

ハイブリッドメモリデータベース

ALTIBASE

Altibase Technical White Paper

2007/10/01

著作権

このドキュメントに記載されている情報は、このドキュメントの発行時点におけるアルティベース、及びシアンズ・アールの見解を反映したものです。アルティベース、及びシアンズ・アールは市場の変化に対応する必要があるため、このドキュメントの内容に関する責任を問わないものとします。また、発行日以降に発表される情報の正確性を保証できません。

このホワイト ペーパーに記載された内容は情報の提供のみを目的としており、明示、黙示または法律の規定にかかわらず、これらの情報についてアルティベース、及びシアンズ・アールはいかなる責任も負わないものとします。

このソフトウェアおよびマニュアルは、本製品の使用許諾契約書のもとでのみ使用することができます。このソフトウェアおよびマニュアルのいかなる部分も、アルティベース、及びシアンズ・アールの書面による許諾を受けることなく、その目的を問わず、どのような形態であっても、複製または譲渡することは禁じられています。ここでいう形態とは、複写や記録など、電子的な、または物理的なすべての手段を含みます。

アルティベース、及びシアンズ・アールは、このマニュアルに記載されている内容に関し、特許、特許申請、商標、著作権、またはその他の無体財産権を有する場合があります。このマニュアルはこれらの特許、商標、著作権、またはその他の無体財産権に関する権利をお客様に許諾するものではありません。

特に記載していない場合、例として登場する企業、組織、製品、ドメイン名、電子メールアドレス、ロゴ、人物、場所、およびイベントはすべて架空のものです。実在する企業、組織、製品、ドメイン名、電子メールアドレス、ロゴ、人物、場所、またはイベントとは一切関係ありません。

© 2007 ALTIBASE Corporation. All rights reserved.

ALTIBASE 黎明期	4
データベース利用環境の変化	4
ディスク型データベースの構造による限界	5
メモリデータベースALTIBASEの誕生.....	6
ALTIBASE発展期	8
メモリデータベースの限界	9
ハイブリッドメモリデータベースの誕生.....	11
まとめ	12

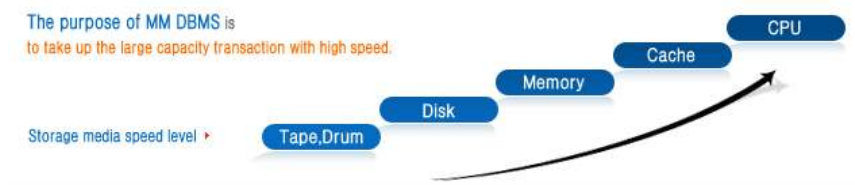
ハイブリッドメモリデータベース

ALTIBASE

1980年代に登場したRDBMS(Relational DBMS)は、IT環境の変化に歩調を合わせて発展を繰り返して来た結果、企業内情報システムの中核のインフラとして位置付けられるようになりました。一般的にディスクを保存メディアとするRDBMSは、基本データベースの管理だけでなく、データウェアハウス、データマイニングなど、多くのアプリケーション分野に発展しました。特に、データとアプリケーションを分離するという概念は非常に有用なものであり、DBMSの爆発的な成長をもたらす起爆剤として働きました。

ALTIBASE 黎明期

データベース利用環境の変化



ネットワークやデバイスの速度の変化などにより、DB アプリケーション環境は高性能データ処理を要求し始めました。特に、インターネットや移動通信の急成長に伴って急増してきたユーザは、いつでも、どこでも速くて安定的なサービスがリアルタイムで提供されることを要求するようになりました。

例えば、インターネット・ポータルサイトやインターネット・ゲームサイトでは、数十万人のユーザが同時に接続することが多くなっていますが、同時接続するすべてのユーザが高速なサービスが提供されることを望んでいます。また、データベースが同時に処理しなければならないトランザクション数が数100以上となる認証システムや、1秒当たり2,500callを処理するために15,00トランザクション/秒以上の処理をしなければならない移動通信分野の加入

者位置管理システム(HLR: home location register)では、高速な応答とともに多数の同時ユーザに対する拡張性を持ったデータベースが必要となりました。

