



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0098522
(43) 공개일자 2013년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/14 (2009.01) H04W 36/30 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2012-0020097
(22) 출원일자 2012년02월28일
심사청구일자 2012년02월28일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
장주욱
서울특별시 마포구 염리동 106동 401호
김승수
서울특별시 구로구 구로동 이화우성아파트 101동 2109호
(74) 대리인
이지연

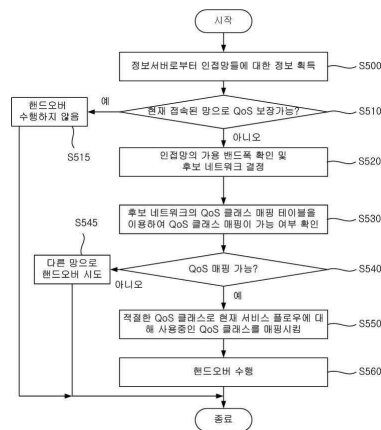
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서의 이동 단말의 수직적 핸드오버 방법

(57) 요약

본 발명은 이중망이 중첩된 이동통신시스템에서의 이동 단말(Mobile Node)의 수직적 핸드오버 방법에 관한 것이다. 상기 수직적 핸드오버 방법은, (a) 정보 서버(Information Server)로부터 핸드오버 가능한 후보 네트워크에 대한 정보를 수집하는 단계; (b) 서비스 플로우에 대해 사용중인 QoS 클래스 정보를 후보 네트워크의 기지국으로 송신하고, 후보 네트워크로부터 상기 서비스 플로우에 대해 사용중인 QoS 클래스 정보에 대응되는 QoS 클래스가 있는지 확인하는 단계; (c) 상기 서비스 플로우에 대해 사용중인 QoS 클래스 정보에 대응되는 QoS 클래스가 후보 네트워크에 존재하면, 상기 서비스 플로우의 QoS 클래스를 상기 대응되는 후보 네트워크의 QoS 클래스로 매핑하고, 상기 후보 네트워크로 수직적 핸드오버를 수행하는 단계;를 구비한다.

대표도 - 도5



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201132027

부처명 교육과학기술부

연구사업명 중견연구자지원사업

연구과제명 차세대 무선네트워크에서 IEEE 802.21 기반 핸드오버시 TCP 성능

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2011.05.01 ~ 2012.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

이종망이 중첩된 이동통신시스템에서의 이동 단말(Mobile Node)의 수직적 핸드오버 방법에 있어서,

- (a) 정보 서버(Information Server)로부터 핸드오버 가능한 후보 네트워크에 대한 정보를 수집하는 단계;
- (b) 서비스 플로우에 대해 사용중인 서비스 품질(Quality of Service ; 이하 QoS 라 한다) 클래스 정보를 후보 네트워크의 기지국으로 송신하고, 후보 네트워크로부터 상기 서비스 플로우에 대해 사용중인 QoS 클래스 정보에 대응되는 QoS 클래스가 있는지 확인하는 단계;
- (c) 상기 서비스 플로우에 대해 사용중인 QoS 클래스 정보에 대응되는 QoS 클래스가 후보 네트워크에 존재하면, 상기 서비스 플로우의 QoS 클래스를 상기 대응되는 후보 네트워크의 QoS 클래스로 매핑하고, 상기 후보 네트워크로 수직적 핸드오버를 수행하는 단계;

를 구비하는 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한 이동 단말의 수직적 핸드오버 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 수직적 핸드오버 방법은 현재 접속중인 네트워크에서 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한지 여부를 판단하고, QoS 보장이 가능한 경우에는 수직적 핸드오버를 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한 이동 단말의 수직적 핸드오버 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 (b) 단계는 이동 단말이 상기 서비스 플로우에 대해 사용중인 QoS 클래스 정보를 후보 네트워크의 기지국으로 송신하고, 상기 후보 네트워크의 기지국에서 관리되는 이종 네트워크들에 대한 QoS 클래스 매핑 테이블을 이용하여 상기 서비스 플로우에 대해 사용중인 QoS 클래스에 대응되는 후보 네트워크의 QoS 클래스가 있는지를 확인하고 확인 결과를 수신하는 것을 특징으로 하는 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한 이동 단말의 수직적 핸드오버 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 확인 결과는 상기 서비스 플로우에 대하여 사용중인 QoS 클래스에 대응되는 후보 네트워크의 QoS 클래스 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한 이동 단말의 수직적 핸드오버 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 이동통신시스템은 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 LTE 계열망과 IEEE 802.16 계열망이 중첩된 것을 특징으로 하는 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한 이동 단말의 수직적 핸드오버 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 핸드오버 질문 요청/응답 과정중에 MIH_N2N_HO_Query_Resoures.request 표준 메시지를 사용하여 이동 단말이 QoS 클래스 정보를 후보 네트워크의 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 하는 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한 이동 단말의 수직적 핸드오버 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 핸드오버 질문 요청/응답 과정중에 MIH_N2N_HO_Query_Resoures.response 표준 메시지를 사용하여 이동 단말이 후보 네트워크의 기지국으로부터 서비스 플로우의 적절한 QoS 클래스 보장이 가능한지 여부를 수신하는 것을 특징으로 하는 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한 이동 단말의 수직적 핸드오버 방법.

