(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0022764
(43) 공개일자 2013년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 40/12 (2009.01) *H04B 7/14* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0085649
(22) 출원일자 2011년08월26일
심사청구일자 2011년08월26일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
소재우
서울특별시 마포구 신정동 30번지 서강GS아파트 101동 2302호
(74) 대리인
특허법인충현

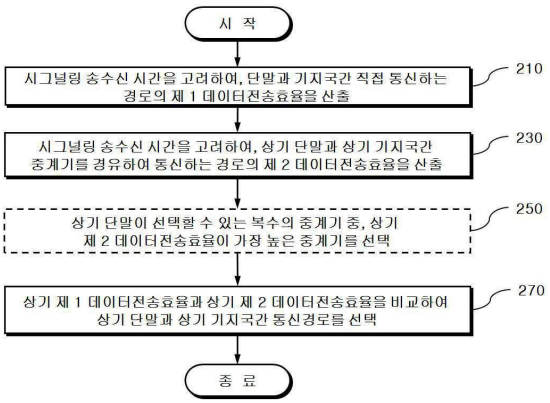
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **시그널링 송수신 시간을 고려한 통신경로 선택방법 및 통신경로 선택장치**

(57) 요 약

본 발명은 통신경로 선택방법에 관한 것으로서, 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 직접 통신하는 경로의 제 1 데이터전송효율을 산출하는 단계, 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 상기 단말과 상기 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 제 2 데이터전송효율을 산출하는 단계, 및 상기 제 1 데이터전송효율과 상기 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하며 최적의 통신경로를 선택할 수 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 직접 통신하는 경로의 제 1 데이터전송효율을 산출하는 단계;

시그널링 송수신 시간을 고려하여, 상기 단말과 상기 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 제 2 데이터전송효율을 산출하는 단계; 및

상기 제 1 데이터전송효율과 상기 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 단계를 포함하는 통신경로 선택방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 데이터전송효율을 산출하는 단계와 제 2 데이터전송효율을 산출하는 단계는,

프레임시간에서 상기 시그널링 송수신 시간을 제외한 실제 데이터전송이 이루어지는 시간만을 고려하여 상기 제 1 데이터전송효율과 제 2 데이터전송효율을 산출하는 것을 특징으로 하는 통신경로 선택방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 단말과 기지국간 통신경로를 선택하는 단계는,

상기 비교결과, 상기 제 2 데이터전송효율이 상기 제 1 데이터전송효율보다 소정의 시스템 파라미터 값을 초과하여 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고,

상기 제 2 데이터전송효율이 상기 제 1 데이터전송효율보다 상기 시스템 파라미터 값을 초과하여 크지 않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는 통신경로를 선택하고,

상기 시스템 파라미터 값은 통신경로를 변경시 발생하는 시그널링 오버헤드를 고려한 값인 것을 특징으로 하는 통신경로 선택방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 데이터전송효율은 프레임시간, 상기 단말과 상기 기지국간 시그널링 송수신 시간, 및 신호대잡음비를 이용한 데이터전송률을 고려하여 산출되는 것을 특징으로 하는 통신경로 선택방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 데이터전송효율은 프레임시간, 시그널링 송수신 시간, 및 신호대잡음비를 이용한 데이터전송률을 고려하여 산출되고,

상기 시그널링 송수신 시간은,

상기 단말과 상기 중계기간 시그널링 송수신 시간, 상기 중계기와 상기 기지국간 시그널링 송수신 시간, 및 상기 중계기를 경유하는 통신을 하기 위해 필요한 상기 단말과 상기 기지국간의 시그널링 송수신 시간을 포함하는 것을 특징으로 하는 통신경로 선택방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 단말이 선택할 수 있는 복수의 중계기 중, 상기 제 2 데이터전송효율이 가장 높은 중계기를 선택하는 단계

를 더 포함하는 통신경로 선택방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 단말이 상기 기지국과의 통신 중에 이동하는 경우,

소정의 미래 프레임 시간 동안, 상기 단말의 이동성 또는 이동경로를 예측하여 산출한 상기 제 1 데이터전송효율과 상기 제 2 데이터전송효율을 누적하여 합산하는 단계를 더 포함하고,

상기 단말과 기지국간 통신경로를 선택하는 단계는

상기 누적된 제 1 데이터전송효율과 상기 누적된 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 것을 특징으로 하는 통신경로 선택방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 단말과 기지국간 통신경로를 선택하는 단계는,

상기 비교결과, 상기 누적된 제 2 데이터전송효율이 상기 누적된 제 1 데이터전송효율보다 소정의 시스템 파라미터 값을 초과하여 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 이용하는 통신경로를 선택하고,

상기 누적된 제 2 데이터전송효율이 상기 누적된 제 1 데이터전송효율보다 상기 시스템 파라미터 값을 초과하여 크지 않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는 통신경로를 선택하고,

상기 시스템 파라미터 값은 통신 경로를 변경시 발생하는 시그널링 오버헤드를 고려한 값인 것을 특징으로 하는 통신경로 선택방법.

청구항 9

시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 n(소정의 정수)개의 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 데이터전송효율 Un을 산출하는 단계;

시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 m(상기 n보다 큰 소정의 정수)개의 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 데이터전송효율 Um을 산출하는 단계; 및

상기 데이터전송효율 Un과 상기 데이터전송효율 Um을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 단계를 포함하는 통신경로 선택방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 단말과 기지국간 통신경로를 선택하는 단계는,

상기 비교결과, 상기 데이터전송효율 Um이 상기 데이터전송효율 Un보다 소정의 시스템 파라미터 값을 초과하여 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 m개의 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고,

상기 데이터전송효율 Um이 상기 데이터전송효율 Un보다 상기 시스템 파라미터 값을 초과하여 크지 않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 n개의 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고,

상기 시스템 파라미터 값은 통신 경로를 변경시 발생하는 시그널링 오버헤드를 고려한 값인 것을 특징으로 하는 통신경로 선택방법.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중에 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 12

시그널링 송수신 시간을 고려하여 제 1 데이터전송효율과 제 2 데이터전송효율을 산출하는 데이터전송효율 산출부; 및

상기 제 1 데이터전송효율과 상기 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 통신경로 선택부를 포함하고,

상기 제 1 데이터전송효율은 단말과 기지국간 직접 통신의 데이터전송효율이고, 상기 제 2 데이터전송효율은 상기 단말과 상기 기지국간 중계기를 경유하는 통신의 데이터전송효율인 것을 특징으로 하는 통신경로 선택장치.

