



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0018317
(43) 공개일자 2009년02월20일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0082691

(22) 출원일자 2007년08월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

김성기

경기도 수원시 영통구 매탄3동 주공그린빌아파트
205동

오윤제

경기도 용인시 구성읍 마북리 삼성래미안1차아파트
107동 1801호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이진주

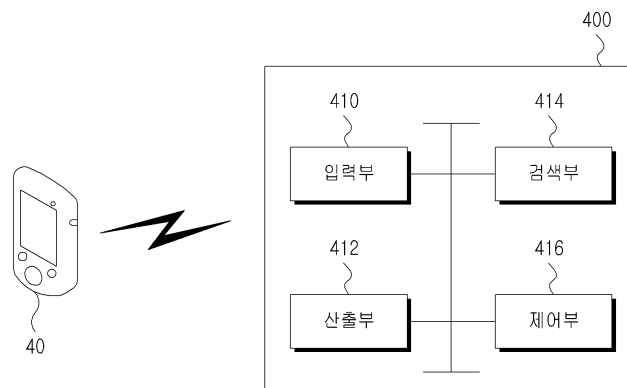
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 광대역 이동 통신 시스템에서 사용자 특성을 고려한핸드오프 수행 방법 및 이를 제공하는 시스템

(57) 요약

본 발명은 광대역 이동 통신 시스템에서 이동 가입자 단말의 핸드오버 수행 방법에 있어서, 현재 교신 중인 이동 가입자 단말로부터 파라미터 정보를 수신하는 과정과, 상기 이동 가입자 단말과 교신하는 기지국을 중심으로 인접한 영역에서 상기 입력된 파라미터 정보를 적용 가능한 가용 네트워크를 검색하는 과정과, 상기 수신한 파라미터를 이용하여 단말의 특성에 해당하는 비용함수(cost function)를 산출하는 과정과, 상기 검색된 가용 네트워크 중에서 산출된 비용 함수의 값에 가장 수렴하는 최우선순위의 네트워크를 선택하여 이를 전송하는 과정과, 상기 단말의 이동 속도 및 이에 대응하여 상기 최우선순위의 해당 네트워크로의 도달 예측 시점의 정보를 수신하는 과정과, 상기 수신된 핸드오프 예측 정보와 핸드오프 지연 시간 정보를 상기 단말에 송신하여 단말로부터 해당 응답메시지를 수신한 후 핸드오프를 수행하는 과정을 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

박태성

경기도 용인시 수지구 죽전1동 프로방스2차 303동 903호

권재훈

경기도 성남시 분당구 서현동 시범단지한양아파트 321동 305호

정도영

서울특별시 강동구 천호동 49-8번지 대명싸이버아파트 1004호

박재성

경기도 군포시 오금동 율곡아파트 334동 1406호

이창현

서울특별시 서대문구 홍제2동 삼성래미안아파트 106동 812호

김용규

서울특별시 용산구 이촌1동 한가람아파트 209동 401호

고성제

서울특별시 서초구 방배동 725번지 방배삼호아파트 나동 304호

김혜수

서울특별시 동대문구 용두동 740-1 406호

특허청구의 범위

청구항 1

광대역 이동 통신 시스템에서 이동 가입자 단말의 핸드오버 수행 방법에 있어서,

현재 교신 중인 이동 가입자 단말로부터 파라미터 정보를 수신하는 과정과,

상기 이동 가입자 단말과 교신하는 기지국을 중심으로 인접한 영역에서 상기 입력된 파라미터 정보를 적용 가능한 가용 네트워크를 검색하는 과정과,

상기 수신한 파라미터를 이용하여 단말의 특성에 해당하는 비용함수(cost function)를 산출하는 과정과,

상기 검색된 가용 네트워크 중에서 산출된 비용 함수의 값에 가장 수렴하는 최우선순위의 네트워크를 선택하여 이를 전송하는 과정과,

상기 단말의 이동 속도 및 이에 대응하여 상기 최우선순위의 해당 네트워크로의 도달 예측 시점의 정보를 수신하는 과정과,

상기 수신된 핸드오프 예측 정보와 핸드오프 지연 시간 정보를 상기 단말에 송신하여 단말로부터 해당 응답메시지를 수신한 후 핸드오프를 수행하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 광대역 이동 통신 시스템에서 사용자 특성을 고려한 핸드오프 수행 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 파라미터 정보는,