청구항 8

이종망이 중첩된 이동통신시스템에서의 각 네트워크의 기지국의 수직적 핸드오버 방법에 있어서,

(a) 각 네트워크의 서비스 플로우에 대한 QoS 클래스를 서로 매핑하는 QoS 클래스 매핑 테이블을 구비하는 단계;

(b) 이동 단말로부터 서비스 플로우에 대한 QoS 클래스 정보를 수신하는 단계;

(c) 상기 QoS 클래스 매핑 테이블을 이용하여 상기 이동 단말로부터 수신된 QoS 클래스 정보에 대응되는 QoS 클래스가 존재하는지 여부를 확인하는 단계;

(d) 상기 이동단말로부터 수신된 QoS 클래스 정보에 대응되는 QoS 클래스가 존재하면, 상기 대응되는 QoS 클래스 정보를 상기 이동 단말로 전송하는 단계;

를 구비하는 것을 특징으로 하는 각 네트워크의 기지국의 수직적 핸드오버 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 네트워크는 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 LTE 계열망과 IEEE 802.16 계열망 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 각 네트워크의 기지국의 수직적 핸드오버 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 핸드오버 질문 요청/응답 과정에서 MIH_N2N_HO_Query_Resoures.request 표준 메시지를 사용하여 이동 단말이 QoS 클래스 정보를 후보 네트워크의 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 하는 각 네트워크의 기지국의 수직적 핸드오버 방법.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 핸드오버 질문 요청/응답 과정에서 MIH_N2N_HO_Query_Resoures.response 표준 메시지를 사용하여 이동 단말이 후보 네트워크의 기지국으로부터 서비스 플로우의 적절한 QoS 클래스 보장이 가능한 지 여부를 수신하는 것을 특징으로 하는 각 네트워크의 기지국의 수직적 핸드오버 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 이종망이 중첩된 무선 통신 시스템에서의 수직적 핸드오버 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 이종망간의 수직적 핸드오버 서비스 플로우의 QoS를 보장해주는 방법에 관한 것이다. 특히, LTE-Advanced 망과 802.16m 망 간 Vertical Handover 수행 시 서비스 플로우의 QoS를 보장해 주기 위해 서로 다른 QoS Class를 맵핑해주는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 이동통신망은 기존의 3G WCDMA 망과 WLAN 망 뿐만이 아니라 4G LTE, WiMAX가 중첩된 구조로 발전되어 가고 있으며, 이동 단말(Mobile Node)도 여러 망을 지원하기 위해 듀얼 인터페이스를 장착하여 출시되고 있다. 이러한 가운데 네트워크의 상황에 따라 또는 사용자의 상황에 따라 성능이 좋은 서비스를 제공하기 위하여 이기종 망간의 효율적인 수직적 핸드오버(Vertical Handover) 기술이 주목을 받고 있다. IEEE에서는 IEEE 계열 기술과 비 IEEE 계열 기술의 핸드오버를 가능하게 하기 위해 IEEE 802.21 MIHF working group을 만들고 이에 관련된 표준화를 완료하였다. IEEE 802.21 MIHF Framework가 제공하는 MIES(Media Independent Event Service), MICS(Media Independent Command Service), MIIS(Media Independent Information Service)를 이용하여 서로 다른 핸드오버 정책을 가진 망 간의 심리스한 핸드오버가 이루어질 수 있도록 기술 표준을 제공하였다.

[0003] 도 1은 종래의 방법에 따른 수직적 핸드오버를 수행할 경우 서비스 플로우에 대한 QoS가 보장되지 못함을 예시적으로 도시한 도표이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 높은 우선순위(priority)를 갖는 VoIP 서비스 플로우가 기존의 IEEE 802.21 MIHF 표준을 적용하여 수직적 핸드오버하는 경우 적절한 우선순위를 보장받지 못할 가능성이 발생한다.

