



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0083213
(43) 공개일자 2011년07월20일

(51) Int. Cl.

H04W 52/24 (2009.01) H04W 52/26 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2010-0003320

(22) 출원일자 2010년01월14일

심사청구일자 2010년01월15일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

김주협

경기도 수원시 영통구 영통동 1013-14번지 105호

홍인기

경기도 성남시 분당구 분당동 셋별마을우방아파트 313동 301호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

서재승

전체 청구항 수 : 총 10 항

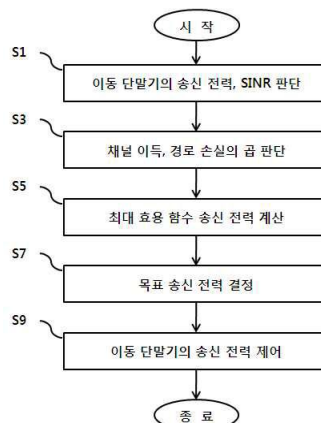
(54) 인접 기지국의 간섭 영향을 고려한 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 이동 통신에서 이동 단말기의 송신 전력을 제어하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 이동 단말기의 최적 데이터 송신율을 제공함과 동시에 인접 기지국에 미치는 간섭 영향을 최소로 하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법은 이동 단말기의 송신 신호가 인접 기지국에 미치는 간섭 영향을 고려하여 이동 단말기의 목표 송신 전력을 제어함으로써, 이동 단말기의 송신 신호가 인접 기지국에 미치는 간섭을 최소화할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법은 이동 단말기의 효율 함수에 기초하여 각 이동 단말기의 목표 송신 전력을 제어함으로써, 이동 단말기는 기지국 또는 인접 기지국에 간섭을 최소화하면서 동시에 이동 단말기의 최대 송신율로 데이터를 송신할 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이덕주

경기도 성남시 분당구 분당동 셋별우방아파트 302
동 905호

장연식

서울특별시 관악구 대학동 서울대학교 산업공학과
39동 318호

특허청구의 범위

청구항 1

이동 단말기의 송신 전력을 제어하는 방법에 있어서,

- (a) 상기 이동 단말기가 속한 셀의 기지국에서 상기 이동 단말기의 송신 전력과 신호대수신잡음비(SINR)을 판단하는 단계;
- (b) 상기 기지국에 인접하여 위치한 기지국에서의 상기 이동 단말기와 상기 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 판단하는 단계;
- (c) 상기 이동 단말기의 송신 전력과 신호대수신잡음비, 상기 이동 단말기와 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 이용하여 상기 이동 단말기와 인접 기지국의 간섭 영향을 고려한 효용 함수를 최대화 하는 상기 이동 단말기의 송신 전력을 판단하는 단계;
- (d) 상기 판단한 이동 단말기의 송신 전력을 상기 이동 단말기의 목표 송신 전력으로 결정하는 단계; 및
- (e) 상기 결정된 이동 단말기의 목표 송신 전력으로 상기 이동 단말기의 송신 전력을 제어하는 단계를 포함하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 효용 함수는

상기 이동 단말기가 가질 수 있는 최대 전송률에서 상기 이동 단말기가 인접 기지국에 주는 간섭 영향의 합을 뺀 값으로 결정되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 효용 함수는 아래의 수학식(1)과 같으며

[수학식 1]

$$\pi_i(P_i) = \log(1 + \gamma_i) - \sum_{j=1}^N P_i P_{ij}^{loss} |h_{ij}|^2$$

여기서 P_i 는 상기 이동 단말기의 송신 전력 레벨을 의미하며, P_{ij}^{loss} 는 상기 이동 단말기와 j번째 인접 기지

국 사이의 경로 손실(총 손실)을 의미하며, h_{ij} 는 상기 이동 단말기와 j번째 인접 기지국 사이의 채널 이득

을 의미하며, γ_i 는 상기 이동 단말기와 기지국 사이의 신호대수신잡음비를 의미하며, N은 이동 단말기가 간섭을 미치는 인접 기지국(j)의 수 것을 특징으로 하는 송신 전력 제어 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 (b) 단계는

상기 인접 기지국에서 판단한, 이동 단말기와 상기 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실에 대한 정보를 상기 인접 기지국으로부터 수신하는 단계; 및

