

Oracle Database Technology Night ～ 集え！オラクルの力(チカラ) ～

18^c ORACLE[®]
Database

Oracle Database 18c テクノロジーシリーズ 3 「Cluster Health Advisor と Security の機能強化」 ～ Cluster Health Advisor (CHA) ～

日本オラクル株式会社
ソリューション・エンジニアリング統括
クラウド・インフラストラクチャー本部
大林 克至

2018 年 9 月

ORACLE[®]

- 以下の事項は、弊社の一般的な製品の方向性に関する概要を説明するものです。また、情報提供を唯一の目的とするものであり、いかなる契約にも組み込むことはできません。以下の事項は、マテリアルやコード、機能を提供することをコミットメント(確約)するものではないため、購買決定を行う際の判断材料になさらないで下さい。オラクル製品に関して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、弊社の裁量により決定されます。

OracleとJavaは、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。文中の社名、商品名等は各社の商標または登録商標である場合があります。

アジェンダ

- 1 ▶ **Oracle Autonomous Health Framework**
機械学習の活用 ~ AI ベースの運用と管理に向けて
- 2 ▶ **Oracle Cluster Health Advisor 概要**
- 3 ▶ **Oracle Cluster Health Advisor を使う**
CLI と GUI(CHAG)

Oracle Autonomous Health Framework

機械学習の活用 ~ AI ベースの運用と管理に向けて

Autonomous Database における Oracle のビジョン

- **Self-Driving**
 - ユーザがサービスを定義、データベースがそれを実現
- **Self-Securing**
 - 外部からの攻撃や悪意のある内部ユーザからの保護
- **Self-Repairing**
 - すべてのダウンタイムからの自動的な保護



Autonomous Database に向けたこれまでの歩み

- Oracle は10年以上かけて洗練された**データベースの自動化**を開発してきた

Oracle Database 9i, 10g

- Automatic Storage Management (ASM)
- Automatic Memory Management
- Automatic DB Diagnostic Monitor (ADDM)
- Automatic Workload Repository (AWR)
- Automatic Undo tablespaces
- Automatic Segment Space Management
- Automatic Statistics Gathering
- Automatic Standby Management (Broker)
- Automatic Query Rewrite

Oracle Database 11g, 12c

- Automatic SQL Tuning
- Automatic Workload Replay
- Automatic Capture of SQL Monitor
- Automatic Data Optimization
- Automatic Storage Indexes
- Automatic Columnar Cache
- Automatic Diagnostic Framework
- Automatic Refresh of Database Cloning
- Autonomous Health Framework

Autonomous Health Framework

Quality of Service Management

- SLA担保の為に、システム全体のワークロードを監視
- 状態に応じてパフォーマンスレベルに合わせたリソース割り当てを自動的に行える

Memory Guard

- メモリの使用率に応じて接続を制御し、アプリケーションからの処理を保護
- RAC環境でメモリ不足による障害を防止

Hang Manager

- データベースのハングを検知した際に、原因をロジカルに分析、解決可能な問題に対処
- 自動で解決して継続稼働と性能を保つ

Trace File Analyzer

- Grid Infrastructure、データベースなどのログ収集・分析をシンプルに行えるツール
- 問題発生時の分析の迅速化を図る

Cluster Verification Utility

- OS状態確認やGI/RAC環境の必須要件、ベスト・プラクティスをチェックし、レポートニング

ORAchk

- Grid Infrastructure やデータベースが稼働する環境全体の構成をレポートニング
- ベスプラとの乖離や潜在的な既知問題を確認可能

Cluster Health Monitor

- OSのメトリックを監視/収集
- 蓄積データは分析に活用でき、様々な機能で使用される

Cluster Health Advisor

- クラスタノードおよびデータベースに関する性能問題の根本原因、是正処置について早期に警告



機械学習
技術の
応用

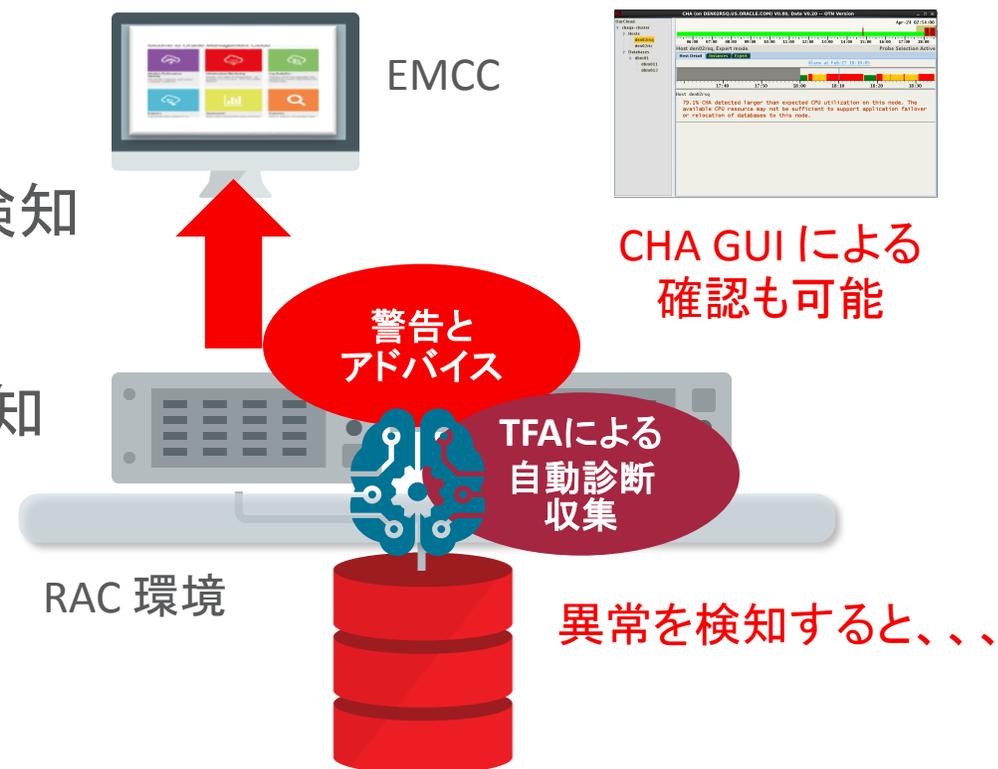
今日は
ココの話

Oracle Cluster Health Advisor (CHA) 概要

Cluster Health Advisor (CHA) 概要

潜在的なクラスタおよび DB の問題を検知して、ユーザへアラートとアドバイスを提供

- RAC 環境*でデフォルトで利用可能
 - GIMR が必要
- クラスタノードおよびデータベースの性能問題を検知
- 事前にアラートをあげ、適切なアドバイスを提供
- Enterprise Manager Cloud Control へアラートを通知
- CHA による問題検知により Trace File Analyzer (TFA) が自動的に診断取集を実行
- CHA GUI ツールの提供
- ユーザー環境に応じた問題の検知が可能 (キャリブレーション機能搭載)



* CHA の利用には Linux 上の RAC または RAC One Node が必要です。

Cluster Health Advisor & Enterprise Manager

ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 13c

mycluster-mb1

Cluster Administration

Page Refreshed Sep 29, 2017 7:06:56 PM GMT

Summary

Status ↑ Up

Cluster Name mycluster-mb1

Hosts Status ↑ 2

Clusterware Status ↑ 2

Cluster Mode Flex Cluster

Reconfiguration Activities Happened

Configuration Changes

Configuration Changes 11

Patch Recommendations

View by Classification Target Type

Patch recommendations are not available.

My Oracle Support refresh job has not run successfully in 72 hours. Patch Recommendations information may be stale or unavailable. Either set the preferred My Oracle Support credentials in online mode or manually upload the metadata required in offline mode to submit a 'Refresh From My Oracle Support' job.

No recommendations to report [Learn More](#)

Job Activity

Summary of jobs whose start date is within the last 7 days.

