

ORACLE®

Oracle Autonomous Health Frameworkを使用した機械学習診断

ORACLE
OPEN
WORLD

October 1–5, 2017
SAN FRANCISCO, CA

Mark V. Scardina – Director of Product Management
Ankita Khandelwal – Product Manager
Oracle Autonomous Health Framework
2017年10月4日

免責条項

下記事項は、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。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なさらないで下さい。オラクルの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。

プログラムのアジェンダ

- 1▶ 応用機械学習の業務での導入
- 2▶ 応用機械学習によるリアルタイムの予防
- 3▶ 応用機械学習による迅速なリカバリ
- 4▶ ODA管理アプリアンスのプロファイル
- 5▶ 追加情報/Q&A

プログラムのアジェンダ (ハイライト付き)

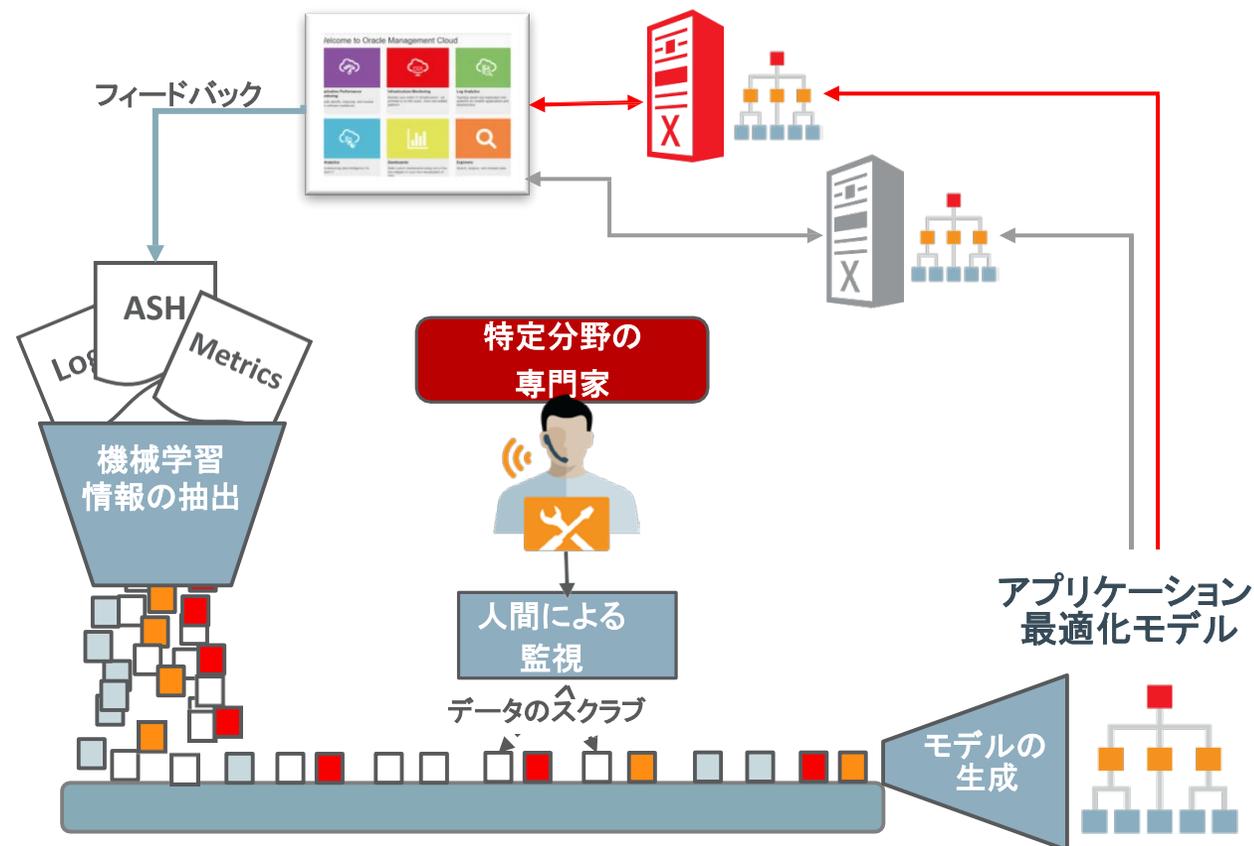
- 1 ▶ 応用機械学習の診断での導入
- 2 ▶ 応用機械学習によるリアルタイムの予防応用機
- 3 ▶ 械学習による迅速なリカバリ
- 4 ▶ ODA管理アプライアンスのプロファイル
- 5 ▶ 追加情報/Q&A

なぜ、応用機械学習なのか

- プラットフォーム・ツールキットの観点とは異なる、アプリケーションの視点が生まれる
- データ・サイエンス、アルゴリズム、専門分野の知識をまとめて活用できる
- 機械学習をパッケージ化し、実用に適した使いやすい運用アルゴリズムとモデルにして、ランタイムに適用する
- データ・サイエンティストやアナリストではないエンド・ユーザーにも分かりやすく、信頼しやすいように、結果や推奨事項を提示する

応用機械学習による診断

- 一般的な機械学習で抽出されたデータ・クラスタは診断には不十分である
- 運用データの相関付けでは根本原因を突き止められない
- 迅速な修正措置のためには、信頼できる方法による根本原因の究明が不可欠
- 特定のアルゴリズムと構築されたモデルでは専門分野の知識が必要
- 現場のフィードバックによりモデルが改良される

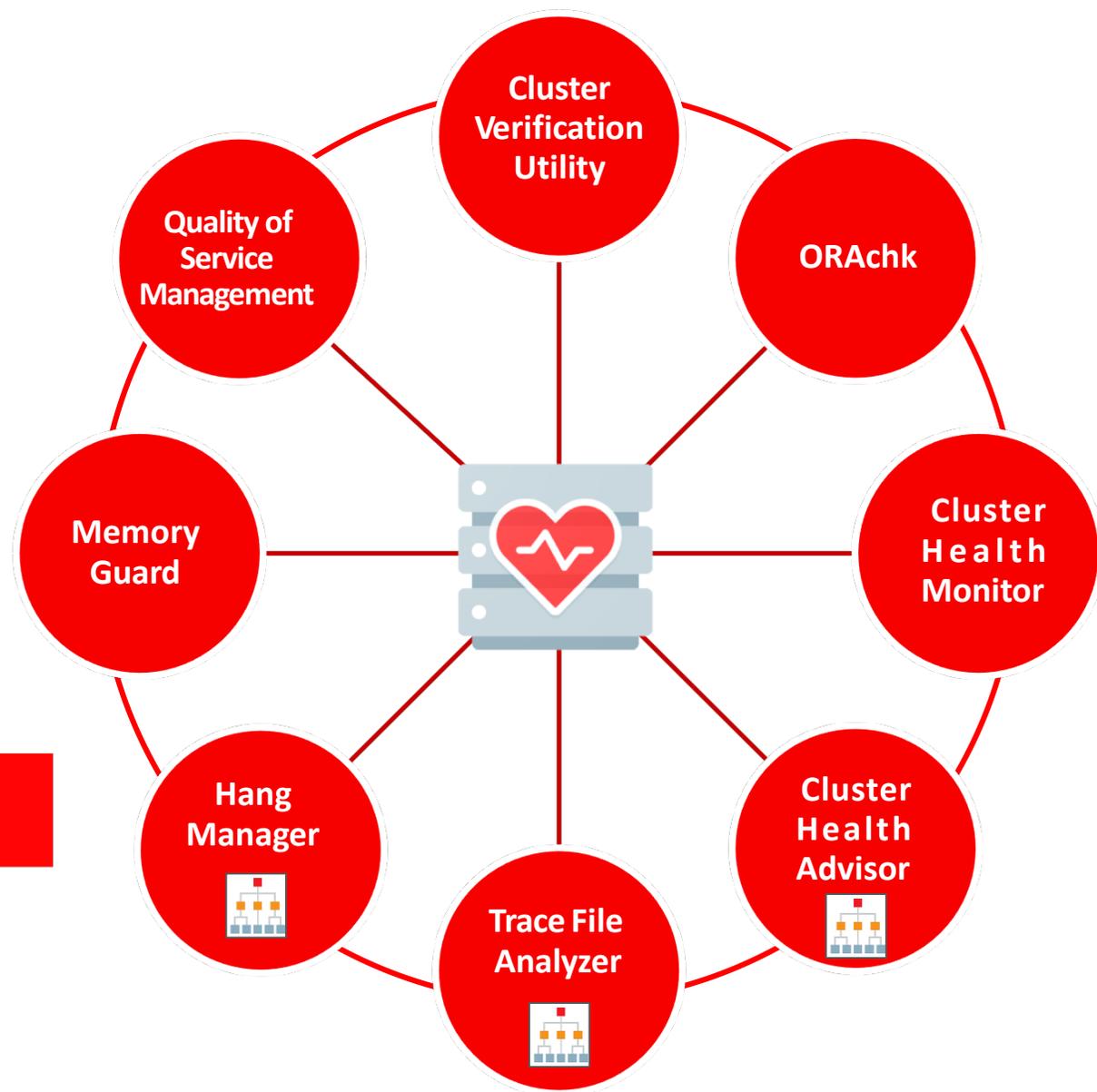


Oracle 12c Autonomous Health Framework

応用機械学習を活用



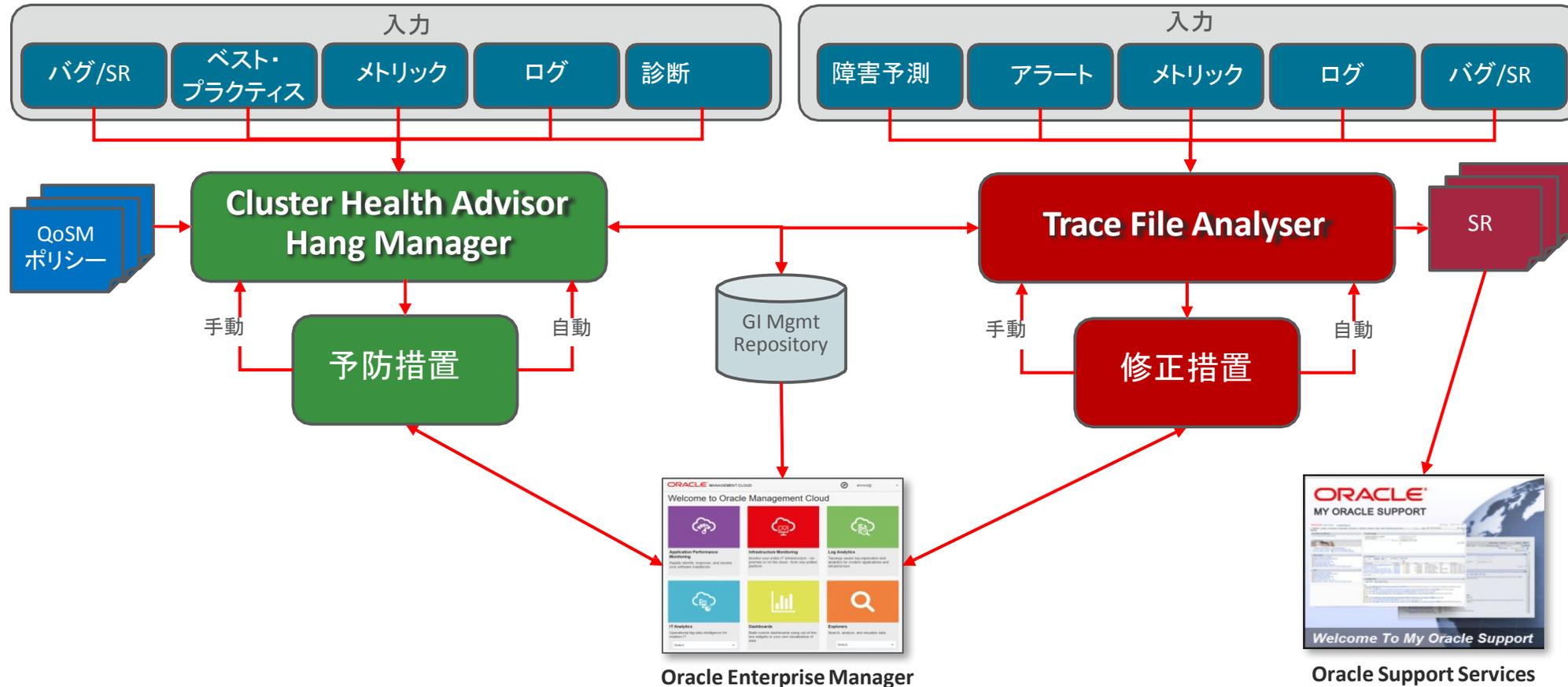
ODA DSCによる一元的な管理



Oracle Autonomous Health Frameworkでの応用機械学習

リアルタイムの予防

迅速なリカバリ



プログラムのアジェンダ

- 1 応用機械学習の診断での導入
- 2 応用機械学習によるリアルタイムの予防
- 3 応用機械学習による迅速なリカバリ
- 4 ODA管理アプライアンスのプロファイル
- 5 追加情報/Q&A

応用機械学習 - Cluster Health Advisor (CHA)

- Oracle Database*システムとそのホストをリアルタイムで監視
 - 発生中のシステム障害を検出するだけでなく、差し迫った障害を早期に検出する
 - 診断し、もっとも可能性の高い根本原因を特定する
 - DB/サーバーの問題を予防したり、エスカレーションしたりするために必要なアクションを提示する
 - 関連するアラートや通知を生成して迅速に対応できるようにする
- 12.2でリリースされ、現在はRACをご利用の一部のお客様が本番環境でテスト中

