

**Oracle® ZFS Storage Appliance Analytics  
설명서, 릴리스 OS8.6.x**

**ORACLE®**

부품 번호: E78577-01  
2016년 9월



부품 번호: E78577-01

Copyright © 2014, 2016, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

본 소프트웨어와 관련 문서는 사용 제한 및 기밀 유지 규정을 포함하는 라이선스 합의서에 의거해 제공되며, 지적 재산법에 의해 보호됩니다. 라이선스 합의서 상에 명시적으로 허용되어 있는 경우나 법규에 의해 허용된 경우를 제외하고, 어떠한 부분도 복사, 재생, 번역, 방송, 수정, 라이선스, 전송, 배포, 진열, 실행, 발행, 또는 전시될 수 없습니다. 본 소프트웨어를 리버스 엔지니어링, 디스어셈블리 또는 디컴파일하는 것은 상호 운용에 대한 법규에 의해 명시된 경우를 제외하고는 금지되어 있습니다.

이 안의 내용은 사전 공지 없이 변경될 수 있으며 오류가 존재하지 않음을 보증하지 않습니다. 만일 오류를 발견하면 서면으로 통지해 주시기 바랍니다.

만일 본 소프트웨어나 관련 문서를 미국 정부나 또는 미국 정부를 대신하여 라이선스한 개인이나 법인에게 배송하는 경우, 다음 공지사항이 적용됩니다.

U.S. GOVERNMENT END USERS: Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

본 소프트웨어 혹은 하드웨어는 다양한 정보 관리 애플리케이션의 일반적인 사용을 목적으로 개발되었습니다. 본 소프트웨어 혹은 하드웨어는 개인적인 상해를 초래할 수 있는 애플리케이션을 포함한 본질적으로 위험한 애플리케이션에서 사용할 목적으로 개발되거나 그 용도로 사용될 수 없습니다. 만일 본 소프트웨어 혹은 하드웨어를 위험한 애플리케이션에서 사용할 경우, 라이선스 사용자는 해당 애플리케이션의 안전한 사용을 위해 모든 적절한 비상-안전, 백업, 대비 및 기타 조치를 반드시 취해야 합니다. Oracle Corporation과 그 자회사는 본 소프트웨어 혹은 하드웨어를 위험한 애플리케이션에서의 사용으로 인해 발생하는 어떠한 손해에 대해서도 책임지지 않습니다.

Oracle과 Java는 Oracle Corporation 및/또는 그 자회사의 등록 상표입니다. 기타의 명칭들은 각 해당 명칭을 소유한 회사의 상표일 수 있습니다.

Intel 및 Intel Xeon은 Intel Corporation의 상표 내지는 등록 상표입니다. SPARC 상표 일체는 라이선스에 의거하여 사용되며 SPARC International, Inc.의 상표 내지는 등록 상표입니다. AMD, Opteron, AMD 로고, 및 AMD Opteron 로고는 Advanced Micro Devices의 상표 내지는 등록 상표입니다. UNIX는 The Open Group의 등록상표입니다.

본 소프트웨어 혹은 하드웨어와 관련문서(설명서)는 제3자로부터 제공되는 콘텐츠, 제품 및 서비스에 접속할 수 있거나 정보를 제공합니다. 사용자와 오라클 간의 합의서에 별도로 규정되어 있지 않는 한 Oracle Corporation과 그 자회사는 제3자의 콘텐츠, 제품 및 서비스와 관련하여 어떠한 책임도 지지 않으며 명시적으로 모든 보증에 대해서도 책임을 지지 않습니다. Oracle Corporation과 그 자회사는 제3자의 콘텐츠, 제품 및 서비스에 접속하거나 사용으로 인해 초래되는 어떠한 손실, 비용 또는 손해에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다. 단, 사용자와 오라클 간의 합의서에 규정되어 있는 경우는 예외입니다.

#### 설명서 접근성

오라클의 접근성 개선 노력에 대한 자세한 내용은 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=d0cacc>에서 Oracle Accessibility Program 웹 사이트를 방문하십시오.

#### 오라클 고객센터 액세스

지원 서비스를 구매한 오라클 고객은 My Oracle Support를 통해 온라인 지원에 액세스할 수 있습니다. 자세한 내용은 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info>를 참조하거나, 청각 장애가 있는 경우 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>를 방문하십시오.



# 목차

---

<b>Analytics 작업</b> .....	9
▼ 보존 정책 설정(BUI) .....	10
▼ 보존 정책 설정(CLI) .....	10
워크시트 관리 .....	11
▼ 워크시트 만들기(BUI) .....	11
▼ 워크시트 만들기(CLI) .....	11
▼ 워크시트 닫기(BUI) .....	12
▼ 워크시트 저장(BUI) .....	12
▼ 워크시트 복제(BUI) .....	13
▼ 워크시트에서 데이터 세트 제거(BUI) .....	13
▼ 워크시트에서 데이터 세트 제거(CLI) .....	13
▼ 워크시트가 마지막으로 수정된 시기 보기(CLI) .....	14
▼ 그래프 계층 표시 .....	15
▼ 사용 가능한 데이터 세트 보기(BUI) .....	16
▼ 사용 가능한 데이터 세트 보기(CLI) .....	17
▼ 데이터 세트 읽기(CLI) .....	18
▼ 데이터 세트 일시 중단 및 재개(BUI) .....	19
▼ 데이터 세트 일시 중단 및 재개(CLI) .....	19
▼ 모든 데이터 세트 일시 중단 및 재개(CLI) .....	20
▼ 데이터 세트에서 데이터 삭제(BUI) .....	21
▼ 데이터 세트에서 데이터 삭제(CLI) .....	21
▼ CPU 성능 문제 식별(BUI) .....	23
▼ CPU 성능 문제 식별(CLI) .....	24
▼ 네트워크 성능 문제 식별(BUI) .....	26
▼ 네트워크 성능 문제 식별(CLI) .....	26
▼ 메모리 성능 문제 식별(BUI) .....	27
▼ 메모리 성능 문제 식별(CLI) .....	28
▼ 첫번째 읽기 캐시 장치를 추가하는 시기(BUI) .....	30
▼ 첫번째 읽기 캐시 장치를 추가하는 시기(CLI) .....	30
▼ 읽기 캐시 장치를 더 추가하는 시기(BUI) .....	33

▼ 읽기 캐시 장치를 더 추가하는 시기(CLI) .....	33
▼ 첫번째 쓰기 로그 장치를 추가하는 시기(BUI) .....	34
▼ 첫번째 쓰기 로그 장치를 추가하는 시기(CLI) .....	35
▼ 쓰기 로그 장치를 더 추가하는 시기(BUI) .....	37
▼ 쓰기 로그 장치를 더 추가하는 시기(CLI) .....	38
▼ 디스크를 더 추가하는 시기(BUI) .....	39
▼ 디스크를 더 추가하는 시기(CLI) .....	40
▼ 임계값 경고 구성(BUI) .....	41
▼ 임계값 경고 구성(CLI) .....	42
▼ 워크시트 내보내기(BUI) .....	42
▼ 워크시트 내보내기(CLI) .....	43
▼ 데이터 세트를 CSV 파일로 다운로드(BUI) .....	43
<b>Analytics 데이터 보존 정책</b> .....	45
데이터 보존 등록 정보 .....	46
<b>Analytics 워크시트 이해</b> .....	47
워크시트 그래프 및 플롯 .....	47
그래프 조정 .....	48
양자화 플롯 조정 .....	49
배경 패턴 .....	50
도구 모음 참조 .....	50
워크시트 팁 .....	51
저장된 워크시트 등록 정보 .....	52
BUI 아이콘 참조 .....	52
<b>Analytics 데이터 세트 정보</b> .....	53
<b>Analytics 통계 이해</b> .....	55
스토리지 성능 영향 .....	56
실행 성능 영향 .....	58
통계 작업 .....	60
기본 통계 .....	61
CPU: 사용률 .....	62
캐시: ARC 액세스 .....	64
캐시: L2ARC I/O 바이트 .....	67
캐시: L2ARC 액세스 .....	67

용량: 사용된 용량 바이트 .....	68
용량: 사용된 용량 퍼센트 .....	69
용량: 사용된 시스템 풀 바이트 .....	71
용량: 사용된 시스템 풀 퍼센트 .....	72
데이터 이동: 새도우 마이그레이션 바이트 .....	72
데이터 이동: 새도우 마이그레이션 작업 .....	73
데이터 이동: 새도우 마이그레이션 요청 .....	74
데이터 이동: NDMP 바이트 통계 .....	75
데이터 이동: NDMP 작업 통계 .....	75
데이터 이동: 복제 바이트 .....	76
데이터 이동: 복제 작업 .....	76
디스크: 디스크 .....	77
디스크: I/O 바이트 .....	79
디스크: I/O 작업 .....	80
네트워크: 장치 바이트 .....	81
네트워크: 인터페이스 바이트 .....	82
프로토콜: SMB 작업 .....	83
프로토콜: 광 섬유 채널 바이트 .....	84
프로토콜: 광 섬유 채널 작업 .....	85
프로토콜: FTP 바이트 .....	86
프로토콜: HTTP/WebDAV 요청 .....	87
프로토콜: iSCSI 바이트 .....	89
프로토콜: iSCSI 작업 .....	89
프로토콜: NFSv[2-4] 바이트 .....	91
프로토콜: NFSv[2-4] 작업 .....	92
프로토콜: SFTP 바이트 .....	93
프로토콜: SMB/SMB2 바이트 .....	94
프로토콜: SRP 바이트 .....	95
프로토콜: SRP 작업 .....	96
<b>고급 Analytics 통계 사용 .....</b>	<b>99</b>
CPU: CPU .....	100
CPU: 커널 스핀 .....	101
캐시: ARC 적응형 매개변수 .....	101
캐시: ARC 축출된 바이트 .....	102
캐시: ARC 크기 .....	102
캐시: ARC 대상 크기 .....	103
캐시: DNLC 액세스 .....	104

캐시: DNLC 항목 .....	104
캐시: L2ARC 오류 .....	105
캐시: L2ARC 크기 .....	105
데이터 이동: 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트 .....	106
데이터 이동: 테이프에서 전송되거나 테이프로 전송된 NDMP 바이트 .....	106
데이터 이동: NDMP 파일 시스템 작업 .....	107
데이터 이동: NDMP 작업 .....	107
데이터 이동: 복제 대기 시간 .....	108
데이터 이동: 복제 전송/수신 바이트 .....	108
디스크: 사용률 .....	109
디스크: ZFS DMU 작업 .....	110
디스크: ZFS 논리적 I/O 바이트 .....	110
디스크: ZFS 논리적 I/O 작업 .....	111
메모리: 동적 메모리 사용량 .....	111
메모리: 커널 메모리 .....	112
메모리: 사용 중인 커널 메모리 .....	112
메모리: 할당되었지만 사용 중이 아닌 커널 메모리 .....	113
네트워크: 데이터 링크 바이트 .....	113
네트워크: IP 바이트 .....	114
네트워크: IP 패킷 .....	115
네트워크: TCP 바이트 .....	115
네트워크: TCP 패킷 .....	116
네트워크: TCP 재전송 .....	116
시스템: NSCD 백엔드 요청 .....	117
시스템: NSCD 작업 .....	117



## Analytics 작업

---

Oracle ZFS Storage Appliance는 스토리지 스택의 여러 계층에 대한 세부정보를 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.

Analytics를 관리 및 모니터링하려면 다음 작업을 수행하십시오.