대역폭(Bandwidth), 서비스 타입(Service type), 사용 요금(Monetary cost)을 반영한 정보임을 특징으로 하는 광대역 이동 통신 시스템에서 사용자 특성을 고려한 핸드오프 수행 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 비용 함수의 값을 산출하는 과정은,

$$Cost_n = f(PC_n, MC_n, B_n, D_n, PL_n)$$

수학 식 을 이용하여 파라미터 정보를 정의하고,

$$f_n = w_{PC} \cdot N(PC_n) + w_{MC} \cdot N(MC_n) + w_B \cdot N\left(\frac{1}{B_n}\right) + w_D \cdot N(D_n) + w_{PL} \cdot N(PL_n)$$

$$\sum w = 1$$

및

$$f_n = w_{PC} \cdot \ln PC_n + w_{MC} \cdot \ln MC_n + w_B \cdot \ln \frac{1}{B_n} + w_D \cdot \ln D_n + w_{PL} \cdot \ln PL_n$$

$$\sum w = 1$$

에 적용하여 정규화함으로써 획득됨을 특징으로 하는 광대역 이동 통신 시스템에서 사용자 특성을 고려한 핸드오프 수행 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 최우선순위의 네트워크는,

산출된 비용 함수의 값에 가장 수렴하는 값에 해당하는 네트워크임을 특징으로 하는 광대역 이동 통신 시스템에서 사용자 특성을 고려한 핸드오프 수행 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 이동속도는,

상기 이동 가입자 단말에 구비된 GPS(Global Positioning System) 및 네비게이션 맵(Navigation Map)을 이용하여 측정되는 것임을 특징으로 하는 광대역 이동 통신 시스템에서 사용자 특성을 고려한 핸드오프 수행 방법.

청구항 6

광대역 이동 통신 시스템에 있어서,

선호하는 서비스를 반영한 파라미터 정보를 구성하여 송신하고, GPS와 네비게이션 맵을 구비하여 현재 이동하는 속도에 대응하여 특정 네트워크로의 접속 가능한 시점을 예측 가능한 이동 가입자 단말과,

상기 이동 가입자 단말의 파라미터 정보를 수신하는 입력부와, 상기 입력된 파라미터 정보를 적용 가능한 가용 네트워크를 검색하는 검색부와, 상기 파라미터 정보를 이용하여 해당 이동 가입자 단말의 비용 함수의 값을 산출하는 산출부 및 상기 산출된 비용 함수의 값에 수렴하는 최우선순위의 네트워크를 선택하고, 상기 선택된 네트워크를 상기 이동 가입자 단말에 전송하여, 상기 이동 가입자 단말로부터 선택된 네트워크로 핸드오프 예측 정보를 수신하는 제어부를 구비한 기지국을 포함함을 특징으로 하는 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오프의 수행을 제공하는 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 파라미터 정보는,

대역폭, 서비스 타입, 사용 요금을 반영한 정보임을 특징으로 하는 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오프 수행을 제공하는 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 비용 함수의 값은,

$$Cost = f(PC, MC, B, D, PL)$$

수학 식

을 이용하여 파라미터 정보를 정의하고,

$$f = w_1 \cdot N(PC) + w_2 \cdot N(MC) + w_3 \cdot N\left(\frac{1}{B}\right) + w_4 \cdot N(D) + w_5 \cdot N(PL)$$

$$\sum w = 1$$

및

$$f = w_1 \cdot \ln PC + w_2 \cdot \ln MC + w_3 \cdot \ln \frac{1}{B} + w_4 \cdot \ln D + w_5 \cdot \ln PL$$

$$\sum w = 1$$

에 적용하여 정규화함으로써 획득됨을 특징으로 하는 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오프 수행을 제공하는 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 광대역 무선 통신시스템에 있어서 이동 단말의 이동성을 보장하기 위한 핸드오프 수행에 관한 것으로, 특히 다수의 사업자가 존재하는 여러 네트워크가 교차하는 영역에서 핸드오프를 수행함에 있어서, 수신 신호 세기에 의해 결정되는 핸드오프가 아닌 사용자가 선호하는 서비스 형태를 고려한 핸드오프를 수행하는 광대역 이동 통신 시스템에서 사용자 특성을 고려한 핸드오프 수행 방법 및 이를 제공하는 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로, 차세대 통신 시스템인 4세대(4th Generation;이하'4G'라 칭함)통신 시스템에서는 약 100Mbps의 전송 속도로 다양한 서비스 품질(Quality of Service;이하'QoS'라 칭함)을 가지는 서비스들을 사용자들에게 제공하기 위한 활발한 연구가 진행되고 있다. 특히, 무선 근거리 통신 네트워크(Local Area Network;이하'LAN'이라 칭함) 시스템 및 무선 도시 지역 네트워크(Metropolitan Area Network;이하'MAN'이라 칭함)시스템과 광대역 무선 접속(BWA:Broadband Wireless Access)통신 시스템에 이동성(Mobility)과 QoS를 보장하는 형태로 고속 서비스를 지원하도록 하는 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 그 대표적인 통신 시스템이 IEEE(Institute of

Electrical and Electronics Engineers)802.16a 통신 시스템 및 IEEE 802.16e 통신 시스템이다.

