Oracle® ZFS Storage Appliance Analytics ガイド、Release OS8.8.0

Part No: E97774-01
2018 年 11 月

Part No: E97774-01

ドキュメントのアクセシビリティについて

オラクルのアクセシビリティについての詳細情報は、Oracle Accessibility ProgramのWeb サイト(http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=docacc)を参照してください。

Oracle Supportへのアクセス

サポートをご契約のお客様には、My Oracle Supportを通して電子支援サービスを提供しています。詳細情報は(http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info) か、聴覚に障害のあるお客様は (http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs)を参照してください。

目次

Analytics の操作

Oracle ZFS Storage Appliance は DTrace ベースの高度なサーバー分析機能を備えているため、ストレージスタックのさまざまな層の詳細を検査できます。Analytics によって、さまざまな統計のグラフがリアルタイムで提供され、保存してあとで表示できます。これは長期のモニタリングと短期の分析のどちらにも対応するように設計されています。

分析を管理およびモニターするには、次のタスクを使用します。

- 保持ポリシーの設定 - BUI、CLI
- ホスト名検索ポリシーの設定 - BUI、CLI
- ワークシートの作成 - BUI、CLI
- ワークシートを閉じる - BUI
- ワークシートの保存 - BUI
- ワークシートのクローニング - BUI
- ワークシートからのデータセットの削除 - BUI、CLI
- ワークシートが最後に変更された時間の表示 - CLI
- グラフ階層の表示 - BUI
- 使用可能なデータセットの表示 - BUI、CLI
- データセットの読み取り - CLI
- データセットの一時停止および再開 - BUI、CLI
- すべてのデータセットの一時停止および再開 - CLI
- データセット内のデータの破棄 - BUI、CLI
- CPU パフォーマンスの問題の識別 - BUI、CLI
- ネットワークパフォーマンスの問題の識別 - BUI、CLI
- メモリーパフォーマンスの問題の識別 - BUI、CLI
- 最初の読み取りキャッシュデバイスを追加するタイミング - BUI、CLI
- さらに読み取りキャッシュデバイスを追加するタイミング - BUI、CLI
- 最初の書き込みログデバイスを追加するタイミング - BUI、CLI
- さらに書き込みログデバイスを追加するタイミング - BUI、CLI
- さらにディスクを追加するタイミング - BUI、CLI
- しきい値アラートの構成 - BUI、CLI
- ワークシートのエクスポート - BUI、CLI

- データセットの CSV ファイルへのダウンロード - BUI
- CSV 形式でのデータセットの表示 - CLI

分析ワークシート、データセット、および統計については、次のトピックを参照してください。

- 55 ページの「Analytics のデータ保持ポリシー」
- 59 ページの「Analytics のワークシートについて」
- 67 ページの「分析データセットについて」
- 69 ページの「Analytics の統計について」
- 129 ページの「高度な分析統計の使用」

▼ 保持ポリシーの設定 (BUI)

保持期間にわたって収集されるデータの量を制限する保持ポリシーを設定するには、次のタスクを使用します。ディスク領域を保持するために、最小限のビジネス要件を満たすように保持ポリシーを設定することを強くお勧めします。最長保持期間は 2 年です。

1. **「分析」>「設定」に移動します。**
2. **テキストボックスに整数値を入力します。**
3. **ドロップダウンメニューから、時間、日、週、月のいずれかの保持期間を選択します。**
4. **「適用」をクリックして、保持設定を保存します。**

▼ 保持ポリシーの設定 (CLI)

保持期間にわたって収集されるデータの量を制限する保持ポリシーを設定するには、次のタスクを使用します。ディスク領域を保持するために、最小限のビジネス要件を満たすようにデータ保持ポリシーを設定することを強くお勧めします。最長保持期間は 2 年 (17520 時間) です。

1. **`analytics settings` に移動します。**

```
hostname:> analytics settings
```

2. **データ保持のプロパティーのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**

```
hostname:analytics settings> show
Properties:
            retain_second_data = all
            retain_minute_data = all
              retain_hour_data = all
               hostname_lookup = true
```

3. **データ保持間隔を設定し、保持ポリシーを定義します。**

   保持ポリシーは時間単位で測定されます。ポリシーを特定の日数、週数、または月数に設定する場合は、まずその期間内の時間数を計算する必要があります。次の例で、`set retain_second_data=72` は、72 時間 (つまり 3 日) にわたって秒間隔で記録されたデータを保持します。

```
hostname:analytics settings> set retain_second_data=72
         retain_second_data = 3 days (uncommitted)
```

4. **「`commit`」と入力します。**

```
hostname:analytics settings> commit
```

▼ ホスト名検索ポリシーの設定 (BUI)

次のタスクを使用して、クライアントまたはホスト名で分類される統計情報のホスト名検索ポリシーを有効または無効にします。ホスト名検索を有効にすると、内訳中の各 IP アドレスのホスト名解決が実行され、次にデータはホスト名別に格納および表示されます。これがデフォルト設定です。

ホスト名検索を無効にすると、すべてのクライアントの内訳がクライアントの IP アドレス別に保存され、これによってオーバーヘッドが削減されてパフォーマンスが向上します。

ホスト名検索ポリシーを変更した結果、内訳にはホスト名と IP アドレスの両方が含まれます。たとえば、ホスト名検索を無効にしてから有効にした場合、古い内訳は IP アドレスとして表示され、新しい内訳はホスト名として表示されます。

1. **「分析」>「設定」に移動します。**
2. **次のアクションのいずれかを実行します。**
   - **クライアント内訳をホスト名別に保存するには、「ホスト名検索を有効化」を選択します。**
   - **クライアント内訳を IP アドレス別に保存するには、「ホスト名検索を有効化」を選択解除します。**
3. **「適用」をクリックします。**

▼ ホスト名検索ポリシーの設定 (CLI)

次のタスクを使用して、クライアントまたはホスト名で分類される統計情報のホスト名検索ポリシーを有効または無効にします。ホスト名検索を有効にすると、内訳中の

各 IP アドレスのホスト名解決が実行され、次にデータはホスト名別に格納および表示されます。これがデフォルト設定です。

ホスト名検索を無効にすると、すべてのクライアントの内訳がクライアントの IP アドレス別に保存され、これによってオーバーヘッドが削減されてパフォーマンスが向上します。

ホスト名検索ポリシーを変更した結果、内訳にはホスト名と IP アドレスの両方が含まれます。たとえば、ホスト名検索を無効にしてから有効にした場合、古い内訳は IP アドレスとして表示され、新しい内訳はホスト名として表示されます。

1. **`analytics settings` に移動します。**

```
hostname:> analytics settings
```

2. **`show` と入力します。**

```
hostname:analytics settings> show
Properties:
            retain_second_data = 1 weeks
            retain_minute_data = 2 weeks
              retain_hour_data = 730 days
               hostname_lookup = true
```

3. **次のアクションのいずれかを実行します。**

   - **クライアント内訳をホスト名別に保存するには、ポリシーが `true` に設定されていることを確認します。そうでない場合、`set hostname_lookup=true` と入力して、`commit` と入力します。**

```
hostname:analytics settings> set hostname_lookup=true
                hostname_lookup = true (uncommitted)
hostname:analytics settings> commit
```

   - **クライアント内訳を IP アドレス別に保存するには、ポリシーが `false` に設定されていることを確認します。そうでない場合、`set hostname_lookup=false` と入力して、`commit` と入力します。**

```
hostname:analytics settings> set hostname_lookup=false
                hostname_lookup = false (uncommitted)
hostname:analytics settings> commit
```

ワークシートの管理

ワークシートは Analytics のメインインタフェースです。ワークシートを操作するには、次のタスクを使用します。

- ワークシートの作成 - BUI、CLI
- ワークシートを閉じる - BUI

- ワークシートの保存 - BUI
- ワークシート名の変更 - CLI
- ワークシートの破棄 - BUI、CLI
- ワークシートのクローニング - BUI
- ワークシートからのデータセットの削除 - BUI、CLI
- ワークシートが最後に変更された時間の表示 - CLI
- グラフ階層の表示 - BUI
- 使用可能なデータセットの表示 - BUI、CLI
- データセットの読み取り - CLI
- すべてのデータセットの一時停止および再開 - BUI、CLI
- データセット内のデータの破棄 - BUI、CLI

▼ ワークシートの作成 (BUI)

BUI を使用してワークシートを作成するには、次の手順を使用します。ワークシートを作成したあと、そのワークシートを保存するには、16 ページの「ワークシートの保存 (BUI)」を参照してください。

1. **「分析」>「ワークシートを開く」>「新規」に移動します。**
2. **「無題のワークシート」をクリックし、フィールド内をクリックしてワークシートの名前を入力します。**
3. **追加アイコン をクリックし、ワークシートに追加する統計を選択します。**

▼ ワークシートの作成 (CLI)

CLI を使用してワークシートを作成するには、次の手順を使用します。ワークシートを作成したあと、そのワークシートに統計を追加するには、11 ページの「Analytics の操作」のタスクを使用します。ワークシートを作成すると、そのワークシートは自動的に保存されます。

1. **`analytics worksheets` に移動します。**

```
hostname:> analytics worksheets
```

2. **「`create`」と入力し、ワークシートの新しい名前を入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> create example_1
```

3. **開いているワークシート (作成したワークシートを含む) のリストを表示するには、「`show`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> show
Worksheets:

WORKSHEET        OWNER   NAME
worksheet-000    root    example_1
```

▼ ワークシートを閉じる (BUI)

開いているワークシートを閉じ、その結果そのワークシート内のすべての統計を破棄するには、次の手順を使用します。

CLI では、保存されたワークシートのみ表示できます。したがって、開いているワークシートを閉じるための CLI と同等の手順はありません。

1. **「分析」>「ワークシートを開く」に移動します。**
2. **「ワークシート」をクリックして、開いているワークシートのリストを表示します。**
3. **閉じるワークシートを選択します。**
4. **「閉じる」をクリックします。**

▼ ワークシートの保存 (BUI)

ワークシートは保存してあとで表示できます。その結果、表示可能なすべての統計がアーカイブされます。つまり、保存されたワークシートが閉じられたあとも、それらの統計は引き続き新しいデータを保存します。

CLI では、ワークシートは作成されたあとに自動的に保存されます。

1. **「分析」>「ワークシートを開く」に移動します。**
2. **「ワークシート」をクリックして、開いているワークシートのリストを表示します。**
3. **保存するワークシートを選択します。**
4. **「保存」をクリックします。**

注記 - スタンドアロンシステムまたはクラスタ化されたシステム上でワークシートを作成する場合は、「保存」をクリックするまで、ワークシート統計がコントローラ上で永続的に保存されることはありません。

▼ ワークシート名の変更 (CLI)

保存されたワークシートの名前を変更するには、次の手順を使用します。

1. **`analytics worksheets` に移動します。**

```
hostname:> analytics worksheets
```

2. **保存されているワークシートのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> show
Worksheets:

WORKSHEET       OWNER   NAME
worksheet-000   root    worksheet
...
```

3. **名前を変更するワークシートを選択してから、そのプロパティーを一覧表示します。**

```
analytics worksheets> select worksheet-000
analytics worksheet-000> ls
Properties:
                          uuid = a442e761-4048-4738-b95f-be0824d7ed09
                          name = worksheet
                         owner = root
                         ctime = 2016-12-14 03:58:28
                         mtime = 2016-12-14 03:58:28
```

4. **`set name=` と新しいワークシート名を入力します。**

```
analytics worksheet-000> set name=test
                          name = test (uncommitted)hostname:
```

5. **変更を確定し、新しいワークシート名を確認するプロパティーを一覧表示します。**

```
analytics worksheet-000> commit
analytics worksheet-000> ls
Properties:
                          uuid = a442e761-4048-4738-b95f-be0824d7ed09
                          name = test
                         owner = root
                         ctime = 2016-12-14 03:58:28
                         mtime = 2016-12-14 03:58:28
```

▼ ワークシートの破棄 (BUI)

保存されたワークシートを破棄するには、次の手順を使用します。

保存されたワークシート内のデータセットはアーカイブされます。そのため、ワークシートが破棄されたときにデータは破棄されません。データセット内のデータを破棄するには、27 ページの「データセット内のデータの破棄 (BUI)」を参照してください。

1. 「分析」>「保存されたワークシート」に移動します。
2. マウスのポインタをワークシートの上に置き、破棄アイコン をクリックします。
3. 「OK」をクリックしてアクションを確定します。

▼ ワークシートの破棄 (CLI)

保存されたワークシートを破棄するには、次の手順を使用します。

保存されたワークシート内のデータセットはアーカイブされます。そのため、ワークシートが破棄されたときにデータは破棄されません。データセット内のデータを破棄するには、28 ページの「データセット内のデータの破棄 (CLI)」を参照してください。

1. **`analytics worksheets` に移動します。**

```
hostname:> analytics worksheets
```

2. **保存されているワークシートのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> show
Worksheets:

WORKSHEET       OWNER   NAME
worksheet-000   root    example_1
```

3. **「`destroy`」および破棄するワークシートを入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> destroy worksheet-000
```

4. **`Y` と入力してアクションを確定します。**

```
This will destroy "worksheet-000". Are you sure? (Y/N) Y
hostname:analytics worksheets>
```

▼ ワークシートのクローニング (BUI)

ワークシートをクローニングする (つまり、ワークシートのコピーを作成する) には、次の手順を使用します。クローニングされたワークシートを作成したあと、そのワークシートを保存するには、16 ページの「ワークシートの保存 (BUI)」を参照してください。

この手順では、CLI では実行できません。

1. 「分析」>「ワークシートを開く」に移動します。

2. 「ワークシート」をクリックして、開いているワークシートのリストを表示します。
3. クローニングするワークシートを選択します。
4. 「クローン」をクリックします。
5. クローニングされたワークシートに名前を付けるには、ワークシート名をクリックし、ワークシートの新しい名前を入力します。

関連トピック

- 16 ページの「ワークシートを閉じる (BUI)」
- 19 ページの「ワークシートからのデータセットの削除 (BUI)」

▼ ワークシートからのデータセットの削除 (BUI)

保存されたワークシート内のデータセットはアーカイブされます。そのため、データセットがワークシートから破棄されたときにデータは破棄されません。データセット内のデータを破棄するには、27 ページの「データセット内のデータの破棄 (BUI)」を参照してください。

1. 「分析」>「保存されたワークシート」に移動します。
2. データセットを削除するワークシートをクリックします。
3. 統計の右上隅にある終了アイコン をクリックして、ワークシートから削除します。

▼ ワークシートからのデータセットの削除 (CLI)

保存されたワークシート内のデータセットはアーカイブされます。そのため、データセットがワークシートから破棄されたときにデータは破棄されません。データセット内のデータを破棄するには、28 ページの「データセット内のデータの破棄 (CLI)」を参照してください。

1. **`analytics worksheets`** に移動します。

```
hostname:> analytics worksheets
```

2. 開いているワークシートのリストを表示するには、「**`show`**」と入力します。

```
hostname:analytics worksheets> show
Worksheets:
```

```
WORKSHEET        OWNER   NAME
worksheet-000    root    example_1
worksheet-001    root    example_2
```

3. 「**select**」と、データセットの削除元となるワークシートを入力します。

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
```

4. ワークシート内のデータセットのリストを表示するには、「**show**」と入力します。

```
hostname:analytics worksheet-000> show
Properties:
                          uuid = e268333b-c1f0-401b-97e9-ff7f8ee8dc9b
                          name = 830 MB/s NFSv3 disk
                         owner = root
                         ctime = 2009-9-4 20:04:28
                         mtime = 2009-9-4 20:07:24
Datasets:

DATASET       DATE       SECONDS  NAME
dataset-000   2009-9-4        60  nic.kilobytes[device]
dataset-001   2009-9-4        60  io.bytes[op]
```

5. 「**remove**」と、削除するデータセットを入力します。

```
hostname:analytics worksheet-000> remove dataset-000
This will remove "dataset-000". Are you sure? (Y/N)
```

6. **Y** と入力してアクションを確定します。
   変更されたワークシートは自動的に保存されます。

▼ ワークシートが最後に変更された時間の表示 (CLI)

保存されたワークシートが最後に変更された時間を表示するには、この手順を使用します。この時間は、監査の目的や、ワークシート内のデータセットが変更された時間を判定するために役立つ場合があります。たとえば、問題をトラブルシューティングする場合は、ワークシートにデータセットが追加された時間がわかると役立ちます。また、ワークシートの最終変更時間をデータセットの一時停止などのイベントと比較することもできます。この手順は、BUI でサポートされていません。

1. **analytics worksheets** に移動します。

```
hostname:> analytics worksheets
```

2. 「**select**」と、保存されたワークシートの名前を入力します。

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-001
```

3. 「**get mtime**」と入力します。

```
hostname:analytics worksheet-001> get mtime
                         mtime = 2015-6-1 13:09:01
```

▼ グラフ階層の表示

ファイル名で分類されたグラフには、トレースされたファイル名の階層の内訳を表示できる特殊な機能があります。グラフと同様に、左パネルには、統計の内訳に基づいたコンポーネントが表示されます。ファイル名が長すぎて左パネルに収まらなくなった場合は、パネルとグラフの間のディバイダーをクリックしてドラッグすることによってパネルを拡張できます。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (BUI)」の説明に従ってワークシートを作成します。**

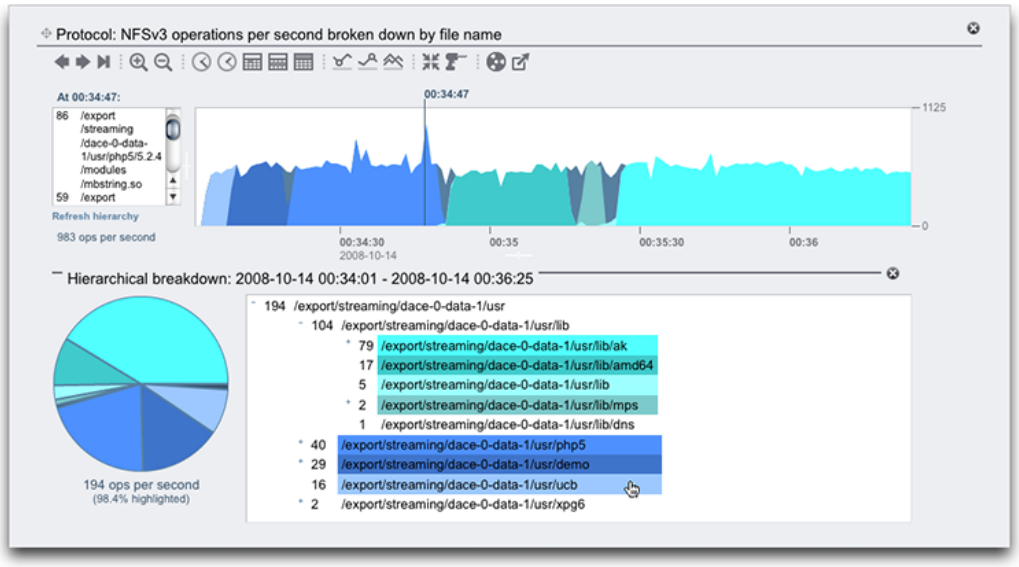
2. **追加アイコン ⊕ をクリックし、ファイル名で分類された統計を選択します。**
   すべての統計をファイル名で分類できるわけではありません。次の統計は、ファイル名で分類できます。

   - 「キャッシュ」>「ARC アクセス」
   - 「キャッシュ」>「L2ARC アクセス」
   - 「データ移動」>「シャドウ移行バイト数」
   - 「データ移動」>「シャドウ移行操作」
   - 「データ移動」>「シャドウ移行リクエスト」
   - 「プロトコル」>「FTP バイト数」
   - 「プロトコル」>「HTTP/WebDAV リクエスト」
   - 「プロトコル」>「NDMP バイト数」
   - 「プロトコル」>「NDMP 操作数」
   - 「プロトコル」>「NFSv2 バイト数」
   - 「プロトコル」>「NFSv2 操作数」
   - 「プロトコル」>「NFSv3 バイト数」
   - 「プロトコル」>「NFSv3 操作数」
   - 「プロトコル」>「NFSv4 バイト数」
   - 「プロトコル」>「NFSv4 操作数」
   - 「プロトコル」>「NFSv4.1 バイト数」
   - 「プロトコル」>「NFSv4.1 操作数」
   - 「プロトコル」>「SFTP バイト数」
   - 「プロトコル」>「SMB 操作数」
   - 「プロトコル」>「SMB2 操作数」

3. **統計の左側にある「階層を表示」をクリックします。**

4. **円グラフとツリービューを更新するには、「階層をリフレッシュ」をクリックします。**

5. 右上隅にある終了アイコン をクリックして階層の内訳を閉じます。



関連トピック

- 60 ページの「グラフの調整」
- 61 ページの「量子化プロットの調整」
- 62 ページの「背景のパターン」
- 63 ページの「ツールバーリファレンス」

▼ 使用可能なデータセットの表示 (BUI)

開いているワークシートに表示されている統計は、そのワークシートが閉じられると消える一時データセットです。これらの一時データセットや、ディスクにアーカイブされる統計を 1 ページにリストとして表示できます。

BUI では、分析データセットが作成された時間やデータが最後にアクセスされた時間も表示できます。分析データセットの最終アクセス時間は、データセットが作成、読み取り、保存、再開、または BUI でグラフをプロットするために使用されたときに更新されます。

- 「分析」>「データセット」に移動します。

▼ 使用可能なデータセットの表示 (CLI)

CLI を使用して使用可能なデータセットを表示するには、次の手順を使用します。

1. **`analytics datasets` に移動します。**

2. **アクティブなデータセットと一時停止されたデータセットのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**
   下の例で、`dataset-007` は、`ONDISK` サイズが 0 であるため、一時的な統計です。その他のすべての統計がアーカイブされます。

   注記 - 統計の名前は、BUI で表示されるものの簡略化されたバージョンです。たとえば、`dnlc.accesses` は「秒あたりのキャッシュ: DNLC アクセス」の短縮形です。

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE   INCORE ONDISK NAME
dataset-000 active    674K  35.7K arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active    227K  31.1K arc.l2_accesses[hit/miss]
dataset-002 active    227K  31.1K arc.l2_size
dataset-003 active    227K  31.1K arc.size
dataset-004 active    806K  35.7K arc.size[component]
dataset-005 active    227K  31.1K cpu.utilization
dataset-006 active    451K  35.6K cpu.utilization[mode]
dataset-007 active   57.7K      0 dnlc.accesses
dataset-008 active    490K  35.6K dnlc.accesses[hit/miss]
dataset-009 active    227K  31.1K http.reqs
dataset-010 active    227K  31.1K io.bytes
dataset-011 active    268K  31.1K io.bytes[op]
dataset-012 active    227K  31.1K io.ops
...
```

3. **特定のデータセットのプロパティーを表示するには、`select` と、データセットの名前を入力します。**

```
hostname:analytics datasets> select dataset-007
```

4. **選択されたデータセットのプロパティーを一覧表示するには、「`show`」と入力します。プロパティーには、データセットが作成された日時と最後にアクセスされた日時が含まれています。データセットの作成、読み取り、保存、または再開が行われると、最後のアクセス日時が更新されます。**

```
hostname:analytics dataset-007> show
Properties:
name = dnlc.accesses
grouping = Cache
explanation = DNLC accesses per second
incore = 65.5K
size = 0
suspended = false
```

```
        since =m 2017-1-2 08:30:11
   last_access = 2017-10-3 01:35:47
```

▼ データセットの読み取り (CLI)

データセットを読み取るには、次の手順を使用します。

BUI では、同じ情報がグラフに表示されます。詳細については、59 ページの「ワークシートのグラフとプロット」を参照してください。

1. **`analytics datasets` に移動します。**
2. **使用可能なデータセットのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**
3. **「`select`」と、読み取るデータセットの名前を入力します。**

```
hostname:analytics datasets> select dataset-007
```

4. **「`read`」と、表示する直前の秒数を入力します。**

```
hostname:analytics dataset-007> read 10
DATE/TIME                  /SEC       /SEC BREAKDOWN
2015-10-14 21:25:19         137         - -
2015-10-14 21:25:20         215         - -
2015-10-14 21:25:21         156         - -
2015-10-14 21:25:22         171         - -
2015-10-14 21:25:23        2722         - -
2015-10-14 21:25:24         190         - -
2015-10-14 21:25:25         156         - -
2015-10-14 21:25:26         166         - -
2015-10-14 21:25:27         118         - -
2015-10-14 21:25:28        1354         - -
```

内訳がある場合は、それも一覧表示されます。次の例では CPU 使用率の CPU モード (ユーザー/カーネル) 別の内訳が表示されていますが、これは、`dataset-006` に対応しています。
この例で、行 21:30:10 は 14% のカーネル時間と 1% のユーザー時間を示しており、合計して 15% の使用率になります。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-006
hostname:analytics dataset-006> read 5
DATE/TIME                 %UTIL      %UTIL BREAKDOWN
2015-10-14 21:30:07           7          6 kernel
0 user
2015-10-14 21:30:08           7          7 kernel
0 user
2015-10-14 21:30:09           0          - -
2015-10-14 21:30:10          15         14 kernel
1 user
2015-10-14 21:30:11          25         24 kernel
```

```
1 user
```

5. **秒数分のデータのコンマ区切り値 (CSV) を出力するには、「csv」と秒数を入力します。**

```
hostname:analytics datasets> select dataset-022
hostname:analytics dataset-022> csv 10
Time (UTC),Operations per second
2015-03-21 18:30:02,0
2015-03-21 18:30:03,0
2015-03-21 18:30:04,0
2015-03-21 18:30:05,0
2015-03-21 18:30:06,0
2015-03-21 18:30:07,0
2015-03-21 18:30:08,0
2015-03-21 18:30:09,0
2015-03-21 18:30:10,0
2015-03-21 18:30:11,0
```

▼ データセットの一時停止および再開 (BUI)

単一のデータセットを一時停止および再開するには、次の手順を使用します。すべてのデータセットの一時停止や再開を、BUI を使用して 1 つのアクションで行うことはできません。CLI を使用する必要があります。すべてのデータセットを一度に一時停止または再開するには、26 ページの「すべてのデータセットの一時停止および再開 (CLI)」を参照してください。

1. **「分析」>「データセット」に移動します。**

2. **マウスのポインタをデータセットの上に置き、一時停止/再開アイコン ⏻ をクリックして一時停止します。**
   データセットがアクティブにデータを収集していることを示す緑色のアイコンがグレーに変わります。

3. **マウスのポインタを一時停止されたデータセットの上に置き、一時停止/再開アイコン ⏻ を再度クリックして再開します。**
   データセットが一時停止されていることを示すグレーのアイコンが緑色に変わります。

▼ データセットの一時停止および再開 (CLI)

CLI には、個々のデータセットまたはすべてのデータセットを一時停止および再開する機能があります。個々のデータセットを一時停止または再開するには、次

の手順を使用します。すべてのデータセットを一度に一時停止または再開するには、26 ページの「すべてのデータセットの一時停止および再開 (CLI)」を参照してください。

1. **`analytics datasets` に移動します。**
2. **「`select`」と、一時停止するデータセットの名前を入力します。**

```
hostname:analytics datasets> select dataset-043
```

3. **「`set suspended=true`」と入力します。**

```
hostname:analytics dataset-043> set suspended=true
                    suspended = true (uncommitted)
```

4. **「`commit`」と入力します。**

```
hostname:analytics dataset-043> commit
```

5. **データセットを再開するには、「`set suspended=false`」と入力します。**

```
hostname:analytics dataset-043> set suspended=false
                    suspended = false (uncommitted)
```

6. **「`commit`」と入力します。**

```
hostname:analytics dataset-043> commit
```

▼ すべてのデータセットの一時停止および再開 (CLI)

すべてのデータセットを一度に一時停止または再開するには、次の手順を使用します。個々のデータセットを一時停止または再開するには、25 ページの「データセットの一時停止および再開 (CLI)」を参照してください。

BUI では、すべてのデータセットを一度に一時停止または再開することはできません。データセットを個別に一時停止または再開する必要があります。

1. **`analytics datasets` に移動します。**
2. **すべてのデータセットを一時停止するには、「`suspend`」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> suspend
This will suspend all datasets. Are you sure? (Y/N)y
```

3. **「`Y`」と入力してすべてのデータセットを一時停止することを確認します。**
4. **一時停止されたデータセットのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
```

```
Datasets:

DATASET     STATE   INCORE ONDISK NAME
dataset-000 suspend   638K   584K arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 suspend   211K   172K arc.l2_accesses[hit/miss]
dataset-002 suspend   211K   133K arc.l2_size
dataset-003 suspend   211K   133K arc.size
...
```

5. **すべてのデータセットを再開するには、「resume」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> resume
```

6. **アクティブなデータセットのリストを表示するには、「show」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE   INCORE ONDISK NAME
dataset-000 active    642K   588K arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active    215K   174K arc.l2_accesses[hit/miss]
dataset-002 active    215K   134K arc.l2_size
dataset-003 active    215K   134K arc.size
...
```

▼ データセット内のデータの破棄 (BUI)

アーカイブされたデータセットの全体または一部を破棄するには、次の手順を使用します。データセットのデータは、既存の保持ポリシーに従って自動的に削除されますが、手動で削除することもできます。この処理は完了までに通常数分かかりますが、その実際の時間は、データセットのサイズや必要な削除の量によります。データセット全体を破棄する場合、ON DISK サイズは 0 です。データセットの一部のみを破棄する場合は、ON DISK サイズが減らされます。データセットのデータを削除できるのは、データセットがアクティブになっているときだけです。

1. **「分析」>「データセット」に移動します。**
2. **マウスのポインタをデータセットの上に置き、破棄アイコン をクリックします。**
3. **次のいずれかのオプションを選択します。**
   a. **データセット全体を破棄するには、「データセット全体」を選択し、手順 5 にスキップします。**
   b. **データセットの一部のみを破棄するには、「データセット全体」のチェックマークを外し、秒、分、時間のいずれかのデータ粒度を選択し、手順 4 に進みます。**
4. **次のいずれかのオプションを選択します。**

a. 選択された粒度からすべてのデータを破棄するには、「すべて」を選択します。

b. 特定の期間が経過したデータを破棄するには、「次より古い」を選択し、テキストボックスに整数値を入力し、時間、日、週、月のいずれかの期間を選択します。

5. 「OK」をクリックします。

▼ データセット内のデータの破棄 (CLI)

アーカイブされたデータセットの全体または一部を破棄するには、次の手順を使用します。データセットのデータは、既存の保持ポリシーに従って自動的に削除されますが、手動で削除することもできます。この処理は完了までに通常数分かかりますが、その実際の時間は、データセットのサイズや必要な削除の量によります。データセットのデータを削除できるのは、データセットがアクティブになっているときだけです。

1. **analytics datasets** に移動します。

2. アクティブなデータセットのリストを表示するには、「**show**」と入力します。

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
...
dataset-005 active     290K   7.80M  cpu.utilization
```

3. 次のいずれかのオプションを選択します。

a. アーカイブされたデータセットの全体を破棄するには、**destroy** とそのデータセットを入力します。次に、**Y** と入力してアクションを確認します。

```
hostname:analytics datasets> destroy dataset-005
This will destroy "dataset-005". Are you sure? (Y/N) Y
```

b. アーカイブ済みデータセットの一部分だけを破棄するには、**select** と、削除対象のアーカイブ済みデータセットの名前を入力します。次に、**prune** と、日付、時間、粒度オプションのいずれかを入力します。

日付　この日付より前のデータはすべて削除されます。日付を指定しなかった場合のデフォルトは、現在の日付と時間になりま

す。日付を入力する際には、書式「year-month-date」を使用します。

時間 — この時間より前のデータはすべて削除されます。時間を指定しなかった場合のデフォルトは、午後 12:00 (24 時間表記では 00:00) になります。時間を入力する際には、24 時間表記と書式「hour:minute:second」を使用します。

粒度 — 削除されるデータのレベル。粒度は、`second`、`minute`、`hour` のいずれかを指定できます。

`minute` または `hour` を指定した場合、それよりレベルの低いデータ粒度も削除されます。たとえば、`prune hour` コマンドを使用すると、秒単位と分単位のデータも削除されます。

詳細なデータセットの場合、いくつかのレベルで削除すれば、保存されるデータの量を減らすことができ、データセットの一部のみをアーカイブするだけで済みます。たとえば、1 日分の秒単位データ、数週間分の分単位データ、および 6 か月分の時間単位データを保持するには、一連の `prune` コマンドを使用します。例 4 を参照してください。

例 1　粒度による削除

次の例では粒度だけが指定されています。この例では、2012 年 4 月 2 日午後 4 時 56 分よりも前に収集された秒単位および分単位のデータが、すべて破棄されます。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-001
hostname:analytics dataset-001> prune minute
This will remove per-second and minute data collected prior to 2012-4-02
16:56:52.