- 보존 정책 설정 - [BUI](#), [CLI](#)
- 워크시트 만들기 - [BUI](#), [CLI](#)
- 워크시트 닫기 - [BUI](#)
- 워크시트 저장 - [BUI](#)
- 워크시트 복제 - [BUI](#)
- 워크시트에서 데이터 세트 제거 - [BUI](#), [CLI](#)
- 워크시트가 마지막으로 수정된 시기 보기 - [CLI](#)
- 그래프 계층 표시 - [BUI](#)
- 사용 가능한 데이터 세트 보기 - [BUI](#), [CLI](#)
- 데이터 세트 읽기 - [CLI](#)
- 데이터 세트 일시 중단 및 재개 - [BUI](#), [CLI](#)
- 모든 데이터 세트 일시 중단 및 재개 - [CLI](#)
- 데이터 세트에서 데이터 삭제 - [BUI](#), [CLI](#)
- CPU 성능 문제 식별 - [BUI](#), [CLI](#)
- 네트워크 성능 문제 식별 - [BUI](#), [CLI](#)
- 메모리 성능 문제 식별 - [BUI](#), [CLI](#)
- 첫번째 읽기 캐시 장치를 추가하는 시기 - [BUI](#), [CLI](#)
- 읽기 캐시 장치를 더 추가하는 시기 - [BUI](#), [CLI](#)
- 첫번째 쓰기 로그 장치를 추가하는 시기 - [BUI](#), [CLI](#)
- 쓰기 로그 장치를 더 추가하는 시기 - [BUI](#), [CLI](#)
- 디스크를 더 추가하는 시기 - [BUI](#), [CLI](#)
- 임계값 경고 구성 - [BUI](#), [CLI](#)
- 워크시트 내보내기 - [BUI](#), [CLI](#)
- 데이터 세트를 CSV 파일로 다운로드 - [BUI](#)

Analytics 워크시트, 데이터 세트 및 통계에 대한 자세한 내용은 다음 항목을 참조하십시오.

- [Analytics 데이터 보존 정책 \[45\]](#)
- [Analytics 워크시트 이해 \[47\]](#)
- [Analytics 데이터 세트 정보 \[53\]](#)
- [Analytics 통계 이해 \[55\]](#)
- [고급 Analytics 통계 사용 \[99\]](#)

## ▼ 보존 정책 설정(BUI)

다음 작업을 사용하여 보존 기간 동안 수집되는 데이터 양을 제한하는 보존 정책을 설정할 수 있습니다. 디스크 공간을 절약하기 위해 최소 비즈니스 요구사항에 맞게 보존 정책을 설정하는 것이 좋습니다. 최대 보존 기간은 2년입니다.

1. **Analytics > Settings(설정)**로 이동합니다.
2. 텍스트 상자에 정수 값을 입력합니다.
3. 드롭다운 메뉴에서 보존 기간으로 시, 일, 주, 월 중 하나를 선택합니다.
4. **APPLY(적용)**를 눌러 보존 설정을 저장합니다.

## ▼ 보존 정책 설정(CLI)

다음 작업을 사용하여 보존 기간 동안 수집되는 데이터 양을 제한하는 보존 정책을 설정할 수 있습니다. 디스크 공간을 절약하기 위해 최소 비즈니스 요구사항에 맞게 데이터 보존 정책을 설정하는 것이 좋습니다. 최대 보존 기간은 2년(17,520시간)입니다.

1. **analytics settings**로 이동합니다.

```
hostname:> analytics settings
```

2. **show**를 입력하여 데이터 보존 등록 정보 목록을 표시합니다.

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

3. 데이터 보존 간격을 설정하고 보존 정책을 정의합니다.

보존 정책은 시간 단위로 측정됩니다. 정책을 특정 일, 주 또는 월 수로 설정하려는 경우 먼저 해당 기간의 시간 수를 계산해야 합니다. 다음 예에서 `set retain_second_data=72`는 초당 간격으로 기록된 데이터를 72시간, 즉 3일간 보존합니다.

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

4. `commit`을 입력합니다.

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


## 워크시트 관리

워크시트는 Analytics의 주 인터페이스입니다. 워크시트를 사용하려면 다음 작업을 사용합니다.

- 워크시트 만들기 - [BUI](#), [CLI](#)
- 워크시트 닫기 - [BUI](#)
- 워크시트 저장 - [BUI](#)
- 워크시트 복제 - [BUI](#)
- 워크시트에서 데이터 세트 제거 - [BUI](#), [CLI](#)
- 워크시트가 마지막으로 수정된 시기 보기 - [CLI](#)
- 그래프 계층 표시 - [BUI](#)
- 사용 가능한 데이터 세트 보기 - [BUI](#), [CLI](#)
- 데이터 세트 읽기 - [CLI](#)
- 모든 데이터 세트 일시 중단 및 재개 - [BUI](#), [CLI](#)
- 데이터 세트에서 데이터 삭제 - [BUI](#), [CLI](#)

### ▼ 워크시트 만들기(BUI)

다음 절차를 수행하여 BUI에서 워크시트를 만들 수 있습니다. 워크시트를 만든 후 저장하려면 [워크시트 저장\(BUI\) \[12\]](#)을 참조하십시오.

1. **Analytics > Open Worksheets(열린 워크시트) > New(새로 만들기)**로 이동합니다.
2. **Untitled worksheet(제목 없는 워크시트)**를 누르고 필드 안을 누른 다음 워크시트의 이름을 입력합니다.
3. 추가 아이콘 을 누르고 워크시트에 추가할 통계를 선택합니다.

### ▼ 워크시트 만들기(CLI)

다음 절차를 수행하여 CLI에서 워크시트를 만들 수 있습니다. 워크시트를 만든 후 통계를 추가하려면 [Analytics 작업 \[9\]](#)의 작업을 사용합니다. 워크시트를 만들면 자동으로 저장됩니다.

1. **analytics worksheets**로 이동합니다.

```
hostname:> analytics worksheets
```

2. **create**를 입력하고 워크시트의 새 이름을 입력합니다.

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

3. **show**를 입력하여 직접 만든 워크시트를 포함하여 열린 워크시트 목록을 표시합니다.

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

Worksheets:

WORKSHEET	OWNER	NAME
worksheet-000	root	example_1

## ▼ 워크시트 닫기(BUI)

다음 절차를 수행하여 워크시트를 닫고 워크시트의 모든 통계를 삭제할 수 있습니다.

1. **Analytics > Open Worksheets**(열린 워크시트)로 이동합니다.
2. **Worksheets**(워크시트)를 눌러 열린 워크시트 목록을 표시합니다.
3. 닫으려는 워크시트를 선택합니다.
4. **Close**(닫기)를 누릅니다.

## ▼ 워크시트 저장(BUI)

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

1. **Analytics > Open Worksheets**(열린 워크시트)로 이동합니다.
2. **Worksheets**(워크시트)를 눌러 열린 워크시트 목록을 표시합니다.
3. 저장하려는 워크시트를 선택합니다.
4. **Save**(저장)를 누릅니다.

---

주 - 독립형 또는 클러스터화된 시스템에서 워크시트를 만드는 경우 Save(저장)를 누르기 전까지는 워크시트 통계가 컨트롤러에 영구적으로 저장되지 않습니다.

---

## ▼ 워크시트 복제(BUI)

다음 절차를 수행하여 워크시트를 복제하거나 복사본을 만들 수 있습니다. 복제된 워크시트를 만든 후 저장하려면 [워크시트 저장\(BUI\) \[12\]](#)을 참조하십시오.


1. **Analytics > Open Worksheets**(열린 워크시트)로 이동합니다.
2. **Worksheets**(워크시트)를 눌러 열린 워크시트 목록을 표시합니다.
3. 복제하려는 워크시트를 선택합니다.
4. **Clone**(복제)을 누릅니다.
5. 복제된 워크시트의 이름을 지정하려면 워크시트 이름을 누르고 워크시트의 새 이름을 입력합니다.

### 관련 항목

- [워크시트 닫기\(BUI\) \[12\]](#)
- [워크시트에서 데이터 세트 제거\(BUI\) \[13\]](#)

## ▼ 워크시트에서 데이터 세트 제거(BUI)

저장된 워크시트의 데이터 세트는 아카이브됩니다. 따라서 워크시트에서 데이터 세트를 단순히 제거하면 데이터가 삭제되지 않습니다. 데이터 세트에서 데이터를 삭제하려면 [데이터 세트에서 데이터 삭제\(BUI\) \[21\]](#)를 참조하십시오.

1. **Analytics > Saved Worksheets**(저장된 워크시트)로 이동합니다.
2. 데이터 세트를 제거하려는 워크시트를 누릅니다.
3. 통계 오른쪽 위에 있는 종료 아이콘  을 눌러 워크시트에서 제거합니다.

## ▼ 워크시트에서 데이터 세트 제거(CLI)

저장된 워크시트의 데이터 세트는 아카이브됩니다. 따라서 워크시트에서 데이터 세트를 단순히 제거하면 데이터가 삭제되지 않습니다. 데이터 세트에서 데이터를 삭제하려면 [데이터 세트에서 데이터 삭제\(CLI\) \[21\]](#)를 참조하십시오.

1. `analytics worksheets`로 이동합니다.

```
hostname:> analytics worksheets
```

2. **show**를 입력하여 열린 워크시트 목록을 표시합니다.

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

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

3. **select** 및 데이터 세트를 제거하려는 워크시트를 입력합니다.

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

4. **show**를 입력하여 워크시트의 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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**와 제거하려는 데이터 세트를 입력합니다.

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

6. **y**를 입력하여 데이터 세트를 제거할 것임을 확인하고 작업을 완료합니다.  
수정한 워크시트가 자동으로 저장됩니다.

## ▼ 워크시트가 마지막으로 수정된 시기 보기(CLI)

이 절차를 수행하여 저장된 워크시트가 마지막으로 수정된 시간을 볼 수 있습니다. 이 시간은 감사 시와 워크시트 내의 데이터 세트가 수정된 시간을 확인하는 데 유용할 수 있습니다. 예를 들어, 문제 해결 시 데이터 세트가 워크시트에 추가된 시기를 알면 유용합니다. 워크시트가 마지막으로 수정된 시간을 데이터 세트 일시 중단 등의 이벤트와 비교할 수도 있습니다.

1. **analytics worksheets**로 이동합니다.

```
hostname:> analytics worksheets
```

2. **select**와 저장된 워크시트의 이름을 입력합니다.

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

### 3. `get mtime`을 입력합니다.

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

## ▼ 그래프 계층 표시

파일 이름별로 분석된 그래프에는 추적된 파일 이름의 계층적 분석을 볼 수 있는 특수 기능이 있습니다. 그래프와 마찬가지로 왼쪽 패널에는 통계 분석을 기준으로 구성요소가 표시됩니다. 파일 이름이 너무 길어 왼쪽 패널에 맞지 않는 경우 패널과 그래프 사이의 구분선을 누른 채 끌어 확장할 수 있습니다.

