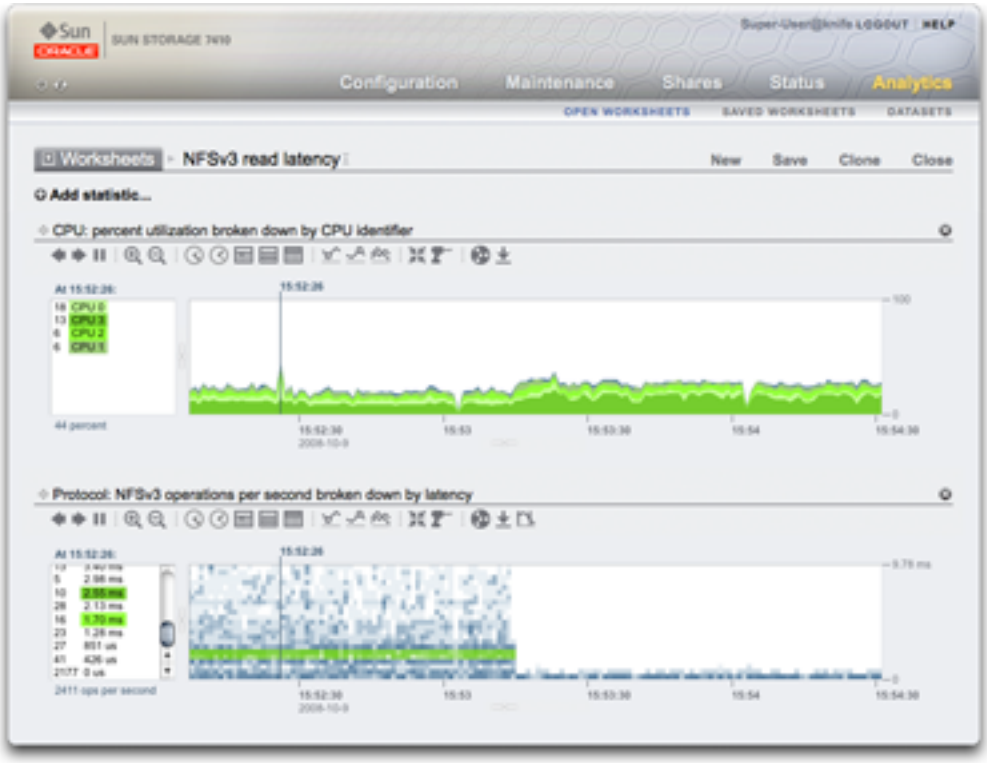
Oracle® ZFS Storage Appliance Analytics 설명서, 릴리스 2013.1.3.0

부품 번호: E57157-01
2014년 12월

ORACLE

목차

소개



Oracle ZFS Storage Appliance는 운영 체제 스택의 여러 계층에 대한 세부 정보를 검토할 수 있도록 서버 분석용 DTrace 기반 고급 기능을 제공합니다. Analytics에서는 다양한 통계에 대한 실시간 그래프를 사용할 수 있으며 이 데이터를 저장하여 나중에 볼 수도 있습니다. Analytics는 장기 모니터링과 단기 분석 모두에 적합하도록 설계되었습니다.

- 개념 - Analytics 개요
- 성능 영향 - 통계의 성능 오버헤드
- 통계 - 사용 가능한 통계 정보
- Open Worksheets(열린 워크시트) - Analytics를 보기 위한 기본 페이지
- Saved Worksheets(저장된 워크시트) - 저장된 Analytics 워크시트
- Datasets(데이터 세트) - Analytics 통계 관리

- Analytics 설정 - 데이터 보존 정책 정의

개념

다음 항목에서는 본 설명서에서 다루는 개념을 간략히 설명합니다.

Analytics

Analytics는 다양한 통계를 그래프에 실시간으로 표시하고 나중에 볼 수 있도록 이 데이터를 기록하는 고급 기능입니다. Analytics는 장기 모니터링과 단기 분석 모두에 적합하도록 설계되었습니다. 필요한 경우 이 기능에서는 DTrace를 사용하여 사용자 정의 통계를 동적으로 만들므로 여러 계층의 운영 체제 스택을 상세하게 분석할 수 있습니다.

드릴다운 분석

Analytics는 드릴다운 분석이라는 효과적인 성능 분석 기법을 기반으로 설계되었습니다. 이 기법에서는 높은 레벨의 통계를 먼저 확인하고 그 시점까지 찾은 정보를 바탕으로 더 세부적인 내용을 확인합니다. 따라서 가장 가능성이 높은 부분에 초점을 빠르게 맞출 수 있습니다.

예를 들어, 성능 문제가 있는 경우 다음과 같은 상위 레벨의 통계가 먼저 확인됩니다.

- 네트워크 바이트/초
- NFSv3 작업/초
- 디스크 작업/초
- CPU 사용률

네트워크 바이트/초는 정상적인 레벨에 있는 것으로 확인되며 디스크 작업 및 CPU 사용률도 마찬가지입니다. NFSv3 작업/초가 약간 높으므로 NFS 작업 유형을 확인하여 "읽기" 유형임을 확인합니다. 이제까지 "읽기 유형의 NFS 작업/초"라고 부를 수 있는 통계로 드릴다운했으며 이 통계가 정상보다 높다는 것을 압니다.

일부 시스템에서는 이 시점에서 사용 가능한 통계가 모두 소진되었을 수 있지만 Analytics에서는 더 깊이 드릴다운할 수 있습니다. 이제 "읽기 유형의 NFSv3 작업/초"를 클라이언트별로 볼 수 있습니다. 즉, 단일 그래프를 검토하는 대신 이제 각 NSF 클라이언트에 대해 별도

의 그래프를 볼 수 있습니다. (이 별도의 그래프를 더하면 가지고 있던 원래 통계와 같아집니다.)

이제 "kiowa" 호스트가 NFS 읽기의 대부분을 수행한다고 가정합니다. Analytics를 사용하여 더 드릴다운하여 이 클라이언트가 읽고 있는 파일을 확인할 수 있습니다. 이제 통계는 "파일 이름별로 분석된 kiowa 클라이언트에 대한 읽기 유형의 NFSv3 작업/초"가 됩니다. 여기에서 kiowa가 NFS 서버의 모든 파일을 읽고 있음을 확인할 수 있습니다. 이 정보를 가지고 kiowa의 소유자에게 설명을 요구할 수 있습니다.

Analytics에서는 위와 같은 예가 가능하며 필요한 경우 더 드릴다운할 수도 있습니다. 검토된 통계를 요약하면 다음과 같습니다.

- "NFSv3 작업/초"
- "유형별 NFSv3 작업/초"
- "클라이언트별 읽기 유형의 NFSv3 작업/초"
- "파일 이름별로 분석된 kiowa 클라이언트에 대한 읽기 유형의 NFSv3 작업/초"

이상은 Analytics에서 만들고 확인되는 통계 이름과 일치합니다.

통계

Analytics에서 사용자는 관심 있는 통계를 선택하여 사용자 정의 워크시트에 표시합니다. Analytics에서 사용할 수 있는 통계는 다음과 같습니다.

- 장치 및 방향별 네트워크 장치 바이트
- 파일 이름, 클라이언트, 공유, 유형, 오프셋, 크기 및 대기 시간별 NFS 작업
- 파일 이름, 클라이언트, 공유, 유형, 오프셋, 크기 및 대기 시간별 SMB 작업
- 유형, 디스크, 오프셋, 크기 및 대기 시간별 디스크 작업
- CPU ID, 모드 및 응용 프로그램별 CPU 사용률

통계를 나열하려면 열린 워크시트를 참조하고, 더 많은 통계를 사용할 수 있도록 고급 Analytics를 사용으로 설정하려면 “Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서”의 “Oracle ZFS Storage Appliance 환경 설정 지정”을 참조하십시오. 통계에서는 사용 가능한 통계에 대해 더 자세히 설명합니다.

데이터 세트

데이터 세트는 특정 통계에 대한 모든 기존 데이터를 가리킵니다. 데이터 세트에는 다음과 같은 항목이 포함됩니다.

- 통계가 열려 있거나 아카이브되고 있어서 메모리에 캐시된 통계 데이터
- 디스크에 아카이브된 통계 데이터

데이터 세트 관리 방법은 Datasets(데이터 세트)를 참조하십시오.

작업

통계/데이터 세트에서 다음과 같은 작업을 수행할 수 있습니다.

표 1 통계/데이터 세트에서 수행되는 작업

작업	설명
열기	통계에서 읽기 시작하고(매초) 메모리에 데이터 세트로 값을 캐시합니다. 열린 워크시트에서는 통계가 보기에 추가될 때 열림으로써 실시간 그래프로 표시될 수 있습니다. 통계를 보는 동안 데이터는 메모리에 유지됩니다.
닫기	통계 보기를 닫고 메모리에 캐시된 데이터 세트를 삭제합니다.
아카이브	통계가 영구적으로 열리고 디스크에 아카이브되도록 설정합니다. 통계가 이미 열려 있는 경우에는 메모리에 캐시된 모든 데이터가 디스크에도 아카이브됩니다. 통계를 아카이브하면 영구적인 데이터 세트가 생성되며, 이는 데이터 세트 보기에 나타납니다(0이 아닌 "on disk" 값이 있는 항목). 통계는 이와 같은 방식으로 24x7 동안 기록됩니다. 따라서 과거 며칠, 몇 주, 몇 개월 동안의 활동을 정확하게 확인할 수 있습니다.
데이터 삭제	특정 통계에 대해 저장된 데이터 양을 관리합니다. 전체 데이터 세트를 삭제하도록 선택할 수도 있고 아카이브된 데이터를 초, 분 또는 시간 단위로 제거하도록 선택할 수도 있습니다. 상위 단위로 삭제하려면 하위 단위도 삭제해야 합니다. 예를 들어, 분 단위로 삭제하려면 초 단위도 삭제해야 합니다. 전체 데이터 세트를 삭제하지 않도록 선택하는 경우 이전 데이터만 삭제하고 최신 데이터를 보유할 수 있습니다. "다음보다 오래됨" 텍스트 상자에 정수 값을 입력한 후에 시간, 일, 주, 개월 등의 시간 단위를 선택하십시오. 예를 들어, 선택한 통계에 대해 3주 분량의 저장된 데이터만 보유하려는 경우 "다음보다 오래됨" 텍스트 상자에 "3"을 입력한 다음 드롭다운 메뉴에서 "주"를 선택합니다.
일시 중지	아카이브된 통계를 일시 중지합니다. 새 데이터를 읽지는 않지만 기존 디스크 아카이브는 그대로 유지됩니다.
재개	이전에 일시 중지된 통계를 재개하여 데이터를 읽고 아카이브에 쓰는 작업을 계속합니다.

워크시트

워크시트는 통계가 그래프로 표시되는 BUI 화면입니다. 동시에 여러 가지 통계를 그릴 수 있으며 워크시트에 제목을 지정하고 나중에 보도록 저장할 수 있습니다. 워크시트를 저장하면 열려 있는 모든 통계에 대해 아카이브 작업이 자동으로 실행됩니다. 즉, 열려 있는 모든 통계를 읽고 아카이브하는 작업이 영원히 계속됩니다.

워크시트를 구동하는 방법은 열린 워크시트를 참조하십시오. 이전에 저장된 워크시트를 관리하는 방법은 저장된 워크시트를 참조하십시오.

Analytics 설정

기본적으로 어플라이언스는 초 단위 기준으로 모든 활성 데이터 세트에 대한 분석 데이터를 무제한 보존합니다. 이로 인해 디스크 공간이 대량으로 소비될 수 있고 데이터 세트가 커져서 BUI에서 조작 속도가 느려질 수 있기 때문에 데이터 보존 정책을 설정하는 것이 좋습니다. 보존 정책은 장기간 동안 많은 양의 이전 데이터를 수집하려는 경우에 특히 중요합니다.

보존 정책은 특정 기간 또는 보존 기간 동안 초 단위, 분 단위 또는 시간 단위 데이터 충실도에 의해 수집되는 최소 데이터 양을 제한합니다. 보존 정책은 데이터 충실도 레벨 단위로 설정할 수 있습니다. 예를 들어, 초 단위 간격에 최소 1일 분량의 데이터를 저장하는 보존 정책을 정의하고, 분 단위 간격에 최소 1주 분량의 데이터를 저장하는 두번째 정책을 정의하고, 시간 단위 간격에 최소 1개월 분량의 데이터를 저장하는 세번째 정책을 정의할 수 있습니다. 준수 요구 사항을 포함해서 비즈니스 요구 사항에 따라 최소 분량의 데이터만 보존하는 것이 좋습니다.

초 단위 데이터는 충실도가 가장 높으므로 분 단위 또는 시간 단위 데이터보다 메모리 및 디스크 공간을 더 많이 사용합니다. 마찬가지로 보존 기간을 길게 설정하면 데이터가 더 많이 저장됩니다. BUI에서는 Analytics > Datasets(데이터 세트)로 이동하고, CLI에서는 `analytics datasets` 컨텍스트를 사용하여 데이터 세트 크기를 모니터링합니다. 최소 공간만 소비하면서 비즈니스 요구 사항을 충족하도록 보존 정책을 조정합니다. 보존 정책은 모든 활성 데이터 세트에 적용되며, 일시 중지된 데이터 세트에는 영향을 주지 않습니다.

보존 충실도가 증가할 때마다 보존 시간을 늘려야 합니다. 예를 들어, 초 단위 데이터에 대해 보존 기간으로 weeks를 정의한 다음 분 단위 데이터에 대해 보존 기간으로 days를 정의할 수는 없습니다.

워크시트 그래프는 어플라이언스에 제공되는 가장 높은 데이터 충실도로 표시됩니다. 예를 들어, 보존 정책이 초 단위 데이터를 수집하지 않지만 분 단위 데이터를 수집하는 경우 분 단위 데이터를 사용해서 데이터가 렌더링됩니다.

데이터 보존 정책을 사용으로 설정하는 경우 이전 데이터가 즉시 제거된다고 가정해야 합니다. 예를 들어, 적어도 3시간에 대해 초 단위 정책을 설정하는 경우 3시간 이상인 모든 데이터가 삭제된다고 가정해야 합니다. 실제로 어플라이언스는 정기적으로 이전 데이터를 삭제하고 성능에 미치는 영향을 줄이기 위해 이전 데이터 제거를 지연시킬 수도 있습니다. 충실도가 가장 높은 데이터를 주기적으로 폐기하는 보존 정책을 설정하면 Analytics에서 사용되는 공간을 크게 줄일 수 있습니다.

보존 정책을 사용으로 설정하려면 Super-User 권한을 가지고 있거나 데이터 세트 범위 내에서 구성 권한 부여를 가지고 있어야 합니다. 사용자에 대한 권한 부여 범위를 정의하는 방법은 "Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서"의 "사용자 구성"을 참조하십시오.

등록 정보

아래 등록 정보에 각각에 대해 "모두" 또는 "최소한"을 선택합니다. "모두"를 선택하면 데이터 보존 간격에 대한 보존 정책을 정의하지 않으며 어플라이언스는 활성 데이터 세트를 제한

하지 않습니다. "최소한"을 선택하는 경우에는 텍스트 상자에 정수 값을 입력합니다. 그런 다음 보존 정책 기간(시, 일, 주 또는 월)을 선택합니다. 이러한 설정은 모든 활성 데이터 세트에 적용되며 준수 요구 사항을 포함해서 비즈니스 요구 사항에 따라 설정해야 합니다.

표 2 등록 정보 설정

등록 정보	설명
초 단위 데이터	이 설정을 사용하여 활성 데이터 세트에 대해 초 단위로 기록된 데이터를 보존하는 시간을 정의합니다.
분 단위 데이터	이 설정을 사용하여 활성 데이터 세트에 대해 분 단위로 기록된 데이터를 보존하는 시간을 정의합니다.
시 단위 데이터	이 설정을 사용하여 활성 데이터 세트에 대해 시간 단위로 기록된 데이터를 보존하는 시간을 정의합니다.

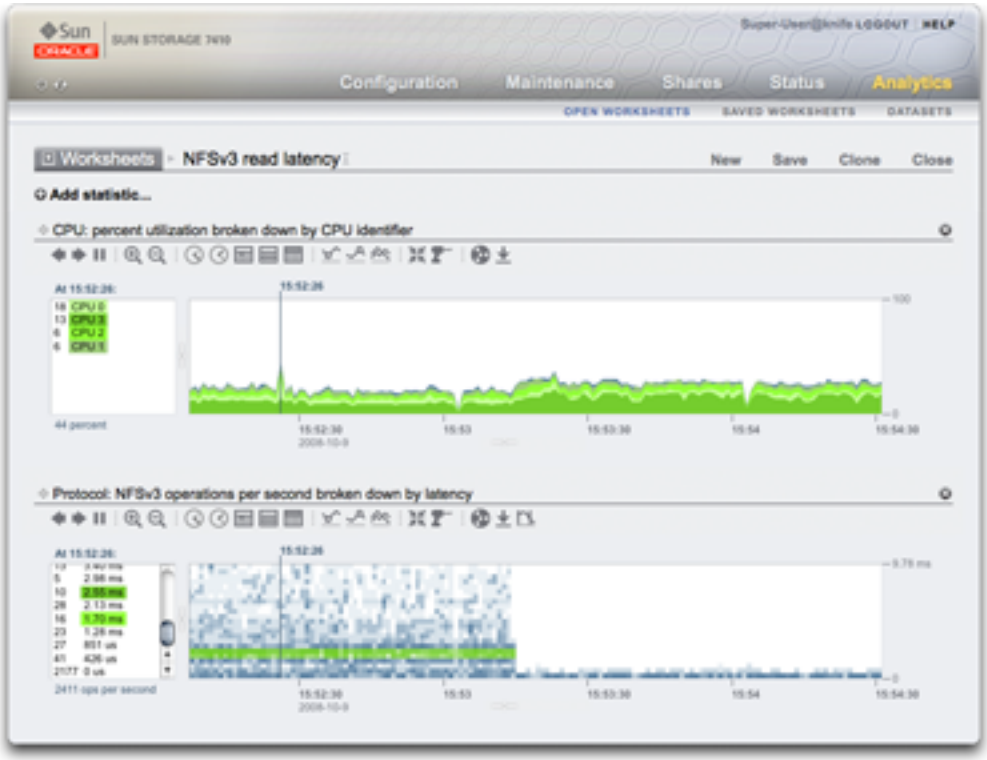
▼ 초 단위 데이터 보존 정책을 정의하는 방법

1. **BUI에서 Analytics 화면으로 이동합니다.**
2. **화면 오른쪽 위에 있는 설정 링크를 누릅니다.**
3. **"최소한"을 눌러 시간 설정을 활성화합니다.**
4. **텍스트 상자에 정수 값을 입력합니다.**
5. **보존 기간으로 시, 일, 주, 월 중 하나를 선택합니다.**
6. **APPLY(적용)를 눌러 보존 설정을 저장합니다.**

Analytics 인터페이스

워크시트는 Analytics의 주 인터페이스입니다. 열린 워크시트를 사용하려면 “열린 워크시트” [17]를 참조하십시오. 저장된 워크시트를 사용하려면 “저장된 워크시트” [23]를 참조하십시오.

열린 워크시트



워크시트는 Analytics의 주 인터페이스입니다. 워크시트는 여러 가지 통계를 그래프로 표시할 수 있는 보기입니다. 이 페이지 상단의 스크린샷에는 두 가지 통계가 표시되어 있습니다.

- CPU 식별자별로 분석된 CPU: percent utilization(CPU: 사용률) - 그래프로 표시됨
- 프로토콜: 대기 시간별로 분석된 초당 NFSv3 작업 - 양자화 플롯으로 표시됨

더 크게 보려면 스크린샷을 누르십시오. 다음 절에서는 이 스크린샷을 바탕으로 Analytics 기능을 소개합니다.

그래프

스크린샷의 CPU 사용률 통계는 그래프로 렌더링되어 있습니다. 그래프에서는 다음과 같은 기능이 제공됩니다.

- 왼쪽 패널에는 그래프의 구성 요소가 나열됩니다(사용할 수 있는 경우). 이 그래프는 "CPU 식별자별로 분석된..."이므로 왼쪽 패널에 CPU 식별자가 나열됩니다. 표시된 기간(또는 선택된 시간)에 작동한 구성 요소만 왼쪽에 나열됩니다.
- 왼쪽 패널 구성 요소를 누르면 주 플롯 창에 해당 데이터가 강조 표시됩니다.
- 왼쪽 패널 구성 요소를 Shift 키를 누른 상태로 누르면 여러 개의 구성 요소를 한 번에 강조 표시할 수 있습니다(이 예에서는 4개의 CPU 식별자가 모두 강조 표시됨).
- 왼쪽 패널 구성 요소를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르면 사용 가능한 드릴다운이 표시됩니다.
- 왼쪽 패널에 일단 10개의 구성 요소가 표시되며 그 뒤에 "..."가 표시됩니다. "..."를 눌러 구성 요소를 더 많이 표시할 수 있습니다. 계속 누르면 목록 전체가 표시됩니다.
- 오른쪽의 그래프 창을 눌러 특정 시점을 강조 표시할 수 있습니다. 이 스크린샷 예에서는 15:52:26이 선택되었습니다. 일시 중지 버튼을 누르고 확대 아이콘을 눌러 선택한 시간을 확대할 수 있습니다. 세로 시간 막대를 제거하려면 시간 텍스트를 누릅니다.
- 특정 시점이 강조 표시되면 구성 요소의 왼쪽 패널에 해당 시점에 대한 세부 정보가 나열됩니다. 왼쪽 상자 위 텍스트에 표시되는 "At 15:52:26:"은 구성 요소 세부 정보가 어떤 구성 요소에 대한 것인지 나타냅니다. 시간이 선택되지 않은 경우에는 "Range average:"라는 텍스트가 나타납니다.
- Y 축은 가장 높은 점을 그래프에 표시할 수 있도록 자동으로 크기가 조정됩니다(100%로 고정되는 사용률 통계의 경우는 예외).
- 라인 그래프 버튼  을 누르면 이 그래프가 플러드 필(flood-fill)을 사용하지 않고 라인만 그리도록 변경됩니다. 이 기능은 다음과 같은 몇 가지 점에서 유용할 수 있습니다. 플러드 필을 사용하면 라인 플롯의 일부 자세한 정보가 손실될 수 있으므로 라인 그래프를 선택하여 해상도를 높일 수 있습니다. 이 기능은 구성 요소 그래프를 세로로 확대하는 데 사용될 수도 있습니다. 먼저 왼쪽에서 하나 이상의 구성 요소를 선택한 다음 라인 그래프로 전환합니다.

