람경보; 2) 중앙 또는 원격지 디스플레이에서의 알람경보; 3) 간병인에게 알람의 통보; 4) 간병인이 응답하지 않는 경우, 간병인이 응답할 때까지 사전에 정의된 단계적 확대에 기초한 다른 간병인에게의 통보. 전통적인 알람경보방식은 효과적인 반면에 환자 또는 가장 근접한 간병인의 물리적인 위치를 고려하지 않아 알람응답이 지연될 수 있도록 한다.

[0023] 알람 피로는 전통적인 환자관리시스템을 이용하는 간병인이 맞게 되는 다른 문제점이다. 환자모니터가 알람을 내보내야 할 상황을 검출하였을 때, 이는 시끄러운 소음성 음향의 반복적인 톤, 장치 또는 디스플레이의 점멸표시기의 작동, 알람을 설명하는 텍스트 메시지와 같은 것을 간병인에게 통보할 것이다. 간병인이 이동중에 많은 여러 환자에 대한 다수의 알람에 응답한 후에, 간병인은 알람의 톤에 둔감하게 될 것이다. 이는 중요한 알람이 간병인에 의하여 무시되거나 적당치 않게 불능상태가 되는 경우 환자가 위험에 빠질 수 있도록 한다. 기존의 환자모니터링 시스템은 어떠한 상황에서는 간병인이 알람을 "침묵"케 함으로서 알람 피로를 최소화하도록 시도할 수 있다. 알람을 침묵케 하는 것은 알람을 끄는 것이 아니라 일정 시간동안 알람의 음향톤을 턴-오프시켜 간병인이 환자 곁에 대기하고 있는 동안에 주의를 다른 곳으로 돌리지 않도록 하는 것이다.

[0024] "음향 침묵"은 선택가능한 일정 시간 동안 음향 알람을 턴-오프시키는 침묵의 형태이다. "알람 인지"(지속적인 알람)은 알람상황의 지속중에 알람의 통보의 강도를 저감시킨다. 만약 어떠한 시간에 알람상황이 없어진 경우, "알람 인지" 상태가 소거되고 동일한 형태의 새로운 알람은 풀 알람(full alarm)의 형태가 다시 야기될 것이다. 예를 들어, 심방세동(전형적으로 생명의 위협은 없고 장시간 동안 진행될 수 있다)과 같은 알람상태의 경우, 알람 인지의 형태는 점멸식 알람을 정지시키고 음향 알람을 정지시킬 수 있으나 간병인이 알람상태를 인지함을 나타내는 아이콘과 함께 알람이 파라메타 영역에서 발생됨을 나타낸다. 이러한 상태는 알람이 리셋되거나 상황이 해소될 때까지 지속될 것이다. 만약 환자가 최소의 특정시간동안 심방세동의 상태로부터 벗어났다가 다시 심방세동의 상태에 들어가는 경우, 심방세동에 적합한 풀 알람이 다시 시작될 것이다.

[0025] "알람 인지"(고정식 알람)은 알람상황이 발생되어 간병인이 알 수 있어야만 하는 충분히 중요한 알람상황에 대한 것이다. 만약 고정식 알람이 발생하면, 환자모니터는 알람상황이 더 이상 존재하지 않아도 간병인이 이러한 알람을 확인하였다고 "인지"할 때까지 알람을 계속할 것이다. 인지되었을 때, 알람상황이 더 이상 존재하지 않는 경우 알람은 중단될 것이다. 이들 알람침묵방식이 효과적이기는 하여도 이들은 간병인 팀을 향하여 보다 양호하게 분산되고 지향될 수 있도록 개선될 수 있다.

[0026] 더욱이, 현재의 시스템은 통산적으로 고정되어 있고 환자가 병원환경으로부터 벗어났을 때 환자관리를 위하여 사용될 수 없다. 이러한 시스템은 환자가 외출하였으나 계속적으로 의료상의 주의를 요할 때 환자와 이들의 간병인이 의사나 전문의료인과 연결하는 방법은 제공하지 못한다.

[0027] 따라서, 독점기술의 이용에 제한을 두지 않는 환자관리를 위한 유연성 있고 안정적인 시스템이 요구된다. 새로운 시스템은 기초모듈을 교체할 필요 없이 장기간 충분히 지원할 수 있는 유연성을 가져야 한다. 또한 이러한 시스템은 현장기술전문지식을 필요로 하지 않아야 한다. 이러한 시스템은 간병인, 환자 및 가족들이 클라우드에 저장된 프로그램과 데이터에 액세스할 수 있는 서비스형 소프트웨어(SaaS) 원리를 이용하여 작동될 것이다. 클

라우트는 시스템의 컴퓨팅 및 저장조건을 제공하고 프로그램과 데이터가 국부적으로 저장되는 썩 클라이언트(thick client)로부터 변환하여 사용할 수 있다. 클라우드 컴퓨팅은 시스템의 코스트를 낮추고 융통성을 증가시킬 것이다.

[0028] 또한 메시지 인코딩이 보다 효율적이고 비용효과적인 방식으로 취급되는 시스템이 필요하다. 특히 암호화와 해독 단계를 단순화하고 시스템 구성요소의 동시업그레이드를 요구함이 없이 시스템의 성능향상이 이루어질 수 있도록 하는 융통성 있는 인코딩 프로토콜을 필요로 한다. 또한 이러한 인코딩 프로토콜은 전달수신프로그램과 같은 메시지전송에 실행프로그램을 포함시키는 것을 단순화할 수 있어야 한다.

[0029] 아울러, 메시지의 교환전에 두 당사자가 키 또는 기타 다른 비밀사항을 협상할 필요없이 두 당사자 사이에 암호화된 메시지를 전송하기 위한 무접속교환기가 필요하다. 또한 네트워크를 통한 메시지의 무접속전송을 위한 중앙의 신뢰형 교환기가 필요하다.

[0030] 또한, 가장 빠른 경로를 결정할 때, 네트워크혼잡, 패킷손실 및 큐잉지연과 같은 실시간 네트워크이용을 고려할 메시지 라우팅 프로토콜을 필요로 한다.

[0031] 또한, 효율적인 멀티캐스팅이 이루어질 수 있는 시스템이 요구되며 여기에서 장치는 라우터를 이용한 재동기화를 필요로 하지 않고 라우터의 작동을 무상태로 유지하면서 로밍에 들어갈 수 있다. 이러한 시스템은 장치의 배터리소모를 줄이고 네트워크에 대한 요구를 줄일 수 있도록 한다. 아울러, 복제메시지의 송신빈도를 줄이므로써 대역폭과 모바일장치의 배터리소모를 최소화할 수 있는 시스템이 필요하다.

[0032] 또한, 송신기에서 전력소모를 최소화하기 위하여 네트워크 상에서 메시지의 흐름을 제어하기 위한 방법이 필요하다. 일반적으로 무선장치는 이들이 동일한 바이트가 다수의 소규모 데이터 블록으로서 전송되는 경우보다 어떠한 수의 바이트의 단일 데이터 블록을 전송할 때에 보다 효율적이다. 따라서, 다수의 소규모 메시지 보다는 단일 블록으로 다수의 메시지를 함께 전송하는 방법이 필요하다.

[0033] 환자와 간병인 모두의 위치와 존재정보에 기초한 알람무선라우팅이 필요하다. 또한 분산되어 있는 간병인 팀을 고려하는 알람침묵을 위한 방법이 필요하다.

[0034] 또한, 각 하드웨어 모듈이 병원부서를 통하여 전송이 이루어질 수 있도록 하고 퇴원후 제한된 시간 동안 환자의 가정으로 보낼 수 있도록 하 충분히 작고 이동성을 갖춘 시스템을 필요로 한다.

[0035] 각 하드웨어 모듈은 병원환경으로부터 외래환자환경 까지 적당한 환자관리가 이루어질 수 있는 다양한 형태의 환자센서를 이용하여 접속할 수 있도록 구성가능한 시스템을 필요로 한다.

[0036] 또한, 환자나 환자가족 그리고 간병인이 안전하고 신뢰가능하게 접속할 수 있도록 함으로서 어디서나 환자를 돌볼 수 있는 시스템이 필요하다. 또한 제3 장치로부터 환자의 생리적인 데이터와 데이터의 분석으로부터 얻은 다른 정보를 수신할 수 있도록 함으로써 제3자 솔루션의 이용을 지원하는 환자관리를 위한 시스템이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0037] 본 발명은 환자관리를 제공하기 위한 광범위한 환자모니터링 시스템과 방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0038] 본 발명은 환자관리시스템에 관한 것으로,

[0039] 전파를 전송하기 위한 전송매체를 포함하지 않는 휘발성 또는 비휘발성 컴퓨터관독가능한 제1 매체를 갖는 제1 컴퓨팅장치,

[0040] 전파를 전송하기 위한 전송매체를 포함하지 않는 휘발성 또는 비휘발성 컴퓨터관독가능한 제2 매체를 갖는 제2 컴퓨팅장치와,

[0041] 전파를 전송하기 위한 전송매체를 포함하지 않는 휘발성 또는 비휘발성 컴퓨터관독가능한 제3 매체를 갖는 적어도 하나의 타깃 컴퓨팅장치와,

[0042] 상기 제1 매체는 다수의 제1 프로그램 명령을 포함하며, 상기 제1컴퓨팅장치에 의하여 실행될 때, 상기 다수의 제1 프로그램 명령이 표준스크립트언어를 이용하여 실행가능 프로그램을 암호화하고 상기 암호화된 프로그램을

메시지의 헤더에 부착하며, 무선접속을 통하여 상기 메시지를 제1 컴퓨팅장치로부터 제2 컴퓨팅장치로 전송하며,

- [0043] 상기 제2 매체는 다수의 제2 프로그램 명령을 포함하며, 제2 컴퓨팅장치에 의하여 실행될 때, 상기 다수의 제2 프로그램 명령이 상기 제1 컴퓨팅장치로부터 상기 메시지를 수신하고, 상기 메시지에서부터 상기 메시지를 수신하는 적어도 하나의 타깃 컴퓨팅장치를 결정하며, 무선접속을 통하여 상기 메시지를 상기 제2 컴퓨팅장치로부터 상기 적어도 하나의 타깃 컴퓨팅장치로 전송하고,
- [0044] 상기 제3 매체는 다수의 제3 프로그램 명령을 포함하며, 제3 컴퓨팅장치에 의하여 실행될 때, 상기 다수의 제3 프로그램 명령이 상기 제2 컴퓨팅장치로부터 상기 메시지를 수신하고, 상기 실행가능 프로그램을 해독하며, 상기 실행가능 프로그램을 실행하여 상기 메시지를 수신하고,
- [0045] 상기 제2 컴퓨팅장치가 클라우드기반의 컴퓨팅장치이다.
- [0046] 본 발명은 또한 환자관리시스템에 관한 것으로,
- [0047] 환자의 적어도 하나의 생리학적 파라메타를 검출하여 보고할 수 있도록 구성된 적어도 하나의 감지장치,
- [0048] 상기 적어도 하나의 감지장치에 결합되어 상기 적어도 하나의 감지장치로부터 전자환자데이터를 수신할 수 있게 되어 있으며 상기 환자데이터를 저장할 수 있는 메모리를 포함하는 적어도 하나의 수집장치,
- [0049] 상기 적어도 하나의 수집장치에 결합되어 상기 수집장치로부터 상기 환자데이터를 수신할 수 있도록 구성된 적어도 하나의 네트워크기, 상기 적어도 하나의 네트워크기가 결합되고 상기 환자데이터가 모든 네트워크장치를 통하여 액세스할 수 있도록 상기 환자데이터를 저장하기 위한 데이터베이스를 포함하는 클라우드 컴퓨팅 네트워크와,
- [0050] 상기 네트워크에 결합되고 상기 환자데이터에 액세스하여 상기 환자데이터를 그래픽 사용자 인터페이스에 디스플레이할 수 있도록 구성된 적어도 하나의 프레젠테이션장치를 포함하고,
- [0051] 상기 네트워크를 통한 상기 전자환자데이터의 전송은 표준스크립트언어를 이용하여 실행가능 프로그램을 인코딩함으로써 상기 환자데이터를 암호화하고 상기 프로그램을 상기 환자데이터를 포함하는 메시지에 부착하는 것을 포함한다.
- [0052] 한 실시형태에서, 네트워크기는 환자의 부근에 배치된다. 다른 실시형태에서, 네트워크기는 환자로부터 원격한 장소에 배치된다.
- [0053] 한 실시형태에서, 감지장치는 유선접속을 통하여 상기 적어도 하나의 수집장치에 결합된다. 다른 실시형태에서, 감지장치는 무선접속을 통하여 상기 적어도 하나의 수집장치에 결합된다.
- [0054] 한 실시형태에서, 상기 적어도 하나의 감지장치와 상기 적어도 하나의 수집장치는 모두 3G/4G 접속을 통하여 네트워크에 연결될 수 있다.
- [0055] 한 실시형태에서, 표준스크립트언어는 루아(Lua)이다.
- [0056] 한 실시형태에서, 프레젠테이션장치는 전통적인 PC, 테블릿, 스마트폰, 또는 벽걸이형 디스플레이 중의 어느 하나를 포함한다.
- [0057] 한 실시형태에서, 수집장치는 프레젠테이션장치로서의 기능을 갖는다.
- [0058] 한 실시형태에서, 수집장치는 상기 메모리에서 상기 환자의 모든 임상데이터를 복제하고 저장하며 시스템 고장의 경우 독립형 모니터로서 기능을 한다.
- [0059] 한 실시형태에서, 수집장치는 간병인 시설에 고정된 고정장치이다. 다른 실시형태에서, 수집장치는 퇴원시에 외래관리를 위하여 상기 환자가 휴대하는 모바일장치이다.
- [0060] 한 실시형태에서, 환자관리시스템은 또한 실제 사용중에 현재의 네트워크 성능을 직접 측정함으로써 가장 효율적인 메시지 경로를 계산하는 코스트-기반형의 라우팅 알고리즘을 포함한다.
- [0061] 한 실시형태에서, 환자관리시스템은 또한 상기 환자와 간병인 모두의 위치와 존재의 정보에 기반하는 알람 우선순위를 보내는 알람 라우팅 프로토콜을 포함한다. 한 실시형태에서, 간병인은 상기 환자에 지정된 모든 장치에 대한 음향 알람의 볼륨을 침묵케 하거나 줄일 수 있다.

[0062] 한 실시형태에서, 환자관리시스템은 또한 교환기와 각 메시지 송신기 및 수신기 사이에 한 장치에 한 번씩 암호화 링크가 이루어질 수 있도록 하는 중앙신뢰메시지교환기를 포함한다. 한 실시형태에서, 중앙메시지교환기는 주기적으로 전송되어야 하는 비긴급 메시지를 수집한다. 한 실시형태에서, 메시지 송신기는 각 메시지를 한번만 전송할 수 있게 되어 있고 상기 메시지교환기는 각 메시지를 복제하고 상기 메시지의 헤더에 포함되어 있는 가입리스트에 기반한 다수의 수신자에서 각 메시지를 전송할 수 있게 되어 있다.