### 1. 워크시트 만들기(BUI) [11]에 설명된 대로 워크시트를 만듭니다.

### 2. 추가 아이콘 을 누르고 파일 이름별로 분석된 통계를 선택합니다.

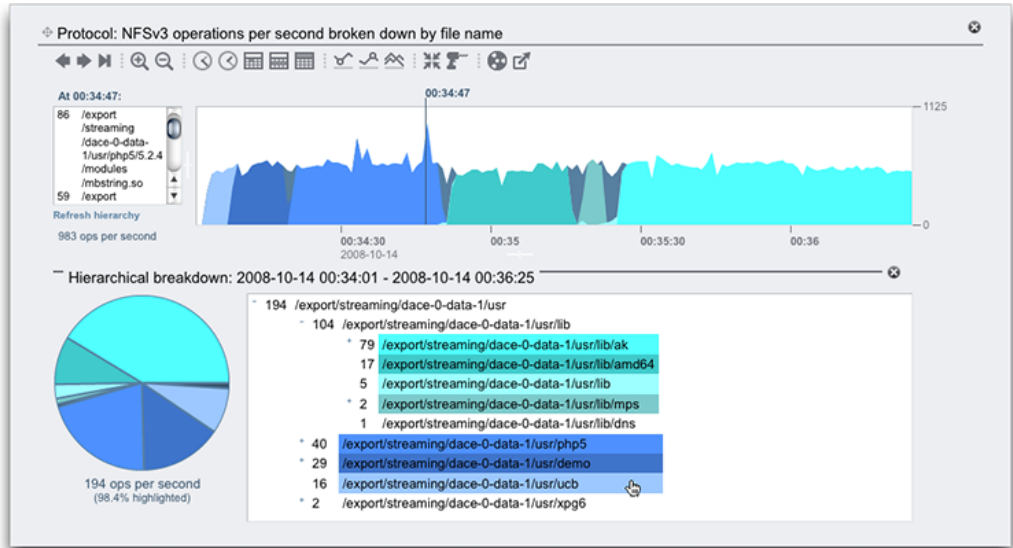
일부 통계는 파일 이름별로 분석할 수 없습니다. 다음 통계는 파일 이름별로 분석할 수 있습니다.

- 캐시 > ARC 액세스
- 캐시 > L2ARC 액세스
- 데이터 이동 > 새도우 마이그레이션 바이트
- 데이터 이동 > 새도우 마이그레이션 작업
- 데이터 이동 > 새도우 마이그레이션 요청
- 프로토콜 > FTP 바이트
- 프로토콜 > HTTP/WebDAV 요청
- 프로토콜 > NDMP 바이트
- 프로토콜 > NDMP 작업
- 프로토콜 > NFSv2 바이트
- 프로토콜 > NFSv2 작업
- 프로토콜 > NFSv3 바이트
- 프로토콜 > NFSv3 작업
- 프로토콜 > NFSv4 바이트
- 프로토콜 > NFSv4 작업
- 프로토콜 > SFTP 바이트
- 프로토콜 > SMB 작업
- 프로토콜 > SMB2 작업

### 3. 통계 왼쪽에 있는 **Show hierarchy**(계층 표시)를 누릅니다.

### 4. **Refresh hierarchy**(계층 새로고침)을 눌러 원형 차트 및 트리 보기를 업데이트합니다.

- 오른쪽 위에 있는 종료 아이콘  을 눌러 계층적 분석을 닫습니다.



### 관련 항목

- “그래프 조정” [48]
- “양자화 플롯 조정” [49]
- “배경 패턴” [50]
- “도구 모음 참조” [50]

## ▼ 사용 가능한 데이터 세트 보기(BUI)

열린 워크시트에 표시되는 통계는 워크시트를 닫으면 사라지는 임시 데이터 세트입니다. 이러한 임시 데이터 세트와 디스크에 아카이브되는 통계를 한 페이지에서 목록으로 볼 수 있습니다.

- **Analytics > Datasets(데이터 세트)로 이동합니다.**



## ▼ 사용 가능한 데이터 세트 보기(CLI)

다음 절차를 수행하여 CLI에서 사용 가능한 데이터 세트를 볼 수 있습니다.

1. `analytics datasets`로 이동합니다.
2. `show`를 입력하여 활성 및 일시 중단된 데이터 세트 목록을 표시합니다.

아래 예에서 `dataset-007`은 `ONDISK` 크기가 0이기 때문에 임시 통계입니다. 다른 모든 통계는 아카이브됩니다.

---

주 - 통계 이름은 BUI에 표시되는 이름의 약식 버전입니다. 예를 들어, `dnlc.accesses`는 캐시: 초당 DNLC 액세스의 약어입니다.

---

```
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. 특정 데이터 세트 등록 정보를 보려면 `select`와 데이터 세트의 이름을 입력합니다.

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

4. `show`를 입력하여 선택한 데이터 세트의 등록 정보를 나열합니다.

```
hostname: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(CLI)

1. `analytics datasets`로 이동합니다.
2. `show`를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.
3. `select`와 읽으려는 데이터 세트의 이름을 입력합니다.

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

4. `read`와 표시할 이전 초 수를 입력합니다.

```
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        - -
```

사용 가능한 경우 분석도 나열됩니다. 다음 예에서는 `dataset-006`에 해당하는 CPU 모드(사용자/커널)별로 분석된 CPU 사용률을 보여줍니다.

이 예에서 21:30:10 행은 14% 커널 시간과 1% 사용자 시간을 보여주며, 더해서 총 15% 사용률이 됩니다.

```
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. 수 초 동안의 데이터에 대해 **CSV(쉼표로 구분된 값)**를 인쇄하려면 `csv`와 초 수를 입력합니다.

```
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

```

## ▼ 데이터 세트 일시 중단 및 재개(BUI)

다음 절차를 수행하여 단일 데이터 세트를 일시 중단 및 재개할 수 있습니다. BUI를 사용해서 는 한 번의 작업으로 모든 데이터 세트를 일시 중단 또는 재개할 수 없습니다. CLI를 사용해야 합니다. 한 번에 모든 데이터 세트를 일시 중단 또는 재개하려면 [모든 데이터 세트 일시 중단 및 재개\(CLI\) \[20\]](#)를 참조하십시오.

1. **Analytics > Datasets(데이터 세트)**로 이동합니다.
2. 데이터 세트를 가리키고 일시 중단/재개 아이콘 을 눌러 일시 중단합니다.  
데이터 세트가 적극적으로 데이터를 수집하고 있음을 나타내는 녹색 아이콘이 회색으로 바뀝니다.
3. 일시 중단된 데이터 세트를 가리키고 일시 중단/재개 아이콘 을 다시 눌러 재개합니다.  
데이터 세트가 일시 중단되었음을 나타내는 회색 아이콘이 녹색으로 바뀝니다.

## ▼ 데이터 세트 일시 중단 및 재개(CLI)

CLI는 개별 또는 모든 데이터 세트를 일시 중단하고 재개할 수 있습니다. 다음 절차를 수행하여 개별 데이터 세트를 일시 중단 또는 재개할 수 있습니다. 한 번에 모든 데이터 세트를 일시 중단 또는 재개하려면 [모든 데이터 세트 일시 중단 및 재개\(CLI\) \[20\]](#)를 참조하십시오.

1. `analytics datasets`로 이동합니다.
2. `select`와 일시 중단하려는 데이터 세트의 이름을 입력합니다.  
`hostname:analytics datasets> select dataset-043`
3. `set suspended=true`를 입력합니다.  
`hostname:analytics dataset-043> set suspended=true`  
`suspended = true (uncommitted)`
4. `commit`을 입력합니다.

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

5. 데이터 세트를 재개하려면 `set suspended=false`를 입력합니다.

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

6. `commit`을 입력합니다.

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

## ▼ 모든 데이터 세트 일시 중단 및 재개(CLI)

다음 절차를 수행하여 한 번에 모든 데이터 세트를 일시 중단 또는 재개할 수 있습니다. 개별 데이터 세트를 일시 중단 또는 재개하려면 [데이터 세트 일시 중단 및 재개\(CLI\) \[19\]](#)를 참조하십시오.

1. `analytics datasets`로 이동합니다.

2. `suspend`를 입력하여 모든 데이터 세트를 일시 중단합니다.

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

3. `y`를 입력하여 모든 데이터 세트를 일시 중단할 것임을 확인합니다.

4. `show`를 입력하여 일시 중단된 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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. `resume`를 입력하여 모든 데이터 세트를 재개합니다.

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


6. `show`를 입력하여 활성 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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
...
```

## ▼ 데이터 세트에서 데이터 삭제(BUI)

다음 절차를 수행하여 아카이브된 데이터 세트 전체 또는 아카이브된 데이터 세트의 일부를 삭제할 수 있습니다. 데이터 세트는 기존 보존 정책에 따라 자동으로 제거되지만, 수동으로 제거할 수도 있습니다. 이 프로세스는 데이터 세트의 크기 및 제거해야 하는 양에 따라 완료하는 데 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다. 전체 데이터 세트를 삭제하면 ON DISK 크기가 0이 됩니다. 데이터 세트의 일부만 삭제하면 ON DISK 크기가 감소합니다. 데이터 세트는 활성 상태일 때만 제거할 수 있습니다.

1. **Analytics > Dataset(데이터 세트)**로 이동합니다.
2. 데이터 세트를 가리키고 삭제 아이콘 을 누릅니다.
3. 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.
  - a. 전체 데이터 세트를 삭제하려면 **Entire dataset(전체 데이터 세트)**를 선택하고 5단계로 건너뛴니다.
  - b. 데이터 세트의 일부만 삭제하려면 **Entire dataset(전체 데이터 세트)**를 선택 취소하고 초, 분 또는 시간 데이터 단위를 선택한 다음 4단계로 넘어갑니다.
4. 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.
  - a. 선택한 단위에서 모든 데이터를 삭제하려면 **All(모두)**을 선택합니다.
  - b. 특정 기간 후의 데이터를 삭제하려면 **Older than(다음보다 오래됨)**을 선택하고 텍스트 상자에 정수 값을 입력한 후 시간, 일, 주, 월 기간 중 하나를 선택합니다.
5. **OK(확인)**를 누릅니다.

## ▼ 데이터 세트에서 데이터 삭제(CLI)

다음 절차를 수행하여 아카이브된 데이터 세트 전체 또는 아카이브된 데이터 세트의 일부를 삭제할 수 있습니다. 데이터 세트는 기존 보존 정책에 따라 자동으로 제거되지만, 수동으로 제거할 수도 있습니다. 이 프로세스는 데이터 세트의 크기 및 제거해야 하는 양에 따라 완료하는 데 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다. 데이터 세트는 활성 상태일 때만 제거할 수 있습니다.

1. **analytics datasets**로 이동합니다.
2. **show**를 입력하여 활성 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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. 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.

- a. 전체 아카이브된 데이터 세트를 삭제하려면 `destroy`와 해당 데이터 세트를 입력합니다. 그런 후 `y`를 입력하여 작업을 확인합니다.

```

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

- b. 아카이브된 데이터 세트의 일부만 삭제하려면 `select`와 제거하려는 아카이브된 데이터 세트의 이름을 입력합니다. 그런 후 `prune`, 선택적인 날짜 및 시간, 제거 단위를 입력합니다.

옵션	설명
date	해당 날짜 이전의 모든 데이터가 제거됩니다. 날짜가 지정되지 않은 경우 기본값은 현재 날짜 및 시간입니다. 날짜는 year-month-date 형식을 사용하여 입력합니다.
time	해당 시간 이전의 모든 데이터가 제거됩니다. 시간이 지정되지 않은 경우 기본값은 12:00 AM 또는 00:00(24시간 표기)입니다. 24시간 표기 방식에 따라 hour:minute:second 형식으로 시간을 입력합니다.
granularity	제거되는 데이터의 레벨입니다. 제거 단위는 second, minute 또는 hour 중 하나로 표시할 수 있습니다.  minute 또는 hour가 지정된 경우 데이터 제거 단위의 하위 레벨도 삭제됩니다. 예를 들어, prune hour 명령을 사용하면 초당 데이터와 분당 데이터도 삭제됩니다.

여러 레벨에 따라 세부 데이터 세트를 삭제하여 저장된 데이터 양을 줄이고, 데이터 세트의 일부만 아카이브할 수 있습니다. 예를 들어, 일련의 `prune` 명령을 사용해서 1일 동안의 초당 데이터, 2주 동안의 분당 데이터, 6개월 동안의 시간당 데이터를 보존할 수 있습니다. 예제 4를 참조하십시오.

예 1 제거 단위별 제거

다음 예에서는 제거 단위만 지정됩니다. 이 예에서는 2012년 4월 2일 오후 4:56분 이전에 수집된 모든 초당 및 분당 데이터를 삭제합니다.

