HP Operations Orchestration Software

ソフトウェアバージョン : 9.00

Oracle Real Application Clusters 用 HP OO インストールの手引き

ドキュメントリリース : 2010 年 6 月
ソフトウェアリリース : 2010 年 6 月

ご注意

保証

HP 製品、またはサービスの保証は、当該製品、およびサービスに付随する明示的な保証文によってのみ規定されるものとします。ここでの記載で追加保証を意図するものは一切ありません。ここに含まれる技術的、編集上の誤り、または欠如について、HP はいかなる責任も負いません。

ここに記載する情報は、予告なしに変更されることがあります。

権利の制限

機密性のあるコンピュータ ソフトウェアです。これらを所有、使用、または複製するには、HP からの有効な使用許諾が必要です。商用コンピュータ ソフトウェア、コンピュータ ソフトウェアに関する文書類、および商用アイテムの技術データは、FAR12.211 および 12.212 の規定に従い、ベンダーの標準商用ライセンスに基づいて米国政府に使用許諾が付与されます。

著作権

© Copyright 2009-2010 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

商標

オープンソースおよび第三者のソフトウェアの承認については、本リリースに関する文書一式内の『オープンソースおよび第三者のソフトウェアの承認 (3rdPartyOpenNotices.pdf)』を参照してください。

インターネット上にある OO のサポートとドキュメント

2 つのサイトで、OO ヘルプシステム、ガイド、チュートリアルの更新を含むサポートおよびドキュメントを入手することができます。

- OO サポートサイト
- BSA Essentials Network

サポート

ヒューレット・パッカードのソフトウェアのドキュメントは継続的に拡充が図られています。 HP OO のドキュメントセットやチュートリアルは、HP Software 製品マニュアルの Web サイトでいつでも入手または更新できます。 この Web サイトにログインするには HP Passport が必要**必要です。**

HP OO のドキュメントおよびチュートリアルを入手するには

1. HP Software 製品マニュアルの Web サイト（*HTTP://support.openview.hp.com/selfsolve/manuals*）に移動します。
2. HP Passport のユーザー名とパスワードを入力してログインします。

   または

   HP Passport を取得していない場合は、**[New users – please register]** をクリックし、HP Passport を作成してからこのページに戻ってログインします。

   HP Passport の取得についてご不明な点がある場合は、HP OO の窓口でご確認ください。
3. **[製品]** リストボックスで下にスクロールし、**[Operations Orchestration]** を選択します。
4. **[製品バージョン]** リストで、目的のマニュアルのバージョンをクリックします。
5. **[オペレーティングシステム]** リストで、該当するオペレーティングシステムをクリックします。
6. **[検索]** ボタンをクリックします。
7. **[検索結果]** リストで、必要なファイルのリンクをクリックします。

BSA Essentials Network

パッチ、トラブルシューティング支援、サポート契約の管理、製品マニュアル、その他のサポート情報に関しては、次のサイトを参照してください。 *HTTP://www.hp.com/go/bsaessentialsnetwork*

これは、**BSA Essentials Network** の Web ページです。 サインインするには、以下の手順に従ってください。

1. **[Login Now]** をクリックします。
2. **[HP Passport sign-in]** ページで、HP Passport のユーザー ID とパスワードを入力して、**[Sign-in]** をクリックします。
3. HP Passport のアカウントをまだお持ちでない場合は、次のようにしてください。
   a. **[HP Passport sign-in]** ページで、**[New user registration]** をクリックします。
   b. **[HP Passport new user registration]** ページで、必要な情報を入力して**[Continue]** をクリックします。
   c. 確認ページが開きますので、入力した情報を確認し、**[Register]** をクリックします。

d. **[Terms of Service]** ページで利用規約および法的な制限事項を読み、**[Agree]** ボタンを選択し、**[Submit]** をクリックします。

4. **[BSA Essentials Network]** ページで、**[Operations Orchestration Community]** をクリックします。

   [The Operations Orchestration Community] ページには、お知らせ、ディスカッション、ダウンロード、ドキュメント、ヘルプ、およびサポートへのリンクがあります。

注: この手順にご不明な点がございましたら、OO の窓口にお問い合わせください。

OO 内のヘルプ、PDF、チュートリアル

HP Operations Orchestration Software（HP OO）のドキュメントセットは次の内容で構成されています。

- Central のヘルプ

  Central のヘルプには次の情報が記載されています。

  - フローの検索と実行
  - HP OO の機能の設定（HP OO 管理者向け）
  - フローの実行結果から利用可能な情報の生成と表示

  Central のヘルプシステムは PDF ドキュメントとしても参照できます。このファイルは、HP OO のホームディレクトリ（\Central\docs サブディレクトリ内）にあります。