양자화 플롯

스크린샷의 NFS 대기 시간 통계는 양자화 플롯으로 렌더링되어 있습니다. 이 이름은 데이터가 수집 및 표시되는 방법을 나타냅니다. 통계가 업데이트될 때마다 데이터가 버킷으로 양자

화되어 플롯에 블록으로 그려집니다. 정해진 시간(초) 동안 버킷에 이벤트가 많을수록 블록이 진하게 그려집니다.

스크린샷 예에서는 이벤트가 절반 정도로 줄고 대기 시간이 1ms 미만으로 떨어질 때까지 NFSv3 작업이 9ms 이상 분포되었음을 보여 줍니다(y축은 대기 시간). 다른 통계를 구성하여 대기 시간 하락을 설명할 수 있습니다. 이 지점에서 지속적 실패가 표시되고 파일 시스템 캐시 적중률이 0이 됩니다. 작업량은 임의로 디스크에서 읽고 있으며(0-9+ ms 대기 시간) DRAM에 캐시된 읽기 파일로 전환되었습니다.

양자화 플롯은 I/O 대기 시간, I/O 오프셋 및 I/O 크기에 사용되고 다음과 같은 기능을 제공합니다.

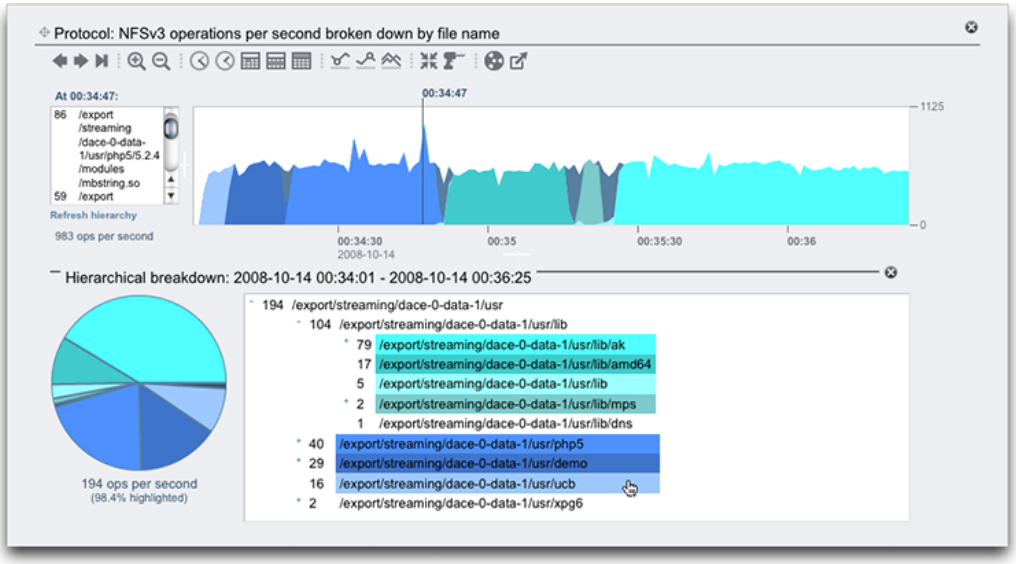
- 데이터 프로파일에서 평균, 최대값, 최소값만 파악하는 것이 아니라 더 상세한 정보를 파악할 수 있습니다. 모든 이벤트를 시각화하므로 패턴을 식별하는 데 도움이 됩니다.
- 세로 이상값을 제거합니다. 이렇게 하지 않으면 Y 축은 값이 가장 큰 이벤트를 포함하도록 항상 압축되어야 합니다. 이상값 자르기 아이콘  을 눌러 여러 가지 이상값 제거 백분율 사이를 전환할 수 있습니다. 이 아이콘 위에 마우스를 올리면 현재 값을 볼 수 있습니다.
- 세로 확대: 왼쪽 상자의 목록에서 낮은 지점을 누른 다음 Shift 키를 누른 상태로 높은 지점을 누릅니다. 이제 이상값 자르기 아이콘을 눌러 이 범위로 크기를 조정할 수 있습니다.

계층 표시

파일 이름 기준 그래프에는 특히 왼쪽에 "계층 표시"라는 텍스트가 표시됩니다. 이 텍스트를 누르면 추적한 파일 이름의 원형 차트 및 트리 보기가 제공됩니다.

다음 스크린샷에서는 계층 보기를 보여 줍니다.

그림 1 계층 뷰



그래프와 마찬가지로 왼쪽 패널에는 통계 분류(이 예에서는 파일 이름)를 기준으로 구성 요소가 표시됩니다. 왼쪽 패널의 파일 이름이 길어서 보이지 않는 경우 패널과 그래프 사이의 구분선을 누른 채 끌어 확장하거나 계층 보기를 사용하십시오.

계층 보기는 다음과 같은 기능이 있습니다.

- 파일과 디렉토리 이름 옆의 "+" 및 "-"를 눌러 파일 시스템을 검색할 수 있습니다.
- 파일 및 디렉토리 이름을 누르면 해당 구성 요소가 주 그래프에 표시됩니다.
- 이 스크린샷에 나와 있는 것처럼 Shift 키를 누른 상태로 경로 이름을 누르면 여러 구성 요소를 한 번에 표시할 수 있습니다.
- 왼쪽의 원형 차트는 전체에서 각 구성 요소가 차지하는 비율을 보여줍니다.
- 원형 차트의 조각을 눌러 해당 항목을 강조 표시할 수 있습니다.
- 그래프를 일시 중지하지 않으면 데이터가 계속 스크롤됩니다. "Refresh hierarchy(계층 새로 고침)"를 눌러 그래프에 표시된 데이터를 반영하도록 계층 보기를 새로 고칠 수 있습니다.

오른쪽에 있는 닫기 버튼을 누르면 계층 보기를 닫을 수 있습니다.

공통 기능

다음은 그래프 및 양자화 플롯의 공통 기능입니다.

- 높이를 확장할 수 있습니다. 그래프 중간에서 아래쪽의 흰색 선을 찾아 누른 채 아래쪽으로 끕니다.
- 브라우저 크기에 맞게 너비를 확장할 수 있습니다.
- 이동 아이콘 을 누른 채로 끌어서 통계의 세로 위치를 전환할 수 있습니다.

배경 패턴

일반적으로 그래프는 흰색 배경을 바탕으로 다양한 색으로 표시됩니다. 어떤 이유로든 데이터를 사용할 수 없는 경우 그래프는 데이터를 사용할 수 없는 구체적 이유를 나타내는 패턴으로 채워집니다.

- 회색 패턴은 지정된 통계가 지시된 기간 동안 기록되지 않았음을 나타냅니다. 사용자가 아직 통계를 지정하지 않았거나 데이터 수집이 명시적으로 일시 중지됨 상태였기 때문일 수 있습니다.
- 빨간색 패턴은 해당 기간 동안 데이터 수집을 사용할 수 없었음을 나타냅니다. 이러한 패턴은 지시된 기간 동안 시스템이 가동되지 않은 경우 흔히 볼 수 있습니다.
- 주황색 패턴은 지정된 통계를 수집하는 중 예상치 않은 오류가 발생했음을 나타냅니다. 이러한 경우는 다양한 비정상적인 조건에 의해 발생할 수 있습니다. 이러한 패턴이 지속적으로 관찰되거나 중요한 상황에서 발생하는 경우 권한이 부여된 지원 담당자에게 문의하거나 지원 번들을 제출하십시오. 지원 번들을 제출하는 자세한 방법은 “Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서”의 “지원 번들”을 참조하십시오.

워크시트 저장

나중에 보기 위해 워크시트를 저장할 수 있습니다. 이렇게 하면 표시되는 모든 통계가 아카이브됩니다. 즉, 저장된 워크시트를 닫은 후에도 새 데이터가 계속 저장됩니다.

워크시트를 저장하려면 "Untitled worksheet(제목 없는 워크시트)" 텍스트를 눌러 먼저 이름을 지정한 다음 로컬 탐색 표시줄에서 "Save(저장)"를 누릅니다. 저장된 워크시트는 저장된 워크시트 섹션에서 열거나 관리할 수 있습니다.

도구 모음 참조

버튼 도구 모음은 그래프로 표시된 통계 위에 나타납니다. 다음은 해당 기능에 대한 설명입니다.

표 3 도구 모음 참조

아이콘	누르기	Shift 키를 누른 상태로 누르기
	시간에서 뒤로 이동(왼쪽으로 이동)	시간에서 뒤로 이동(왼쪽으로 이동)
	시간에서 앞으로 이동(오른쪽으로 이동)	시간에서 앞으로 이동(오른쪽으로 이동)
	지금까지 이동	지금까지 이동
	일시 중지	일시 중지
	축소	축소
	확대	확대
	1분 표시	2분, 3분, 4분... 표시
	1시간 표시	2시간, 3시간, 4시간... 표시
	1일 표시	2일, 3일, 4일... 표시
	1주 표시	2주, 3주, 4주... 표시
	1개월 표시	2개월, 3개월, 4개월... 표시
	최소값 표시	다음 최소값, 다음 다음 최소값... 표시
	최대값 표시	다음 최대값, 다음 다음 최대값... 표시
	라인 그래프 표시	라인 그래프 표시
	마운틴 그래프 표시	마운틴 그래프 표시
	이상값 자르기	이상값 자르기
	이 통계에 워크시트 동기화	이 통계에 워크시트 동기화
	워크시트 통계 동기화 해제	워크시트 통계 동기화 해제
	드릴다운	무지개 강조 표시

아이콘	누르기	Shift 키를 누른 상태로 누르기
	통계 데이터 저장	통계 데이터 저장
	통계 데이터 내보내기	통계 데이터 내보내기

각 버튼 위로 마우스를 올리면 누르기 동작을 설명하는 도구 설명이 표시됩니다.

팁

- 관심 있는 이벤트를 표시하는 워크시트를 저장하려면 먼저 통계를 일시 중지해야 합니다(모든 통계를 동기화한 다음 일시 중지를 누름). 그렇지 않으면 그래프가 계속 스크롤되므로 나중에 워크시트를 열면 해당 이벤트가 더 이상 화면에 없을 수 있습니다.
- 문제가 발생한 이후에 분석하는 경우 이미 아카이브된 데이터 세트밖에는 사용할 수가 없습니다. 시간 축이 동기화되면 문제 간의 시각적 상관 관계를 만들 수 있습니다. 여러 통계에서 동일한 패턴이 나타나는 경우 관련된 작업일 가능성이 높습니다.
- 한 달 이상의 기간으로 보도록 축소할 때는 잠시 기다려야 합니다. Analytics는 장기간의 데이터를 관리하는 데 효과적이지만 긴 기간으로 축소할 때는 지연될 수 있습니다.

저장된 워크시트

열린 워크시트는 최소한 다음 세 가지 이유로 저장할 수 있습니다.

- 원하는 통계가 표시된 사용자 정의 성능 보기를 만듭니다.
- 나중에 분석하기 위해 성능 이벤트를 조사합니다. 특정 이벤트에서 워크시트가 일시 중지된 후 저장될 수 있으므로 다른 사람이 나중에 워크시트를 열고 이벤트를 조사할 수 있습니다.
- 분석 및 문제 해결을 위해 오라클 고객 지원 센터에 업로드합니다.

등록 정보

저장된 워크시트에 대해 다음과 같은 등록 정보가 저장됩니다.

표 4 저장된 워크시트 등록 정보

필드	설명
이름	저장된 워크시트의 구성 가능한 이름입니다. 이 이름은 열린 워크시트 보기의 맨 위에 표시됩니다.
설명	선택적 설명(BUI에만 표시)

필드	설명
소유자	워크시트를 소유한 사용자
생성됨	워크시트를 만든 시간
수정됨	워크시트를 마지막으로 수정한 시간(CLI에만 표시)

BUI

저장한 워크시트 항목 위로 마우스를 가져가 다음 컨트롤을 표시합니다.

표 5 BUI 아이콘

아이콘	설명
	분석을 위해 이 워크시트 번들을 오라클 고객 지원 센터에 업로드합니다. 업로드하려면 먼저 어플라이언스가 Phone Home 서비스에 등록되어 있어야 합니다("Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서"의 "Phone Home 작업" 참조). 워크시트를 요청할 때 오라클 고객 지원 센터 직원이 제공하는 SR(서비스 요청) 번호를 입력하라는 메시지가 표시됩니다.
	이 워크시트에 저장된 데이터 세트를 열린 워크시트의 현재 워크시트에 추가합니다.
	워크시트를 편집하여 이름 및 설명을 변경합니다.
	이 워크시트를 삭제합니다.

항목을 한 번 누르면 해당 워크시트가 열립니다. 워크시트가 오래된 과거 시점에서 일시 중지되었거나 워크시트가 여러 날짜를 포함하는 경우 어플라이언스가 통계 데이터를 디스크에서 메모리로 다시 읽어야 하므로 몇 초 정도 걸릴 수 있습니다.

CLI

`analytics worksheets` 컨텍스트를 사용하여 워크시트 유지 관리 작업에 액세스할 수 있습니다.

워크시트 나열

`show` 명령을 사용하여 저장된 워크시트를 나열할 수 있습니다.

```
walu:> analytics worksheets
walu:analytics worksheets> show
Worksheets:
```

```
WORKSHEET       OWNER   NAME
worksheet-000   root    Untitled worksheet
worksheet-001   root    ak.9a4c3d7b-50c5-6eb9-c2a6-ec9808ae1cd8.tar.gz8:27 event
```

워크시트 세부 정보 보기

워크시트에 대한 자세한 내용을 보려면 워크시트를 선택하고 `show` 명령을 사용합니다. 이 예제에서는 저장된 워크시트에서 통계 중 하나를 덤프하여 CSV 형식으로 가져옵니다.

```
walu:analytics worksheets> select worksheet-000
walu: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]

walu:analytics worksheet-000> select dataset-000 csv
Time (UTC),KB per second
2009-09-04 20:05:38,840377
2009-09-04 20:05:39,890918
2009-09-04 20:05:40,848037
2009-09-04 20:05:41,851416
2009-09-04 20:05:42,870218
2009-09-04 20:05:43,856288
2009-09-04 20:05:44,872292
2009-09-04 20:05:45,758496
2009-09-04 20:05:46,865732
2009-09-04 20:05:47,881704
[...]
```

SSH를 통해 자동화된 CLI 스크립트를 사용하여 Analytics 통계를 수집해야 하는 경우 원하는 통계가 포함된 저장된 워크시트를 만든 다음 읽을 수 있습니다. 이 방법은 CLI에서 Analytics를 볼 수 있는 한 가지 방법입니다. 또한 “데이터 세트 읽기” [94]를 참조하십시오.

워크시트 업로드

워크시트를 업로드하려면 워크시트를 선택하고 `sendbundle` 명령과 SR 번호를 입력합니다.

```
walu:analytics worksheets> select worksheet-000
walu:analytics worksheet-000> sendbundle 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
walu:analytics worksheet-000>
```

워크시트에서 데이터 세트 제거

워크시트에서 데이터 세트를 제거하려면 워크시트를 선택한 다음 `remove dataset-xxx` 명령을 입력하여 원하는 데이터 세트를 제거합니다.

```
walu:analytics worksheets> select worksheet-000
walu:analytics worksheet-000> list
DATASET      DATE        SECONDS NAME
dataset-000  2009-9-4         60 nic.kilobytes[device]
dataset-001  2009-9-4         60 io.bytes[op]
walu:analytics worksheet-000> remove dataset-001
This will remove "dataset-001". Are you sure? (Y/N) Y
walu:analytics worksheet-000> list
DATASET      DATE        SECONDS NAME
dataset-000  2009-9-4         60 nic.kilobytes[device]
```

작업

다음 작업을 통해 워크시트를 사용하고 관리할 수 있습니다.

▼ 작업 유형별로 NFSv3을 모니터링하는 방법

1. **통계를 표시하려면 Add statistic(통계 추가) 아이콘을 누릅니다.**
2. **표시되는 목록에서 `NFSv3 operations`(NFSv3 작업)를 누릅니다.**
3. **표시되는 두번째 목록에서 작업 유형별로 분석됨을 누릅니다.**

4. 선택한 통계가 나타납니다.

▼ 대기 시간별로 NFSv3을 모니터링하는 방법

1. 통계를 표시하려면 Add statistic(통계 추가) 아이콘을 누릅니다.
2. 표시되는 목록에서 **NFSv3 operations(NFSv3 작업)**를 누릅니다.
3. 표시되는 두번째 목록에서 **Broken down by latency(대기 시간별로 분석됨)**를 누릅니다.
4. 선택한 통계가 나타납니다.

▼ 파일 이름별로 SMB를 모니터링하는 방법

1. 통계를 표시하려면 Add statistic(통계 추가) 아이콘을 누릅니다.
2. 표시되는 목록에서 **SMB operations(SMB 작업)**를 누릅니다.
3. 표시되는 두번째 목록에서 **Broken down by filename(파일 이름별로 분석됨)**을 누릅니다.

▼ 파이 차트 및 트리 보기를 표시하는 방법

1. 그래프에 표시되는 경로 이름에 대한 원형 차트 및 트리 보기를 표시하려면 **Show hierarchy(계층 표시)**를 누릅니다.
2. 원형 차트 및 트리 보기를 업데이트하려면 **Refresh hierarchy(계층 새로 고침)**를 누릅니다.

▼ 워크시트를 저장하는 방법

1. 제목 없는 워크시트의 이름을 변경하려면 **Untitled worksheet(제목 없는 워크시트)**를 누릅니다.
2. 사용할 이름을 입력합니다.
3. 선택한 통계로 워크시트를 저장하려면 로컬 탐색 표시줄에서 **Save(저장)**를 누릅니다.

4. **입력한 이름으로 워크시트가 저장됩니다.**

5. **주: 독립형 또는 클러스터화된 시스템에서 워크시트를 만드는 경우 Save(저장)를 누르기 전까지는 워크시트 통계가 헤드에 영구적으로 저장되지 않습니다.**

6. **독립형 또는 클러스터화된 헤드에서 수동으로 Analytics 데이터 세트를 삭제하면 워크시트 데이터가 제거됩니다.**

통계 및 데이터 세트

모니터링에 사용 가능한 Analytics 통계에 대한 자세한 내용은 “통계” [29]를 참조하십시오. 데이터 세트에 대한 자세한 내용은 “데이터 세트” [92]를 참조하십시오.

통계

Analytics 통계를 통해 어플라이언스가 어떻게 작동하는지, 그리고 네트워크의 클라이언트가 어플라이언스를 어떻게 사용하는지 세밀하게 관찰할 수 있습니다. Analytics의 통계는 이해하기 쉽게 제시되지만 그 의미를 해석할 때 알아두어야 하는 몇 가지 사항이 있습니다. 통계에 대한 정확한 이해가 필요한 성능 분석의 경우 특히 이러한 사항을 알아두어야 합니다. 다음 페이지에는 사용 가능한 각각의 통계와 분석이 설명되어 있습니다.

Analytics

- CPU: Percent utilization(CPU: 사용률) *
- Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스) *
- Cache: L2ARC I/O bytes(캐시: L2ARC I/O 바이트)
- Cache: L2ARC accesses(캐시: L2ARC 액세스)
- Capacity: Capacity bytes used(용량: 사용된 용량 바이트)
- Capacity: Capacity percent used(용량: 사용된 용량 퍼센트)
- Capacity: System pool bytes used(용량: 사용된 시스템 풀 바이트)
- Capacity: System pool percent used(용량: 사용된 시스템 풀 퍼센트)
- Data Movement: Shadow migration bytes(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 바이트)
- Data Movement: Shadow migration ops(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 작업)
- Data Movement: Shadow migration requests(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 요청)
- Data Movement: NDMP bytes statistics(데이터 이동: NDMP 바이트 통계)
- Data Movement: NDMP operations statistics(데이터 이동: NDMP 작업 통계)
- Data Movement: Replication bytes(데이터 이동: 복제 바이트)
- Data Movement: Replication operations(데이터 이동: 복제 작업)
- Disk: Disks(디스크: 디스크) *
- Disk: I/O bytes(디스크: I/O 바이트) *
- Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업) *

- Network: Device bytes(네트워크: 장치 바이트)
- Network: Interface bytes(네트워크: 인터페이스 바이트)
- Protocol: SMB operations(프로토콜: SMB 작업)
- Protocol: Fibre Channel bytes(프로토콜: 광 섬유 채널 바이트)
- Protocol: Fibre Channel operations(프로토콜: 광 섬유 채널 작업)
- Protocol: FTP bytes(프로토콜: FTP 바이트)
- Protocol: HTTP/WebDAV requests(프로토콜: HTTP/WebDAV 요청)
- Protocol: iSCSI bytes(프로토콜: iSCSI 바이트)
- Protocol: iSCSI operations(프로토콜: iSCSI 작업)
- Protocol: NFSv bytes(프로토콜: NFSv 바이트)
- Protocol: NFSv operations(프로토콜: NFSv 작업)
- Protocol: SFTP bytes(프로토콜: SFTP 바이트)
- Protocol: SRP bytes(프로토콜: SRP 바이트)
- Protocol: SRP operations(프로토콜: SRP 작업)

고급 Analytics

참고 - 이러한 통계는 고급 Analytics가 환경 설정에서 사용으로 설정된 경우에만 표시됩니다 ("Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서"의 "Oracle ZFS Storage Appliance 환경 설정 지정" 참조). 이러한 통계는 시스템을 관찰할 때 꼭 필요한 통계는 아닙니다. 여기에는 오버헤드를 더 많이 발생시킬 수 있는 동적인 통계가 많으며 복잡한 시스템 영역이 노출되므로 제대로 이해하려면 전문 지식이 있어야 합니다.

