



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0035679
(43) 공개일자 2011년04월06일

(51) Int. Cl.

H04W 36/14 (2009.01) H04W 36/32 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0093492

(22) 출원일자 2009년09월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

박순준

경기도 안양시 동안구 호계동 533번지 LG제1연구단지

강충구

서울시 성북구 안암동1가 삼성래미안아파트 110동 802호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 7 항

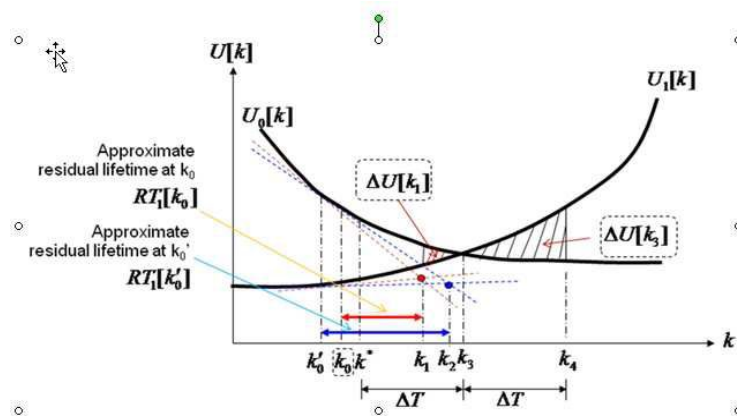
(54) 이동통신시스템에서의 적응적 핸드오버 결정 방법

(57) 요약

본 발명은 이동통신시스템에서의 이종망 간에 핸드오버의 시기를 적응적으로 결정하는 관한 것이다.

본 발명은, 현 시점에서 두 유틸리티 평선 (utility function)이 교차할 때까지의 예상되는 잔류시간과 핸드오버 지연시간을 비교하여, 실제 핸드오버가 일어나는 시점을 핸드오버가 지연이 발생하지 않도록 결정함으로써, 이종망 간에 이동단말이 핸드오버 지연시간으로 인한 네트워크 시스템의 성능저하를 최소화하는 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김진우

서울시 성북구 정릉2동 226-62

윤현서

경기도 고양시 덕양구 화정동 851번지 달빛마을
208동 1301호

특허청구의 범위

청구항 1

이기종 망 간에 이동단말이 핸드오버를 결정하는 방법으로서,

- (a) 제1 네트워크 및 제2 네트워크의 각 유틸리티 평선 (utility function)이 교차할 때까지의 잔류시간을 측정하는 단계와;
- (b) 이동단말이 이동성이 바뀌는 경우, 상기 제1 네트워크에서 상기 제2 네트워크로의 핸드오버 지연시간을 측정하는 단계와;
- (c) 상기 측정한 잔류시간과 핸드오버 지연시간을 비교하여, 상기 제1 네트워크의 유틸리티 평선과 상기 제2 네트워크의 유틸리티 평선이 교차하기 이전의 특정 시점에서 핸드오버 시기를 적응적으로 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 결정방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 (a) 단계에서

상기 네트워크 잔류시간은

$$RT_i[k] \approx \frac{U_0[k] - U_i[k]}{S_i[k] - S_0[k]}, \quad i=1,2,\dots,N$$

수학식을 통하여 구하여 지고, 여기서 $RT_i[k]$ 는 상기 네트워크 잔류시간인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 결정방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 수학식에서

상기 이동단말의 이동성이 바뀌는 경우는 RSS값을 바탕으로 예측되는 기울기 $S_i[k], S_0[k]$ 값이 변동되어 다시 네트워크 예상 잔류 시간에 반영됨으로써,

이동단말의 이동성이 반영되는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 결정방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 (c) 단계에서

상기 특정시점은

$\min_{i=1,2,\dots,N} RT_i[k'] \leq \Delta T$ 수학식을 통하여 구하여 지고, 여기서 k' 는 상기 특정시점인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 결정방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 네트워크는 서버 네트워크이고

상기 제2 네트워크는 타겟 네트워크인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 결정방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 (c) 단계에서