- [0004] 도 2는 802.16m QoS Class를 도시한 도표이다. 도 2를 참조하면, 802.16m에서의 QoS Class는 (1) E-mail, web browsing 등 낮은 priority를 가지는 서비스를 지원하는 BE(Best Effort), (2) FTP 등 jitter 성능에 민감하지 않은 데이터 서비스를 위한 nrtPS(non-real-time Polling Service), (3) nrtPS에 비해 jitter 성능에 민감한 스트리밍 서비스를 위한 rtPS(real-time Polling Service), (4) VoIP 등 실시간 서비스를 보장해줄 수 있는 ertPS(extended real-time Polling Service), (5) UGS(Unsolicited Grant Service), (6) 802.16m에서 처음 적용되는 QoS class인 aGP Service 로 분류된다.
- [0005] 도 3은 LTE (Long-term evaluation) 계열에서 QoS 클래스들을 구분하는 QCI(QoS Class Indicator)를 도시한 도표이다. 도 3을 참조하면, LTE 계열의 기술은 QCI로 QoS class가 구분되며, 총 9개의 QCI로 구성되어 있다. 각 QCI는 크게 GBR(Guaranteed Bit Rate)과 Non-GBR 타입으로 구분되며 고유의 priority를 가져 이 priority를 기준으로 서비스 순서가 정해지게 된다.
- [0006] 도 4는 수직적 핸드오버 수행 시 IEEE 802.21 MIHF의 표준 Framework이다. 도 4를 참조하면, IEEE 802.21 MIHF 표준에 따른 수직적 핸드오버는 크게 4가지 단계로 구성된다. 우선 정보 서버(Information Server; 이하 IS 라 한다)로부터 인접 망들의 정보를 획득하는 정보 요청/응답(Information Request/Response) 단계, 선택된 타겟망으로의 자원 체크를 위한 핸드오버 쿼리 자원 요청/응답(handover Query Resource Request/Response) 단계가 있다. 자원 체크 후 핸드오버 수행을 결정하게 되면 핸드오버 수행 요청/응답(handover Commit Request/Response) 단계 수행을 통해 새로운 망으로 접속하게 되고 마지막으로 핸드오버 완료 요청/응답(handover Complete Request/Response) 단계를 통해 이전 망에서의 자원 해제 및 연결종료(release, disconnect)를 수행하게 된다.
- [0007] 멀티미디어 서비스의 대중화, VoIP 기술의 도입 등으로 인하여 이러한 서비스를 이용하는 사용자들에게 핸드오버 시 적절한 QoS 보장은 필수적인 조건이 되었으나 IEEE 802.21 MIHF Framework 표준에서는 이러한 망간 서로 다른 QoS class mapping이 언급되어 있지 않다. IEEE 802.21 MIHF Framework 기술 표준에 의하면 이기종 망간 버티컬 핸드오버 수행 전 QoS 정보를 획득하는 단계가 언급되어 있지만 이에 대한 구체적인 기술적 요소가 없다. 따라서 서로 다른 QoS class를 가진 망 사이의 핸드오버 수행 시 적절한 QoS class mapping이 수행되지 않아 사용자에게 서비스 플로우의 사용중인 QoS를 보장하지 못하는 상황이 발생할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) (1) 한국공개특허공보 제 10-2009-0015826 호
(특허문헌 0002) (2) 한국등록특허 제 10-0979204 호
(특허문헌 0003) (3) 한국공개특허공보 제 10-2006-0120064 호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 이중망이 중첩된 무선 통신 시스템에서 이동 단말의 수직적 핸드오버시에 서비스 플로우의 QoS(Quality of Service)를 보장하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제1 특징은 이중망이 중첩된 이동통신시스템에서의 이동 단말(Mobile Node)의 수직적 핸드오버 방법에 있어서, (a) 정보 서버(Information Server)로부터 핸드오버 가능한 후보 네트워크에 대한 정보를 수집하는 단계; (b) 서비스 플로우에 대해 사용중인 서비스 품질(Quality of Service ; 이하 QoS 라 한다) 클래스 정보를 후보 네트워크의 기지국으로 송신하고, 후보 네트워크로부터 상기 서비스 플로우에 대해 사용중인 QoS 클래스 정보에 대응되는 QoS 클래스가 있는지 확인하는 단계; (c) 상기 서비스 플로우에 대해 사용중인 QoS 클래스 정보에 대응되는 QoS 클래스가 후보 네트워크에 존재하면, 상기 서비스 플로우의 QoS 클래스를 상기 대응되는 후보 네트워크의 QoS 클래스로 매핑하고, 상기 후보 네트워크로 수

직적 핸드오버를 수행하는 단계;를 구비한다.

