(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0079094
(43) 공개일자 2010년07월08일

(51) Int. Cl.
H04W 36/14 (2009.01) *H04B 7/26* (2006.01)
H04W 36/30 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2008-0137506
(22) 출원일자 2008년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
백상헌
서울시 중랑구 묵동 신내아파트 404동 206호
김영현
인천시 연수구 청학동 성호아파트 106동 302호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

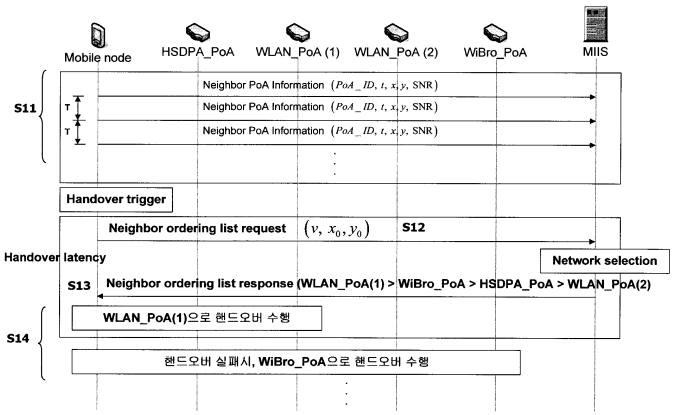
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 이동통신시스템에서의 핸드오버 방법

(57) 요 약

본 발명은 이기종간 무선 네트워크 환경에서 이동 중에도 끊김 없이 인터넷 서비스를 받을 수 있는 수직적 핸드오버 기술에 관한 것으로, 특히 주변 네트워크의 채널상태를 공간적 및 시간적인 지역성과 함께 데이터베이스를 구성하고, 핸드오버 수행 시 상기 데이터베이스에 기초하여 핸드오버할 주변 네트워크들의 리스트를 생성하고, 그 생성된 리스트를 참조하여 핸드오버를 수행함으로써, 핸드오버 수행을 위해 주변 네트워크를 스캐닝할 필요가 없어지고, 이에 따라 핸드오버 지연시간을 줄일 수 있다.

대 표 도 - 도5



(72) 발명자

강충구

서울시 성북구 안암동1가 삼성래미안아파트 110동 802호

박순준

경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG제1연구단지

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2007-S-035-02
부처명	지식경제부
연구사업명	IT성장동력기술개발사업
연구과제명	차세대 이동통신용 다중밴드 다중모드 공통단말 플랫폼 개발
주관기관	엘지전자 주식회사
연구기간	2007.03.01.-2010.02.28.

특허청구의 범위

청구항 1

서버가 단말로부터 핸드오버 수행을 위한 주변 네트워크의 채널상태정보를 수신하는 단계와;

상기 서버가 상기 수신한 채널상태정보에 기초하여 핸드오버 수행을 위한 데이터베이스를 구성하고 관리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 수행 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 채널 상태정보는

Neighbor PoA information 메시지를 통하여 상기 단말에서 상기 서버로 전송되는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 수행 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 채널 상태정보는

상기 주변 네트워크 신호의 SNR과, 상기 주변네트워크의 ID와, 상기 단말의 가상 그리드 좌표와, 상기 주변 네트워크의 신호를 수신한 시간을 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 수행 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 서버가 핸드오버 수행할 상기 주변 네트워크의 정보를 요청하는 메시지를 수신하는 단계와;

상기 서버가 상기 데이터베이스에 구축된 상기 주변 네트워크의 채널 상태정보에 기초하여 핸드오버할 상기 주변 네트워크의 순위 리스트를 생성하는 단계와;

상기 서버가 상기 생성한 상기 주변 네트워크의 순위 리스트에 대한 정보가 포함된 응답 메시지를 상기 단말에 보내는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 수행 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 단말이 상기 주변 네트워크의 순위 리스트를 참조하여 핸드오버를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 수행 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 요청 메시지는 Neighbor ordering list request 메시지이고,

상기 응답메시지는 Neighbor ordering list response 메시지인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 수행 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이동통신시스템에 관한 것으로, 특히 이동통신시스템에서 이기종간 무선 네트워크 환경에서 이동 중에도 끊김 없이 인터넷 서비스를 받을 수 있는 수직적 핸드오버 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래기술은 이기종 네트워크에서 핸드오버를 지원하기 위한 기술로 이기종 무선 인터페이스를 가지고 있는 이동

노드(즉, 단말)와 이기종 네트워크에 대한 정보 등을 저장, 유지하고 있는 IS (information server)로 구성된다. 종래기술에서 이동 노드는 수직적 핸드오버를 수행하기 위해 IS에게 주변 네트워크의 정보를 요청하고 IS는 이에 대한 응답을 수행한다. 이러한 종래기술은 IEEE 802.21 Media Independent Handover (MIH)에 기술되어 있다.

