



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월12일

(11) 등록번호 10-1593707

(24) 등록일자 2016년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 24/10 (2009.01) H04L 1/20 (2006.01)

H04W 36/30 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2010-7009644

(22) 출원일자(국제) 2008년04월30일

심사청구일자 2013년04월22일

(85) 번역문제출일자 2010년04월30일

(65) 공개번호 10-2010-0085080

(43) 공개일자 2010년07월28일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2008/003535

(87) 국제공개번호 WO 2009/043392

국제공개일자 2009년04월09일

(30) 우선권주장

60/976,885 2007년10월02일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

WO2006086359 A2*

US20040157610 A1

US5459731 A

US20020181634 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

텔레폰악티에블라겟엘엠에릭슨(펍)

스웨덴왕국 스톡홀름 에스이-164 83

(72) 발명자

린드봄 라르스

스웨덴 카를스타트 에스-652 20 트레칸츠가탕 7

베르크만 요한 미카엘

스웨덴 키스타 에스-164 46 콜딩가탄 4

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

최재철, 박병석, 서장찬

전체 청구항 수 : 총 19 항

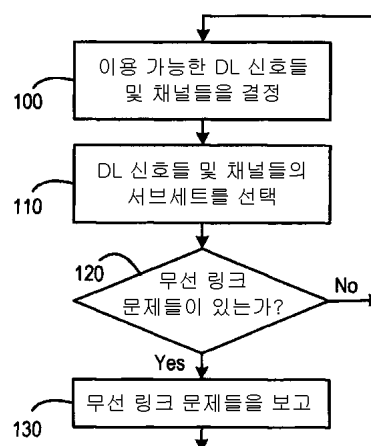
심사관 : 황유진

(54) 발명의 명칭 전기통신 시스템에서의 방법 및 장치

(57) 요약

복수의 다운링크 물리적 채널들을 갖는 셀룰러 전기통신 시스템 내에서, 사용자 장비는 상기 물리적 채널들의 서브셋을 사용하여 무선 링크 문제들을 검출하고, 여기서 상기 서브셋은 어떤 채널들이 특정한 순간에 이용 가능한지에 따라 동적으로 조정 가능하다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

게르스텐베르거 디르크

스웨덴 스톡홀름 에스-113 56 비어거 야를스가탄
113 시

카즈미 무하메드 알리

스웨덴 브롬마 에스-167 39 3티알 스파르트빅슬린
가탄 110

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 다운링크 물리적 채널들을 갖는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법에 있어서,

상기 물리적 채널들 중 둘 이상의 서브세트에서 상기 물리적 채널들에 걸쳐 집계된 에러 이벤트들의 수가 임계값을 초과할 때 무선 링크 문제를 검출함으로써 상기 물리적 채널들 중 둘 이상의 서브세트를 사용하여 무선 링크 문제들을 검출하는 단계를 포함하며,

상기 서브세트는 어떤 채널들이 특정한 순간에서 이용 가능한지에 따라 동적으로 조정 가능한 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

무선 링크 문제 검출을 위해 사용되는 물리적 채널들의 서브세트를 하나의 불연속 수신 웨이크업 인스턴스에서 다른 불연속 수신 웨이크업 인스턴스로 동적으로 조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 에러 이벤트들의 수는 상기 서브세트에서 상기 물리적 채널들에 걸친 에러 이벤트들의 수의 합을 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 에러 이벤트들의 수의 합은 가중 선형 합인 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 채널의 품질이 임계값 미만에 해당될 때 채널에서 에러 이벤트를 검출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 품질은 심볼을 통해 측정되는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

CRC 실패가 발생할 때 채널에서 에러 이벤트를 검출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 서브세트를 사용하여 무선 링크 개선을 검출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

무선 링크 개선을 검출하는 단계는 상기 서브세트에서 상기 물리적 채널에 걸친 집계된 올바른 이벤트들의 수가 임계값을 초과할 때 무선 링크 개선을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 올바른 이벤트들의 수는 상기 서브세트에서 상기 물리적 채널에 걸친 올바른 이벤트들의 수의 합을 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 올바른 이벤트들의 수의 합은 가중 선형 합인 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 12

복수의 다운링크 물리적 신호들 및 채널들을 갖는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법에 있어서,

상기 다운링크 물리적 신호들 및 채널들 중 어느 것이 이용 가능한지를 결정하는 단계;

상기 다운링크 물리적 신호들 및 채널들 중 어느 것이 이용 가능한지, 제공된 시간에서 무선 링크 문제 검출을 위해 어떤 것이 가장 양호하게 사용될 수 있는지를 결정하는 것에 기반하여 상기 다운링크 물리적 신호들 및 채널 중 둘 이상의 서브세트를 동적으로 선택하는 단계; 및

상기 서브세트에서 상기 물리적 신호들, 채널들, 또는 둘 다에 걸친 에러 이벤트들의 수의 합이 임계값을 초과할 때 무선 링크 문제를 검출함으로써 선택된 서브세트를 사용하여 무선 링크 문제들을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

무선 링크 문제 검출을 위해 사용되는 상기 다운링크 물리적 신호들 및 채널의 서브세트를 하나의 불연속 수신 웨이크업 인스턴스에서 다른 불연속 수신 웨이크업 인스턴스로 동적으로 조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 에러 이벤트들의 수의 합은 가중 합인 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 채널의 품질이 임계값 미만에 해당될 때 채널에서 에러 이벤트를 검출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 품질은 심볼을 통해 측정되는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

CRC 실패가 발생할 때 채널에서 에러 이벤트를 검출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

검출된 무선 링크 문제들을 무선 기지국으로 보고하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 전기통신 시스템에서 사용자 장비에 의해 구현되는 방법.