```

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
    
```

**예 2** 날짜별 제거

다음 예에서는 날짜만 지정됩니다. 이 예에서는 2015년 12월 1일 자정 이전에 수집된 모든 초당 데이터를 삭제합니다.

```
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**

**예 3** 날짜 및 시간별 제거

다음 예에서는 날짜 및 시간이 모두 지정됩니다. 이 예에서는 2015년 6월 3일 오후 12시까지 수집된 초당 데이터를 삭제합니다.

```
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**



**예 4** 세부 데이터 세트 제거

다음 `prune` 명령은 2015년 12월 15일 이전의 1일 동안의 초당 데이터, 2주 동안의 분당 데이터, 6개월 동안의 시간당 데이터를 보존합니다.

```
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 성능 문제 식별(BUI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에서 CPU 하드웨어 병목 상태를 식별하고 해결할 수 있습니다. 두 가지 분석 데이터 세트의 결과를 기준으로, 데이터 처리량을 늘릴 수 있도록 권장되는 수정 조치가 제공되어 있습니다.

1. [워크시트 만들기\(BUI\) \[11\]](#)에 설명된 대로 워크시트를 만듭니다.
2. **Add statistic**(통계 추가) 옆에 있는 추가 아이콘 을 누릅니다.
3. **CPU > Percent utilization**(사용률) > **As a raw statistic**(원시 통계로)으로 이동합니다.
4. 추가 아이콘 을 다시 누릅니다.
5. **CPU > Percent utilization**(사용률) > **Broken down by CPU identifier**(CPU 식별자별로 분석된)로 이동합니다.
6. 15분 이상 기다립니다.

---

주 - 15분은 일반적인 지침입니다. CPU 사용이 많은 빈번한 단기 작업량이 있는 경우 이러한 시간을 조정할 수 있습니다.

---

7. **사용률별로 분석된 CPU 그래프를 검토합니다.**  
어플라이언스 CPU가 100% 사용률에 도달한 상태로 15분이 초과할 경우 CPU를 더 추가하거나 더 빠른 CPU로 업그레이드하도록 고려해야 합니다.
8. **CPU 식별자별로 분석된 CPU 사용률 그래프를 검토합니다.**  
다른 CPU는 비교적 유향 상태인 반면 단일 CPU 코어가 100% 사용률로 작동하는 경우 단일 스레드 및/또는 단일 클라이언트 작업량을 나타낼 가능성이 큼니다. 여러 클라이언트에 작업량을 나누거나 클라이언트 응용 프로그램의 멀티 스레드 구현을 조사하여 다른 컨트롤러 모델에서 제공하는 많은 CPU 코어를 보다 효율적으로 사용하는 것이 좋습니다.

## ▼ CPU 성능 문제 식별(CLI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에서 CPU 하드웨어 병목 상태를 식별하고 해결할 수 있습니다. 두 가지 분석 데이터 세트의 결과를 기준으로, 데이터 처리량을 늘릴 수 있도록 권장되는 수정 조치가 제공되어 있습니다.

1. **워크시트 만들기(CLI) [11]에 설명된 대로 워크시트를 만들어 선택한 후 dataset를 입력합니다.**  

```
hostname:analytics worksheets> select worksheet-000
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```
2. **set name=cpu.utilization을 입력한 후 commit을 입력하여 CPU 사용률을 원시 통계로 워크시트에 추가합니다.**  

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

```
hostname:analytics worksheet-000> dataset
```
4. **set name=cpu.utilization[cpu]를 입력한 후 commit을 입력하여 CPU 식별자별로 분석된 CPU 사용률을 워크시트에 추가합니다.**  

```
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> set name=cpu.utilization[cpu]
name = cpu.utilization[cpu]
hostname:analytics worksheet-000 dataset (uncommitted)> commit
```
5. **done을 입력하고 다시 done을 입력하여 컨텍스트를 종료합니다.**  

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



6. 15분 이상 기다린 후 `analytics datasets`로 이동합니다.

주 - 15분은 일반적인 지침입니다. CPU 사용이 많은 빈번한 단기 작업량이 있는 경우 이러한 시간을 조정할 수 있습니다.

```
hostname:> analytics datasets
```

7. `show`를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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` 및 이름이 `cpu.utilization`인 데이터 세트를 입력합니다.  
이 예에서 데이터 세트 이름 `cpu.utilization`은 `dataset-005`에 해당합니다.

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

9. `read 900`을 입력하여 데이터 세트의 마지막 900초, 즉 15분을 읽습니다. 데이터 조사가 완료되었으면 `done`을 입력합니다.

어플라이언스 CPU가 100% 사용률에 도달한 상태로 15분이 초과할 경우 CPU를 더 추가하거나 더 빠른 CPU로 업그레이드하도록 고려해야 합니다.

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

10. `show`를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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` 및 이름이 `cpu.utilization[cpu]`인 데이터 세트를 입력합니다.  
이 예에서 데이터 세트 이름 `cpu.utilization[cpu]`는 `dataset-006`에 해당합니다.

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


12. `read 900`을 입력하여 데이터 세트의 마지막 900초, 즉 15분을 읽습니다. 데이터 조사가 완료되었으면 `done`을 입력합니다.

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

다른 CPU는 비교적 유휴 상태인 반면 단일 CPU 코어가 100% 사용률로 작동하는 경우 단일 스레드 및/또는 단일 클라이언트 작업량을 나타낼 가능성이 큼니다. 여러 클라이언트에 작업량을 나누거나 클라이언트 응용 프로그램의 멀티 스레드 구현을 조사하여 다른 컨트롤러 모델에서 제공하는 많은 CPU 코어를 보다 효율적으로 사용하는 것이 좋습니다.

## ▼ 네트워크 성능 문제 식별(BUI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에서 네트워크 하드웨어 병목 상태를 식별하고 해결할 수 있습니다. 분석 데이터 세트의 결과를 기준으로, 네트워크 처리량을 늘릴 수 있도록 권장되는 수정 조치가 제공되어 있습니다.

1. [워크시트 만들기\(BUI\) \[11\]](#)에 설명된 대로 워크시트를 만듭니다.
2. **Add statistic**(통계 추가) 옆에 있는 추가 아이콘 을 누릅니다.
3. **NETWORK**(네트워크) > **Device bytes**(장치 바이트) > **Broken down by device**(장치별로 분석)로 이동합니다.
4. 10분 이상 기다립니다.

---

주 - 10분은 일반적인 지침입니다. 사용 가능한 최대 네트워크 대역폭을 요구하는 단기 작업량이 있는 경우 이 시간을 조정할 수 있습니다.

---

5. 그래프를 검토합니다.  
네트워크 장치가 최대 처리량의 95%에 도달한 상태로 10분이 초과할 경우 추가 네트워크 장치를 설치해야 할 수 있습니다.

## ▼ 네트워크 성능 문제 식별(CLI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에서 네트워크 하드웨어 병목 상태를 식별하고 해결할 수 있습니다. 분석 데이터 세트의 결과를 기준으로, 네트워크 처리량을 늘릴 수 있도록 권장되는 수정 조치가 제공되어 있습니다.

1. [워크시트 만들기\(CLI\) \[11\]](#)에 설명된 대로 워크시트를 만들어 선택한 후 `dataset`를 입력합니다.

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

2. `set name=nic.kilobytes[device]`를 입력한 후 `commit`을 입력하여 장치별로 분석된 네트워크 장치 바이트를 워크시트에 추가합니다.

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

3. `done`을 입력하고 다시 `done`을 입력하여 컨텍스트를 종료합니다.

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

4. 10분 이상 기다린 후 `analytics datasets`로 이동합니다.

---

주 - 10분은 일반적인 지침입니다. 사용 가능한 최대 네트워크 대역폭을 요구하는 단기 작업량이 있는 경우 이 시간을 조정할 수 있습니다.

---

```
hostname:> analytics datasets
```

5. `show`를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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` 및 이름이 `nic.kilobytes[device]`인 데이터 세트를 입력합니다. 이 예에서 데이터 세트 이름 `nic.kilobytes[device]`는 `dataset-032`에 해당합니다.

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


7. `read 600`을 입력하여 데이터 세트의 마지막 600초, 즉 10분을 읽습니다. 데이터 조사가 완료되었으면 `done`을 입력합니다.

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

네트워크 장치가 최대 처리량의 95%에 도달한 상태로 10분이 초과할 경우 추가 네트워크 장치를 설치해야 할 수 있습니다.

## ▼ 메모리 성능 문제 식별(BUI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에서 메모리 하드웨어 병목 상태를 식별하고 해결할 수 있습니다. 분석 데이터 세트의 결과를 기준으로, 더 많은 DRAM을 설치하여 메모리 성능을 늘릴 수 있도록 권장되는 수정 조치가 제공되어 있습니다.

1. **워크시트 만들기(BUI) [11]**에 설명된 대로 워크시트를 만듭니다.
2. **Add statistic**(통계 추가) 옆에 있는 추가 아이콘 을 누릅니다.
3. **CACHE(캐시) > ARC accesses(ARC 액세스) > Broken down by hit/miss(적중/실패별로 분석)**로 이동합니다.
4. **10분 이상** 기다립니다.

주 - 10분은 일반적인 지침입니다. 메모리 사용이 많은 단기 작업량이 있는 경우 이러한 시간을 조정할 수 있습니다.

5. **그래프를 검토**합니다.  
다음 표의 모든 조건이 있는 경우 추가 DRAM을 설치하는 것이 좋습니다.

조건	설명
데이터 또는 메타데이터에 대한 ARC 액세스 적중이 실패와 비교하여 75-97% 이상인 경우	ARC가 응용 프로그램에 필요한 데이터 또는 메타데이터를 저장하여 이점을 제공합니다.
데이터 또는 메타데이터에 대한 ARC 액세스 적중이 프리패치 적중보다 훨씬 더 큰 경우	대부분의 ARC 액세스가 프리패치 메커니즘보다 실제 응용 프로그램에 사용됩니다.
ARC가 초당 10,000회 이상 액세스되는 경우	어플라이언스가 DRAM을 적중하며, 이는 유틸리티 시스템의 일반 사용률이 아닙니다.
거의 모든 메모리가 ARC에서 사용되며, 사용되지 않은 메모리가 거의 남지 않는 경우	어플라이언스가 이미 존재하는 DRAM의 작은 하위 세트 중 한 작업량만 처리하지 않고 ARC에 가능한 모든 DRAM을 사용합니다.

## ▼ 메모리 성능 문제 식별(CLI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에서 메모리 하드웨어 병목 상태를 식별하고 해결할 수 있습니다. 분석 데이터 세트의 결과를 기준으로, 더 많은 DRAM을 설치하여 메모리 성능을 늘릴 수 있도록 권장되는 수정 조치가 제공되어 있습니다.

1. **워크시트 만들기(CLI) [11]**에 설명된 대로 워크시트를 만들어 선택한 후 **dataset**를 입력합니다.
2. **set name=arc.accesses[hit/miss]**를 입력한 후 **commit**을 입력하여 **적중/실패별로 분석된 캐시 ARC 액세스**를 워크시트에 추가합니다.

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

```
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**을 입력하고 다시 **done**을 입력하여 컨텍스트를 종료합니다.