[0003] 도 1은 종래기술로서, IEEE 802.21 기반의 수직직 핸드오버 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

[0004] 도 1에 도시된 바와 같이, 이동 노드(Mobile node, 즉 단말)는 핸드오버 트리거가 발생하면 IS(도1 에서 MIIS)에게 자신의 주변에 있는 가용한 네트워크에 대한 정보를 요청한다(S1). IS는 주변 네트워크에 대한 정보를 이동 노드에게 전달한다(S2). 이동노드는 상기 S2과정에서 IS로부터 수신한 정보(즉, 주변 네트워크에 대한 정보)에 기초하여 주변 네트워크들 간의 채널상태를 측정하기 위해 이용 가능한 모든 네트워크에 대해서 스캐닝을 실시한다(S3). 이동 노드는 측정된 채널상태와 미리 결정된 핸드오버 결정 정책들을 근거로 네트워크 결정 함수를 이용하여 네트워크들에 대한 순위를 매긴 후, 가장 순위가 높은 네트워크의 PoA (point of attachment)를 선택하고(예를 들어, 도 1에서 WLAN_PoA(1)을 선택함)(S4), 그 선택된 네트워크(즉, 도 1에서 WLAN_PoA(1)을 선택함)로 수직적 핸드오버를 수행한다(S5). 여기서, 주변 네트워크들이란, 서로 다른 네트워크의 기지국에 해당한다. 즉, 예를 들어, 주변 네트워크들은, 도 1에서 HSDPA_PoA와, WLAN_PoA(1)와, WLAN_PoA(2)와, WiBro_PoA에 해당한다. 그리고, PoA는 기지국을 의미한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 종래기술에서 이동 노드는 수직적 핸드오버 시, 주변 네트워크의 채널상태를 측정하기 위해 스캐닝을 수행하는데 이러한 스캐닝 과정에서 지연 시간이 길게 발생하고 (예를 들어, 무선랜의 경우 수백 msec 소요), 또한 이용가능한 네트워크의 수가 증가할수록 스캐닝 지연 시간이 길게 발생하는데, 이는 결국 핸드오버 지연이 발생하는 기술적 한계가 있다.

[0006] 따라서, 본 발명은, 종래의 수직적 핸드오버 기술에서, 가용 네트워크와의 채널 상태를 파악하기 위한 시간, 즉 채널스캐닝 시간을 줄이는 방법을 제공한다. 즉, 본 발명은 공간적/시간적 지역성 (Spatial/Temporal Locality)을 이용하여 별도의 스캐닝 과정 없이 채널상태 정보를 파악하는 기술을 제안하고, IS(서버)에서 이러한 과정을 지원하기 위한 데이터베이스 구성 기술을 제안함으로써, 이동노드와 IS 간에 수직적 핸드오버를 위한 네트워크 리스트 요청, 네트워크 리스트 응답 이 수행되도록 한다.

과제 해결수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 이동통신시스템에서의 핸드오버 수행 방법은,

[0008] 서버가 단말로부터 핸드오버 수행을 위한 주변 네트워크의 채널상태정보를 수신하는 단계와; 상기 서버가 상기 수신한 채널상태정보에 기초하여 핸드오버 수행을 위한 데이터베이스를 구성하고 관리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 바람직하게는, 상기 채널 상태정보는

[0010] Neighbor PoA information 메시지를 통하여 상기 단말에서 상기 서버로 전송되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 바람직하게는, 상기 채널 상태정보는