[0063] 본 발명은 또한, 환자관리방법에 관한 것으로, 이 방법이 환자의 적어도 하나의 생리적 파라메타를 검출하고 보고할 수 있게 구성된 적어도 하나의 감지장치, 상기 적어도 하나의 감지장치에 결합되어 상기 적어도 하나의 감지장치로부터 전자환자데이터를 수신할 수 있게 되어 있으며 상기 환자데이터를 저장할 수 있는 메모리를 포함하는 적어도 하나의 수집장치, 상기 적어도 하나의 수집장치에 결합되어 상기 수집장치로부터 환자데이터를 수신할 수 있게 구성된 적어도 하나의 네트워크기기, 상기 적어도 하나의 네트워크기기가 결합되고 모든 네트워크 장치를 통하여 액세스할 수 있는 상기 환자데이터를 저장하기 위한 데이터베이스를 포함하는 클라우드 컴퓨팅을 위한 네트워크와, 상기 네트워크에 결합되어 상기 환자데이터에 액세스하고 그래픽 사용자 인터페이스에 상기 환자데이터를 디스플레이할 수 있게 구성된 적어도 하나의 프레젠테이션장치를 포함하는 환자관리시스템을 제공하는 단계; 상기 적어도 하나의 감지장치를 이용하여 상기 적어도 하나의 환자생리파라메타를 검출하고 보고하는 단계, 상기 적어도 하나의 생리파라메타를 나타내는 전자데이터를 상기 수집장치에 전송하는 단계; 표준스크립트언어를 이용하여 실행프로그램을 인코딩하고 상기 프로그램을 상기 환자데이터를 포함하는 메시지에 부착하여 상기 환자데이터를 암호화하는 단계; 상기 암호화된 데이터를 상기 네트워크에 전송하는 단계; 클라우드 컴퓨팅을 이용하여 상기 네트워크에 상기 데이터를 저장하는 단계와; 상기 프레젠테이션장치를 이용하여 상기 데이터에 액세스하여 해독하고 디스플레이하는 단계를 포함한다.

[0064] 본 발명의 상기 언급된 실시형태와 다른 실시형태들이 도면을 참조하여 상세히 설명될 것이다.

[0065] 본 발명의 이들 특징, 그리고 다른 특징들과 이점이 첨부도면에 의거하여 보다 상세히 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0066] 도 1a는 본 발명의 의료데이터정보시스템의 작업흐름의 한 실시형태를 보인 다이어그램.

도 1b는 병원의 집중치료실(ICU)에서 이루어지는 본 발명의 예시적인 이용시나리오를 보인 설명도.

도 1c는 병원의 일반병동에서 이루어지는 본 발명의 예시적인 이용시나리오를 보인 설명도.

도 1d는 '가정'의 시나리오에 본 발명의 시스템의 예시적인 이용시나리오를 보인 설명도.

도 2는 본 발명의 의료데이터정보시스템의 한 실시형태의 예시적인 물리적 토폴로지를 보인 블록다이어그램.

도 3은 시스템 포털 애플리케이션의 한 실시형태의 소프트웨어 아키텍처를 보인 블록다이어그램

도 4는 본 발명의 의료데이터정보시스템에서 수집장치를 초기화하는 것에 관련된 단계를 설명하는 흐름도.

도 5는 두 애플리케이션 사이의 예시적인 메시지교환기에 관련된 단계의 한 실시형태를 보인 흐름도.

도 6은 본 발명의 의료데이터정보시스템에서 애플리케이션 쌍으로부터 메시지 흐름의 한 실시형태를 보인 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0067] 본 발명은 휴대폰 플랫폼과 비독점형 하드웨어 및 소프트웨어 모듈을 이용하여 의료데이터를 수집, 통합, 분배, 저장 및 디스플레이함으로써 환자관리가 이루어질 수 있도록 한 환자관리시스템에 관한 것이다. 한 실시형태에서, 본 발명의 시스템은 다음을 이용하여 구현된다: 다수의 프로그램 명령 중에서 적어도 하나를 실행하는 두 이상의 컴퓨터 또는 컴퓨팅장치; 상기 컴퓨팅장치 사이의 데이터전송수단과; 상기 컴퓨팅장치 사이의 데이터전송이 용이하게 이루어질 수 있도록 구성된 적어도 하나의 프로토콜.

[0068] 아울러, 본 발명의 기술분야에 전문가이면 본 발명에서 설명되는 구성이 달리 제한을 두지 않고 랩탑 또는 태블릿 컴퓨터, 퍼스널 컴퓨터, 개인휴대단말기, 휴대폰, 서버, 임베디드 프로세서, 프로그램 명령 또는 코드를 실행할 수 있는 디지털 신호 프로세서(DSP) 칩 또는 전문 이미징 장치를 포함하는 컴퓨팅 플랫폼에서 작동할 수 있음을 이해할 것이다.

[0069] 또한 플랫폼은 하나 이상의 프로세서를 이용하여 하나 이상의 비휘발성 메모리에 저장된 다수의 프로그램 명령

을 실행함으로써 본 발명에서 설명된 기능을 제공하고 하나 이상의 유선 또는 무선 네트워크와의 데이터 통신으로 송신기를 통하여 데이터를 제공하거나 수신함을 이해할 수 있어야 한다.

[0070] 또한 각 장치는 데이터를 송신 및 전송할 수 있는 무선 또는 유선의 수신기와 송신기, 프로그램 명령을 처리할 수 있는 적어도 하나의 프로세서와, 본문에 언급된 프로세스를 수행하기 위한 다수의 프로그램 명령을 포함한 소프트웨어를 갖는 것으로 이해되어야 한다. 아울러, 프로그램 코드는 단일 컴퓨터에서 실행하는 단일 애플리케이션으로 컴파일되거나(프리컴파일되거나 또는 "적시"에 컴파일되거나)서로 국부적으로 또는 원격적으로 작동하는 여러 컴퓨터에 분배될 수 있다.

[0071] 본 발명의 시스템은 환자로부터의 생리데이터를 수집하여 감지된 데이터를 수집장치로 전송하는 하나 이상의 감지장치를 제공하며 감지된 데이터가 전송된 수집장치는 이러한 데이터를 시스템이 구성요소를 연결하는 클라우드로 전송한다. 클라우드는 데이터를 통합하여 데이터를 하나 이상의 디스플레이 또는 프레젠테이션 장치에 분배한다.

[0072] 시스템은 제3자가 애플리케이션을 혁신하고 발전시킬 수 있어 새로운 기술을 신속히 이용할 수 있도록 한다. 더욱이, 본 발명의 시스템은 설치, 고장수리 및 유지가 용이하여 특별한 하드웨어 네트워킹 또는 IT 기술자를 필요로 하지 않는다. 또한 시스템은 비강인형 네트워크 기반구조에서도 작동할 수 있으며 폴백 '안전' 모드에서도 작동할 수 있다. 또한, 환자관리시스템은 환자에 부착할 수 있고 병원에서 퇴원후에도 외래관리를 위하여 환자가 휴대할 수 있는 환자 모니터링 모듈을 포함할 수 있다.

[0073] 한 실시형태에서, 시스템은 메시지를 전송할 때 송신기가 산업용 표준스크립트언어로 기록된 소규모 컴퓨터 프로그램을 포함하는 통신프로토콜을 이용한다. 수신기가 메시지를 수신할 때, 이는 프로그램을 실행하여 이용가능한 형태의 메시지 데이터를 생성한다. 이는 메시지 자체를 엄격히 인코딩할 필요성을 배제하며 메시지 인코딩에서 융통성을 크게 향상시킨다. 한 실시형태에서, 스크립트 언어는 루아(Lua)이다. 한 실시형태에서, 송신기는 또한 내장된 프로그램에 실행가능한 배달수령코드를 삽입함으로써 그 자신의 회신수령을 생성할 수 있다. 수신기는 이 코드를 실행하여 원문메시지의 수신시에 배달수령을 전송한다.

[0074] 한 실시형태에서, 시스템은 실제이용중에 현재 네트워크 성능을 직접 측정함으로써 내포하는 다중요인을 이용하는 가장 효율적인 메시지 경로를 계산하는 코스트기반의 라우팅 알고리즘을 이용하는 메시지교환기를 포함한다.

[0075] 한 실시형태에서, 시스템은 메시지의 전송전에 키 또는 다른 비밀을 협상하기 위하여 송신기 및 수신기의 필요성을 배제함으로써 암호화된 메시지의 무접속 교환이 이루어질 수 있도록 한다. 이는 교환기와 각 송신기 및 수신기 사이에 장치마다 한 번씩 암호화된 링크가 이루어질 수 있도록 하는 중앙신뢰메시지교환기를 제공함으로써 성취된다.

[0076] 한 실시형태에서, 시스템은 모바일장치 배터리전원과 대역폭 이용을 절약함으로써 연속적이기보다는 주기적으로 전송될 비긴급 메시지를 군집하기 위한 메카니즘을 제공한다. 아울러, 시스템은 이러한 메시지가 다중수령이 단 한 번만 송신기에 의하여 전송되도록 한다. 각 메시지는 그 헤더에 모든 수령인과 함께 완전한 가입리스트를 포함한다. 그리고 시스템 라우터는 메시지를 복제하고 이를 각 수령인에게 전송한다. 이는 또한 배터리소모와 모든 대역폭이용을 줄이는데 도움을 준다.

[0077] 한 실시형태에서, 시스템은 환자와 간병인 모두의 위치와 존재정보에 기반하는 알람우선순위를 라우팅한다. 알람은 담당간병인의 위치와 환자에 근접하여 있는 적어도 한 사람의 간병인의 위치, 또는 간병인이 특수형태의 알람에 기반한 최상의 간병을 제공하도록 지정된 간병인에게 전달된다.

[0078] 한 실시형태에서, 시스템은 간병인이 알람을 '정지'시킬 수 있도록 하여 특정 환자에 지정된 모든 장치에 대하여 음향성 알람을 침묵케 하거나 음량을 줄일 수 있도록 한다.

[0079] 본 발명은 다수의 실시형태로 설명된다. 다음의 내용은 당해 기술분야의 전문가가 본 발명을 실시할 수 있도록 제공된 것이다. 본문에 사용된 언어는 어느 하나의 특정 실시형태를 일반적으로 부정하는 것으로 해석하거나 이에 사용하는 용어의 의미를 넘어서는 청구범위를 제한하고자 하는 것은 아니다. 본문에 정의된 일반적인 원리는 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다른 실시형태와 적용실시형태에 적용될 수 있다. 또한, 사용된 표현 및 용어는 실시형태들을 설명하기 위한 것이며 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다. 따라서, 본 발명은 다수의 대안, 변경 및 개시된 원리들 및 특징들과 일치하는 등가물을 포괄하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 본 발명을 불필요하게 모호하게 하지 않도록 명확성을 위하여 본 발명에 관련된 기술 분야에서 공지된 기술적인 자료에 관한 정보는 상세하게 설명하지 않았다.

[0080]

시스템 개요

[0081]

도 1a는 본 발명 의료데이터정보시스템의 워크 플로우 (100)의 한 실시형태를 보인 도면이다. 단계(102)는 다양한 실시형태에서, 상업적 기성품(COTS)인 센서, 레거시장치(입력전용으로) 및 제3자 장치를 포함하는 감지장치(113)를 통하여 의료데이터를 수집하는 것을 보이고 있다. 다양한 실시형태에서, 시스템은 하나 이상의 애플리케이션 제공자에 의하여 제공된 다수의 플러그 앤 플레이 애플리케이션을 포함한다. 시스템은 적어도 하나의 감지장치(113), 적어도 하나의 수집장치 (112), 네트워크기기 GHC/클라우드(114) 및 프레젠테이션/디스플레이장치(116)를 포함한다. 한 실시형태에서, 적어도 하나의 감지장치(113)는 유선 또는 무선연결을 통하여 적어도 하나의 수집장치(112)에 연결될 수 있다. 감지장치(113)는 외래환경에서 수집장치(112)와 함께 사용될 수 있고, 한 실시형태에서, 휴대폰(3G /4G) 네트워크를 통하여 클라우드에 연결할 수 있다.

[0082]

한 실시형태에서, 수집장치(112)는 의료영역에서 어떠한 애플리케이션, 장치 또는 서비스의 개발을 가능하게 하는 에코시스템(ecosystem), 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(APIs), 템플레이트(template) 등을 포함하는 의료정보플랫폼을 제공한다. 한 실시형태에서, 수집장치(112)는 개방소스 및 독점제품 모두를 지원한다. 수집장치(112)에는 미국 건강보험 이전과 책임에 관한 법률(HIPAA)에 따라 내장되므로, 건강관련 애플리케이션에 대하여 독립적인 플랫폼이 제공된다. 한 실시형태에서, 다수의 APIs 가 수집장치(112)를 이용하여 의료소프트웨어와 함께 의료장치를 동시에 개발할 수 있도록 제공된다. 여러 실시형태에서, 수집장치(112)는 환기장치, IV 펌프, 환자파라메타감지장치 등과 같은 다수의 제3자 생리파라메타 입력소스 및 의료장치로부터의 데이터를 수신한다. 수집장치는 클라우드(114)에 연결된 네트워크기기 GHC 에 연결된다. 한 실시형태에서, 수집장치(112)는 또한 프레젠테이션장치로서 작동할 수 있다. 따라서, 수집장치(112)는 시스템이 환자모니터링 시스템으로서 사용되고 동시에 다수의 제2자 애플리케이션을 활용할 수 있도록 한다.

[0083]

한 실시형태에서, 수집장치는 간병인에게 알람메시지를 보낼 수 있는 제2통신기술(즉, 3G/4G와 같은 휴대폰기술)을 제공할 수 있다. 다른 실시형태에서, 수집장치는 환자식별번호, 침상번호 및 알람형태(심박수, 호흡수 등)과 같은 중대한 알람정보 만을 제공하는 시각적 표시기(표시등과 같은) 또는 음향표시기를 갖는다.

[0084]

수집된 데이터는 단계(104)에서 클라우드(114)에 의하여 통합되고 분배된다. 한 실시형태에서, 클라우드는 가상이고 모든 도메인을 포함한다. 다른 실시형태에서, 클라우드는 공동배치되고 하나 이상의 도메인을 포함한다. 클라우드(114)는 수집장치(112)에서 실행되는 알고리즘을 위한 처리능력을 제공함으로써, 로컬 허브(local hub)로서 작동한다. 기존의 휴대폰 기반형 플랫폼의 이용은 소비자기술을 활용함으로써 별도의 파라메타 통합 플랫폼의 제조/개발 코스트를 줄일 수 있도록 한다. 여러 실시형태에서, 클라우드(114)는 모바일장치가 환자에 연결할 수 있도록 하고 병원환경에서 환자모니터로서 사용될 수 있도록 한다. 한 실시형태에서, 클라우드(114)는 또한 모바일장치가 비병원환경에서 환자를 모니터하고 관리할 수 있도록 간호사와 의사에 의하여 사용될 수 있도록 할 수 있다. 다른 실시형태에서, 클라우드(114)는 모바일장치가 다수의 의료 애플리케이션과 장치, 특히 감지장치를 통하여 환자를 간병인에게 연결할 수 있도록 한다. 또 다른 실시형태에서, 클라우드(114)는 모바일장치가 양로원의 소중환 사람을 간병인에게 연결할 수 있도록 한다.