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

4. **10분 이상 기다린 후 analytics datasets**로 이동합니다.

---

주 - 10분은 일반적인 지침입니다. 메모리 사용이 많은 단기 작업량이 있는 경우 이러한 시간을 조정할 수 있습니다.

---

```
hostname:> analytics datasets
```

5. **show**를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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** 및 이름이 **arc.accesses[hit/miss]**인 데이터 세트를 입력합니다.

이 예에서 데이터 세트 이름 **arc.accesses[hit/miss]**는 **dataset-000**에 해당합니다.

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

7. **read 600**을 입력하여 데이터 세트의 마지막 **600**초, 즉 **10**분을 읽습니다.

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




8. 데이터를 검토합니다.

다음 표의 모든 조건이 있는 경우 추가 DRAM을 설치하는 것이 좋습니다.

조건	설명
데이터 또는 메타데이터에 대한 ARC 액세스 적중이 실패와 비교하여 75-97% 이상인 경우	ARC가 응용 프로그램에 필요한 데이터 또는 메타데이터를 저장하여 이점을 제공합니다.
데이터 또는 메타데이터에 대한 ARC 액세스 적중이 프리패치 적중보다 훨씬 더 큰 경우	대부분의 ARC 액세스가 프리패치 메커니즘보다 실제 응용 프로그램에 사용됩니다.
ARC가 초당 10,000회 이상 액세스되는 경우	어플라이언스가 DRAM을 적중하며, 이는 유틸리티 시스템의 일반 사용률이 아닙니다.
거의 모든 메모리가 ARC에서 사용되며, 사용되지 않은 메모리가 거의 남지 않는 경우	어플라이언스가 이미 존재하는 DRAM의 작은 하위 세트 중 핫 작업량만 처리하지 않고 ARC에 가능한 모든 DRAM을 사용합니다.

## ▼ 첫번째 읽기 캐시 장치를 추가하는 시기(BUI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에 대한 첫번째 읽기 캐시 장치가 필요한지 여부를 확인할 수 있습니다. 장치가 두 개 이상 필요한지 확인하려면 [읽기 캐시 장치를 더 추가하는 시기\(BUI\) \[33\]](#)를 참조하십시오.

1. [워크시트 만들기\(BUI\) \[11\]](#)에 설명된 대로 워크시트를 만듭니다.
2. **Add statistic**(통계 추가) 옆에 있는 추가 아이콘 을 누릅니다.
3. **CACHE**(캐시) > **ARC accesses**(ARC 액세스) > **Broken down by hit/miss**(적중/실패별로 분석)로 이동합니다.
4. **Range average**(범위 평균) 열 아래의 메타데이터 적중을 눌러 적중/실패별로 분석된 초당 ARC 액세스 그래프를 표시합니다.
5. 드릴다운 아이콘 을 누르고 **By L2ARC eligibility**(L2ARC 적격성별)를 선택합니다.
6. 데이터 적중을 눌러 적중/실패별로 분석된 초당 ARC 액세스 그래프를 표시합니다.
7. 드릴다운 아이콘 을 누르고 **By L2ARC eligibility**(L2ARC 적격성별)를 선택합니다.
8. 몇 분 동안 기다립니다.

---

주 - 최대 I/O를 확인하기 위해 대기 시간을 조정할 수 있습니다. 일반 비즈니스 영업 기간 중 24시간 동안 분석을 캡처하면 IO 패턴을 이해하는 데 가장 효과적일 수 있습니다.

---

9. 그래프를 검토합니다.  
다음 조건이 모두 있는 경우 첫번째 읽기 캐시 장치를 추가하는 것이 좋습니다.
  - 데이터 및/또는 메타데이터에 대한 L2ARC 적격 ARC 액세스 실패 횟수가 초당 1500회 이상인 경우
  - 어플라이언스에 ZFS 레코드 크기가 32k 이하인 활성 파일 시스템 또는 LUN이 있는 경우

## ▼ 첫번째 읽기 캐시 장치를 추가하는 시기(CLI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에 대한 첫번째 읽기 캐시 장치가 필요한지 여부를 확인할 수 있습니다. 장치가 두 개 이상 필요한지 확인하려면 [읽기 캐시 장치를 더 추가하는 시기\(CLI\) \[33\]](#)를 참조하십시오.

1. [워크시트 만들기\(CLI\) \[11\]](#)에 설명된 대로 워크시트를 만들어 선택한 후 `dataset`를 입력합니다.

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

2. `set name=arc.accesses[hit/miss]`를 입력한 후 `commit`을 입력하여 적중/실패별로 분석된 캐시 ARC 액세스를 워크시트에 추가합니다.

```
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`를 입력합니다.

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

4. 2~3단계를 반복해서 다음 데이터 세트를 추가합니다.

- 메타데이터 적중 및 실패로 분석된 캐시 ARC 액세스("arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC eligibility]")
- 데이터 적중 및 실패로 분석된 캐시 ARC 액세스("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`을 입력하고 다시 `done`을 입력하여 컨텍스트를 종료합니다.

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

6. 몇 분 동안 기다린 후 `analytics datasets`로 이동합니다.

---

주 - 최대 I/O를 확인하기 위해 대기 시간을 조정할 수 있습니다. 일반 비즈니스 영업 기간 중 24시간 동안 분석을 캡처하면 IO 패턴을 이해하는 데 가장 효과적일 수 있습니다.

---

```
hostname:> analytics datasets
```

7. `show`를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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` 및 이름이 `arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC eligibility]`인 데이터 세트를 입력합니다.

이 예에서 데이터 세트 이름 `arc.accesses[hit/miss=metadata hits][L2ARC eligibility]`는 `dataset-001`에 해당합니다.

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

9. `read 86400`을 입력하여 데이터 세트의 마지막 **86,400**초, 즉 **24시간**을 읽습니다. 데이터 조사가 완료되었으면 `done`을 입력합니다.

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

다음 조건이 모두 있는 경우 첫번째 읽기 캐시 장치를 추가하는 것이 좋습니다.

- 메타데이터에 대한 L2ARC 적격 ARC 액세스 실패 횟수가 초당 1500회 이상인 경우
- 어플라이언스에 ZFS 레코드 크기가 32k 이하인 활성 파일 시스템 또는 LUN이 있는 경우

10. `show`를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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` 및 이름이 `arc.accesses[hit/miss=data hits][L2ARC eligibility]`인 데이터 세트를 입력합니다.

이 예에서 데이터 세트 이름 `arc.accesses[hit/miss=data hits][L2ARC eligibility]`는 `dataset-002`에 해당합니다.

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

12. `read 86400`을 입력하여 데이터 세트의 마지막 **86,400**초, 즉 **24시간**을 읽습니다. 데이터 조사가 완료되었으면 `done`을 입력합니다.

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

다음 조건이 모두 있는 경우 첫번째 읽기 캐시 장치를 추가하는 것이 좋습니다.



- 데이터에 대한 L2ARC 적격 ARC 액세스 실패 횟수가 초당 1500회 이상인 경우
- 어플라이언스에 ZFS 레코드 크기가 32k 이하인 활성 파일 시스템 또는 LUN이 있는 경우



## ▼ 읽기 캐시 장치를 더 추가하는 시기(BUI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에 대한 더 많은 읽기 캐시 장치가 필요한지 여부를 확인할 수 있습니다.

시작하기 전에 Maintenance(유지 관리) > Hardware(하드웨어)로 이동하여 읽기 캐시 장치가 포함된 새시 및 슬롯을 식별합니다.

1. **워크시트 만들기(BUI) [11]**에 설명된 대로 워크시트를 만듭니다.
2. **Add statistic(통계 추가)** 옆에 있는 추가 아이콘 을 누릅니다.
3. **DISK(디스크) > I/O operations(I/O 작업) > Broken down by disk(디스크별로 분석)**로 이동합니다.
4. 읽기 캐시 장치를 선택합니다.
5. 드릴다운 아이콘 을 누르고 **Percent utilization(사용률)**을 선택합니다.
6. 기존의 모든 읽기 캐시 장치에 대해 4단계와 5단계를 반복합니다.
7. **10분 이상** 기다립니다.
8. 그래프를 검토합니다.

기존 장치가 90% 사용되는 경우 읽기 캐시 장치를 더 추가하는 것이 좋습니다.

## ▼ 읽기 캐시 장치를 더 추가하는 시기(CLI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에 대한 더 많은 읽기 캐시 장치가 필요한지 여부를 확인할 수 있습니다.

시작하기 전에 `maintenance hardware show`로 이동하여 읽기 캐시 장치가 포함된 새시 및 슬롯을 식별합니다.

1. **워크시트 만들기(CLI) [11]**에 설명된 대로 워크시트를 만들어 선택한 후 `dataset`를 입력합니다.

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

2. **사용률별로 분석된 읽기 캐시 장치를 워크시트에 추가한 후 `commit`을 입력합니다.** 어플라이언스에서 사용되는 각 읽기 캐시 장치에 대해 반복합니다.

```
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**을 입력하고 다시 **done**을 입력하여 컨텍스트를 종료합니다.

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

4. **10분 이상 기다린 후 analytics datasets**로 이동합니다.

```
hostname:> analytics datasets
```

5. **show**를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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**와 추가한 첫번째 데이터 세트를 입력합니다.

이 예에서 데이터 세트 이름 `io.utilization[disk=hostname/HDD 13]`은 `dataset-021`에 해당합니다.

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

7. **read 600**을 입력하여 데이터 세트의 마지막 **600초**, 즉 **10분**을 읽습니다.

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

8. 워크시트에 추가한 각 데이터 세트에 대해 **6~7단계**를 반복합니다.

9. 데이터를 검토합니다.


기존 장치가 90% 사용되는 경우 읽기 캐시 장치를 더 추가하는 것이 좋습니다.

## ▼ 첫번째 쓰기 로그 장치를 추가하는 시기(BUI)

이 절차를 수행하여 어플라이언스에 대한 첫번째 쓰기 로그 장치가 필요한지 여부를 확인할 수 있습니다. 광 섬유 채널 및 iSCSI 쓰기는 동기적이며 쓰기 캐시가 사용으로 설정된 경우 로그 장치로부터 이점을 얻습니다. 계속하기 전에 LUN에서 쓰기 캐싱을 사용으로 설정할 경우의 결과에 대해 문서화된 내용을 자세히 읽고 이해해야 합니다. 자세한 내용은 [Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서](#), 릴리스 OS8.6.x 의 “공유 공간 관리”를 참조하십시오.

쓰기 로그 장치를 두 개 이상 추가해야 하는지 확인하려면 [쓰기 로그 장치를 더 추가하는 시기\(BUI\) \[37\]](#)를 참조하십시오.

1. [워크시트 만들기\(BUI\) \[11\]](#)에 설명된 대로 워크시트를 만듭니다.

2. **Add statistic(통계 추가)** 옆에 있는 추가 아이콘 을 누릅니다.
3. **PROTOCOL(프로토콜) > NFSv2 operations(NFSv2 작업) > Broken down by type of operation(작업 유형별로 분석)**으로 이동합니다.
4. 어플라이언스를 위해 구성된 각 프로토콜에 대해 2단계와 3단계를 반복합니다.
5. **15분 이상** 기다립니다.

---

주 - 15분은 일반적인 지침입니다. 성능에 민감한 단기 동기식 쓰기 작업량이 있는 경우 이 시간을 조정할 수 있습니다.