Are you sure? (Y/N) Y
```

例 2　日付による削除

次の例では日付だけが指定されています。この例では、2015 年 12 月 1 日の夜中より前に収集された秒単位データがすべて破棄されます。

```
hostname:analytics dataset-001> prune 2015-12-01 second
This will remove per-second data collected prior to 2015-12-1 00:00.


Are you sure? (Y/N) Y
```

例 3　日付と時間による削除

次の例では日付と時間がどちらも指定されています。この例では、2015 年 6 月 3 日午後 12 時以前に収集された秒単位のデータが破棄されます。

```
hostname:analytics dataset-001> prune 2015-06-03 12:00:01 second
```

```
This will remove per-second data collected prior to 2015-6-3 12:00:01.

Are you sure? (Y/N) Y
```

例 4 詳細データセットのデータの削除

次の prune コマンドを実行すると、2015 年 12 月 15 日よりも古い 1 日分の秒単位データ、数週間分の分単位データ、および 6 か月分の時間単位データが保持されます。

```
hostname:analytics dataset-001> prune 2015-12-14 second
hostname:analytics dataset-001> prune 2015-12-01 minute
hostname:analytics dataset-001> prune 2015-6-01 hour
```

▼ CPU パフォーマンスの問題の識別 (BUI)

アプライアンスの CPU ハードウェアのボトルネックを特定して解決するには、次の手順を使用します。2 つの分析データセットの結果に基づいて、データのスループットを向上させるための修正アクションを提案します。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (BUI)」の説明に従ってワークシートを作成します。**
2. **「統計を追加」の横にある追加アイコン ⊕ をクリックします。**
3. **「CPU」>「使用率」>「raw 統計として」に移動します。**
4. **追加アイコン ⊕ を再度クリックします。**
5. **「CPU」>「使用率」>「CPU 識別子別」に移動します。**
6. **少なくとも 15 分待ちます。**

   注記 - 15 分は一般的なガイドラインです。短期間に高頻度で発生する CPU 負荷の高いワークロードがある場合、この時間の長さを調整できます。

7. **使用率別の CPU のグラフを調べます。**

   アプライアンスの CPU が 15 分を超えて 100% の使用率に達している場合は、CPU の追加やより高速な CPU へのアップグレードを検討してください。

8. **CPU 識別子別の CPU 使用率のグラフを調べます。**

   ほかが比較的アイドル状態にあるときに 1 つの CPU コアが 100% の使用率で動作している場合は、シングルスレッドまたはシングルクライアント、あるいはその両方の

ワークロードを示している可能性があります。ワークロードを複数のクライアントに分けるか、またはほかのコントローラモデルによって提供される多数の CPU コアをより適切に活用するようにクライアントアプリケーションのマルチスレッド実装を調査することを検討してください。

▼ CPU パフォーマンスの問題の識別 (CLI)

アプライアンスの CPU ハードウェアのボトルネックを特定して解決するには、次の手順を使用します。2 つの分析データセットの結果に基づいて、データのスループットを向上させるための修正アクションを提案します。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (CLI)」の説明に従ってワークシートを作成し、そのワークシートを選択したあと、「`dataset`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```

2. **「`set name=cpu.utilization`」と入力してから「`commit`」と入力することで、raw 統計としての CPU 使用率をワークシートに追加します。**

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=cpu.utilization
                          name = cpu.utilization
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

3. **「`dataset`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```

4. **「`set name=cpu.utilization[cpu]`」と入力してから「`commit`」と入力することで、CPU 識別子別の CPU 使用率をワークシートに追加します。**

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=cpu.utilization[cpu]
                          name = cpu.utilization[cpu]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

5. **「`done`」と入力してから再度「`done`」と入力し、コンテキストを終了します。**

```
hostname:analytics worksheet-000> done
hostname:analytics worksheets> done
```

6. **少なくとも 15 分待ったあと、`analytics datasets` に移動します。**

注記 - 15 分は一般的なガイドラインです。短期間に高頻度で発生する CPU 負荷の高いワークロードがある場合、この時間の長さを調整できます。

```
hostname:> analytics datasets
```

7. **使用可能なデータセットのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
...
dataset-005 active     290K   7.80M  cpu.utilization
hostname:analytics datasets>
```

8. **「select」と、名前が cpu.utilization のデータセットを入力します。**

   この例では、データセット名 cpu.utilization は dataset-005 に対応しています。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-005
```

9. **「read 900」と入力し、データセットの最後の 900 秒 (15 分) を読み取ります。データの検査が終了したら、「done」と入力します。**

   アプライアンスの CPU が 15 分を超えて 100% の使用率に達している場合は、CPU の追加やより高速な CPU へのアップグレードを検討してください。

```
hostname:analytics dataset-005> read 900
...
hostname:analytics dataset-005> done
```

10. **使用可能なデータセットのリストを表示するには、「show」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
...
dataset-006 active     290K   7.80M  cpu.utilization[cpu]
hostname:analytics datasets>
```

11. **「select」と、名前が cpu.utilization[cpu] のデータセットを入力します。**

    この例では、データセット名 cpu.utilization[cpu] は dataset-006 に対応しています。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-006
```

12. **「read 900」と入力し、データセットの最後の 900 秒 (15 分) を読み取ります。データの検査が終了したら、「done」と入力します。**

```
hostname:analytics dataset-006> read 900
...
hostname:analytics dataset-006> done
```

ほかが比較的アイドル状態にあるときに 1 つの CPU コアが 100% の使用率で動作している場合は、シングルスレッドまたはシングルクライアント、あるいはその両方のワークロードを示している可能性があります。ワークロードを複数のクライアントに

分けるか、またはほかのコントローラモデルによって提供される多数の CPU コアをより適切に活用するようにクライアントアプリケーションのマルチスレッド実装を調査することを検討してください。

▼ ネットワークパフォーマンスの問題の識別 (BUI)

アプライアンスのネットワークハードウェアのボトルネックを特定して解決するには、次の手順を使用します。分析データセットの結果に基づいて、ネットワークのスループットを向上させるための修正アクションを提案します。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (BUI)」の説明に従ってワークシートを作成します。**
2. **「統計を追加」の横にある追加アイコン ⊕ をクリックします。**
3. **「ネットワーク」>「デバイスバイト数」>「デバイス別」に移動します。**
4. **少なくとも 10 分待ちます。**

   注記 - 10 分は一般的なガイドラインです。使用可能な最大のネットワーク帯域幅を要求する、より短時間のワークロードがある場合は、この時間を調整できます。

5. **グラフを調べます。**

   いずれかのネットワークデバイスが 10 分を超えてその最大スループットの 95% に達している場合は、追加のネットワークデバイスを取り付けることをお勧めします。

▼ ネットワークパフォーマンスの問題の識別 (CLI)

アプライアンスのネットワークハードウェアのボトルネックを特定して解決するには、次の手順を使用します。分析データセットの結果に基づいて、ネットワークのスループットを向上させるための修正アクションを提案します。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (CLI)」の説明に従ってワークシートを作成し、そのワークシートを選択したあと、「`dataset`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```

2. **「`set name=nic.kilobytes[device]`」と入力してから「`commit`」と入力することで、デバイス別のネットワークデバイスバイト数をワークシートに追加します。**

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=nic.kilobytes[device]
                          name = nic.kilobytes[device]
```

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

3. 「done」と入力してから再度「done」と入力し、コンテキストを終了します。

```
hostname:analytics worksheet-000> done
hostname:analytics worksheets> done
```

4. 少なくとも 10 分待ったあと、`analytics datasets` に移動します。

注記 - 10 分は一般的なガイドラインです。使用可能な最大のネットワーク帯域幅を要求する、より短時間のワークロードがある場合は、この時間を調整できます。

```
hostname:> analytics datasets
```

5. 使用可能なデータセットのリストを表示するには、「show」と入力します。

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
...
dataset-032 active     290K   7.80M  nic.kilobytes[device]
hostname:analytics datasets>
```

6. 「`select`」と、名前が `nic.kilobytes[device]` のデータセットを入力します。

この例では、データセット名 `nic.kilobytes[device]` は `dataset-032` に対応しています。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-032
```

7. 「`read 600`」と入力し、データセットの最後の 600 秒 (10 分) を読み取ります。データの検査が終了したら、「done」と入力します。

```
hostname:analytics dataset-032> read 600
...
hostname:analytics dataset-032> done
```

いずれかのネットワークデバイスが 10 分を超えてその最大スループットの 95% に達している場合は、追加のネットワークデバイスを取り付けることをお勧めします。

▼ メモリーパフォーマンスの問題の識別 (BUI)

アプライアンスのメモリーハードウェアのボトルネックを特定して解決するには、次の手順を使用します。分析データセットの結果に基づき、追加の DRAM を取り付けてメモリーパフォーマンスを向上させるための修正アクションを提案します。

1. 15 ページの「ワークシートの作成 (BUI)」の説明に従ってワークシートを作成します。

2. **「統計を追加」の横にある追加アイコン ⊕ をクリックします。**

3. **「キャッシュ」>「ARC アクセス」>「ヒット/ミス別」に移動します。**

4. **少なくとも 10 分待ちます。**

   注記 - 10 分は一般的なガイドラインです。メモリー負荷の高い短期間のワークロードがある場合、この時間の長さを調整できます。

5. **グラフを調べます。**

   次の表の条件がすべて存在する場合は、追加の DRAM を取り付けることをお勧めします。

条件	説明
データまたはメタデータに対する ARC アクセスのヒットがミスに比べ、75-97% 以上になっている	ARC は、アプリケーションに必要なデータまたはメタデータを格納することによりメリットを提供しています。
データまたはメタデータに対する ARC アクセスのヒットが先読みのヒットより大幅に高い	大部分の ARC アクセスが先読みメカニズムだけでなく、実際のアプリケーションのために使用されています。
ARC が少なくとも 1 秒あたり 10,000 回アクセスされている	アプライアンスが DRAM をヒットしていますが、これはアイドル状態のシステムの標準的な使用率ではありません。
ほぼすべてのメモリーが ARC によって消費され、未使用のメモリーがほとんど残っていない	アプライアンスは、すでに存在する DRAM の小さなサブセットからホットなワークロードを処理しているだけでなく、ARC で可能性のあるすべての DRAM を利用しています。

▼ メモリーパフォーマンスの問題の識別 (CLI)

アプライアンスのメモリーハードウェアのボトルネックを特定して解決するには、次の手順を使用します。分析データセットの結果に基づき、追加の DRAM を取り付けてメモリーパフォーマンスを向上させるための修正アクションを提案します。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (CLI)」の説明に従ってワークシートを作成し、そのワークシートを選択したあと、「`dataset`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```

2. **「`set name=arc.accesses[hit/miss]`」と入力してから「`commit`」と入力することで、ヒット/ミス別のキャッシュ ARC アクセスをワークシートに追加します。**

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=arc.accesses[hit/miss]
                          name = arc.accesses[hit/miss]
```

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

3. **「done」と入力してから再度「done」と入力し、コンテキストを終了します。**

```
hostname:analytics worksheet-000> done
hostname:analytics worksheets> done
```

4. **少なくとも 10 分待ったあと、`analytics datasets` に移動します。**

注記 - 10 分は一般的なガイドラインです。メモリー負荷の高い短期間のワークロードがある場合、この時間の長さを調整できます。

```
hostname:> analytics datasets
```

5. **使用可能なデータセットのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
...
hostname:analytics datasets>
```

6. **「`select`」と、名前が `arc.accesses[hit/miss]` のデータセットを入力します。**

この例では、データセット名 `arc.accesses[hit/miss]` は `dataset-000` に対応しています。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-000
```

7. **「`read 600`」と入力し、データセットの最後の 600 秒 (10 分) を読み取ります。**

```
hostname:analytics dataset-000> read 600
```

8. **データを調べます。**

次の表の条件がすべて存在する場合は、追加の DRAM を取り付けることをお勧めします。

条件	説明
データまたはメタデータに対する ARC アクセスのヒットがミスに比べ、75-97% 以上になっている	ARC は、アプリケーションに必要なデータまたはメタデータを格納することによりメリットを提供しています。
データまたはメタデータに対する ARC アクセスのヒットが先読みのヒットより大幅に高い	大部分の ARC アクセスが先読みメカニズムだけでなく、実際のアプリケーションのために使用されています。
ARC が少なくとも 1 秒あたり 10,000 回アクセスされている	アプライアンスが DRAM をヒットしていますが、これはアイドル状態のシステムの標準的な使用率ではありません。

条件	説明
ほぼすべてのメモリーが ARC によって消費され、未使用のメモリーがほとんど残っていない	アプライアンスは、すでに存在する DRAM の小さなサブセットからホットなワークロードを処理しているだけでなく、ARC で可能性のあるすべての DRAM を利用しています。

▼ 最初の読み取りキャッシュデバイスを追加するタイミング (BUI)

アプライアンスで最初の読み取りキャッシュデバイスが必要かどうかを判定するには、次の手順を使用します。複数のデバイスが必要かどうかを判定するには、40 ページの「さらに読み取りキャッシュデバイスを追加するタイミング (BUI)」を参照してください。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (BUI)」の説明に従ってワークシートを作成します。**
2. **「統計を追加」の横にある追加アイコン をクリックします。**
3. **「キャッシュ」>「ARC アクセス」>「ヒット/ミス別」に移動します。**
4. **ヒット/ミス別の秒あたりの ARC アクセスのグラフを表示するには、「範囲の平均」列の下にある「メタデータヒット数」をクリックします。**
5. **ドリルダウンアイコン をクリックし、「L2ARC 適格性別」を選択します。**
6. **ヒット/ミス別の秒あたりの ARC アクセスのグラフを表示するには、「データヒット数」をクリックします。**
7. **ドリルダウンアイコン をクリックし、「L2ARC 適格性別」を選択します。**
8. **数分待ちます。**

注記 - この待ち時間を調整すると、ピーク I/O をより確実に判定できます。通常の業務中に 24 時間分の分析を取得すると、IO のパターンをもっとも良く理解できる可能性があります。

9. **グラフを調べます。**

次のすべての条件が存在する場合は、最初の読み取りキャッシュデバイスを追加することを検討してください。

- データまたはメタデータ、あるいはその両方に対する L2ARC 適格な ARC アクセスミスが 1 秒あたり少なくとも 1500 個存在する

- アプライアンスが 32K 以下の ZFS レコードサイズを持つアクティブなファイルシステムまたは LUN を備えている

▼ 最初の読み取りキャッシュデバイスを追加するタイミング (CLI)

アプライアンスで最初の読み取りキャッシュデバイスが必要かどうかを判定するには、次の手順を使用します。複数のデバイスが必要かどうかを判定するには、41 ページの「さらに読み取りキャッシュデバイスを追加するタイミング (CLI)」を参照してください。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (CLI)」の説明に従ってワークシートを作成し、そのワークシートを選択したあと、「`dataset`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```

2. **「`set name=arc.accesses[hit/miss]`」と入力してから「`commit`」と入力することで、ヒット/ミス別のキャッシュ ARC アクセスをワークシートに追加します。**

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=arc.accesses[hit/miss]
                          name = arc.accesses[hit/miss]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

3. **「`dataset`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```

4. **手順 2 と 3 を繰り返して次のデータセットを追加します。**
   - メタデータヒット/ミス別のキャッシュ ARC アクセス (「`arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC eligibility]`」)
   - データヒット/ミス別のキャッシュ ARC アクセス (「`arc.accesses[hit/miss=data hits][L2ARC eligibility]`」)

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name="arc.accesses[hit/
miss=metadata hits][L2ARC eligibility]"
                          name = arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC eligibility]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
hostname:analytics worksheet-000> dataset
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name="arc.accesses[hit/miss=data
 hits][L2ARC eligibility]"
                          name = arc.accesses[hit/miss=data hits][L2ARC eligibility]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

5. **「`done`」と入力してから再度「`done`」と入力し、コンテキストを終了します。**

```
hostname:analytics worksheet-000> done
hostname:analytics worksheets> done
```

6. **数分待ったあと、`analytics datasets` に移動します。**

注記 - この待ち時間を調整すると、ピーク I/O をより確実に判定できます。通常の業務中に 24 時間分の分析を取得すると、IO のパターンをもっとも良く理解できる可能性があります。

```
hostname:> analytics datasets
```

7. **使用可能なデータセットのリストを表示するには、「show」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
...
hostname:analytics datasets>
```

8. **「select」と、名前が arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC eligibility] のデータセットを入力します。**

この例では、データセット名 arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC eligibility] は dataset-001 に対応しています。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-001
```

9. **「read 86400」と入力し、データセットの最後の 86,400 秒 (24 時間) を読み取ります。データの検査が終了したら、「done」と入力します。**

```
hostname:analytics dataset-001> read 86400
...
hostname:analytics dataset-001> done
```

次のすべての条件が存在する場合は、最初の読み取りキャッシュデバイスを追加することを検討してください。

- メタデータに対する L2ARC 適格な ARC アクセスミスが 1 秒あたり少なくとも 1500 個存在する
- アプライアンスが 32K 以下の ZFS レコードサイズを持つアクティブなファイルシステムまたは LUN を備えている

10. **使用可能なデータセットのリストを表示するには、「show」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
dataset-002 active     780K   9.20M  arc.accesses[hit/miss=data hits][L2ARC eligibility]
...
hostname:analytics datasets>
```

11. **「select」と、名前が arc.accesses[hit/miss=data hits][L2ARC eligibility] のデータセットを入力します。**

    この例では、データセット名 arc.accesses[hit/miss=data hits][L2ARC eligibility] は dataset-002 に対応しています。

    ```
    hostname:analytics datasets> select dataset-002
    ```

12. **「read 86400」と入力し、データセットの最後の 86,400 秒 (24 時間) を読み取ります。データの検査が終了したら、「done」と入力します。**

    ```
    hostname:analytics dataset-002> read 86400
    ...
    hostname:analytics dataset-002> done
    ```

    次のすべての条件が存在する場合は、最初の読み取りキャッシュデバイスを追加することを検討してください。

    - データに対する L2ARC 適格な ARC アクセスミスが 1 秒あたり少なくとも 1500 個存在する
    - アプライアンスが 32K 以下の ZFS レコードサイズを持つアクティブなファイルシステムまたは LUN を備えている

▼ さらに読み取りキャッシュデバイスを追加するタイミング (BUI)

アプライアンスで追加の読み取りキャッシュデバイスが必要かどうかを判定するには、次の手順を使用します。

始める前に 「保守」>「ハードウェア」に移動し、読み取りキャッシュデバイスを含んでいるシャーシやスロットを確認します。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (BUI)」の説明に従ってワークシートを作成します。**
2. **「統計を追加」の横にある追加アイコン ⊕ をクリックします。**
3. **「ディスク」>「I/O 操作」>「ディスク別」に移動します。**
4. **読み取りキャッシュデバイスを選択します。**
5. **ドリルダウンアイコン をクリックし、「使用率」を選択します。**
6. **既存のすべての読み取りキャッシュデバイスについて、手順 4 と 5 を繰り返します。**
7. **少なくとも 10 分待ちます。**

8. **グラフを調べます。**
   既存デバイスの使用率が 90% の場合は、読み取りキャッシュデバイスをさらに追加することをお勧めします。

▼ さらに読み取りキャッシュデバイスを追加するタイミング (CLI)

アプライアンスで追加の読み取りキャッシュデバイスが必要かどうかを判定するには、次の手順を使用します。

始める前に `maintenance hardware show` に移動し、読み取りキャッシュデバイスを含んでいるシャーシやスロットを確認します。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (CLI)」の説明に従ってワークシートを作成し、そのワークシートを選択したあと、「`dataset`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```

2. **読み取りキャッシュデバイス (使用率別) をワークシートに追加したあと、「`commit`」と入力します。アプライアンスで使用されている読み取りキャッシュデバイスごとに繰り返します。**

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name="io.utilization[disk=hostname/
HDD 13]"
                          name = io.utilization[disk=hostname/HDD 13]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

3. **「done」と入力してから再度「done」と入力し、コンテキストを終了します。**

```
hostname:analytics worksheet-000> done
hostname:analytics worksheets> done
```

4. **少なくとも 10 分待ったあと、`analytics datasets` に移動します。**

```
hostname:> analytics datasets
```

5. **使用可能なデータセットのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
...
dataset-021 active     290K   7.80M  io.utilization[disk=hostname/HDD 13]
hostname:analytics datasets>
```

6. **「`select`」と、最初に追加したデータセットを入力します。**

この例では、データセット名 `io.utilization[disk=hostname/HDD 13]` は `dataset-021` に対応しています。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-021
```

7. **「`read 600`」と入力し、データセットの最後の 600 秒 (10 分) を読み取ります。**

```
hostname:analytics dataset-021> read 600
```

8. **ワークシートに追加したデータセットごとに、手順 6 と 7 を繰り返します。**

9. **データを調べます。**

   既存デバイスの使用率が 90% の場合は、読み取りキャッシュデバイスをさらに追加することをお勧めします。

▼ 最初の書き込みログデバイスを追加するタイミング (BUI)

アプライアンスに最初の書き込みログデバイスが必要かどうかを判定するには、この手順を使用します。書き込みキャッシュを有効にすると、ファイバチャネルと iSCSI の書き込みが同期型となり、ログデバイスのメリットが得られるようになります。処理を続行する前に、LUN で書き込みキャッシュを有効にすることの影響についてドキュメントを精読し、理解するようにしてください。詳細については、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「シェアの領域管理」を参照してください。

複数の書き込みログデバイスを追加する必要があるかどうかを判定するには、45 ページの「さらに書き込みログデバイスを追加するタイミング (BUI)」を参照してください。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (BUI)」の説明に従ってワークシートを作成します。**

2. **「統計を追加」の横にある追加アイコン ⊕ をクリックします。**

3. **「プロトコル」>「NFSv2 操作数」>「操作タイプ別」に移動します。**

4. **アプライアンスで構成されている各プロトコルについて、手順 2 と 3 を繰り返します。**

5. **少なくとも 15 分待ちます。**

注記 - 15 分は一般的なガイドラインです。パフォーマンスに影響されやすい、短時間の同期書き込みワークロードがある場合は、この時間を調整できます。

---

6. **グラフを調べます。**

   次の条件のいずれかまたはすべてが存在する場合は、書き込みログデバイスの追加を検討してください。

   - iSCSI 書き込み、ファイバチャネル書き込み、および NFS/SMB 同期操作の合計が 1 秒あたり少なくとも 1000 個存在する
   - NFS コミットが 1 秒あたり少なくとも 100 個存在する

▼ 最初の書き込みログデバイスを追加するタイミング (CLI)

アプライアンスに最初の書き込みログデバイスが必要かどうかを判定するには、この手順を使用します。書き込みキャッシュを有効にすると、ファイバチャネルと iSCSI の書き込みが同期型となり、ログデバイスのメリットが得られるようになります。処理を続行する前に、LUN で書き込みキャッシュを有効にすることの影響についてドキュメントを精読し、理解するようにしてください。詳細については、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「シェアの領域管理」を参照してください。

複数の書き込みログデバイスを追加する必要があるかどうかを判定するには、46 ページの「さらに書き込みログデバイスを追加するタイミング (CLI)」を参照してください。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (CLI)」の説明に従ってワークシートを作成し、そのワークシートを選択したあと、「`dataset`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```

2. **「`set name=nfs2.ops[op]`」と入力してから「`commit`」と入力することで、操作タイプ別の秒あたりの NFSv2 操作数をワークシートに追加します。**

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=nfs2.ops[op]
                          name = nfs2.ops[op]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

3. **「`dataset`」と入力します。**

4. **手順 2 と 3 を繰り返して次のデータセットを追加します。**

   - 操作タイプ別の秒あたりの NFSv3 操作数 (`nfs3.ops[op]`)
   - 操作タイプ別の秒あたりの NFSv4 操作数 (`nfs4.ops[op]`)
   - 操作タイプ別の秒あたりの NFSv4.1 操作数 (`nfs4-1.ops[op]`)
   - 操作タイプ別の秒あたりの iSCSI 操作数 (`iscsi.ops[op]`)
   - 操作タイプ別の秒あたりのファイバチャネル操作数 (`fc.ops[op]`)
   - 操作タイプ別の秒あたりの SMB 操作数 (`smb.ops[op]`)

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=nfs3.ops[op]
                          name = nfs3.ops[op]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
hostname:analytics worksheet-000> dataset
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=nfs4.ops[op]
                          name = nfs4.ops[op]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
hostname:analytics worksheet-000> dataset
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=nfs4-1.ops[op]
                          name = nfs4-1.ops[op]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
hostname:analytics worksheet-000> dataset
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=iscsi.ops[op]
                          name = iscsi.ops[op]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
hostname:analytics worksheet-000> dataset
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=fc.ops[op]
                          name = fc.ops[op]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
hostname:analytics worksheet-000> dataset
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=smb.ops[op]
                          name = smb.ops[op]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

5. **「done」と入力してから再度「done」と入力し、コンテキストを終了します。**

```
hostname:analytics worksheet-000> done
hostname:analytics worksheets> done
```

6. **少なくとも 15 分待ったあと、`analytics datasets` に移動します。**

注記 - 15 分は一般的なガイドラインです。パフォーマンスに影響されやすい、短時間の同期書き込みワークロードがある場合は、この時間を調整できます。

```
hostname:> analytics datasets
```

7. **使用可能なデータセットのリストを表示するには、「show」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
...
dataset-030 active     290K   7.80M  nfs2.ops[op]
hostname:analytics datasets>
```

8. **「select」と、名前が `nfs2.ops[op]` のデータセットを入力します。**

   この例では、データセット名 `nfs2.ops[op]` は `dataset-030` に対応しています。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-030
```

9. **「read 900」と入力してデータセットの最後の 900 秒 (15 分) を読み取り、そのデータを、将来参照できるように環境にコピーおよび保存します。**

```
hostname:analytics dataset-030> read 900
```

10. **done と入力します。**

```
hostname:analytics dataset-030> done
```

11. **手順 7 - 10 を次のデータセットで繰り返します。**

- 操作タイプ別の秒あたりの NFSv3 操作数 (`nfs3.ops[op]`)
- 操作タイプ別の秒あたりの NFSv4 操作数 (`nfs4.ops[op]`)
- 操作タイプ別の秒あたりの NFSv4.1 操作数 (`nfs4-1.ops[op]`)
- 操作タイプ別の秒あたりの iSCSI 操作数 (`iscsi.ops[op]`)
- 操作タイプ別の秒あたりのファイバチャネル操作数 (`fc.ops[op]`)
- 操作タイプ別の秒あたりの SMB 操作数 (`smb.ops[op]`)