[0085]

여러 실시형태에서, 클라우드(114)는 하루 네트워크가 정상적으로 작동하지 않는 경우에도 시스템이 효율적으로 작동할 수 있도록 한다. 더욱이, 클라우드(114)는 기존의 어떠한 네트워크기반시설에서도 작동할 수 있으며 작동을 위하여 어느 특정 또는 독점적인 하드웨어/소프트웨어가 설치될 필요가 없다. 시스템은 적어도 하나의 환자모니터링장치가 네트워크의 고장시에도 작동할 수 있는 안전모드에서 작동할 수 있게 되어 있다. 안전모드의 작동에서, 중앙모니터링이 사용되지 못하는 경우에도 적어도 환자에 국한된 알람이 작동할 것이다.GHC 또는 네트워크에 대한 연결이 이루어지지 않은 경우, 수집장치와 선택적으로 GHC가 환자생리데이터를 분석하고 저장할 수 있으며 환자위치에 알람메시지를 제공할 수 있다. 장치는 데이터를 저장하고, 네트워크의 작동이 복원되었을 때, 데이터가 GHC 클라우드에 전송된다. 저장된 정보는 연속적인 환자생리신호 또는 알람과 다른 정보를 위하여 발생된 메시지 패킷일 수 있다. 또한 수집장치는 전체 환자생리데이터를 수신하고 제공할 수 있게 구성될 수 있다.

[0086]

여러 실시형태에서, 클라우드(114)는 원격지의 각 병원 또는 의료센터로부터 저장된 하나 이상의 병원 또는 의료센터로부터 얻은 데이터를 포함한다. 클라우드(114)에 환자데이터를 저장함으로써 기관에 설치된 일반데이터 관리시스템에 관련된 처리지연을 배제할 수 있다. 그리고, 클라우드(114)는 제3자 컨설턴트 또는 원격지 간병인이 이에 저장된 데이터를 분석할 수 있도록 한다. 또한 클라우드는 제3자 애플리케이션으로 클라우드(114)에 저장된 데이터를 분석할 수 있도록 함으로써 생리 및 다른 환자데이터 양식의 다중소스를 처리할 수 있도록 한다. 아울러, 클라우드(114)는 환자의 원격분류를 가능하게 한다. 이러한 특징은 군사충돌지역 또는 재해지역에서 상

당히 유용하고 시장의 진출과 발전에 유용한 것으로 확인될 수 있다.

[0087] 분배후에, 단계(106)에서 데이터는 여러 실시형태에서 전형적인 PC, 태블릿, 스마트폰과 벽걸이 디스플레이를 포함하는 디스플레이장치(116)에 제공된다. 여러 실시형태에서, 의료데이터는 시스템(100)의 기반시설에서 유용한 디스플레이장치에서 디스플레이될 수 있다. 시스템은 독점적인 디스플레이장치에 데이터를 디스플레이하는 것에 제한을 두지 않는다. 또한 시스템은 여러 위치에 배치된 다중디스플레이장치에 환자데이터를 동시에 프레젠테이션하는 것을 허용한다.

[0088] 한 실시형태에서, 본 발명의 시스템은 환자 리졸버(Patient Resolver), 장치 리졸버(Device Resolver), 폴리시 엔진(Policy Engine), 오케스트레이션(Orchestration) 및 매니지먼트(Mangement)와 같은 다수의 클라우드기반의 서버를 제공한다. 예를 들어, 환자 리졸버 또는 장치 리졸버 서비스는 치료를 필요로 하는 환자에게 가장 근접한 위치에 있는 간병인 및/또는 의료전문가를 결정한다. 여러 실시형태에서, 환자 리졸버 서비스는 '환자카탈로그', '환자 ID 맵', 'PHI 매니지먼트' 및 '세션 맵(session map)'과 같은 기능을 포함한다. 장치 리졸버 서비스는 '장치 매니지먼트' 및 '세션카탈로그'와 같은 기능을 포함한다. 폴리시 엔진 서비스는 '분배', '비밀정책', '액세스제어', '알람 확대'와 같은 기능을 포함한다. 오케스트레이션 서비스는 '워크플로우' 및 '데이터플로우'와 같은 기능을 포함한다. 매니지먼트 서비스는 '도메인 매니지먼트', '구성', '업그레이드 매니지먼트' 등의 기능을 포함한다. 중앙대시보드는 건강관리 제공자 기관이 모든 기관시설을 통하여 기관의 특정정책에 기반하여 환자 리졸버, 장치 리졸버와, 폴리시 엔진을 구성할 수 있도록 한다. 중앙대시보드는 모든 장치가 정책을 준수하고 환자의 치료를 위한 균일한 표준을 마련할 수 있도록 한다. 클라우드 기반의 서비스는 위치, 근접성, 가용성 및 숙련도에 기반하는 적합한 간병인에서 환자알람정보의 지능형 맵핑을 제공한다.

[0089] 한 실시형태에서, 본 발명의 시스템은 헬스 시스템 세븐(HL7) 게이트웨이(양방향), 환자과 가족 애플리케이션, 간병인 애플리케이션, 파일보관 및 인쇄 애플리케이션과, 관리 및 대시보드 애플리케이션과 같은 다수의 웹 애플리케이션을 제공한다.

[0090] 단계(102)에서, 수집장치(112)는 환자로부터 적극적으로 임상데이터를 수집한다. 아울러, 수집장치(112)는 전체적으로 시스템의 고장이 있는 경우 알람과 디스플레이 모두에 대한 대체용으로 기능을 발휘한다. 내장형 백업으로서 수집장치(112)를 포함하는 것은 시스템의 코스트를 낮추고 시스템의 복잡성을 최소화하는데 도움을 준다. 단계(104)에서, 클라우드(114)의 기능은 달리 제한없이 장치와 서비스 발견, 데이터 분배 및 저장, 보안과 정책의 제어, 환자관리레포트생성과, 시스템 매트릭스 및 워크플로우를 포함한다. 클라우드 시스템은 클라우드(시장)으로부터 장치, 애플리케이션 및 기능을 라이선싱하여 이들이 사용될 때 장치와 애플리케이션의 사용의 연속적인 측정과 로깅을 가능하게 한다. 예로서는 특정환자에 부착된 파라메타의 수와 형태 및 시간, 네트워크에서 작동하는 장치의 수와, 특정기능이 사용되는 횟수를 포함한다. 장치, 애플리케이션 및 기능의 실제 사용의 확인은 새롭고 독특한 과금모델(billing model)을 가능하게 한다. 예로서는 특정분석을 위한 이용과금, 시스템에 의하여 모니터링되는 환자수에 기반한 확장과금, 환자의 예민함 정도(즉, 모니터링되는 파라메타의 수)에 기반하는 확장과금을 포함한다. 전통적인 환자모니터링 시스템은 자본설비품목으로서 판매된다. 클라우드 시스템의 능력은 전통적인 자본설비의 구매를 서비스 모델로 이동시키는 것이다. 단계(106)에 포함된 디스플레이 장치(116)는 임상데이터, 알람표현 및 전반적인 환자감독의 디스플레이를 위하여 제공된다. 아울러, 한 실시형태에서, 각 디스플레이 장치(116)는 간병인이 사무직업무를 수행할 수 있도록 하는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 포함한다.

[0091] 한 실시형태에서, 수집장치(112)는 간병인시설과 환자의 가정에 모두 배치되고 독립적인 하드웨어 벤더(IHV) 장치와 외부시스템을 수용할 수 있도록 확장가능하다. 한 실시형태에서, 네트워크기기 GHC 는 간병인시설에 배치되고 독립적인 소프트웨어 벤더(ISV) 장치와 외국 시스템 인터페이스를 수용할 수 있도록 확장가능하다. 한 실시형태에서, 디스플레이장치(116)는 어느 곳에나 배치될 수 있으며 ISV 애플리케이션을 수용할 수 있도록 확장가능하다.

[0092] 도 1b는 병원의 집중치료실(ICU)(101)에서 본 발명이 사용되는 시나리오를 예시적으로 보인 것이다. 감지장치(113)를 통하여 다수의 파라메타를 검출할 수 있는 수집장치(112)는 환자데이터를 측정하고 수집하는데 사용된다. 병상 모니터 디스플레이(122)가 환자의 동태를 디스플레이하기 위하여 이더넷 접속을 통하여 수집장치(112)에 결합된다. 또한 수집장치(112)는 간호사 모니터(124), 병실외부의 전용 모니터 디스플레이(126), 사고현장 지휘시스템(ICS) 모니터(128)와, 중앙 스테이션 모니터(129)와 같은 다수의 환자모니터와 결합된다. 수집장치(112)와 다수의 모니터는 본 발명에 의하여 제공된 클라우드(114)와 결합된다. 그리고, 클라우드(114)는 환자관련데이터를 저장하기 위한 데이터저장플랫폼(144)과 결합된다. 클라우드(114)는 간병인이 모바일 디스플레이장치(116)를 통하여 환자의 기록에 액세스할 수 있도록 하고 또한 환자가족(154)이 병원환경으로부터 떨어져 있는

장소에서 모바일 디스플레이장치(116)를 통하여 환자를 모니터할 수 있도록 한다. 또한 클라우드(114)는 시간에 따라 수집된 다수의 생리파라메타로부터 조합분석이 가능하도록 한다. 이는 시스템의 일부로서 개발된 센서장치와 제3자 센서장치를 포함한다.

[0093]

도 1c는 병원의 일반병동(103)에서 본 발명의 시스템이 사용되는 시나리오를 예시적으로 보인 것이다. 수집장치(112)는 심박수(HR), 호흡수 등과 같은 환자의 의료데이터를 수신하는 파라메타통합 플랫폼으로서 사용된다. 도시된 실시형태에서, 수집장치(112)는 또한 환자의 병상모니터로서 사용된다. 수집장치(112)는 본 발명의 시스템에 의하여 제공된 클라우드(114)에 무선으로 결합된다. 그리고 클라우드(114)는 환자관련데이터를 저장하기 위한 데이터저장플랫폼(144)과 결합된다. 아울러, 클라우드(114)는 일반병동에 입원한 모든 환자의 동태를 디스플레이하기 위한 감시유닛(136)에 결합된다. 클라우드(114)는 간병인이 모바일 디스플레이장치(116)를 통하여 환자의 기록에 액세스할 수 있도록 하고 또한 환자가족(154)이 병원환경으로부터 떨어져 있는 장소에서 모바일 디스플레이장치(116)를 통하여 환자를 모니터할 수 있도록 한다. 클라우드 시스템은 환자가족이 환자관리정보에 액세스하여 환자관리이력, 워크 플로우를 검토하고 퇴원을 지시할 때 업데이트와 과급검토를 확인 및 수신할 수 있는 능력을 제공함으로써 환자관리의 오류를 잠재적으로 줄일 수 있도록 한다.

[0094]

도 1d는 본 발명의 시스템을 '가정'(105)에서 사용하는 시나리오를 예시적으로 보인 것이다. 휴대폰 또는 기타 별도의 장치와 같은 모바일 수집장치(112)가 심박수(HR), 호흡수, 포도당 레벨 등과 같은 환자의 의료데이터를 수신하는 파라메타통합플랫폼으로서 사용하기 위하여 환자의 가정에 설치된다. 또한 수집장치(112)는 환자가정 모니터링 도크로서 사용된다. 수집장치(112)는 본 발명에 의하여 제공된 클라우드(114)와 결합된다. 그리고, 클라우드(114)는 환자관련데이터를 저장하기 위한 데이터저장플랫폼(144)과 결합된다. 클라우드(114)는 또한 실시간으로 환자의 동태를 디스플레이하기 위한 간호사 모니터(124), ICS 모니터(128) 및 중앙스테이션 모니터(129)와 같은 다수의 모니터와 결합된다. 클라우드(114)는 간병인이 모바일 디스플레이장치(116)를 통하여 환자의 기록에 액세스할 수 있도록 하고 또한 환자가족(154)이 병원환경으로부터 떨어져 있는 장소에서 모바일 디스플레이장치(116)를 통하여 환자를 모니터할 수 있도록 한다.

[0095]

도 2는 본 발명의 의료데이터정보시스템(200)의 한 실시형태의 물리적인 구성을 예시적으로 보인 것이다. 한 실시형태에서, 시스템(200)은 환자데이터를 수집하기 위한 감지/수집장치(212)(도 1a의 감지장치 112 및/또는 수집장치 113에 해당한다)와 환자데이터를 프레젠테이션하기 위한 디스플레이장치(216)(도 1a의 디스플레이장치 116에 해당한다)를 포함한다. 다른 실시형태에서, 시스템(200)은 데이터를 수집하고 데이터를 제공하기 할 수 있는 장치를 포함한다. 전통적인 환자모니터는 수집장치와 프레젠테이션 장치로서의 기능을 갖는다. 시스템(200)은 환자데이터의 통합과 분배를 담당하는 다수의 세계보전코넥터(GHC)(213, 215)를 포함하는 클라우드(214)를 포함한다. GHC 는 네트워크에 연결되는 통합형 소프트웨어를 갖는 네트워크 하드웨어 기기이다. 한 실시형태에서, 시스템(200)은 간병인 시설, 예를 들어 병원(220)에 공동배치되는 GHC(215)와, 클라우드(214) 내에 배치된 GHC(213)을 포함한다. 이들 GHC(213, 215)는 시스템(200)의 수집장치(212)와 디스플레이장치(216)를 연결하는데 사용된다. 한 실시형태에서, 수집장치(212)와 디스플레이장치(216)는 새로운 미디어 또는 메시지교환기 스위치 패브릭을 통하여 연결된다. 클라우드(214)는 여분의 라우터블 백본(redundant routable backbone)에서 대등하게 모든 GHC(213, 215)를 연결하고 세계적인 환자감시경계를 확립할 수 있도록 모든 감지장치(212)와 디스플레이장치(216)를 결합한다. 환언컨데, 모든 환자데이터는 모든 시간에 주어진 정확한 액세스를 통하여 어느 디스플레이장치가 시스템을 통하여 어느 환자의 데이터를 제공할 수 있도록 클라우드에 의하여 수집되고 분배될 수 있다.

[0096]

도 2에서 보인 바와 같이, 감지장치(212)는 병원(220), 진료소(222) 및 환자가정(224)에 배치될 수 있다. 디스플레이장치(214)는 병원(220), 진료소(222) 및 간병인(26)에 배치될 수 있다. 병원(220)과 진료소(222)에서 감지장치(212)와 디스플레이장치(216)는 각각 병원네트워크(230)와 진료소네트워크(232)를 통하여 연결되고, 모든 장치는 인터넷(234)을 통하여 클라우드(214)에서 상호연결된다.

[0097]

한 실시형태에서, 감지장치는 시스템수집장치라 하고 데이터를 수집하여 이를 시스템 세션형식으로 발행하는 장치를 포함한다. 이러한 장치는 달리 제한없이 전형적인 고정형 병상 모니터, 소형 폼-팩터(form-factor) 웨어러블 장치, 디지털 데이터 레코더와 외부시스템과 같은 가상장치를 포함한다. 정보의 흐름은 원시포맷 데이터를 시스템 수집장치에 제공하는 센서로 시작한다. 수집장치에서 드라이버 애플리케이션은 원시포맷 데이터를 파라메타 데이터로 처리한다. 그리고 파라메타 데이터는 수집장치에 의하여 시스템 세션 포맷으로 발행되고 네트워크에 업로딩된다. 시스템 세션 포맷은 디스플레이장치에 분배되는 클라우드에 의하여 인식되는 파라메타 데이터의 형태이다.