- [0011] 제1특징에 따른 수직적 핸드오버 방법에 있어서, 상기 수직적 핸드오버 방법은 현재 접속중인 네트워크에서 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한지 여부를 판단하고, QoS 보장이 가능한 경우에는 수직적 핸드오버를 수행하지 않는 것이 바람직하다.
- [0012] 제1특징에 따른 수직적 핸드오버 방법에 있어서, 상기 (b) 단계는 이동 단말이 상기 서비스 플로우에 대해 사용 중인 QoS 클래스 정보를 후보 네트워크의 기지국으로 송신하고, 상기 후보 네트워크의 기지국에서 관리되는 이종 네트워크들에 대한 QoS 클래스 매핑 테이블을 이용하여 상기 서비스 플로우에 대해 사용 중인 QoS 클래스에 대응되는 후보 네트워크의 QoS 클래스가 있는지를 확인하고 확인 결과를 수신하는 것을 특징으로 하며,
- [0013] 상기 확인 결과는 상기 서비스 플로우에 대하여 사용 중인 QoS 클래스에 대응되는 후보 네트워크의 QoS 클래스 정보를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 제1특징에 따른 수직적 핸드오버 방법에 있어서, 상기 이동통신시스템은 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 LTE 계열망과 IEEE 802.16 계열망이 중첩된 것에 적용될 수 있다.
- [0015] 제1특징에 따른 수직적 핸드오버 방법에 있어서, 상기 (b) 단계에서 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 핸드오버 질문 요청/응답 과정에서 MIH_N2N_HO_Query_Resoures.request 표준 메시지를 사용하여 이동 단말이 QoS 클래스 정보를 후보 네트워크의 기지국으로 송신하며,
- [0016] 상기 (b) 단계에서 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 핸드오버 질문 요청/응답 과정에서 MIH_N2N_HO_Query_Resoures.response 표준 메시지를 사용하여 이동 단말이 후보 네트워크의 기지국으로부터 서비스 플로우의 적절한 QoS 클래스 보장이 가능한 지 여부를 수신하는 것이 바람직하다.
- [0017] 본 발명의 제2 특징에 따른 이종망이 중첩된 이동통신시스템에서의 각 네트워크의 기지국의 수직적 핸드오버 방법에 있어서, (a) 각 네트워크의 서비스 플로우에 대한 QoS 클래스를 서로 매핑하는 QoS 클래스 매핑 테이블을 구비하는 단계; (b) 이동 단말로부터 서비스 플로우에 대한 QoS 클래스 정보를 수신하는 단계; (c) 상기 QoS 클래스 매핑 테이블을 이용하여 상기 이동 단말로부터 수신된 QoS 클래스 정보에 대응되는 QoS 클래스가 존재하는 지 여부를 확인하는 단계; (d) 상기 이동단말로부터 수신된 QoS 클래스 정보에 대응되는 QoS 클래스가 존재하면, 상기 대응되는 QoS 클래스 정보를 상기 이동 단말로 전송하는 단계;를 구비한다.
- [0018] 본 발명의 제2 특징에 따른 수직적 핸드오버 방법에 있어서, 상기 네트워크는 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 LTE 계열망과 IEEE 802.16 계열망 중 어느 하나인 것에 적용된다.
- [0019] 본 발명의 제2 특징에 따른 수직적 핸드오버 방법에 있어서, 상기 (b) 단계에서 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 핸드오버 질문 요청/응답 과정에서 MIH_N2N_HO_Query_Resoures.request 표준 메시지를 사용하여 이동 단말이 QoS 클래스 정보를 후보 네트워크의 기지국으로 송신하며, 상기 (b) 단계에서 IEEE 802.21 MIHF 를 기반으로 한 핸드오버 질문 요청/응답 과정에서 MIH_N2N_HO_Query_Resoures.response 표준 메시지를 사용하여 이동 단말이 후보 네트워크의 기지국으로부터 서비스 플로우의 적절한 QoS 클래스 보장이 가능한 지 여부를 수신하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 수직적 핸드오버 방법은 핸드 오버 수행시 서비스 플로우에 적절한 QoS Class를 매핑해 줌으로써, 낮은 priority를 갖는 서비스 플로우를 불필요하게 높은 priority를 갖는 QoS Class를 매핑해주는 오류를 방지할 수 있어, 전체적으로 시스템의 공정성(fairness)를 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 의하여, 높은 Priority를 갖는 서비스 플로우에도 적절한 QoS Class를 할당함으로써, 적절한 Priority를 보장해 줄 수 있게 된다.
- [0021] 도 10은 본 발명에 따른 수직적 핸드오버가 적용된 무선 통신 시스템의 성능을 검증하기 위한 시뮬레이션 시나리오이다. 도 10을 참조하면, 이동 단말(MN)은 LTE 망에서 802.16m 망으로, 그리고 다시 LTE 망으로 이동하면서 서비스 플로우가 적절한 QoS class로 매핑될 수 있는지 확인한다. 각 서비스 망의 상태는 802.16m 망은 현재 채널 혼잡 상태임을 가정하였다. VoIP 서비스 플로우 1000개와 FTP 및 Web 서비스 플로우 1000개가 무작위의 순서로 핸드오버를 수행한다.
- [0022] 도 11은 본 발명이 IEEE 802.21 MIHF 표준에 기반한 핸드오버, 그리고 SNR에 기반한 핸드오버 수행 기법보다 핸

드오버 수행 시 VoIP 서비스 플로우를 실시간성 보장이 가능한 QoS class로 매핑시켜주는 성능이 좋음을 나타낸다. 도 11의 종래 알고리즘 (2)에 따른 SNR 적용 알고리즘의 경우 802.16m의 채널이 혼잡임에도 불구하고 신호 세기가 좋다는 이유로 핸드오버를 수행하기 때문에 VoIP 서비스의 실시간성을 보장하는 확률이 낮아지게 된다. 도 11의 종래의 알고리즘 (1)에 따른 신호 세기 및 이동 단말의 송신 상태를 고려한 핸드오버는 핸드오버 수행 후 서비스 플로우의 QoS 정보가 없기 때문에 실시간성을 보장하지 못하는 QoS class로 서비스 플로우를 매핑하는 경우가 발생한다.

[0023] 따라서, 본 발명에 따른 수직적 핸드 오버 방법은 이동 단말이 이기종 망간의 수직적 핸드 오버 수행시에 서비스 플로우의 QoS 를보장하기 위한 QoS Class 매핑 테이블 및 IEEE 802.21 MIHF에 기반한 시그널링을 제안함으로써, 기존의 IEEE 802.21 MIHF 표준을 통해 수직적 핸드오버를 수행할 경우 발생할 수 있는 잘못된 QoS Class 매핑을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 방법은 기존의 IEEE 802.21 MIHF 표준을 기반으로 동작하는 네트워크에 큰 변화를 요구하지 않으면서 QoS 클래스 매핑 테이블 정보의 업그레이드, 이동 단말내의 소프트웨어의 업그레이드, 핸드오버 수행전의 시그널링 메시지의 변화로도 구현할 수 있다.

[0024] 그 결과, 본 발명에 따른 방법은 이동 단말이 수직적 핸드오버를 수행하는 동안 서비스 플로우를 적절한 QoS class 에 매핑함으로써 QoS 를 보장할 수 있게 된다. 즉, VoIP 서비스의 경우 수직적 핸드오버 후에도 지연(delay)과 priority를 중요시하는 QoS Class 로 매핑해 줌으로써 서비스의 QoS를 보장해 줄 수 있게 된다.