* 現在はRAC/R1Nデータベースのみ

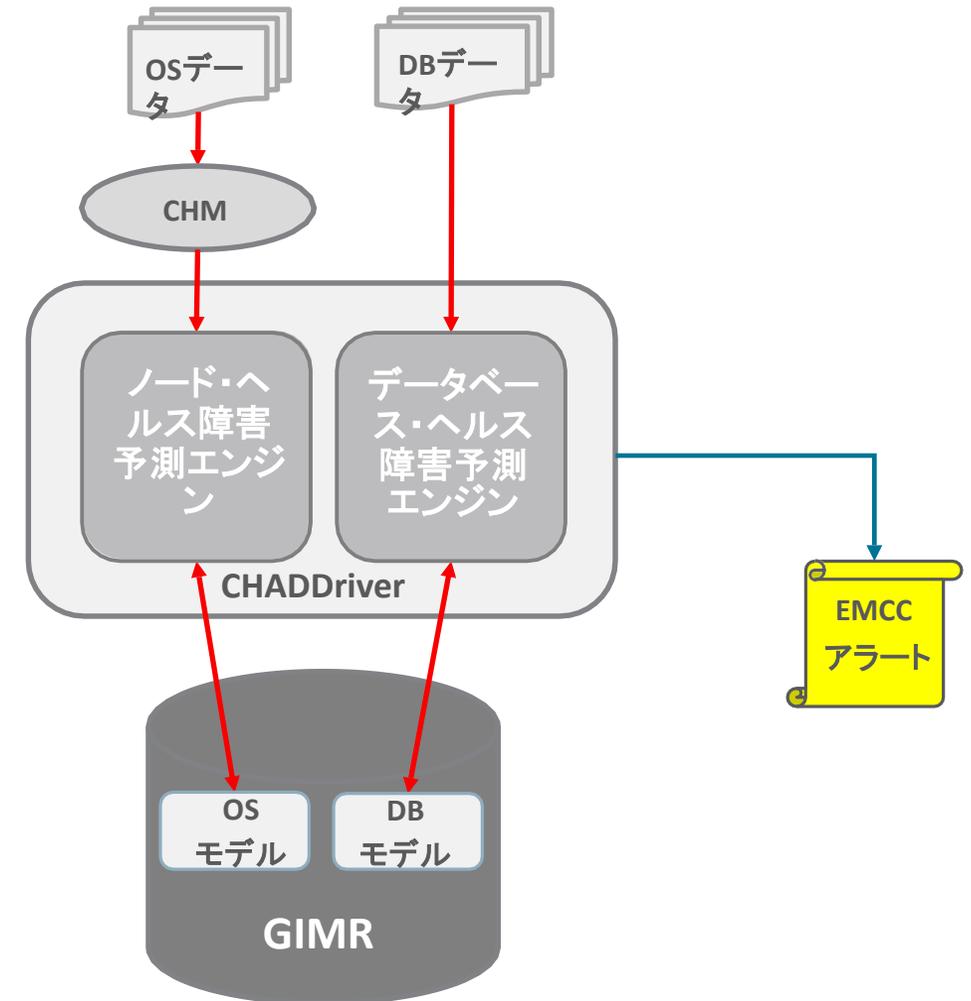
Cluster Health Advisor - 問題検出の範囲

ベスト・エフォートのガイド付き即時診断

- ノードとデータベースの30以上の問題をモデル化
- OSとDBの150以上のメトリック予測変数を特定
- シグネチャに基づいて問題のネットワーク・モデルを作成
- 12.2.0.1での問題検出に含まれるもの：
 - インターコネクト、グローバル・キャッシュ、クラスタの問題
 - ホストCPUとメモリ、PGAメモリ・ストレス
 - IOとストレージのパフォーマンスの問題
 - 再構成とリカバリの問題
 - ワークロードとセッションの異常な変化

Cluster Health Advisor (CHA) のアーキテクチャの概要

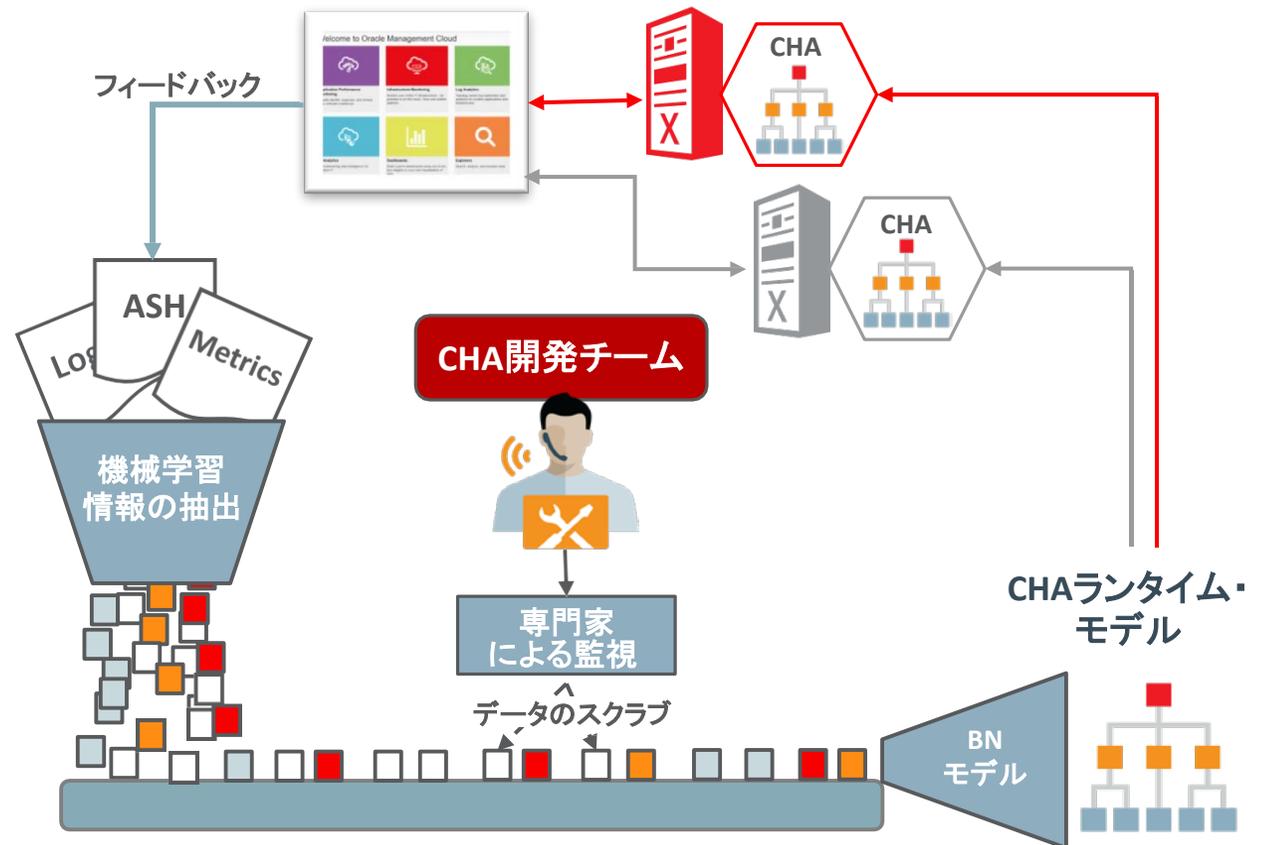
- cha – クラスタ・ノード・リソース
- ノードごとに1つのJava oracle.cha.server.CHADriverデーモン
- メモリから直接Cluster Health Monitorのデータを読み取る
- DB接続なしでSMRからDB ASHデータを読み取る
- OSとDBのモデルおよびデータを使用して障害予測を実行する
- GI Management Repositoryに分析とエビデンスを保存する
- ターゲットごとにEMCC Incident Managerにアラートを送信する



応用機械学習 - Cluster Health Advisor

クラスタとDBの潜在的な問題を発見する

- 実際の社内データと外部の顧客データでモデル開発が促進される
- 目的に合わせて応用機械学習を適用することで情報を抽出する
- 専門の開発チームがデータをスクラブする
- ベイジアン・ネットワークベースの根本原因診断モデルを生成する
- BNベースのランタイム・モデルを使用してリアルタイムの障害予測を実行する



Cluster Health Advisor

データソースとデータ・ポイント

CHA データ・ポイントには、複数ソースからの150を超えるシグナル(統計値とイベント)が含まれる

OS、ASM、ネットワーク →

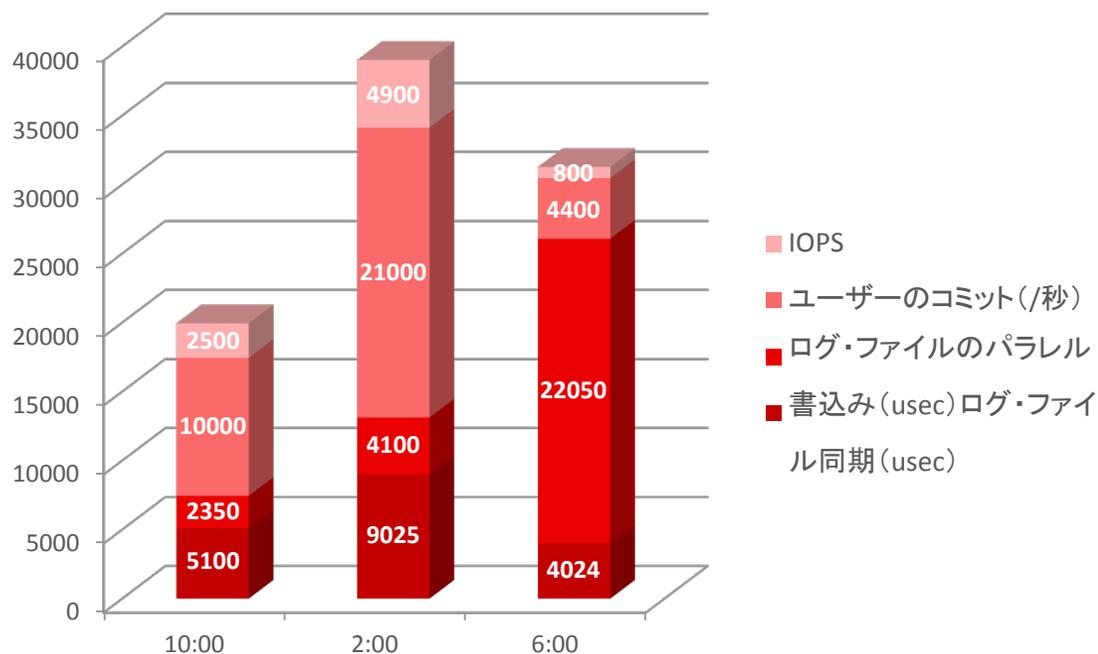
← DB (ASH、AWRセッション、システムおよびPDB統計値)

時間	CPU	ASM IOPS	ネットワーク使用率(%)	破棄されたネットワーク・パケット	ログ・ファイル同期	ログ・ファイルの平行書込み	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	

統計値は1秒の内部サンプリング・レートで収集され、5秒ごとに同期され、均等化され、データ・ポイントに集計される

標準の運用モードはすべてモデルでキャプチャ

標準の運用については、動的な動作のすべてをモデルがキャプチャ



インメモリ参照マトリックス
("標準"モデルの一部)

IOPS	####	2500	4900	800	####
ユーザーのコミット	####	10000	21000	4400	####
ログ・ファイルの平行書込み	####	2350	4100	22050	####
ログ・ファイル同期	####	5100	9025	4024	####
...

モデルは、標準の負荷のフェーズとその統計値を一定時間にわたって取得するため、すべての負荷の強度とプロファイルの特徴が分かります。監視中は、いずれかのベクトルに類似するデータ・ポイントはすべて、標準であると判断されます。つまり、一定時間の標準運用での変化をモデルが記憶していると言えます。

Cluster Health Advisor

CHAモデル: 標準値との類似度を探す

インメモリ参照マトリックス (“標準”モデルの一部)

IOPS	####	2500	4900	800	####
ユーザーのコミット	####	10000	21000	4400	####
ログ・ファイルの パラレル書込み	####	2350	4100	22050	####
ログ・ファイル同期	####	5100	9025	4024	####
...

測定値
(データ・ポイントの一部)

10500
20000
4050
10250
...

測定値-予測値=

残差値 (データ・ポイントの一部)

5600
-1000
-50
325
...

CHA推定量/予測変数 (ESEE): “私の標準モデルによれば、IOPSの値はおよそ4900でなければなりません。しかし報告されている値は10500ですから、残差の大きさはおよそ5600になっています。”

CHA障害検出: “残差がこれほど大きいので、慎重に監視する必要があります。このシグナルIOPSの今後の状態を監視し、この差異が続くようであれば、障害であるとみなします。”

Cluster Health Advisor

インラインかつ即時の障害検出と診断による推測

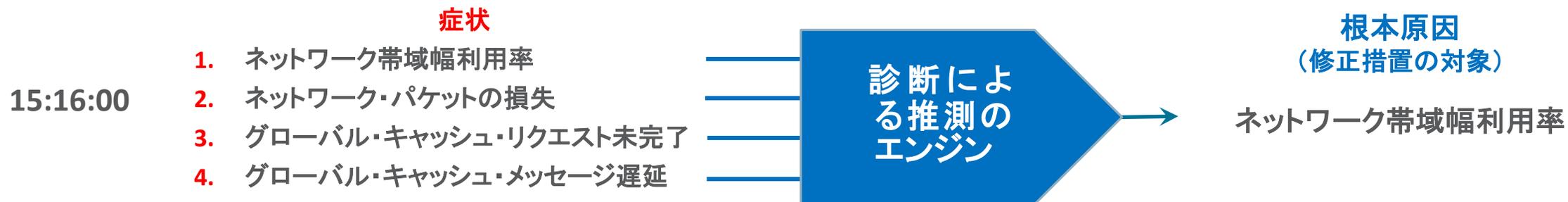
入力: 時刻 t におけるデータ・ポイント

時間	CPU	ASM IOPS	ネットワーク使用率 (%)	破棄されたネットワーク・パケット	ログ・ファイル同期	ログ・ファイルの平行書込み	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	

障害検出と分類

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

診断による推測



Summary

Status ↑ Up
 Cluster Name rwsbi0508-mb2
 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_rwsbi05.us.oracle.com	↑	0	0	0	0		rwsbi05.us.oracle.com
has_rwsbi06.us.oracle.com	↑	0	0	0	0		rwsbi06.us.oracle.com

Incidents

View Target Local target and Related targets Category All 0 0 6 0

Summary	Tar	Se	Sta	Es	Le	Type	Time Since Last Update
ASM Cluster-wide Disk Utilization on Host rwsbi06 Database/Cluster rwsbi0508-mb2 Instance . The Cluster...	ⓘ	⚠	!	...	-	Incident	0 days 0 hours
DB Log File IO Performance on Host rwsbi06 Database/Cluster proddb Instance proddb1. The Cluster...	ⓘ	⚠	!	...	-	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

Incidents

Summary

Status ↑ Up
 Cluster Name rwsbi0508-mb2
 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 >>

Clusterware

View Clusterware View Hub

View Detach

Name	Status	Incidents				Compliance Score(%)	Host
		⚠	✖	⊖	🚩		
has_rwsbi05.us.oracle.com	↑	0	0	0	0		rwsbi05.us.oracle.com
has_rwsbi06.us.oracle.com	↑	0	0	0	0		rwsbi06.us.oracle.com

Incidents

View Target Local target and Related targets Category All 0 0 6 0

Summary	Tar	Se	Sta	Es	Le	Type	Time Since Last Update
ASM Cluster-wide Disk Utilization on Host rwsbi06 Database/Cluster rwsbi0508-mb2 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 Data	📄	⚠	!	-	-	Incident	0 days 0 hours
DB Log File IO Performance on Host rwsbi06 Data	📄	⚠	!	-	-	Incident	0 days 0 hours
DB Log File IO Performance on Host rwsbi05 Data	📄	⚠	!	-	-	Incident	0 days 0 hours

DB Log File IO Performance on Host rwsbi06 Database/Cluster proddb Instance proddb1. The Cluster Health Advisory (CHA) detected that the writes to the redo logs slowed down because the data disk group IO rate has increased. Separate the redo logs from the other database files. Move the redo logs to faster disks or Solid State Devices. Check logs and ASM statistics for signs of device errors and differences in performance between the redo logs, and replace the malfunctioning disks.