- <3> 상기 IEEE 802.16 통신 시스템 및 IEEE802.16e 통신 시스템은 상기 무선 MAN 시스템의 물리채널(Physicalchannel)에 광대역(broadband)전송 네트워크를 지원하기 위해 직교주파수 분할 다중화(Orthogonal Frequency
- <4> Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭함)/직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하'OFDMA'이라 칭함)방식을 적용한 통신 시스템이다. 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템은 현재 개인 가입자 단말기(PSS, Personal Subscriber Stantion)가 고정된 상태, 즉 개인 가입자 단말기의 이동성을 전혀 고려하지 않은 상태 및 단일 셀 구조만을 고려하고 있는 시스템이다. 이와는 달리 상기 IEEE802.16e 통신 시스템은 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템의 개인 가입자 단말기의 이동성을 고려하는 시스템이며, 상기 이동성을 가지는 이동 가입자 단말기(MSS:Mobile Subscriber Station)라고 칭하기로 한다.
- <5> 도 1은 일반적인 광대역 이동 통신 시스템의 다중 셀에서의 핸드오버 개념을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1을 참조하면, 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템은 다중 셀 구조를 가지며, 각 기지국(102,104,106)이 위치하는 해당 셀 영역에서 임의의 이동 가입자 단말기(100)에 서비스를 제공하고, 상기 각각의 기지국(102,104,106)과 상기 이동 가입자 단말기(100)간의 신호 송수신은 상기 OFDM/OFDMA방식을 사용하여 이루어진다.
- <6> 그런데, 상기 개인 이동 가입자 단말기가 상기 102기지국, 104기지국 및 106 기지국이 관장하는 셀의 경계지역, 즉 핸드오버(handover)영역에 존재하고 있다. 따라서 상기 개인 가입자 단말기(100)에 대한 핸드오버를 지원해야만 상기 개인 가입자 단말기(100)에 대한 이동성을 지원하는 것이 가능하다.
- <7> 여기서, 상기 핸드오버(Handover)란 소정의 이동 단말이 한 기지국에서 새로운 기지국으로, 또는 한 기지국 내에서 새로운 안테나 허용지역으로 이동하는 경우, 즉 새로운 트래픽 채널로 이동함에 따른 처리 과정이며, 핸드오버 하는 동안 이동하는 호의 성공과 음성 정보의 품질이 저하되지 않도록 유지하는 것이 중요하다. 상기 핸드오버는 통신 환경의 변화를 효율적으로 인식하여 최적의 기지국과의 통신 경로를 새로이 설정하는 절차라 할 수 있다. 즉 상기 핸드오버는 이동 단말이 셀 경계지역에 위치 시, 서빙 기지국보다 통신 환경이 우수한 인접 기지국으로 통신 경로를 형성하는 절차에 해당한다.
- <8> 이와 관련하여, 도 1은 일반적인 광대역 이동 통신 시스템의 다중 셀에서의 핸드오버 개념을 개략적으로 도시한 구성도로서, 도 1에서와 같이 개인 가입자 단말기(100)는 102기지국이 관장하는 셀 영역에 위치하여 상기 102 기지국과 연결설정을 하여 통신을 수행하던 중 104기지국 또는 106기지국이 관장하는 셀 영역으로 이동하여 다시 통신하고자 핸드오버를 수행하는 경우를 나타낸다. 이때 상기 개인 가입자 이동 단말(100)이 핸드오버가 요구되는 셀 경계지역에 위치하면 상기 개인 가입자 단말(100)은 자신에게 수신되는 각각의 기지국(104,106)으로부터의 수신 신호 세기를 고려하여 핸드오버를 결정한다. 즉, 도 1에서와 같이 106 기지국으로부터 수신되는 신호 세기보다 104 기지국으로부터의 수신신호 세기가 크면 상기 개인 가입자 단말기(100)의 핸드오버 수행은 상기 104 기지국과 이루어진다.
- <9> 이와 같이 셀 경계지역에서의 개인 가입자 단말기(100)와 각각의 기지국(102,104,106)에서의 수신신호 세기 및 거리와의 관계를 도 2에 도시하였다.
- <10> 도 2는 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오버 시 이동 단말과 기지국 사이의 신호 세기를 도시한 그래프이다. 도 2를 참조하면, 기본적으로 핸드오버는 개인 가입자 단말기(100)에서 주변의 인접 RAS와의 신호 세기를 지속적으로 모니터링 하며, 현재 서비스받고 있는 RAS1의 신호 세기가 일정수준 이하로 내려갈 경우에, 신호 세기가 강한 다른 RAS2 또는 RAS3로 연결을 수행하는 방식을 가진다. 실제적으로는 현재 서비스 받고 있는 RAS1의 신호 세기가 약함을 판단하기 위한 임계값(일명 "T_DROP")과 인접 RAS2또는 RAS3의 신호 세기가 강함을 판단하기 위한 임계값(일명 "T_ADD")을 달리 설정한다. 또한 인접 RAS2 또는 RAS3 의 신호 세기가 "T_ADD" 경우에는 해당 RAS로부터도 서비스를 제공받으며, 현재 서비스받고 있는 RAS의 신호 세기가 상기 "T_DROP" 상태에서 얼마간 지속 되면 해당 RAS와의 연결을 끊는 방식을 가질 수도 있다.
- <11> 상술한 바와 같이, 상기 이동 가입자 단말기가 최적의 수신신호 세기에 따라 연결 기지국을 변경할 때마다 새로운 연결 설정을 하게 되면, 매 연결 시마다 새로운 연결을 시도해야 하므로, 기존의 통신 서비스 상태를 유지하기 관련하여 서비스의 끊김 현상이 발생할 수 있으므로 네트워크의 효율성이 고려되지 않을 뿐만 아니라, 단지, 수신신호 세기만을 고려한 핸드오프의 수행은 사용자의 특성을 전혀 고려하지 않으므로, 사용자가 해당 서비스에 만족할 수 없는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <12> 본 발명의 목적은 광대역 이동 통신 시스템에서 이동 가입자 단말의 이동성을 보장하기 위한 핸드오프 수행에 관한 것으로, 특히 다수의 사업자가 존재하는 여러 네트워크가 교차하는 영역에서 핸드오버를 수행함에 있어서, 사용자가 선호하는 서비스 형태를 고려한 핸드오프를 수행하기 위한 것이다.