[0012] 상기 주변 네트워크 신호의 SNR과, 상기 주변네트워크의 ID와, 상기 단말의 가상 그리드 좌표와, 상기 주변 네트워크의 신호를 수신한 시간을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 바람직하게는, 상기 서버가 핸드오버 수행할 상기 주변 네트워크의 정보를 요청하는 메시지를 수신하는 단계와; 상기 서버가 상기 데이터베이스에 구축된 상기 주변 네트워크의 채널 상태정보에 기초하여 핸드오버할 상기 주변 네트워크의 순위 리스트를 생성하는 단계와; 상기 서버가 상기 생성한 상기 주변 네트워크의 순위 리스트에 대한 정보가 포함된 응답 메시지를 상기 단말에 보내는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 바람직하게는, 상기 단말이 상기 주변 네트워크의 순위 리스트를 참조하여 핸드오버를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 바람직하게는, 상기 요청 메시지는 Neighbor ordering list request 메시지이고, 상기 응답메시지는 Neighbor

ordering list response 메시지인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 수행 방법.

효 과

[0016] 본 발명은 종래의 기술의 여러 네트워크에 스캐닝 과정으로 인한 핸드오버 지연을 개선하여, 빠른 수직적 핸드오버가 가능하도록 제안하였다. 특히 종래발명에서 IS는 주변 네트워크에 대한 정적인 정보만을 갖고 있는 것에 비해 본 발명에서는 여러 이동 노드들이 공간적/시간적 정보와 함께 채널상태정보를 IS에게 주기적으로 보내줌으로써 핸드오버를 수행해야 하는 이동 노드가 이를 바탕으로 하여 별도의 스캐닝 과정 없이 임의의 위치에서 PoA와의 채널상태를 예측할 수 있도록 해준다. 뿐만 아니라, IS 정보를 이용하여 각 PoA의 신호가 영향을 미치는 범위를 동적으로 설정할 수 있도록 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명은 핸드오버 기술이 적용되는 이동통신망 시스템에 적용된다. 그러나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하지 않고 타 통신 시스템 및 방법에도 적용될 수 있다.

[0018] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0019] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항복들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0020] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0021] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 거이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0022] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0023] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명에 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어 도면 부호에 상관없이 동일하거나 대응하는 구성요소는 동일한 참조번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0024] 본 발명의 기본개념은, 종래의 수직적 핸드오버 기술에서, 가용 네트워크와의 채널 상태를 파악하기 위한 시간(즉, 채널스캐닝 시간)을 줄이기 위해 공간적/시간적 지역성 (Spatial/Temporal Locality)을 이용하여 별도의 스캐닝 과정 없이 채널상태 정보를 파악하는 기술, IS에서 이러한 과정을 지원하기 위한 데이터베이스 구성 기술, 수직적 핸드오버를 위한 네트워크 리스트 요청, 네트워크 리스트 응답 등으로 구성된다.

[0025] 본 발명은, 본 발명의 빠른 수직적 핸드오버 과정이 수행되도록 하는 것으로서, 본 발명이 제안하는 핸드오버 수행을 위한 주변 네트워크의 공간적 및 시간적 정보를 데이터베이스로 구축하여, 이를 기초로 빠른 핸드오버가 수행되도록 한다: 즉, 1) 이동노드(또는 복수의 이동노드)는 Neighbor PoA information 메시지를 통하여 주변 네트워크와의 채널상태정보를 서버(IS: Information Server)에게 주기적으로 보내고; 2) IS는 이동노드로부터

수신한 정보에 기초하여 핸드오버 수행을 위한 데이터베이스를 구축 및 관리하고; 3) 이동 노드가 수직적 핸드오버를 위해 주변 네트워크의 정보를 순위를 매겨 보내달라는 요청메시지(Neighbor ordering list request 메시지)를 IS에 보내면; 4) IS가 그 이동 노드의 핸드오버 수행할 주변 네트워크의 리스트(핸드오버 대상의 주변 네트워크들의 순위가 정해진 리스트) 계산(생성)하고; 5) IS가 그 생성한 리스트를 응답메시지(Neighbor ordering list response 메시지)를 통하여 이동 노드에게 보내면; 6) 이동 노드가 그 리스트를 참조하여 주변 네트워크의 순위에 근거하여 핸드오버를 수행하는 것이다.

