



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0082468  
(43) 공개일자 2015년07월15일

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H04W 24/10 (2009.01) H04J 3/06 (2006.01)<br/>H04W 24/02 (2009.01) H04W 24/04 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H04W 24/10 (2013.01)<br/>H04J 3/0685 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-7014722</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2013년11월05일<br/>심사청구일자 2015년06월03일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2015년06월03일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/IB2013/059911</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2014/068544<br/>국제공개일자 2014년05월08일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>61/722,628 2012년11월05일 미국(US)<br/>14/070,755 2013년11월04일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/>텔레폰악티에블라겟엘엠에릭슨(펍)<br/>스웨덴왕국 스톡홀름 에스이-164 83</p> <p>(72) 발명자<br/>시오미나 이아나<br/>스웨덴 에스이-183 30 토비 노스비보겐 10<br/>카즈미 무함마드<br/>스웨덴 에스이-167 39 브롬마 스타르트비크스린간 110</p> <p>(74) 대리인<br/>서장찬, 박병석</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

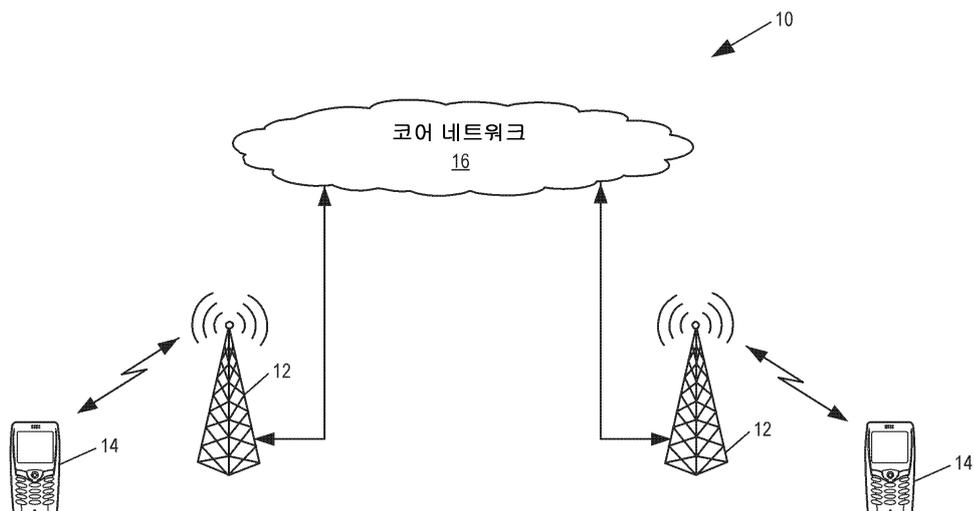
전체 청구항 수 : 총 50 항

(54) 발명의 명칭 통제 하에 로깅 및 리포팅을 콘트롤하기 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

본원에는 하나 또는 그 이상의 통제 하에 셀룰러 통신 네트워크(10)에서 무선 장치(14)에 의해 데이터의 로깅 및/또는 리포팅을 콘트롤하기 위한 시스템 및 방법이 개시된다. 일 실시예에 있어서, 상기 셀룰러 통신 네트워크(10)의 노드(14, 18)는 로그에서 무선 장치(14)에 의해 로그된 로그 데이터, 상기 로그된 데이터와 연관된 데이터, 무선 장치(14)에 의해 로그될 데이터, 및 무선 장치(14)에 의해 로그될 데이터와 연관된 데이터의 적어도 하나가 하나 또는 그 이상의 통제를 만족하는지를 결정한다. 다음에 상기 노드(14, 18)는 상기 결정에 따라 무선 장치(14)에 의한 로그의 리포팅 및 무선 장치(14)에 의한 로그의 데이터의 로깅의 적어도 하나를 콘트롤한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

*H04W 24/02* (2013.01)

*H04W 24/04* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

셀룰러 통신 네트워크(10)에서 노드(14, 18)의 동작 방법으로서,

로그에서 무선 장치(14)에 의해 로그된 로그 데이터, 상기 로그된 데이터와 연관된 데이터, 무선 장치(14)에 의해 로그될 데이터, 및 무선 장치(14)에 의해 로그될 데이터와 연관된 데이터의 적어도 하나가 하나 또는 그 이상의 통제를 만족하는지를 결정하는 단계; 및

상기 결정에 따라 무선 장치(14)에 의한 로그의 리포팅 및 무선 장치(14)에 의한 로그의 데이터의 로깅의 적어도 하나를 콘트롤하는 단계를 포함하는, 노드의 동작 방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 결정 단계는 로그된 데이터 및 상기 로그된 데이터와 연관된 데이터의 적어도 하나에 기초하여 결정하는 것을 포함하며, 상기 로그된 데이터는 드라이브 테스트의 최소화(MDT) 로그에 대한 로그된 측정 데이터인, 노드의 동작 방법.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 결정 단계는 로그될 데이터 및 상기 로그될 데이터와 연관된 데이터의 적어도 하나에 기초하여 결정하는 것을 포함하며, 상기 로그될 데이터는 드라이브 테스트의 최소화(MDT) 로그에 대한 로그될 측정 데이터인, 노드의 측정 방법.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 결정 단계는 로그된 데이터 및 상기 로그된 데이터와 연관된 데이터의 적어도 하나에 기초하여 결정하는 것을 포함하며, 상기 로그된 데이터는 무선 측정 로그, 무선 리소스 콘트롤(RRC), 연결 구축 실패 로그, 랜덤 액세스 실패 로그, 페이징 채널 실패 로그, 브로드캐스트 채널 실패 로그, 및 무선 링크 실패 로그의 적어도 하나에 대한 로그된 데이터인, 노드의 동작 방법.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 결정 단계는 로그될 데이터 및 상기 로그될 데이터와 연관된 데이터의 적어도 하나에 기초하여 결정하는 것을 포함하며, 상기 로그될 데이터는 무선 측정 로그, 무선 리소스 콘트롤(RRC), 연결 구축 실패 로그, 랜덤 액세스 실패 로그, 페이징 채널 실패 로그, 브로드캐스트 채널 실패 로그, 및 무선 링크 실패 로그의 적어도 하나에 대한 로그될 데이터인, 노드의 동작 방법.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

하나 또는 그 이상의 통제는 타이밍 통제를 포함하는, 노드의 동작 방법.

#### 청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 결정 단계는:

타이밍 파라미터를 제공하기 위해 로그된 데이터와 연관된 타이밍 정보를 분석하고;  
타이밍 파라미터가 타이밍 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 8**

청구항 6에 있어서,  
타이밍 통제는 로그된 데이터가 로그에 마지막 저장된 이후의 경과 시간에 대한 통제인, 노드의 동작 방법.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,  
로그의 리포팅 및 데이터의 로깅의 적어도 하나를 컨트롤하는 단계는 로그된 데이터가 로그에 마지막 저장된 이후의 경과 시간이 제1임계치보다 크나 제2임계치보다 작으면 로그의 적어도 일부를 리포트하도록 시도하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,  
제2임계치는 로그를 리포팅하기 위한 사전-설정 시간보다 빠른 시간에 대응하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서,  
로그의 리포팅 및 데이터의 로깅의 적어도 하나를 컨트롤하는 단계는 로그된 데이터가 로그에 마지막 저장된 이후의 경과 시간이 제2임계치보다 크면 로그의 제거를 이끄는 액션을 수행하는 것을 더 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 12**

청구항 8에 있어서,  
로그의 리포팅 및 데이터의 로깅의 적어도 하나를 컨트롤하는 단계는 로그된 데이터가 로그에 마지막 저장된 이후의 경과 시간이 제1임계치보다 큰 것으로 예상되나 제2임계치보다 작으면 로그의 적어도 일부를 리포트하도록 시도하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 13**

청구항 1에 있어서,  
하나 또는 그 이상의 통제는 품질 통제를 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 14**

청구항 13에 있어서,  
결정 단계는:  
로그에서 무선 장치(14)에 의해 로그된 로그 데이터, 상기 로그된 데이터와 연관된 데이터, 무선 장치(14)에 의해 로그될 데이터, 무선 장치(14)에 의해 로그될 데이터와 연관된 데이터의 적어도 하나에 대한 품질 측정을 획득하고;  
상기 품질 측정이 품질 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 15**

청구항 13에 있어서,  
품질 통제는 현재 품질 통제인, 노드의 동작 방법.

**청구항 16**

청구항 13에 있어서,  
품질 통제는 예상된 품질 통제인, 노드의 동작 방법.

**청구항 17**

청구항 13에 있어서,  
품질 통제는 로그 및 로그를 포함하는 리포트의 완료와 관련된 통제인, 노드의 동작 방법.

**청구항 18**

청구항 13에 있어서,  
품질 통제는 로그된 데이터와 관련된 품질 통제이고, 결정 단계는 상기 로그된 데이터의 품질이 상기 로그된 데이터와 관련된 품질 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 19**

청구항 13에 있어서,  
품질 통제는 로그될 데이터와 관련된 품질 통제이고, 결정 단계는 상기 로그될 데이터의 품질이 상기 로그될 데이터와 관련된 품질 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 20**

청구항 13에 있어서,  
품질 통제는 로그된 데이터와 연관된 데이터와 관련된 품질 통제이고, 결정 단계는 상기 로그된 데이터와 연관된 데이터의 품질이 상기 로그된 데이터와 연관된 데이터와 관련된 품질 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 21**

청구항 13에 있어서,  
품질 통제는 로그될 데이터와 연관된 데이터와 관련된 품질 통제이고, 결정 단계는 상기 로그될 데이터와 연관된 데이터의 품질이 상기 로그될 데이터와 연관된 데이터와 관련된 품질 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 22**

청구항 13에 있어서,  
로그된 데이터와 연관된 데이터는 위치 정보를 포함하고, 품질 통제는 상기 위치 정보와 관련된 품질 통제이며, 결정 단계는 상기 위치 정보의 품질이 상기 위치 정보와 관련된 품질 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 23**

청구항 13에 있어서,  
로그될 데이터와 연관된 데이터는 위치 정보를 포함하고, 품질 통제는 상기 위치 정보와 관련된 품질 통제이며, 결정 단계는 상기 위치 정보의 품질이 상기 위치 정보와 관련된 품질 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 24**

청구항 13에 있어서,  
로그된 데이터와 연관된 데이터는 타임 스탬프를 포함하고, 품질 통제는 상기 타임 스탬프와 관련된 품질 통제

이며, 결정 단계는 상기 타임 스탬프의 품질이 상기 타임 스탬프와 관련된 품질 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 25**

청구항 13에 있어서,

로그될 데이터와 연관된 데이터는 타임 스탬프를 포함하고, 품질 통제는 상기 타임 스탬프와 관련된 품질 통제이며, 결정 단계는 상기 타임 스탬프의 품질이 상기 타임 스탬프와 관련된 품질 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 26**

청구항 1에 있어서,

하나 또는 그 이상의 통제는 로그된 데이터, 상기 로그된 데이터와 연관된 데이터, 로그될 데이터, 및 상기 로그될 데이터와 연관된 데이터의 손실 가능성과 관련된 통제를 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 27**

청구항 26에 있어서,

결정 단계는:

로그된 데이터, 상기 로그된 데이터와 연관된 데이터, 로그될 데이터, 상기 로그될 데이터와 연관된 데이터의 적어도 하나의 손실 가능성을 획득하고;

상기 손실 가능성이 상기 손실 가능성과 관련된 통제를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 28**

청구항 1에 있어서,

하나 또는 그 이상의 통제는 신뢰성 통제를 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 29**

청구항 1에 있어서,

하나 또는 그 이상의 통제는 리소스 통제를 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 30**

청구항 1에 있어서,

로그의 리포팅 및 로그의 데이터의 로깅의 적어도 하나를 콘트롤하는 단계는 로그의 리포팅을 콘트롤하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 31**

청구항 30에 있어서,

노드(14, 18)는 무선 장치(14)이고, 로그의 리포팅을 콘트롤하는 것은 로그가 리포트되는 사전-설정 시간 전에 로그를 사전에 능동적으로 리포팅하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 32**

청구항 30에 있어서,

로그의 리포팅을 콘트롤하는 것은 로그가 리포트되는 사전-설정 시간 전에 로그의 리포팅을 게시하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 33**

청구항 30에 있어서,

로그의 리포팅을 컨트롤하는 것은 로그의 리포팅을 지연시키는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 34**

청구항 30에 있어서,

로그의 리포팅을 컨트롤하는 것은 로그의 리포팅을 일시 정지시키는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 35**

청구항 1에 있어서,

로그의 리포팅 및 데이터의 로깅의 적어도 하나를 컨트롤하는 단계는 로그의 데이터의 로깅을 컨트롤하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 36**

청구항 35에 있어서,

로그의 리포팅을 컨트롤하는 것은 로그의 데이터의 로깅을 일시 정지시키는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 37**

청구항 35에 있어서,

로그의 리포팅을 컨트롤하는 것은 로그 제거를 이끄는 액션의 수행을 일시 정지시키는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 38**

청구항 1에 있어서,

결정 단계는 로그된 데이터가 이 로그된 데이터와 관련된 하나 또는 그 이상의 통계들 중 적어도 하나를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 39**

청구항 38에 있어서,

로그된 데이터는 다수의 액세스 가능성 측정, 다수의 포지셔닝 측정, 셀 식별, 하나 또는 그 이상의 무선 환경 측정, 전송 파워 표시, 컨텐션 검출 표시, 특정 채널의 실패와 관련된 데이터, 무선 링크 실패와 관련된 데이터, 타이밍 어드밴스(TA; Timing Advance)와 관련된 통계, 측정, TA 명령과 관련된 통계, 타이밍 동기화와 관련된 통계, 타이밍 측정, 하나 또는 그 이상의 태스크를 수행하기 위한 무선 장치(14)에 의한 리소스 사용을 포함하는 그룹의 적어도 하나를 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 40**

청구항 1에 있어서,

결정 단계는 로그될 데이터가 이 로그될 데이터와 관련된 하나 또는 그 이상의 통계들 중 적어도 하나를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 41**

청구항 40에 있어서,

로그될 데이터는 액세스 가능성 측정, 포지셔닝 측정, 셀 식별, 하나 또는 그 이상의 무선 환경 측정, 전송 파워 표시, 컨텐션 검출 표시, 특정 채널의 실패와 관련된 데이터, 무선 링크 실패와 관련된 데이터, 타이밍 어드밴스(TA)와 관련된 통계, 측정, TA 명령과 관련된 통계, 타이밍 동기화와 관련된 통계, 타이밍 측정, 및 하나 또는 그 이상의 태스크를 수행하기 위한 무선 장치(14)에 의한 리소스 사용을 포함하는 그룹의 적어도 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 42**

청구항 1에 있어서,

결정 단계는 로그된 데이터와 연관된 데이터가 이 로그된 데이터와 연관된 데이터와 관련된 하나 또는 그 이상의 통계들 중 적어도 하나를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 43**

청구항 42에 있어서,

로그된 데이터와 연관된 데이터는 로그된 데이터에 대한 타임 스탬프, 로그된 데이터에 대한 시간 관계 정보, 로그된 데이터에 대한 위치 데이터, 로그된 데이터가 로그된 상황의 무선 조건, 및 로그된 데이터가 로그된 상황의 환경 조건을 포함하는 그룹의 적어도 하나를 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 44**

청구항 1에 있어서,

결정 단계는 로그될 데이터와 연관된 데이터가 이 로그될 데이터와 연관된 데이터와 관련된 하나 또는 그 이상의 통계들 중 적어도 하나를 만족하는지를 결정하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 45**

청구항 44에 있어서,

로그될 데이터와 연관된 데이터는 로그될 데이터에 대한 타임 스탬프를 제공하기 위해 사용되는 타이밍, 로그될 데이터에 사용되는 시간 관계, 로그될 데이터에 대한 위치 데이터, 로그될 데이터가 로그되는 상황의 무선 조건, 로그될 데이터가 로그되는 상황의 환경 조건을 포함하는 그룹의 적어도 하나를 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 46**

청구항 1에 있어서,

성능 정보를 또 다른 노드(14, 18)로 전송하는 단계를 더 포함하며, 상기 성능 정보는 결정을 수행하기 위해 그리고 그 결정에 따라 로그의 리포팅 및 데이터의 로깅의 적어도 하나를 컨트롤하기 위해 노드(14, 18)의 성능과 관련된, 노드의 동작 방법.

**청구항 47**

청구항 1에 있어서,

무선 장치(14)에 의해 로그의 리포팅 및 로그의 데이터의 로깅의 적어도 하나를 컨트롤하는 단계는 로그의 리포팅을 또 다른 노드(14, 18)로 컨트롤하는 것을 포함하는, 노드의 동작 방법.

**청구항 48**

청구항 1에 있어서,

노드(14, 18)는 무선 장치(14)인, 노드의 동작 방법.

**청구항 49**

청구항 1에 있어서,

노드(14, 18)는 셀룰러 통신 네트워크(10)의 네트워크 노드(18)인, 노드의 동작 방법.

**청구항 50**

셀룰러 통신 네트워크(10)에서 동작하도록 구성된 무선 장치(14)로서,

무선 서브시스템(26); 및

상기 무선 서브시스템(26)과 연계된 처리 서브시스템(28)을 포함하며,

상기 처리 서브시스템(28)은:

로그에서 무선 장치(14)에 의해 로그된 로그 데이터, 상기 로그된 데이터와 연관된 데이터, 무선 장치(14)에 의해 로그될 데이터, 및 무선 장치(14)에 의해 로그될 데이터와 연관된 데이터의 적어도 하나가 하나 또는 그 이상의 통제를 만족하는지를 결정하고;

상기 결정에 따라 무선 장치(14)에 의한 로그의 리포팅 및 무선 장치(14)에 의한 로그의 데이터의 로깅의 적어도 하나를 콘트롤하도록 구성된, 무선 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 2012년 11월 5일 출원된 미국 가특허출원 제61/722,628호를 우선권 주장하고 있으며, 상기 특허 문헌의 내용은 참조를 위해 본 발명에 모두 포함된다.

[0002] 본 발명 개시는 무선 통신 네트워크에서 데이터를 로깅 및 리포팅하는 것에 관한 것으로, 특히 다양한 통제 하에 무선 통신 네트워크에서 데이터의 로깅 및 리포팅을 콘트롤하는 것에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 비실시간 측정 및 백그라운드 서비스는 셀룰러 통신 네트워크에서 점점 더 흔해지고 있다. 다양한 목적, 예컨대 파일 공유, 드라이브 테스트의 최소화(MDT; Minimization of Drive Test) 등의 목적을 위해 셀룰러 통신 네트워크와 무선 장치간 점점 더 많은 정보가 교환되고 있다. 특정 서비스 또는 제한된 세트의 서비스를 제공하는 무선 노드를 배치하는 것은 그와 같은 무선 네트워크 아키텍처에서 점점 더 당연해지고 있다. 그러나, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 표준은 그와 같은 특정 서비스 노드의 이용 가능성을 제한하고 있으며, 특히 셀룰러 통신 네트워크 전체에 걸친 비실시간 정보 수집을 용이하게 하는 특정 서비스 노드에 대해 제한된 기회를 제공한다. 모든 기능을 가능하게 하기 위해, 그와 같은 특정 서비스 노드는 최소로 그들의 존재 및 이용성을 알려야 하고, 어떻게든 그러한 특정 서비스 노드에 의해 제공되는 서비스(들)를 표시해야 한다.