---

6. 그래프를 검토합니다.  
다음 조건이 하나 또는 모두 있는 경우 쓰기 로그 장치를 추가하는 것이 좋습니다.
  - iSCSI 쓰기, 광 섬유 채널 쓰기 및 NFS/SMB 동기 작업의 합계가 초당 1000회 이상인 경우
  - NFS 커밋 횟수가 초당 100회 이상인 경우

## ▼ 첫번째 쓰기 로그 장치를 추가하는 시기(CLI)

이 절차를 수행하여 어플라이언스에 대한 첫번째 쓰기 로그 장치가 필요한지 여부를 확인할 수 있습니다. 광 섬유 채널 및 iSCSI 쓰기는 동기적이며 쓰기 캐시가 사용으로 설정된 경우 로그 장치로부터 이점을 얻습니다. 계속하기 전에 LUN에서 쓰기 캐싱을 사용으로 설정할 경우의 결과에 대해 문서화된 내용을 자세히 읽고 이해해야 합니다. 자세한 내용은 [Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서, 릴리스 OS8.6.x](#)의 “공유 공간 관리”를 참조하십시오.

쓰기 로그 장치를 두 개 이상 추가해야 하는지 확인하려면 [쓰기 로그 장치를 더 추가하는 시기\(CLI\) \[38\]](#)를 참조하십시오.

1. **워크시트 만들기(CLI) [11]**에 설명된 대로 워크시트를 만들어 선택한 후 `dataset`를 입력합니다.

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

2. `set name=nfs2.ops[op]`를 입력한 후 `commit`을 입력하여 작업 유형별로 분석된 초당 NFSv2 작업을 워크시트에 추가합니다.

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

3. `dataset`를 입력합니다.

4. 2~3단계를 반복해서 다음 데이터 세트를 추가합니다.

- 작업 유형별로 분석된 초당 NFSv3 작업(nfs3.ops[op])
- 작업 유형별로 분석된 초당 NFSv4 작업(nfs4.ops[op])
- 작업 유형별로 분석된 초당 iSCSI 작업(iscsi.ops[op])
- 작업 유형별로 분석된 초당 광 섬유 채널 작업(fc.ops[op])
- 작업 유형별로 분석된 초당 SMB 작업(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=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. done을 입력하고 다시 done을 입력하여 컨텍스트를 종료합니다.

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

6. 15분 이상 기다린 후 analytics datasets로 이동합니다.

---

주 - 15분은 일반적인 지침입니다. 성능에 민감한 단기 동기식 쓰기 작업량이 있는 경우 이 시간을 조정할 수 있습니다.

---

```
hostname:> analytics datasets
```

7. show를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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 및 이름이 nfs2.ops[op]인 데이터 세트를 입력합니다.

이 예에서 데이터 세트 이름 nfs2.ops[op]는 dataset-030에 해당합니다.

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

9. `read 900`을 입력하여 데이터 세트의 마지막 **900**초, 즉 **15**분을 읽고, 데이터를 복사하여 이후에 참조할 수 있도록 사용자 환경에 저장합니다.

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

10. `done`을 입력합니다.

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

11. 다음 데이터 세트에 대해 7~10단계를 반복합니다.

- 작업 유형별로 분석된 초당 NFSv3 작업(`nfs3.ops[op]`)
- 작업 유형별로 분석된 초당 NFSv4 작업(`nfs4.ops[op]`)
- 작업 유형별로 분석된 초당 iSCSI 작업(`iscsi.ops[op]`)
- 작업 유형별로 분석된 초당 광 섬유 채널 작업(`fc.ops[op]`)
- 작업 유형별로 분석된 초당 SMB 작업(`smb.ops[op]`)

---

주 - 이후에 참조할 수 있도록 각 데이터 세트에 대한 데이터를 복사하고 사용자 환경에 저장하는 것을 잊지 마십시오.

---

```
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-40
```

12. 데이터를 검토합니다.



다음 조건이 하나 또는 모두 있는 경우 첫번째 쓰기 로그 장치를 추가하는 것이 좋습니다.

- iSCSI 쓰기, 광 섬유 채널 쓰기 및 NFS/SMB 동기 작업의 합계가 초당 1000회 이상인 경우
- NFS 커밋 횟수가 초당 100회 이상인 경우

## ▼ 쓰기 로그 장치를 더 추가하는 시기(BUI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에 대한 더 많은 쓰기 로그 장치가 필요한지 여부를 확인할 수 있습니다.

시작하기 전에 Maintenance(유지 관리) > Hardware(하드웨어)로 이동하여 쓰기 캐시 장치가 포함된 새시 및 슬롯을 식별합니다.

1. **워크시트 만들기(BUI) [11]**에 설명된 대로 워크시트를 만듭니다.
2. **Add statistic(통계 추가)** 옆에 있는 추가 아이콘 을 누릅니다.
3. **DISK(디스크) > Disks(디스크) > Broken down by percent utilization(사용률별로 분석)**으로 이동합니다.
4. 쓰기 로그 장치를 선택합니다.
5. 드릴다운 아이콘 을 누르고 **As a raw statistic(원시 통계로)**을 선택합니다.
6. 기존의 모든 쓰기 로그 장치에 대해 4단계와 5단계를 반복합니다.
7. **10분 이상** 기다립니다.

---

주 - 10분은 일반적인 지침입니다. 성능에 민감한 단기 동기식 쓰기 작업량이 있는 경우 이 시간을 조정할 수 있습니다.

---

8. 그래프를 검토합니다.  
기존 장치가 90% 사용되는 경우 쓰기 로그 장치를 더 추가하는 것이 좋습니다.

## ▼ 쓰기 로그 장치를 더 추가하는 시기(CLI)

다음 절차를 수행하여 어플라이언스에 대한 더 많은 쓰기 로그 장치가 필요한지 여부를 확인할 수 있습니다.

1. **워크시트 만들기(CLI) [11]**에 설명된 대로 워크시트를 만들어 선택한 후 **dataset**를 입력합니다.

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

2. **set name="io.disks[utilization=90]"**을 입력한 후 **commit**을 입력하여 사용률이 90% 이상인 디스크를 워크시트에 추가합니다.

```
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**을 입력하고 다시 **done**을 입력하여 컨텍스트를 종료합니다.

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

4. 10분 이상 기다린 후 `analytics datasets`로 이동합니다.

주 - 10분은 일반적인 지침입니다. 성능에 민감한 단기 동기식 쓰기 작업량이 있는 경우 이 시간을 조정할 수 있습니다.

```
hostname:> analytics datasets
```

5. `show`를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.

```
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` 및 이름이 `io.disks[utilization=90]`인 데이터 세트를 입력합니다. 이 예에서 데이터 세트 이름 `io.disks[utilization=90]`은 `dataset-019`에 해당합니다.

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

7. `read 600`을 입력하여 데이터 세트의 마지막 600초, 즉 10분을 읽습니다.


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

8. 데이터를 검토합니다. 기존 장치가 90% 사용되는 경우 쓰기 로그 장치를 더 추가하는 것이 좋습니다.

## ▼ 디스크를 더 추가하는 시기(BUI)

이 절차를 수행하여 디스크를 더 추가해야 하는지 여부를 확인할 수 있습니다. RAID 프로파일 및/또는 ZFS 레코드 크기를 잘못 선택하면 디스크가 과도하게 사용될 수 있습니다. 이 경우 RAIDZ에서 미러링된 프로파일로 이동하거나 ZFS 레코드 크기를 클라이언트 I/O 크기에 일치시켜 기존 디스크 사용률을 줄일 수 있습니다.

또한 시스템이 읽기 또는 쓰기 최적화된 플래시 드라이브 없이 구성된 경우 DRAM을 초과하는 모든 I/O 작업이 디스크에서 처리됩니다. 성능 향상을 위해서는 무작위 읽기 또는 동기적 쓰기를 포함하는 모든 작업에 대해 플래시 사용을 고려합니다.

1. [워크시트 만들기\(BUI\) \[11\]](#)에 설명된 대로 워크시트를 만듭니다.
2. **Add statistic**(통계 추가) 옆에 있는 추가 아이콘 을 누릅니다.
3. **DISK(디스크) > Disks(디스크) > Broken down by percent utilization(사용률별로 분석)**으로 이동합니다.

4. 70% 범위 평균을 마우스 오른쪽 버튼으로 누르고 **By disk(디스크별)**를 누릅니다.
5. 30분 이상 기다립니다.

---

주 - 30분은 일반적인 지침입니다. 디스크 사용률에서 병목 상태를 초래하는 단기 작업량이 있는 경우 30분 미만에서 추가 디스크를 선택하는 것이 좋습니다.

---

6. 그래프를 검토합니다.  
기존 디스크 중 50% 이상이 70% 이상 사용되는 경우 추가 디스크를 사용하는 것이 좋습니다.

## ▼ 디스크를 더 추가하는 시기(CLI)

이 절차를 수행하여 디스크를 더 추가해야 하는지 여부를 확인할 수 있습니다. RAID 프로파일 및/또는 ZFS 레코드 크기를 잘못 선택하면 디스크가 과도하게 사용될 수 있습니다. 이 경우 RAIDZ에서 미러링된 프로파일로 이동하거나 ZFS 레코드 크기를 클라이언트 I/O 크기에 일치시켜 기존 디스크 사용률을 줄일 수 있습니다.

또한 시스템이 읽기 또는 쓰기 최적화된 플래시 드라이브 없이 구성된 경우 DRAM을 초과하는 모든 I/O 작업이 디스크에서 처리됩니다. 성능 향상을 위해서는 무작위 읽기 또는 동기적 쓰기를 포함하는 모든 작업에 대해 플래시 사용을 고려합니다.

1. **워크시트 만들기(CLI) [11]**에 설명된 대로 워크시트를 만들어 선택한 후 `dataset`를 입력합니다.

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

2. `set name="io.disks[utilization=70]"`을 입력한 후 `commit`을 입력하여 사용률이 70% 이상인 디스크를 워크시트에 추가합니다.

```
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`을 입력하고 다시 `done`을 입력하여 컨텍스트를 종료합니다.

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

4. 30분 이상 기다린 후 `analytics datasets`로 이동합니다.

---

주 - 30분은 일반적인 지침입니다. 디스크 사용률에서 병목 상태를 초래하는 단기 작업량이 있는 경우 30분 미만에서 추가 디스크를 선택하는 것이 좋습니다.

---

```
hostname:> analytics datasets
```

5. `show`를 입력하여 사용 가능한 데이터 세트 목록을 표시합니다.




```
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** 및 이름이 `io.disks[utilization=70]`인 데이터 세트를 입력합니다.  
이 예에서 데이터 세트 이름 `io.disks[utilization=70]`은 `dataset-025`에 해당합니다.  
hostname:analytics datasets> **select dataset-025**
7. **read 1800**을 입력하여 데이터 세트의 마지막 **1800**초, 즉 **30**분을 읽습니다.  
hostname:analytics dataset-025> **read 1800**
8. 데이터를 검토합니다.  
기존 디스크 중 50% 이상이 70% 이상 사용되는 경우 추가 디스크를 사용하는 것이 좋습니다.

## ▼ 임계값 경보 구성(BUI)

이 절차에서는 특정 데이터 세트가 설정된 임계값 레벨을 초과하거나 그 아래로 떨어질 때 자동 알림을 받을 수 있습니다.