상기 특정 시점은

상기 핸드오버 지연시간 보다 네트워크 잔류 시간이 작은 상기 제2 네트워크로 핸드오버를 결정하는 시점인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 결정방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 (c) 단계의 상기 특정 시점에서

상기 제1 네트워크의 유틸리티 평선 (utility function) 값이 상기 제2 네트워크의 유틸리티 평선 값보다 크고,
상기 핸드오버 지연시간이 지난 뒤 상기 제2 네트워크로부터 예상되는 유틸리티 평선 값은 수학식

$$U_i[k^* + RT_i[k^*]] \geq U_i[k^* + RT_i[k^*]], \forall i \neq 0$$

을 만족하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에서의 핸드오버 결정방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동통신시스템에서의 이중망 간에 핸드오버의 시기를 적응적으로 결정하는 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 2세대 이동 통신이라 함은 음성을 디지털로 송수신하는 것을 일컫는 것으로서, CDMA, GSM 등이 있다. 상기 GSM 에서 나아가 GPRS가 제안되었는데, 상기 GPRS는 상기 GSM 시스템을 기반으로, 패킷 교환 데이터 서비스(packet switched data service)를 제공하기 위한 기술이다.

[0003] 3세대 이동 통신은 음성뿐 만이 아니라, 영상과 데이터를 송수신할 수 있도록 하는 것을 일컫는 것으로서, 3GPP(Third Generation Partnership Project)는 이동통신 시스템(IMT-2000) 기술을 개발하였고, 무선 접속 기술(Radio Access Technology: RAT라함)로서 WCDMA를 채택하였다. 이와 같이 IMT-2000 기술과 무선 접속 기술(RAT) 예컨대 WCDMA를 모두 합쳐서, 유럽에서는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)라 부른다. 그리고, UTRAN이라 함은 UMTS Terrestrial Radio Access Network의 약자이다.

[0004] 한편, 상기 3세대 이동 통신은 향후 데이터 트래픽이 급속히 증가할 것으로 예측되어, 더 높은 대역폭을 갖는 진화된 망(Long-Term Evolution Network: LTE)을 만들기 위한 표준화 작업이 진행되고 있다.

[0005] 상기 LTE에서는 E-UMTS(Evolved-UMTS)와 E-UTRAN(Evolved-UTRAN)이라는 용어가 사용되며, 상기 E-UTRAN에서는 무선 접속 기술(RAT)로서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)를 사용한다.

[0006] 이러한 통신기술에서 사용자가 단말기의 이동과 관계없이, 통화가 끊김없이 연결을 유지하기 위해서는 핸드오버가 잘 지원되어야 한다.

[0007] 이동 단말이 통신하고 있는 서빙(serving) 기지국 영역(셀)을 벗어나 다른 기지국 영역(셀)으로 진입할 때 통신을 유지할 수 있도록 통신(기지국-이동전화 연락통로)를 이동하는 타겟(target) 기지국으로 변경해주는 것을 핸드오버라고 한다.

[0008] 핸드오버는 하드 핸드오버와 소프트 핸드오버로 나뉘는데, 아날로그 방식은 기존 기지국과 연락을 먼저 끊고 새로운 기지국과 연결하는 하드 핸드오버 방식을 쓰는 반면, CDMA 방식의 휴대 단말은 새로운 통신로가 설정되기 까지 두개의 기지국과 통신로를 계속해서 유지하는 특징을 가지는데, 이러한 방식을 소프트 핸드오버라고 한다.

[0009] 기존 핸드오버 결정 기법으로 가장 일반화 되어 있는 것은 핸드오버 수행 시 발생하는 핑퐁 (ping-pong) 현상을 극복하기 위한 히스테리시스(hysteresis) 이득을 고려한 핸드오버 결정 기법이다. 즉, 서비스 셀과 목표 셀의 수신 신호 차이가 히스테리시스 이상 발생할 경우 서비스 셀에서 목표 셀로 핸드오버를 시행하게 된다.