[0004] 비실시간 측정 수집의 일 예의 애플리케이션은 범용 이동 통신 시스템(UMTS) 및 롱 텀 에볼루션(LTE)에 표준화된 MDT 및 향상된 MDT가 있다. MDT는 보상하기 위한 또는 부분적으로 값비싼 드라이브 테스트를 교체하기 위한 수단으로 사용되며, 그렇지 않으면 오퍼레이터는 3GPP 기술 리포트(TR) 36.805("진화된 범용 지상 무선 액세스(E-UTRA); 차세대 네트워크에서 드라이브-테스트의 최소화 연구") 및 3GPP TR 37.320("드라이브 테스트의 최소화(MDT)를 위한 무선 측정 수집")에 특정된 바와 같이, 소정 타입의 측정을 행하기 위해 액티브(active) 또는 아이들(idle) 모드로 사용자 장비(UE)의 선택을 구성하여 수행해야 한다. 그러한 선택은 국제 모바일 가입자 아이덴티티(IMS), 국제 모바일 장비 아이덴티티(IMEI), 영역, 장치 성능, 및 그 조합에 기초하여 이루어질 수 있다.

[0005] 지금까지, 아래와 같은 MDT에 대한 사용의 케이스가 지정되었다:

- [0006] · 커버리지(Coverage) 최적화,
- [0007] · 이동성 최적화,
- [0008] · 용량 최적화,
- [0009] · 공통 채널에 대한 파라미터화(Parameterization), 및
- [0010] · 서비스 품질(QoS) 검증.

[0011] MDT의 2가지 모드에는 즉시(immediate) MDT 및 로그(logged MDT) MDT가 존재한다. 즉시 MDT는 높은 무선 리소스 콘트롤(RRC) 활성 상태(예컨대, LTE에서의 RRC 연결(RRC CONNECTED) 상태, 범용 지상 무선 액세스(UTRA) 주파수 분할 듀플렉싱(FDD) 및 UTRA 시간 분할 듀플렉싱(TDD)에서의 CELL\_DCH 상태 등)에서 UE에 의한 측정 실행 및 리포팅 조건의 발생시에 이용가능한 네트워크 노드(예컨대, 진화된 노드 B(eNB), 무선 네트워크 콘트롤러(RNC), 노드 B(NB), 기지국 콘트롤러(BSC), 기지국(BS), 릴레이 등)에 대한 그러한 측정의 리포팅을 포함하는

MDT 기능이다. 로그 MDT는 낮은 RRC 활성 상태(예컨대, LTE에서의 RRC\_IDLE 및 아이들 모드, CELL\_PCH, UTRA FDD 또는 UTRA TDD에서의 URE\_PCH 또는 CELL\_FACH 상태 등)에서 동작할 때 UE에 의한 측정 실행을 포함하는 MDT 기능이다. 낮은 활성 상태에서의 그러한 로깅은 구성된 조건들이 만족될 때 포인트에서 UE에 의해 수행된다. 그러한 측정 로그는 이후의 시점에 네트워크 노드(예컨대, eNB, 무선 네트워크 컨트롤러(RNC) 노드 B(NB), BSC, BS, 릴레이 등)로 측정의 리포팅을 위해 저장된다.

- [0012] 특정 실행에 있어 MDT에 대한 한가지 가능한 요건은 측정 로그의 측정 및 즉시 MDT를 위한 리포트된 측정이 위치 정보를 이끌어 내기 위해 사용될 수 있는 이용가능한 위치 정보 및/또는 다른 정보 또는 측정(예컨대, 기준 신호 수신 파워(RSRP) 측정이 이러한 몇몇 실행의 목적을 위해 선택)들에 링크되는 것이다. 상기 측정 로그의 측정은 또한 UE에서 이용가능한 시간 스탬프에도 링크된다.
- [0013] 다양한 실행에 있어서, 다음과 같은 측정 로그(또는 적절한 대안)가 사용될 것이다:
- [0014] · 주기적 다운링크 파일럿 측정,
- [0015] · 서빙 셀이 시초보다 악화,
- [0016] · 전송 파워 헤드룸이 시초보다 악화,
- [0017] · 랜덤 액세스 실패,
- [0018] · 페이징 채널 실패,
- [0019] · 브로드캐스트 채널 실패, 및
- [0020] · 무선 링크 실패 리포트.
- [0021] 그러한 로그의 타입이 지정되는 정보 외에, 상기 리스트된 모든 측정 로그들은 적어도 다음을 포함한다:
- [0022] · 이용가능할 때의 위치 정보(예컨대, 관련된 트리거 및/또는 측정이 일어나는 위치),
- [0023] · 시간 정보(예컨대, 관련된 트리거 및/또는 측정이 일어나는 시간),
- [0024] · 셀 식별(적어도 서빙 셀이 항상 포함되는), 및
- [0025] · 무선 환경 측정(예컨대, 소정 주기 전/후 동안 로그 측정(logged measurement) 및/또는 평균 셀 측정을 위한 트리거에 이용가능한 셀 측정, 여기서 그러한 셀 측정은 RSRP 및 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 측정을 포함).
- [0026] 관련된 위치 정보를 포함하는 MDT 측정 및 로그의 시그널링은 RRC 시그널링을 통해 이루어진다. 로그 MDT에 있어서, 구성, 측정 수집, 및 관련된 측정의 리포팅은 항상 동일한 무선 액세스 기술(RAT) 타입의 셀에서 행해질 것이다. 거기에는 UE에서의 로그 MDT를 위한 오직 하나의 RAT-특정 로그 측정 구성만 있으며, 이는 이전 로그가 클리어(clear)되므로 새로운 구성(예컨대, 또 다른 RAT를 위한)을 제공하기 전 소정의 관련 데이터를 회복시키기 위해 셀룰러 통신 네트워크까지 전송된다.
- [0027] 로깅 영역이 구성되면, 로그 MDT 측정은 UE가 이러한 로깅 영역 내에 있는 동안 수행된다. UE가 로깅 영역에 있지 않거나 또는 UE의 레지스터된 공중 지상 모바일 네트워크(RPLMN; Registered Public Land Mobile Network)가 MDT PLMN 리스트의 일부가 아니면, 로깅이 일시 정지되는데, 즉 그러한 로그 측정 구성 및 로그가 유지(로깅 지속시간 타이머가 종료될 때까지)되나, 측정 결과는 로그되지 않고 로깅 지속시간 타이머는 여전히 지속된다. MDT PLMN 리스트에 속하지 않는 새로운 PLMN이 로그 측정 구성을 제공하는 경우, 소정의 이전 로그 측정 구성 및 대응하는 로그는 셀룰러 통신 네트워크에 의해 회복되지 않고 클리어되고 오버라이트(overwrite)된다.
- [0028] 로그 MDT 측정은 도 1에 나타낸 MDT 측정 구성 과정으로 구성된다. 나타낸 바와 같이, 셀룰러 통신 네트워크, 특히 무선 액세스 네트워크(RAN; 즉, 범용 지상 무선 액세스 네트워크(UTRAN) 또는 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN))는 UE로 LoggedMeasurementConfiguration 메시지를 전송함으로써 RRC 연결 상태에서 UE에 대한 상기 과정을 개시한다(단계 100). 그러한 LoggedMeasurementConfiguration 메시지는 E-UTRAN에서 UE로 또는 E-UTRAN에서 DL DCCH 논리 채널 상의 릴레이 노드로 전송되는 RRC 메시지 세트인 다운링크(DL) 전용 콘트롤 채널(DCCH) 메시지 클래스로 전송된다. LoggedMeasurementConfiguration 메시지는 로그 MDT를 위한 구성 파라미터를 전송하는데 사용된다. UE의 로그 측정 구성을 위한 릴리즈 동작은 단지 그 로그 측정 구성을 새로운 구성으로 교체(즉, 로그 측정 구성이 오버라이트될 때)함으로써 또는 지속 타이머가 종료되거나 종료 조건이 충족될 때 로그 측정 구성을 클리어함으로써 릴리즈된다. LoggedMeasurementConfiguration 메시지의 포

맷이 도 2에 나타나 있다.

- [0029] UE에서, LoggedMeasurementConfiguration 메시지를 수신함에 따라, UE는 LoggedMeasurementConfiguration 메시지에 특정된 로깅 지속시간(LoggingDuration)으로 설정된 타이머 값으로 타이머(T330)를 시작한다. 타이머(T330)의 종료에 따라 또는 로깅 측정 정보를 위해 비축된 메모리가 다 충전할 때(트리거 T330이 종료), 상기 UE는 VarLogMeasConfig를 버리는 것을 허용한다. VarLogMeasConfig는 RRC\_IDLE에서 인트라-주파수, 인터-주파수, 및 인터-RAT 이동성 관련 측정을 커버링하는 동안 UE에 의해 수행될 측정의 로깅의 구성을 포함하는 UE 변수로서 3GPP 기술 명세서(TS) 36.331에 규정되어 있다. 그러한 변수 VarLogMeasConfig는 RRC 메시지로 네트워크 노드에 의해 UE로 시그널링된다. 타이머(T330) 종료 후 48시간, 상기 UE는 또한 저장된 로깅 측정 및 VarLogMeasReport를 버리는 것을 허용한다. VarLogMeasReport는 또한 로깅 측정 정보를 포함하는 UE 변수로서 3GPP TS 36.331에 규정된다. 그러한 UE 변수 VarLogMeasReport는 또한 RRC 메시지로 네트워크 노드에 의해 UE로 시그널링 된다.
- [0030] LoggedMeasurementConfiguration 메시지 내에, 로깅 지속시간은 UE가 LoggedMeasurementConfiguration 메시지를 수신한 후 측정이 로그되는 시간을 규정한다. 로깅 지속시간은 10분 내지 120분 범위의 미리 규정된 값들 중 하나이다. 로깅 간격(LoggingInterval)은 측정 로깅의 간격이고 1.28초 내지 2.56초 범위의 미리 규정된 값들 중 하나이다. 트레이스 수집 엔티티(TCE) 식별자(ID), 즉 tce-Id는 특정 TCE를 나타낸다. UE는 로그 데이터(logged data)와 함께 tce-Id를 셀룰러 통신 네트워크로 리턴시킨다. 셀룰러 통신 네트워크는 TCE의 인터넷 프로토콜(IP) 주소(대응하는 트레이스가 전송되는) 및 TCE ID의 구성된 맵핑을 갖는다. 그러한 맵핑은 PLMN 내에서 고유해야 한다.
- [0031] 만약 areaConfiguration이 구성되면, UE는 UE가 구성된 로깅 영역 내에 있는 한 로그를 측정할 것이다. 그러한 로깅 영역의 범위는 32개 글로벌 셀 아이덴티티 리스트의 하나로 구성된다. 만약 이러한 리스트가 구성되면, UE는 단지 소정의 이들 셀에 캠핑할 때에만 로그를 측정할 것이다. 대안으로, 그러한 로깅 영역은 8개의 트래킹 영역(TA), 8개의 로컬 영역(LA), 또는 8개의 레지스터 영역(RA) 리스트로 구성된다. 이러한 리스트가 구성되면, UE는 단지 미리 구성된 TA/LA/RA에 속하는 소정 셀에 캠핑할 때에만 로그를 측정할 것이다. 만약 로깅 영역이 구성되지 않으면, 그 로깅 측정 구성은 UE의 전체 MDT PLMN에 유효한데, 즉 UE는 MDT PLMN에 걸쳐 로그를 측정할 것이다.
- [0032] 도 3은 2012년 9월, 3GPP TS 32.421에, "Telecommunication management; Subscriber and equipment trace; Trace concepts and requirements," V11.4.4.0으로 그리고 2012년 9월, 3GPP TS 32.422에, "Telecommunication management; Subscriber and equipment trace; Trace control and configuration management," V11.5.0으로 기술된 바와 같은 로깅 MDT 리포팅의 예를 나타내며, 그 내용은 참조에 의해 본원에 모두 포함된다. 로깅 MDT의 경우, UE는 아이들 모드에 있는 동안 그러한 측정들을 수집한다. 나타낸 바와 같이, MDT는 상기 기술한 바와 같이 구성된다(단계 200). UE는 아이들(IDLE) 모드에 들어간다(단계 202). 그 아이들 모드에 있는 동안, UE는 MDT 측정 로깅을 수행한다(단계 204). 종종 측정 로깅이 완료된 후(즉, 로깅 지속시간이 종료된 후), UE는 RRC 연결(RRC CONNECTED) 모드로 들어가고(단계 206), UE는 RNC/eNB로 전송된 RRCConnectionSetupComplete 메시지로 MDT 로그 가용성(log availability)을 표시한다(단계 208). 상기 UE는 또 다른 RAT 또는 또 다른 RPLMN에 MDT 로그 가용성을 표시하지 않을 것이다.
- [0033] RNC/eNB가 MDT 로그 가용성의 표시를 수신하면, 그 RNC/eNB는 UEInformationRequest 메시지를 UE로 전송함으로써 MDT 로그(MDT 구성이 행해지는 동일한 RAT 타입에 UE가 여전히 있으면)를 요청할 수 있다(단계 210). 다음에, MDT 로그는 UEInformationResponse 메시지로 RNC/eNB로 전송된다(단계 212). 그 리포팅은 로깅 측정이 시그널링되는 것과 다른 셀에서 이루어진다. UEInformationResponse 메시지의 수신에서, RNC/eNB는 트레이스 레코드에 그 수신된 MDT 로그를 저장하고(단계 214) 그 트레이스 레코드를 대응하는 TCE로 전송한다(단계 216).
- [0034] 그 리포트된 MDT 로그는 UEDML 서빙 셀에 대한 측정 결과, 인트라-주파수/인터-주파수/인터-RAT에 대한 아이들 모드에서 수행된 이용가능한 UE 측정, 타임 스탬프, 및 위치 정보로 이루어진다. 로그될 이웃하는 셀의 수는 각 카테고리에 대해 주파수마다 고정된 상한치로 제한된다(예컨대, 인트라-주파수의 이웃하는 셀은 6개, 인터-주파수의 이웃하는 셀은 3개 등). 이웃하는 셀들에 대한 측정 리포트(서빙 셀에 대한 측정으로서 동일한 MDT 로그/리포팅의 일부이나 다른 정보 요소(IE)들에 포함된)는 로그된 셀의 물리적 셀 아이덴티티(PCI), 캐리어 주파수, E-UTRA에 대한 RSRP 및 RSRQ, UE에 대한 수신된 신호 코드 파워(RSCP) 및 칩당 에너지(Ec)/노이즈 스펙트럼 밀도(No), UTRA 1.28 TDD에 대한 1차 공통 콘트롤 물리적 채널(P-CCPCH) RSCP, 이동 통신 에지 무선 액세스

네트워크를 위한 글로벌 시스템(GERAN)에 대한 수신 신호 레벨(Rxlev), 및 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 2000에 대한 파일럿 의사 노이즈(Pn) 위상 및 파일럿 강도로 이루어진다.

- [0035] 즉시 MDT의 경우, 도 4에 나타난 바와 같이, MDT는 우선 상술한 바와 같이 구성된다(단계 300). 즉시 MDT에 있어서, UE는 RRC CONNECTED 모드가 된다. UE는 MDT 측정을 주기적으로 로그하고 그 로그 MDT 측정을 RRC 시그널링을 통해 RNC/eNB로 리포트하며(기존의 RRC 측정의 일부로), 여기서 상기 로그 MDT 측정은 트레이스 레코드에 저장된다(단계 302 내지 312). 즉시 MDT 측정 리포트는 주기적(120밀리초(ms) 내지 1시간 범위의 간격으로)이거나 또는 이벤트-트리거(event-trigger)된다. 상기 트레이스 레코드는 엘리먼트 매니저(EM; Element Manager)를 통해 TCE로 전송되며, 여기서 EM은 RNC/eNB에 상주할 수 있다(단계 314 및 316).
- [0036] MDT 로그 외에, UE는 LTE 및 UMTS를 위한 실패한 RRC 연결 구축을 로그하는데, 즉 로그는 RRC 연결 구축 과정이 실패할 경우 생성된다. LTE에 있어서, 실패한 RRC 연결 구축과 관련된 로그를 생성하기 위한 트리거는 타이머(T300)가 종료할 때이다. UMTS에 있어서, 실패한 RRC 연결 구축과 관련된 로그를 생성하기 위한 트리거는 V300이 N300보다 클 때이다. 로그 MDT 및 즉시 MDT와 달리, UE는 셀룰러 통신 네트워크에 의한 이전 구성을 필요로 하지 않고 실패한 RRC 연결 구축을 로그한다.
- [0037] RRC 연결 구축 실패 로그에 있어서, UE는 그 선택된 PLMN을 RRC 연결 구축 실패로 저장한다. 상기 UE는 PLMN이 RPLMN과 동일한 경우에만 RRC 연결 구축 실패 로그를 리포트한다. 그러한 RRC 연결 구축 실패 로그는 다음을 포함한다:
  - [0038] · 로그를 로깅하고 리포팅하는 사이의 경과 시간인 타임 스탬프,
  - [0039] · RRC 연결 구축이 실패한 경우의 서빙 셀의 글로벌 셀 아이덴티티, 즉 셀은 UE가 액세스 하려고 한 셀,
  - [0040] · 소정의 주파수 또는 RAT에 대한 최근의 이용가능한 무선 측정,
  - [0041] · 이용가능한 경우, 최근의 상세한 위치 정보,
  - [0042] · LTE의 경우:
    - [0043] ○ 전송된 랜덤 액세스 프리앰블(random access preamble)의 수,
    - [0044] ○ 최대 전송 파워가 사용되었는지의 표시, 및
    - [0045] ○ 검출된 컨텐션(Contention),
    - [0046] · UMTS FDD의 경우:
      - [0047] ○ RRC 연결 요청 시도 횟수(예컨대, 확인 응답(ACK; Acknowledgement) 및 획득 표시자 채널(AICH; Acquisition Indicator Channel)을 수신한 후 T300 종료),
      - [0048] ○ 예상 가능한 컨텐션의 표시, 예컨대 RRC CONNECTION 셋업 메시지에서 UE 아이덴티티의 미스매치, 및
      - [0049] · UMTS TDD의 경우:
        - [0050] ○ RRC 연결 요청 시도 횟수,
        - [0051] ○ 예상 가능한 컨텐션의 표시, 예컨대 RRC CONNECTION 셋업 메시지에서 UE 아이덴티티의 미스매치,
        - [0052] ○ 고속의 물리적 액세스 채널(FPACH)이 수신되었는지의 여부 또는 동기화 시도의 최대 횟수(Max)에 도달되었는지의 여부, 및
        - [0053] ○ 향상된 전용 채널 랜덤 액세스 업링크 콘트롤 채널(E-RUCCH) 전송의 실패 표시. 그러한 실패 표시는 만약 공통의 향상된 전용 채널(E-DCH)이 UE 및 셀룰러 통신 네트워크에 의해 서포트될 경우에만 적용된다.
- [0054] LTE에서의 RRC 연결 구축 실패 로깅과 관련하여, 그 리포트의 콘텐츠가 도 5에 나타나 있다. 그러한 RRC 연결 구축 실패 로그에 대한 정보는 UE가 RRCConnectionRequest를 전송할 때 개시되는 타이머(T300)의 종료시에 로그된다. 그 타이머(T300)는 UE가 RRCConnectionSetup 또는 RRCConnectionReject 메시지를 수신할 때, 셀 재선택이 있을 경우, 또는 상위 계층에 의한 연결 구축의 실패에 따라 정지한다. 상기 타이머(T300)는 아래와 같이 3GPP TS 36.331에 규정된다:

타이머	시작	정지	종료시
T300	<i>RRCConnectionRequest</i> 의 수신	<i>RRCConnectionSetup</i> 또는 <i>RRCConnectionReject</i> 메시지의 수신, 셀 재선택, 및 상위 계층에 의한 연결 구축의 실패에 따라	5.3.3.6에 특 정된 바와 같 은 동작을 수 행

[0055]

[0056]

그러한 RRC 연결 구축 실패 리포트의 가용성(*connEstFailInfoAvailable* 표시)은 다음 메시지의 UE에 의한 수신에 따라 표시된다:

[0057]

· *RRCConnectionSetup*,

[0058]

· *mobilityControlInfo*(핸드오버)를 포함하는 *RRCConnectionReconfiguration*, 및

[0059]

· *RRCConnectionReestablishment*.