- Studio のヘルプ

  Studio のヘルプは、プログラミングの初心者から上級者まで幅広く対応する、フロー作成のための手引きです。

  Studio のヘルプシステムは PDF ドキュメントとしても参照できます。このファイルは、HP OO のホームディレクトリ（\Studio\docs サブディレクトリ内）にあります。

- Central 用および Studio 用の動画チュートリアル

  HP OO のチュートリアルはどちらも 30 分未満で終わるもので、次の内容について基本的な説明をします。

  - Central：フローに基づく情報の検索、実行、表示
  - Studio：フローの編集

  これらのチュートリアルは、HP OO のホームディレクトリ以下にある Central と Studio のサブディレクトリ内にあります。

  HP OO のオペレーション、フローおよび Accelerator Pack についてのセルフドキュメンテーション

  セルフドキュメンテーションは、フローに含まれているオペレーションやステップの説明で見ることができます。

目次

ご注意 ii

保証 ii

権利の制限 ii

商標 ii

インターネット上にある OO のサポートとドキュメント iii

サポート iii

BSA Essentials Network iii

OO 内のヘルプ、PDF、チュートリアル iv

概要 1

HP OO の設定 1

Linux 2

Windows 2

接続フェイルオーバー 3

パフォーマンス 3

HP OO Scheduler 4

トラブルシューティング 4

JDBC 接続テスト 4

RAC データベース 4

ONS 5

接続ロードバランシング 5

有用な情報 5

概要

Oracle Real Application Clusters（RAC）テクノロジーは、複数の Oracle データベースノードによって作業負荷を分散し、障害時に自動フェイルオーバーを実行する高可用性ソリューションです。 これは、クラスタ内のすべてのノードを最新の状態に維持するための共有ストレージと高速のプライベートインターコネクトに依存したホットーホット設定です。

Oracle 自体は共有ストレージの高可用性を管理せず、SAN や NAS などのほかの手段でストレージの可用性を高める必要があります。 また、クラスタ内のすべてのノードは互いに近接しているため、RAC テクノロジーはディザスタリカバリーに適していません。 Oracle DataGuard などのその他のテクノロジーを使用すると、お互いに離れた場所に設置されたデータベース間でホットスタンバイ設定が可能です。

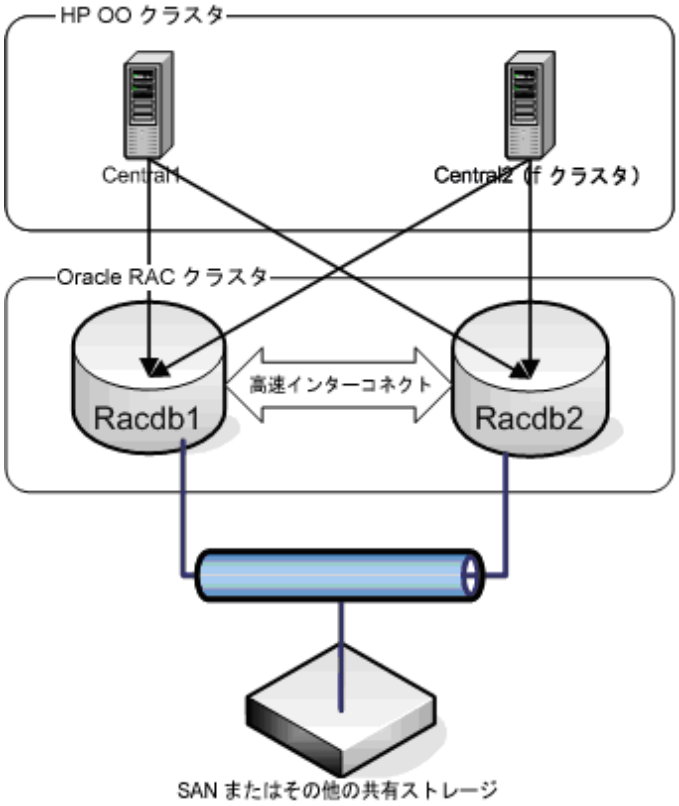

図 1 - RAC 構成の例

HP OO は、データベースとして Oracle クラスタを使用し、高速接続フェイルオーバーを実行するように構成できます。 HP OO では、ロードバランスされた接続プールとして Oracle JDBC ドライバーを使用し、失敗したトランザクションの再試行を新しい接続を介して行い、データベースノードの障害を処理します。 これによりフローを最小の時間遅延で実行し、完了できます。

