



Oracle Autonomous Database

技術概要シリーズ：業界初の自己修復データベース

2020年7月

Copyright © 2020, Oracle and/or its affiliates
公開

本書の目的

本書は、Oracle Autonomous Databaseの**自己修復属性**に焦点を当てています。Autonomous Databaseは、Oracle Cloud上で稼働するOracle Databaseのサービスです。自己修復は、自己稼働属性および自己保護属性とともに、Oracle Autonomous Databaseにおける3つの主要な自律機能のカテゴリを構成します。

このホワイト・ペーパーの最初のいくつかのセクションは、ビジネスレベルの対象読者に適した内容になっています。それに続く詳細な説明は、Oracle Autonomous Databaseの最新の自己修復機能についてよくご存じでないDBAやITマネージャー向けの内容です。本書は、Oracle Autonomous Databaseのホワイト・ペーパー・シリーズの一部です。Oracle Autonomous Databaseの自己稼働および自己保護機能の詳細については、このシリーズの別のオラクル・ホワイト・ペーパーで取り上げています。

このドキュメントの“はじめに”と“Autonomous Databaseとは何ですか”的セクションは、このシリーズのすべてのOracle Autonomous Databaseホワイト・ペーパーで意図的に共通した内容としています。

免責事項

本書は情報提供のみを目的としたものであり、ここで説明する製品の機能を実装およびアップグレードする際の資料として使用されることのみを意図しています。マテリアルやコード、機能の提供をコミットメント（確約）するものではなく、購買を決定する際の判断材料にするものではありません。本書に記載されている機能の開発、リリースおよび時期については、オラクルの裁量により決定されます。

目次

本書の目的	2
免責事項	2
はじめに	4
Autonomous Databaseとは何ですか	4
自己修復の必要性について	5
自己修復機能におけるオラクルのリーダーシップ	6
自己修復データベースが重要である理由	6
自己修復（自律型）データベースの応用可能な環境	6
自己修復クラウド・データベースでできること	7
他の自律機能と連携する自己修復	10
自律的な監視とレスポンス：機械学習に基づく自己修復	10
自律的な監視とレスポンスの特徴	10
自律的な監視とレスポンスによって対処できる問題	11
自律的な監視とレスポンスによって問題に対処する方法	11
結論	12

はじめにⁱ

リレーションナル・データベースは、過去数十年の間に、パフォーマンス、可用性、セキュリティにおいて驚異的な進歩を遂げました。最大100倍の速度で稼働し、データ損失ゼロに構成でき、内部および外部の悪意ある脅威から保護できる強化されたセキュリティ機能を備えています。これらの属性は、リアルタイムの俊敏性と成長のための柔軟なスケーラビリティとプロビジョニングを提供する、クラウド・データベースとインフラストラクチャ・サービスによって強化されています。非常に多くのデータベースは、規制やデータ・レジデンシー要件のため、または高度に接続されておりクラウドへの移行が困難なシステムのデータ・アクセスの待機時間を満たすために、オンプレミスのままであります。しかし、ほんの数年前まで企業のデータセンターの外で実行するには規模が大きすぎるか“ミッション・クリティカル”であると見なされていた多くのデータベース・ワーカードが、今ではパブリック・クラウドで実行されるようになっています。さらに、データベース・リソースの展開、監視、管理などの機能も自動化できるようになり、より大幅な運用の効率化とコスト節約が図れるようになりました。では何が足りないのでしょうか。今日のクラウド・データベースを管理するために必要な手動介入の程度と上記のすべての属性は、ユーティリティとしてまたはドライバ不要のサービスとして真のDatabase as a Serviceを実践しようとするときに、それを阻害します。その結果、企業はクラウドがもたらす運用面や財務面でのメリットを十分に実現できません。

Autonomous Databaseとは何ですかⁱⁱ

“自動 (automatic) ”機能と“自律 (autonomous) ”機能を語るときには、混乱する要素が生じるのももともとです。データベースのバックアップ、フェイルオーバー、リサイズを自動的に実行できるプロセスでも、データベース管理者がアラートに応答し、決定を下し、いくつかのボタンをクリック（またはいくつかのコマンドを入力）しなければ自動化されたアクティビティを開始できないのであれば、**自律的**とは言えません。

より具体的な場面例としては、コンポーネントの停止やパフォーマンスの低下に関連するアラートが管理コンソールに自動的に表示されるものの、問題の診断、根本原因の特定、解決に向けた決定的な推奨事項の提示ができる十分な情報にはならないといった場合があります。自動化は文字どおりアラートで停止します。次に何が起るのか、そして解決までにどれほど時間がかかるのかは不明です。