- [0098] 한 실시형태에서, 단일 시스템 수집장치는 단일 환자에 지정되어 있고 환자들이 수집장치를 공유하지 않는다. 여러 센서와 파라메타가 단일 수집장치에 의하여 단일 환자를 위한 고유의 센션으로 그룹화될 수 있다. 한 실시형태에서, 수집장치는 적어도 5달분의 환자 데이터를 저장할 수 있는 로컬 메모리를 갖는다. 국부적으로 저장된 데이터는 클라우드에 업로딩된 데이터의 정확한 복제이고 복제모델에 의하여 발행된다. 한 실시형태에서, 시스템은 피어-투-피어 과도 데이터복제를 포함한다. 네트워크내에서 대부분의 중요한 데이터베이스는 피어-투-피어 모델을 이용하여 다중위치를 통해 복제된다. 피어-투-피어 모델은 자동적으로 코스트/이점의 경험에 기초하여 과도적인 복제와 선택적인 복제를 취급한다. 로컬 메모리는 전체 시스템의 고장이 있는 경우 데이터이력과 백업을 제공한다.
- [0099] 한 실시형태에서, 디스플레이장치는 시스템 프레젠테이션이라 할 수 있고 데이터를 디스플레이하는 장치를 포함하며 선택적으로 알람을 포함한다. 이러한 장치는 달리 제한없이 전형적인 PC, 태블릿, 스마트폰 및 벽걸이 모니터를 포함한다. 프레젠테이션장치는 브라우저 기반형이고 어느 환경에서나 작업이 이루어질 수 있도록 지원한다. 한 실시형태에서, 시스템 프레젠테이션장치는 GUI 를 포함하고 간병인 작업장시설을 제공한다. 예를 들어, 여러 실시형태에서, 프레젠테이션장치의 GUI 는 알람관리와 정지, 환자관리(입원/퇴원), 환자/세션의 연결과, 회상적 데이터분석기능을 제공한다. 한 실시형태에서, 모든 프레젠테이션장치는 인터페이스의 기초로서 하이퍼텍스트 마크업 언어 5 (HTML5)를 갖는 공통의 사용자인터페이스를 포함한다.
- [0100] 다시 도 2에서, 시스템 클라우드(214)는 모두 시스템 클라우드 백본을 형성하도록 연결되는 공동배치형 세계간 강코넥트(GHC)(215)와 클라우드 GHC(213)를 포함한다. 각 공동배치형 GHC(215)는 간병인의 설정으로 플러그-인되고 스위치-온되어 사용되는 소형 네트워크기기이다. 한 실시형태에서, 각 공동배치형 GHC 에 대하여 약 200-500개의 병상이 할당된다. 클라우드 GHC(213)는 전체적으로 백본에 이르도록 보장하고, 한 실시형태에서, 각 클라우드 GHC 클러스터(8개의 클라우드 GHC)에 대하여 약 500,000개의 병상이 할당된다. 시스템 클라우드(214)는 메시지교환기 디렉터리를 호스팅한다. 한 실시형태에서, 모든 GHC(213, 215)는 동등하고 모든 수집장치(212)와 프레젠테이션장치(216)는 어느 GHC(213, 215)에나 연결될 수 있다. 각 GHC(213, 215)는 수집장치로부터의 세션 데이터를 통합하고 이 데이터를 프레젠테이션장치(216)에 분배한다. 시스템 클라우드는 계정, 환자 및 자산에 의하여 조직된 도메인 카탈로그를 포함한다. 아울러, 한 실시형태에서, GHC 는 진정한 페일-오버(fail-over) 가 외성을 위하여 완전히 복제된다.
- [0101] 한 실시형태에서, 시스템 클라우드는 적어도 하나의 시스템 클라우드 도메인과 다수의 시스템 클라우드 부분을 포함한다. 도메인은 국부적으로 격리된 상위계층의 시스템 클라우드이고 도메인 사이의 액세스가 이루어지지 않도록 한다. 전형적으로 도메인은 병원에 대응하고 병상의 수에 대응하는 코스트로 10개의 병상으로부터 1,000개의 병상으로 확장가능하다. 정보시스템의 일상적인 기능이 도메인내에서 이루어진다. 도메인의 각 사용자관점은 시스템의 전체 '월드(world)'이다. 환원컨데, 각 사용자는 고유하고 격리되어 있으며 적당한 액세스가 이루어지는 경우 동일한 도메인에서 모든 다른 사용자가 볼 수 있다. 모든 GHC, 수집장치 및 프레젠테이션장치가 한 도메인에 속한다. 한 실시형태에서, 외부장치가 도메인에서 사용될 수 있으나 이는 먼저 도메인에서 작동될 수 있도록 허가되어야 한다. 시스템 클라우드 도메인은 달리 제한없이 모든 간병인의 계정, 환자보호건강정보(PHI), 환자 세션 데이터, 자신기록, 시스템 클라우드부서정보와, 병원요구 파라메타설정을 한정하는 사전설정과 같은 모든 병원데이터를 포함한다.
- [0102] 각 시스템 클라우드부분은 도메인내의 한 부분을 나타내고 워크플로우를 지원하도록 한다. 전형적으로 각 부서는 병원단위에 해당하고 "유연한" 부분으로서 간주되어 부서 사이의 액세스에 거의 제한이 없다. 간병인, 환자 및 장치들은 모두 '가정'부서를 가짐으로써 간병인이 이들의 부서에서 신속히 환자에 초점을 맞출 수 있다. 대부분의 부서는 제한이 없으며 시스템에서 강제하지 않으므로 간병인이 요구한 바에 따라 부서를 전환할 수 있다. 모든 장치는 로그인한 간병인의 부서에 의하여 결정된 파워-온에서 부서를 상속한다. 한 실시형태에서, 어떤 부서는 제한되고 먼저 간병인에 의하여 액세스되기 전에 사전승인을 필요로 한다. 예를 들어, 간병인은 사전승인없이 정신과치료부서에 액세스할 수 없다. 각 부서는 부가적으로 예산을 위한 결제이벤트를 추적한다.
- [0103] 한 실시형태에서, 시스템 클라우드는 다중도메인을 위한 통합결제를 위하여 사용되는 시스템 클라우드기관을 포함한다.
- [0104] 시스템 보안
- [0105] 본 발명의 의료데이터정보시스템의 각 도메인은 '월드 가든(walled garden)'으로서 구성된다. 각 도메인은 액세스가 엄격히 제한되나 일단 내부에서 사용자는 자유롭게 이동할 수 있을 것이다. 시스템의 보안은 모든 활동의 전반적인 감사와 로깅이 이루어지는 허용모델로서 구성된다. 이러한 시스템에서 비정상적인 요청은 "유리창을

개는' 시나리오에서 취급될 것이다. 예를 들어, 한 실시형태에서, 사용자가 요청하는 비정상적인 액세스는 처리 전에 심사검고를 발향 다음 '확실한가요?'라는 형태의 질문을 제시할 것이다. 비록 사용자에게 대하여 광범위한 액세스를 제공한다 하여도 필요에 따라 일부의 제한이 남아 있을 수 있다. 예를 들어, 간호사는 모든 계정을 삭제할 수 없을 것이다. 본 발명의 의료데이터정보시스템의 보안은 간병인의 환자관리를 결코 방해하지 않도록 구성되어 있다. 이와 같이, 시스템은 IT 보안, 암호화, 가상사설망(VPN), 또는 운영체제(OS) 플랫폼에 의존하지 않는다.

[0106]

간병인과 관리자는 수집장치, 프레젠테이션장치와, 인터넷을 통하여 시스템에 액세스하기 위하여서는 사용자 이름과 패스워드인증을 갖는 계정을 가질 것을 요구받을 것이다. 한 실시형태에서, 환자와 친척들이 인터넷을 통하여 특별히 제한되게 액세스할 수 있고 계정은 요구하지 않을 것이다. 한 실시형태에서, 계정을 갖는 사용자에게는 약식인증으로서 PIN이 주어진다. 이러한 PIN 은 숫자 키패드와 같은 완전인증을 입력하기에 불편한 경우 사용하기 위한 것이다. PIN 은 할당된 역할에 대하여 하드웨어에 내장되어 있고 여러 사용자가 수집 또는 프레젠테이션장치에 로그인 한 경우 계정을 전환하는데 사용된다. 아울러, PIN 은 네트워크가 작동치 않을 때 비상 액세스를 위한 모든 장치에 캐시된다.

[0107]

각 계정은 일련의 허용된 역할이 할당된다. 각 역할은 관리자에 의하여 설정된 승인된 명명된 셋트를 한정한다. 사용자는 역할을 선택하고 로그인 중에 승인한다. 한 실시형태에서 역할은 또한 허용된 애플리케이션의 리스트를 특정한다. 역할은 로그오프에 의하여서만 변경될 수 있고 로그인하여 복귀할 수 있다. 단일 시스템 장치에 대한 다중 로그인은 동일한 역할을 모두 공유하여야 한다. 각 역할에 대하여 지정된 승인은 달리 제한없이 PHI의 액세스, 환자의 인정, 데이터의 표시 등을 포함한다. 각 계정은 역할을 지정함으로써만 승인을 수신한다. 한편, 계정레벨권한이 없다. 액티브 디렉터리 페더레이션이 디렉터리 그룹을 역할에 대하여 맵핑함으로써 대부분의 계정관리가 액티브 디렉터리에서 수행될 수 있도록 한다.

[0108]

메시지 및 네트워크 트래픽을 포함한 모든 데이터는 고급 암호화 표준 256 (AES-256)를 사용하여 암호화된다. 아울러, 모든 시스템 장치는 시스템 클라우드에 연결되기 전에 검증된다. 한 실시형태에서, 해독포인트는 장치 OS가 시스템에 의하여 신뢰되는 것으로 간주되지 않을 때 장치 메시지교환기 접속포인트이다. 민감한 정보의 바람직하지 않은 액세스를 방지하기 위하여, PHI 데이터가 별도의 암호화된 데이터베이스에서 임상데이터 또는 세션으로부터 분리된다. 단일 데이터베이스에 대한 무단 액세스는 HIPAA에 의하여 보호받고 있는 PHI를 손상시키지 않을 것이다. 시스템은 견고한 키 관리와 키 에스크로(key escrow)를 포함하는 바, 기본 키는 자격증명에 맞추어진 볼트(vault)에 고정된다. 캐시 볼트는 네트워크가 다운되었을 때에도 로그인을 허용한다. 클라우드와 로컬 네트워크는 동일한 암호방법을 이용하며 또한 클라우드 백업도 암호화된다.

[0109]

네트워크 고장, 소프트웨어 바이러스의 공격 또는 기타 다른 소스에 의한 긴급상황에서, 시스템은 GHC에 대한 접속을 종료할 수 있고 로컬 알람 메시지를 갖는 생리데이터를 수집하고 제공할 수 있는 독립형의 장치로서 작동할 수 있다.

[0110]

시스템은 신뢰가능한 보안을 위한 폐쇄형 시스템과 제3자에 의하여 확장가능한 포털형 시스템으로 구축될 수 있도록 도 3에서 보인 바와 같은 루아 코딩과 가상머신(VM)을 이용한다. VM 은 격리된 애플리케이션을 생성하고, 여기에서, 만약 악성 입력 소프트웨어가 수집장치를 통하여 시스템에 접속되는 경우, 소프트웨어는 시스템 하드웨어와 소프트웨어로부터 격리된 가상머신에 포함된다. 공격의 경우, 시스템이 VM 을 종료하는 한편 시스템은 다른 환자 모니터링 애플리케이션을 위하여 계속하여 작동할 것이다.

[0111]

시스템 애플리케이션

[0112]

본 발명의 의료데이터정보시스템의 모든 장치는 시스템의 베이스 소프트웨어 스택인 시스템 포털 애플리케이션을 실행한다. 각 OS 플랫폼(PC, Mac, iOS, 안드로이드)은 OS-특수수단(예를 들어, iTunes)에 의하여 장치에 공급되는 이러한 OS를 위하여 구축된 특정 포털 애플리케이션을 갖는다. 이러한 시스템 포털 애플리케이션은 각 타깃 OS 플랫폼을 위하여 모놀리식 바이너리(monolithic binary)로 패키징된다. 시스템 포털 애플리케이션을 간단히 실행하는 것은 장치(device)가 시스템 수집장치, 시스템 프레젠테이션 또는 이들 모두를 구성토록 한다. 또한 시스템 포털 애플리케이션은 GHC 및 웹 서비스에 이용된다.

[0113]

시스템 포털 애플리케이션이 사용되기 전에 장치등록이 요구된다. 등록은 장치와 시스템 포털 애플리케이션의 조합을 위하여 시스템 도메인에 자산기록을 생성한다. 또한 등록은 메시지의 어드레싱을 위하여 도메인 메시지교환기 접속 ID를 할당하고 암호화 로컬 저장을 위하여 키와 에스크로 볼트를 할당한다. 등록은 오프라인으로 수행되거나 허용되는 경우 장치에서 직접 수행될 수 있다. 외부장치가 허용되지만 이러한 장치가 오염되지 않도록

록 등록을 요구한다.