[0026] 도 2는 본 발명의 일 실시 예로서, 가상 그리드 기반의 네트워크 구조의 블록도이다. 도 2는 네트워크의 구조를 간략하게 도시한 것으로서, IS(서버)와, 이동노드와, 기지국들(즉, HSDPA 기간망(backbone network)과 연결된 Node B와, WiBro 기간망연결된 RAS)로 구성된다. 특히, 본 발명은 이동노드가 핸드오버 시, 공간 좌표에 대한 데이터를 구축하기 위해, 네트워크의 구조를 가상의 그리드로 구성하였다. 이하, 도 2를 참조하여 본 발명의 네트워크의 구조를 설명한다.

[0027] 서비스 제공자는 효율적인 네트워크 관리를 위해 격자 무늬의 가상 그리드 (Virtual Grid) 환경을 구성하고 관리한다. 가상 그리드 환경에서 하나의 그리드는 단위길이인 d를 가지며 이용 가능한 네트워크 (예를 들어, WLAN, WiBro, HSDPA 등등)들은 이러한 그리드들의 집합으로 표현될 수 있다. 그리고 각각의 그리드는 왼쪽 아래 모서리 부분을 원점으로 두어 *A(1,1), A(1,2), A(2,1), A(2,2)* 등으로 표현 가능하다.

[0028] 도 3은 본 발명의 일 실시 예로서, IS 서버가 구축하는 데이터 베이스의 구조이다.

[0029] 이하, 도 3을 참조하여 IS가 생성(구축한) 데이터베이스, 즉 IS_DB의 구조를 설명한다. Point of attachment identification(*PoA_ID*)는 IS_DB의 주요 키(primary key)이다. 따라서, IS_DB는 도 3에서처럼 *PoA_ID* 별로, 즉 네트워크(기지국)별로 나누어서 관리된다. PoA는 MIH에서 정의하는 것으로서 무선중계기를 일반적으로 통칭하는 용어이다. 즉, WLAN의 경우에는 AP (access point), WiBro의 경우에는 RAS (radio access station), HSDPA의 경우에는 Node B가 PoA에 해당하는 것이다. 그리고 각각의 *PoA_ID* 에는 PoA의 신호가 도달하는 지역의 집합인 *A_S* (Area Set)가 존재한다. *A_S* 는 이동 노드들이 IS에게 주기적으로 보내는 메시지 안의 위치정보에 근거하여 구성된다. 이 부분은 IS_DB의 갱신 과정에서 서술하겠다. 그리고 이동 노드들이 *PoA_ID*와의 채널상태를 측정한 시간 (t), 채널상태를 측정했을 때의 이동 노드의 위치 (*x, y*), 채널상태 정보 (Signal-to-noise ratio: SNR)로 구성되어 있다. 위 정보들은, *PoA_ID* 별로 채널상태의 측정 시간에 따라 정렬되고, 임의의 위치에서 주위 PoA와의 채널상태를 예측하는데 이용된다.

[0030] 이하, IS_DB의 갱신 과정을 설명한다.

[0031] 이동 노드는 주기적으로 (*T*) 주위 네트워크와의 채널상태정보를 IS에게 전송한다. 여기서, 이동 노드가 IS에게 보내는 정보는 추후 이동 노드가 핸드오버 시에 스캐닝 시간을 단축하는데 이용된다. 즉, 이동 노드가 IS에게 보내는 정보는 공간성 및 시간성에 관한 정보이다. 즉, 이동 노드가 특정시간(t)에 주변 네트워크(기지국)(예를 들어, PoA_ID_1 파라미터로서, 이는 예를 들어 WLAN_PoA(1)에 해당할 수 있다)의 채널상태정보(예를 들어, SNR) 측정하여, 자신의 공간 내지 지역정보(즉, 가상의 그리드 좌표값)(도 3에서, x, y)를 IS에 전송한다. 따라서, 특정시간(t)는 시간정보에 해당하고, 가상의 그리드 좌표값은 공간 내지 지역정보에 해당한다.