[0025] 또한, 본 발명에 따른 수직적 핸드오버 방법은 핸드오버 수행전 새로운 망의 성능이 좋다고 무조건 핸드오버를 수행하는 것이 아니라, 현재 사용하는 망이 QoS 를 만족시킬 경우에는 핸드오버를 수행하지 않음으로써, 잦은 핸드오버에 따른 이동단말의 배터리 소모를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 종래의 방법에 따른 수직적 핸드오버를 수행할 경우 서비스 플로우에 대한 QoS가 보장되지 못함을 예시적으로 도시한 도표이다.

도 2는 802.16m QoS Class를 도시한 도표이다.

도 3은 LTE (Long-term evalution) 계열에서 QoS 클래스들을 구분하는 QCI(QoS Class Indicator)를 도시한 도표이다.

도 4는 수직적 핸드오버 수행 시 IEEE 802.21 MIHF의 표준 Framework이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동 단말의 수직적 핸드오버 방법을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

도 6과 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 각 네트워크들의 기지국에 구비된 QoS 클래스 매핑 테이블들을 예시적으로 도시한 도표들로서, 도 6은 이동단말이 LTE 망에서 802.16m 망으로 핸드오버시 사용되는 QoS class 매핑 테이블을 도시한 것이며, 도 7은 이동 단말이 802.16m 망에서 LTE 망으로 핸드오버시 사용되는 QoS Class 매핑 테이블을 도시한 것이다.

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수직적 핸드오버 방법이 적용된 handover Query Resource Request/Response 단계에서의 메시지 MIH_N2N_HO_Query_Resources.request 를 도시한 것이다.

도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수직적 핸드오버 방법이 적용된 handover Query Resource Request/Response 단계에서의 메시지 MIH_N2N_HO_Query_Resources.response 를 도시한 것이다.

도 10은 본 발명의 성능을 검증하기 위한 시뮬레이션 시나리오이다.

도 11은 본 발명이 IEEE 802.21 MIHF 표준에 기반한 핸드오버, 그리고 SNR에 기반한 핸드오버 수행 기법보다 핸드오버 수행 시 VoIP 서비스 플로우를 실시간성 보장이 가능한 QoS class로 매핑 시켜주는 성능이 좋음을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한 수직적 핸드오버 방법을 구체적으로 설명한다.

