(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0127324
(43) 공개일자 2014년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 9/46 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7025846
(22) 출원일자(국제) 2012년02월17일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년09월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/025577
(87) 국제공개번호 WO 2013/122597
국제공개일자 2013년08월22일

(71) 출원인
어펌드 네트웍스, 인크.
미국 매사추세츠주 01720 액턴 퍼스트 플로어 나고그 파크 35
(72) 발명자
로건 제임스 제이.
미국 매사추세츠주 01772 사우스버러 아담스 서클 2
가르그 디팍
미국 뉴햄프셔주 03062 나슈아 스틸워터 드라이브 56
모트솔프 팀
미국 매사추세츠주 01002 애머스트 스탠리 스트리트 239
(74) 대리인
김태홍, 김성기

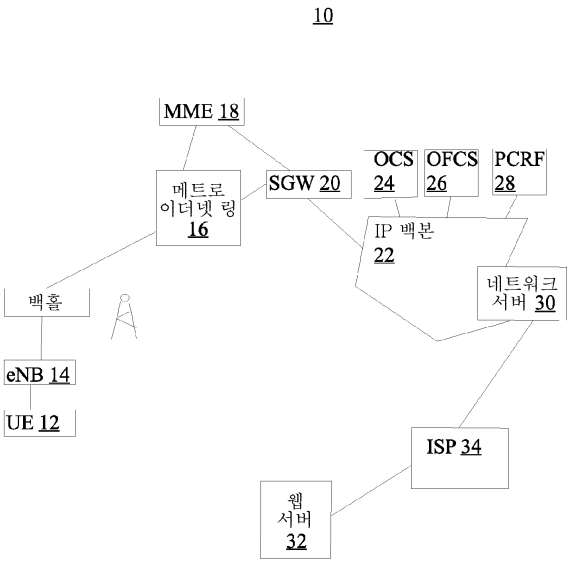
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **가상화된 개방형 무선 서비스 소프트웨어 아키텍처**

(57) 요 약

가상화된 개방형 무선 서비스 소프트웨어 아키텍처를 위한, 컴퓨터 프로그램 제품들을 포함하는, 방법들 및 장치. 방법은 모바일 네트워크에서, 이용을 위해 하드웨어 자원들을 감시하는 단계, 서비스를 인스턴스화하는 요청을 수신하는 단계, 이용되지 않은 하드웨어 자원을 선택하는 단계, 및 서비스를 이용되지 않은 하드웨어 자원에 매핑하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

방법으로서,

모바일 네트워크에서, 이용을 위해 하드웨어 자원들을 감시하는 단계;

서비스를 인스턴스화하는 요청을 수신하는 단계;

이용되지 않은 하드웨어 자원을 선택하는 단계; 및

상기 서비스를 상기 이용되지 않은 하드웨어 자원에 매핑하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 매핑된 하드웨어 자원을 감시하는 단계; 및

상기 매핑된 하드웨어 자원이 과도하게 이용될 때 상기 서비스를 다른 이용되지 않은 하드웨어 자원에 리매핑하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 서비스는 네트워크 방화벽 서비스, SGW(Serving Gateway) 서비스, PGW(packet data network gateway) 서비스, HTTP 웹 프록시 서비스, 비디오 프록시 서비스, 서비스 모듈 및 맞춤형 서비스로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 SGW 서비스는 사용자 데이터 패킷들을 라우팅하고 전송하며 LTE와 다른 3 GPP 기술들 간의 이동을 위한 앵커(anchor)의 역할을 하는 방법.

청구항 5

청구항 3에 있어서, 상기 PGW 서비스는 사용자 장비에 대한 트래픽의 출구 및 입구의 지점이 됨으로써 상기 사용자 장비로부터 외부 패킷 데이터 네트워크들로의 연결을 제공하는 방법.

청구항 6

청구항 3에 있어서, 상기 HTTP 웹 프록시 서비스는 다른 서버들로부터 자원들을 탐색하는 클라이언트들로부터의 요청들에 대한 중개자의 역할을 하는 방법.

청구항 7

청구항 3에 있어서, 상기 비디오 프록시 서비스는 비디오 캐싱(video caching), 비디오 트랜스레이팅(video translating) 및 비디오 트랜스코딩(video transcoding)을 제공하는 방법.

청구항 8

청구항 3에 있어서, 상기 서비스 모듈은 라디우스/다미어미터(Radius/Diameter) 서비스, 정책 PEP(Personal Eventing Protocol) 서비스, 패킷 전송 서비스, 콘텐츠 필터링 서비스, 세션 관리 서비스, DNS(Domain Name System) 서비스, 액세스 제어 서비스, 패킷 검사 서비스, 세션 용어 서비스, IP 전송 I/O 서비스, 과금 기능 서비스, 정책 집행 기능 서비스, 트래픽 스티어링(traffic steering) 기능 서비스, 및 레이턴시 서비스 기능 서비스로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 하드웨어 자원들은 CPU들(central processor units), 메모리, 디스크 공간, 및 대역폭

으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 방법.

청구항 10

서버로서,

중앙 처리 유닛들; 및

메모리로서, 상기 메모리는 운영 체제 및 그리드 자원 관리 프로세스를 포함하며, 상기 그리드 자원 관리 프로세스는,

모바일 네트워크에서 이용을 위해 하드웨어 자원들을 감시하는 단계;

서비스를 인스턴스화하는 요청을 수신하는 단계;

이용되지 않은 하드웨어 자원을 선택하는 단계; 및

상기 서비스를 상기 이용되지 않은 하드웨어 자원에 매핑하는 단계를 포함하는 서버.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 그리드 자원 관리 프로세스는,

상기 매핑된 하드웨어 자원을 감시하는 단계; 및

상기 매핑된 하드웨어 자원이 과도하게 이용될 때 상기 서비스를 다른 이용되지 않은 하드웨어 자원에 리매핑하는 단계를 더 포함하는 서버.