청구항 19

복수의 다운링크 물리적 신호들 및 채널들을 갖는 셀룰러 전기통신 시스템에서의 사용자 장비에 있어서,

상기 사용자 장비는

상기 다운링크 물리적 신호들 및 채널들 중 어느 것이 이용 가능한지를 결정하고;

상기 다운링크 물리적 신호들 및 채널들 중 어느 것이 이용 가능한지에 기반하여 상기 다운링크 물리적 신호들 및 채널 중 둘 이상의 서브셋을 동적으로 선택하며;

상기 서브셋에서 상기 물리적 신호들, 채널들, 또는 둘 다에 걸친 에러 이벤트들의 수의 합이 임계값을 초과할 때 무선 링크 문제를 검출함으로써 선택된 서브셋을 사용하여 무선 링크 문제들을 검출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 사용자 장비.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다운링크 무선 링크 문제들의 검출에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 링크 모니터링(radio link monitoring)은 셀룰러 시스템들에서 무선 접속들을 유지하는데 필요불가결한 것이다. 정기적으로 무선 상태들을 시스템에 보고함으로써 무선 링크 실패가 발생할 때 상이한 유형들의 동작들이 취해질 수 있다.

[0003] UTRA에서, 물리적 계층들은, 3GPP TS 25.214 V7.4.0 "Physical layer procedures(FDD)"에 기술된 바와 같이, 무선 링크들의 품질을 추정하고, 무선 프레임(frame) 기반으로 소위 동기화 프리미티브들(primitives)을 통해서 더 높은 계층들에 동기화 상태를 보고한다.

[0004] E-UTRA에서는 무선 링크 품질 상태를 보고하는 것이 필요한데, 왜냐하면 E-UTRA에서는, 업링크에서의 불필요한 간섭, 다운링크에서의 자원(resource)들의 소비, 및 셀 재선택 또는 핸드오버(handover)가 발생하기 전의 불필요한 오랜 지연들을 방지하기 위해서, 무선의 문제들의 신속하고 신뢰성있는 검출이 유리하다.

E-UTRA에서의 무선 링크 실패 처리

[0006] E-UTRA에서의 무선 링크 실패의 처리는 3GPP TS 36.300 V8.1.0 "Overall description; stage 2"에 기술되고 도 1에 도시된 바와 같이 두 위상들로 구성되며: 간략하게:

[0007] 제 1 위상:

[0008] · 이는 예를 들어 타이머 주기가 만료한(T1) 후에 무선 링크 실패 검출을 발생시킬 무선 문제 검출 시에 시작된다

[0009] · 네트워크 기반 이동성 처리

[0010] 제 2 위상:

[0011] · 이는 타이머(T2) 이후에 CONNECTED로부터 IDLE로의 RRC 상태 변환을 발생시킬 무선 링크 실패 검출 시에 시작된다

[0012] · UE 기반 이동성 처리

[0013] 로 기술된다.

[0014] 자체의 보고에 대한 절차들뿐만 아니라 "무선 문제 검출"의 판단은 물리적 계층에 의해서 처리된다. UTRA와의 유사성은 동기화 프리미티브들, 예를 들어 아래에서 더 논의될 "아웃-오브-싱크(out-of-sync)"의 사용을 언급한다.

UTRA에서의 무선 문제 검출

[0016] UTRA에서, 신속한 송신 전력 제어(transmit power control : TPC)는 시스템이 적절하게 동작하는데 매우 중요하다. 예를 들어 다운링크에서, TPC 명령들은 계속해서 또는 주기적으로 물리적 제어 채널 (F-)DPCH 또는 DPCH를 통해 송신된다. UE는 미리 지정된 시간 간격에 걸쳐서 이 물리적 제어 채널의 품질을 측정하고, 품질이 지정된 임계값 미만이면, UE는 네트워크에 "아웃-오브-싱크"를 보고한다. 순환 중복 검사(cyclic redundancy check : CRC)를 통한 에러 검출은 DPCH로 매핑(mapping)되는 운송 블록들에 제공된다. 제어 채널 품질을 모니터링하는 것 이외에도, UE는 또한 연속 CRC 실패들의 수를 모니터링하고 만일 그것이 미리 지정된 수 이상일 경우에 UE는 네트워크에 아웃-오프-싱크를 보고한다.

E-UTRA에서의 패킷 데이터 송신

[0018] E-UTRA는 순 패킷 데이터(packet data)에 의해서 설계된 셀룰러 시스템으로서, 상기 시스템에서는 업링크 및 다운링크에서의 사용자 데이터의 송신은 항상 공유 채널들을 통해서 발생한다. 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiple : OFDM) 기술은 다운링크에서 사용되는데 반해, DFT 기반 선코딩 IFDM은 업링크에서 사용된다. UTRA에서의 HSPA와 유사하게, UE는 물리적 다운링크 공유 채널(physical downlink shared channels : PDSCH) 상의 UE 전용 사용자 데이터에 액세스하기 위한 물리적 다운링크 제어 채널들(physical downlink control channels: PDCCH) 및 물리적 업링크 제어 채널(physical uplink control channel : PUCCH) 및 물리적 업링크 공유 채널(physical uplink shared channel : PUSCH)을 통해 업링크 송신에 대한 수요 기반으로 UE로의 업링크 스케줄링 승인들(scheduling grants)을 모니터링한다. 에러 검출은 CRC를 통해 운송 블록들

및 제어 페이로드들(payloads)에 제공되고, HARQ 동작들은 효율적인 재전송들을 보장한다.

[0019] E-UTRA에서, 다운링크 송신 전력 제어(TPC)가 지정되지 않았고 업링크 TPC 명령들은 PDCCH에 매핑되는 제어 페이로드에서 구현되며, 때때로 E-UTRA 기지국(eNodeB)에 의해 송신된다. 그러므로 (F-)DPCH 및 DPCCH와 같은 계속 또는 주기적인 전용 물리 채널들은 UTRA에서와 마찬가지로 존재한다.