Columns Hidden 14

Updated in the last 31 days

Cluster Managed Resources

View Cluster Databases

View Detach

↑ rwsbi0508-mb2

rwsbi05.us.oracle.com

Cluster Administration

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

Summary

Status ↑ Up
 Cluster Name rwsbi0508-mb2
 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

Clusterware

View Clusterware View Hub

View Detach

Name	Status	Incidents				Compliance Score(%)	Host
has_rwsbi05.us.oracle.com	↑	0	0	0	0		rwsbi05.us.oracle.com
has_rwsbi06.us.oracle.com	↑	0	0	0	0		rwsbi06.us.oracle.com

Incidents

View Target Local target and Related targets Category All 0 0 6 0

Summary	Tar	Se	Sta	Es	Le	Type	Time Since Last Update
ASM Cluster-wide Disk Utilization on Host rwsbi06 Database/Cluster rwsbi0508-mb2 Instance . The Clust...						Incident	0 days 0 hours
DB Log File IO Performance on Host rwsbi06 Database/Cluster proddb Instance pr...						Incident	0 days 0 hours
DB Log File IO Performance on Host rwsbi05 Database/Cluster proddb Instance pr...						Incident	0 days 0 hours
DB Log File IO Performance on Host rwsbi06 Database/Cluster hcmdb Instance hc...						Incident	0 days 0 hours
DB Log File IO Performance on Host rwsbi05 Database/Cluster hcmdb Instance hc...						Incident	0 days 0 hours

Columns Hidden 14

ASM Cluster-wide Disk Utilization on Host rwsbi06 Database/Cluster rwsbi0508-mb2 Instance . The Cluster Health Advisor (CHA) detected slower than expected disk performance because the high disk I/O demand from the other servers increased the utilization of the shared disks. Review the CHA findings and corrective actions from the other servers and database instances in the cluster for IO issues. Add disks to the database disk groups.

Updated in the last 31 days

Cluster Managed Resources

View Cluster Databases

View Detach

Incident Manager

Incident Manager > Incident Details

Page Refreshed Sep 29, 2017 12:08:13 PM PDT ↻

⚠️ ASM Cluster-wide Disk Utilization on Host rwsbi06 Database/Cluster rwsbi0508-mb2 Instance . The Cluster Health Advisor (CHA) detected slower tl... [Open in new tab](#)

Unassigned, Not acknowledged

- General**
- Events
- Notifications
- My Oracle Support Knowledge
- All Updates
- Related Events
- Related Metrics

▲ Incident Details

ID	766
Metric	Alert Level
Metric Group	CHA Alerts
Key	CHA_INCIDENT_STATE_CHANGE_CLUSTERWARE_rwsbi0508-mb2__CHA_...
Target	rwsbi0508-mb2 (Cluster) ⓘ
Incident Created	Sep 29, 2017 7:06:45 PM GMT
Last Updated	Sep 29, 2017 7:06:45 PM GMT
Summary	ASM Cluster-wide Disk Utilization on Host rwsbi06 Database/Cluster rwsbi0508-mb2 Instance . The Cluster Health Advisor (CHA) detected slower than expected disk performance because the high disk I/O demand from the other servers increased the utilization of the shared disks. Review the CHA findings and corrective actions from the other servers and database instances in the cluster for IO issues. Add disks to the database disk groups.
Internal Event Name	cha_alerts:cha_alert_level
Event Type	Metric Alert
Category	Unclassified

[Show internal values for attributes ...](#)

▲ Metric Data

Critical Threshold	Not Applicable
Warning Threshold	Not Applicable
Number of Occurrences	0
Last Known Value	Critical

▲ Tracking

✓ Acknowledge [Add Comment ...](#) [Manage ...](#) **More** ▾

Escalated	No	Owner	-
Priority	None	Acknowledged	No
Status	New		
Last Comment	Incident created by rule (Name = Incident management rule set for all targets, Create incident for critical metric alerts [System generated rule]).: on Sep 29, 2017 7:06:45 PM GMT		
	✓ This incident will be automatically cleared when the underlying issue is resolved.		

▲ Guided Resolution

Diagnostics	Actions	Corrective Actions ⓘ
Problem Analysis	Edit Thresholds	No corrective action defined.
View Metric Help		Add corrective action

Incident Manager

Page Refreshed Sep 29, 2017 12:08:13 PM PDT

Incident Manager > Incident Details

ASM Cluster-wide Disk Utilization on Host rwsbi06 Database/Cluster rwsbi0508-mb2 Instance . The Cluster Health Advisor (CHA) detected slower tl... [Open in new tab](#)

Unassigned, Not acknowledged

- General
- Events
- Notifications
- My Oracle Support Knowledge
- All Updates
- Related Events
- Related Metrics

Incident Details

ID	766
Metric	Alert Level
Metric Group	CHA Alerts
Key	CHA_INCIDENT_STATE_CHANGE_CLUSTERWARE_rwsbi0508-mb2__CHA...
Target	rwsbi0508-mb2 (Cluster) <i>i</i>
Incident Created	Sep 29, 2017 7:06:45 PM GMT
Last Updated	Sep 29, 2017 7:06:45 PM GMT
Summary	ASM Cluster-wide Disk Utilization on Host rwsbi06 Database/Cluster rwsbi0508-mb2 Instance . The Cluster Health Advisor (CHA) detected slower than expected disk performance because the high disk I/O demand from the other servers increased the utilization of the shared disks. Review the CHA findings and corrective actions from the other servers and database instances in the cluster for IO issues. Add disks to the database disk groups.
Internal Event Name	cha_alerts:cha_alert_level
Event Type	Metric Alert
Category	Unclassified

[Show internal values for attributes ...](#)

Metric Data

Critical Threshold	Not Applicable
Warning Threshold	Not Applicable
Number of Occurrences	0
Last Known Value	Critical

Tracking

Acknowledge Add Comment ... Manage ... **More** *v*

Escalated	No	Owner	-
Priority	None	Acknowledged	No
Status	New		
Last Comment	Incident created by rule (Name = Incident management rule set for all targets, Create incident for critical metric alerts [System generated rule]).: on Sep 29, 2017 7:06:45 PM GMT		
	<input checked="" type="checkbox"/> This incident will be automatically cleared when the underlying issue is resolved.		

Guided Resolution

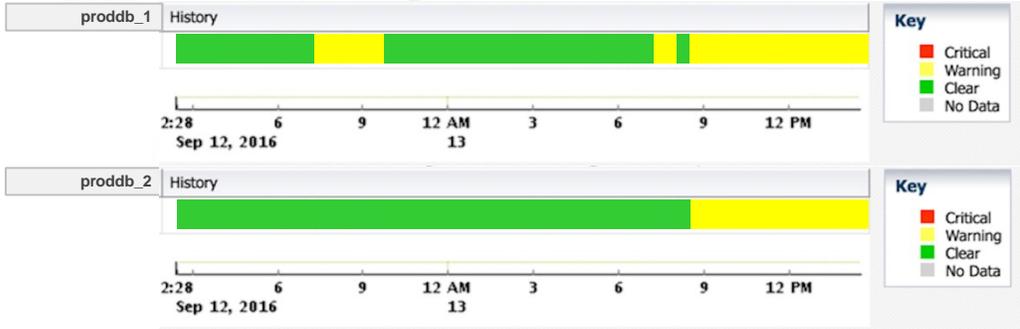
Diagnostics	Actions	Corrective Actions <i>i</i>
Problem Analysis	Edit Thresholds	No corrective action defined.
View Metric Help		Add corrective action

Cluster Health Advisor

Problem The degradation is caused by a higher than expected utilization of shared storage devices for this database.No evidence of significant increase in I/O demand on the local node.

Confidence 95.17 %

Action Validate whether there is increase in I/O demand on other nodes than the local and find I/O intensive SQL .Add more disks to disk group or move database to faster disks.

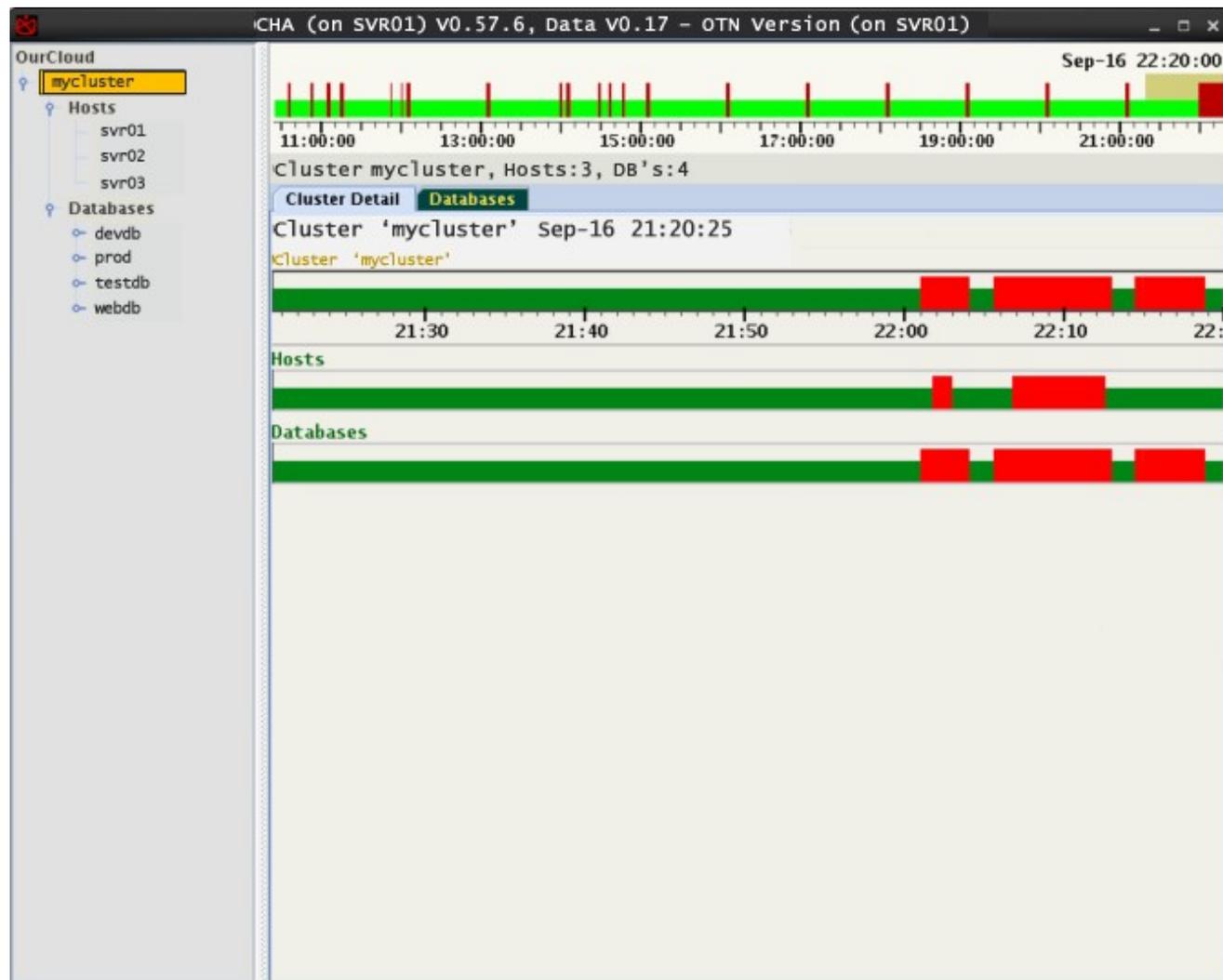


Oracle Cluster Health Advisor (CHA)

スタンドアロンのデータ探索ツール

- スタンドアロンのJava GUIクライアント
- ローカルのクラスタ・ノードで実行
- 使用中のGIMRまたはMDB(ダンプ)ファイルで実行可能
`chactl export repository -format mdb -start '2017-05-01 00:00:00' -end '2017-05-10 00:00:00'`
- 開発目的で内部的に使用
- Oracle Technology Networkで提供およびメンテナンス予定

デモ



OurCloud

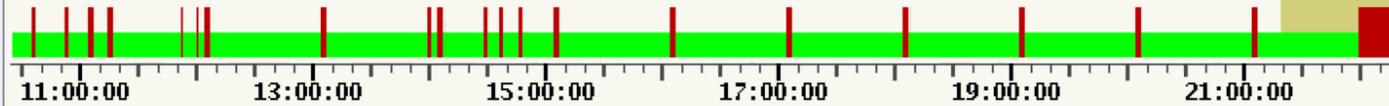
mycluster

Hosts

- svr01
- svr02
- svr03

Databases

- devdb
- prod
- testdb
- webdb

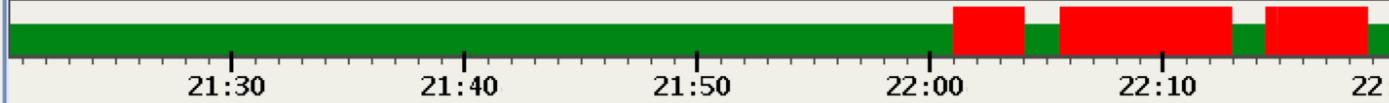


Cluster mycluster, Hosts:3, DB' s:4

Cluster Detail Databases

Cluster 'mycluster' Sep-16 21:20:25

Cluster 'mycluster'



Hosts



Databases



- OurCloud
 - mycluster
 - Hosts
 - svr01
 - svr02
 - svr03
 - Databases
 - devdb
 - prod
 - prod_1
 - prod_2
 - testdb
 - webdb
 - webdb_1
 - webdb_2

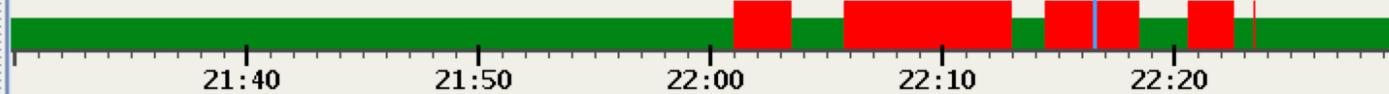


Database prod, Instances: 2

Database

DB prod in mycluster Sep-16 22:16:35

DB prod in mycluster



Instance 'prod_1'



Instance 'prod_2'



OurCloud

mycluster

Hosts

svr01

svr02

svr03

Databases

devdb

prod

prod_1

prod_2

testdb

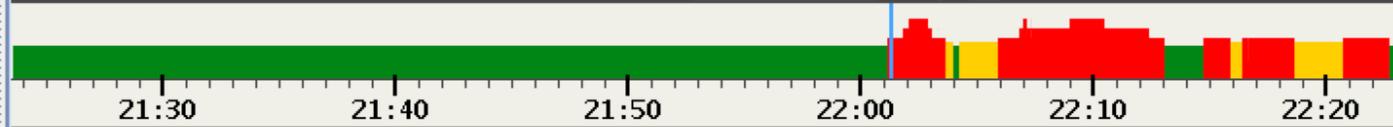
webdb

Instance prod_1

Instance Detail

Host

[Alarm at Sep-16 22:01:20](#)



▲ ▼ Instance prod_1

1: CHA detected that the redo log writes are slower than expected.