청구항 12

청구항 10에 있어서, 상기 서비스는 네트워크 방화벽 서비스, SGW(Serving Gateway) 서비스, PGW(packet data network gateway) 서비스, HTTP 웹 프록시 서비스, 비디오 프록시 서비스, 서비스 모듈 및 맞춤형 서비스로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 서버.

청구항 13

청구항 12에 있어서, 상기 SGW 서비스는 사용자 데이터 패킷들을 라우팅하고 전송하며 LTE와 다른 3 GPP 기술들 간의 이동을 위한 앵커의 역할을 하는 서버.

청구항 14

청구항 12에 있어서, 상기 PGW 서비스는 사용자 장비에 대한 트래픽의 출구 및 입구의 지점이 됨으로써 상기 사용자 장비로부터 외부 패킷 데이터 네트워크들로의 연결을 제공하는 서버.

청구항 15

청구항 12에 있어서, 상기 HTTP 웹 프록시 서비스는 다른 서버들로부터의 자원들을 탐색하는 클라이언트들로부터의 요청들에 대한 중개자의 역할을 하는 서버.

청구항 16

청구항 12에 있어서, 상기 비디오 프록시 서비스는 비디오 캐싱, 비디오 트랜스레이팅 및 비디오 트랜스코딩을 제공하는 서버.

청구항 17

청구항 12에 있어서, 상기 서비스 모듈은 라디우스/다미어미터 서비스, 정책 PEP(Personal Eventing Protocol) 서비스, 패킷 전송 서비스, 콘텐츠 필터링 서비스, 세션 관리 서비스, DNS(Domain Name System) 서비스, 액세스 제어 서비스, 패킷 검사 서비스, 세션 용어 서비스, IP 전송 I/O 서비스, 과금 기능 서비스, 정책 집행 기능 서비스, 트래픽 스티어링 기능 서비스, 및 레이턴시 서비스 기능 서비스로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 서버.

청구항 18

청구항 10에 있어서, 상기 하드웨어 자원들은 CPU들(central processor units), 메모리, 디스크 공간, 및 대역폭으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 서버.

청구항 19

청구항 10에 있어서, 상기 서비스는 하드웨어의 집합에 걸쳐 분산된 활성 애플리케이션들을 백업하는 대기 애플리케이션들로부터 선택되는 서버.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 일반적으로 무선 네트워크들에 관한 것으로, 특히 가상화된 개방형 무선 서비스 소프트웨어 아키텍처에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 무선 네트워크들은 전형적으로 상이한 디바이스들에 매핑되는 많은 상이한 기능들을 포함한다. 예를 들어, 3G/4G 네트워크는 기지국들, RNC들(Radio Network Controllers), SGSN들(Serving GPRS Support Nodes), GGSN들(Gateway GPRS Support Nodes), SGW들(Serving Gateways), PGW들(Packet Data Network Gateways), MME들(Mobile Management Entities), DPI(Digital Phone Interface) 프로브들, 트래픽 분석기들, 방화벽들, PCRF들(Policy and Charging Rules Functions), AAA(Authentication, Authorization, and Accounting) 서버들, LDAP(Lightweight Directory Access Protocol) 데이터베이스들, 과금 서버들, HTTP(Hypertext Transfer Protocol) 프록시들, 트래픽 최적화기들, 비디오 최적화기들 등을 포함한다. 이러한 무선 네트워크들이 진화해 옴에 따라, 추가되는 각각의 부가 기능은 그 기능을 호스트하는 새로운 디바이스 또는 상이한 기능들을 호스트하는 동일한 디바이스 내의 다수의 하드웨어 프로세서들의 도입을 필요로 했다.

발명의 내용

[0003] 이하는 본 발명의 일부 측면들의 기본 이해를 제공하기 위해 혁신의 간략한 요약을 제공한다. 이러한 요약은 본 발명의 과도한 개요는 아니다. 그것은 본 발명의 중요 또는 중대한 요소들을 식별하지 않고 본 발명의 범위를 상세하게 기술하지 않도록 의도된다. 그것의 유일한 목적은 나중에 제공되는 더 상세한 설명에 대한 전조로서 본 발명의 일부 개념들을 간략한 형태로 제공하는 것이다.

[0004] 본 발명은 가상화 개방형 무선 서비스 소프트웨어 아키텍처를 위한, 컴퓨터 프로그램 제품들을 포함하는 방법들 및 장치를 제공한다.

[0005] 일반적으로, 일 측면에서, 본 발명은 모바일 네트워크에서, 이용을 위해 하드웨어 자원들을 감시하는 단계, 서비스를 인스턴스화하는 요청을 수신하는 단계, 이용되지 않은 하드웨어 자원을 선택하는 단계, 서비스를 이용되지 않은 하드웨어 자원에 매핑하는 단계를 포함하는 방법을 특징으로 한다.