청구항 13

시그널링 송수신 시간을 고려하여 데이터전송효율 Un과 데이터전송효율 Um을 산출하는 데이터전송효율 산출부; 및

상기 데이터전송효율 Un과 상기 데이터전송효율 Um을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 통신경로 선택부를 포함하고,

상기 데이터전송효율 Un은 단말과 기지국간 n(소정의 정수)개의 중계기를 경유하는 통신의 데이터전송효율이고, 상기 데이터전송효율 Um은 상기 단말과 상기 기지국간 m(상기 n보다 큰 소정의 정수)개의 중계기를 경유하는 통신의 데이터전송효율인 것을 특징으로 하는 통신경로 선택장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 통신경로 선택방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 시그널링 송수신 시간을 고려하여 단말과 기지국간 통신경로를 선택하는 통신경로 선택방법, 통신경로 선택장치, 및 기록매체에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 단말과 기지국간 통신을 하는데 다양한 통신경로가 존재한다. 상기 단말과 상기 기지국간 직접통신을 할 수 있고, 중계기를 경유하여 통신을 할 수도 있다. 상기 다양한 통신경로 중 빠르고 효율적인 통신경로를 이용하기 위하여 최적의 통신경로를 선택하는 것이 중요하다. 상기 최적의 통신경로를 선택하기 위해 다양한 방법을 이용되고 있다. 하지만, 실제 데이터가 송수신되는 시간만을 고려하지 않고 통신에 필요한 시간을 모두 이용하여 통신경로의 효율성을 산출하고 있다. 이로 인해 정확한 효율을 산출할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 과제는 최적의 통신경로를 선택할 수 있는 시그널링 송수신 시간을 고려한 통신경로 선택방법을 제공하는 것이다.

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 과제는 최적의 통신경로를 선택할 수 있는 시그널링 송수신 시간을 고려한 통신경로 선택장치를 제공하는 것이다.

[0005] 또한, 상기된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 상기 첫 번째 과제를 달성하기 위하여, 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 직접 통신하는 경로의 제 1 데이터전송효율을 산출하는 단계, 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 상기 단말과 상기 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 제 2 데이터전송효율을 산출하는 단계, 및 상기 제 1 데이터전송효율과 상기 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 단계를 포함하는 통신경로 선택방법을 제공한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 단말과 기지국간 통신경로를 선택하는 단계는, 상기 비교결과, 상기 제 2 데이터전송효율이 상기 제 1 데이터전송효율보다 소정의 시스템 파라미터 값을 초과하여 큰 경우 상기 단말과

상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고, 상기 제 2 데이터전송효율이 상기 제 1 데이터전송효율보다 상기 시스템 파라미터 값을 초과하여 크지 않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는 통신경로를 선택하고, 상기 시스템 파라미터 값은 통신경로를 변경시 발생하는 시그널링 오버헤드를 고려한 값인 것을 특징으로 하는 통신경로 선택방법일 수 있다.

[0008] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 단말이 선택할 수 있는 복수의 중계기 중, 상기 제 2 데이터전송효율이 가장 높은 중계기를 선택하는 단계를 더 포함하는 통신경로 선택방법일 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 상기 첫 번째 과제를 달성하기 위하여, 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 n(소정의 정수)개의 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 데이터전송효율 Un을 산출하는 단계, 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 m(상기 n보다 큰 소정의 정수)개의 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 데이터전송효율 Um을 산출하는 단계, 및 상기 데이터전송효율 Un과 상기 데이터전송효율 Um을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 단계를 포함하는 통신경로 선택방법을 제공한다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 단말과 기지국간 통신경로를 선택하는 단계는, 상기 비교결과, 상기 데이터전송효율 Um이 상기 데이터전송효율 Un보다 소정의 시스템 파라미터 값을 초과하여 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 m개의 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고, 상기 데이터전송효율 Um이 상기 데이터전송효율 Un보다 상기 시스템 파라미터 값을 초과하여 크지 않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 n개의 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고, 상기 시스템 파라미터 값은 통신 경로를 변경시 발생하는 시그널링 오버헤드를 고려한 값인 것을 특징으로 하는 통신경로 선택방법일 수 있다.

[0011] 본 발명은 상기 두 번째 과제를 달성하기 위하여, 시그널링 송수신 시간을 고려하여 제 1 데이터전송효율과 제 2 데이터전송효율을 산출하는 데이터전송효율 산출부, 및 상기 제 1 데이터전송효율과 상기 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 통신경로 선택부를 포함하고, 상기 제 1 데이터전송효율은 단말과 기지국간 직접 통신의 데이터전송효율이고, 상기 제 2 데이터전송효율은 상기 단말과 상기 기지국간 중계기를 경유하는 통신의 데이터전송효율인 것을 특징으로 하는 통신경로 선택장치를 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기 두 번째 과제를 달성하기 위하여, 시그널링 송수신 시간을 고려하여 데이터전송효율 Un과 데이터전송효율 Um을 산출하는 데이터전송효율 산출부, 및 상기 데이터전송효율 Un과 상기 데이터전송효율 Um을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 통신경로 선택부를 포함하고, 상기 데이터전송효율 Un은 단말과 기지국간 n(소정의 정수)개의 중계기를 경유하는 통신의 데이터전송효율이고, 상기 데이터전송효율 Um은 상기 단말과 상기 기지국간 m(상기 n보다 큰 소정의 정수)개의 중계기를 경유하는 통신의 데이터전송효율인 것을 특징으로 하는 통신경로 선택장치를 제공한다.

[0013] 상기 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 상기된 통신경로 선택방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 시그널링 송수신 시간을 고려함으로써 실질적인 통신시간을 반영하는 데이터전송효율을 산출할 수 있다. 또한, 시그널링 송수신 시간을 고려함으로써, 여러 통신경로 중 최적의 통신경로를 선택할 수 있다. 나아가, 단말의 이동성과 경로를 고려하여 최적의 통신경로를 선택할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신경로 선택장치를 도시한 블록도이다.

도 1a는 단말과 기지국간 다양한 통신경로를 나타낸 것이다.

도 1b는 단말과 기지국간 직접 통신하는 경우의 프레임 구조를 나타낸 것이다.

도 1c는 단말과 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경우의 프레임 구조를 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 통신경로 선택단계의 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 흐름도이다.

도 4a는 누적된 데이터전송효율을 이용하는 방법에 있어서, 데이터전송효율이 누적된 그래프이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 통신경로 선택단계의 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 통신경로 선택단계의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명에 관한 구체적인 내용의 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요 혹은 기술적 사상의 핵심을 우선 제시한다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 통신경로 선택방법은 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 직접 통신하는 경로의 제 1 데이터전송효율을 산출하는 단계, 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 상기 단말과 상기 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 제 2 데이터전송효율을 산출하는 단계, 및 상기 제 1 데이터전송효율과 상기 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 단계를 포함한다.

[0018] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

[0019] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다. 아울러 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명 그리고 그 이외의 제반 사항이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신경로 선택장치를 도시한 블록도이다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 통신경로 선택정치는 데이터전송효율 산출부(110)와 통신경로 선택부(130)로 구성된다. 중계기 선택부(150)를 더 포함할 수있다.

[0022] 데이터전송효율 산출부(110)는 시그널링 송수신 시간을 고려하여 제 1 데이터전송효율과 제 2 데이터전송효율을 산출한다.