OurCloud

mycluster

Hosts

svr01

svr02

svr03

Databases

devdb

prod

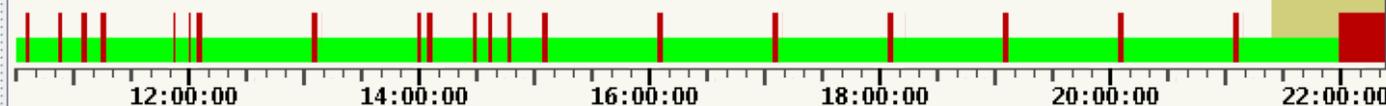
prod_1

prod_2

testdb

webdb

Sep-16 22:25:00

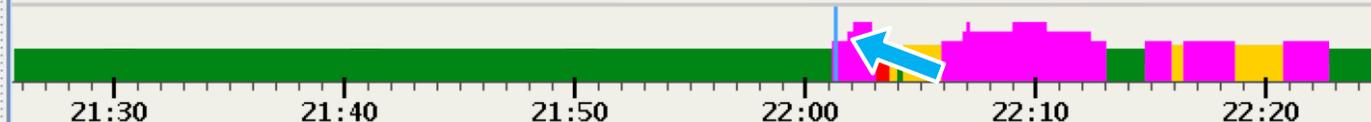


Show ALL HIGH probes of Instance prod_1

Instance Detail

Host

Alarm at Sep-16 22:01:20



▲ ▼ Instance prod_1: show 1 of 1 probes [1..1]

▽ 1: CHA detected that the redo log writes are slower than expected.

Cause:

The Cluster Health Advisory (CHA) detected that the writes to the redo logs slowed down because the data disk group IO rate has increased.

Corrective Action:

Separate the redo logs from the other database files. Move the redo logs to faster disks or Solid State Devices. Check logs and ASM statistics for signs of device errors and differences in performance between the redo logs, and replace the malfunctioning disks.



Log file parallel write*: 23.543 ms, expected: 11.123 ms

Sep-16 22:01:20

OurCloud

mycluster

Hosts

svr01

svr02

svr03

Databases

devdb

prod

prod_1

prod_2

testdb

webdb

Instance prod_1

Instance Detail

Host

Alarm at Sep-16 22:01:55

21:30

21:40

21:50

22:00

22:10

22:20



Instance prod_1

1: CHA detected that the Database Writer processes (DBW) are waiting longer than expected for checkpoints to complete. This can result in performance degradation during log switches and can also affect instance recovery times.

2: CHA detected that the redo log writes are slower than expected.

OurCloud

mycluster

Hosts

svr01

svr02

svr03

Databases

devdb

prod

prod_1

prod_2

testdb

webdb

Sep-16 22:24:00



Instance prod_1

Instance Detail Host

Alarm at Sep-16 22:01:50



Instance prod_1

1: CHA detected that the Database Writer processes (DBW) are waiting longer than expected for checkpoints to complete. This can result in performance degradation during log switches and can also affect instance recovery times.

Cause:

The Cluster Health Advisor (CHA) detected that Database Writer (DBW) checkpoints were slow because the database writes took longer than expected to complete.

Corrective Action:

Increase the number of DBWR processes. Add additional disks to the disk group for the database. Relocate the database files to faster disks or to Solid State Devices. If the storage subsystem supports a storage write back cache, check that the storage cache is functioning properly.

2: CHA detected that the redo log writes are slower than expected.



Db file parallel write^a: 71.215 ms, expected: 11.00 ms



Log file parallel write^a: 17.295 ms, expected: 16.647 ms

Sep-16 22:01:50

OurCloud

mycluster

Hosts

svr01

svr02

svr03

Databases

devdb

prod

prod_1

prod_2

testdb

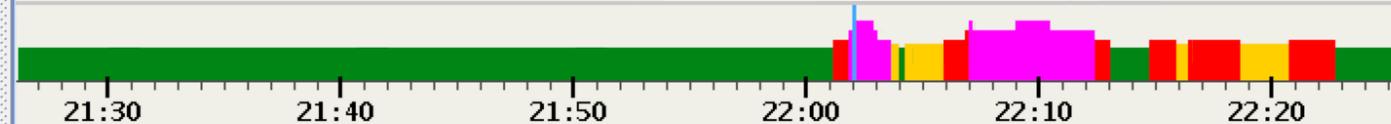
webdb

Instance prod_1

Instance Detail

Host

Alarm at Sep-16 22:02:05



Instance prod_1

1: CHA detected that the Database Writer processes (DBW) are waiting longer than expected for checkpoints to complete. This can result in performance degradation during log switches and can also affect instance recovery times.

Cause:

The Cluster Health Advisor (CHA) detected that Database Writer (DBW) checkpoints were slow because the database writes took longer than expected to complete.

Corrective Action:

Increase the number of DBWR processes. Add additional disks to the disk group for the database. Relocate the database files to faster disks or to Solid State Devices. If the storage subsystem supports a storage write back cache, check that the storage cache is functioning properly.

2: CHA detected that the redo log writes are slower than expected.

3: CHA detected that the ASM disk service time is higher than expected.

OurCloud

mycluster

Hosts

svr01

svr02

svr03

Databases

devdb

prod

prod_1

prod_2

testdb

webdb

Show ALL HIGH probes of Instance prod_1

Instance Detail

Host

[Alarm at Sep-16 22:02:05](#)

21:30 21:40 21:50 22:00 22:10 22:20

▲ ▼ Instance prod_1: show 1 of 4 probes [1..1]

▷ 1: CHA detected that the Database Writer processes (DBW) are waiting longer than expected for checkpoints to complete. This can result in performance degradation during log switches and can also affect instance recovery times.

2: CHA detected that the redo log writes are slower than expected.

▽ 3: CHA detected that the ASM disk service time is higher than expected.

Cause:

The Cluster Health Advisor (CHA) detected slower than expected disk performance because the high disk I/O demand from the other servers increased the utilization of the shared disks.

Corrective Action:

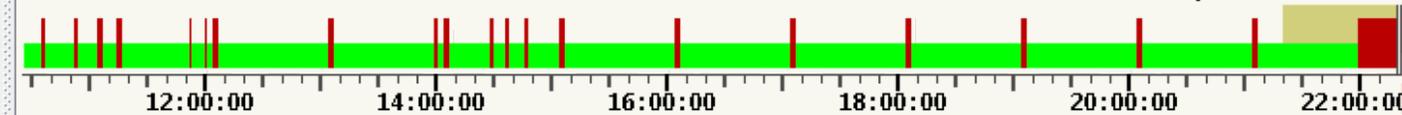
Review the CHA findings and corrective actions from the other servers and database instances in the cluster for I/O issues. Add disks to the database disk groups.

Disk service time (ASM)*: 11.00 ms/I/O, expected: 8.04 ms/I/O

[Sep-16 22:02:05](#)

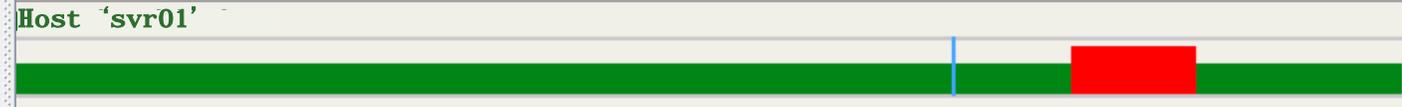
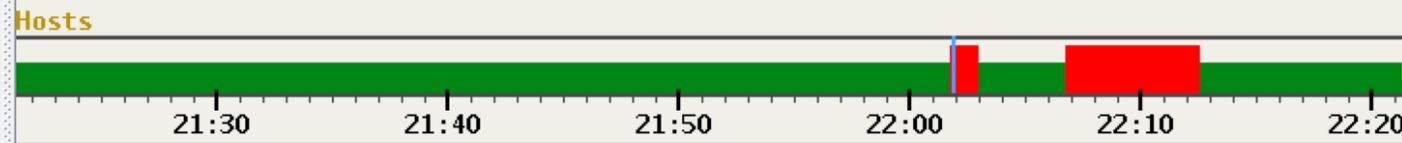
OurCloud

- mycluster
 - Hosts
 - svr01
 - svr02
 - svr03
 - Databases
 - devdb
 - prod
 - testdb
 - webdb



Cluster mycluster, Hosts: 3, DB's: 4

[Hosts Sep-16 22:01:55](#)



OurCloud

mycluster

Hosts

svr01

svr02

svr03

Databases

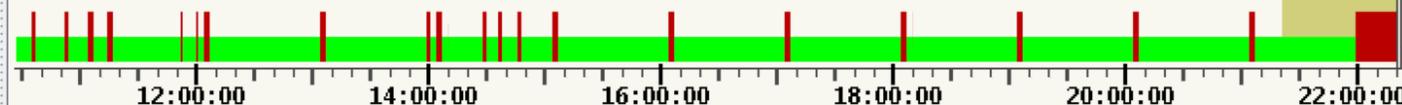
devdb

prod

testdb

webdb

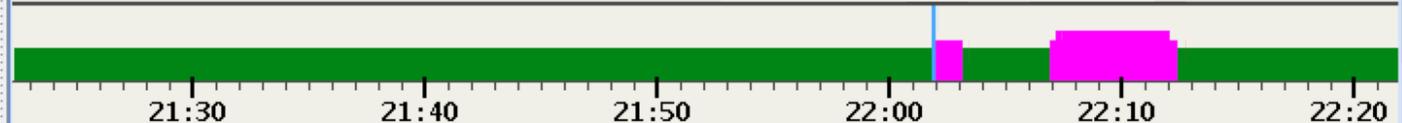
Sep-16 22:21:00



Host svr02

Host Detail

Instances

[Alarm at Sep-16 22:01:55](#)

Host rwsbi07

1: CHA detected that the ASM disk service time is higher than expected.

Cause:

The Cluster Health Advisor (CHA) detected slower than expected disk performance because the high disk I/O demand from the other servers increased the utilization of the shared disks.

Corrective Action:

Review the CHA findings and corrective actions from the other servers and database instances in the cluster for IO issues. Add disks to the database disk groups.