기본 통계

참조를 위해, 다음은 출하 시 설치된 어플라이언스에서 기본적으로 사용으로 설정되고 아카이브되는 통계입니다. 이 통계는 처음 어플라이언스를 구성하고 로그인하면 데이터 세트 보기에 표시되는 통계입니다.

표 6 기본 통계

범주	통계
CPU	사용률
CPU	CPU 모드별로 분석된 사용률
캐시	적중/실패별로 분석된 초당 ARC 액세스
캐시	ARC 크기
캐시	구성 요소별로 분석된 ARC 크기
캐시	적중/실패별로 분석된 초당 DNLC 액세스
캐시	적중/실패별로 분석된 초당 L2ARC 액세스
캐시	L2ARC 크기
데이터 이동	디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 초당 NDMP 바이트
디스크	디스크별로 분석된 최소 95% 사용률을 가진 디스크
디스크	초당 I/O 바이트
디스크	작업 유형별로 분석된 초당 I/O 바이트
디스크	초당 I/O 작업

범주	통계
디스크	디스크별로 분석된 초당 I/O 작업
디스크	작업 유형별로 분석된 초당 I/O 작업
네트워크	초당 장치 바이트
네트워크	장치별로 분석된 초당 장치 바이트
네트워크	방향별로 분석된 초당 장치 바이트
프로토콜	초당 SMB 작업
프로토콜	작업 유형별로 분석된 초당 SMB 작업
프로토콜	초당 FTP 바이트
프로토콜	초당 광 섬유 채널 바이트
프로토콜	초당 광 섬유 채널 작업
프로토콜	초당 HTTP/WebDAV 요청
프로토콜	초당 NFSv2 작업
프로토콜	작업 유형별로 분석된 초당 NFSv2 작업
프로토콜	초당 NFSv3 작업
프로토콜	작업 유형별로 분석된 초당 NFSv3 작업
프로토콜	초당 NFSv4 작업
프로토콜	작업 유형별로 분석된 초당 NFSv4 작업
프로토콜	초당 SFTP 바이트
프로토콜	초당 iSCSI 작업
프로토콜	초당 iSCSI 바이트

이러한 통계는 최소한의 통계 모음 오버헤드를 일으키면서 프로토콜을 광범위하게 관찰할 수 있도록 선정된 것이며, 일반적으로 벤치마킹 시에도 사용되지 않습니다. 통계 오버헤드에 대한 자세한 내용은 성능 영향을 참조하십시오.

작업

▼ 동적 통계의 영향을 파악하는 방법

이 예제 작업의 경우에는 "Protocol: NFSv3 operations per second broken down by file name(프로토콜: 파일 이름별로 분석된 초당 NFSv3 작업)"의 영향을 확인합니다.

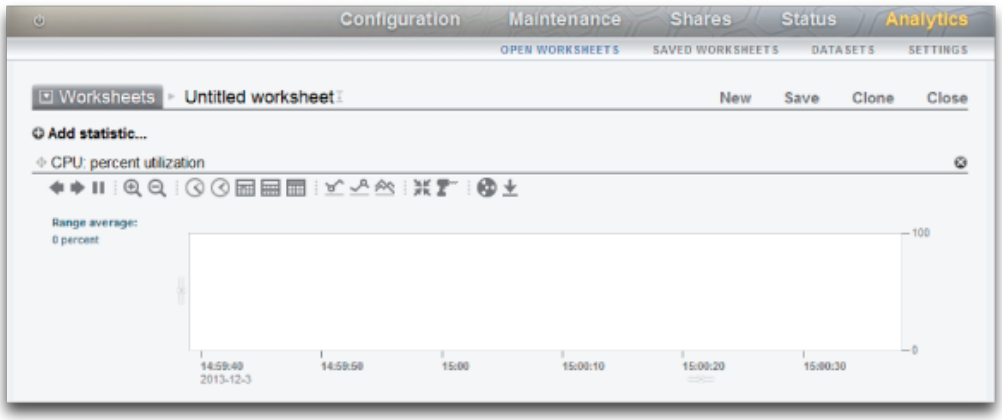
1. **Open Worksheets(열린 워크시트)로 이동합니다.**
2. **"Protocol: NFSv3 operations per second as a raw statistic(프로토콜: 원시 통계별 초당 NFSv3 작업)" 통계를 추가합니다. 이것은 정적인 통계이며 성능에 미치는 영향이 미비합니다.**
3. **일정한 NFSv3 로드를 만들거나 일정한 로드 기간을 기다립니다.**

4. "Protocol: NFSv3 operations per second broken down by filename(프로토콜: 파일 이름별로 분석된 초당 NFSv3 작업)" 통계를 추가합니다. 이 통계를 만드는 동안 일시적으로 성능의 급격한 저하가 발생할 수 있습니다.
5. 60초 이상 기다립니다.
6. 닫기 아이콘을 눌러 파일 이름별 통계를 닫습니다.
7. 다시 60초 정도 기다립니다.
8. 이제 일시 중지하고 이전 몇 분이 표시되도록 화면을 축소하여 "Protocol: NFSv3 operations per second as a raw statistic(프로토콜: 원시 통계별 초당 NFSv3 작업)" 그래프를 검토합니다. 파일 이름별 통계를 사용하도록 설정했을 때 성능 저하가 있었습니까? 그래프가 불규칙한 경우에는 이 프로세스를 다시 시도하십시오. 또는 좀더 일정한 작업량으로 시도해 보십시오.
9. 그래프를 눌러 다양한 지점에서 값을 확인하고, 해당 통계의 백분율 영향을 계산합니다.

CPU: Percent utilization(CPU: 사용률)

어플라이언스 CPU의 평균 사용률을 보여줍니다. CPU는 소켓 또는 하드웨어 스레드의 코어일 수 있습니다. CPU의 개수 및 유형은 Analytics 인터페이스에서 확인할 수 있습니다. 예를 들어, 시스템에 쿼드 코어 CPU 소켓이 4개 있는 경우 어플라이언스에서 사용할 수 있는 CPU는 16개입니다. 이 통계에서 보여주는 사용률은 모든 CPU의 평균입니다.

그림 2 CPU 사용률



어플라이언스 CPU의 사용률은 100%에 도달할 수 있는데, 이는 문제가 될 수도 있고, 안 될 수도 있습니다. 일부 성능 테스트에서는 어플라이언스의 CPU 사용률을 의도적으로 100%로 올려 최고 성능에서 값을 측정합니다.

예

이 예에서는 어플라이언스가 NFSv3에서 캐시된 데이터를 2GB/초로 제공할 때의 CPU: Percent utilization broken down by CPU mode(CPU: CPU 모드별로 분석된 사용률)를 보여줍니다.

평균 82% 사용률을 보면 사용할 수 있는 헤드룸이 남아 있으며 어플라이언스가 2GB/초 이상을 제공할 수 있음을 알 수 있습니다. (분석을 더하면 81%가 되는데, 차이가 나는 1%는 반올림 때문입니다.)

CPU 사용률이 높으면 작업이 CPU 리소스를 기다리는 빈도가 높아져 NFS 작업의 전체 대기 시간이 늘어날 수 있습니다(대기 시간별로 분석된 프로토콜 NFSv 작업으로 측정할 수 있음).

확인 시점

시스템 병목 상태를 검색할 때 확인합니다. CPU를 소비하는 기능(예: 압축)을 사용으로 설정할 때도 해당 기능의 CPU 비용을 측정하기 위해 이 통계를 확인할 수 있습니다.

분석

CPU 사용률에 사용할 수 있는 분석:

표 7 사용률 분석

분석	설명
CPU 모드	사용자 또는 커널입니다. 아래 CPU 모드 표를 참조하십시오.
CPU 식별자	CPU의 운영 체제 식별자(숫자)입니다.
응용 프로그램 이름	CPU를 사용하는 응용 프로그램의 이름입니다.
프로세스 식별자	운영 체제 PID(프로세스 ID)입니다.
사용자 이름	CPU를 소비하고 있는 프로세스 또는 스레드를 소유한 사용자 이름입니다.

CPU 모드는 다음과 같습니다.

표 8 CPU 모드

CPU 모드	설명
사용자	사용자 영역의 프로세스입니다. CPU를 소비하는 가장 일반적인 사용자 영역 프로세스는 어플라이언스 관리를 제어하는 akd(어플라이언스 키트 데몬)입니다.
커널	CPU를 소비하는 커널 기반 스레드입니다. 대부분의 어플라이언스 서비스는 NFS 및 SMB와 같이 커널 기반 서비스입니다.

추가 분석

CPU 사용률 평균을 사용하면 단일 CPU의 사용률이 100%가 될 때 발생하는 문제를 파악할 수 없습니다. 이러한 경우는 단일 소프트웨어 스레드가 작업으로 포화 상태가 될 때 발생할 수 있습니다. 고급 Analytics인 사용률별로 분석된 CPU를 사용하십시오. 이 분류에서는 사용률을 CPU의 히트맵으로 나타내므로 사용률이 100%인 단일 CPU를 쉽게 식별할 수 있습니다.

세부 정보

CPU 사용률은 사용자 및 커널 코드에서 유휴 스레드에 속하지 않은 CPU 명령을 처리하는 데 소요되는 시간을 나타냅니다. 명령 시간에는 메모리 버스의 지연 주기가 포함되므로 높은 사용률은 데이터의 I/O 이동에 의해서도 나타날 수 있습니다.

Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)

ARC(Adaptive Replacement Cache)는 파일 시스템과 볼륨 데이터를 위한 DRAM 내 캐시입니다. 이 통계는 ARC에 대한 액세스를 보여주므로 ARC의 사용량과 성능을 관찰할 수 있습니다.

확인 시점

성능 문제를 조사하면서 현재 작업량이 ARC에 캐시되는 정도를 보려고 할 때 확인합니다.

분석

캐시 ARC 액세스에서 사용할 수 있는 분석은 다음과 같습니다.

표 9 ARC 액세스 분석

분석	설명
적중/실패	ARC 조회의 결과입니다. 적중/실패 상태는 아래 표에 설명되어 있습니다.
파일 이름	ARC에서 요청된 파일 이름입니다. 이 분석을 사용하면 계층 모드를 사용할 수 있으므로 파일 시스템 디렉토리를 탐색할 수 있습니다.
L2ARC 적격성	ARC 액세스 시간에 측정된 L2ARC 캐싱 자격입니다. L2ARC 적격성이 있는 ARC 실패가 많은 경우 레벨 2 캐시 장치가 있으면 작업량에 도움이 될 것임을 알 수 있습니다.
프로젝트	ARC에 액세스하는 프로젝트를 보여줍니다.
공유	ARC에 액세스하는 공유를 보여줍니다.
LUN	ARC에 액세스하는 LUN을 보여줍니다.

성능 영향에서 설명한 대로 파일 이름 기준과 같은 분석을 사용하면 성능이 크게 영향을 받을 수 있습니다.

적중/실패 상태 다음과 같습니다.

표 10 적중/실패 분석

적중/실패 분석	설명
데이터 적중	데이터 블록이 ARC DRAM 캐시에 있고 반환됩니다.
데이터 실패	데이터 블록이 ARC DRAM 캐시에 없습니다. 데이터 블록을 L2ARC 캐시 장치(사용 가능하고 데이터가 캐시된 경우) 또는 풀 디스크에서 읽습니다.
메타 데이터 적중	메타 데이터 블록이 ARC DRAM 캐시에 있고 반환됩니다. 메타 데이터는 데이터 블록을 가리키는 온디스크 파일 시스템 프레임워크를 포함합니다. 메타 데이터의 다른 예는 아래에 나와 있습니다.
메타 데이터 실패	메타 데이터 블록이 ARC DRAM 캐시에 없습니다. 데이터 블록을 L2ARC 캐시 장치(사용 가능하고 데이터가 캐시된 경우) 또는 풀 디스크에서 읽습니다.
프리패치된 데이터/메타 데이터 적중/실패	응용 프로그램 요청에서 직접 액세스한 것이 아니라 프리패치 메커니즘에서 트리거한 ARC 액세스입니다. 프리패치에 대한 자세한 내용은 아래에 나와 있습니다.

세부 정보

메타 데이터

메타 데이터의 예:

- 파일 시스템 블록 포인터
- 디렉토리 정보
- 데이터 중복 제거 테이블
- ZFS uberblock

프리패치

프리패치는 스트리밍 읽기 작업의 성능을 향상시키는 메커니즘입니다. 이 메커니즘에서는 I/O 작동을 검토하여 순차적 읽기를 식별한 다음, 응용 프로그램이 요청하기 전에 데이터가 캐시에 있도록 미리 추가 읽기를 실행합니다. 프리패치는 ARC에 대한 액세스를 수행하여 *ARC*에 앞서 발생합니다. 프리패치 ARC 작동을 이해하려면 이 점을 염두에 두십시오. 예를 들어, 다음이 발생한다고 가정합니다.

표 11 프리패치 유형

유형	설명
프리패치된 데이터 실패	프리패치 작업이 순차적 작업을 식별하고 해당 데이터에 대한 ARC 액세스를 수행하여 ARC에 미리 해당 데이터를 캐시하도록 요청합니다. 데이터가 아직 캐시에 없으므로 "실패"가 발생하고, 디스크에서 데이터를 읽게 됩니다. 이는 정상적인 동작으로, 이러한 방식으로 프리패치 작업은 디스크로부터 ARC를 채웁니다.
프리패치된 데이터 적중	프리패치 작업이 순차적 작업을 식별하고 해당 데이터에 대한 ARC 액세스를 수행하여 ARC에 미리 해당 데이터를 캐시하도록 요청합니다. 데이터가 이미 ARC에 있으므로 이러한 액세스는 "적중"으로 반환됩니다. 이 경우 프리패치 ARC 액세스는 사실상 필요하지 않습니다. 캐시된 데이터를 순차적으로 반복해서 읽는 경우 이러한 현상이 발생합니다.

데이터를 프리패치한 후 응용 프로그램은 자체의 ARC 액세스로 해당 데이터를 요청할 수 있습니다. 크기가 서로 다를 수 있음을 유의하십시오. 프리패치 작업은 128KB I/O 크기로 발생하는 반면 응용 프로그램에서는 8KB I/O 크기로 읽을 수 있습니다. 예를 들어, 다음 항목에는 직접적인 관계가 없어 보입니다.

- 데이터 적중: 368
- 프리패치된 데이터 실패: 23

하지만 프리패치 작업에서 128KB I/O 크기로 요청했다면 23 x 128 = 2944KB이고, 응용 프로그램에서 8KB I/O 크기로 요청했다면 368 x 8 = 2944KB입니다.

추가 분석

ARC 실패를 조사하려면 캐시 ARC 크기를 사용하여 ARC가 사용 가능한 DRAM을 사용하도록 커졌는지 확인합니다.

Cache: L2ARC I/O Bytes(캐시: L2ARC I/O 바이트)

L2ARC는 레벨 2 Adaptive Replacement Cache를 가리키며 훨씬 더 느린 풀 디스크에서 읽기 전에 액세스하는 SSD 기반 캐시입니다. L2ARC의 현재 무작위 읽기 작업용입니다. 이 통계는 L2ARC 캐시 장치(있는 경우)에 대한 읽기 및 쓰기 바이트 속도를 보여줍니다.

확인 시점

캐시 준비 중에 확인하면 좋습니다. 쓰기 바이트는 L2ARC 준비 시간의 속도를 보여줍니다.

분석

표 12 L2ARC I/O 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기입니다. 읽기 바이트는 캐시 장치에 적중한 경우입니다. 쓰기 바이트는 캐시 장치가 데이터를 채우는 경우를 보여줍니다.

추가 분석

또한 Cache: L2ARC accesses(캐시: L2ARC 액세스)도 참조하십시오.

Cache: L2ARC Accesses(캐시: L2ARC 액세스)

L2ARC는 레벨 2 Adaptive Replacement Cache를 가리키며 훨씬 더 느린 풀 디스크에서 읽기 전에 액세스하는 SSD 기반 캐시입니다. L2ARC의 현재 무작위 읽기 작업용입니다. 이 통계는 L2ARC 캐시 장치가 있는 경우 L2ARC 액세스를 보여줍니다. 이 통계를 통해 L2ARC 캐시 장치의 사용량 및 성능을 관찰할 수 있습니다.

확인 시점

성능 문제를 조사하면서 현재 작업량이 L2ARC에 캐시되는 정도를 보려고 할 때 확인합니다.

분석

표 13 L2ARC 액세스 분석

분석	설명
적중/실패	L2ARC 조회 결과입니다. 적중/실패 상태는 아래 표에 설명되어 있습니다.
파일 이름	L2ARC에서 요청된 파일 이름입니다. 이 분석을 사용하면 계층 모드를 사용할 수 있으므로 파일 시스템 디렉토리를 탐색할 수 있습니다.
L2ARC 적격성	L2ARC 액세스 시간에 측정된 L2ARC 캐싱 자격입니다.
프로젝트	L2ARC에 액세스하는 프로젝트를 보여줍니다.
공유	L2ARC에 액세스하는 공유를 보여줍니다.
LUN	L2ARC에 액세스하는 LUN을 보여줍니다.

성능 영향에서 설명한 대로 파일 이름 기준과 같은 분석을 사용하면 성능이 크게 영향을 받을 수 있습니다.

추가 분석

L2ARC 실패를 조사하려면 고급 Analytics인 캐시 L2ARC 크기를 사용하여 L2ARC의 크기가 충분히 커졌는지 확인합니다. 소량의 무작위 읽기로 채우는 경우 L2ARC를 수백 GB로 준비하려면 여러 날까지는 아니더라도 최소 수 시간이 걸립니다. 비율은 캐시 L2ARC I/O 바이트에서 쓰기를 검사하여 확인할 수도 있습니다. L2ARC 준비를 방해하는 오류가 있는지 확인하려면 고급 Analytics인 캐시 L2ARC 오류를 확인하십시오.

데이터가 원래 L2ARC 캐싱 자격이 있는지 확인하려면 L2ARC 적격성별로 분석된 캐시 ARC 액세스도 확인할 수 있습니다. L2ARC는 무작위 읽기 작업용이어서 순차적 읽기 또는 스트리밍 읽기 작업을 무시하므로 이러한 작업은 대신 풀 디스크에서 반환될 수 있습니다.

Capacity: Capacity Bytes Used(용량: 사용된 용량 바이트)

이 통계는 예약을 제외하고 데이터, 메타 데이터, 스냅샷 등 스토리지 용량에 대해 사용된 바이트(기가바이트 단위)를 보여줍니다. 임계값 경보로 사용되며 그래프에 표시될 수 없습니다. 다른 통계와 달리 1초 간격이 아닌 5분 간격으로 업데이트됩니다. 다양한 분석을 사용하여 사용된 풀, 프로젝트 및 공유 용량을 표시할 수 있습니다.

CLI에서 이 용량 경보를 만들려면 Analytics 및 데이터 세트 컨텍스트로 이동하십시오. 워크시트를 사용 중인 경우 Analytics, 원하는 워크시트, 데이터 세트 컨텍스트로 차례로 이동하십시오. 데이터 세트의 경우 "create" 명령을 사용하십시오. 워크시트의 경우 "set name" 명령을 사용하십시오. 다음의 "₩" 문자는 줄 바꿈을 나타냅니다.

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

또는

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

cap.bytesused의 경우 다음 표에 따라 [name]을 적합한 매개변수로 대체하십시오.

```
[pool]
[pool] = every pool
[pool=poolname]

[project]
[project] = every project
[project=projectname]
[pool=poolname][project=projectname]
[pool=poolname][project] = every project in poolname

[share]
[share] = every share
[share=sharename]
[pool=poolname][share=sharename]
[pool=poolname][share] = every share in poolname
[project=projectname][share=sharename]
[project=projectname][share] = every share in projectname
[pool=poolname][project=projectname][share=sharename]
[pool=poolname][project=projectname][share] = every share in projectname in poolname
```

확인 시점

이 통계는 사용된 스토리지 용량(바이트)에 대한 임계값 경보로 사용할 수 있습니다. 임계값이 초과되어 경보가 트리거되면 스토리지가 가득 차고 성능이 저하되기 전에 이러한 상황을 방지할 수 있습니다.

분석

- 풀 - 경보를 설정할 풀의 이름입니다.

- 프로젝트 - 경보를 설정할 프로젝트의 이름입니다.
- 공유 - 경보를 설정할 공유의 이름입니다.

추가 분석

사용된 스토리지 용량의 백분율에 대한 임계값 경보는 Capacity: Capacity percent used(용량: 사용된 용량 퍼센트)를 참조하십시오.

Capacity: Capacity Percent Used(용량: 사용된 용량 퍼센트)

이 통계는 예약을 제외하고 데이터, 메타 데이터, 스냅샷 등 스토리지 용량에 대해 사용된 백분율을 보여줍니다. 임계값 경보로 사용되며 그래프에 표시될 수 없습니다. 다른 통계와 달리 1초 간격이 아닌 5분 간격으로 업데이트됩니다. 다양한 분석을 사용하여 사용된 풀, 프로젝트 및 공유 용량을 표시할 수 있습니다.

공유의 경우 스토리지 용량은 동적 LUN의 쿼터(있을 경우) 또는 최대 크기입니다. 동적 LUN의 쿼터와 최대 크기가 없을 경우 용량은 상위 프로젝트의 쿼터 또는 최대 크기입니다. 프로젝트의 경우 용량은 상위 풀의 쿼터(있을 경우) 또는 원시 크기입니다. 데이터 풀의 경우 용량은 원시 풀 크기입니다.