[0023] 보다 구체적으로, 상기 제 1 데이터전송효율은 단말과 기지국간 직접 통신의 데이터전송효율이고, 상기 제 2 데이터전송효율은 상기 단말과 상기 기지국간 중계기를 경유하는 통신의 데이터전송효율이다. 데이터전송효율 산출부(110)는 시그널링 송수신 시간을 고려하여 상기 제 1 데이터전송효율과 제 2 데이터전송효율을 산출한다. 시그널링 송수신 시간이란 전기 통신망에서 특히 호(call)의 접속과 해제 또는 기타 호의 제어와 관련된 정보, 망의 관리와 관련된 정보(음성 이외의 정보)의 교환하는데 필요한 시간이다. 상기 시그널링 송수신 시간동안에는 데이터의 송수신이 이루어지지 않는다. 따라서, 상기 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 데이터 송수신에 이용되는 시간을 정확히 산출할 수 있다.

[0024] 데이터전송효율 산출부(110)에 대한 상세한 설명을 위해 도 1a 내지 도 1c를 참조하여 설명하도록 한다.

[0025] 도 1a는 단말과 기지국간 다양한 통신경로를 나타낸 것이다.

[0026] 보다 구체적으로, 단말(140)과 기지국(150)간 통신을 하기 위한 통신경로는 다양할 수 있다. 직접통신하거나 다른 중계기를 경유하여 통신할 수 있다. 또한, 각 단말이 중계기의 역할을 할 수도 있다.

[0027] 도 1b는 단말과 기지국간 직접 통신하는 경우의 프레임 구조를 나타낸 것이다.

[0028] 보다 구체적으로, 프레임시간에서 시그널링 송수신 시간을 제외한 실제 데이터전송이 이루어지는 시간만을 고려하여 데이터전송효율을 산출한다. 프레임시간(141) 중 시그널링 송수신 시간(142)를 제외한 시간에 실질적인 데이터전송이 이루어진다. 따라서, 데이터전송효율을 산출하기 위해 프레임시간(141)에서 시그널링 송수신 시간(142)을 빼야한다.

[0029] 상기 시그널링 시간을 고려함으로써, 단말과 기지국간 직접통신하는 경우 실질적으로 통신이 이루어지는 시간만을 고려하여 상기 제 1 데이터전송효율을 산출할 수 있다. 상기 제 1 데이터전송효율은 다음 수학식 1과 같이

나타낼 수 있다.

수학식 1

$$U_{direct}(i) = \frac{C_d(i)(t_f - s_d)}{t_f}$$

[0030]

[0031] ($U_{direct}(i)$: 단말과 기지국간 직접통신, t_f: 프레임시간, s_d: 단말과 기지국간 시그널링 송수신 시간, c_d: 단말과 기지국간의 데이터전송률 (bps/H_z))

[0032] 상기 단말과 기지국간의 데이터전송률 c_d는 새넌용량이론(Shannon Capacity)를 이용하여 다음 수학식 2와 같이 나타낼 수 있다.

수학식 2

$$C_d(i) = \log_2(1 + \gamma_d) \qquad [\text{bps/Hz}]$$

[0033]

[0034] (γ_d : 단말과 기지국간의 신호대잡음비(SNR, Signal to Noise ratio))

[0035] 도 1c는 단말과 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경우의 프레임 구조를 나타낸 것이다.

[0036] 보다 구체적으로 프레임시간(151)에서 시그널링 송수신 시간을 제외한 실제 데이터전송이 이루어지는 시간만을 고려하여 데이터전송효율을 산출한다. 프레임시간(151) 중 실질적으로 데이터전송이 이루어지는 시간은 프레임시간에서 시그널링 송수신 시간을 제외한 시간이다. 상기 시그널링 송수신 시간은 단말과 기지국간 중계기를 경유하는 통신을 위해 상기 단말과 중계기간 시그널링의 송수신 시간(154), 단말과 중계기간 시그널링 송수신 시간(155), 및 중계기와 기지국간 시그널링 송수신 시간(156)을 포함한다. 단말과 중계기간 데이터 전송이 이루어지는 시간은 단말과 중계기간 통신시간(152)에서 단말과 중계기간 시그널링 송수신 시간(155)을 제외한 시간이고, 중계기와 기지국간 데이터 전송이 이루어지는 시간은 중계기와 기지국간 통신시간(153)에서 중계기와 기지국간 시그널링 송수신 시간(156)을 제외한 시간이다.

[0037] 상기 시그널링 시간을 고려함으로써, 단말과 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경우 실질적으로 통신이 이루어지는 시간만을 고려하여 상기 제 2 데이터전송효율을 산출할 수 있다. 상기 제 2 데이터전송효율은 다음 수학식 3과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 3

$$U_{relay,k}(i) = \frac{C_{1,k}(i)(t_1 - s_1) + C_{2,k}(i)(t_2 - s_2)}{t_f}$$

[0038]

[0039] ($U_{relay,k}(i)$: 단말과 기지국간 중계기(k) 경유 통신, t_f: 프레임시간, t_1: 한 프레임에서 단말과 중계기간 통신시간, t_2: 한 프레임에서 중계기와 기지국간 통신시간, s_1: 단말과 중계기간 시그널링 송수신 시간, s_1: 중계기와 기지국간 시그널링 송수신 시간, $c_{1,k}$: 단말과 중계기(k)간의 데이터전송률 (bps/H_z), $c_{2,k}$: 중계기(k)와 기지국간의 데이터전송률 (bps/H_z))

[0040] 상기 단말과 기지국간의 데이터전송률 $c_{1,k}$ 및 $c_{2,k}$는 새넌용량이론(Shannon Capacity)를 이용하여 다음 수학식 4와 같이 나타낼 수 있다.

수학식 4

[0041]
$$C_{1,k}(i) = \log_2(1+\gamma_{1,k}) \quad [\text{bps/Hz}]$$
$$C_{2,k}(i) = \log_2(1+\gamma_{2,k}) \quad [\text{bps/Hz}]$$

[0042] ($\gamma_{1,k}$: 단말과 중계기(k)간의 신호대잡음비(SNR, Signal to Noise ratio), $\gamma_{2,k}$: 중계기(k)와 기지국간의 신호대잡음비(SNR, Signal to Noise ratio))

[0043] 통신경로 선택부(120)는 데이터전송효율 산출부(110)가 산출한 제 1 데이터전송효율과 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택한다.

[0044] 보다 구체적으로, 통신경로 선택부(120)는 상기 제 2 데이터전송효율이 상기 제 1 데이터전송효율보다 시스템 파라미터 값을 초과하여 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고, 상기 제 2 데이터전송효율이 상기 제 1 데이터전송효율보다 상기 시스템 파라미터 값을 초과하여 크지 않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는 통신경로를 선택한다.

[0045] 상기 시스템 파라미터 값은 통신경로를 변경시 발생하는 시그널링 오버헤드를 고려한 값이다. 상기 시스템 파라미터 값은 상기 시그널링 오버헤드에 필요한 시간을 프레임시간으로 나눈 값일 수 있다.

[0046] 통신경로를 변경할 때 시그널링 오버헤드가 발생한다. 상기 시그널링 오버헤드가 발생하는 통신경로변경이 통신경로를 변경하지않는 경우보다 효율이 좋은지로 통신경로 변경여부를 판단할 수 있다. 중계기를 경유하는 통신경로가 직접통신하는 경로보다 효율이 낮은 경우, 직접통신하는 경로가 더 효율적이기 때문이다. 또한, 데이터전송효율이 같은 경우, 직접통신을 하는 것이 중계기를 이용하여 통신하는 것보다 간단하고 오류발생도 적은바, 직접통신하는 통신경로를 선택한다. 즉, 상기 제 2 데이터전송효율과 상기 제 1 데이터전송효율의 차가 시스템 파라미터 값보다 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고, 반대의 경우 상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는 통신경로를 선택한다. 선택하는 조건을 수식으로 나타내면 다음 수학식 5와 같다.