[0032] 이동 노드가 IS에 보내는 메시지에는 공간성 및 지역성에 해당하는 정보, 즉 *PoA_ID*, t, x,y, SNR 에 해당하는 파라미터가 포함된다. 다시 말해, 이동 노드는 *PoA_ID*와의 SNR 값을, 언제 (t), 어디서 (*x, y*) 측정했는지, 공간적, 시간적 정보와 함께 IS에게 보내는 것이다. 이 정보를 받은 IS는 이동 노드의 위치가 어느 그리드(grid)에 속하는지 계산 후, 계산된 그리드(grid)가 *A_S*에 속하지 않으면 *A_S* 필드에 이 그리드(grid)를 추가한다. 예를 들어, 도 2의 네트워크 구조에서 어떤 PoA에 대한 *A_S* = {A(1,1), A(2,1)} 라고 가정할 때, A(1,2) 그리드 안에 있는 이동 노드가 이 PoA에 대한 SNR값을 전송하면, 즉 A(1,2) 지역은 PoA의 신호가 도달하는 것으로 간주하여, *A_S* = {A(1,1), A(2,1), A(1,2)}로 갱신하는 것이다. 마지막으로 (t, x,y, *SNR*) 레코드를 DB에 삽입하며 갱신 과정은 마무리된다.

[0033] 도 5는 본 발명의 일 실시 예로서, 본 발명에 따른 공간적 및 시간적 정보에 기초하여 핸드오버가 수행되는 과정을 도시한 개략적인 신호 흐름도이다.

[0034] 이하, 도 5를 참조하여 IS에서 네트워크 결정 과정을 설명한다.

[0035] IS는 상술한 바와 같이, 이동노드가 주변 네트워크 간에 주기적으로 측정한 공간적 및 시간적인 정보를 이동노드로부터 수신하고, IS는 이 정보를 바탕으로 데이터베이스, IS_DB를 구성한다(S11).

[0036] 핸드오버 트리거가 발생한 이동 노드는, 수직적 핸드오버를 위한 주변 네트워크 리스트 요청 메시지(Neighbor ordering list response)를 자신의 위치와 속도 정보를 포함하여 IS에게 보낸다(S12). 상기 요청 메시지를 받은 IS는, 도 4의 알고리즘을 통하여 이동 노드에게 적합한 네트워크들의 순위(예를 들어, 도 5에서, 순위는 WLAN_PoA(1) > WiBro_PoA > HSDPA_PoA > WLAN_PoA(2) 순이다)를 정한다. 그리고, 그 정한 순위로 선택된 네트워크들에 대한 정보를 응답 메시지(Neighbor ordering list response)를 통해 이동 노드에게 보낸다(S13). 한편, 이동노드에 적합한 네트워크의 순위를 결정하는 것은, 예를 들어 도 4의 알고리즘을 통하여 수행된다. 이하, 도 4의 알고리즘의 동작과정은 보다 상세히 설명한다. IS는 이동 노드의 속도를 근거로 이동 노드의 예상 반경(R)을 결정한다. 즉, 속도가 빠른 이동 노드의 경우 더 넓은 범위에 대해서 수직적 핸드오버 대상을 고려하게 되며 속도가 느린 이동 노드의 경우 좁은 범위에 대해서만 수직적 핸드오버 대상을 고려한다. 그리고 이동 노드의 반경에 속하는 그리드($A(left:right, bottom:up)$)를, 이동 노드의 현재 위치 (x_0, y_0)와 네트워크의 단위 길이(d), 반경(R)을 이용하여 구한다. 이 후, IS_DB에 저장돼 있는 각 *PoA_ID*의 *A_S*와 앞에서 구한 ($A(left:right, bottom:up)$)와 겹치는 부분이 없는 *PoA_ID*는, 이동 노드의 핸드오버를 위한 후보 네트워크에서 제외시킨다.