CLI에서 이 용량 경보를 만들려면 Analytics 및 데이터 세트 컨텍스트로 이동하십시오. 워크시트를 사용 중인 경우 Analytics, 원하는 워크시트, 데이터 세트 컨텍스트로 차례로 이동하십시오. 데이터 세트의 경우 "create" 명령을 사용하십시오. 워크시트의 경우 "set name" 명령을 사용하십시오. 다음의 "₩" 문자는 줄 바꿈을 나타냅니다.

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

또는

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

`cap.bytesused`의 경우 다음 표에 따라 `[name]`을 적합한 매개변수로 대체하십시오.

```
[pool]
[pool] = every pool
```

```
[pool=poolname]

[project]
[project] = every project
[project=projectname]
[pool=poolname][project=projectname]
[pool=poolname][project] = every project in poolname

[share]
[share] = every share
[share=sharename]
[pool=poolname][share=sharename]
[pool=poolname][share] = every share in poolname
[project=projectname][share=sharename]
[project=projectname][share] = every share in projectname
[pool=poolname][project=projectname][share=sharename]
[pool=poolname][project=projectname][share] = every share in projectname in poolname
```

확인 시점

이 통계는 사용된 스토리지 용량의 백분율에 대한 임계값 경보로 사용할 수 있습니다. 임계값이 초과되어 경보가 트리거되면 스토리지가 가득 차고 성능이 저하되기 전에 이러한 상황을 방지할 수 있습니다.

분석

- 풀 - 경보를 설정할 풀의 이름입니다.
- 프로젝트 - 경보를 설정할 프로젝트의 이름입니다.
- 공유 - 경보를 설정할 공유의 이름입니다.

추가 분석

사용된 스토리지 용량에 대한 임계값 경보(바이트)는 Capacity: Capacity bytes used(용량: 사용된 용량 바이트)를 참조하십시오.

Capacity: System Pool Bytes Used(용량: 사용된 시스템 풀 바이트)

이 통계는 예약을 제외하고 데이터, 메타 데이터, 스냅샷 등 시스템 풀 용량에 대해 사용된 바이트(기가바이트 단위)를 보여줍니다. 임계값 경보로 사용되며 그래프에 표시될 수 없습니다. 다른 통계와 달리 1초 간격이 아닌 5분 간격으로 업데이트됩니다.

CLI에서 이 용량 경보를 만들려면 Analytics 및 데이터 세트 컨텍스트로 이동하십시오. 워크시트를 사용 중인 경우 Analytics, 원하는 워크시트, 데이터 세트 컨텍스트로 차례로 이동하십시오. 데이터 세트의 경우 "create" 명령을 사용하십시오. 워크시트의 경우 "set name" 명령을 사용하십시오. 다음의 "₩" 문자는 줄 바꿈을 나타냅니다.

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

또는

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

확인 시점

이 통계는 사용된 시스템 풀 용량(바이트)에 대한 임계값 경보로 사용할 수 있습니다. 임계값이 초과되어 경보가 트리거되면 시스템 풀이 가득 차고 성능이 저하되기 전에 이러한 상황을 방지할 수 있습니다.

분석

없음.

추가 분석

사용된 시스템 풀 용량의 백분율에 대한 임계값 경보는 Capacity: System pool percent used(용량: 사용된 시스템 풀 퍼센트)를 참조하십시오.

Capacity: System Pool Percent Used(용량: 사용된 시스템 풀 퍼센트)

이 통계는 원시 풀 크기를 기반으로 사용된 시스템 풀 용량의 백분율을 보여줍니다. 임계값 경보로 사용되며 그래프에 표시될 수 없습니다. 다른 통계와 달리 1초 간격이 아닌 5분 간격으로 업데이트됩니다.

CLI에서 이 용량 경보를 만들려면 Analytics 및 데이터 세트 컨텍스트로 이동하십시오. 워크시트를 사용 중인 경우 Analytics, 원하는 워크시트, 데이터 세트 컨텍스트로 차례로 이동하십시오. 데이터 세트의 경우 "create" 명령을 사용하십시오. 워크시트의 경우 "set name" 명령을 사용하십시오. 다음의 "₩" 문자는 줄 바꿈을 나타냅니다.

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

또는

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

확인 시점

이 통계는 사용된 시스템 풀 용량(백분율)에 대한 임계값 경보로 사용할 수 있습니다. 임계값이 초과되어 경보가 트리거되면 시스템 풀이 가득 차고 성능이 저하되기 전에 이러한 상황을 방지할 수 있습니다.

분석

없음.

추가 분석

사용된 시스템 풀 용량에 대한 임계값 경보(바이트)는 Capacity: System pool bytes used(용량: 사용된 시스템 풀 바이트)를 참조하십시오.

Data Movement: Shadow Migration Bytes(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 바이트)

이 통계는 파일 또는 디렉토리 내용을 마이그레이션하는 동안 전송되는 초당 총 섀도우 마이그레이션 바이트 수를 추적합니다. 이 통계는 메타 데이터(확장된 속성, ACL 등)에는 적용되지 않습니다. 이 통계에서는 전송된 데이터와 대략적으로 유사한 내용을 제공하지만 메타 데이터의 양이 많은 소스 데이터 세트는 반비례적으로 작은 대역폭을 보여 줍니다. 네트워크 Analytics를 확인하여 전체 대역폭을 관찰할 수 있습니다.

확인 시점

섀도우 마이그레이션 작동을 조사할 때 확인합니다.

분석

표 14 섀도우 마이그레이션 바이트 분석

분석	설명
파일 이름	마이그레이션된 파일 이름입니다. 이 분석을 사용하면 계층 모드를 사용할 수 있으므로 파일 시스템 디렉토리를 탐색할 수 있습니다.
프로젝트	섀도우 마이그레이션을 포함하는 프로젝트를 보여줍니다.
공유	마이그레이션되는 공유를 보여줍니다.

추가 분석

또한 Data Movement: Shadow migration ops(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 작업) 및 Data Movement: Shadow migration requests(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 요청)도 참조하십시오.

Data Movement: Shadow Migration Ops(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 작업)

이 통계는 소스 파일 시스템으로 이동해야 하는 섀도우 마이그레이션 작업을 추적합니다.

확인 시점

섀도우 마이그레이션 작동을 조사할 때 확인합니다.

분석

표 15 섀도우 마이그레이션 작업 분석

분석	설명
파일 이름	마이그레이션된 파일 이름입니다. 이 분석을 사용하면 계층 모드를 사용할 수 있으므로 파일 시스템 디렉토리를 탐색할 수 있습니다.
프로젝트	섀도우 마이그레이션을 포함하는 프로젝트를 보여줍니다.
공유	마이그레이션되는 공유를 보여줍니다.
대기 시간	섀도우 마이그레이션 소스의 요청 대기 시간을 측정합니다.

추가 분석

또한 Data Movement: Shadow migration bytes(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 바이트) 및 Data Movement: Shadow migration requests(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 요청)도 참조하십시오.

Data Movement: Shadow Migration Requests(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 요청)

이 통계는 파일 시스템에 대해 로컬로 알려지지 않고 캐시되지 않은 파일 또는 디렉토리에 대한 섀도우 마이그레이션 요청을 추적합니다. 이 통계는 마이그레이션된 파일 및 디렉토리와 마이그레이션되지 않은 파일 및 디렉토리를 모두 처리하며 섀도우 마이그레이션으로 인해 발생한 대기 시간을 추적할 뿐만 아니라 백그라운드 마이그레이션의 진행률을 추적하는 데에도 사용할 수 있습니다. 이 통계는 현재 동기 마이그레이션과 비동기(백그라운드) 마이그레이션을 모두 포함하므로 클라이언트에 표시되는 대기 시간만 확인할 수는 없습니다.

확인 시점

섀도우 마이그레이션 작동을 조사할 때 확인합니다.

분석

표 16 섀도우 마이그레이션 요청 분석

분석	설명
파일 이름	마이그레이션된 파일 이름입니다. 이 분석을 사용하면 계층 모드를 사용할 수 있으므로 파일 시스템 디렉토리를 탐색할 수 있습니다.
프로젝트	섀도우 마이그레이션을 포함하는 프로젝트를 보여줍니다.
공유	마이그레이션되는 공유를 보여줍니다.
대기 시간	섀도우 마이그레이션의 일환으로 발생하는 대기 시간을 측정합니다.

추가 분석

또한 Data Movement: Shadow migration ops(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 작업) 및 Data Movement: Shadow migration bytes(데이터 이동: 섀도우 마이그레이션 바이트)도 참조하십시오.

Data Movement: NDMP Bytes Statistics(데이터 이동: NDMP 바이트 통계)

이 통계는 백업 또는 복원 작업 중 초당 전송된 총 NDMP 바이트를 보여줍니다. NDMP 백업 또는 복원에 대해 읽거나 쓰려는 데이터의 양을 나타냅니다. NDMP가 구성되고 활성 상태인 경우가 아니라면 이 통계는 0입니다.

확인 시점

NDMP 백업 및 복원 성능을 조사할 때 확인합니다.

분석

표 17 NDMP 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기
클라이언트	NDMP 클라이언트의 원격 호스트 이름 또는 IP 주소
세션	NDMP가 관리하는 데이터 스트림 세트

분석	설명
I/O 유형	네트워크, 디스크, 테이프 등
파일	`tar` 및 `dump`와 함께 사용됨

추가 분석

또한 Data Movement: NDMP operations statistics(데이터 이동: NDMP 작업 통계)도 참조하십시오.

Data Movement: NDMP Operations Statistics(데이터 이동: NDMP 작업 통계)

이 통계는 초당 수행된 총 NDMP 백업 또는 복원 작업을 보여줍니다. NDMP가 구성되고 활성 상태인 경우가 아니라면 이 통계는 0입니다.

확인 시점

NDMP 백업 및 복원 성능을 조사할 때 확인합니다.

분석

표 18 NDMP 작업 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기
클라이언트	NDMP 클라이언트의 원격 호스트 이름 또는 IP 주소
세션	NDMP가 관리하는 데이터 스트림 세트
I/O 유형	네트워크, 디스크, 테이프 등
대기 시간	작업 사이의 경과 시간
크기	작업당 읽거나 쓴 바이트 수
오프셋	백업 스트림, 버퍼, 파일 등의 위치

추가 분석

또한 Data Movement: NDMP bytes statistics(데이터 이동: NDMP 바이트 통계)도 참조하십시오.

Data Movement: Replication Bytes(데이터 이동: 복제 바이트)

이 통계는 초당 프로젝트/공유 복제의 데이터 처리량(바이트)을 추적합니다.

확인 시점

복제 작동을 조사할 때 확인합니다.

분석

표 19 복제 바이트 분석

분석	설명
방향	방향(어플라이언스로/로부터)별로 분석된 바이트를 보여줍니다.
작업 유형	원격 어플라이언스와의 작업 유형(읽기 또는 쓰기)별로 분석된 바이트를 보여줍니다.
피어	원격 어플라이언스 이름별로 분석된 바이트를 보여줍니다.
풀 이름	풀 이름별로 분석된 바이트를 보여줍니다.
프로젝트	프로젝트 이름별로 분석된 바이트를 보여줍니다.
데이터 세트	공유 이름별로 분석된 바이트를 보여줍니다.
원시 통계로	원시 통계로 바이트를 보여줍니다.

추가 분석

또한 Data Movement: Replication operations(데이터 이동: 복제 작업)도 참조하십시오.

Data Movement: Replication Operations(데이터 이동: 복제 작업)

이 통계는 복제 서비스가 수행한 복제 읽기 및 쓰기 작업을 추적합니다.

확인 시점

복제 작동을 조사할 때 확인합니다.

분석

표 20 복제 작업 분석

분석	설명
방향	방향(어플라이언스로/로부터)별로 분석된 IO 작업을 보여줍니다.
작업 유형	원격 어플라이언스와의 작업 유형(읽기 또는 쓰기)별로 분석된 IO 작업을 보여줍니다.
피어	원격 어플라이언스 이름별로 분석된 IO 작업을 보여줍니다.
풀 이름	풀 이름별로 분석된 IO 작업을 보여줍니다.
프로젝트	프로젝트 이름별로 분석된 IO 작업을 보여줍니다.
데이터 세트	공유 이름별로 분석된 IO 작업을 보여줍니다.
대기 시간	복제 데이터 전송 중 발생한 현재 네트워크 대기 시간을 측정합니다.
오프셋	각각의 개별 복제 업데이트 시작을 기준으로 모든 복제 전송의 오프셋을 측정합니다.
크기	복제 서비스가 수행한 읽기/쓰기 작업 크기를 측정합니다.
원시 통계로	원시 통계로 IO 작업을 보여줍니다.

추가 분석

또한 Data Movement: Replication bytes(데이터 이동: 복제 바이트)도 참조하십시오.

Disk: Disks(디스크: 디스크)

Disks 통계는 사용률별로 분석된 디스크 히트맵을 표시하는 데 사용됩니다. 이 통계는 풀 디스크의 작업량이 많은 시기를 식별하는 가장 좋은 방법입니다. 성능이 저하되기 시작하는 문제 디스크의 결함을 트리거하여 자동으로 풀에서 제거되기 전에 식별할 수도 있습니다.

확인 시점

디스크 성능을 조사할 때 확인합니다.

분석

표 21 디스크 분석

분석	설명
사용률	Y 축에 사용률이 표시되고, Y 축의 각 레벨이 해당 사용률의 디스크 수에 따라 밝은 색(없는 경우)에서 어두운 색(많은 경우)으로 표시되는 히트맵입니다.

해석

디스크 작업량에 대한 측정값으로는 IOPS 또는 처리량보다 사용률을 사용하는 것이 더 좋습니다. 사용률은 해당 디스크가 요청을 수행하고 있는 시간으로 측정됩니다(아래 세부 정보 참조). 사용률이 100%이면 디스크가 더 이상 요청을 받을 수 없으므로 추가 I/O는 대기열에서 대기할 수 있습니다. 이 I/O 대기 시간으로 인해 대기 시간은 길어지고 전체 성능은 저하됩니다.

실제로 디스크 사용률이 75% 이상 지속적으로 유지되면 디스크 작업량이 많다고 간주할 수 있습니다.

히트맵에서는 사용률이 100%에 이르고 제대로 작동하지 않는 단일 디스크(잘못된 디스크)를 쉽게 식별할 수 있습니다. 디스크는 실패하기 전에 이러한 증상을 나타냅니다. 디스크가 실패하면 경보가 발생하고 자동으로 풀에서 제거됩니다. 이 특정 문제는 디스크가 실패하기 전, 즉 I/O 대기 시간이 증가하고 전체 어플라이언스 성능이 저하되지만 아직 오류 상태가 식별되지 않아 정상 상태로 간주되는 동안을 가리킵니다. 이러한 상황은 히트맵 맨 위에 단일 디스크가 일정 시간 동안 100% 사용률에 머물렀음을 보여주는 엷은 선으로 표시됩니다.

제안되는 해석 요약:

표 22 해석 요약

관찰된 내용	제안되는 해석
디스크 대부분이 지속적으로 75% 이상의 사용률 유지	사용 가능한 디스크 리소스가 고갈되고 있습니다.
단일 디스크 사용률이 몇 초 동안 100%로 올라감	곧 실패할 잘못된 디스크를 가리킬 수 있습니다.

추가 분석

IOPS, 처리량, I/O 크기 및 오프셋과 같은 I/O의 특성을 이해하려면 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업) 및 Disk: I/O operations(디스크: I/O 바이트)를 사용하십시오.

세부 정보

어플라이언스가 디스크를 직접 관리하므로 이 통계는 실제로는 사용률에 대한 합리적인 근사치 역할을 수행하는 사용 중 비율 측정값입니다. 기술적으로 이 값은 디스크 사용률의 직접적 측정값은 아닙니다. 100% 사용 중인 경우에도 디스크는 추가 요청을 받아 동시에 명령 대기열에 삽입하고 순서를 조정하거나 디스크 내장 캐시에서 처리할 수 있습니다.

Disk: I/O Bytes(디스크: I/O 바이트)

이 통계는 어플라이언스가 공유 설정 및 소프트웨어 RAID 설정을 기반으로 논리적 I/O를 물리적 I/O로 처리한 후 디스크에 대한 백엔드 처리량을 보여줍니다. RAID 설정을 구성하려면 "Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서"의 "스토리지 구성"을 참조하십시오.

예를 들어, NFSv3의 8KB 쓰기는 공유 설정에서 레코드 크기가 적용되면 128KB 쓰기가 되고, 미러링이 적용된 후에는 256KB 디스크 쓰기가 됩니다. 여기에 파일 시스템 메타 데이터를 위한 바이트가 추가됩니다. 동일한 미러링 환경에서 8KB NFSv3 읽기는 레코드 크기가 적용된 후 128KB 디스크 읽기가 되지만 미러링에 의해 두 배가 되지는 않습니다(데이터는 절반에서만 읽으면 됨). 이 동작을 검토하기 위해 모든 계층에서 동시에 처리량을 모니터링할 수 있습니다. 예를 들어, 다음을 확인합니다.

- Network: device bytes(네트워크: 장치 바이트) - 네트워크의 데이터 속도(논리적)
- Disk: ZFS Logical I/O bytes(디스크: ZFS 논리적 I/O 바이트) - 공유에 대한 데이터 속도(논리적)
- Disk: I/O bytes(디스크: I/O 바이트) - 디스크에 대한 데이터 속도(물리적)

확인 시점

디스크 사용률 또는 대기 시간을 기준으로 문제를 이미 파악한 후 백엔드 디스크 I/O의 특성을 이해하려고 할 때 확인합니다. 디스크 I/O 처리량 만으로 문제를 식별하기는 어렵습니다. 하나의 디스크가 50MB/초(순차적 I/O)에서는 잘 작동하지만 5MB/초(무작위 I/O)에서는 그렇지 않을 수 있습니다.

디스크 분석 및 계층 보기를 사용하여 JBOD가 디스크 I/O 처리량과 균형이 맞는지 파악할 수 있습니다. 캐시 및 로그 장치는 대개 풀 디스크와 다른 처리량 프로파일을 가지며, 디스크별 처리량을 검토할 때 가장 처리량이 많은 디스크로 나타나는 경우가 많습니다.

분석

표 23 I/O 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기입니다.

분석	설명
디스크	풀 또는 시스템 디스크입니다. 이 분석은 시스템 디스크 I/O와 풀 디스크 I/O, 그리고 캐시와 로그 장치에 대한 I/O를 식별할 수 있습니다.

추가 분석

디스크 사용률에 대한 가장 적절한 측정값을 보려면 Disk: Disks(디스크: 디스크)를 참조하십시오. 바이트/초 대신 작업/초를 검토하려면 “Disk: I/O Operations(디스크: I/O 작업)” [53]를 참조하십시오.

Disk: I/O Operations(디스크: I/O 작업)

이 통계는 어플라이언스가 공유 설정 및 소프트웨어 RAID 설정을 기반으로 논리적 I/O를 물리적 I/O로 처리한 후 디스크에 대한 백엔드 I/O(디스크 IOPS)를 보여줍니다. RAID 설정을 구성하려면 “Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서”의 “스토리지 구성”을 참조하십시오.

예를 들어, 16개의 순차적 8KB NFSv3 쓰기는 데이터가 ARC DRAM 캐시에 버퍼링된 후 단일 128KB 쓰기가 될 수 있으며, 다시 RAID로 인해 여러 개의 디스크 쓰기(예: 미러 절반 각각에 대한 2개의 쓰기)가 될 수 있습니다. 이 동작을 검토하기 위해 모든 계층에서 동시에 I/O를 모니터링할 수 있습니다. 예를 들어, 다음을 확인합니다.

- 프로토콜 NFS 작업 - NFS 쓰기(논리적)
- Disk: ZFS logical I/O operations(디스크: ZFS 논리적 I/O 작업) - 공유 I/O(논리적)
- Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업) - 디스크에 대한 I/O(물리적)

이 통계는 디스크 I/O 대기 시간에 대한 분석을 포함하는데, 이 분석은 동기 I/O에 대한 직접적인 성능 측정값이며 백엔드 디스크 작업량에 대한 측정값으로도 유용합니다. 대기 시간을 고려하지 않고 디스크 IOPS만으로 문제를 식별하기는 어렵습니다. 400IOPS(디스크의 내장 DRAM 캐시에서 주로 적중하는 순차적인 소량의 I/O)에서는 제대로 작동하는 단일 디스크가 110IOPS(헤드 검색을 발생시키고 디스크 회전을 기다리는 무작위 I/O)에서는 제대로 작동하지 않을 수 있습니다.

확인 시점

디스크 성능을 조사할 때마다 확인합니다. 다음 분류를 사용합니다.

- Disk: I/O operations broken down by latency(디스크: 대기 시간별로 분석된 I/O 작업)

I/O 대기 시간의 패턴을 관찰하고 이상값을 쉽게 식별할 수 있도록 히트맵으로 표현됩니다. 자세한 내용을 보려면 이상값 제거 버튼을 누릅니다. 디스크 I/O 대기 시간은 종종 프리패치가 아닌 동기식 읽기, 동기식 쓰기와 같은 전달된 논리적 I/O의 성능과 관련이 있습니다. 대기 시간이 나중에 디스크로 비우는 비동기식 쓰기, 프리패치 읽기와 같이 논리적 I/O 성능과 직접 관련이 없는 경우도 있습니다.

디스크 I/O 대기 시간 또는 사용률을 바탕으로 문제를 식별한 후 디스크 I/O 수(IOPS)를 표시하는 다른 분석을 사용하여 디스크 I/O의 특성을 조사할 수 있습니다. 검토할 수 있는 유용한 디스크당 IOPS 한도는 없습니다. IOPS 한도는 IOPS의 유형(무작위 또는 순차적) 및 I/O 크기(크거나 작음)에 따라 다르기 때문입니다. 이 두 속성은 다음 분석을 사용하여 관찰할 수 있습니다.