수학식 5

[0047]
$$\text{If } U_{relay,k^*}(i) - U_{direct}(i) > \alpha,$$

[0048] else 직접통신 경로를 선택

[0049] ($U_{relay,k}(i)$: 단말과 기지국간 중계기(k) 경유 통신, $U_{direct}(i)$: 단말과 기지국간 직접통신, α: 시스템 파라미터)

[0050] 중계기 선택부(130)는 단말이 선택할 수 있는 복수의 중계기 중, 상기 제 2 데이터전송효율이 가장 높은 중계기를 선택한다.

[0051] 보다 구체적으로, 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하는 경우, 선택할 수 있는 중계기가 하나 이상일 수 있다. 상기 복수의 중계기중 어떤 중계기를 경유할지 선택하는 기준으로 상기 제 2 데이터전송효율을 이용할 수 있다. 즉, 단말이 선택할 수 있는 복수의 중계기 중, 상기 제 2 데이터전송효율이 가장 높은 중계기를 선택한다. 상기 중계기 선택을 수식으로 나타내면 다음 수학식 6과 같다.

수학식 6

[0052] $$k^* = \arg\max\ U_{relay,k}(i)$$

[0053] (k*: 최적의 중계기, $U_{relay,k}(i)$: 단말과 기지국간 중계기(k) 경유 통신)

[0054] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 흐름도이다.

[0055] 210단계는 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 직접 통신하는 경로의 제 1 데이터전송효율을 산출하는 단계이다.

[0056] 보다 구체적으로 프레임시간에서 상기 시그널링 송수신 시간을 제외한 실제 데이터전송이 이루어지는 시간만을 고려하여 상기 제 1 데이터전송효율을 산출한다. 전체 프레임시간에서 시그널링 송수신 시간을 제외하여 실질적으로 통신이 이루어진 시간만을 고려하여 제 1 데이터전송효율을 산출한다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 데이터전송효율 산출부(110)에 대한 상세한 설명에 대응하므로, 도 1의 데이터전송효율 산출부(110)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0057] 230단계는 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 상기 단말과 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 제 2 데이터전송효율을 산출하는 단계이다.

[0058] 보다 구체적으로 프레임시간에서 상기 시그널링 송수신 시간을 제외한 실제 데이터전송이 이루어지는 시간만을 고려하여 상기 제 2 데이터전송효율을 산출한다. 전체 프레임시간에서 시그널링 송수신 시간을 제외하여 실질적으로 통신이 이루어진 시간만을 고려하여 제 2 데이터전송효율을 산출한다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 데이터전송효율 산출부(110)에 대한 상세한 설명에 대응하므로, 도 1의 데이터전송효율 산출부(110)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0059] 250단계는 상기 단말이 선택할 수 있는 복수의 중계기 중, 상기 제 2 데이터전송효율이 가장 높은 중계기를 선택하는 단계이다.

[0060] 보다 구체적으로, 단말과 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경우, 경유할 수 있는 중계기가 하나 이상일 수 있다. 따라서, 상기 복수의 중계기 중, 최적의 데이터전송효율을 갖는 중계기를 선택한다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 중계기 선택부(130)에 대한 상세한 설명에 대응하므로, 도 1의 중계기 선택부(130)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0061] 270단계는 210단계에서 산출한 제 1 데이터전송효율과 230단계에서 산출한 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 단계이다.

[0062] 보다 구체적으로, 상기 제 1 데이터전송효율과 제 2 데이터전송효을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신 경로 또는 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하는 단계이다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 통신경로 선택부(120)에 대한 상세한 설명에 대응하므로, 도 1의 통신경로 선택부(120)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0063] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 통신경로 선택단계의 흐름도이다.

[0064] 310단계는 270단계의 비교결과, 상기 제 2 데이터전송효율이 상기 제 1 데이터전송효율보다 소정의 시스템 파라미터 값을 초과하여 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하는 단계이다.

[0065] 보다 구체적으로, 상기 제 2 데이터전송효율과 상기 제 1 데이터전송효율의 차가 통신경로 변경시 발생하는 시그널링 오버헤드를 고려한 시스템 파라미터 값보다 큰 경우, 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택한다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 통신경로 선택부(120)에 대한 상세한 설명에 대응하므로, 도 1의 통신경로 선택부(120)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0066] 320단계는 270단계의 비교결과, 상기 제 2 데이터전송효율이 상기 제 1 데이터전송효율보다 상기 시스템 파라미터 값을 초과하여 크지 않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는 통신경로를 선택하는 단계이다.

[0067] 보다 구체적으로, 상기 제 2 데이터전송효율과 상기 제 1 데이터전송효율의 차가 통신경로 변경시 발생하는 시그널링 오버헤드를 고려한 시스템 파라미터 값보다 크지않은 경우, 상기 단말과 상기 기지국간 직접통신하는 통신경로를 선택한다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 통신경로 선택부(120)에 대한 상세한 설명에 대응하므로, 도 1의 통신경로 선택부(120)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0068] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 흐름도이다.

[0069] 410단계는 소정의 미래 프레임 시간 동안, 상기 단말의 이동성 또는 이동경로를 예측하여 210단계에서 산출한 제 1 데이터전송효율과 230단계에서 산출한 제 2 데이터전송효율을 누적하여 합산하는 단계이다.

[0070] 보다 구체적으로, 단말의 이동성 또는 이동경로를 예측할 수 있는 경우, 현재 시점부터 특정 프레임시간 이후의 시점까지의 누적합산한 데이터전송효율을 이용하여 통신경로를 선택할 수 있다. 단말과 기지국간 직접통신하는 경우와 중계기를 경유하여 통신하는 경우의 데이터전송효율을 누적하여 합산한다. 단말의 이동성 또는 이동경로를 예측할 수 있는 경우로는 차량 통신네트워크를 예로 들 수 있다. 차량과 같이 특정 도로를 운행중인 경우, 일정시간 동안 상기 도로를 따라서 이동하게 되므로, 차량에 부착된 단말의 이동성과 경로를 예측할 수 있다. 또한, 휴대 단말의 경우에도, GPS를 이용하여 단말의 과거 지리 정보에 기반하여 미래의 이동성 및 경로를 예측할 수 있다. 상기 누적합산된 데이터전송효율을 이용하여 통신경로를 선택하기 위하여 이동성 또는 이동경로를 예측할 수 있는 프레임시간동안 제 1 데이터전송효율과 제 2 데이터전송효율을 누적하여 합산한다.

[0071] 도 4a는 누적된 데이터전송효율을 이용하는 방법에 있어서, 데이터전송효율이 누적된 그래프이다.