[0006] 다른 측면에서, 본 발명은 중앙 처리 유닛들, 및 메모리로서, 운영 체제 및 그리드 자원 관리 프로세스를 포함하는 메모리를 포함하는 서버를 특징으로 하며, 그리드 자원 관리 프로세스는 모바일 네트워크에서 이용을 위해 하드웨어 자원들을 감시하는 단계, 서비스를 인스턴스화하는 요청을 수신하는 단계, 이용되지 않은 하드웨어 자원을 선택하는 단계, 및 서비스를 이용되지 않은 하드웨어 자원에 매핑하는 단계를 포함한다.

[0007] 본 발명의 다른 특징들 및 장점들은 이하의 설명, 및 특허청구범위로부터 분명하다.

도면의 간단한 설명

[0008] 본 발명은 이하의 도면들과 함께, 상세한 설명에 대한 참조에 의해 보다 완전히 이해될 것이다.

도 1은 블록도이다.

도 2는 블록도이다.

도 3은 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 혁신이 이제 도면들을 참조하여 설명되며, 여기서 동일한 참조 번호들은 그 전체에 걸쳐 동일한 요소들을 지칭하기 위해 사용된다. 이하의 설명에서, 설명의 목적들을 위해, 다수의 특정 상세들은 본 발명의 철저한 이해를 제공하기 위해 진술된다. 그러나, 본 발명은 이러한 특정 상세들 없이 실시될 수 있다는 것이 분명할 수 있다. 다른 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 본 발명의 설명을 용이하게 하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0010] 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어들 "구성요소", "시스템", "플랫폼" 등은 컴퓨터 관련 엔티티 또는 하나 이상의 특정 기능성들을 갖는 동작 기계와 관련된 엔티티를 지칭할 수 있다. 본 명세서에 개시된 엔티티들은 하드웨어, 하드웨어 및 소프트웨어의 조합, 소프트웨어, 또는 실행 중인 소프트웨어일 수 있다. 예를 들어, 구성요소는 프로세서 상에서 실행하는 프로세스, 프로세서, 객체, 실행체(executable), 실행 스레드, 프로그램, 및/또는 컴퓨터일 수 있지만, 이들에 제한되지 않는다. 예시로서, 서버 상에서 실행하는 응용 및 서버 둘 다는 구성요소일 수 있다. 하나 이상의 구성요소들은 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 상주할 수 있고 구성요소는 하나의 컴퓨터 상에서 로컬화되고/되거나 2개 이상의 컴퓨터들 사이에 분포될 수 있다. 또한, 이러한 구성요소들은 다양한 데이터 구조들을 저장한 다양한 컴퓨터 판독가능 매체로부터 실행할 수 있다. 구성요소들은 하나 이상의 데이터 패킷들(예를 들어, 로컬 시스템, 분산 시스템에서, 및/또는 신호를 통해 다른 시스템들을 갖는 인터넷과 같은 네트워크에 걸쳐 다른 구성요소와 상호작용하는 하나의 구성요소로부터의 데이터)을 갖는 신호에 따라서와 같이 로컬 및/또는 원격 프로세스들을 통해 통신할 수 있다.

[0011] 게다가, 용어 "또는"은 배타적 "또는"이라기보다는 포괄적 "또는"을 의미하도록 의도된다. 즉, 다르게 특정되지 않는다면, 또는 맥락으로부터 분명하지 않다면, "X는 A 또는 B를 이용한다"는 자연스러운 포괄적인 순열들 중 어느 것을 의미하도록 의도된다. 즉, X가 A를 이용하거나; X가 B를 이용하거나; X가 A 및 B 둘 다를 이용하면, 이때 "X는 A 또는 B를 이용한다"는 앞서 말한 경우들 중 어느 것 하에 만족된다. 더욱이, 본 명세서 및 첨부된 도면들에 사용된 바와 같은 관사들 "a" 및 "an"은 일반적으로 다르게 특정되거나 단수 형태로 나타내지도록 맥락으로부터 분명하지 않으면 일반적으로 "하나 이상"을 의미하도록 해석되어야 한다.

[0012] 더욱이, "사용자 장비", "이동국", "이동", "가입자국", "통신 디바이스", "액세스 단말", "단말", "핸드셋", 및 유사한 전문용어와 같은 용어들은 데이터, 제어, 음성, 비디오, 사운드, 게이밍, 또는 실질적으로 임의의 데이터 스트림 또는 스그널링 스트림을 수신하거나 운반하기 위해 무선 통신 서비스의 가입자 또는 사용자에 의해 이용되는 무선 디바이스(예를 들어, 휴대 전화, 스마트폰, 컴퓨터, PDA(personal digital assistant), 셋톱 박스, IPTV(Internet Protocol Television), 전자 게임 디바이스, 프린터 등)를 지칭한다. 앞서 말한 용어들은 본 명세서 및 관련 도면들에서 상호 교환가능하게 이용된다. 마찬가지로, 용어들 "액세스 포인트", "기지국", "노드 B", "진화된 노드 B", "HNB(home Node B)" 등은 본 출원에서 상호 교환가능하게 이용되고, 가입자국들의 세트로부터 데이터, 제어, 음성, 비디오, 사운드, 게이밍, 또는 실질적으로 임의의 데이터 스트림 또는 시그널링 스트림을 서빙하고 수신하는 무선 네트워크 구성요소 또는 기기를 지칭한다. 데이터 및 시그널링 스트림들은 패킷화되거나 프레임 기반 흐름들일 수 있다.

[0013] 더욱이, 용어들 "사용자", "가입자", "고객" 등은 맥락이 용어들 중에서 특정한 구별(들)을 보장하지 않는다면, 본 명세서 전체에 걸쳐 상호 교환가능하게 이용된다.

