

移動型データベースにおけるネットワーク透過性の実現方式*

6 X-7

横田恵一† 和田雄次‡ 水野忠則§

静岡大学大学院理工学研究科† 三菱電機‡ 静岡大学情報学部§

1 はじめに

近年の無線通信技術の発展により、ノートPC、PDAなどの携帯端末が無線通信機能を備えるようになり、時間や場所を問わずにネットワークに参加し、有線/無線を意識することなく様々なサービスを利用できるようになりつつある。無線通信を用いて動的にデータを提供できれば、手軽に最新のデータを提供することが可能となる。

このようなモバイルコンピューティング環境において、本研究では移動体に対するシームレスなデータベースサービスを提供し、その上で分散環境に散在するデータベースにネットワーク透過的にアクセスする機構を提供することを目指す。

2 移動型データベースとネットワーク透過性

移動型データベースとは、移動体が各セル間を移動しながらデータベースにアクセスする場合に、シームレスにデータを提供することである。文献[1]では、各セルにセルデータベースを置き、そのセルデータベースにデータをキャッシュするのだが、ただ移動体の現在居るセルだけでなく、その周りのセルのセルデータベースにもデータをキャッシュすることにより、シームレスなデータベースサービスを提供している。この研究では、シームレスなデータベースサービスを提供するためにセルデータベースを用いているが、シームレスなサービスという観点から言えば、ユーザの持つ携帯端末に直接データをキャッシュするクライアントキャッシュの方がより有効であろう。しかし、キャッシュの無効化の問題[2]や移動体のストレージに負荷を掛けないためにはセルデータベースは有効であり、本研究でもこの機構を用いることとする。

分散コンピューティング環境においては、様々な透過性の実現が望まれるが、特に重要なのは位置透

過性とアクセス透過性を合わせたネットワーク透過性である。一方、分散データベースシステムにおいては、異種性、分散性、自律性からの独立性を考える必要があり、そのためにはローカル層、ローカル概念層、ローカル外部層、連邦層、外部層の五階層の構造が必要になる[3]。このうち、本研究では複数のローカル外部層を統合する役割を持つ連邦層に着目する。この連邦層の機能を実現することにより、ユーザからデータベースがネットワークに分散されている環境を隠し、ネットワーク透過性が達成される。

3 システムの概観

図1に本研究のシステムの概観を示す。本システムは、分散環境に散在するそれぞれ独立したデータベースシステムであるホストデータベース部(HDBS)群、HDBS群の各外部層を統合する連邦層を実現するための分散データベース管理部(DDBMS)、そしてモバイルコンピューティング環境において各セル間を移動する移動体(MU)にシームレスにデータを提供するためのセルデータベース部(CDBS)群から構成される。

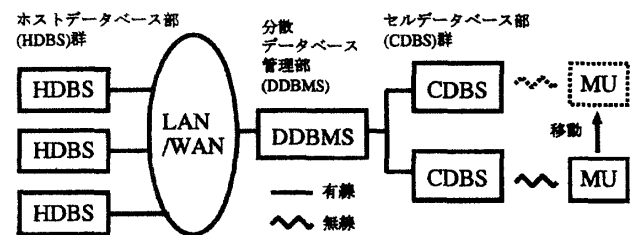


図1: システムの概観

4 システム各部の構成について

以下、図1に示したシステム各部の構成について述べる。

4.1 ホストデータベース部 (HDBS)

HDBSは、ホストデータベース(HDB)とホストサーバ(HS)から成る。

*Design of network transparency on mobile database

†Keiichi Yokota, Graduate School of Electronic Science and Technology, Shizuoka University

‡Yuji Wada, Mitsubishi Electric Corporation.

