

M-87 適応型オンラインストレージを用いたメッセージングサービスの構成法

中村 元紀

井上 知洋

久保田 稔

日本電信電話株式会社 NTT未来ねっと研究所

1 はじめに

今後あらゆる場所にコンピュータ(ノード)が遍在し、それらがネットワーク接続されるユビキタス環境が期待されている。ユビキタス環境では各ノードは移動する可能性が高いため、ネットワークのトポロジは動的に変化する。筆者らはこのような環境で安定的にデータを利用可能とするための適応型オンラインストレージ CAOSS (Circumstances Adaptive On-line Storage System), 及びそのデータ管理方式を提案している [1, 2].

一方ユビキタス環境では様々なノード間でメッセージが送受信され、特にセンサやエージェントが様々な情報をユーザに通知するユビキタスメッセージングサービスが活発になると考えられる。最終的にはユーザの意図を反映したエージェントがこれらのメッセージを適正に処理すべきであるが、高度にインテリジェントなエージェントが開発されるまでは、現状の電子メールのように一旦ユーザが全てのメールを受信し、機械的、あるいは人手でメッセージの読み書きや整理を行う必要がある。しかしユビキタス環境ではユーザがメッセージを読み書きする端末や、メッセージを受けとる受信アドレス、更にやりとりされるメッセージの種類が多様化する。また、ネットワークトポロジの変化はメッセージングサービスの可用性の低下を招く。

本稿ではユビキタス環境でこれら複雑化するメッセージングサービスの可用性を高めるため、CAOSSを用いたメッセージングサービスの構成法について述べる。

2 要求条件

将来ユビキタス環境が進むと、現在のように人対人や人対サーバのやりとりだけではなく、物対物のやりとりも電子メールのようなメッセージングサービスによって行われることが考えられる。この時ユーザは自身が所有したり自身に関連する物宛のメッセージも自己の有益な情報として参照、保存したいと思うはずである。

本稿ではこのような将来のユビキタスメッセージングサービスにおいて、現在の電子メールのようにやりとりされる情報をメッセージ、メッセージの送信先をアドレスと表記し、以下のような要求条件を考える。

1. ユーザは非常に多くのアドレスを持ち、各アドレス宛のメッセージは各アドレスが示すメッセージサーバ(以下 MeS)へ配送される。ユーザはそれらのアドレスに届いたメッセージをメッセージボックスに保管して管理する。よって複数のアドレス宛のメッセージを一つのメッセージボックスで共通的に管理できること。
2. ユビキタス環境ではネットワークトポロジが動的に変化する。よってユーザが特定の端末を利用することや、特定のノードへの接続性は保証できない。この時どの端末からメッセージを読んだり整理したりしても、その結果が自身のメッセージボックスに反映されること。
3. 物から機械的に送信されるメッセージが増え、また各メッセージは豊富なコンテンツを含むようになるため、メッセージボックスの容量は膨大な大きさとなり得る。よって記憶領域などのリソースの少ない端末でも、メッセージボックス上のメッセージを自由に読めること。

これらの個々の要求条件は既存技術により解決可能であるが、ユビキタス環境において全てを同時に満たすことはできない。

例えば各 MeS 上で自動メッセージ読み出しクライアント(fetchmail など)を動作させ、IMAP サーバ上に自身のメッセージボックスを設置すれば、IMAP クライアントを実装した任意の端末からメールボックスを操作できるため、要求条件 2 を満たすことができる(図 1左)。

しかし、クライアントが直接ある MeS にアクセスできる場合でも、IMAP サーバとの接続ができない場合は、メッセージボックスに最新のメッセージを反映することも、そのメッセージを操作することもできないため、要求条件 2 を満たせない(図 1右)。

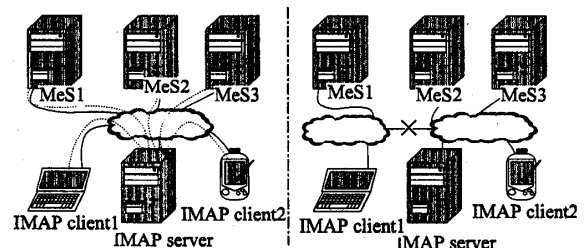


図 1: 既存技術による要求条件 1 の解決。

Messaging Services using Adaptive On-line Storage Systems
Motonori NAKAMURA, Tomohiro INOUE and Minoru KUBOTA
NTT Network Innovation Laboratories, NTT Corporation
3-9-11 Midori-cho, Musashino-city, Tokyo, 180-8585, JAPAN
motonori@ma.onlab.ntt.co.jp