それとは対照的に、自律型データベースは、クラウドの動的な俊敏性と、応用的で適応性のある機械学習のインテリジェントな応答性を兼ね備えています。設計目標は、人による労力とそれに付随する人為的エラーを最小化または排除し、データの安全性と最適なパフォーマンスを確保することです。企業では、自律機能によって、ITスタッフは平凡で時間のかかる作業に代わってより価値の高いアクティビティに集中できるようになり、さらに効率性の向上を図ることができます。これは、IT予算の最大75 %が手作業によるデータベース管理に費やされていることを考えると、非常に重要なことです。ⁱⁱⁱ 自律型データベースは、組織がIT運用を最新のクラウド・モデルに変換するのに役立ちます。このモデルにより、運用コストを削減し、コストのかかる停止時間を排除し、最終的にはより少ないリソースでより多くのイノベーションを実現できます。

Oracle Autonomous Databaseは、3つの主要なカテゴリにおいて上記の利点を実現するように設計されており、人手をほとんどあるいはまったく介さずにすべてを達成します。

- **自己稼働** : Autonomous Databaseは、データベースとインフラストラクチャのプロビジョニング、管理、監視、バックアップ、リカバリ、チューニングを自動化します。
- **自己保護** : Autonomous Databaseは、内部と外部の脆弱性や攻撃から自らを自動的に保護するため、手動で操作するデータベースよりも安全です。Oracle Cloudは継続的に脅威を検知し、Autonomous Databaseはすべてのセキュリティ・アップデートをオンラインで自動的に適用し、“常時オン”でエンド・ツー・エンドの暗号化を提供します。今日のセキュリティ侵害の85 %は、CVE（共通脆弱性識別子）アラートが発行された後に発生しているため、この予防的アプローチは非常に重要です。^{iv}

- **自己修復** : Autonomous Databaseにより、あらゆる計画外および計画停止時間に対する予防的な保護が提供され、停止時間なしに障害から迅速に自動リカバリできます。Autonomous Databaseの可用性とパフォーマンスの管理は、AIベースの自律性を使用して次のレベルへと進みます。これによって複数の領域の診断が統合され、実行時に分析して措置を講じができるようになり、操作の中止を最小限に抑えるか排除できます。