[0072] 보다 구체적으로 현재 프레임 i부터 i+n 프레임까지 이동성과 경로를 예측할 수 있는 경우, n 프레임 동안 제 1 데이터전송효율(160)과 제 2 데이터전송효율(170)을 누적 합산한 그래프이다. 제 1 데이터전송효율(160)이 처음에는 제 2 데이터전송효율(170)보다 낮았지만, 일정시점 이후에는 제 1 데이터전송효율(160)이 처음에는 제 2 데이터전송효율(170)보다 높아지는 것을 알 수 있다. n프레임동안의 경우에는 어떤 경로가 더 효율적인지 알기 어렵다. 따라서, 어떤 경로가 효율적인지를 비교하기 위하여 n 프레임 동안 상기 데이터전송효율을 누적하여 합산한다.

[0073] 430단계는 410단계에서 누적된 제 1 데이터전송효율과 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 단계이다.

[0074] 보다 구체적으로, 통신경로를 선택하기 위하여 누적된 제 1 데이터전송효율과 제 2 데이터전송효율을 비교한다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 이하 도 5에서 자세히 설명하도록 한다.

[0075] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 통신경로 선택단계의 흐름도이다.

[0076] 510단계는 430단계의 비교결과, 상기 누적된 제 2 데이터전송효율이 상기 누적된 제 1 데이터전송효율보다 소정의 시스템 파라미터 값을 초과하여 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 이용하는 통신경로를 선택하는 단계이다.

[0077] 보다 구체적으로, 상기 누적된 제 2 데이터전송효율과 상기 누적된 제 1 데이터전송효율의 차가 특정 시스템 파라미터 값보다 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택한다.

[0078] 상기 시스템 파라미터 값은 통신경로를 변경시 발생하는 시그널링 오버헤드를 고려한 값이다. 상기 시스템 파라미터 값은 상기 시그널링 오버헤드에 필요한 시간을 프레임시간으로 나눈 값일 수 있다.

[0079] 상기 누적된 제 2 데이터전송효율과 상기 누적된 제 1 데이터전송효율의 차가 시스템 파라미터 값보다 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고, 반대의 경우 상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는 통신경로를 선택한다. 선택하는 조건을 수식으로 나타내면 다음 수학식 7과 같다.

수학식 7

[0080] $$\text{If } \sum_{j=i}^{i+n} U_{relay,k^*}(j) - \sum_{j=i}^{i+n} U_{direct}(j) > \beta,$$

[0081] else 직접통신 경로를 선택

[0082] ($\sum_{j=i}^{i+n} U_{relay,k^*}(i)$: 단말과 기지국간 중계기(k) 경유 통신의 누적합산 값, $\sum_{j=i}^{i+n} U_{direct}(j)$: 단말과 기지국간 직접통신의 누적합산 값, β : 시스템 파라미터)

[0083] 530단계는 430단계의 비교결과, 상기 누적된 제 2 데이터전송효율이 상기 누적된 제 1 데이터전송효율보다 상기 시스템 파라미터 값을 초과하여 크지 않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는 통신경로를 선택하는 단계이다.

[0084] 보다 구체적으로, 상기 누적된 제 2 데이터전송효율과 상기 누적된 제 1 데이터전송효율의 차가 특정 시스템 파라미터 값보다 크지않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택한다. 상기 수학식 7과 같이 상기 누적된 제 2 데이터전송효율과 상기 누적된 제 1 데이터전송효율의 차가 시스템 파라미터 값보다 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고, 반대의 경우 상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는 통신경로를 선택한다.

[0085] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 흐름도이다.

[0086] 상기 도 2 내지 도 3은 단말과 중계기간 직접통신 경로 또는 중계기 경유하는 통신경로 중, 효율적인 통신경로를 선택하는 방법에 대한 흐름도이다. 상기 방법을 이용하여 중계기를 경유하는 통신경로 중, 몇 개의 중계기를 경유하는 것이 효율적인지를 판단할 수도 있다. 즉, 다중 홉 통신을 하는데 있어 몇 단계의 홉 통신을 하는 것이 가장 효율적인지를 산출할 수 있다.

[0087] 610단계는 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 n개의 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 데이터전송효율 Un을 산출하는 단계이다.

[0088] 보다 구체적으로, 상기 n은 데이터전송효율을 산출하고자 하는 중계기 수에 해당하는 정수이다. 상기 데이터전송효율 Un은 상기 제 2 데이터전송효율을 산출하는 방법과 동일한 방법으로 산출한다. 프레임시간 중 실질적으로 데이터전송이 이루어지는 시간은 프레임시간에서 시그널링 송수신 시간을 제외한 시간이다. 상기 시그널링 송수신 시간은 단말과 기지국간 중계기를 경유하는 통신을 위해 상기 단말과 중계기간 시그널링의 송수신 시간, 단말과 중계기간 시그널링 송수신 시간, 중계기와 중계기간 시그널링 송수신 시간, 및 중계기와 기지국간 시그널링 송수신 시간을 포함한다. 상기 시그널링 시간을 고려하여 단말과 기지국간 n개의 중계기를 경유하여 통신하는 경우, 실질적으로 통신이 이루어지는 시간만을 고려하여 상기 데이터전송효율 Un을 산출할 수 있다.

[0089] 630단계는 시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 m개의 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 데이터전송효율 Um을 산출하는 단계이다.

[0090] 보다 구체적으로 상기 m은 데이터전송효율을 산출하고자 하는 중계기 수에 해당하는 상기 n보다 큰 정수이다. 610단계와 동일한 방법으로 데이터전송효율 Um을 산출한다. 상기 시그널링 송수신 시간은 단말과 기지국간 중계기를 경유하는 통신을 위해 상기 단말과 중계기간 시그널링의 송수신 시간, 단말과 중계기간 시그널링 송수신 시간, 중계기와 중계기간 시그널링 송수신 시간, 및 중계기와 기지국간 시그널링 송수신 시간을 포함한다. 상기 시그널링 시간을 고려하여 단말과 기지국간 m개의 중계기를 경유하여 통신하는 경우, 실질적으로 통신이 이루어지는 시간만을 고려하여 상기 데이터전송효율 Um을 산출할 수 있다.

[0091] 650단계는 610단계에서 산출한 데이터전송효율 Un과 630단계에서 산출한 데이터전송효율 Um을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택하는 단계이다.

[0092] 보다 구체적으로, 통신경로를 선택하기 위하여 데이터전송효율 Un과 데이터전송효율 Um을 비교한다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 이하 도 7에서 자세히 설명하도록 한다.

[0093] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 통신경로 선택방법의 통신경로 선택단계의 흐름도이다.

[0094] 710단계는 650단계의 비교결과, 상기 데이터전송효율 Um이 상기 데이터전송효율 Un보다 소정의 시스템 파라미터 값을 초과하여 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 m개의 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하는 단계이다.

[0095] 보다 구체적으로, 상기 데이터전송효율 Um과 상기 데이터전송효율 Un의 차가 특정 시스템 파라미터 값보다 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택한다.

[0096] 상기 시스템 파라미터 값은 통신경로를 변경시 발생하는 시그널링 오버헤드를 고려한 값이다. 상기 시스템 파라미터 값은 상기 시그널링 오버헤드에 필요한 시간을 프레임시간으로 나눈 값일 수 있다.