注記 - 各データセットのデータは、将来参照できるように忘れずに環境にコピーおよび保存してください。

```
hostname:analytics datasets> show
...
hostname:analytics datasets> select dataset-032
hostname:analytics dataset-032> read 900
...
hostname:analytics dataset-032> done
hostname:analytics datasets> show
...
hostname:analytics datasets> select dataset-034
...
hostname:analytics datasets> select dataset-27
...
hostname:analytics datasets> select dataset-13
...
hostname:analytics datasets> select dataset-07
...
hostname:analytics datasets> select dataset-40
```

12. **データを調べます。**

次の条件のいずれかまたはすべてが存在する場合は、最初の書き込みログデバイスを追加することをお勧めします。

- iSCSI 書き込み、ファイバチャネル書き込み、および NFS/SMB 同期操作の合計が 1 秒あたり少なくとも 1000 個存在する
- NFS コミットが 1 秒あたり少なくとも 100 個存在する

▼ さらに書き込みログデバイスを追加するタイミング (BUI)

アプライアンスで追加の書き込みログデバイスが必要かどうかを判定するには、次の手順を使用します。

始める前に 「保守」>「ハードウェア」に移動し、書き込みキャッシュデバイスを含んでいるシャーシやスロットを確認します。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (BUI)」の説明に従ってワークシートを作成します。**
2. **「統計を追加」の横にある追加アイコン をクリックします。**
3. **「ディスク」>「ディスク」>「使用率別」に移動します。**
4. **書き込みログデバイスを選択します。**
5. **ドリルダウンアイコン をクリックし、「raw 統計として」を選択します。**
6. **既存のすべての書き込みログデバイスについて、手順 4 と 5 を繰り返します。**
7. **少なくとも 10 分待ちます。**

   注記 - 10 分は一般的なガイドラインです。パフォーマンスに影響されやすい、短時間の同期書き込みワークロードがある場合は、この時間を調整できます。

8. **グラフを調べます。**

   既存デバイスの使用率が 90% の場合は、書き込みログデバイスをさらに追加することをお勧めします。

▼ さらに書き込みログデバイスを追加するタイミング (CLI)

アプライアンスで追加の書き込みログデバイスが必要かどうかを判定するには、次の手順を使用します。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (CLI)」の説明に従ってワークシートを作成し、そのワークシートを選択したあと、「`dataset`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```

2. **「`set name="io.disks[utilization=90]"`」と入力してから「`commit`」と入力することで、使用率が 90% 以上のディスクをワークシートに追加します。**

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name="io.disks[utilization=90]"
                          name = io.disks[utilization=90]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

3. **「`done`」と入力してから再度「`done`」と入力し、コンテキストを終了します。**

```
hostname:analytics worksheet-000> done
```

```
hostname:analytics worksheets> done
```

4. **少なくとも 10 分待ったあと、`analytics datasets` に移動します。**

注記 - 10 分は一般的なガイドラインです。パフォーマンスに影響されやすい、短時間の同期書き込みワークロードがある場合は、この時間を調整できます。

```
hostname:> analytics datasets
```

5. **使用可能なデータセットのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
...
dataset-019 active     290K   7.80M  io.disks[utilization=90]
hostname:analytics datasets>
```

6. **「`select`」と、名前が `io.disks[utilization=90]` のデータセットを入力します。**
この例では、データセット名 `io.disks[utilization=90]` は `dataset-019` に対応しています。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-019
```

7. **「`read 600`」と入力し、データセットの最後の 600 秒 (10 分) を読み取ります。**

```
hostname:analytics dataset-019> read 600
```

8. **データを調べます。**
既存デバイスの使用率が 90% の場合は、書き込みログデバイスをさらに追加することをお勧めします。

▼ さらにディスクを追加するタイミング (BUI)

ディスクをさらに追加する必要があるかどうかを判定するには、この手順を使用します。RAID プロファイルまたは ZFS レコードサイズ、あるいはその両方の選択を誤ると、ディスクが過剰に使用される場合があります。この場合は、RAIDZ からミラー化されたプロファイルへの移動、または ZFS レコードサイズのクライアント I/O サイズへの一致、あるいはその両方を行うことによって、既存のディスク使用率を削減できる可能性があります。

さらに、システムに読み取りまたは書き込み用に最適化されたフラッシュドライブが構成されていない場合は、DRAM を超えたすべての IO 操作がディスクによって処理されます。パフォーマンスをさらに向上させるには、ランダム読み取りや同期書き込みを含むワークロードについて、フラッシュの使用を検討してください。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (BUI)」の説明に従ってワークシートを作成します。**
2. **「統計を追加」の横にある追加アイコン ⊕ をクリックします。**
3. **「ディスク」>「ディスク」>「使用率別」に移動します。**
4. **70% の範囲の平均を右クリックし、「ディスク別」をクリックします。**
5. **少なくとも 30 分待ちます。**

   注記 - 30 分は一般的なガイドラインです。ディスク使用率がボトルネックになっている短時間のワークロードがある場合は、30 分未満になる追加のディスクの選択を検討することをお勧めします。

6. **グラフを調べます。**

   既存ディスクの 50% 以上で使用率が 70% 以上になっている場合は、ディスクをさらに追加することをお勧めします。

▼ さらにディスクを追加するタイミング (CLI)

ディスクをさらに追加する必要があるかどうかを判定するには、この手順を使用します。RAID プロファイルまたは ZFS レコードサイズ、あるいはその両方の選択を誤ると、ディスクが過剰に使用される場合があります。この場合は、RAIDZ からミラー化されたプロファイルへの移動、または ZFS レコードサイズのクライアント I/O サイズへの一致、あるいはその両方を行うことによって、既存のディスク使用率を削減できる可能性があります。

さらに、システムに読み取りまたは書き込み用に最適化されたフラッシュドライブが構成されていない場合は、DRAM を超えたすべての IO 操作がディスクによって処理されます。パフォーマンスをさらに向上させるには、ランダム読み取りや同期書き込みを含むワークロードについて、フラッシュの使用を検討してください。

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (CLI)」の説明に従ってワークシートを作成し、そのワークシートを選択したあと、「`dataset`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```

2. **「`set name="io.disks[utilization=70]"`」と入力してから「`commit`」と入力することで、使用率が 70% 以上のディスクをワークシートに追加します。**

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name="io.disks[utilization=70]"
                          name = io.disks[utilization=70]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```

3. **「done」と入力してから再度「done」と入力し、コンテキストを終了します。**

```
hostname:analytics worksheet-000> done
hostname:analytics worksheets> done
```

4. **少なくとも 30 分待ったあと、analytics datasets に移動します。**

注記 - 30 分は一般的なガイドラインです。ディスク使用率がボトルネックになっている短時間のワークロードがある場合は、30 分未満になる追加のディスクの選択を検討することをお勧めします。

```
hostname:> analytics datasets
```

5. **使用可能なデータセットのリストを表示するには、「show」と入力します。**

```
hostname:analytics datasets> show
Datasets:

DATASET     STATE    INCORE  ONDISK  NAME
dataset-000 active    1.27M   15.5M  arc.accesses[hit/miss]
dataset-001 active     517K   9.21M  arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC
 eligibility]
...
dataset-025 active     290K   7.80M  io.disks[utilization=70]
hostname:analytics datasets>
```

6. **「select」と、名前が io.disks[utilization=70] のデータセットを入力します。**

この例では、データセット名 io.disks[utilization=70] は dataset-025 に対応しています。

```
hostname:analytics datasets> select dataset-025
```

7. **「read 1800」と入力し、データセットの最後の 1800 秒 (30 分) を読み取ります。**

```
hostname:analytics dataset-025> read 1800
```

8. **データを調べます。**

既存ディスクの 50% 以上で使用率が 70% 以上になっている場合は、ディスクをさらに追加することをお勧めします。

▼ しきい値アラートの構成 (BUI)

設定されたしきい値レベルを特定のデータセットが超過したり下回ったりした際に自動的に通知を受けるようにするには、次の手順を使用します。

自動一時停止ポリシーが有効になっている場合は、しきい値に設定したアイドル時間の最大値を超えたときにデータセットおよび対応する統計が自動的に中断されます。システムのパフォーマンスを改善するには、このポリシーを有効にして構成可能なしきい値に短い期間を設定します。自動一時停止ポリシーは、ダッシュボードデータ

セットおよび傾向統計情報を収集するために使用されるデータセットに適用されないことに注意してください。

1. **「構成」>「アラート」に移動します。**
2. **「しきい値アラート」をクリックしたあと、その追加アイコン ⊕ をクリックします。**
3. **「しきい値」では、データセットと、どのような場合にアラートを生成させるかを選択し、パーセンテージ値を入力します。**
4. **「タイミング」では、値を入力し、間隔を選択します。**
5. **特定の期間内のみ、または特定の日のみのイベントが通知されるようにする場合は、適切なチェックボックスと値を選択します。**
6. **同じイベントの通知を、条件が存在しているかぎり継続的に受けるようにするには、該当する再通知用のチェックボックスを選択し、値を入力し、間隔を選択します。**
7. **「アラートアクション」では、アクションを選択し、関連するすべてのフィールドに値を入力します。**
8. **(オプション)「テスト」をクリックしてアラートアクションをテストします。**
9. **「適用」をクリックします。**

▼ しきい値アラートの構成 (CLI)

1. **`configuration alerts thresholds` に移動します。**
2. **「`create`」と入力します。**

```
hostname:configuration alerts thresholds> create
```

3. **しきい値アラートのプロパティーのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**
4. **プロパティーを設定します。**
   この例では、任意の曜日に少なくとも 1 時間にわたって 80% を超えた場合の、システムプールの容量しきい値アラートを設定します。このアラートは、条件が持続される間は毎日再送信されるほか、少なくとも 1 日にわたって条件がクリアされた場合もアラートが送信されます。

```
hostname:configuration alerts threshold (uncommitted)> set statname=syscap.percentused
                                  statname = syscap.percentused (uncommitted)
hostname:configuration alerts threshold (uncommitted)> set limit=80
                                  limit = 80 (uncommitted)
hostname:configuration alerts threshold (uncommitted)> set minpost=3600
                                  minpost = 1 hours (uncommitted)
hostname:configuration alerts threshold (uncommitted)> set days=all
```

```
                                    days=all (uncommitted)
hostname:configuration alerts threshold (uncommitted)> set frequency=86400
                                    frequency = 1 days (uncommitted)
hostname:configuration alerts threshold (uncommitted)> set minclear=86400
                                    minclear = 1 days (uncommitted)
```

5. タスクを完了するには、「**commit**」と入力します。

```
hostname:configuration alerts threshold (uncommitted)> commit
```

▼ ワークシートのエクスポート (BUI)

1. **15 ページの「ワークシートの作成 (BUI)」**の説明に従って、目的のデータセットを含むワークシートを作成します。
2. このワークシートは、さらに分析が必要な期間中のデータを収集するために使用します。
3. 同期化アイコン をクリックしてデータセットを同期化します。
4. 一時停止アイコン をクリックします。
5. ズームイン およびズームアウト アイコンをクリックして、目的の期間を表示します。

   注記 - このビュー内のデータのみが分析サポートバンドルに含まれます。

6. 「保存」をクリックします。
7. 「分析」>「保存されたワークシート」に移動します。
8. マウスのポインタをエクスポートするワークシートの上に置き、エクスポートアイコン をクリックします。

   注記 - アップロードしようとする前に、フォンホームサービスにアプライアンスを登録する必要があります。詳細については、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「フォンホーム構成」を参照してください。

9. ワークシートをリクエストする場合は、**Oracle** サポート担当者によって提供されたサービスリクエスト番号を入力します。
10. 「適用」をクリックします。
11. サポートバンドルのファイル名を記録し、それを **Oracle** サポート担当者に提供して検索できるようにします。

▼ ワークシートのエクスポート (CLI)

1. **`analytics worksheets` に移動します。**
2. **使用可能なワークシートのリストを表示するには、「`show`」と入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> show
Worksheets:

WORKSHEET        OWNER    NAME
worksheet-000    root     example_1
worksheet-001    root     example_2
```

3. **「`select`」と、エクスポートするワークシートを入力します。**

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
```

4. **「`bundle`」と、サービスリクエスト番号を入力します。**

```
hostname:analytics worksheet-000> bundle 3-7596250401
A support bundle is being created and sent to Oracle. You will receive an alert
when the bundle has finished uploading. Please save the following filename, as
Oracle support personnel will need it in order to access the bundle:
/upload/issue/3-7596250401/3-7596250401_ak.9a4c3d7b-50c5-6eb9-c2a6-ec9808ae1cd8.tar.gz
```

▼ データセットの CSV ファイルへのダウンロード (BUI)

データセットを CSV ファイルにダウンロードするには、次の情報を使用します。CLI ではデータセットをダウンロードできませんが、データを CSV 形式で表示できます。52 ページの「CSV 形式でのデータセットの表示 (CLI)」を参照してください。

1. **ダウンロードするデータセットを含む、開いているワークシートまたは保存されたワークシートに移動します。**
2. **ダウンロードするデータセットの上にある、データのエクスポートアイコン をクリックします。**
3. **ファイルをローカルに保存します。**

▼ CSV 形式でのデータセットの表示 (CLI)

データセットからのデータを CSV 形式で表示するには、次の情報を使用します。データセットを CSV ファイルにダウンロードするには、52 ページの「データセットの CSV ファイルへのダウンロード (BUI)」を参照してください。

1. **`analytics worksheets` に移動します。**

```
hostname:> analytics worksheets
```

2. 保存されているワークシートのリストを表示するには、「**show**」と入力します。

```
hostname:analytics worksheets> show
Worksheets:

WORKSHEET       OWNER   NAME
worksheet-000   root    example_1
worksheet-001   root    example_2
```

3. 「**select**」に続けて、データを表示するデータセットを含むワークシートを入力します。

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
```

4. ワークシート内のデータセットのリストを表示するには、「**show**」と入力します。

```
hostname:analytics worksheet-000> show
Properties:
                          uuid = 66d05260-8d26-4b69-aae5-f98391048af0
                          name = example_1
                         owner = root
                         ctime = 2016-12-8 23:55:58
                         mtime = 2016-12-8 23:56:09

Datasets:

DATASET      DATE        SECONDS NAME
dataset-000  -                60 arc.accesses[L2ARC eligibility]
dataset-001  -                60 cap.bytesused[pool]
```

5. 「**select**」に続けて、データを表示するデータセットを入力します。

```
hostname:analytics worksheet-000> select dataset-000
```

6. **csv** と入力します。

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset-000> csv
Time (UTC),Value per second
2016-12-09 00:02:31,40599
2016-12-09 00:02:32,20134
2016-12-09 00:02:33,22425
2016-12-09 00:02:34,3954
2016-12-09 00:02:35,2185
```

Analytics のデータ保持ポリシー

デフォルトの保持ポリシー

デフォルトでは、アプライアンスは秒あたりのデータを 7 日間、分あたりのデータを 14 日間、時間あたりのデータを 90 日間保持します。ただし、ビジネスニーズに合ったデータ保持ポリシーを指定することを強くお勧めします。長期間、大量の履歴データを保持する予定がある場合、保持ポリシーは特に重要です。最長保持期間は 2 年です。OS8.6.0 以降へのソフトウェア更新では、以前のすべての保持ポリシー設定に最長 2 年の上限が設けられます。保持ポリシーの変更は監査ログに記録されます。このデフォルトの保持ポリシーは、OS8.6.0 以降のソフトウェアバージョンで有効です。

保持ポリシーの有効化

保持ポリシーは、一定の期間 (保持期間) にわたって、秒あたり、分あたり、または時間あたりという粒度で収集されるデータの最小量を制限します。1 つの粒度につき 1 つの保持ポリシーを設定できます。たとえば、最低 1 日分のデータを秒あたりの間隔で保存する保持ポリシーを定義し、最低 1 週間分のデータを分あたりの間隔で保存する 2 つ目のポリシーを定義し、さらに最低 1 か月分のデータを時間あたりの間隔で保存する 3 番目のポリシーを定義できます。コンプライアンスニーズを含むビジネス要件に従って、最小量のデータのみを維持することをお勧めします。

秒あたりのデータはもっとも粒度が高いため、分あたりや時間あたりのデータよりもメモリーとディスク容量が多く必要になります。同様に、長い保持期間を設定すると、格納されるデータが多くなります。データセットのサイズをモニターするには、BUI で「分析」>「データセット」に移動するか、CLI で `analytics datasets` コンテキストを使用します。使用する領域の量が最小で、ビジネス要件を満たすように、保持ポリシーを調整してください。保持ポリシーはアクティブなすべてのデータセットに適用され、一時停止されたデータセットは影響を受けません。

粒度が上がるたびに、保持期間を延長する必要があることに注意してください。たとえば、秒あたりのデータに対して週単位の保持期間を定義したり、分あたりのデータに対して日単位の保持期間を定義したりすることはできません。

データ保持ポリシーを有効にすると、以前のデータはただちに削除されるものと見なしてください。たとえば、3 時間以上に秒あたりのポリシーを設定した場合、3 時間を超過するデータはすべて削除されるものと見なしてください。実際に、アプライアンスは古いデータを定期的に削除しますが、パフォーマンスに影響が及ぶことを避けるために古いデータの削除を遅らせることがあります。最上位のデータ粒度を定期的に

破棄する保持ポリシーを設定することによって、Analytics で使用される領域を大幅に縮小できます。

保持ポリシーを有効にするには、スーパーユーザー権限を保持しているか、データセットスコープ内部で承認を構成してある必要があります。

保持データの表示

ワークシートのグラフは、アプライアンスで使用可能な最上位のデータ粒度で表示されます。たとえば、保持ポリシーで、秒あたりのデータを収集しないが、分あたりのデータを収集する場合、グラフは、分あたりのデータを使用して描画されます。

関連項目

- ユーザーの承認スコープを定義する方法の詳細については、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「ユーザーの構成」を参照してください。
- 分析ポリシーのプロパティーの詳細を理解するには、57 ページの「データ保持プロパティー」を参照してください。

Analytics のデータ保持ポリシー

デフォルトの保持ポリシー — デフォルトでは、アプライアンスは秒あたりのデータを 7 日間、分あたりのデータを 14 日間、時間あたりのデータを 90 日間保持します。ただし、ビジネスニーズに合ったデータ保持ポリシーを指定することを強くお勧めします。長期間、大量の履歴データを保持する予定がある場合、保持ポリシーは特に重要です。最長保持期間は 2 年です。OS8.6.0 以降へのソフトウェア更新では、以前のすべての保持ポリシー設定に最長 2 年の上限が設けられます。保持ポリシーの変更は監査ログに記録されます。このデフォルトの保持ポリシーは、OS8.6.0 以降のソフトウェアバージョンで有効です。

保持ポリシーの有効化 — 保持ポリシーは、一定の期間 (保持期間) にわたって、秒あたり、分あたり、または時間あたりという粒度で収集されるデータの最小量を制限します。1 つの粒度につき 1 つの保持ポリシーを設定できます。たとえば、最低 1 日分のデータを秒あたりの間隔で保存する保持ポリシーを定義し、最低 1 週間分のデータを分あたりの間隔で保存する 2 つ目のポリシーを定義し、さらに最低 1 か月分のデータを時間あたりの間隔で保存する 3 番目のポリシーを定義できます。コンプライアンスニーズを含むビジネス要件に従って、最小量のデータのみを維持することをお勧めします。

秒あたりのデータはもっとも粒度が高いため、分あたりや時間あたりのデータよりもメモリーとディスク容量が多く必要になります。同様に、長い保持期間を設定すると、格納されるデータが多くなります。データセットのサイズをモニターするには、

BUI で「分析」>「データセット」に移動するか、CLI で `analytics datasets` コンテキストを使用します。使用する領域の量が最小で、ビジネス要件を満たすように、保持ポリシーを調整してください。保持ポリシーはアクティブなすべてのデータセットに適用され、一時停止されたデータセットは影響を受けません。

粒度が上がるたびに、保持期間を延長する必要があることに注意してください。たとえば、秒あたりのデータに対して週単位の保持期間を定義したり、分あたりのデータに対して日単位の保持期間を定義したりすることはできません。

データ保持ポリシーを有効にすると、以前のデータはただちに削除されるものと見なしてください。たとえば、3 時間以上に秒あたりのポリシーを設定した場合、3 時間を超過するデータはすべて削除されるものと見なしてください。実際に、アプライアンスは古いデータを定期的に削除しますが、パフォーマンスに影響が及ぶことを避けるために古いデータの削除を遅らせることがあります。最上位のデータ粒度を定期的に破棄する保持ポリシーを設定することによって、Analytics で使用される領域を大幅に縮小できます。

保持ポリシーを有効にするには、スーパーユーザー権限を保持しているか、データセットスコープ内部で承認を構成してある必要があります。

保持データの表示 — ワークシートのグラフは、アプライアンスで使用可能な最上位のデータ粒度で表示されます。たとえば、保持ポリシーで、秒あたりのデータを収集しないが、分あたりのデータを収集する場合、グラフは、分あたりのデータを使用して描画されます。

関連項目

- ユーザーの承認スコープを定義する方法の詳細については、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「ユーザーの構成」を参照してください。
- 分析ポリシーのプロパティーの詳細を理解するには、57 ページの「データ保持プロパティー」を参照してください。

データ保持プロパティー

次の各プロパティーについて、「すべて」または「最小」を選択します。「すべて」を選択した場合、データ保持間隔の保持ポリシーを定義しないことになるため、アプライアンスはアクティブなデータセットを制限しません。「最小」を選択した場合は、テキストボックスに整数値を入力します。次に、保持ポリシーの期間として、時間、日、週、または月を選択します。これらの設定は、アクティブなすべてのデータセットに適用されるため、コンプライアンスのニーズを含むビジネス要件に従って設定してください。

表 1 プロパティーの設定

プロパティー	説明
1 秒あたりのデータ	アクティブなデータセットの秒間隔で記録されたデータを保持する時間を定義する場合に、この設定を使用します。
1 分あたりのデータ	アクティブなデータセットの分間隔で記録されたデータを保持する時間を定義する場合に、この設定を使用します。
1 時間あたりのデータ	アクティブなデータセットの時間間隔で記録されたデータを保持する時間を定義する場合に、この設定を使用します。

Analytics のワークシートについて

ワークシートは統計がグラフ化される BUI 画面です。複数の統計を同時にプロットでき、ワークシートにタイトルを付けてあとで表示するために保存できます。ワークシートを保存する操作によって、開いているすべての統計のアーカイブアクションが自動的に実行されます。つまり、統計が開いていれば、統計の読み取りおよびアーカイブが際限なく続けられます。

ワークシートの使用方法については、14 ページの「ワークシートの管理」を参照してください。

ワークシートの詳細は、次のトピックを参照してください。

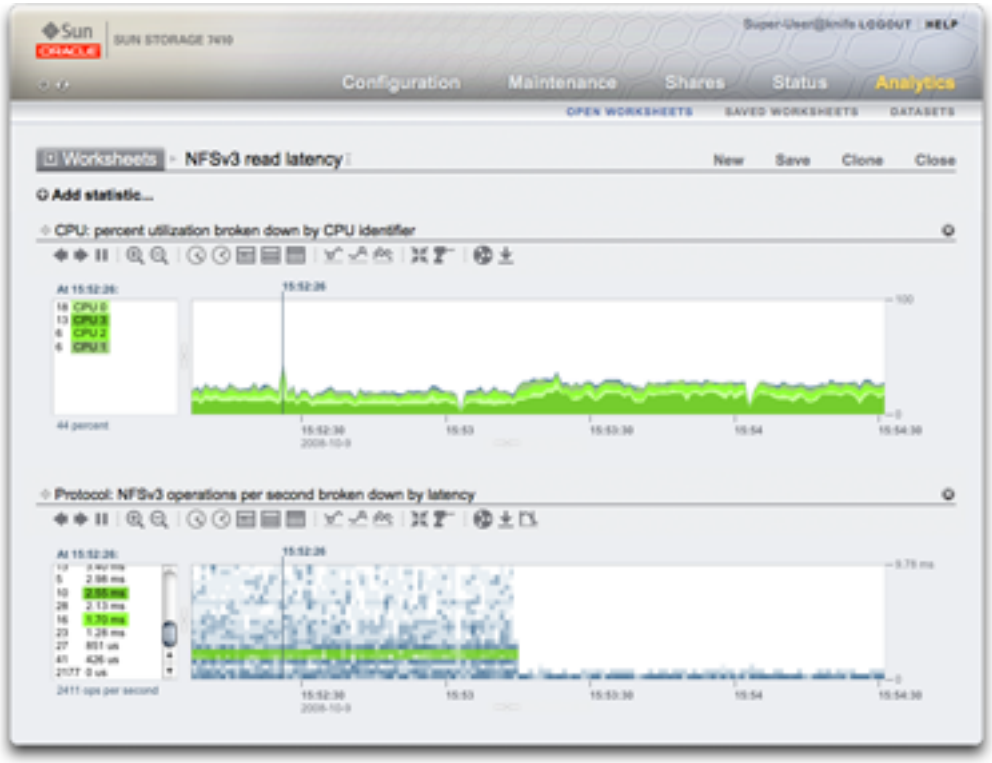
ワークシートのグラフとプロット

ワークシートは Analytics のメインインタフェースです。ワークシートは、複数の統計をグラフ化できるビューです。これに続くスクリーンショットには、2 つの統計が表示されています。

- CPU: CPU 識別子別の使用率 - グラフとして
- プロトコル: 待機時間別の秒あたりの NFSv3 操作 - 量子化プロットとして

スクリーンショットをクリックすると拡大表示されます。次のセクションでは、このスクリーンショットに基づいて、Analytics の機能を紹介します。

図 1 待機時間別の NFSv3 を示すグラフ



グラフの調整

グラフには次の機能があります。

- 左パネルには、グラフのコンポーネント (使用可能な場合) が一覧表示されます。このグラフは「CPU 識別子別」であるため、左パネルには CPU 識別子が一覧表示されます。表示可能なウィンドウ (または選択された時間) 内にアクティビティーがあったコンポーネントのみが左側に一覧表示されます。
- 左パネルのコンポーネントをクリックすると、メインプロットウィンドウ内の対応するデータを強調表示できます。
- 左パネルのコンポーネントを Shift キーを押しながらクリックすると、複数のコンポーネントを同時に強調表示できます (この例では、4 つすべての CPU 識別子が強調表示されます)。

- 左パネルのコンポーネントを右クリックすると、使用可能なドリルダウンを表示できます。
- 左パネルのコンポーネントは最初は 10 件のみ表示され、そのあとに「...」が表示されます。「...」をクリックすると、続きが表示されます。クリックし続けるとリストが完全に展開されます。
- 右側のグラフウィンドウをクリックすると、ある時点の状態を表示できます。スクリーンショットの例では、15:52:26 が選択されています。一時停止ボタンをクリックしてズームアイコンを押すと、選択された時間にズームします。時間テキストをクリックすると、垂直の時間バーが除去されます。
- ある時点を強調表示すると、コンポーネントの左パネルには、その時点での詳細情報のみが一覧表示されます。左のボックスの上には「At 15:52:26:」というテキストが表示されており、コンポーネントの詳細が示す内容を表しています。時間が選択されない場合、「範囲の平均:」というテキストが表示されます。
- Y 軸はグラフのもっとも高いポイントに合わせて自動調整されます (ただし、利用率統計の場合は 100% に固定されます)。
- 折れ線グラフボタン を押すと、このグラフは塗りつぶしのない折れ線だけを作図したものに変更されます。これはいくつかの理由から便利な場合があります。塗りつぶした場合に詳細な情報が失われることがあり、折れ線グラフを選択すると解像度が改善されます。また、この機能はコンポーネントグラフで垂直ズームを行う場合にも使用できます。最初に左側で 1 つ以上のコンポーネントを選択し、次に折れ線グラフに切り替えます。
- 時間範囲を拡大するには、範囲を開始する位置をクリックし、Shift キーを押しながら終了位置でクリックして、ズームインアイコン をクリックします。

次の機能はグラフと量子化プロットで共通する機能です。

- 高さは拡張できます。グラフ中央の下にある白い線を探し、クリックして下向きにドラッグします。
- 幅は使用しているブラウザのサイズに合うように拡張されます。
- 移動アイコン をクリックしてドラッグすると、統計の垂直位置が切り替わります。

量子化プロットの調整

スクリーンショットの NFS 待機時間統計は量子化プロットとして描画されます。この名前はデータが収集および表示される方法を表しています。統計を更新するたびに、データはバケットに量子化され、図表のブロックとして描画されます。その秒におけるバケットのイベントが多いほど、ブロックは濃く描画されます。

スクリーンショットの例では、NFSv3 の動作が 9 ミリ秒を超えて広がり (Y 軸は待機時間)、イベントがある程度発生して待機時間が 1 ミリ秒未満に低下したことを示し

ています。別の統計を作図しても待機時間の低下を説明できます。つまり、ファイルシステムのキャッシュヒット率がミスにより徐々に減少してこの時点でゼロになり、ワークロードがディスクからランダムに読み取られ (0 - 9 ミリ秒以上の遅延時間)、DRAM にキャッシュされていたファイルの読み取りに切り替わります。

量子化プロットは I/O 待機時間、I/O オフセット、I/O サイズに使用され、次の機能を提供します。

- 平均、最大、または最小だけでないデータプロファイルの詳細な理解により、すべてのイベントを可視化し、パターン識別を促進します。
- 垂直外れ値の除去。この機能がない場合、Y 軸はもっとも高いイベントを含めるために、常に圧縮して表示されます。外れ値の除外アイコン をクリックすると、外れ値を除去するさまざまな割合を切り替えることができます。このアイコンの上にマウスのポインタを置くと、現在の値が表示されます。
- 垂直ズーム: 左のボックスのリストから低いポイントをクリックし、Shift キーを押しながら高いポイントをクリックします。ここで外れ値の除外アイコンをクリックして、この範囲をズームします。
- 高さは拡張できます。プロット中央の下にある白い線を探し、クリックして下向きにドラッグします。
- 幅は使用しているブラウザのサイズに合うように拡張されます。
- 移動アイコン をクリックしてドラッグすると、統計の垂直位置が切り替わります。