[0060]

상기 RRC 연결 구축 실패 리포트에 대한 타임 스탬핑은 그 리포트가 이용가능할 때 *UEInformationRequest* 메시지를 수신함에 따른다. *UEInformationRequest* 메시지는 리포트의 가용성(표시자 *connEstFailInfoAvailable*에 의해)이 UE에 의해 표시될 때 UE로 전송된다. 다음에, UE는 그 이용가능한 리포트를 *UEInformationResponse* 메시지에 포함한다. 특히, *UEInformationRequest* 메시지를 수신함에 따라, UE는 아래와 같을 것이다:

[0061]

· *connEstFail-ReportReq*가 참으로 설정되고 UE가 *VarConnEstFail-Report*에 연결 구축 실패 정보를 가지면, 그리고 RPLMN이 *VarConnEstFail-Report*에 저장된 PLMN-아이덴티티와 동일하면:

[0062]

o 최근의 연결 구축이 실패한 후 경과된 시간에 *VarConnEstFail-Report*에 *timeSinceFailure*를 설정; 및

[0063]

o *VarConnEstFail-Report*의 *connEstFail-Report*의 값으로 *UEInformationResponse* 메시지에 *connEstFail-Report*를 설정.

[0064]

UTRA에 있어서, RRC 연결 구축 실패의 로깅은 타이머(V300)에 따른다. 즉, V300이 N300보다 클 경우, UE는 실패한 RRC 연결 구축의 로깅에 대한 아래와 같은 동작을 수행한다(3GPP TS 25.311, 섹션 8.1.3.11에 지정된 바와 같은):

[0065]

· RRC 연결 구축이 실패하면, UE는 이후의 검색을 위한 정보의 로깅을 수행한다. UE는 그 각각의 필드를 대응하는 값으로 설정함으로써 이용가능한 *LOGGED\_CONNECTION\_ESTABLISHMENT\_FAILURE*에 연결 구축 실패 정보를 저장한다.

[0066]

상기로부터, RRC 아이들 모드에서 MDT 측정 로그에 대한 타임 스탬핑과 RRC 연결 구축 실패 로그 리포팅에 대한 타임 스탬핑간 기본적인 차이가 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 이러한 차이가 도 6에 개략적으로 나타나 있다. 보는 바와 같이, 그 주요한 차이는 RRC 연결 구축 실패 로그에 대한 타임 스탬프는 기준 시간(실패 로그) 후 48시간이 지난 후 발생하고, 반면 로그되고 타임-스탬프될 로그 MDT 측정에 대한 최대 시간은 기준 시간(MDT 구성 수신)에 대해 2시간이다.

### 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0067]

현재의 MDT 로깅 및 리포팅 메카니즘 뿐만 아니라 현재의 RRC 연결 구축 실패 로깅 및 리포팅 메카니즘은 다수의 문제를 갖고 있다. 따라서, 향상된 MDT 로깅 및/또는 리포팅 뿐만 아니라 향상된 RRC 연결 구축 실패 로깅 및/또는 리포팅을 위한 시스템 및 방법이 필요하다.

### 과제의 해결 수단

- [0068] 본원에는 하나 또는 그 이상의 통제 하에 셀룰러 통신 네트워크에서 무선 장치에 의해 데이터의 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤하기 위한 시스템 및 방법이 개시된다. 일 실시예에 있어서, 셀룰러 통신 네트워크의 노드는 로그에서 무선 장치에 의해 로그된 로그 데이터, 그 로그된 데이터와 연관된 데이터, 무선 장치에 의해 로그될 데이터, 및 무선 장치에 의해 로그될 데이터와 연관된 데이터의 적어도 하나가 하나 또는 그 이상의 통제를 만족하는지를 결정한다. 다음에, 상기 노드는 그러한 결정에 따라 무선 장치에 의한 로그의 리포팅 및 무선 장치에 의한 로그의 데이터의 로깅의 적어도 하나를 컨트롤한다. 일 실시예에 있어서, 로그는 드라이브 테스트의 최소화(MDT) 로그이다. 다른 실시예에 있어서, 로그는 무선 측정 로그, 무선 리소스 컨트롤(RRC) 연결 구축 실패 로그, 랜덤 액세스 실패 로그, 페이징 채널 실패 로그, 브로드캐스트 채널 실패 로그, 및 무선 링크 실패 로그의 적어도 하나이다. 일 실시예에 있어서, 상기 노드는 네트워크 노드이다. 다른 실시예에 있어서, 상기 노드는 무선 장치이다.
- [0069] 일 실시예에 있어서, 상기 하나 또는 그 이상의 통제는 타이밍 통제를 포함한다. 다른 실시예에 있어서, 상기 하나 또는 그 이상의 통제는 품질 통제를 포함한다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 하나 또는 그 이상의 통제는 손실 가능성 통제를 포함한다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 하나 또는 그 이상의 통제는 신뢰성 통제를 포함한다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 하나 또는 그 이상의 통제는 리소스 통제를 포함한다.
- [0070] 일 실시예에 있어서, 상기 노드는 무선 장치에 의해 로그의 리포팅을 컨트롤한다. 하나의 특정 실시예에 있어서, 상기 노드는 하나 또는 그 이상의 통제가 만족되는 결정에 따라 로그가 리포트되는 사전-설정 시간 전에 로그를 사전에 능동적으로 리포트하도록 로그의 리포팅을 컨트롤한다. 다른 실시예에 있어서, 상기 노드는 하나 또는 그 이상의 통제가 만족되는 결정에 따라 로그가 리포트되는 사전-설정 시간 전에 로그의 리포팅을 개시함으로써 로그의 리포팅을 컨트롤한다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 노드는 로그의 리포팅을 지연시키도록 로그의 리포팅을 컨트롤한다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 노드는 로그의 리포팅을 일시 정지시키도록 로그의 리포팅을 컨트롤한다.
- [0071] 일 실시예에 있어서, 상기 노드는 무선 장치에 의해 로그의 데이터의 로깅을 컨트롤한다. 일 실시예에 있어서, 상기 노드는 로그의 데이터의 로깅을 일시 정지시킴으로써 데이터의 로깅을 컨트롤한다. 다른 실시예에 있어서, 상기 노드는 무선 장치에서 로그의 제거를 야기하는 액션을 수행함으로써 데이터의 로깅을 컨트롤한다.
- [0072] 통상의 기술자는 수반되는 도면과 연계하여 이하의 바람직한 실시예들의 상세한 설명을 이해함으로써 본 발명 개시의 목적을 알 수 있고 그 추가의 형태들을 구현할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0073] 본 명세서에 포함되어 일부로 구성하는 수반되는 도면들은 본 발명 개시의 원리들을 설명하기 위한 설명과 함께 개시의 여러 형태들을 기술한다.
  - 도 1은 기존의 드라이브 테스트의 최소화(MDT) 구성을 나타내고;
  - 도 2는 MDT 구성에 사용된 기존의 LoggedMeasurementConfiguration 메시지의 포맷을 나타내고;
  - 도 3은 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 표준에 기술된 바와 같은 로그 MDT 리포팅의 예를 나타내고;
  - 도 4는 즉시 MDT 리포팅의 예를 나타내고;
  - 도 5는 3GPP 표준에 규정된 바와 같은 무선 리소스 컨트롤(RRC) 연결 구축 실패 로그의 콘텐츠를 나타내고;
  - 도 6은 MDT 측정 로그에 대한 타임 스탬핑과 RRC 연결 구축 실패 로그에 대한 타임 스탬핑간 차를 개략적으로 나타내고;
  - 도 7은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 하나 또는 그 이상의 통제가 기초하여 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤할 수 있는 셀룰러 통신 네트워크를 나타내고;
  - 도 8은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤하기 위한 프로세스를 나타내고;
  - 도 9는 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤하기 위해 로깅 노드에

의해 수행된 프로세스를 나타내고;

도 10은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 로그된 데이터의 리포팅을 조기에 또는 사전에 능동적으로 수행하기 위한 무선 장치의 동작을 나타내고;

도 11은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 도 10의 프로세스를 좀더 상세히 나타내고;

도 12는 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 네트워크 노드가 로그 리포팅 및/또는 로깅 노드에 의해 데이터의 로깅을 컨트롤하는 프로세스를 나타내고;

도 13은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 타이밍 통제에 기초하여 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤하기 위한 프로세스를 나타내고;

도 14는 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 품질 통제에 기초하여 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤하기 위한 프로세스를 나타내고;

도 15는 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 손실 가능성 통제에 기초하여 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤하기 위한 프로세스를 나타내고;

도 16은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 2개의 노드간 성능 정보의 교환을 나타내고;

도 17은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 네트워크 노드의 블록도이며;

도 18은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 무선 장치의 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0074]

이하의 설명된 실시예들은 통상의 기술자가 그러한 실시예들을 가능하게 하기 위한 필요한 정보를 나타내고, 그 실시예들을 실시하는 최상의 모드를 기술한다. 수반되는 도면을 참조하여 이하의 설명을 이해함으로써, 통상의 기술자는 개시의 개념들을 이해함과 더불어 본원에서 특별히 다루지 않는 개념들을 적용할 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 이들 개념 및 적용이 개시 및 수반되는 청구항의 범주에 속한다는 것을 알아야 할 것이다.

[0075]

본 발명 개시는 무선 통신 네트워크에서 향상된 로그 리포팅 및 데이터의 로깅에 관한 것이다. 특히, 본원에는 하나 또는 그 이상의 통제 하에 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤하기 위한 실시예들이 개시된다. 본원에 기술된 몇몇 실시예들에 있어서, 셀룰러 통신 네트워크는 롱 텀 에볼루션(LTE) 셀룰러 통신 네트워크이다. 그러나, 본원에 개시된 개념들은 LTE로 한정하지 않고 소정의 적절한 셀룰러 통신 네트워크, 또는 좀더 일반적으로는 소정의 적절한 무선 통신 네트워크에 사용될 수 있다. 예컨대, 본원에 기술된 실시예들은 소정의 무선 액세스 네트워크(RAN) 또는 단일의 또는 다중의 무선 액세스 기술(RAT)에 적용할 것이다. LTE와 달리, 몇몇 다른 RAT 예들로는 LTE 시분할 듀플렉싱(TDD), LTE-진화(즉, LTE-A), 범용 이동 통신 시스템(UMTS), 고속 패킷 액세스(HSPA), 이동 통신용 글로벌 시스템(GSM), 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 2000, WiMAX, 및 WiFi가 있다. 본원에 기술된 실시예들은 또한 싱글-캐리어, 멀티-캐리어, 멀티-RAT, 및 캐리어 결합(CA; Carrier Aggregation) 네트워크에 적용한다.

[0076]

본원에 개시된 개념들이 해결될 소정의 특정 문제로 한정되진 않지만, 본 발명 개시의 실시예들을 설명하기 전에, UMTS 및 LTE에서의 현재 드라이브 테스트의 최소화(MDT) 로깅 및 리포팅과 무선 리소스 컨트롤(RRC) 연결 구축 실패 로깅 및 리포팅과 관련된 문제들의 몇가지 예들의 간략한 설명이 기술된다. 본원에 개시된 시스템 및 방법의 실시예들이 이들 문제를 처리 또는 극복하기 위해 이용되지만, 본 발명 개시는 그것으로 한정하진 않는다. 본원에 개시된 실시예들은 추가 또는 다른 문제들을 처리하는데 사용될 것이다.

[0077]

몇몇 MDT 로그에 있어서, 리포팅의 타임 스탬프가 만들어지고 정확한 요건이 타임 스탬프에 규정된다. 그러나, MDT 로그는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 명세서에 따라 48시간까지 또는 심지어 실제로는 더 길게 저장될 것이다. MDT 로그의 그와 같은 긴 저장 시간 동안, 리포팅 시에 타임 스탬프의 정확성을 저하시키는 큰 시간 드리프트(time drift)가 있을 수 있다. 이러한 시간 드리프트는 사용자의 측정을 해석하는 네트워크 노드에 의해 사용된 어느 정도의 절대 시간 또는 기준 시간과 관련된 사용자 장비(UE)에 의해 이용된 클럭 또는 클럭들에서의 측정된 에러를 나타낸다. 긴 저장 시간(예컨대, 48시간) 후, 이러한 시간 드리프트는 매우 정확한 리포팅의 타임 스탬프를 만들고, MDT 로그의 그러한 리포팅된 정보는 셀룰러 통신 네트워크에서 정확한 형태로 사용하기 어려워 질 수 있고, 이는 차후 MDT 특징의 이점을 감소시킬 것이다.

- [0078] 현재, 로그 MDT를 위한 상대적 타임 스탬프에 대한 정확한 요건은 시간당  $\pm 2$ 초(s/hr)이다. 그러나, 그러한 로그 측정을 위한 상대적 타임 스탬프는 측정이 로그될 때까지 MDT 구성이 UE에서 수신되는 바로 그 순간의 시간으로 규정되고, 그 로깅의 지속시간은 최대 2시간까지 될 수 있다. 따라서, 2시간 말엽에 드리프트로 인한 최대 에러는  $\pm 4$ 초이다. 그러한 상황은 RRC 연결 구축 실패를 로깅하고 로그를 리포팅하는 사이의 경과 시간(즉, 48시간까지)으로 상대적 타임 스탬프가 규정되는 RRC 연결 구축 실패 로그와 다르다. 따라서, 로그 MDT 타임 스탬핑에 사용된 것과 같이 RRC 연결 구축 실패 로그 타임 스탬핑을 위한 동일한 정확성 요건을 재사용하는 것은 96초까지 에러를 야기하며, 이는 셀룰러 통신 네트워크의 관점에서 받아들일 수 없다. 한편, 모든 UE가 양호한 정확성을 가질 수는 없는데, 이는 비용이 더 많이 들고 RRC 연결 실패 로그 리포팅을 위한 독립된 클럭을 필요로 하기 때문이다.
- [0079] 본원에는 하나 또는 그 이상의 통제(예컨대, 타이밍 통제(들), 품질 통제(들), 손실 가능성 통제(들), 신뢰성 통제(들), 리소스 통제(들), 및/또는 그와 유사한 것)들에 기초하여 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 콘트롤함으로써 상기 기술한 이슈들을 처리하는데 이용될 수 있는 시스템 및 방법이 개시된다. 이들 시스템 및 방법이 소정의 적절한 타임의 무선 네트워크에 사용될 수 있는데, 본원에 기술된 실시예들에서, 그러한 시스템 및 방법들은 셀룰러 통신 네트워크 및 특히 UMTS 또는 LET/LTE-진화 셀룰러 통신 네트워크에 사용된다.
- [0080] 이와 관련하여, 도 7은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 셀룰러 통신 네트워크(10)를 나타낸다. 바람직하게 그러한 셀룰러 통신 네트워크(10)는 UMTS 또는 LTE/LTE-진화 셀룰러 통신 네트워크이다. 나타낸 바와 같이, 그러한 셀룰러 통신 네트워크(10)는 본원에서 UE와도 관련되는 다수의 무선 장치(14)에 무선 액세스를 제공하는 다수의 기지국(12)을 포함하는 RAN(예컨대, 범용 지상 무선 액세스 네트워크(UTRAN) 또는 진화된 UTRAN(E-UTRAN))을 포함한다. 상기 기지국(12)은 코어 네트워크(16)에 직접 또는 간접적으로(예컨대, 무선 네트워크 컨트롤러(RNC)를 통해) 연결된다. 상기 셀룰러 통신 네트워크(10)는 예컨대 릴레이, 모바일 릴레이, 위치 관리 유닛(LMU), 자기-최적화 네트워크(SON) 노드, 저전력 또는 소규모-셀 기지국(예컨대, 펌토 기지국, 피코 기지국, 및/또는 홈 기지국) 등과 같은 도 7에 나타내지 않은 많은 타입의 노드들을 포함한다.
- [0081] 계속하기 전, 다수의 유용한 정의를 규정한다. 본원에 사용된 바와 같이, "무선 노드"는 무선 신호들을 전송 및/또는 수신하기 위한 능력에 특징이 있으며, 적어도 전송 또는 수신 안테나를 포함한다. 무선 노드는 무선 장치(즉, UE) 또는 무선 네트워크 노드가 될 것이다.
- [0082] 그러한 용어 무선 장치 및 UE는 본원 개시에서 상호 교환하여 사용된다. 본원에 사용된 바와 같이, "무선 장치" 또는 UE는 무선 인터페이스가 구비되고 무선 신호를 또 다른 무선 노드로부터 적어도 전송 또는 수신할 수 있는 소정의 장치이다. 또한 무선 장치는 신호를 수신 및 복조할 수 있다. 심지어 몇몇 무선 네트워크 노드, 예컨대 펌토 기지국(BS; 홈 BS로도 알려진) 또는 LMU는 또한 UE형 인터페이스가 구비될 수 있다는 것을 알아야 한다. 일반적으로 이해되는 무선 장치의 몇몇 예로는 개인용 휴대 정보 단말기(PDA), 랩탑, 이동 전화, 태블릿 장치, 센서, 고정식 릴레이, 이동식 릴레이, 또는 UE형 인터페이스가 구비된 소정의 무선 네트워크 노드(예컨대, 소규모 무선 기지국(RBS), 진화된 노드 B(eNB), 펌토 BS, 또는 LMU)가 있다. 추가로, 본원에 기술된 무선 장치는 머신 타입 통신(MTC)/머신-투-머신(M2M) 통신 장치 또는 제한된 통신 성능만을 갖는 다른 장치를 나타낸다. 예컨대, 기술된 무선 장치는 데이터를 전송할 수 있으나 무선 전송을 수신하는 능력이 부족하거나 제한된 무선 미터 또는 센서와 같은 장치를 나타낸다. 유사하게, 기술된 무선 장치는 데이터를 수신할 수 있으나 무선 전송을 전송하는 능력이 부족하거나 제한된 전자 광고판과 같은 장치를 나타낸다.
- [0083] 본원에 사용된 바와 같이, "무선 네트워크 노드"는 무선 통신 네트워크에 포함된 무선 노드이다. 무선 네트워크 노드는 무선 신호를 수신하거나 또는 하나 또는 그 이상의 주파수로 무선 신호를 전송할 수 있고, 싱글-RAT, 멀티-RAT 또는 멀티-표준 모드(예컨대, 멀티-표준 무선(MSR))로 동작할 것이다. 기지국(예컨대, eNB), 피코 eNB 또는 홈 eNB(HeNB), 무선 액세스 포인트, 원격 무선 헤드(RRH), 원격 무선 유닛(RRU), 릴레이, 이동형 릴레이, 전송-전용/수신-전용 무선 네트워크 노드, 또는 RNC를 포함하는 무선 네트워크 노드는 그 자신의 셀을 생성하거나 생성하지 않을 것이다. 그들 자신의 셀을 생성하지 않는 무선 네트워크 노드의 몇몇 예로는 구성된 무선 신호를 전송하는 비컨 디바이스(beacon device) 또는 소정 신호에서 측정을 수신 및 수행하는 측정 노드(예컨대, LMU)가 있다. 무선 네트워크 노드는 또한 그 자신의 셀을 생성하는 또 다른 무선 노드와 셀 또는 사용된 셀 ID를 공유한다. 더욱이, 무선 네트워크 노드는 셀 섹터로 동작하거나 또는 그 자신의 셀을 생성하는 무선 네트워크 노드와 연관된다. 하나 이상의 셀 또는 셀 섹터(기술된 실시예에서 흔히 셀 또는 그 논리적 또는 지리적 파트로 이해되는 일반적인 용어 "셀"로 칭하는)는 하나의 무선 네트워크 노드와 연관된다. 더욱이, 하나 또는 그 이상의 서빙 셀(다운링크 및/또는 업링크의)은 무선 장치에, 예컨대 무선 장치가 하나의 1차 셀(PCell) 및 하나 또는 그 이상의 2차 셀(SCell)을 갖춘 캐리어 결합 시스템에 구성된다. 셀은 또한 전송 노드