[0037] 그리고, 오래 전에 측정된 채널 상태 정보의 경우 현재 채널 상태와 연관성이 떨어지므로 시간 윈도우 (W)를 이용하여 현재 시간에서부터 W 시간 이내에 있는 채널 상태 정보만을 사용하게 된다(즉, 시간적 지역성을 활용). 또한 현재 위치와 가까운 위치에서 측정된 채널 상태가 더 높은 연관성을 보일 것이므로 현재 위치 (x_0, y_0)와 채널상태정보를 보낸 위치 (x_j, y_j)와의 거리에 따라 IS 데이터베이스에 있는 레코드를 오름차순으로 정렬하게 된다 (즉, 공간적 지역성을 활용). 그런 다음 정렬된 레코드에 대해서 첫번째 레코드에 가장 높은 가중치를 그리고 마지막 레코드에 가장 낮은 가중치를 부여하여 평균 SNR을 계산하게 된다. 단, 여기서 모든 가중치의 합은 1이 되도록 한다. 계산된 평균 SNR은 해당 PoA에 대한 예상 SNR 값이 되고 이 값과 미리 저장된 사용자의 프로파일의 다른 정보를 사용하여 각 네트워크 또는 PoA에 대해서 네트워크 점수를 계산한다. 이렇게 산출된 점수들을 가지고 *PoA_ID* 들을 내림차순 정렬 후, 이를 네트워크 리스트 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 통해 이동 노드에게 전송한다.

[0038] 이동 노드는 상기 S13에서 IS로부터 수신한 핸드오버를 수행할 주변 네트워크 리스트를 기초하여, 핸드오버를 수행한다(S14). 이때, 이동 노드는 종래기술에서 핸드오버를 수행할 대상의 네트워크를 찾기 위해, 주변 네트워크를 스캐닝하는 동작을 할 필요가 없다. 예를 들어, IS로부터 수신한 상기 리스트를 참조하여, 이동 노드는 그 리스트에서 순위가 제일 높은 네트워크(즉, WLAN_PoA(1))를 선택하여 핸드오버를 수행할 수 있다.

[0039] 그러나, 만약 이동노드가 WLAN_PoA(1)로 핸드오버 수행이 실패하였다면, 또 다른 네트워크의 스캐닝 절차가 필요없이, 차순위의 네트워크(즉, WiBro_PoA)로 핸드오버를 수행할 수 있다.

[0040] 이상과 같이, 본 발명은 종래 핸드오버를 수행하기 위해 이동노드가 주변 네트워크를 스캐닝함으로써, 핸드오버 지연이 발생하는 문제를 해결할 수 있다. 즉, 도 3의 데이터베이스(IS_DB) 구조와, 도 4의 알고리즘과, 도 5의 핸드오버 절차를 수행함으로써, 종래 핸드오버 시, 시간 지연의 문제를 해결할 수 있다.

[0041] 본 발명은 수직적 핸드오버 기술을 필요로 하는 이기종 네트워크 환경에서 이동하며 인터넷 어플리케이션을 사용할 수 있는 소형 디바이스와 같은 제품, 또는 빠르게 그리고 계속 이동하면서 인터넷 연결성을 계속 유지해야 하는 차량 네트워크 환경에서 사용할 수 있다.

[0042] 여기까지 설명된 본 발명에 따른 방법은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 방법은 저장 매체(예를 들어, 이동 단말기 내부 메모리, 플래쉬 메모리, 하드 디스크, 기타 등등)에 저장될 수 있고, 프로세서(예를 들어, 이동 단말기 내부 마이크로 프로세서)에 의해서 실행될 수 있는 소프트웨어 프로그램 내에 코드들 또는 명령어들로 구현될 수 있다.

[0043] 이상, 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 종래기술로서, IEEE 802.21 기반의 수직적 핸드오버 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

[0045] 도 2는 본 발명의 일 실시 예로서, 가상 그리드 기반의 네트워크 구조의 블록도이다.