상기 기지국에서 상기 수신한 채널 이득과 경로 손실에 대한 정보를 이용하여 상기 이동 단말기와 상기 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 계산한 채널 이득과 경로 손실에 대한 정보는 상기 기지국과 상기 인접 기지국 사이의 유/무선망을 통해 상기 기지국으로 수신되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서, 상기 (b) 단계는

상기 이동 단말기와 상기 인접 기지국 사이에서 송수신되는 신호에 기초하여 상기 이동 단말기에서 상기 이동 단말기의 송신 전력과 상기 기지국의 수신 전력을 판단하는 단계;

상기 판단한 송신 전력과 수신 전력에 기초하여 상기 이동 단말기와 상기 인접 기지국 사이의 채널 이득과 손실 경로의 곱을 판단하는 단계; 및

상기 판단한 채널 이득과 손실 경로의 곱을 상기 기지국으로 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법.

청구항 7

제 3 항에 있어서, 상기 (b) 단계는

상기 이동 단말기와 상기 인접 기지국 사이에서 송수신되는 신호에 기초하여 상기 이동 단말기의 송신 전력과 상기 기지국의 수신 전력에 대한 정보를 상기 이동 단말기로부터 수신하는 단계; 및

수신한 상기 이동 단말기의 송신 전력과 상기 기지국의 수신 전력에 대한 정보를 이용하여 상기 이동 단말기와 상기 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서, 상기 이동 단말기와 상기 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱은 아래의 수학적식(2)에 의해 계산되며,

[수학적식 2]

$$P_{ij}^{loss} |h_{ij}|^2 = \frac{P_i^r}{P_i^t}$$

여기서 P_i^r 은 상기 이동 단말기의 송신 전력, P_i^t 은 상기 인접 기지국의 수신 전력을 의미하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법.

청구항 9

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 이동 단말기와 상기 인접 기지국 사이에서 송수신되는 신호는

상기 이동 단말기의 핸드오프를 위하여 상기 이동 단말기와 상기 인접 기지국 사이에서 송수신되는 신호인 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 인접 기지국은

상기 이동 단말기와 핸드오프를 위한 신호를 수신할 수 있는 상기 기지국의 인접 기지국인 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동 통신에서 이동 단말기의 송신 전력을 제어하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 이동 단말기의 최적 데이터 송신율을 제공함과 동시에 인접 기지국에 미치는 간섭 영향을 최소로 하는 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이동통신에서 사용되는 전력 제어란 한 기지국내에서 각 이동 단말기로부터 기지국에 수신되는 신호의 전력이 기지국과 이동 단말기 사이의 거리에 무관하게 모두 동일하도록 제어하는 것이다.

[0003] 도 1을 참고로 종래 이동 단말기의 송신 전력을 제어하는 방법의 일 예를 살펴보면, 기지국과 기지국의 셀(C) 영역에 위치하는 이동 단말기에서 이동 단말기가 통신을 수행하기 위하여 기지국으로 신호(S)를 송신한다. 셀(C) 영역에 위치하는 다수의 이동 단말기는 각각 자신의 통신 품질을 높이기 위하여 최대 송신 전력으로 데이터를 기지국으로 송신하려 하는데, 다수의 이동 단말기들이 각각 자신의 최대 송신 전력으로 데이터를 송신하는 경우 셀(C) 영역에 위치하는 다른 이동 단말기에 간섭을 미치게 되어 주변 이동 단말기의 송신 품질을 저하시킨다. 따라서 기지국은 셀(C) 영역에 위치하는 이동 단말기들의 양호한 통화 품질을 유지한 상태에서 주변 이동 단말기의 송신 전력을 가능한 최소로 제어한다. 즉, 기지국은 이동 단말기의 송신 전력을 제어하기 위하여, 주기적으로 각 이동 단말기로부터 수신한 신호의 신호대간섭잡음비(Signal-to-Interference plus Noise Ratio, SINR)를 측정하고, 측정한 신호대잡음비에 기초하여 수신 신호의 신호대잡음비가 기준 신호대잡음비보다 작은 경우 이동 단말기의 송신 전력을 높이고 수신 신호의 신호대잡음비가 기준 신호대잡음비보다 큰 경우에는 이동 단말기의 송신 전력을 낮추기 위한 전력 제어 정보를 이동 단말기로 송신한다.