背景のパターン

グラフは通常、白い背景に対してさまざまな色で表示されます。データが何らかの理由で利用できない場合、グラフはデータが利用できない特定の理由を示す次のパターンで塗りつぶされます。

- グレーのパターンは、指定された統計が、指定された期間について記録されなかったことを示します。これは、ユーザーが統計を指定しなかったか、データ収集が明示的に一時停止されたことが原因です。
- 赤色のパターンは、その期間中にデータ収集が利用できなかったことを示します。これは、示された期間中にシステムがダウンした場合にもっともよく見られます。
- オレンジ色のパターンは、指定された統計の収集中に予期しない障害があったことを示します。これはいくつかの異常な条件によって発生することがあります。これがたびたび発生するか、重大な状況の場合、認定を受けたサポートリソースに連絡を取るか、サポートバンドルを送信してください。サポートバンドルを送信す

る方法の詳細は、『Oracle ZFS Storage Appliance 顧客サービスマニュアル』の「サポートバンドルの使用」を参照してください。

ツールバーリファレンス

ボタンのツールバーは統計のグラフの上に表示されます。機能のリファレンスを次に示します。

表 2 ツールバーリファレンス

アイコン	クリック	Shift キーを押しながらクリック
	時間を戻します (左へ移動)	時間を戻します (左へ移動)
	時間を進めます (右へ移動)	時間を進めます (右へ移動)
	現在まで進めます	現在まで進めます
	一時停止します	一時停止します
	ズームアウトします	ズームアウトします
	ズームインします	ズームインします
	1 分間を表示します	2 分、3 分、4 分 ... と表示します
	1 時間を表示します	2 時間、3 時間、4 時間 ... と表示します
	1 日を表示します	2 日、3 日、4 日 ... と表示します
	1 週間を表示します	2 週間、3 週間、4 週間 ... と表示します
	1 か月を表示します	2 か月、3 か月、4 か月 ... と表示します
	最小値を表示します	次の最小値、その次の最小値 ... と表示します
	最大値を表示します	次の最大値、その次の最大値 ... と表示します
	折れ線グラフを表示します	折れ線グラフを表示します
	山型グラフを表示します	山型グラフを表示します
	外れ値を除外します	外れ値を除外します
	ワークシートとこの統計を同期します	ワークシートとこの統計を同期します
	ワークシートと統計の同期を解除します	ワークシートと統計の同期を解除します
	ドリルダウンします	虹色に強調表示します
	統計データを保存します	統計データを保存します
	統計データをエクスポートします	統計データをエクスポートします

各ボタンの上にマウスのポインタを置くと、クリック時の動作を説明するツールチップが表示されます。

ワークシートのヒント

- 興味のあるイベントを表示しているワークシートを保存するとき、まず統計を一時停止するようにしてください。すべての統計を同期してから一時停止を押します。それ以外の場合、グラフはスクロールし続けるため、あとでワークシートを開いたときにイベントが画面に表示されなくなることがあります。
- 問題を事後的に分析する場合、すでにアーカイブされたデータセットに制限されます。時間軸が同期されていれば、データセット間で視覚による相関付けを行うことができます。異なる統計で同じパターンが見られる場合、関連したアクティビティーである可能性が高くなります。
- 月単位またはそれより長いビューにズームアウトする場合、時間がかかることがあります。Analytics では長い期間のデータを管理する優れた能力を備えていますが、長い期間にズームアウトするときに遅延が生じることがあります。
- ワークシートがクラスタ化されたシステムの 1 つのノードで保存されると、そのワークシートのコピーは同じタイトルでピアに伝播されます。ワークシートの統計をピアに永続的に保存するには、「保存」をクリックします。

保存されたワークシートのプロパティー

保存されたワークシートには次のプロパティーが格納されます。

表 3 保存されたワークシートのプロパティー

フィールド	説明
名前	保存されたワークシートの構成可能な名前。これは「ワークシートを開く」ビューの上部に表示されます。
コメント	オプションのコメント (BUI でのみ表示されます)
所有者	ワークシートを所有するユーザー
作成済み	ワークシートが作成された時間
変更済み	ワークシートが最後に変更された時間 (CLI でのみ表示されます)

BUI のアイコンリファレンス

保存されたワークシートエントリの上にマウスのポインタを置くと、次のコントロールが表示されます。

表 4 BUI のアイコン

アイコン	説明
	分析のために Oracle サポートにこのワークシートバンドルをアップロードします。アップロードを試みる前に、アプライアンスをフォンホームサービスに登録する必要があります (『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の「フォンホーム構成」を参照してください)。ワークシートをリクエストする際に Oracle サポート担当者によって提供された、サービスリクエスト (SR) 番号を入力するように求められます。
	このワークシートに保存されたデータセットを、「ワークシートを開く」の現在のワークシートに追加します
	ワークシートを編集して名前とコメントを変更します
	このワークシートを破棄します

分析データセットについて

データセットという用語は、統計用にメモリーにキャッシュされたデータとディスクに保存されたデータを指し、Analytics の管理コントロールを使用してエンティティーとして表示されます。データセットは、統計を「ワークシートを開く」で表示すると、常に自動的に作成されます。データセットは、アーカイブしないかぎり、あとで表示するためにディスクに保存されることはありません。75 ページの「統計アクション」を参照してください。

BUI の「分析」 > 「データセット」画面には、すべてのデータセットが一覧表示されます。一覧には、ワークシートに表示中のオープン中の統計 (およびワークシートを閉じると表示されなくなる一時データセット) と、ディスクにアーカイブされている統計が含まれます。

すべてのデータセットの「データセット」ビューには次のフィールドが表示されます。

表 5 「データセット」のフィールドの説明

フィールド	説明
ステータスアイコン	表6を参照してください。
オーバーヘッド	データセットのパフォーマンスへの影響 (低、中、高)。下の表を参照してください。70 ページの「ストレージパフォーマンスへの影響」および 73 ページの「実行パフォーマンスへの影響」も参照してください。
名前	統計またはデータセットの名前
以降	データセットの最初のタイムスタンプ。オープン中の統計の場合は統計が開かれた時間で、たとえば数分前である場合があります。アーカイブされた統計の場合はアーカイブされたデータセットの最初の時間で、データセットが過去にさかのぼる期間の長さを示し、数日前、数週間前、数か月前となる場合があります。この列をソートすると、使用可能なもっとも古いデータセットが表示されます。
ディスク上	このデータセットが消費するディスク上のスペースです
コア内	このデータセットがメインメモリー内で消費するスペースです

BUI ビューでは次のアイコンが表示されます。これらの一部は、マウスのポインタをデータセットエントリの上に置いた場合にのみ表示されます。

表 6 BUI のアイコン

アイコン	説明
	データセットはデータをアクティブに収集中です
	データセットはデータの収集を現在一時停止しています
	データセットのオーバーヘッドが低い状態です
	データセットのオーバーヘッドが中くらいです
	データセットのオーバーヘッドが高い状態です
	アーカイブされたデータセットを一時停止または再開します
	このデータセットからディスクへのアーカイブを有効にします
	このデータセットからすべてまたは一部のデータを破棄します

これらのデータセットアクションについては、75 ページの「統計アクション」を参照してください。

Analytics の統計について

Analytics の統計では驚くほどのアプライアンス可観測性が提供され、アプライアンスがどのように動作しているか、およびネットワーク上のクライアントがどのようにアプライアンスを使用しているかが表示されます。Analytics で提供される統計は単純明快に見えるかもしれませんが、統計の意味を解釈する場合に注意する必要のある追加の詳細情報が存在することがあります。このことは特に、統計の正確な理解が必要になることの多いパフォーマンス分析に当てはまります。

クラスタ化されたシステムでのサービスの停止時間を最小限に抑えるため、フェイルバックとテイクオーバーの操作中は統計およびデータセットを使用できません。データの収集は行われず、統計を一時停止または再開する試みは、フェイルバックとテイクオーバーの操作が完了してデータの収集が自動的に再開されるまで、すべて遅延されます。

パフォーマンスへの影響、アクション、デフォルトの統計については、以降のトピックを参照してください。

- 70 ページの「ストレージパフォーマンスへの影響」
- 73 ページの「実行パフォーマンスへの影響」
- 75 ページの「統計アクション」
- 76 ページの「デフォルト統計」

モニタリングに使用できる Analytics の統計については、以降のトピックを参照してください。

- 77 ページの「CPU: 使用率」
- 80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」
- 82 ページの「キャッシュ: L2ARC I/O バイト数」
- 83 ページの「キャッシュ: L2ARC アクセス」
- 容量: 使用済み容量 (バイト) - BUI、CLI
- 容量: 使用済み容量 (パーセント) - BUI、CLI
- 92 ページの「容量: メタデバイス使用済み容量 (バイト) (BUI)」
- 93 ページの「容量: メタデバイス使用済み容量 (パーセント) (BUI)」
- 93 ページの「容量: 使用済みシステムプール (バイト)」
- 94 ページの「容量: 使用済みシステムプール (パーセント)」

ストレージパフォーマンスへの影響

分析統計を収集すると、全体のパフォーマンスに影響を及ぼします。コストが何であるか理解し、コストを最小限に抑えたり回避したりする方法を理解していれば、問題にはなりません。

分析統計はアーカイブが可能で、つまり統計は 1 秒ごとに要約されてシステムディスクに継続的に読み取られて保存されるデータセットです。これにより、統計は月単位、日単位、さらに秒単位で表示できます。データは破棄されません。アプライアンスが 2 年間稼働している場合、アーカイブされたデータセットの過去 2 年間のあらゆ

る時点における秒単位ビューにズームできます。統計のタイプによっては、システムディスクの使用に問題が生じる可能性があります。

データセットのサイズの増加をモニターでき、増加しすぎたデータセットを削除できます。システムディスクでは圧縮が有効になっているため、データセットビューで表示できるサイズは、ディスク上で消費される容量よりも圧縮後は大きくなります。システムディスクの使用と使用可能な領域については、『Oracle ZFS Storage Appliance 顧客サービスマニュアル』の「システムディスクのステータスの表示」を参照してください。

次の例は、4 か月を超えて稼働しているアプライアンスから取得したサイズを示しています。

表 7 4 か月を超えて稼働しているアプライアンスから取得したサイズ

カテゴリ	統計	期間	データセットのサイズ*	使用されているディスク*
CPU	使用率	130 日	127M バイト	36M バイト
プロトコル	秒あたりの NFSv3 操作数	130 日	127M バイト	36M バイト
プロトコル	操作のタイプ別の秒あたりの NFSv3 操作内訳	130 日	209M バイト	63M バイト
CPU	CPU モード別使用率	130 日	431M バイト	91M バイト
ネットワーク	デバイス別の秒あたりのデバイスバイト数	130 日	402M バイト	119M バイト
ディスク	ディスク別の秒あたりの I/O バイト数	130 日	2.18G バイト	833M バイト
ディスク	待機時間別の秒あたりの I/O 操作内訳	31 日	1.46G バイト	515M バイト

* これらのサイズはワークロードによって異なり、大まかなガイドラインとして提供されたものです。

アプライアンスで 500G バイトのミラー化されたシステムディスクを持つ予定だったが、その大半がデータセットの保存に使用されるのは注目に値します。

消費されるディスク容量に影響を及ぼす要因は、次のとおりです。

- 統計のタイプ: raw あるいは内訳
- 内訳の内容: 内訳の数、内訳の名前の長さ
- アクティビティーのレート

「データセット」ビューのサイズには常に注意します。データセットが増加しすぎて増加を停止する必要があるが、履歴データを保持する場合、一時停止アクションを使用します。

raw 統計

単一値の統計 (「raw 統計」とも呼ばれる) は、次の理由でディスクスペースをあまり多く消費しません。

- 整数値であるため、固定された少量のスペースを消費する。
- アーカイブは保存されるときに圧縮されるため、統計のサイズが大幅に削減され、ほぼゼロになる。

例:

- CPU: 使用率
- プロトコル: 秒あたりの NFSv3 操作数

内訳

内訳を持つ統計は、前の表に示したように、次の理由でさらに多くのデータを消費する可能性があります。

- 内訳はそれぞれ秒単位で保存されます。ファイル別とホスト名別の内訳の場合、秒あたりの内訳の数は数百に達することがあり (1 秒間のサマリーでアクティビティーが存在するファイルまたはホストの数)、これらすべてをディスクに保存する必要があります。
- 内訳の名前は動的であるため、長くなる可能性があります。統計のファイル別内訳に存在するアクティブなファイルが 10 個でも、それぞれのパス名は文字数十個分のサイズになることがあります。このことはあまり大きな話には聞こえませんが、データが秒単位で保存されると、データセットは着実に増加します。

例:

- CPU: CPU モード別使用率
- プロトコル: 操作のタイプ別の秒あたりの NFSv3 操作内訳
- ディスク: ディスク別の秒あたりの I/O バイト数
- ディスク: 待機時間別の秒あたりの I/O バイト数

統計のエクスポート

アプライアンスのディスクスペースを解放するために、あるいはほかの目的で統計を別のサーバーにアーカイブすることが必要な場合があります。統計をエクスポートする方法または統計データを CSV 形式でダウンロードする方法の詳細は、11 ページの「Analytics の操作」を参照してください。

実行パフォーマンスへの影響

統計を有効にすると、データの収集およびアグリゲーションのために、ある程度の CPU コストが発生します。多くの状況では、このオーバーヘッドはシステムパフォーマンスに対して目に見えてわかる影響を及ぼすことはありません。ただし、ベンチマーク負荷などの最大限の負荷がかかるシステムでは、統計収集のわずかなオーバーヘッドが目に見えてわかるようになります。

実行オーバーヘッドに対処するためのいくつかのヒントを次に示します。

- 動的統計の場合、24 時間、週 7 日の記録を必要とする重要な統計だけをアーカイブします。
- 統計を一時停止することで、データ収集をやめて収集オーバーヘッドを除去できます。統計を短い間隔で収集すればニーズが十分満たせる場合、この方法が役立つことがあります (パフォーマンスのトラブルシューティングなど)。統計を有効化し、数分間待機したあとで「データセット」ビューのパワーアイコンをクリックして統計を一時停止します。一時停止されたデータセットは、あとで表示するためにデータを保持します。
- 動的統計を有効化および無効化するときは、静的統計を使用して全体のパフォーマンスに注意します。
- ドリルダウンはすべてのイベントに対してオーバーヘッドを生じさせることに注意してください。たとえば、「クライアント deimos の秒あたりの NFSv3 操作数」をトレースしているが、deimos の NFSv3 アクティビティーが現在存在しないという場合があります。この状況は、この統計に実行オーバーヘッドが生じないことを意味するわけではありません。アプライアンスは NFSv3 の各イベントをトレースし、ホストを「deimos」と比較して、データをこのデータセットに記録する必要があるかどうかを確認します。ただし、すでにこの時点で大半の実行コストを費やしています。

静的統計

一部の統計は、すでに保持されているオペレーティングシステムカウンタから取得し、これらは静的統計と呼ばれることがあります。これらの統計を収集しても、システムのパフォーマンスに及ぼす影響は無視できるほどです。その理由は、システムがすでにこの統計をある程度保持しているためです (これらは通常、オペレーティングシステムの *Kstat* という機能によって収集されます)。これらの統計の例を次に示します。

表 8 静的統計

カテゴリ	統計
CPU	使用率

カテゴリ	統計
CPU	CPU モード別使用率
キャッシュ	ヒット/ミス別の秒あたりの ARC アクセス内訳
キャッシュ	ARC サイズ
ディスク	秒あたりの I/O バイト数
ディスク	操作のタイプ別の秒あたりの I/O バイト数
ディスク	秒あたりの I/O 操作内訳
ディスク	ディスク別の秒あたりの I/O 操作内訳
ディスク	操作のタイプ別の秒あたりの I/O 操作内訳
ネットワーク	秒あたりのデバイスバイト数
ネットワーク	デバイス別の秒あたりのデバイスバイト数
ネットワーク	方向別の秒あたりのデバイスバイト数
プロトコル	秒あたりの NFSv3/NFSv4/NFSv4.1 操作数
プロトコル	操作のタイプ別の秒あたりの NFSv3/NFSv4/NFSv4.1 操作内訳

BUI で表示するとき、上記のリストで「別の」というテキストが付いていないものは、「raw 統計として」と記載されていることがあります。

これらの統計の実行コストは無視できるほど小さく、システム動作を広く全体的に見ることができるため、多くはデフォルトでアーカイブされています。76 ページの「デフォルト統計」を参照してください。

動的統計

これらの統計は動的に作成され、通常はシステムによって保持されません (これらは *DTrace* と呼ばれるオペレーティングシステム機能によって収集されます)。各イベントはトレースされ、このトレースデータは秒単位で統計に集約されます。したがって、この統計のコストはイベントの数に比例します。

アクティビティーが秒あたり 1000 件のときにディスクの詳細をトレースする場合、パフォーマンスに対して目に見える影響を及ぼす可能性は低いですが、秒あたり 100,000 個のパケットを送出しているネットワークの詳細を測定する場合は、マイナスの影響を及ぼす可能性があります。収集される情報のタイプも 1 つの要因で、ファイル名とクライアント名をトレースすると、パフォーマンスへの影響が増加します。

動的統計の例を次に示します。

表 9 動的統計

カテゴリ	統計
プロトコル	秒あたりの SMB 操作数

カテゴリ	統計
プロトコル	操作のタイプ別の秒あたりの SMB 操作内訳
プロトコル	秒あたりの HTTP/WebDAV リクエスト数
プロトコル	クライアント別の秒あたりの ... 操作内訳
プロトコル	ファイル名別の秒あたりの ... 操作内訳
プロトコル	シェア別の秒あたりの ... 操作内訳
プロトコル	プロジェクト別の秒あたりの ... 操作内訳
プロトコル	待機時間別の秒あたりの ... 操作内訳
プロトコル	サイズ別の秒あたりの ... 操作内訳
プロトコル	オフセット別の秒あたりの ... 操作内訳

「...」は任意のプロトコルを表します。

これらの統計の影響を判定するもっとも良い方法は、定常的な負荷の実行中に統計を有効および無効にすることです。定常的な負荷を加えるにはベンチマークソフトウェアを使用できます。この方法でパフォーマンスへの影響を計算する手順については、11 ページの「Analytics の操作」を参照してください。

統計アクション

統計およびデータセットに対して次のアクションを実行できます。

表 10 統計/データセットに対して実行されるアクション

アクション	説明
開く	統計からの読み取り (1 秒ごと) を開始し、値をデータセットとしてメモリー内にキャッシュします。「ワークシートを開く」では、統計はビューに追加されたときに開き、統計をリアルタイムでグラフ化できます。統計が表示されている間はデータはメモリーに保持されます。
閉じる	統計ビューを閉じ、メモリー内にキャッシュされていたデータは破棄されます。
アーカイブ	統計を永続的に開いてディスクにアーカイブするように設定します。統計がすでに開いている場合、メモリーにキャッシュされているすべてのデータもディスクにアーカイブされます。統計のアーカイブによって永続的なデータセットが作成され、「データセット」ビューに表示できます (非ゼロの「ディスク上」の値)。この方法によって統計は 24 時間週 7 日記録され、過去の数日間、数週間、数か月間のアクティビティーをあとで表示できます。
データを破棄	特定の統計に格納されるデータの量を管理します。データセット全体を破棄するように選択することも、アーカイブされたデータのうち、秒、分、時間のいずれかの粒度を削除するように選択することもできます。上位の粒度を削除する場合は、下位の粒度も削除する必要が

アクション	説明
	あります。たとえば分粒度を削除する場合は、秒粒度も削除する必要があります。データセット全体を破棄しないように選択した場合は、古いデータを破棄して新しいデータのみを保持できます。「次より古い」テキストボックスに整数値を入力し、時間の単位「時間」、「日間」、「週間」、または「か月間」を選択します。たとえば選択した統計について格納されたデータのうち 3 週間分のみを保持する場合、「次より古い」テキストボックスに「3」と入力し、ドロップダウンメニューから「週間」を選択します。
一時停止	アーカイブされた統計を一時停止します。新しいデータは読み取られませんが、既存のディスクアーカイブはそのままに維持されます。
再開	前に一時停止された統計を再開して、データの読み取りとアーカイブへの書き込みが続行されるようにします。

デフォルト統計

出荷時のアプライアンスにおいてデフォルトで有効化およびアーカイブされる統計を次に示します。アプライアンスを最初に構成してログインすると、次の統計が「データセット」ビューに表示されます。

表 11 デフォルト統計

カテゴリ	統計
CPU	使用率
CPU	CPU モード別使用率
キャッシュ	ヒット/ミス別の秒あたりの ARC アクセス内訳
キャッシュ	ARC サイズ
キャッシュ	コンポーネント別の ARC サイズ内訳
キャッシュ	ヒット/ミス別の秒あたりの DNLC アクセス内訳
キャッシュ	ヒット/ミス別の秒あたりの L2ARC アクセス内訳
キャッシュ	L2ARC サイズ
データ移動	秒あたりにディスク間で転送された NDMP バイト数
ディスク	ディスク別の 95 % 以上の使用率のディスク内訳
ディスク	秒あたりの I/O バイト数
ディスク	操作のタイプ別の秒あたりの I/O バイト数
ディスク	秒あたりの I/O 操作内訳
ディスク	ディスク別の秒あたりの I/O 操作内訳
ディスク	操作のタイプ別の秒あたりの I/O 操作内訳
ネットワーク	秒あたりのデバイスバイト数
ネットワーク	デバイス別の秒あたりのデバイスバイト数
ネットワーク	方向別の秒あたりのデバイスバイト数

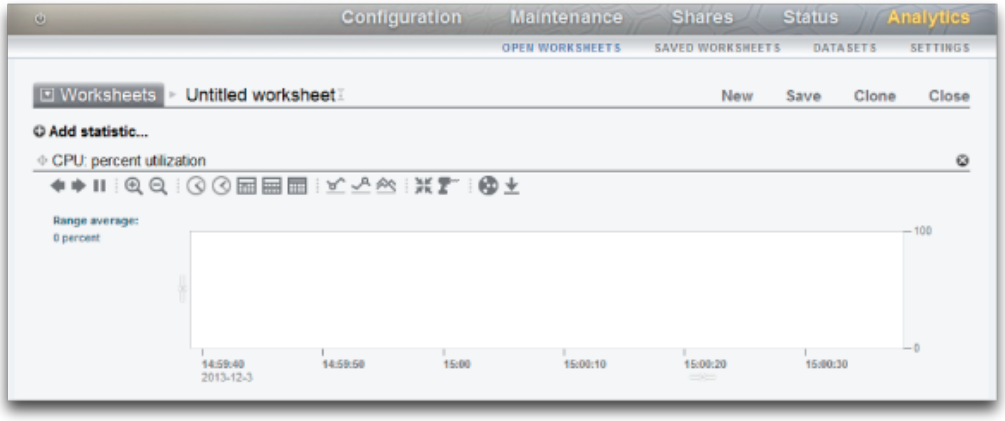
カテゴリ	統計
プロトコル	秒あたりの SMB 操作数
プロトコル	操作のタイプ別の秒あたりの SMB 操作内訳
プロトコル	秒あたりの SMB2 操作数
プロトコル	操作のタイプ別の秒あたりの SMB2 操作内訳
プロトコル	秒あたりの FTP バイト数
プロトコル	秒あたりのファイバチャネルバイト数
プロトコル	秒あたりのファイバチャネル操作数
プロトコル	秒あたりの HTTP/WebDAV リクエスト数
プロトコル	秒あたりの NFSv2 操作数
プロトコル	操作のタイプ別の秒あたりの NFSv2 操作内訳
プロトコル	秒あたりの NFSv3 操作数
プロトコル	操作のタイプ別の秒あたりの NFSv3 操作内訳
プロトコル	秒あたりの NFSv4 操作数
プロトコル	操作のタイプ別の秒あたりの NFSv4 操作内訳
プロトコル	秒あたりの SFTP バイト数
プロトコル	秒あたりの iSCSI 操作数
プロトコル	秒あたりの iSCSI バイト数

これらのデフォルト統計は、最小限の統計収集オーバーヘッドによってプロトコル全体での幅広い可観測性を提供するため、ベンチマーク時でも通常は有効のままにされます。統計オーバーヘッドの詳細は、70 ページの「ストレージパフォーマンスへの影響」および 73 ページの「実行パフォーマンスへの影響」を参照してください。

CPU: 使用率

この統計はアプライアンスの CPU の平均使用率を表示します。1 つの CPU は 1 つのソケット上の 1 つのコアか、1 つのハードウェアスレッドであり、数とタイプは Analytics のインタフェースの下に表示されます。たとえば、4 ソケットのクワッドコア CPU のシステムでは、アプライアンスで 16 個の CPU が使用できることを意味します。この統計によって表示される使用率は、すべての CPU で平均したものです。

図 2 CPU: 使用率



アプライアンス CPU の使用率は 100% に到達することもあり、そのことが問題になる場合もそうでない場合もあります。一部のパフォーマンステストでは、アプライアンスのピークパフォーマンスを測定するために、CPU 使用率が意図的に 100% に引き上げられます。

例

図 3 では「CPU: CPU モード別使用率」を表示し、アプライアンスは NFSv3 経由で 2G バイト/秒のキャッシュデータを処理します。

82% という平均使用率はまだ余裕があることを示しており、アプライアンスは 2G バイト/秒を超えるデータを処理できる可能性があります (実際にできます)。(内訳の合計は 81% にしかなりませんが、追加の 1% は丸めによるものです。)

CPU 使用率が高い場合は、NFS 操作で CPU リソースを待機することが多くなるため、NFS 操作の全体的な待機時間が増加することを意味します。これは「プロトコル: 待機時間別の NFS 操作内訳」で測定できます。

CPU 使用率をチェックするタイミング

システムのボトルネックを調査するときに、CPU 使用率をチェックできます。また、圧縮などの CPU を消費する機能を有効にするときに、この統計をチェックしてその機能の CPU コストを計測することもできます。

CPU: 使用率の内訳

CPU 使用率の使用可能な内訳は次のとおりです。

表 12 使用率の内訳

内訳	説明
CPU モード	ユーザーまたはカーネル。下の CPU モードの表を参照してください。
CPU 識別子	CPU の数値オペレーティングシステム識別子。
アプリケーション名	CPU 上のアプリケーション名。
プロセス識別子	オペレーティングシステムのプロセス ID (PID)。
ユーザー名	CPU を消費しているプロセスまたはスレッドを所有するユーザーの名前。

CPU モードは次のとおりです。

表 13 CPU モード

CPU モード	説明
user	これはユーザーランドプロセスです。CPU を消費するもっとも一般的なユーザーランドプロセスは、アプライアンスの管理制御を提供する akd (appliance kit daemon) です。
カーネル	これは CPU を消費する、カーネルベースのスレッドです。NFS や SMB などの多くのアプライアンスサービスがカーネルベースです。

追加の分析

この CPU 平均使用率の問題は、単一の CPU の使用率が 100% のときの問題を隠すことがあることです。この状態は、作業によって単一のソフトウェアスレッドが飽和している場合に発生することがあります。高度な分析の使用率別 CPU 内訳を使用すると、使用率が CPU のヒートマップとして表され、単一の CPU が 100% になっていることを簡単に識別できます。

詳細

CPU 使用率は、アイドルスレッドの一部ではない、ユーザーコードおよびカーネルコードの CPU 命令の処理に消費される時間を表します。命令実行時間にはメモリーバスの停止サイクルを含むため、高い使用率はデータの入出力移動が原因の可能性があります。

キャッシュ: ARC アクセス

ARC は Adaptive Replacement Cache を意味し、ファイルシステムおよびボリュームデータのための DRAM 内のキャッシュです。この統計は、ARC へのアクセスを表示し、ARC の使用状況とパフォーマンスを観測できます。

ARC アクセスをチェックするタイミング

パフォーマンスの問題を調査するときに、ARC アクセスをチェックして、現在のワークロードが ARC にどのくらい適切にキャッシュされているかを把握できます。

ARC アクセスの内訳

キャッシュ ARC アクセスの使用可能な内訳は次のとおりです。

表 14 ARC アクセスの内訳

内訳	説明
ヒット/ミス	ARC ルックアップの結果。ヒット/ミスの状態は、下の表で説明します。
ファイル名	ARC からリクエストされたファイル名。この内訳を使用すると階層モードを使用でき、ファイルシステムのディレクトリをナビゲートできます。
L2ARC 適格性	これは、ARC アクセスの時点で測定された L2ARC キャッシュ適格性です。L2ARC 適格データの ARC ミスが高い場合、そのワークロードにはレベル 2 キャッシュデバイスが有益となる可能性があります。
プロジェクト	これは ARC にアクセスしているプロジェクトを示します。
シェア	これは ARC にアクセスしているシェアを示します。
LUN	これは ARC にアクセスしている LUN を示します。

73 ページの「実行パフォーマンスへの影響」で説明したように、ファイル名による内訳などを有効なままにすると、もっとも高い負荷がかかります。

ヒット/ミス状態は次のとおりです。

表 15 ヒット/ミスの内訳

ヒット/ミスの内訳	説明
データヒット数	データブロックが ARC DRAM キャッシュに存在し、返されました。
データミス数	データブロックは ARC DRAM キャッシュに存在しませんでした。データは L2ARC キャッシュデバイスから読み取られるか (使用可能

ヒット/ミスの内訳	説明
	でデータがキャッシュされている場合)、またはプールディスクから読み取られます。
メタデータヒット数	メタデータブロックが ARC DRAM キャッシュに存在し、返されました。メタデータは、データブロックを参照するディスク上のファイルシステムフレームワークを含みます。その他の例についてはあとで示します。
メタデータミス数	メタデータブロックは ARC DRAM キャッシュに存在しませんでした。データは L2ARC キャッシュデバイスから読み取られるか (使用可能でデータがキャッシュされている場合)、またはプールディスクから読み取られます。
プリフェッチデータ/メタデータ・ヒット/ミス数	アプリケーションからの直接リクエストでなく、プリフェッチメカニズムによってトリガーされた ARC アクセス。プリフェッチの詳細についてはあとで示します。