Show Latest Run

Show Jobs

Clusterware

View Clusterware View Hub

View Detach

| Name | Status | Incidents | | | | Compliance Score(%) | Host |
|---------------------------|--------|-----------|---|---|---|---------------------|-----------------------|
| | | ⚠ | ✖ | ⚫ | 🚩 | | |
| has_mysvr01.mycompany.com | ↑ | 0 | 0 | 0 | 0 | | mysvr01.mycompany.com |
| has_mysvr02.mycompany.com | ↑ | 0 | 0 | 0 | 0 | | mysvr02.mycompany.com |

Incidents

View Target Local target and Related targets Category All

0 0 6 0

| Summary | Tar | Se | St | Es | Le | Type | Time Since Last Update |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|----------|------------------------|
| ASM Cluster-wide Disk Utilization on Host rwsbi06 Database/Cluster mycluster-mb1. Instance . The Cluster... | ... | ... | ... | ... | ... | Incident | 0 days 0 hours |
| DB Log File IO Performance on Host rwsbi06 Database/Cluster proddb Instance proddb1. The Cluster Heal... | ... | ... | ... | ... | ... | Incident | 0 days 0 hours |
| DB Log File IO Performance on Host rwsbi05 Database/Cluster proddb Instance proddb2. The Cluster Heal... | ... | ... | ... | ... | ... | Incident | 0 days 0 hours |
| DB Log File IO Performance on Host rwsbi06 Database/Cluster hcmdb Instance hcmdb1. The Cluster Healt... | ... | ... | ... | ... | ... | Incident | 0 days 0 hours |
| DB Log File IO Performance on Host rwsbi05 Database/Cluster hcmdb Instance hcmdb2. The Cluster Healt... | ... | ... | ... | ... | ... | Incident | 0 days 0 hours |

Columns Hidden 14 Updated in the last 31 days

Cluster Managed Resources

View Cluster Databases

View Detach

EMCC の画面 - CHA からの警告

Cluster Health Advisor と Enterprise Manager

ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 13c

mycluster-mb1

Status ↑ Up

Cluster Name mycluster-mb1

Hosts Status ↑ 2

Clusterware Status ↑ 2

Cluster Mode Flex Cluster

Reconfiguration Activities Happened

| Name | Status | Incidents | Compliance Score(%) | Host |
|---------------------------|--------|-----------|---------------------|-----------------------|
| has_mysvr01.mycompany.com | ↑ | 0 0 0 0 | | mysvr01.mycompany.com |
| has_mysvr02.mycompany.com | ↑ | 0 0 0 0 | | mysvr02.mycompany.com |

DB Log File IO 性能に問題!

CHA は redo ログへの書き込みが遅くなっていることを検知しました。これはデータディスクグループへの I/O レートが増加していることが原因です。

- redo ログを他のデータベースファイルと分けましょう。
- redo ログは高速なディスクや SSD 上へ移しましょう。
- ログや ASM 統計情報を見て、デバイス障害の兆候や redo ログ間の性能を確認して不調のディスクを交換しましょう。

EMCC の画面例 - CHA による原因分析と是正処置のアドバイス

Cluster Health Advisor 概要

Trace File Analyzer (TFA) との連携 (TFA 18.2 以降より) ~ MOS Doc ID 1513912.1

- CHA が問題を検知すると、TFA が自動的に診断収集および E-mail での通知を行う
- 収集先ディレクトリ:
`$ORACLE_BASE/tfa/repository/collection_YYYY_MM_DDTHH_MM_SS_node_hostname`
 - 収集された zip ファイルには、以下の CHA 関連ファイルも含まれる
 - `chactl query diagnosis` による CHA の診断テキストファイル
 - `chactl export repository` による CHA の mdb ダンプファイル
- E-Mail 通知の設定 (自動収集完了時)
 - 検知されたどのような問題についても通知

```
$ tfactl set notificationAddress=john.doe@oracle.com
```

- 特定の ORACLE_HOME に対する通知

```
$ tfactl set notificationAddress=oracle:another.person@oracle.com
```

Cluster Health Advisor 概要

TFA からの E-mail 通知例

From: <tfa@myserver1.example.com>
Date: Thursday, June 7, 2018 at 9:55 AM
To: <john.doe@example.com>
Subject: TFA CHA Event Private Network Messages Dropped on myserver1

At Thu Jun 07 09:55:35 PDT 2018 Oracle Cluster Health Analyzer detected Private Network Messages Dropped on host myserver1

Cluster: mycluster

CHA Problem Description : CHA detected that network packets are discarded by the private network interface.

CHA Problem Cause : The Cluster Health Advisor (CHA) detected that the message buffers in the network interfaces were too small.

CHA Problem Action : Increase the ring buffer size of the network interface card and ensure that its flow control settings are configured correctly.

プライベートネットワーク
メッセージが
ドロップされている！

CHA はプライベートネットワークインターフェイスがネットワークパケットを破棄していることを検知しました。

ネットワークインターフェイスのメッセージバッファがとても小さくなったことを検知しました。

- ネットワークインターフェイスカードのリングバッファサイズを増やし、そのフローコントロール設定が正しいことを確認しましょう。

Cluster Health Advisor 概要

chactl コマンドラインを用いた診断レポートの出力

- 問題があった場合の出力例(HTML)

- CHMデータを参照することでCPUインテンシブなプロセスやデータベースを確認しましょう。
- データベースを負荷の低いマシンへ再配置するか、このノードのデータベースへの接続数を制限しましょう。
- よりリソースが必要であれば、ノードを追加しましょう。

CPU 使用率
に問題！

| Timestamp | Target Information | Event Name | Detected/Cleared |
|-----------------------|-------------------------|--|------------------|
| 2018-04-18 17:52:15.0 | Host den02rsq | Started monitoring using model DEFAULT_CLUSTER | |
| 2018-04-18 17:52:15.0 | Host den02rtc | Started monitoring using model DEFAULT_CLUSTER | |
| 2018-04-18 22:44:55.0 | Database dbm01 (dbm011) | Started monitoring using model DEFAULT_DB | |
| 2018-04-18 22:44:55.0 | Database dbm01 (dbm012) | Started monitoring using model DEFAULT_DB | |
| 2018-04-19 02:51:15.0 | Host den02rsq | Host CPU Utilization | detected |
| 2018-04-19 02:51:15.0 | Host den02rtc | Host CPU Utilization | detected |
| 2018-04-19 02:51:15.0 | Database dbm01 (dbm011) | Host CPU Utilization | detected |
| 2018-04-19 02:51:15.0 | Database dbm01 (dbm012) | Host CPU Utilization | detected |
| 2018-04-19 03:05:40.0 | Host den02rtc | Host CPU Utilization | cleared |
| 2018-04-19 03:05:40.0 | Database dbm01 (dbm012) | Host CPU Utilization | cleared |
| 2018-04-19 03:05:50.0 | Host den02rsq | Host CPU Utilization | cleared |
| 2018-04-19 03:05:50.0 | Database dbm01 (dbm011) | Host CPU Utilization | cleared |

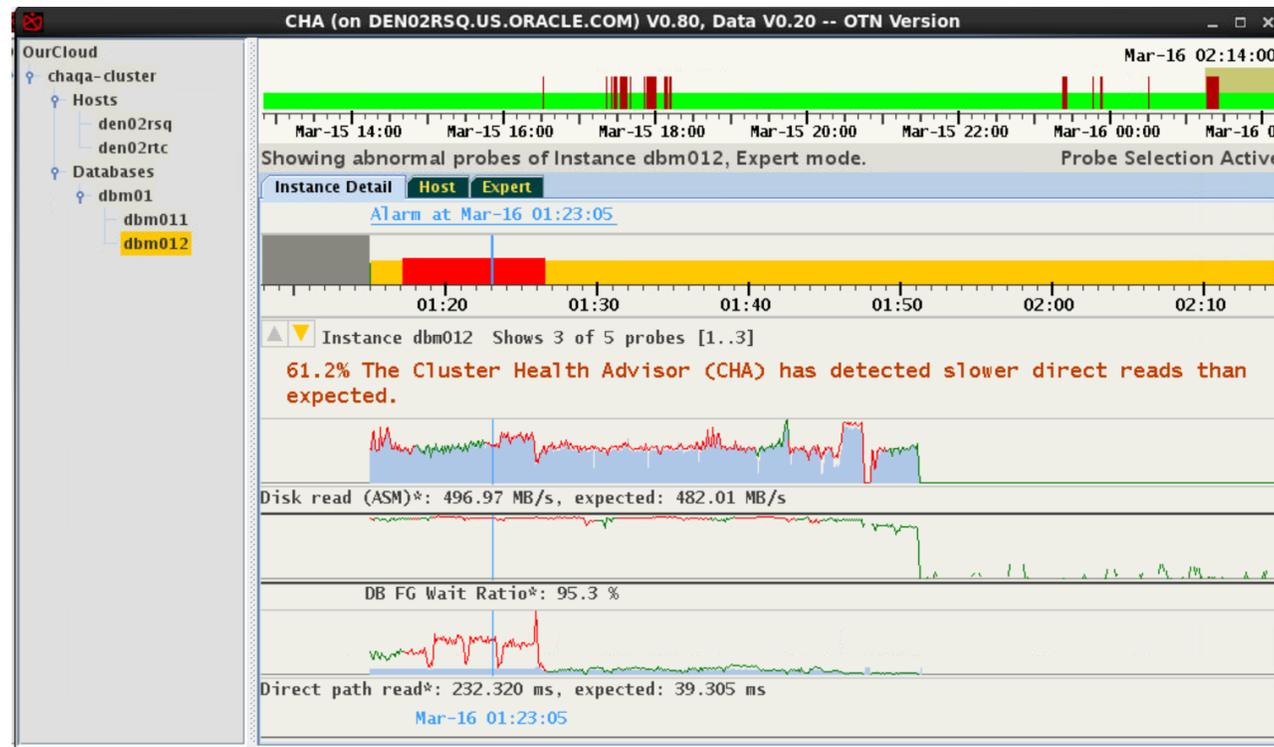
CHA はノードの CPU 使用率が期待値よりも高いことを検知しました。利用可能な CPU リソースではアプリケーションフェイルオーバーやデータベースの再配置には不十分な場合があります。

| Problem | Description | Cause | Action |
|----------------------|---|--|---|
| Host CPU Utilization | CHA detected larger than expected CPU utilization on this node. The available CPU resource may not be sufficient to support application failover or relocation of databases to this node. | The Cluster Health Advisor (CHA) detected an unexpected increase in CPU utilization by databases or applications on this node. | Identify CPU intensive processes and databases by reviewing Cluster Health Monitoring (CHM) data. Relocate databases to less busy machines, or limit the number of connections to databases on this node. Add nodes if more resources are required. |