[0010] 그러나, 상기 종래 기술은 핸드오버 수행 시간(지연 시간)이 짧은 단일 망에서의 핸드오버 기법으로는 적당하다고 할 수 있으나, 네트워크의 신호세기 및 가격, 사용자의 선호도 등을 동시에 고려하는 것이 반영되고 L2와 L3 핸드오버를 수행하기 위한 시그널링이 동반되어 핸드오버 수행 시간이 상대적으로 긴 이중망간의 핸드오버에서는 상대적으로 이동단말에서 단일 망 상황보다 상당히 큰 손실이 예상된다.

[0011] 부연 설명하면, 이중망 간의 핸드오버는 이중망 간의 핸드오버는 일반적으로 L2와 L3의 핸드오버를 동시에 시행

함이 필요로 한다. 따라서 L2와 L3핸드오버를 위한 시그널링 절차로 발생하는 핸드오버 지연시간은 단일망에서의 핸드오버 지연시간보다 상당히 길 것으로 예상되며, 이에 이중망 간의 불가피한 핸드오버와 선택적 핸드오버에서 어느 시점에 수직적 핸드오버를 수행할 것인가를 결정하는 핸드오버 결정과정은 매우 중요한 역할을 한다.

[0012] 불가피한 핸드오버의 경우에 핸드오버의 늦은 결정은 이중망 간 핸드오버 지연시간에 의해 이동단말이 통신이 불가능 할 정도로 낮은 신호세기로 떨어졌음에도 불구하고 데이터가 전송되는 현상이 발생하여 패킷 손실의 주요한 원인이 될 것이다. 마찬가지로 선택적 핸드오버의 경우, 핸드오버의 늦은 결정은 역시 시그널링 절차로 발생하는 핸드오버 지연시간으로 인하여 현재 네트워크 보다 더 나은 서비스를 제공받을 수 있는 네트워크를 적시에 사용하지 못하는 손실로 이어져 전체 시스템의 성능저하가 발생하게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0013] 진술한 종래 기술에서 설명한 바와 같이, 종래기술은 이중망 간에 이동단말이 핸드오버 지연시간으로 인해 전체 시스템의 성능저하가 발생한다.

[0014] 따라서, 본 발명의 목적은 이중망 간의 핸드오버 지연시간을 고려한 적절한 시간에 핸드오버가 수행될 수 있는 핸드오버 결정 방법을 제안하는 것이다.

과제 해결수단

[0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따른 이동통신시스템에서의 핸드오버 결정방법은,
[0016] 이기종 망 간에 이동단말이 핸드오버를 결정하는 방법으로서,
[0017] (a) 제1 네트워크 및 제2 네트워크의 각 유틸리티 평선 (utility function)이 교차할 때까지의 잔류시간을 측정하는 단계와;
[0018] (b) 이동단말이 이동성이 바뀌는 경우, 상기 제1 네트워크에서 상기 제2 네트워크로의 핸드오버 지연시간을 측정하는 단계와;
[0019] (c) 상기 측정된 잔류시간과 핸드오버 지연시간을 비교하여, 상기 제1 네트워크의 유틸리티 평선과 상기 제2 네트워크의 유틸리티 평선이 교차하기 이전의 특정 시점에서 핸드오버 시기를 적응적으로 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 바람직하게는, 상기 (a) 단계에서 상기 네트워크 잔류시간은

$$RT_i[k] \approx \frac{U_0[k] - U_i[k]}{S_i[k] - S_0[k]}, \quad i = 1, 2, \dots, N$$

[0022] 수학적식을 통하여 구하여 지고, 여기서 $RT_i[k]$ 는 상기 네트워크 잔류시간인 것을 특징으로 한다.

[0023] 바람직하게는, 상기 수학적식에서

[0024] 상기 이동단말의 이동성이 바뀌는 경우는 RSS값을 바탕으로 예측되는 기울기 $S_i[k], S_0[k]$ 값이 변동되어 다시 네트워크 예상 잔류 시간에 반영됨으로써,

[0025] 이동단말의 이동성이 반영되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 바람직하게는, 상기 (c) 단계에서 상기 특정시점은

$$\min_{i=1,2,\dots,N} RT_i[k^*] \leq \Delta T$$

[0027] 수학적식을 통하여 구하여 지고, 여기서 k^* 는 상기 특정시점인 것을 특징으로 한다.

