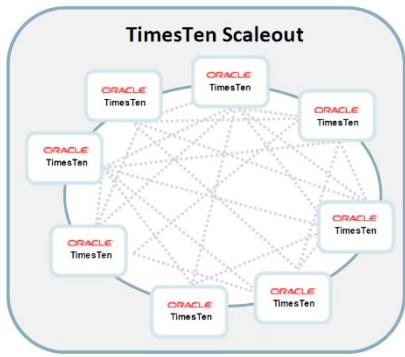


Oracle TimesTen Scaleout：

インメモリ・トランザクション処理を変革



TimesTen Scaleout は、次世代の極めて大規模な OLTP ワークロード向けに設計された、新しいシェアード・ナッシング・スケールアウト・インメモリ・データベースです。柔軟なスケーラビリティ、完全な SQL、標準的なデータベース API、ACID トランザクション、および組込みのフォルト・トレランスを備えた TimesTen Scaleout は、データベースを数百テラバイトに透過的にスケールアウトでき、1 秒あたり数億トランザクションを超える非常に高い OLTP スループットをサポートします。



TimesTen Scaleout とは

- スケールアウトのシェアード・ナッシング・インメモリ SQL データベース・アーキテクチャ
- Oracle TimesTen In-Memory Database リリース 18.1 の新機能
- クラス最高の TimesTen In-Memory Database を基盤とする
- 現在サポートされている最大 64 のホストにスケールアウト
- 最大数百テラバイトの非常に大規模なインメモリ・データベースをサポート
- 1 秒あたり数億トランザクションを超える極めて高いトランザクション速度をサポート
- インストール、構成、管理が非常に簡単

TimesTen Scaleout は、さまざまな業種で数千社もの顧客企業に使用されている、業界を代表する OLTP アプリケーション用インメモリ・データベース Oracle TimesTen In-Memory Database を基盤としています。そのため、TimesTen Scaleout では、TimesTen の非常に強力な全機能の利点を享受できます。たとえば、TimesTen Scaleout は、「NewSQL」データベースのエンジンよりもはるかに高度な、フル機能のコストベース・オプティマイザを備えた高度な SQL 処理エンジンを特徴としています。また、TimesTen Scaleout は、JDBC、ODBC、OCI などの標準 API と、Oracle Database 互換の SQL、PL/SQL、データタイプをサポートしています。

さらに、多くの「NewSQL」データベースとは異なり、TimesTen Scaleout は完全な ACID プロパティ、複数文の分散トランザクション、分散結合、制約、およびグローバル 2 次索引もサポートしています。これらの機能によって、單一ノードからこのスケールアウト・アーキテクチャに進化する際にアプリケーション側で妥協が必要ないため、既存の TimesTen アプリケーションだけでなく新しいアプリケーションでも TimesTen Scaleout を簡単に採用できます。

この新しいスケールアウト・アーキテクチャは、現在サポートされている最大 64 の独立したホスト全体にわたって透過的なスケーリングを実現します。データはスケーラビリティを実現するために分散され（複数の分散スキームから選択）、かつ、フォルト・トレランスを実現するためにアクティブ-アクティブのコピーで複製されます。

また、TimesTen Scaleout はデプロイと管理が非常に簡単です。最初の初期インストールの実行から、スケールアウト・データベースの稼働にいたるまでの手順を 15 分以内に完了できます。

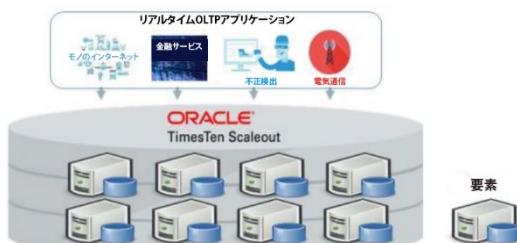
透過的なスケールアウト

おもな機能：

- スケールアウトのシェアード・ナッシング・インメモリ・アーキテクチャを使用して、データベース・サイズとスループットをスケーリング
- 完全な ACID プロパティによるトランザクション
- アクティブ-アクティブの読み取りと書き込みを備えた、組込みの自動的な高可用性
- Oracle 互換の SQL、データタイプ、および API
- 柔軟なホスト再構成
- 汎用プラットフォーム：x86 のペア・メタル、VM、コンテナ、および OpenStack 上の Oracle Linux、Red Hat Linux、CentOS、SuSE、および Ubuntu