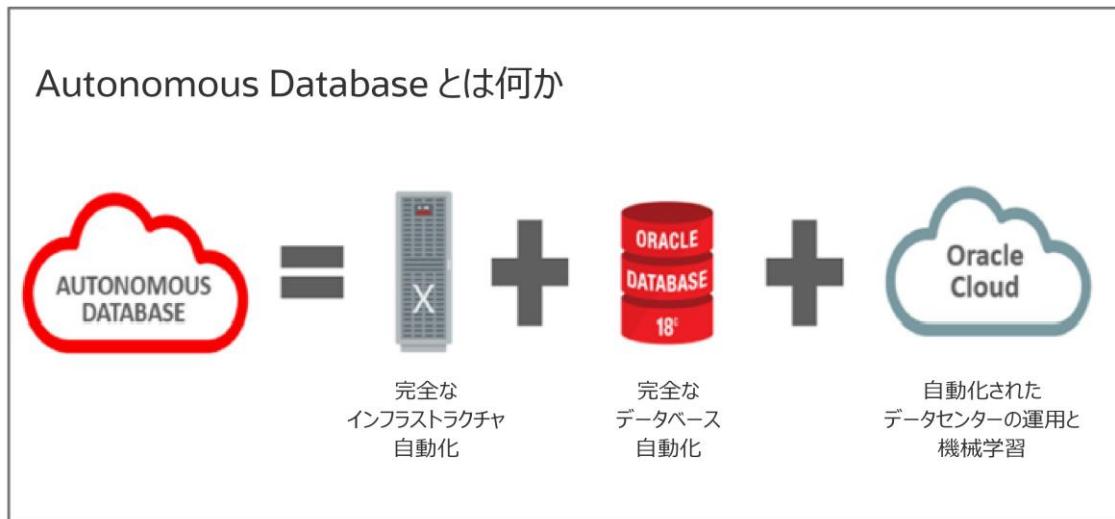


図1: Oracle CloudのAutonomous Databaseコンポーネント

自己修復の必要性について

あらゆる規模の組織が、停止時間やデータ損失、データ・アクセスに影響を与えるパフォーマンスのボトルネックに関連するリスクについて詳しく知るようになってきています。90 %以上の企業が、過去2年間にデータセンターの計画外停止を経験しています。^v ある推定によると、データベースの停止時間の平均コストは1分あたりほぼ8,000ドル、平均的な停止は約90分続き、1回のインシデントで約72万ドルになります。^{vi} これらはそれほど劇的な数字ではないように見えるかもしれません、考えてみれば、組織は1年に何度も停止を経験し、停止時間は数時間から場合によっては数日にも及ぶため、損失額は年間で数百万ドルにもなってしまいます。しかも、これらは単なる平均値です。銀行、小売店、E-Commerceサイトなど、大規模でグローバルな企業では、わずか数分の停止で数千万ドルの損害を被ることがあります。このような中断が、組織の財務状態や総合的な成長力はもちろんのこと、組織の評判や顧客からの信用にも影響を与えることは想像に難くありません。

手作業でのトラブルシューティング、分析、修理、構成、テストや、システムをオンラインに戻すことに費やされるすべての時間は、わずかであっても貴重です。このようなアクティビティを複数のITチーム間で調整しなければならない場合、時間的なプレッシャーはさらに大きくなります。こうした状況では、プロアクティブな自己修復機能が、データベースの可用性やパフォーマンス、そして企業の最終収益に大きな影響を与えることになります。

自己修復機能におけるオラクルのリーダーシップ

データベースの停止時間を引き起こす可能性があるイベントは多岐にわたり、以下のようなものがあります。

- コンポーネント、ストレージ、サーバーの障害、データベースのクラッシュ、自然災害や人災によるサイト全体または地域の停電。
- バックアップが不完全になったり、データが使えなくなったりする可能性がある、データの破損。
- 人為的エラー（多くのケースでかなりの位置を占める）。データベースの表を削除した、ケーブルを誤って抜いた、テープを紛失したなど。
- パッチ適用、アップグレード、メンテナンスのための計画停止時間 - 多くの成長企業には、これが停止時間全体に占める割合がますます不釣り合いになってきています。

オラクルは、数十年にわたって、Oracle Maximum Availability Architecture (Oracle MAA) により、オンプレミス環境におけるこれらすべての停止時間と中断の原因に首尾良く対処してきました。Oracle MAAは、高度なテクノロジーとベスト・プラクティスのセットです。これを導入することで、定期的なバックアップからデータ損失ゼロ / 停止時間ゼロのレプリケーション・ベースのディザスター・リカバリまで、あらゆるサービス・レベルの要件に対応できます。MAAポートフォリオは、オラクルのクラウド・データベース・サービスでも利用可能であり、人の手を介することを最小限に抑え、多くの場合に不要とする自動化機能によって強化されています。Oracle MAAは、AI/MLベースのデータベース・システムやデータセンターの自動化の進展とともに、Oracle Autonomous Databaseの自己修復機能の中核を成します。オラクルのように、包括的で自律的な自己修復データベース機能を、オンプレミスでもクラウドでも提供するベンダーは他にありません。

自己修復データベースが重要である理由

自己修復データベースは、手動で操作するデータベースよりも信頼性は高くなります。停止の防止や停止からの復旧、ボトルネックの解消は、たいてい人手に頼り、人的な対応時間によって問題の特定、診断、修復が遅延することの多いプロセスです。このような遅延は、継続的なビジネス取引、ユーザー・エクスペリエンス、収益や利益率に影響を与えます。自己修復データベースは、停止時間やパフォーマンスに影響を与えるイベントを、人手を介さずに軽減する機能があります。

Oracle Autonomous Databaseは、手作業による修復やリカバリの作業を幅広い自動化で置き換えることで、人為的エラーを排除し、管理コストを最大で80 %削減できます。また、オラクルは、Autonomous Databaseについて99.995 %の稼働時間を保証しています。これは、最悪のシナリオであったとしても1か月あたりの停止時間が2.5分未満であることを意味します。他のクラウド・プロバイダーとは異なり、オラクルの稼働時間の保証には、計画メンテナンスや他の一般的な理由での停止時間がすべてその計算に含まれています。不合理な除外項目は設けていません（たとえば、他のクラウド・ベンダーで見られるような、クラウド・データベース・エンジンのバグに起因する停止は稼働時間保証の対象外とするなど）。

自己修復（自律型）データベースの応用可能な環境

Oracle Autonomous Databaseは、Oracle Databaseを基本としたデータベース・クラウド・サービスです。Oracle Databaseの多くの自動化機能はオンプレミスとクラウドの両方で利用できますが、多くの自律型要素はOracle Cloudサービスに固有のものです。たとえば、自律的なパッチ適用、リソースの割当てとスケーリング、バックアップ、可用性SLAなどがそれに含まれます。