[0014] 네트워크 내의 각각의 하드웨어 노드가 활성 및 대기 애플리케이션들의 혼합을 실행시키고, 대기 애플리케이션들이 활성 애플리케이션들과 동일한 양의 물리적 자원들을 필요로 하지 않는 분산된 고 가용성 환경에서, 물리적 자원들(예를 들어 CPU, 메모리, 디스크 공간, 대역폭)에 대한 요건들은 일반적으로 하드웨어 노드 상에서 실행하는 응용들을 할당할 때 고려되지 않는다. 대기 애플리케이션들은 하드웨어의 집합에 걸쳐 분산된 활성 애플리케이션들을 백업하고 있고, 임의의 주어진 시간에 응용들의 서브세트만이 활성화될 수 있다. 이러한 사실이 응용들을 하드웨어 노드들에 할당할 때 고려되지 않으므로, 자원들의 내재된 불충분한 이용이 있다.

[0015] 예를 들어, 무선 네트워크들은 전형적으로 상이한 디바이스들에 매핑되는 많은 상이한 기능들을 포함한다. 전형적인 3G/4G 네트워크는 BS들(base stations), RNC들, SGSN들, GGSN들, SGW들, PGW들, MME들, DPI 프로브들, 트래픽 분석기들, 방화벽들, PCRF, AAA 서버들, LDAP 데이터베이스들, 과금 서버들, HTTP 프록시들, 트래픽 최적화기들, 비디오 최적화기들 등을 포함할 수 있다. 이러한 네트워크들이 진화해 옴에 따라, 추가되는 각각의 부가 기능은 그 기능을 호스트하는 새로운 디바이스 또는 상이한 기능들을 호스트하는 동일한 디바이스 내의 다수의 하드웨어 프로세서들의 도입을 필요로 했다. 이러한 접근법은 몇몇 주요한 문제들을 야기한다.

[0016] 접근법은 자원의 불충분한 사용을 초래한다. 기능들이 비교적 정적인 방식으로 처리 자원들에 매핑되므로, 이것은 오버로드 디바이스들을 오프로드하기 위해 이용되지 않은 처리 자원들을 사용하는 유연성을 갖지 않고, 잠재

적으로 일부 디바이스들이 이용되지 않고 일부가 오버로드되지 않는 시나리오들을 초래한다.

[0017] 접근법은 확장성 문제들을 초래한다. 네트워크에 대한 수요가 증가함에 따라, 각각의 디바이스는 비용 측면에서 차선인 증가된 부하를 관리하기 위해 독립적으로 확장되어야 한다. 게다가, 새로운 기능들이 추가되므로, 새로운 디바이스들이 네크워크에 추가되어야 한다.

[0018] 접근법은 관리 문제들을 초래한다. 디바이스들이 더 많아질수록, 그들을 감시하고 유지하는 것이 더 어려워진다. 전형적으로 각각의 디바이스는 그 자체의 관리 인터페이스를 갖고, 그들을 단일 관리 플랫폼으로 통합하는 것은 매우 복잡해진다. 대안적으로, 운영자는 다수의 관리 플랫폼들을 처리해야 한다.

[0019] 접근법은 기능들의 순서화에서 불요성을 초래한다. 상이한 엔드-엔드 서비스들은 기능들에서 상이한 순서화를 요구할 수 있다. 예를 들어, 하나의 서비스는 방화벽 기능 전에 과금을 필요로 할 수 있고, 다른 서비스는 반대를 필요로 할 수 있다. 이러한 기능들은 상이한 디바이스들 상에 있으므로, 순서화는 그들이 어떻게 와이어 업되는(wired up)지의 기능이고 따라서 상당히 고정적이다. 순서를 변경하려고 시도하는 것은 레이턴시를 증가시킬 뿐만 아니라 매우 비효율적인 트래픽에 대한 다수의 추가 홉들을 초래한다.

[0020] 접근법은 서비스 인스턴스화의 복잡성을 초래할 수 있다. 새로운 서비스가 도입되는 언제든지, 다수의 기능들은 엔드-엔드 서비스를 인스턴스화하도록 구성되어야 한다. 이는 다수의 디바이스들 상의 구성이 수정되어야 하므로 복잡하고 에러 발생이 쉬운 프로세스이다. 게다가, 이러한 디바이스들 중 하나를 구성할 시의 에러는 기존 서비스들에 영향을 줄 수 있었다. 더욱이, 이러한 프로세스와 연관된 복잡성은 서비스가 식별될 때부터 그것이 실제로 실행될 때까지 많은 노력 및 많은 시간이 걸린다는 것을 의미한다. 그 결과, 대부분의 운영자들은 매우 수익성이 좋고 오래 지속되는 서비스들만을 가능하게 할 수 있고, 수익성이 덜하고 더 짧은 기간(예를 들어, 프리미엄 액세스를 스포츠 이벤트에 제공하는)이 될 수 있는 서비스들에 대한 기회들을 놓친다.

[0021] 접근법은 폐쇄 소프트웨어 환경을 초래할 수 있다. 네트워크를 구성하는 디바이스들의 소프트웨어 아키텍처는 그들을 제공하는 벤더들에 의해 그들이 구축되었던 기능을 특별히 지원하도록 설계되어 있고 따라서 그들이 원할 수 있는 다른 기능들(본래의 기능과 관련되거나 관련되지 않은)을 호스트하기 위해 운영자가 이러한 플랫폼들의 처리 자원들을 사용할 수 없다는 의미에서 폐쇄되어 있다. 운영자가 처리 자원들을 구입했지만, 그들은 이러한 자원들이 사용될 수 있는 것에 매우 제한된다.