[0004] 한편, 이동 단말기의 송신 신호가 기지국에 인접한 인접 기지국에 미치는 간섭 영향을 도시하고 있는 도 2를 참고로 살펴보면, 기지국의 셀 영역(A)에 위치하는 이동 단말기가 송신하는 신호(S)는 기지국의 셀 영역(A)뿐만 아니라 기지국에 인접하여 위치한 기지국들의 셀 영역(B, C)까지 송신된다. 따라서 이동 단말기가 송신하는 신호(S)는 인접 기지국의 셀 영역(B, C)에 위치하는 이동 단말기에 간섭으로 작용하여 인접 기지국의 셀 영역(B, C)에 위치하는 이동 단말기의 송신 품질을 저하시키는 결과를 초래한다. 따라서 이동 단말기의 양호한 통화 품질을 유지한 상태에서 이동 단말기의 송신 신호가 인접 기지국의 셀 영역(B, C)에 위치하는 이동 단말기에 간섭을 일으키지 않도록 이동 단말기의 송신 전력을 가능한 최소로 제어함으로써, 기지국의 용량을 늘릴 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나 위에서 설명한 종래 이동 단말기의 전력 제어 방법은 기지국이 관리하는 셀 영역(A)에 위치하는 이동 단말기의 신호대간섭잡음비를 수신하여 측정하고, 측정한 각 이동 단말기의 신호대간섭잡음비에 기초하여 이동 단말기의 송신 전력을 제어한다. 그러나 실제 이동 단말기가 제어된 송신 전력으로 송신하는 신호는 이동 단말기가 속한 기지국의 셀 영역(A)뿐만 아니라, 이동 단말기가 속한 기지국에 인접하여 위치한 인접 기지국의 셀 영역(B, C)에 위치하는 이동 단말기에도 간섭 영향을 일으키게 된다.

[0006] 따라서 이동 단말기의 송신 전력은 이동 단말기가 속한 기지국의 주변 이동 단말기뿐만 아니라 이동 단말기의 송신 신호에 간섭 영향을 받는 인접 기지국을 모두 고려하여 판단되어야 함에도 불구하고, 기지국은 자신에 속한 이동 단말기의 신호대잡음비에만 기초하여 이동 단말기의 송신 전력을 제어한다는 문제점을 가진다.

[0007] 더욱이 종래 이동 단말기의 전력 제어 방법은 기지국에서 이동 단말기로부터 수신한 신호대간섭잡음비와 기준 신호대간섭잡음비를 비교하여 단순히 이동 단말기의 송신 전력을 낮추거나 높이도록 제어하였을 뿐, 각 이동 단말기가 최대 송신율로 데이터를 송신할 수 있는 송신 전력으로 제어하지 못한다는 문제점을 가진다.

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 목적은 이동 단말기의 송신 신호가 인접 기지국에 미치는 간섭 영향을 고려하여 이동 단말기의 목표 송신 전력을 제어하는 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 이동 단말기의 효율 함수에 기초하여 인접 기지국에 미치는 간섭 영향을 고려하면서 각 이동 단말기가 최대 송신율로 데이터를 송신할 수 있도록 이동 단말기의 목표 송신 전력을 제어하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 이동 단말기의 목표 송신 전력 제어 방법은 이동 단말기가 속한 셀의 기지국에서 이동 단말기의 송신 전력과 신호대간섭잡음비(SINR)을 판단하는 단계와, 기지국에 인접하여 위치한 기지국에서의 이동 단말기와 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 판단하는 단계와, 이동 단말기의 송신 전력과 신호대간섭잡음비, 이동 단말기와 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 이용하여 이동 단말기와 인접 기지국의 간섭 영향을 고려한 효율 함수를 최대화 하는 이동 단말기의 송신 전력을 판단하는 단계와, 판단한 이동 단말기의 송신 전력을 이동 단말기의 목표 송신 전력으로 결정하는 단계와, 결정한 이동 단말기의 목표 송신 전력으로 이동 단말기의 송신 전력을 제어하는 단계를 포함한다.