Oracle Autonomous Databaseはクラウド専用の製品ですが、データ主権、規制、またはデータ・アクセスの待機時間などの要件を満たすためにデータを企業のファイアウォールの背後に置いておく必要がある企業は、Exadata Cloud@Customerを使用して、Autonomous Databaseをオンプレミスで実行できます。Autonomous Database on Exadata Cloud@Customerはオンプレミスで展開でき、企業のデータセンター内からパブリック・クラウド上でAutonomous Databaseのすべての機能を提供します。

Autonomous Databaseは、ハイブリッド・クラウドやオールクラウド・モデルで展開できます。たとえば、複数のデータベースを本番環境とテスト環境に展開したり、ディザスター・リカバリ・シナリオでプライマリ・システムとスタンバイ・システムとして展開したりできます。

Autonomous Databaseやその自己修復機能に関連するワークフローの制限事項はありません。これには、トランザクション処理、トランザクションとバッチ処理が関係する混合ワークフロー、レポーティング、データウェアハウスやデータ・レイクに関連する分析ワークフローが含まれます。

自己修復クラウド・データベースでできること

Oracle Autonomous Databaseに不可欠であるのは、Oracle Maximum Availability Architecture (Oracle MAA) です。あらゆるタイプの停止を（可能な限り）予防し、自動リカバリを行うことで、テスト・データベースからミッション・クリティカルな環境まで、クラウド上のあらゆる環境の停止時間とデータ損失を排除できます。ほとんどのOracle MAAテクノロジーは、Oracle Database環境を保護および修復するための、業界における事実上の標準となっています。

防御の最前線としてのバックアップから始まり、停止時間やデータ損失を許容できないグローバルな企業環境に対応したリアルタイム・レプリケーションに至るまでの一連の各保護レベルとともに、差別化された自律テクノロジーが組み込まれています。以下に説明する技術や機能は、オンプレミスのOracle Database環境を前提としたものであり、Autonomous Databaseの個々のデータベース・オプションではありません。より正確に言えば、サービスが開始された時点で企業が選択したサービス・レベルに基づいて、必要に応じて自動的に展開されアクティブ化される技術です。詳細については、『[Oracle Maximum Availability Architecture in Oracle Cloud Infrastructure](#)』を参照してください。

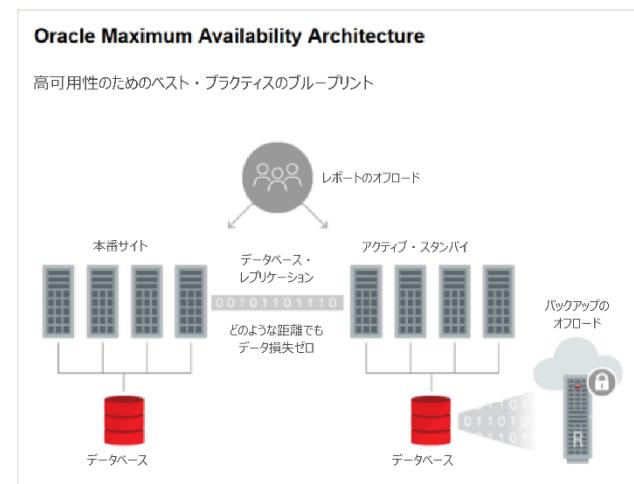


図2: Oracle Maximum Availability Architecture

- **自動バックアップ** : Autonomous Databaseは、Oracle Cloud上のオブジェクト・ストレージへの夜間の自動バックアップを実行します。そこでデータは、クラウド上の複数のデータセンターにまたがって三重に冗長化されてサイト停止から保護され、24時間365日アクセス可能な状態になります。クラウド・バックアップからのリストアも自動化されています。

