(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[7]
H04B 7/26

(11) 공개번호 특2000-0071600
(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호 10-2000-0018206
(22) 출원일자 2000년04월07일
(30) 우선권주장 9/288,368 1999년04월08일 미국(US)
(71) 출원인 루센트 테크놀러지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)
(72) 발명자 클라우티어죠지프이
미국뉴저지07927시더놀즈라어치로드4
쿠오웬-이
미국뉴저지07751모건빌롤링힐드라이브107
파텔테자스쿠마알
미국뉴저지07034레이크하이어워서노스베버위크로드197-3
(74) 대리인 이병호

심사청구 : 없음

(54) 무선 통신 시스템의 큐 길이에 기초한 버스트 관리 방법

요약

사용상의 요구에 충분히 부합하며, 무선 통신 시스템의 디지털 데이터 전송을 위해 데이터 레이트를 동적으로 할당하기 위한 방법이 주어진다. 이 방법은 데이터 트래픽을 모니터하고 할당된 데이터 레이트가 데이터 손실에 기인하는 데이터 트래픽을 지원하기에 부적당한 때 또는 할당된 데이터 레이트가 데이터 트래픽을 지원하는 데 필요한 것보다 높고 시스템 리소스의 비효율적인 사용에 기인하고 있는 때를 예측한다.

대표도

도1

색인어

데이터 레이트, 데이터 트래픽, 시스템 리소스

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 방법이 사용될 수 있는 무선 통신 시스템의 통상적인 구조를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명이 사용되는 무선 시스템의 포워드 채널의 포맷을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 실시예를 나타내는 플로차트를 나타낸 도면.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

100 : 모바일 스위치 센터(MSC)

102 : 기지국 컨트롤러

104 : 베이스 송수신국

106 : 기지국

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

(기술분야)

본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 특히 이와 같은 시스템에 데이터를 제공하기 위해 신호 데이터 레이트를 모니터하고 동적으로 할당하기 위한 것이다.

(배경기술)

무선 통신 시스템은 발원 위치(originating location)와 수신 위치 사이에서 정보 신호를 전송할 수 있도록 하기 위해 개발되어 왔다. 아날로그(1 세대)와 디지털(2세대) 양자의 시스템은 소스와 수신 위치를 링크하는 통신 채널을 통해 정보 신호를 전송하기 위해 개발되어 있다. 디지털 방법은 아날로그 시스템에 대해 몇몇 이점을 제공하는 데 도움이 된다. 예를 들면, 채널 노이즈 및 간섭의 개선된 면제, 증가된 용량, 및 통신 보안을 위한 암호화는 아날로그 시스템에 대한 디지털 시스템의 이점이다.

1세대 시스템은 일차적으로 음성 통신과 관련되어 있지만, 2세대 시스템은 음성 및 데이터 응용 모두를 지원한다. 많은 기술이 상이한 전송 요건을 갖는 데이터 전송을 취급하기 위한 2세대 시스템으로 공지되어 있다. 특히, 패킷 데이터 전송은 통상적으로 상대적으로 짧은 전송 기간을 포함하고 한편 음성 전송은 전송 기간이 더욱 길며 통신 채널로의 연속적인 액세스를 요구한다. 몇몇 변조/코딩 장치가 예를 들면 주파수 분할 다중 액세스(frequency division multiple access, FDMA), 시분할 다중 액세스(time division multiple access, TDMA) 및 부호 분할 다중 접속(code division multiple access, CDMA)이 무선 네트워크를 액세스할 수 있는 다수의 사용자를 증가시키기 위해 개발되어 왔다. CDMA 시스템은 RDMA 및 TDMA 시스템보다 다중 경로 왜곡 및 코-채널(co-channel) 간섭을 더욱 면제하고 FDMA 및 TDMA 시스템에 공통인 주파수/채널 계획의 부담을 경감시킨다.

CDMA 시스템에 있어서, 특유의 2진 코드 시퀀스가 셀 내의 각 액티브 사용자에 할당되어 사용자를 독특하게 식별하고 사용자 신호를 보다 넓은 대역에 걸쳐 분산시킨다. 할당된 코드에 의해 곱하여지면, 사용자 신호는 전 채널 대역에 걸쳐 분산되고, 이 전 채널은 사용자 신호 대역보다 넓다. 시스템 채널 대역대 사용자 대역의 비는 시스템의 '스프레딩 게인(spreading gain)'이다. CDMA 시스템의 캐패시터는 주어진 신호 대 간섭(S/I) 레벨에 대한 '스프레딩 게인'에 비례한다. 전송 신호의 수신 후, 각 사용자 신호는 다른 사용자 신호로부터 원하는 신호의 코드 시퀀스로 조율된 상관기(correlator)에 의해 분리되거나 디스프레드(despread)된다.

1세대 아날로그 및 2세대 디지털 시스템은 한정된 데이터 통신 능력으로 음성 통신을 지원하도록 설계되었다. 3세대 무선 시스템은 CDMA 등의 광대역 다중 접속 기술을 사용하며, 음성, 비디오, 데이터 및 이미징(imaging) 등의 많은 다양한 서비스를 효율적으로 취급할 수 있는 것으로 기대되었다. 3세대 시스템에 의해 지원되는 특징 가운데에는 모바일 터미널과 지상 선로 네트워크 사이의 고속 데이터 전송이 있다. 공지된 것과 같이, 고속 데이터 통신은 데이터 소스로부터 전송 동작이 약간 또는 거의 없는 약간 긴 기간이 이어지는, 종종 높은 데이터 전송 레이트에서 짧은 전송 '버스트'를 특징으로 한다. 3세대 시스템에서 이와 같은 고속 데이터 서비스의 버스티 속성(bursty nature)을 수용하기 위해, 통신 시스템은 때때로 데이터 버스트의 기간 동안 많은 대역폭 세그먼트(높은 데이터 레이트에 대응하는)를 할당할 필요가 있다. 이와 같은 버스티 고속 데이터 전송을 취급할 수 있는 3세대 시스템의 능력에 의해, 사용자에 대한 스루풋(throughput) 및 지연이 유리하게 개선될 수 있다. 그러나, 고속 데이터의 버스트 전송을 위해 필요한 많은 양의 순간 대역폭 때문에, 이와 같은 버스트의 관리과 특히 전원 및 시스템 리소스의 할당은 동일 주파수 할당을 사용하여 다른 서비스와 함께 보증되지 않은 간섭을 피하기 위해 주의 깊게 취급되어야 한다.