[0011] 여기서 효율 함수는 이동 단말기가 가질 수 있는 최대 전송률에서 이동 단말기가 인접 기지국에 주는 간섭 영향의 합을 뺀 값으로 결정되며, 바람직하게 효율 함수는 아래의 수학적식이며

$$\pi_i(P_i) = \log(1 + \gamma_i) - \sum_{j=1}^N P_i P_{ij}^{loss} |h_{ij}|^2$$

[0012] P_i 는 이동 단말기의 송신 전력 레벨을 의미하며, P_{ij}^{loss} 는 이동 단말기와 j번째 인접 기지국 사이의 경로 손

실을 의미하며, h_{ij} 는 이동 단말기와 j번째 인접 기지국 사이의 채널 이득을 의미하며, γ_i 는 이동 단말기와 기지국 사이의 신호대간섭잡음비를 의미하며, N은 이동 단말기가 간섭을 미치는 인접 기지국(j)의 수인 것을 특징으로 한다.

[0014] 기지국에 인접하여 위치한 기지국에서의 이동 단말기와 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 판단하기 위한 일 예는 인접한 기지국에서 이동 단말기와 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실을 판단하는 단계와, 기지국에서 판단한 채널 이득과 경로 손실에 대한 정보를 인접 기지국으로부터 수신하는 단계와, 기지국에서 수신한 채널 이득과 경로 손실에 대한 정보를 이용하여 이동 단말기와 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 판단하는 단계를 통해 수행된다. 여기서 계산한 채널 이득과 경로 손실에 대한 정보는 기지국과 인접 기지국 사이의 유/무선망(backbone network)을 통해 기지국으로 수신되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 기지국에 인접하여 위치한 기지국에서의 이동 단말기와 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 판단하기 위한 다른 예는 이동 단말기와 인접 기지국 사이에서 송수신되는 신호에 기초하여 이동 단말기의 송신 전력과 기지국의 수신 전력에 대한 정보를 이동 단말기로부터 수신하는 단계와, 수신한 이동 단말기의 송신 전력과 기지국의 수신 전력에 대한 정보를 이용하여 이동 단말기와 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 판단하는 단계를 통해 수행된다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법은 종래 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법과 비교하여 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.

[0017] 첫째, 본 발명에 따른 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법은 이동 단말기의 송신 신호가 인접 기지국에 미치는 간섭 영향을 고려하여 이동 단말기의 목표 송신 전력을 제어함으로써, 이동 단말기의 송신 신호가 인접 기지국에 미치는 간섭을 최소화할 수 있다.

[0018] 둘째, 본 발명에 따른 이동 단말기의 송신 전력 제어 방법은 이동 단말기의 효율 함수에 기초하여 각 이동 단말기의 목표 송신 전력을 제어함으로써, 이동 단말기는 기지국 또는 인접 기지국에 간섭을 최소화하면서 동시에 이동 단말기의 최대 송신율로 데이터를 송신할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 3은 이동 단말기에서 제어 기지국으로 송신하는 신호가 인접 기지국에 미치는 간섭 영향을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하 이동 단말기와 통신을 수행하며 이동 단말기의 통신을 제어하는 기지국을 제어 기지국이라 언급하며, 기지국에 인접하여 위치하는 기지국을 인접 기지국이라 언급한다.

[0021] 도 3은 이동 단말기에서 제어 기지국으로 송신하는 신호가 인접 기지국에 미치는 간섭 영향을 설명하기 위한 도면이다.

[0022] 도 3을 참고로 살펴보면, 제어 기지국의 셀 영역(A)에 위치하고 있는 이동 단말기(i)는 제어 기지국의 전력 제어 명령에 따라 제어된 송신 전력으로 신호(s)를 제어 기지국으로 송신한다. 이동 단말기(i)의 송신 신호(s)는 제어 기지국뿐만 아니라 제어 기지국의 인접 기지국으로도 송신된다. 따라서 이동 단말기(i)의 송신 전력은 이동 단말기의 전송률을 최대화 함과 동시에 인접 단말기에 미치는 간섭 영향을 최소화 제어하여야 할 필요가 있다. 이동 단말기(i)의 데이터 전송률을 최대화 함과 동시에 인접 단말기에 미치는 간섭 영향을 나타내는 함수를 효용 함수라 언급하며, 이동 단말기(i)의 효용 함수는 아래의 수학적식(1)과 같이 나타낼 수 있다. 즉 이동 단말기(i)의 효용 함수는 이동 단말기(i)가 가질 수 있는 최대 전송률에서 이동 단말기가 인접 기지국에 주는 간섭 영향의 합을 뺀 값으로 표현된다.