TimesTen Scaleout のアーキテクチャにより、要素と呼ばれるコンピュート・ユニットとストレージ・ユニットの分散コレクション全体にわたって、スケールアウトを簡単かつ透過的に実行できます。TimesTen Scaleout データベースに要素を追加することにより、読み取り/書き込みトランザクションのスループットを向上させながら、In-Memory Database の空き容量も増加できます。

コンテナや仮想マシン、物理ホストを含め、さまざまなホスト・タイプで要素を実行できます。大規模なホストでは、スケールアウト処理だけでなくスケールアップ処理も可能なため、少ない要素でピーク・スループットを向上できます。これは、各要素の基盤となるのが、マルチコア・アーキテクチャでのスケーリングに優れた TimesTen In-Memory Database であるためです。



「極めてスケーラブルなアーキテクチャと強力な HA を備えた TimesTen Scaleout は、次世代のネットワーク・システムに非常に魅力的なソリューションです」

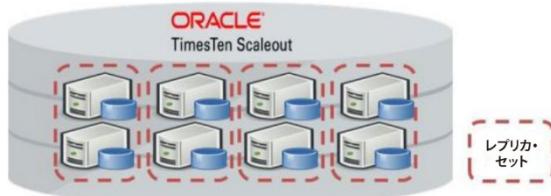
SAMSUNG

プリンシパル・エンジニア、
SHIN DONGKEUN 氏

データベース内のデータの場所をアプリケーションが認識する必要はありません。データベース内のすべてのデータに要素がアクセスでき、データがローカルに存在しない場合は、データ・リクエストが現在の要素に自動的に転送されます。ただし、TimesTen Scaleout は、最適な要素に操作を直接送信するためにアプリケーションがオプションで使用できる、データ依存ルーティング API も装備しています。

高可用性

TimesTen Scaleout の高可用性は、シンプルかつ自動的です。各要素は、k-safety と呼ばれる透過的なフォルト・トレランス・メカニズムを使用して自動的に複製されます。トランザクションによって行われた変更は、要素のすべてのコピーに自動的に複製されます。この要素の一連のコピーはレプリカ・セットと呼ばれます。レプリカ・セット内のすべての要素は完全にアクティブで、完全に一貫性があるため、任意の要素からすべてのデータの読み取りと変更を実行できます。各レプリカ・セット内の 1 つ以上の要素が使用可能である限り、データベースは引き続き完全に使用可能です。



データ分散

「世界で最初の TimesTen Scaleout 本稼働顧客として、新しい TimesTen Scaleout アーキテクチャを使用した当社のマーケティング・サービス・システムのデプロイは成功を收めており、アプリケーション・コードの変更もほぼありませんでした。パフォーマンスが 3 倍以上向上しただけでなく、同時実行性の高い多数の新しいビジネス・モジュールを適切にサポートできるようになりました。」

「このことは、Oracle TimesTen Scaleout が OLTP SQL ベースのアプリケーション向けの優れた分散リレーショナル・インメモリ・データベース製品であることを完全に実証しています」

CHINA MOBILE (重慶市)