[0028] 바람직하게는, 상기 제1 네트워크는 서빙 네트워크이고

[0029] 상기 제2 네트워크는 타겟 네트워크인 것을 특징으로 한다.

[0030] 바람직하게는, 상기 (c) 단계에서 상기 특정 시점은

[0031] 상기 핸드오버 지연시간 보다 네트워크 잔류 시간이 작은 상기 제2 네트워크로 핸드오버를 결정하는 시점인 것을 특징으로 한다.

[0032] 바람직하게는, 상기 (c) 단계의 상기 특정 시점에서

[0033] 상기 제1 네트워크의 유틸리티 평선 (utility function)값이 상기 제2 네트워크의 유틸리티 평선 값보다 크고,

[0034] 상기 핸드오버 지연시간이 지난 뒤 상기 제2 네트워크로부터 예상되는 유틸리티 평선 값은 수학식

$$U_i[k^* + RT_i[k^*]] \geq U_i[k^* + RT_i[k^*]], \forall i \neq 0$$

[0035]

[0036] 을 만족하는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0037] 본 발명은 핸드오버 지연시간을 고려한 적절한 시간에 핸드오버가 수행됨으로써, 핸드오버 지연시간으로 인해 전체 네트워크 시스템의 성능저하가 방지하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0038] 본 발명은 이동통신시스템에 적용된다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 통신 시스템 및 방법에도 적용될 수 있다.

[0039] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

[0040] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[0041] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.

[0042] 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.

[0043] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니됨을 유의해야 한다. 본 발명의 사상은 첨부된 도면 외에 모든 변경, 균등물 내지 대체물에 까지도 확장되는 것으로 해석되어야 한다.

[0044] 이하, 단말이라는 용어가 사용되나, 상기 단말은 UE(User Equipment), ME(Mobile Equipment), MS(Mobile

Station)로 불릴 수 있다. 또한, 상기 단말은 휴대폰, PDA, 스마트 폰(Smart Phone), 노트북 등과 같이 통신 기능을 갖춘 휴대 가능한 기기일 수 있거나, PC, 차량 탑재 장치와 같이 휴대 불가능한 기기일 수 있다.

[0045] 본 발명에 따른 적응적 핸드오버 결정 방법은 수직적 핸드오버 중 선택적 핸드오버의 경우에 네트워크의 시스템 성능(네트워크로부터 얻는 수율)을 높이기 위하여, 적시에 핸드오버를 결정하는 것이다.

[0046] 일반적으로, 동종망간 핸드오버의 수행에서는 현재 접속된 기지국과 목표(타겟:target) 기지국으로부터 수신되는 신호 세기만을 가지고 핸드오버 여부를 결정한다. 반면, 이종망간의 핸드오버에서는 각 네트워크의 가격, 셀 커버리지, 사용자 선호도 등의 개별 특성을 고려하여 핸드오버 여부를 결정해야 한다. 이러한 요소를 고려한 값을 유틸리티 평션(utility function) 값으로 정의된다.

[0047] 도 1은 본 발명의 일 실시 예로서, 본 발명에 따른 적응적 핸드오버 방법을 도시한 그래프이다.

[0048] 도 1에 도시된 변수를 정의하면 다음과 같다. 시간에 따라 변하는 이러한 특성을 반영하기 위해 시간 k 에서 네트워크 i 의 유틸리티 평션(utility function)을 $U_i[k]$, 그리고 네트워크 i 의 유틸리티 평션값의 변화율(기울기)을 $S_i[k]$ 라 정의한다. 여기서 $i = 0$ 은 현재 접속된 네트워크를 나타낸다. 따라서, 네트워크 0 의 유틸리티 평션(utility function)을 $U_0[k]$, 그리고 네트워크 i 의 유틸리티 평션값의 변화율(기울기)을 $S_0[k]$ 라 정의한다. 즉, 도 1에서 이동단말은 현재 접속된 네트워크 0에서 네트워크 i 로 이동하여 핸드오버가 수행되는 것을 전제로 한다.