- **主な差別化要因 :**

- Oracle Recovery Manager (Oracle RMAN) は、オンプレミスのOracleデータベースのバックアップとリストアに使用されているのと同じテクノロジーであり、バックアップとリカバリのプロセスを自動的に管理します。
- Recovery Managerは、データベース・ファイル形式とリカバリ・プロセスに関する独自の知識を提供します。これは完全にOracle対応であり、物理および論理ブロック検証を自動的に行い、オンプレミスのデータベースからクラウド上のバックアップ・コピーに破損したデータ・ブロックが伝搬されないようにします。Oracle Cloudに保存されたバックアップから、いつでもすべてのデータを完全にリストアできます。
- **自動化されたサーバーの可用性** : Oracle Real Application Clusters (Oracle RAC) は、データベース・サーバーの高可用性の業界標準です。高可用性と動的スケーラビリティの両方を実現するために、単一のOracleデータベースをクラスタ内の複数のノードにまたがってアクティブ/アクティブ方式で実行できるように設計されています。クラスタ内のいずれかのノードに障害が発生した場合、障害が発生したノードのセッションとユーザーを、クラスタ内の別のノードに自動的かつ透過的に移動させてるので、停止時間やユーザーの操作の中止を回避できます。Oracle RACは、Oracle Cloudの単一の可用性ドメイン（データセンター）内にあるOracleデータベースのための、信頼できる高可用性ソリューションです。

- **主な差別化要因 :**

- Oracle RACのような、データベース・サーバーやインスタンスの障害を迅速に無停止で軽減して復旧できるクラスタリング・ソリューションは、他にありません。
- Oracle RACで利用可能な機能であるアプリケーション・コンティニュイティにより、停止時に“処理中”であったすべてのトランザクションを自動的に再生し、アプリケーションのサービス中断を回避できます。
この機能は他のベンダーでは提供されていません。
- Oracle RACは、Oracle Cloudでのみサポートされており、Oracle Databaseをサポートする他のクラウドではサポートされていません。
- **自動ディザスタ・リカバリ** : Autonomous Databaseは起動時に、1地域のクラウド・データセンターに三重ミラー化のスケール・アウト構成を自動的に確立します。さらにオプションで、災害保護用として別の地域にフル・スタンバイ・コピーを備えることができます。プライマリ・コピーとスタンバイ・コピー間のディザスタ・リカバリのために、Data Guardは、ミッション・クリティカルなOracleデータベースのシングル・ポイント障害（コンポーネント障害から、データベースのクラッシュや、サイトの停止まで）を排除する、包括的なレプリケーション・ソリューションを提供します。これは、Oracle Cloudにある本番データベース（プライマリ）の同期された物理レプリカ（スタンバイ）を維持することによって、データ損失と停止時間を簡単かつ経済的に防止します。Data Guardによって保護されたデータベースは、プライマリ・データベースが何らかの理由で使用できなくなった場合に、スタンバイ・データベースに自動的にフェイルオーバーします。その後、クライアント接続は、迅速かつ自動的に最新のスタンバイにフェイルオーバーされ、サービスが再開されます。

- **主な差別化要因 :**

- Data Guardはオラクルのデータ構造を完全に把握しているため、完全な障害の分離とデータ検証が可能であり、スタンバイ・データベース上で破損したデータがコミットされることを防ぎます。これらの機能は、ストレージのリモート・ミラー化などの代替技術では保証できません。
- Oracle Active Data Guardは、不良のデータ・ブロックを自動的に修復することで、Data Guardの機能を拡張します。