과제 해결수단

- <13> 상기한 목적을 달성하기 위해서 본 발명의 일 견지에 따르면, 광대역 이동 통신 시스템에서 이동 가입자 단말의 핸드오버 수행 방법에 있어서, 현재 교신 중인 단말로부터 파라미터 정보를 수신하는 과정과, 상기 이동 가입자 단말과 교신하는 기지국을 중심으로 인접한 영역에서 상기 입력된 파라미터 정보를 적용 가능한 가용 네트워크를 검색하는 과정과, 상기 수신한 파라미터를 이용하여 단말의 특성에 해당하는 비용함수(cost function)를 산출하는 과정과, 상기 검색된 가용 네트워크 중에서 산출된 비용 함수의 값에 가장 수렴하는 최우선순위의 네트워크를 선택하여 이를 전송하는 과정과, 상기 단말의 이동 속도 및 이에 대응하여 상기 최우선순위의 해당 네트워크로의 도달 예측 시점의 정보를 수신하는 과정과, 상기 수신된 핸드오프 예측 정보와 핸드오프 지연 시간 정보를 상기 단말에 송신하여 단말로부터 해당 응답메시지를 수신한 후 핸드오프를 수행하는 과정을 포함한다.
- <14> 상기한 목적을 달성하기 위해서 본 발명의 다른 견지에 따르면, 광대역 이동 통신 시스템에 있어서, 선호하는 서비스를 반영한 파라미터 정보를 구성하여 송신하고, GPS와 네비게이션 맵을 구비하여 현재 이동하는 속도에 대응하여 특정 네트워크로의 접속 가능한 시점을 예측 가능한 이동 가입자 단말과, 상기 이동 가입자 단말의 파라미터 정보를 수신하는 입력부와, 상기 입력된 파라미터 정보를 적용 가능한 가용 네트워크를 검색하는 검색부와, 상기 파라미터 정보를 이용하여 해당 이동 가입자 단말의 비용 함수의 값을 산출하는 산출부 및 상기 산출된 비용 함수의 값에 수렴하는 최우선순위의 네트워크를 선택하고, 상기 선택된 네트워크를 상기 이동 가입자 단말에 전송하여, 상기 이동 가입자 단말로부터 선택된 네트워크로 핸드오프 예측 정보를 수신하는 제어부를 구비한 기지국을 포함한다.