メタデータ

メタデータの例は次のとおりです。

- ファイルシステムのブロックポインタ
- ディレクトリ情報
- データ複製解除テーブル
- ZFS uberblock

プリフェッチ

プリフェッチはストリーミング読み取りのワークロードのパフォーマンスを向上させるメカニズムです。このメカニズムでは、入出力アクティビティーを検査して逐次読み取りであることを識別し、余分の読み取りを前もって実行することで、アプリケーションがデータをリクエストする前にデータをキャッシュに入れることができます。プリフェッチは ARC へのアクセスを実行することによって *ARC* よりも前に発生します。プリフェッチ ARC アクティビティーを理解しようとするときは、このことに注意してください。次に例を示します。

表 16 プリフェッチタイプ

タイプ	説明
プリフェッチデータミス数	プリフェッチによって逐次ワークロードであることが識別され、データに対して ARC アクセスを実行することによってデータを前もって ARC にキャッシュすることがリクエストされました。データはキャッシュに存在しなかったため、これは「ミス」でデータはディスクから読み取られます。これは正常であり、プリフェッチによってディスクから ARC にデータを取り込む方法を示しています。
プリフェッチデータヒット数	プリフェッチによって逐次ワークロードであることが識別され、データに対して ARC アクセスを実行することによってデータを前もって

タイプ	説明
	ARC にキャッシュすることがリクエストされました。ところがデータは ARC にすでに存在していたため、アクセスは「ヒット」を返し、プリフェッチ ARC アクセスは実際は不要でした。この現象は、キャッシュされたデータが逐次的な方法で繰り返し読み取られる場合に起こります。

データがプリフェッチされたあと、アプリケーションはそれ自身の ARC アクセスによってデータをリクエストする場合があります。サイズが異なる場合があることに注意が必要です。プリフェッチは 128K バイトの入出力サイズで実行され、アプリケーションは 8K バイトの入出力サイズで読み取ることがあります。たとえば、次のデータは直接関係がないように見えます。

- データヒット数: 368
- プリフェッチデータミス数: 23

ただし、プリフェッチが 128K バイトの入出力サイズでリクエストしていれば、これは 23 x 128 = 2944K バイトです。また、アプリケーションが 8K バイトの入出力サイズでリクエストしていれば、これも 368 x 8 = 2944K バイトです。

追加の分析

ARC ミスを調査するには、「キャッシュ: ARC サイズ」を使用して、ARC が増加して使用可能な DRAM をどの程度使用しているかチェックします。

キャッシュ: L2ARC I/O バイト数

L2ARC はレベル 2 Adaptive Replacement Cache を意味し、低速なプールディスクを読み取る前にアクセスされる SSD ベースのキャッシュです。L2ARC は現在、ランダムな読み取りワークロードのためのものです。この統計は、L2ARC キャッシュデバイスが存在する場合、キャッシュデバイスへの読み取りおよび書き込みバイト速度を表示します。

L2ARC I/O バイト数をチェックするタイミング

キャッシュ: L2ARC I/O バイト数の統計は、ウォームアップ中にチェックすると役立ちます。書き込みバイトは L2ARC ウォームアップの速度を示します。

L2ARC I/O バイト数の内訳

表 17 L2ARC I/O バイト数の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取りまたは書き込み。読み取りバイトはキャッシュデバイス上でのヒットです。書き込みバイトには、データを取り込むキャッシュデバイスが表示されます。

追加の分析

83 ページの「キャッシュ: L2ARC アクセス」も参照してください。

キャッシュ: L2ARC アクセス

L2ARC はレベル 2 Adaptive Replacement Cache を意味し、低速なプールディスクを読み取る前にアクセスされる SSD ベースのキャッシュです。L2ARC は現在、ランダムな読み取りワークロードのためのものです。この統計は、L2ARC キャッシュデバイスが存在する場合に L2ARC アクセスを表示し、キャッシュの使用状況とパフォーマンスを観察できます。

L2ARC アクセスをチェックするタイミング

パフォーマンスの問題の調査中、現在のワークロードが L2ARC にどのくらい適切にキャッシュされているかをチェックするとき。

L2ARC アクセスの内訳

表 18 L2ARC アクセスの内訳

内訳	説明
ヒット/ミス	L2ARC ルックアップの結果。ヒット/ミスの状態は、下の表で説明します。
ファイル名	L2ARC からリクエストされたファイル名。この内訳を使用すると階層モードを使用でき、ファイルシステムのディレクトリをナビゲートできます。
L2ARC 適格性	これは L2ARC アクセスの時点で測定された L2ARC キャッシュ適格性です。
プロジェクト	これは L2ARC にアクセスしているプロジェクトを示します。

内訳	説明
シェア	これは L2ARC にアクセスしているシェアを示します。
LUN	これは L2ARC にアクセスしている LUN を示します。

73 ページの「実行パフォーマンスへの影響」で説明したように、ファイル名による内訳などを有効なままにすると、もっとも高い負荷がかかります。

追加の分析

L2ARC ミスを調査するには、高度な分析の「キャッシュ: L2ARC サイズ」を使用して、L2ARC のサイズが十分に増加しているかチェックします。L2ARC は通常、小さいランダム読み取りから取り込む場合、数百 G バイトのウォームアップに数日まではかからなくても、数時間かかります。 速度は「キャッシュ: L2ARC I/O バイト数」の書き込みを検査してもチェックできます。また、高度な分析「キャッシュ: L2ARC エラー」をチェックして、L2ARC のウォームアップを妨げているエラーがないか確認してください。

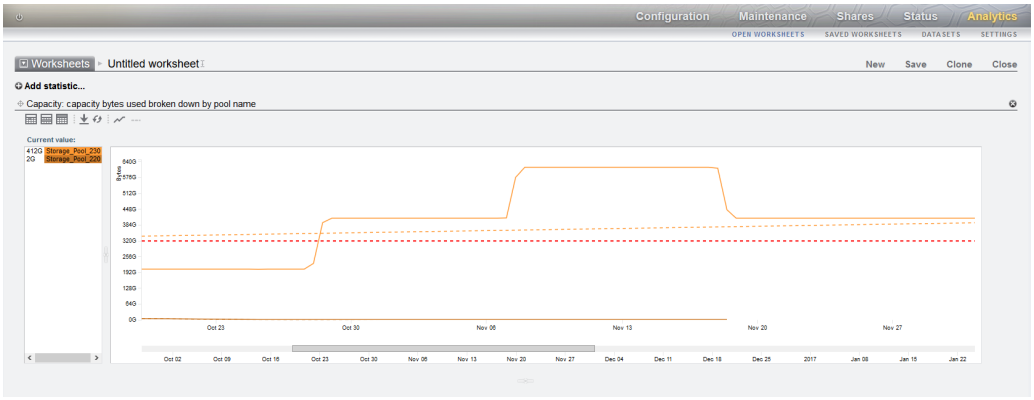
さらに L2ARC 適格性で「キャッシュ: ARC アクセス」を調べると、データが L2ARC キャッシュに適格かどうかをまず確認できます。L2ARC はランダムな読み取りワークロードのためのものであるため、逐次あるいはストリーミング読み取りのワークロードを無視し、これらにワークロードを代わりにプールディスクから返すようにすることができます。

容量: 使用済み容量 (バイト) (BUI)

これはデータセットをグラフィカルに描画する「傾向を把握可能な」統計で、ワークシート内のデータセットの全期間における傾向を表示します。これらの傾向グラフは表示および操作が可能です。この特定の統計は、ストレージ容量の使用状況の傾向を G バイト単位で表示し、ストレージプール別に分類しています。使用済み容量のしきい値アラートをバイト単位で設定するには、86 ページの「容量: 使用済み容量 (バイト) (CLI)」を参照してください。

次の図は、データセットの全期間にわたるストレージプール別の内訳で使用済み容量 (バイト) の傾向を示しています。

図 3 容量: プール名別の使用済み容量 (バイト) 内訳

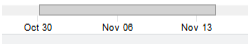


赤色の点線が参照線で、ほかの点線は個々の傾向を示します。実線には実際の使用量が反映されています。点線は、赤の点線の参照線を除き、「現在の値」ペインに表示されるように、ストレージプールに関連付けられた色に一致する実線で色分けされています。「現在の値」ペイン内のプールにマウスを合わせると、プール名、ターゲット (または参照) バイト数、およびインターセプトの日付を示すボックスが表示されます。インターセプトの日付は、プールがターゲット (または参照) バイトサイズに到達した日です。グラフのプール上にマウスを置くと、その時点での容量が表示されます。

次の表に示すように、表示するストレージプール、期間、参照線の値、傾向線を表示するかどうか、データをリロードする時期を制御できます。参照線は値が設定されるまで表示されません。

表 19 使用済み容量 (バイト) グラフの変更

グラフのアイコン	要素	説明
	ストレージプール	「現在の値」ペイン内のプールを選択すると、プールが強調表示されてグラフに表示されます。すでに強調表示されているグラフを選択すると、非表示になります。
	参照線	参照線の値を設定するには参照線アイコンを選択します。参照線を非表示にするには、アイコンをもう一度選択します。新しい参照線の値を設定するには、選択してアイコンをもう一度を表示します。値の測定は次のようになります。 * G = G バイト

グラフのアイコン	要素	説明
		* T = T バイト
	傾向線	傾向線を表示するには、傾向線のアイコンをクリックします。傾向線を非表示にするには、アイコンをもう一度選択します。
	データのリロード	バックエンドからデータをリロードし、データが使用可能な全間隔にわたってデータを再表示するには、データのリロードのアイコンをクリックします。参照線と傾向線の両方が削除されます。
	期間	日付の間のバーをマウスでドラッグすることによって期間を選択します。期間を選択すると、強調表示された期間全体を新しい設定までドラッグしたり、期間の最後を選択し、それを新しい設定までドラッグしたりできます。

使用済み容量 (バイト) をチェックするタイミング

この統計は、設定された期間での容量使用量の傾向を表示するために使用できます。この情報は、ストレージプールごとのストレージ容量計画の作成に使用できます。使用済み容量のしきい値アラートをバイト単位で設定するには、86 ページの「容量: 使用済み容量 (バイト) (CLI)」を参照してください。

使用済み容量 (バイト) の内訳

プール - 容量の傾向が表示されているプールの名前です。

容量: 使用済み容量 (バイト) (CLI)

この統計は、予約以外のデータ、メタデータ、スナップショットを含む、ストレージ容量の使用済みバイトを G バイト単位で表示します。これは、しきい値アラートとして使用され、グラフには表示されません。これは、ほかの統計とは異なり、毎秒ではなく 5 分ごとに更新されます。さまざまな内訳を使用して、使用済みのプール、プロジェクト、およびシェア容量を表示できます。

CLI でデータセットのこの容量アラートを作成するには、`analytics datasets` コンテキストに移動します。次に、`create` コマンドを使用して、アラートを設定します。

```
hostname:> analytics datasets
hostname:analytics datasets> create cap.bytesused[name]
```

ワークシートを使用している場合は、`analytics worksheets` コンテキストに移動し、目的のワークシートを選択して、`dataset` コンテキストに移動します。次

に、set name コマンドを使用して、アラートを設定します。最後に、変更をコミットします。次のサンプルでは、「\」文字は改行を表します。

```
hostname:> analytics worksheets
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheets worksheet-000> dataset
hostname:analytics worksheets worksheet-000 dataset \
(uncommitted)> set name="cap.bytesused[name]"
hostname:analytics worksheets worksheet-000 dataset \
(uncommitted)> commit
```

cap.bytesused, では、次の表に従って、[name] を適切なパラメータに置き換えます。

表 20 使用済み容量 (バイト) アラートのパラメータ

パラメータ	説明
[pool]	すべてのプールを選択します
[pool=*poolname*]	*poolname* という名前のプールを選択します
[project]	すべてのプロジェクトを選択します
[project=*projectname*]	*projectname* という名前のプロジェクトを選択します
[pool=*poolname*][project]	*poolname* 内のすべてのプロジェクトを選択します
[pool=*poolname*][project=*projectname*]	*poolname* 内の *projectname* という名前のプロジェクトを選択します
[share]	すべてのシェアを選択します
[share=*sharename*]	*sharename* という名前のシェアを選択します
[pool=*poolname*][share]	*poolname* 内のすべてのシェアを選択します
[pool=*poolname*][share=*sharename*]	*poolname* 内の *sharename* というシェアを選択します
[project=*projectname*][share]	*projectname* 内のすべてのシェアを選択します
[project=*projectname*][share=*sharename*]	*projectname* 内の *sharename* という名前のシェアを選択します
[pool=*poolname*][project=*projectname*][share]	*poolname* 内の *projectname* 内のすべてのシェアを選択します
[pool=*poolname*][project=*projectname*] [share=*sharename*]	*poolname* 内の *projectname* 内の *sharename* という名前のシェアを選択します

使用済み容量 (バイト) をチェックするタイミング

この統計は、使用済みストレージ容量の、バイト単位のしきい値アラートとして使用できます。しきい値を超過してアラートがトリガーされた場合は、ストレージがいっぱいになりすぎてパフォーマンスが影響を受ける前に、状況を軽減できます。

使用済み容量 (バイト) の内訳

- pool - アラートを設定するプールの名前。
- project - アラートを設定するプロジェクトの名前。
- share - アラートを設定するシェアの名前。

追加の分析

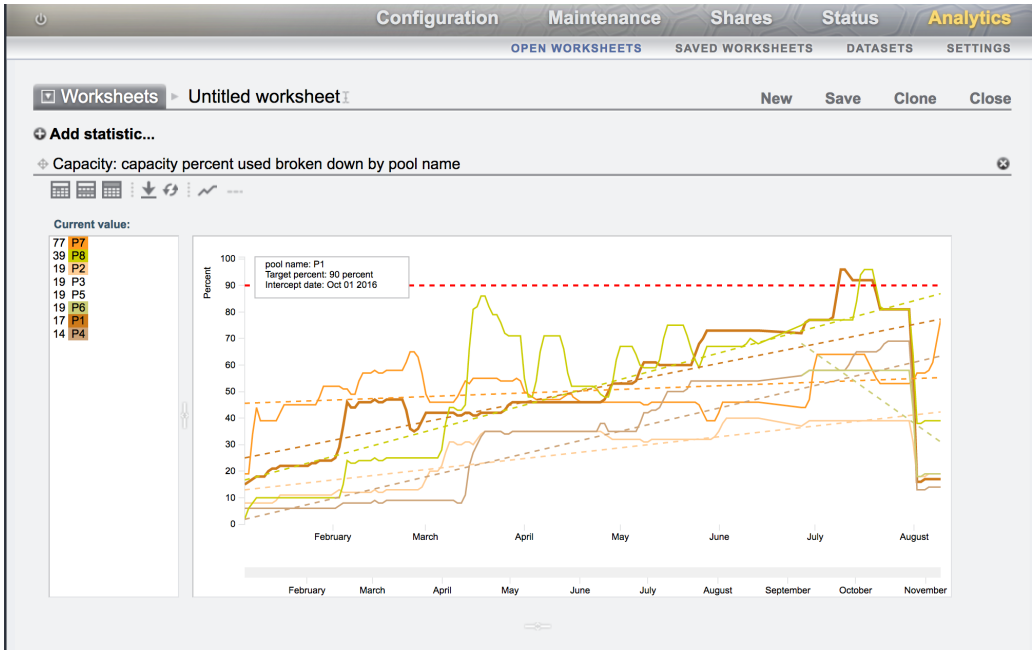
ストレージの使用済み容量の割合に関するしきい値アラートについては、90 ページの「容量: 使用済み容量 (パーセント) (CLI)」を参照してください。

容量: 使用済み容量 (パーセント) (BUI)

これはデータセットをグラフィカルに描画する「傾向を把握可能な」統計で、ワークシート内のデータセットの全期間における傾向を表示します。これらの傾向グラフは表示および操作が可能です。この特定の統計は、ストレージ容量の使用状況の傾向をパーセンテージで表示し、ストレージプール別に分類しています。使用済み容量のしきい値アラートをパーセント単位で設定するには、90 ページの「容量: 使用済み容量 (パーセント) (CLI)」を参照してください。

次の図は、データセットの全期間にわたるストレージプール別の内訳で使用済み容量 (パーセント) の傾向を示しています。

図 4 容量: プール名別の使用済み容量 (パーセント) 内訳

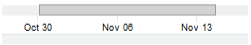


赤色の点線が参照線で、ほかの点線は個々の傾向を示します。実線には実際の使用量が反映されています。点線は、赤の点線の参照線を除き、「現在の値」ペインに表示されるように、ストレージプールに関連付けられた色に一致する実線で色分けされています。「現在の値」ペイン内のプールにマウスを合わせると、プール名、ターゲット (または参照) パーセント、およびインターセプトの日付を示すボックスが表示されます。インターセプトの日付は、プールがターゲット (または参照) パーセントに到達した日です。グラフのプール上にマウスを置くと、その時点での容量が表示されます。

次の表に示すように、表示するストレージプール、期間、参照線の値、傾向線を表示するかどうか、データをリロードする時期を制御できます。参照線は値が設定されるまで表示されません。

表 21 使用済み容量 (パーセンテージ) グラフの変更

グラフのアイコン	要素	説明
	ストレージプール	「現在の値」ペイン内のプールを選択すると、プールが強調表示されてグラフに表示されます。すでに強調表示されてい

グラフのアイコン	要素	説明
		るグラフを選択すると、非表示になります。
	参照線	参照線の値を設定するには参照線アイコンを選択します。参照線を非表示にするには、アイコンをもう一度選択します。新しい参照線の値を設定するには、選択してアイコンをもう一度を表示します。
	傾向線	傾向線を表示するには、傾向線のアイコンをクリックします。傾向線を非表示にするには、アイコンをもう一度選択します。
	データのリロード	バックエンドからデータをリロードし、データが使用可能な全間隔にわたってデータを再表示するには、データのリロードのアイコンをクリックします。参照線と傾向線の両方が削除されます。
	期間	日付の間のバーをマウスでドラッグすることによって期間を選択します。期間を選択すると、強調表示された期間全体を新しい設定までドラッグしたり、期間の最後を選択し、それを新しい設定までドラッグしたりできます。

使用済み容量 (%) をチェックするタイミング

この統計は、設定された期間での容量使用量の傾向を表示するために使用できます。この情報は、ストレージプールごとのストレージ容量計画の作成に使用できます。使用済み容量のしきい値アラートをパーセント単位で設定するには、90 ページの「容量: 使用済み容量 (パーセント) (CLI)」を参照してください。

使用済み容量 (%) の内訳

プール - 容量の傾向が表示されているプールの名前です。

容量: 使用済み容量 (パーセント) (CLI)

この統計は、予約以外のデータ、メタデータ、スナップショットを含む、ストレージ容量の使用済みパーセンテージを表示します。これは、しきい値アラートとして使用され、グラフには表示されません。これは、ほかの統計とは異なり、毎秒ではなく 5 分ごとに更新されます。さまざまな内訳を使用して、使用済みのプール、プロジェクト、およびシェア容量を表示できます。

シェアの場合、ストレージ容量は割り当て制限であるか (存在する場合)、動的 LUN 上の最大サイズです。これらのどれも存在しない場合は、親プロジェクトの容量になり

ます。プロジェクトの場合、容量は割り当て制限であるか (存在する場合)、または親プールの raw サイズです。データプールの場合、容量は raw プールサイズです。

CLI でデータセットの容量アラートを作成するには、`analytics datasets` コンテキストに移動します。次に、`create` コマンドを使用して、アラートを設定します。

```
hostname:> analytics datasets
hostname:analytics datasets> create cap.percentused[name]
```

ワークシートを使用している場合は、`analytics worksheets` コンテキストに移動し、目的のワークシートを選択して、`dataset` コンテキストに移動します。次に、`set name` コマンドを使用して、アラートを設定します。最後に、変更をコミットします。次の例では、「\」文字は改行を表します。

```
hostname:> analytics worksheets
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheets worksheet-000> dataset
hostname:analytics worksheets worksheet-000 dataset \
(uncommitted)> set name="cap.percentused[name]"
hostname:analytics worksheets worksheet-000 dataset \
(uncommitted)> commit
```

`cap.percentused` では、次の表に従って、`[name]` を適切なパラメータに置き換えます。

表 22 使用済み容量 (パーセンテージ) アラートのパラメータ

パラメータ	説明
`[pool]`	すべてのプールを選択します
`[pool=`*poolname*`]`	*poolname* という名前のプールを選択します
`[project]`	すべてのプロジェクトを選択します
`[project=`*projectname*`]`	*projectname* という名前のプロジェクトを選択します
`[pool=`*poolname*`][project]`	*poolname* 内のすべてのプロジェクトを選択します
`[pool=`*poolname*`][project=`*projectname*`]`	*poolname* 内の *projectname* という名前のプロジェクトを選択します
`[share]`	すべてのシェアを選択します
`[share=`*sharename*`]`	*sharename* という名前のシェアを選択します
`[pool=`*poolname*`][share]`	*poolname* 内のすべてのシェアを選択します
`[pool=`*poolname*`][share=`*sharename*`]`	*poolname* 内の *sharename* というシェアを選択します
`[project=`*projectname*`][share]`	*projectname* 内のすべてのシェアを選択します
`[project=`*projectname*`][share=`*sharename*`]`	*projectname* 内の *sharename* という名前のシェアを選択します
`[pool=`*poolname*`][project=`*projectname*`][share]`	*poolname* 内の *projectname* 内のすべてのシェアを選択します

パラメータ	説明
[pool=*poolname*][project=*projectname*] [share=*sharename*]	*poolname* 内の *projectname* 内の *sharename* という名前のシェアを選択します

使用済み容量 (%) をチェックするタイミング

この統計は、使用済みストレージ容量のパーセンテージに基づくしきい値アラートとして使用できます。しきい値を超過してアラートがトリガーされた場合は、ストレージがいっぱいになりすぎてパフォーマンスが影響を受ける前に、状況を軽減できます。

使用済み容量 (%) の内訳

- pool - アラートを設定するプールの名前。
- project - アラートを設定するプロジェクトの名前。
- share - アラートを設定するシェアの名前。

追加の分析

ストレージの使用済み容量のバイト単位のしきい値アラートについては、86 ページの「容量: 使用済み容量 (バイト) (CLI)」を参照してください。

容量: メタデバイス使用済み容量 (バイト) (BUI)

この統計は、メタデバイスで使用済みのバイト数を、プール名別に分類して表示しています。この統計は、統計84 ページの「容量: 使用済み容量 (バイト) (BUI)」に似た傾向データを提供します。

この統計を使用して、バイト数として使用済みのメタデバイスストレージをモニターし、メタデバイスの使用状況の傾向を調べ、容量が特定のしきい値に達したときに警告します。

この統計は、メタデバイスがデータ複製解除用に構成されている場合にのみ役立ちます。

使用済み容量 (バイト) をチェックするタイミング

この統計は、バイト単位の使用済みメタデバイス容量のしきい値アラートとして使用できます。使用済みバイト数が大きいことは、もっと多くのメタデバイスを構成に追加する必要があることを示します。しきい値を超過してアラートがトリガーされた場

合は、メタデバイスがいっぱいになり過ぎてパフォーマンスが影響を受ける前に、状況を軽減できます。

使用済み容量 (バイト) の内訳

プール - 容量の傾向が表示されているプールの名前です。

容量: メタデバイス使用済み容量 (パーセント) (BUI)

この統計は、メタデバイスで使用済みの領域のパーセンテージを、プール名別に分類して表示しています。この統計は、統計88 ページの「容量: 使用済み容量 (パーセント) (BUI)」に似た傾向データを提供します。

この統計を使用して、パーセンテージとしてメタデバイスストレージの使用状況をモニターし、メタデバイスの使用状況の傾向を調べ、容量が特定のしきい値に達したときに警告します。

この統計は、メタデバイスがデータ複製解除用に構成されている場合にのみ役立ちます。

使用済み容量 (%) をチェックするタイミング

この統計は、使用済みメタデバイス容量のパーセンテージに基づくしきい値アラートとして使用できます。使用済みパーセンテージが大きいことは、もっと多くのメタデバイスを構成に追加する必要があることを示します。アプライアンスは、いずれかのプールで使用されているメタデバイスが 85% のしきい値に達すると、アラートを生成します。しきい値を超過してアラートがトリガーされた場合は、メタデバイスがいっぱいになり過ぎてパフォーマンスが影響を受ける前に、状況を軽減できます。

使用済み容量 (%) の内訳

プール - 容量の傾向が表示されているプールの名前です。

容量: 使用済みシステムプール (バイト)

この統計は、予約以外のデータ、メタデータ、スナップショットを含む、システムプール容量の使用済みバイトを G バイト単位で表示します。これは、しきい値アラートとして使用され、グラフには表示されません。これは、ほかの統計とは異なり、毎秒ではなく 5 分ごとに更新されます。

この容量アラートを CLI で作成するには、分析およびデータセットのコンテキストに移動します。ワークシートを使用している場合は、分析、目的のワークシートへと移動してから、データセットのコンテキストに移動します。データセットの場合は、「create」コマンドを使用します。ワークシートの場合は、「set name」コマンドを使用します。次の「\」文字は、改行を表します。

```
hostname:> analytics
hostname:analytics> datasets
hostname:analytics datasets> create syscap.bytesused
```

または

```
hostname:> analytics
hostname:analytics> worksheets
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheets worksheet-000> dataset
hostname:analytics worksheets worksheet-000 dataset \
(uncommitted)> set name="syscap.bytesused"
hostname:analytics worksheets worksheet-000 dataset \
(uncommitted)> commit
```

使用済みシステムプール (バイト) をチェックするタイミング

この統計は、使用済みシステムプール容量の、バイト単位のしきい値アラートとして使用できます。しきい値を超過してアラートがトリガーされた場合は、システムプールがいっぱいになり過ぎてパフォーマンスが影響を受ける前に、状況を軽減できます。

使用済みシステムプール (バイト) の内訳

なし。

追加の分析

使用済みシステムプール容量の割合に基づくしきい値アラートについては、94 ページの「容量: 使用済みシステムプール (パーセント)」を参照してください。

容量: 使用済みシステムプール (パーセント)

この統計は、raw プールサイズに基づくシステムプール容量の使用済みパーセンテージを示しています。これは、しきい値アラートとして使用され、グラフには表示されません。これは、ほかの統計とは異なり、毎秒ではなく 5 分ごとに更新されます。

この容量アラートを CLI で作成するには、分析およびデータセットのコンテキストに移動します。ワークシートを使用している場合は、分析、目的のワークシートへと移動してから、データセットのコンテキストに移動します。データセットの場合は、「create」コマンドを使用します。ワークシートの場合は、「set name」コマンドを使用します。次の「\」文字は、改行を表します。

```
hostname:> analytics datasets
hostname:analytics datasets> create syscap.percentused
```

または

```
hostname:> analytics
hostname:analytics> worksheets
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheets worksheet-000> dataset
hostname:analytics worksheets worksheet-000 dataset \
(uncommitted)> set name="syscap.percentused"
hostname:analytics worksheets worksheet-000 dataset \
(uncommitted)> commit
```

使用済みシステムプール (%) をチェックするタイミング

この統計は、使用済みシステムプール容量の、パーセンテージに基づくしきい値アラートとして使用できます。しきい値を超過してアラートがトリガーされた場合は、システムプールがいっぱいになり過ぎてパフォーマンスが影響を受ける前に、状況を軽減できます。このしきい値アラートを 80% に設定することをお勧めします。しきい値アラートの設定方法については、49 ページの「しきい値アラートの構成 (BUI)」または 50 ページの「しきい値アラートの構成 (CLI)」を参照してください。

使用済みシステムプール (%) の内訳

なし。

追加の分析

使用済みシステムプール容量のバイト単位のしきい値アラートについては、93 ページの「容量: 使用済みシステムプール (バイト)」を参照してください。

データ移動: シャドウ移行バイト数

この統計は、ファイルまたはディレクトリの内容の移行の一部として転送される、1 秒あたりの合計シャドウ移行バイト数を追跡します。これはメタデータには当てはまりません (拡張属性、ACL など)。これは転送されるデータの概算を示しますが、ソースデータセットに大量のメタデータがある場合、帯域幅が不釣り合いなほど小さくなります。完全な帯域幅は、ネットワーク分析を表示することによって観察できます。

シャドウ移行バイト数をチェックするタイミング

シャドウ移行アクティビティーを調査するとき。

シャドウ移行バイト数の内訳

表 23 シャドウ移行バイト数の内訳

内訳	説明
ファイル名	移行されたファイル名。この内訳を使用すると階層モードを使用でき、ファイルシステムのディレクトリをナビゲートできます。
プロジェクト	これは、シャドウ移行を含むプロジェクトを示します。
シェア	これは、移行されるシェアを示します。

追加の分析

96 ページの「データ移動: シャドウ移行操作」および 97 ページの「データ移動: シャドウ移行リクエスト」も参照してください。

データ移動: シャドウ移行操作

この統計は、ソースファイルシステムに到達する必要があるシャドウ移行操作を追跡します。

シャドウ移行操作をチェックするタイミング

シャドウ移行アクティビティーを調査するとき。

シャドウ移行操作の内訳

表 24 シャドウ移行操作の内訳

内訳	説明
ファイル名	移行されたファイル名。この内訳を使用すると階層モードを使用でき、ファイルシステムのディレクトリをナビゲートできます。
プロジェクト	これは、シャドウ移行を含むプロジェクトを示します。
シェア	これは、移行されるシェアを示します。
latency	シャドウ移行のソースからのリクエストの待機時間を測定します。