高速な応答時間と同時ユーザに対する性能拡張性の保証とともに、無停止サービスの提供もこれらアプリケーションシステムのデータベースとしての重要な条件の1つです。オンライン株取引システム、リアルタイム課金システム、ソフトスイッチシステムなどは、どれも24時間体制で持続的なサービスをしなければならない代表的なデータベースを利用したアプリケーションサービスであり、サービスの中止が許されない代表的な高可用性システムです。もし、リアルタイム課金システムに瞬時でも障害が発生し、料金の決済ができなくなった場合、企業は大きな金銭的な損失を被ってしまうことになります。実際に、移動通信分野におけるリアルタイム課金システムは、1秒当たり4,000 CDR(Call Data Record)を処理するようにシステムを構築したケースがあります。これらのデータベースアプリケーションシステムは、高い可用性を持つ構造を維持しながら、トランザクションの高速な応答時間を保証しなければなりません。

ディスク型データベースの構造による限界

豊富な機能や便利な運用ツールの提供により、多くのユーザから長く利用されてきた既存のディスク型データベースは、DBアプリケーション環境の変化に伴い性能上の問題に直面するようになりました。これは、既存のデータベースが主となる保存メディアとしてディスクを使ったことによるもので、頻繁なディスクI/Oの発生によるトランザクション処理性能の低下を避けられなかったためです。

多くのデータベース開発ベンダは、このような問題を解決するために独自で開発してきた物理的なデータアクセス(ディスクI/O)と、論理的なデータアクセス(Buffer、メモリ)について、大きなコストを掛けてチューニングやアップグレードを試みました。しかし、ディスク型データベースでは、ディスク上のデータをメモリ上のバッファに存在させようと試みても、不特定多数のユーザや頻発する全てのトランザクションに対し、全てのデータをバッファ領域に保存するという事は困難であり、ディスクという保存空間を抜け出せないために、再びディスクI/Oの性能の限界という問題に直面することになりました。

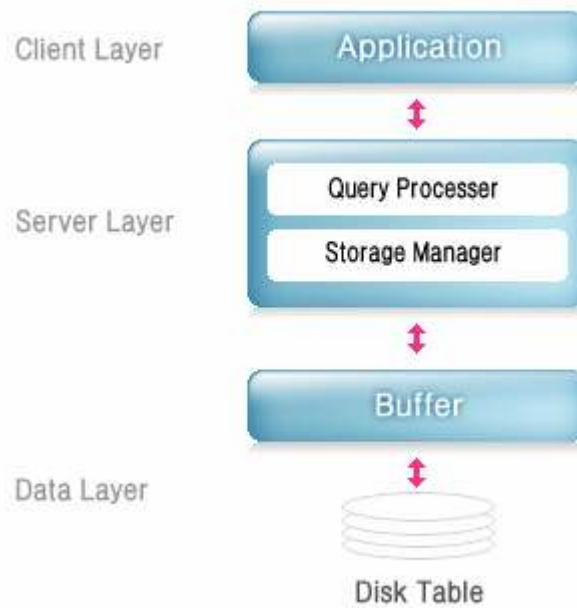


図1 ディスク型データベースの構造

また、データベースクラスタリングを提供して障害に備えることにより、可用性は満足させられるようになりましたが、データの整合性を維持するために十分な性能を発揮することができず、高速な応答時間や性能拡張性は依然として解決課題として残っていました。

メモリデータベースALTIBASEの誕生

ディスク型データベースの課題を根本的に解決するために、I/O 性能の限界を乗り越えるための努力が生み出されることになり、物理的な保存領域であるディスク速度の限界を克服するため、ハードウェアの速度レベルの中でディスクより上位レベルのメモリを活用したデータベースに対する議論が始まりました。

高速処理が必要な通信デバイスや気配変動の処理など、速度に敏感な分野を中心にリアルタイムデータベースの登場の必要性が台頭し始めたのです。

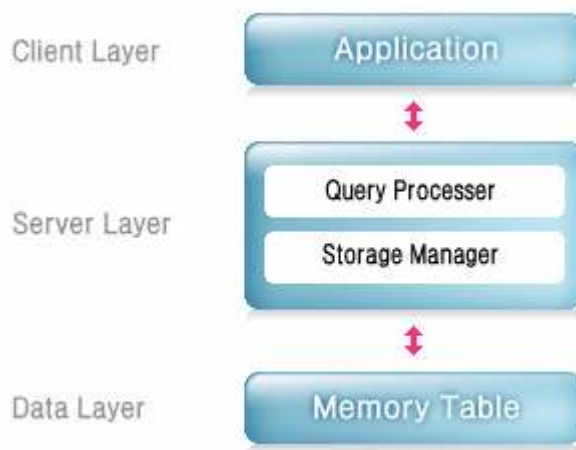


図2 メモリデータベースの構造

1990年の初めからメモリを活用したデータベースの研究が研究機関や大企業を中心に活発に進められるようになりました。韓国においては、韓国電子通信研究院(ETRI)の主記憶装置常駐型データ保存システム(製品名: MR.RT)がプロトタイプシステムとして開発されていました。MR.RTは、単純にメインメモリにデータを常駐させて管理するデータ保存システムの水準に過ぎず、すぐに商用化することは困難でしたが、1999年にALTIBASE社へ技術移転され、約1年の歳月をかけて現在のALTIBASEの基盤となるバージョン1を発売するまでに至りました。