- [0114] 도 3은 시스템 포털 애플리케이션의 한 실시형태의 소프트웨어 아키텍처(300)를 보인 블록도이다. 포털 애플리케이션은 OS 프로세스로서 로딩된 모듈식 애플리케이션이다. 포털 애플리케이션은 필요에 따라 시스템 애플리케이션을 호스팅하는 다중 통합형 임상엔진블록(320)을 인스턴스화하는 포털 애플리케이션 베이스(310)를 포함한다.
- [0115] 베이스(310)는 운영체제(305) 특이성으로부터 포털 애플리케이션을 격리하고 시작, 저장 및 다른 OS 인터페이스를 처리하는 OS 추상화 계층(OSAL)(311)을 포함한다. OSAL(311)은 코드재사용을 특히 극대화하는 OS 인 포털 애플리케이션의 일부분일 뿐이다. 또한 베이스(310)는 한 실시형태에서 루아(Lua) 프로그래밍언어로 작성된 실행 애플리케이션을 위한 기능지원을 제공하는 다수의 라이브러리(312)를 포함한다. 이러한 라이브러리(312)는 보안/암호화, 표준쿼리언어 라이트(SQLite), zlib, 사용자 인터페이스/사용자 경험(UI/UX)와, 기타 여러 라이브러리를 포함한다. 당해분야의 전문가라면 루아가 확장 의미를 갖는 비교적 간단한 스크립트 언어로서 구성된 경량 크로스-플랫폼 프로그래밍 언어임을 인식할 것이다. 또한 베이스(310)에는 통합형 임상엔진블록(320)에서 루아 애플리케이션 코드를 실행하기 위한 루아 엔진(313)을 포함한다. 루아 엔진(313)은 또한 공유된 코드 블록을 위하여 루아 청크 풀(Lua chunk pool)을 관리한다. 또한 베이스(310)는 통합형 임상엔진블록 매니저와 완전한 메시지교환기 프로토콜 스택(315)을 포함한다. 포털 애플리케이션 베이스(310)는 기본적으로 정교한 루아 호스트로서 기능을 하고 활성코드는 포함하지 않는다.
- [0116] 각 통합형 임상엔진블록(320)은 시스템 애플리케이션을 실행하기 위하여 사용된 사이트로서 기능을 한다. 시스템 수집장치와 시스템 프레젠테이션장치는 각각 단일의 통합형 임상엔진블록(320)을 인스턴스화한다. 웹 서버는 서버당 ID의 풀을 통하여 접속포인트 ID의 특별한 처리가 이루어지는 활성 웹 접속 당 하나의 블록을 인스턴스화한다. 각 블록(320)은 그 자신의 메시지교환기 접속포인트(321)를 포함함으로써 각 블록이 시스템 장치로서 클라우드에 의하여 보여진다. 아울러, 각 블록은 그 자신의 TCP/IP 접속, 로그인 및 승인을 갖는다. 각 블록(320)은 또한 포털 애플리케이션 베이스(310)의 루아 엔진(313)에 의하여 실행되는 부트와 시스템 애플리케이션을 포함하는 다수의 각 루아 애플리케이션(322)을 포함한다. 베이스(310)는 블록(320)에서 루아 애플리케이션(322)을 실행하기 위한 스레드 풀(thread pool)을 유지한다. 스레드는 필요에 따라 루아 인스턴스로 전달된다. 루아 애플리케이션(322)은 이벤트 구동형이다. 모든 비-루아 코드는 모든 시스템 포털 애플리케이션에서 동일하다.
- [0117] 루아 부트 애플리케이션은 시스템 포털 애플리케이션에 결합되고 장치의 형태(수집 또는 프레젠테이션)를 정의한다. 부트 애플리케이션은 포털 애플리케이션 바이너리의 내부에서 이동되는 유일한 애플리케이션이고 그 유일한 기능은 클라우드에 대하여 로그인하는 것과 시스템 애플리케이션을 로딩하는 것이다. 시스템 애플리케이션은 포털 애플리케이션의 실제 기능을 가지고 요구되는 바에 따라 루아 애플리케이션을 로딩하는 것이다.
- [0118] 루아 애플리케이션은 온라인시장에서 판매되고 있으며 자산으로서 저장된다. 모든 애플리케이션은 장치의 포털 애플리케이션으로 전달되고, 적시(JIT: just-in-time)에 로딩되며, 메시지교환기를 통하여 실행된다. 루아 애플리케이션 업그레이드는 자산 카탈로그에 배치되고 보다 복잡한 포털 애플리케이션 업그레이드로부터 분리된다.
- [0119] 도 4는 본 발명의 의료데이터정보시스템에서 초기화 및 수집장치에 관련된 단계를 보인 흐름도이다. 단계(402)에서, 프리로딩된 부트 애플리케이션이 적당한 수집장치 시스템 애플리케이션을 로딩한다. 그리고 단계(404)에서, 수집장치 시스템 애플리케이션은 센서검출이벤트를 위한 등록과 적당한 프리셋(preset)을 로딩함으로써 장치를 초기화한다. 새로운 센서가 단계(406)에서 접속되고 시스템 애플리케이션이 센서접속이벤트를 수신하여 시스템 애플리케이션이 센서의 등급과 형태를 결정하기 위하여 식별을 위한 센서를 질문토록 한다. 또한 시스템 애플리케이션은 매칭 애플리케이션 드라이버를 위한 도메인에서 자산카탈로그를 질문하고 카탈로그로부터 드라이버를 로딩하거나 캐시 카피를 이용한다. 새로운 드라이버가 단계(408)에서 센서에 접속하고 프리셋으로부터 초기화하고 디렉터리에서 파라메타를 등록한다. 단계(410)에서 파라메타 데이터가 가입자를 위하여 국부적이고 유용하게 기록된다. 이는 플러그 앤드 플레이 능력을 포함하고 여기에서 시스템은 자동적으로 센서장치의 유형을 검출하고 이러한 장치가 수집장치, 시스템 알람 및 생리 데이터 프레젠테이션과 인터페이스하도록 구성한다.
- [0120] 메시지교환기 프로토콜
- [0121] 본 발명의 환자관리시스템은 네트워크를 통하여 전송될 정보를 인코딩하기 위한 고유의 프로토콜을 이용한다. 메시지가 시스템 메시지교환기 프로토콜을 통하여 전송할 때, 송신기는 산업표준 스크립트 언어를 이용한 소형 컴퓨터 프로그램으로 메시지를 전송한다. 한 실시형태에서, 스크립트 언어는 루아(Lua)이다. 수신기가 메시지를

수신할 때, 수신기는 내포된 프로그램을 실행하여 그 실행의 결과로서 요구된 데이터를 수신한다. 메시지의 실행은 자연적으로 이미 완전히 해독된 데이터를 생성하여 추가처리를 필요로 하지 않고 수신기에 의하여 소비될 준비가 된다. 메시지교환기 프로토콜은 메시지의 실제내용을 표준화하기보다는 수신기에서 메시지의 실행을 표준화한다. 이러한 방식으로 작동시킴으로써, 메시지교환기 프로토콜은 메시지의 내용을 정의하는 것로부터 메시지 실행의 결과를 정의하는 것까지 송신기와 수신기 사이의 규약을 변경한다.

[0122] 메시지교환기 프로토콜은 프로그램의 최종실행이 예측된 데이터를 생성하는 한 송신기가 메시지를 전송할 때 이것이 요구하는 프로그램을 생성할 수 있도록 함으로써 메시지 인코딩에 보다 큰 유연성을 제공한다. 아울러, 새로운 메시지 캡슐화는 수신기가 이들을 인식할 필요없이 개발되어 송신기와 수신기를 동시에 업데이트하는 문제점을 피할 수 있다. 또한 메시지교환기는 포함되어 있는 프로그램을 실행하였을 때 최종 데이터를 유용한 형식으로 제공함으로써 디코딩 오버헤드를 제거한다.

[0123] 한 실시형태에서, 메시지교환기는 중앙의 신뢰교환기로서 그 자체와 각 송신기 및 수신기 사이의 암호화된 링크가 이루어진다. 메시지교환기와 각 송신기 및 수신기 사이의 링크는 송신기 또는 수신기 마다 한 번씩만 이루어져야 할 필요가 있다. 송신기는 일회용키(OTK)와 함께 전송할 메시지를 국부적으로 암호화한다. 그리고 송신기는 메시지교환기와 교환된 키를 이용하여 OTK 와 함께 암호화된 메시지를 전송한다. 메시지교환기는 신뢰교환기이므로, 이는 양측의 키를 알고 있으며 OTK 를 해독하고 수신기를 위하여 재암호화할 것이다. 그리고 메시지교환기는 재암호화된 OTK 를 메시지와 함께 수신기에 전송한다. 한 실시형태에서, 언급된 프로토콜은 여러 위치에서 다중교환기를 통하여 사용될 수 있다. 메시지교환기는 OTK 를 해독하고 암호화하여야 할 뿐이며 메시지를 통하여 전달할 수 있어 교환시에 오버헤드가 낮다. 교환기는 무접속형으로서 송신기와 수신기는 결코 서로 간에 키를 교환하지 않아도 된다. 키교환은 신뢰메시지교환기에서 이에 의하여 이루어지며, 송신기 또는 수신기마다 한 번씩 이루어진다. 메시지 키는 엔드포인트 접속을 필요로 하지 않고 신뢰(포인트-투-포인트) 메시지교환기 패브릭을 통하여 터널링되어 보다 효율적인 메시지전달이 이루어질 수 있다.

[0124] 한 실시형태에서, 송신기는 메시지 헤더에 그 수신자 리스트를 실어 이를 교환기에 보낸다. 메시지교환기는 수신자 리스트를 복제하여 의도된 모든 수신기에 메시지를 전송한다. 메시지교환기는 모든 메시지분배를 처리하여 수신자의 수에 관계없이 송신기가 한번에 메시지를 전송하는 것을 요구한다. 이는 송신기가 전력소비를 줄일 수 있도록 한다. 아울러, 수신자 리스트가 모든 메시지의 헤더에 포함되어 있으므로 라우터 작동은 스테이트리스(stateless)하게 유지될 수 있다. 따라서, 장치가 로밍상태이고 새로운 GHC 로 이동할 때, 장치는 재동기화를 필요로 하지 않고 새로운 GHC 에 데이터를 간단히 연속하여 보낼 것이다. 가입리스트는 이미 각 메시지에 첨부되어 있다.

[0125] 송신기로부터의 코드가 수신기에서 실행되므로, 포함된 프로그램은 수신기 실행공간에서 다른 법적인 작용을 실행할 수 있다. 한 실시형태에서, 수신확인의 발생은 메시지에 포함된 코드의 일부로서 데이터의 원문발송자에게 수신확인의 형성과 발생을 포함하는 교환메시지를 보내는 송신기에 의하여 이루어진다. 수신기가 스크립트를 실행할 때, 다른 교환메시지가 수신기에 의하여 형성되고 원문데이터 발송자에게 보내진다. 다른 실시형태에서, 또한 수신확인의 수집내용이 데이터수집서버로 보내진다. 이러한 실시형태에서, 송신기에 의하여 전송된 스크립트 프로그램은 송신기를 향하여 보내지는 수신확인발생프로그램과 데이터수집서버를 향하여 보내지는 다른 수신확인발생프로그램을 포함한다.

[0126] 따라서, 루아와 같은 스크립트 언어를 이용함으로써, 메시지교환기 시스템에서 메시지는 그 자신의 전달확인을 발생할 수 있다. 이는 메시지교환기 패브릭으로부터의 부가적인 지원이 없이도 고준위의 프로토콜이 이들 자신의 전달확인의 의미를 설명할 수 있도록 한다. 수신확인은 교환메시지가 송신기와 수신기 사이에서 견실하게 유지되는 프로토콜을 요구하지 않는 수신기의 복잡한 동작을 인코딩하는데 사용될 수 있는 단 하나의 예이다.

[0127] 시스템 메시지교환기 프로토콜은 각 장치 사이, 그리고 장치와 시스템의 GHC 사이의 모든 통신을 처리한다. 교환기는 다른 네트워크 프로비저닝(network provisioning)을 필요로 하지 않고 TCP/IPv4 또는 TCP/IPv6 및 DHCP 를 이용한다. 메시지교환기는 모든 시간에 모니터하고 간단한 단일의 접속토폴로지를 포함한다. 각 장치는 GHC 에 대한 단일의 TCP/IP 접속을 유지한다. GHC 는 장치 대 장치의 메시지전달이 비접속 또는 스테이트리스 방식으로 이루어질 수 있도록 스위칭 패브릭을 형성하기 위하여 서로 연결된다. 모든 방화벽 연결은 오픈 포트(open port)를 필요로 하지 않고 아웃바운드된다. 간단한 토폴로지는 낮은 지연과 순간적인 스위칭의 특징을 갖는 고성능 시스템을 얻을 수 있도록 한다.

[0128] 각 시스템 포털 애플리케이션의 각 통합형 입상엔진블록은 GHC 에 대한 실제 TCP/IP 접속을 호스팅하는 접속포인트로서 작동한다. 분리/재접속 및 서브넷 이동은 다른 애플리케이션에서는 투과성을 보인다. 접속포인트 식별

은 장치와 포털 애플리케이션이 시스템에 등록될 때 이루어진다. 전형적으로, 단일 장치는 하나의 통합형 인상 엔진블록을 갖는 하나의 포털 애플리케이션을 포함하므로 시스템에 대한 접속은 단일접속이다. 접속포인트는 각 통합형 인상엔진블록의 모든 애플리케이션에 대한 모든 메시지를 처리한다.

[0129] 메시지의 엔드포인트는 항상 애플리케이션이다. 고유의 엔드포인트는 도메인 ID, 접속포인트 ID와, 애플리케이션 ID를 포함한다. 따라서, 각 통합형 인상엔진블록은 애플리케이션 실행의 한 순간만을 가질 수 있다. 한 실시형태에서, 항상 로컬 GHC에 있는 도메인 카탈로그에 대하여 특별한 케이스가 존재한다. 잘 알려진 서비스가 보존된 폴리모픽(polymorphic) 접속포인트 ID에 매핑된다. 한 실시형태에서, 애플리케이션은 GHC 로 서비스의 등록이 이루어질 수 있으며 서비스는 메시지 내용과 시퀀스를 의미하는 글로벌 ID 이다.

[0130] 도 5는 두 애플리케이션 사이의 예시적인 메시지교환기에 관련된 단계들의 한 실시형태를 보인 흐름도이다. 통합형 인상엔진블록 1(530)내에서, 애플리케이션 APP1(535)는 애플리케이션 APP4(565)에 대한 메시지를 생성하고 단계(505)에서 이 메시지를 그 메시지교환기 접속포인트 CP1(532)으로 보낸다. 애플리케이션 APP1(535)은 제1 엔드포인트 EP1 이고 애플리케이션 APP4(565)은 메시지교환기의 제2 엔드포인트 EP2 이다. 타깃 애플리케이션 APP4(565)는 통합형 인상엔진블록 2(560)내의 메시지교환기 접속포인트 CP2(562)의 제2 엔드포인트 EP2 에 어드레스된다. CP1(532)에서 메시지교환기 스택은 메시지를 분할하고, 단계(510)에서 메시지 세그먼트를 GHC1(540)으로 보낸다. GHC1(540)은 디렉터리를 체크하고 CP2(562)를 GHC2(550)에 배치한다. 단계(515)에서, GHC1(540)은 메시지 세그먼트를 GHC2(550)으로 보낸다. GHC2(550)은 메시지 세그먼트를 수신하고 단계(520)에서 이들을 직접 CP2(562)에 보낸다. CP2(562)에서 메시지교환기 스택은 세그먼트를 수신하고 메시지를 재조합한다. 단계(525)에서, CP2(562)는 메시지를 타깃 애플리케이션 APP4(565)로 보낸다. 또한 도 5에서는 CP1(532)와 CP2(562)를 통하여 연결된 추가적인 메시지교환기 엔드포인트를 보여주는 통합형 회로엔진블록 1(530)의 애플리케이션 APP2(537)와 통합형 회로블록 2(560)의 애플리케이션 APP3(567)을 보이고 있다.

[0131] 모든 메시지는 전송을 위하여 분할되고, 압축되며, 암호화된다. 모든 메시지의 처리는 접속포인트에 의하여 각 엔드에서 수행된다. GHC 는 간단히 불투명한 데이터를 전환한다. 보다 작은 메시지 세그먼트를 보내는 것은 GHC 로 보다 효율적인 전환이 이루어질 수 있도록 하고 저순위의 큰 메시지가 고순위의 메시지를 차단하는 것을 방지한다. 세그먼트는 적어도 하나의 GHC 를 통하여 제1 엔드포인트로부터 제2 엔드포인트로 보내진다. 다만 세그먼트가 일측 GHC로부터 타측으로 홉핑(hop)될 때 세그먼트 헤더가 암호화되고 해독된다. 세그먼트는 최적한 네트워크 프레이밍을 위하여 함께 블록화되고 보다 빠른 홉 라우팅(hop routing)을 만들기 위하여 타깃 GHC 로 표시된다.