많은 데이터 블록의 전송을 도모하기 위한 무선 시스템에 있어서, 가장 높은 데이터 레이트는 물론 대량 전송 사용자에게 할당된다. 데이터 레이트를 배로 하는 것은 전송을 완료하기 위한 시간의 절반만을 필요로 하기 때문에, 이와 같은 사용자에게 가장 높은 데이터 레이트를 할당하는 것은 사용자의 데이터를 전송하기 위한 시간을 최소화한다. 그러나, 사용자의 수가 증가하기 때문에, 전송될 정보는 음성으로부터 멀티미디어(실시간 비디오, 및 음성)로 진행하고, 기지국의 리소스에 대한 요구도 증가한다. 충분한 용량이 정식 사용자 집단으로의 허용 가능한 서비스 레벨을 제공하기 위해 존재하도록 보장하기 위해, 통신 시스템은 유효하고 코스트면에서 유용한 방식으로 시스템 리소스를 동적으로 할당할 수 있어야 한다. 가드너(Gardner) 등의 발명의 명칭이 'Method and Apparatus for Determining the Transmission Data Rate in a Multi-User Communication System'인 미국 특허 제 5,857,147호에는 허용 가능한 전체 신호 품질이 사용자 부류에 대해 유지되도록 멀티 사용자 신호 환경에 사용자 부류의 데이터 레이트를 조정하는 것이 개시되어 있다.

새로운 사용자가 무선 네트워크로의 엔트리를 요청할 때, 통신 시스템의 기지국은 사용자의 요구를 수용하는 데 필요한 리소스를 결정해야 하고 이들 리소스를 사용자에게 할당해야 한다. 충분한 리소스가 사용자의 편의를 도모하는 데 이용될 수 없으면, 기지국은 사용자와의 접속 설정을 지연시켜야 하고 사용자는 충분한 리소스가 이용 가능하게 될 때까지 대기해야 한다.

리소스 중에서 기지국은 사용자에게 통신 링크를 설정함에 있어서 출력 전력 과 데이터 레이트를 할당해야 한다. 출력 전력과 데이터 레이트는 데이터 레이트가 증가함에 따라 증가하는 사용자와의 링크를 설정 또는 유지하는 데 필요한 출력 전력에 비례하여 관련지어 지게 되어 있다. 데이터 레이트의 증가에 따라 증가하는 이러한 출력 전력은 일정한 레벨에서 비트 당 출력 에너지를 유지하는 데 필요로 된다. 기지국은 한정된 출력 전력 리소스를 가지므로, 기지국은 기지국 자신의 출력 전력 한계에 대해 개별적으로 및 집약적으로 그 사용자의 전송 요구를 비교 평가해야 한다.

따라서, 사용자에 의한 무선 네트워크로의 엔트리 요청시, 기지국은 현 사용자 환경 및 전력 수요에 대한 사용자의 데이터 레이트 및 전력 수요를 평가해야 한다. 사용자 환경은 전체 시스템 용량에 가까워지기 때문에, 기지국은 기지국의 출력 전력 성능의 과부하를 방지하기 위해 시스템으로 사용자의 엔트리를

지연시켜야 한다. 예를 들면, 각각 높은 데이터 레이트를 필요로 하는 다중 사용자를 처리하는 기지국은 추가의 낮은 레이트 데이터 사용자에 의한 액세스 요청을 받아 들일 수 없다. 왜냐 하면 기지국은 추가의 낮은 레이트 데이터 사용자의 요구에 부합하는 전력이 부족하기 때문이다. 이러한 전력 부족은 시스템의 다수 사용자에 의해 발생되는 것이 아니라 사용자로의 데이터 레이트의 비효율적인 할당과 관련된 전력의 과다 소비에 의한 것이다. 사용자의 즉각적인 요구를 따르는 데 필요한 것보다 상당히 높은 데이터 레이트를 사용자에게 할당하는 것은 시스템 리소스를 낭비하고, 시스템으로의 동시 액세스를 가질 수 있는 사용자의 수를 감소시키며, 사용자가 네트워크를 액세스함에 있어서 경험하게 되는 지연을 증가시킨다. 따라서, 사용자에게 최소 데이터 레이트를 제공하고, 그에 대응하여 단지 이들 전송 요구를 충족시키는 데 충분한 감소된 전력을 제공하기 위해 기지국 리소스를 효율적으로 관리 및 사용할 필요성이 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 액티브 데이터 세션(session) 중 사용자 전송 요구의 동적 판정에 의해 효율적인 방법으로 무선 시스템에 대해 전송 데이터 레이트를 할당하는 것에 있다. 본 발명의 다른 목적은 액티브 데이터 세션 중 전송 데이터 버퍼를 모니터함으로써 전송 데이터 레이트를 동적으로 조정하는 것에 있다. 본 발명의 다른 목적은 사용자 요구를 충족시키는 데 최소로 필요로 되는 할당된 전송 데이터 레이트를 동적으로 조정하고 유지하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 사용자가 채널의 데이터 레이트까지 데이터를 전송할 수 있고 더욱 고속의 데이터 링크가 사용자 전송 요건에 부합하도록 채용될 때를 판정하기 위해 동작할 수 있는, 채널을 제어 또는 신호를 송신하는 고정 레이트의 저속 채널을 사용한다. 이러한 기능을 행하는 데 있어서, 본 발명은 액티브 데이터 세션 중 전송 및 수신 데이터 버퍼 내의 데이터 품질을 모니터한다. 각 버퍼는 다른 것으로부터 분리되거나 기지국에 의해 서브되는 각 액티브 사용자에 대해 분리되어 모니터된다. 전송 또는 수신 버퍼내의 데이터 품질이 소정의 임계치를 초과할 경우, 기지국이 데이터 버퍼를 소정 임계 레벨 내에서 유지할 수 있게 하기 위해 고속 데이터 레이트가 보조 데이터 채널을 사용하여 설정된다. 마찬가지로, 데이터 버퍼내의 데이터 레벨이 원하는 임계 레벨 아래로 떨어져서, 제공된 데이터 레이트가 사용자에 필요한 것보다 높은 것을 나타내면, 저속 데이터 레이트가 사용된다. 따라서, 각 사용자는 원격 위치에서 기지국과 사용자간의 데이터 전송을 위해 필요한 최소 데이터 레이트가 할당된다.