OurCloud

- rwbsi0508-mb1
 - Hosts
 - Databases
 - prod
 - prod1
 - prod2

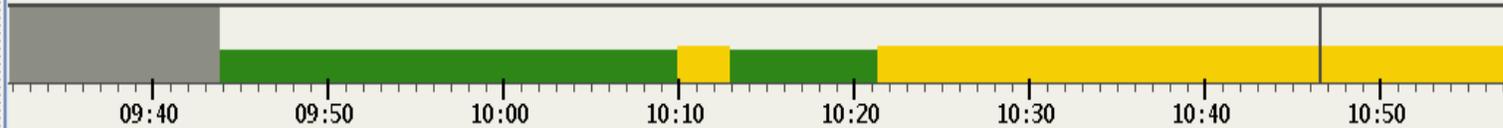
Instance prod2

Probe Selection

Instance Detail

Host

High probes at May-11 10:46:35



Instance prod2



Consistent gets*: 983599.81 gets/s, expected: 694050.56 gets/s



CPU utilization (total)*: 82.90 %, expected: 82.51 %



Execute count*: 88759.40 executes/s, expected: 71916.57 executes/s

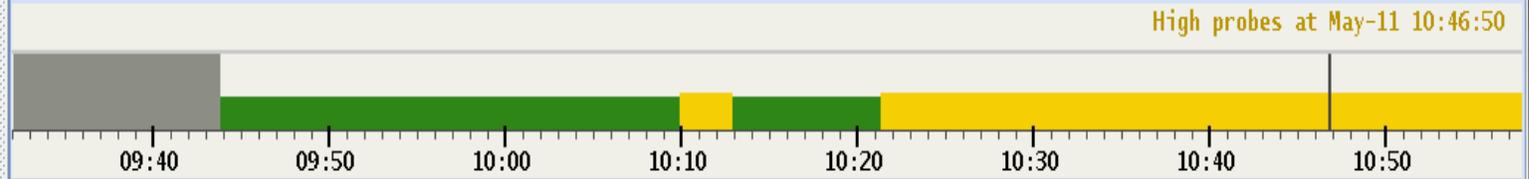
May-11 10:46:35

May-11 10:57:00

- OurCloud
 - mycluster
 - Hosts
 - Databasvr01
 - prosvr02
 - svr03
 - prod2

Instance prod2, Expert mode. Probe Selection

Instance Detail **Host** Expert



Instance prod2



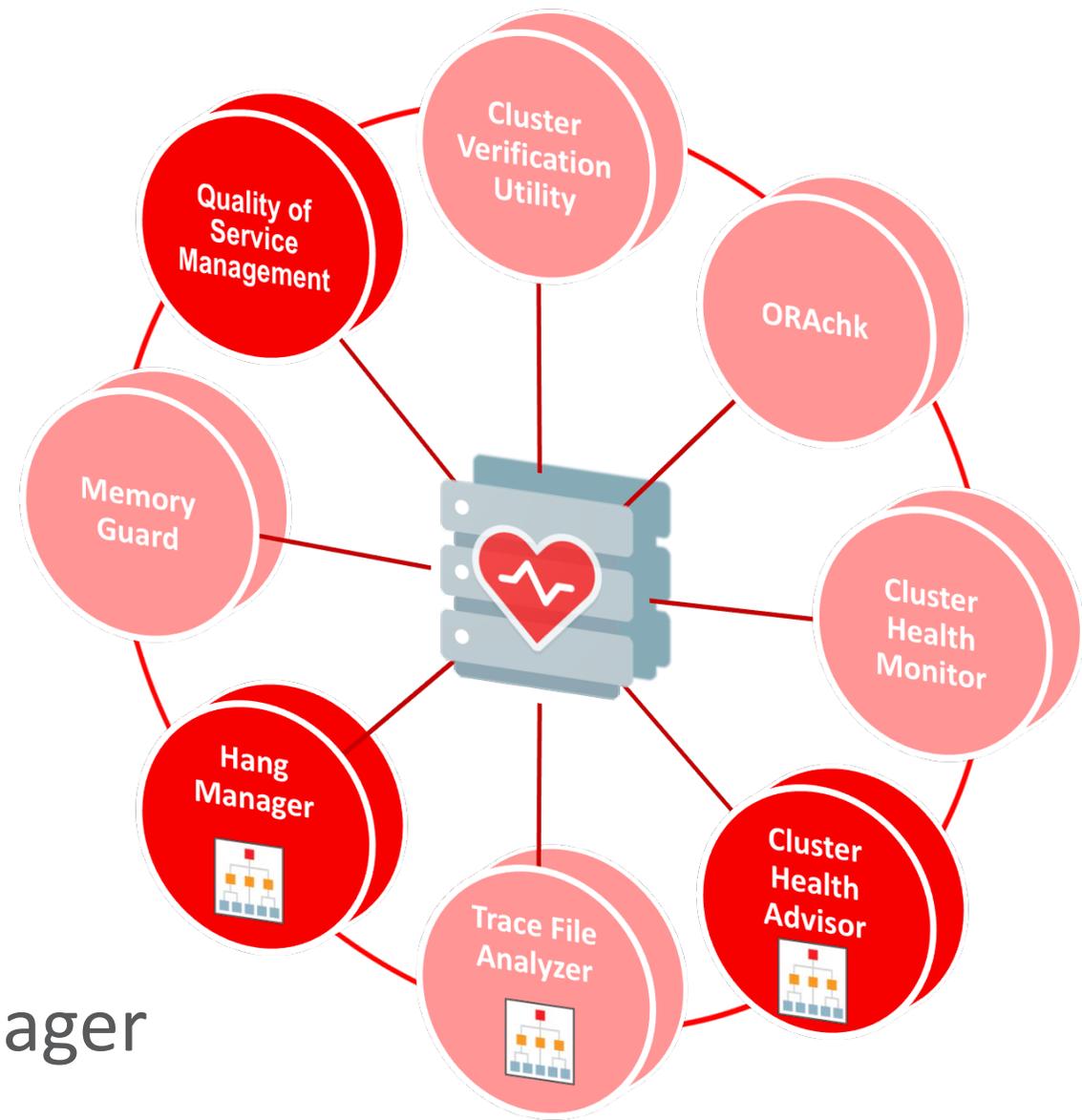
May-11 10:46:50

Oracle Cluster Health Advisorに今後追加される機能

- クラスタ間の問題のサポート
 - インスタンス内の問題の検出
 - データベース内の問題の検出
- 移植性のあるHTMLレポート
 - 統合された診断出力
 - 送信とレビューが容易

```
2017-02-06 09:40:55.0          Database oltpacdb          DB Multi Block
Read I/O Performance (oltpacdb_1) [detected]
Top Instances/PDBs by :IOs per sec
Database oltpacdb  Host slcac455  Instance total  2228.80
Database oltpacdb  Host slcac455  PDB OLTPA      308.40
Database oltpacdb  Host slcac455  PDB OLTPA1     12.80
Database oltpacdb  Host slcac455  PDB OLTPA5     11.60
Database oltpacdb  Host slcac455  PDB OLTPA4      7.60
Database oltpacdb  Host slcac455  PDB OLTPA2      4.00
Database oltpacdb  Host slcac454  Instance total  1136.20
Database oltpacdb  Host slcac454  PDB OLTPA      784.20
Database oltpacdb  Host slcac454  PDB OLTPA4     428.00
Database oltpacdb  Host slcac454  PDB OLTPA2     21.80
Database oltpacdb  Host slcac455  Instance total   0.20
Database oltpacdb  Host slcac455  Instance total   0.00
Database oltpacdb  Host slcac454  Instance total   0.00
```

データベースの可用性 とパフォーマンスの自律 的な維持

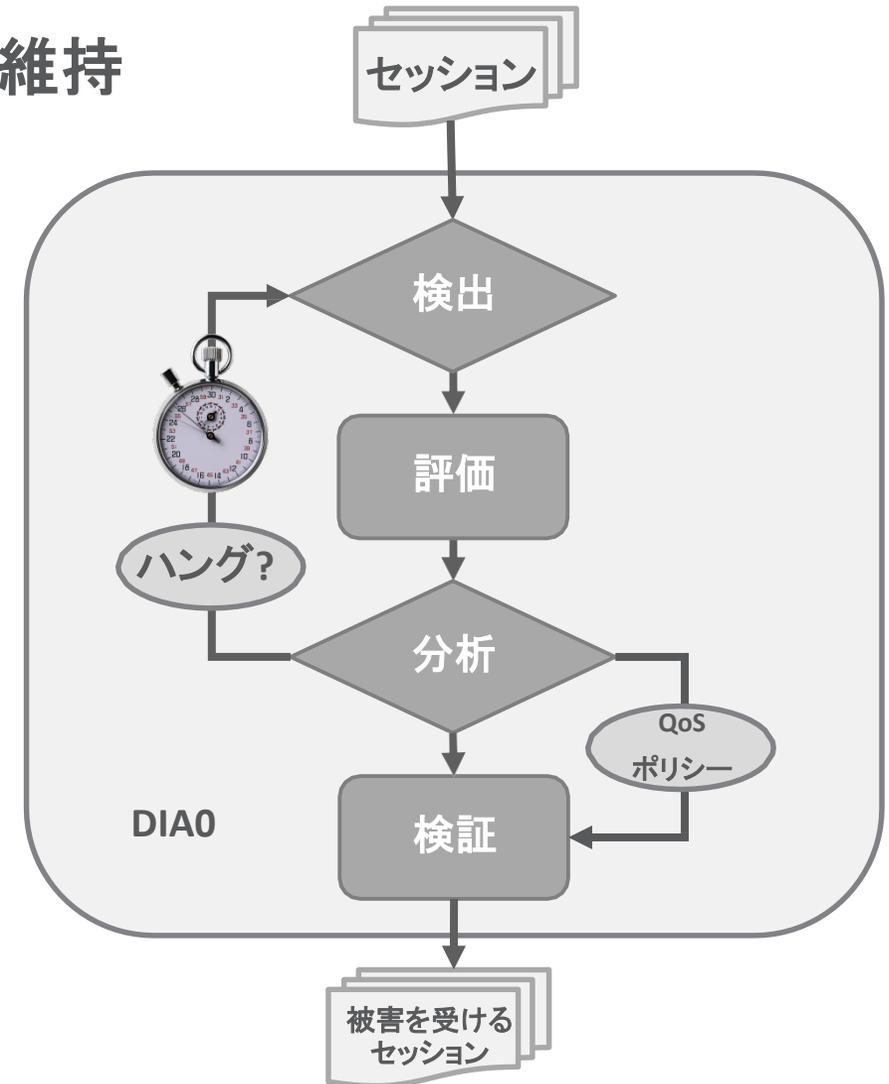


Oracle 12c Database Hang Manager

Oracle 12c Hang Manager

データベースの可用性とパフォーマンスの自律的な維持

- 常時稼働 - デフォルトで有効
- データベースのハングとデッドロックを確実に検出する
- それらを自律的に解決する
- QoSのパフォーマンス・クラス、ランク、ポリシーをサポートしてSLAを満たす
- すべての検出と解決を記録する
- 新しいSQLインタフェースで感度(通常/高)とトレース・ファイルのサイズを構成可能

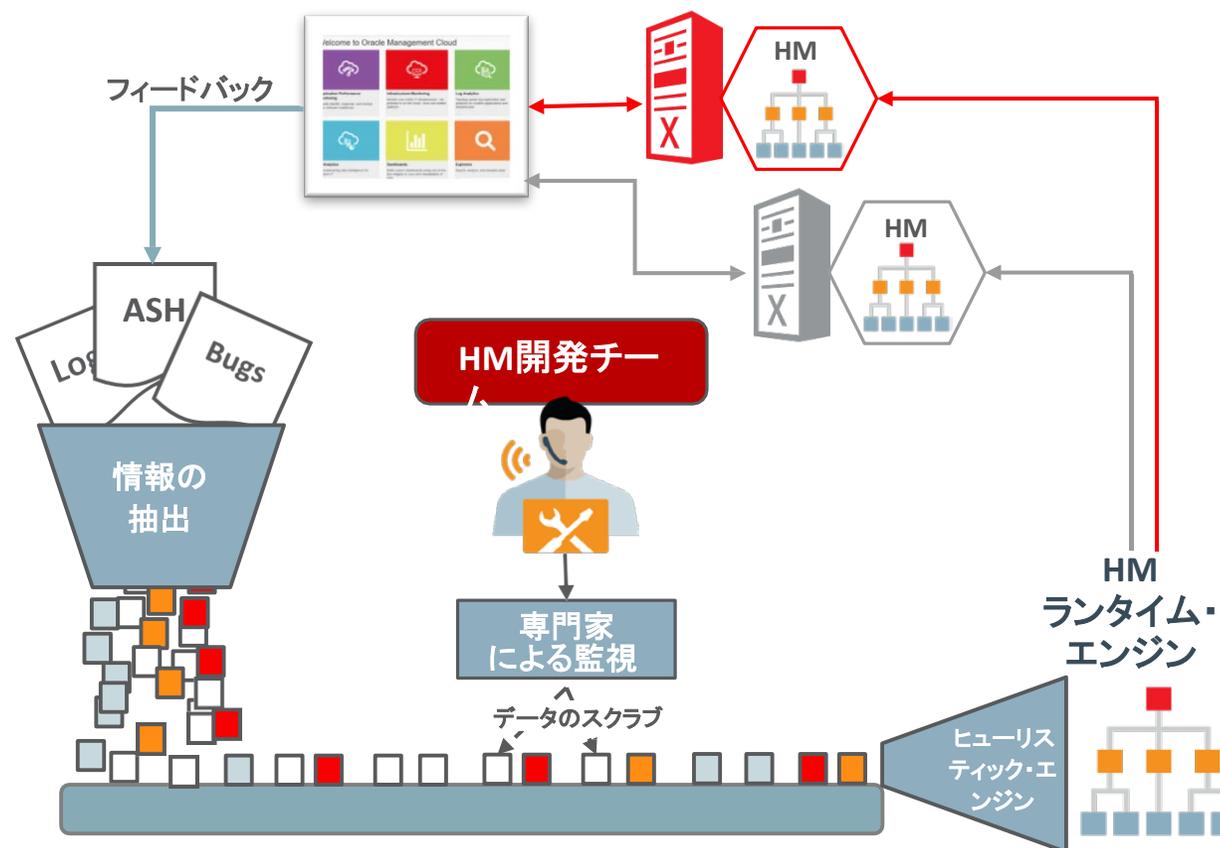


NEW IN
12.2

Oracle Database Hang Manager - 応用機械学習

ランタイム・データベース・ハングの検出と解決

- 実際の社内データと外部の顧客データでモデル開発が促進される
- 目的に合わせた診断テクノロジーによって情報を抽出する
- 専門の開発チームがデータをスクラブする
- ハングのヒューリスティック・エンジンが作成され、顧客側でデプロイされる
- HMがランタイム・エンジンを使用してリアルタイムでDBのハングを検出し、解決する



Oracle 12c Hang Manager

完全な解決ダンプ・トレース・ファイルとDBアラート・ログ監査レポート

Dump file .../diag/rdbms/hm6/hm62/incident/incdir_5753/hm62_dia0_12656_i5753.trc

Oracle Database 12c Enterprise Edition Release 12.2.0.0.0 - 64bit Beta
With the Partitioning, Real Application Clusters, OLAP, Advanced Analytics
and Real Application Testing options

Build label: RDBMS_MAIN_LINUX.X64_151013

ORACLE_HOME: .../3775268204/oracle

System name: Linux

Node name: slc05kyr

Release: 2.6.39-400.211.1.el6uek.x86_64

Version: #1 SMP Fri Nov 15 13:39:16 PST 2013

Machine: x86_64

VM name: Xen Version:3.4 (PVM)

Instance name: hm62

Redo thread mounted by this instance:2

Oracle process number: 19

Unix process pid:12656, image: oracle@slc05kyr (DIA0)

```
*** 2015-10-13T16:47:59.541509+17:00
*** SESSION ID:(96.41299) 2015-10-13T16:47:59.541519+17:00
*** CLIENT ID:() 2015-10-13T16:47:59.541529+17:00
*** SERVICE NAME:(SYS$BACKGROUND) 2015-10-13T16:47:59.541538+17:00
*** MODULE NAME:() 2015-10-13T16:47:59.541547+17:00
*** ACTION NAME:() 2015-10-13T16:47:59.541556+17:00
*** CLIENT DRIVER:() 2015-10-13T16:47:59.541565+17:00
```

2015-10-13T16:47:59.435039+17:00

Errors in file /oracle/log/diag/rdbms/hm6/hm6/trace/hm6_dia0_12433.trc

(incident=7353):ORA-32701:Possible hangs up to hang ID=1 detected

Incident details in: .../diag/rdbms/hm6/hm6/incident/incdir_7353/hm6_dia0_12433.trc

2015-10-13T16:47:59.506775+17:00

DIA0 requesting termination of session sid:40 with serial # 43179 (ospid:13031) on instance 2
due to a GLOBAL, HIGH confidence hang with ID=1.

Hang Resolution Reason:Automatic hang resolution was performed to resolve a
significant number of affected sessions.

DIA0:Examine the alert log on instance 2 for session termination status of hang with ID=1.