[0132] 한 실시형태에서, 교환기 메시지 세그먼트를 라우팅하는 GHC 는 가중형 매트릭스를 이용하여 최상 또는 최고속의 경로를 계산하고 선택하는 코스트기반의 라우팅 알고리즘을 이용한다. 매트릭스는 실제 이용중에 링크성능의 직접 측정에 의하여 자동적으로 계산된다. 초기 설정 또는 조정이 필요하지 않다. 라우팅 프로토콜은 네트워크 고장의 경우 완전한 클라우드 폴백(cloud fallback)을 유지하면서 불필요한 클라우드 코스트를 피하기 위하여 근본적인 네트워크 혼잡, 중단 및 변화에 대하여 역동적으로 반응한다. 작동중에, GHC 는 트래픽 밸런스를 자동화하기 위하여 라우팅 코스트 매트릭스를 교환한다. 실제 링크성능을 직접 측정하는 것에 대한 반응에 의하여 시스템은 세그먼트를 효율적으로 라우팅하는 한편 배역폭의 이용을 최소화한다.

[0133] 한 실시형태에서, 본 발명의 환자관리시스템은 특정분량의 데이터를 전송하는데 사용되는 전력을 최소화하기 위하여 데이터를 적당한 크기의 메시지로 '번들링'한다. 데이터를 보다 큰 메시지로 번들링(budling)함으로써 메시지가 생성될 때와 이를 수신기로 보낼 때 사이의 지연이 증가하는 반면에 송신기로부터 전은 전력을 요구하게 된다. 병원시설의 많은 송신기는 모바일장치일 수 있으므로 '번들링' 메시지는 배터리의 수명을 연장시킬 것이다. 전송장치에 의하여 연속적으로 수집되는 데이터의 예는 ECG, 혈압, 펄스 옥시미터 파형을 포함한다. 비응급 상황에서, 이러한 데이터는 전력을 절약하기 위하여 '번들링'되어 함께 보내어진다. 생명이 위태한 임상알람 또는 중요한 시스템 메시지와 같은 긴급메시지는 개별적으로 그리고 즉시 보내질 수 있다.

[0134] 메시지가 시스템 애플리케이션에 의하여 발생될 때, 이들은 제어포인트(NCP)에서 큐잉된다. 큐잉 프로세스의 일부는 메시지의 우선순위를 결정하는 것을 포함한다. 예를 들어, 한 실시형태에서, 메시지는 시스템, 긴급, 고 우선순위, 중간우선순위 및 저우선순위로 표시되고 먼저 최고우선순위 메시지가 보내진다. 대역폭 예약은 저우선순위 메시지의 기아상태를 피한다. 특정 애플리케이션으로부터의 비긴급 메시지는 항상 긴급하고 우선순위가 높은 메시지가 차례로 보내짐으로써 조기에 IP 버퍼가 플러싱되는 원인이 된다. 한 실시형태에서, '백그라운드 옵션'은 시스템이 다음 그룹의 '번들링'된 메시지를 보낼 때까지 저우선순위 메시지를 연기한다. 시스템이 '번들링된 메시지'의 그룹을 보내는 순간을 시스템의 '하트비트(heartbeat)'라 한다. 한 실시형태에서, 이러한 '하

트비트'는 낮은 주파수(0.5~10 Hz)에서 일어난다.

- [0135] 한 실시형태에서, 시스템은 다중 가입자에 의하여 사용될 데이터를 보장하거나 한 번만 소스장치 또는 송신기에 의하여 생성될 발행 및 가입(Pub/Sub) 기구를 구현한다. 예를 들어, 모바일 모니터링 장치가 장치의 수집된 데이터의 다중 소비자를 갖기 위하여 시스템에 사용되는 것이 일반적이다. 전형적인 모바일 모니터는 다중 간병인(간호사, 수간호사, 의사)에 의하여 이용되는 알람과 바이탈(vitals)을 발생할 수 있으며, 이들 모두는 다른 장치 일부는 모바일 자체일 수 있다)에서 동일한 환자를 모니터링할 수 있다. 아울러, 바이탈과 실시간 파형 및 트렌드는 네트워크에 고정배선된 병상 및 센트럴 모니터에서 연속적으로 디스플레이된다.
- [0136] 이러한 예에서, 각 간병인 장치(그리고 고정배선된 유닛)은 모바일 모니터에 의하여 생성된 데이터에 대한 적극적인 가입이 이루어질 것이다. 이 경우에 있어서, 모바일 모니터는 장치로부터 가장 근접한 GHC로 한 번만 모니터링 데이터를 전송한다. 전송된 메시지는 장치 데이터의 모든 수신자의 어드레스를 포함할 것이다. GHC 는 어드레스의 리스트를 해석하여 중복 데이터가 모든 수신자에게 보내질 수 있도록 한다.
- [0137] 소스장치의 CP는 데이터에 대한 모든 적극적인 가입을 모니터링하여 각 가입자를 위한 라우팅정보가 GHC로 보내지는 단일 메시지 패킷내에 포함될 수 있도록 한다. 데이터가 GHC 에 의하여 수신될 때, 이는 각 가입장치를 위하여 결합된 새로운 메시지를 생성할 것이다. 이러한 시점에서 GHC 가 고속으로 네트워크에 접속되는 고정배선된 벽전원 장치이므로 데이터의 복제는 더 이상 "고가"가 아닌 점에 유의하여야 한다.
- [0138] 메시지교환기 프로토콜은 저전력장치에 최적화되어 있다. 한 실시형태에서, 전력의 제한이 없는 장치에서는 필요치 않으므로 출력흐름제어는 선택적이다. 백그라운드 옵션은 트래픽을 줄이고 메시지의 일괄 전송됨으로서 WiFi 무선의 이용을 최적화한다. 아울러, 발행/가입(Pub/Sub) 데이터는 장치로부터 단 한 번만 전송된다. 전체 WiFi 트래픽은 줄이는 것은 장치의 배터리수명을 개선하고 네트워크의 부하를 줄여준다. '하트비트'는 접속이 다운되고 상태를 보낼 때의 정보, 매트릭스, 스톱 리스트(stall list)와, 위치/존재 업데이트를 처리한다.
- [0139] 도 6은 본 발명의 의료데이터정보시스템에서 애플리케이션 쌍으로부터 메시지 흐름의 한 실시형태를 보인 흐름도이다. 단계(605)에서, 애플리케이션 APP1(630)과 애플리케이션 APP2(640)는 각각 다른 애플리케이션(도시하지 않았음)으로의 전달을 위하여 메시지를 메시지교환기 스택/접속포인트(650)로 전송한다. 메시지교환기(652)는 파생기를 이용하여 개별적으로 각 메시지를 압축하고 암호화한다. 그리고 메시지교환기(652)는 각 메시지를 분할하고 분할된 세그먼트를 캡슐화한다. 단계(610)에서, 메시지교환기(652)는 캡슐화된 세그먼트를 접속포인트 큐(connect point queue)(653)로 보낸다. 그리고 메시지 세그먼트는 우선적으로 처리되고 백그라운드 메시지는 다음의 '하트비트' 까지 유지된다. 세그먼트 헤더가 암호화되고 세그먼트들이 함께 연결된다. 단계(615)에서, 연결된 세그먼트는 OS TCP/IP 스택(660)으로 보내진다. 이로부터, 세그먼트는 단계(620)에서 네트워크(670)로 보내지고 라우팅을 위하여 접속된 GHC 로 보내진다.
- [0140] 발행/가입(Pub/Sub)은 통합형 임상엔진블록의 접속포인트에서 처리된 서비스계약이며 따라서 모든 애플리케이션에 의하여 공유된다. 접속포인트는 트래킹 가입자리스트를 처리하고 가입자 엔드포인트의 리스트로 발행메시지를 확장한다. 접속포인트는 메시지 세그먼트를 가입자리스트를 갖는 GHC 에 단 한 번만 전송한다. 그리고 GHC 는 필요에 따라 세그먼트를 나누어 모든 가입자에게 도달할 수 있도록 한다. 이러한 메시지 세그먼트의 라우팅은 발행자측에서 네트워크 트래픽과 배터리 소모를 최소화한다. 필요한 경우, 가입자는 발행자가 가입을 지속하지 않는 한 가입을 재설정하여야 한다. 가입자는 발행자가 고아 가입자를 방지하기 위하여 어두워지는 경우 재가입하여야 한다.
- [0141] 메시지교환기의 디렉터리는 각 GHC 에 의하여 유지되는 메모리내 데이터베이스이고 수백만 엔트리로 확장토록 SQLite에 의하여 지원된다. 한 실시형태에서, 디렉터리는 2-5초내에서 도메인의 모든 GHC 를 통하여 복제한다. 복제트리거(더티 플래그)는 '하트비트'로 피기백(piggyback)한다. 한 실시형태에서, 디렉터리는 모든 장치의 레지스트리, 엔드포인트 및 서비스를 포함하고 장치위치를 유지한다. 장치위치의 결정은 간병인이 환자를 찾는 데 도움을 준다. 한 실시형태에서, 최종적으로 알려진 위치는 장치가 플러싱될 때 자산카탈로그에 지속된다. 또한 디렉터리는 제3자 장치의 발견을 위하여 확장가능하다.
- [0142] 한 실시형태에서, 교환기를 통하여 전송된 대부분의 메시지는 루아 소스 코드로서 전송된다. 루아의 이용은 제어가 네트워크 및 포털 애플리케이션에서 유지되는 한 안전하다. 루아 소스 코딩은 메시지의 디코딩을 단순화하도록 한다. 예를 들어, 한 실시형태에서, 사용자는 값을 얻기 위하여 메시지내용에서 "loadstring()"을 호출할 수 있다. 또한, 루아 파서(Lua parser)가 데이터셋트(테이블에서 >300/초)를 위하여 최적화되므로 루아 소스 코딩은 고속 시스템을 위하여 제공된다. 루아 소스 코딩의 이용은 견고한 고정포맷의 메시지를 제거하고 수신과

실행시에 메시지의 효과에 계약을 기초화 함으로서 메시지 서비스 계약의 패러다임을 변화시킨다. 메시지의 수신확인인 메시지에 코드를 추가함으로서 발생된다.

[0143] 환자세션과 임상데이터

[0144] 본 발명의 의료데이터정보시스템에 있어서, 환자세션은 환자로부터 수집된 모든 임상데이터를 위한 컨테이너이다. 각 세션은 환자데이터의 수집시에 시스템 수집장치에 의하여 생성된다. 아울러, 각 세션은 전세계적인 고유 식별자(GUID)에 의하여 장치마다 식별된다. 세션은 이들이 첨부될 수만 있으므로 점증적으로 변경할 수 없다. 한 실시형태에서, 각 세션은 땀글링 세션(dangling session)을 피하기 위하여 1 시간 '스트립'으로 분할된다. 세션 자체는 익명성을 가지므로, 보호된 건강정보(PHI)를 포함하지 않는다. 각 세션내의 데이터는 유한하고, 모든 데이터를 포함하며, 디지털 비디오 레코더의 내용과 같이 재생될 수 있다. 아울러, 한 실시형태에서, 각 세션은 모든 임상데이터와 알람, 설정변경, 그리고 변경한 사람의 기록을 포함한다.

[0145] 한 실시형태에서, 세션은 시스템 수집장치로부터 유래되고 GHC 에 저장 및 분배된다. GHC 는 복제프로토콜을 이용하여 모든 세션 스트립을 수집한다. 복제의 지연은 전형적으로 단 수 초에 지나지 않아 소급 데이터가 분석을 위하여 신속히 사용될 수 있다. 한 실시형태에서, 클라우드 GHC는 주문에 따라 세션 스트립을 수집한다.

[0146] 세션과 연관된 환자는 세션의 수명으로부터 분리된다. 새로운 세션이 인접하여야 함이 없이 생성될 수 있으며 세션의 시작, 세션의 중간에 또는 그 이후에 연관이 이루어질 수 있다. 보이스 노트(voice notes)와 같은 '브레드크럼스(breadcrumbs)'는 세션연관을 돕는다. 한 실시형태에서, 시간폭에 대한 주석은 환자기록에 유지된다. 한 실시형태에서, 주석은 수동이거나 합성일 수 있다(예를 들어 알람으로부터 생성된다). 세션 아카이빙과 저장의 관점에서, 한 실시형태에서는 기본보유시간 이후에 세션이 트리밍될 수 있다. 한 실시형태에서, 세션의 트리밍은 비경보성 및 비주석형의 파형 데이터를 폐기하는 것을 포함한다. 트리밍된 세션은 클라우드로 이동되고 GHC 로부터 삭제된다. 트리밍된 세션을 클라우드로 이동시킴으로서, 시스템은 고객이 정장의 대가로 얼마나 많이 지불할 것인가 하는 것에 따라 본질적으로 무한한 저장이 이루어질 수 있다,

[0147] 알람 라우팅과 알람소멸

[0148] 한 실시형태에서, 본 발명의 환자관리시스템에서 알람의 우선라우팅 방법은 환자와 간병인 모두의 위치와 존재의 정보에 기초한다. 한 실시형태에서, 알람의 우선라우팅 방법은 2011년 11월 18일자 출원되고 본원 출원인에게 양도된 미국특허출원번호 제13/300,434호 "환자모니터링 시스템의 기본알람통지의 전송을 위한 시스템과 방법"에 기술된 것과 유사하다. 이 특허문헌은 그 전체가 본문에 인용된다.

[0149] 한 실시형태에서, 본 발명의 시스템은 가장 가까운 응답자에게 기본 알람을 라우팅함으로써 알람과 간병인으로부터의 응답 사이의 시간을 최소화한다. 한 예시적인 실시형태에서, 제1 간병인이 환자를 위한 책임자(상기 환자에 대하여 직접적인 책임이 있다)로서 지정된다. 제1 간병인은 환자를 위하여 알람을 수신할 수 있도록 그의 모바일 알람 디스플레이장치를 할당한다. 환자에 대한 중요한 알람은 모바일장치에 알린다. 제1 간병인은 모바일장치의 디스플레이를 보고 환자가 아직 병상에 있는지 그리고 제2 간병인(작업자)가 이미 환자의 병상 곁에 있는지를 확인한다. 제1 간병인은 모바일장치의 디스플레이에서 제2 간병인의 이름을 눌러 상황을 평가하기 위하여 즉시 제2 간병인과의 양방향 음성통신을 할 수 있도록 한다.

[0150] 다른 실시형태에서, 원격측정 환자는 산책을 가기 위하여 유닛을 벗어난다. 유닛을 벗어났을 때, 환자는 심장정지와 심장허탈 상태에 들어간다. 환자가 착용하고 있는 원격모니터는 높은 우선순위 알람을 발한다. 환자의 실제위치를 알고 있다는 것에 기초하는 본 발명의 시스템은 원격측정실의 환자 담당자와 보조를 위하여 환자의 현재 위치에 보다 근접한 부가적인 두 작업자에게 경고를 보낸다. 시스템은 세 사람 간병인 모두가 상황이 해결될 때까지 이들의 모바일 장치를 통하여 통신을 하게 된다.