1. **Configuration(구성) > Alerts(경보)**로 이동합니다.
2. **Threshold alerts(임계값 경보)**를 누른 후 추가 아이콘 을 누릅니다.
3. **Threshold(임계값)**에 대해 데이터 세트, 경보를 생성할 시점 및 퍼센트 값을 입력합니다.
4. **Timing(시간)**에 대해서는 값을 입력하고 간격을 선택합니다.
5. 특정 기간 내에만 또는 특정 요일에만 이벤트 알림을 받으려는 경우 적합한 확인란 및 값을 선택합니다.
6. 조건이 있는 동안 지속적으로 동일한 이벤트에 대한 알림을 받으려는 경우 적합한 재게시 확인란을 선택하고, 값을 입력하고, 간격을 선택합니다.
7. **Alert(경보) 조치**의 경우 작업을 선택하고 모든 해당 필드를 완료합니다.
8. (옵션) **TEST(테스트)**를 눌러서 경보 조치를 테스트합니다.
9. **APPLY(적용)**를 누릅니다.

## ▼ 임계값 경고 구성(CLI)

1. `configuration alerts thresholds`로 이동합니다.

2. `create`를 입력합니다.

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

3. `show`를 입력하여 임계값 경고 등록 정보 목록을 표시합니다.

4. 등록 정보를 설정합니다.





이 예에서는 어느 요일에든 1시간 이상 80%를 초과할 경우 시스템 폴에 대한 용량 임계값 경고를 설정합니다. 경보는 조건이 지속되는 동안 매일 재게시됩니다. 조건이 하루 이상 해제되는 경우에도 경보가 게시됩니다.

```
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. `commit`을 입력하여 작업을 완료합니다.

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

## ▼ 워크시트 내보내기(BUI)


1. [워크시트 만들기\(BUI\) \[11\]](#)에 설명된 대로 관심 있는 데이터 세트를 포함하는 워크시트를 만듭니다.
2. 이 워크시트를 사용하여 추가 분석이 필요한 기간 동안 데이터를 수집합니다.
3. 동기화 아이콘 을 눌러 데이터 세트를 동기화합니다.
4. 일시 중지 아이콘 을 누릅니다.
5. 확대 아이콘  및 축소 아이콘 을 눌러 관심 있는 기간을 표시합니다.

---

주 - 보기의 데이터만 Analytics 지원 번들에 포함됩니다.

---

6. **Save(저장)**를 누릅니다.

7. **Analytics > Saved Worksheets**(저장된 워크시트)로 이동합니다.
8. 내보내려는 워크시트를 가리키고 내보내기 아이콘 을 누릅니다.

---

주 - 업로드하려면 먼저 어플라이언스가 Phone Home 서비스에 등록되어 있어야 합니다. 자세한 내용은 [Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서](#), 릴리스 OS8.6.x 의 “Phone Home 구성”을 참조하십시오.

---

9. 워크시트를 요청할 때 오라클 고객지원센터 담당자가 제공하는 서비스 요청 번호를 입력합니다.
10. **APPLY**(적용)를 누릅니다.
11. 지원 번들의 파일 이름을 기록하여 오라클 고객지원센터 담당자가 검색할 수 있도록 제공합니다.

## ▼ 워크시트 내보내기(CLI)

1. `analytics worksheets`로 이동합니다.
2. `show`를 입력하여 사용 가능한 워크시트 목록을 표시합니다.

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

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


3. `select` 및 내보내려는 워크시트를 입력합니다.

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

4. `bundle` 및 서비스 요청 번호를 입력합니다.