[0020] E-UTRA에서의 다운링크 물리적 신호들 및 채널들

[0021] E-UTRA 다운링크에서의 물리적 계층 신호들 및 채널들은:

- [0022] · 물리적 계층 신호들, 즉 기준(reference) 신호(파일럿들(pilots) 및 동기화 신호들)
- [0023] · 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)
- [0024] · PDCCH 및 PDSCH
- [0025] · 물리적 제어 포맷 표시자 채널(Physical control format indicator channel : PCFICH)
- [0026] · 물리적 HARQ 표시자 채널(PHICH)이다.

[0027] 다음의 관찰들이 행해질 수 있다:

- [0028] · 물리적 계층 신호들 및 PBCH는 주기적으로 송신된다
- [0029] · PBCH 및 PDSCH로 매핑되는 운송 블록들의, 그리고 PDCCH에 매핑되는 제어 데이터의 CRC를 통한 에러 검출.
- [0030] · 어떤 업링크 송신들은 물리적 채널들 PDCCH 및 PHICH를 통하여 다운링크 응답들을 야기할 것이다.

[0031] 주기적으로 송신되는 신호들 및 채널들을 고려하는 것의 이점은 무선 문제 검출의 더 높은 계층으로의 보고 순간들이 미리 인지될 수 있다는 점이다. E-UTRA에서의 무선 링크 품질을 모니터링하기 위하여 공유된 채널들을 사용함으로써 스케줄링된 데이터의 부재로 인해 예상치 못한 보고 지연이 발생할 수 있다.

[0032] E-UTRA 다운링크에서의 무선 문제 검출

[0033] E-UTRA 다운링크 동작들의 경우에, UE가 특정한 시간 주기 하에서 PDCCH 및/또는 PDSCH를 검출할 수 없을 때 무선 문제 검출의 특성을 기술하는 것이 자연스러운 것일 수도 있다. 어떤 사용자 데이터를 수신할 수 없다는 것 외에, 제어 데이터의 연속 CRC 실패들은 또한 UE가 임의의 업링크 스케줄링 승인들을 수신하지 못할 뿐만 아니라 시스템이 적절하게 동작하는데 필요불가결한 업링크 TPC 및 시간 정렬(time alignment: TA) 명령들에 응답하지 못할 수 있다는 것을 의미할 것이다.

[0034] 그러나, PDCCH의 경우, UE ID가 암시적으로 CRC로 인코딩되고, 이는 CRC 실패가 불량한 무선 링크 상태들에 의한 것이 아닐 수 있다는, 즉, 패킷이 다른 UE를 목표로 했다는 것을 의미한다. 상기의 이유로 인해, 예를 들어 PDCCH에 매핑되는 제어 데이터의 더 큰 수의 연속 CRC 실패들에 대한 무선 문제 검출을 판단하는 것은 덜 유용한 것으로 보인다.

[0035] PDSCH에 매핑되는 운송 블록들의 CRC를 조사하는 것은 무선 문제 검출을 모니터링하는 하나의 가능성일 수 있다. PDSCH의 복조는 관련된 PDCCH가 올바르게 검출되는 것을 필요로 할지라도, PDCCH는 PDSCH보다 현저하게 더욱 로버스트해야 한다. 이 경우에, 레이트(rate) 적응으로 인해 가장 작은 가능성의 사용자 비트 레이트들이 야기되었지만 여전히 UE는 연속 NACK들에 의해서 eNodeB에 반응한다. 그러나 단지, 예를 들어, PDSCH의 운송 블록들의 큰 수의 연속 CRC 실패들에 대한 베이스 무선 문제 검출의 잠재적인 결점은 스케줄링된 데이터의 부재로 인해서 예측 불가능하고 어쩌면 가장 긴 보고 지연이 야기될 것이라는 점이다.

[0036] E-UTRA에서, 공통 기준 신호들은 주기적으로 송신되고 전체 시스템 대역폭에 걸쳐서 분포된다. 예를 들어 SIR 또는 기준 신호들의 파일럿 심볼 에러 레이트들과 같은 어떤 품질 메트릭(metric) 및 품질 매트릭이 특정한 임계값을 초과할 때의 보고 무선 문제 검출을 모니터링하는 것은 상기 PDSCH CRC 조사들에 대안, 또는 추가될 수 있다. 그러나, 공통 기준 신호들의 불량한 품질은 다운링크 물리적 채널들 PDCCH 및 PDSCH의 인지된 품질(perceived quality)을 반드시 반영할 필요는 없다. 추가적으로, 품질 메트릭은 또한, 예를 들어 수신된 동기화 신호 및 고려되고 있는 1차 동기화 신호 사이의 상관성이 특정 임계값 이하에 있는 것과 같이, 동기화 신호들과 관련될 수 있다.

[0037] CRC를 통한 에러 검출은 또한 PBCH에 매핑되는 운송 블록들에 제공되며, 운송 블록들은(공유 채널들에 매핑되는 운송 블록들과는 대조적으로) 주기적으로 송신되어 예측 가능한 보고 지연을 가질 것이다. 그러므로, 물리적 브

로드캐스트 채널을 관독하는데 있어서의 연속 실패들은 무선 문제 검출을 나타내는데 사용될 수 있다. 그러나, 공통 물리 채널 BCH의 품질은 PDCCH 및 PDSCH의 인지된 품질을 반드시 반영하지는 않는다.