[0023] [수학적식 1]

$$\pi_i(P_i) = \log(1 + \gamma_i) - \sum_{j=1}^N P_i P_{ij}^{loss} |h_{ij}|^2$$

[0024]

[0025] 여기서 P_i 는 이동 단말기(i)의 송신 전력 레벨을 의미하며, P_{ij}^{loss} 는 이동 단말기(i)와 j번째 인접 기지국

사이의 경로 손실을 의미하며, h_{ij} 는 상기 이동 단말기와 j번째 인접 기지국 사이의 채널 이득을 의미하며,

γ_i 는 이동 단말기(i)와 제어 기지국 사이의 신호대수신잡음비를 의미하며, N은 이동 단말기(i)가 간섭을 미치는 인접 기지국(j)의 수를 의미한다.

[0026] 여기서 이동 단말기(i)와 j번째 인접 기지국 사이의 경로 손실은 작은 의미에서의 경로 손실뿐만 아니라 섀도잉(shadowing), 안테나 이득, 케이블 손실 등을 포함한 총 손실을 의미할 수 있다.

[0027] 도 3에서 제어 기지국은 이동 단말기의 송신 전력을 제어함에 있어, 이동 단말기의 데이터 송신율을 최대화 함과 동시에 이동 단말기(i)가 제어 기지국(1, 2)에 미치는 간섭의 영향을 모두 고려한 상기 수학적식(1)에 기초하여 이동 단말기(i)의 송신 전력을 제어한다.

[0028] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 단말기의 송신 전력을 제어하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0029] 도 3과 도 4를 참고로 살펴보면, 제어 기지국은 제어 기지국의 셀 영역(A)에 위치하는 이동 단말기(i)의 송신 전력을 제어하기 위하여, 먼저 이동 단말기(i)로부터 송신 전력에 대한 정보를 수신하고, 이동 단말기(i)로부터 수신한 신호의 신호대간섭잡음비를 계산한다(S1). 이동 단말기(i)로부터 수신한 신호의 신호대간섭잡음비

(γ_i)는 아래의 수학적식(2)과 같이 계산된다.

[0030] [수학적식 2]

$$\gamma_i = \frac{P_i P_{i0}^{loss} |h_{i0}|^2}{\sigma_2 + \sum_{k=1}^m P_k P_{k0}^{loss} |h_{k0}|^2}$$

[0031]

[0032] 여기서 m은 제어 기지국(0)의 주변에 위치하여 제어 기지국(0)에 간섭의 영향을 미치는 이동 단말기의 수이며,

σ^2 은 열잡음 전력을 의미한다.

[0033] 제어 단말기(0)는 이동 단말기(i)가 인접 기지국(1, 2)에 미치는 간섭 영향을 측정하기 위하여, 이동 단말기(i)와 인접 기지국(1, 2) 사이의 채널 이득과 경로 손실을 판단한다(S3). 제어 기지국(0)은 이동 단말기(i)의 송신 전력, 이동 단말기(i)와 제어 기지국(0) 사이의 신호대잡음간섭비, 인접 단말기(1,2)와 이동 단말기(0)의 채널 이득과 경로 손실에 기초하여 이동 단말기(i)의 효용 함수가 최대가 되는 이동 단말기의 송신 전력을 계산한다(S5). 이동 단말기(i)의 최대 효용 함수값은 아래의 수학적식(3)과 수학적식(4)를 통해 계산된다.

[0034] [수학적식 3]

[0035]
$$\pi_i = \log(1 + \alpha P_i) - \beta P_i$$

[0036] 여기서 $\alpha = \frac{\gamma_i}{P_i}$ 이고, $\beta = \sum_{j=1}^N P_{ij}^{loss} |h_{ij}|^2$ 이다.

[0037] 수학적식(3)을 P_i 에 대해 편미분하여 효용 함수를 최대로 하는 P_i 값은 아래의 수학적식(4)와 같이 계산할 수 있다.