In the alert log on the instance local to the session (instance 2 in this case),
we see the following:

2015-10-13T16:47:59.538673+17:00

Errors in file .../diag/rdbms/hm6/hm62/trace/hm62_dia0_12656.trc

(incident=5753):ORA-32701:Possible hangs up to hang ID=1 detected

Incident details in: .../diag/rdbms/hm6/hm62/incident/incdir_5753/hm62_dia0_12656_i5753.trc

2015-10-13T16:48:04.222661+17:00

DIA0 terminating blocker (ospid: 13031 sid: 40 ser#: 43179) of hang with ID = 1

requested by master DIA0 process on instance 1

Hang Resolution Reason:Automatic hang resolution was performed to resolve a
significant number of affected sessions.

by terminating session sid:40 with serial # 43179 (ospid:13031)

Hang Managerがハングを検出

被害を受けるセッションの特定と終了

ブロック・セッションの特定

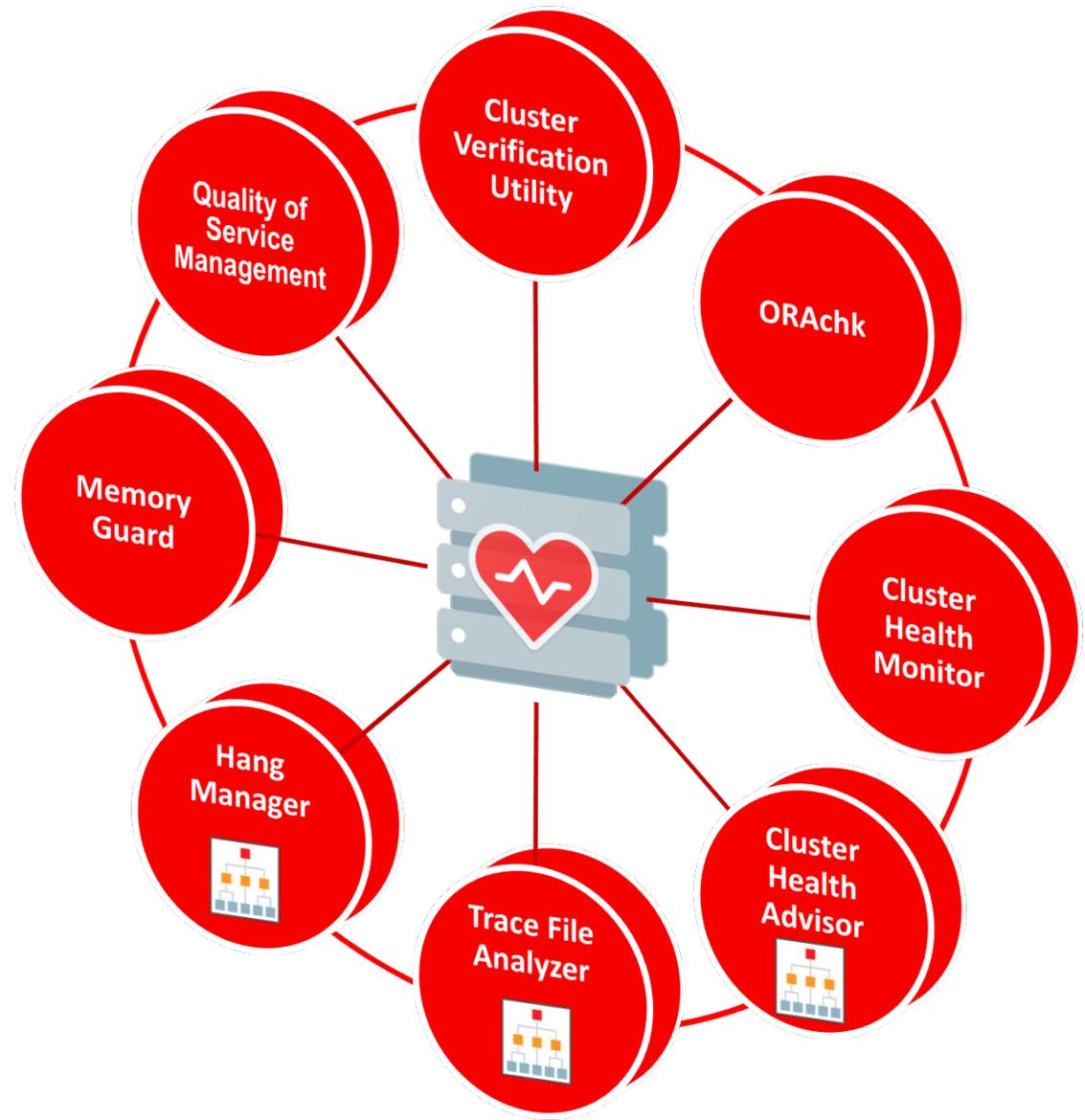
ブロック・セッションの終了

プログラムのアジェンダ

- 1 応用機械学習の診断での導入
- 2 応用機械学習によるリアルタイムの予防
- 3 応用機械学習による迅速なリカバリ**
- 4 ODA管理アプライアンスのプロファイル
- 5 追加情報/Q&A

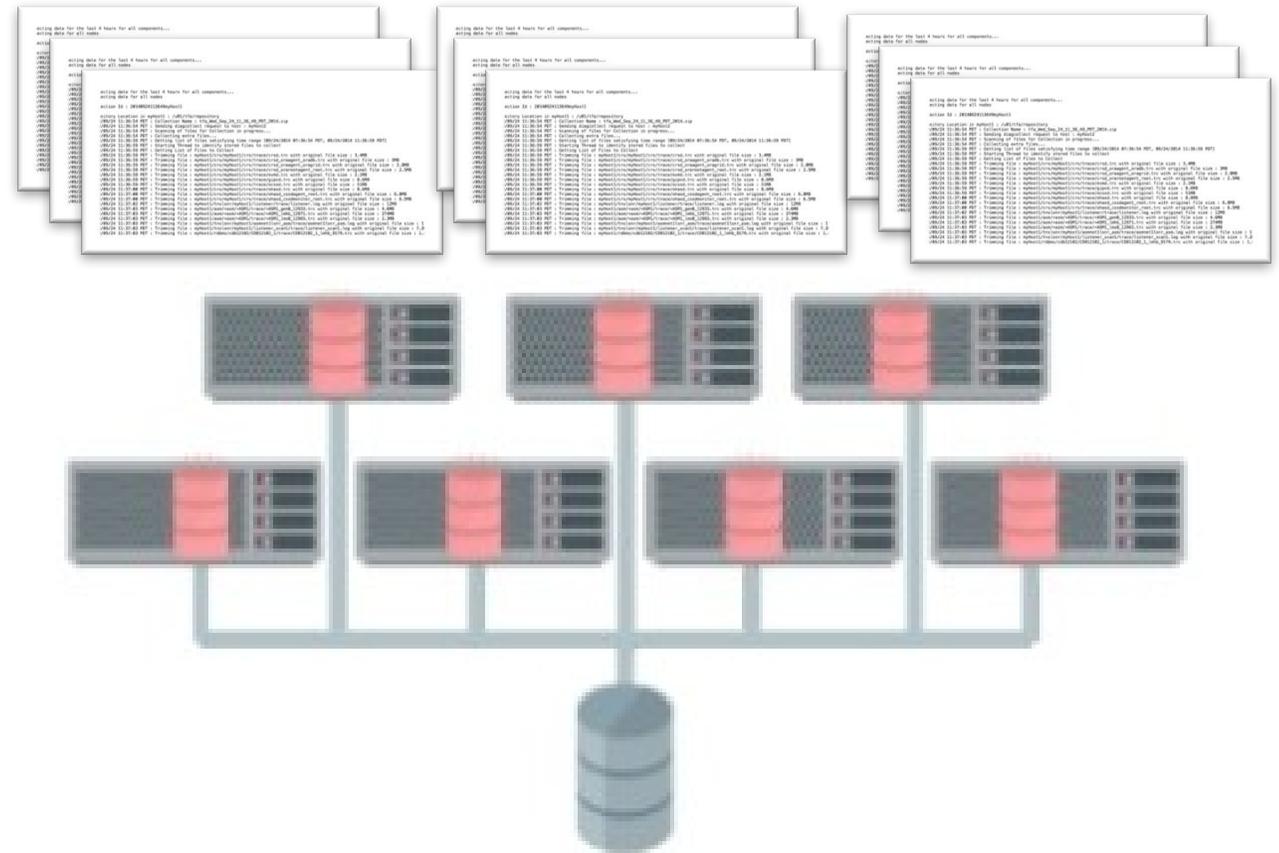
問題の診断、優先順位付けおよび解決の
スピードアップ

Oracle 12c Trace File Analyzer



障害リカバリの課題

- GB単位のログが毎日生成される
- クラスタ・ノード間で分散されている
- 問題の診断が“干し草の山から針を探すような無駄な努力”になりがちである
- 手動の問題診断は面倒で、時間がかかることが多い
- 問題の診断が少しでも遅れるとビジネスに悪影響が出る可能性がある



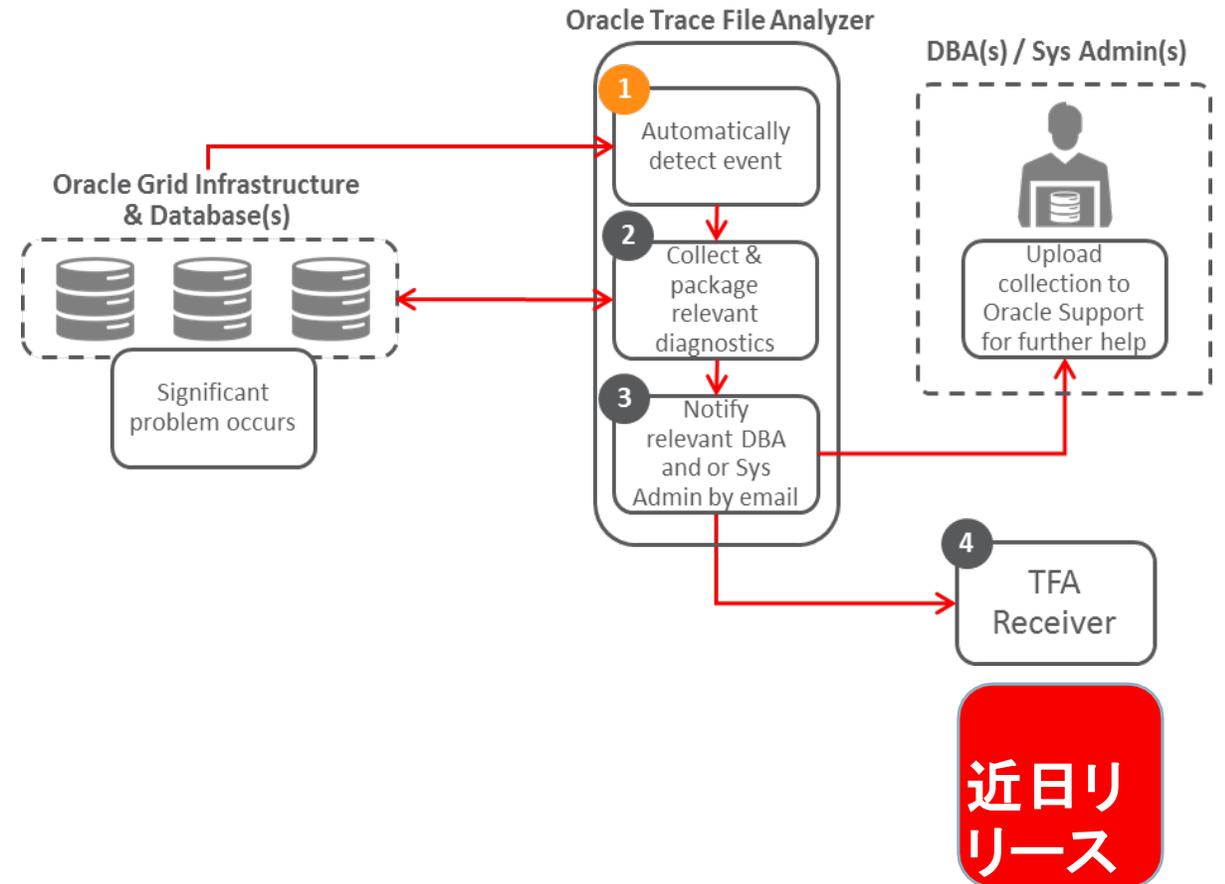
Trace File Analyzer (TFA)による迅速なリカバリ

- 自律的かつインテリジェントにデータを収集する(スマート収集)
 - 関連のあるログのみを自律的かつインテリジェントに収集する
 - ログ・ファイルを縮小して、潜在的な候補を小規模なセットにまとめる
- 差し迫った問題と関連のある情報を自律的に探し出す
 - 異常タイムラインを生成する
 - 問題に関連付けられているエラーを特定する
 - システム全体の潜在的な問題を時系列に沿って並べたリストを生成する
- Oracle Support Services (OSS)によって、未知の問題についても迅速に診断する