追加の分析

95 ページの「データ移動: シャドウ移行バイト数」および 97 ページの「データ移動: シャドウ移行リクエスト」も参照してください。

データ移動: シャドウ移行リクエスト

この統計は、キャッシュされておらず、ファイルシステムのローカルにあることがわかっているファイルまたはディレクトリに対するシャドウ移行リクエストを追跡します。これは移行が済んだものと移行が済んでいないものの両方のファイルおよびディレクトリを考慮に入れ、シャドウ移行の一部として発生する待機時間を追跡したり、バックグラウンド移行の進捗状況を追跡したりするために使用できます。現在は同期と非同期の両方の (バックグラウンド) 移行が含まれるため、クライアントに表示される待機時間だけを表示することはできません。

シャドウ移行リクエストをチェックするタイミング

シャドウ移行アクティビティーを調査するとき。

シャドウ移行リクエストの内訳

表 25 シャドウ移行リクエストの内訳

内訳	説明
ファイル名	移行されたファイル名。この内訳を使用すると階層モードを使用でき、ファイルシステムのディレクトリをナビゲートできます。
プロジェクト	これは、シャドウ移行を含むプロジェクトを示します。
シェア	これは、移行されるシェアを示します。
latency	シャドウ移行の一部として発生した待機時間を測定します。

追加の分析

96 ページの「データ移動: シャドウ移行操作」および 95 ページの「データ移動: シャドウ移行バイト数」も参照してください。

データ移動: NDMP バイト数の統計

この統計は、バックアップまたは復元操作時に転送された 1 秒あたりの NDMP バイト数の合計を表示します。これは、NDMP バックアップや復元で読み取られる、また

は書き込まれるデータ量を示します。NDMP が構成されてアクティブになっていないと、この統計はゼロになります。

NDMP バイト数の統計をチェックするタイミング

NDMP バックアップおよび復元のパフォーマンスを調査するとき。

NDMP バイト数の統計の内訳

表 26 NDMP バイト数の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取りまたは書き込み
クライアント	NDMP クライアントのリモートのホスト名または IP アドレス。
セッション	NDMP により管理されるデータストリームのセット
I/O のタイプ	ネットワーク、ディスク、テープなど。
ファイル	`tar` および `dump` で使用

追加の分析

98 ページの「データ移動: NDMP 操作の統計」も参照してください。

データ移動: NDMP 操作の統計

この統計は、1 秒あたりに実行される NDMP バックアップまたは復元操作の合計を表示します。NDMP が構成されてアクティブになっていないと、この統計はゼロになります。

NDMP 操作の統計をチェックするタイミング

NDMP バックアップおよび復元のパフォーマンスを調査するとき。

NDMP 操作の統計の内訳

表 27 NDMP 操作の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取りまたは書き込み
クライアント	NDMP クライアントのリモートのホスト名または IP アドレス。

内訳	説明
セッション	NDMP により管理されるデータストリームのセット
I/O のタイプ	ネットワーク、ディスク、テープなど。
latency	操作間の経過時間
size	操作ごとの読み取り/書き込みバイト数
オフセット	バックアップストリーム、バッファー、ファイルなどの内部の位置。

追加の分析

97 ページの「データ移動: NDMP バイト数の統計」も参照してください。

データ移動: レプリケーション (バイト)

この統計は、プロジェクト/シェアのレプリケーションの 1 秒あたりのネットワークデータスループット (バイト単位) を追跡します。

レプリケーションバイト数をチェックするタイミング

レプリケーションアクティビティーやレプリケーションネットワーク使用量を調査するとき。

レプリケーションバイト数の内訳

表 28 レプリケーションバイト数の内訳

内訳	説明
方向	方向別 (アプライアンスへ、またはアプライアンスから) のバイト内訳を示します。
操作タイプ	リモートアプライアンスに対する操作タイプ別 (読み取りまたは書き込み) のバイト数の内訳を示します。
ピア	リモートアプライアンスの名前別のバイト数の内訳を示します。
プール名	プール名別のバイト数の内訳を示します。
プロジェクト	プロジェクト名別のバイト数の内訳を示します。
dataset	シェア名別のバイト数の内訳を示します。
raw 統計として	raw 統計としてバイト数を表示します。

追加の分析

100 ページの「データ移動: レプリケーション操作」も参照してください

データ移動: レプリケーション操作

この統計は、レプリケーションサービスにより実行されるレプリケーションの読み取りおよび書き込み操作を追跡します。

レプリケーション操作をチェックするタイミング

レプリケーションアクティビティーを調査するとき。

レプリケーション操作の内訳

表 29 レプリケーション操作の内訳

内訳	説明
方向	方向別 (アプライアンスへ、またはアプライアンスから) の IO 操作内訳を示します。
操作タイプ	リモートアプライアンスに対する操作タイプ別 (読み取りまたは書き込み) の IO 操作内訳を示します。
ピア	リモートアプライアンスの名前別の IO 操作内訳を示します。
プール名	プール名別の IO 操作内訳を示します。
プロジェクト	プロジェクト名別の IO 操作内訳を示します。
dataset	シェア名別の IO 操作内訳を示します。
latency	レプリケーションデータの転送中に発生する現在のネットワーク待機時間を測定します。
オフセット	個別のレプリケーション更新の開始に対する、すべてのレプリケーション転送内のオフセットを測定します。
size	レプリケーションサービスにより実行される読み取り/書き込み操作のサイズを測定します。
raw 統計として	IO 操作を raw 統計として表示します。

追加の分析

99 ページの「データ移動: レプリケーション (バイト)」も参照してください。

ZFS 送信/受信内部インタフェースでのプロジェクト/シェアレプリケーションのデータスループットを調査するには、140 ページの「データ移動: レプリケーション送信/受信バイト数」を参照してください。

ディスク: ディスク

ディスク統計はディスクのヒートマップを使用率ごとに分類して表示するために使用されます。これはプールディスクの負荷が大きい時期を識別するためのもっともよい方法です。問題のあるディスクがその動作によって障害を引き起こしプールから自動的に削除される前に、パフォーマンスが低下し始めているそのようなディスクを識別することもできます。

ディスクをチェックするタイミング

ディスクパフォーマンスを調査するとき。

ディスクの内訳

表 30 ディスクの内訳

内訳	説明
使用率	使用率を Y 軸とし、Y 軸の各レベルをその使用率でのディスクの数によって淡色 (なし) から濃色 (多数) に色分けしたヒートマップ。

解釈

使用率はディスク負荷の指標として、IOPS またはスループットよりも優れています。使用率はディスクがリクエストを実行するために動作している時間として測定されます (後述の詳細を参照してください)。使用率が 100% のディスクはこれ以上のリクエストを受け入れることができず、追加の入出力はキューで待機する場合があります。この入出力待ち時間によって待機時間が増加し、全体のパフォーマンスが低下します。

実際には、ディスクの使用率が一貫して 75% を超えると、ディスク負荷が大きいことを示します。

ヒートマップを使用すると、特定の症状、つまりパフォーマンスが正常でなく使用率が 100% に到達している単一のディスク (不良ディスク) を簡単に識別できます。ディスクは障害が発生する前にこの症状を示すことがあります。ディスクに障害が発生すると、ディスクはプールから自動的に除去され、対応するアラートが出されます。この特定の問題は、障害が発生する前に発生し、入出力の待機時間が増加してアプライアンス全体のパフォーマンスが低下しますが、ステータスは健全だと見なされ、エラーステータスはまだ識別されていません。この状態は、ヒートマップ上部の薄い線として表示され、単一のディスクの使用率がしばらく 100% を維持するように表示されます。

提案される解釈のサマリーは次のとおりです。

表 31 解釈のサマリー

観測対象	提案される解釈
大半のディスクが一貫して 75% を超える	使用可能なディスクリソースが枯渇しています。
単一のディスクが数秒間 100% になる	障害が発生しそうな不良ディスクが存在する可能性がある。

追加の分析

IOPS、スループット、I/O サイズ、オフセットなどの I/O の性質について理解するには、104 ページの「ディスク: I/O 操作」および 102 ページの「ディスク: I/O バイト数」を参照してください。

詳細

この統計は実際にはビジー率の指標です。アプライアンスはディスクを直接管理するため、この指標は使用率の合理的な概算としての役割を果たします。厳密に言えば、これはディスク使用率の直接的な指標ではなく、ディスクは 100% ビジー状態でも追加のリクエストを受け入れ、リクエストをコマンドキューに挿入して再整理することによって同時に処理したり、ディスク上のキャッシュから処理したりできます。

ディスク: I/O バイト数

この統計は、アプライアンスがシェア設定とソフトウェア RAID 設定に基づいて論理 I/O を物理 I/O に処理したあとの、ディスクへのバックエンドスループット (1 秒あたりの I/O バイト数) を表示します。RAID 設定を構成するには、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「ストレージの構成」を参照してください。

たとえば、NFSv3 を介した 8K バイトの書き込みは、シェア設定からレコードサイズが適用されたあとに 128K バイトの書き込みになり、ミラー化が適用されたあとにディスクへの 256K バイトの書き込みになり、さらにファイルシステムメタデータ用のバイトが追加されることがあります。ミラー化された同じ環境で、8K バイトの NFSv3 読み取りはレコードサイズが適用されたあとに 128K バイトのディスク読み取りになりますが、ミラー化を行なってもデータの読み取りはミラー化環境の片側からだけでよいため、数値が倍になることはありません。この動作を検査するには、たとえば次を表示して、スループットをすべての層で同時にモニターすると役立つ場合があります。

- 106 ページの「ネットワーク: デバイスバイト数」 - ネットワーク上のデータ速度 (論理)
- 143 ページの「ディスク: ZFS 論理 I/O バイト数」 - シェアへのデータ速度 (論理)
- ディスク: I/O バイト数 - ディスクへのデータ速度 (物理)

操作タイプ別の内訳で 1 秒あたりの I/O バイト数を表示すると、操作ペインに読み取りと書き込みの統計が表示されます。ペインで操作を選択すると、それがグラフで強調表示され、色で個別に表示されます。強調表示済みの操作を選択すると、それがグラフで個別に表示されなくなります。

ディスク別の内訳で 1 秒あたりの I/O バイト数を表示すると、ディスク内訳ペインに、ストレージプールディスク名またはシステムディスク名ごとの統計が表示されます。ディスク内訳ペインでディスクを選択すると、それがグラフで強調表示され、色で個別に表示されます。強調表示済みのディスクを選択すると、それがグラフで個別に表示されなくなります。このペインのディスク上にマウスを置くと、ボックスに次の情報が表示されます。

- ディスク名 - コントローラまたはディスクシェルフの名前/ラベル: I/O バイト数/秒
- ディスクタイプ: 通常は HDD または SSD
- タイプ: 通常はシステム、データ、キャッシュ、またはログ
- サイズ
- RPM (SSD の場合は非表示)

すべてのディスクの階層ビューを表示するには、ディスク内訳ペインの下にある「階層の表示」をクリックします。コントローラおよび各ディスクシェルフの 1 秒あたりの I/O バイト数が表示されます。「階層をリフレッシュ」をクリックして、グラフに表示される階層の内訳をリフレッシュします。このビューを閉じるには、閉じるアイコン をクリックします。

I/O バイト数をチェックするタイミング

ディスク使用率または待機時間に基づく問題が確認されたあとで、バイト数に基づいてバックエンドディスク I/O の性質を理解するには、この統計を使用します。ディスク I/O のスループットだけから問題を特定することは困難です。単一のディスクが逐次 I/O では 50M バイト/秒で良好に動作し、ランダム I/O では 5M バイト/秒の低速で動作する場合もあります。

ディスク内訳ペインと階層ビューを使用して、ディスク I/O スループットに関してディスクシェルフのバランスが取れているかどうかを調べます。ディスクのスループットを調べると、キャッシュデバイスとログデバイスのスループットがその他のストレージプールディスクよりも高いことが一般的です。

I/O バイト数の内訳

表 32 I/O バイト数の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取りまたは書き込み。

内訳	説明
ディスク	ストレージプールディスクまたはシステムディスク。この内訳によって、システムディスク I/O とプールディスク I/O、およびキャッシュデバイスへの I/O とログデバイスへの I/O を識別できます。

追加の分析

ディスク使用率の最適な指標については、101 ページの「ディスク: ディスク」を参照してください。バイト数/秒の代わりに操作数/秒を検査するには、104 ページの「ディスク: I/O 操作」を参照してください。

ディスク: I/O 操作

この統計は、アプライアンスがシェア設定とソフトウェア RAID 設定に基づいて論理 I/O を物理 I/O に処理したあとの、ディスクへの 1 秒あたりのバックエンド I/O 操作 (ディスク IOPS) を表示します。RAID 設定を構成するには、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「ストレージの構成」を参照してください。

たとえば、8K バイトの NFSv3 逐次書き込みが 16 件あれば、データが ARC DRAM キャッシュにバッファーされたあと、しばらくしてから単一の 128K バイト書き込みになることがあり、その後 RAID により複数回のディスク書き込みとなる、つまりミラーの各片側に対して 2 回の書き込みとなる場合もあります。この動作を検査するには、たとえば次を表示して、I/O をすべての層で同時にモニターすると役立つ場合があります。

- 118 ページの「プロトコル: NFSv[2-4] 操作」 - NFS 書き込み (論理)
- 143 ページの「ディスク: ZFS 論理 I/O 操作」 - シェアの I/O (論理)
- ディスク: I/O 操作 - ディスクへの I/O (物理)

この統計にはディスク I/O の待機時間別の内訳があります。これは同期 I/O のパフォーマンスの直接的な指標であり、バックエンドディスク負荷の大きさの指標としても役立ちます。待機時間を考慮せずにディスク IOPS だけから問題を特定することは困難です。単一のディスクが、ほとんどがディスクのオンボード DRAM キャッシュにヒットする小さい逐次 I/O では 400 IOPS で良好に動作し、ヘッドシークとディスク回転の待機時間を伴うランダム I/O では 110 IOPS の低速で動作する場合もあります。

待機時間内訳は、I/O 待機時間のパターンを示すヒートマップとして外れ値とともに表示されます。外れ値のアイコン 上にマウスを置いて現在の値を確認し、そのアイコンをクリックして外れ値の除去のさまざまな割合を切り替えます。ディスク I/O 待機時間は多くの場合、同期読み取り (プリフェッチでない) および同期書き込みなどの伝送される論理 I/O のパフォーマンスに関係します。あとでディスクにフラッシュさ

れる非同期書き込みや、プリフェッチの読み取りなどのように、待機時間が論理 I/O のパフォーマンスに直接関連しないこともあります。

ディスクごとの IOPS 制限を特定することは困難であるため、オフセット別にディスク IOPS も調べてください。これは、ランダムまたは順次としての IOPS タイプ、および I/O サイズを識別するのに役立ちます。これらの属性を確認するには、次の内訳を使用します。

- ディスク: オフセット別の I/O 操作内訳
- ディスク: サイズ別の I/O 操作内訳

内訳を表示する際にペインで各結果を選択すると、それがグラフで強調表示され、色で個別に表示されます。強調表示済みの結果を選択すると、それがグラフで個別に表示されなくなります。

ディスク内訳別にディスク IOPS を表示する際に、ディスク内訳ペインのディスク上にマウスを置くと、ボックスに次の情報が表示されます。

- ディスク名 - コントローラまたはディスクシェルフの名前/ラベル: I/O 操作数/秒
- ディスクタイプ: 通常は HDD または SSD
- タイプ: 通常はシステム、データ、キャッシュ、またはログ
- サイズ
- RPM (SSD の場合は非表示)

すべてのディスクの階層ビューを表示するには、ディスク内訳ペインの下にある「階層の表示」をクリックします。コントローラおよび各ディスクシェルフの 1 秒あたりの I/O 操作数が表示されます。「階層をリフレッシュ」をクリックして、グラフに表示される階層の内訳をリフレッシュします。このビューを閉じるには、閉じるアイコン をクリックします。

I/O 操作をチェックするタイミング

ディスク使用率または待機時間に基づく問題が確認されたあとで、1 秒あたりのディスク I/O 操作数 (IOPS) に基づいてバックエンドディスク I/O の性質を理解するには、この統計を使用します。

ディスク内訳ペインと階層ビューを使用して、ディスク IOPS に関してディスクシェルフのバランスが取れているかどうかを調べます。ディスク IOPS を調べると、キャッシュデバイスとログデバイスのスループットがその他のストレージプールディスクよりも高いことが一般的です。

I/O 操作の内訳

表 33 I/O 操作の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取りまたは書き込み。
ディスク	ストレージプールディスクまたはシステムディスク。この内訳によって、システムディスク I/O とプールディスク I/O、およびキャッシュデバイスへの I/O とログデバイスへの I/O を識別できます。
size	I/O サイズの分布を示すヒートマップ。
latency	ディスク I/O の待機時間を示すヒートマップ。I/O がディスクにリクエストされた時点からディスクが完了を返すまでの時間が測定されます。
オフセット	ディスク I/O のディスク位置オフセットを示すヒートマップ。これはランダムまたは逐次的なディスク IOPS を識別するために使用できます。詳細の表示を改善するには、ズームインのアイコン を使用します。

追加の分析

ディスク使用率の最適な指標については、101 ページの「ディスク: ディスク」を参照してください。操作数/秒の代わりにバイト数/秒を検査する場合は、102 ページの「ディスク: I/O バイト数」を参照してください。

ネットワーク: デバイスバイト数

この統計は、ネットワークデバイスのアクティビティーを秒あたりのバイト数で測定します。ネットワークデバイスとは物理ネットワークポートのことです (『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「ネットワーク構成」を参照)。この統計によって測定されるバイト数には、すべてのネットワークペイロードヘッダー (Ethernet、IP、TCP、NFS、SMB など) が含まれます。

デバイスバイト数をチェックするタイミング

ネットワークバイト数はアプライアンス負荷のおよその指標として使用できます。また、ネットワークデバイスがボトルネックになっている場合にパフォーマンスの問題を調査するとき、特に 1G ビット/秒のインタフェースについて調査するときは、常にこれをチェックするようにしてください。速度に基づくネットワークデバイスの最大実効スループット (着信または発信) は、次のとおりです。

- 1G ビット/秒の Ethernet: デバイスのバイト数が 120M バイト/秒以下

- 10G ビット/秒の Ethernet: デバイスのバイト数が 1.16G バイト/秒以下

ネットワークデバイスがこれらよりも高い速度を示す場合、方向内訳を使用してインバウンドおよびアウトバウンドのコンポーネントを調べます。

デバイスバイト数の内訳

表 34 デバイスバイト数の内訳

内訳	説明
方向	アプライアンスに対して内向きか外向きかを示します。たとえば、アプライアンスに対する NFS 読み取りは、外向き (アウトバウンド) のネットワークバイトとして示されます。
デバイス	ネットワークデバイス (「ネットワーク」の「デバイス」を参照)。

追加の分析

デバイスレベルでなくインタフェースレベルでのネットワークスループットについては、107 ページの「ネットワーク: インタフェースバイト数」も参照してください。

ネットワーク: インタフェースバイト数

この統計は、ネットワークインタフェースのアクティビティーを秒あたりのバイト数で測定します。ネットワークインタフェースとは論理ネットワークインタフェースのことです (『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「ネットワーク構成」を参照)。この統計によって測定されるバイト数には、すべてのネットワークペイロードヘッダー (Ethernet、IP、TCP、NFS、SMB など) が含まれます。

例

同様の内訳を持つ同様の統計の例については、106 ページの「ネットワーク: デバイスバイト数」を参照してください。

インタフェースバイト数をチェックするタイミング

ネットワークバイト数はアプライアンス負荷のおよその指標として使用できます。この統計は、さまざまなインタフェースでのネットワークの速度を表示するために使用できます。インタフェースを構成しているネットワークデバイスを調べる場合、特に LACP アグリゲーションにバランスの問題があるかどうかを識別するには、ネットワークデバイスバイト数統計を使用してください。

インタフェースバイト数の内訳

表 35 インタフェースバイト数の内訳

内訳	説明
方向	アプライアンスに対して内向きか外向きかを示します。たとえば、アプライアンスに対する NFS 読み取りは、外向き (アウトバウンド) のネットワークバイトとして示されます。
インタフェース	ネットワークインタフェース (「ネットワーク」の「インタフェース」を参照)。

追加の分析

インタフェースレベルでなくデバイスレベルでのネットワークスループットについては、106 ページの「ネットワーク: デバイスバイト数」も参照してください。

プロトコル: SMB 操作

この統計は、クライアントからアプライアンスに要求される秒あたりの SMB 操作数 (SMB IOPS) を表示します。SMB I/O のクライアント、ファイル名、および待機時間を示す、さまざまな有用な内訳が使用できます。

例

同様の内訳を持つ同様の統計の例については、118 ページの「プロトコル: NFSv[2-4] 操作」を参照してください。

SMB 操作をチェックするタイミング

秒あたりの SMB 操作数は SMB 負荷を示すために使用でき、ダッシュボードに表示できます。

SMB のパフォーマンスの問題を調査するとき、特に問題の大きさを定量化するには、待機時間内訳を使用してください。これは、アプライアンスに起因する入出力待機時間のコンポーネントを測定してヒートマップとして表示するため、全体の待機時間パターンを外れ値とともに確認できます。SMB 待機時間が大きい場合は、待機時間をドリルダウンして、待機時間が大きい操作タイプとファイル名を識別し、CPU 負荷とディスク負荷の両方についてほかの統計を確認して、アプライアンスの応答が遅い原因を調査します。待機時間が小さい場合は、アプライアンスは高速に動作しており、クライアントにパフォーマンスの問題が発生する原因は、ネットワークインフラストラクチャーやクライアント自体の CPU 負荷といった、環境内のほかの要因である可能性が高くなります。

パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはクライアント内訳とファイル名内訳、およびファイル名の階層ビューを使用すると識別できます。クライアント内訳と、特にファイル名内訳は、ストレージと実行のオーバーヘッドという観点で非常に大きな負荷がかかる可能性があります。そのため、処理量の多い本番アプライアンス上でこれらの内訳を常時有効にしておくことはお勧めしません。

SMB 操作の内訳

表 36 SMB 操作の内訳

内訳	説明
操作タイプ	SMB 操作タイプ (読み取り/書き込み/readX/writeX/...)
クライアント	SMB クライアントのリモートのホスト名または IP アドレス。
ファイル名	SMB 入出力のファイル名で、アプライアンスから認識されキャッシュされている場合にかぎられます。ファイル名が不明の場合、「<unknown>」と報告されます。
シェア	この SMB I/O のシェア。
プロジェクト	この SMB I/O のプロジェクト。
latency	SMB 入出力の待機時間を示すヒートマップで、SMB リクエストがネットワークからアプライアンスに到達したときから応答が送信されたときまでが測定されます。この待機時間には、SMB リクエストを処理する時間とディスク入出力を実行する時間が含まれます。
size	SMB 入出力サイズの分布を示すヒートマップ。
オフセット	SMB 入出力のファイルオフセットを示すヒートマップ。これはランダムまたは逐次的な SMB IOPS を識別するために使用できます。ファイルシステムと RAID の構成を適用したあと、ディスク入出力操作数の統計を使用して、ランダムな SMB IOPS がランダムなディスク IOPS にマップされるかどうかを確認します。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。例:

- 「プロトコル: 待機時間別の読み取りタイプの秒あたりの SMB 操作数」(待機時間を読み取り専用で検査する)
- 「プロトコル: オフセット別のファイル '/export/fs4/10ga' への秒あたりの SMB 操作数」(特定ファイルのファイルアクセスパターンを検査する)
- 「プロトコル: ファイル名別のクライアント 'phobos.sf.fishpong.com' への秒あたりの SMB 操作数」(特定のクライアントがアクセスしているファイルを表示する)

追加の分析

SMB アクティビティーによって発生するネットワークスループットを測定するには 106 ページの「ネットワーク: デバイスバイト数」を、SMB 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには 80 ページの「キャッ

シュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については 104 ページの「ディスク: I/O 操作」を参照してください。

プロトコル: ファイバチャネルバイト数

この統計は、イニシエータからアプライアンスにリクエストされる秒あたりのファイバチャネルバイト数を表示します。

例

同様の内訳を持つ同様の統計の例については、115 ページの「プロトコル: iSCSI バイト数」を参照してください。

ファイバチャネルバイト数をチェックするタイミング

ファイバチャネルの秒あたりのバイト数は、スループットの観点で FC 負荷を示すために使用できます。FC アクティビティーの詳細な分析については、111 ページの「プロトコル: ファイバチャネル操作」を参照してください。

ファイバチャネルバイト数の内訳

表 37 ファイバチャネルバイト数の内訳

内訳	説明
イニシエータ	ファイバチャネルのクライアントイニシエータ
ターゲット	ローカルの SCSI ターゲット
プロジェクト	この FC リクエストのプロジェクト。
LUN	この FC リクエストの LUN。

用語の定義については、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』の 「Storage Area Network (SAN) の構成」を参照してください。

追加の分析

FC 操作のほかのさまざまな内訳については、111 ページの「プロトコル: ファイバチャネル操作」を参照してください。FC 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには 80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については 104 ページの「ディスク: I/O 操作」も参照してください。

プロトコル: ファイバチャネル操作

この統計は、イニシエータからアプライアンスにリクエストされる秒あたりのファイバチャネル操作数 (FC IOPS) を表示します。FC I/O のイニシエータ、ターゲット、タイプ、および待機時間を示す、さまざまな有用な内訳が使用できます。

例

同様な統計の同様な内訳の例については、116 ページの「プロトコル: iSCSI 操作」を参照してください。

ファイバチャネル操作をチェックするタイミング

秒あたりのファイバチャネル操作数は FC 負荷を示すために使用でき、またダッシュボードに表示できます。

FC のパフォーマンスの問題を調査するとき、特に問題の大きさを定量化するには、待機時間内訳を使用してください。これは、アプライアンスに起因する入出力待機時間のコンポーネントを測定してヒートマップとして表示するため、全体の待機時間パターンを外れ値とともに確認できます。FC 待機時間が大きい場合は、待機時間をドリルダウンして、待機時間が大きいクライアントイニシエータ、操作タイプ、および LUN を識別し、CPU 負荷とディスク負荷の両方についてほかの統計を確認して、アプライアンスの応答が遅い原因を調査します。待機時間が小さい場合は、アプライアンスは高速に動作しており、クライアントイニシエータにパフォーマンスの問題が発生する原因は、ネットワークインフラストラクチャーやクライアント自体の CPU 負荷といった、環境内のほかの要因である可能性が高くなります。

パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはイニシエータ、LUN、およびコマンド内訳を使用すると識別できます。

ファイバチャネル操作の内訳

表 38 ファイバチャネル操作の内訳

内訳	説明
イニシエータ	ファイバチャネルのクライアントイニシエータ
ターゲット	ローカルの SCSI ターゲット
プロジェクト	この FC リクエストのプロジェクト。
LUN	この FC リクエストの LUN。
操作タイプ	FC の操作タイプ。これは SCSI コマンドが FC プロトコルによって移送される方法を示し、入出力の性質を理解する手がかりになります。

内訳	説明
コマンド	FC プロトコルによって送信される SCSI コマンド。リクエストされた入出力の実際の性質を示すことができます (read/write/sync-cache/...)。
latency	FC 入出力の待機時間を示すヒートマップで、FC リクエストがネットワークからアプライアンスに到達したときから応答が送信されたときまでが測定されます。この待機時間には、FC リクエストを処理する時間とディスク入出力を実行する時間が含まれます。
オフセット	FC 入出力のファイルオフセットを示すヒートマップ。これはランダムまたは逐次的な FC IOPS を識別するために使用できます。LUN と RAID の構成を適用したあと、ディスク入出力操作数の統計を使用して、ランダムな FC IOPS がランダムなディスク IOPS にマップされるかどうかを確認します。
size	FC 入出力サイズの分布を示すヒートマップ。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。たとえば、SCSI の待機時間を読み取り専用で検査するには、「プロトコル: 待機時間別の読み取りコマンドの秒あたりのファイバチャネル操作数」を使用します。

追加の分析

この FC I/O のスループットについては、110 ページの「プロトコル: ファイバチャネルバイト数」を参照してください。FC 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには 80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については 104 ページの「ディスク: I/O 操作」も参照してください。

プロトコル: FTP バイト数

この統計は、クライアントからアプライアンスにリクエストされる秒あたりの FTP バイト数を表示します。FTP リクエストのクライアント、ユーザー、およびファイル名を示す、さまざまな有用な内訳が使用できます。

例

FTP

FTP バイト数をチェックするタイミング

秒あたりの FTP バイト数は FTP 負荷を示すために使用でき、ダッシュボードに表示できます。

パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはクライアント、ユーザー、およびファイル名内訳とファイル名の階層ビューを使用すると識別できます。これらの内訳は、短い期間だけ有効化することをお勧めします。ファイル名別内訳は、記憶および実行のオーバーヘッドの観点ではもっとも負荷が大きいものの 1 つで、FTP アクティビティー量の多いアプライアンス上で常時有効にしておくことは適切でない場合があります。

FTP バイト数の内訳

表 39 FTP バイト数の内訳

内訳	説明
操作タイプ	FTP 操作タイプ (get/put/...)
user	クライアントのユーザー名
ファイル名	FTP 操作のファイル名で、アプライアンスから認識されキャッシュされている場合に限られます。ファイル名が不明の場合、「<unknown>」と報告されます。
シェア	この FTP リクエストのシェア。
プロジェクト	この FTP リクエストのプロジェクト。
クライアント	FTP クライアントのリモートのホスト名または IP アドレス。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。たとえば、特定のクライアントがアクセスしているファイルを表示するには、「プロトコル: ファイル名別のクライアント `hostname.example.com` への秒あたりの FTP バイト数」を使用します。