Cluster Health Advisor 概要

CHA GUI を利用した監視や根本原因の分析

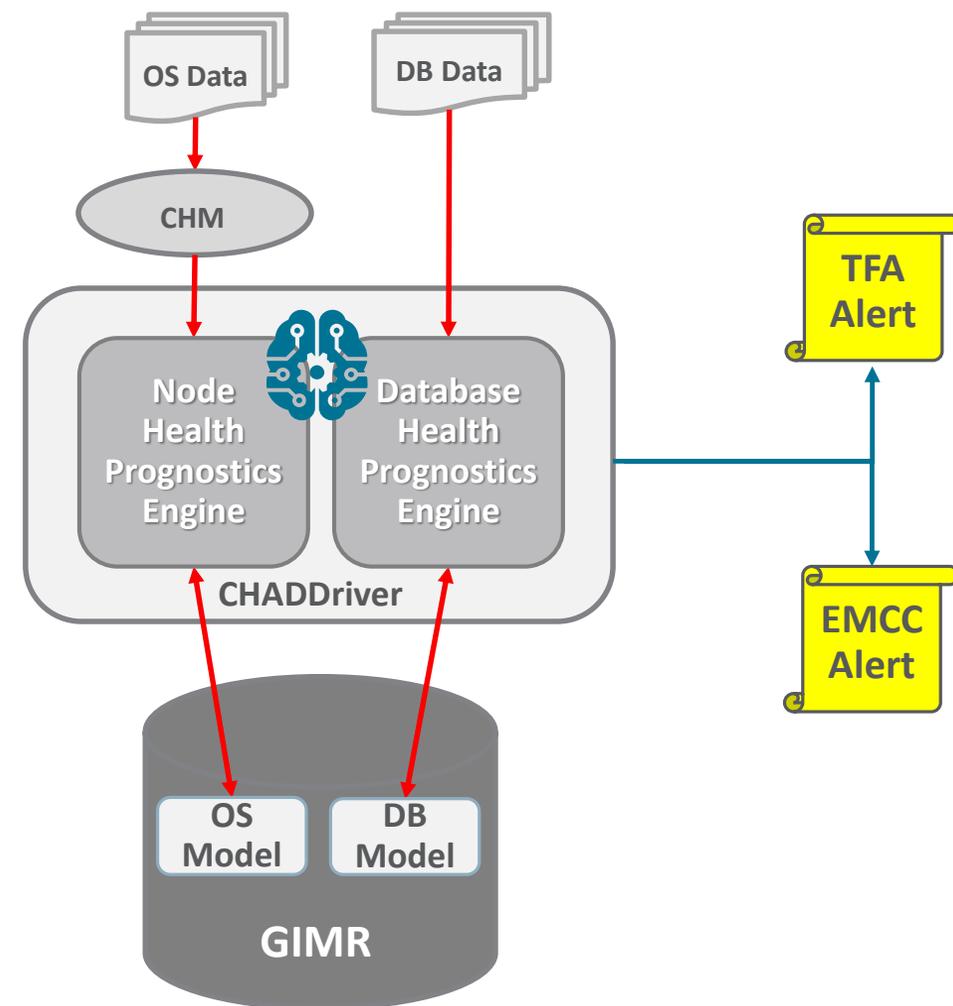
- スタンドアローン Java GUI クライアント
- クラスタノード上で動作
- リアルタイムまたはダンプファイルを利用した過去の状態の表示
- MOS (Doc ID 2340062.1) からダウンロードして利用



Cluster Health Advisor 概要

アーキテクチャ概要

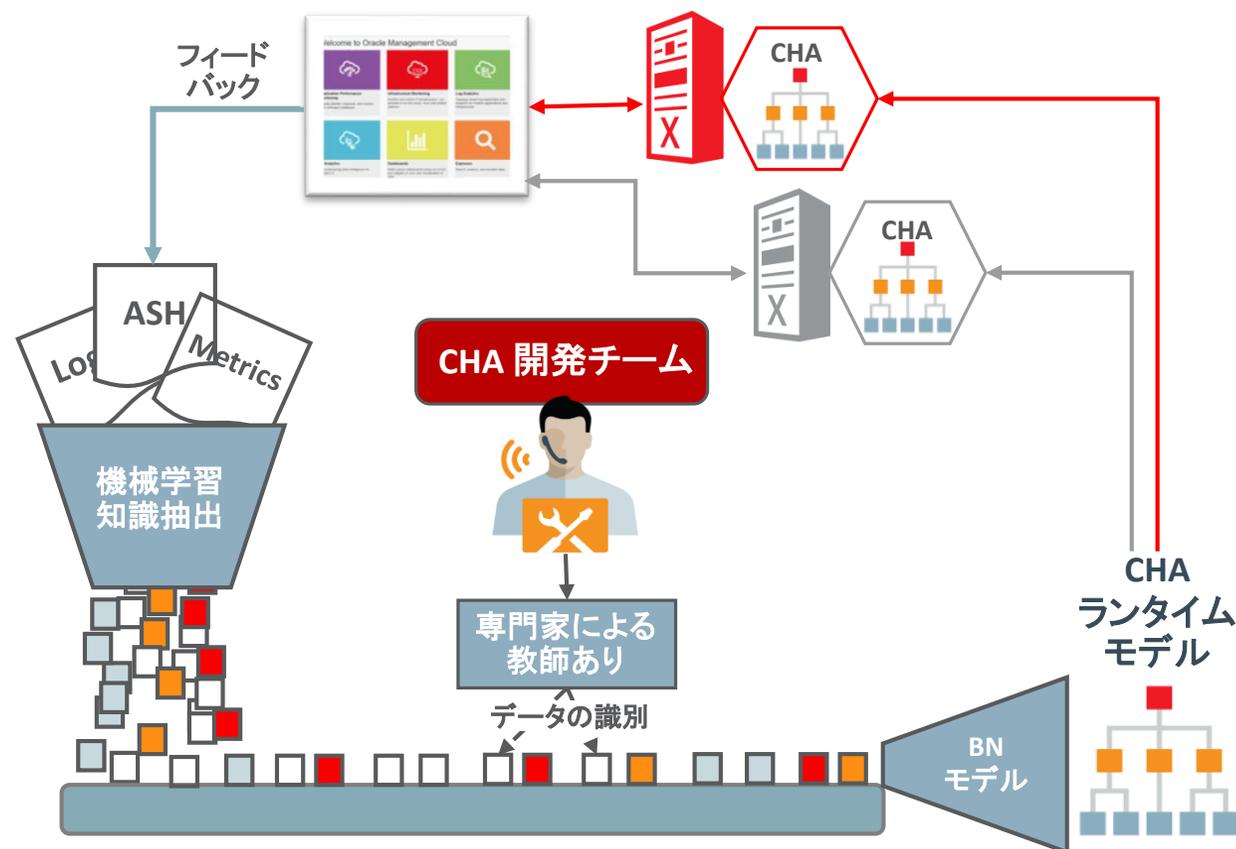
- cha - クラスタノードリソース
- ノードごとに 単一の Java oracle.cha.server.CHADriver デーモン
- OS と DB の性能データをメモリから直接読み込み
 - CHM (osysmond) からの OS データ
 - ASH、AWR に見られるセッションや統計情報といった DB データ
- 機械学習のモデルとデータを利用した予兆検知
- GIMR に分析と根拠を保存
- EMCC または 管理者へ警告を通知



Cluster Health Advisor 概要

機械学習を用いて潜在的なクラスタノードおよび DB の問題を検知

- パターン認識モデルの開発には実際のシステムを参考
- 知識抽出には機械学習を活用
- 専門家である開発チームによるデータの識別
- ベイジアン・ネットワークに基づいた診断・原因解析モデルを生成
- リアルタイムの障害予測にベイジアン・ネットワークに基づいたランタイムモデルを使用