- Active Data Guardによって、Oracle Cloud上のデータベースをデータ損失ゼロに構成し、どのような距離でも自動フェイルオーバーを実現できます。これにより、競合他社のソリューションを使用した場合の、長距離の同期化データベース・レプリケーション（データ損失ゼロの構成）におけるパフォーマンスの低下を回避できます。
 - また、Active Data Guardは、レポーティング、非定型問合せ、データ抽出、バックアップなどの読み取り専用ワーカロードを、障害保護を犠牲にすることなく最新のフィジカル・スタンバイ・データベースにオフロードできるため、リソースの使用率とROIを向上させることができます。
- **自動化されたメンテナンスとアップグレード**：IT部門が費やす時間の最大で72 %が、イノベーションではなくメンテナンスに費やされています。Autonomous Databaseは、計画停止時間を排除するための多くの機能を提供しています。計画停止時間は、多くのサーバー、データベース、アプリケーションをサポートする必要があり、結果としてアップグレード、パッチ適用、移行に多くの時間を費やしている成長企業にとってますます大きな問題となっています。
- **主な差別化要因**：
- Oracle RACでは、クラスタのノード間でソフトウェアの更新をローリング方式で適用できます。データベースの更新中や、Oracle Clusterware、OS、VM、ハイパーバイザー、ファームウェアのアップグレード中にも、アプリケーションをオンラインに保つことができます。
 - Active Data Guardは、データベースのローリング・アップグレードのプロセスを自動化します。ユーザーが新しいバージョンに移行する前に、本番データベースのレプリカですべての変更点を徹底的に検証することで、40以上の手作業のステップを排除し、リスクを低減します。
 - データベースは通常、1年に複数のパッチ・セットを必要とするため、1つのデータベースにつき数時間の作業が必要になると計算できます。Autonomous Databaseは、パッチがリリースされるとそれを自動的に適用するため、DBAはパッチ適用プロセスの膨大な労力を省くことができます。何十または何百というデータベースを持つグローバル組織にとって、これがどれほどの管理者の時間と労力の節約になるか想像してみてください。
- **人為的エラーからの自動リカバリ**：計画外停止の約80 %は、人的な問題またはプロセスの問題に起因します。フラッシュバック・データベースは、人為的エラーからのリカバリを自動化するAutonomous Databaseの機能です。これは“巻戻しボタン”とも呼ばれています。データベースをロールバックして過去の時点の内容を表示し、エラー調査や迅速なリカバリを実行できます。
- **主な差別化要因**：
- フラッシュバック・データベースにより、高コストで時間のかかるデータベースのリストアは不要になります。
 - 管理者は、トランザクションをバック・アウトしたり、表の正しくない項目を更新したり、必要であれば、データベース全体を最後のバックアップ以降の任意の時点まで巻き戻したりできます。
- **最適なデータベース・クラウド・インフラストラクチャ**：Autonomous Databaseは、オンプレミスのExadata Database MachineをベースにしたOracle Database Exadata Cloudインフラストラクチャで稼働します。Exadataベースのクラウド・インフラストラクチャには、上記のすべてのOracle MAA機能が含まれており、Oracle Database用に統合され最適化されたコンピュート、ストレージ、ネットワーク用のリソースを提供します。
- **主な差別化要因**：
- Exadataベースのクラウド・インフラストラクチャは“エンタープライズ・クラス”を具体化したものであり、Autonomous Database向けに、他のクラウド・ソリューションでは手に入れることができないスケーラビリティ、パフォーマンス、可用性を提供します。

- この実績あるアーキテクチャは、世界中の何千ものインストールをサポートしており、これにはFortune 100企業が運用する世界的にも最もミッション・クリティカルなデータベースも含まれます。

他の自律機能と連携する自己修復

Oracle Autonomous Databaseは総合的アプローチで設計されており、統合されて連携する複数のコンポーネントで構成されています。たとえば、バックアップ、リカバリ、パッチ適用、(データベース・クラスタ内またはスタンバイへの) フェイルオーバーなどの自己修復機能は、それらのプロセスを自動化するデータベースの自己稼働属性によって達成されます。同様に、エンド・ツー・エンドの暗号化、データの検証、破損の特定、分離、修復といった自己保護機能は、自己修復機能の一部であるバックアップやレプリケーション・ベースのディザスター・リカバリでも“常時オン”です。

自律的な監視とレスポンス：機械学習に基づく自己修復

Oracle Autonomous Databaseの監視とレスポンスは、Oracle MAAを補完する既存および次世代の統合ツールのコレクションであり、Autonomous Databaseの自己修復機能の鍵でもあります。Oracle MAAと同様、オンプレミスのOracle Database環境で利用可能である監視とレスポンス機能の多くがOracle Cloudで拡張され、さらに大規模にデータを活用できるという利点もあります。

Oracle Autonomous Databaseの監視とレスポンスのコンポーネントは、自己稼働機能と自己修復機能を兼ね備えています。それによってOracle Databaseを健全に稼働させ続けるために自律的に動作する監視および管理のフレームワークを提供し、人的な対応時間を最小限に抑えるか排除します。これらのツールを併用することで、データベース・システムにとって致命的となる可能性がある状況を特定し、可能な場合はいつでもこれらの問題を予防し、迅速かつインテリジェントに問題を解決するための正措置を講じることができます。オラクルの監視とレスポンスのコンポーネントは強化されており、応用機械学習によって推進され、データベースの実行時の可用性とパフォーマンスを最大限の効率で向上させます。このコンポーネントは軽量であり、自律的な監視とレスポンスなしに稼働するオンプレミス・データベースと比較して、実行時に消費するCPUリソースは通常3 %未満です。

自律的な監視とレスポンスの特徴

多くのヘルス・モニター・ソリューションは、異常検出の観点から機械学習を活用していますが、レスポンスについては実現できていません。結果として、手作業によるトリアージの手間や大量の通知が実行時の環境に適したものになりません。自律的な監視とレスポンスは、異常や兆候の検出だけでなく、より深い根本原因の分析にも対応します。このように、高度に応用的で適応性のある機械学習のアプローチにより、データ・サイエンス、アルゴリズム、ドメインの専門知識が結集されています。これは、10年以上にわたる何千ものお客様の導入事例により培われたナレッジ・ベースを用いた、何千時間にも及ぶ機械学習がベースになっています。これらの結果は、オラクルのラボ環境で複製、分析、解決され、オラクルの技術スタッフからなる特定分野の専門家により監修されています。