追加の分析

FTP 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには 80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については 104 ページの「ディスク: I/O 操作」を参照してください。

プロトコル: HTTP/WebDAV リクエスト

この統計は、HTTP クライアントによってリクエストされる秒あたりの HTTP/WebDAV リクエスト数を表示します。HTTP リクエストのクライアント、ファイル名、および待機時間を示す、さまざまな有用な内訳が使用できます。

HTTP/WebDAV リクエストをチェックするタイミング

秒あたりの HTTP/WebDAV リクエストは HTTP 負荷を示すために使用でき、ダッシュボードに表示できます。

HTTP パフォーマンスの問題を調査するとき、特に問題の大きさを定量化するには、待機時間内訳を使用してください。これは、アプライアンスに起因する待機時間のコンポーネントを測定してヒートマップとして表示するため、全体の待機時間パターンを外れ値とともに確認できます。HTTP 待機時間が大きい場合は、待機時間をドリルダウンして、待機時間が大きい HTTP リクエストのファイル、サイズ、および応答コードを識別し、CPU 負荷とディスク負荷の両方についてほかの統計を確認して、アプライアンスの応答が遅い原因を調査します。待機時間が小さい場合は、アプライアンスは高速に動作しており、クライアントイニシエータにパフォーマンスの問題が発生する原因は、ネットワークインフラストラクチャーやクライアント自体の CPU 負荷といった、環境内のほかの要因である可能性が高くなります。

パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはクライアント、応答コード、およびリクエストされたファイル名内訳を使用すると識別できます。

HTTP/WebDAV リクエストの内訳

表 40 HTTP/WebDAV リクエストの内訳

内訳	説明
操作タイプ	HTTP リクエストのタイプ (get/post)
応答コード	HTTP 応答 (200/404/...)
クライアント	クライアントのホスト名または IP アドレス
ファイル名	HTTP によってリクエストされたファイル名
latency	HTTP リクエストの待機時間を示すヒートマップで、HTTP リクエストがネットワークからアプライアンスに到達したときから応答が送信されたときまでが測定されます。この待機時間には、HTTP リクエストを処理する時間とディスク入出力を実行する時間が含まれます。
size	HTTP リクエストサイズの分布を示すヒートマップ。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。例:

- 「プロトコル: 待機時間別の get タイプの秒あたりの HTTP/WebDAV 操作数」(HTTP GET のみの待機時間を検査する)
- 「プロトコル: ファイル名別の応答コード '404' の秒あたりの HTTP/WebDAV リクエスト数」(リクエストされた存在しないファイルを確認する)
- 「プロトコル: ファイル名別のクライアント 'deimos.sf.fishpong.com' の秒あたりの HTTP/WebDAV リクエスト数」(特定のクライアントによってリクエストされたファイルを検査する)

追加の分析

HTTP アクティビティーによって発生するネットワークスループットを測定するには 106 ページの「ネットワーク: デバイスバイト数」を、HTTP 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには 80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については 104 ページの「ディスク: I/O 操作」も参照してください。

プロトコル: iSCSI バイト数

この統計は、イニシエータからアプライアンスにリクエストされる秒あたりの iSCSI バイト数を表示します。

iSCSI バイト数をチェックするタイミング

秒あたりの iSCSI バイト数は、スループットの観点で iSCSI の負荷を示すために使用できます。iSCSI アクティビティーの詳細な分析については、116 ページの「プロトコル: iSCSI 操作」を参照してください。

iSCSI バイト数の内訳

表 41 iSCSI バイト数の内訳

内訳	説明
イニシエータ	iSCSI クライアントイニシエータ
ターゲット	ローカルの SCSI ターゲット
プロジェクト	この iSCSI リクエストのプロジェクト。
LUN	この iSCSI リクエストの LUN。
クライアント	リモート iSCSI クライアントのホスト名または IP アドレス

用語の定義については、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』の 「Storage Area Network (SAN) の構成」を参照してください。

追加の分析

iSCSI 操作のほかのさまざまな内訳については、116 ページの「プロトコル: iSCSI 操作」を参照してください。iSCSI 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには 80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生

するバックエンドディスク I/O については 104 ページの「ディスク: I/O 操作」も参照してください。

プロトコル: iSCSI 操作

この統計は、イニシエータからアプライアンスにリクエストされる秒あたりの iSCSI 操作数 (iSCSI IOPS) を表示します。iSCSI I/O のイニシエータ、ターゲット、タイプ、および待機時間を示す、さまざまな有用な内訳が使用できます。

iSCSI 操作をチェックするタイミング

秒あたりの iSCSI 操作数は iSCSI 負荷を示すために使用でき、ダッシュボードに表示できます。

iSCSI のパフォーマンスの問題を調査するとき、特に問題の大きさを定量化するには、待機時間内訳を使用してください。これは、アプライアンスに起因する入出力待機時間のコンポーネントを測定してヒートマップとして表示するため、全体の待機時間パターンを外れ値とともに確認できます。iSCSI 待機時間が大きい場合は、待機時間をドリルダウンして、待機時間が大きいクライアントイニシエータ、操作タイプ、および LUN を識別し、CPU 負荷とディスク負荷の両方についてほかの統計を確認して、アプライアンスの応答が遅い原因を調査します。待機時間が小さい場合は、アプライアンスは高速に動作しており、クライアントイニシエータにパフォーマンスの問題が発生する原因は、ネットワークインフラストラクチャーやクライアント自体の CPU 負荷といった、環境内のほかの要因である可能性が高くなります。

パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはイニシエータ、LUN、およびコマンド内訳を使用すると識別できます。

iSCSI 操作の内訳

表 42 iSCSI 操作の内訳

内訳	説明
イニシエータ	iSCSI クライアントイニシエータ
ターゲット	ローカルの SCSI ターゲット
プロジェクト	この iSCSI リクエストのプロジェクト。
LUN	この iSCSI リクエストの LUN。
操作タイプ	iSCSI の操作タイプ。これは SCSI コマンドが iSCSI プロトコルによって移送される方法を示し、入出力の性質を理解する手がかりになります。

内訳	説明
コマンド	iSCSI プロトコルによって送信される SCSI コマンド。リクエストされた入出力の実際の性質を示すことができます (read/write/sync-cache/...)。
latency	iSCSI 入出力の待機時間を示すヒートマップで、iSCSI リクエストがネットワークからアプライアンスに到達したときから応答が送信されたときまでが測定されます。この待機時間には、iSCSI リクエストを処理する時間とディスク入出力を実行する時間が含まれます。
オフセット	iSCSI 入出力のファイルオフセットを示すヒートマップ。これはランダムまたは逐次的な iSCSI IOPS を識別するために使用できます。LUN と RAID の構成を適用したあと、ディスク入出力操作数の統計を使用して、ランダムな iSCSI IOPS がランダムなディスク IOPS にマップされるかどうかを確認します。
size	iSCSI 入出力サイズの分布を示すヒートマップ。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。例:

- 「プロトコル: 待機時間別の読み取りコマンドの秒あたりの iSCSI 操作」(SCSI の待機時間を読み取り専用で検査する)

追加の分析

この iSCSI I/O のスループットについては、115 ページの「プロトコル: iSCSI バイト数」を参照してください。iSCSI 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには 80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については 104 ページの「ディスク: I/O 操作」も参照してください。

プロトコル: NFSv[2-4] バイト数

この統計は、NFS クライアントとアプライアンス間で転送される秒あたりの NFSv[2-4] バイト数を表示します。サポートされる NFS バージョンは、NFSv2、NFSv3、NFSv4.0、および NFSv4.1 です。バイト統計は、操作、クライアント、ファイル名、シェア、およびプロジェクトごとに分類できます。

NFSv[2-4] バイト数をチェックするタイミング

秒あたりの NFSv[2-4] バイト数は、NFS 負荷を示すために使用できます。パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはクライアント内訳とファイル名内訳、およびファイル名の階層ビューを使用すると識別できます。クライアント内訳と、特にファイル名内訳は、ストレージと実行のオーバーヘッドとい

う観点で非常に大きな負荷がかかる可能性があります。そのため、処理量の多い本番アプライアンス上でこれらの内訳を常時有効にしておくことはお勧めしません。

NFSv[2-4] バイト数の内訳

表 43 NFS バイト数の内訳

内訳	説明
操作タイプ	NFS 操作タイプ (read/write/getattr/setattr/lookup/...)
クライアント	NFS クライアントのリモートのホスト名または IP アドレス
ファイル名	NFS 入出力のファイル名で、アプライアンスから認識されキャッシュされている場合に限られます。ファイル名が不明な状況もあります。たとえば、クラスタのフェイルオーバー後に、クライアントが NFS ファイルハンドルによる操作を続行し、ファイル名を識別するためにオープンを実行しない場合などです。これらの状況では、ファイル名は「<unknown>」と報告されます。
アプリケーション ID	入出力を発行するクライアントアプリケーションの ID。この内訳は、OISP 対応 NFSv4.0 および NFSv4.1 クライアントでのみ使用可能です。
シェア	この NFS I/O のシェア。
プロジェクト	この NFS I/O のプロジェクト。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。たとえば、特定のクライアントがアクセスしているファイルを表示するには、「プロトコル: ファイル名別のクライアント `hostname.example.com` への秒あたりの NFSv3 バイト数」を使用します。

追加の分析

NFS アクティビティーによって発生するネットワークスループットを測定するには、106 ページの「ネットワーク: デバイスバイト数」を参照してください。
NFS 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については104 ページの「ディスク: I/O 操作」を参照してください。

プロトコル: NFSv[2-4] 操作

この統計は、クライアントからアプライアンスにリクエストされる秒あたりの NFSv[2-4] 操作数 (NFS IOPS) を表示します。サポートされる NFS バージョンは、NFSv2、NFSv3、NFSv4.0、および NFSv4.1 です。NFS I/O のクライアント、ファイル名、および待機時間を示す、さまざまな内訳が使用できます。

NFSv[2-4] 操作をチェックするタイミング

秒あたりの NFSv[2-4] 操作数は NFS 負荷を示すために使用でき、ダッシュボードに表示できます。

NFS のパフォーマンスの問題を調査するとき、特に問題の大きさを定量化するには、待機時間内訳を使用してください。これは、アプライアンスに起因する入出力待機時間のコンポーネントを測定してヒートマップとして表示するため、全体の待機時間パターンを外れ値とともに確認できます。NFS 待機時間が大きい場合は、待機時間をドリルダウンして、待機時間が大きい操作タイプとファイル名を識別し、CPU 負荷とディスク負荷の両方についてほかの統計を確認して、アプライアンスの応答が遅い原因を調査します。待機時間が小さい場合は、アプライアンスは高速に動作しており、クライアントにパフォーマンスの問題が発生する原因は、ネットワークインフラストラクチャーやクライアント自体の CPU 負荷といった、環境内のほかの要因である可能性が高くなります。

パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはクライアント内訳とファイル名内訳、およびファイル名の階層ビューを使用すると識別できます。クライアント内訳と、特にファイル名内訳は、ストレージと実行のオーバーヘッドという観点で非常に大きな負荷がかかる可能性があります。そのため、処理量の多い本番アプライアンス上でこれらの内訳を常時有効にしておくことはお勧めしません。

NFSv[2-4] 操作の内訳

表 44 NFS 操作の内訳

内訳	説明
操作タイプ	NFS 操作タイプ (read/write/getattr/setattr/lookup/...)
クライアント	NFS クライアントのリモートのホスト名または IP アドレス
ファイル名	NFS 入出力のファイル名で、アプライアンスから認識されキャッシュされている場合に限られます。ファイル名が不明な状況もあります。たとえば、クラスタのフェイルオーバー後に、クライアントが NFS ファイルハンドルによる操作を続行し、ファイル名を識別するためにオープンリクエストを実行しない場合などです。これらの状況では、ファイル名は「<unknown>」と報告されます。
アプリケーション ID	入出力を発行するクライアントアプリケーションの ID。この内訳は、OISP 対応 NFSv4.0 および NFSv4.1 クライアントでのみ使用可能です。
シェア	この NFS I/O のシェア。
プロジェクト	この NFS I/O のプロジェクト。
latency	NFS 入出力の待機時間を示すヒートマップで、NFS リクエストがネットワークからアプライアンスに到達したときから応答が送信されたときまでが測定されます。この待機時間には、NFS リクエストを処理する時間とディスク入出力を実行する時間が含まれます。

内訳	説明
size	NFS 入出力サイズの分布を示すヒートマップ。
オフセット	NFS 入出力のファイルオフセットを示すヒートマップ。これはランダムまたは逐次的な NFS IOPS を識別するために使用できます。ファイルシステムと RAID の構成を適用したあと、ディスク入出力操作数の統計を使用して、ランダムな NFS IOPS がランダムなディスク IOPS にマップされるかどうかを確認します。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。例:

- 「プロトコル: 待機時間別の読み取りタイプの秒あたりの NFSv3 操作数」(待機時間を読み取り専用で検査する)
- 「プロトコル: オフセット別のファイル '/export/fs4/10ga' の秒あたりの NFSv3 操作数」(特定のファイルのファイルアクセスパターンを検査する)
- 「プロトコル: ファイル名別のクライアント `hostname.example.com` への秒あたりの NFSv3 操作数」(特定のクライアントがアクセスしているファイルを表示する)

追加の分析

NFS アクティビティーによって発生するネットワークスループットを測定するには、106 ページの「ネットワーク: デバイスバイト数」を参照してください。
NFS 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については104 ページの「ディスク: I/O 操作」を参照してください。

プロトコル: OISP バイト数

この統計は、OISP クライアントとアプライアンス間で転送される秒あたりの OISP バイト数を表示します。バイト統計は、クライアント、ファイル名、データベース名、データベースファイルタイプ、データベース機能、シェア、およびプロジェクトごとに内訳を示すことができます。

OISP バイト数をチェックするタイミング

秒あたりの OISP バイト数は OISP 負荷を示すために使用でき、ダッシュボードに表示できます。

データベースファイルタイプおよびデータベース機能ごとの内訳を示すことで、データベース管理者およびストレージ管理者はデータベース統計とストレージ統計を相関させることができます。これにより、統計量の急激な増加を特定のデータベースのみならず増加を生成させたデータベース機能やそれに関連するファイルタイプに絞り込むことによって診断能力が格段に高まります。

パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはクライアント内訳とファイル名内訳、およびファイル名の階層ビューを使用すると識別できます。クライアント内訳と、特にファイル名内訳は、ストレージと実行のオーバーヘッドという観点で非常に大きな負荷がかかる可能性があります。そのため、処理量の多い本番アプライアンス上でこれらの内訳を常時有効にしておくことはお勧めしません。

OISP バイト数の内訳

表 45 OISP バイト数の内訳

内訳	説明
クライアント	OISP クライアントのリモートのホスト名または IP アドレス。
ファイル名	OISP I/O のファイル名で、アプライアンスから認識されキャッシュされている場合にかぎられます。
データベース名	I/O を発行するデータベースの名前。
データベースファイルタイプ	データベースが書き込むファイルのタイプ。
データベース機能	データベース I/O の理由。この内訳で使用される頭字語には、RMAN (Oracle Recovery Manager)、DBWR (Database Writer for Oracle Database)、ARCH (Archiver for Oracle Database)、LGWR (Log Writer for Oracle Database) などがあります。
シェア	この OISP I/O のシェア。
プロジェクト	この OISP I/O のプロジェクト。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。たとえば、特定のクライアントがアクセスしているファイルを表示するには、「プロトコル: ファイル名別のクライアント `hostname.example.com` への秒あたりの OISP バイト数」を使用します。

追加の分析

121 ページの「プロトコル: OISP 操作」も参照してください。

プロトコル: OISP 操作

この統計は、クライアントからアプライアンスにリクエストされる秒あたりの OISP 操作数を表示します。操作統計は、クライアント、ファイル名、データベース名、データベースファイルタイプ、データベース機能、シェア、プロジェクト、待機時間、サイズ、およびオフセットごとに内訳を示すことができます。

OISP 操作をチェックするタイミング

秒あたりの OISP 操作数は OISP 負荷を示すために使用でき、ダッシュボードに表示できます。

データベースファイルタイプおよびデータベース機能ごとの内訳を示すことで、データベース管理者およびストレージ管理者はデータベース統計とストレージ統計を相関させることができます。これにより、統計量の急激な増加を特定のデータベースのみならず増加を生成させたデータベース機能やそれに関連するファイルタイプに絞り込むことによって診断能力が格段に高まります。

OISP のパフォーマンスの問題を調査するとき、特に問題の大きさを定量化するには、待機時間内訳を使用してください。これは、アプライアンスに起因する入出力待機時間のコンポーネントを測定してヒートマップとして表示するため、全体の待機時間パターンを外れ値とともに確認できます。OISP の待機時間が長い場合は、待機時間をさらにドリルダウンして待機時間が長い操作のタイプおよびファイル名を特定し、CPU とディスクの両方の負荷に関するほかの統計をチェックして、アプライアンスの応答が遅い原因を調査します。待機時間が短い場合はアプライアンスが高速に実行しているため、クライアント上で発生するパフォーマンスのあらゆる問題は、ネットワークインフラストラクチャーやクライアント自体の CPU 負荷など、環境内のほかの要因によって発生する可能性が高くなります。

パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはクライアント内訳とファイル名内訳、およびファイル名の階層ビューを使用すると識別できます。クライアント内訳と、特にファイル名内訳は、ストレージと実行のオーバーヘッドという観点で非常に大きな負荷がかかる可能性があります。そのため、処理量の多い本番アプライアンス上でこれらの内訳を常時有効にしておくことはお勧めしません。

OISP 操作の内訳

表 46 OISP 操作の内訳

内訳	説明
クライアント	OISP クライアントのリモートのホスト名または IP アドレス。
ファイル名	OISP I/O のファイル名で、アプライアンスから認識されキャッシュされている場合にかぎられます。
データベース名	I/O を発行するデータベースの名前。
データベースファイルタイプ	データベースが書き込むファイルのタイプ。
データベース機能	データベース I/O の理由。この内訳で使用される頭字語には、RMAN (Oracle Recovery Manager)、DBWR (Database Writer for Oracle Database)、ARCH (Archiver for Oracle Database)、LGWR (Log Writer for Oracle Database) などがあります。
シェア	この OISP I/O のシェア。

内訳	説明
プロジェクト	この OISP I/O のプロジェクト。
latency	OISP I/O の待機時間を示すヒートマップで、OISP リクエストがネットワークからアプライアンスに到達したときから応答が送信されたときまでの時間が測定されます。待機時間には、OISP リクエストを処理する時間と、あらゆるディスク I/O を実行する時間が含まれます。
size	OISP I/O サイズの分布を示すヒートマップ。
オフセット	OISP I/O のファイルオフセットを示すヒートマップ。これはランダムまたは逐次的な OISP を識別するために使用できます。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。例:

- 「プロトコル: オフセット別のファイル '/export/fs4/10ga' への秒あたりの OISP 操作数」(特定ファイルのファイルアクセスパターンを検査する)
- 「プロトコル: ファイル名別のクライアント `hostname.example.com` への秒あたりの OISP 操作数」(特定のクライアントがアクセスしているファイルを表示する)

追加の分析

120 ページの「プロトコル: OISP バイト数」も参照してください。

プロトコル: SFTP バイト数

この統計は、クライアントからアプライアンスにリクエストされる秒あたりの SFTP バイト数を表示します。SFTP リクエストのクライアント、ユーザー、およびファイル名を示す、さまざまな有用な内訳が使用できます。

例

同様の内訳を持つ同様の統計の例については、112 ページの「プロトコル: FTP バイト数」を参照してください。

SFTP バイト数をチェックするタイミング

秒あたりの SFTP バイト数は SFTP 負荷を示すために使用でき、ダッシュボードに表示できます。

パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはクライアント、ユーザー、およびファイル名内訳とファイル名の階層ビューを使用すると

識別できます。これらの内訳は、短い期間だけ有効化することをお勧めします。ファイル名別内訳は、ストレージおよび実行のオーバーヘッドの観点ではもっとも負荷が大きいものの 1 つで、SFTP アクティビティー量の多いアプライアンス上で常時有効にしておくことは適切でない場合があります。

SFTP バイト数の内訳

表 47 SFTP バイト数の内訳

内訳	説明
操作タイプ	SFTP 操作タイプ (get/put/...)
user	クライアントのユーザー名
ファイル名	SFTP 操作のファイル名で、アプライアンスから認識されキャッシュされている場合に限られます。ファイル名が不明の場合、「<unknown>」と報告されます。
シェア	この SFTP リクエストのシェア。
プロジェクト	この SFTP リクエストのプロジェクト。
クライアント	SFTP クライアントのリモートのホスト名または IP アドレス。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。たとえば、特定のクライアントがアクセスしているファイルを表示するには、「プロトコル: ファイル名別のクライアント `hostname.example.com` への秒あたりの SFTP バイト数」を使用します。

追加の分析

SFTP 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには 80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については 104 ページの「ディスク: I/O 操作」を参照してください。

SFTP では SSH を使用して FTP を暗号化するため、このプロトコル用の追加の CPU オーバーヘッドが発生します。アプライアンス全体の CPU 使用率をチェックするには、77 ページの「CPU: 使用率」を参照してください。

プロトコル: SMB/SMB2 バイト数

これらの統計は、SMB クライアントとアプライアンス間で転送される秒あたりの SMB バイト数を表示します。サポートされている SMB バージョンは、SMB および SMB2 です。バイト統計は、操作、クライアント、ファイル名、シェア、およびプロジェクトごとに分類できます。

SMB/SMB2 バイト数をチェックするタイミング

秒あたりの SMB バイト数は、SMB 負荷を示すために使用できます。パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはクライアント内訳とファイル名内訳、およびファイル名の階層ビューを使用すると識別できます。クライアント内訳と、特にファイル名内訳は、ストレージと実行のオーバーヘッドという観点で非常に大きな負荷がかかる可能性があります。そのため、処理量の多い本番アプライアンス上でこれらの内訳を常時有効にしておくことはお勧めしません。

SMB/SMB2 バイト数の内訳

表 48 SMB バイト数の内訳

内訳	説明
操作タイプ	SMB/SMB2 操作タイプ (read/write/getattr/setattr/lookup/...)
クライアント	SMB クライアントのリモートのホスト名または IP アドレス
ファイル名	SMB 入出力のファイル名で、アプライアンスから認識されキャッシュされている場合にかぎられます。ファイル名が不明な状況もあります。たとえば、クラスタのフェイルオーバー後に、クライアントが SMB ファイルハンドルによる操作を続行し、ファイル名を識別するためにオープンを実行しない場合などです。これらの状況では、ファイル名は「<unknown>」と報告されます。
シェア	この SMB I/O のシェア
プロジェクト	この SMB I/O のプロジェクト

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。たとえば、特定のクライアントがアクセスしているファイルを表示するには、「プロトコル: ファイル名別のクライアント `hostname.example.com` への秒あたりの SMB2 バイト数」を使用します。

プロトコル: SRP バイト数

この統計は、イニシエータからアプライアンスに要求される秒あたりの SRP バイト数を表示します。

例

同様の内訳を持つ同様の統計の例については、115 ページの「プロトコル: iSCSI バイト数」を参照してください。

SRP バイト数をチェックするタイミング

秒あたりの SRP バイト数は、スループットの観点で SRP 負荷を示すために使用できます。SRP アクティビティーの詳細な分析については、126 ページの「プロトコル: SRP 操作」を参照してください。

SRP バイト数の内訳

表 49 SRP バイト数の内訳

内訳	説明
イニシエータ	SRP クライアントイニシエータ
ターゲット	ローカルの SCSI ターゲット
プロジェクト	この SRP リクエストのプロジェクト。
LUN	この SRP リクエストの LUN。

用語の定義については、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』の 「Storage Area Network (SAN) の構成」を参照してください。

追加の分析

SRP 操作のほかのさまざまな内訳については、126 ページの「プロトコル: SRP 操作」を参照してください。SRP 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには 80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については 104 ページの「ディスク: I/O 操作」も参照してください。

プロトコル: SRP 操作

この統計は、イニシエータからアプライアンスにリクエストされる秒あたりの SRP 操作数 (SRP IOPS) を表示します。SRP I/O のイニシエータ、ターゲット、タイプ、および待機時間を示す、さまざまな有用な内訳が使用できます。

例

同様の内訳を持つ同様の統計の例については、115 ページの「プロトコル: iSCSI バイト数」を参照してください。

SRP 操作をチェックするタイミング

秒あたりの SRP 操作数は、SRP 負荷を示すために使用できます。

SRP のパフォーマンスの問題を調査するとき、特に問題の大きさを定量化するには待機時間の内訳を使用してください。これは、アプライアンスに起因する入出力待機時間のコンポーネントを測定してヒートマップとして表示するため、全体の待機時間パターンを外れ値とともに確認できます。SRP 待機時間が大きい場合は、待機時間をドリルダウンして、待機時間が大きいクライアントイニシエータ、操作タイプ、および LUN を識別し、CPU 負荷とディスク負荷の両方についてほかの統計を確認して、アプライアンスの応答が遅い原因を調査します。待機時間が小さい場合は、アプライアンスは高速に動作しており、クライアントイニシエータにパフォーマンスの問題が発生する原因は、ネットワークインフラストラクチャーやクライアント自体の CPU 負荷といった、環境内のほかの要因である可能性が高くなります。

パフォーマンスを向上させる最善の方法は不要な作業を除去することで、これはイニシエータ、LUN、およびコマンド内訳を使用すると識別できます。

SRP 操作の内訳

表 50 SRP 操作の内訳

内訳	説明
イニシエータ	SRP クライアントイニシエータ
ターゲット	ローカルの SCSI ターゲット
プロジェクト	この SRP リクエストのプロジェクト。
LUN	この SRP リクエストの LUN。
操作タイプ	SRP の操作タイプ。これは SCSI コマンドが SRP プロトコルによって移送される方法を示し、入出力の性質を理解する手がかりになります。
コマンド	SRP プロトコルによって送信される SCSI コマンド。リクエストされた入出力の実際の性質を示すことができます (read/write/sync-cache/...)。
latency	SRP 入出力の待機時間を示すヒートマップで、SRP リクエストがネットワークからアプライアンスに到達したときから応答が送信されたときまでが測定されます。この待機時間には、SRP リクエストを処理する時間とディスク入出力を実行する時間が含まれます。
オフセット	SRP 入出力のファイルオフセットを示すヒートマップ。これはランダムまたは逐次的な SRP IOPS を識別するために使用できます。LUN と RAID の構成を適用したあと、ディスク入出力操作数の統計を使用して、ランダムな SRP IOPS がランダムなディスク IOPS にマップされるかどうかを確認します。
size	SRP 入出力サイズの分布を示すヒートマップ。

これらの内訳を組み合わせて強力な統計情報を生成できます。例:

- 「プロトコル: 待機時間別の読み取りコマンドの秒あたりの SRP 操作数」(SRP の待機時間を読み取り専用で検査する)

追加の分析

SRP I/O のスループットについては、125 ページの「プロトコル: SRP バイト数」を参照してください。SRP 読み取りワークロードがキャッシュからどのように返されるかを表示するには 80 ページの「キャッシュ: ARC アクセス」を、発生するバックエンドディスク I/O については 104 ページの「ディスク: I/O 操作」も参照してください。

高度な分析統計の使用

これらの統計は、「プリファレンス」で「高度な分析」が有効になっている場合にのみ表示されます (『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「アプライアンスのプリファレンス設定」を参照)。これらの統計は関心を持たれることが少なく、一般的にシステム可観測性のためには必要ではありません。これらは動的であることが多く、高いオーバーヘッドを発生させる可能性があり、システムの複雑な領域を明らかにするものであるため、正しく理解するには追加の専門知識が必要になります。

高度な分析統計の詳細を理解するには、次のタスクを使用します。

CPU: CPU

CPU 統計は CPU のヒートマップを使用率ごとに分類して表示するために使用されます。これは CPU の使用方法を検査するためのもっとも正確な方法です。

CPU をチェックするタイミング

CPU の負荷の検査中、「CPU: 使用率」で平均使用率をチェックしたあと。

この統計は、単一の CPU が完全に使用されているかどうかを識別する際に特に役立ち、この状態は単一スレッドが負荷で飽和しているときに発生することがあります。このスレッドによって実行されている作業を別のスレッドにオフロードして複数の CPU で同時に実行するということができない場合、単一 CPU がボトルネックになることがあります。このことは、単一の CPU の使用率が数秒以上 100% のままになり、ほかの CPU がアイドル状態になる現象として確認されます。

CPU の内訳

表 51 CPU の内訳

内訳	説明
使用率	使用率を Y 軸とし、Y 軸の各レベルをその使用率での CPU の数によって淡色 (なし) から濃色 (多数) に色分けしたヒートマップ。

詳細

CPU 使用率は命令を処理するための時間を含み (アイドルスレッドの一部ではない)、メモリー停止サイクルを含みます。CPU を使用する原因として次のことが考えられます。

- コードの実行 (スピンロックを含む)

- メモリーロード

アプライアンスは主にデータを移動するために存在するため、メモリーロードの影響が大半を占めます。したがって、CPU 使用率の高いシステムは、実際にはデータの移動中に使用率が高くなる場合があります。

CPU: カーネルスピン

この統計は、CPU を消費する、カーネルロックのスピンサイクル数をカウントします。

この統計を正しく解釈するにはオペレーティングシステム内部の理解が必要です。

カーネルスピンをチェックするタイミング

CPU 負荷の調査中、CPU 使用率および使用率別の CPU の内訳をチェックしたあと。

マルチスレッドプログラミングの性質から、ワークロードを処理する上で、ある程度のカーネルスピンは正常です。さまざまなワークロードについてカーネルスピンの動作を時系列で比較し、正常とされる期待値を設定します。

カーネルスピンの内訳

表 52 CPU カーネルスピンの内訳

内訳	説明
同期プリミティブのタイプ	ロックのタイプ (mutex/...)
CPU 識別子	CPU 識別子番号 (0/1/2/3/...)