[0022] 본 명세서에 설명된 본 발명은 그들의 활성 및 대기 역할에 있는 동안에 응용들에 의해 요구되는 물리적 자원들의 양을 특징짓고, 하드웨어 노드들의 집합 내에 활성/대기 프로세스들의 분산을 매핑한다. 이것은 그들의 물리적 자원 요건들 및 높은 가용성 상태에 기초하여 하드웨어 노드들 상에서 실행하는 응용들을 전략적으로 할당함으로써 최대 하드웨어 이용을 초래한다.

[0023] 본 명세서에 설명된 본 발명은 GSM(Global System for Mobile), CDMA(Code Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution), WiMAX 등을 포함하는 액세스 기술에 관계없이 모든 무선 네트워크들에 적용된다. 설명의 용이성을 위해, 본 발명은 4G 네트워크 환경에서 설명될 것이다.

[0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 대표적인 모바일 네트워크(10)는 스마트폰과 같은 UE(user equipment)(12)를 포함한다. US(12)의 다른 예들은 휴대 전화, 컴퓨터, PDA(personal digital assistant), 셋톱 박스, IPTV(Internet Protocol Television), 전자 게임 디바이스, 프린터, 태블릿, Wi-Fi 핫스팟 등을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. UE(12)는 eNB(Evolved Node B)(14)에 무선으로 링크된다. eNB(14)는 셀 사이트의 무선 부분이다. 단일 eNB는 수개의 무선 송신기들, 수신기들, 제어 부분들 및 전원들을 포함할 수 있다. eNB(14)는 메트로 이더넷 링(16)으로 백홀되며, 이는 MME(Mobility Management Entity)(18) 및 SGW(Serving Gateway)(20)를 포함한다. 백홀은 처리를 위해 패킷들 또는 통신 신호들을 비교적 긴 거리들을 통해 별도의 위치에 전송하는 프로세스이다. SGW(20)는 사용자 데이터 패킷들을 라우팅하고 전송하는 반면, 또한 인터 eNodeB 핸드오버들 동안에 사용자 평면에 대한 이동성 앵커의 역할을 한다.

[0025] SGW(20)는 IP(Internet Protocol) 백본(22)에 링크된다. IP 백본(22)은 OCS(Online Charging System)(24), OFCS(Offline Charging Subsystem)(26) 및 PCRF(Policy Control and Charging Function)(28)에 대한 링크들을 포함한다. 일반적으로, OCS(24)는 실시간으로(또는 거의 실시간으로) 요금의 식별, 등급 및 전기(posting)를 가능하게 하는 인터커넥트된 네트워크 요소들의 세트이다. OFCS(26)는 가입자가 네트워크 자원 사용량을 발생시킨 후 네트워크 요소들로부터 CDR들(Call Detail Records) 및 다이어미터 어카운팅 메시지(Diameter accounting messages)의 형태로 과금 데이터를 수신한다.

[0026] IP 백본(22)은 3G 및 4G 모바일 네트워크들에 대한 가상화 개방형 무선 서비스 소프트웨어 아키텍처를 구현하는

네트워크 서버(30)를 포함한다. 네트워크 서버(30)는 ISP(Internet Service Provider)(34)를 통해 웹 서버(32)에 링크된다.

[0027] 도 2에 도시된 바와 같이, 네트워크 서버(30)는 하나 이상의 CPU들(central processing units)(50, 52, 54) 및 메모리(52)를 포함한다. 메모리(52)는 Linux와 같은 운영 체제(OS)(54), 및 그리드 자원 관리 프로세스(100)를 포함한다. 후술되는 그리드 자원 관리 프로세스(100)는 그들의 가용성 및 이용들에 따라, 하드웨어 자원들을 감시하고, 시간에 따라 그들의 이용을 결정하고, 소프트웨어 프로세스들을 하드웨어 자원들, 예를 들어 하나 이상의 CPU들(central processing units)(50, 52, 54)에 매핑/리매핑한다. 게다가, 그리드 자원 관리 프로세스(100)는 대표적인 모바일 네트워크(10) 내의 다른 하드웨어 자원들의 이용을 감시하고, 소프트웨어 프로세스들을 이들의 다른 하드웨어 자원들 안으로 매핑/리매핑할 수 있어, 가상화 개방형 무선 서비스 소프트웨어 아키텍처를 가능하게 한다.

[0028] 하나 이상의 CPU들(50, 52, 54)을 감시하는 것은 다수의 방식들로 구현될 수 있다. 예를 들어, Linux OS에서, 감시는 "mpstat" 및 다른 도구들을 사용하여 수행될 수 있다.

[0029] 도 3에 도시된 바와 같이, 그리드 자원 관리 프로세스(100)는 이용을 위해 네트워크에 상주하는 하드웨어 자원들을 감시하는 단계를 포함한다(102).

[0030] 그리드 자원 관리 프로세스(100)는 서비스를 인스턴스화하는 요청을 수신한다(104).

[0031] 그리드 자원 관리 서비스(100)가 하드웨어 자원들에 지능적으로 매핑/리매핑할 수 있는 서비스들은 네트워크 방화벽 서비스, SGW(Serving Gateway) 서비스, PGW(packet data network gateway) 서비스, HTTP 웹 프록시 서비스, 비디오 프록시 서비스, 서비스 모듈 등을 포함할 수 있다.