[0038] eNodeB는 반드시 주기적이지는 않지만, 정기적으로 UE들의 그룹에 어드레싱되는 업링크 TPC 명령들을 송신할 것이다. 특정한 그룹에 속하는 UE는 지정된 시간 간격 내에서 그와 같은 명령들을 검출하지 않았다면, 더 높은 계층들에 무선 문제 검출을 보고할 수 있다. 시간 정렬 명령들이 대역 내에서 송신되고 예를 들어 업링크 TPC 명령들보다 적은 빈도수로 송신될지라도, 동일한 개념이 또한 예를 들어 상기 시간 정렬 명령들을 포함하는 다른 제어 포맷들(formats)에 적용 가능하다.

[0039] eNodeB는 반드시 주기적이지는 않지만, 정기적으로 서브-프레임 내에서 PDCCH의 얼마나 많은 연속 OFDM 심볼들이 송신되는지에 대한 정보를 포함하는 PCFICH를 송신할 것이다. 1, 또는 2, 또는 3의 OFDM 심볼들을 표시하기 위해서 PCFICH를 통해 송신되는 32비트들의 세 공지된 시퀀스들이 존재할 것이다. PCFICH의 물질 메트릭으로서, UE는 특정한 시간 간격 동안 수신된 시퀀스들의 비트 에러들을 추정하고 큰 수의 연속 비트 에러들이 특정한 임계값을 초과할 때 무선 문제 검출을 보고할 수 있다.

[0040] **접속 모드에서의 불연속 수신(Discontinuous Reception : DRX)**

[0041] E-UTRA 다운링크는 또한 RRC_CONNECTED 모드(또는 흔히 칭해지는 바와 같이 LTE_ACTIVE 모드)에서의 불연속 수신(DRX)의 가능성을 가능하게 한다. 이는, UE가 DRX 주기에 따라 주기적인 인스턴스들에서만 웨이크업(wakeup)하는 것이 요구될 것이기 때문에, 접속되어 있는 동안에 UE가 자신의 배터리를 절약하는 것을 가능하게 한다. 네트워크는 서비스들의 유형에 따라 2ms 및 2.56초까지의 사이에서, 예를 들어 VoIP(voice over IP)와 같은 실시간 서비스들에 대하여 통상적으로 2 또는 4ms 및 인터넷을 브라우징(browsing)하는 것과 같은 비 실시간 서비스들에 대하여 1.28 초로 DRX 주기를 구성할 수 있다. DRX 동안 UE는 네트워크가 데이터를 송신하고 있을 때 임시로 연속 수신 모드에 들어갈 수 있다. 데이터 수신 이후에 UE는 네트워크에 의해 구성되는 타임아웃(timeout) 이후에 정상 DRX로 복귀한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0042] UE는 자체의 배터리의 가능한 최대 절약을 달성하기 위해서 DRX 주기의 휴지 주기 동안에 가능한 많이 비활성으로 유지되도록 할 것이다. 그러나, 이는 또한 웨이크업 인스턴스들에서 UE가 이동성, 무선 링크 문제 검출(아우트-오프-싱크 검출, 인-싱크(in-sync 주기) 등에 대한 측정을 주로 수행할 것이다. DRX 모드(DRX 주기에 좌우되는)에서의 불충분한 측정 기회들로 인해서, UE는 신속하게 무선 링크 문제를 검출할 수 없을 것이다.

[0043] 매우 큰 수의 UE가 계속해서 DRX 모드에 있을 가능성이 있다. 둘째로 DRX 모드에서 데이터를 송신하기 위한 네트워크는 갑자기 UE를 연속 수신 모드로 전환할 수 있다. 그러므로 UE는 무선 링크 품질 면에서 충분히 접속된 채로 유지되므로 임의의 무선 링크 문제는 네트워크에 신속하게 보고되어야 한다. 그러므로, 무선 링크 문제 검출은 동작의 DRX 및 비 DRX 모드에서 효율적으로 작동하도록 설계되어야만 한다.

[0044] 그러므로 본 발명에 의해 해결되어야 할 문제들 중 하나는 UE가 무선 문제 검출에 필요한 적당한 수의 측정 샘플들을 획득할 수 있는 것이다.

과제의 해결 수단

[0045] 하나의 가능성은 무선 링크 문제의 검출을 위하여 복수의 물리적 채널들을 사용하는 것일 것이다. 이 방법은 특히, 패킷 모드 송신 및 DRX 모드의 빈번한 사용으로 인해 다수의 물리적 채널들의 샘플링으로 인해서 더욱 쉽게 그리고 신속하게 UE가 무선 링크 검출에 대해 필요한 적절한 수의 샘플들을 획득할 수 있도록 하는 E-UTRA에서 매력적이다.

[0046] 결합된 채널들(예를 들어 SCH, BCH, 공유 채널 및 파일럿 채널들)을 사용하는 개념은 보다 초기에 제공되었다. 그러나, 이전에 제안된 방법론에서 상기 개념은 이 채널들 중 둘 이상의 결합이 항상 UE에 의해 무선 링크 검출을 위해서 사용된다는 점이다. 그러나, 패킷 모드로 인해 특히 DRX로 인해 UE가 항상 채널들의 임의의 결합을 샘플링하는 것이 가능하지 않을 것이다.