효 과

- <15> 상술한 바와 같이 본 발명은 사용자 선호도를 반영한 핸드오프 서비스를 통해 획일적인 서비스 형태를 벗어나 각 사용자에게 적합한 서비스를 제공함으로써 최적의 서비스 품질 및 네트워크 자원을 효율적으로 사용 가능한 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <16> 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.
- <17> 한편, 본 발명을 설명함에 있어서, '핸드오버(Handover)' 및 '핸드오프' 용어는 같은 의미로 혼용하여 사용하기로 한다. 즉, 소정의 이동단말이 상황에 따라 현재 접속 중인 기지국(이하, '서빙 기지국'이라 칭함) 또는 안테나(이하, '서빙 안테나'이라 칭함)와의 접속을 끊고, 인접 기지국들 중 하나의 기지국 또는 안테나와 접속하는 경우에 상기 '핸드오버' 또는 '핸드오프'라는 용어를 사용한다.
- <18> 또한, 일반적으로 상기 단말기가 현재 접속하여 데이터의 송수신이 가능한 기지국을 '서빙 기지국(Serving Radio Access Router)'이라 하며, 상기 서빙 기지국의 주변에 위치하여, 상기 단말기의 이동에 의해 핸드오버가 가능한 다수의 기지국들을 '인접 기지국(Neighbor BS)'이라 한다.
- <19> 도 3은 본 발명에 따른 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오프 수행 시 사용자 선호를 반영한 상황을 개략적으로 도시한 구성도이다. 도 3을 참조하면, 먼저 이동 가입자 단말(300)이 이중 네트워크가 교차하여 존재하는 지역에 위치하면, 상기 이동 가입자 단말(300)과 현재 교신 중인 서빙 기지국(30,34)은 상기 이동 가입자 단말(300)로부터 서비스 품질을 반영한 파라미터 정보를 수신하고, 이를 이용하여 비용 함수(cost function)값을 산출하여 상기 비용 함수의 값에 가장 수렴한 최우선순위의 네트워크를 선택하여 핸드오프를 수행한다.

- <20> 여기서, 상기 파라미터 정보는 사용자가 원하는 서비스 형태, 사용자가 선호하는 사용요금제도, 원하는 배터리 사용 시간 등을 의미하는 것으로, 이동 가입자 단말에 핸드오프가 필요한 경우 혹은 핸드오프가 필요한 경우를 대비해서 특정 망에 접속과 동시에 현재 교신하는 서빙 기지국으로 송신되는 정보이다.
- <21> 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 이동 가입자 단말(300)은 다수의 네트워크가 교차하는 지역에 위치하여 30 및 34 기지국과 동시에 통신을 수행 중이고, 이에 상기 30 기지국의 비용 함수는 1에 해당하고, 상기 34 기지국의 비용 함수는 0.5에 해당한다. 이때, 상기 이동 가입자 단말(300)의 특성에 따른 비용 함수 값이 1.5에 해당함에도 불구하고, 여전히 상기 30 및 34 기지국과 통신을 수행한다면, 상기 이동 가입자 단말(300)이 서비스받고자 하는 최적의 품질을 보장할 수 없다.
- <22> 이하, 본 발명에 따른 광대역 이동 통신 시스템에서 사용자 특성을 고려한 핸드오프 수행에 관하여 후술하는 도 4 및 도 5를 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다.
- <23> 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오프가 수행되는 네트워크의 구성도에 관한 것이다.
- <24> 도 4를 참조하면, 이동 가입자 단말(40)은 해당 영역의 기지국(400)과 통신을 수행 중이고, 상기 기지국(400)은 입력부(410), 산출부(412), 검색부(414) 및 제어부(416)를 포함한다. 상기 입력부(410)는 이동 가입자 단말(40)로부터 서비스 받고자 하는 파라미터 정보를 수신한다. 여기서, 상기 파라미터 정보는 상기 이동 가입자 단말(40)의 사용자가 원하는 서비스 품질의 정보를 의미하는 것으로, 상기 파라미터 정보에는 사용 요금, 대역폭, 서비스 타입 등을 포함한다.
- <25> 더욱 상세하게는, 상기 이동 가입자 단말(40)이 해당 네트워크로 접속과 동시에 해당 영역의 기지국으로 송신하는 정보로, 이는 이동 가입자 단말의 특성에 맞게 사용자가 미리 설정할 수 있는 것으로, 상기 파라미터 정보를 구체적으로 수치화하기 위하여 수학적식에 적용할 경우, 대역폭(bandwidth (Bn)), 딜레이(Delay(Dn)), 패킷손실(Packet Loss(PLn)), 파워소비(Power consumption(PCn)), 사용요금(Monetary cost(MCn)), 서비스 등급 타입(Service type)으로 나타낼 수 있다.
- <26> 그리고, 상기 입력부(410)를 통해 현재 교신 중인 이동 가입자 단말(40)의 해당 사용자가 원하는 파라미터 정보가 수신되면, 상기 검색부(414)에서는 인접한 영역에서 가용 네트워크 즉, 접속 가능한 네트워크를 검색하고, 상기 산출부(412)에서는 상기 입력된 해당 이동 가입자 단말(40)에 해당하는 파라미터 정보를 이용하여 비용 함수를 정의하고, 최종 값을 산출한다.
- <27> 더욱 상세하게는, 상기 비용 함수는 하기의 <수학적식 1>과 같이 정의되어 진다.