他の機械学習フレームワークでは、お客様がAI技術を理解し、使いこなせるようになるために、大規模なトレーニングが必要です。オラクルのアプローチは、機械学習の結果や推奨事項を、数秒で自律的に適用できるように設計されています。主要な目標と差別化要因は、検出、分析、アクションを実行時に確実に実行し、運用の中止を最小限に抑えることです。

自律的な監視とレスポンスによって対処できる問題

オラクルの監視とレスポンスは、単一ノードとクラスタ化されたデータベース環境における可用性とパフォーマンスの問題に対応します。これらの問題は、OS、ハードウェア、データベース・リソースのインストール、パッチ適用、アップグレード、リソースの可用性に関するものも含め、通常、システム管理者とデータベース管理者によって扱われます。オラクルの監視とレスポンスの自動化は、ハードウェア・リソースとデータベース・スタックを自律的に監視および管理することで、この両方のカテゴリの問題を実行時に解決することを支援します。

可用性の問題は、サーバーとデータベースのカテゴリにグループ化できます。

- **サーバーの可用性**：これらの問題により、サーバーがOracle RACクラスタから排除され、そのサーバー上で実行しているすべてのデータベース・インスタンスがシャットダウンされ、データベースが停止することがあります。たとえば、サーバーの物理メモリの空き容量が不足することによるメモリ・ストレス、ネットワーク・カードの障害やケーブルの引き抜きによるネットワーク輻輳やネットワーク障害などです。
- **データベースの可用性**：これらの問題は、データベースまたはそのインスタンスの1つが無反応になり、最終的に利用できなくなる原因になります。たとえば、データベース・リソースやCPUを他のセッションに渡すことを拒否する復帰しない問合せやハング、ソフトウェアのバグや構成の変更などです。

パフォーマンスの問題は、データベース・サーバーが原因のカテゴリとデータベース・クライアントが原因のカテゴリにグループ化できます。

- **データベース・サーバーのパフォーマンス**：これらの問題により、データベース・サーバーのパフォーマンスが最適レベルよりも低下する結果となる場合があります。たとえば、構成のベスト・プラクティスからの逸脱、ボトルネックとなったリソース、SQLの不十分な構成、パッチで修正可能な既知のバグなどです。
- **データベース・クライアント主導のパフォーマンス**：これらのクライアント側の問題は、データベースのパフォーマンスにも影響を与える可能性があります。例としては、CPUやメモリのオーバーサブスクリプションによるボトルネックや、クライアントの需要がサーバーやデータベースの能力を上回っているといったシナリオなどがあります。

上記の例は包括的なものではありませんが、Oracle Autonomous Databaseが可用性とパフォーマンスの領域で対応する、運用面での実行時の問題の範囲を示しています。Oracle Support Service (OSS) の支援を必要とする問題に対しては、Autonomous Databaseは、OSSが要求する関連情報を収集することでお客様とOracle Supportとの対話を向上させ、問題を迅速に解決する助けになります。

自律的な監視とレスポンスによって問題に対処する方法

オラクルの監視とレスポンスのコンポーネントは、デーモン・モードで24時間365日相互に連携しています。この統合により、上記のパフォーマンスと可用性の問題に対処する継続的で協調的なフレームワークが備えられます。

自律型診断とトリアージ機能

- データベース・システムと120以上の主要なプロセスを継続的に監視しています。OSメトリックを収集し、クラスタとそのホスト・データベースの診断ビューをリアルタイムに生成し、Autonomous Databaseの監視とレスポンスの他のコンポーネントのデータ・フィードとして機能します。
- 新規インストール、パッチ適用、アップグレードの前後で、ベースライン統計を確立し、ベスト・プラクティスの構成を自動的に維持します。