- Disk: I/O operations broken down by offset(디스크: 오프셋별로 분석된 I/O 작업)
- Disk: I/O operations broken down by size(디스크: 크기별로 분석된 I/O 작업)

디스크 분석 및 계층 보기를 사용하여 JBOD가 디스크 IOPS와 균형이 맞는지 파악할 수 있습니다. 캐시 및 로그 장치는 대개 풀 디스크와 다른 I/O 프로파일을 가지며, 디스크별 I/O를 검토할 때 IOPS가 가장 높은 디스크로 나타나는 경우가 많습니다.

분석

표 24 I/O 작업 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기입니다.
디스크	풀 또는 시스템 디스크입니다. 이 분류는 시스템 디스크 I/O와 풀 디스크 I/O, 그리고 캐시 및 로그 장치에 대한 I/O를 식별하는 데 유용합니다.
크기	I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.
대기 시간	디스크로 I/O가 요청된 시점에서 디스크가 완료를 반환한 시점까지 측정된 디스크 I/O 대기 시간을 보여주는 히트맵입니다.
오프셋	디스크 I/O의 디스크 위치 오프셋을 보여주는 히트맵입니다. 이 분류는 무작위 또는 순차적 디스크 IOPS를 식별하는 데 사용할 수 있습니다(히트맵을 가로로 확대하여 세부 정보를 파악할 수 있음).

추가 분석

디스크 사용률에 대한 가장 적절한 측정값을 보려면 Disk: Disks(디스크: 디스크)를 참조하십시오. 작업/초 대신 바이트/초를 검토하려면 Disk: I/O bytes(디스크: I/O 바이트)를 참조하십시오.

Network: Device bytes(네트워크: 장치 바이트)

이 통계는 네트워크 장치 작동을 바이트/초로 측정합니다. 네트워크 장치는 물리적 네트워크 포트입니다("Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서"의 "네트워크 구성" 참조). 이 통계로 측정된 바이트에는 모든 네트워크 페이로드 헤더(이더넷, IP, TCP, NFS/SMB/등)가 포함됩니다.

확인 시점

네트워크 바이트는 어플라이언스 작업량에 대한 대략적인 측정값으로 사용할 수 있습니다. 이 통계는 성능 문제를 조사할 때마다 확인해야 합니다. 특히 네트워크 장치가 병목이 되는 1Gbit/초 인터페이스의 경우에는 반드시 확인해야 합니다. 속도를 기준으로 각 방향(in 또는 out)에서 네트워크 장치의 실제적인 최대 처리량은 다음과 같습니다.

- 1Gbit/초 이더넷: ~120MB/초 장치 바이트
- 10Gbit/초 이더넷: ~1.16GB/초 장치 바이트

네트워크 장치의 속도가 이보다 빠른 경우 방향 분석을 사용하여 인바운드 및 아웃바운드 구성 요소를 확인하십시오.

분석

표 25 장치 바이트 분석

분석	설명
방향	어플라이언스에 상대적으로 in 또는 out입니다. 예를 들어, 어플라이언스에 대한 NFS 읽기는 out(아웃바운드) 네트워크 바이트로 표시됩니다.
장치	네트워크 장치(네트워크의 장치 참조)

추가 분석

장치 레벨이 아닌 인터페이스 레벨에서 네트워크 처리량을 보려면 Network: Interface bytes(네트워크: 인터페이스 바이트)도 참조하십시오.

Network: Interface Bytes(네트워크: 인터페이스 바이트)

이 통계는 네트워크 인터페이스 작동을 바이트/초로 측정합니다. 네트워크 인터페이스는 논리적 네트워크 인터페이스입니다("Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서"의 "네트워

크 구성" 참조). 이 통계로 측정된 바이트에는 모든 네트워크 페이로드 헤더(이더넷, IP, TCP, NFS/SMB/등)가 포함됩니다.

예

비슷한 분석이 있는 비슷한 통계의 예를 보려면 Network: Device bytes(네트워크: 장치 바이트)를 참조하십시오.

확인 시점

네트워크 바이트는 어플라이언스 작업량에 대한 대략적인 측정값으로 사용할 수 있습니다. 이 통계는 여러 인터페이스를 통한 네트워크 바이트 속도를 보는 데 사용할 수 있습니다. 인터페이스를 구성하는 네트워크 장치를 검토하려면, 특히 LACP 통합과 균형 문제가 있는지 식별하려면 네트워크 장치 바이트 통계를 사용합니다.

분석

표 26 인터페이스 바이트 분석

분석	설명
방향	어플라이언스에 상대적으로 in 또는 out입니다. 예를 들어, 어플라이언스에 대한 NFS 읽기는 out(아웃바운드) 네트워크 바이트로 표시됩니다.
인터페이스	네트워크 인터페이스(네트워크의 인터페이스 참조)

추가 분석

인터페이스 레벨이 아닌 장치 레벨에서 네트워크 처리량을 보려면 Network: Device bytes(네트워크: 장치 바이트)도 참조하십시오.

Protocol: SMB Operations(프로토콜: SMB 작업)

이 통계는 클라이언트가 어플라이언스에 요청한 SMB 작업/초(SMB IOPS)를 보여줍니다. SMB I/O의 클라이언트, 파일 이름 및 대기 시간을 보여주는 여러 가지 유용한 분석을 사용할 수 있습니다.

예

비슷한 분석이 있는 비슷한 통계의 예를 보려면 “프로토콜: NFSv[2-4] 작업” [67]을 참조하십시오.

확인 시점

SMB 작업/초는 SMB 작업량에 대한 지표로 사용할 수 있으며 대시보드에서 볼 수 있습니다.

SMB 성능 문제를 조사하는 경우, 특히 문제의 중요도를 수량화하려는 경우에는 대기 시간 분석을 사용하십시오. 이 분류에서는 어플라이언스로 인해 발생하는 I/O 대기 시간 구성 요소를 측정하여 히트맵으로 표시하므로 이상값과 함께 전체 대기 시간 패턴을 확인할 수 있습니다. SMB 대기 시간이 긴 경우 대기 시간으로 더 드릴다운하여 긴 대기 시간을 발생시키는 작업 유형 및 파일 이름을 식별하고, CPU 및 디스크 작업량에 대한 기타 통계를 확인하여 어플라이언스가 늦게 응답하는 이유를 조사합니다. 대기 시간이 짧은 경우 어플라이언스가 빠르게 작업을 수행하는 것이므로 클라이언트가 경험하는 성능 문제는 네트워크 기반구조, 클라이언트 자체의 CPU 작업량 등 사용자 환경의 다른 요인에 의해 발생했을 가능성이 큽니다.

성능을 향상시키는 가장 좋은 방법은 불필요한 작업을 제거하는 것입니다. 불필요한 작업은 클라이언트 및 파일 이름 분석 및 파일 이름 계층 보기를 통해 식별할 수 있습니다. 이러한 분류는 짧은 기간 동안에만 사용하는 것이 좋습니다. 파일 이름 기준 분류는 스토리지 및 실행 오버헤드의 측면에서 가장 부정적 영향을 미칠 수 있으므로 사용량이 많은 프로덕션 서버에서는 계속 사용하지 않는 것이 좋습니다.

분석

표 27 SMB 작업 분석

분석	설명
작업 유형	SMB 작업 유형(read/write/readX/writeX/...)
클라이언트	SMB 클라이언트의 원격 호스트 이름 또는 IP 주소입니다.
파일 이름	SMB I/O의 파일 이름입니다(알 수 있고, 어플라이언스에서 캐시하는 경우). 파일 이름을 알 수 없는 경우 파일 이름이 "<unknown>"으로 보고됩니다.
공유	이 SMB I/O에 대한 공유입니다.
프로젝트	이 SMB I/O에 대한 프로젝트입니다.
대기 시간	SMB 요청이 네트워크에서 어플라이언스에 도달한 시점부터 응답이 전송된 시점까지 측정된 SMB I/O 대기 시간을 보여주는 히트맵입니다. 이 대기 시간에는 SMB 요청을 처리하고 디스크 I/O를 수행하는 시간이 포함되어 있습니다.

분석	설명
크기	SMB I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.
오프셋	SMB I/O의 파일 오프셋을 보여주는 히트맵입니다. 무작위 또는 순차적 SMB IOPS를 식별하는 데 사용됩니다. 디스크 I/O 작업 통계를 사용하여 파일 시스템 및 RAID 구성이 적용된 후 무작위 SMB IOPS가 무작위 디스크 IOPS에 매핑되는지 여부를 확인할 수 있습니다.

이러한 분류를 조합하여 강력한 통계를 생성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- "프로토콜: 대기 시간별로 분석된 읽기 유형의 초당 SMB 작업"(읽기 대기 시간 검토)
- "프로토콜: 오프셋별로 분석된 '/export/fs4/10ga' 파일의 초당 SMB 작업"(특정 파일에 대한 파일 액세스 패턴 검토)
- "프로토콜: 파일 이름별로 분석된 'phobos.sf.fishpong.com' 클라이언트의 초당 SMB 작업"(특정 클라이언트가 액세스하는 파일 검토)

추가 분석

SMB 작동에 의해 발생한 네트워크 처리량 측정값은 Network: Device bytes(네트워크: 장치 바이트)를 참조하고, SMB 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)을 참조하십시오.

Protocol: Fibre Channel Bytes(프로토콜: 광 섬유 채널 바이트)

이 통계는 개시자가 어플라이언스에 요청한 광 섬유 채널 바이트/초를 보여줍니다.

예

비슷한 분석이 있는 비슷한 통계의 예를 보려면 Protocol: iSCSI bytes(프로토콜: iSCSI 바이트)를 참조하십시오.

확인 시점

광 섬유 채널 바이트/초는 처리량의 관점에서 FC 작업량에 대한 지표로 사용할 수 있습니다. FC 작동에 대한 자세한 분석은 Protocol: Fibre Channel operations(프로토콜: 광 섬유 채널 작업)를 참조하십시오.

분석

표 28 광 섬유 채널 바이트 분석

분석	설명
개시자	광 섬유 채널 클라이언트 개시자
대상	로컬 SCSI 대상
프로젝트	이 FC 요청의 프로젝트입니다.
LUN	이 FC 요청의 LUN입니다.

용어 정의는 "Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서"의 "Storage Area Network 구성"을 참조하십시오.

추가 분석

FC 작업에 대한 기타 다양한 분석은 Protocol: Fibre Channel operations(프로토콜: 광 섬유 채널 작업)를 참조하고, FC 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)를 참조하십시오.

Protocol: Fibre Channel Operations(프로토콜: 광 섬유 채널 작업)

이 통계는 개시자가 어플라이언스에 요청한 광 섬유 채널 작업/초(FC IOPS)를 보여줍니다. FC I/O의 개시자, 대상, 유형 및 대기 시간을 보여주는 여러 가지 유용한 분석을 사용할 수 있습니다.

예

비슷한 분석이 있는 비슷한 통계의 예를 보려면 Protocol: iSCSI operations(프로토콜: iSCSI 작업)를 참조하십시오.

확인 시점

광 섬유 채널 작업/초는 FC 작업량에 대한 지표로 사용될 수 있으며 대시보드에서도 확인할 수 있습니다.

FC 성능 문제를 조사하는 경우, 특히 문제의 중요도를 수량화하려는 경우 대기 시간 분석을 사용하십시오. 이 분류에서는 어플라이언스로 인해 발생하는 I/O 대기 시간 구성 요소를 측정하여 히트맵으로 표시하므로 이상값과 함께 전체 대기 시간 패턴을 확인할 수 있습니다. FC 대기 시간이 긴 경우 대기 시간으로 더 드릴다운하여 긴 대기 시간을 발생시키는 클라이언트 개시자, 작업 유형 및 LUN을 식별하고, CPU 및 디스크 작업량에 대한 기타 통계를 확인하여 어플라이언스가 늦게 응답하는 이유를 조사합니다. 대기 시간이 짧은 경우 어플라이언스가 빠르게 작업을 수행하는 것이므로 클라이언트 개시자가 경험하는 성능 문제는 네트워크 기반구조, 클라이언트 자체의 CPU 작업량 등 사용자 환경의 다른 요인에 의해 발생했을 가능성이 큽니다.

성능을 향상시키는 가장 좋은 방법은 불필요한 작업을 제거하는 것입니다. 불필요한 작업은 클라이언트 개시자, LUN 및 명령 분석을 통해 식별할 수 있습니다.

분석

표 29 광 섬유 채널 작업 분석

분석	설명
개시자	광 섬유 채널 클라이언트 개시자
대상	로컬 SCSI 대상
프로젝트	이 FC 요청의 프로젝트입니다.
LUN	이 FC 요청의 LUN입니다.
작업 유형	FC 작업 유형입니다. 이 분류는 FC 프로토콜이 SCSI 명령을 전송하는 방법을 보여줍니다. 이 정보는 I/O의 특성을 이해하는 데 도움이 됩니다.
명령	FC 프로토콜에서 보낸 SCSI 명령입니다. 이 분류는 요청된 I/O(read/write/sync-cache/...)의 실제 특성을 보여줄 수 있습니다.
대기 시간	FC 요청이 네트워크에서 어플라이언스에 도착한 시점부터 응답이 전송된 시점까지 측정된 FC I/O 대기 시간을 보여주는 히트맵입니다. 이 대기 시간에는 FC 요청을 처리하고 디스크 I/O를 수행하는 시간이 포함되어 있습니다.
오프셋	FC I/O의 파일 오프셋을 보여주는 히트맵입니다. 무작위 또는 순차적 FC IOPS를 식별하는 데 사용될 수 있습니다. 디스크 I/O 작업 통계를 사용하여 LUN 및 RAID 구성이 적용된 후 무작위 FC IOPS가 무작위 디스크 IOPS에 매핑되는지 여부를 확인할 수 있습니다.
크기	FC I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.

이러한 분류를 조합하여 강력한 통계를 생성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- "프로토콜: 대기 시간별로 분석된 읽기 명령의 초당 광 섬유 채널 작업"(SCSI 읽기의 대기 시간 검토)

추가 분석

이 FC I/O의 처리량은 Protocol: Fibre Channel bytes(프로토콜: 광 섬유 채널 바이트)를 참조하고, FC 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)를 참조하십시오.

Protocol: FTP bytes(프로토콜: FTP 바이트)

이 통계는 클라이언트가 어플라이언스에 요청한 FTP 바이트/초를 보여줍니다. FTP 요청의 클라이언트, 사용자 및 파일 이름을 보여주는 여러 가지 유용한 분석을 사용할 수 있습니다.

예

FTP

확인 시점

FTP 바이트/초는 FTP 작업량에 대한 지표로 사용될 수 있으며 대시보드에서 확인할 수 있습니다.

성능을 향상시키는 가장 좋은 방법은 불필요한 작업을 제거하는 것입니다. 불필요한 작업은 클라이언트, 사용자 및 파일 이름 분석 및 파일 이름 계층 보기를 통해 식별할 수 있습니다. 이러한 분석은 짧은 기간 동안에만 사용하는 것이 좋습니다. 파일 이름 기준 분석은 스토리지 및 실행 오버헤드의 측면에서 가장 부정적 영향을 미칠 수 있으므로 FTP 작동이 많은 어플라이언스에서는 계속 사용하지 않는 것이 좋습니다.

분석

표 30 FTP 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	FTP 작업 유형(get/put/...)
사용자	클라이언트의 사용자 이름
파일 이름	FTP 작업의 파일 이름입니다(알 수 있고, 어플라이언스에서 캐시하는 경우). 파일 이름을 알 수 없는 경우 파일 이름이 "<unknown>"으로 보고됩니다.

분석	설명
공유	이 FTP 요청에 대한 공유입니다.
프로젝트	이 FTP 요청의 프로젝트입니다.
클라이언트	FTP 클라이언트의 원격 호스트 이름 또는 IP 주소입니다.

이러한 분류를 조합하여 강력한 통계를 생성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- "프로토콜: 이름별로 분석된 'phobos.sf.fishpong.com' 클라이언트의 초당 FTP 바이트"(특정 클라이언트가 액세스하는 파일 검토)

추가 분석

FTP 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 확인하려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)를 참조하십시오.

Protocol: HTTP/WebDAV Requests(프로토콜: HTTP/WebDAV 요청)

이 통계는 HTTP 클라이언트가 요청한 HTTP/WebDAV 요청/초를 보여줍니다. HTTP 요청의 클라이언트, 파일 이름 및 대기 시간을 보여주는 여러 가지 유용한 분석을 사용할 수 있습니다.

확인 시점

HTTP/WebDAV 요청/초는 HTTP 작업량에 대한 지표로 사용될 수 있으며 대시보드에서도 확인할 수 있습니다.

HTTP 성능 문제를 조사하는 경우, 특히 문제의 중요도를 수량화하려는 경우 대기 시간 분석을 사용하십시오. 이 분류에서는 어플라이언스로 인해 발생하는 대기 시간 구성 요소를 측정하여 히트맵으로 표시하므로 이상값과 함께 전체 대기 시간 패턴을 확인할 수 있습니다. HTTP 대기 시간이 긴 경우 대기 시간으로 더 드릴다운하여 대기 시간이 긴 HTTP 요청의 파일, 크기 및 응답 코드를 식별하고, CPU 및 디스크 작업량에 대한 기타 통계를 확인하여 어플라이언스가 늦게 응답하는 이유를 조사합니다. 대기 시간이 짧은 경우 어플라이언스가 빠르게 작업을 수행하는 것이므로 클라이언트 개시자가 경험하는 성능 문제는 네트워크 기반구조, 클라이언트 자체의 CPU 작업량 등 사용자 환경의 다른 요인에 의해 발생했을 가능성이 큽니다.

성능을 향상시키는 가장 좋은 방법은 불필요한 작업을 제거하는 것입니다. 불필요한 작업은 클라이언트, 응답 코드 및 요청된 파일 이름 분석을 통해 식별할 수 있습니다.

분석

표 31 HTTPWebDAV 요청 분석

분석	설명
작업 유형	HTTP 요청 유형(get/post)
응답 코드	HTTP 응답(200/404/...)
클라이언트	클라이언트 호스트 이름 또는 IP 주소
파일 이름	HTTP에서 요청한 파일 이름
대기 시간	HTTP 요청이 네트워크에서 어플라이언스에 도착한 시점부터 응답이 전송된 시점까지 측정된 HTTP 요청 대기 시간을 보여주는 히트맵입니다. 이 대기 시간에는 HTTP 요청을 처리하고 디스크 I/O를 수행하는 시간이 포함되어 있습니다.
크기	HTTP 요청 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.

이러한 분류를 조합하여 강력한 통계를 생성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- "프로토콜: 대기 시간별로 분석된 가져오기 유형의 초당 HTTP/WebDAV 작업"(HTTP GET의 대기 시간 검토)
- "프로토콜: 파일 이름별로 분석된 응답 코드 '404'의 초당 HTTP/WebDAV 요청"(존재하지 않는 파일이 요청된 경우 검토)
- "프로토콜: 파일 이름별로 분석된 'deimos.sf.fishpong.com' 클라이언트의 초당 HTTP/WebDAV 작업"(특정 클라이언트가 요청한 파일 검토)

추가 분석

HTTP 작동에 의해 발생한 네트워크 처리량 측정값은 Network: Device bytes(네트워크: 장치 바이트)를 참조하고, HTTP 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)를 참조하십시오.

Protocol: iSCSI Bytes(프로토콜: iSCSI 바이트)

이 통계는 개시자가 어플라이언스에 요청한 iSCSI 바이트/초를 보여줍니다.

확인 시점

iSCSI 바이트/초는 처리량의 관점에서 iSCSI 작업량에 대한 지표로 사용될 수 있습니다. iSCSI 작동에 대한 자세한 분석은 Protocol: iSCSI operations(프로토콜: iSCSI 작업)를 참조하십시오.

분석

표 32 iSCSI 바이트 분석

분석	설명
개시자	iSCSI 클라이언트 개시자
대상	로컬 SCSI 대상
프로젝트	이 iSCSI 요청의 프로젝트입니다.
LUN	이 iSCSI 요청에 대한 LUN입니다.
클라이언트	원격 iSCSI 클라이언트 호스트 이름 또는 IP 주소

용어 정의는 "Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서"의 "Storage Area Network 구성"을 참조하십시오.

추가 분석

iSCSI 작업에 대한 기타 다양한 분석은 Protocol: iSCSI operations(프로토콜: iSCSI 작업)를 참조하고, iSCSI 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)를 참조하십시오.

Protocol: iSCSI Operations(프로토콜: iSCSI 작업)

이 통계는 개시자가 어플라이언스에 요청한 iSCSI 작업/초(iSCSI IOPS)를 보여줍니다. iSCSI I/O의 개시자, 대상, 유형 및 대기 시간을 보여주는 여러 가지 유용한 분석을 사용할 수 있습니다.

확인 시점

iSCSI 작업/초는 iSCSI 작업량에 대한 지표로 사용될 수 있으며 대시보드에서도 볼 수 있습니다.

iSCSI 성능 문제를 조사하는 경우, 특히 문제의 중요도를 수량화하려는 경우 대기 시간 분석을 사용하십시오. 이 분류에서는 어플라이언스로 인해 발생하는 I/O 대기 시간 구성 요소를 측정하여 히트맵으로 표시하므로 이상값과 함께 전체 대기 시간 패턴을 확인할 수 있습니다. iSCSI 대기 시간이 긴 경우 대기 시간으로 더 드릴다운하여 긴 대기 시간을 발생시키는 클라이언트 개시자, 작업 유형 및 LUN을 식별하고, CPU 및 디스크 작업량에 대한 기타 통계를 확인하여 어플라이언스가 늦게 응답하는 이유를 조사합니다. 대기 시간이 짧은 경우 어플라이언스가 빠르게 작업을 수행하는 것이므로 클라이언트 개시자가 경험하는 성능 문제는 네트워크 기반구조, 클라이언트 자체의 CPU 작업량 등 사용자 환경의 다른 요인에 의해 발생했을 가능성이 큽니다.