와 연관된 가상 셀(예컨대, 셀 식별자(ID)로 특정되나 풀 셀형 서비스를 제공하지 않는)이 될 것이다. 무선 네트워크 노드(예컨대, eNB, RNC, 무선 액세스 포인트 등)는 무선 장치를 컨트롤하는 노드가 될 것이다.

[0084] 네트워크 노드는 소정의 무선 네트워크 노드 또는 코어 네트워크 노드가 될 것이다. 네트워크 노드의 몇몇 비제한의 예로는 eNB(또한 무선 네트워크 노드), RNC, 포지셔닝 노드, 이동성 관리 엔티티(MME), 공공 안전 응답 지점(PSAP), SON 노드, MDT 노드(또한 적어도 몇몇 실시예에서 "트레이스 수집 엔티티(TCE)"와 상호 교환하여 사용됨), 코디네이팅(coordinating) 노드, 게이트웨이 노드(예컨대, 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(P-GW), 서빙 게이트웨이(S-GW), LMU 게이트웨이, 또는 웹토 게이트웨이), 및 동작 및 관리(O&M) 노드가 있다.

[0085] 본원에 사용된 "코디네이팅 노드"는 하나 또는 그 이상의 무선 노드에 의해 무선 리소스를 코디네이트하는 네트워크 및/또는 노드이다. 코디네이팅 노드의 몇몇 예로는 네트워크 모니터링 및 구성 노드, 동작 서포트 시스템(OSS) 노드, O&M 노드, MDT 노드, SON 노드, 포지셔닝 노드, MME 노드, P-GW 또는 S-GW 네트워크 노드와 같은 게이트웨이 노드, 웹토 게이트웨이 노드, LMU 게이트웨이 연결 다중 LMU, 매크로 노드와 연관된 보다 작은 무선 노드를 코디네이팅하는 매크로 노드, 다른 eNB에 의해 리소스를 코디네이팅하는 eNB 등이 있다.

[0086] 본원에 기술된 시그널링은 다이렉트 링크 또는 로지컬 링크를 통해(예컨대, 상위 계층 프로토콜 및/또는 하나 또는 그 이상의 네트워크 및/또는 무선 노드를 통해) 이루어진다. 예컨대, 코디네이팅에서 UE로의 시그널링은 또한 또 다른 네트워크, 예컨대 무선 네트워크 노드를 통과한다. 본원에 기술된 실시예(통상 LTE와 관련된)들에 사용된 용어 "서브프레임"은 시간 도메인의 예시 리소스이고, 일반적으로는 소정의 미리 규정된 시간 인스턴스(time instance) 또는 시간 주기가 될 것이다.

[0087] 도 8은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤하기 위한 프로세스를 나타내는 순서도이다. 이러한 프로세스는 도 7의 셀룰러 통신 네트워크(10)의 노드에 의해 수행되며, 여기서 그러한 노드는 예컨대 무선 장치(14), 무선 네트워크 노드(예컨대, 기지국(12)들 중 하나), 또는 코어 네트워크(즉, 코어 네트워크(16)의 노드) 중 하나가 될 것이다. 일반적으로, 도 8의 프로세스는 예컨대 로그된 데이터(이하 간단히 '로그 데이터'라고도 함) 및/또는 그 로그 데이터와 연관된 데이터의 정확성, 유효성, 및/또는 예상된 가용성(예컨대, 리포팅 시에)과 같은 하나 또는 그 이상의 통제를 고려하여 로깅 노드에 의해 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤한다. 상기 로깅 노드는 도 8의 프로세스를 수행하는 노드와 동일한 노드이거나 아닐 수 있다. 특히, 이러한 예에서, 상기 로깅 노드는 무선 장치(14)의 하나이나, 그 로깅 노드를 그것으로 제한하진 않는다.

[0088] 우선, 상기 노드는 로그(예컨대, MDT 로그 또는 RRC 연결 구축 실패 로그)에서 무선 장치(14)들 중 하나에 의해 로그된 로그 데이터, 그 로그 데이터와 연관된 데이터(예컨대, 타임 스탬프 및/또는 위치 정보), 무선 장치(14)에 의해 로그될 데이터, 및/또는 무선 장치(14)에 의해 로그될 데이터와 연관된 데이터가 하나 또는 그 이상의 통제가 만족되는지를 결정한다(단계 400). 그러한 하나 또는 그 이상의 통제는 예컨대 미리 규정되거나 또는 셀룰러 통신 네트워크에 의해 구성될 것이다. 일반적으로, 하나 또는 그 이상의 통제는 하나 또는 그 이상의 타이밍 통제(예컨대, 타임 스탬프 통제(들) 또는 시간 관계 통제(들)), 하나 또는 그 이상의 품질 통제, 하나 또는 그 이상의 손실 가능성 통제, 하나 또는 그 이상의 신뢰성 통제, 하나 또는 그 이상의 리소스 통제 등과, 또는 그 소정의 조합을 포함한다. 특히, 일 실시예에서, 하나 또는 그 이상의 통제는 다음과 같은 하나 또는 그 이상의 통제를 포함한다. 즉, 타이밍 통제(들), 품질 통제(들), 손실 가능성 통제(들), 신뢰성 통제(들), 및/또는 리소스 통제(들).

[0089] 상기 타이밍 통제(들)는 하나 또는 그 이상의 시간 관계 통제, 예컨대 마지막 데이터(예컨대, 측정)가 로그된 이후 경과된 시간과 관련된 통제 또는 그 로그된 데이터와 연관된 타임 스탬프와 관련된 통제와 같은 하나 또는 그 이상의 타이밍 통제를 포함한다. 상기 품질 통제(들)는 로그된 데이터, 그 로그된 데이터와 연관된 데이터, 로그될 데이터, 및/또는 그 로그될 데이터와 연관된 데이터의 예상된 또는 현재의 품질에 대한 하나 또는 그 이상의 품질 통제를 포함한다. 예컨대, 상기 품질 통제(들)는 리포팅 시에 그 로그된 데이터의 일부 또는 그 전체 로깅 리포트의 상대적 타임 스탬프에 대한 정확성 통제 및/또는 로그와 연관된 위치 데이터, 로그된 데이터, 또는 로그될 데이터의 정확성 및 유효성에 대한 품질 통제를 포함한다. 본원에 사용된 바와 같이, "로그"는 콘텐츠(즉, 로그된 데이터 및 몇몇 실시예들에서 그 로그된 데이터와 연관된 데이터)이며, 반면 "리포트"는 보고될 대상이고 로그 전부 또는 일부를 포함하며, 로그에 포함되지 않을 경우 그 로그와 연관된 데이터 전부 또는 일부를 포함한다.

[0090] 상기 손실 가능성 통제(들)는 로그된 데이터, 그 로그된 데이터와 연관된 데이터, 로그될 데이터, 및/또는 로그될 데이터와 연관된 데이터의 손실 가능성과 관련된 하나 또는 그 이상의 손실 가능성 통제를 포함한다. 예컨대

대, 상기 손실 가능성 통제는 로그된 데이터의 예상된 손실 또는 유효성 종료를 포함한다(예컨대, 로그 지속 타이머는 무선 장치(14)가 또 다른 공중 지상 모바일 네트워크(PLMN) 또는 또 다른 영역으로 스위치될 때 여전히 동작한다). 또 다른 예로서, 손실 가능성 통제는 예상된 손실, 유효성, 또는 위치 데이터의 가용성과 관련된 통제를 포함한다(예컨대, 위치 데이터의 유효성이 종료되어 오래된 위치 정보는 사용 불가능해지고, 반면 새로운 위치 데이터의 획득은 예컨대 또 다른 RAT로의 스위칭으로 인해 어려워지거나 또는 불가능해지며, 또 그러한 새로운 위치는 부정확해질 것이다).

[0091] 상기 신뢰성 통제(들)는 데이터(로그된 데이터, 그 로그된 데이터와 연관된 데이터, 로그될 데이터, 및/또는 로그될 데이터와 연관된 데이터)의 신뢰성 레벨과 관련된 하나 또는 그 이상의 신뢰성 통제를 포함한다. 그러한 데이터의 신뢰성 레벨은 품질, 안정성, 및/또는 데이터의 소스에 좌우된다(예컨대, 측정은 정확하게 측정되거나 그렇게 표시되나, 그 소스는 신뢰할 수 없게 될 것이다). 일 예로서, 몇몇 포지셔닝 방법 또는 무선 네트워크 노드는 좀더 신뢰할 수 있는 것으로 인식될 것이다. 예컨대, 사용자-배치 웹토 BS는 이들이 양호한 포지셔닝 측정 정확성 또는 노드에서 산출된 정확한 최종 위치를 리포트할 경우에도 덜 신뢰하게 될 것이다. 데이터를 획득하는 신뢰할만한 일련의 소스 또는 방법은 예컨대 신뢰성을 특성화하는 ID(identification) 또는 파라미터 리스트로 기술될 것이다. 그러한 리스트는 예컨대 미리 규정되거나 또는 동적으로 구성될 것이다.

[0092] 하나 또는 그 이상의 신뢰성 통제는 로그된 데이터와 연관되거나 또는 로그될 데이터와 연관된 위치 데이터의 신뢰성에 대한 하나 또는 그 이상의 통제를 포함한다. 이하 기술한 바와 같이, 그와 같은 신뢰성 통제는 무선 장치(14)에 의해 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤하는데 사용될 것이다. 예컨대, 무선 장치(14)는 무선 장치(14)의 위치, 또는 포지셔닝이 적어도 소정의 정확성으로 무선 장치(14)에 의해 결정될 수 있는 연속 로깅을 제공할 것이다. 다음에 상기 무선 장치(14)는 그 무선 장치(14)의 그러한 결정된 위치, 또는 포지션이 셀룰러 통신 네트워크에 의해 미리 규정되거나 구성될 수 있는 미리 규정된 레벨 이상으로 부정확할 경우 데이터 로깅을 정지할 것이다. 포지셔닝 정확성이 유지될 수 없으면, 무선 장치(14)는 예컨대 무선 장치(14)가 낮은 활성 상태에 있을 경우에도 셀룰러 통신 네트워크를 액세스함으로써 그때까지 이용가능한 로그 측정을 셀룰러 통신 네트워크에 사전에 능동적으로 리포트할 것이다. 예컨대, 무선 장치(14)가 충분한 다수의 네비게이션 위성(예컨대, 3개 또는 그 이상의 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 위성)으로부터 신호를 수신할 수 없으면, 그 무선 장치(14)는 셀룰러 통신 네트워크에 그 로그된 데이터의 리포팅을 즉시 또는 사전에 능동적으로 수행할 것이다. 또한 상기 무선 장치(14)는 즉 포지셔닝 정보 저하로 인한 사전의 능동적 리포팅의 이유를 셀룰러 통신 네트워크에 알린다.

[0093] 상기 신뢰성 통제(들)는 로그 측정 정확성 또는 로그 측정의 신뢰성 레벨과 관련된 통제를 포함하는데, 예컨대 상기 무선 장치(14)는 미리 규정된 정확성의 소정 레벨이 충족되는 제공된 측정을 로그한다. 더욱이, 상기 신뢰성 통제(들)는 로그된 데이터에 대한 타임 스탬핑의 신뢰성 레벨 또는 로그된 데이터와 연관된 타이머의 정확성과 관련된 통제를 추가로 또는 선택적으로 포함한다. 그와 같은 신뢰성 통제는 이하 기술된 바와 같은 데이터의 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤하는데 사용될 것이다. 예컨대, 상기 무선 장치(14)는 측정, 연관된 데이터, 및/또는 타이머 또는 타임 스탬핑의 미리 규정된 정확성의 소정 레벨이 충족될 수 있는 제공된 로그될 원하는 소정 데이터를 로그한다. 만약 그 정확성이 유지될 수 없으면, 상기 무선 장치(14)는 예컨대 무선 장치(14)가 낮은 활성 상태에 있을 경우에도 셀룰러 통신 네트워크를 액세스함으로써 그 이용가능한 로그된 데이터를 상기 셀룰러 통신 네트워크에 사전에 능동적으로 리포트한다.

[0094] 하나 또는 그 이상의 통제는 예컨대 로깅에 필요한 메모리의 오버플로우 또는 한계가 발생되는지 또는 발생될 것으로 예상되는지와 관련된 통제를 포함한다. 예컨대, 무선 장치(14)는 로깅 중에 그리고 다른 프로세스 및 과정을 위해, 예컨대 셀 재선택을 위한 측정, 가입자에 의해 사용된 오프라인 서비스 등을 위한 총 이용가능한 메모리를 공유할 것이다. 상기 하나 또는 그 이상의 리소스 통제는 하나 또는 그 이상의 하드웨어 리소스 통제 또는 제한(예컨대, 프로세서의 처리 한계에 도달하거나 도달될 것으로 예상되는)된다. 예컨대, 소정 시간에 걸쳐 동시에 진행되는 로깅 및 다른 프로세스(예컨대, 측정, 무선 장치(14)의 카메라의 사용과 같은 다른 오프라인 애플리케이션 등)의 조합으로 인해, 상기 무선 장치(14)는 MDT 측정을 계속해서 로깅할 수 없거나 또는 로깅 결과가 미리 규정된 요건에 이르지 못할 것이다. 하나 또는 그 이상의 하드웨어 통제는 이러한 상황을 검출하도록 규정된다.

[0095] 상기 하나 또는 그 이상의 리소스 통제는 무선 장치(14)의 배터리 파워 레벨과 관련된 하나 또는 그 이상의 통제를 추가로 또는 선택적으로 포함한다. 하나 또는 그 이상의 통제는 무선 장치(14)의 배터리 파워가 임계치 이하로 떨어질 때, 그 무선 장치(14)의 배터리 파워가 고갈될 것으로 예상될 때, 또는 무선 장치(14)의 배터리 에 대한 에너지 또는 파워 소비율이 임계치 이상(예컨대, 무선 환경 악화로 인한 높은 파워 레벨로 무선 장치

(14)에 의한 업링크 전송 또는 헤비 트래픽 교환(heavy traffic exchange)과 같은 파워 소모 동작으로 인한 최근 주기(T) 이상일 때 검출하도록 규정될 것이다. 무선 장치(14)는 이러한 경우 그 무선 장치(14)가 그 메모리를 플러시(flush)한 이후 메모리가 완전히 고갈되면 그 로그 측정 결과를 상실할 것이다.