Cluster Health Advisor 概要

データソースとデータポイント

- CHA のデータポイントは複数のソースから 150 ほどのシグナル (統計情報やイベント) から構成される

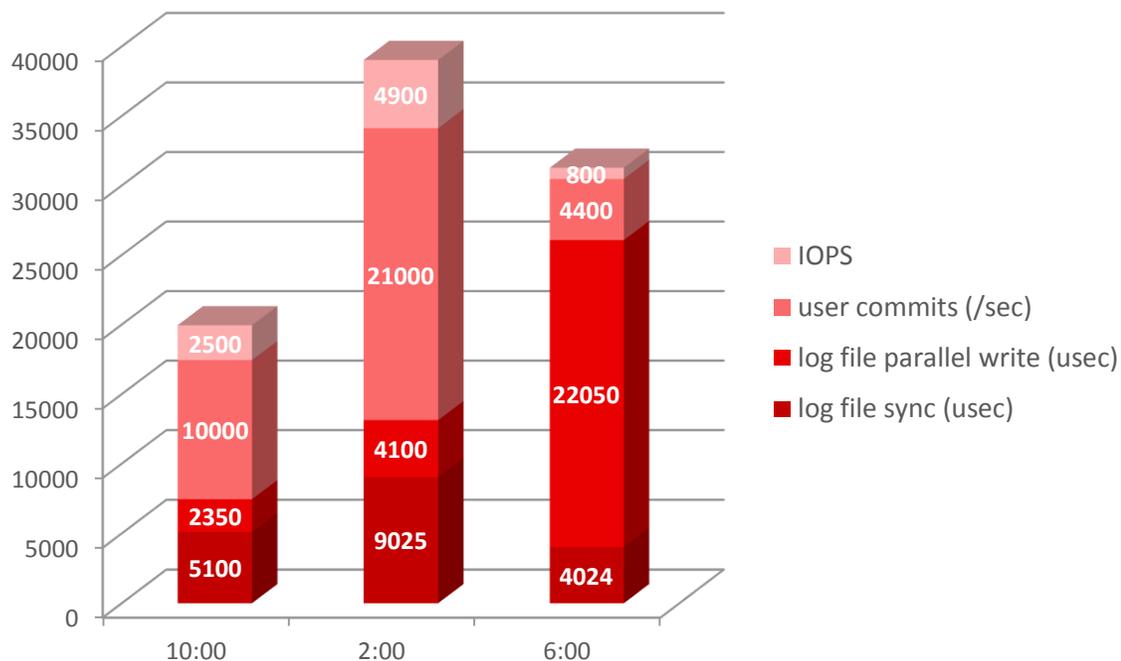
OS, ASM , ネットワーク → | ← DB (ASH, AWR セッション、システムおよび PDB 統計)

| Time | CPU | ASM IOPS | Network % util | Network_Packets Dropped | Log file sync | Log file parallel write | GC CR request | GC current request | GC current block 2 way | GC current block busy | Enq: CF contention | ... |
|----------|------|----------|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|-----|
| 15:16:00 | 0.90 | 4100 | 13% | 0 | 2 ms | 600 us | 0 | 0 | 300 us | 1.5 ms | 0 | |

統計情報は 1 秒間の内部サンプリングレートで集められ、5 秒ごとのデータポイントとして同期・平準化される。

Cluster Health Advisor 概要

モデルによるすべての正常な負荷と性能特性のキャプチャ



インメモリ参照マトリックス ("正常" モデルの一部)

| | | | | | |
|-------------------------|------|-------|-------|-------|------|
| IOPS | #### | 2500 | 4900 | 800 | #### |
| User Commits | #### | 10000 | 21000 | 4400 | #### |
| Log File Parallel Write | #### | 2350 | 4100 | 22050 | #### |
| Log File Sync | #### | 5100 | 9025 | 4024 | #### |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |

モデルは正常な負荷状態をキャプチャし長い時間をかけてその統計情報、つまりすべての負荷のレベルとプロファイルを取得している。その正常なデータ集合(ベクトル)の1つに、モニターしているデータポイントの集合が似ていれば、“正常”と判定する。これは、**モデルが正常な運用を記憶している**、とも言える。

Cluster Health Advisor 概要

CHAモデル: 正常値との類似性を確認

インメモリ参照マトリックス
("正常" モデルの一部)

| | | | | | |
|-------------------------|------|-------|-------|-------|------|
| IOPS | #### | 2500 | 4900 | 800 | #### |
| User Commits | #### | 10000 | 21000 | 4400 | #### |
| Log File Parallel Write | #### | 2350 | 4100 | 22050 | #### |
| Log File Sync | #### | 5100 | 9025 | 4024 | #### |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |

観測値
(データポイントの一部)

| |
|-------|
| 10500 |
| 20000 |
| 4050 |
| 10250 |
| ... |

観測値
- 予測値 =

残差
(データポイントの一部)

| |
|------|
| 5600 |
| 1000 |
| 50 |
| 325 |
| ... |

CHA 推定器/予測器 (ESEE): “正常モデルに基づいて、IOPS 値は、約4,900 に近似した値となるべきだが、10,500 と報告されており、これは約 5,600 の残差を引き起こしている”

CHA障害検知器: “このように残差が大きい場合は注意してトラックする必要がある！ IOPS の続く値を注視して、もしこの残差が大きいまま続くのであれば、それについて障害としてみなす”

Cluster Health Advisor 概要

インラインかつ即時の障害検知と診断推論

インプット: 時刻 t でのデータポイント

| Time | CPU | ASM IOPS | Network % util | Network Packets Dropped | Log file sync | Log file parallel write | GC CR request | GC current request | GC current block 2 way | GC current block busy | Enq: CF contention | ... |
|----------|------|----------|----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------|--------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|-----|
| 15:16:00 | 0.90 | 4100 | 88% | 105 | 2 ms | 600 us | 504 ms | 513 ms | 2 ms | 5.9 ms | 0 | |

障害検知と分類

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|----|----|-----------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|----|--|
| 15:16:00 | OK | OK | HIGH 1 | HIGH 2 | OK | OK | HIGH 3 | HIGH 3 | HIGH 4 | HIGH 4 | OK | |
|----------|----|----|-----------|-----------|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|----|--|

診断推論

- 15:16:00
- 兆候**
1. ネットワーク帯域の使用率
 2. ネットワークパケットロス
 3. グローバルキャッシュリクエストの未完了
 4. グローバルキャッシュメッセージのレイテンシ



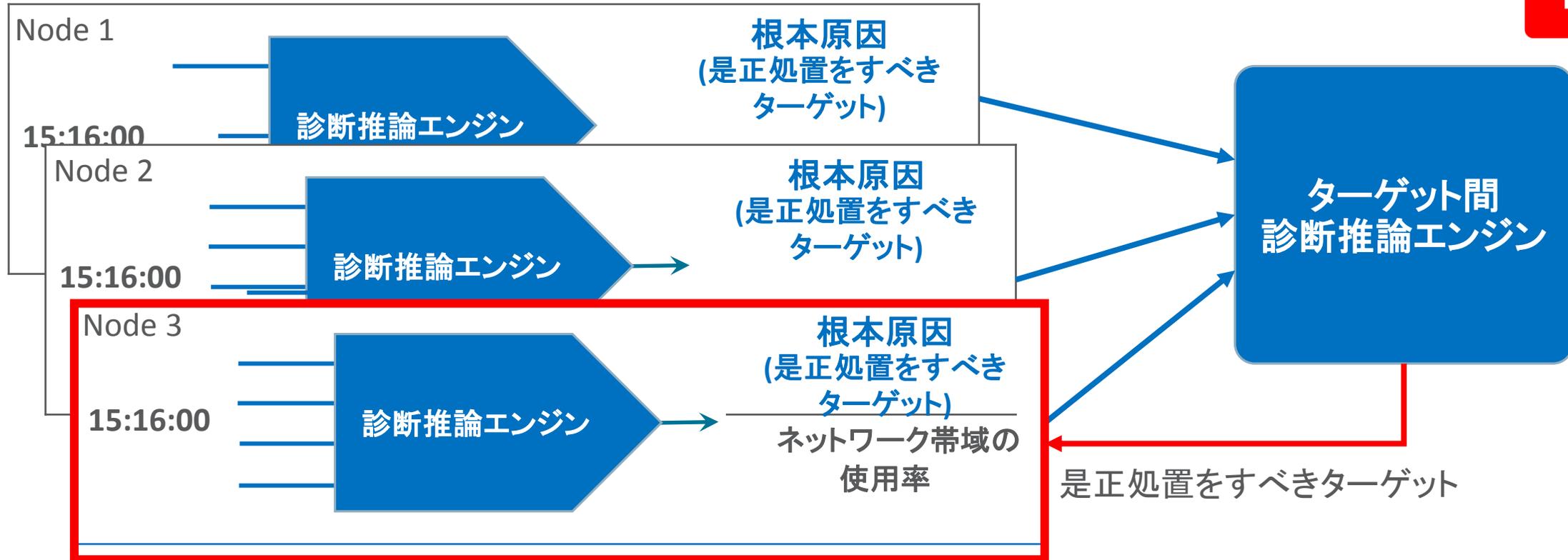
根本原因
(是正処置をすべきターゲット)

ネットワーク帯域の使用率

Cluster Health Advisor 概要

ノード間およびインスタンス間の診断推論

NEW IN
18^c



Oracle Cluster Health Advisor を使う

CLI

CHA を使う - CLI

準備 ~ 前提条件

- Oracle 12c R2 以降、Linux 上の RAC または RAC One Node 環境
 - GIMR が構成されている

```
$ crsctl status resource ora.mgmtldb -t
```

```
-----  
Name           Target  State   Server           State details  
-----  
Cluster Resources  
-----  
ora.mgmtldb  
  1            ONLINE ONLINE    den02rtc         Open, STABLE  
-----
```

Domain Services Cluster が構成されており、Global GIMR を利用している場合には、メンバー・クラスタには ora.mgmtldb リソースはありません。