キャッシュ: ARC アダプティブパラメータ

これは ZFS ARC の arc_p です。これは、ワークロードに応じて ARC が MRU および MFU リストサイズを適合させる方法を示します。

この統計を正しく解釈するには ZFS ARC 内部の理解が必要です。

ARC アダプティブパラメータをチェックするタイミング

きわめてまれです。ARC の内部動作を識別するのに役立つこともありますが、この統計よりも前にチェックする統計が他にあります。

アプライアンスのキャッシュに問題がある場合、キャッシュ ARC アクセス統計をチェックして ARC の動作を確認し、プロトコル統計をチェックしてリクエストされるワークロードを理解します。その後、高度な分析「キャッシュ: ARC サイズ」および「キャッシュ: ARC の追い出されたバイト数」をチェックして、ARC の動作の詳細を調べます。

ARC アダプティブパラメータの内訳

なし。

キャッシュ: ARC の追い出されたバイト数

この統計は、通常のハウスキーピングの一環として ZFS ARC から追い出されるバイト数を示します。この内訳によって、L2ARC 適格性を検討できます。

この統計を正しく解釈するには ZFS ARC 内部の理解が必要です。

ARC の追い出されたバイト数をチェックするタイミング

この統計は L2ARC 状態ごとの内訳を示すことができるため、キャッシュデバイス (L2ARC) を取り付けるかどうかを検討している場合にチェックできます。L2ARC 適格データが ARC から頻繁に追い出される場合、キャッシュデバイスの存在によってパフォーマンスが改善される可能性があります。

この統計は、キャッシュデバイスのウォームアップに問題があるかどうかをチェックする際に役立つことがあります。これは、ワークロードが L2ARC 適格データでないことが原因の場合もあります。

アプライアンスのキャッシュに問題がある場合、キャッシュ ARC アクセス統計をチェックして ARC の動作を確認し、プロトコル統計をチェックしてリクエストされるワークロードを理解します。その後、高度な分析「キャッシュ: ARC サイズ」および「キャッシュ: ARC の追い出されたバイト数」をチェックして、ARC の動作の詳細を調べます。

ARC の追い出されたバイト数の内訳

表 53 ARC の追い出されたバイト数の内訳

内訳	説明
L2ARC 状態	L2ARC にキャッシュされるかどうか、L2ARC 適格データかどうかを示します。

キャッシュ: ARC サイズ

この統計は、ファイルシステムのプライマリキャッシュである DRAM ベースの ZFS ARC のサイズを表示します。

この統計を正しく解釈するには ZFS ARC 内部の理解が必要です。

ARC サイズをチェックするタイミング

現在のワークロードにおいて ARC の有効性を検査するとき。現在のワークロードによってアクセスされキャッシュ内に配置されるデータが十分にある場合、ARC は使用可能な DRAM のほとんどを満たすサイズまで自動的に増加します。内訳では、ARC の内容がタイプ別に識別されます。

ARC が L2ARC ヘッダーによって消費される可能性があるため、この統計は、DRAM が限られたシステム上でキャッシュデバイス (L2ARC) を使用する場合にもチェックされることがあります。

アプライアンスの ARC キャッシュに問題がある場合、「キャッシュ: ARC アクセス」統計もチェックして ARC の動作を確認し、プロトコル統計をチェックしてリクエストされるワークロードを理解します。

ARC サイズの内訳

使用可能な内訳:

表 54 ARC サイズの内訳

内訳	説明
コンポーネント	ARC 内のデータのタイプ。下の表を参照

ARC コンポーネントのタイプ:

表 55 ARC コンポーネントのタイプ

コンポーネント	説明
ARC データ	キャッシュされた内容で、ファイルシステムデータとファイルシステムメタデータを含みます。
ARC ヘッダー	ARC 自身のメタデータによって消費される容量。データに対するヘッダーの比率は使用される ZFS レコードのサイズに関係します。レコードサイズが小さいと、同じボリュームを指す ARC ヘッダーが多くなることを意味します。
ARC その他	ARC のほかのカーネルコンシューマ
L2ARC ヘッダー	L2ARC デバイス上に格納されるバッファーを追跡することによって消費される容量。バッファーが L2ARC 上にあって、また ARC

コンポーネント	説明
	DRAM にもある場合、バッファーは「ARC ヘッダー」とみなされます。

キャッシュ: ARC ターゲットサイズ

これは ZFS ARC の arc_c です。これは、ARC が維持しようとしているターゲットサイズを示します。実際のサイズについては、高度な分析である、133 ページの「キャッシュ: ARC サイズ」を参照してください。

この統計を正しく解釈するには ZFS ARC 内部の理解が必要です。

ARC ターゲットサイズをチェックするタイミング

きわめてまれです。ARC の内部動作を識別するのに役立つこともありますが、この統計よりも前にチェックする統計が他にあります。

アプライアンスのキャッシュに問題がある場合、キャッシュ ARC アクセス統計をチェックして ARC の動作を確認し、プロトコル統計をチェックしてリクエストされるワークロードを理解します。その後、高度な分析「キャッシュ: ARC サイズ」および「キャッシュ: ARC の追い出されたバイト数」をチェックして、ARC の動作の詳細を調べます。

ARC ターゲットサイズの内訳

なし。

キャッシュ: DNLC アクセス

この統計は、DNLC (ディレクトリ名ルックアップキャッシュ) へのアクセスを示します。DNLC は、i ノードルックアップへのパス名をキャッシュします。

この統計を正しく解釈するにはオペレーティングシステム内部の理解が必要な場合があります。

DNLC アクセスをチェックするタイミング

ワークロードが数百万個もの小さいファイルにアクセスするとき、つまり DNLC が有用な場合にチェックすると役立つことがあります。

アプライアンスに一般的なキャッシュの問題がある場合、最初に「キャッシュ: ARC アクセス」統計をチェックして ARC の動作を確認し、プロトコル統計をチェックしてリクエストされるワークロードを理解します。その後、高度な分析「キャッシュ: ARC サイズ」をチェックして、ARC のサイズを調べます。

DNLC アクセスの内訳

表 56 DNLC アクセスの内訳

内訳	説明
ヒット/ミス	ヒットまたはミスの数を表示し、DNLC の有効性をチェックできます。

キャッシュ: DNLC エントリ

この統計は、DNLC (ディレクトリ名ルックアップキャッシュ) 内のエントリ数を表示します。DNLC は、i ノードルックアップへのパス名をキャッシュします。

この統計を正しく解釈するにはオペレーティングシステム内部の理解が必要な場合があります。

DNLC エントリをチェックするタイミング

ワークロードが数百万個もの小さいファイルにアクセスするとき、つまり DNLC が有用な場合にチェックすると役立つことがあります。

アプライアンスに一般的なキャッシュの問題がある場合、最初に「キャッシュ: ARC アクセス」統計をチェックして ARC の動作を確認し、プロトコル統計をチェックしてリクエストされるワークロードを理解します。その後、高度な分析「キャッシュ: ARC サイズ」をチェックして、ARC のサイズを調べます。

DNLC エントリの内訳

なし。

キャッシュ: L2ARC エラー

この統計は、L2ARC エラー統計を表示します。

L2ARC エラーをチェックするタイミング

これはキャッシュデバイスを使用するとき、標準統計よりもさらに詳しく L2ARC の問題をトラブルシューティングするとき有効にしておくと役立つことがあります。

L2ARC エラーの内訳

使用可能な内訳:

表 57 L2ARC エラーの内訳

内訳	説明
エラー	L2ARC のエラータイプ。下の表を参照してください。

L2ARC のエラータイプ:

表 58 L2ARC のエラータイプ

エラー	説明
memory abort	L2ARC は、L2ARC メタデータを保持するシステムメモリー (DRAM) 不足が原因で、1 秒間取り込みを実行しませんでした。メモリーアボートが続くと L2ARC のウォームアップの妨げとなります。
bad checksum	キャッシュデバイスからの読み取りで ZFS ARC チェックサムに失敗しました。これはキャッシュデバイスに障害が発生し始めていることを示している場合があります。
io error	キャッシュデバイスがエラーを返しました。これはキャッシュデバイスに障害が発生し始めていることを示している場合があります。

キャッシュ: L2ARC サイズ

これは L2ARC キャッシュデバイスに保存されているデータのサイズを表示します。これは、一定量の L2ARC 適格データがキャッシュされるか、キャッシュデバイスがいっぱいになるまで、数時間または数日の期間を経てサイズが増加し続けることが予想されます。

L2ARC サイズをチェックするタイミング

L2ARC ウォームアップをトラブルシューティングするとき。サイズが小さい場合、「キャッシュ: L2ARC 状態別の ARC の追い出されたバイト数」統計を使用して、該当するワークロードが L2ARC にデータを取り込んでいるかチェックし、サイズ別やオフセット別などのプロトコルを使用して、ワークロードがランダム I/O であることを

確認します。逐次 I/O は L2ARC にデータを取り込みません。「キャッシュ: L2ARC エラー」統計もチェックします。

L2ARC サイズは、キャッシュされたデータがファイルシステムから削除されると小さくなります。

L2ARC サイズの内訳

なし。

データ移動: ディスク間で転送された NDMP バイト数

この統計は、NDMP バックアップまたは復元操作時のディスクスループットを示します。NDMP が構成されてアクティブになっていないと、この統計はゼロになります。

ディスク間で転送された NDMP バイト数をチェックするタイミング

NDMP バックアップおよび復元のパフォーマンスを調査するとき。不明なディスク負荷の一部は NDMP によって発生している可能性があり、この統計を確認してそのようなディスク負荷を識別することもできます。

ディスク間で転送された NDMP バイト数の内訳

表 59 ディスク間で転送された NDMP バイト数の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取りまたは書き込み
raw 統計	raw 統計

追加の分析

137 ページの「データ移動: テープ間で転送された NDMP バイト数」も参照してください。

データ移動: テープ間で転送された NDMP バイト数

この統計は、NDMP バックアップまたは復元操作時のテープスループットを示します。NDMP が構成されてアクティブになっていないと、この統計はゼロになります。

テープ間で転送された NDMP バイト数をチェックするタイミング

NDMP バックアップおよび復元のパフォーマンスを調査するとき。

テープ間で転送された NDMP バイト数の内訳

表 60 テープ間で転送された NDMP バイト数の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取りまたは書き込み
raw 統計	raw 統計

追加の分析

137 ページの「データ移動: ディスク間で転送された NDMP バイト数」も参照してください。

データ移動: NDMP ファイルシステム操作

この統計は、NDMP バックアップまたは復元時のファイルシステムへの 1 秒あたりのアクセスを示します。この統計が意味を持つのは、ブロックレベルではなくファイルレベルで発生する tar ベースのバックアップだけです。

NDMP ファイルシステム操作をチェックするタイミング

これは ZFS ロードのソースを調査するときにチェックすると役立つことがあります。最初に、ファイルシステムアクティビティーのほかのすべてのソースをプロトコル統計でチェックします。高度な分析統計である、137 ページの「データ移動: ディスク間で転送された NDMP バイト数」および 137 ページの「データ移動: テープ間で転送された NDMP バイト数」も参照してください。

NDMP ファイルシステム操作の内訳

表 61 NDMP ファイルシステム操作の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取りまたは書き込み
raw 統計	raw 統計

データ移動: NDMP ジョブ

この統計はアクティブな NDMP ジョブカウントを表示します。

NDMP ジョブをチェックするタイミング

NDMP の進行状況をモニタリングし、NDMP をトラブルシューティングするとき。標準の分析統計である、137 ページの「データ移動: ディスク間で転送された NDMP バイト数」および 137 ページの「データ移動: テープ間で転送された NDMP バイト数」も参照してください。

NDMP ジョブの内訳

表 62 NDMP ジョブの内訳

内訳	説明
操作タイプ	ジョブのタイプ: バックアップまたは復元。

データ移動: レプリケーション待機時間

この統計は、1 秒あたりの平均待機時間を、単位時間ごとに複数の値を表示するヒートマップとしてではなく、単位時間ごとの単一の値として表示します。ほとんどの場合、この統計で、ヒートマップを使用せずに十分な詳細が提供されます。通常、ヒートマップベースの統計は、負荷がより多くかかります。

レプリケーション待機時間をチェックするタイミング

レプリケーションの進行状況をモニターし、レプリケーションをトラブルシューティングするとき。標準の分析統計である、99 ページの「データ移動: レプリケーション (バイト)」および 100 ページの「データ移動: レプリケーション操作」も参照してください。

レプリケーション待機時間の内訳

表 63 レプリケーション待機時間の内訳

内訳	説明
方向	方向別 (アプライアンスへ、またはアプライアンスから) の待機時間内訳を示します。

内訳	説明
操作タイプ	リモートアプライアンスに対する操作タイプ別 (読み取りまたは書き込み) の待機時間内訳を示します。
ピア	リモートアプライアンスの名前別の待機時間内訳を示します。
プール名	プール名別の待機時間内訳を示します。
プロジェクト	プロジェクト名別の待機時間内訳を示します。
dataset	シェア名別の待機時間内訳を示します。
raw 統計として	待機時間を raw 統計として表示します。

データ移動: レプリケーション送信/受信バイト数

この統計は、ZFS 送信/受信内部インタフェースでのプロジェクト/シェアレプリケーションの 1 秒あたりのデータスループット (バイト単位) を追跡します。この統計では、レプリケーションデータパイプラインでの圧縮/圧縮解除ステージの影響は無視されます。

レプリケーション送信/受信バイト数をチェックするタイミング

レプリケーションのアクティビティーを調査するときや、レプリケーションアクションで圧縮を有効にすることの利点を評価するとき。

レプリケーション送信/受信バイト数の内訳

表 64 レプリケーション送信/受信バイト数の内訳を示す表

内訳	説明
方向	方向別 (アプライアンスへ、またはアプライアンスから) の送信/受信バイト内訳を示します。
操作タイプ	リモートアプライアンスに対する操作タイプ別 (読み取りまたは書き込み) の送信/受信バイト内訳を示します。
ピア	リモートアプライアンスの名前別の送信/受信バイト内訳を示します。
プール名	プール名別の送信/受信バイト内訳を示します。
プロジェクト	プロジェクト名別の送信/受信バイト内訳を示します。
dataset	シェア名別の送信/受信バイト内訳を示します。
raw 統計として	送信/受信バイト数を raw 統計として示します。

追加の分析

また 99 ページの「データ移動: レプリケーション (バイト)」も参照し、レプリケーションデータパイプラインでの圧縮後のレプリケーションデータスループットについて確認してください。

ディスク: I/O 操作の平均数

この統計は、1 秒あたりのディスク I/O 操作の平均数を表示します。

I/O 操作の平均数をチェックするタイミング

この統計は、アプライアンスの I/O サブシステムがどの程度ビジーであるかを表示します。長い待機時間は、ディスクを増やすか、別の RAID プロファイルが必要であることを示している可能性があります。

I/O 操作の平均数の内訳

表 65 ディスク操作の平均数の内訳

内訳	説明
操作の状態	アクティブおよび待機中のディスクの I/O 操作の平均数。選択された状態をドリルダウンして、詳細を調査します。
ディスク別	システムおよびデータディスクの I/O 操作の平均数。選択されたディスクをドリルダウンして、詳細を調査します。
raw 統計として	raw 統計としての I/O 操作の平均数。

ディスク: 使用率

この統計は、すべてのディスクでの平均使用率を表示します。ディスクごとの内訳は、そのディスクが全体の平均に寄与する使用率を示し、そのディスクの使用率ではありません。

使用率をチェックするタイミング

この統計は、すべてのディスクの平均に基づいてアラートをトリガーする場合に役立つことがあります。

標準の分析統計の 101 ページの「ディスク: ディスク」の使用率別内訳を使用してディスク使用率を調査する方が、通常はずっと効果的です。この統計では、使用率を平均せずにヒートマップとして表示します。これによって、個々のディスク使用率を検査できます。

使用率の内訳

表 66 使用率の内訳

内訳	説明
ディスク	システムディスクやプールディスクなどのディスク。

ディスク内訳は、平均パーセントに対する各ディスクの寄与分を表示します。

ノート

システムに 100 台のディスクがある場合、どのディスク内訳も 1 より大きい数値を表示しませんが、そのディスクを選択して raw 統計として単独で表示した場合はこの限りではありません。このようなシステムでは、稼働率が 50% 未満のディスクの使用率は、丸められて 0% と表示されます。これは混乱の原因となることがあり、ほとんどの状況に適した統計「ディスク: ディスク」が利用できるため、この統計は詳細カテゴリに配置されています。

このデータを表示するための、もっと効果的な別の方法については、101 ページの「ディスク: ディスク」を参照してください。

ディスク: ZFS DMU 操作

この統計は、ZFS DMU (Data Management Unit) の秒あたりの動作を表示します。

この統計を正しく解釈するには ZFS 内部の理解が必要です。

ZFS DMU 操作をチェックするタイミング

パフォーマンスの問題をトラブルシューティングするとき、関連するすべての標準の分析を検査したあと。

DMU オブジェクトタイプ内訳によって、過剰な DDT (データ複製解除テーブル) アクティビティーの有無を特定できることがあります。データ複製解除の詳細につい

ては、『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』 の 「Oracle ZFS Storage Appliance について」を参照してください。

ZFS DMU 操作の内訳

表 67 ZFS DMU 操作の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取り/書き込み/...
DMU オブジェクトレベル	Integer
DMU オブジェクトタイプ	ZFS プレーンファイル/ZFS ディレクトリ/DMU dnode/SPA スペースマップ/...

ディスク: ZFS 論理 I/O バイト数

この統計は、ZFS ファイルシステムへのアクセスを、秒あたりのバイト数で表示します。論理入出力は、NFS などによってファイルシステムにリクエストされた操作のタイプを指します。一方、物理入出力は、ファイルシステムからバックエンドのプールディスクへのリクエストです。

ZFS 論理 I/O バイト数をチェックするタイミング

プロトコル層とプールディスクの間での入出力の処理方法を調査するときに役立つことがあります。

ZFS 論理 I/O バイト数の内訳

表 68 ZFS 論理 I/O バイト数の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取り/書き込み/...
プール名	ディスクプールの名前。

ディスク: ZFS 論理 I/O 操作

この統計は、ZFS ファイルシステムへのアクセスを、秒あたりの操作数で表示します。論理入出力は、NFS などによってファイルシステムにリクエストされた操作のタイプを指します。一方、物理入出力は、ファイルシステムからバックエンドのプールディスクへのリクエストです。

ZFS 論理 I/O 操作をチェックするタイミング

プロトコル層とプールディスクの間での入出力の処理方法を調査するときに役立つことがあります。

ZFS 論理 I/O 操作の内訳

表 69 ZFS 論理 I/O 操作の内訳

内訳	説明
操作タイプ	読み取り/書き込み/...
プール名	ディスクプールの名前。

メモリー: 動的メモリー使用率

この統計は、メモリー (DRAM) コンシューマの上位レベルビューで、秒単位で更新されます。

動的メモリー使用率をチェックするタイミング

これは、ファイルシステムのキャッシュが増加して、利用可能なメモリーを消費していることをチェックするために使用できます。

動的メモリー使用率の内訳

使用可能な内訳:

表 70 動的メモリー使用率の内訳

内訳	説明
アプリケーション名	下の表を参照してください。

アプリケーション名:

表 71 アプリケーション名

アプリケーション名	説明
キャッシュ	ZFS ファイルシステムのキャッシュ (ARC)。これは頻繁にアクセスされるデータをキャッシュするため、使用可能なメモリーをできるだけ多く消費できるように増加します。
カーネル	オペレーティングシステムのカーネル。

アプリケーション名	説明
管理	アプライアンス管理ソフトウェア。
未使用	未使用スペース。

メモリー: カーネルメモリー

この統計は、割り当てられたカーネルメモリーを表示し、カーネルキャッシュごとの内訳 (kmem キャッシュ) を表示できます。

この統計を理解するにはオペレーティングシステム内部の理解が必要です。

カーネルメモリーをチェックするタイミング

きわめてまれです。ダッシュボードの「使用法: メモリー」セクションにおいて、カーネルメモリーが利用可能な DRAM を大量に消費していると表示された場合、原因をトラブルシューティングするときにこの統計が使用されることがあります。145 ページの「メモリー: 使用中のカーネルメモリー」および 146 ページの「メモリー: 割り当てられたが使用中でないカーネルメモリー」も参照してください。

カーネルメモリーの内訳

表 72 カーネルメモリーの内訳

内訳	説明
kmem キャッシュ	カーネルメモリーキャッシュの名前。

メモリー: 使用中のカーネルメモリー

この統計は、使用中の (データが取り込まれた) カーネルメモリーを表示し、カーネルキャッシュごとの内訳 (kmem キャッシュ) を表示できます。

この統計を理解するにはオペレーティングシステム内部の理解が必要です。

使用中のカーネルメモリーをチェックするタイミング

きわめてまれです。ダッシュボードの「使用法: メモリー」セクションにおいて、カーネルメモリーが利用可能な DRAM を大量に消費していると表示された場合、原因をトラブルシューティングするときにこの統計が使用されることがありま

す。146 ページの「メモリー: 割り当てられたが使用中でないカーネルメモリー」も参照してください。

使用中のカーネルメモリーの内訳

表 73 使用中のカーネルメモリーの内訳

内訳	説明
kmem キャッシュ	カーネルメモリーキャッシュの名前。

メモリー: 割り当てられたが使用中でないカーネルメモリー

この統計は、割り当てられたが使用中ではないカーネルメモリーを表示し、カーネルキャッシュごとの内訳 (kmem キャッシュ) を表示できます。このような状態は、メモリーが解放されて (キャッシュされていたファイルシステムデータが削除されたときなど)、カーネルがこれからメモリーバッファーを回復する場合に発生することがあります。

この統計を理解するにはオペレーティングシステム内部の理解が必要です。

割り当てられたが使用中でないカーネルメモリーをチェックするタイミング

きわめてまれです。ダッシュボードの「使用法: メモリー」セクションにおいて、カーネルメモリーが利用可能な DRAM を大量に消費していると表示された場合、原因をトラブルシューティングするときにこの統計が使用されることがあります。145 ページの「メモリー: 使用中のカーネルメモリー」も参照してください。

割り当てられたが使用中でないカーネルメモリーの内訳

表 74 割り当てられたが使用中でないカーネルメモリーの内訳

内訳	説明
kmem キャッシュ	カーネルメモリーキャッシュの名前。

ネットワーク: データリンクバイト数

この統計は、ネットワークデータリンクのアクティビティーを秒あたりのバイト数で測定します。ネットワークデータリンクは、ネットワークデバイスから構築された論

理エンティティーです (『Oracle ZFS Storage Appliance 管理ガイド、Release OS8.8.0』の 「ネットワーク構成」を参照)。この統計によって測定されるバイト数には、すべてのネットワークペイロードヘッダー (Ethernet、IP、TCP、NFS、SMB など) が含まれます。

例

同様の内訳を持つ同様の統計の例については、106 ページの「ネットワーク: デバイスバイト数」を参照してください。

データリンクバイト数をチェックするタイミング

ネットワークバイト数はアプライアンス負荷のおよその指標として使用できます。この統計は、さまざまなデータリンクでのネットワークの速度を表示するために使用できます。

データリンクバイト数の内訳

表 75 データリンクバイト数の内訳

内訳	説明
方向	アプライアンスに対して内向きか外向きかを示します。たとえば、アプライアンスに対する NFS 読み取りは、外向き (アウトバウンド) のネットワークバイトとして示されます。
データリンク	ネットワークデータリンク (「ネットワーク」の「データリンク」を参照)。

追加の分析

デバイスレベルおよびインタフェースレベルでのネットワークスループットについては、106 ページの「ネットワーク: デバイスバイト数」および 107 ページの「ネットワーク: インタフェースバイト数」もそれぞれ参照してください。

ネットワーク: IP バイト数

この統計は、Ethernet/IB ヘッダーおよび IP ヘッダーを除いた、秒あたりの IP ペイロードバイト数を表示します。

IP バイト数をチェックするタイミング

きわめてまれです。ネットワークスループットのモニタリングは、標準の分析統計「ネットワーク: デバイスバイト数」を使用して実行でき、この統計はデフォルトで有効化されて実行されます。クライアントごとのスループットの検査は通常、プロトコル統計で実行できます (たとえば、「プロトコル: iSCSI バイト数」は、プロトコルに基づくほかの役立つ内訳を表示できます)。この統計は、これらの 2 つが何らかの理由で不適切な場合にもっとも便利です。

IP バイト数の内訳

表 76 IP バイト数の内訳

内訳	説明
ホスト名	リモートクライアントで、ホスト名または IP アドレス
プロトコル	IP プロトコル: tcp または udp
方向	アプライアンスに対する方向。入力または出力

ネットワーク: IP パケット数

この統計は、秒あたりの IP パケット数を表示します。

IP パケット数をチェックするタイミング

きわめてまれです。パケットは一般的にプロトコル操作にマッピングされるため、プロトコル統計を使用してこれらを検査する方が便利です (たとえば、「プロトコル: iSCSI 操作」は、プロトコルに基づくほかの役立つ内訳を表示できます)。

IP パケット数の内訳

表 77 IP パケット数の内訳

内訳	説明
ホスト名	リモートクライアントで、ホスト名または IP アドレス
プロトコル	IP プロトコル: tcp または udp
方向	アプライアンスに対する方向。入力または出力

ネットワーク: TCP バイト数

この統計は、Ethernet/IB ヘッダー、IP ヘッダー、および TCP ヘッダーを除いた、秒あたりの TCP ペイロードバイト数を表示します。

TCP バイト数をチェックするタイミング

きわめてまれです。ネットワークスループットのモニタリングは、標準の分析統計「ネットワーク: デバイスバイト数」を使用して実行でき、この統計はデフォルトで有効化されて実行されます。クライアントごとのスループットの検査は通常、プロトコル統計で実行できます (たとえば、「プロトコル: iSCSI バイト数」は、プロトコルに基づくほかの役立つ内訳を表示できます)。この統計は、これらの 2 つが何らかの理由で不適切な場合にもっとも便利です。

TCP バイト数の内訳

表 78 TCP バイト数の内訳

内訳	説明
クライアント	リモートクライアントで、ホスト名または IP アドレス
ローカルサービス	TCP ポート: http/ssh/215(administration)/...
方向	アプライアンスに対する方向。入力または出力
ローカル IP アドレス	パケットが送受信されるアプライアンスの IP アドレス

ネットワーク: TCP パケット数

この統計は、秒あたりの TCP パケット数を表示します。

TCP パケット数をチェックするタイミング

きわめてまれです。パケットは一般的にプロトコル操作にマッピングされるため、プロトコル統計を使用してこれらを検査する方が便利です (たとえば、「プロトコル: iSCSI 操作」は、プロトコルに基づくほかの役立つ内訳を表示できます)。

TCP パケット数の内訳

表 79 TCP パケット数の内訳

内訳	説明
クライアント	リモートクライアントで、ホスト名または IP アドレス
ローカルサービス	TCP ポート: http/ssh/215(administration)/...
方向	アプライアンスに対する方向。入力または出力
ローカル IP アドレス	パケットが送受信されるアプライアンスの IP アドレス
パケットサイズ	送信されたパケットのサイズ
latency	パケットが送信されたときから ACK を受信したときまでの時間

ネットワーク: TCP 再送信

この統計は TCP 再送信の回数を示します。

TCP 再送信をチェックするタイミング

きわめてまれです。パケットは一般的にプロトコル操作にマッピングされるため、多くの場合、プロトコル統計を使用してこれらを検査する方が便利です。ただし、クライアント受信バッファーサイズと同様に、特定のネットワークタイプで、TCP 再送信が発生しやすく、待機時間が長くなる可能性があります。

TCP 再送信の内訳

表 80 TCP 再送信の内訳

内訳	説明
クライアント	リモートクライアントで、ホスト名または IP アドレス
ローカルサービス	TCP ポート: http/ssh/215(administration)/...
ローカル IP アドレス	パケットが送受信されるアプライアンスの IP アドレス
パケットサイズ	送信されたパケットのサイズ

システム: NSCD バックエンドリクエスト

この統計は、NSCD (Name Service Cache Daemon) によって DNS、NIS などのバックエンドソースに実行されたリクエストを表示します。

この統計を正しく解釈するにはオペレーティングシステム内部の理解が必要な場合があります。

NSCD バックエンドリクエストをチェックするタイミング

アプライアンスで、特に管理ログイン中に待機時間が長い場合、待機時間内訳をチェックすると役立つことがあります。データベース名およびソース別の内訳によって、待機時間の理由と、原因のリモートサーバーが示されます。

NSCD バックエンドリクエストの内訳

表 81 NSCD バックエンドリクエストの内訳

内訳	説明
操作タイプ	リクエストタイプ
結果	成功/失敗
データベース名	NSCD データベース (DNS/NIS/...)
ソース	このリクエストのホスト名または IP アドレス
latency	このリクエストを完了するまでの時間

システム: NSCD 操作

この統計は、NSCD (Name Service Cache Daemon) に実行されたリクエストを表示します。

この統計を正しく解釈するにはオペレーティングシステム内部の理解が必要な場合があります。

NSCD 操作をチェックするタイミング

これは、ヒット/ミス内訳を使用することによって、NSCD キャッシュの有効性をチェックするために使用できます。ミスの場合はリモートソースへのバックエンドリクエストが実行され、「システム: NSCD バックエンドリクエスト」を使用して検査できます。

NSCD 操作の内訳

表 82 NSCD 操作の内訳

内訳	説明
操作タイプ	リクエストタイプ
結果	成功/失敗
データベース名	NSCD データベース (DNS/NIS/...)
latency	このリクエストを完了するまでの時間
ヒット/ミス	キャッシュ検索の結果: ヒットまたはミス