- ベスト・プラクティスへの準拠を維持し、影響の大きい既知の問題の脆弱性にフラグを立てます。たとえば、オラクルのサポートからリリースされたパッチが適切に展開されているかどうかを自動的にチェックし、確認します。お客様がこのプロセスを起動する必要はありません。
- Oracle RAC環境におけるクラスタとデータベースの潜在的な問題を検出して予測し、パフォーマンスや可用性の深刻な問題を防ぐための是正処置を提供します。OSとデータベースの間で1秒ごとに同期される150以上のシグナルから根本原因を突き止め、メモリやCPUのリソースを増やすといった適切な措置を推奨します。
- Oracle Support Serviceが関係する問題の診断、トリアージ、解決を高速化します。すべてのトレース・ファイルとアラート・ログを分析し、適切な処置を取ります。異常検出に機械学習を使用し、解決に必要なファイルはどれかを確認するために適切なログのみを収集します。
- 重複するバグや関連する問題を検出し、顧客への影響に基づいて優先順位を付けます。400を超えるオラクル製品のバグを発見し、機械学習によってバグを（さらには開発者さえも）特定することで、トリアージ・プロセス全体を簡略化または迂回できます。
- SLAを遵守するために、パフォーマンスの監視、リソースの管理を自律的に実行します。リソース使用率や潜在的なボトルネックに基づいてワークロードをリバランスするための措置を講じることができ、新しいノードをどこに展開するべきかを自動的に決定できます。
- データベースのハングを検出して解決することで、データベースの可用性とパフォーマンスを自律的に維持します。進行していないセッションを調べます。これにはボトルネックの影響を受けている他のセッションも含まれます。パフォーマンス低下の原因となっているセッションを特定し、問題のあるセッションを隔離または終了させるためのコマンドを発行します。

結論

現在、オンプレミスやクラウド環境で稼働しているデータベースで100 %自律的なものはありませんが、この業界が目指しているゴールはそこにあります。この真のユーティリティ・モデルに向けてクラウド・データベースをさらに進化させるため、オラクルはOracle CloudにあるOracle Database上で動作するAutonomous Databaseサービスを発表しました。Oracle Autonomous Databaseは、自己稼働、自己保護、自己修復の機能を使用することで、人による労力を最小化または排除します。Autonomous Databaseの自己修復機能を構成する2つの主要な領域は、Oracle Maximum Availability Architecture (Oracle MAA) と、その監視とレスポンス機能です。Oracle MAAは、先進のテクノロジー、ベスト・プラクティス、自律的な監視とレスポンス機能を組み合わせ、あらゆる計画外停止と計画停止からプロアクティブに保護し、迅速なリカバリーを実現します。MAAは、企業のSLA要件に基づいて幅広い機能を活用します。これには、自動バックアップから、あらゆる距離のデータ損失ゼロのレプリケーションまでが含まれています。Oracle MAAは、実行時診断と根本原因分析を応用的で適応性のある機械学習と組み合わせた、監視とレスポンス機能と連携します。Autonomous Databaseは、Oracle Databaseの可用性とパフォーマンスのSLAを維持するために、データベースとクラスタに関連するさまざまな問題を防止して修復します。Oracle Autonomous Databaseが提供するこの自己修復機能のコレクションは、業界の他のどのクラウド（またはオンプレミス）データベースの追随も許しません。

i “はじめに”の部分は、自己稼働、自己保護、自己修復の属性にそれぞれ焦点を当てた3つのOracle Autonomous Databaseホワイト・ペーパーで共通した内容としています。

ii “Autonomous Databaseとは何ですか”のセクションは、自己稼働、自己保護、自己修復の属性にそれぞれ焦点を当てた3つのOracle Autonomous Databaseホワイト・ペーパーで意図的に共通した内容としています。

iii IDC Perspective、『Oracle's Autonomous Database: AI-Based Automation for Database Management and Operations』、2018年2月

iv 『Verizon - 2018 Data Breach Investigation Report』

v <https://www.healthitoutcomes.com/doc/beware-the-high-cost-of-data-center-outages-0001>

vi DB Maestro、『Five Ways to Prevent Database Downtime』 (<https://www3.dbmaestro.com/blog/5-ways-to-prevent-database-downtime>)

CONNECT WITH US

+1.800.ORACLE1までご連絡いただぐか、oracle.comをご覧ください。

北米以外の地域では、oracle.com/contactで最寄りの営業所をご確認いただけます。

 blogs.oracle.com

 facebook.com/oracle

 twitter.com/oracle

Copyright © 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. 本文書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載されている内容は予告なく変更されることがあります。本文書は、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。オラクルは本文書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本文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。本文書はオラクルの書面による許可を前提として得ることなく、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。

本デバイスは、連邦通信委員会のルールに基づいた認可を未取得です。認可を受けるまでは、このデバイスの販売またはリースを提案することも、このデバイスを販売またはリースすることもありません。

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。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。0120

Oracle Autonomous Database 2020年7月