초기 무선 시스템은 특히 1세대 아날로그 시스템의 초점은 우선적으로 음성 통신에 초점을 두고 있었다. CDMA, TDMA 및 GSM을 구비하는 2세대 무선 시스템은 음질, 네트워크 용량 및 증강된 서비스에 관해 다양한 개선이 있어 왔다. 그러나, 2세대 시스템은 음성, 로(low) 레이트 데이터, 팩스 및 메시징(messaging) 설비에 적합하지만, 이들은 일반적으로 고속 이동 데이터 레이트에 대한 효과적이고 효율적으로 해결할 수 없었다. 3세대 무선 통신으로의 발전은 기본적으로 사용자가 단지 음성 서비스뿐만 아니라 비디오, 이미지, 텍스트, 그래픽 및 데이터 통신에 액세스할 수 있는 멀티미디어 이동 통신의 세계로 이동된 예를 나타낸다. 3세대 네트워크는 모바일 사용자에게 144Kbps 내지 2Mbps 사이의 데이터 레이트를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

그럼에도 불구하고, 이들 고속 데이터 통신 응용을 지원하는 무선 네트워크에 있어서, 대역폭 및 전력 제어는 이와 같은 응용 시 대역폭 및 전력의 부적절한 할당으로 인한 서비스 거절을 피하기 위해 매우 주의 깊게 관리되어야 한다. 이하에 나타낸 것과 같이, 본 발명은 이와 같은 고속 데이터 응용에 있어서의 전력 및 대역폭 관리를 개선하기 위한 신규의 방법을 제공하므로, 동작 효율을 개선시키고 서비스 거절 가능성을 감소시킨다. 이하 본 발명은 무선 신호의 CDMA 부호에 기초한 바람직한 실시예에 관해 설명되었으나, 본 발명은 TDMA 및 GSM을 포함하는 다른 무선 채널화 장치에 적용할 수 있는 것은 명백하다.

도 1은 모바일 스위치 센터(Mobile Switch Center, MSC)(100), 복수의 기지국 컨트롤러(BSC)(102), 복수의 베이스 송수신국(BTS)(104) 및 다중 원격 사용자를 포함하며, 각각은 이동국(MS)(106)을 동작시키는 통상의 무선 통신 시스템의 구성을 나타낸다. 무선 네트워크의 서브 요소에 대한 관리 및 제어 기능을 제공하는 것 이외에, MSC(100)는 또한 무선 네트워크와 유선 네트워크 즉 PSTN(100) 또는 다른 무선 네트워크 즉 MSC(120) 사이의 인터페이스를 제공한다. BSC(102)는 하나 이상의 BTS(104)에 대해 제어 및 관리 기능을 제공한다. BTS(104)는 무선 사이트에 놓인 보통 원격으로 조정 가능한 송수신기 세트로 구성되며, 네트워크 측상에서의 무선 경로의 성단 지점(termination point)이다. 도 1에 나타낸 것과 같이, 각 BTS(105)는 통상적으로 무선 네트워크에서의 하나의 셀(108)을 나타내고 셀 내에서 원격 사용자와 무선 통신한다. 셀 사이즈는 각 셀에서 예측된 사용자 밀도에 따라 네트워크에서 변할 수 있다. 주로 인기 있는 영역에서, 수 백 피트 정도의 유효 커버리지 영역을 갖는 셀이 설정될 수 있고, 한편 덜 인기 있는 영역에서, 셀 사이즈는 상당히 커질 수 있다. 또한 보다 큰 셀은 보다 작은 셀보다 더욱 큰 출력 전력을 필요로 하기 때문에 이러한 셀 사이즈는 BTS(104)의 전력 용량을 결정한다.

이동국(106) 예를 들면 셀룰러 전화기, 컴퓨터 터미널 또는 팩스 기계는 BTS(104)로부터 무선 경로를 종결하고, 서브되는 사용자를 위한 네트워크 서비스로의 액세스를 제공한다. BTS(105)와 MS(106) 간의 양방향(two-way) 무선 링크는 종래와 같이 BTS(104)가 이동국(106)으로 전송할 때는 언제나 포워드 채널로서 그리고 MS(106)가 BTS(104)로 전송할 때는 언제나 리버스 채널로서 지정된다.

도 2는 TIA/EIA/IS-2000 표준의 현재의 버전에 의해 설정된 것과 같은 CDMA 채널 다중화 장치를 나타낸다. 파일럿 채널(Pilot Channel, PCH)은 부호(201)로 나타내고 CDMA 시스템에서 변조되지 않은 신호를

연속적으로 전송하도록 동작한다. PCH는 간섭 변조를 위한 위상 기준과 BTS(들) 사이의 신호 강도 비교를 위한 수단을 제공한다. 전용 컨트롤 채널(Dedicated Control Channel, DCCH)은 부호(202)로 나타내고 BTS로부터 MS로 디지털 제어 정보의 전송을 위해 사용된다. 기본 채널(Fundamental Channel, FCH)은 고 레벨과 전력 제어 정보의 조합을 행하는 부호(203)로 나타낸다. 보조 채널(Supplemental Channel, SCH)은 부호(204)로 나타내고 DCCH 및/또는 FCH와 관련하여 동작되어 고 레벨 데이터가 전송되는 하이어 데이터 레이트 서비스(또는 버스트 데이터 트랜스퍼)를 제공한다.