CONSTRUCTION AND MAINTENANCE
部門責任者、
TANG TANG 氏

TimesTen Scaleout では、さまざまなアプリケーション・データ配置シナリオに対応するように、各表内の行を複数の方法で分散できます。

- ハッシュによる分散:**複数の要素からアクセスする必要がある大きな表の場合、もっともスケーラブルな分散メカニズムは、コンシスティント・ハッシュの变形を使用するハッシュ・ベースの分散です。これにより、表の内容を表内の分散キーのハッシュによって均一に分散でき、たとえば、CUSTOMER 表内の行を CUSTOMER_ID 列のハッシュによって分散できます。この分散はデフォルトです。
- 参照による分散:**リモートの要素アクセスを最小限に抑えるために、子表の行を親行と同じ場所に配置することが望ましい場合があります。たとえば、ORDERS 行を同じ要素上の特定の CUSTOMER 行と関連付ける場合などです。これを行うには、customer_id 外部キー列のハッシュによって ORDERS 行を分散します。
- 複製:**頻繁にアクセスされる小さな参照表 (CATALOG 表など) を、すべての要素に完全に複製できます。これにより、CATALOG 表が関係しているすべての検索と結合をローカルに処理できます。複製は、読み取りがおもな小さな表 (ディメンション表など) に適しています。



SQL、PL/SQL、および標準 API

- Oracle 互換のデータタイプ
- Oracle 互換の SQL、PL/SQL
- 標準 API : JDBC、ODBC
- Oracle API : Pro*C、OCI
- オープンソース API : ODPI-C、Oracle R、Node.js、Python、Ruby、Go、および PHP
- TimesTen 独自の C++ API (TTClasses)

```
-- Database is in Oracle type mode
create table GRIDDEMO.ACCOUNTS (
    ACCOUNT_ID NUMBER(10) NOT NULL,
    PHONE      VARCHAR2(16 BYTE) INLINE NOT NULL,
    ACCOUNT_TYPE CHAR(1 BYTE) NOT NULL,
    STATUS     NUMBER(2) NOT NULL,
    CURRENT_BALANCE NUMBER(10,2) NOT NULL,
    PREV_BALANCE NUMBER(10,2) NOT NULL,
    DATE_CREATED DATE NOT NULL,
    CUST_ID    NUMBER(10) NOT NULL,
    primary key (ACCOUNT_ID),
    constraint FK_ACCT_STATUS foreign key (STATUS) references GRIDDEMO.ACCT_STATUS (STATUS),
    constraint FK_ACCT_TYPE foreign key (ACCOUNT_TYPE) references GRIDDEMO.ACCT_TYPE (TYPE),
    constraint FK_CUSTOMER foreign key (CUST_ID) references GRIDDEMO.CUSTOMERS (CUST_ID))
distribute by reference (PK_CUSTOMER);
```

「TimesTen Scaleout 製品に非常に期待しています。ベータ・テスト時に、TimesTen Scaleout ベータ製品に対して実行する既存の HLR/HSS アプリケーション (C/ODBC) を、コードやスキーマの変更なしに、わずか 1 時間以内でダイレクト・モードと CS モードの両方で適切にデプロイできました」

ELUON

アプリケーション開発部門
チーフ・エンジニア

SUNGTAE KIM 氏

アプリケーション開発

TimesTen Scaleout は、Oracle Database 互換のデータタイプ、SQL、および PL/SQL をサポートしています。また、簡単なデプロイメントを促進するさまざまな API を提供しています。

- ODBC (C/C++)
- TTClasses (独自の'JDBC ライクな' C++ API)
- JDBC (Java)
- OCI (C/C++)
- Pro*C (C/C++)
- ODP .NET (.NET)

さらに、ODPI-C、PHP、Node.js、Ruby、Python、Go、Oracle R など、多数のオープンソース・データベース API およびアダプタも TimesTen で動作します。

管理

TimesTen Scaleout のインストール・タスク、構成タスク、管理タスクはすべて簡単に一元化され、1 つの管理インスタンスから実行されます。このインスタンスは、アプリケーション SQL やトランザクションの実行には参加せず、システムの構成やトポロジに関するメタデータ、およびさまざまなコンポーネントの状態を格納します。このインスタンスが、構成されているすべてのホストにわたって TimesTen ソフトウェアのインストールと構成を統合します。管理者が他のホストにログインして、これらの管理操作を実行する必要はありません。可用性を高めるために、2 つ目の管理インスタンスを構成できます。