[0047] 본 발명의 제 1 양상에 따르면, 복수의 다운링크 물리적 채널들을 갖는 셀룰러 전기통신 시스템 내에서 사용자 장비에서 사용하기 위한 방법이 제공되며, 상기 방법은:

- [0048] 상기 물리적 채널들의 서브세트를 사용하여 무선 링크 문제들을 검출하는 단계를 포함하고,
- [0049] 상기 서브세트는 어떤 채널들이 특정한 순간에서 이용 가능한지에 따라 동적으로 조정 가능하다.
- [0050] 본 발명에 따른 기본 개념은, 상기 UE에 의해 사용되는 채널들의 서브 세트가 어떤 채널들이 특정 측정 순간에서 이용 가능한지에 따라 동적으로 조정 가능한, 무선 링크 검출에 대한 여러 물리적 채널들의 결합을 사용하는 것이다. 가장 작은 서브세트는 적어도 하나의 물리적 채널을 포함할 것이다. 이 방법은 특히 DRX에서의 무선 링크 문제들의 검출 속도를 향상시킬 것이다. 그러므로 본 발명은 무선 링크 문제들의 검출을 위하여, 여러 물리적 채널들 및 각각의 물리적 채널에 대한 상이한 가중치들의 상이한 결합들을 사용할 가능성을 제공한다. 각각의 채널에서 에러 이벤트를 규정하기 위한 조건은 다음의 방법들 중 하나 이상으로 설정될 수 있다: 네트워크에 의한 구성, 표준화된 값, UE 구현 및 이들의 결합에 기반하는 것.
- [0051] 본 발명은
- [0052] · 패킷 모드 송신으로 인한 다운링크 전용 채널의 부족에도 불구하고 신속하고 신뢰할 수 있는 무선 문제 검출.
- [0053] · UE가 무선 문제들의 검출에 주목할 때 UE가 예를 들어 업링크에서 측정 보고들 또는 다른 데이터를 송신하는 것을 중지하는 것으로 인하여 업링크에서의 감소된 간섭.
- [0054] · 다운링크에서의 자원들의 제한된 소비. 기지국이 불량한 다운링크 무선 링크에 대한 정보를 수신하는 경우 기지국은 UE를 스케줄링 리스트로부터 제거할 수 있다.
- [0055] · 더 짧은 핸드오버 지연, 기지국이 불량한 다운링크 무선 링크에 대한 정보를 수신하는 경우, 다운링크 문제들이 신속하게 식별되면 서비스하는 기지국은 더욱 빨리 변경될 수 있다.
- [0056] · DRX 동작에서 그리고 제한된 측정 기회들을 갖는 시나리오에서의 무선 링크 문제의 신속한 검출을 제공한다.

발명의 효과

- [0057] 상술한 바와 같이, 본 발명으로 인해 UE가 무선 문제 검출에 필요한 적당한 수의 측정 샘플들이 획득될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0058] 도 1은 E-UTRA에서의 무선 링크 실패 처리를 도시한다.
- 도 2는 통신 네트워크 아키텍처의 예를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 제 1 양상에 따른 방법을 도시하는 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 제 2 양상에 따른 방법을 도시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0059] 도 1은, 하나 이상의 무선 네트워크 제어기들(RNC들)(10)(도 2에서는 단 하나만이 도시된다)와 접속된, 적어도 하나의 무선 기지국(RBS)(또는 노드 B)(15a - b)을 포함하는, 진화된 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network : E-UTRAN) 아키텍처와 같은, 무선 액세스 네트워크(Radio Access Network: RAN)를 포함하는, OFDM 시스템 또는 WCDMA 시스템과 같은 통신 시스템을 도시한다. RAN은 lu-인터페이스와 같은 인터페이스를 통해서 코어 네트워크(CN)(12)에 접속되며, 코어 네트워크(12)는 공중 교환 전화 네트워크(Public Switched Telephone Network(PSTN) 또는 통합 서비스 디지털 네트워크(Integrated Service Digital Network : ISDN)와 같은 접속 지향 외부 CN, 및/또는 인터넷과 같은 비접속 외부 CN일 수 있다.
- [0060] RAN 및 CN(12)은 복수의 사용자 장비(UE)들(18a - d)에 대한 통신 및 제어를 제공한다. UE들(18) 각각은 다운링크(DL) 채널들(즉, 베이스-대-사용자 또는 순방향) 및 업링크(UL) 채널들(즉, 사용자-대-베이스 또는 역방향)을 사용하여 무선 또는 공중 인터페이스를 통해서 적어도 하나의 RBS(15)와 통신한다.
- [0061] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 통신 시스템은 본원에서 WCDMA 통신 시스템으로 기술된다. 그러나 당업자는 본 발명의 방법 및 장치가 모든 통신 시스템에 대해서 매우 양호하게 작동하는 것을 인식한다. 사용자 장비들(18)은 모바일 전화("셀룰러 폰")와 같은 이동국 및 모바일 단말을 갖는 랩탑들(laptops)일 수 있으므로 예를 들어, 휴대용, 포켓용, 소형, 컴퓨터 포함, 차 탑재 이동 디바이스들일 수 있고, 이를 디바이스들은 RAN과 음성

및/또는 데이터를 통신한다.

[0062] 무선 링크 문제 검출에 대한 물리적 채널들

[0063] 바람직한 실시예에서 다운링크 무선 문제 검출은 다운링크 신호들에 대한 품질 메트릭을 모니터링하는 것에 기반할 것이다. 하나 또는 서너 품질 메트릭들이 소정의 시간 간격 내의 하나 또는 서너 임계값을 초과하거나 아래로 떨어질 때 무선 문제 검출이 선언될 수 있다. 사용되는 에러 이벤트들의 세트는 특수하거나 UE들의 그룹에 특정한 UE일 수 있다. 각각의 물리적 채널에 대해서 사용되는 파라미터들 및 상이한 가중치의 특정한 결합은 예를 들어 트래픽의 유형 및 트래픽 부하에 따라 eNodeB에 의해 UE로 시그널링될 수 있다. 하나의 실시예에서 사용되는 상태들은 사용될 파라미터들 및 가중치들의 세트가 더 높은 계층 시그널링을 통해 시그널링되는 반-정적(semi-static)이다. 대안으로 다수의 표준 결합들이 규정되어 eNodeB가 그와 같은 표준 결합에 대한 기준을 시그널링할 수 있다. 이는 송신되는데 필요한 비트들의 수를 감소할 것이다. 또 다른 실시예에서, UE는 사용될 수신 모드에 따라 적용되는 표준에 의해서 설정되는 다수의 선규정된 대안 결합들, 예를 들어 DRX 모드에 대한 하나의 특정한 결합 등을 갖는다.

