

モバイル環境におけるマルチメディアトラフィックのマネジメント方式

1S-2

宮本 孝之 勅使河原 可海

miyamoto@t.soka.ac.jp

創価大学 工学研究科

1. はじめに

近年、携帯電話やPHSの爆発的普及とPDA等の携帯端末の小型化に伴い、ユーザのニーズに応じて「いつでもどこでも」利用できるモバイルコンピューティングが期待されている。今後は、インターネット接続を初めとするマルチメディア情報アクセスが増加すると予想されるが、無線リソースは限られており、ユーザ数増加やマルチメディア情報へのアクセスを考えると、ネットワークレスポンスなどの問題が考えられる。このため、無線エリア内のトラフィックを制御することにより、効率的にリソースを使用し、ユーザ側およびネットワーク側両者とも満足するようなシステムの構築が必要となる。本論文では、送信される情報の特性に応じて優先度をつけ、その優先度に応じてトラフィックを動的に制御することにより、ネットワークリソースを効率的に利用し、サービス品質、レスポンス等を向上させ、ユーザの満足度を全体的に向上させるトラフィックマネジメント方式を検討する。

2. システム構成

(1) 無線環境

1チャンネルあたり一定の帯域幅を持ち、ユーザは複数のチャンネルを同時に使用することにより、伝送情報に応じて可変の帯域を確保することができる。つまり、可変な帯域幅をもつ回線交換に類似したシステムとして定義される^[1]。

(2) ユーザ端末の帯域制御

送信要求を生じたユーザ端末は、送信要求の予約信号を送信し下り回線を監視する。後述するトラフィック管理サーバからの送信許可通知を受け取ると、その情報に応じてチャンネルを設定し、データの送信を

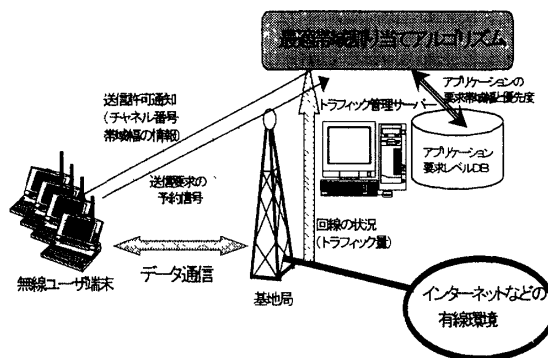


図1 トラフィックマネジメントシステム構成図

始める。送信が終了したら帯域を開放し、トラフィック管理サーバに帯域開放を知らせる。

(3) トラフィック管理サーバ

トラフィック管理サーバは、図1に示すようにユーザ端末からの送信要求の予約信号を受け取ると、後述するアプリケーション要求レベルデータベースにアクセスし、予約信号内に含まれるアプリケーション情報に応じた要求帯域と優先度を得る。そして、回線中トラフィックの状況を考慮した最適帯域割り当てアルゴリズムによって、ユーザが使用可能なチャンネルと帯域幅を決定し、下り無線回線を通じて、送信許可通知とともに、チャンネル番号や使用可能帯域幅の情報をユーザに送信する。

3. システムアルゴリズム

本システムは、アプリケーション要求レベルデータベースと最適帯域割り当てアルゴリズムを基に動作し、これら2つのアルゴリズムによって求められた値とユーザの要求によりユーザの満足度が決まる。

アプリケーション要求レベルデータベースは、表1に示すように、アプリケーション名、要求最低帯域幅、要求最高帯域幅、リアルタイム要求度、アプリケーション優先度のパラメータからなり、アプリケーションの特性を示し、ユーザの満足度の基準としても使われる

[2]。また、アプリケーションの優先度は、アプリケーションのリアルタイム性によって設定される。

APP	要求最低帯域幅	要求最高帯域幅	リアルタイム要求度	APP優先度
WWW	9600	28800	5	5
E-mail	2400	9600	1	1
Stream Works	28800	64000	10	9
Real Audio	9600	28800	10	10