[0038] [수학적식 4]

[0039]
$$P_i = \frac{\alpha - \beta}{\alpha \beta}$$

[0040] 제어 기지국(0)은 이동 단말기(i)의 효용 함수가 최대로 하는 송신 전력을 이동 단말기(i)의 목표 송신 전력으로 결정하고(S7), 결정된 이동 단말기(i)의 목표 송신 전력에 대한 정보를 이동 단말기(i)로 송신하여 이동 단말기(i)의 송신 전력을 제어한다(S9). 이동 단말기(i)는 제어 기지국(0)으로부터 수신한 목표 송신 전력에 대한 정보를 이용하여 이동 단말기(i)가 송신하고자 하는 신호를 목표 송신 전력으로 송신함으로써, 이동 단말기(i)의 데이터 송신율을 최대로 함과 동시에 인접 기지국에 미치는 간섭 영향을 최소화 할 수 있다.

[0041] 도 5는 이동 단말기와 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 값을 판단하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 이동 통신 시스템의 개략도이다.

[0042] 도 5를 참고로 살펴보면, 이동 단말기(i)가 송신하는 신호는 인접 기지국(1, 2, 3)으로 송신되며, 인접 기지국(1)은 이동 단말기(i)로부터 신호(S1)를 수신한다. 인접 기지국(1)은 수신한 신호(S1)에 기초하여 인접 기지국(1)과 이동 단말기(i) 사이의 채널 이득과 경로 손실을 계산한다. 바람직하게, 인접 기지국(1)의 수신 신호(S1)의 세기 감소에 기초하여 경로 손실을 계산하며, 수신 신호(S1)의 왜곡 정도에 기초하여 채널 이득을 계산한다. 이와 동일하게, 인접 기지국(2)은 수신한 신호(S2)에 기초하여 인접 기지국(2)과 이동 단말기(i) 사이의 채널 이득과 경로 손실을 계산하며, 인접 기지국(3)은 수신한 신호(S3)에 기초하여 인접 기지국(3)과 이동 단말기(i) 사이의 채널 이득과 경로 손실을 계산한다.

[0043] 인접 기지국(1, 2, 3)은 각각 계산한 인접 기지국(1, 2, 3)과 이동 단말기(i) 사이의 채널 이득과 경로 손실을 제어 기지국(0)으로 송신하며, 제어 기지국(0)은 수신한 인접 기지국(1, 2, 3)과 이동 단말기(i) 사이의 채널 이득과 경로 손실에 기초하여 이동 단말기(i)와 인접 기지국(1, 2, 3) 사이의 채널 이득과 경로 손실의 값을 판단한다. 제어 기지국(0)은 이동 단말기(i)와 인접 기지국(1, 2, 3) 사이의 채널 이득과 경로 손실의 값을 합산하여 β 값을 계산한다.

[0044] 여기서 제어 기지국(0)과 인접 기지국(1, 2, 3)은 서로 유선 또는 무선의 백본(backbone) 네트워크로 연결되어 있으며, 각 인접 기지국(1, 2, 3)은 계산한 인접 기지국과 이동 단말기 사이의 채널 이득과 경로 손실 값을 백본 네트워크를 통해 제어 기지국(0)으로 송신한다.

[0045] 도 6은 이동 단말기와 인접 기지국 사이의 채널 이득과 경로 손실의 값을 판단하는 방법의 다른 예를 설명하기 위한 이동 통신 시스템의 개략도이다.

[0046] 이동 단말기(i)는 이동 중 이동 단말기(i)가 위치하는 제어 기지국(0)뿐만 아니라 인접 기지국(1, 2)과 핸드 오

프를 위한 신호를 송수신한다. 즉 제어 기지국(0)과 인접 기지국(1, 2)는 각각 자신의 파일럿 신호를 주기적으로 이동 단말기(i)로 송신하며, 이동 단말기는 제어 기지국(0)과 인접 기지국(1, 2)으로부터 수신한 파일럿 신호에 기초하여 핸드 오프하기 위한 기지국을 선택하기 위한 핸드오프 메시지를 제어 기지국(0)과 인접 기지국(1, 2)으로 송신한다.

[0047] 이동 단말기(i)는 핸드 오프 과정에서 이동 단말기(i)와 인접 기지국(1, 2) 사이에 송수신되는 신호를 이용하여, 이동 단말기(i)가 인접 기지국(1, 2)으로 송신한 신호의 세기와 인접 기지국(1, 2)의 수신 신호의 세기로부터 아래의 수학적식(5)와 같이 이동 단말기(i)와 인접 단말기(1, 2) 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 계산하고 계산한 이동 단말기(i)와 인접 단말기(1, 2) 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱에 대한 정보를 제어 단말기(0)로 송신한다.