SQL Developer では、グラフィカルなダッシュボードで TimesTen Scaleout のインストール、構成、監視を実行でき、コマンドライン・インターフェースも利用できます。

ユースケース

TimesTen Scaleout は、おもに OLTP および IoT スタイルのワークロードに合わせて最適化されています。高帯域幅の OLTP にもっとも重点を置いていますが、TimesTen Scaleout はハイブリッド分析 (HTAP) ワークロードもサポートしています。

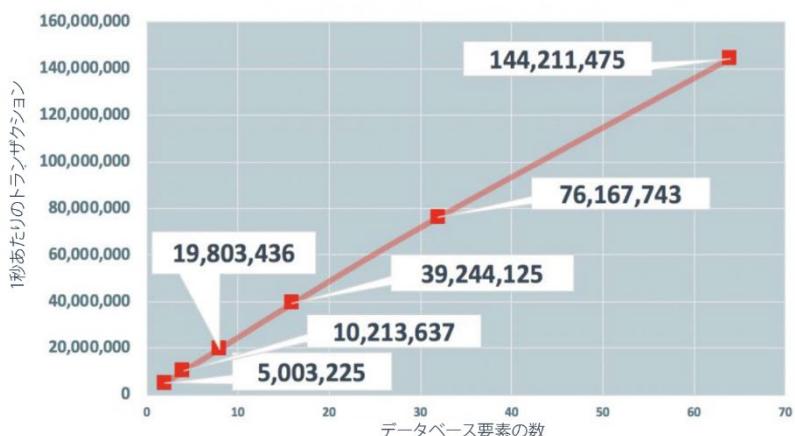
ユースケース例には、以下のようなものがあります（ただし、これらに限定されるわけではありません）。

- リアルタイムの請求
- リアルタイムの不正検出
- リアルタイムの取引
- リアルタイムの認可
- リアルタイムのデバイス追跡

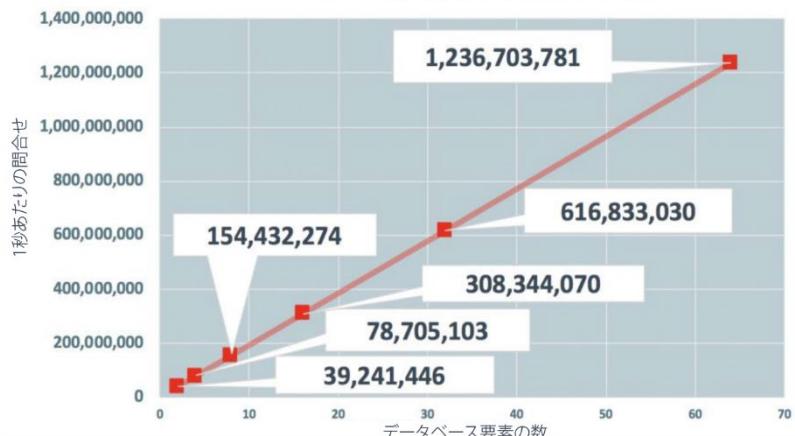
ベンチマーク

TimesTen Scaleout は、OLTP ワークロードでクラス最高のスループットを実現します。以下の値は、典型的な通信業界アプリケーションをモデル化して読み取り/書き込みワークロードと読み取り専用ワークロードの両方を使用した、TimesTen スループット・ベンチマーク (TPTBM) です。読み取り/書き込みワークロード（読み取りと書き込みの比率は 80 対 20）では 1 秒あたり最大 1 億 4,400 万の SQL トランザクションを達成し、読み取り専用ワークロードでは 1 秒あたり 12 億の SQL Select という驚異的なスループットを達成しています。