[0032] SGW 서비스는 사용자 데이터 패킷들을 라우팅하고 전송하며 LTE와 다른 3GPP 기술들간의 이동을 위한 앵커의 역할을 한다

[0033] PGW 서비스는 사용자에 대한 트래픽의 출구 및 입구의 지점이 됨으로써 사용자 장비로부터의 연결성을 외부 패킷 데이터 네트워크들에 제공한다. PGW 서비스는 정책 집행, 각각의 사용자에 대한 패킷 필터링, 과금 지원, 합법적인 차단 및 패킷 검사를 수행한다.

[0034] HTTP 웹 프록시 서비스는 다른 서버들로부터 자원들을 탐색하는 클라이언트들로부터의 요청들에 대한 중개자의 역할을 한다. HTTP 웹 프록시 서비스는 웹 캐싱, 웹 트랜스레이팅 및 웹 트랜스코딩을 제공한다.

[0035] 비디오 프록시 서비스는 비디오 캐싱, 비디오 트랜스레이팅 및 비디오 트랜스코딩을 제공한다. 게다가, 이러한 모듈은 광고 삽입과 같은 콘텐츠 조작을 수반하거나, 콘텐츠를 함께 슬라이스하거나 적응형 비트 속도 매니페스트(manifest) 파일들을 재기록하는 관련 서비스들을 제공한다.

[0036] 서비스 모듈은 예를 들어 라디우스/다미어미터(Radius/Diameter), 정책 PEP(Personal Eventing Protocol), 패킷 전송, 콘텐츠 필터링, 세션 관리, DNS(Domain Name System) 서비스, 액세스 제어, 패킷 검사, 세션 기간, IP 전송 I/O, 과금 기능, 정책 집행 기능, 트래픽 스티어링 기능, 레이턴시 서비스 기능 등과 같은, 다수의 서비스들을 제공한다.

[0037] 과금 기능은 흐름 내의 패킷(들)의 얕거나 깊은 패킷 검사에 의해 결정되는 바와 같이 패킷들의 볼륨, 흐름이 활성인 시간의 양, 및 흐름과 연관된 응용과 같은 유동성 특성들에 기초하여 상이한 과금 계획들을 적용함으로써 또는 흐름 발견(flow heuristics)(예를 들어, 서명 분석), 또는 시각과 같은 흐름을 서비스하는 것과 연관된 다른 파라미터들을 분석함으로써 흐름마다에 기초하여 이동 가입자들 및/또는 콘텐츠 파트너들에게 선택적으로 과금하는 능력을 지칭한다.

[0038] 정책 집행 기능은 흐름마다 가입자 관련 QoS 및 게이팅 정책들을 가입자에게 적용하는 능력을 지칭하며, 흐름은 유동성 패턴의 얕거나 깊은 패킷 검사, 또는 발견 분석(예를 들어, 서명 분석)들에 의해 결정된다.

[0039] 레이턴시 서비스는 무선 코어에서 임의의 선택된 가입자 또는 가입자들의 세트 및 게이팅 기능 사이의 네트워크 라운드 트립(round trip) 레이턴시를 측정하는 능력을 지칭한다.

[0040] 그리드 자원 관리 프로세스(100)는 이용되지 않은 하드웨어 자원을 선택한다(106).

[0041] 그리드 자원 관리 프로세스(100)는 서비스를 이용되지 않은 하드웨어 자원에 매핑한다(108).

[0042] 그리드 자원 관리 프로세스(100)는 매핑된 하드웨어 자원을 감시한다(110).

[0043] 그리드 자원 관리 프로세스(100)는 매핑된 하드웨어 자원이 과도하게 이용될 때 서비스를 다른 이용되지 않은 하드웨어 자원에 리매핑한다(112).

[0044] 그리드 자원 관리 프로세스(100)는 데이터센터 솔루션과 같은 임의의 표준 프로세서 디바이스 상에서 실행될 수 있는 가상화 환경에서 무선 네트워크 기능들을 처리 자원들에 매핑하는 개방형 모듈식 소프트웨어 아키텍처를 제공한다. 그리드 자원 관리 프로세스(100)는 동적으로 기능들을 이용가능한 프로세서 자원들에 매핑한다. 기능들이 가상 환경에서 실행되므로, 그들은 상이한 서비스들에 대해 상이한 순서로 함께 스티칭될((stitched) 수 있다. 가상 소프트웨어 모듈들로서 표준 무선 기능들을 구현하는 것에 더하여, 아키텍처는 그들이 플랫폼 상에서 호스트하기를 원하는 프로토콜 분석기들 및 부가 기능들 둘 다에 대해 운영자가 그 자체 모듈들을 플러그 인 하는 것을 허용한다.

[0045] 이러한 아키텍처는 구식 방법들에 의해 발생되는 문제들을 처리한다. 기능들이 가상적이고 그래뉼러(granular) 레벨(프로세스마다)에서 프로세스 자원들에 매핑될 수 있으므로, 프로세서는 프로세서 용량의 작은 증가들에서 이러한 기능들에 할당된다. 이것은 기능에 요구되는 양만이 할당되므로 프로세서 사용의 효율을 최대화한다.