[0097] 상기 데이터전송효율 Um과 상기 데이터전송효율 Un의 차가 시스템 파라미터 값보다 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 m개의 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고, 반대의 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 n개의 중계기를 경유하는 통신경로를 선택한다.

[0098] 730단계는 650단계의 비교결과, 상기 데이터전송효율 Um이 상기 데이터전송효율 Un보다 상기 시스템 파라미터 값을 초과하여 크지 않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 n개의 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하는 단계이다.

[0099] 보다 구체적으로, 상기 데이터전송효율 Um과 상기 데이터전송효율 Un의 차가 특정 시스템 파라미터 값보다 크지 않은 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택한다. 즉, 상기 데이터전송효율 Um과 상기 데이터전송효율 Un의 차가 시스템 파라미터 값보다 큰 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 m개의 중계기를 경유하는 통신경로를 선택하고, 반대의 경우 상기 단말과 상기 기지국간 상기 n개의 중계기를 경유하는 통신경로를 선택한다.

[0100] 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0101] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0102] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0103] 100: 통신경로 선택장치

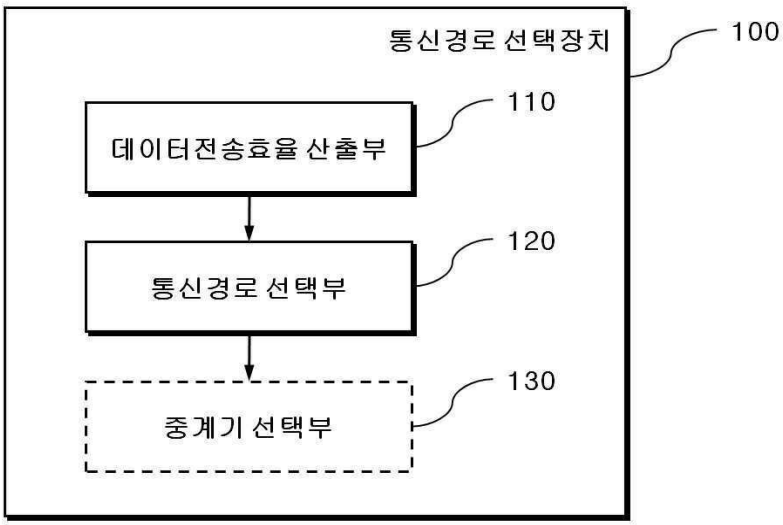
110: 데이터전송효율 산출부

120: 통신경로 선택부

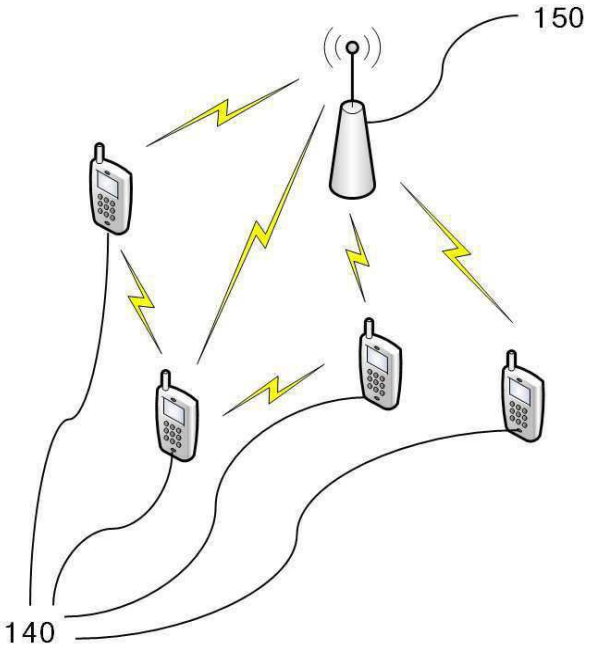
130: 중계기 선택부

도면

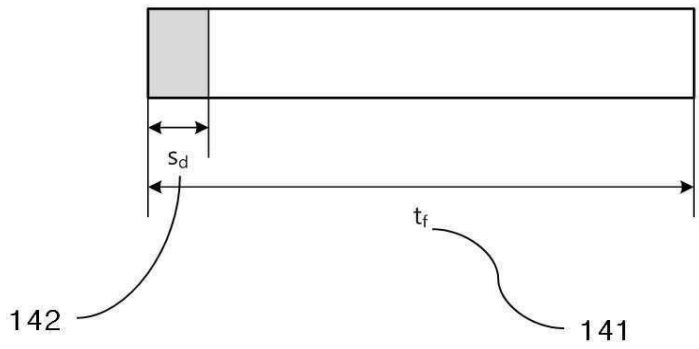
도면1



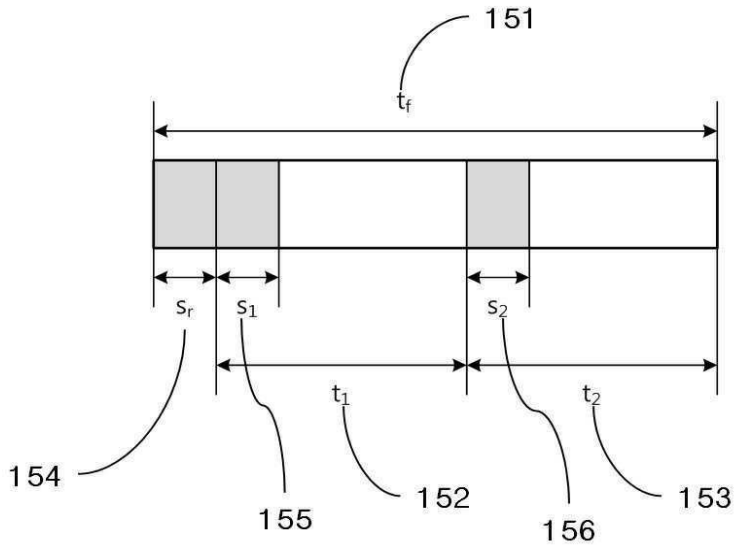
도면1a



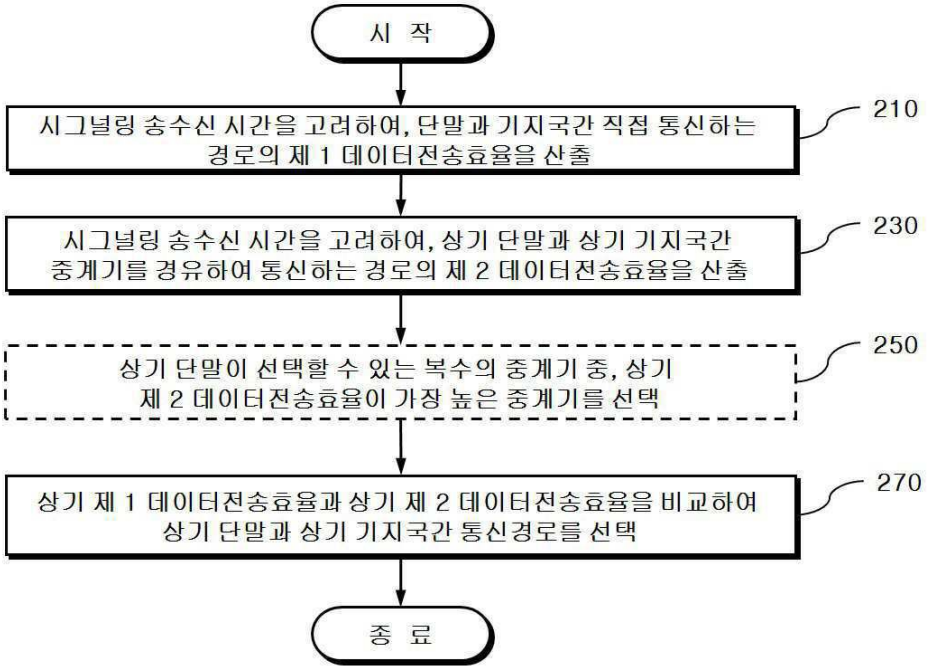
도면1b



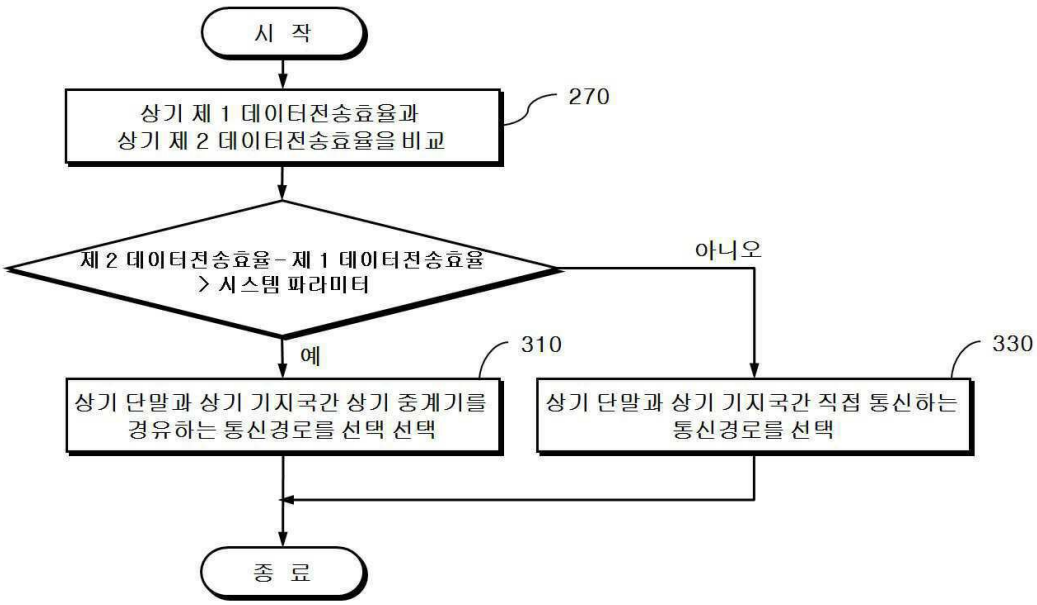
도면1c



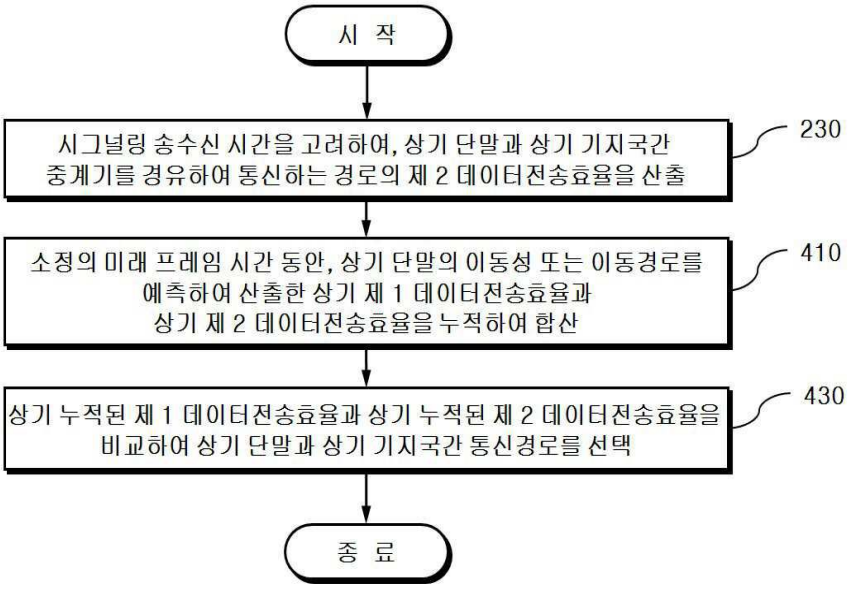
도면2


시 작
시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 직접 통신하는 경로의 제 1 데이터전송효율을 산출
210
시그널링 송수신 시간을 고려하여, 상기 단말과 상기 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 제 2 데이터전송효율을 산출
230
상기 단말이 선택할 수 있는 복수의 중계기 중, 상기 제 2 데이터전송효율이 가장 높은 중계기를 선택
250
상기 제 1 데이터전송효율과 상기 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택
270
종 료

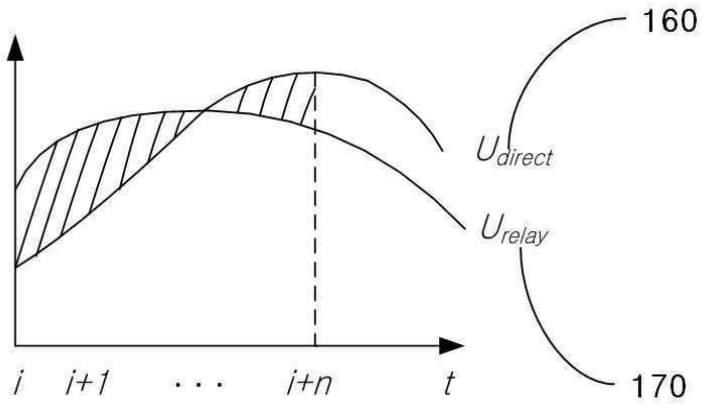
도면3


시 작
상기 제 1 데이터전송효율과 상기 제 2 데이터전송효율을 비교
270
제 2 데이터전송효율 - 제 1 데이터전송효율 > 시스템 파라미터
아니오
예
310
330
상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를 경유하는 통신경로를 선택 선택
상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는 통신경로를 선택
종 료