- [0028] 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동 단말의 수직적 핸드오버 방법을 순차적으로 도시한 흐름도이다.
- [0029] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이중망이 중첩된 이동통신시스템에서의 이동 단말은 수직적 핸드오버 수행시에 IEEE 802.21 MIHF를 기반으로 핸드오버를 수행하는 것에 적용된다. 또한 본 발명에 따른 실시예에서는 중첩된 이중망이 LTE-Advanced 망과 802.16m 망을 기반으로 설명하나, 이는 설명과 이해의 편의를 돕기 위한 것일 뿐이며 그 외의 다른 무선 네트워크도 적용될 수 있을 것이다.
- [0030] 먼저, 이동단말은 정보 서버에 접속하여 인접망들에 대한 정보를 요청하여 획득한다(단계 500). 이때, IEEE 802.21 MIHF를 기반으로 핸드오버를 수행하는 경우 정보 서버로 정보 요청/응답 (Information Request/Response)하는 과정을 통해 인접망들에 대한 정보를 획득하게 된다. 이동 단말은 주기적인 또는 이벤트 트리거를 통하여 사용 가능한 여러 망의 정보들을 획득하게 된다.
- [0031] 다음, 현재 접속된 망에서 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한 지 여부를 판단하고(단계 510), 만약 현재 접속된 망에서 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능하다면 핸드오버를 수행하지 않고 종료한다(단계 515).
- [0032] 만약 현재 접속된 망에서 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능하지 않은 경우, IEEE 801.21 MIHF 에 따라 수직적 핸드오버를 수행하게 된다. 수직적 핸드오버를 수행하기 위하여 먼저, 접속가능한 인접망들 중 후보 네트워크를 선택하고, 후보 네트워크의 기지국(Base Station)으로 핸드오버 쿼리 요청/응답(Handover Query Request/Response) 과정을 통해 후보 네트워크의 가능한 밴드폭(available bandwidth)를 확인한다(단계 520).
- [0033] 다음, 현재 수행중인 서비스 플로우가 사용하고 있는 QoS 클래스 정보를 후보 네트워크의 기지국으로 전송하고 상기 사용중인 QoS 클래스와 매핑되는 QoS 클래스가 후보 네트워크에 존재하는지 여부를 확인하고, 후보 네트워크의 기지국으로부터 후보 네트워크의 매핑되는 QoS 클래스에 대한 정보를 수신한다(단계 530). 이때, 각 네트워크의 기지국은 각 이중망들에 대한 QoS 클래스 매핑 테이블을 사전에 설정하여 구비하는 것을 특징으로 한다. 후보 네트워크의 기지국은 이동 단말의 요청에 따라 QoS 클래스 매핑 테이블을 이용하여 후보 네트워크에 매핑되는 QoS 클래스가 있는지 여부를 확인하고, 후보 네트워크의 매핑된 QoS 클래스에 대한 정보를 이동 단말로 전송하게 된다.
- [0034] 도 6과 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 각 네트워크들의 기지국에 구비된 QoS 클래스 매핑 테이블들을 예시적으로 도시한 도표들이다. 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동 단말이 LTE 망에서 802.16m 망으로 핸드오버하는 경우 사용될 수 있는 QoS class 매핑 테이블을 예시적으로 도시한 것이다. 도 6을 참조하면, LTE 계열의 망에서의 QCI 1, 2, 3 서비스는 VoIP 등 jitter 및 delay에 민감한 서비스, 실시간성 보장을 위해 지속적인 자원 할당이 필요한 서비스이므로, IEEE 802.16m의 UGS, aGP, ertPS로 서비스 플로우를 매핑시킨다. 또한, LTE 계열의 망에서의 QCI 4 서비스는 단방향 서비스로서 latency, jitter 그리고 최소 전송 속도를 보장하면 서비스 QoS를 보장할 수 있으므로 너무 높은 priority를 가지는 QoS class보다 IEEE 802.16m의 rtPS로 매핑시킨다. 또한 LTE 계열의 망에서의 QCI 6는 Buffered streaming 등 비디오 서비스에 이용되므로 이러한 서비스는 단방향 latency와 최소 보장속도 보장이 매우 중요한 품질 요소로 작용하므로 IEEE 802.16m의 rtPS 또는 nrtPS로 서비스 플로우를 매핑시킨다.
- [0035] 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동 단말이 802.16m 망에서 LTE 망으로 핸드오버시 사용될 수 있는 QoS class 매핑 테이블을 예시적으로 도시한 것이다. 도 7을 참조하면, IEEE 802.16m의 UGS 서비스는 전송 속도를 보장해주면서(GBR) priority가 가장 높은 서비스를 매핑시켜주며 aGP, ertPS 역시 전송 속도를 보장해주면서(GBR) priority가 높은 서비스들로 매핑, 실시간성을 보장해줄 수 있도록 한다. IEEE 802.16m의 rtPS의 경우 스트리밍 서비스 지원을 위해 적절한 QCI로 매핑될 수 있도록 하였으며, IEEE 802.16m의 nrtPS, BE 서비스 플로우는 비교적 priority가 낮은 Non-GBR 서비스로 매핑시킨다.
- [0036] 이때, 후보 네트워크에 대응되는 QoS 클래스가 없는 경우, 접속 가능한 인접망들 중 다른 후보 네트워크를 선택하여 수직적 핸드오버를 다시 시도한다(단계 545).
- [0037] 다음, 후보 네트워크의 매핑되는 QoS 클래스에 대한 정보를 수신한 이동 단말은 서비스 플로우를 상기 수신된 후보 네트워크의 QoS 클래스로 매핑시킨다(단계 550). 다음, 이동 단말은 후보 네트워크의 기지국으로 핸드오버 수행 요청/응답(HO Commit Request/Response) 과정을 수행하여 핸드오버하고, 현재 접속된 망과의 핸드오버 완료 요청/응답(HO Complete Request/Response) 과정을 수행하여 현재 접속된 망과의 접속을 종료하여, 후보 네트워크로의 수직적 핸드오버를 완료한다(단계 560).
- [0038] 전술한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수직적 핸드오버가 LTE-Advanced 망에서 IEEE 802.16m 망으로 시도되

는 경우를 예시적으로 설명한다. 이동 단말은 핸드오버 쿼리 요청/응답 과정의 메시지 중 하나인 MIH_N2N_Query_Resources.request 를 이용하여 현재 서비스 플로우가 사용하고 있는 QoS 클래스 정보를 추가하여 IEEE 802.16m 망의 기지국으로 전송한다. 이동 단말로부터 이러한 정보를 수신한 IEEE 802.16m 망의 기지국은 도 6에 도시된 바와 같은 사전 구비된 QoS 클래스 매핑 테이블을 이용하여 이동 단말로부터 수신된 QCI에 적절한 QoS 클래스로 매핑이 가능한지를 확인한다. 예를 들어, 서비스 플로우가 VoIP 인 경우 수신된 QCI가 1,2,3 중 하나이면, 이를 위해 UGS, aGP, ertPS로 QoS 매핑이 가능한지 확인하게 된다. 만약 망 상황이 QoS 클래스 매핑이 가능하다면, 도 9에 도시된 바와 같이, MIH_N2N_Resources.response 메시지를 통해 추가적으로 QoS status를 'success'로 설정하여 전송하게 된다. 이동 단말은 수신된 MIH_N2N_Query_Resources.response 에서 QoS Status가 'success'이면 IEEE 802.21 MIHF 표준에 기반하여 남은 핸드오버 수행과정을 완료하고, 만일 'fail'이면 다른 망으로 핸드오버를 시도한다.

[0039] 한편, 이동 단말이 IEEE 802.16m 망에서 LTE-Advanced 망으로 핸드오버를 시도하는 경우, 전술한 LTE-Advanced 망에서 IEEE 802.16m 망으로의 핸드오버와 동일한 과정을 수행하며, 도 7과 같은 QoS 클래스 매핑 테이블을 사용하여 QoS 보장 여부를 확인하게 된다.