[0064] 다운링크 무선 품질 검출에 대한 잠재적 후보들은:

[0065] · 다운링크 기준 신호 품질 메트릭을 모니터링

[0066] ○ 예를 들어, 다운링크 기준 신호 품질 메트릭은 안테나 구성에 따라 송신되는 기준 신호들, 예를 들어 eNodeB 안테나 포드의 경우에 기준 신호 0의 수신된 SIR, 또는 파일럿 심볼 에러 레이트일 수 있다.

[0067] · 동기화 신호 품질 메트릭을 모니터링

[0068] ○ 예를 들어, 품질 메트릭은 수신된 신호들 및 고려되는 1차 동기화 신호 사이의 상관값일 수 있다.

[0069] · PBCH 품질 메트릭을 모니터링

[0070] ○ 예를 들어, PBCH 품질 메트릭은 연속 PBCH CRC 실패들의 수일 수 있다.

[0071] · PDSCH 품질 메트릭을 모니터링

[0072] ○ 예를 들어, PDSCH는 연속 PDSCH CRC 실패들의 수 또는 HARQ 재송신들의 수가 HARQ 재송신들의 목표된 수를 초과하는 경우들의 수일 수 있다.

[0073] · 다수의 사용자들로의 TPC 명령들을 갖는 E-UTRA 제어 포맷을 언급하는 올바른 검출 PDCCH 데이터 사이의 시간을 모니터링

[0074] ○ 예를 들어, PDCCH 품질 메트릭은 부재하는 수신된 무선 프레임들의 수일 수 있다

[0075] · PCFICH 품질 메트릭을 모니터링

[0076] ○ 예를 들어, PCFICH 품질 메트릭은 비트 에러들 또는 소프트 값들의 품질일 수 있다.

[0077] · PHICH 채널을 모니터링

[0078] ○ 예를 들어, PHICH 품질 메트릭은 소프트 비트들의 품질일 수 있다.

[0079] 결합된 채널들에 기반하는 무선 링크 검출 알고리즘

[0080] 도 3은 본 발명의 양상에 따른 방법을 도시한 흐름도이다.

[0081] 단계 100에서, 사용자 장비는 상기 다운링크(DL) 물리적 신호들 및 채널들 중 어느 것이 이용 가능한지를 결정한다. 단계 110에서, 사용자 장비는 단계 100에서 상기 다운링크 물리적 신호들 및 채널들 중 어느 것이 이용 가능한지를 결정한 결과에 기반하여 상기 다운링크 물리적 신호들 및 채널들의 서브세트를 동적으로 선택한다. 단계 120에서, 사용자 장비는 상기 다운링크 물리적 신호들 및 채널들의 선택된 서브세트를 사용하여 무선 링크 문제들이 있는지의 여부를 검출한다. 이 결정의 세부사항들은 아래에서 설명된다. 만일 있다면, 단계 130에서, 사용자 장비는 무선 링크 문제들을 무선 기지국으로 보고하고, 만일 있지 않다면, 프로세스는 단계 100으로 회귀한다.

[0082] 상술한 바와 같이 UE가 DRX 또는 스케줄링의 부족으로 인해 무선 링크 문제를 검출하기 위한 규정된 시간 내에서 충분한 수의 측정 샘플들을 획득하는 것이 항상 가능할 수는 없다. 그러나 검출 프로세스를 신속하게 처리하기 위해서, 여러 물리적 채널들은 후술되는 바와 같이 동적인 방식으로 샘플링될 수 있다:

[0083] 무선 링크 문제들의 검출을 위해서 UE에 의해 잠재적으로 사용될 수 있는 M개의 물리적 채널들(예를 들어, PBCH, PDSCH, SCH 등)이 있다고 가정하자. 이때 상이한 물리적 채널들의 연속 측정 이벤트들(또는 샘플들)의 집계된 수의 적어도 X%($X \leq 100$)가 에러이고 특정한 임계값(K_1)을 초과하거나 특정한 임계값(K_1)과 동일해지는 경우에, 무선 링크 실패 상태가 검출된다.

[0084] 특정한 채널에서의 에러 이벤트는 채널의 유형에 좌우될 것이다. 예를 들어 채널의 품질이 원하는 임계값(SNR, BER 등) 미만에 해당할 때 또는 CRC 실패가 발생하는 경우에 에러 이벤트가 선언될 수 있다. 둘째로, 에러 이벤트 검출은 주로 특정한 채널의 단일 측정 샘플, 예를 들어 단일 OFDMA 심볼을 통해서 측정되는 SCH SNR 또는 단일 운송 블록을 통한 PBCH CRC 등에 기반한다. 각각의 채널에서의 에러 이벤트를 규정하기 위한 상태는 다음 방법들 중 하나 이상으로 설정될 수 있다: 네트워크에 의한 구성, 표준화된 값, UE 구현 또는 이들의 조합에 기반.