따라서, 이러한 채널 구성을 사용하는 포워드 트래픽 채널은 음성 및 데이터가 상당히 다른 전송 요건을 가질지라도 음성 및 데이터 트래픽 모두를 반송하는 데 적용할 수 있다. 연속적이며 상대적으로 긴 지속 기간을 갖는 음성 전송은 일단 전송이 시작되면 전송 중단이 없을 것을 요구한다. 데이터가 수신기에 들어갈 때처리(즉 실시간 처리)되고 평가되는 수신이 분해되고 해체되기 때문에 전송 중단은 수신된 데이터가 수신기로 받아들여 질 수 없게 한다.

고정밀 음성 전송은 음성 변동을 디지털 형태로 변환하고, 디지털화된 음성 패턴을 64킬로바이트/초(64Kbps)로 전송함으로써 달성될 수 있다. 64Kbps보다 높은 레이트에서의 디지털화는 재구성된 음성 패턴에 추가의 개선을 제공하지 못한다는 것을 발견했다. 따라서, 음성의 전송 레이트는 통상적으로 64Kbps를 넘지 않는다. 일반적으로, 8Kbps정도로 전송하는 것은 허용 가능한 음성 성능 및 품질을 제공한다.

한편, 데이터 트래픽은 통상적으로 패킷으로 분할되고 전송될 수 있는 펄스의 시퀀스 및 수신기에서 수집되고 리포맷된 패킷들로서 나타내어진다. 패킷은 시퀀스와 임의의 에러 중에서 수신되고 또는 패킷 손실은 에러 또는 떨어진 패킷의 요청 재전송에 있어서 수신기에 의해 보상된다. 따라서, 데이터 트래픽은 시스템에 중단되지 않은 전송 필요성을 부과하지 않는다. 또한 데이터 트래픽이 소스에 의존하여 상당히 다른 데이터 레이트로 통신되고 전송이 필요로 되기 때문에 데이터 트래픽은 음성 전송으로부터 구별된다. 예를 들면, 팩시밀리 전송, 이-메일(E-mail) 및 텍스트 데이터는 포함된 데이터의 양이 낮은 데이터 레이트로 이상적인 시간 간격으로 통상 전송될 수 있기 때문에, 9.6Kbps 정도의 상대적으로 저속의 데이터 레이트를 사용할 수 있다. 그러나, 이미지 또는 비디오 전송 등의 그래픽은 그래픽 또는 비디오 이미지 내에 포함된 많은 양의 디지털 데이터를 전송하는 데 필요한 시간의 허용 가능한 레벨을 감소시키기 위해 실질적으로 더욱 높은 데이터 레이트를 필요로 한다.

본 발명의 방법은 사용자의 가변 데이터 전송 요건을 고려하고 있고 최소 데이터 레이트를 할당하고, 그에 상응하여 가장 낮은 출력을 할당하여 사용자의 전송 요구를 충족시킨다. 본 발명에 따르면, MS(106)와 BTS(104) 사이의 링크가 먼저 설정될 경우, BTS(104)는 저속 제어 채널을 사용하여 포워드 채널 및 리버스 채널 패러메틱 데이터를 초기화한다. 시스템의 각 액티브 사용자는 포워드 및 리버스 채널을 할당하고, 양 채널은 CDMA 무선 시스템내의 할당된 코드에 의해 독특하게 식별된다. 도 2에 나타낸 것과 같이, 포워드 채널의 전용 컨트롤 채널(Dedicated Control Channel, DCCH)은 컨트롤 채널로서 사용된다. 그러나, 이러한 채널은 또한 저속 정보 데이터를 반송하는 데 사용된다.

본 발명의 방법에 따르면, BTS(104)는 제어 및 정보 데이터 모두를 반송할 DCCH를 이용하여 사용자와 함께 액티브 데이터 세션을 초기화한다. 본 발명의 다른 실시예에 있어서 BTS는 정보 데이터 비트를 위한 저속 기본 채널을 할당해도 되고, 한편 DCCH는 제어 기능을 위해 사용된다.

정보 데이터는 BTS와 MS 사이에서 전달되고 있기 때문에, BTS는 각 특정 사용자에 대해 할당된 데이터 전송 및 데이터 수신 버퍼를 모니터한다. BTS는 각 버퍼내의 데이터 양을 측정함으로써 전송 및 수신 버퍼에 대한 입력 데이터 레이트 공급 정보를 측정하고 정보 데이터의 전송(포워드 채널) 및 수신(리버스 채널) 모두에 대해 데이터 양이 허용 가능한 한계 내에 남아 있는 것을 검사한다. 전송 데이터 레이트가 사용자가 BTSDP 데이터를 공급하는 레이트보다 낮으면, 버퍼내의 데이터의 양은 허용 가능한 한계 위로 증가할 수 있다. 이러한 조건의 적당한 보정 없이, 데이터 양은 버퍼 사이즈를 초과(오버플로)하고 데이터는 상실될 수 있다.

입력 데이터 레이트를 측정하는 본 발명의 방법은 오버플로 조건의 퍼텐셜을 너무 빠르게 예측하고 BTS로 하여금 통신 링크가 더욱 높은 데이터 레이트에 적응되게 한다. 보다 높은 데이터 레이트는 DCCH 또는 기본 채널 또는 보조 채널의 이용 가능한 레이트 중 하나보다 더욱 높은 레이트이다. 도 2에 나타낸 포워드 채널의 보조 채널은 1Mbps를 초과하는 레이트로 정보 데이터를 전송할 수 있다. 마찬가지로, 사용자가 데이터를 BTS로 공급하는 레이트보다 전송 데이터 레이트가 빠르면, 버퍼 내의 데이터 양은 허용 가능한 한계 이하로 감소된다. 이러한 조건에서, 결국 버퍼가 비워 지게 될 뿐만 아니라(언더플로), 고속 데이터 레이트는 BTS로 하여금 초과 출력 전력을 소모하게 하여 고속 데이터 레이트를 수용할 수 있게 한다. 이러한 언더플로(underflow)를 예상한 본 발명은 데이터 레이트가 너무 늦을 때의 응답과 유사한 방식으로, BTS로 하여금 보증된 DCCH, 기본 채널 또는 보조 채널에 대해 더욱 낮은 데이터 레이트를 사용하여 사용자의 실제 전송 요건을 수용할 수 있게 한다.