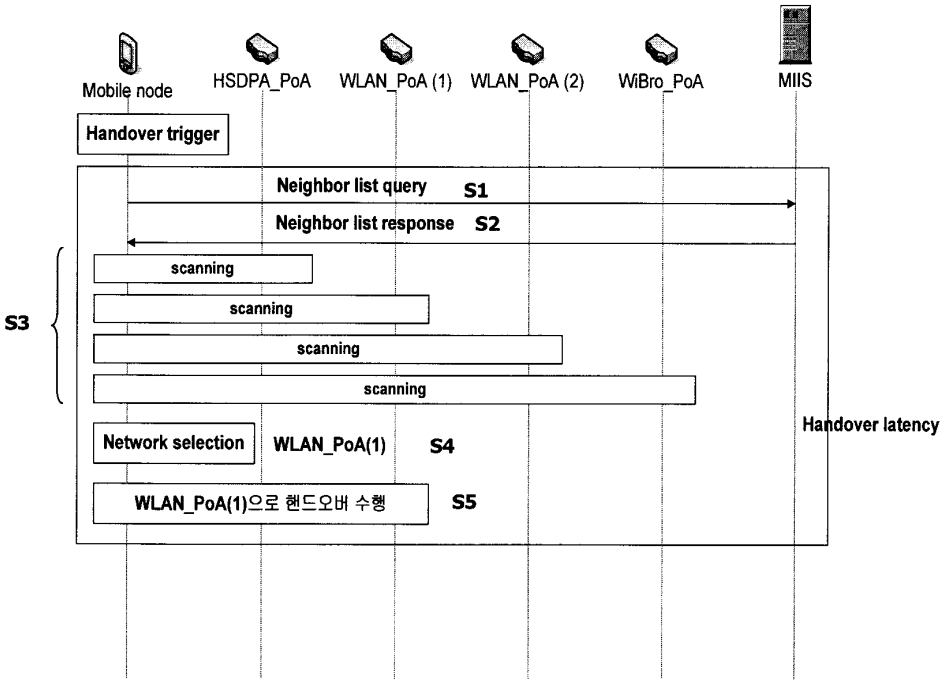
[0046] 도 3은 본 발명의 일 실시 예로서, IS 서버가 구축하는 데이터 베이스의 구조이다.

[0047] 도 4는 본 발명의 일 실시 예로서, 주변 네트워크들의 채널 상태 추정 및핸드오버 수행 대상인 네트워크를 선택하는 알고리즘이다.

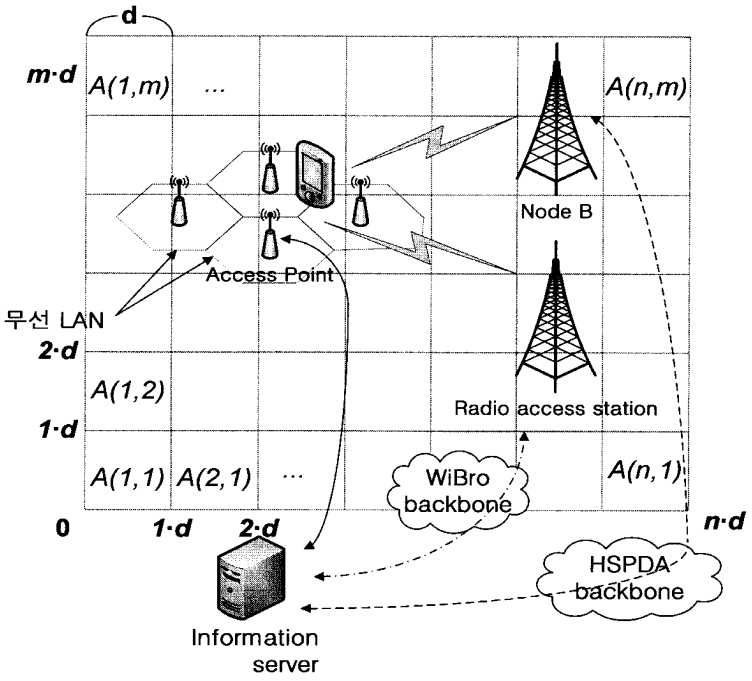
[0048] 도 5는 본 발명의 일 실시 예로서, 본 발명에 따른 공간적 및 시간적 정보에 기초하여 핸드오버가 수행되는 과정을 도시한 개략적인 신호 흐름도이다.

도면

도면1



도면2



도면3

PoA_ID_1	A_S	t1	X1, y1	SNR1
		t2	X2, y2	SNR2
		t3	X3, y3	SNR3
		.	.	.
		.	.	.
		.	.	.
		t(T)	xT, yT	SNR(T)
PoA_ID_2	A_S	t1	X1, y1	SNR1
		t2	X2, y2	SNR2
		t3	X3, y3	SNR3
		.	.	.
		.	.	.
		.	.	.
		t(T)	xT, yT	SNR(T)

.
.
.