もちろん、当時からメインメモリを活用したリアルタイムシステムが開発、利用されてはいました。しかし、特定のアプリケーションシステムに限定して開発されていたため、汎用性を持ったデータベースとしては機能が不足しており、業界標準のプログラミングインターフェース、トランザクションのリアルタイム処理能力、データベース管理システムの拡張可能な構造などを同時に満足させられないだけでなく、ユーザの要求を適宜反映できる柔軟な構造、及び、他のアプリケーション分野への適用が難しいという問題点を抱えていました。それは、リアルタイムシステムの開発や、管理機能の検証に多くの費用と人材を投入しなければならないというだけでなく、アプリケーション業務の変更の際に、開発時の水準に匹敵するくらいのメンテナンス費用が発生するというものでした。

ALTIBASEは、これらの専用のリアルタイムシステム開発での問題を解決する汎用のメモリデータベースとして開発されています。

ALTIBASE発展期

メモリデータベースは、ディスク型データベースの技術的な限界である処理速度を画期的に改善するという長所をアピールしつつ、データ処理が重要でありながらもデータベースが使いえなかった高速処理分野を中心に活用度が大きく高まり始めました。

ALTIBASE V1.0 は 2000 年の商用化直後から、(株)韓国通信ハイテルをはじめ、移动通信システムである HLR(Home Location Register)やインターネット顧客認証システムなどに相次いで適用され、高性能データ処理分野という新しい市場を開拓、形成していくことになりました。

適用分野が拡大され、利用ユーザが増えるにつれ、ALTIBASE の課題も明らかになってきました。それは、メモリの特徴である揮発性によるデータ消失を憂慮しメモリデータベースの導入をためらうお客様ために、性能や安定性、開発利便性を同時に解決しなければならないということでした。2 年あまりで姿を現した ALTIBASE V2.0 は、既存の ETRI の要素技術をほとんど修正・変更し、従来のバージョンで提供できなかった豊富な機能とともに、安定性の問題が大幅に改善されました。特に、メモリデータベース業界初の MVCC(Multi-version Concurrency Control)の適用で、従来のディスク型データベースでのみ可能だった同時性制御やロックメカニズムをメモリデータベースでも使うことができるようになり、お客様の信頼度は大きく向上しただけでなく、通信やサービス、金融、公共機関などへと適用範囲が拡大していききました。

リリース	製品名・バージョン	製品内容
1999	Spiner開発着手	ETRIより技術移転
2000	Spiner V1.0	高性能リアルタイムメモリデータベース
2001	Spiner V1.2	単方向レプリケーション機能追加
	Spiner V1.3	双方向レプリケーション機能追加
	製品名を変更	ALTIBASE MMDBMS Server
2002	ALTIBASE V2	N-wayレプリケーションサポート アプリケーションインターフェース追加 MVCCサポート
2003	ALTIBASE V3	クエリープロセッサ拡張(複雑なクエリーに対応)
2005	ALTIBASE V4	ハイブリッドメモリデータベース

表1 ALTIBASE Version History

メモリデータベースの限界

汎用メモリデータベースとしての ALTIBASE V3.0 は、従来のディスク型データベースと同じ機能を提供しながらも高速なデータ処理能力を実現することにより、リアルタイムデータ処理に敏感な金融や通信市場を中心に脚光を浴びることになりました。

しかし、ディスク型データベースの限界を克服するために登場したメモリデータベースも急速に変化する IT 環境により、更なる限界に直面することになりました。それは、企業内のデータは急速に大容量化し、企業とユーザは両者ともデータの激増とは関係なく、期待する水準のサービス速度が提供さ

れることを望んでいたからです。メモリデータベースは性能要求には応えることはできましたが、メモリサイズの制約に伴うデータサイズの制約は解決できませんでした。その理由は、ハードウェアの特性上、ディスクに比べてメモリはサイズに制約があり、それによりメインメモリの保存領域を使用するメモリデータベースも大容量をサポートする部分における限界を持つことになったからです。小容量のデータ処理には、従来のディスク型データベースより約10倍以上の高速な性能を保証しましたが、メインメモリのメモリ領域の保存空間を超える容量のデータについては、収容不可能だったことが問題となったのです。