수학적식 1

$$Cost = f(PC, MC, B, D, PL)$$

- <28>
- <29> 여기서, Bn은 Bandwidth, Dn 은 Delay, PLn 은 Packet Loss, MCn 은 Monetary cost를 나타낸다.
- <30> 이때, 상기 <수학적식 1>을 실제적으로 사용하기 위해서는, 상기한 값들을 정규화하여야 사용한다. 이에 하기한 <수학적식 2> 및 <수학적식 3>과 같다.

수학적식 2

$$f = w_1 \cdot N(PC) + w_2 \cdot N(MC) + w_3 \cdot N\left(\frac{1}{B}\right) + w_4 \cdot N(D) + w_5 \cdot N(PL)$$

$$\sum w = 1$$

- <31>

수학식 3

$$f = w_1 \cdot \ln PC + w_2 \cdot \ln MC + w_3 \cdot \ln \frac{1}{B} + w_4 \cdot \ln D + w_5 \cdot \ln PL$$

$$\sum w = 1$$

<32>

<33>

여기서, w의 값은 사용자가 정하는 계수로, 상기 계수의 합은 항상 1의 값을 갖는다.

<34>

이와 같이, 상기 산출부(412)에서 획득된 이동 가입자 단말(40)에 해당하는 비용 함수의 값을 이용하여, 검색부(414)에서 검색된 사용 가능한 네트워크 중에서 산출부(412)를 통해 획득된 비용 함수의 값을 적용 가능한 최우선순위의 네트워크를 제어부(416)에서 선택하고, 선택된 최우선순위의 네트워크 정보를 상기 이동 가입자 단말(40)에 송신한다. 이에, 상기 이동 가입자 단말(40)은 현재 교신 중인 기지국(400)을 통해 핸드오프의 대상 혹은 핸드오프의 수행을 미리 대비해서 선택된 네트워크를 기준으로, 자신의 GPS(Global Positioning System, 위성항법장치)와 네비게이션 맵을 이용하여 현재의 이동 속도에 대응하여 상기 선택된 네트워크로의 도달 시점을 미리 예측 및 이를 상기 기지국(400)으로 전송하고, 상기 이동 가입자 단말(40)을 통해 전송된 핸드오프 예측 정보와 상기 기지국(400)에서 실제로 핸드오프 수행에 필요한 핸드오프 지연 시간을 비교하여 상기 이동 가입자 단말(40) 즉, 애플리케이션 레이어(application layer)로 전송하여, 상기 이동 가입자 단말(40)에 통보하고, 이동 가입자 단말(40)로부터 응답메시지(ACK)가 전송되면, 상기 선택된 네트워크로 최종 핸드오프를 수행한다. 이는 다수의 애플리케이션이 존재하는 네트워크 및 이동 가입자 단말의 특성에 적합하도록 정보를 공유하기 위한 것으로, 상기 전송된 핸드오프 수행에 필요한 지연 시간을 애플리케이션 특성을 고려한 동작이다.

<35>

한편, 상기 선택된 네트워크 내의 기지국과 핸드오프되어 상기 기지국과 통신하는 이동 가입자 단말의 정보의 업데이트를 수행한다.

<36>

이하, 전술한 구성 요소 및 도 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오버 수행에 관한 동작을 설명함으로써, 본 발명의 실시 예에 따른 핸드오버 수행 방법의 과정을 설명한다.