성능을 향상시키는 가장 좋은 방법은 불필요한 작업을 제거하는 것입니다. 불필요한 작업은 클라이언트 개시자, LUN 및 명령 분석을 통해 식별할 수 있습니다.

분석

표 33 iSCSI 작업 분석

분석	설명
개시자	iSCSI 클라이언트 개시자
대상	로컬 SCSI 대상
프로젝트	이 iSCSI 요청의 프로젝트입니다.
LUN	이 iSCSI 요청에 대한 LUN입니다.
작업 유형	iSCSI 작업 유형입니다. iSCSI 프로토콜이 SCSI 명령을 전송하는 방법을 보여줍니다. 이 정보는 I/O의 특성을 이해하는 데 도움이 됩니다.
명령	iSCSI 프로토콜에서 보낸 SCSI 명령입니다. 이 분류는 요청된 I/O(read/write/sync-cache/...)의 실제 특성을 보여줄 수 있습니다.
대기 시간	iSCSI 요청이 네트워크에서 어플라이언스에 도달한 시점부터 응답이 전송된 시점까지 측정된 iSCSI I/O 대기 시간을 보여주는 히트맵입니다. 이 대기 시간에는 iSCSI 요청을 처리하고 디스크 I/O를 수행하는 시간이 포함되어 있습니다.
오프셋	iSCSI I/O의 파일 오프셋을 보여주는 히트맵입니다. 무작위 또는 순차적 iSCSI IOPS를 식별하는 데 사용될 수 있습니다. 디스크 I/O 작업 통계를 사용하여 LUN 및 RAID 구성이 적용된 후 무작위 iSCSI IOPS가 무작위 디스크 IOPS에 매핑되는지 여부를 확인할 수 있습니다.
크기	iSCSI I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.

이러한 분류를 조합하여 강력한 통계를 생성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- "프로토콜: 대기 시간별로 분석된 읽기 명령의 초당 iSCSI 작업"(SCSI 읽기의 대기 시간 검토)

추가 분석

이 iSCSI I/O의 처리량은 Protocol: iSCSI bytes(프로토콜: iSCSI 바이트)를 참조하고, iSCSI 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)를 참조하십시오.

Protocol: NFSv[2-4] Bytes(프로토콜: NFSv[2-4] 바이트)

이 통계는 NFS 클라이언트와 어플라이언스 간에 전송된 NFSv[2-4] 바이트/초를 보여줍니다. 지원되는 NFS 버전은 NFSv2, NFSv3 및 NFSv4입니다. 바이트 통계는 작업, 클라이언트, 파일 이름, 공유 및 프로젝트로 분석할 수 있습니다.

확인 시점

NFSv[2-4] 바이트/초를 사용하여 NFS 로드를 나타낼 수 있습니다. 성능을 향상시키는 가장 좋은 방법은 불필요한 작업을 제거하는 것입니다. 불필요한 작업은 클라이언트 및 파일 이름 분석 및 파일 이름 계층 보기를 통해 식별할 수 있습니다. 이러한 분류는 짧은 기간 동안에만 사용하는 것이 좋습니다. 파일 이름 기준 분류는 스토리지 및 실행 오버헤드의 측면에서 가장 부정적 영향을 미칠 수 있으므로 사용량이 많은 프로덕션 서버에서는 계속 사용하지 않는 것이 좋습니다.

분석

표 34 NFS 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	NFS 작업 유형(read/write/getattr/setattr/lookup/...)
클라이언트	NFS 클라이언트의 원격 호스트 이름 또는 IP 주소입니다
파일 이름	NFS I/O의 파일 이름입니다(알 수 있고, 어플라이언스에서 캐시하는 경우). 클러스터 페일오버 후에 클라이언트가 파일 이름을 식별하기 위해 open을 실행하지 않고 NFS 파일 핸들에서 계속 작동하는 경우와 같이 파일 이름을 알 수 없는 경우도 있습니다. 이런 경우에는 파일 이름이 "<unknown>"으로 보고됩니다.
응용 프로그램 ID	I/O를 발행하는 클라이언트 응용 프로그램의 ID입니다. 이 분석은 OISP 지원 NFSv4 클라이언트에만 사용할 수 있습니다.
공유	이 NFS I/O에 대한 공유입니다.

분석	설명
프로젝트	이 NFS I/O에 대한 프로젝트입니다.

이러한 분류를 조합하여 강력한 통계를 생성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- "프로토콜: 파일 이름별로 분석된 클라이언트 'phobos.sf.fishpong.com'의 초당 NFSv3 바이트"(특정 클라이언트가 액세스하는 파일 확인)

추가 분석

NFS 작동에 의해 발생한 네트워크 처리량 측정값은 Network: Device bytes(네트워크: 장치 바이트)를 참조하고, NFS 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)를 참조하십시오.

프로토콜: NFSv[2-4] 작업

이 통계는 클라이언트가 어플라이언스에 요청한 NFSv[2-4] 작업/초(NFS IOPS)를 보여줍니다. 지원되는 NFS 버전은 NFSv2, NFSv3 및 NFSv4입니다. 다양한 분석을 사용하여 NFS I/O의 클라이언트, 파일 이름 및 대기 시간을 표시할 수 있습니다.

확인 시점

NFSv[2-4] 작업/초를 사용하여 NFS 로드를 나타낼 수 있으며 대시보드에서 이 통계를 볼 수 있습니다.

NFS 성능 문제를 조사하는 경우, 특히 문제의 중요도를 수량화하려는 경우 대기 시간 분석을 사용하십시오. 이 분류에서는 어플라이언스로 인해 발생하는 I/O 대기 시간 구성 요소를 측정하여 히트맵으로 표시하므로 이상값과 함께 전체 대기 시간 패턴을 확인할 수 있습니다. NFS 대기 시간이 긴 경우 대기 시간으로 더 드릴다운하여 긴 대기 시간을 발생시키는 작업 유형 및 파일 이름을 식별하고, CPU 및 디스크 작업량에 대한 기타 통계를 확인하여 어플라이언스가 늦게 응답하는 이유를 조사합니다. 대기 시간이 짧은 경우 어플라이언스가 빠르게 작업을 수행하는 것이므로 클라이언트가 경험하는 성능 문제는 네트워크 기반구조, 클라이언트 자체의 CPU 작업량 등 사용자 환경의 다른 요인에 의해 발생했을 가능성이 큽니다.

성능을 향상시키는 가장 좋은 방법은 불필요한 작업을 제거하는 것입니다. 불필요한 작업은 클라이언트 및 파일 이름 분석 및 파일 이름 계층 보기를 통해 식별할 수 있습니다. 이러한 분류는 짧은 기간 동안에만 사용하는 것이 좋습니다. 파일 이름 기준 분류는 스토리지 및 실행 오버헤드의 측면에서 가장 부정적 영향을 미칠 수 있으므로 사용량이 많은 프로덕션 서버에서는 계속 사용하지 않는 것이 좋습니다.

분석

표 35 NFS 작업 분석

분석	설명
작업 유형	NFS 작업 유형(read/write/getattr/setattr/lookup/...)
클라이언트	NFS 클라이언트의 원격 호스트 이름 또는 IP 주소입니다.
파일 이름	NFS I/O의 파일 이름입니다(알 수 있고, 어플라이언스에서 캐시하는 경우). 클러스터 페일오버 이후 및 파일 이름을 식별하기 위해 열기 요청을 실행하지 않고 클라이언트가 NFS 파일 핸들에서 계속 작동하는 경우와 같이 파일 이름을 알 수 없는 경우가 있습니다. 이때는 파일 이름이 "<unknown>"으로 보고됩니다.
응용 프로그램 ID	I/O를 발행하는 클라이언트 응용 프로그램의 ID입니다. 이 분석은 OISP 지원 NFSv4 클라이언트에만 사용할 수 있습니다.
공유	이 NFS I/O에 대한 공유입니다.
프로젝트	이 NFS I/O에 대한 프로젝트입니다.
대기 시간	NFS 요청이 네트워크에서 어플라이언스에 도달한 시점부터 응답이 전송된 시점까지 측정된 NFS I/O 대기 시간을 보여주는 히트맵입니다. 이 대기 시간에는 NFS 요청을 처리하고 디스크 I/O를 수행하는 시간이 포함되어 있습니다.
크기	NFS I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.
오프셋	NFS I/O의 파일 오프셋을 보여주는 히트맵입니다. 이 분류는 무작위 또는 순차적 NFS IOPS를 식별하는 데 사용될 수 있습니다. 디스크 I/O 작업 통계를 사용하여 파일 시스템 및 RAID 구성이 적용된 후 무작위 NFS IOPS가 무작위 디스크 IOPS에 매핑되는지 여부를 확인할 수 있습니다.

이러한 분류를 조합하여 강력한 통계를 생성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- "프로토콜: 대기 시간별로 분석된 읽기 유형의 초당 NFSv3 작업"(읽기 대기 시간 검토)
- "프로토콜: 오프셋별로 분석된 '/export/fs4/10ga' 파일의 초당 NFSv3 작업"(특정 파일에 대한 파일 액세스 패턴 검토)
- "프로토콜: 파일 이름별로 분석된 'phobos.sf.fishpong.com' 클라이언트의 초당 NFSv3 작업"(특정 클라이언트가 액세스하는 파일 검토)

추가 분석

NFS 작동에 의해 발생한 네트워크 처리량 측정값은 Network: Device bytes(네트워크: 장치 바이트)를 참조하고, NFS 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 Cache:

ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)를 참조하십시오.

Protocol: SFTP Bytes(프로토콜: SFTP 바이트)

이 통계는 클라이언트가 어플라이언스에 요청한 SFTP 바이트/초를 보여줍니다. SFTP 요청의 클라이언트, 사용자 및 파일 이름을 보여주는 여러 가지 유용한 분석을 사용할 수 있습니다.

예

비슷한 분석이 있는 비슷한 통계의 예를 보려면 Protocol: FTP bytes(프로토콜: FTP 바이트)를 참조하십시오.

확인 시점

SFTP 바이트/초는 SFTP 작업량에 대한 지표로 사용될 수 있으며 대시보드에서 확인할 수 있습니다.

성능을 향상시키는 가장 좋은 방법은 불필요한 작업을 제거하는 것입니다. 불필요한 작업은 클라이언트, 사용자 및 파일 이름 분석 및 파일 이름 계층 보기를 통해 식별할 수 있습니다. 이러한 분석은 짧은 기간 동안에만 사용하는 것이 좋습니다. 파일 이름 기준 분석은 스토리지 및 실행 오버헤드의 측면에서 가장 부정적 영향을 미칠 수 있으므로 SFTP 작동이 많은 어플라이언스에서는 계속 사용하지 않는 것이 좋습니다.

분석

표 36 SFTP 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	SFTP 작업 유형(get/put/...)
사용자	클라이언트의 사용자 이름
파일 이름	SFTP 작업의 파일 이름입니다(알 수 있고, 어플라이언스에서 캐시하는 경우). 파일 이름을 알 수 없는 경우 파일 이름이 "<unknown>"으로 보고됩니다.
공유	이 SFTP 요청에 대한 공유입니다.
프로젝트	이 SFTP 요청의 프로젝트입니다.
클라이언트	SFTP 클라이언트의 원격 호스트 이름 또는 IP 주소입니다.

이러한 분류를 조합하여 강력한 통계를 생성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- "프로토콜: 파일 이름별로 분석된 'phobos.sf.fishpong.com' 클라이언트의 초당 SFTP 바이트"(특정 클라이언트가 액세스하는 파일 검토)

추가 분석

SFTP 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 확인하려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)를 참조하십시오.

SFTP는 SSH를 사용하여 FTP를 암호화하므로 이 프로토콜에는 추가 CPU 오버헤드가 있습니다. 어플라이언스의 전체 CPU 사용률을 확인하려면 CPU: Percent utilization(CPU: 사용률)을 참조하십시오.

Protocol: SRP Bytes(프로토콜: SRP 바이트)

이 통계는 개시자가 어플라이언스에 요청한 SRP 바이트/초를 보여줍니다.

예

비슷한 분석이 있는 비슷한 통계의 예를 보려면 Protocol: iSCSI bytes(프로토콜: iSCSI 바이트)를 참조하십시오.

확인 시점

SRP 바이트/초는 처리량의 관점에서 SRP 작업량에 대한 지표로 사용될 수 있습니다. SRP 작동에 대한 자세한 분석은 Protocol: SRP operations(프로토콜: SRP 작업)을 참조하십시오.

분석

표 37 SRP 바이트 분석

분석	설명
개시자	SRP 클라이언트 개시자
대상	로컬 SCSI 대상
프로젝트	이 SRP 요청의 프로젝트입니다.

분석	설명
LUN	이 SRP 요청에 대한 LUN입니다.

용어 정의는 "Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서"의 "Storage Area Network 구성"을 참조하십시오.

추가 분석

SRP 작업에 대한 기타 다양한 분석은 Protocol: SRP operations(프로토콜: SRP 작업)를 참조하고, SRP 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)를 참조하십시오.

Protocol: SRP Operations(프로토콜: SRP 작업)

이 통계는 개시자가 어플라이언스에 요청한 SRP 작업/초(SRP IOPS)를 보여줍니다. SRP I/O의 개시자, 대상, 유형 및 대기 시간을 보여주는 여러 가지 유용한 분석을 사용할 수 있습니다.

예

비슷한 분석이 있는 비슷한 통계의 예를 보려면 Protocol: iSCSI operations(프로토콜: iSCSI 작업)를 참조하십시오.

확인 시점

SRP 작업/초는 SRP 작업량에 대한 지표로 사용될 수 있습니다.

SRP 성능 문제를 조사하는 경우, 특히 문제의 중요도를 수량화하려는 경우 대기 시간 분석을 사용하십시오. 이 분류에서는 어플라이언스로 인해 발생하는 I/O 대기 시간 구성 요소를 측정하여 히트맵으로 표시하므로 이상값과 함께 전체 대기 시간 패턴을 확인할 수 있습니다. SRP 대기 시간이 긴 경우 대기 시간으로 더 드릴다운하여 긴 대기 시간을 발생시키는 클라이언트 개시자, 작업 유형 및 LUN을 식별하고, CPU 및 디스크 작업량에 대한 기타 통계를 확인하여 어플라이언스가 늦게 응답하는 이유를 조사합니다. 대기 시간이 짧은 경우 어플라이언스가 빠르게 작업을 수행하는 것이므로 클라이언트 개시자가 경험하는 성능 문제는 네트워크 기반구조, 클라이언트 자체의 CPU 작업량 등 사용자 환경의 다른 요인에 의해 발생했을 가능성이 큽니다.

성능을 향상시키는 가장 좋은 방법은 불필요한 작업을 제거하는 것입니다. 불필요한 작업은 클라이언트 개시자, LUN 및 명령 분석을 통해 식별할 수 있습니다.

분석

표 38 SRP 작업 분석

분석	설명
개시자	SRP 클라이언트 개시자
대상	로컬 SCSI 대상
프로젝트	이 SRP 요청의 프로젝트입니다.
LUN	이 SRP 요청에 대한 LUN입니다.
작업 유형	SRP 작업 유형입니다. SRP 프로토콜이 SCSI 명령을 전송하는 방법을 보여줍니다. 이 정보는 I/O의 특성을 이해하는 데 도움이 됩니다.
명령	SRP 프로토콜에서 보낸 SCSI 명령입니다. 이 분류는 요청된 I/O(read/write/sync-cache/...)의 실제 특성을 보여줄 수 있습니다.
대기 시간	SRP 요청이 네트워크에서 어플라이언스에 도달한 시점부터 응답이 전송된 시점까지 측정된 SRP I/O 대기 시간을 보여주는 히트맵입니다. 이 대기 시간에는 SRP 요청을 처리하고 디스크 I/O를 수행하는 시간이 포함되어 있습니다.
오프셋	SRP I/O의 파일 오프셋을 보여주는 히트맵입니다. 이 히트맵은 무작위 또는 순차적 SRP IOPS를 식별하는 데 사용될 수 있습니다. 디스크 I/O 작업 통계를 사용하여 LUN 및 RAID 구성이 적용된 후 무작위 SRP IOPS가 무작위 디스크 IOPS에 매핑되는지 여부를 확인할 수 있습니다.
크기	SRP I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.

이러한 분류를 조합하여 강력한 통계를 생성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- "프로토콜: 대기 시간별로 분석된 읽기 명령의 초당 SRP 작업"(SCSI 읽기의 대기 시간 검토)

추가 분석

이 SRP I/O의 처리량은 Protocol: SRP bytes(프로토콜: SRP 바이트)를 참조하고, SRP 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 Cache: ARC accesses(캐시: ARC 액세스)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 Disk: I/O operations(디스크: I/O 작업)을 참조하십시오.

CPU: CPU

CPU 통계는 사용률별로 분석된 CPU 히트맵을 표시하는 데 사용됩니다. 이 통계를 사용하면 CPU 사용을 가장 정확하게 검토할 수 있습니다.

확인 시점

CPU 작업량을 조사하는 경우 CPU 사용률에서 사용률 평균을 확인한 후 이 통계를 확인합니다.

이 통계는 단일 CPU 전체가 사용되고 있는지 여부를 식별하는 데 특히 유용합니다. 단일 CPU 전체가 사용되는 현상은 단일 스레드가 작업으로 포화 상태가 될 때 발생할 수 있습니다. 여러 CPU에서 동시에 실행되도록 이 스레드가 수행하는 작업을 다른 스레드로 오프로드할 수 없다면 단일 CPU가 병목이 될 수가 있습니다. 이 현상이 나타나면 다른 CPU가 유휴 상태인 동안 하나의 CPU가 몇 초 이상 100% 사용률을 보입니다.

분석

표 39 CPU 분석

분석	설명
사용률	Y 축에 사용률이 표시되고, Y 축의 각 레벨이 해당 사용률의 CPU 수에 따라 밝은 색(없는 경우)에서 어두운 색(많은 경우)으로 표시되는 히트맵입니다.

세부 정보

CPU 사용률은 유휴 스레드에 속하지 않은 명령을 처리하는 시간을 포함합니다. 여기에는 메모리 지연 주기도 포함됩니다. 다음과 같은 경우 CPU가 사용됩니다.

- 코드 실행(잠금에서 스핀 포함)
- 메모리 로드

어플라이언스의 주 목적이 데이터를 이동하는 것이므로 메모리 로드가 가장 중요한 요소입니다. CPU 사용률이 높은 시스템은 사실상 데이터 이동으로 인해 사용률이 높을 수 있습니다.

CPU: Kernel Spins(CPU: 커널 스핀)

이 통계는 CPU를 소비하는 커널 잠금의 스핀 주기 수입니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 운영 체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

CPU 작업량을 조사하는 경우 CPU 사용률 및 사용률별로 분석된 CPU를 확인한 후 이 통계를 확인합니다.

멀티 스레드 프로그래밍의 특성 때문에 작업량을 처리할 때 어느 정도의 커널 스핀은 발생할 수 있습니다. 여러 작업량과 시간의 경과에 따른 커널 스핀 동작을 비교하여 정상적인 수준을 추정하십시오.

분석

표 40 CPU 커널 스핀 분석

분석	설명
동기화 유형 기본	잠금 유형(mutex/...)
CPU 식별자	CPU 식별자 번호(0/1/2/3/...)

Cache: ARC Adaptive Parameter(캐시: ARC 적응형 매개변수)

ZFS ARC의 arc_p입니다. 이 통계는 ARC가 작업량에 따라 해당 MRU 및 MFU 목록 크기를 조정하는 방법을 보여줍니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 ZFS ARC 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

거의 사용되지 않습니다. ARC의 내부 동작을 식별하는 데 유용할 수도 있지만 먼저 다른 통계를 확인하는 것이 좋습니다.

어플라이언스에 캐싱 문제가 있으면 캐시 ARC 액세스 통계를 확인하여 ARC가 얼마나 잘 작동하고 있는지 파악하고, 프로토콜 통계를 사용하여 요청된 작업을 파악합니다. 그런 후 ARC 동작에 대한 자세한 내용은 고급 Analytics 캐시 ARC 크기 및 캐시 ARC 축출된 바이트를 참조하십시오.

분석

없음.

Cache: ARC Evicted Bytes(캐시: ARC 축출된 바이트)

이 통계는 일상적인 관리의 일환으로 ZFS ARC에서 제거된 바이트를 보여줍니다. 분석을 사용하여 L2ARC 적격성을 검토할 수 있습니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 ZFS ARC 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

이 통계는 L2ARC 상태 기준으로 분류될 수 있으므로 캐시 장치(L2ARC)를 설치하려는 경우 이 통계를 확인할 수 있습니다. L2ARC 적격성이 있는 데이터가 ARC에서 자주 제거되는 경우 캐시 장치가 있으면 성능이 향상될 수 있습니다.

캐시 장치 준비에 문제가 있는 경우에도 유용하게 사용할 수 있습니다. 캐시 작업량 준비 문제는 작업에 L2ARC 적격성이 없기 때문일 수 있습니다.

어플라이언스에 캐싱 문제가 있으면 캐시 ARC 액세스 통계를 확인하여 ARC가 얼마나 잘 작동하고 있는지 파악하고, 프로토콜 통계를 사용하여 요청된 작업을 파악합니다. 그런 후 ARC 동작에 대한 자세한 내용은 고급 Analytics 캐시 ARC 크기 및 캐시 ARC 축출된 바이트를 참조하십시오.

분석

표 41 ARC 축출된 바이트 분석

분석	설명
L2ARC 상태	L2ARC에 캐시되는지 여부 및 L2ARC 적격성이 있는지 여부를 보여줍니다.

Cache: ARC Size(캐시: ARC 크기)

이 통계는 주 파일 시스템 캐시인 DRAM 기반 ZFS ARC의 크기를 보여줍니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 ZFS ARC 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

현재 작업량에 대한 ARC 효율성을 검토할 때 확인합니다. 캐시에 배치되도록 현재 작업량에서 충분한 데이터를 액세스하는 경우 ARC의 크기는 사용 가능한 DRAM의 대부분을 채우도록 자동으로 증가해야 합니다. 분석을 사용하면 ARC의 내용을 유형별로 식별할 수 있습니다.