- [0096] 일 실시예에 있어서, 그 로그된 데이터(또는 로그될 데이터)는 MDT 목적(즉, 그 로그는 MDT 로그)을 위한 로그 측정 및/또는 RRC 연결 구축 실패(즉, 그 로그는 RRC 연결 구축 실패 로그)에 대한 로그된 데이터이다. 그러나, 그러한 로그된 데이터(또는 로그될 데이터)는 무선 측정 로그, 랜덤 액세스 실패 로그, 페이징 채널 실패 로그, 브로드캐스트 채널 실패 로그, 및/또는 무선 링크 실패 로그를 위한 로그된 데이터(또는 로그될 데이터)를 추가로 또는 선택적으로 포함한다. 그 로깅은 특정 기술, 예컨대 LTE, 범용 지상 무선 액세스(UTRA), 또는 GSM/이동 통신 예지 무선 액세스 네트워크를 위한 글로벌 시스템(GERAN)에 대한 것이다. 몇몇 특정 실시예들에 있어서, 그러한 로깅은 로깅 노드의 특정 활성 상태(예컨대, 일시 정지되거나 감소된 리포팅 가능성에 따른 RRC\_IDLE 또는 낮은-활성 상태)와 연관된다.
- [0097] 상기 로그된 데이터(또는 등가적으로 로그될 데이터)는 예컨대 아래와 같이 소정의 어느 하나 또는 그 조합이 될 것이다:
- [0098] · 액세스 가능성 측정, 예컨대 상술한 바와 같은 RRC 구축 실패, 연결 구축 및/또는 재구축 시도 횟수, 전송된 프리앰블 수 등,
- [0099] · 포지셔닝 측정(예컨대, UE 수신(Rx) - 전송(Tx), 왕복 시간(RTT), 트래킹 영역(TA), 향상된 셀 ID(E-CID) 측정, 또는 기준 신호 시간 차(RSTD)와 같은 관측된 도달 시간 차(OTDA) 측정),
- [0100] · 셀 식별(예컨대, 서빙 셀 물리적 셀 ID(PCI) 또는 E-UTRAN 셀 글로벌 ID(ECGI) 또는 실패한 셀 식별),
- [0101] · 하나 또는 그 이상의 RAT(예컨대, LTE, GERAN, UTRA, 또는 CDMA 2000)에 대한 무선 환경 측정, 예컨대:
- [0102] ○ 수신된 신호 강도, 수신된 신호 품질, 수신된 파일럿 페이즈(pilot phase), 수신된 간섭(예컨대, 수신된 신호 강도 표시자(RSSI)),
- [0103] ○ 채널 품질 표시자(CQI),
- [0104] ○ 대응하는 무선 측정에 따른 최상의 측정 셀(예컨대, 핸드오버될 때까지 또는 무선 장치(14)에 의해 무선 링크 실패(RLF)를 검출할 때까지 수집된), 및
- [0105] ○ 추가적인 시스템 정보(예컨대, 셀에 대한 폐쇄 가입자 그룹(CSG) 멤버 상태의 표시),
- [0106] · 전송 파워 표시(예컨대, 최대 전송 파워가 무선 장치(14)에 의해 도달되는지의 표시),
- [0107] · 컨텐션 검출 표시자,
- [0108] · 특정 채널(예컨대, 랜덤 액세스 채널(RACH), 브로드캐스트 채널, 페이징, 또는 콘트롤 채널)의 실패와 관련된 데이터 또는 특정 데이터 타입(예컨대, 시스템 정보 리딩의 실패),
- [0109] · RLF와 관련된 데이터,
- [0110] · TA 측정과 관련된 특성 또는 통계, TA 명령, 또는 타이밍 동기화,
- [0111] · 타이밍 측정, 예컨대 소정 2개의 셀로부터 신호의 수신된 시간 차, 예컨대 서빙 셀과 이웃하는 셀간:
- [0112] ○ 예: 셀룰러 통신 네트워크는 셀들간 프레임 타이밍을 조절하기 위해 이러한 정보 및 무선 장치(14) 위치를 이용,
- [0113] · 하나 또는 그 이상의 태스크(task), 과정, 또는 프로세스를 수행하기 위한 무선 장치(14)에서 리소스 이용 또는 사용:
- [0114] ○ 리소스 사용은 온라인 태스크 또는 오프라인 태스크 또는 양 타입의 태스크를 수행할 때의 리소스 사용이 될 것이다. 상기 온라인 태스크는 무선 통신, 예컨대 서빙 또는 이웃하는 셀들에서의 무선 측정, 연결 구축, 온라인 게이밍 등과 관련된다. 상기 오프라인 태스크는 네트워크 연결을 필요로 하지 않는 것들, 예컨대 오프라인 음악, 카메라 사용, 오프라인 비디오 등이다. 무선 장치 리소스의 예로는 메모리 또는 버퍼 크기, 처리 파워 또는 프로세서 또는 하드웨어 능력, 배터리 파워, 전송 파워 등이 있다. 태스크의 예로는 소정 타입의 측정 또는 소정의 오프라인 태스크(예컨대, 워드 프로세싱, 음악, 카메라 사용 등과 같은 오퍼레이팅 시스템에 의해 서포트된 소정 애플리케이션의 이용)가 있다. 이는 아래와 같은 몇몇 예들로 기술된다:

- [0115] \* 일 예에 있어서, 무선 장치(14)는 소정 시간 주기, 예컨대 1시간에 걸쳐 소정의 무선 측정(예컨대, 인트라-LTE 주기 및 이벤트 트리거 측정)을 수행할 때 사용된 처리 리소스의 퍼센테이지 및/또는 사용된 메모리의 퍼센테이지 또는 메모리 양을 로그하기 위해 셀룰러 통신 네트워크에 의해 구성될 수 있다.
- [0116] \* 다른 예에 있어서, 상기 무선 장치(14)는 소정 오프라인 서비스(예컨대, 음악)를 이용할 때 사용된 배터리 파워의 퍼센테이지 또는 처리 리소스 및/또는 메모리의 퍼센테이지 및/또는 메모리의 퍼센테이지 또는 메모리 양을 로그하기 위해 셀룰러 통신 네트워크에 의해 구성될 수 있다.
- [0117] 또한 보조 또는 추가 정보나 데이터와 같이 본원과 관련되는 로그된 데이터와 연관된 데이터(또는 등가적으로 로그된 데이터와 연관된 데이터)의 몇몇 예로는 아래와 같은 하나 또는 그 이상의 예가 있다. 예컨대:
  - [0118] · 예컨대 네트워크-기반 포지셔닝 수단에 의해, 로그 리포트와 다른 소스로부터 이용가능한 위치와 연관지어, 그리고/또 로그된 이벤트를 야기하는 소정 이벤트에 대한 대응하는 리포트와 연관지어 사용되는 타임 스탬프 또는 시간 관계,
  - [0119] · 위치 데이터(예컨대, 로그된 데이터가 측정/획득되는 위치를 나타내는 위치 데이터),
  - [0120] · 데이터가 로그된 상황의 무선 조건, 및
  - [0121] · 데이터가 로그된 상황의 환경 조건.
- [0122] 데이터가 로그되는 상황의 무선 조건의 예로는 다음과 같은 소정의 조합이 있다. 즉, 사용자 속도 또는 도플러(Doppler) 주파수, 무선 채널의 다수의 경로 지연 프로파일 또는 지연 폭, 또는 신호 분산 레벨. 예컨대, 무선 장치(14)는 평균 도플러 속도가 50 헤르츠(Hz)이고 무선 채널의 평균 지연 폭이 1 마이크로초( $\mu$ s)일 때 소정의 측정 결과(예컨대, MDT 측정)가 얻어지는 것을 로그한다. 다른 예에 있어서, 무선 장치(14)는 개별 레벨과 관련된 무선 조건, 예컨대 소정 측정이 로그될 때 채널 조건을 표시한다. 특정 예로서, 상기 무선 장치(14)는 이 무선 장치(14)가 중간 도플러 속도 및 중간 지연 폭을 경험할 때 소정의 측정이 얻어지는 것을 로그한다. 이 경우, 상기 무선 조건의 개별 레벨들이 미리 규정되거나 또는 데이터를 로그하기 위해 무선 장치(14)를 구성할 때 셀룰러 통신 네트워크에 의해 구성될 것이다. 이러한 정보는 상기 셀룰러 통신 네트워크가 네트워크 플래닝 및 관리 태스크, 예컨대 최대 출력 파워, 기준 신호 전송 파워, 무선 조건을 조절하기 위한 안테나의 틸팅(tilting) 등과 같은 무선 네트워크 파라미터의 셋팅(setting) 및 튜닝(tuning)을 수행하기 위한 로그된 데이터를 정확하게 사용할 수 있게 한다. 이는 또한 미리 규정되거나 또는 상기 무선 장치(14)가 소정 측정 또는 제공된 데이터를 로그하도록 구성될 수 있고, 상기 무선 장치(14)는 소정의 무선 조건에서 동작한다. 예컨대, 네트워크 노드는 측정들이 소정의 조건에서 수행될 때, 예컨대 도플러 속도가 임계치 이상일 때에만 로그 측정을 필요로 한다.
- [0123] 데이터가 로그되는 상황의 환경 조건의 예로는 온도, 습도, 전압, 진동, 공기압 등이 있다. 이들 요인은 로그된 데이터의 정확성(예컨대, 로그 측정의 정확성)에 영향을 줄 수 있다. 그러한 환경 조건들은 또한 미리 규정될 수 있는 개별 용어, 예컨대 정상 조건 및 극한 조건 또는, 정상, 보통, 및 극한 조건으로 표현될 수 있다. 예컨대, 온도가  $-10^{\circ}\text{C}$  이하 또는  $35^{\circ}\text{C}$  이상이면, 무선 장치(14)는 극한 조건에서 동작하는 것으로 가정한다. 본 발명 개시의 이러한 형태에 따르면, 상기 무선 장치(14)는 또한 하나 또는 그 이상의 측정 데이터가 로그되는 상황에서 온도와 같은 하나 또는 그 이상의 환경 조건을 로그한다. 상기 무선 장치(14)는 개별 값들로 하나 또는 그 이상의 환경 조건을 로그한다. 선택적으로, 무선 장치(14)는 데이터를 로깅하는 동안 극한일 때에만 환경 조건을 로그한다. 그렇지 않으면, 무선 장치는 데이터가 로그될 때 정상 조건 상황에서 동작하는 것으로 가정한다. 극한일 때에만 환경 조건을 로깅하는 것은 시그널링 오버헤드를 감소시키고 환경 조건을 로깅하기 위한 노력을 최소화한다. 상기 무선 장치(14)는 보다 높은 RRC 활성 상태, 예컨대 RRC 연결 또는 CELL\_DCH 상태 등에서 조차 데이터를 로깅할 때 그러한 환경 조건을 로그한다. 상기 무선 장치(14)는 네트워크에 의해 구성될 때 또는 소정 조건이 충족될 때, 예컨대 관측된 환경 조건이 변경될 때 이를 수행한다.
- [0124] 일단 단계 400에서 결정이 이루어지면, 노드는 그러한 결정에 기초하여 무선 장치(14)에 의해 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 콘트롤한다(단계 402). 일 실시예에 있어서, 상기 노드는 단계 400에서의 그러한 결정에 기초하여 무선 장치(14)에 의해 그 로그된 데이터를 포함하는 로그의 리포팅을 콘트롤한다. 상기 노드는 그 로그의 리포팅을 개시함으로써 로그의 리포팅을 콘트롤한다(예컨대, 보통 로그가 리포트되는 사전-설정 시간 전에). 다른 실시예에 있어서, 상기 노드는 로그의 리포팅을 일시 정지시키거나 지연시킴으로써 로그의 리포팅을 콘트롤한다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 노드는 순차의 콘트롤 결정, 또는 로그의 리포팅의 일시 정지를 개시하고 이후 그 로그의 리포팅을 일시 정지하는 액션을 통해 로그의 리포팅을 콘트롤한다. 일 예에 있

어서, 그러한 로그는 한번에 모두 리포트한다(예컨대, 로그의 크기로 인해 전체의 로그된 데이터 세트는 하나 또는 그 이상의 메시지의 단일 리포트를 통해 리포트한다). 이 경우, 로그의 리포팅 컨트롤은 예컨대 단계 400에서의 결정에 따라 로그의 리포팅을 조기에 개시한다. 다른 예에서, 상기 로그(예컨대, 로그의 차이 부분)는 각기 다른 시간에 리포트되며, 그러한 로그의 리포팅을 컨트롤하는 경우에는 로그에 대한 리포팅 스케줄을 결정하는 것을 포함한다. 로그의 리포팅의 컨트롤링은 전체 로그(즉, 전체의 로그된 데이터 세트) 또는 로그의 일부(예컨대, 하나 또는 그 이상의 특정 타입의 로그된 데이터, 예컨대 액세스 가능성 특성과 연관된 로그된 데이터, 또는 소정 양 또는 소정 일부의 보다 큰 데이터 세트)에만 적용할 것이다.

[0125] 이하 기술하는 바와 같이, 일 실시예에 있어서, 그러한 리포팅의 개시는 또한 무선 네트워크에 또는 원하는 RAT 또는 네트워크(예컨대, 원하는 RAN 또는 PLMN)에 대한 커넥션의 구축 또는 재구축의 개시를 포함한다. 이러한 실시예에 있어서, 그러한 개시는 로깅 노드가 연결 상태에 있지 않을 때(예컨대, 무선 장치(14)가 RRC\_IDLE에 있을 때) 시작한다. 더욱이, 로그된 데이터 리포팅의 개시는 데이터의 로깅이 완전해질 때 리포팅의 개시를 포함한다. 다른 실시예에 있어서, 상기 개시는 로깅이 여전히 진행되는 동안 리포팅의 사전-능동적 개시를 포함한다.

[0126] 그러한 데이터 로깅의 컨트롤링은 무선 장치(14)에 의해 데이터 로깅의 일시 정지, 연기, 또는 지연을 포함한다. 다른 실시예에 있어서, 상기 노드는 이전 일시 정지, 연기, 또는 지연된 로깅을 재시작함으로써 로깅을 컨트롤한다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 노드는 로깅을 위한 순차의 컨트롤 결정(예컨대, 일시 정지 및 재시작)을 통해 로깅을 컨트롤한다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 노드는 로깅 스케줄을 결정함으로써 로깅을 컨트롤한다. 상기 노드는 로깅되는 전체의 데이터 세트 또는 로그되는 전체 데이터 세트의 일부만의 로깅을 컨트롤한다(예컨대, 액세스 가능성 측정과 연관된 소정 타입의 데이터). 특히, 리포팅 및 로깅의 컨트롤링이 상기 독립적으로 기술되었지만, 다른 실시예에서, 노드는 리포팅 및 로깅 모두를 컨트롤한다.

[0127] 다시, 도 8의 프로세스가 소정 노드에 의해 수행된다. 예컨대, 일 실시예에서, 도 8의 프로세스는 로깅 노드에 의해 수행되고, 여기서 그 로깅 노드는 무선 장치(14), 릴레이, 이동형 릴레이 중 하나가 될 것이다. 다른 실시예에 있어서, 도 8의 프로세스는 예컨대 무선 네트워크 노드(예컨대, eNB, RBS, RNC, 또는 TCE), 네트워크 노드, 또는 무선 장치(14)와 같은 로깅 노드와 다른 노드에 의해 수행될 것이다.

[0128] 그러한 노드가 로깅 노드에 의해 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤하는 기술들은 다음과 같이 하나 또는 그 이상의 기술을 포함한다:

- [0129] · 로깅 노드에서 리포팅 및/또는 로깅을 자체적으로 컨트롤링,
- [0130] · 하나 또는 그 이상의 미리 규정된 규칙에 기초하여 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤링,
- [0131] · 위치 데이터(예컨대, 컨트롤링 기능을 실행하는 노드에 따른, UE-기반, UE-보조, 또는 네트워크-기반의 로깅 노드의 위치)에 기초하여 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤링,
- [0132] · 무선 측정에 기초하여 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤링,
- [0133] · 계층-2 측정에 기초하여 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤링,
- [0134] · 예컨대 동일한 영역의 동일한 로깅 노드에 대한 이력 데이터에 기초하여 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤링,
- [0135] · 동일 영역의 다수의 무선 장치(14)에서 수집된 통계를 기초하여 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤링, 예컨대:
  - [0136] ○ 서비스 실행 통계,
  - [0137] ○ 리포팅 가능성과 관련된 영역 및 이웃하는 영역들의 연결 실패 통계,
  - [0138] ○ 로그된 데이터 품질 통계,
  - [0139] ○ 영역에서 로그된 데이터 리포팅 가능성, 및
  - [0140] ○ 영역에서 포지셔닝 방법 가용성 및 글로벌 네비게이션 위성 시스템(GNSS) 액세스 가능성 등, 및
- [0141] · 조건, 이벤트, 또는 시간에 기초하여 리포팅 및/또는 로깅의 컨트롤링을 트리거링함으로써 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤링:
  - [0142] ○ 트리거로서 사용되는 조건 또는 이벤트의 몇가지 예로는: 신호 레벨, 신호 품질, 무선 조건, 소정 영역에 대한 근접성 또는 그 영역에서의 위치, 로깅을 위한 리소스 사용 또는 이용가능한 리소스의 양(예컨대, 메모리,

버퍼 크기 등) 등.

- [0143] 리포팅 및/또는 로깅의 컨트롤링은 또한 예컨대 로그의 중요성(예컨대, 소정 UE 타입에 대한 또는 소정 로컬 영역에서 이미 수집된 충분한 MDT 리포트가 있는), 하루의 시간, 네트워크 노드, 및 리포팅(예컨대, 미리 규정된 요건, 통계, 또는 이력에 기초한)의 연결을 구축 및/또는 로그를 리포트하는데 필요한 시간을 고려할 수 있다. 또한, 일 실시예에 있어서, 로깅 장치의 활성 상태(예컨대, RRC\_IDLE 상태로 가거나 또는 RRC\_CONNECTED로 되돌아 가는)가 본원에 기술한 컨트롤링에 기초한다는 것을 알아야 한다. 다른 실시예에 있어서, 로깅 장치의 활성 상태는 본원에 기술된 컨트롤링을 적용하기 전과 후를 유지한다.
- [0144] 상술한 바와 같이, 도 8의 프로세스를 수행하는 노드는 로깅 노드가 될 것이다. 이와 관련하여, 도 9는 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤하기 위해 로깅 노드의 동작을 나타내는 순서도이다. 나타낸 바와 같이, 상기 로깅 노드는 데이터를 로그한다(단계 500). 그 로그된 데이터는 예컨대 MDT 목적을 위한 로그 측정 또는 RRC 연결 구축 실패에 대한 로그된 데이터가 될 것이다. 그러한 로그된 데이터는 예컨대 무선 측정 로그에 대한 로그된 데이터, 랜덤 액세스 실패 로그에 대한 로그된 데이터, 페이징 채널 실패 로그에 대한 로그된 데이터, 브로드캐스트 채널 실패 로그에 대한 로그된 데이터, 및 무선 링크 실패 로그에 대한 로그된 데이터와 같은 다른 타입의 로그된 데이터를 추가로 또는 선택적으로 포함할 것이다. 상기 로깅 데이터는 로그된 데이터, 그 로그된 데이터와 연관된 데이터, 로그될 데이터, 및/또는 그 로그될 데이터와 연관된 데이터가 상술한 바와 같은 하나 또는 그 이상의 통제를 만족하는지를 결정한다(단계 502). 그러한 결정에 기초하여, 상기 로깅 노드는 이 로깅 노드에서 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅을 컨트롤한다(단계 504).
- [0145] 일 실시예에 있어서, 상기 로깅 노드는 단계 502에서의 결정에 기초하여 그 로그된 데이터의 리포팅을 컨트롤한다. 특히, 상기 로깅 노드는 단계 502에서의 결정에 따라 그 로그된 데이터(또는 그 일부)를 사전에 능동적으로 리포트한다(예컨대, 만약 타임 스탬핑의 정확성이 임계치 이하로 떨어지면 조기에 MDT 로그를 리포트한다). 그러한 로그된 데이터를 사전에 능동적으로 리포팅하는 것은 예컨대 셀룰러 통신 네트워크에 그 로그된 데이터 가용성의 표시를 전송하는 것을 포함한다. 상기 로그를 사전에 능동적으로 리포팅(또는 몇몇 다른 방식으로 리포팅 및/또는 로깅을 컨트롤링)하는 것은 또한 상기 통제들 중 적어도 하나에 기초하여 셀룰러 통신 네트워크에 대한 연결 구축 또는 재구축을 개시하는 것을 포함하며, 여기서 상기 연결을 개시하는 것은 예컨대 RRC 연결 요청 메시지를 RAN으로 전송하는 것을 포함한다.
- [0146] 로그된 데이터의 리포팅을 개시하는 대신, 상기 로깅 노드는 선택적으로 리포팅을 일시 정지하고, 리포팅을 연기 또는 지연하고, 로깅을 일시 정지하거나, 또는 로깅을 연기 또는 지연할 것이다. 예컨대, 단계 502에서의 결정에 기초하여, 상기 로깅 노드는 소정 시간에 또는 소정 조건으로 그 로그된 데이터를 리포트하지 않도록 결정하거나 또는 다른 시간(즉, 로그된 데이터가 통상 리포트되어야 하는 사전-설정 시간과 다른 시간)에 상기 로그된 데이터를 리포트하도록 결정한다.
- [0147] 도 10은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 로그된 데이터의 리포팅을 조기에 또는 사전에 능동적으로 수행하기 위한 무선 장치(14)들 중 하나의 동작을 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 상기 무선 장치(14)는 데이터를 로그한다(단계 600). 상기 로그된 데이터는 예컨대 MDT 목적을 위한 로그 측정 또는 RRC 연결 구축 실패에 대한 로그된 데이터가 될 것이다. 상기 무선 장치(14)는 로그된 데이터, 그 로그된 데이터와 연관된 데이터, 로그될 데이터, 및/또는 그 로그될 데이터와 연관된 데이터가 상술한 바와 같은 하나 또는 그 이상의 통제를 만족하는지를 결정한다(단계 602). 그러한 결정에 기초하여, 상기 무선 장치(14)는 그 로그된 데이터가 통상 리포트되어야 하는 사전-설정 시간 전에 그 로그된 데이터의 리포팅을 개시한다(단계 604). 이에 따라, 상기 무선 장치(14)는 로그된 데이터, 또는 그 일부를 RAN(예컨대, 서빙 기지국(12))에 리포트한다(단계 606). 상기 RAN은 무선 장치(14)에 의해 리포트된 그 로그된 데이터를 저장 및/또는 이용(예컨대, 대응하는 트레이스 레코드를 적절한 TCE로 전송)한다(단계 608).
- [0148] 도 11은 본 발명 개시의 하나의 특정 실시예에 따른 도 10의 프로세스를 좀더 상세히 나타낸다. 이러한 실시예에 있어서, 그러한 로그된 데이터는 MDT 목적을 위한 측정이다(즉, MDT 측정). 따라서, 상기 무선 장치(14)는 RAN으로부터 MDT 구성을 수신한다(단계 700). 다음에 상기 무선 장치(14)는 아이들 모드에 들어가고(단계 702) 로깅 MDT 측정을 시작한다(단계 704). 일반적으로, 상기 무선 장치(14)는 MDT 구성에 규정된 시간(로그 지속 타이머와 관련된)에 대한 MDT 측정을 로그한다. 때때로 상기 무선 장치(14)가 MDT 측정을 로깅하는 동안 또는 때때로 상기 무선 장치(14)가 일반적으로 결과의 MDT 로그를 리포트한 후, 상기 무선 장치(14)는 로그된 MDT 측정, 그 로그된 MDT 측정과 연관된 데이터(예컨대, 타임 스탬핑 및/또는 위치), 로그될 MDT 측정, 및/또는 그 로그될 MDT 측정과 연관된 데이터가 상술한 바와 같은 하나 또는 그 이상의 통제를 만족하는지를 결정