- Oracle Cluster Health Advisor Daemon (ochad) が動作している

```
$ crsctl status resource ora.chad -t
```

```
-----  
Name           Target  State   Server           State details  
-----  
Local Resources  
-----  
ora.chad  
            ONLINE ONLINE    den02rsq         STABLE  
            ONLINE ONLINE    den02rtc         STABLE  
-----
```

ora.chad リソースは次ページにある `srvctl status cha` においてもチェックされます。

CHA を使う - CLI

準備 ~ CHA の状態を確認する

- クラスタ環境で CHA が動作しているか状態を確認

```
$ srvctl status cha
Oracle Cluster Health Analysis Service is enabled
Oracle Cluster Health Analysis Service is running on nodes: den02rsq, den02rtc
```

- クラスタ環境で CHA がクラスタノードおよびデータベースをモニタしているか状態を確認
 - デフォルトでクラスタノードのモニターは有効、データベースについてはデータベース作成後に手動による設定が必要

```
$ chactl status
monitoring nodes den02rsq, den02rtc
Not monitoring databases
$ chactl monitor database -db dbm01
$ chactl status
monitoring nodes den02rsq, den02rtc
monitoring databases dbm01
```

CHA を使う - CLI

準備 ~ CHA レポジトリの管理

- CHA に必要なデータは、デフォルト 過去72時間 (3日間) かつ 16 ターゲット (ノードおよびデータベースの数)分をレポジトリに保持している
- 必要に応じてレポジトリのサイズを変更することが可能
 - 最大、過去 168 時間 (7日間)、32ターゲットまで拡張可能

```
$ chactl set maxretention -time 168
max retention successfully set to 168 hours
$ chactl resize repository -entities 32
repository successfully resized for 32 targets
$ chactl query repository
specified max retention time(hrs): 168
available retention time(hrs) : 168
available number of entities      : 32
allocated number of entities      : 4
total repository size(gb)         : 55.07
allocated repository size(gb)     : 3.49
```

CHA を使う - CLI

レポートの作成 ~ CHA による診断の実行

- 診断する日付・時間の範囲を指定して実行する

– `-start` と `-end` で日時を “YYYY-MM-DD HH:MM:SS” 形式で指定する

```
$ chactl query diagnosis -start "2018-04-21 02:10:00" -end "2018-04-21 03:10:00"
```

– アウトプットをテキスト形式ではなく、HTML形式で出力する場合は `-htmlfile` <ファイル名> を加える

```
$ chactl query diagnosis -start "2018-04-21 02:10:00" -end "2018-04-21 03:10:00" -htmlfile ~/cha.html
```

- 問題がない場合は **No abnormal incidents were found.** が表示される

– この場合、`-htmlfile` を指定しても、ファイルはアウトプットされない

CHA を使う - CLI

レポートの作成 ~ CHA による診断の実行

- 問題があった場合の出力例(テキスト)

```
2018-04-18 17:52:15.0 Started Monitoring Host den02rsq using model DEFAULT_CLUSTER
2018-04-18 17:52:15.0 Started Monitoring Host den02rtc using model DEFAULT_CLUSTER
2018-04-18 22:44:55.0 Started Monitoring Database dbm01 (dbm011) using model DEFAULT_DB
2018-04-18 22:44:55.0 Started Monitoring Database dbm01 (dbm012) using model DEFAULT_DB
2018-04-19 02:51:15.0 Host den02rsq Host CPU Utilization [detected]
2018-04-19 02:51:15.0 Host den02rtc Host CPU Utilization [detected]
2018-04-19 02:51:15.0 Database dbm01 Host CPU Utilization (dbm011) [detected]
2018-04-19 02:51:15.0 Database dbm01 Host CPU Utilization (dbm012) [detected]
2018-04-19 03:05:40.0 Host den02rtc Host CPU Utilization [cleared]
2018-04-19 03:05:40.0 Database dbm01 Host CPU Utilization (dbm012) [cleared]
2018-04-19 03:05:50.0 Host den02rsq Host CPU Utilization [cleared]
2018-04-19 03:05:50.0 Database dbm01 Host CPU Utilization (dbm011) [cleared]
```

Problem: Host CPU Utilization

Description: CHA detected larger than expected CPU utilization on this node. The available CPU resource may not be sufficient to support application failover or relocation of databases to this node.

Cause: The Cluster Health Advisor (CHA) detected an unexpected increase in CPU utilization by databases or applications on this node.

Action: Identify CPU intensive processes and databases by reviewing Cluster Health Monitoring (CHM) data. Relocate databases to less busy machines, or limit the number of connections to databases on this node. Add nodes if more resources are required.

CHA を使う - CLI

レポートの作成 ~ CHA による診断の実行

- 問題があった場合の出力例(HTML)

| Timestamp | Target Information | Event Name | Detected/Cleared |
|-----------------------|-------------------------|--|------------------|
| 2018-04-18 17:52:15.0 | Host den02rsq | Started monitoring using model DEFAULT_CLUSTER | |
| 2018-04-18 17:52:15.0 | Host den02rtc | Started monitoring using model DEFAULT_CLUSTER | |
| 2018-04-18 22:44:55.0 | Database dbm01 (dbm011) | Started monitoring using model DEFAULT_DB | |
| 2018-04-18 22:44:55.0 | Database dbm01 (dbm012) | Started monitoring using model DEFAULT_DB | |
| 2018-04-19 02:51:15.0 | Host den02rsq | Host CPU Utilization | detected |
| 2018-04-19 02:51:15.0 | Host den02rtc | Host CPU Utilization | detected |
| 2018-04-19 02:51:15.0 | Database dbm01 (dbm011) | Host CPU Utilization | detected |
| 2018-04-19 02:51:15.0 | Database dbm01 (dbm012) | Host CPU Utilization | detected |
| 2018-04-19 03:05:40.0 | Host den02rtc | Host CPU Utilization | cleared |
| 2018-04-19 03:05:40.0 | Database dbm01 (dbm012) | Host CPU Utilization | cleared |
| 2018-04-19 03:05:50.0 | Host den02rsq | Host CPU Utilization | cleared |
| 2018-04-19 03:05:50.0 | Database dbm01 (dbm011) | Host CPU Utilization | cleared |

| Problem | Description | Cause | Action |
|----------------------|---|--|---|
| Host CPU Utilization | CHA detected larger than expected CPU utilization on this node. The available CPU resource may not be sufficient to support application failover or relocation of databases to this node. | The Cluster Health Advisor (CHA) detected an unexpected increase in CPU utilization by databases or applications on this node. | Identify CPU intensive processes and databases by reviewing Cluster Health Monitoring (CHM) data. Relocate databases to less busy machines, or limit the number of connections to databases on this node. Add nodes if more resources are required. |

CHA を使う - CLI

CHA モデル

- デフォルトでは、クラスタノードは DEFAULT_CLUSTER モデルによるモニタ、データベースは DEFAULT_DB モデルによるモニタが行われる。
- `chactl status -verbose` で、どのモデルでモニタされているか確認できる

```
$ chactl status -verbose
monitoring nodes den02rtc, den02rsq using model DEFAULT_CLUSTER
monitoring database dbm01, instances dbm012, dbm011 using model DEFAULT_DB
```

- このCHAモデルを、より実際に利用している環境に適応させることが、キャリブレーションを行うことで可能となる。

CHA を使う - CLI

モデルをトレーニング ~ キャリブレーションの実行前の確認

- キャリブレーションを行うためには、1 時間分以上の (720 以上のサンプルデータが得られる) 時間帯を指定する必要がある
 - 事前に **chactl query calibration** を実行することで、それを確認できる。

```
$ chactl query calibration -cluster -timeranges 'start=2018-04-23 00:15:00,end=2018-04-23 00:25:00'  
Cluster name : chaqa-cluster  
Data Start time : 2018-04-23 00:15:00  
Data End time : 2018-04-23 00:25:00  
Total Samples : 242  
Percentage of filtered data : 0.0%  
The number of data samples may not be sufficient for calibration.  
...  
...
```

この例では、サンプルデータが少ないことを提示してくれている。

CHA を使う - CLI

モデルをトレーニング ~ キャリブレーションの実行

- 利用している環境において、異常がなく典型的なワークロードが実行されている時間帯を指定して新しいモデルを作成する
 - 以下の例では 3 つの時間帯を指定してクラスタノード向けおよびデータベース向けにキャリブレーションを実行して新しくモデル (os_20180328 と db_20180328) を作成している

```
$ chactl calibrate cluster -model os_20180328 -timeranges ¥  
'start=2018-03-27 09:19:39,end=2018-03-27 09:49:39, ¥  
start=2018-03-27 09:55:35,end=2018-03-27 10:55:35, ¥  
start=2018-03-27 11:05:46,end=2018-03-27 11:35:46'
```

```
$ chactl calibrate database -db dbm01 -model db_20180328 -timeranges ¥  
'start=2018-03-27 09:19:39,end=2018-03-27 09:49:39, ¥  
start=2018-03-27 09:55:35,end=2018-03-27 10:55:35, ¥  
start=2018-03-27 11:05:46,end=2018-03-27 11:35:46'
```