[0048] [수학적식 5]

$$P_{ij}^{loss} |h_{ij}|^2 = \frac{P_i^r}{P_i^t}$$

[0049]

[0050] 제어 기지국(0)은 수신한 인접 기지국(1, 2)과 이동 단말기(i) 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 합산하여 β 값을 계산한다.

[0051] 바람직하게, 이동 단말기(i)는 이동 단말기(i)가 인접 기지국(1, 2)으로 송신한 신호의 세기와 인접 기지국(1, 2)의 수신 신호의 세기만을 제어 기지국(0)으로 송신하고, 제어 기지국(0)은 상기 수학적식(5)를 이용하여 인접 기지국(1, 2)과 이동 단말기(i) 사이의 이동 단말기(i)와 인접 단말기(1, 2) 사이의 채널 이득과 경로 손실의 곱을 계산할 수 있다.

[0052] 이동 단말기(i)와 핸드 오프를 수행하는 인접 기지국(1, 2)에 한정하여 이동 단말기(i)의 간섭 영향을 고려하며 인접 기지국이 직접 백본 네트워크를 통해 제어 기지국(0)으로 채널 이득과 경로 손실 정보를 송신하는 대신 이동 단말기(i)가 채널 이득과 경로 손실의 곱 정보를 제어 기지국(0)으로 송신함으로써, 이동 단말기의 송신 전력을 제어하기 위한 제어 기지국의 부하를 줄여주고 별도의 백본 네트워크를 요구하지 않는다.

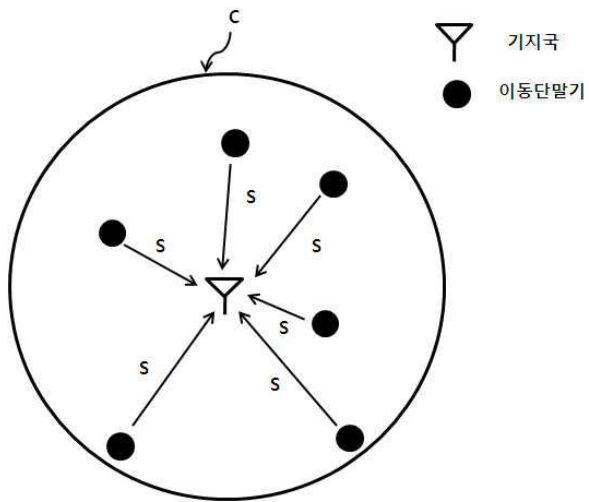
[0053] 한편, 상술한 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

[0054] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 전기 또는 자기식 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.

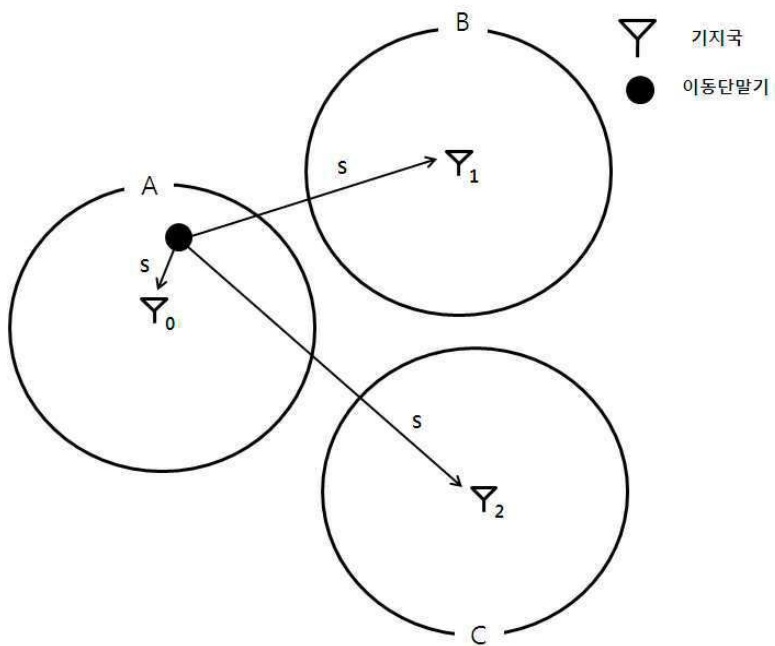
[0055] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면