한다(단계 706).

- [0149] 이러한 실시예에 있어서, 상기 결정에 기초하여 상기 무선 장치(14)는 이 무선 장치(14)가 통상 MDT 로그를 리포트해야 하는 사전-설정 시간 전에 MDT 로그의 리포팅을 개시한다(단계 708). 그 리포트의 개시에 따라, 상기 무선 장치(14)는 RRC 연결 요청을 RAN으로 전송함으로써 RRC 연결의 구축을 개시한다(단계 710). 현재, 3GPP 표준 하에서, RRC 연결은 예컨대 다음의 목적을 위해 요청될 것이다: 상위 계층은 RRC 연결이 모바일 착신 콜을 위한, 긴급 콜을 위한, 모바일 발신 콜을 위한, 모바일 발신 시그널링을 위한, 또는 모바일 발신 회선 교환(CS; Circuit Switched) 폴백(fallback)을 위한 확장된 액세스 배링(EAB; Extended Access Barring)(기술 명세서(TS) 24.301)에 대상인 것을 나타낸다. 단계 708 및 710에서 RRC 연결의 개시는 본원에 기술된 통제들 중 적어도 하나(즉, 리소스 또는 품질 통제)에 기초한다. 이러한 목적은 기존의 목적(예컨대, 모바일 발신 시그널링을 위한) 또는 새로운 목적(예컨대, UE-개시 리포팅, UE-개시 로그 리포팅, 또는 모바일-개시 MDT 리포팅을 위한)에 포함된다. 상기 무선 장치(14)는 또한 RRC 연결 요청 메시지에 포함된 establishmentCause의 목적을 표시한다.
- [0150] 특히, 무선 장치(14)가 통상 MDT 로그를 리포트하는 시간은 그 무선 장치(14)가 로그 리포팅과 다른 목적(예컨대, 발신 콜)을 위해 적절한 RAT의 RAN에 대한 연결을 구축하거나 재구축하는 시간이 될 것이다. 그러나, 단계 708 및 710에서, 그러한 RRC 연결은 하나 또는 그 이상의 통제(예컨대, 마지막 로그 측정이 타임 스탬핑에 이용된 클럭(들)의 드리프트가 미리 규정된 임계치를 초과한 후 미리 규정된 임계치 또는 시간보다 커진 이후 경과된 시간 또는 미리 규정된 임계치 이하로 떨어지는 품질 또는 타임 스탬핑 정확성)에 기초하여 트리거되어야 하는 시간 이전의 시간에 하나 또는 그 이상의 통제에 기초하여 MDT 로그를 사전에 능동적으로 리포트한다.
- [0151] RRC 연결 요청에 따라, RAN은 RRC 연결 셋업 메시지를 무선 장치(14)로 리턴한다(단계 712). 다음에 상기 무선 장치(14)는 MDT 로그가 RAN에 이용가능한 표시를 포함하는 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 전송한다(단계 714). 이에 따라, RAN은 MDT 로그를 요청하는 UE 정보 요청 메시지를 전송한다(단계 716). 다음에 상기 무선 장치(14)는 MDT 로그를 포함하는 UE 정보 응답을 RAN으로 리턴한다(단계 718). 다음에 RAN은 그 MDT 로그를 트레이스 레코드(들)에 저장하고(단계 720) 그 트레이스 레코드(들)를 적절한 TCE로 전송한다(단계 722).
- [0152] 통상, 몇몇 실시예들에 있어서, 상기 무선 장치(14)는 로그된 데이터(예컨대, MDT 로그 또는 RRC 연결 구축 실패 로그)를 리포팅하기 위한 연결을 구축하기 위해 랜덤 액세스 과정을 수행한다. 콘트롤링 기능에 기초하여, 상기 무선 장치(14)는 로그 리포팅을 가능하게 하기 위해 RAT, RAN, 또는 PLMN에 연결 또는 재선택의 구축을 시도한다. 추가로 또는 대안으로, 상기 무선 장치(14)는 리포팅을 개시하고 그리고/또 로그 리포팅을 위한 연결을 구축하기 위한 시도로 비컨 신호 또는 미리 규정된 물리적 신호의 시그널링을 시도한다.
- [0153] 도 9 내지 11이 로깅 노드가 리포팅 및/또는 로깅을 콘트롤하는 실시예들에 관한 것인 반면, 도 12는 네트워크 노드(예컨대, 기지국(12)들 중 하나)가 로깅 노드(예컨대, 무선 장치(14)들 중 하나)의 리포팅 및/또는 로깅을 콘트롤하는 프로세스를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 그러한 네트워크 노드는 로깅 노드(본 예에서는 무선 장치(14)들 중 하나인)에 의해 로그된 로그 데이터, 그 로그된 데이터와 연관된 데이터, 무선 장치(14)에 의해 로그된 데이터, 및/또는 무선 장치(14)에 의해 로그된 데이터와 연관된 데이터가 상술한 바와 같은 하나 또는 그 이상의 통제를 만족하는지를 결정한다(단계 800). 특히, 상기 네트워크 노드는 소정의 적절한 소스(예컨대, 무선 장치(14))로부터 단계 800에서의 결정에 필요한 소정의 정보를 획득한다.
- [0154] 그러한 결정에 기초하여, 상기 네트워크 노드는 무선 장치(14)에 의해 로그 리포팅을 그리고/또 로깅 노드에 의해 데이터의 로깅을 콘트롤한다(단계 802). 상술한 바와 같이, 상기 네트워크 노드는 무선 장치(14)에 의해 로그 리포팅을 개시, 연기, 지연, 또는 일시 정지하고, 그리고/또 그 무선 장치(14)에 의해 로깅을 연기, 지연, 또는 일시 정지할 것이다. 더욱이, 일 실시예에서, 상기 네트워크 노드는 또한 로그 리포팅을 위해 소정의 RAT, RAN, 또는 PLMN에 무선 장치(14) 연결의 구축 또는 재구축을 트리거한다. 상기 네트워크 노드는 하나 또는 그 이상의 통제가 만족되는지를 결정하고 무선 장치(14)에 의해 리포팅 및/또는 로깅의 콘트롤링을 수행하도록 셀룰러 통신 네트워크에서 이용가능한 소정의 데이터를 사용한다. 예컨대, 상기 네트워크 노드는 하나 또는 그 이상의 통제가 만족되는지를 결정하는데 사용하기 위한 하나 또는 그 이상의 측정을 획득한다. 통제가 만족되면, 상기 네트워크 노드는 무선 장치(14)의 기능을 구축하고, 로그된 데이터를 위한 무선 장치(14)를 폴링(polling)하고, 네트워크 노드가 그 로그된 데이터를 수집하는데 이용가능한 무선 장치(14)를 표시하고, 로그된 데이터가 손실되거나 그 로그된 데이터의 품질이 저하되기 전에 상기 무선 장치(14)가 그 로그된 데이터를 리포트할 수 있도록 리소스(예컨대, 시간 및/또는 주파수 슬롯)를 구성/스케줄링 또는 예약하는 콘트롤 기능을

트리거한다.

[0155] 도 13 내지 15는 로그 리포팅 및/또는 데이터의 로깅의 콘트롤링을 트리거하기 위해 특정 예의 통제가 사용되는 실시예들을 나타낸다. 도 13 내지 15의 예들은 단지 예시일 뿐이며 본 발명 개시의 범주를 한정하려는 것이 아니라는 것을 알아야 한다. 더욱이, 유사한 프로세스들이 다른 타입의 통제에 사용될 수 있다. 구체적으로, 도 13은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 타이밍 통제에 기초하여 리포팅 및/또는 로깅을 콘트롤하기 위한 프로세스를 나타내는 순서도이다. 나타낸 바와 같이, 노드(예컨대, 로깅 노드 또는 또 다른 노드)는 로그된 데이터와 연관된 타이밍 데이터(예컨대, 타임 스탬프)를 분석하는데, 즉 타이밍 파라미터(예컨대, 그 로그된 데이터에 대한 마지막 로그 또는 가장 최근의 타임 스탬프 이후 경과된 시간)를 제공하기 위해 분석한다(단계 900). 다음에 상기 노드는 상기 타이밍 파라미터에 기초하여 타이밍 통제가 만족되는지를 결정한다(단계 902). 다음에 상기 노드는 단계 902에서의 결정에 기초하여 로깅 노드에 의해 리포팅 및/또는 로깅을 콘트롤한다(단계 904).

[0156] 예를 들어, 상기 노드는, 예컨대 로그된 데이터가 저장되는 동안 최대 시간 및 하나 또는 그 이상의 임계치에 대한 마지막 로그 이후 경과된 시간을 비교함으로써, 마지막 로그 이후 경과된 시간을 평가하기 위해 상기 로그된 데이터와 연관된 타이밍 정보를 분석한다. 만약 경과 시간(T)이 제1임계치(T1) 이하이나 로그된 데이터가 저장되는 최대 시간(Tmax)보다 작으면( $T < T1 < Tmax$ ), 액션이 필요치 않고; 만약 그 경과 시간이 제1임계치 이상이나 제2임계치(T2)를 초과하지 않으면( $T1 < T < T2 < Tmax$ ), 상기 노드는 그 로그된 데이터를 리포트하도록 시도한다(그러한 시도는 또한 RAN에 대한 연결의 구축을 포함한다); 만약 상기 경과 시간이 제2임계치 이상이면( $T > T2$ ), 상기 노드는 타임 스탬핑(예컨대, 상대적 타임 스탬프)의 타이밍 정확성이 미리 규정된 요건을 충족하지 못하고 조건에 따라 로그를 유지하지 못한다는 결론을 내린다. 일 실시예에 있어서, 상기 로그는 RRC 연결 구축 실패 로그이며, 여기서 실패와 리포팅 시간간 경과될 수 있는 최대 시간은 현재 3GPP 명세서에 따른 48시간이다. 이러한 프로세스의 사용에 따라, RRC 연결 구축 실패 로그는 타임 스탬핑의 드리프트가 몇몇 미리 규정된 품질 또는 정확성 임계치(품질 통제)를 초과하기 전에 셀룰러 통신 네트워크로 리포트될 수 있다.

[0157] 상기 예에 있어서, 만약 경과 시간이 제2임계치 이상이면( $T > T2$ ), 상기 노드는 로그 제거 또는 오버라이트를 이끄는 액션을 수행한다. 이런 식으로, 통상의 리포팅 메카니즘을 이용하여 로그가 셀룰러 통신 네트워크로 리포트되기 전에 열등한 타임 스탬프 정확성을 갖는 로그가 제거될 수 있다. RRC 연결 구축 실패 로그에 있어서, 로그의 제거 또는 오버라이트를 이끄는 일 예의 액션은 노드가 알고 있는 연결을 로깅 노드가 시도하게 하여, 로그가 새로운 RRC 연결 구축 실패 로그와 오버라이트되는 것을 실패하게 함으로써, 새로운 로그에 대한 가능한 로그 리포팅 시간을 확장한다.

[0158] 도 14는 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 품질 통제에 기초하여 리포팅 및/또는 로깅을 콘트롤하기 위한 프로세스를 나타내는 순서도이다. 나타낸 바와 같이, 노드(예컨대, 로깅 노드 또는 또 다른 노드)는 로깅 노드에 의해 로그된 로그 데이터, 그 로그된 데이터와 연관된 데이터, 로깅 노드에 의해 로그될 데이터, 및/또는 로깅 노드에 의해 로그될 데이터와 연관된 데이터에 대한 하나 또는 그 이상의 현재 또는 예상된 품질 측정을 획득한다(단계 1000). 상기 노드는 소정의 적절한 기술을 이용하여 품질 측정을 획득한다. 다음에 상기 노드는 상기 품질 측정(들)에 기초하여 하나 또는 그 이상의 품질 통제가 만족되는지를 결정한다(단계 1002). 다음에 상기 노드는 단계 1002에서의 결정에 기초하여 로깅 노드에 의해 리포팅 및/또는 로깅을 콘트롤한다(단계 1004).

[0159] 상기 품질 측정(들)은 전체 데이터 세트 또는 하나 또는 그 이상의 데이터 일부를 특정화한다. 상기 품질 측정(들)은 예컨대 소정 시간에 또는 소정 시간 주기에 걸쳐 현재 데이터의 품질, 또는 예상된 데이터의 품질(예컨대, 예상된 리포팅의 시간에 또는 환경이 변경될 것으로 예상되는 소정 시간 이후)을 표시한다. 상기 품질 측정은 다음을 포함한다. 예컨대:

[0160] · 로그된 데이터 및 대응하는 리포트의 완료(예컨대, 유효 위치 데이터가 있는지 또는 이용가능한지),

[0161] · 로그된(및/또는 로그될) 데이터의 정확성, 예컨대:

[0162] ○ 측정 정확성 또는 불확실성,

[0163] ○ 측정 정확성 또는 불확실성과 관련된 신뢰성 레벨,

[0164] ○ 측정 샘플 수(예컨대, 충분한/불충분한 샘플), 및/또는

[0165] ○ 측정 샘플의 변동, 및/또는

- [0166] · 로그와 연관된 데이터의 정확성, 예컨대:
- [0167] ○ 위치 정확성, 및/또는
- [0168] ○ 상대적 타임 스탬프 정확성(예컨대, RRC 연결 구축 실패 로그에 대한 상대적 타임 스탬프의 정확성).
- [0169] 로그 리포팅의 콘트롤링과 관련된 액션은 예컨대 하나 또는 그 이상의 획득된 품질 측정(들)의 평가 또는 이들을 각각의 하나 또는 그 이상의 기준 품질 값과의 비교에 기초한다. 기준 품질 값은 절대 값, 비교 값, 퍼센테이지, 비율, 또는 심지어 트렌드의 표시(예컨대, 기준 시간 주기 또는 이전 시간 주기와 비교된 지난 시간 주기에 걸친 로그된 데이터 품질의 저하)가 될 것이다.
- [0170] 로깅 노드에 의해 로그 리포팅을 콘트롤하기 위해 노드에 의해 취해지는 액션의 몇가지 예들은 아래와 같다:
- [0171] · 노드는 RRC\_IDLE에 있고, 이러한 로그 리포트를 위한 상대적 타임 스탬프에 대한 미리 규정된 정확성 요건을 충족시키기 위해 RRC 연결 구축 실패 로그의 리포팅을 가능하게 하기 위해 기지국(12)들 중 하나에 대한 RRC 연결을 개시한다.
- [0172] · 노드는 위치 정확성이 임계치 이하이거나 또는 위치 데이터가 얼마 안되어 실효성이 없어지는 경우 로그 리포팅을 연기한다.
- [0173] · 노드는 위치 정확성이 임계치 이상이면 로그 리포팅을 개시한다.
- [0174] · 노드는 위치 정확성이 실효성이 없어지고, 이용가능하지 않고, 또는 곧 이용할 수 있을 것으로 예상되면 로그 리포팅을 연기한다.
- [0175] · 노드는 측정 샘플의 높은 변화, 측정 불안정성, 또는 높은 측정 불확실성으로 인해 로그 리포팅을 연기한다.
- [0176] · 노드는 주파수(f1) 및/또는 RAT(2)에 따른 예상/기대된 측정의 향상으로 인해, 예컨대 수신기 적응으로 인해 주파수(f1) 및/또는 RAT(1)에 따른 셀에 대한 리포팅 측정을 연기한다.
- [0177] 로깅 노드에 의해 데이터의 로깅을 콘트롤하기 위해 노드에 의해 취해지는 액션의 몇가지 예들은 아래와 같다:
- [0178] · 로그 측정의 현재 측정 품질이 임계치 이하이면, 노드는 소정 시간 동안 또는 측정 품질이 향상될 때까지 로깅을 일시 정지할 것을 결정한다.
- [0179] · 노드는 위치 데이터가 부정확하거나 또는 얼마 안되어 실효성이 없어질 경우 로깅을 일시 정지할 것을 결정한다.
- [0180] 도 15는 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 손실 가능성 통제에 기초하여 리포팅 및/또는 로깅을 콘트롤하기 위한 프로세스를 나타내는 순서도이다. 나타낸 바와 같이, 노드(예컨대, 로깅 노드 또는 또 다른 노드)는 로깅 노드에 의해 로그된 로그 데이터, 그 로그된 데이터와 연관된 데이터, 로깅 노드에 의해 로그될 데이터, 및/또는 로깅 노드에 의해 로그될 데이터와 연관된 데이터의 손실 가능성(현재 또는 예상된)을 결정한다(단계 1100). 다음에 노드는 손실 가능성이 하나 또는 그 이상의 손실 가능성 통제를 만족하는지를 결정한다(단계 1102). 또한 손실될 데이터의 임계성이 고려되면, 예컨대 그 데이터가 단시간에 로그되면, 리포트 및 그 반대가 되는 것을 보장하는 것이 덜 중요해질 수 있다. 다음에 상기 노드는 단계 1102에서의 결정에 기초하여 로깅 노드에 의해 리포팅 및/또는 로깅을 콘트롤한다(단계 1104). 예컨대, 만약 손실 가능성이 높으면, 상기 노드는 로그된 데이터가 즉시 또는 손실 가능성이 미리 규정된 임계치를 초과하기 전에 리포트되도록 리포팅을 콘트롤한다. 더욱이, 만약 그 데이터의 손실 가능성이 높으면, 상기 노드는 리소스를 보존하기 위해 소정 시간 주기 동안 또는 소정 이벤트 또는 조건까지(예컨대, 수신된 신호 품질 또는 강도가 리포팅 가능성이 있다는 것을 표시하는 임계치 이상이될 때까지 그리고 그 연결 시도 실패 가능성이 감소될 때까지) 로깅을 일시 정지할 것이다.
- [0181] 그러한 손실의 가능성은 아래에 기초한다. 예컨대:
- [0182] · 데이터에 대한 최대 유효성 지속시간, 데이터가 획득 또는 측정된 이후의 경과 시간, 또는 데이터의 유효성 종료시까지 남아있는 시간,
- [0183] · 손실되는 데이터에 대한 교체 데이터의 가용성 또는, 다시 말해서 손실되는 데이터를 교체하는 다른 데이터를 얻기 위한 가능성(예컨대, 포지셔닝 방법이 이용가능한지, 즉 무선 장치(14)가 현재 위치되는 영역에서 또는 셀룰러 통신 네트워크 및/또는 무선 장치(14)에 의해 서포트되거나 또는 이용가능한 위치 데이터가 종료될 경우 위치되는지의 여부),