HP OO の設定

Oracle クラスタとしてデータベースを認識し、高速接続フェイルオーバーを可能にするために、HP OO に必要な追加の設定ステップがいくつかあります。

標準的な Oracle インストールとの設定上の重要な相違点は、接続するホストに標準的なホスト名の代わりに仮想 IP アドレスを指定する必要があることです。 仮想 IP アドレスはクラスタソフトウェアによって管理され、ノードの仮想 IP アドレスはノード障害時に自動的に別のノードへ転送されます。 したがって、データベースホストを設定する際は仮想 IP アドレスのみを使用する必要があります。

クラスタ環境にとって特に重要な項目の 2 番目は、Oracle Notification Service（ONS ）イベントに対するサブスクライブを HP OO に設定することです。 ONS とは、高速アプリケーション通知（Fast Application Notification、FAN ）イベントと呼ばれるイベントを生成するクラスタ上で実行されるサービスです。 これらのイベントは、クラスタ内のノードのサービスステータスに変更が発生するたびに生成されます（たとえば、ノードの停止や再起動など）。 また ONS は、レシーバーがクラスタ内の最適なサービスに要求をリダイレクトするのに利用できるようロードバランシングアドバイザリイベントをパブリッシュします。 これらのイベントの利点は、クライアントがクラスタノードのステータスを判断するのに、標準的な TCP タイムアウトイベント（数分掛かる場合があります）を待つ必要がないことです。

Linux

install.config ファイルを使用して Linux ディストリビューションを設定します。 標準的（1 つのノード）なインストールでは、DB_HOST および DB_PORT で単一インスタンスの Oracle のホストおよびポートを指定します。 RAC のインストールでは、これらの設定は使用されず、値を入力した場合も無視されます。 その代わりに、ORACLE_RAC_NODES および ORACLE_RAC_ONS_CONFIG を設定する必要があります。 これらの例は次のとおりです。

```
ORACLE_RAC_NODES=racdb1-vip:1521,racdb2-vip:1521
ORACLE_RAC_ONS_CONFIG=racdb1-vip:6200,racdb2-vip:6200
```

racdb1-vip には 1 つ目のクラスタノードの仮想 IP アドレス、また racdb2-vip には 2 つ目のクラスタノードの仮想 IP アドレスを入力し、3 つ以上のノードを設定する場合は各ノードの仮想 IP アドレスをさらに追加します。 Oracle（11g リリース 2 ）のデフォルトのポートは、インスタンスが 1521、ONS が 6200 です。 ONS ポートは各ノードの $ORA_CRS_HOME/opmn/conf/ons.config ファイルの remoteport という設定で確認できます。

RACDB などクラスタデータベースの Oracle サービス名には、DB_NAME 設定を使用する必要があります。

これらの設定に基づき、インストーラーが作成する JDBC URL は次のようになります。

```
jdbc:oracle:thin:@\
(DESCRIPTION=\
   (LOAD_BALANCE=on)\
   (ADDRESS_LIST=\
     (ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=racdb1-vip)(PORT=1521))\
     (ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=racdb2-vip)(PORT=1521)))\
   (CONNECT_DATA=(SERVICE_NAME=RACDB)))
```

このタイプの接続文字列によって、アドレスリスト内のノード間でロードバランシングを使用して、RACDB サービスを使用するように JDBC ドライバーに伝達されます。

Windows

Windows インストーラーは、OO の RAC インスタレーションをサポートしていません。 ただし、ノードの 1 つをインストーラーの対象にしてから上記のような接続文字列 を作成し、必要とされるたびに置き換えることは

可能です。 1 つのノードのみに製品をインストールするとデータベースが共有されるため上手く動作します。その結果、表は両方のノードに表示されます。 難点としては、JDBC URL が使用されているすべての場所を指定し、現在の値を長い接続文字列で置き換える必要があることです。 対象となるファイルは次のとおりです。

%ICONCLUDE_HOME%\Central\WEB-INF\classes\hibernate.properties
%ICONCLUDE_HOME%\Central\conf\Central.properties