CHA を使う - CLI

モデルをトレーニング ~ 新しいモデルを適用する

- キャリブレーションによって生成された新しいモデルが利用可能か確認する

```
$ chactl query model  
Models: DEFAULT_CLUSTER, DEFAULT_DB, db_20180328, os_20180328
```

- 新しいモデルを適用する (オンラインのまま実行可能)

```
$ chactl monitor cluster -model os_20180328 -force  
$ chactl monitor database -db dbm01 -model db_20180328 -force
```

- 新しいモデルが適用されているか確認する

```
$ chactl status -verbose  
monitoring nodes den02rsq, den02rtc using model os_20180328  
monitoring database dbm01, instances dbm011, dbm012 using model db_20180328
```

Oracle Cluster Health Advisor を使う

CHAG (Cluster Health Advisor Graphical User Interface)

CHA を使う - CHAG

インストール

- **ダウンロード** (Grid Infrastructure にはデフォルトでは含まれていないツールになります)
Cluster Health Advisor Graphical User Interface – CHAG
 - MOS Doc ID 2340062.1
- **インストールと起動**
 - CHAG はリアルタイムに監視したいクラスタノード上に配置する
 - そうでない場合は、CHA をダンプしたファイル (mdb ファイル) を利用しての表示に限定される
 - 現行の CHAG は接続できる GIMR が 1 つのみ

```
$ ls -l
chag_082_007.zip
$ unzip -q chag_082_007.zip
$ cd chag
$ export ORACLE_HOME=/u01/app/18.0.0.0/grid
$ ./chag &
```

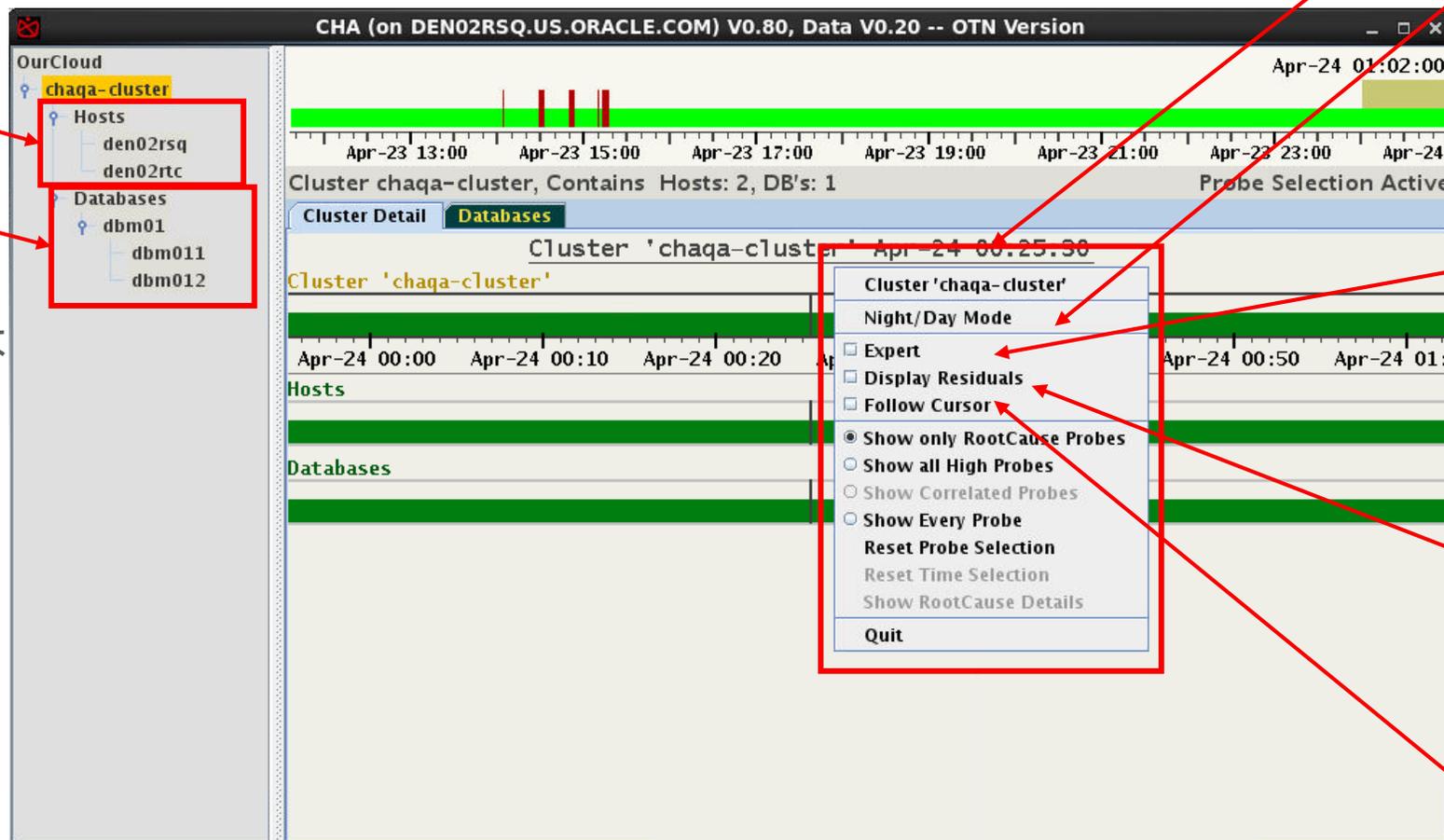
CHA を使う - CHAG

画面操作

クラスタノード

データベース
インスタンス

確認したいノードまたは
DBインスタンスを選ん
でクリック



ナビゲーション
ツリー

アナリシス・パネル

右クリックで
メニュー表示

Night/Day Mode
(w ボタン)

背景色を黒または
白とするか選択
可能(画面の例は
Day Mode)

Expert (eボタン)

Expert タブがかわり、
収集しているシ
グナルのリアルタ
イム値のグラフ表
示が可能

Display Residual
(rボタン)

Expected ではなく
Residual を表示す
ることも可能

Follow Cursor

ポインタの指す位
置で各プローブの
値を表示

CHA を使う - CHAG

画面操作

OurCloud
chaqa-cluster
Hosts
den02rsq
den02rtc
Databases
dbm01
dbm011
dbm012

CHA (on DEN02RSQ.US.ORACLE.COM) V0.80, Data V0.20 -- OTN Version

Apr-24 01:02:00

Cluster chaqa-cluster, Contains Hosts: 2, DB's: 1 Probe Selection Active

Cluster 'chaqa-cluster' Apr-24 00:25:30

Cluster 'chaqa-cluster'

Apr-24 00:00 Apr-24 00:10 Apr-24 00:20 Apr-24 00:50 Apr-24 01:00

Hosts

Databases

- Cluster 'chaqa-cluster'
- Night/Day Mode
- Expert
- Display Residuals
- Follow Cursor
- Show only RootCause Probes
- Show all High Probes
- Show Correlated Probes
- Show Every Probe
- Reset Probe Selection
- Reset Time Selection
- Show RootCause Details
- Quit

右クリックで
メニュー表示

Show only Root
Cause Probe
問題の原因となる
プローブのみ表示

Show all High
Probe (aボタン)
通常よりも高い値
をもつプローブを
表示

Show Correlated
Probes (cボタン)
そのプローブに関
連性のあるプロー
ブを表示

Show Every Probe
(Aボタン)
すべてのプローブ
を表示

Quit
CHAGを閉じる

Reset Probe Selection
プローブの選択をリセット

CHA を使う - CHAG

Expert タブ: 表示するプローブを選択する

Expert タブ
Show Every Probe (A
ボタン)をしたときに
表示するプローブを
ここで選択できる

CHA (on DEN02RSQ.US.ORACLE.COM) V0.80, Data V0.20 -- OTN Version

Apr-24 03:20:00

Instance dbm011, Expert mode. Probe Selection Active

Instance Detail Host Expert

Selected Probes: 154 No saved selections Load Delete

- Model Calibration Descriptors (MCD)
- CPU
- Memory
- Disk IO
- Interconnect and Global Cache
- Cursors, Library Cache and Shared Pool
- Recovery
- Reconfiguration
- Buffercache, Transactions and Datalayer
- Processes, Sessions and Connections
- IO_Component

CHA (on DEN02RSQ.US.ORACLE.COM) V0.80, Data V0.20 -- OTN Version

Apr-24 03:24:00

Instance dbm011, Expert mode. Probe Selection Active

Instance Detail Host Expert

Selected Probes: 154 Save as No saved selections Load Delete

- CPU
 - bg_cpu
 - bg_cpu_utilization
 - cpu_used_by_this_session
 - cpu_used_pct
 - cpuqueueLen
 - cpusystempercent
 - cpuusagepercent
 - database_cpu_count
 - db_cpu
 - db_cpu_cnt_utilization
 - db_cpu_utilization
 - db_fg_wait_ratio
 - lmd_process_utilization
 - lms_process_utilization
 - num_cpus