TFAによる迅速なリカバリ

TFA Collectorによるスマート収集

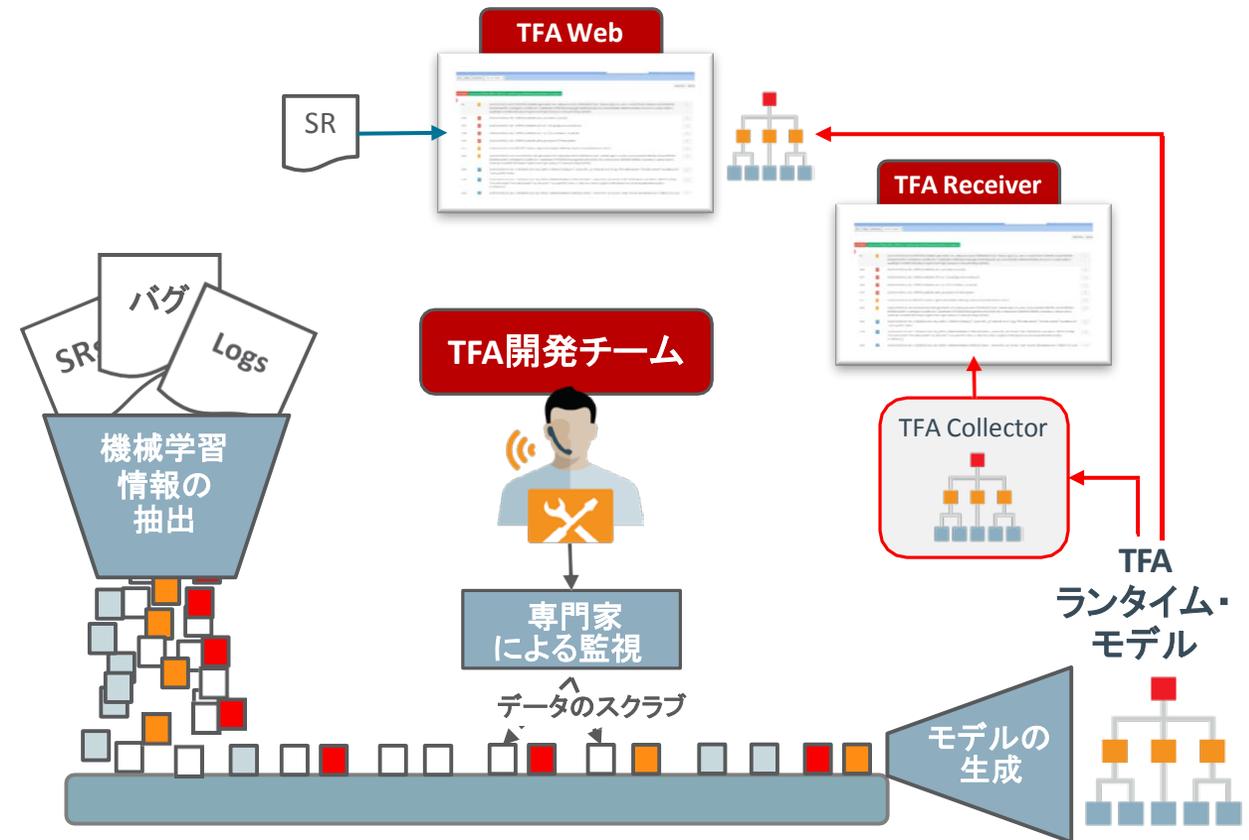
- 常時稼働
- 各ノードでの障害について最初の総合的な診断を収集する
- 応用機械学習モデルを使用して関連のある診断データをフィルタリングおよびパッケージ化する
- DBAとシステム管理者にエラーについて自動的に通知する
- Oracle Supportに迅速な問題解決を依頼する(オプション)
- 一元化されたストレージにデータを送信し、TFA Receiverで詳細に分析する



Trace File Analyzer - 応用機械学習

問題の診断、優先順位付けおよび解決のスピードアップ

- ログ、SR、バグの機械学習ベースの情報抽出
- 専門家のトレーニングによるデータ・トレーニング・セットの改良
- ランタイム・モデルに情報を埋め込む
- TFA Collectorにモデルが送られ、クラスタの現時点でのログと共に動作する
- ログの異常検知がTFA Receiverで実行される
- ユーザーによるモデルのトレーニングは不要
- モデルは定期的に更新される

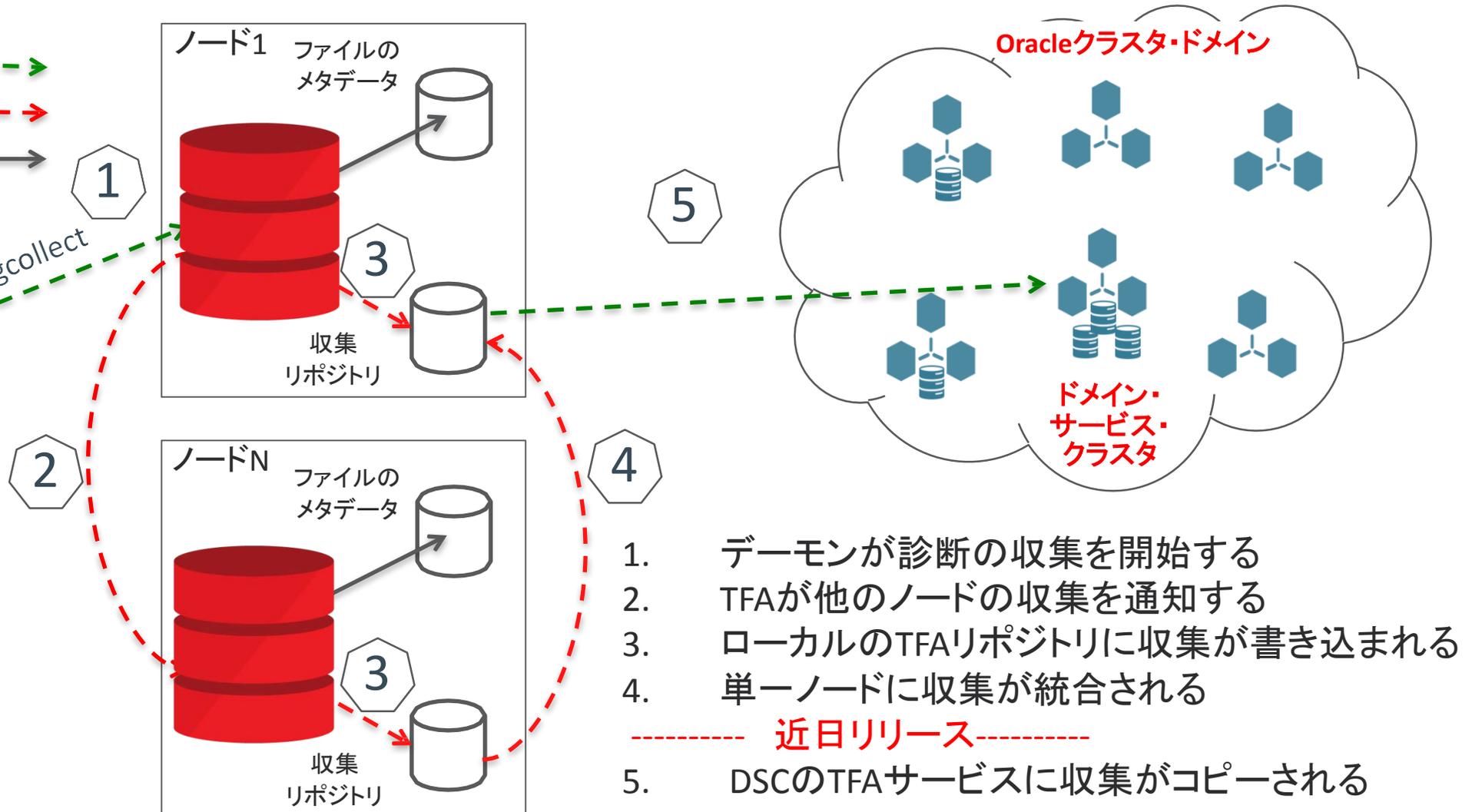


クラスタ・ドメインでのOracle TFAの設計の概要

ユーザー/デーモンが開始 
TFAが開始 
TFAメタデータ 



`$. /tfactl diagcollect`



TFAによる迅速なリカバリ

TFA Receiverによる詳細な問題分析

近日
リリース

- クラスタ・ドメインでの一元化されたアグリゲータ
- 登録されたすべてのノードからログとエラーを調査
- ブラウザベースのUI
 - エラーのブラウジングをサポート
 - 関連のあるログの表示
 - タイムラインの構成が容易

デモ

Datcenters Clusters Databases Hosts Critical Events

1 4 5 7 84

Cluster Summary Report

Warn

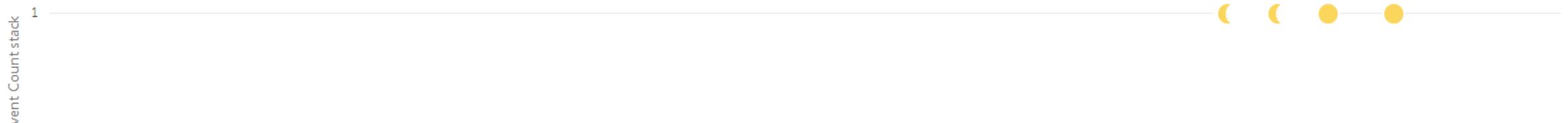
Cluster Health Heat Map

Component Health Utilization

	Operating System	Clusterware	ASM	Database
adc01drw				
▶ rwsbi0508-mb2				
slc05evp				
slc05knm				



Events Frequency Drop Chart



Datcenters	Clusters	Databases	Hosts	Critical Events
1	4	5	7	84

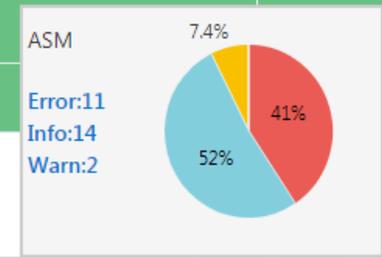
Cluster Summary Report

Warn

Cluster Health Heat Map

Component Health Utilization

	Operating System	Clusterware	ASM	Database
adc01drw				
rwsbi0508-mb2				
slc05evp				
slc05knm				



Events Frequency Drop Chart



Datcenters	Clusters	Databases	Hosts	Critical Events
1	4	5	7	84

Cluster Summary Report

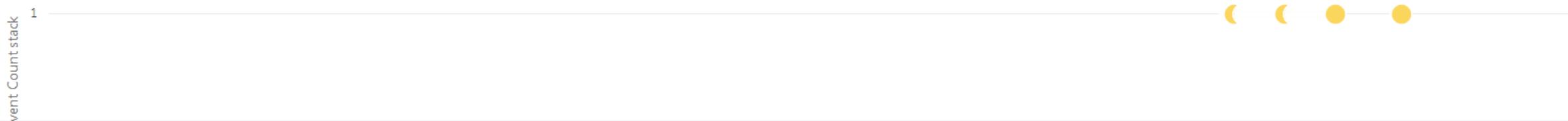
Warn

Cluster Health Heat Map

Component Health Utilization

	CPU System Usage	CPU User Usage	Memory Usage	Disk Usage
adc01drw	Warn	Warn	Critical	Warn
rwsbi0508-mb2	OK	OK	Critical	Warn
slc05evp	Warn	Warn	Critical	OK
slc05knm	OK	OK	Critical	Critical

Events Frequency Drop Chart



Datcenters	Clusters	Databases	Hosts	Critical Events
1	4	5	7	84

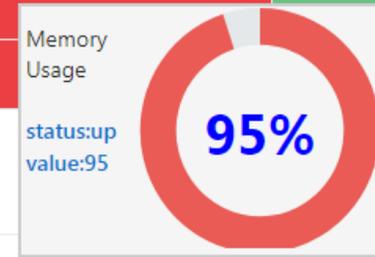
Cluster Summary Report

Warn

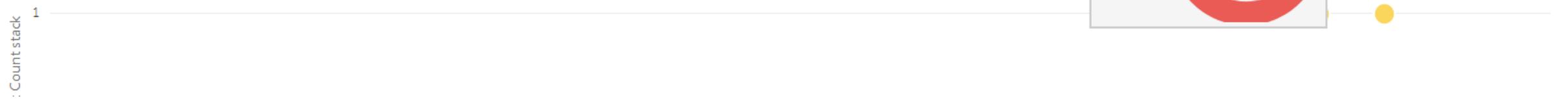
Cluster Health Heat Map

Component Health Utilization

	CPU System Usage	CPU User Usage	Memory Usage	Disk Usage
adc01drw	Warn	Warn	Critical	Warn
rwsbi0508-mb2	OK	OK	Warn	Warn
slc05evp	Warn	Warn	Critical	OK
slc05knm	OK	OK	Critical	Critical



Events Frequency Drop Chart



Datcenters Clusters Databases Hosts Critical Events

1 4 5 7 84

Cluster Summary Report

Warn

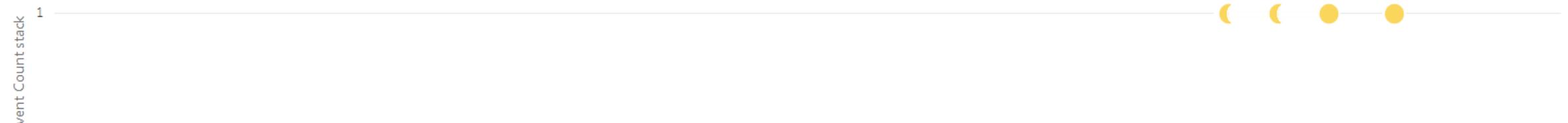
Cluster Health Heat Map

Component Health Utilization

	Operating System	Clusterware	ASM	Database
adc01drw				
rwsbi0508-mb2				
slc05evp				
slc05knm				



Events Frequency Drop Chart



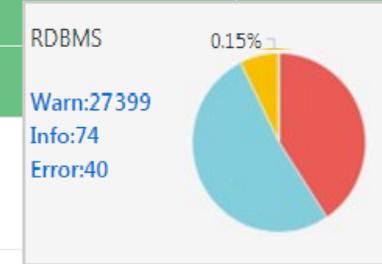
Cluster Summary Report

Warn

Cluster Health Heat Map

Component Health Utilization

	Operating System	Clusterware	ASM	Database
adc01drw				
rwsbi0508-mb2				
slc05evp				
slc05knm				



Events Frequency Drop Chart



Inspect Panel - Detailed analysis

Event Summary



Datacenters	Clusters	Databases	Hosts	Critical Events
1	4	5	7	84

Cluster Summary Report

Warn

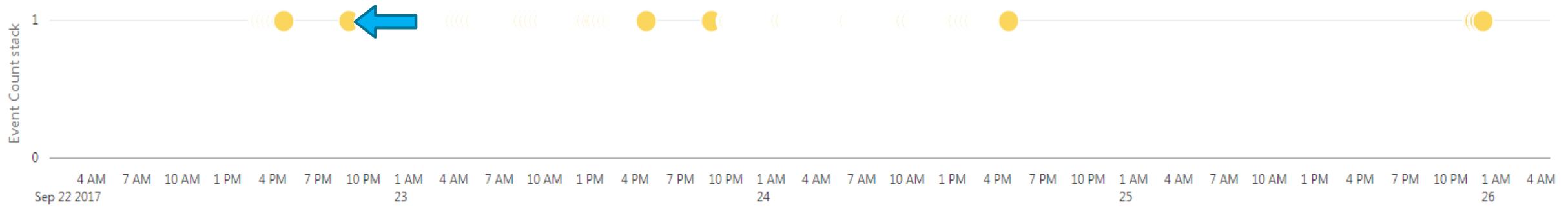
Cluster Health Heat Map

Component Health Utilization

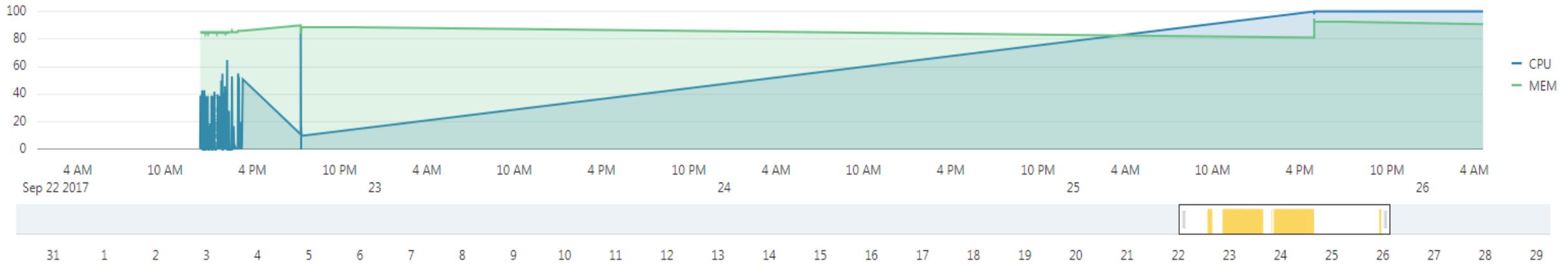
	Operating System	Clusterware	ASM	Database
adc01drw				
▸ rwsbi0508-mb2				
rwsbi05				
rwsbi06				
slc05evp				
slc05knm				