3 提案方式

本稿では、前述の全ての要求条件を満たすため、ユビキタス環境におけるメッセージングサービスを、CAOSSを用いて実現する方法について述べる。

3.1 CAOSS

CAOSSはネットワーク上のサーバやユーザ端末など任意のノードをストレージとして利用するオンラインストレージシステムである。CAOSSではデータ生成や更新処理を以下のように実行する[1]。

- ユーザがデータを生成したノードにオリジナルのデータ(以下コアデータ)を生成する。この時隣接ノードや特定のノードにオリジナルデータの複製(以下複製データ)を生成する(図2(a))。
- データ更新はコアデータに対してのみ可能とする。複製データは読み出しのみ可能である。
- データの存在しないノードでデータアクセスが発生した場合、複製データの生成やコアデータの移動を行う(図2(b))。

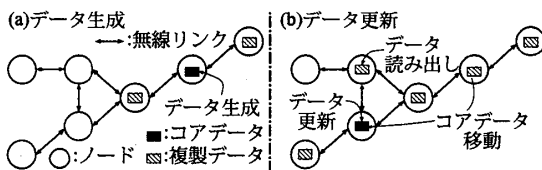


図2: CAOSSの基本動作。

CAOSSではコアデータと複製データの同期が必要であるが、その同期方法はデータ毎に異なる。この時、ネットワークトポロジの変化により一つのネットワークがサブネットワーク化された場合のデータ更新方法も、データ毎の同期方法によって異なる。

例えば強い一貫性が不要なデータ(以下WCD: Weak Consistent Data)の場合、コアデータにアクセス不可能なサブネットワークでは、いずれかの複製データがコアデータとなれば良い。

3.2 メッセージングサービスの構成法と効果

本稿で提案するメッセージングサービスは、ユーザ端末上のクライアントアプリケーション(以下CA)と、MeS上のサーバアプリケーション(以下SA)から構成される。

ここで、メッセージボックスをCAOSSのWCDとし、SAはメッセージを自動的に読み出して、メッセージボックスにメッセージを書き込むこととする(図3(i))。また、CAはメッセージボックスへアクセスしてメールの読み出しや整理を行う(図3(ii))。更に、SAがメッセージボックスに書き込む時、一定以上の大きさのメッセージにつ

いては、IBP mail[3]と同様、メッセージをCAOSSの別データとして保存し、メッセージの一部とCAOSSのデータIDをメッセージボックスへ書き込む(図3(iii))。

この時本メッセージングサービスにより以下のような効果が得られる。

- 任意のアドレス宛のメッセージが一つのメッセージボックス(WCD)に集約されるため、要求条件1を満たす。
- CAはユビキタス環境においても様々な場所からメッセージボックスにアクセスすることが可能であり、要求条件2を満たす。特に図3の(iv)のリンクが切断されても、MeS2上のSAはメッセージボックスにメッセージを書き込み、ユーザ端末上のCAがそのメッセージを読むことが可能である。
- 大きなメッセージはCAOSSのデータとしてメッセージボックスとは別に保存されるため、リソースの少ないPDAのような端末でもメッセージボックスにアクセス可能で、ユーザは別途必要なメッセージのみ読み出すことが可能である(図3(v))。よって要求条件3を満たす。

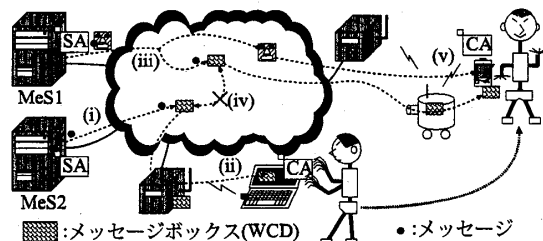


図3: 提案するメッセージングサービスの構成。

4 まとめ

本稿では適応型オンラインストレージを用いてユビキタス環境におけるメッセージングサービスを構築する方法を述べた。今後はCAOSSの実装を進める上で、そのアプリケーション例として本メッセージングサービスを実装する予定である。また、メッセージの配送系にCAOSSを利用する方法についても検討する。

参考文献

- [1] 中村他, "アドホックネットワーク環境のためのデータ管理方式", 信学総大B-15-6, Mar. 2002.
- [2] 井上他, "アドホックネットワーク環境のためのデータ管理における管理権限の移動方式", 信学総大B-15-7, Mar. 2002.
- [3] Wael R.Elwasif, et al., "IBP-Mail: Controlled Delivery of Large Mail Files", In Proc. of NetStore 99, 1999.