接続フェイルオーバー

HP OO が RAC と連携するように設定されている場合、JDBC 接続プールは FAN イベントを受信して障害の発生したノードやインスタンスに対して作成された接続を終了します。 ノードやインスタンス障害が発生した時点で実行中であったトランザクションはすべて除外されます。

HP OO は JDBC 接続プールによって送信されたエラーコードを認識し、失敗したトランザクションを 10 回まで、dharma.hibernate.persistor.connectionRetryTimeSeconds という設定変数によって指定された再試行間のタイムラグを使用して再試行します。このタイムラグは、デフォルトでは 10 秒です。 フェイルオーバーに 100 秒以上かかると予想される場合は、フェイルオーバーに必要な時間に合わせてこのパラメーターの値を大きくできます （完全にノードが停止していること検出するには、Oracle CRS は 1 秒間隔で約 60 回再試行する必要があります）。

JDBC 接続チャネルの通信障害を検出するたびに、HP OO がトランザクションを再試行することに注意してください。 これにはネットワーク接続障害（ノード障害の場合とは異なる）の場合も含まれます。 この場合、接続障害が発生した時間によっては、再試行されたトランザクションが成功しないことがあります。たとえば、コミットが開始され、データベースノードに対して成功したのに、そのリプライが返らなかった場合、繰り返されるトランザクションはデータベースの整合性制約違反またはバージョニングの競合が原因で失敗している可能性が高いといえます。 もう 1 つのリカバリ不能障害の例としては、ノードのトランザクションが失敗して、正常なノードに接続している別のユーザーが、リプレイされるトランザクションで不整合となる更新を行った場合があります。この場合、同じ状況が単一ノード構成で発生するのと同様に、HP OO で実行可能な処理はありません。

パフォーマンス

RAC を使用すると接続ロードバランシングによるスケーラビリティを得られるという利点があります。 しかし、クラスタ内のノードが共通のデータベース（ファイルのセット）を共有して、プライベートインターコネクトを介した通信量が増加することが原因となり、問題が生じます。

クラスタ内の各インスタンス（Oracle プロセスのセット）は共通のデータベースから読み取りおよび書き込みができます。 各インスタンスは別個の SGA（System Global Area）を持ち、個別のシステムのようにシステムの実行に必要なメモリ内データ構造を含んでいます。 ただし、個別の設定とは異なり、キャッシュフュージョンと呼ばれるテクノロジーによって各ノードのバッファキャッシュを「融合」し、分散型のグローバルバッファキャッシュを作成できます。クラスタノードがブロックを要求する場合、このグローバルキャッシュでブロックを検索します。 要求ノードで利用できないブロックは、ブロックを保持しているノードからプライベートインターコネクトを介して転送する必要があります。 ブロックの移動によって生成されるトラフィックに加え、複雑な同期とロックが発生します。

したがって、パフォーマンスは単に共有クラスタファイルシステムとプライベートインターコネクトのパフォーマンスで測定できません。その他の複雑な相互作用があります。 たとえば、順序番号の生成など一見すると小さなタスクでも、ノードがジェネレーターに対してロックを取得するのに競合するため、複雑になります。

HP OO Scheduler

HP OO Scheduler は Quartz サードパーティアプリケーション（*http://www.opensymphony.com/quartz/*）上で動作します。 *http://jira.opensymphony.com/browse/QUARTZ-341* で特定されたバグの解決策として、Scheduler を多数のノード上でロードバランスしないことが推奨されます。

したがって、RAC 仮想 IP（たとえば racdb1-vip）を 1 つだけ使用して Scheduler を設定する必要があります。仮想 IP は障害時に利用可能なノードへ転送されるため、Scheduler は高可用性を維持します。

前の Oracle 用 Scheduler 実装からのもう 1 つの変更点は、過去のバージョンでは接続が必要になるたびに新しい接続を作成したのに対して、接続プールが使用されていることです。 これにより、データベースアクセスの効率が高まりますが、プールサイズを適切に設定する必要があります（$SCHEDULER_HOME/Scheduler/WEB-INF/jdbcDatasource.xml ファイルを編集して、MaxLimit プロパティを変更します）。

Quartz Scheduler は現在、トランザクションの途中でノードが失敗した場合、Central のように自動フェイルオーバーを実行するようコーディングされていません。 したがって、ノード障害時に Scheduler が失敗する場合があります。 しかし、次のトランザクションのために稼動中のノードへ VIP が自動的に転送されるため、Scheduler は動作し続ける必要があります。