<37>

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광대역 무선 이동 통신 시스템에서 핸드오버 수행 방법에 관한 흐름도이다. 도 5를 참조하면, 먼저 서빙 기지국은 현재 교신 중인 이동 가입자 단말을 통해 사용자 선호도에 관한 파라미터 정보를 수신한다(510과정). 이때, 상기 이동 가입자 단말을 통해 파라미터 정보가 수신되는 시점은, 상기 이동 가입자 단말의 전원 온(ON)하는 경우 즉, 특정 네트워크 접속과 동시에 수행되는 것으로, 상기 파라미터 정보는 사용자 선호도 즉, 사용자가 원하는 서비스 형태, 사용자가 선호하는 사용 요금제도, 원하는 배터리 사용 시간 등을 의미한다.

<38>

상기 파라미터 정보를 구체적으로 수치화하면, 대역폭(bandwidth, Bn), Delay(Dn), Packet Loss(PLn), Power consumption(PCn), Monetary cost(MCn), Service type로 나타낼 수 있다.

<39>

이와 같이, 파라미터 정보를 수신한 서빙 기지국에서는 상기의 각 파라미터 정보를 적용 가능한 가용 네트워크를 해당 영역의 인접한 영역을 중심으로 검색한다(512 과정). 그리고, 입력된 각 파라미터 정보를 이용하여 이동 가입자 단말의 특성에 맞는 비용 함수의 값을 산출한다(514 과정).

<40>

상기 비용 함수의 값은 상기한 수학 식 1, 2 및 3에 적용하여 획득된 값으로, 상기 비용 함수의 값을 근거로 검색된 가용 네트워크 중에서 최우선순위 즉, 상기 514 과정에서 산출된 비용 함수의 값에 가장 수렴된 값에 해당하는 서비스를 수행하는 네트워크를 선택하는 것이다.

<41>

상기 514 과정에서 선택된 최우선순위의 네트워크의 정보를 이동 가입자 단말에 전송하고, 상기 전송된 기지국의 정보를 기준으로, 상기 이동 가입자 단말은 자신의 GPS와 네비게이션 맵을 이용하여 현재의 이동 속도에 대응하여 상기 선택된 네트워크로의 도달 시점을 미리 예측하여, 상기 기지국(400)으로 전송하고(516 과정), 상기 이동 가입자 단말을 통해 전송된 핸드오프 예측 정보와 상기 기지국에서 실제로 핸드오프 수행에 필요한 핸드오프 지연 시간을 비교하여 상기 이동 가입자 단말 즉, 애플리케이션 레이어(application layer)로 전송한다(518 과정). 이는 다수의 애플리케이션이 존재하는 네트워크 및 이동 가입자 단말의 특성에 적합하도록 정보를 공유하기 위한 것으로, 상기 전송된 핸드오프 수행에 필요한 지연 시간을 애플리케이션 특성을 고려한 동작이다. 그리고, 상기 이동 가입자 단말에서 응답메시지(ACK)가 전송되면(520 과정), 상기 선택된 네트워크로 최종 핸드오프가 수행된다(522 과정).

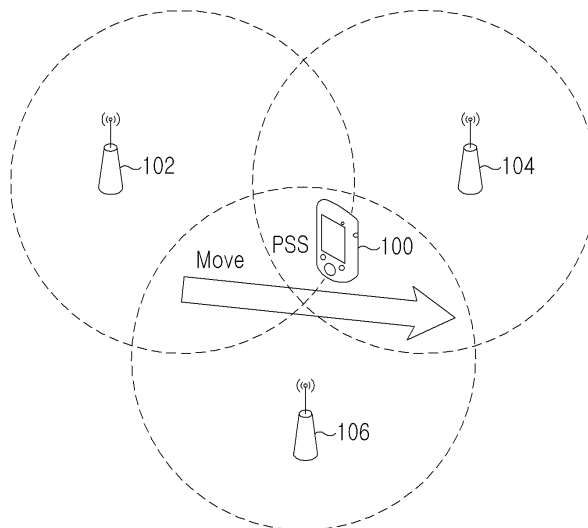
- <42> 이는, 핸드오프 수행 시, 특정의 이동 가입자 단말과 현재 교신 중인 서빙 기지국 및 핸드오프 대상이 될 특정 네트워크의 기지국 정보를 전체적으로 공유함으로써 서비스를 제공하는 사업자와 이러한 서비스를 제공받는 사용자 모두가 핸드오프 시점 및 이를 수행 시 지연되는 시간을 예측 할 수 있으므로 최적의 서비스의 품질이 보장 가능하다.
- <43> 한편, 상기 선택된 네트워크 내의 기지국과 핸드오프되어 상기 기지국과 통신하는 이동 가입자 단말의 정보의 업데이트를 수행한다(524 과정).
- <44> 상기와 같이 본 발명의 일 실시 예에 따른 광대역 무선 통신 시스템에서 소프트 핸드오버 수행 방법에 관한 동작이 이루어질 수 있으며, 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

