

Title	マルチメディアトラヒックに対応したCDMA通信方式における送信電力制御法の研究
Author(s)	小出, 泰雄
Citation	
Issue Date	2001-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1482
Rights	
Description	Supervisor:日比野 靖, 情報科学研究科, 修士

マルチメディアトラヒックに対応したCDMA通信方式における送信電力制御法の研究

小出 泰雄

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2001年2月15日

キーワード： CDMA, 送信電力制御, 移動体通信, マルチメディア通信.

Abstract

携帯電話を中心とした移動体通信は利用者の急速な増加によりチャンネル資源の枯渇が重要な問題となっている。また次世代移動体通信では音声のみでなくインターネット接続によるデータ伝送やリアルタイム動画の伝送など高帯域、高品質な伝送を要求する多様なメディアの通信がおこなわれようとしている。しかしながら無線通信において利用できる周波数帯域幅は限られたものであり自由に通信路の帯域幅を広げることができない。そのためシステムの収容ユーザ数の増加させるためには各トラヒックを効率的に扱い周波数利用効率を向上させなければならない。

本論文ではDS-CDMA方式のセルラー携帯電話システムにおいてマルチメディアトラヒックを効率的に扱うことで周波数利用効率を向上させることを目的とした新たな送信電力制御法を提案する。本提案方式はマルチメディアトラヒックの各トラヒックごとに要求される通信速度や品質が異なることに着目し、その要求に応じて受信側での最適なターゲット受信電力を設定する。これにより要求された品質を保持しつつシステムの収容ユーザ数を増加させることができる新たな送信電力制御法を提案する。

1 序論

DS-CDMA方式はセルラー携帯電話システムの無線通信方式として周波数利用効率が高く、また拡散率を変更することで容易に通信速度を変更できることなどからマルチメディアのための移動体通信にも適している。次世代移動体通信では屋外で384Kbps、屋内で2Mbpsの高速データ通信の実現が目指されており、これにより高速なネットワークアクセスが可能となることから音楽、画像、動画などのデータ配信、リアルタイム動画の伝送などの高速、高品質なアプリケーションの利用が期待されている。しかしながら無線通

信で利用できる周波数帯域幅は限られているため、利用ユーザ数の増加とトラヒックの高速化によるチャンネル資源の不足が重要な問題とされている。

本論文では DS-CDMA 方式のセルラー携帯電話システムにおいて周波数利用効率を向上させることを目的とした新たな送信電力制御法を提案する。この提案方式はマルチメディアトラヒックの各トラヒックがメディア特性に応じて要求される通信速度や品質が異なることに着目したもので、各チャンネルに要求される品質を保持しつつシステム収容ユーザ数を増化させることが可能である。

2 携帯電話システム

現在の携帯電話システムは、小エリアをカバーする基地局を複数、配置することでサービスエリア全体をカバーするセルラー方式を採用している。これによりチャンネルの効率的再利用が可能となりシステム全体で確保できるチャンネル数を増加させている。

3 DS-CDMA 方式

DS-CDMA 方式では送信側で情報信号に周期の短い拡散符号を直接掛け合わせることでスペクトル拡散を行い、受信側では同様の拡散符号を掛け合わせることで逆拡散を行い元の情報信号を取り出す。この拡散符号に自己相関が高く、相互相関の低い符号セットを選ぶことで同一周波数帯に複数のチャンネルが多重化して送受信されてもチャンネル分離を行うことが可能になる。

4 従来型送信電力制御法

セルラー方式の携帯電話システムでは移動局の位置により、基地局と移動局間の距離は大きく異なる。そのため全ての移動局が同一の電力で送信を行っているとする、半径 10 キロメートルのセルでは、電波減衰率が距離の自乗に比例すると考えると各移動局からの送信信号の基地局での受信電力は最大で 100 万倍異なることになる。この受信電力の差は上りチャンネルの符号間の相関特性に大きな影響を与えてしまう。そこで DS-CDMA 方式による無線通信では各チャンネルの基地局での受信電力が同一になるよう送信側で送信電力を制御してやる必要がある。

5 マルチメディアトラヒックに対応した送信電力制御法

マルチメディア通信では各トラヒックごとに要求される通信速度及び通信品質が異なる。そこで通信速度の違いから生じる拡散率の差と通信品質を考慮して受信側でのターゲット受信電力を積極的に変動させ配置することで、各チャンネルの相関特性を最適にコン

トロールする新たな送信電力制御法を提案する。これにより要求される品質を満しながら、システムの収容ユーザ数増加させることが可能になる。また送信電力を必要最小限にすることで、隣接セルへの干渉電力の減少と送信機の消費電力の低減を目指す。

6 ノイズとチャネル多重化の影響

無線通信では空中伝搬や送受信器で発生する熱雑音により情報信号に雑音が加わる。また DS-CDMA 方式ではチャネル間での干渉が品質に大きな影響を与える。そこでこれら雑音やチャネル多重化によって生じる干渉が通信品質にどのような影響を与えるのか調べた。

7 マルチメディアトラヒックに対応した送信電力制御法の性能検証

マルチメディアトラヒックに対応した送信電力制御法の有効性を検証するため計算機シミュレーションを行った。その結果、従来型の送信電力制御法と比較して、提案したマルチメディアトラヒックに対応した送信電力制御法は収容可能ユーザ数を増加させることを確認した。またターゲット受信電力が小さいメディアのチャネルの発生比率が多くなるほど、収容ユーザ数が増加することが分かった。

8 考察

シミュレーション結果の考察を行った。また、提案したアルゴリズムによるチャネル受付可能数と実際の最大チャネル受付可能数との比較を行った結果、ほとんどの場合において等しいユーザ数を確保することが可能であり、また少なくなる場合でも 1 チャネル程度であることから提案したアルゴリズムの有効性を確認できた。

9 結論

本論文では DS-CDMA 方式の携帯電話システムにおいて、周波数利用効率を向上させることを目的としたマルチメディアトラヒックに対応した送信電力制御法の提案を行った。そして、ターゲット受信電力を決定するためのアルゴリズムを示した。その性能を計算機シミュレーションにより明らかにした。その結果、従来型の送信電力制御法に比べて収容ユーザ数が増加し、またチャネル受付制御やターゲット受信電力の低減アルゴリズムも有効に機能していることが確認できた。