[0046] 자원들에 대한 기능들의 할당들이 작은 증가들에서 동적으로 수행되므로, 각각의 기능은 특정 배치 및 동적으로 변하는 네트워크 조건들, 응용들 및 사용자 행동의 필요들에 따라 요구되는 바와 같이 확장될 수 있다. 게다가, 처리 자원들이 일반적이므로, 요구될 때 부가 자원들을 플랫폼에 적용하고 확장 필요들에 기초하여 이러한 자원들을 임의의 기능에 할당하는 것은 쉽다.

[0047] 다수의 기능들이 일반적인 자원을 갖는 단일 확장가능한 플랫폼에 매핑될 수 있으므로, 다수의 기능들은 동일한 플랫폼 상에서 호스트될 수 있다. 단일 기능들을 실행하는 다수의 플랫폼들보다 통합된 방식으로 다수의 기능을 실행하는 단일 플랫폼을 관리하는 것이 훨씬 더 쉽다.

[0048] 기능들이 동일한 플랫폼 상에서 소프트웨어 프로세스와 같이 가상 환경에서 실행되고 있으므로, 그들은 임의의 흐름에 대해 임의의 순서로 호출될 수 있다.

[0049] 이러한 기능들이 용이하게 임의의 순서로 함께 스티칭되는 것을 허용하는 다수의 기능들에 대한 단일 관리 인터페이스가 있을 수 있으며, 엔드-엔드 서비스 인스턴스화가 용이해진다. 서비스 인스턴스화는 운영자가 흐름 분류에 대해 프로토콜 분석기들을 지정하는 것을 허용하는 서비스 인식 구성 및 원하는 순서로 함께 인스턴스화되고 스티칭되는 일련의 기능들인 서비스 워크플로우를 통해 계획적인 실행(exercise), 및 쉬운 구성을 수반한다. 이것은 운영자가 서비스를 신속히 턴 온하고 오프하는 것 및 단기 서비스 기회들을 이용하는 것을 허용한다.

[0050] 모듈식 및 가상화 환경을 생성하는 것은 그 자체 프로토콜 분석기들 및 소프트웨어 기능들을 플러그 인하고, 서비스 워크플로우 메커니즘을 사용하여 서비스들을 인스턴스화하는 모듈들에 플러그된 것들을 사용하기 위해 운영자에게 권한이 부여되는 "서비스 플랫폼"을 가능하게 한다.

[0051] 본 명세서에 설명된 시스템들 및 기술들의 다양한 구현들은 디지털 전자 회로조직, 집적 회로조직, 특수 설계된 ASIC들(application specific integrated circuits), 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 및/또는 그것의 조합들로 실현될 수 있다. 이러한 다양한 구현들은 저장 시스템, 적어도 하나의 입력 디바이스, 및 적어도 하나의 출력 디바이스로부터 데이터 및 명령어들을 수신하기 위해, 그리고 그들에 데이터 및 명령어들을 송신하기 위해 결합된, 특수 또는 일반 목적일 수 있는, 적어도 하나의 프로그램가능 프로세서를 포함하는 프로그램가능 시스템 상에서 실행가능하고/하거나 해석가능한 하나 이상의 컴퓨터 프로그램들에서의 구현을 포함할 수 있다.

[0052] 이들 컴퓨터 프로그램들(또한 프로그램들, 소프트웨어, 소프트웨어 응용들 또는 코드로 알려진)은 프로그램가능 프로세서를 위한 기계 명령어들을 포함하고, 하이 레벨 절차 및/또는 객체 지향 프로그래밍 언어, 및/또는 어셈블리/기계 언어로 구현될 수 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어들 "기계 판독가능 매체" "컴퓨터 판독가능 매체"는 기계 판독가능 신호로서 기계 명령어들을 수신하는 기계 판독가능 매체를 포함하여, 기계 명령어들 및/또는 데이터를 프로그램가능 프로세서에 제공하기 위해 사용되는 임의의 컴퓨터 프로그램 제품, 장치 및/또는 디바이스(예를 들어, 자기 디스크들, 광 디스크들, 메모리, PLD들(Programmable Logic Devices))을 지칭한다. 용어 "기계 판독가능 신호"는 기계 명령어들 및/또는 데이터를 프로그램가능 프로세서에 제공하기 위해 사용되는 임의의 신호를 지칭한다.

[0053] 사용자와의 상호작용을 제공하기 위해, 본 명세서에 설명된 시스템들 및 기술들은 사용자에게 정보를 디스플레이하는 디스플레이 디바이스(예를 들어, CRT(cathode ray tube) 또는 LCD(liquid crystal display) 모니터) 및 사용자가 입력을 컴퓨터에 제공할 수 있는 키보드 및 포인팅 디바이스(예를 들어, 마우스 또는 트랙볼)를 갖는

컴퓨터 상에 구현될 수 있다. 다른 종류들의 디바이스들은 또한 사용자의 상호작용을 제공하기 위해 사용될 수 있으며; 예를 들어, 사용자에게 제공된 피드백은 임의의 형태의 감각 피드백(예를 들어, 시각 피드백, 청각 피드백, 또는 촉각 피드백)일 수 있고, 사용자로부터의 입력은 음향, 스피치, 또는 촉각 입력을 포함하는, 임의의 형태로 수신될 수 있다.