포워드 채널에 대한 본 발명의 동작과 마찬가지로, 리버스 채널은 초과 또는 불충분한 데이터 레이트 조건에 대해 모니터한다. 여기서, BTS는 그 수신 버퍼를 모니터하고 입력 데이터 레이트를 측정한다. 수신 버퍼의 BTS 아웃프로세싱이 입력 데이터 레이트보다 낮고, 버퍼가 허용 가능한 것보다 빠르게 채워지면, 본 발명은 BTS로 하여금 MS에 신호를 보내게 하여 리버스 채널 데이터 레이트를 느리게 한다. 마찬가지로, 수신 버퍼의 BTS 아웃프로세싱이 입력 데이터 레이트보다 빠르면, BTS는 MS에 신호를 보내어 데이터 레이트를 증가시킨다.

도 3에는, 본 발명 방법의 일 실시예의 플로챠트가 도시되어 있다. 통신 링크는 먼저 블록(300)에서 BTS(도 1에 예시적으로 도시된 BTS(104))와 MS(도 1에 예시적으로 도시된 MS(106)) 사이에 설정된다. 이러한 통신 링크는 MS의 네트워크로의 액세스 요청 또는 사용자가 네트워크 상에 있을 것을 요청하는 BTS의 MS로의 신호 전송에 의해 개시될 수 있다. 통신 링크가 설정된 후, BTS는 초기에는 저속 DCCH 또는 기본 채널을 사용하여 데이터 전송 스트림을 설정한다. 액티브 데이터 세션 중, BTS는 포워드 채널 및 리버스 채널상의 데이터 레이트를 블록(305)에서 모니터한다. 이후 모니터링 기능의 결과는 판정 기능에

블록(310)에서 제공된다. 블록(310)에서, 모니터된 포워드 링크 패러메틱 값은 소정의 임계치와 비교된다. 포워드 링크 모니터 값이 임계치 내에 있으면, 포워드 링크가 허용 가능한 한계 내에서 동작하고 포워드 링크에 조정이 필요로 되지 않기 때문에 동작은 블록(410)에서 리버스 링크 처리로 진행한다. 그렇지 않으면, 동작은 포워드 링크가 허용 가능한 한계 내에서 동작하지 않고 데이터 레이터의 조정을 행해야 하기 때문에 블록(320)으로 진행한다.

블록(320)에서, 실제 데이터 레이트 대 채널 데이터의 비교가 행해진다. 채널 데이터 레이트가 실제 데이터 레이트에 비해 너무 느리면, 동작은 블록(330)으로 진행하여 채널 데이터 레이트가 증가되게 한다. 그렇지 않으면 동작은 블록(350)으로 진행하여 채널 데이터 레이트가 감소되게 한다.

블록(330)에서, 데이터 링크의 현 상태 검사가 수행되어 링크가 이미 초소 용량에서 동작하고 있지 않다는 것을 증명한다. 링크가 최소 레이트로 동작하면, 포워드 링크에 대한 링크를 더 이상 증가시킬 수 없기 때문에 동작은 블록(410)으로 진행한다. 그러나, 채널이 데이터 레이트의 증가를 도모할 수 있으면 동작은 블록(340)으로 진행한다. 블록(340)에서, 보다 높은 데이터 레이트가 DCCH, 기본 또는 보조 채널을 통해 선택 및 할당된다. 보다 높은 데이터 레이트와 일치하는 임계 레벨은 또한 이 때 할당된다.

블록(350)에서 데이터 링크의 현 상태 검사가 수행되어 링크가 이미 최소 용량으로 동작하고 있지 않다는 것을 증명한다. 링크가 최소 레이트에서 동작하면, 레이트가 더 이상 감소할 수 없기 때문에 동작은 블록(410)으로 진행한다. 그러나, 링크가 최소 레이트로 동작하고 있지 않고 데이터 레이트를 더 감소시킬 수 있으면, 동작은 블록(350)으로 진행한다.

블록(360)에서, 보다 낮은 데이터 레이트가 적당한 채널, DCCH, 기본 또는 보조 채널을 통해 선택 및 할당된다. 보다 낮은 데이터 레이트와 일치하는 임계 레벨이 이 때 선택될 수 있다.

블록(410)에서, 본 발명은 포워드 링크와 관련하여 설명된 방식과 유사한 방식으로 리버스 링크 상에서 동작 가능하다. 리버스 링크의 데이터 레이트가 너무 느리면, BTS는 데이터 레이트를 증가시키도록 MS에 명령한다.

포워드 및 리버스 링크 상에서의 동작 종료시, 동작은 블록(500)으로 진행하여 포워드 및 리버스 링크의 모니터링이 네트워크에서의 각 액티브 사용자에 대해 반복되게 한다.

본 발명의 제 2 실시예에 있어서, MS는 MS로부터 BTS로의 전송을 위해 대기하는 데이터의 볼륨에 대해 모니터링 기능을 수행할 수 있다. 예측 버퍼 오버플로 또는 언더플로 조건의 발생시, 정보 신호는 NS로부터 BTS로 보내지고, 여기서 BTS는 리버스 링크에서의 데이터 레이트의 조정을 실행한다. 이러한 실시예에 있어서, MS에는 언더플로/오버플로 신호가 BTS로 보내질 때를 결정하는 MS 버퍼 관리 기능에 의해 우선적으로 또는 동적으로 사용될 임계치가 제공된다. 포워드 링크 모니터링 기능과 마찬가지로, 임계치는 사용될 데이터 레이트와 일치한다.

따라서, 본 발명은 소스에 의해 필요로 되는 실제 데이터 레이트로 주어진 데이터를 서비스하기 위해 할당된 대역폭/파워 레벨을 동적으로 조정하기 위한 신규의 방법을 제공한다.