表1 : アプリケーション要求レベルデータベース

最適帯域割り当てアルゴリズムは、アプリケーション要求レベルデータベース、伝送情報量、ユーザ利用可能帯域幅、それにユーザの満足度を要素とする関数を用いた関数として表され、トラフィック管理サーバがユーザ端末に、伝送情報の優先度に応じて効率的に帯域を割り当てる。

4. ユーザの満足度

本システムは、ユーザの満足度を評価対象として用いるが、マルチメディア情報を扱う場合、メディアによってユーザの要求が異なるため、同じ評価関数で定義するのは難しい。さらに、ユーザの満足度は、人によって個人差があり、評価関数が存在しない。

しかし、モバイル環境でのユーザは、以下のような要求条件を求めると考えられる。

- ・ いつでもどこでも通信可能である。
- ・ マルチメディア情報を扱える。
- ・ レスポンスタイムが速い。

以上の項目を定式化し、ユーザの満足度の向上を評価する。

5. 評価

本システムをコンピュータシミュレーションにより有効性の評価を行った。

図2は、表1で示したアプリケーションを伝送した場合のユーザ数とユーザ満足度との比較である。制御を行うことにより、約20%の向上が見られる。また、図3はStreamWorksにおける1秒あたりのフレーム数とユーザ数との比較である。制御を行うことにより、ユーザ数の増加に対してサービス品質を向上させることができる。

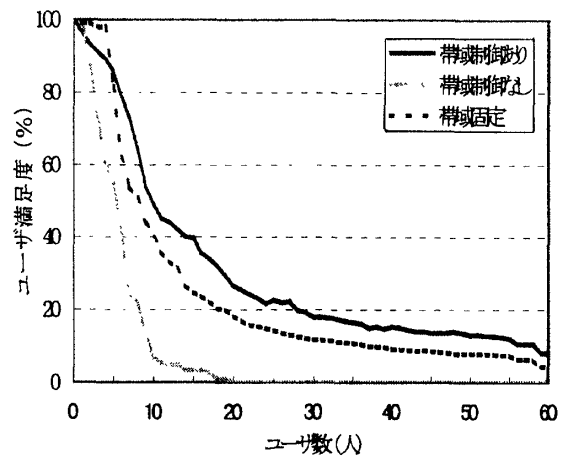


図2 : ユーザ数とユーザ満足度との関係

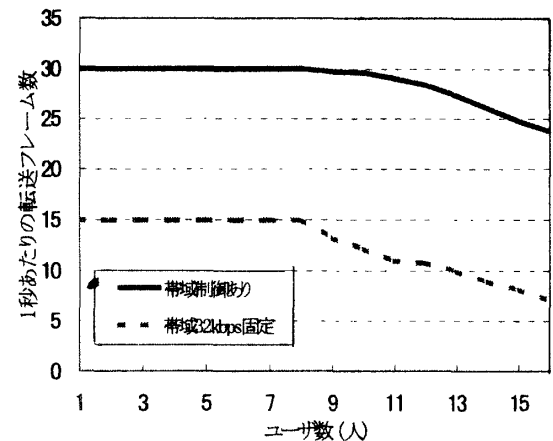


図3: StreamWorkにおけるユーザ数とフレーム数の関係

6. おわりに

本論文では、モバイルコンピューティング環境でのトラフィックを、情報の優先度に応じて制御することにより、ユーザ全体の満足度の向上させるトラフィックマネジメント方式を提案し、シミュレーションにより評価した。今後は、さらなるシステム構成とユーザの満足度の定式化を検討していきたい。

< 参考文献 >

[1] 宮本孝之, 勅使河原可海: モバイル環境におけるマルチメディア情報を考慮したトラフィックマネジメント方式, 情報処理学会 DiCoMo ワークショップ報告, pp.91-96, 1997.

[2] 飛鷹洋一, 勅使河原可海: ユーザの満足度に着目したマルチメディアトラフィックマネジメント方式, 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会研究報告, No.79-3, pp.13-18, 1996.