[0049] 도 1은 2개의 네트워크로 구성된 이기종 망에서 단말이 측정한 네트워크 유틸리티 평션 (utility function) 값의 변화를 보여주고 있다. 현재 시점 k_0 에서 두 네트워크(즉, $U_0[k]$ 및 $U_1[k]$) 이 네트워크 0 및 네트워크 i 의 유틸리티 평션 (utility function) (즉, $U_0[k]$ 및 $U_1[k]$)이 교차하는 k_2 시점에서 선호도가 높은 망이 발견을 예측할 수 있다. 그런데, 핸드오버를 결정하고 난 후, 실제 이동단말의 핸드오버는 일정시간 지연이 발생한다. 즉, 이때 k_2 시점에서 핸드오버를 결정하게 되면 핸드오버 지연시간 ΔT 가 경과한 후, k_3 시점에서 새로운 망에 접속이 이루어지므로 $\Delta U[k_3]$ 만큼의 시스템 손실을 입게 된다.

[0050] 따라서, 본 발명에 따른 핸드오버를 적응적으로 결정하는 방법은 위와 같은 시스템 손실을 최소화 하기 위하여, 현재 시점(즉, k_0)에서 두 유틸리티 평션 (utility function)이 교차할 때까지의 예상되는 잔류시간(또는 잔여시간)과 핸드오버 지연시간을 비교하는 단계를 수행한다. 유틸리티 평션 (utility function)의 정확한 교차점을 예측하기 어려우나, 이의 변화율을 측정하여 신호세기의 1차 근사치(first order approximation)를 통한 대략적인 교차점을 추정할 수 있을 것이다. 이에 따라 예상되는 네트워크 잔류 시간은 수학적 식 1에 의해 구해진다.

수학적 식 1

$$RT_i[k] \approx \frac{U_0[k] - U_i[k]}{S_i[k] - S_0[k]}, \quad i = 1, 2, \dots, N$$

[0051]

[0052] 이동단말의 이동성이 바뀌는 경우는 RSS값을 바탕으로 예측되는 기울기 $S_i[k], S_0[k]$, 값이 변동되어 다시 네트워크 예상 잔류 시간에 반영됨으로써, 이동성이 반영된다. 또한 가용한 N 개의 네트워크가 존재한다고 할 때, 수학적 식 1을 사용하여 구한 네트워크 예상 잔류시간을 고려하여 수학적 식 2의 부등식을 만족하는 타겟 네트워크로 두 네트워크의 유틸리티 평션(utility function)값이 교차하기 전인 k^* 시점에서 핸드오버를 결정한다.

수학적 식 2

$$\min_{i=1,2,\dots,N} RT_i[k^*] \leq \Delta T$$

[0053]

[0054] 즉, 핸드오버 지연시간 보다 네트워크 예상 잔류 시간이 작은 네트워크 i^* 로 핸드오버를 결정하는 시점에서는 서빙 네트워크의 유틸리티 평선 (utility function)값이 타겟 네트워크의 유틸리티 평선 값보다 크지만 핸드오버 지연시간이 지난 뒤 네트워크 i^* 로부터 예상되는 유틸리티 평선 값은 수학식 3을 만족하게 된다.

수학식 3

[0055]
$$U_i[k^* + RT_i[k^*]] \geq U_i[k^* + RT_i[k^*]], \forall i \neq 0$$

[0056] 이상과 같이, 이동단말은 네트워크의 유틸리티 평선 값이 교차하기 전, 적시에 타겟 네트워크로 수직적 핸드오버를 시행함으로써, 네트워크를 효율적으로 사용하게 되고 이에 따라 수직적 핸드오버를 시행하는 이동단말이 획득하는 시스템 성능은 높아진다.

[0057] 도 2는 본 발명의 일 실시 예로서, 본 발명에 따른 핸드오버 방법 별 수율 변화 비교를 나타낸 그래프이다.