발명의 효과

본 발명은 사용자의 요구를 만족시키는 필요하고도 충분한 최소 데이터 레이트를 사용자에게 제공하기 위해 통신 채널 데이터 레이트를 동적으로 적응시키는 신규의 수단을 제공한다. 이와 같은 최소 데이터 레이트를 할당함으로써, 기지국은 보다 적은 출력 전력을 소비하여 각 사용자와 통신을 유지할 수 있고, 또한 사용자 당 소비되는 전력이 더욱 적으므로, 사용자에게 부가할 수 있는 용량이 증가한다.

본 발명의 다수의 변형예 및 변경예는 상기 설명으로부터 이 기술분야에서 숙련된 사람에게는 명백할 것이다. 따라서, 이러한 설명은 단지 예로서 행해진 것이며 본 발명을 행하는 최선의 형태를 이 기술 분야에서 숙련된 사람에게 제시하기위한 것이며 모든 가능한 형태를 설명하고자 한 것은 아니다. 또한 사용된 단어는 본 발명을 제한하기보다는 설명을 위해 필요한 단어이며, 구성의 상세는 실질적으로 본 발명의 사상을 벗어나지 않고 변경될 수 있으며 다음의 특허 청구 범위 내에 속하는 모든 변형의 독점적 사용이 확보될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기지국과 적어도 하나의 이동국을 가지며, 상기 기지국은 적어도 하나의 이동국과의 통신 링크를 설정하도록 동작하고, 상기 통신 링크는 복수의 채널과 복수의 데이터 레이트 모드(data rate mode)를 가지는 무선 통신 시스템에 있어서의 주어진 사용자를 위한 상기 통신 링크에서 데이터 레이트 모드를 선택하기 위한 방법에 있어서,

a. 데이터 버퍼내의 데이터 측정에 기초하여 상기 주어진 사용자에 대해 상기 통신 링크를 통한 데이터 전송 레이트를 측정(gauging)하는 단계와,

b. 상기 주어진 사용자에 대해, 상기 복수의 데이터 레이트 모드로부터 상기 데이터 레이트를 선택하는 단계로서, 상기 선택된 데이터 레이트는 상기 측정된 통신 링크 데이터 레이트를 지원(support)하기에 충분한 단계를 포함하는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 단계 a와 b는 상기 데이터 버퍼 측정치(measure)의 변경에 기초하여 상기 적어도 하

나의 채널 및 상기 선택된 데이터 레이트를 동적으로 조정할 수 있도록 주어진 사용자에 대해 반복적으로 되풀이되는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 단계 a와 b는 상기 시스템 내의 실질적으로 모든 상기 이동국 사이에서 반복적으로 되풀이되는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 통신 링크는 포워드 링크(forward link)를 구비하며, 상기 포워드 링크는 제어 채널과 트래픽 채널을 가지며, 상기 제어 채널은 제어 명령과 트래픽 데이터를 전송하도록 동작하는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 포워드 링크 채널은 상기 선택된 데이터 레이트를 지원하기에 충분한 용량을 가지도록 선택되는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 통신 링크는 리버스 링크(reverse link)를 구비하며, 상기 리버스 링크는 제어 채널과 트래픽 채널을 가지며 , 상기 제어 채널은 제어 명령과 트래픽 데이터를 전송하도록 동작하는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 리버스 링크 채널은 상기 선택된 데이터 레이트를 지원하기에 충분한 용량을 가지도록 선택되는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 데이터 버퍼는 상기 통신 링크를 통해 데이터를 수신하는 입력 데이터 버퍼를 구비하는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 데이터 버퍼내의 데이터의 측정치는 공지의 임계 한도(threshold limit)에 대해 결정되는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 임계 한도는 상기 복수의 데이터 레이트 모드와 같은 복수의 미리 정해진 임계치를 구비하는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 데이터 버퍼는 상기 통신 링크를 통해 데이터를 수신하는 출력 데이터 버퍼를 구비하는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 출력 데이터 버퍼내의 상기 데이터의 측정치는 공지의 임계 한도에 대해 결정되는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 임계 한도는 상기 복수의 데이터 레이트 모드와 같은 복수의 미리 정해진 임계치를 구비하는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 통신 링크는 부호 부할 다중 접속(CDMA) 시스템에 대해 설정되는 데이터 레이트 모드 선택 방법.

청구항 15

적어도 하나의 기지국과 적어도 하나의 이동국이 있고, 상기 이동국은 상기 기지국과 통신 링크를 통해 송수신하는 무선 통신 시스템에서 채널 용량을 적응적으로 할당하는 방법에 있어서,

a. 상기 통신 링크의 저속 채널 상에서 적어도 하나의 기지국과 상기 적어도 하나의 이동국 중 하나 사이에서 데이터 통신을 개시하는 단계와,

b. 상기 데이터 통신 스트림의 소스로부터 데이터 버퍼 내로 수신되는 데이터의 레이트를 측정하는 단계와,

c. 복수의 데이터 레이트로부터 상기 측정된 데이터 레이트를 지원하기에 충분한 데이터 레이트를 선택하는 단계, 및

d. 상기 선택된 데이터 레이트를 상기 데이터 통신 스트림에 할당하는 단계를 포함하는 것을 특징으로

하는 채널 용량 할당 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 단계 a 내지 d는 상기 적어도 하나의 이동국 중 상기 하나에 대해 반복적으로 되풀이되고, 상기 선택된 데이터 레이트는 상기 데이터 버퍼 측정치의 변경에 기초하여 동적으로 조정되는 채널 용량 할당 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서, 단계 a 내지 d는 상기 시스템의 실질적으로 모든 상기 적어도 하나의 이동국 사이에서 반복적으로 되풀이되는 채널 용량 할당 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서, 상기 통신 링크는 포워드 링크를 구비하고, 상기 포워드 링크는 제어 채널과 트래픽 채널을 가지며, 상기 제어 채널은 상기 저속 채널로서 배치되고 제어 명령과 트래픽 데이터를 전송할 수 있도록 동작하는 채널 용량 할당 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 포워드 링크 채널은 상기 선택된 데이터 레이트를 지원하기에 충분한 용량을 갖도록 선택되는 채널 용량 할당 방법.