- [0184] · 또 다른 RAT, PLMN 또는 또 다른 영역에 대한 변경의 가능성, 또는 로그된 데이터의 손실을 이끄는 무선 네트워크 동작과 관련된 소정 이벤트의 가능성,
- [0185] · 예컨대 영역에서의 동작과 관련된 동일한 무선 장치(14)에 대한 이력 데이터(예컨대, 무선 장치(14)가 열등한 연결 품질 또는 또 다른 네트워크 등을 예상하는), 및/또는
- [0186] · 로그된 데이터가 파워 오프로 인해 손실되는 무선 장치(14)의 배터리 레벨.
- [0187] 본원에 기술된 몇몇 실시예들에 있어서, 노드는 향상된 리포팅 및/또는 로깅 기술과 관련된 노드의 성능을 표시하는 성능 정보를 교환하는 이점이 있다. 이와 관련하여, 도 16은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 성능 정보를 이후 저장, 사용, 및/또는 리포트하는 또 다른 노드(노드 B)로 그 성능 정보를 전송하기 위한 노드(노드 A)의 동작을 나타낸다. 도 16에 나타낸 바와 같이 그러한 성능 정보의 교환은 본원에 기술된 향상된 리포팅 및/또는 로깅 기술에 의해 사용되는 것으로 한정되지 않고 소정의 적절한 목적을 위해 사용될 수 있다는 것을 알아야 한다. 노드 A는 예컨대 무선 장치(14), 무선 네트워크 노드 또는 네트워크 노드(예컨대, TCE, 포지셔닝 노드, 콘트롤링 노드 등) 중 하나가 될 것이다. 노드 B는 예컨대 네트워크 노드(예컨대, 기지국(12), 포지셔닝 노드, 릴레이, 코어 네트워크, MME, BS 콘트롤러(BSC), 송수신 기지국(BTS; Base Transceiver Station) 중 하나)와 같은 소정의 다른 노드가 될 것이다.
- [0188] 나타낸 바와 같이, 노드 A는 하나 또는 그 이상의 통제(예컨대, 품질 및/또는 리소스 통제(들)) 하에 향상된 로깅 및/또는 리포팅과 관련된 노드 A의 성능을 표시하는 성능 정보를 유지하고 그 성능 정보를 노드 B로 시그널링한다(단계 1200). 그러한 성능 정보는 노드 A가 다음과 같은 하나 또는 그 이상의 것을 가능하게 하는지를 셀룰러 통신 네트워크에 표시한다:
- [0189] · 예컨대, 측정 데이터의 로깅에 포함된 하나 또는 그 이상의 리소스가 통제되거나 또는 제한될 때, 예컨대 메모리, 배터리 파워, 또는 하드웨어 또는 프로세서가 한계에 도달될 때, 리소스 통제 하에 하나 또는 그 이상의 로그된 데이터 결과를 사전에 능동적으로 리포팅(예컨대, 리포팅 결과에 대한 타이머의 종료 전에),
- [0190] · 하나 또는 그 이상의 로그 측정 데이터 또는 그 데이터와 연관된 보조 정보의 정확성, 예컨대 타임 스탬프 정확성, 포지셔닝 정확성 등이 임계치(시초)보다 악화될 때, 품질 통제 하에 하나 또는 그 이상의 로그된 데이터 결과를 사전에 능동적으로 리포팅(예컨대, 리포팅 결과에 대한 타이머의 종료 전에), 및/또는
- [0191] · 로그된 데이터 또는 측정 결과와 연관된 하나 또는 그 이상의 보조 정보 또는 파라미터를 리포팅, 여기서 상기 보조 정보는 다음과 같은 하나 또는 그 이상의 요소가 있다: 로깅이 행해질 때의 무선 조건, 로깅이 행해질 때의 환경 조건, 데이터 로깅에 사용된 리소스, 또는 양 타입의 태스크를 위해 온라인 또는 오프라인되는 다양한 프로세스 또는 과정에 대한 리소스 사용.
- [0192] 노드 A의 성능 정보는 또한 데이터의 로깅 및 리포팅의 각기 다른 방법들과 관련된 상술한 소정의 추가 정보 또는 파라미터를 포함한다.
- [0193] 노드 A는 상기 언급한 성능 정보를 아래와 같은 소정의 방식으로 노드 B로 전송한다:
- [0194] · 노드 B(예컨대, 여기서 노드 B는 노드 A의 서빙 기지국과 같은 네트워크 노드이거나 또는 노드 A에 대한 핸드오버를 위한 소정의 타겟 기지국이다)로부터 소정의 명확한 요청을 수신하지 않고 사전에 능동적 리포팅, 및/또는
- [0195] · 노드 B(예컨대, 여기서 노드 B는 서빙 기지국과 같은 네트워크 노드이거나 또는 노드 A를 위한 소정의 타겟 기지국이다)로부터 소정의 명확한 요청을 수신함에 따른 리포팅:
- [0196] o 그러한 명확한 요청은 언제든지 또는 소정의 특정 시점의 경우에 셀룰러 통신 네트워크에 의해 노드 A(예컨대, 무선 장치(14)들 중 하나)로 전송될 수 있다. 예컨대, 노드 A의 성능 정보에 대한 요청은 초기 셋업 동안 또는 셀 변경 이후 노드 A로 전송될 수 있다(예컨대, 핸드오버, RRC 연결 재구축, 재지향에 따른 RRC 연결 릴리즈, CA에서의 PCell 변경, 1차 요소 캐리어(PCC)의 변경 등).
- [0197] 사전 능동적 리포팅의 경우, 노드 A는 아래와 같은 하나 또는 그 이상의 경우 동안 그 성능 정보를 노드 B로 리포트한다:
- [0198] · 초기 셋업 또는 콜 셋업 동안, 예컨대 RRC 연결을 구축할 때, 및/또는
- [0199] · 셀 변경 동안, 예컨대, 핸드오버, 멀티-캐리어 동작에서 1차 캐리어 변경, 멀티-캐리어 동작에서 PCell 변경,

RRC 재구축, 재지향에 따른 RRC 연결 릴리즈.

[0200] 그러한 성능 정보의 수신에 따라, 노드 B는 노드 A의 성능 정보를 저장, 사용, 및/또는 리포트한다(단계 1202). 그러한 획득된 성능 정보는 예컨대 하나 또는 그 이상의 무선 동작 태스크 또는 네트워크 관리 태스크를 수행하기 위해 노드 B에 의해 사용된다. 그러한 태스크들은 예컨대 노드 A가 다른 셀로 전환된 후 그 성능 정보를 사용하는 또 다른 네트워크 노드로 그 수신된 성능 정보를 전송하는 것을 포함한다. 노드 B는 또한 노드 A에 대한 성능 정보에 기초하여 측정 데이터의 로깅과 관련된 구성 메시지에서 하나 또는 그 이상의 파라미터를 결정 및 선택한다. 예컨대, 노드 B는 노드 A가 이러한 성능을 서포트할 경우 측정 데이터와 함께 무선 조건을 리포트하도록 노드 A(이 예에서는 로깅 노드)에 요청한다.

[0201] 도 17은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 네트워크 노드(18)의 블록도이다. 나타난 바와 같이, 그러한 네트워크 노드(18)는 통신 서비스시스템(20), 하나 또는 그 이상의 유닛(나타내지 않음)을 포함하는 무선 서비스시스템(22), 및 처리 서비스시스템(24)을 포함한다. 상기 통신 서비스시스템(20)은 보통 다른 네트워크 노드로 그리고 그로부터 통신을 전송 및 수신하기 위한 아날로그 및 몇몇 실시예들에서는 디지털 요소를 포함한다. 상기 무선 서비스시스템(22)은 보통 무선 장치(14)로 그리고 그로부터 메시지를 무선으로 전송 및 수신하기 위한 아날로그 및 몇몇 실시예들에서는 디지털 요소를 포함한다. 상기 무선 서비스시스템(22)은 모든 네트워크 노드에 포함되지 않는다는 것을 알아야 한다. 예컨대, 상기 무선 서비스시스템(22)은 RAN의 네트워크 노드에는 포함되지만, 코어 네트워크(16)의 네트워크 노드에는 포함되지 않는다.

[0202] 상기 처리 서비스시스템(24)은 하드웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합으로 실행된다. 특정 실시예에서, 상기 처리 서비스시스템(24)은 예컨대 본원에 기술된 네트워크 노드(18)의 일부 또는 모든 기능을 수행하도록 적절한 소프트웨어 및/또는 펌웨어로 프로그램된 하나 또는 다수의 일반적인 목적 또는 특정 목적의 마이크로프로세서 또는 다른 마이크로컨트롤러를 포함한다. 추가로 또는 대안으로, 상기 처리 서비스시스템(24)은 본원에 기술된 네트워크 노드(18)의 일부 또는 모든 기능을 수행하도록 구성된 다양한 디지털 하드웨어 블록(예컨대, 주문형 집적회로(ASIC), 하나 또는 그 이상의 규격품의 디지털 및 아날로그 하드웨어 요소, 또는 그 조합)들을 포함한다. 추가로, 특정 실시예에서, 네트워크 노드(18)의 상기 기술한 기능은 RAM, ROM, 자기 저장 장치, 광학 저장 장치, 또는 소정의 다른 적절한 타입의 데이터 저장 요소와 같은 비일시적인 컴퓨터-관독가능 매체에 저장된 소프트웨어 또는 다른 명령들을 실행하는 처리 서비스시스템(24)에 의해 전체 또는 부분적으로 실행될 것이다.

[0203] 도 18은 본 발명 개시의 일 실시예에 따른 도 7의 무선 장치(14)의 하나의 블록도이다. 나타난 바와 같이, 상기 무선 장치(14)는 하나 또는 그 이상의 무선 유닛(나타내지 않음)을 포함하는 무선 서비스시스템(26) 및 처리 서비스시스템(28)을 포함한다. 일반적으로, 상기 무선 서비스시스템(26)은 RAN의 네트워크 노드(예컨대, 기지국 12), 및 몇몇 실시예에서 다른 무선 장치(14; 예컨대, D2D 통신의 경우)로 그리고 그로부터 메시지를 무선으로 전송 및 수신하기 위한 아날로그 및, 몇몇 실시예에서 디지털 요소를 포함한다.

[0204] 상기 처리 서비스시스템(28)은 하드웨어로 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 실행된다. 특정 실시예에 있어서, 상기 처리 서비스시스템(28)은 예컨대 본원에 기술된 무선 장치(14)의 일부 또는 모든 기능을 수행하기 위해 적절한 소프트웨어 및/또는 펌웨어로 프로그램된 하나 또는 다수의 일반적인 목적 또는 특정 목적의 마이크로프로세서 또는 다른 마이크로컨트롤러를 포함한다. 추가로 또는 대안으로, 상기 처리 서비스시스템(28)은 본원에 기술된 무선 장치(14)의 일부 또는 모든 기능을 수행하도록 구성된 다양한 디지털 하드웨어 블록(예컨대, 하나 또는 그 이상의 주문형 집적회로(ASIC), 하나 또는 그 이상의 규격품의 디지털 및 아날로그 하드웨어 요소, 또는 그 조합)들을 포함한다. 추가로, 특정 실시예에서, 무선 장치(14)의 상기 기술한 기능은 RAM, ROM, 자기 저장 장치, 광학 저장 장치, 또는 소정의 다른 적절한 타입의 데이터 저장 요소와 같은 비일시적인 컴퓨터-관독가능 매체에 저장된 소프트웨어 또는 다른 명령들을 실행하는 처리 서비스시스템(28)에 의해 전체 또는 부분적으로 실행될 것이다.

[0205] 본 발명 개시 전체에 걸쳐 아래와 같은 약어가 사용되었다.

[0206] · 3GPP            3세대 파트너십 프로젝트

[0207] ·  $\mu$ s            마이크로초

[0208] · ACK            확인 응답

[0209] · AICH            획득 표시자 채널

[0210] · ASIC            주문형 집적회로

[0211]	· BS	기지국
[0212]	· BSC	기지국 컨트롤러
[0213]	· BTS	송수신 기지국
[0214]	· C	섭씨(Celsius)
[0215]	· CA	캐리어 결합
[0216]	· CDMA	코드 분할 다중 액세스
[0217]	· CQI	채널 품질 표시자
[0218]	· CS	회선 교환
[0219]	· CSG	폐쇄 가입자 그룹
[0220]	· D2D	디바이스-투-디바이스(Device-to-Device)
[0221]	· DCCH	전용 컨트롤 채널
[0222]	· DL	다운링크
[0223]	· EAB	확장된 액세스 베어링
[0224]	· Ec	칩당 에너지
[0225]	· ECGI	향상된 범용 지상 무선 액세스 네트워크 셀 글로벌 식별자
[0226]	· E-CID	향상된 셀 식별자
[0227]	· E-DCH	향상된 전용 채널
[0228]	· EM	엘리먼트 매니저
[0229]	· eNB	진화된 노드 B
[0230]	· E-RUCCH	향상된 전용 채널 랜덤 액세스 업링크 컨트롤 채널
[0231]	· E-UTRA	진화된 범용 지상 무선 액세스
[0232]	· E-UTRAN	진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크
[0233]	· FDD	주파수 분할 듀플렉싱
[0234]	· FPACH	고속의 물리적 액세스 채널
[0235]	· GERAN	이동 통신 에지 무선 액세스 네트워크를 위한 글로벌 시스템
[0236]	· GNSS	글로벌 네비게이션 위성 시스템
[0237]	· GSM	이동 통신용 글로벌 시스템
[0238]	· HeNB	홈 진화된 노드 B
[0239]	· HSPA	고속 패킷 액세스
[0240]	· Hz	헤르츠(Hertz)
[0241]	· ID	식별자(Identifier)
[0242]	· IE	정보 요소
[0243]	· IMEI	국제 모바일 장비 아이덴티티
[0244]	· IMSI	국제 모바일 가입자 아이덴티티
[0245]	· IP	인터넷 프로토콜
[0246]	· LA	로컬 영역

[0247]	· LTE	롱 텀 에볼루션
[0248]	· LMU	위치 측정 유닛
[0249]	· M2M	머신-투-머신
[0250]	· MDT	드라이브 테스트의 최소화
[0251]	· MME	이동성 관리 엔티티
[0252]	· ms	마이크로초
[0253]	· MSR	멀티-표준 무선
[0254]	· MTC	머신 타입 통신
[0255]	· NB	노드 B
[0256]	· No	노이즈 스펙트럼 밀도
[0257]	· O&M	동작 및 관리
[0258]	· OSS	동작 서포트 시스템
[0259]	· OTODA	관측된 도달 시간 차
[0260]	· PCC	1차 요소 캐리어
[0261]	· P-CCPCH	1차 공통 콘트롤 물리적 채널
[0262]	· PCe11	1차 셀
[0263]	· PCI	물리적 셀 아이덴티티
[0264]	· PDA	개인용 휴대 정보 단말기
[0265]	· P-GW	패킷 데이터 네트워크 게이트웨이
[0266]	· PLMN	공중 지상 모바일 네트워크
[0267]	· Pn	의사 노이즈
[0268]	· PSAP	공공 안전 응답 지점
[0269]	· QoS	서비스 품질
[0270]	· RA	레지스터 영역
[0271]	· RACH	랜덤 액세스 채널
[0272]	· RAM	랜덤 액세스 메모리
[0273]	· RAN	무선 액세스 네트워크
[0274]	· RAT	무선 액세스 기술
[0275]	· RBS	무선 기지국
[0276]	· RLF	무선 링크 실패
[0277]	· RNC	무선 네트워크 컨트롤러
[0278]	· ROM	읽기 전용 메모리
[0279]	· RPLMN	레지스터된 공중 지상 모바일 네트워크
[0280]	· RRC	무선 리소스 컨트롤
[0281]	· RRH	원격 무선 헤드
[0282]	· RRU	원격 무선 유닛

- [0283] · RSCP 수신 신호 코드 파워
- [0284] · RSRP 기준 신호 수신 파워
- [0285] · RSRQ 기준 신호 수신 품질
- [0286] · RSSI 수신 신호 강도 표시자
- [0287] · RSTD 기준 신호 시간 차
- [0288] · RTT 왕복 시간
- [0289] · Rx 수신
- [0290] · Rxlev 수신 신호 레벨
- [0291] · SCell 2차 셀
- [0292] · S-GW 서빙 게이트웨이
- [0293] · s/hr 시간당 초
- [0294] · SON 자기-최적화 네트워크
- [0295] · TA 트래킹 영역
- [0296] · TCE 트레이스 수집 엔티티
- [0297] · TDD 시분할 듀플렉싱
- [0298] · TR 기술 리포트
- [0299] · TS 기술 명세서
- [0300] · Tx 전송
- [0301] · UE 사용자 장비
- [0302] · UMTS 범용 이동 통신 시스템
- [0303] · UTRA 범용 지상 무선 액세스
- [0304] · UTRAN 범용 지상 무선 액세스 네트워크

통상의 기술자는 본 발명 개시의 바람직한 실시예에 대한 개선 사항 및 변경 사항을 알 수 있을 것이다. 그와 같은 모든 개선 사항 및 변경 사항은 본원에 개시된 개념 및 이하의 청구항의 범위 내에 고려된다.