제한된 DRAM을 가진 시스템에서 캐시 장치(L2ARC)를 사용할 때도 확인할 수 있습니다. 이 경우 ARC가 L2ARC 헤더로 소비되기 때문입니다.

어플라이언스에 ACR 캐싱 문제가 있으면 캐시 ARC 액세스 통계를 확인하여 ARC가 얼마나 잘 작동하고 있는지 파악하고, 프로토콜 통계를 사용하여 요청된 작업을 파악합니다.

분석

사용 가능한 분석:

표 42 ARC 크기 분석

분석	설명
구성 요소	ARC의 데이터 유형입니다. 아래 표를 참조하십시오.

ARC 구성 요소 유형:

표 43 ARC 구성 요소 유형

구성 요소	설명
ARC 데이터	캐시된 내용으로, 파일 시스템 데이터와 파일 시스템 메타 데이터를 포함합니다.
ARC 헤더	ARC 자체 메타 데이터에 의해 소비된 공간입니다. 헤더와 데이터의 비율은 사용된 ZFS 레코드 크기에 상대적입니다. 레코드 크기가 작으면 동일한 볼륨을 참조하는 ARC 헤더가 더 많을 수 있습니다.
ARC 기타	ARC의 기타 커널 소비자
L2ARC 헤더	L2ARC 장치에 저장된 추적 버퍼에 의해 소비된 공간입니다. 버퍼가 L2ARC에 있으면서 여전히 ARC DRAM에 있는 경우 "ARC 헤더"로 간주됩니다.

Cache: ARC Target Size(캐시: ARC 대상 크기)

ZFS ARC의 arc_c입니다. 이 통계는 ARC가 유지 관리하려고 시도하는 대상 크기를 보여줍니다. 실제 크기는 고급 Analytics Cache: ARC size(캐시: ARC 크기)를 참조하십시오.

이 통계를 제대로 해석하려면 ZFS ARC 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

거의 사용되지 않습니다. ARC의 내부 동작을 식별하는 데 유용할 수도 있지만 먼저 다른 통계를 확인하는 것이 좋습니다.

어플라이언스에 캐싱 문제가 있으면 캐시 ARC 액세스 통계를 확인하여 ARC가 얼마나 잘 작동하고 있는지 파악하고, 프로토콜 통계를 사용하여 요청된 작업을 파악합니다. 그런 후 ARC 동작에 대한 자세한 내용은 고급 Analytics 캐시 ARC 크기 및 캐시 ARC 축출된 바이트를 참조하십시오.

분석

없음.

Cache: DNLC Accesses(캐시: DNLC 액세스)

이 통계는 DNLC(Directory Name Lookup Cache)에 대한 액세스를 보여줍니다. DNLC는 inode 조회에 대한 경로 이름을 캐시합니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 운영 체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

이 통계는 작업량에서 수백만 개의 작은 파일에 액세스하는 경우, 즉 DNLC가 도움이 되는 경우에 유용합니다.

어플라이언스에 일반적인 캐싱 문제가 있으면 먼저 캐시 ARC 액세스 통계를 확인하여 ARC가 얼마나 잘 작동하고 있는지 파악하고, 프로토콜 통계를 사용하여 요청된 작업을 파악합니다. 그런 후 고급 Analytics 캐시 ARC 크기에서 ARC 크기를 확인합니다.

분석

표 44 DNLC 액세스 분석

분석	설명
적중/실패	적중/실패 수를 보여주므로, DNLC의 효율성을 파악할 수 있습니다.

Cache: DNLC Entries(캐시: DNLC 항목)

이 통계는 DNLC(Directory Name Lookup Cache)의 항목 수를 보여줍니다. DNLC는 inode 조회에 대한 경로 이름을 캐시합니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 운영 체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

이 통계는 작업량에서 수백만 개의 작은 파일에 액세스하는 경우, 즉 DNLC가 도움이 되는 경우에 유용합니다.

어플라이언스에 일반적인 캐싱 문제가 있으면 먼저 캐시 ARC 액세스 통계를 확인하여 ARC가 얼마나 잘 작동하고 있는지 파악하고, 프로토콜 통계를 사용하여 요청된 작업을 파악합니다. 그런 후 고급 Analytics 캐시 ARC 크기에서 ARC 크기를 확인합니다.

분석

없음.

Cache: L2ARC Errors(캐시: L2ARC 오류)

이 통계는 L2ARC 오류 통계를 보여줍니다.

확인 시점

캐시 장치를 사용하는 동안 표준 통계를 넘어선 L2ARC 문제를 해결하는 경우 이 통계를 계속 사용하는 것이 좋습니다.

분석

사용 가능한 분석:

표 45 L2ARC 오류 분석

분석	설명
오류	L2ARC 오류 유형입니다. 아래 표를 참조하십시오.

L2ARC 오류 유형:

표 46 L2ARC 오류 유형

오류	설명
메모리 중단	L2ARC가 L2ARC 메타 데이터를 보관하는 시스템 메모리(DRAM) 부족으로 인해 1초 간격으로 캐시를 채우지 않도록 선택합니다. 메모리 중단이 지속적으로 발생할 경우 L2ARC가 준비되지 않습니다.
잘못된 체크섬	캐시 장치로부터 읽는 작업에서 ZFS ARC 체크섬 오류가 발생했습니다. 캐시 장치가 실패하기 시작한다는 표시일 수 있습니다.
io 오류	캐시 장치가 오류를 반환했습니다. 캐시 장치가 실패하기 시작한다는 표시일 수 있습니다.

Cache: L2ARC Size(캐시: L2ARC 크기)

이 통계는 L2ARC 캐시 장치에 저장된 데이터 크기를 보여줍니다. L2ARC 적격성이 있는 데이터가 지속적으로 캐시되거나 캐시 장치가 가득 찰 때까지 수시간 또는 수일에 걸쳐 크기가 증가해야 합니다.

확인 시점

L2ARC 준비 문제를 해결할 때 확인합니다. 크기가 작은 경우 L2ARC 상태별로 분석된 캐시 ARC 축출된 바이트 통계를 사용하여 적용된 작업이 L2ARC를 채워야 하는지 확인하고, 크기 및 오프셋과 같은 프로토콜 분석을 사용하여 작업량이 무작위 I/O인지 확인합니다. 순차적 I/O는 L2ARC를 채우지 않습니다. 확인할 다른 통계는 캐시 L2ARC 오류입니다.

캐시된 데이터가 파일 시스템에서 삭제되면 L2ARC 크기가 줄어듭니다.

분석

없음.

Data Movement: NDMP Bytes Transferred to/from Disk(데이터 이동: 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트)

이 통계는 NDMP 백업 또는 복원 작업 중 디스크 처리량을 나타냅니다. NDMP가 구성되고 활성 상태인 경우가 아니라면 이 통계는 0입니다.

확인 시점

NDMP 백업 및 복원 성능을 조사할 때 확인합니다. NDMP에 의해 발생할 가능성이 있는 알 수 없는 디스크 작업량을 식별할 때도 이 통계를 확인할 수 있습니다.

분석

표 47 디스크에 대해 전송/수신된 NDMP 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기
원시 통계	원시 통계

추가 분석

또한 Data Movement: NDMP bytes transferred to/from tape(데이터 이동: 테이프에서 전송되거나 테이프로 전송된 NDMP 바이트)도 참조하십시오.

Data Movement: NDMP Bytes Transferred to/from Tape(데이터 이동: 테이프에서 전송되거나 테이프로 전송된 NDMP 바이트)

이 통계는 NDMP 백업 또는 복원 작업 중 테이프 처리량을 나타냅니다. NDMP가 구성되고 활성 상태인 경우가 아니라면 이 통계는 0입니다.

확인 시점

NDMP 백업 및 복원 성능을 조사할 때 확인합니다.

분석

표 48 테이프에 대해 전송/수신된 NDMP 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기
원시 통계	원시 통계

추가 분석

또한 Data Movement: NDMP bytes transferred to/from disk(데이터 이동: 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트)도 참조하십시오.

Data Movement: NDMP File System Operations(데이터 이동: NDMP 파일 시스템 작업)

이 통계는 NDMP 백업 또는 복원 중 파일 시스템에 대한 초당 액세스를 보여줍니다. 이 통계는 tar 기반 백업의 경우에만 의미가 있습니다. 블록, 레벨이 아닌 파일에서만 백업이 발생하기 때문입니다.

확인 시점

이 통계는 ZFS 작업의 소스를 조사할 때 유용합니다. 먼저 프로토콜 통계를 통해 파일 시스템 작동의 기타 모든 소스를 확인합니다. 또한 고급 Analytics 통계 Data Movement: NDMP bytes transferred to/from disk(데이터 이동: 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트) 및 Data Movement: NDMP bytes transferred to/from tape(데이터 이동: 테이프에서 전송되거나 테이프로 전송된 NDMP 바이트)도 참조하십시오.

분석

표 49 NDMP 파일 시스템 작업 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기
원시 통계	원시 통계

Data Movement: NDMP Jobs(데이터 이동: NDMP 작업)

이 통계는 활성 NDMP 작업 수를 보여줍니다.

확인 시점

NDMP 진행률을 모니터링하고 NDMP 문제를 해결할 때 확인합니다. 또한 표준 Analytics 통계 Data Movement: NDMP bytes transferred to/from disk(데이터 이동: 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트) 및 Data Movement: NDMP bytes transferred to/from tape(데이터 이동: 테이프에서 전송되거나 테이프로 전송된 NDMP 바이트)도 참조하십시오.

분석

표 50 NDMP 작업 분석

분석	설명
작업 유형	작업 유형: 백업/복원

Data Movement: Replication Latencies(데이터 이동: 복제 대기 시간)

이 통계는 시간 단위당 다중 값을 보여주는 히트맵 대신 시간 단위당 단일 값으로 초당 평균 대기 시간을 보여줍니다. 히트맵으로 이동하지 않고도 이 통계를 통해 충분한 세부 정보를 얻는 경우가 많습니다. 일반적으로 히트맵 기반 통계가 더 많은 비용이 듭니다.

확인 시점

복제 진행률을 모니터링하고 복제 문제를 해결할 때 확인합니다. 또한 표준 Analytics 통계 Statistics: Data Movement Replication bytes(통계: 데이터 이동 복제 바이트) 및 Statistics: Data Movement Replication operations(통계: 데이터 이동 복제 작업)도 참조하십시오.

분석

표 51 복제 대기 시간 분석

분석	설명
방향	방향(어플라이언스로/로부터)별로 분석된 대기 시간을 보여줍니다.
작업 유형	원격 어플라이언스와의 작업 유형(읽기 또는 쓰기)별로 분석된 대기 시간을 보여줍니다.
피어	원격 어플라이언스 이름별로 분석된 대기 시간을 보여줍니다.
풀 이름	풀 이름별로 분석된 대기 시간을 보여줍니다.
프로젝트	프로젝트 이름별로 분석된 대기 시간을 보여줍니다.
데이터 세트	공유 이름별로 분석된 대기 시간을 보여줍니다.
원시 통계로	원시 통계로 대기 시간을 보여줍니다.

Disk: Percent Utilization(디스크: 사용률)

이 통계는 모든 디스크의 평균 사용률을 보여줍니다. 디스크별 분석은 해당 디스크의 사용률이 아니라 해당 디스크가 총 평균에 기여한 비율을 보여줍니다.

확인 시점

이 통계는 모든 디스크 평균을 기준으로 경보를 트리거하는 데 유용합니다.

디스크 사용률 조사는 표준 Analytics 통계인, 사용률별로 분석된 Disk: Disks(디스크: 디스크)를 사용하면 더 효과적입니다. 이 통계에서는 사용률의 평균을 내는 대신 사용률을 히트 맵으로 제시합니다. 이 통계를 사용하여 개별 디스크 사용률을 검토할 수 있습니다.

분석

표 52 사용률 분석

분석	설명
디스크	시스템 및 풀 디스크를 포함하는 디스크입니다.

디스크 분석은 각 디스크가 평균 백분율에 기여한 정도를 보여줍니다.

참고

디스크가 100개 있는 시스템의 경우 디스크를 선택하여 원시 통계로 별도로 표시하지 않는 한 disk 분석에 1을 초과하는 값이 표시되지 않습니다. 이러한 시스템에서는 반올림으로 인해 사용률이 50% 미만인 디스크 사용률이 0으로 표시됩니다. 이로 인해 혼동이 발생할 수 있고, Disk: Disks(디스크: 디스크)와 같이 대부분의 상황에 더 바람직한 통계가 있기 때문에 이 통계는 고급 범주에 포함되었습니다.

이 데이터를 표시하는 더 효과적인 다른 방법을 보려면 Disk: Disks(디스크: 디스크)를 참조하십시오.

Disk: ZFS DMU Operations(디스크: ZFS DMU 작업)

이 통계는 ZFS DMU(데이터 관리 단위) 작업/초를 보여줍니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 ZFS 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

관련 표준 Analytics를 모두 검토한 후 성능 문제를 해결할 때 확인합니다.

DMU 객체 유형 분석을 사용하면 불필요한 DDT(데이터 중복 제거 테이블) 작업이 있는지 식별할 수 있습니다. 데이터 중복 제거에 대한 자세한 내용은 "Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서"의 "Working with the Shares > Shares > General BUI Page(공유 > 공유 > 일반 BUI 페이지 사용)"를 참조하십시오.

분석

표 53 ZFS DMU 작업 분석

분석	설명
작업 유형	read/write/...
DMU 객체 레벨	정수
DMU 객체 유형	ZFS 일반 파일/ZFS 디렉토리/DMU dnode/SPA 공간 맵/...

Disk: ZFS Logical I/O Bytes(디스크: ZFS 논리적 I/O 바이트)

이 통계는 ZFS 파일 시스템에 대한 논리적 액세스를 바이트/초로 보여줍니다. 논리적 I/O는 NFS 등과 같이 파일 시스템에 요청되는 작업 유형을 가리킵니다. 이에 반해 물리적 I/O는 파일 시스템에서 백엔드 풀 디스크에 요청하는 작업 유형을 가리킵니다.

확인 시점

프로토콜 계층과 풀 디스크 사이에 I/O가 처리되는 방식을 조사할 때 유용합니다.

분석

표 54 ZFS 논리적 I/O 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	read/write/...
풀 이름	디스크 풀의 이름입니다.

Disk: ZFS Logical I/O Operations(디스크: ZFS 논리적 I/O 작업)

이 통계는 ZFS 파일 시스템에 대한 논리적 액세스를 작업/초로 보여줍니다. 논리적 I/O는 NFS 등과 같이 파일 시스템에 요청되는 작업 유형을 가리킵니다. 이에 반해 물리적 I/O는 파일 시스템에서 백엔드 풀 디스크에 요청하는 작업 유형을 가리킵니다.

확인 시점

프로토콜 계층과 풀 디스크 사이에 I/O가 처리되는 방식을 조사할 때 유용합니다.

분석

표 55 ZFS 논리적 I/O 작업 분석

분석	설명
작업 유형	read/write/...
풀 이름	디스크 풀의 이름입니다.

Memory: Dynamic Memory Usage(메모리: 동적 메모리 사용량)

이 통계는 메모리(DRAM) 소비자를 개략적으로 보여주며, 매초 업데이트됩니다.

확인 시점

파일 시스템 캐시가 사용 가능한 메모리를 소비하도록 커졌는지 확인할 때 사용할 수 있습니다.

분석

사용 가능한 분석:

표 56 동적 메모리 사용량 분석

분석	설명
응용 프로그램 이름	아래 표를 참조하십시오.

응용 프로그램 이름:

표 57 응용 프로그램 이름

응용 프로그램 이름	설명
캐시	ZFS 파일 시스템 캐시(ARC)입니다. 이 캐시는 자주 액세스되는 데이터를 캐시하면서 가능한 최대 한도의 메모리를 소비할 때까지 커집니다.
커널	운영 체제 커널입니다.
관리	어플라이언스 관리 소프트웨어입니다.
사용되지 않음	사용되지 않은 공간입니다.

Memory: Kernel Memory(메모리: 커널 메모리)

이 통계는 할당된 커널 메모리를 보여주며, 커널 캐시(kmem cache)로 분류될 수 있습니다.

이 통계를 이해하려면 운영 체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

거의 사용되지 않습니다. 대시보드가 사용량: 메모리 섹션에서 커널 메모리를 사용 가능한 DRAM의 주요 소비자로 표시하는 경우 원인에 대한 문제를 해결할 때 이 통계를 사용할 수 있습니다. 또한 “Memory: Kernel Memory in Use(메모리: 사용 중인 커널 메모리)” [86] 및 “Memory: Kernel Memory Lost to Fragmentation(메모리: 조각화로 손실된 커널 메모리)” [87]을 참조하십시오.

분석

표 58 커널 메모리 분석

분석	설명
kmem 캐시	커널 메모리 캐시 이름입니다.

Memory: Kernel Memory in Use(메모리: 사용 중인 커널 메모리)

이 통계는 사용 중인(채워진) 커널 메모리를 보여주며, 커널 캐시(kmem cache)로 분류될 수 있습니다.

이 통계를 이해하려면 운영 체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

거의 사용되지 않습니다. 대시보드가 사용량: 메모리 섹션에서 커널 메모리를 사용 가능한 DRAM의 주요 소비자로 표시하는 경우 원인에 대한 문제를 해결할 때 이 통계를 사용할 수 있습니다. 또한 Memory: Kernel memory lost to fragmentation(메모리: 조각화로 손실된 커널 메모리)도 참조하십시오.

분석

표 59 사용 중인 커널 메모리 분석

분석	설명
kmem 캐시	커널 메모리 캐시 이름입니다.

Memory: Kernel Memory Lost to Fragmentation(메모리: 조각화로 손실된 커널 메모리)

이 통계는 현재 조각화로 손실된 커널 메모리를 보여주며, 커널 캐시(kmem cache) 기준으로 분류될 수 있습니다. 이러한 상태는 메모리가 해제되고(예: 캐시된 파일 시스템 데이터가 삭제됨) 커널이 아직 메모리 버퍼를 복구하지 않은 경우 발생할 수 있습니다.

이 통계를 이해하려면 운영 체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

거의 사용되지 않습니다. 대시보드가 사용량: 메모리 섹션에서 커널 메모리를 사용 가능한 DRAM의 주요 소비자로 표시하는 경우 원인에 대한 문제를 해결할 때 이 통계를 사용할 수 있습니다. 또한 Memory: Kernel memory in use(메모리: 사용 중인 커널 메모리)도 참조하십시오.

분석

표 60 조각화로 손실된 커널 메모리 분석

분석	설명
kmem 캐시	커널 메모리 캐시 이름입니다.

Network: Datalink Bytes(네트워크: 데이터 링크 바이트)

이 통계는 네트워크 데이터 링크 작동을 바이트/초로 측정합니다. 네트워크 데이터 링크는 네트워크 장치에서 구성되는 논리적 엔티티입니다(“Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서”의 “네트워크 구성” 참조). 이 통계로 측정된 바이트에는 모든 네트워크 페이로드 헤더(이더넷, IP, TCP, NFS/SMB/등)가 포함됩니다.

예

비슷한 분석이 있는 비슷한 통계의 예를 보려면 Network: Device bytes(네트워크: 장치 바이트)를 참조하십시오.

확인 시점

네트워크 바이트는 어플라이언스 작업량에 대한 대략적인 측정값으로 사용할 수 있습니다. 이 통계는 여러 데이터 링크를 통한 네트워크 바이트 속도를 확인하는 데 사용될 수 있습니다.

분석

표 61 데이터 링크 바이트 분석

분석	설명
방향	어플라이언스에 상대적으로 in 또는 out입니다. 예를 들어, 어플라이언스에 대한 NFS 읽기는 out(아웃바운드) 네트워크 바이트로 표시됩니다.
데이터 링크	네트워크 데이터 링크(네트워크의 데이터 링크 참조)

추가 분석

장치 및 인터페이스 레벨에서 각각 네트워크 처리량을 보려면 Network: Device bytes(네트워크: 장치 바이트) 및 Network: Interface bytes(네트워크: 인터페이스 바이트)도 참조하십시오.

Network: IP Bytes(네트워크: IP 바이트)

이 통계는 IP 페이로드 바이트/초를 보여줍니다. 이더넷/IB 및 IP 헤더는 제외됩니다.

확인 시점

거의 사용되지 않습니다. 네트워크 처리량 모니터링은 기본적으로 사용으로 설정되고 아카이브되는 표준 Analytics 통계 네트워크 장치 바이트를 사용하면 됩니다. 클라이언트별 처리

량은 대개 프로토콜 통계를 사용하여 검토할 수 있습니다(예: 프로토콜 기반의 다른 유용한 분석을 사용할 수 있는 프로토콜 iSCSI 바이트). 이 통계는 특정 이유로 인해 앞의 두 통계를 사용할 수 없는 경우에 유용합니다.

분석

표 62 IP 바이트 분석

분석	설명
호스트 이름	원격 클라이언트(호스트 이름 또는 IP 주소)
프로토콜	IP 프로토콜: tcp/udp
방향	어플라이언스에 상대적(in/out)

Network: IP Packets(네트워크: IP 패킷)

이 통계는 IP 패킷/초를 보여줍니다.

확인 시점

거의 사용되지 않습니다. 패킷은 대개 프로토콜 작업으로 매핑되기 때문에 프로토콜 통계를 사용하는 것이 더 좋을 수 있습니다(예: 프로토콜 기반의 다른 유용한 분석을 사용할 수 있는 프로토콜 iSCSI 작업).

분석

표 63 IP 패킷 분석

분석	설명
호스트 이름	원격 클라이언트(호스트 이름 또는 IP 주소)
프로토콜	IP 프로토콜: tcp/udp
방향	어플라이언스에 상대적(in/out)

Network: TCP Bytes(네트워크: TCP 바이트)

이 통계는 TCP 페이로드 바이트/초를 보여줍니다. 이더넷/IB, IP 및 TCP 헤더는 제외됩니다.