청구항 20

제 15 항에 있어서, 상기 통신 링크는 리버스 링크를 구비하고, 상기 리버스 링크는 제어 채널과 트래픽 채널을 가지며, 상기 제어 채널은 상기 저속 채널로서 배치되고 제어 명령과 트래픽 데이터를 전송할 수 있도록 동작하는 채널 용량 할당 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 리버스 링크 채널은 상기 선택된 데이터 레이트를 지원하기에 충분한 용량을 가지도록 선택되는 채널 용량 할당 방법.

청구항 22

제 15 항에 있어서, 상기 데이터 버퍼는 상기 통신 링크를 통해 데이터를 수신하는 입력 데이터 버퍼를 구비하는 채널 용량 할당 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 입력 데이터 버퍼내의 데이터의 상기 측정치는 공지의 임계 한도에 대해 결정되는 채널 용량 할당 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서, 상기 임계 한도는 상기 복수의 데이터 레이트 모드와 같은 복수의 공지의 임계치를 구비하는 채널 용량 할당 방법.

청구항 25

제 15 항에 있어서, 상기 데이터 버퍼는 상기 통신 링크를 통해 데이터를 수신하는 출력 데이터 버퍼를 구비하는 채널 용량 할당 방법.

청구항 26

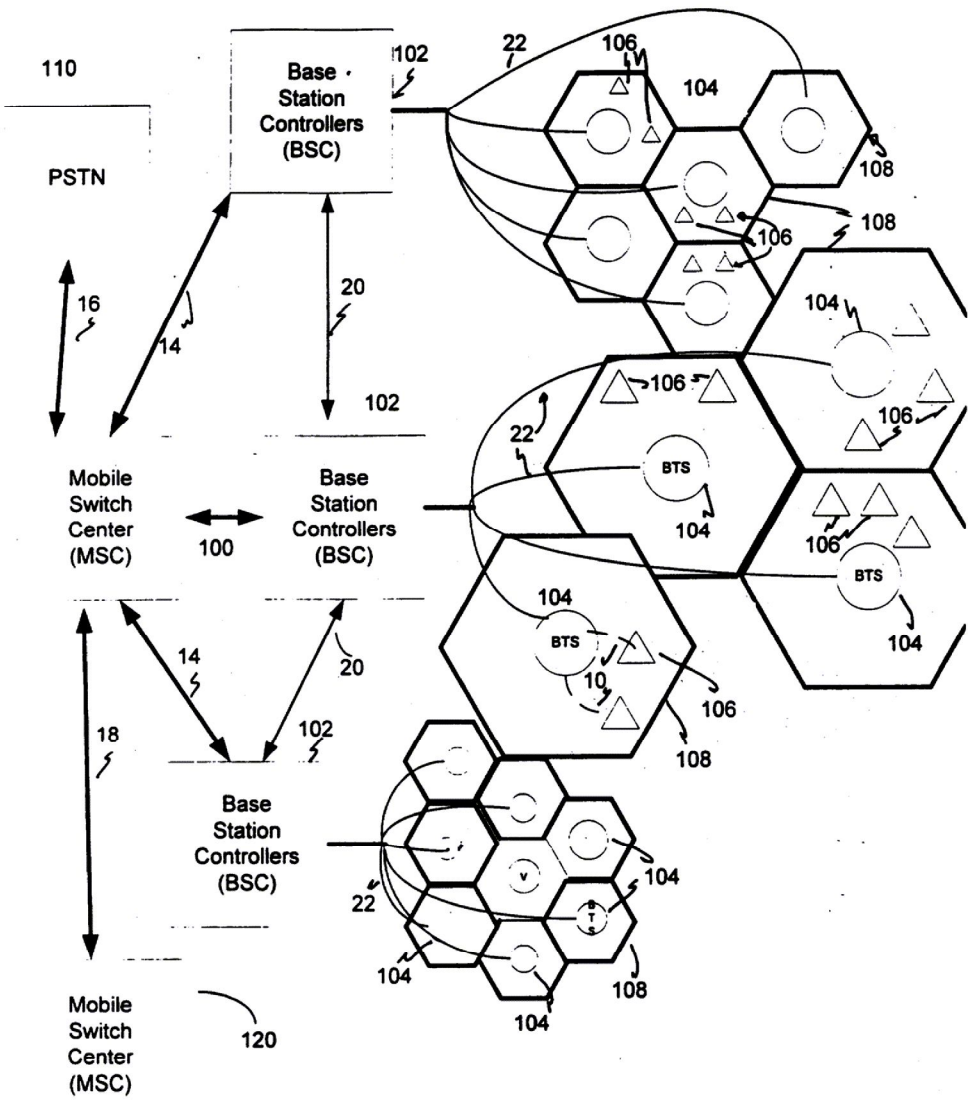
제 25 항에 있어서, 상기 출력 데이터 버퍼내의 데이터의 상기 측정치는 공지의 임계 한도에 대해 결정되는 채널 용량 할당 방법.