この大容量のデータの問題に対応するため、高速処理が必要なホットデータ(Hot Data)はメモリデータベースで管理し、他の基幹システムはディスク型データベースを活用するディスク型データベースとメモリデータベースを混在して使用するシステム構成がとられました。

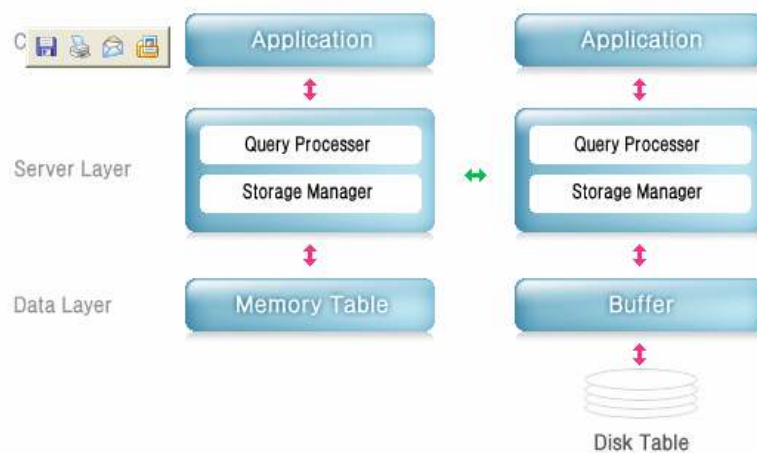


図3 メモリデータベースとディスク型データベース連携システム

この構成は、ハイブリッドメモリデータベースが登場する前まで最も一般的なシステム構成でしたが、ディスクテーブルからメモリテーブルへのデータの移動に対する対応や、リアルタイムでのデータ連携のためのエージェント機能の提供、異なるデータベース製品間の分散トランザクションなどの機能が必要とされることになりました。また、性能の低下はもちろん、管理費用の増加、トラブル発生時の解決方法の難しさなど、様々な問題点が表面化してきたのです。

ハイブリッドメモリデータベースの誕生

大容量データに対する高速な処理性能の保証が IT 全般にわたって問題化され、異なるデータベース製品の購入による重複投資、異種データベースの使用による開発、運用、メンテナンスの問題などを解決しようとするお客様のニーズが強くなるものと判断した ALTIBASE 社では、単一のデータベースで高速な応答性能と、大容量のデータ処理に対応するとともに、ROI や TCO の側面でも効果のある新しい概念、構造を持つデータベースを開発することにしました。

2005 年 4 月にリリースされたハイブリッドメモリデータベース「ALTIBASE 4」は、単一のデータベースを複数の記憶装置（メモリとディスク）に分散して保存・管理できるように設計されました。それにより、データの性能加重値によって頻繁に、また高速にアクセスするデータはメモリに、そうでないデータはディスクに保存して管理することができるようになり、ディスクデータベースの数倍～数 10 倍のトランザクション性能を提供するメモリデータベースの長所と、大容量のデータ処理をサポートするディスク型データベースの長所を同時に利用できるというメリットを提供します。」



図 4 ALTIBASE 4 ハイブリッドデータベース

ハイブリッドメモリデータベースは、高性能が必要なデータはメモリに、大容量が必要なデータはディスクに保存することにより、データを差別化して保存する一方、この2つの種類のデータを処理する DBMS は一つ統合されている特長を持つことになりました。また、高性能情報処理と大容量情報処理を一つのデータベースで統合して処理する構造であるため、メモリデ

データベースとディスク型データベースを異なる製品で使用する混在環境で現れる同期化の問題や、トラブル発生時の問題解決の複雑性、アプリケーションプログラムが複雑化する問題を解決することができました。

まとめ

これまで述べてきた通り、**ALTIBASE** はメモリデータベースを出発点として、ディスク型データベースの長所も取り込んだ新しいコンセプトのデータベースです。これまでに、国内外のミッションクリティカルな金融・通信・製造・サービス分野の 50 以上のサイトで 150 システム、5,000 を超えるライセンスが既に稼動しており、そのパフォーマンスと安定性は多くのお客様で評価されています。

ALTIBASE 社では、引き続きお客様が求めている低コスト・高効率のシステムを構築するための製品開発・アップグレードを進めていく予定です。