[0085] 집계된 수는 적절한 함수를 정의함으로써 획득된다. 일반식은 (1)에서 표현된다:

[0086]
$$F\{\alpha_1 N_{error_event}^{ch_1}, \alpha_2 N_{error_event}^{ch_2}, \dots, \alpha_M N_{error_event}^{ch_M}\} \geq K_1 \quad (1)$$

[0087] (1)의 특수한 경우는 모든 물리적 채널들의 에러 이벤트들의 가중된 선형의 합의 향으로 표현, 즉, (2)로 표현될 수 있다:

[0088]
$$\alpha_1 N_{error_event}^{ch_1} + \alpha_2 N_{error_event}^{ch_2} + \dots + \alpha_M N_{error_event}^{ch_M} \geq K_1 \quad (2)$$

[0089] 각각 동일한 가중치인 경우, 즉, $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 1$ 인 경우, (3)이 획득된다:

[0090]
$$N_{error_event}^{ch_1} + N_{error_event}^{ch_2} + \dots + N_{error_event}^{ch_M} \geq K_1 \quad (3)$$

[0091] 이 방법은 가능한 가장 짧은 시간에 측정 샘플의 충분한 수를 획득하는데 UE가 어느 정보 유연하게 한다. DRX 주기의 웨이크업 인스턴스들 동안, 한 시점에서 UE가 무선 링크 검출에 대한 기준 심볼(BER)만을 측정할 수 있다. 다른 인스턴스에서 UE는 SCH BER(또는 SNR) 및 기준 심볼(BER)을 측정할 수 있다. 유사하게 다른 인스턴스에서 UE는 PBCH CRC 등을 조사할 수 있다. 이 유형의 제한은 UE가 또한 정기적인 이웃 셀 식별 및 측정을 수행해야만 하는 사실로부터 기인한다. DRX 동작과 결부된 제한된 측정 능력은 무선 링크 문제를 검출하기 위해 서비스하는 셀로부터 더 자주 그리고 더 많은 채널들을 샘플링하는 측면에서 UE를 더욱 제한한다.

[0092] 그러나, 또한 UE가 매우 짧은 시간에 여러 물리적 채널들을 동시에 측정할 수 있을 때의 상황이 발생할 수 있다. 그러나, 이 유형의 검출은 너무 짧은 시간 동안에 수행되지 않을 것이다. 그러므로 심지어 에러 이벤트들의 집계된 수가 식 (1)에서 표현된 제한(K_1)을 초과하지 않는 경우조차도 상기 검출이 수행되어야 하는 최소 시간 주기가 또한 지정될 수 있다.

[0093] 문제의 무선 링크는 또한 회복될 수 있다. 그러므로, UE는 또한 이 회복 또는 개선을 검출할 수 있어야 한다. 이 경우에 적어도 식 (4)에서 표현되는 바와 같이 특정한 임계값(K_2)을 초과하는 올바른 이벤트들의 충분한 수가 존재해야만 한다. 올바른 이벤트들은 또한 자신의 유용성, UE 측정 능력, DRX 주기 등에 따라 다수의 채널들로부터 획득될 수 있다.

[0094]
$$F\{\beta_1 N_{correct_event}^{ch_1}, \beta_2 N_{correct_event}^{ch_2}, \dots, \beta_M N_{correct_event}^{ch_M}\} \geq K_2 \quad (4)$$

[0095] (4)의 특수한 경우는 모든 물리적 채널들의 올바른 이벤트들의 가중된 선형 합의 향으로 표현, 즉 (5)로 표현될 수 있다:

[0096]
$$\beta_1 N_{correct_event}^{ch_1} + \beta_2 N_{correct_event}^{ch_2} + \dots + \beta_M N_{correct_event}^{ch_M} \geq K_2 \quad (5)$$

[0097] 타이밍 불확실성에 기반한 무선 링크 검출 알고리즘

[0098] 도 4는 본 발명에 따른 대안 방법을 도시한 흐름도이다. 단계 200에서, 사용자 장비는 파일럿 채널에서 채널을 추정하는 시도를 하고 단계 210에서 UE는 이 시도가 성공적이었는지를 결정한다. 사용자 장비가 선결정된 시간 기간 동안 선결정된 임계값 내에서 파일럿 채널에서 채널을 적절하게 추정할 수 없는 경우, 프로세스는 단계 220으로 통과하고, 이 단계에서 사용자 장비는 동기화 채널들에 대하여 송신의 타이밍을 검출하는 시도를 한다.

단계 230에서 사용자 장비는 이 시도가 성공적이었는지의 여부를 결정한다. 사용자 장비가 선결정된 시간 기간 동안 선결정된 임계값 내에서 동기화 채널들에 대하여 송신들의 타이밍을 검출할 수 없는 경우, 프로세스는 단계 240으로 통과하고, 사용자 장비는 무선링크 문제가 있다고 결정한다. 사용자 장비가 타이밍을 정확하게 검출할 수 있는 경우, 단계 210 또는 단계 230에서, 상기 프로세스는 단계 250으로 통과하고 정상적으로 진행된다.

[0099]

그러므로, UE가 특정한 시간 기간 동안에 또는 특정한 수의 연속 동기화 시도들 이후에 특정한 정확도로(예를 들어 $\pm T_0 \mu s$) 타이밍(예를 들어 프레임 경계)을 검출할 수 없는 경우에 무선 링크는 문제가 있는 것으로 간주될 수 있다. 상기 타이밍은 불량한 무선 링크로 인해 상실될 수 있다. 다른 이유는 기지국 송신 타이밍에서의 오류일 수 있다. 그러므로, 타이밍 불확실성은, 정기적인 간격으로 또는 임의의 다른 채널의 품질이 악화될 때, 서비스하는 SCH 채널(더욱 명확하게 프레임 타이밍을 제공하는 1차 SCH)에 대한 상관성을 다시 수행함으로써 재조사될 필요가 있다. 무선 링크는 상관성(예를 들어 SNR)의 출력이 불확실한 범위(예를 들어 $\pm T_0 \mu s$) 동안 특정한 임계값 이하에 머무르는 경우 불량한 것으로 간주될 수 있다. UE가 서비스하는 셀의 SCH 시퀀스들(즉, P-SCH 및 S-SCH)을 이미 알고 있기 때문에 추정치는 너무 복잡하지 않아야 한다. 무선 링크 검출을 추정하는 최소 기간은 빠른 페이딩(fading)의 효과를 방지하는데 유용할 수 있다. 예를 들어, 상관성 검출기의 출력은 페이딩으로 인해 경우에 따라 예상하지 못한 비관적인 결과들을 발생시킬 수 있다.