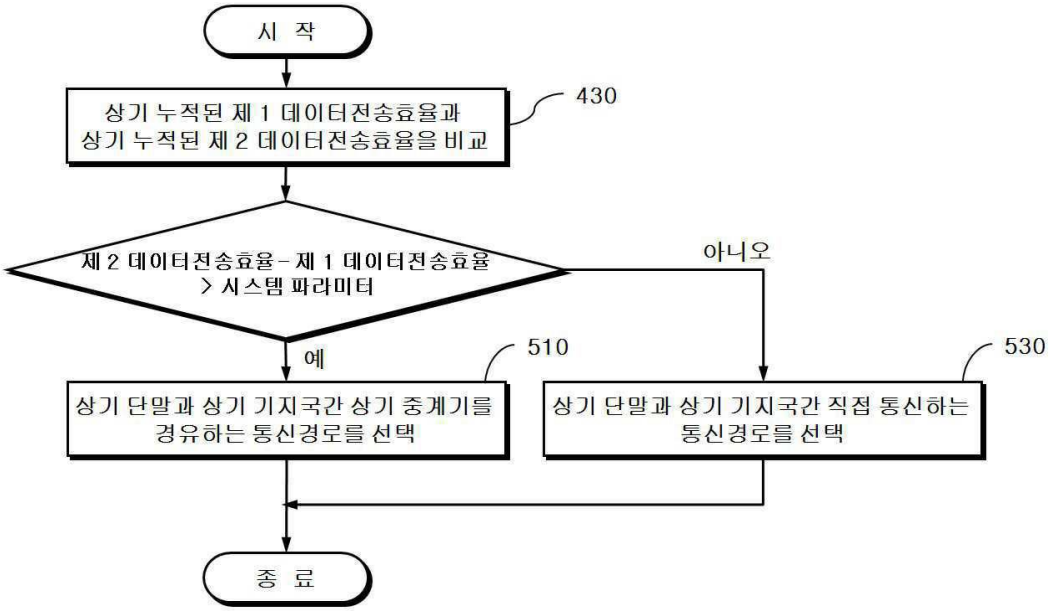
도면4


시 작
시그널링 송수신 시간을 고려하여, 상기 단말과 상기 기지국간 중계기를 경유하여 통신하는 경로의 제 2 데이터전송효율을 산출
230
소정의 미래 프레임 시간 동안, 상기 단말의 이동성 또는 이동경로를 예측하여 산출한 상기 제 1 데이터전송효율과 상기 제 2 데이터전송효율을 누적하여 합산
410
상기 누적된 제 1 데이터전송효율과 상기 누적된 제 2 데이터전송효율을 비교하여 상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택
430
종 료

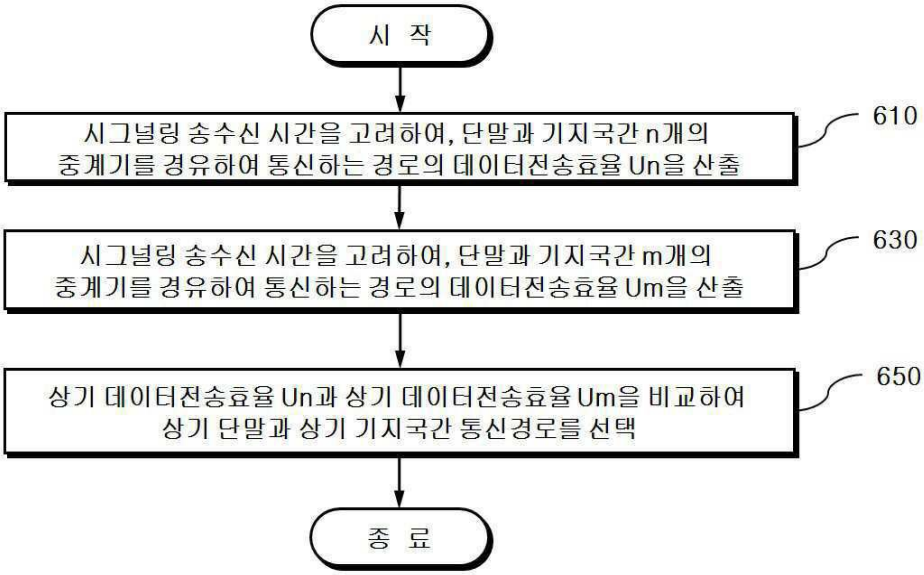
도면4a


160
U_{direct}
U_{relay}
170
i
i+1
· · ·
i+n
t

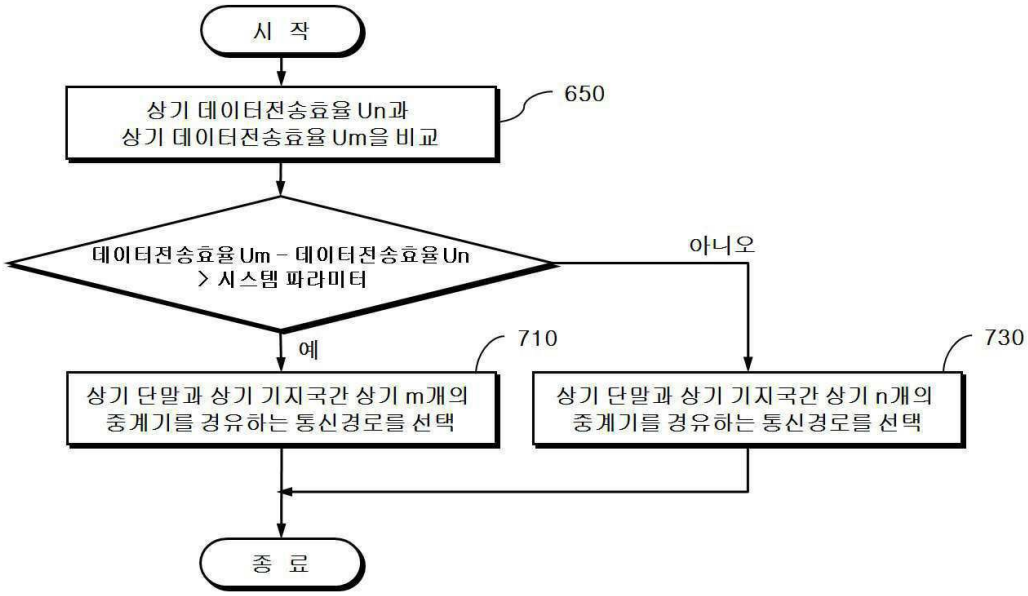
도면5


시 작
상기 누적된 제 1 데이터전송효율과
상기 누적된 제 2 데이터전송효율을 비교
430
제 2 데이터전송효율 - 제 1 데이터전송효율
> 시스템 파라미터
아니오
예
510
530
상기 단말과 상기 기지국간 상기 중계기를
경유하는 통신경로를 선택
상기 단말과 상기 기지국간 직접 통신하는
통신경로를 선택
종 료

도면6


시 작
시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 n개의
중계기를 경유하여 통신하는 경로의 데이터전송효율 Un을 산출
610
시그널링 송수신 시간을 고려하여, 단말과 기지국간 m개의
중계기를 경유하여 통신하는 경로의 데이터전송효율 Um을 산출
630
상기 데이터전송효율 Un과 상기 데이터전송효율 Um을 비교하여
상기 단말과 상기 기지국간 통신경로를 선택
650
종 료

도면7


시 작
상기 데이터전송효율 Un과
상기 데이터전송효율 Um을 비교
650
데이터전송효율 Um - 데이터전송효율 Un
> 시스템 파라미터
아니오
예
710
730
상기 단말과 상기 기지국간 상기 m개의
중계기를 경유하는 통신경로를 선택
상기 단말과 상기 기지국간 상기 n개의
중계기를 경유하는 통신경로를 선택
종 료