さらにツリーをクリックすることで
各カテゴリのプローブを細かく
選択することができる

CHA を使う - CHAG

問題を確認する

バー表示

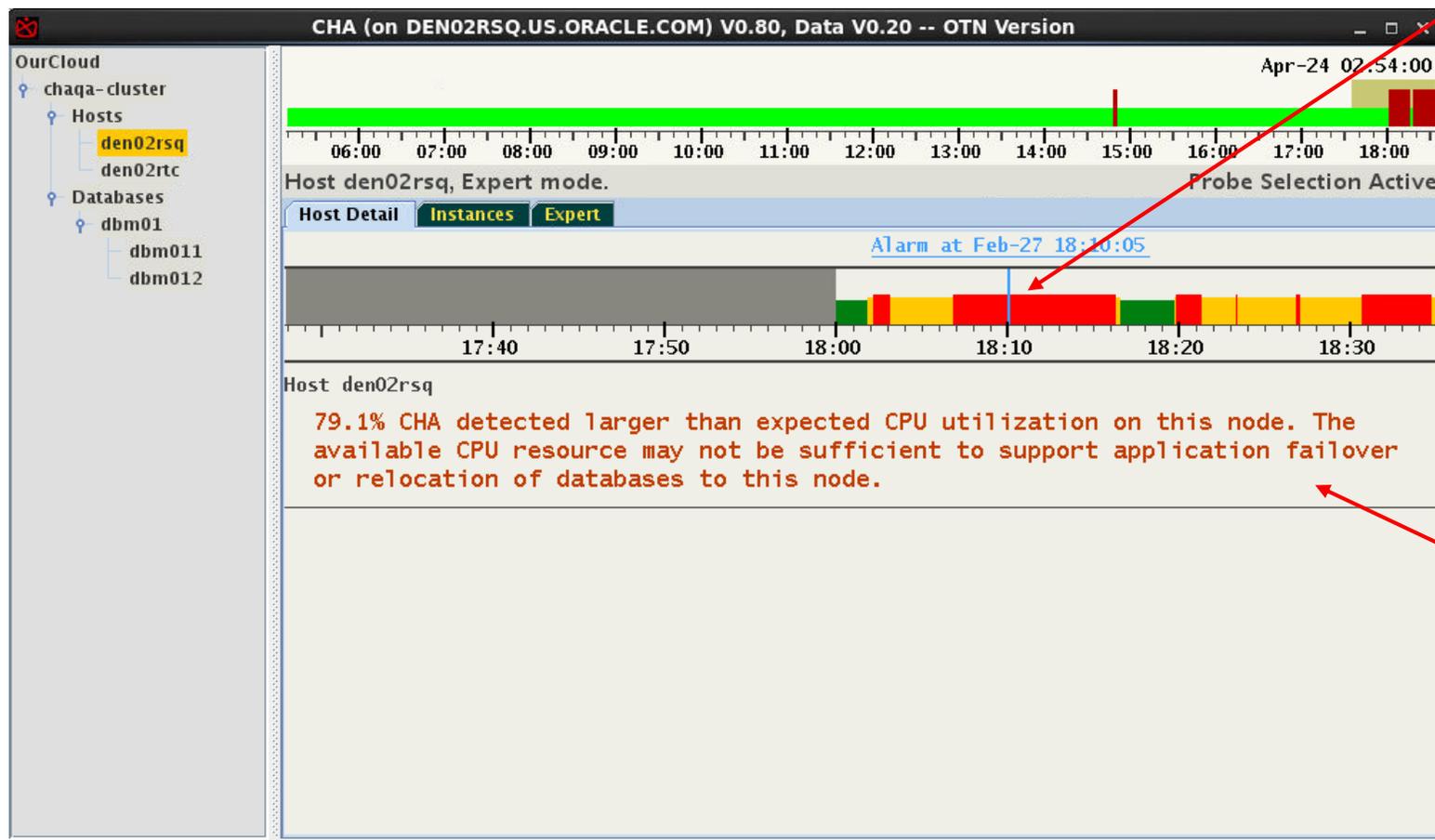
緑: 正常状態

黄: 正常の範囲内であるが、一部のプローブには異常値が検知されている状態

赤: 異常状態

灰: データを取得していない状態

(右図は、18時以降のダンプファイルを利用した表示のため18時以前は灰色)



ダブルクリックまたはpボタンで、ピンすることが可能

問題の概要を表示

CHA を使う - CHAG

問題を確認する

ここをクリックすることで問題とアドバイス等を表示

The screenshot displays the Oracle Cluster Health Advisor (CHA) interface. The left sidebar shows a tree view of the cluster components, including 'chaqa-cluster', 'Hosts', and 'Databases'. The 'Hosts' section is expanded, and 'den02rsq' is selected. The main panel shows a timeline of the cluster's health from 06:00 to 18:00. A red vertical line indicates an alarm triggered at 18:10:05. Below the timeline, the 'Host den02rsq, Expert mode.' section is active, showing a detailed view of the host's health. A yellow warning box highlights the alarm: '79.1% CHA detected larger than expected CPU utilization on this node. The available CPU resource may not be sufficient to support application failover or relocation of databases to this node.' Below this, the 'Cause', 'Activated at', 'Corrective Action', and 'Inference Chains' are listed.

CHA (on DEN02RSQ.US.ORACLE.COM) V0.80, Data V0.20 -- OTN Version

Feb-27 18:34:00

OurCloud

- chaqa-cluster
 - Hosts
 - den02rsq
 - den02rtc
 - Databases
 - dbm01
 - dbm011
 - dbm012

Host den02rsq, Expert mode. Probe Selection Active

Host Detail Instances Expert

Alarm at Feb-27 18:10:05

Host den02rsq

▽ 79.1% CHA detected larger than expected CPU utilization on this node. The available CPU resource may not be sufficient to support application failover or relocation of databases to this node.

Cause:
The Cluster Health Advisor (CHA) detected an unexpected increase in CPU utilization by databases or applications on this node.

Activated at:
2018-02-27 18:06:50

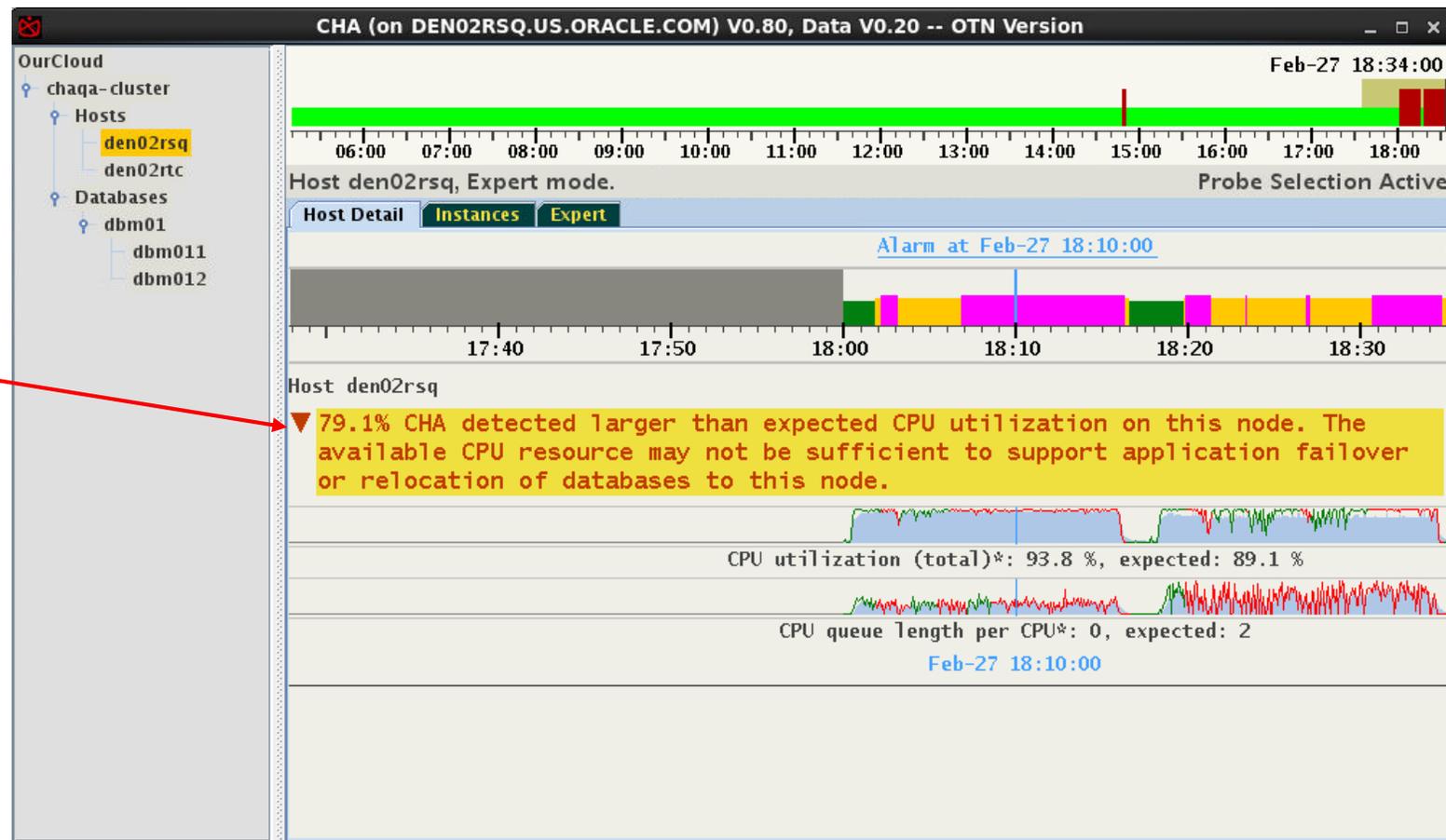
Corrective Action:
Identify CPU intensive processes and databases by reviewing Cluster Health Monitoring (CHM) data. Relocate databases to less busy machines, or limit the number of connections to databases on this node. Add nodes if more resources are required.