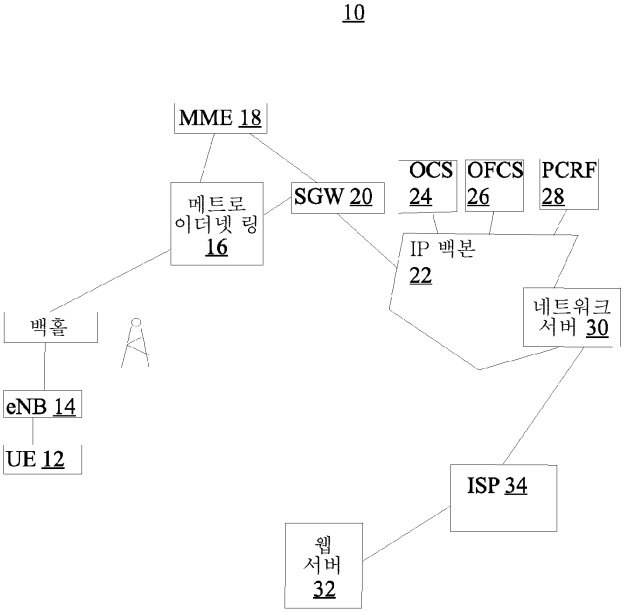
[0054] 본 명세서에 설명된 시스템들 및 기술들은 백 엔드 구성요소(예를 들어, 데이터 서버)를 포함하거나, 또는 미들웨어 구성요소(예를 들어, 응용 서버)를 포함하거나, 프런트 엔드 구성요소(예를 들어, 사용자가 여기에 설명된 시스템들 및 기술들의 구현과 상호작용할 수 있는 그래픽 사용자 인터페이스 또는 웹 브라우저를 갖는 클라이언트 컴퓨터), 또는 그러한 백 엔드, 미들웨어, 또는 프런트 엔드 구성요소들의 임의의 조합을 포함하는 컴퓨팅 시스템에 구현될 수 있다. 시스템의 구성요소들은 임의의 형태 또는 매체의 디지털 데이터 통신(예를 들어, 통신 네트워크)에 의해 상호 연결될 수 있다. 통신 네트워크들의 예들은 LAN(local area network), WAN(wide area network), 및 인터넷을 포함한다.

[0055] 컴퓨팅 시스템은 클라이언트들 및 서버들을 포함할 수 있다. 클라이언트 및 서버는 일반적으로 서로로부터 원격이고 전형적으로 통신 네트워크를 통해 상호작용한다. 클라이언트 및 서버의 관계는 각각의 컴퓨터들 상에서 실행하고 서로에 대해 클라이언트-서버 관계를 갖는 컴퓨터 프로그램들에 의해 발생한다.

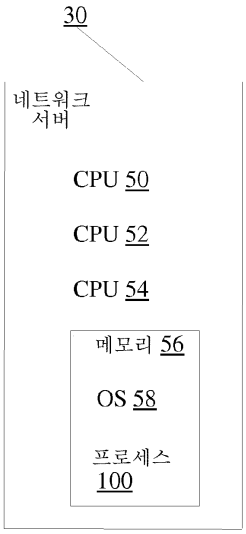
[0056] 앞서 말한 설명은 본 개시와 일치하는 모든 가능한 구현들의 또는 설명된 구현들의 모든 가능한 변화들의 총망라한 리스트를 나타내지 않는다. 다수의 구현들이 설명되고 있다. 그럼에도 불구하고, 다양한 수정들은 여기에 설명된 시스템들, 디바이스들, 방법들 및 기술들의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다는 점이 이해될 것이다. 예를 들어, 상기 도시된 다양한 형태들의 흐름들은 단계들이 재순서화되거나, 부가되거나, 제거된 상태에서, 사용될 수 있다. 따라서, 다른 구현들은 이하의 특허청구범위 내에 있다.

도면

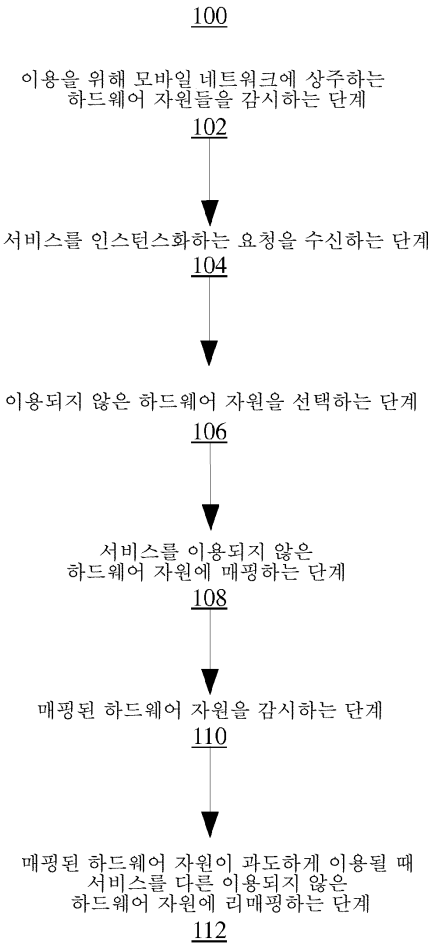
도면1



도면2


30
네트워크
서버
CPU 50
CPU 52
CPU 54
메모리 56
OS 58
프로세스
100

도면3


100
이용을 위해 모바일 네트워크에 상주하는
하드웨어 자원들을 감시하는 단계
102
서비스를 인스턴스화하는 요청을 수신하는 단계
104
이용되지 않은 하드웨어 자원을 선택하는 단계
106
서비스를 이용되지 않은
하드웨어 자원에 매핑하는 단계
108
매핑된 하드웨어 자원을 감시하는 단계
110
매핑된 하드웨어 자원이 과도하게 이용될 때
서비스를 다른 이용되지 않은
하드웨어 자원에 리매핑하는 단계
112