PoA_ID_N	A_S	t1	X1, y1	SNR1
		t2	X2, y2	SNR2
		t3	X3, y3	SNR3
		.	.	.
		.	.	.
		.	.	.
		t(T)	xT, yT	SNR(T)

도면4

Procedure DecideNetwork $(v, x_0, y_0,$ user_id$)$

Begin

$R = kv$, (k는 상수값) // 이동 노드의 속도에 따른 반경 결정

$N =$ PoA 수 // 네트워크 안에 있는 AP/BS의 갯수

$left = \left\lfloor \frac{x_0 - R}{d} \right\rfloor$ $right = \left\lceil \frac{x_0 + R}{d} \right\rceil$ // 반경에 의해 구해진 왼쪽과 오른쪽 경계 지역

$bottom = \left\lfloor \frac{y_0 - R}{d} \right\rfloor$ $up = \left\lceil \frac{y_0 + R}{d} \right\rceil$ // 아래와 위쪽 경계 지역

for $i = 1 : N$ { // N = 네트워크 안에 있는 AP/BS의 갯수

if $\left(A(left : right, bottom : up) \cap \text{S_A of AP_ID}_i == \text{NULL}\right)$ {

; } // 이동 노드 반경 내에 AP_ID$_i$의 신호가 없으면, AP_ID$_i$는 고려안함

// $A(left : right,\ bottom : up) = \bigcup_{a\ =\ left}^{right} \left(\bigcup_{b\ =\ bottom}^{up} A(a,b) \right)$

else {

현재 시각에서 W 시간 이내에 통보된 K개의 레코드들만을 선택함

(x_0, y_0)와 (x_j, y_j)의 거리에 따라 선택된 레코드들은 정렬함

평균 $SNR = \sum_{i=1}^{K} \omega_i \cdot SNR_i$ (단, ω_i와 SNR_i는 i번째 레코드의 가중치와 SNR)

/* 예측된 채널상태와 user profile을 근거로 PoA의 점수를 계산*/

$PoA_Score_i = \sum_{j=1} w_j x_{ij}$, where

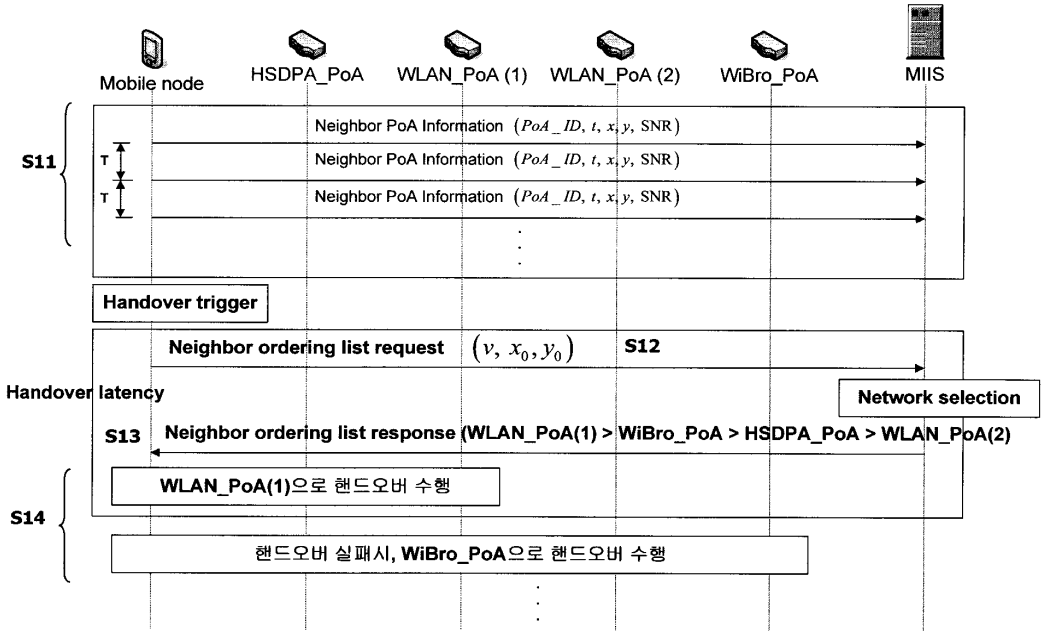
$w_j = j$번째 판단기준의 가중치, $\sum w = 1$

$x_{ij} = i$번째 네트워크, j번째 판단기준에 대한 평가치

} // else 구문 종료

} // i, for 구문 종료

Return $sort(PoA_Score)$

End

도면5