TPTBM 1秒あたりのSQLトランザクション



TPTBM 1秒あたりのSQL Select



両方の TPBM ワークロードで、以下の同じハードウェアを使用しています。

- Oracle Cloud Infrastructure、64×BM.HighIO1.36、10 G イーサネットと NVMe SSD

TimesTen Scaleout の概要

新しいスケールアウト・インメモリ・データベース	TimesTen Scaleoutは1秒あたり数億トランザクションをサポートしており、インメモリ・データベースを数百テラバイトにまで到達させることができます。TimesTen Scaleoutのデプロイメントでは最大64の独立したホストをサポートしており、これらの各ホストに小規模なVMを使用することも複数のCPUソケットを搭載した大規模なサーバーを使用することも可能です。
大量のワークロードが発生するOLTPアプリケーション向け	TimesTen Scaleoutは、電気通信のリアルタイムな課金やデバイス追跡、金融サービスのリアルタイムな取引や不正検出、ならびにスマート・メタリングといった極めて大量のOLTPワークロードおよびIoTワークロード向けに最適化されています。
クラス最高のTimesTen In-Memory Databaseを基盤とする	TimesTen Scaleoutは、さまざまな業種で数千社もの顧客企業に使用されている、業界を代表するOLTPワークロード用インメモリ・データベースTimesTen In-Memory Databaseを基盤としています。そのため、TimesTen Scaleoutでは、マルチコア・サーバーでのスケールアップ処理、高度なコストベース問合せオプティマイザ、高度なSQL機能、複数の索引付け技術など、TimesTenの数多くの革新技術の利点を享受できます。
あらゆるアプリケーション・シナリオに対応する柔軟なデータ分散スキーム	TimesTen Scaleoutのさまざまなデータ分散スキームは、ほとんどのアプリケーション要件をサポートしています。 <ul style="list-style-type: none"> • 大きな表に適した、ノード間のハッシュ分散 • 関連する表の同じ場所での分散（顧客注文の同じ場所での分散） • 価格表やカテゴリー覧などの、小さな参照表の完全複製
完全なACIDプロパティとグローバル2次索引による、組込みの高可用性	TimesTen Scaleoutは、フォルト・トレランスに対応するアクティブ-アクティブのデータ・コピーを備えた、一貫性のある強力な分散データベース・アーキテクチャを提供します。TimesTen Scaleoutは、完全な複数文の分散トランザクションに加え、グローバル2次索引とグローバル制約もサポートしています。
簡単かつ標準のアプリケーション・デプロイメント	TimesTen ScaleoutはTimesTen In-Memory Databaseを基盤としているため、Oracle互換のSQLとPL/SQL、Oracle互換のデータタイプに加え、OCI（Oracle Call Interface）、JDBC、ODBC、ODP.NETなどの標準APIもサポートしています。
簡単なデプロイと管理	TimesTen Scaleoutはインストールと管理が非常に簡単な製品です。一元化された管理リポジトリを利用でき、簡単なコマンドライン・ユーティリティですべてのスケールアウト構成操作とデプロイメント操作を実行でき、SQL Developerとの統合が可能です。

お問い合わせ



Oracle TimesTen Scaleoutについて、詳しくは oracle.com を参照するか、
+1.800.ORACLE1 でオラクルの担当者にお問い合わせください。

Integrated Cloud Applications & Platform Services

Copyright © 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. 本書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載される内容は予告なく変更されることがあります。本書は、その内容に誤りがないことを保証するものではなく、また、口頭による明示的保証や法律による默示的保証を含め、商品性ないし特定目的適合性に関する默示的保証および条件などのいかなる保証および条件も提供するものではありません。オラクルは本書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本書はオラクルの書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

Oracle および Java は Oracle およびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。

Intel および Intel Xeon は Intel Corporation の商標または登録商標です。すべての SPARC 商標はライセンスに基づいて使用される SPARC International, Inc.の商標または登録商標です。AMD、Opteron、AMD ロゴおよび AMD Opteron ロゴは、Advanced Micro Devices の商標または登録商標です。UNIX は、The Open Group の登録商標です。0718