확인 시점

거의 사용되지 않습니다. 네트워크 처리량 모니터링은 기본적으로 사용으로 설정되고 아카이브되는 표준 Analytics 통계 네트워크 장치 바이트를 사용하면 됩니다. 클라이언트별 처리량은 대개 프로토콜 통계를 사용하여 검토할 수 있습니다(예: 프로토콜 기반의 다른 유용한 분석을 사용할 수 있는 프로토콜 iSCSI 바이트). 이 통계는 특정 이유로 인해 앞의 두 통계를 사용할 수 없는 경우에 유용합니다.

분석

표 64 TCP 바이트 분석

분석	설명
클라이언트	원격 클라이언트(호스트 이름 또는 IP 주소)
로컬 서비스	TCP 포트: http/ssh/215(관리)/...
방향	어플라이언스에 상대적(in/out)
로컬 IP 주소	패킷이 전송되거나 수신되는 어플라이언스 IP 주소

Network: TCP Packets(네트워크: TCP 패킷)

이 통계는 TCP 패킷/초를 보여줍니다.

확인 시점

거의 사용되지 않습니다. 패킷은 대개 프로토콜 작업으로 매핑되기 때문에 프로토콜 통계를 사용하는 것이 더 좋을 수 있습니다(예: 프로토콜 기반의 다른 유용한 분석을 사용할 수 있는 프로토콜 iSCSI 작업).

분석

표 65 TCP 패킷 분석

분석	설명
클라이언트	원격 클라이언트(호스트 이름 또는 IP 주소)
로컬 서비스	TCP 포트: http/ssh/215(관리)/...
방향	어플라이언스에 상대적(in/out)
로컬 IP 주소	패킷이 전송되거나 수신되는 어플라이언스 IP 주소

분석	설명
패킷 크기	전송된 패킷 크기
대기 시간	패킷이 전송된 시점과 확인이 수신된 시점 사이의 시간

Network: TCP Retransmissions(네트워크: TCP 재전송)

이 통계는 TCP 재전송을 보여줍니다.

확인 시점

거의 사용되지 않습니다. 패킷은 대개 프로토콜 작업으로 매핑되기 때문에 프로토콜 통계를 사용하는 것이 더 좋을 수 있습니다. 하지만 클라이언트 수신 버퍼 크기뿐만 아니라 일부 네트워크 유형은 TCP 재전송이 발생할 가능성이 높으며 높은 대기 시간이 발생할 수 있습니다.

분석

표 66 TCP 재전송 분석

분석	설명
클라이언트	원격 클라이언트(호스트 이름 또는 IP 주소)
로컬 서비스	TCP 포트: http/ssh/215(관리)/...
로컬 IP 주소	패킷이 전송되거나 수신되는 어플라이언스 IP 주소
패킷 크기	전송된 패킷 크기

System: NSCD Backend Requests(시스템: NSCD 백엔드 요청)

이 통계는 NSCD(이름 서비스 캐시 데몬)가 백엔드 소스(예: DNS, NIS 등)에 수행한 요청을 보여줍니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 운영 체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

어플라이언스에서 대기 시간이 길 때, 특히 관리 로그인 중 대기 시간이 길 때 대기 시간 분석을 확인하면 도움이 될 수 있습니다. 데이터베이스 이름 및 소스에 대한 분석은 대기 시간이 발생하는 이유 및 관련이 있는 원격 서버를 보여줍니다.

분석

표 67 NSCD 백엔드 요청 분석

분석	설명
작업 유형	요청 유형
결과	성공/실패
데이터베이스 이름	NSCD 데이터베이스(DNS/NIS/...)
서비스	이 요청의 호스트 이름 또는 IP 주소
대기 시간	이 요청이 완료되는 데 걸리는 시간

System: NSCD Operations(시스템: NSCD 작업)

이 통계는 NSCD(이름 서비스 캐시 데몬)에 대한 요청을 보여줍니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 운영 체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

확인 시점

적중/실패 분석을 사용하여 NSCD 캐시의 효율성을 확인하는 데 사용할 수 있습니다. 실패는 원격 소스에 대한 백엔드 요청이 됩니다. 이는 시스템 NSCD 백엔드 요청을 사용하여 검토할 수 있습니다.

분석

표 68 NSCD 작업 분석

분석	설명
작업 유형	요청 유형
결과	성공/실패
데이터베이스 이름	NSCD 데이터베이스(DNS/NIS/...)
대기 시간	이 요청이 완료되는 데 걸리는 시간
적중/실패	캐시 조회의 결과: 적중/실패

데이터 세트

데이터 세트라는 용어는 통계에 대해 메모리에 캐시되어 있거나 디스크에 저장되어 있는 데이터를 가리킵니다. 이 데이터는 관리 컨트롤과 함께 Analytics에 엔티티로 표현됩니다.

데이터 세트는 열린 워크시트에서 통계를 볼 때마다 자동으로 만들어집니다. 데이터 세트는 사용자가 아카이브해야 나중에 볼 수 있도록 디스크에 저장됩니다. 작업을 참조하십시오.

데이터 세트 사용(BUI)

BUI의 Analytics > Datasets(데이터 세트) 화면에는 모든 데이터 세트가 나열됩니다. 여기에는 워크시트에서 현재 보고 있는 열린 통계(즉, 워크시트를 닫으면 사라지는 임시 데이터 세트) 및 디스크로 아카이브되고 있는 통계가 포함됩니다.

데이터 세트 보기에는 모든 데이터 세트에 대해 다음 필드가 표시됩니다.

표 69 데이터 세트 분석

필드	설명
상태 아이콘	아래 표 참조
이름	통계/데이터 세트의 이름
시작 시간	데이터 세트의 첫번째 시간 기록으로 열린 통계에서는 통계가 열린 시간이며 몇 분 일찍 표시될 수도 있습니다. 아카이브된 통계에서는 아카이브된 데이터 세트에 표시된 첫번째 시간으로서, 이 데이터 세트가 만들어진 지 얼마나 되었는지 나타내며 며칠, 몇 주, 몇 개월일 수 있습니다. 이 열을 정렬하면 가장 오래된 데이터 세트가 표시됩니다.
온디스크	디스크에서 이 데이터 세트가 차지하는 공간입니다.
인코어	이 데이터 세트가 주 메모리에서 차지하는 공간입니다.

BUI 보기에서는 다음과 같은 아이콘이 표시됩니다. 일부는 데이터 세트 항목에 마우스를 올리면 볼 수 있습니다.

표 70 BUI 아이콘

아이콘	설명
	데이터 세트가 적극적으로 데이터를 수집하고 있습니다.
	데이터 세트가 현재 데이터 수집을 일시 중지하고 있습니다.
	아카이브된 데이터 세트를 일시 중지/재개합니다.
	이 데이터 세트를 디스크에 아카이브합니다.
	이 데이터 세트에서 전체 또는 일부 데이터를 삭제합니다.

이러한 데이터 세트 작업에 대한 설명은 작업을 참조하십시오.

데이터 세트 사용(CLI)

analytics datasets 컨텍스트에서 데이터 세트를 관리할 수 있습니다.

사용 가능한 데이터 세트 보기

데이터 세트를 나열하려면 show 명령을 사용합니다.

```
caji: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
...
```

위의 데이터 세트 중 상당수가 기본적으로 아카이브되며 "dataset-007"만 추가됩니다. 이 데이터 세트는 ONDISK 크기가 없으므로 아카이브되지 않는 임시 통계입니다. 통계 이름은 BUI에 표시되는 이름의 아카이브 버전입니다. "dnlc.accessess"는 "캐시: 초당 DNLC 액세스"를 짧게 표현한 것입니다.

특정 데이터 세트 등록 정보는 선택 후에 표시됩니다.

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

데이터 세트 읽기

read 명령을 입력한 후 표시할 이전 초 수를 입력하여 데이터 세트 통계를 읽을 수 있습니다.

```
caji:analytics datasets> select dataset-007
caji:analytics dataset-007> read 10
DATE/TIME                 /SEC       /SEC BREAKDOWN
2009-10-14 21:25:19         137          - -
2009-10-14 21:25:20         215          - -
2009-10-14 21:25:21         156          - -
2009-10-14 21:25:22         171          - -
2009-10-14 21:25:23        2722          - -
2009-10-14 21:25:24         190          - -
2009-10-14 21:25:25         156          - -
2009-10-14 21:25:26         166          - -
2009-10-14 21:25:27         118          - -
2009-10-14 21:25:28        1354          - -
```

사용 가능할 경우 분석도 나열됩니다. 다음은 CPU 모드(user/kernel)로 분석한 CPU 사용률을 표시하며 `dataset-006`으로 표시됩니다.

```
caji:analytics datasets> select dataset-006
caji:analytics dataset-006> read 5
DATE/TIME                %UTIL      %UTIL BREAKDOWN
2009-10-14 21:30:07          7          6 kernel
                                        0 user
2009-10-14 21:30:08          7          7 kernel
                                        0 user
2009-10-14 21:30:09          0          - -
2009-10-14 21:30:10         15         14 kernel
                                        1 user
2009-10-14 21:30:11         25         24 kernel
                                        1 user
```

요약은 "%UTIL"로 표시되며 "%UTIL BREAKDOWN"의 요소로 사용됩니다. 21:30:10에 14% 커널 시간과 1% 사용자 시간이 있습니다. 21:30:09 행에는 "%UTIL" 요약에 0%가 표시되므로 분석이 나열되지 않습니다("--").

수 초 동안의 데이터에 대해 CSV(쉼표로 구분된 값)를 인쇄하려면 `csv` 명령을 사용합니다.

```
knife:analytics datasets> select dataset-022
knife:analytics dataset-022> csv 10
Time (UTC),Operations per second
2011-03-21 18:30:02,0
2011-03-21 18:30:03,0
2011-03-21 18:30:04,0
2011-03-21 18:30:05,0
2011-03-21 18:30:06,0
2011-03-21 18:30:07,0
2011-03-21 18:30:08,0
2011-03-21 18:30:09,0
2011-03-21 18:30:10,0
2011-03-21 18:30:11,0
```

모든 데이터 세트 일시 중지 및 재개

CLI에서는 모든 데이터 세트를 일시 중지하고 재개할 수 있습니다. 이 기능은 BUI에서는 아직 제공되지 않습니다. 이 기능은 절대적인 최대 성능을 파악하기 위해 어플라이언스를 벤치마크할 때 유용합니다. 통계를 아카이브하려면 상당한 양의 CPU 및 디스크 리소스가 소비되므로 이러한 통계가 사용으로 설정된 상태에서 수행된 벤치마크는 잘못되었습니다.

모든 데이터 세트를 일시 중지하려면 suspend를 사용합니다.

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

모든 데이터 세트를 재개하려면 resume을 사용합니다.

```
caji:analytics datasets> resume
caji: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
...
```

데이터 세트에서 데이터 삭제

데이터 세트에서 데이터 단위를 세밀한 레벨로 삭제하려면 prune 명령을 사용합니다.

```
caji: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)
```

주: 이 명령은 낮은 레벨의 데이터 단위도 삭제합니다. 예를 들어, prune hour 명령을 사용하면 초당 데이터와 분당 데이터도 삭제됩니다.

성능 영향

Analytics 통계 수집을 실행하면 전체적인 성능이 저하될 수 있습니다. 성능 저하의 정도 및 성능 저하를 최소화하거나 피하는 방법을 알고 있다면 이는 문제가 되지 않습니다. 성능 영향의 유형은 스토리지 및 실행 절에서 설명합니다.

스토리지

Analytics 통계는 아카이브될 수 있습니다. 즉, Analytics 통계는 지속적으로 읽어 1초 요약본으로 시스템 디스크에 저장하는 데이터 세트가 됩니다. 이렇게 하면 통계를 월별, 일별, 초별로 볼 수 있습니다. 데이터는 삭제되지 않습니다. 어플라이언스가 2년 동안 실행 중인 경우 아카이브된 데이터 세트에서 과거 2년의 어떤 시간에 대해서도 초 단위까지 자세히 볼 수 있습니다. 통계 유형에 따라 이로 인해 시스템 디스크 사용에 문제가 발생할 수 있습니다.

데이터 세트에서 데이터 세트의 크기 증가를 모니터링하고 너무 커지는 경우 데이터 세트를 삭제할 수 있습니다. 시스템 디스크에서는 압축이 사용되므로 데이터 세트에 표시되는 크기는 압축 후 디스크에서 소비되는 공간보다 큽니다. 시스템 디스크 사용량 및 사용 가능한 공간에 대한 자세한 내용은 Maintenance:System(유지 관리:시스템) 보기를 참조하십시오.

다음은 4개월 이상 실행되고 있는 어플라이언스에서 가져온 크기입니다.

표 71 4개월 동안 실행 중인 어플라이언스에서 가져온 크기

범주	통계	지속 기간	데이터 세트 크기*	소비된 디스크*
CPU	사용률	130일	127MB	36MB
프로토콜	초당 NFSv3 작업	130일	127MB	36MB
프로토콜	작업 유형별로 분석된 초당 NFSv3 작업	130일	209MB	63MB
CPU	CPU 모드별로 분석된 사용률	130일	431MB	91MB
네트워크	장치별로 분석된 초당 장치 바이트	130일	402MB	119MB
디스크	디스크별로 분석된 초당 I/O 바이트	130일	2.18GB	833MB
디스크	대기 시간별로 분석된 초당 I/O 작업	31일	1.46GB	515MB

* 크기는 작업량에 따라 다를 수 있습니다. 이 크기는 대략적인 가이드로 제공되었습니다.

이 어플라이언스는 500GB의 미러링된 시스템 디스크를 보유하도록 계획되었고 그 대부분은 데이터 세트를 저장하는 데 사용할 수 있습니다.

디스크 공간 소비에 영향을 미치는 요인은 다음과 같습니다.

- 통계 유형: 원시 대 분석
- 분석의 경우: 분석 수, 분석 이름 길이
- 작동 속도

데이터 세트의 크기에 주의하십시오. 데이터 세트가 너무 커지는 경우 크기 증가는 막고 이전 데이터는 유지하고 싶으면 일시 중지 동작을 사용합니다.

원시 통계

단일 값 통계("원시 통계"라고도 함)는 다음과 같은 이유로 디스크 공간을 많이 소비하지 않습니다.

- 정수 값은 고정된 작은 공간만 소비합니다.
- 아카이브는 저장될 때 압축되므로 대부분 0으로 구성된 통계의 크기는 현저하게 줄어듭니다.

예:

- CPU: percent utilization(CPU: 사용률)
- Protocol: NFSv3 operations per second(프로토콜: 초당 NFSv3 작업)

분석

앞의 표에 나타난 대로 분석이 포함된 통계는 데이터를 더 많이 소비할 수 있습니다.

- 각 분석은 초 단위로 저장됩니다. 파일 기준 분석 및 호스트 이름 기준 분석의 경우 초당 분석 수는 수백 개(1초 동안 작동한 파일 또는 호스트 수)가 될 수 있으며 이 모두는 디스크에 저장되어야 합니다.
- 분석 이름은 동적으로 지정되는데, 이 이름 자체도 길 수 있습니다. 파일 기준 분석 통계에는 활성 파일이 10개뿐일 수도 있지만 각 경로 이름은 수십 자가 될 수 있습니다. 이것만으로는 별로 많아 보이지 않지만 이러한 데이터가 매초 저장되면서 데이터 세트는 계속 커집니다.

예:

- CPU: percent utilization broken down by CPU mode(CPU: CPU 모드별로 분석된 사용률)
- Protocol: NFSv3 operations per second broken down by type of operation(프로토콜: 작업 유형별로 분석된 초당 NFSv3 작업)
- Disk: I/O bytes per second broken down by disk(디스크: 디스크별로 분석된 초당 I/O 바이트)
- Disk: I/O bytes per second broken down by latency(디스크: 대기 시간별로 분석된 초당 I/O 바이트)

통계 내보내기

어플라이언스의 디스크 공간을 비우거나 또는 다른 이유로 인해 통계를 다른 서버에 아카이브해야 하는 경우가 있습니다. Open Worksheets(열린 워크시트)에서 내보내기 버튼을 참조하거나 Saved Worksheets(저장된 워크시트)의 CLI 절을 참조하십시오. 이 두 가지 모두 CSV 형식으로 통계 데이터를 다운로드할 수 있는 방법을 제공합니다.

실행

통계를 사용으로 설정하면 데이터 수집 및 통합을 위해 CPU를 사용하게 됩니다. 대부분의 경우 이러한 오버헤드로 인해 시스템 성능이 눈에 띄게 저하되지는 않습니다. 하지만 벤치마크 작업을 포함하여 작업량이 최대치인 시스템의 경우 통계 수집의 작은 오버헤드도 문제가 될 수 있습니다.

다음은 실행 오버헤드를 처리하는 몇 가지 팁입니다.

- 동적 통계의 경우 24x7로 기록해야 하는 중요한 항목만 아카이브합니다.
- 통계를 일시 중지할 수 있으며 이렇게 하면 데이터 수집 및 수집 오버헤드가 발생하지 않습니다. 성능 문제를 해결하기 위해 짧은 기간의 통계만 수집하면 되는 경우 등에 유용합니다. 통계를 사용으로 설정하고, 몇 분 정도 기다린 다음 데이터 세트 보기의 전원 아이콘을 눌러 일시 중지합니다. 일시 중지된 데이터 세트는 나중에 볼 수 있도록 데이터를 보관합니다.
- 동적 통계를 사용으로 설정했다가 사용 안함으로 설정하면서 정적 통계를 통해 전체 성능을 살펴봅니다.
- 드릴다운은 모든 이벤트에 대해 오버헤드를 발생시킵니다. 예를 들어, 현재 deimos에서 NFSv3 작동이 없을 때 "deimos 클라이언트에 대한 초당 NFSv3 작업"을 추적한다고 가정합니다. 이런 경우에도 이 통계에 대한 실행 오버헤드가 발생하지 않는 것은 아닙니다. 어플라이언스는 이 경우에도 모든 NFSv3 이벤트를 추적하고 호스트를 "deimos"와 비교하여 이 데이터 세트에 데이터를 기록해야 하는지 여부를 확인해야 합니다. 이 시점에서 이미 실행 오버헤드가 대부분 발생했다고 할 수 있습니다.

정적 통계

일부 통계는 항상 유지 관리되는 운영 체제 카운터에서 가져오므로 적정 통계라고 할 수 있습니다. 이러한 통계는 시스템에서 이미 일정 부분 관리하고 있으므로 해당 통계 수집이 시스템 성능에 미치는 영향은 미미합니다(이러한 통계는 대개 *Kstat*이라고 하는 운영 체제 기능을 통해 수집됨). 다음은 이러한 통계의 예입니다.

표 72 정적 통계

범주	통계
CPU	사용률
CPU	CPU 모드별로 분석된 사용률
캐시	적중/실패별로 분석된 초당 ARC 액세스
캐시	ARC 크기
디스크	초당 I/O 바이트
디스크	작업 유형별로 분석된 초당 I/O 바이트
디스크	초당 I/O 작업
디스크	디스크별로 분석된 초당 I/O 작업
디스크	작업 유형별로 분석된 초당 I/O 작업
네트워크	초당 장치 바이트
네트워크	장치별로 분석된 초당 장치 바이트
네트워크	방향별로 분석된 초당 장치 바이트
프로토콜	초당 NFSv3/NFSv4 작업
프로토콜	작업 유형별로 분석된 초당 NFSv3/NFSv4 작업

BUI에서는 위에 나열된 항목에 "분석 기준"이라는 텍스트 대신 "원시 통계로"가 포함되어 있을 수 있습니다.

이러한 통계는 성능에 미치는 영향이 적을 뿐 아니라 시스템 동작에 대한 광범위한 보기를 제공하므로 대부분 기본적으로 아카이브됩니다. 기본 통계 목록을 참조하십시오.

동적 통계

동적 통계는 동적으로 만들어지고 대개 시스템에서 유지 관리하지 않습니다(이러한 통계는 *DTrace*라고 하는 운영 체제 기능을 통해 수집됨). 각 이벤트는 추적되고 매초 추적 데이터가 통계로 통합됩니다. 따라서 이러한 통계의 비용은 이벤트 수에 비례합니다.

작동이 초당 1000ops인 디스크 세부 정보를 추적할 경우에는 성능이 눈에 띄게 저하되지 않을 가능성이 높지만, 초당 100,000개의 패킷을 내보내는 네트워크 세부 정보를 측정할 경우에는 성능이 저하될 가능성이 높습니다. 수집되는 정보의 유형도 중요합니다. 파일 이름 및 클라이언트 이름을 추적하면 성능이 크게 영향을 받을 수 있습니다.

다음은 동적 통계의 예입니다.

표 73 동적 통계

범주	통계
프로토콜	초당 SMB 작업
프로토콜	작업 유형별로 분석된 초당 SMB 작업
프로토콜	초당 HTTP/WebDAV 요청
프로토콜	클라이언트별로 분석된 초당 ...작업
프로토콜	파일 이름별로 분석된 초당 ...작업
프로토콜	공유별로 분석된 초당 ...작업
프로토콜	프로젝트별로 분석된 초당 ...작업
프로토콜	대기 시간별로 분석된 초당 ...작업
프로토콜	크기별로 분석된 초당 ...작업
프로토콜	오프셋별로 분석된 초당 ...작업

"..."는 모든 프로토콜을 가리킵니다.

이러한 통계의 영향을 파악하는 가장 좋은 방법은 안정적인 작업량이 실행되는 동안 통계를 사용으로 설정했다가 사용 안함으로 설정하는 것입니다. 벤치마크 소프트웨어를 사용하여 안정적인 작업량을 적용할 수도 있습니다. 이러한 방법으로 성능 영향을 계산하는 단계는 작업을 참조하십시오.