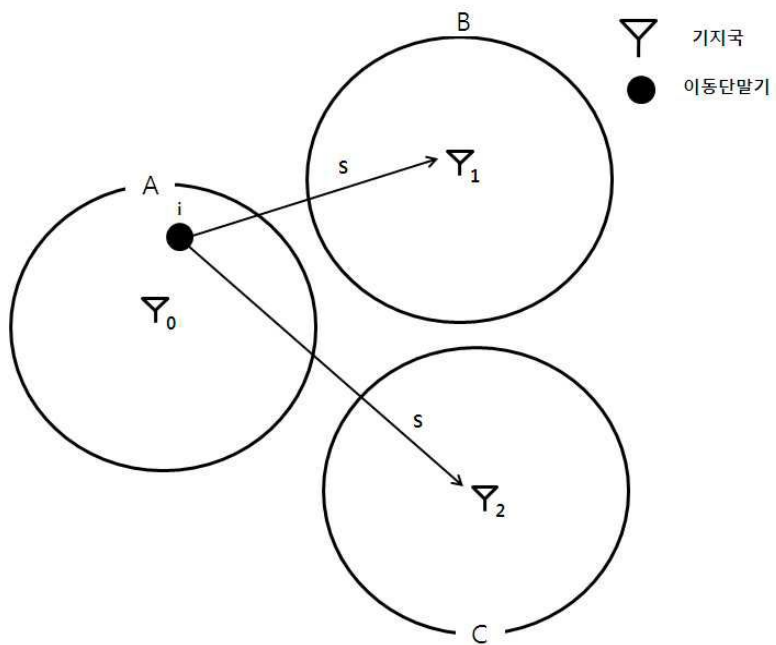
도면1



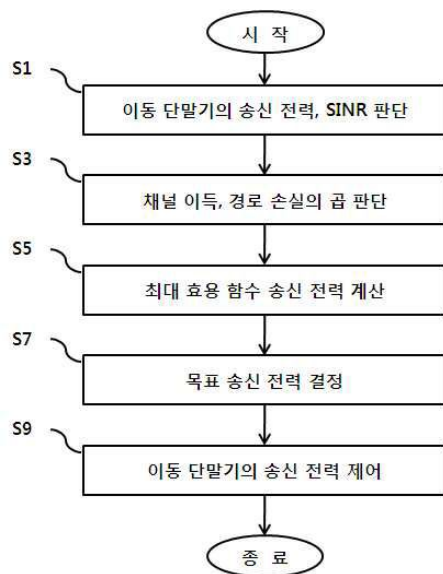
도면2



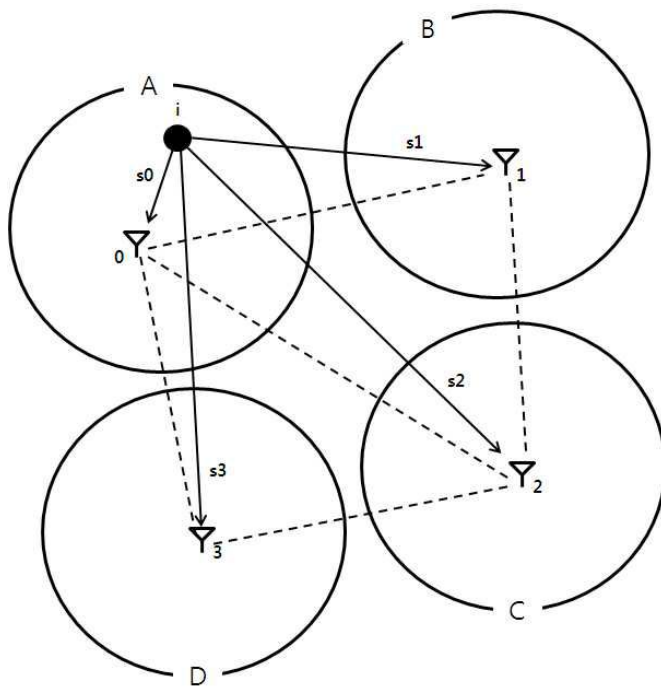
도면3



도면4



도면5



도면6