[0058] 도 2는 시뮬레이션을 통하여 핸드오버 지연시간이 1, 2, 3초의 고정된 값을 가질 때, 단말의 이동속도 별, 이동 경로에 따라 획득하는 수율 변화를 나타낸 것이다.

[0059] 먼저 고정적 핸드오버 결정 방식은 이동단말의 수율이 크게 떨어지는 상황에서도 서빙 네트워크의 유틸리티 평선 (utility function)값보다 큰 값을 갖는 네트워크가 발견되지 않음에 따라, 계속 서빙 네트워크에서 낮은 수율을 경험하게 된다. 그리고, 이후 서빙 네트워크 보다 높은 유틸리티 평선 값을 제공하는 타겟 네트워크를 발견하게 된 시점에 수직적 핸드오버를 결정하여, 핸드오버 지연시간이 지난 뒤부터 타겟 네트워크로부터 높은 서비스를 받게 되어 네트워크 수율이 핸드오버 이후에는 급격히 높아지고 있다.

[0060] 한편, 본 발명에 따른 핸드오버 결정 방법은 수직적 핸드오버 시 수율의 큰 저하 없이 완전한 형태의 수율 곡선을 그리는 것을 관찰할 수 있다. 이는 본 발명에 따른 핸드오버 결정 방법이 utility function 값과 그 기울기를 예측하여 핸드오버 결정과정을 거치기 때문에, 적시에 핸드오버가 일어나 수율 저하가 크게 일어나지 않으면서 높은 유틸리티 평선 값을 제공받은 것으로 해석할 수 있다. 또한, 이러한 이득은 핸드오버 지연시간과 이동단말의 속도가 커질수록 본 발명의 핸드오버 결정 방식에 의하여 서비스 받을 수 있는 좋은 유틸리티 평선 (utility function) 값을 갖는 타겟 네트워크의 영역이 확대되어 이 수율 저하의 감소 효과가 커지는 것을 확인할 수 있다.

[0061] 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.

[0062] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시적으로 설명하였으나, 본 발명의 범위는 이와 같은 특정 실시 예에만 한정되는 것은 아니므로, 본 발명은 본 발명의 사상 및 특허청구범위에 기재된 범주 내에서 다양한 형태로 수정, 변경, 또는 개선될 수 있다.

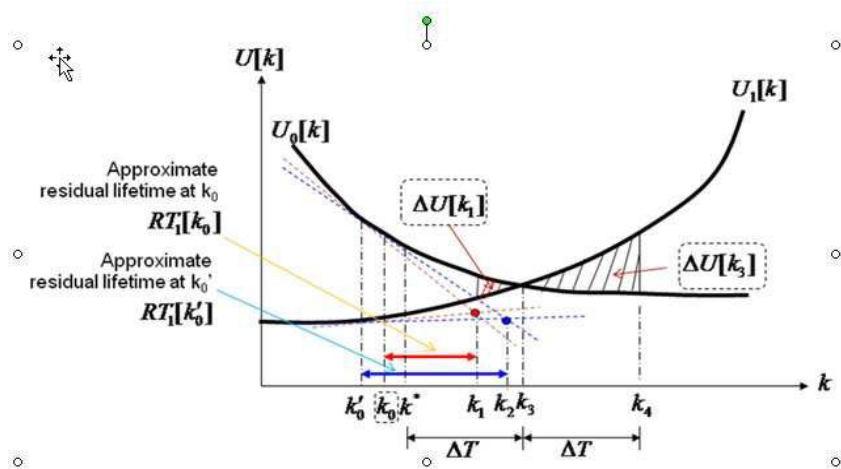
도면의 간단한 설명

[0063] 도 1은 본 발명의 일 실시 예로서, 본 발명에 따른 적응적 핸드오버 방법을 도시한 그래프이다.

[0064] 도 2는 본 발명의 일 실시 예로서, 본 발명에 따른 핸드오버 방법 별 수율 변화 비교를 나타낸 그래프이다.

도면

도면1



도면2