[0100]

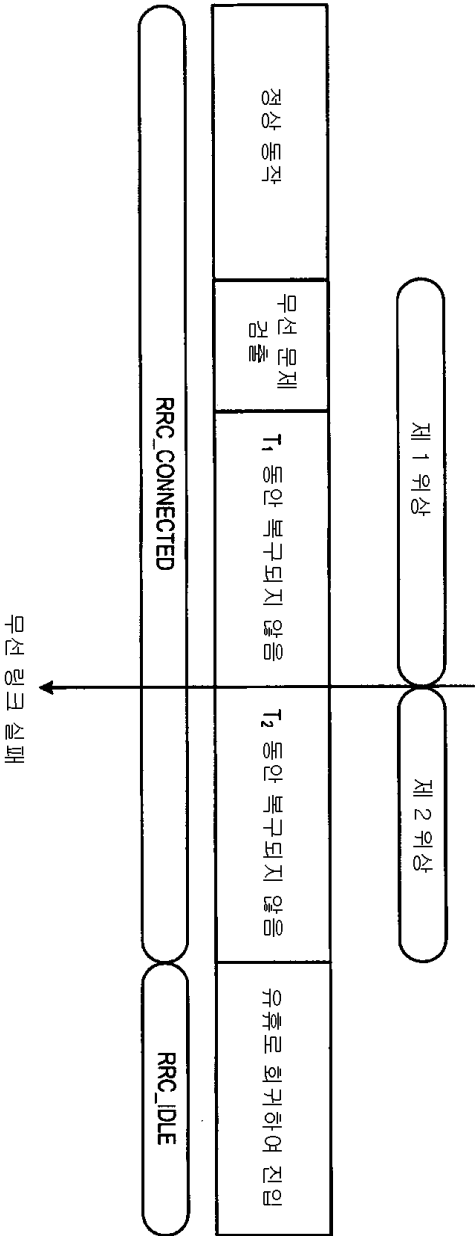
문제의 무선 링크는 또한 회복될 수 있다. 그러므로, UE는 또한 이 회복을 검출할 수 있어야만 한다. 이는 또한, UE가 SCH에 대한 상관성을 수행함으로써 프레임 타이밍을 검출할 수 있는지를 추적할 수 있다. 그러므로, UE가 특정한 정확도(예를 들어 $\pm T_0 \mu s$) 내에서 타이밍을 회복할 수 있는 경우에 무선 링크는 적절한 것으로 간주될 수 있다.

[0101]

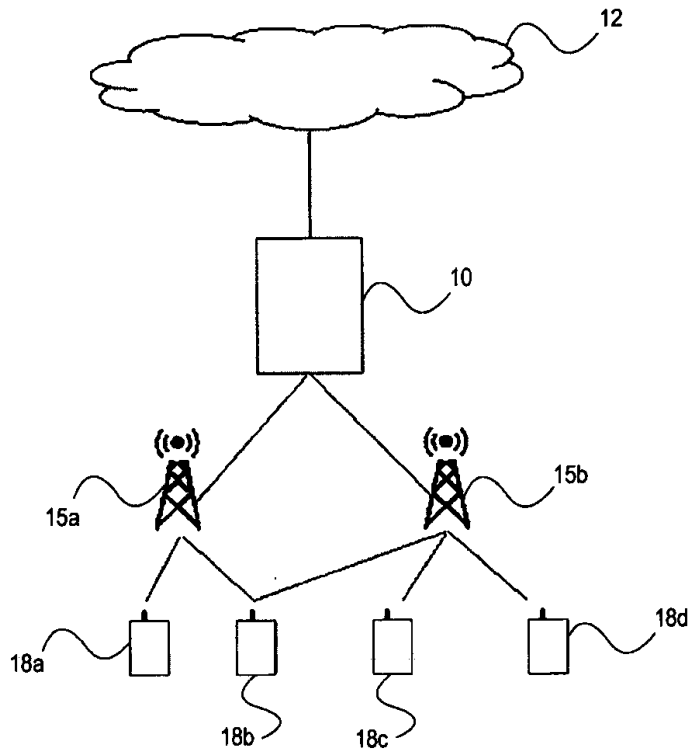
제 3 방법은 결합된 채널들에 기반한 방법들 및 상술한 타이밍 불확실성에 기반할 수 있다. 이들은 동시에 또는 순서대로 수행될 수 있다. 하나의 실시예에서 상기 상태들 중 적어도 하나가 완수되는 경우에 무선 링크는 불량하다고 간주될 수 있다. 다른 실시예에서 양 상태들은 무선 링크가 불량하도록 간주되기 전에 완수되어야만 한다.

도면

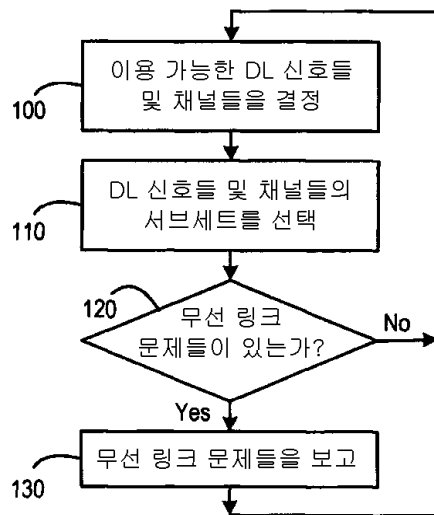
도면1



도면2



도면3



도면4