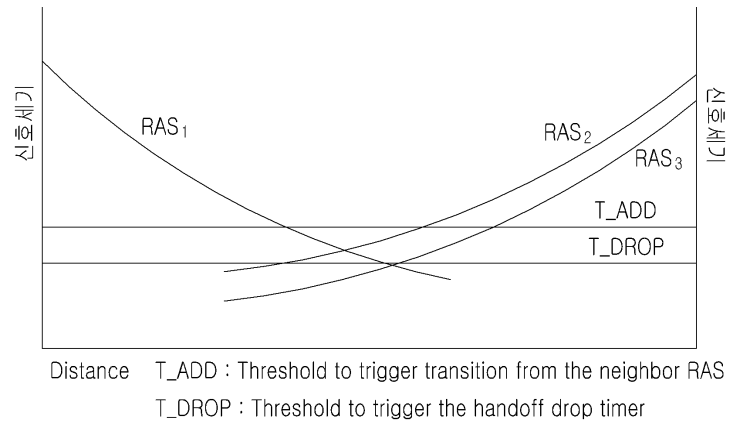
- <45> 도 1은 일반적인 광대역 이동 통신 시스템의 다중 셀에서의 핸드오버 개념을 개략적으로 도시한 도면
- <46> 도 2는 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오버 시 이동 단말과 기지국 사이의 신호 세기를 도시한 그래프
- <47> 도 3은 본 발명에 따른 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오프 수행 시 사용자 신호를 반영한 상황을 개략적으로 도시한 구성도
- <48> 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오프가 수행되는 네트워크의 구성도
- <49> 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광대역 무선 이동 통신 시스템에서 핸드오버 수행 방법에 관한 흐름도

도면

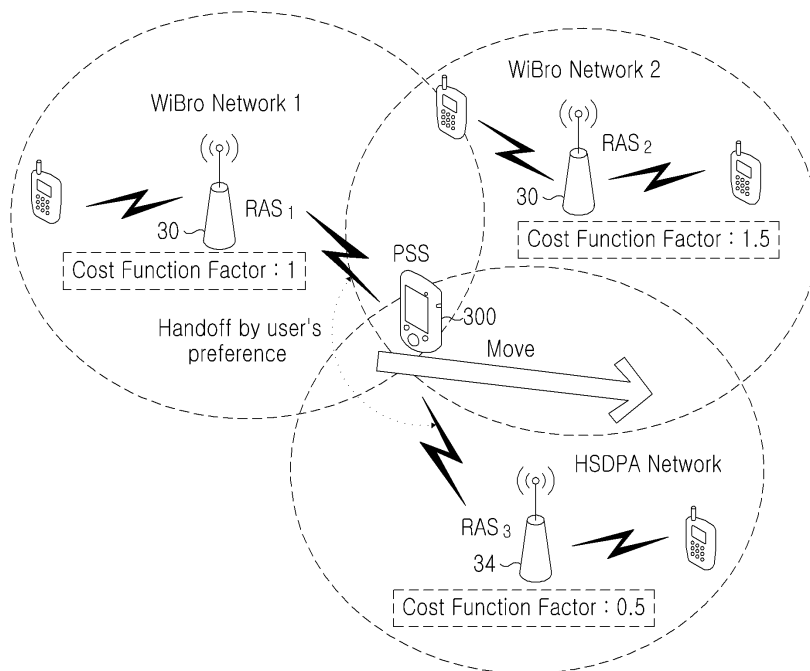
도면1



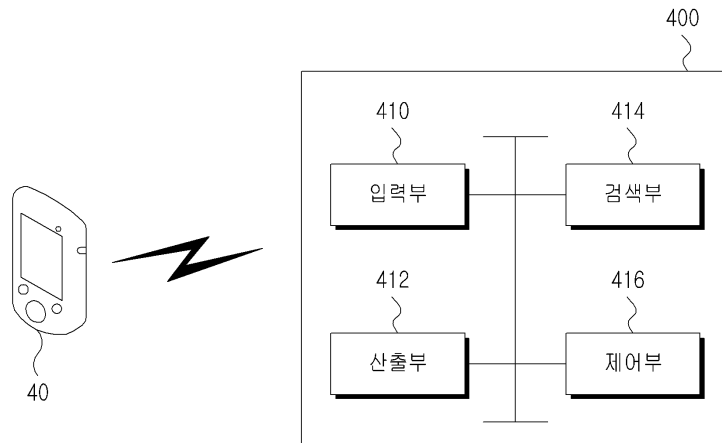
도면2



도면3



도면4



도면5