[0151] 다른 실시형태에서, 시스템은 특수알람이 사전에 선택된 간병인이 휴대하고 있는 휴대장치로 전달되는 경고장치를 포함한다. 예를 들어, 시스템이 ICU/CCU 의 의사 또는 간호사의 PDA 에 경고를 보낸다. 분산되어 있는 사전에 결정된 간병인들은 우선순위의 알람을 수신할 것이다. 이러한 선택적인 통지는 네트워크상의 모든 사람에게 경고가 전달되는 것은 아님을 의미한다. 예를 들어, 간병인이 5호실에 있다면, 시스템은 이러한 간병인을 목표로 하는 알람을 보낼 수 있다. 또한 간병인위치통지는 특정기술셋트로 지정될 수 있다. 한 실시형태에서, 응답을 보장하기 위하여 모든 경보를 통지하는 마스터 담당자가 있다. 경고를 대상으로 하고 이를 선택된 간병인에게 할당하는 것은 가장 적당한 간병인이 머니 경고를 수신할 수 있도록 함으로서 시스템의 응답효율을 향상시킨다.

[0152] 한 실시형태에서, 본 발명의 환자관리시스템은 또한 분산형 및 간병인 팀 지향형인 알람관리를 위한 방법을 제

공한다. 제공된 이러한 방법은 알람을 침묵시키거나 '소멸'시킨다. 알람상태가 환자에 연결된 장치에 의하여 검출될 때, 시스템은 알람상태를 야기된 환자에 대하여 적당한 간병인에게 통지할 것이다. 적당한 권한이 구비된 알람 메시지를 수신하는 어떤 작업자는 알람을 "소멸"시킬 수 있다. 작업자에 의하여 알람을 소멸시키는 것은 현재 알람정보를 디스플레이하는 모든 장치를 '소멸상태'에 놓이도록 하는바, 이러한 상태는 전통적인 알람확인 작업으로서 장치를 침묵시키거나 동일한 성향을 가질 수 있다. 소멸작업은 알람상태가 관측되고 권한을 갖는 작업자가 적당한 액션을 취하는 것을 나타낸다.

[0153] 한 실시형태에서, "알람이 소멸된" 상태는 환자에 연관된 모든 수집장치에 적용되고 타임아웃 시간이 경과되거나 소멸된 것보다 높은 우선순위로 새로운 알람이 검출될 때까지 지속할 것이다. 만약 이들 상태가 야기되는 경우, 알람의 소멸상태가 소거되고 알람 디스플레이장치는 알람 디스플레이장치가 모두 현재 세트의 알람상태에 대하여 적당한 완전 알람신호를 디스플레이한다.

[0154] 한 실시형태에서, 이미 알람소멸상태에 있는 소멸을 초기화하는 것은 타임아웃을 리셋트하고 현재의 알람상태에 기초를 둔 알람소멸 우선권을 리셋트시킨다. 한 실시형태에서, 어떠한 작업자는 소멸된 알람을 현재 존재하는 알람상태를 제거하는 것에 기초를 둔 알람소멸 우선권을 정지시킬 수 있는 역량을 갖는다.

[0155] 선택적 기능

[0156] 여러 실시형태에서, 본 발명의 환자관리시스템은 다음의 선택적인 기능의 하나 또는 이들의 조합을 더 포함한다.

[0157] 한 실시형태에서, 시스템의 디스플레이장치는 파형의 대수적 디스플레이를 제공할 수 있다. 파형 디스플레이의 극좌 및 극우측 가장자리에서 시간 스케일을 대수적으로 압축함으로써, 시스템은 사용자에게 부가적인 데이터가 사용될 수 있음을 알린다. 간병인은 자연적으로 이들 영역을 "스와이프(swipe)"하여 데이터를 파형의 중앙부분의 초점으로 이동시킨다. 간병인은 또는 파형의 일부를 배치한 후에 데이터의 선형 뷰(linear view)로 전환할 수 있으며 간병인은 더 상세히 검토할 수 있을 것이다.

[0158] 한 실시형태에서, 시스템 장치는 전통적인 "봉(bong)" 알람 음향에 부가하여 음성알람을 포함한다. 예를 들어, 간병인이 착용한 헤드셋트에 부가된 음성합성은 알람원인, 환자위치(예를 들어 병실, 수술실 등)와, 환자성명을 포함하는 부가적인 알람상세내용을 제공한다.

[0159] 한 실시형태에서, 시스템 장치는 퇴원환자 또는 외래환자를 위한 외래치료요법을 제공한다. 환자가 외래환자관리를 위하여 모니터링 장치를 집으로 가져갈 때, 장치는 퇴원시에 전통적으로 구두로 제시되는 판독가능한 외래환자지침, 내장형 캘린더 리마인더를 포함하는 약물요법, 약물요법과 기타 유사한 업무를 확인하기 위하여 처방의약품에 표시된 신속응답(QR)코드를 스캔할 수 있는 능력을 포함하는 치료에 대한 추가도움말을 제공할 수 있다.

[0160] 한 실시형태에서, QR 코드는 위치서비스를 지원하는데 사용된다. Wi-Fi 삼각측량 및 근거리통신(NFC)과 같은 첨단기술에 부가하여, 간단히 QR 코드를 인쇄하여 이들을 문열에 부착하는 것으로 특히 신흥시장에 적용가능한 위치인식을 위한 저렴한 방법을 제공한다. 간병인 장치의 카메라는 코드를 간단히 스냅촬영하여 위치인식이 이루어질 수 있도록 하는데 사용된다.

[0161] 한 실시형태에서, 시스템은 환자와 가족을 위하여 환자정보와 오락을 제공하기 위한 스마트 벽걸이 디스플레이를 포함한다. 환자병실의 디스플레이 장치는 간병인이 없을 때에는 오락용 허브로서 사용되나, 간병인이 병실에 들어오면 환자관리정보를 제공하기 위하여 자동적으로 전환된다. 한 실시형태에서, 시스템은 듀얼 디스플레이를 제공하는바, 이는 2011년 3월 21일자 출원되고 본원 출원인에게 양도된 미국특허출원 제13/052,883호 "멀티-디스플레이 병상 모니터링 시스템"에 기술된 구조이며, 이 특허문헌은 본 발명에서 인용된다.

[0162] 시스템은 환자의 실시간 동태와 함께 환자에 관련된 집계된 의료정보를 제공하기 위하여 환자병상에 설치될 수 있는 듀얼 디스플레이 모니터를 제공한다. 두 디스플레이 중에서 하나는 실시간 환자 모니터링 정보를 연속적으로 보이는 반면에, 다른 하나는 약제가 공급될 때와 같은 정보를 디스플레이하고, 생체신호를 참조하여 실험결과를 보이며, 전형적으로 별도의 데이터 단말기를 통하여서만 액세스 가능한 다른 원격한 병원 애플리케이션에 액세스할 수 있도록 한다. 듀얼 디스플레이 모니터는 병원정보시스템에 연결되고, 로컬 소프트웨어 애플리케이션과 예를 들어 Citrix™ 에 의하여 유용하게 제작된 소프트웨어와 같은 원격 디스플레이 소프트웨어를 통하여 원격 소프트웨어 애플리케이션을 디스플레이할 수 있는 능력을 갖는다. 아울러, 듀얼 디스플레이 모니터는 4개까지의 부가적인 디스플레이를 포함할 수 있는 중앙모니터구조에 연결될 수 있다. 이들 부가적인 디스플레이는

보다 많은 환자용 모니터하고 부가적인 테이터를 디스플레이하며 또는 다른 애플리케이션을 호스팅한다.

[0163] 아울러, 다른 실시형태에서, 듀얼 디스플레이 모니터에서 액세스되는 로컬 및 원격 소프트웨어 애플리케이션은 환자모니터링기능을 제공하는 것에 관련된 것 이외의 다른 애플리케이션을 포함한다. 예를 들어, 이러한 소프트웨어는 오락 애플리케이션; 인터넷 또는 다른 네트워크 접속 애플리케이션; 또는 환자교육 애플리케이션 또는 이메일 또는 화상회의 애플리케이션 또는 전문가에게는 명백한 다른 부가가치 애플리케이션일 수 있다.

[0164] 한 실시형태에서, 듀얼 디스플레이 모니터는 환자모드나 간병인모드에서 사용될 수 있다. 환자모드에서, 임상기 구조는 변하지 않으나 오락 또는 환자교육과 같은 승인된 소프트웨어 애플리케이션의 제어리스트가 실행될 수 있다. 모니터는 간병인이 병실이 없는 한 환자모드이다. 이와 같이, 예를 들어, 환자가 아무도 없는 병실에 있을 때, 모니터는 전형적으로 환자모드가 될 것이다. 이러한 모드는 간병인에 의하여 원격적으로 변경될 수 있다. 간병인 모드로 변경하기 위하여, 모니터는 크리덴셜(credential), 패스워드 또는 RFID 배지를 이용하여 모드의 변경이 이루어질 수 있다. 한 실시형태에서, 환자모드의 상황인식 불능 또는 최소화가 사용될 수 있다. 이와 같이 임상상태[예를 들어 어떠한 알람등급(높은 우선순위)]의 변경이 있는 경우, 환자 애플리케이션은 간병인에 의하여 소거될 때까지 사용되지 않거나 최소화된다. 이상적으로 이는 알람형태 또는 알람등급별로 간병인에 의하여 구성될 수 있다.

[0165] 한 실시형태에서, 시스템은 장치 사이에 데이터 수집을 향상시키고 간소화하는 플러그 사용 알고리즘 캐스케이드를 제공한다. 센서가 장치에 연결될 때, 이는 적당한 드라이브 애플리케이션의 로딩을 트리거한다. 이러한 드라이브는 다시 장치로부터 임상데이터를 발행한다. 이러한 데이터는 다른 드라이브 애플리케이션이 이러한 추가 프로세스를 로딩할 수 있도록 하여 필요에 따라 드라이버 로딩의 "캐스케이드"가 이루어질 수 있도록 하는 가상 센서로서 모델화된다. 이는 스마트 알람 드라이브가 여러 장치로부터 데이터를 로딩하고 수집할 수 있도록 한다.

[0166] 한 실시형태에서, 시스템은 한정된 입력과 출력을 갖는 기능블록으로서 의료데이터 알고리즘을 기술함으로써 자기조직형의 캐스케이드 의료데이터흐름을 제공한다. 특별한 출력이 요구될 때, 블록 셋트는 입력과 출력을 역 캐스케이드(소비자 제공됨)로 연결하기 위하여 메타데이터를 이용하여 자기조직할 수 있다. 이는 실시간 데이터 및 소급분석 모두에 적용할 수 있다. 아울러, 사용가능한 출력 셋트는 유용한 원시입력과 알고리즘 순열로부터 용이하게 계산된다.

[0167] 한 실시형태에서, 시스템 장치는 알람 디스플레이 장치로서 작동될 있는 지의 여부를 결정하기 위하여 자체 테스트될 수 있다. 여러 실시형태에서, 모든 시스템 장치가 알람 디스플레이 장치로서 작동할 수 있는 것은 아니다. 장치의 능력에서 사용조건에 부합하도록 충분한 음향톤을 발생하거나 충분히 메시지를 가시적으로 디스플레이할 수 있는 것에는 제한이 있을 수 있다. 자체 테스트는 장치에 설치된 애플리케이션에 의하여 수행되고 그 결과는 장치가 알람 디스플레이 장치로서 작동하는지의 여부를 결정하기 위하여 시스템에 의하여 사용된다.

[0168] 한 실시형태에서, 시스템은 환자데이터를 집계하여 단일 파일에 저장하기 위한 수단을 제공함으로써 환자가 병원에 있는 동안에는 언제든지 간병인이 접근할 수 있게 되어 있다. 한 실시형태에서, 이 수단은 실시간 리모트 뷰(real-time remote view)로 64명까지의 환자의 데이터를 디스플레이할 수 있는 단일 PC 기반의 장치를 포함한다. 또한 장치는 뷰잉(viewing)을 개선하기 위하여 4개의 부가적인 디스플레이에 결합될 수 있다.

[0169] 장치는 소급에 기초하여 환자데이터를 제공하기 위한 강인한 사용자 인터페이스를 포함한다. 장치는 데이터가 장치에 내장된 경우와 같이 모든 환자데이터를 뷰잉하기 위한 집중화된 원격 스테이션으로서 기능한다. 간병인은 어느 곳에서나 언제든지 임상데이터를 볼 수 있다.

[0170] 아울러, 한 실시형태에서, 장치는 환자기록관리기 및 세션추적기의 형태인 환자연관 및 식별을 위하여 제공된다. 통상적인 환자모니터링 시스템으로 데이터저장은 환자중심이 아니고 장치중심이 된다. 이와 같이, 환자데이터는 환자가 퇴원후에도 병실의 장치내에 남아 있을 수 있다. 아울러, 통상적인 시스템으로서 의료기록번호(MRN)와 식별번호가 혼동될 수 있다. 환자기록관리기와 세션추적기를 결합함으로써 새로운 세션이 데이터흐름이 중지될 때마다 재결합을 통하여 이동하기 시작한다. 각 환자에는 전자시리얼번호가 결합되어 있다. 따라서, 환자가 하나의 모니터링장치로부터 분리되고 다시 다른 모니터링장치에 재결합될 때, 환자는 새로운 장치에 재결합된다. 한 실시형태에서, 세션이 병합되어 여러 장치로부터 모든 환자 데이터를 전체적으로 볼 수 있다.

[0171] 환자는 다수의 관련 방법을 통하여 여러 모니터링장치에 연관될 수 있다. 여러 실시형태에서, 이들은 자동망막 스캐닝, 환자생체식별 및 센서기반의 식별을 포함한다. 예를 들어, 연관방법은 DNA 샘플의 수집과 분석, 지문의 분석에 의하여, 또는 일부 다른 비침습적 과정에 의하여 달성될 수 있다. 각 연관방법은 환자를 식별하고 장치

와 장치로부터의 데이터기록을 환자에 맞춘다. 확정되었을 때, 특정 장치와 한 명의 환자 사이의 연관관계가 항상 존재하고 중복연관이 이루어지는 어떠한 문제도 결코 야기되지 않는다. 또한 RFID 팔찌가 끊어졌을 때 일어나는 장치-환자의 연관성의 소실문제를 방지할 수 있다.

[0172] 다른 실시형태에서, 각 환자는 간병인 사이를 통과하고 환자관리중 언제든지 통지될 필요가 있는 태그(tag)나 랜야드(lanyard)에 의하여 장치에 연결된다.

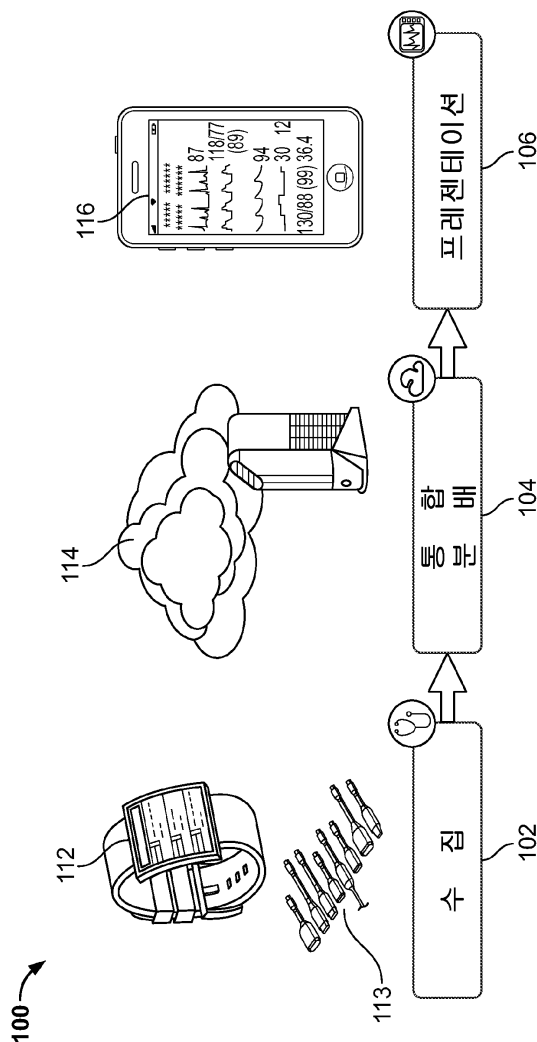
[0173] 한 실시형태에서, 시스템은 또한 간병인 장치와 환자데이터 사이의 연관을 위하여 제공된다. 각 간병인은 사람이 무엇을 원하는지에 따라 휴대장치에 디스플레이를 주문할 수 있다. 상기의 예는 본 발명 시스템의 많은 적용예를 설명한 것이다. 본문에는 단지 몇 가지의 본 발명의 실시형태가 설명되었으나, 본 발명은 본 발명의 기술사상 또는 범위를 벗어나지 않고 많은 다른 특정 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 따라서, 본 발명의 실시예와 실시형태들은 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 간주되어야 하고, 본 발명은 첨부된 청구범위 내에서 변형될 수 있다.