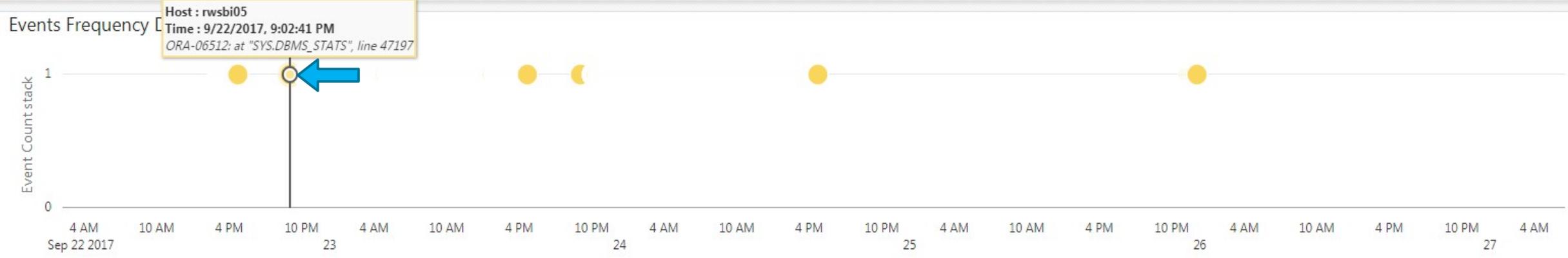


Events Frequency Drop Chart



CPU and Memory Utilization Chart





- Dashboard
- FileType
 - RDBMS(361)
 - OS(133)
 - CRS(33)
 - INSTALL(15)
 - ASM(12)
 - TNS(7)
 - DBWLM(1)
- Host
 - slc05evp(1228)
 - rwsbi05(257)
 - adc01drw(228)
 - rwsbi06(161)
 - slc05knm(16)
- Directory
 - slc05evp(1228)
 - rwsbi05(257)
 - adc01drw(228)
 - rwsbi06(161)
 - slc05knm(16)

Browse Files

alert_hcmdb2.log x

Enter search pattern/string

09/22/17 09:02 PM



```
7653 2017-09-22T21:31:11.626129-07:00
7654 Resize operation completed for file# 3, old size 2344960K, new size 2355200K
7655 2017-09-22T22:00:00.394054-07:00
7656 Setting Resource Manager plan SCHEDULER[0x4AC7]:DEFAULT_MAINTENANCE_PLAN via scheduler window
7657 Setting Resource Manager plan DEFAULT_MAINTENANCE_PLAN via parameter
7658 2017-09-22T22:00:09.645880-07:00
7659 Begin automatic SQL Tuning Advisor run for special tuning task "SYS_AUTO_SQL_TUNING_TASK"
7660 2017-09-22T22:00:24.508940-07:00
7661 End automatic SQL Tuning Advisor run for special tuning task "SYS_AUTO_SQL_TUNING_TASK"
7662 2017-09-22T22:03:10.085621-07:00
7663 Thread 2 advanced to log sequence 41 (LGWR switch)
7664 Current log# 5 seq# 41 mem# 0: +DATAE/HCMDB/ONLINELOG/group_5.304.954006835
7665 2017-09-22T22:04:43.009484-07:00
7666 Errors in file /scratch/app/orabase/diag/rdbms/hcmdb/hcmdb2/trace/hcmdb2_j002_6743.trc:
7667 ORA-12012: error on auto execute of job "SYS"."ORA$AT_OS_OPT_SY_3589"
7668 ORA-20001: Statistics Advisor: Invalid task name for the current user
7669 ORA-06512: at "SYS.DBMS_STATS", line 47207
7670 ORA-06512: at "SYS.DBMS_STATS_ADVISOR", line 882
7671 ORA-06512: at "SYS.DBMS_STATS_INTERNAL", line 20059
7672 ORA-06512: at "SYS.DBMS_STATS_INTERNAL", line 22201
7673 ORA-06512: at "SYS.DBMS_STATS", line 47197
```

プログラムのアジェンダ

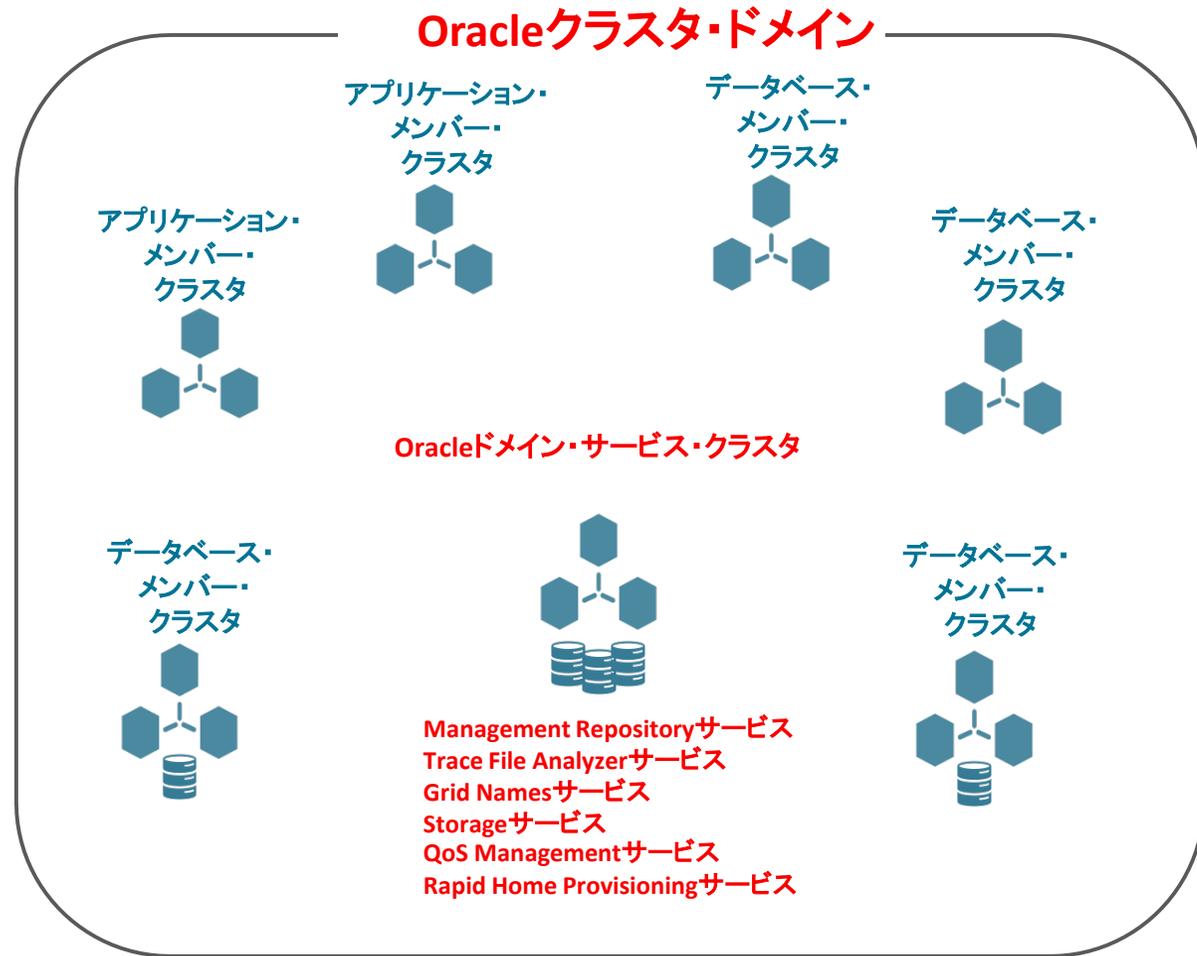
- 1 応用機械学習の診断での導入
- 2 応用機械学習によるリアルタイムの予防
- 3 応用機械学習による迅速なリカバリ
- 4 ODA管理アプライアンスのプロファイル**
- 5 追加情報/Q&A

Oracle 12cドメイン・サービス・クラスタ

デプロイのフットプリントを最小に、管理性は最大に

NEW IN
12.2

- サービスとしてのフレームワークをホスト
- ローカル・リソースのフットプリントを削減
- 管理を一元化
- デプロイとパッチ適用をスピードアップ
- オプションの共有ストレージ
- 将来的に複数のバージョンとプラットフォームをサポート予定

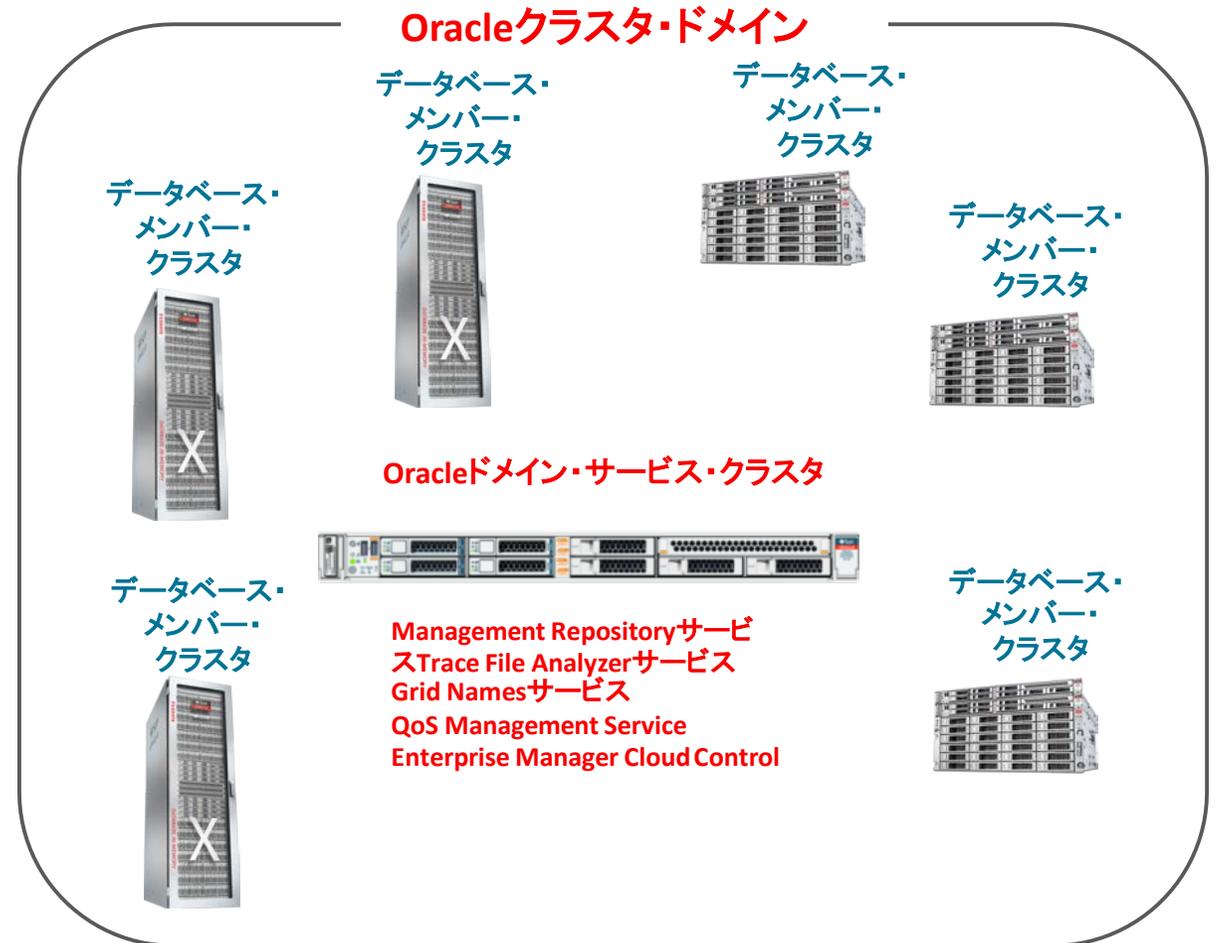


Oracle Database Appliance - 管理アプライアンスのプロファイル

ドメイン・サービス管理のエンジニアド・ソリューション

近日
リリース

- オラクルのエンジニアド・システム向けに最適な管理ソリューション
- 診断のフットプリントを削減する
- 管理機能を一元化する
- プロビジョニングとパッチ適用に干渉しない
- 料金はODAハードウェアのみに発生 (S/M/L)
- ソフトウェア・ライセンスの追加料金なし



プログラムのアジェンダ

- 1 応用機械学習の診断での導入
- 2 応用機械学習によるリアルタイムの予防
- 3 応用機械学習による迅速なリカバリ
- 4 ODA管理アプライアンスのプロファイル
- 5 追加情報/Q&A

追加情報

- [Oracle 12c Autonomous Health Frameworkユーザーズ・ガイド](#)
- [Oracle 12c Clusterware Administration and Deployment Guide](#)
- [Oracle Autonomous Health Framework \(OTN\)](#)
- [Oracle QoS Management 12c User's Guide](#)
- [Oracle QoS Management \(OTN\)](#)
- [Oracle 12c ORAchk](#)
- [Oracle 12c Trace File Analyzer](#)