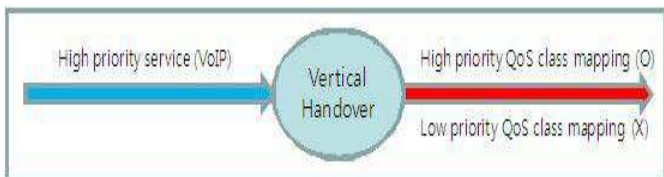
[0040] 종래의 IEEE 802.21 MIHF 에서는 인접망의 정보를 획득하면 더 좋은 성능의 망으로 무조건적인 핸드오버를 수행하게 되나, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 핸드오버 방법은 현재 접속된 망에서도 서비스 플로우의 QoS 보장이 가능한지 여부를 파악한 후 이에 따라 핸드오버를 수행할 지 여부를 결정하는 것을 특징으로 한다.

산업상 이용가능성

[0041] 본 발명에 따른 수직적 핸드오버 방법은 이종망이 중첩된 이동 통신 시스템에 널리 사용될 수 있으며, 특히 서비스 플로우의 QoS를 보장하면서 수직적 핸드오버를 수행하고자 하는 시스템에 널리 사용될 수 있을 것이다.

도면

도면1



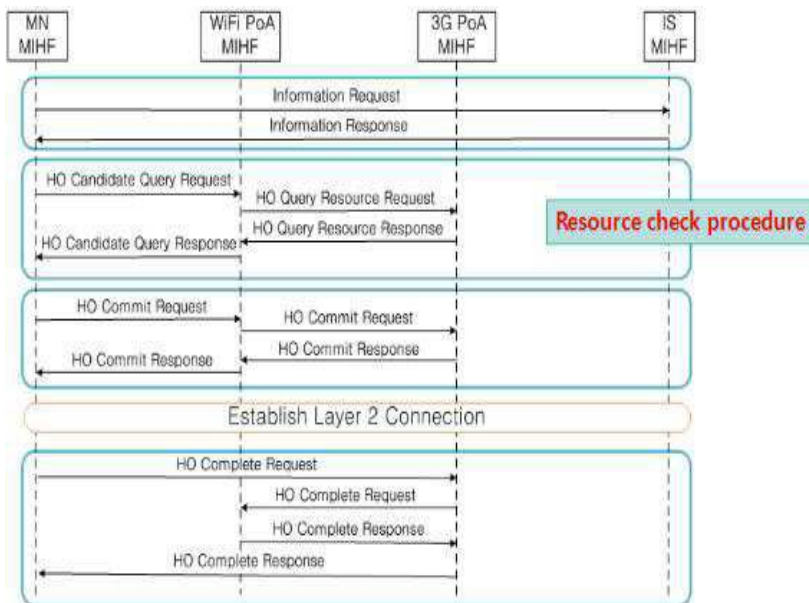
도면2

Class of Service	Specific QoS Parameters	Application
UGS(Unsolicited Grant Service)	Minimum Reserved traffic rate	E1/T1, VoIP
aGP Service	Maximum latency	VoIP
ertPS(Extended Real-Time Polling Service)	Tolerated jitter	VoIP
	Unsolicited grant interval	
	SDU size # fixed length SDU	
rtPS(Real-Time Polling Service)	Minimum reserved traffic rate	Streaming Video
	Maximum latency	
	Tolerated jitter	
	Unsolicited polling interval	
nrtPS(non-Real-Time Polling Service)	Minimum reserved traffic rate	FTP
	Maximum latency	
	Unsolicited polling interval	
BE(Best Effort) Service	Minimum reserved traffic rate	E-mail, web browsing