부호의 설명

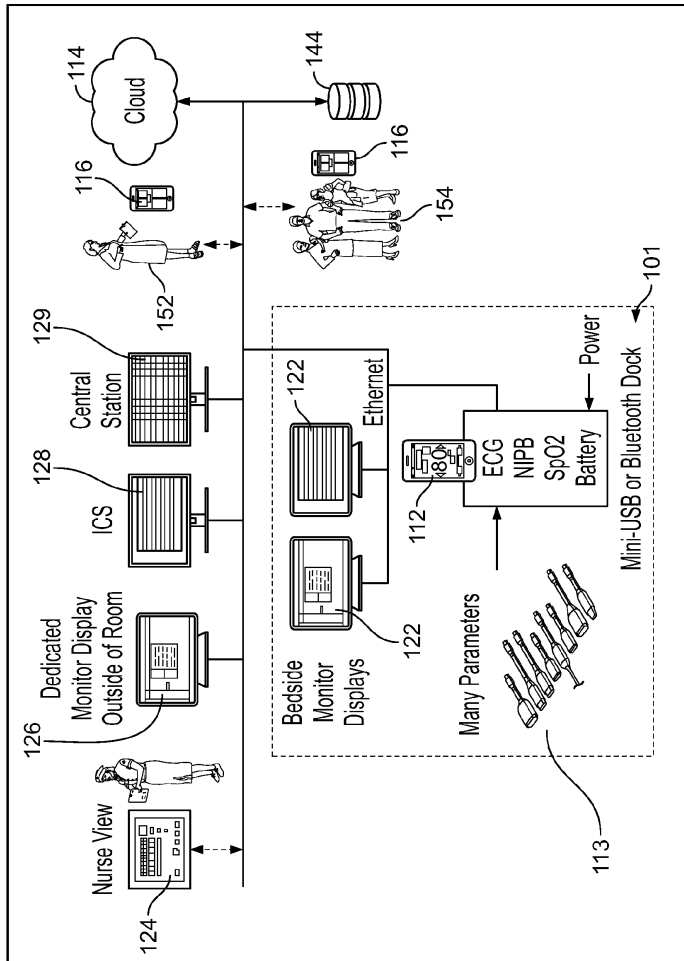
[0174] 112: 수집장치, 113: 감지장치, 114: 클라우드, 116: 프레젠테이션/디스플레이장치, 122: 모니터 디스플레이, 114: 간호사 모니터, 138: 사고현장지휘시스템 모니터, 129: 중앙 스테이션 모니터, 144: 데이터저장 플랫폼.

도면

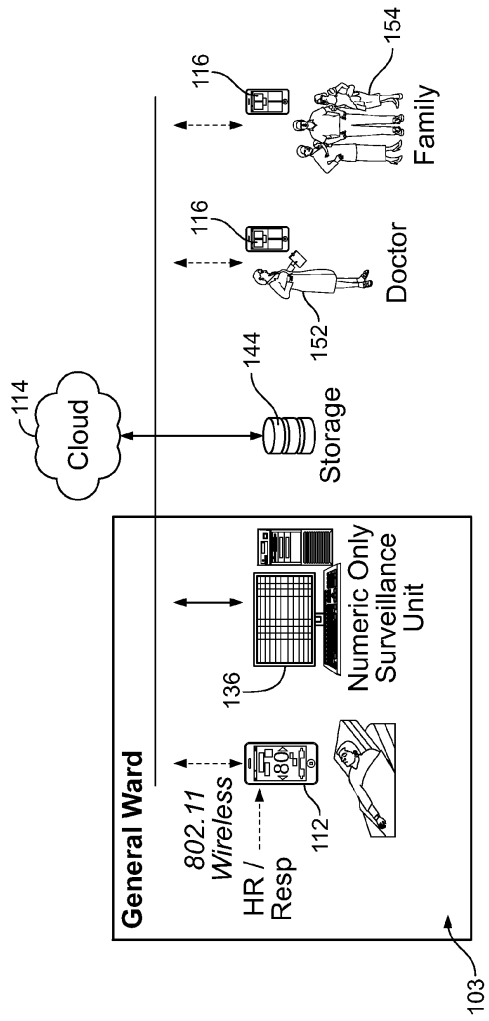
도면1a



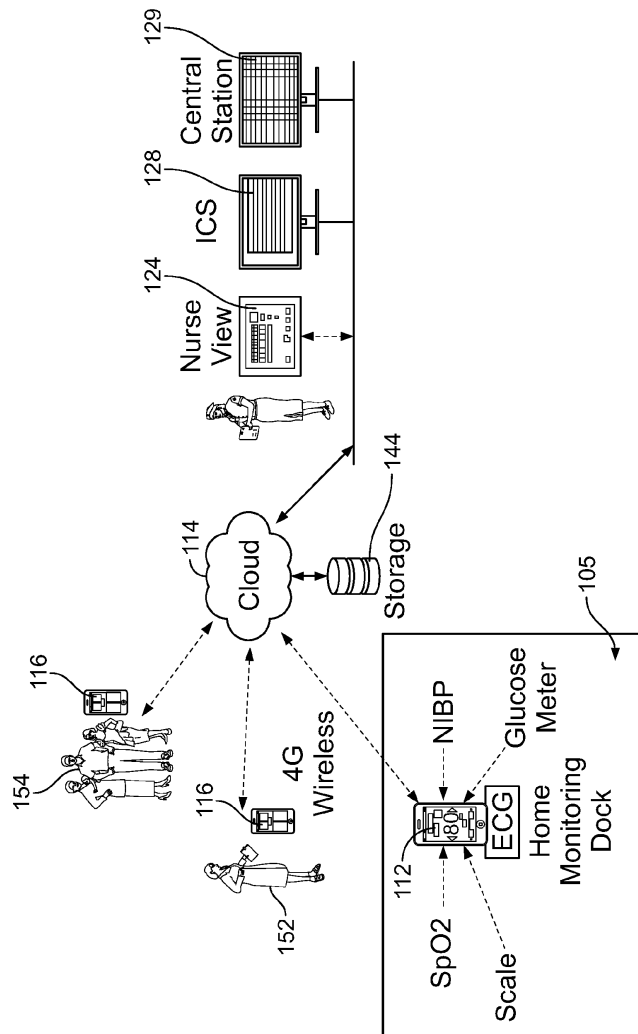
도면1b



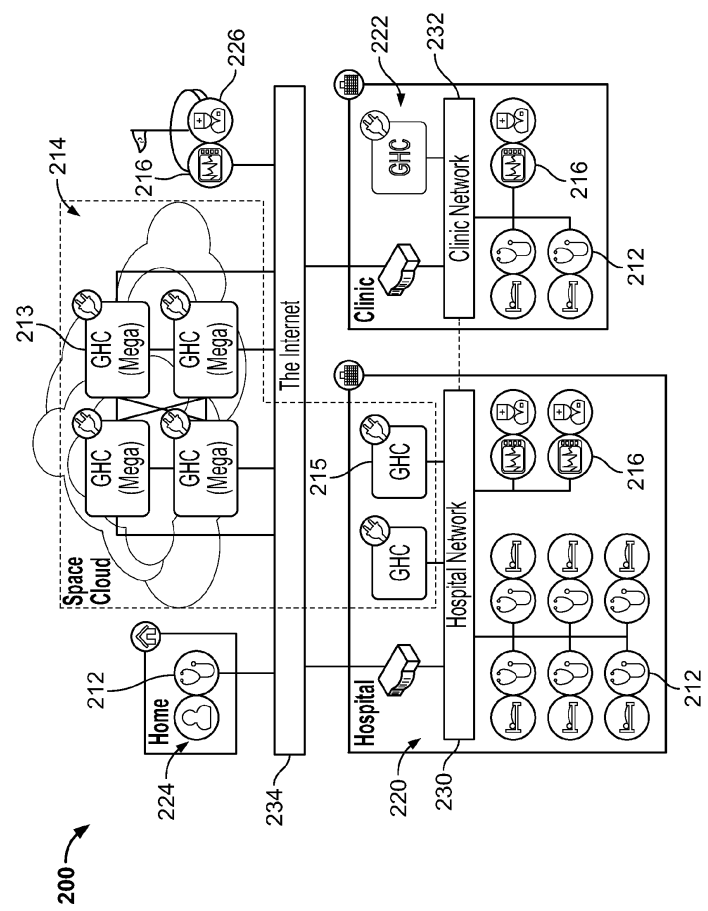
도면1c



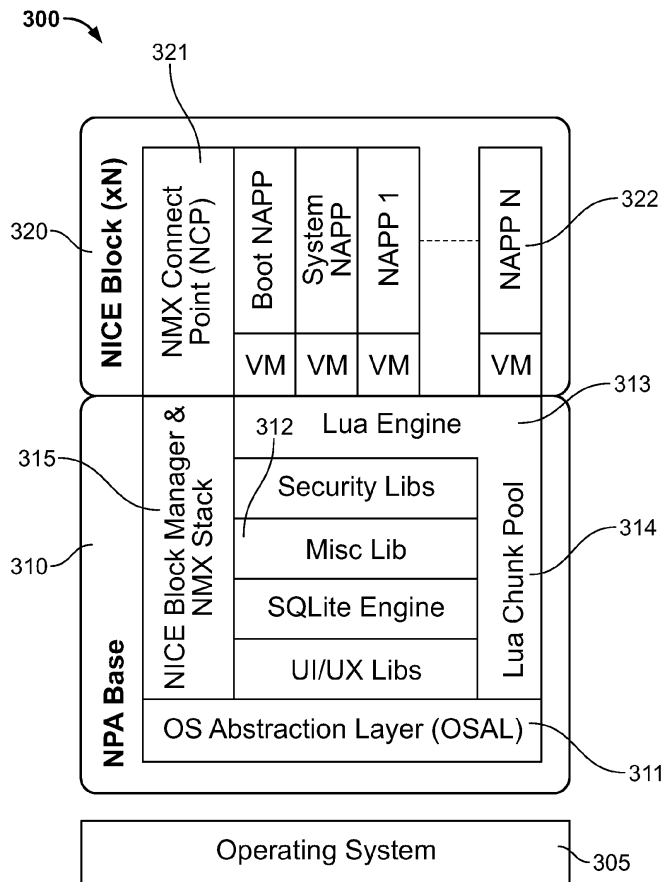
도면1d



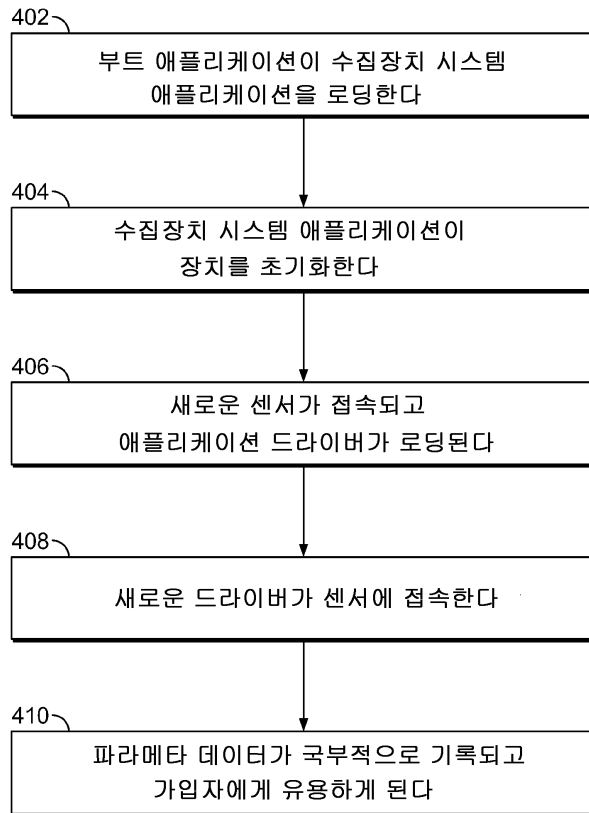
도면2



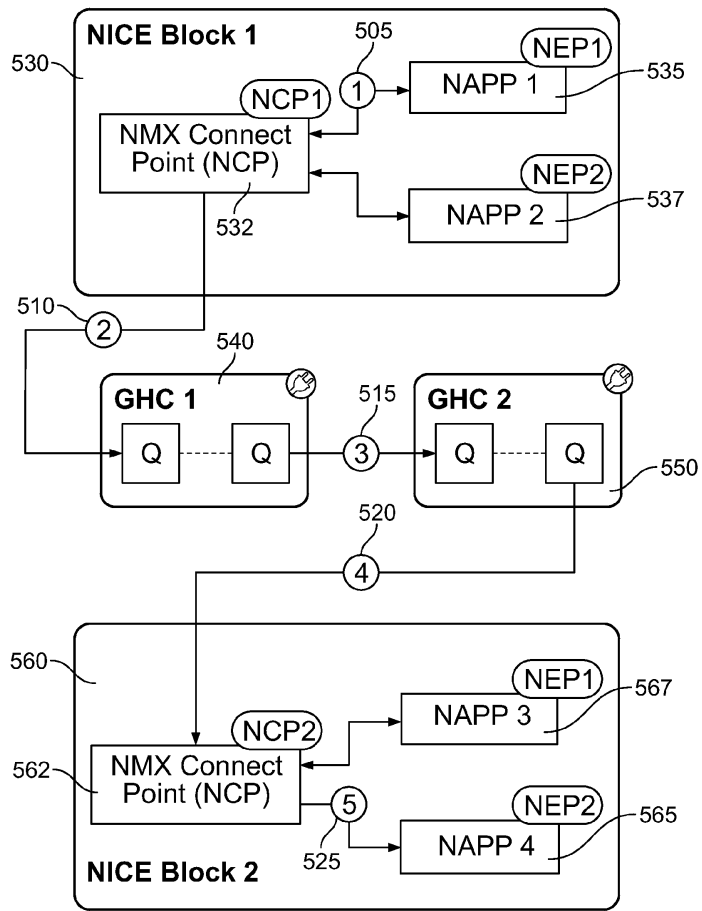
도면3



도면4



도면5



도면6