청구항 27

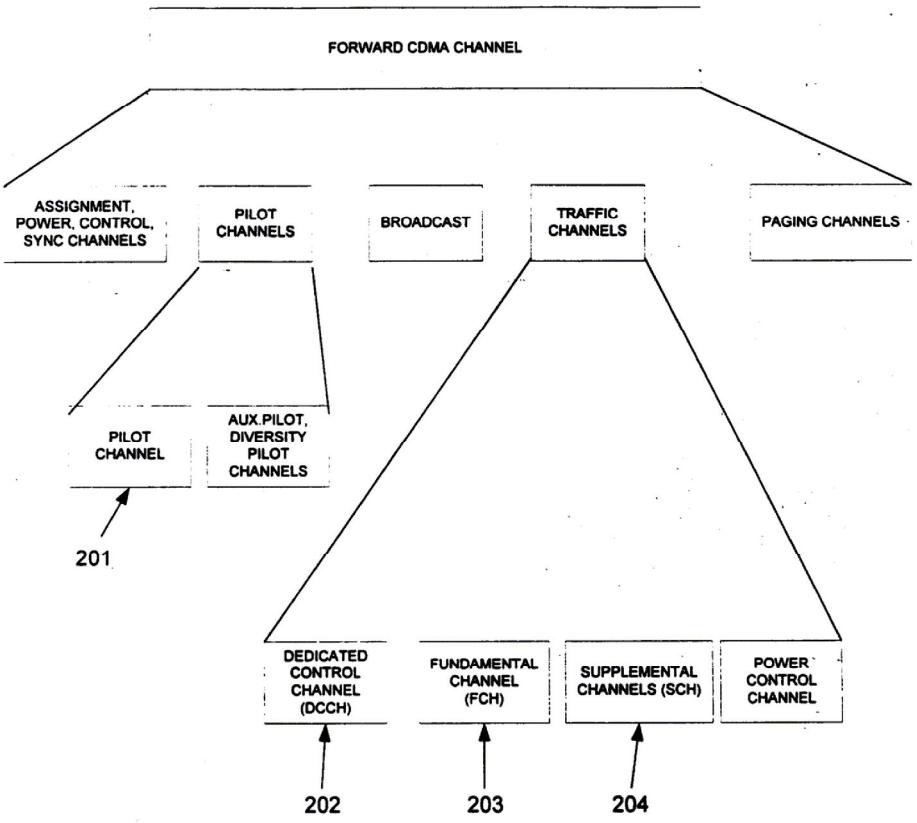
제 26 항에 있어서, 상기 임계 한도는 상기 복수의 데이터 레이트 모드와 같은 복수의 공지의 임계치를 구비하는 채널 용량 할당 방법.

도면

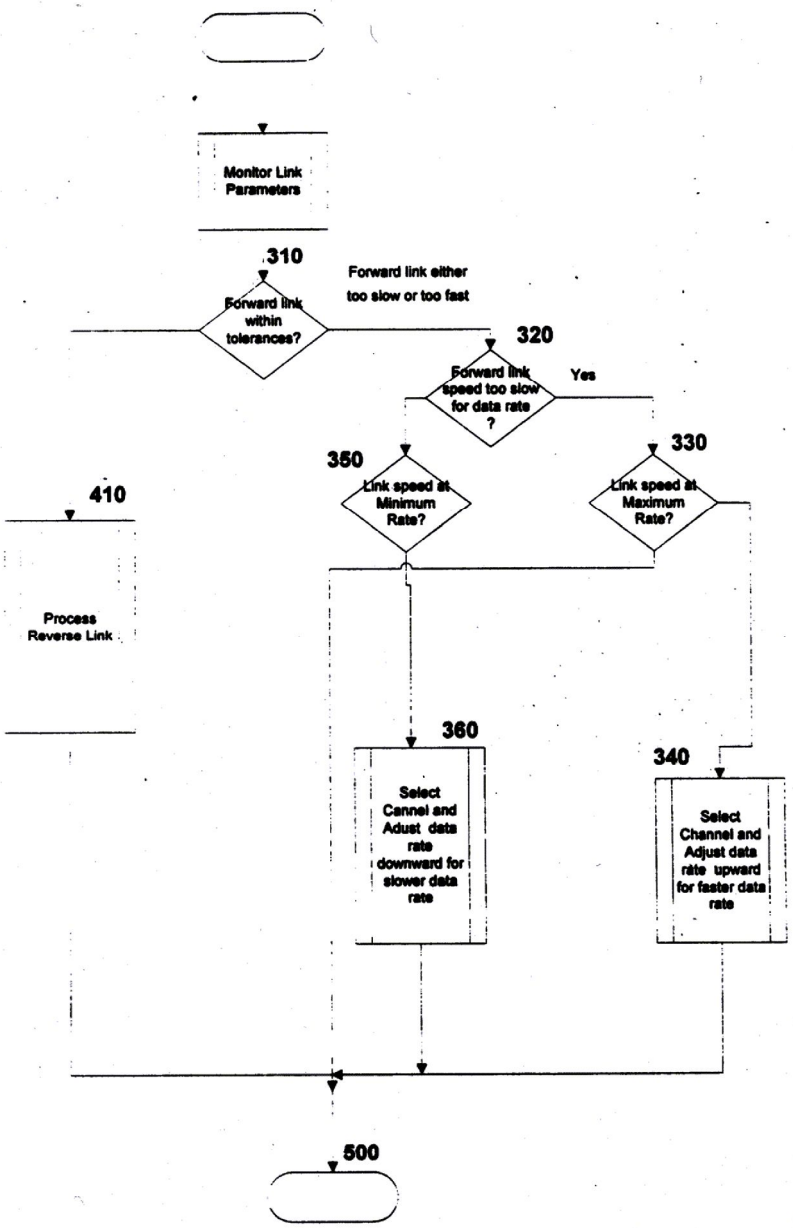
도면1


110
PSTN
Base Station Controllers (BSC)
102
22
106
104
108
16
14
20
Mobile Switch Center (MSC)
100
BTS
10
18
120

도면2


FORWARD CDMA CHANNEL
ASSIGNMENT, POWER, CONTROL, SYNC CHANNELS
PILOT CHANNELS
BROADCAST
TRAFFIC CHANNELS
PAGING CHANNELS
PILOT CHANNEL
AUX.PILOT, DIVERSITY PILOT CHANNELS
201
DEDICATED CONTROL CHANNEL (DCCH)
FUNDAMENTAL CHANNEL (FCH)
SUPPLEMENTAL CHANNELS (SCH)
POWER CONTROL CHANNEL
202
203
204

도면3


Monitor Link Parameters
310
Forward link within tolerances?
Forward link either too slow or too fast
320
Forward link speed too slow for data rate ?
Yes
350
Link speed at Minimum Rate?
330
Link speed at Maximum Rate?
410
Process Reverse Link
360
Select Cannel and Adust data rate downward for slower data rate
340
Select Channel and Adjust data rate upward for faster data rate
500