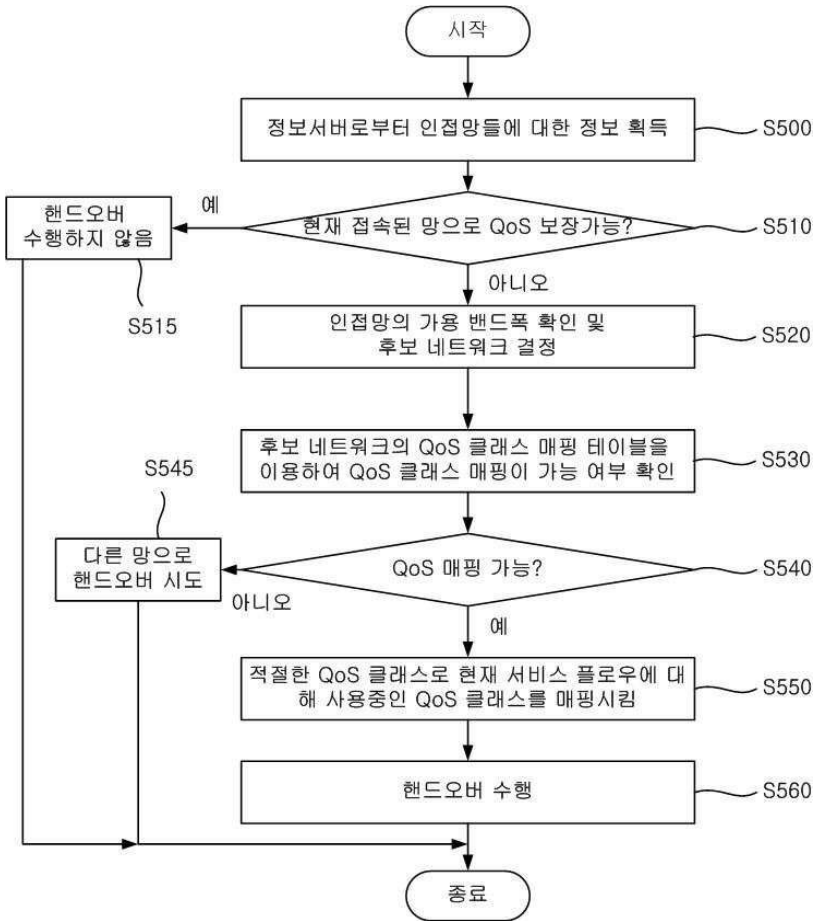
도면3

QCI	Resource Type	Priority	Packet delay	Packet error rate	Example services
1	GBR (Guaranteed Bit Rate)	2	100ms	10^{-2}	VoIP
2		4	150ms	10^{-3}	Live streaming service (conversational service)
3		3	50ms	10^{-3}	Real-time gaming
4		5	300ms	10^{-6}	Non-conversational streaming
5	Non-GBR	1	100ms	10^{-6}	IMS signaling
6		6	300ms	10^{-6}	Video (Buffered streaming)
7		7	100ms	10^{-3}	Interactive streaming
8		8	300ms	10^{-6}	Web browsing, e-mail
9		9	300ms	10^{-6}	

도면4



도면5



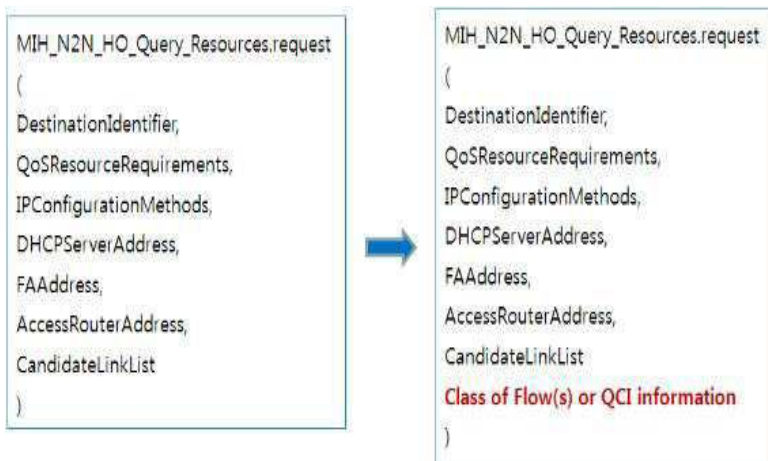
도면6

LTE -> 802.16m	
QCI	QoS Class
1	UGS, aGP, ertPS
2	aGP, ertPS
3	aGP, ertPS
4	rtPS
5	UGS
6	rtPS, nrtPS
7	nrtPS
8	BE
9	

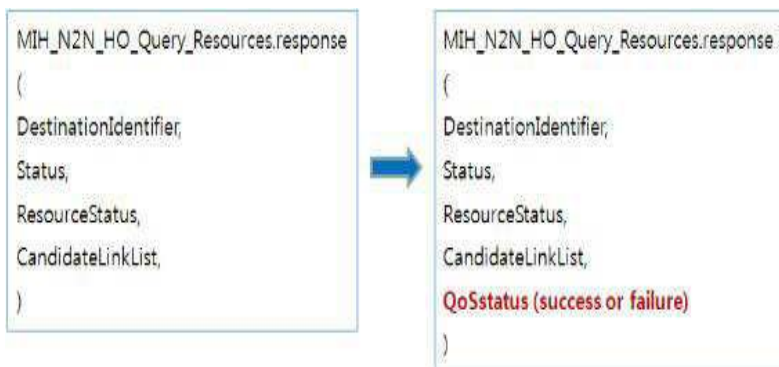
도면7

802.16m -> LTE	
QoS Class	QCI
UGS	1
aGP	1, 2, 3
ertPS	1, 2, 3
rtPS	2, 4
nrtPS	6, 7
BE	8, 9

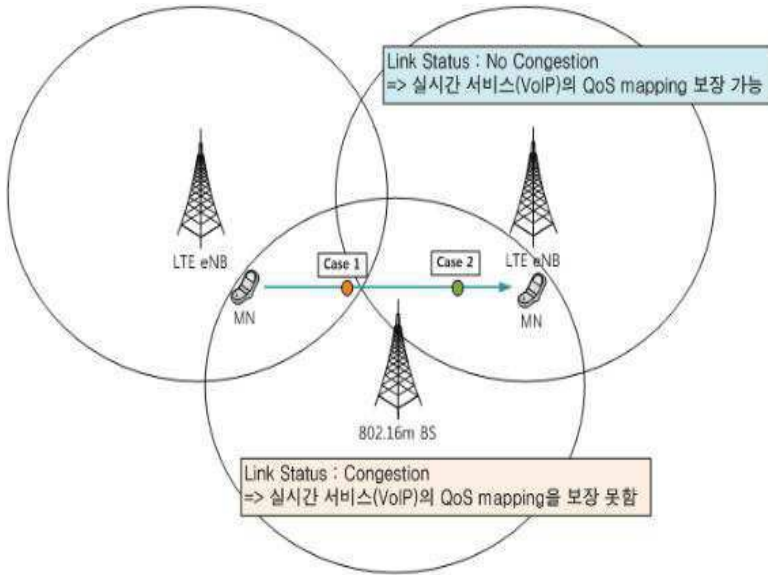
도면8



도면9



도면10



도면11