Inference Chains:
->ESEE.cpuusagepercent_RAMSP [HIGH] (18:06:50)->CHA_NODE_CPU [ABNORMAL] {79.1} (18:06:50)
->EWMACPU.cpuusagepercent_PRANGE [HIGH] (18:06:05)->CHA_NODE_CPU [ABNORMAL] {79.1} (18:06:50)
->EWMACPUQLEN.cpuqueueLen_PTHRESHOLD [HIGH] (18:05:25)->CHA_NODE_CPU [ABNORMAL] {79.1} (18:06:50)

CHA を使う - CHAG

問題を確認する

さらにクリックすることで問題の原因となった
プローブを表示
(Show only Root
Cause Probes 選択時
の場合)



CHA を使う - CHAG

過去の状態を解析する ~ CHA のダンプファイルを使って CHAG で表示する

- 問題があった時間帯の CHA データを後日解析するなどの目的のために CHA のデータを `chactl export repository` コマンドによりダンプして mdb ファイルに保存することが可能

```
$ chactl export repository -format mdb -start "2018-04-24 02:15:00" -end "2018-04-24 02:45:00"  
successfully dumped the CHA statistics to location  
"/u01/app/oracle/crsdata/den02rsq/trace/chad/cha_dump_20180424_021500_20180424_024500.mdb"
```

- mdb ファイルは最大 1 時間分を 1 ファイルとして出力する。(例: 3 時間分であれば、3 ファイルが生成)
- 出力された mdb ファイルを用いて CHAG にて表示可能
 - `-f <mdbファイル名>` オプションでファイルを指定して表示

```
$ ./chag -f /u01/app/oracle/crsdata/den02rsq/trace/chad/cha_dump_20180424_021500_20180424_024500.mdb
```

参考情報



Carl W. Olofson &
David Schubmehl

IDC PERSPECTIVE:
Oracle's Autonomous Database:
AI-Based Automation for
Database Management and
Operations

“Oracle Autonomous Database は、それぞれのメジャーなデータベースに対して年間平均何百、場合によっては、何千もの FTE 時間を削減できるようだ。”

“オラクルは Autonomous Database 製品において自動エラーハンドリングを行うプロセスを推進している。”

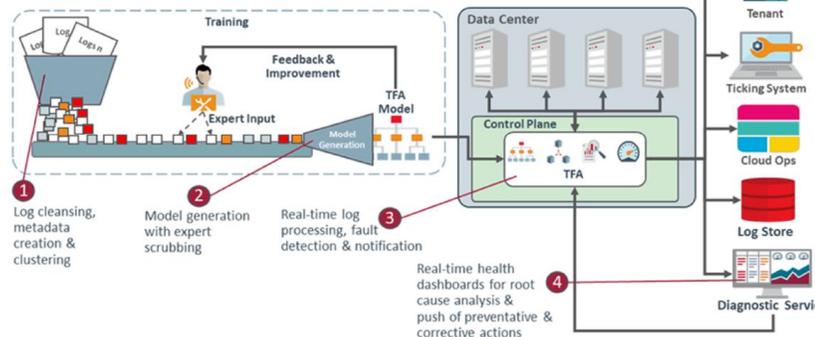
“このサービスをスケールするために、オラクルは機械学習に基づいた自動データベースチューニングとメンテナンスを開発した”

“図 2は オラクルが Autonomous Database 製品において、どのように自動エラーハンドリングを行うプロセスを推進するのかを示している。”

FIGURE 2

Automated Error Handling

Applying Machine Learning to Database Faults



参考情報

- **IDC PERSPECTIVE**

Oracle's Autonomous Database: AI-Based Automation for Database Management and Operations

<http://www.oracle.com/us/products/database/idc-oracles-autonomous-database-4497146.pdf>

または <http://idcdocserv.com/US43571317>

- **Oracle Technology Network (OTN)**

Oracle Autonomous Health Framework

<http://www.oracle.com/goto/ahf>

<http://www.oracle.com/technetwork/jp/database/options/clustering/ahf/overview/index.html> (日本語)

- **Documentation**

Oracle Database > Release 18 > Clustering > Autonomous Health Framework User's Guide

– Part I Analyzing the Cluster Configuration

- 3. Proactively Detecting and Diagnosing Performance Issue for Oracle RAC

<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/18/atnms/purpose-cluster-health-advisor.html>

参考情報

- **CHA GUI**
Cluster Health Advisor Graphical User Interface – CHAG
– MOS Doc ID 2340062.1
- **Trace File Analyzer**
TFA Collector – TFA with Database Support Tools Bundle
– MOS Doc ID 1513912.1

テック・ナイトアーカイブ資料と お役立ち情報

各回テック・ナイトセッション資料 ダウンロードサイト

oracle technight



[技術コラム しば
ちよう先生の
試して納得！
DBAへの道](#)



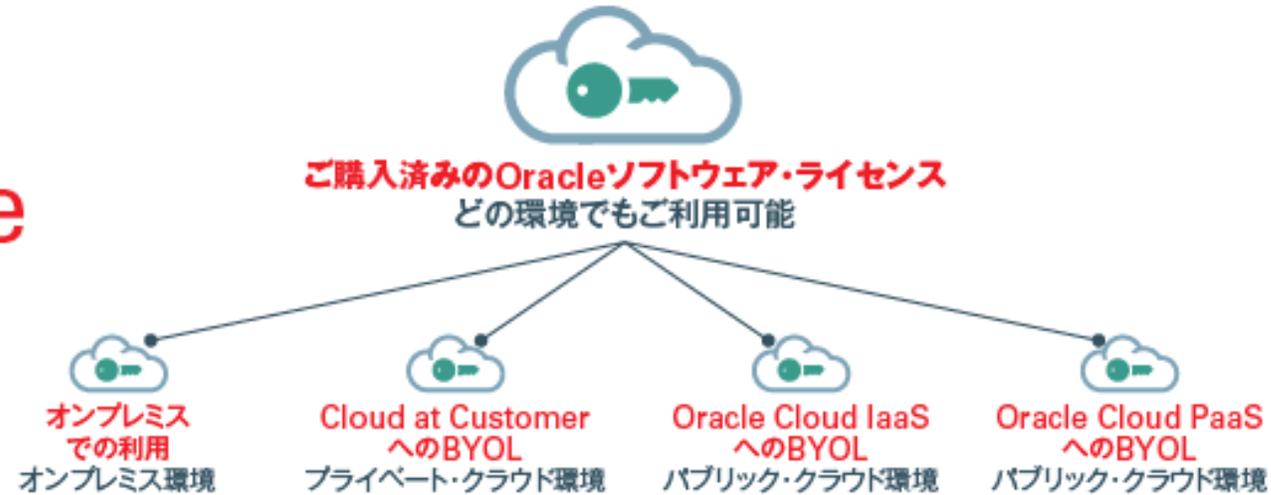
[技術コラム 津島
博士の
パフォーマンス
講座](#)



[もしも
みなみんなが
DBをクラウドで
動かしてみたら](#)

Bring Your Own License

既存のオラクル・ライセンスを柔軟にクラウド環境で活用



300ドル分の無料トライアルでOracle Cloudを体験!



https://cloud.oracle.com/ja_JP/tryit

Oracle Cloudでは各種クラウドサービスを300ドル分無料でお試しいただけるトライアルサービスをご提供しております。無料トライアルのお申込み方法の詳細は、左のQRコード、またはURLにアクセスしてください。

Oracle Cloudのユースケース、導入事例、資料、価格などの詳細情報は、下記URLにアクセスしてください。

<http://www.oracle.com/jp/cloud/platform/overview/index.html>

～ みなさまの投稿をお待ちしております ～



Twitter

#OracleTechNight

こんな時、かけこむ会社が増えています。



ビジネスプロセスを
改善したい!



今のシステムは
使いにくい!



システムコストを
下げたい!



パフォーマンスを
良くしたい!



経営分析を
したいのだが...



どんなソリューションが
あるの?



見積りはどれくらい
なんだろう?



楽に管理を
したい!

Oracle Digitalは、オラクル製品の導入をご検討いただく際の総合窓口。
電話とインターネットによるダイレクトなコミュニケーションで、どんなお問い合わせにもすばやく対応します。
もちろん、無償。どんなことでも、ご相談ください。



お問い合わせは電話またはWebフォーム

☎ 0120-155-096

受付時間 月～金 9:00-12:00 / 13:00-17:00
(祝日および年末年始休業日を除きます)

<http://www.oracle.com/jp/contact-us>

Integrated Cloud

Applications & Platform Services

ORACLE®