トラブルシューティング

JDBC 接続テスト

TestOracleConnection.jar ツールを使用すると、クラスタ内の各ノードに対する接続に加え、ロードバランス接続をテストできます。 たとえば、パラメーター nodes を nodes=racdb1-vip:1521,racdb2-vip:1521 のように指定すると、ツールは racdb1-vip, racdb2-vip への個別の接続および両方のホストで構成される接続文字列をテストします。

また、このツールは次のパラメーターを実行することにより ONS イベントへのサブスクライブに使用できます。

```
$ java -Doracle.ons.debug=true –jar TestOracleConnection.jar\
subscribe_ons nodes="racdb1-vip:6200,racdb2-vip:6200
```

RAC データベース

各 RAC ノードで Oracle ユーザーとして次のコマンドを実行し、システムヘルスを確認できます。

```
srvctl status database -d REDVMRAC
```

上記のコマンドによって、クラスタ内の各ノードのインスタンスの状態がレポートされます。

```
crs_stat [-t]
```

上記のコマンドによって、ONS、VIP、GSD、リスナー、インスタンス、データベースなど、すべてのクラスタサービスの状態がレポートされます。 -t オプションは、すべての情報を表形式でよりコンパクトに表示します。

ONS

各 RAC ノードで、「onsctl ping」コマンドの（Oracle ユーザーによる）発行により ONS が実行中であることを確認し、実行中でないとレポートされた場合は、「onsctl start」を使用して開始します。次のことに注意してください。 「onsctl ping」により ons は実行中でないとレポートされ、一方「crs_stat」コマンドにより ons サービスはオンラインであるとレポートされた場合は、一部の環境変数が対立している可能性があります。すなわち、onsctl が $ORA_CRS_HOME/bin の代わりに $ORACLE_HOME/bin から参照されている場合は、$ORACLE_CRS_HOME/bin の前に $ORA_CRS_HOME/bin をロードするように Oracle ユーザーのプロファイルを変更してノードを再起動します。

接続ロードバランシング

sqlplus または SYSDBA として RAC データベースにログインできるその他のプログラムを使用すると、次のクエリを実行してアクティブセッションおよび実行中のクラスタノードを表示できます。

```
select i.instance_name,
       i.ホスト_name,
       s.ユーザー名,
       to_char(sysdate,' Day HH24:MI') current_time,
       s.LAST_CALL_ET seconds_since_active,
       s.failed_over,
       t.sql_text || ' ...' sql_fragment
  from gv$instance i,
       gv$session s,
       gv$sqltext t
 where s.inst_id = i.instance_number
   and s.status = 'ACTIVE'
   and s.username = 'HP_OO_USER'
   and rawtohex(s.sql_address) <> '00'
   and s.sql_address = t.address
   and t.piece = 0;
```

「hp_oo_user」の場所には HP OO ユーザーのユーザー名が入ります（SQL クエリでは大文字）。

負荷がかかったシステムに対しては、異なるインスタンスが同じユーザーのクエリを処理するように取り計らうことも可能です。

有用な情報

Oracle、Oracle Downloads、Oracle Base の Web サイトには、次のような有用な情報が豊富に掲載されています。

- Oracle Downloads Web サイト
  - 『Oracle Database 高可用性概要』
  - 『Introduction to Oracle Clusterware and Oracle Real Application Clusters』

- Oracle Web サイト
  - 『Oracle Application Server 10 g Fast Connection Failover 構成ガイド - オラクル・ホワイト・ペーパー 2006 年 10 月』

    このホワイトペーパーには、FCF テクノロジーの詳しい説明に加え、FAN イベントのデバッグとトラブルシューティングのヒントが記載されています。 これは Oracle Application Server 向けに書かれていますが、概念は HP OO 環境でも有用です。
  - 『Oracle Real Application Clusters の自動ワークロード管理 - Oracle テクニカル・ホワイト・ペーパー』

    このホワイトペーパーには、サービスの詳細な定義、ロードバランシングアドバイザリの説明、FAN イベントの構造の詳細、ロードバランシングアドバイザリイベントの監視方法についての有用なヒントが記載されています。
- Oracle Base Web サイト

  このサイトは VM ウェアでの RAC のインストール方法（パフォーマンスのベンチマーク用ではなく、その他のテスト用）が掲載されています。