§Tadanori Mizuno, Faculty of Information, Shizuoka University

HDBは、分散コンピューティング環境において各サイトに位置し、ユーザの利用するデータが格納されているデータベースである。これらは各サイトごとにいろいろな種類、いろいろなベンダの提供するデータベースである。

HSは、HDBに対する問い合わせを行うサーバである。HDBに格納されているデータの管理も行う。

4.2 分散データベース管理部 (DDBMS)

DDBMSは、ミドルサーバ (MS) から成る。

MSは、各HDBに対するアクセスを担当するサーバである。ユーザの問い合わせに対して適切なデータベースを選び出し、そのデータベース (複数の場合もある) にアクセスし、データを獲得する。

4.3 セルデータベース部 (CDBS)

CDBSは、セルデータベース (CDB) とモバイルサポートサーバ (MSS) から成る。

CDBは、移動体に提供するデータをキャッシュしておくデータベースである。

MSSは、CDBに対する問い合わせを行うサーバである。CDBに格納されているデータの管理も行う。また、移動体の位置情報なども管理する。

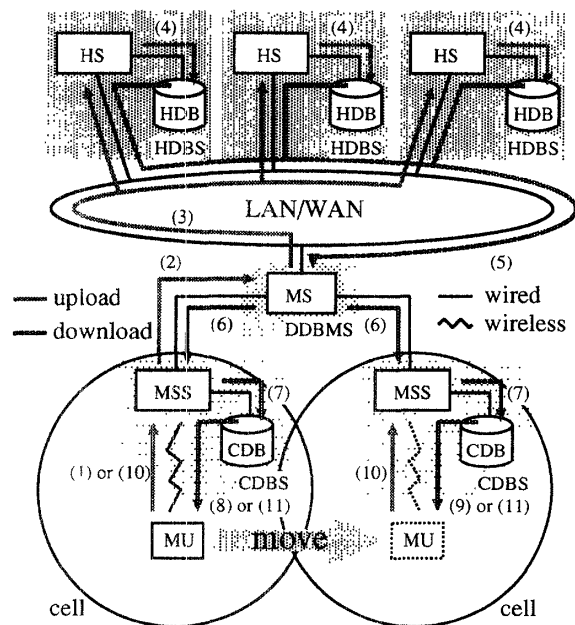


図2: システム各部構成とそれらの間のデータの流れ

5 データ問い合わせ時のデータの流れ

図2に移動体がデータの問い合わせを行った時の各部の構成要素間のデータの流れを示す。以下でそ

れらのデータの流れを順を追って説明する。本システムの実現のためには、これらの機能が必要である。

- (1) MUがMSSにデータの問い合わせを行う
- (2) MSSはMUの問い合わせをMSに転送する
- (3) MSはMUの問い合わせを解析し、MUの必要とするデータを持つHDBを選び出し、そのHSへアクセスする
- (4) HSはMSの要求したデータをHDBから取り出す
- (5) HSは得られたデータをMSに転送する
- (6) MSは得られたデータを適切なMSSに転送する
- (7) MSSは得られたデータをCDBに格納する
- (8) MSSは得られたデータをMUに転送する
- (9) MUが移動していた場合、移動先のMSSが得られたデータをMUに転送する
- (10) MUが再度、MSSにデータの問い合わせを行う
- (11) MUの問い合わせたデータがすでにCDBにダウンロードされているので、MSSはCDBからデータを取り出しMUに転送する

6 おわりに

本稿では、モバイルコンピューティング環境におけるシームレスなデータベースサービスの提供するためにMSSとCDBを用いるシステムを利用し、その上でネットワーク透過性を実現するための方法としてMSを用いたシステムを提案し、それらを実現するための機能について述べた。今後の課題としては、不均質なHDBへの対処方式などがある。

参考文献

- [1] Y.Wada and T.Mizuno, "Performance Modeling of Database Cache Management in Mobile Computing Environments", Proceedings of the ISCA International Conference PARALLEL AND DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS, pp.678-683(1996.9).
- [2] D.Barbara and T.Imielinski, "Sleepers and Workaholics: Caching Strategies in Mobile Environments", Proc. of the ACM SIGMOD'94, pp.1-12(1994.5).
- [3] 坂下, 井手口, 滝沢, 水野: 分散システム入門, 近代科学社, pp.167-180(1993.4).