**도면**

**도면1**



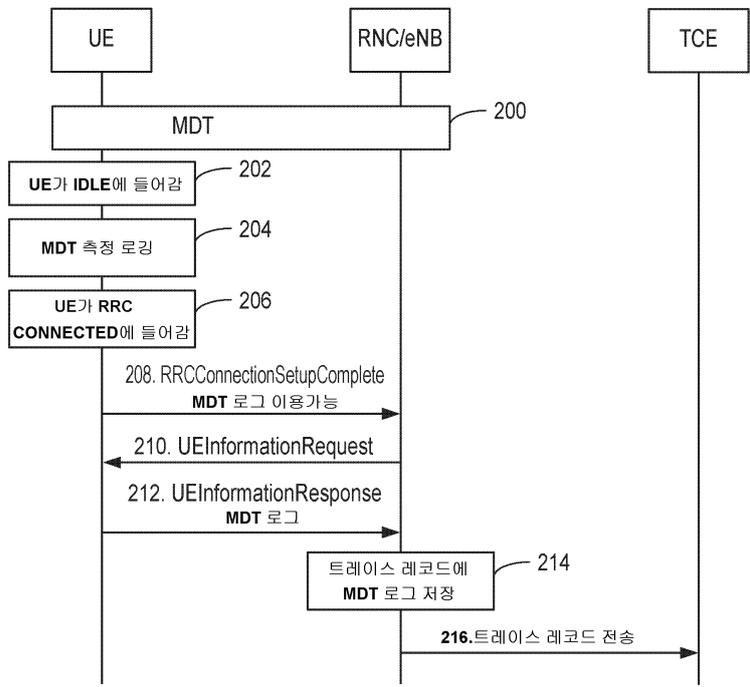
도면2

```

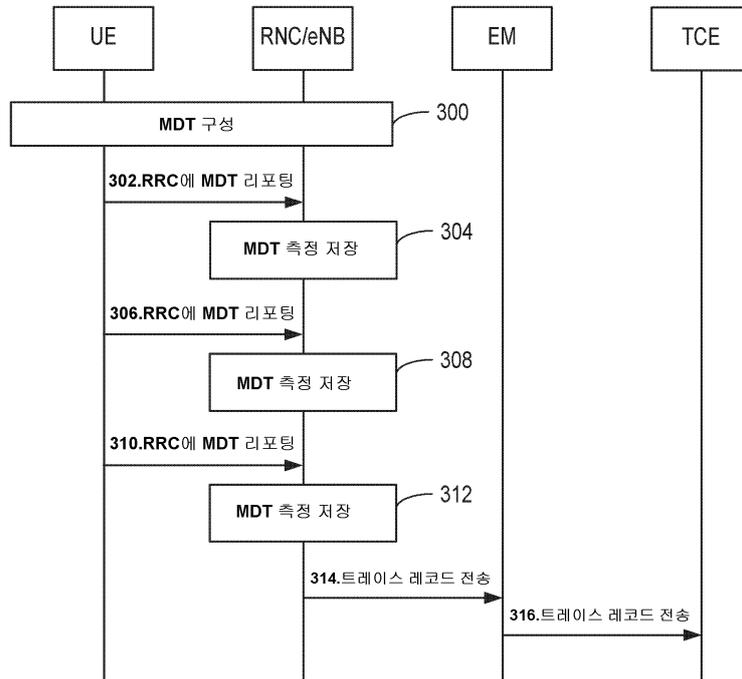
LoggedMeasurementConfiguration-r10-IEs ::= SEQUENCE {
    traceReference-r10          TraceReference-r10,
    traceRecordingSessionRef-r10 OCTET STRING (SIZE (2)),
    tce-id-r10                  OCTET STRING (SIZE (1)),
    absoluteTimeInfo-r10       AbsoluteTimeInfo-r10,
    areaConfiguration-r10      AreaConfiguration-r10    OPTIONAL, --Need OR
    loggingDuration-r10        LoggingDuration-r10,
    loggingInterval-r10        LoggingInterval-r10,
    nonCriticalExtension        LoggedMeasurementConfiguration-v11x0-IEs OPTIONAL
}

LoggedMeasurementConfiguration-v11x0-IEs ::= SEQUENCE {
    lateNonCriticalExtension    OCTET STRING          OPTIONAL, --Need OP
    plmn-IdentityList-r11      PLMN-IdentityList3-r11    OPTIONAL, --Need OP
    areaConfiguration-v11x0    AreaConfiguration-v11x0    OPTIONAL, --Need OR
    nonCriticalExtension        SEQUENCE {}                OPTIONAL, --Need OP
}
    
```

도면3



도면4



도면5

— VarConnEstFail-Report  
 The UE variable VarConnEstFail-Report includes the connection establishment failure information.

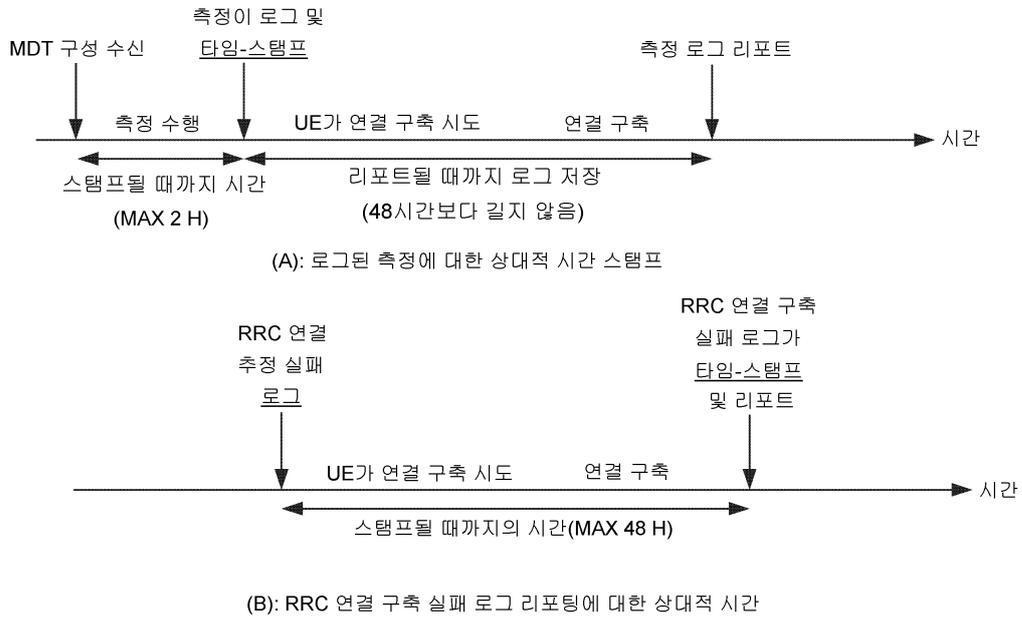
VarConnEstFail-Report UE variable

```

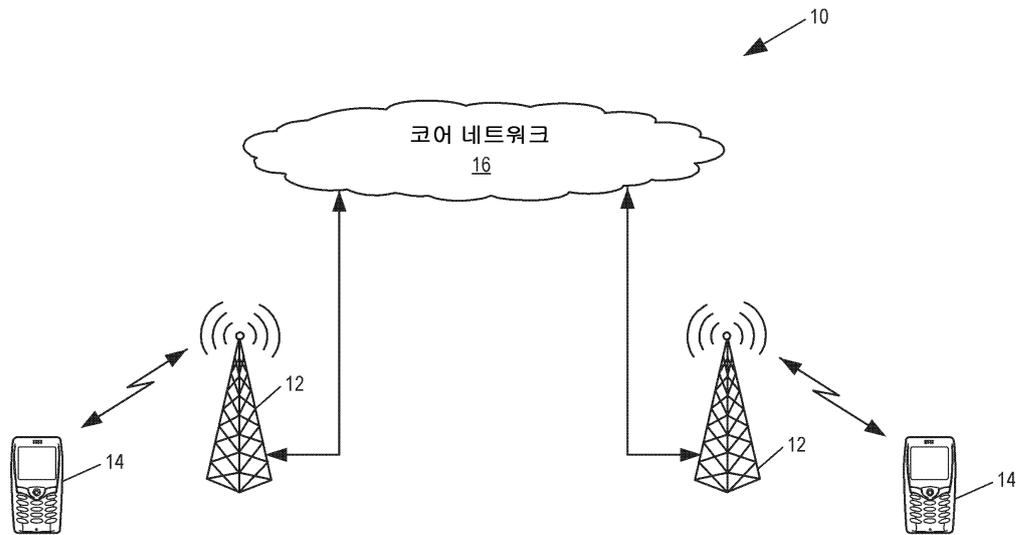
-- ASN1START
VarConnEstFail-Report-r11 ::= SEQUENCE {
    connEstFailReport-r11
    plmn-identity-r11
}
--ASN1STOP

ConnEstFailReport-r11 ::= SEQUENCE {
    failedCellId-r11
    locationInfo-r11 OPTIONAL,
    measResultFailedCell-r11 SEQUENCE {
        rsrpResult-r11
        rsrqResult-r11
    },
    measResultNeighCells-r11 SEQUENCE {
        measResultListEUTRA-r11 OPTIONAL,
        measResultListUTRA-r11 OPTIONAL,
        measResultListGERAN-r11 OPTIONAL,
        measResultsCDMA2000-r11 OPTIONAL,
    }
    numberOfPreamblesSent-r11 INTEGER (1..200),
    contentionDetected-r11 BOOLEAN,
    maxTxPowerReached-r11 BOOLEAN,
    timeSinceFailure-r11 INTEGER (0..172800) OPTIONAL,
    ...
}
    
```

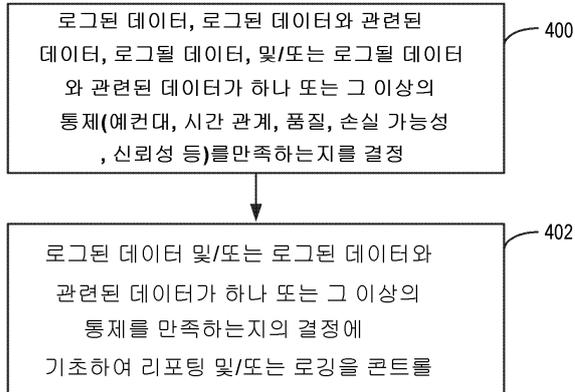
도면6



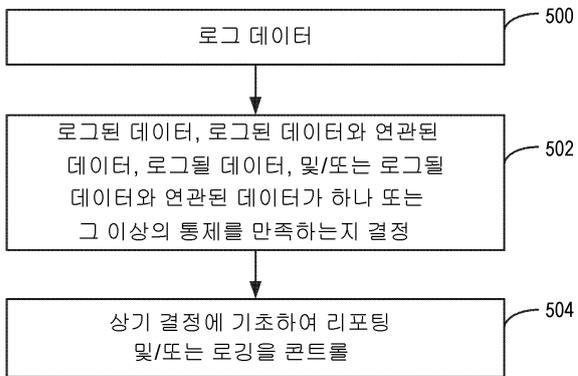
도면7



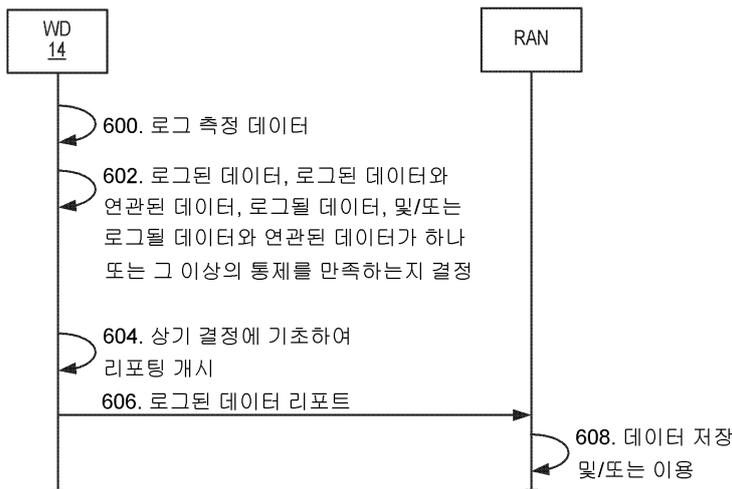
도면8



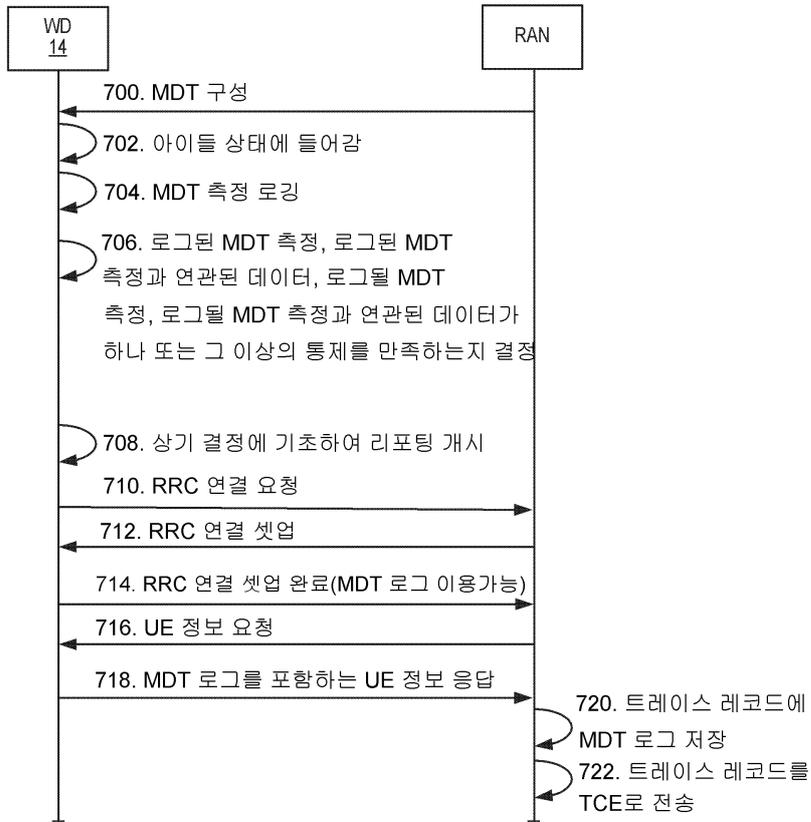
도면9



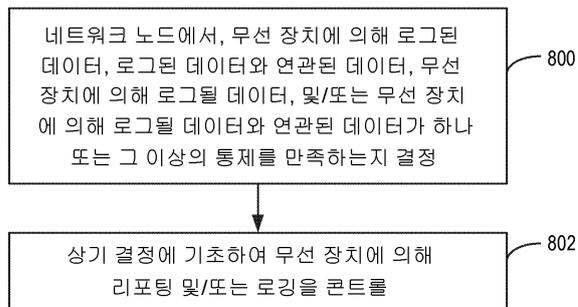
도면10



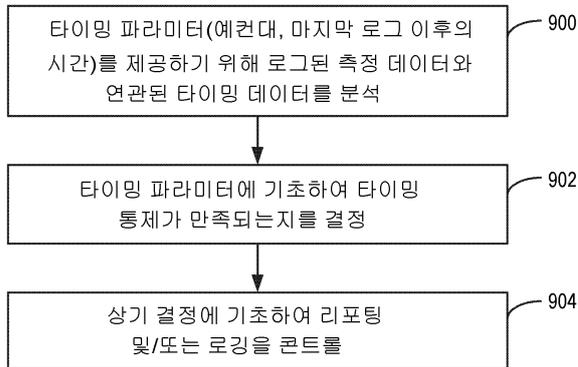
도면11



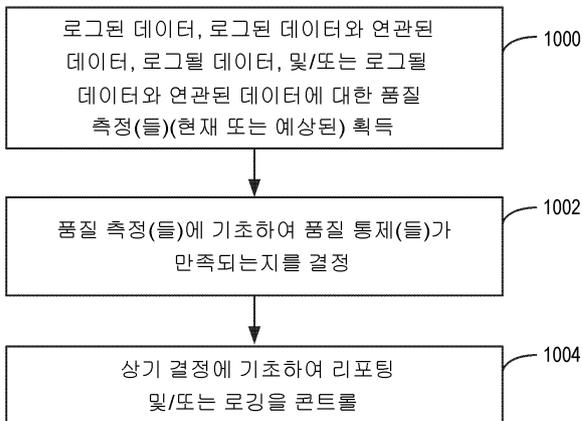
도면12



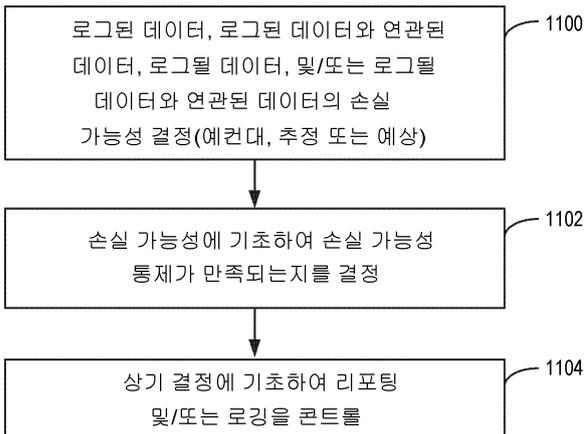
도면13



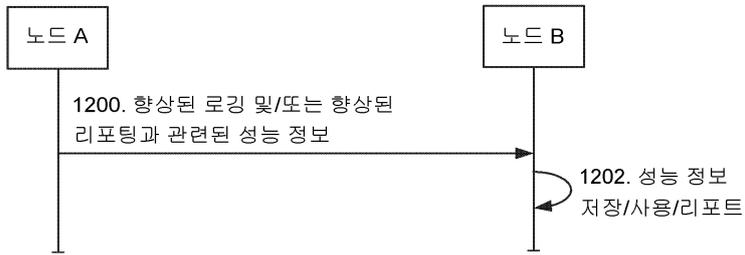
도면14



도면15



도면16



도면17



도면18