```
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
```

## ▼ 데이터 세트를 CSV 파일로 다운로드(BUI)

1. 다운로드하려는 데이터 세트를 포함하는 열린 워크시트 또는 저장된 워크시트로 이동합니다.
2. 다운로드하려는 데이터 세트 위에 있는 데이터 내보내기 아이콘 을 누릅니다.

**3. 로컬에 파일을 저장합니다.**

# Analytics 데이터 보존 정책

---

## 기본 보존 정책

기본적으로 어플라이언스는 초당 데이터를 7일간, 분당 데이터를 14일간, 시간당 데이터를 90일간 보존합니다. 그러나 비즈니스 요구사항에 맞게 데이터 보존 정책을 지정하는 것이 좋습니다. 보존 정책은 장기간 동안 많은 양의 이전 데이터를 수집하려는 경우에 특히 중요합니다. 최대 보존 기간은 2년입니다. OS8.6.0 이상에 대한 소프트웨어 업데이트에서는 이전 보존 정책 설정을 최대 2년으로 제한합니다. 보존 정책 수정 내용은 감사 로그에 기록됩니다. 이 기본 보존 정책은 소프트웨어 버전 OS8.6.0 이상에서 적용됩니다.

## 보존 정책 사용

보존 정책은 특정 기간 또는 보존 기간 동안 초 단위, 분 단위 또는 시간 단위로 수집되는 최소 데이터 양을 제한합니다. 보존 정책은 단위당 하나씩 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 요구사항을 포함해서 비즈니스 요구사항에 따라 최소 분량의 데이터만 보존하는 것이 좋습니다.

초 단위 데이터는 단위가 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 요구사항을 충족하도록 보존 정책을 조정합니다. 보존 정책은 모든 활성 데이터 세트에 적용되며, 일시 중지된 데이터 세트에는 영향을 주지 않습니다.

단위가 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.

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. 데이터 단위가 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.

### 보존된 데이터 보기

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

#### 관련 항목

- 사용자에게 대한 권한 부여 범위를 정의하는 데 대한 자세한 내용은 [Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서, 릴리스 OS8.6.x의 "사용자 구성"](#)을 참조하십시오.
- Analytics 정책의 등록 정보에 대한 자세한 내용은 ["데이터 보존 등록 정보" \[46\]](#)를 참조하십시오.

## 데이터 보존 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 제한하지 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 요구사항을 비롯한 비즈니스 요구사항에 따라 설정해야 합니다.

**표 1**            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.

## Analytics 워크시트 이해

---

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 사용하는 방법은 “[워크시트 관리](#)” [11]를 참조하십시오.

워크시트에 대한 자세한 내용은 다음 항목을 참조하십시오.

- “[워크시트 그래프 및 플롯](#)” [47]
- “[그래프 조정](#)” [48]
- “[양자화 플롯 조정](#)” [49]
- “[배경 패턴](#)” [50]
- “[도구 모음 참조](#)” [50]
- “[워크시트 탭](#)” [51]
- “[저장된 워크시트 등록 정보](#)” [52]
- “[BUI 아이콘 참조](#)” [52]

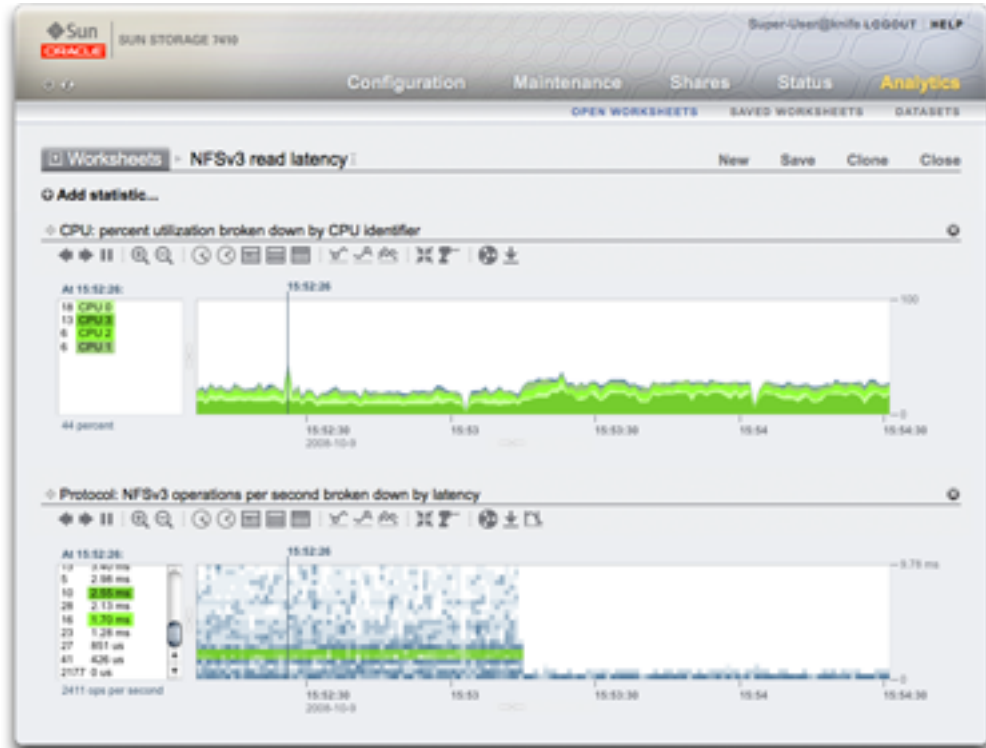
### 워크시트 그래프 및 플롯

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

- CPU: percent utilization broken down by CPU identifier(CPU: CPU 식별자별로 분석된 사용률) - 그래프로 표시됨
- Protocol: NFSv3 operations per second broken down by latency(프로토콜: 대기 시간별로 분석된 초당 NFSv3 작업) - 양자화 플롯으로 표시됨

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

그림 1 대기 시간별 NFSv3을 보여주는 그림



## 그래프 조정

그래프에서는 다음과 같은 기능이 제공됩니다.

- 왼쪽 패널에는 그래프의 구성요소가 나열됩니다(사용할 수 있는 경우). 이 그래프는 "CPU 식별자별로 분석된..."이므로 왼쪽 패널에 CPU 식별자가 나열됩니다. 표시된 기간(또는 선택된 시간)에 작동한 구성요소만 왼쪽에 나열됩니다.
- 왼쪽 패널 구성요소를 누르면 주 플롯 창에 해당 데이터가 강조 표시됩니다.
- 왼쪽 패널 구성요소를 Shift 키를 누른 상태로 누르면 여러 개의 구성요소를 한 번에 강조 표시할 수 있습니다(이 예에서는 4개의 CPU 식별자가 모두 강조 표시됨).
- 왼쪽 패널 구성요소를 마우스 오른쪽 버튼으로 누르면 사용 가능한 드릴다운이 표시됩니다.



- 왼쪽 패널에 일단 10개의 구성요소가 표시되며 그 뒤에 "..."가 표시됩니다. "..."를 눌러 구성요소를 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 구성요소의 왼쪽 패널에 해당 시점에 대한 세부정보가 나열됩니다. 왼쪽 상자 위 텍스트에 표시되는 "At 15:52:26:"은 구성요소 세부정보가 어떤 구성요소에 대한 것인지 나타냅니다. 시간이 선택되지 않은 경우에는 "Range average:(범위 평균:)"라는 텍스트가 나타납니다.
- Y 축은 가장 높은 점을 그래프에 표시할 수 있도록 자동으로 크기가 조정됩니다(100%로 고정되는 사용자 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 구성요소 그래프를 세로로 확대하는 데 사용될 수도 있습니다. 먼저 왼쪽에서 하나 이상의 구성요소를 선택한 다음 라인 그래프로 전환합니다.
- 시간 범위를 확대하려면 범위를 시작할 위치를 누르고 shift 키를 누른 상태에서 끝 위치를 누른 다음 확대 아이콘(🔍)을 누릅니다.

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.

## 양자화 플롯 조정

스크린샷의 NFS 대기 시간 통계는 양자화 플롯으로 렌더링되어 있습니다. 이 이름은 데이터가 수집 및 표시되는 방법을 나타냅니다. 통계가 업데이트될 때마다 데이터가 버킷으로 양자화되어 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 보여줍니다(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 아이콘을 가리키면 현재 값이 표시됩니다.
- 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.
- 높이를 확장할 수 있습니다. 플롯 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 중지된 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 설명서의 "지원 번들 사용"](#)을 참조하십시오.

## 도구 모음 참조

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

표 2 도구 모음 참조

아이콘	누르기	Shift 키를 누른 상태로 누르기
	시간에서 뒤로 이동(왼쪽으로 이동)	시간에서 뒤로 이동(왼쪽으로 이동)

아이콘	누르기	Shift 키를 누른 상태로 누르기
	시간에서 앞으로 이동(오른쪽으로 이동)	시간에서 앞으로 이동(오른쪽으로 이동)
	지금으로 이동	지금으로 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
	통계 데이터 저장	통계 데이터 저장
	통계 데이터 내보내기	통계 데이터 내보내기

각 버튼을 가리키면 누르기 동작을 설명하는 도구 설명이 표시됩니다.

## 워크시트 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.
- 워크시트가 클러스터화된 시스템의 한 노드에 저장되어 있는 경우 동일한 제목을 사용하는 워크시트의 복사본이 피어에 전파됩니다. 피어에 워크시트 통계를 영구적으로 저장하려면 저장을 누릅니다.

## 저장된 워크시트 등록 정보

저장된 워크시트에 대해 다음과 같은 등록 정보가 저장됩니다.





표 3 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)
소유자	워크시트를 소유한 사용자
생성됨	워크시트를 만든 시간
수정됨	워크시트를 마지막으로 수정한 시간(CLI에만 표시)

## BUI 아이콘 참조

저장된 워크시트 항목을 가리키면 다음 컨트롤이 표시됩니다.

표 4 BUI 아이콘

아이콘	설명
	분석을 위해 이 워크시트 번들을 오라클 고객지원센터에 업로드합니다. 업로드하려면 먼저 어플라이언스가 Phone Home 서비스에 등록되어 있어야 합니다 ( <a href="#">Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서, 릴리스 OS8.6.x의 "Phone Home 구성" 참조</a> ). 워크시트를 요청할 때 오라클 고객지원센터 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.

## Analytics 데이터 세트 정보

데이터 세트라는 용어는 통계를 위해 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 아카이브 해야 나중에 볼 수 있도록 디스크에 저장됩니다. [“통계 작업” \[60\]](#)을 참조하십시오.

### Analytics 데이터 세트 보기

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 5 데이터 세트 필드 설명

필드	설명
상태 아이콘	<a href="#">표 6. “BUI 아이콘”</a> 을 참조하십시오.
오버헤드	데이터 세트가 성능에 미치는 영향으로 낮음, 중간 또는 높음입니다. 아래 표를 참조하십시오. 또한 <a href="#">“스토리지 성능 영향” [56]</a> 및 <a href="#">“실행 성능 영향” [58]</a> 을 참조하십시오.
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. 일부 아이콘은 데이터 세트 항목을 가리키는 경우에만 표시됩니다.

표 6 BUI 아이콘

아이콘	설명
	데이터 세트가 적극적으로 데이터를 수집하고 있습니다.
	데이터 세트가 현재 데이터 수집을 일시 중단하고 있습니다.
	데이터 세트의 오버헤드가 낮습니다.
	데이터 세트의 오버헤드가 중간입니다.
	데이터 세트의 오버헤드가 높습니다.
	아카이브된 데이터 세트를 일시 중단/재개합니다.
	이 데이터 세트를 디스크에 아카이브합니다.
	이 데이터 세트에서 전체 또는 일부 데이터를 삭제합니다.

이러한 데이터 세트 작업에 대한 설명은 “통계 작업” [60]을 참조하십시오.

## Analytics 통계 이해

---

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.

클러스터화된 시스템에서 서비스 작동 중지 시간을 최소화하기 위해 페일백 및 인계 작업 중에는 통계 및 데이터 세트를 사용할 수 없습니다. 데이터가 수집되지 않으며, 통계를 일시 중단 또는 재개하려는 시도는 페일백 및 인계 작업이 완료되고 데이터 수집이 자동으로 재개될 때까지 지연됩니다.

성능 영향, 작업 및 기본 통계에 대한 자세한 내용은 다음 항목을 참조하십시오.

- [“스토리지 성능 영향” \[56\]](#)
- [“실행 성능 영향” \[58\]](#)
- [“통계 작업” \[60\]](#)
- [“기본 통계” \[61\]](#)

모니터링할 수 있는 Analytics 통계에 대한 자세한 내용은 다음 항목을 참조하십시오.

- [“CPU: 사용률” \[62\]](#)
- [“캐시: ARC 액세스” \[64\]](#)
- [“캐시: L2ARC I/O 바이트” \[67\]](#)
- [“캐시: L2ARC 액세스” \[67\]](#)
- [“용량: 사용된 용량 바이트” \[68\]](#)
- [“용량: 사용된 용량 퍼센트” \[69\]](#)
- [“용량: 사용된 시스템 풀 바이트” \[71\]](#)
- [“용량: 사용된 시스템 풀 퍼센트” \[72\]](#)
- [“데이터 이동: 새도우 마이그레이션 바이트” \[72\]](#)
- [“데이터 이동: 새도우 마이그레이션 작업” \[73\]](#)
- [“데이터 이동: 새도우 마이그레이션 요청” \[74\]](#)
- [“데이터 이동: NDMP 바이트 통계” \[75\]](#)
- [“데이터 이동: NDMP 작업 통계” \[75\]](#)
- [“데이터 이동: 복제 바이트” \[76\]](#)
- [“데이터 이동: 복제 작업” \[76\]](#)
- [“디스크: 디스크” \[77\]](#)

- “디스크: I/O 바이트” [79]
- “디스크: I/O 작업” [80]
- “네트워크: 장치 바이트” [81]
- “네트워크: 인터페이스 바이트” [82]
- “프로토콜: SMB/SMB2 바이트” [94]
- “프로토콜: SMB 작업” [83]
- “프로토콜: 광 섬유 채널 바이트” [84]
- “프로토콜: 광 섬유 채널 작업” [85]
- “프로토콜: FTP 바이트” [86]
- “프로토콜: HTTP/WebDAV 요청” [87]
- “프로토콜: iSCSI 바이트” [89]
- “프로토콜: iSCSI 작업” [89]
- “프로토콜: NFSv[2-4] 바이트” [91]
- “프로토콜: NFSv[2-4] 작업” [92]
- “프로토콜: SFTP 바이트” [93]
- “프로토콜: SRP 바이트” [95]
- “프로토콜: SRP 작업” [96]

## 스토리지 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.

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 큼니다. 시스템 디스크 사용량 및 사용 가능한 공간의 경우 [Oracle ZFS Storage Appliance 고객 서비스 설명서의 “시스템 디스크 상태 보기”](#)를 참조하십시오.

다음은 4개월 이상 실행되고 있는 어플라이언스에서 가져온 크기입니다.

표 7 4개월 동안 실행 중인 어플라이언스에서 가져온 크기

범주	통계	지속 기간	데이터 세트 크기*	소비된 디스크*
CPU	사용률	130일	127MB	36MB



범주	통계	지속 기간	데이터 세트 크기*	소비된 디스크*
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 중단 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: 사용률
- 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: CPU 모드별로 분석된 사용률
- 프로토콜: 작업 유형별로 분석된 초당 NFSv3 작업
- 디스크: 디스크별로 분석된 초당 I/O 바이트
- 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. 통계를 내보내거나 통계 데이터를 CSV 형식으로 다운로드하는 방법에 대한 자세한 내용은 [Analytics 작업 \[9\]](#)을 참조하십시오.

## 실행 성능 영향

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 중단할 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 중단된 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 운영체제 카운터에서 가져오므로 정적 통계라고 할 수 있습니다. 이러한 통계는 시스템에서 이미 일정 부분 관리하고 있으므로 해당 통계 수집이 시스템 성능에 미치는 영향은 미미합니다(이러한 통계는 대개 *Kstar*이라고 하는 운영체제 기능을 통해 수집됨). 다음은 이러한 통계의 예입니다.

표 8 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](#)" [61]를 참조하십시오.

### 동적 통계

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

작동이 초당 1000ops인 디스크 세부정보를 추적할 경우에는 성능이 눈에 띄게 저하되지 않을 가능성이 높지만, 초당 100,000개의 패킷을 내보내는 네트워크 세부정보를 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 9** 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

"..."은 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. 이런 방식으로 성능 영향을 계산하는 단계에 대해서는 [Analytics 작업 \[9\]](#)을 참조하십시오.

## 통계 작업

통계/데이터 세트에서 다음과 같은 작업을 수행할 수 있습니다.

**표 10** 통계/데이터 세트에서 수행되는 작업

작업	설명
열기	통계에서 읽기 시작하고(매초) 메모리에 데이터 세트의 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 캐

작업	설명
	시된 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 3 주 분량의 저장된 데이터만 보유하려는 경우 "다음보다 오래됨" 텍스트 상자에 "3"을 입력한 다음 드롭다운 메뉴에서 "주"를 선택합니다.
일시 중단	아카이브된 통계를 일시 중단합니다. 새 데이터를 읽지는 않지만 기존 디스크 아카이브는 그대로 유지됩니다.
재개	이전에 일시 중단된 통계를 재개하여 데이터를 읽고 아카이브에 쓰는 작업을 계속합니다.

## 기본 통계

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

표 11 기본 통계

범주	통계
CPU	사용률
CPU	CPU 모드별로 분석된 사용률
캐시	적중/실패별로 분석된 초당 ARC 액세스
캐시	ARC 크기
캐시	구성요소별로 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

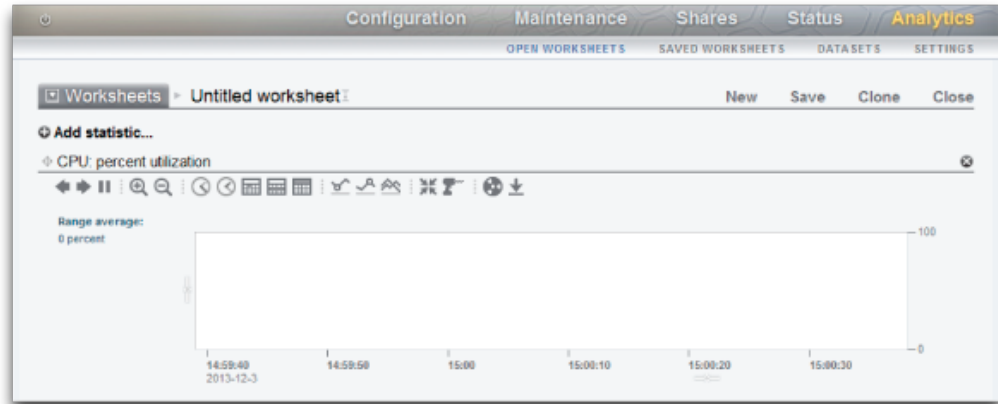
범주	통계
디스크	초당 I/O 바이트
디스크	작업 유형별로 분석된 초당 I/O 바이트
디스크	초당 I/O 작업
디스크	디스크별로 분석된 초당 I/O 작업
디스크	작업 유형별로 분석된 초당 I/O 작업
네트워크	초당 장치 바이트
네트워크	장치별로 분석된 초당 장치 바이트
네트워크	방향별로 분석된 초당 장치 바이트
프로토콜	초당 SMB 작업
프로토콜	작업 유형별로 분석된 초당 SMB 작업
프로토콜	초당 SMB2 작업
프로토콜	작업 유형별로 분석된 초당 SMB2 작업
프로토콜	초당 FTP 바이트
프로토콜	초당 광 섬유 채널 바이트
프로토콜	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 기본 통계는 최소한의 통계 모음 오버헤드를 일으키면서 프로토콜을 광범위하게 관찰할 수 있도록 선정된 것이며, 일반적으로 벤치마킹 시에도 사용되지 않습니다. 통계 오버헤드에 대한 자세한 내용은 “스토리지 성능 영향” [56] 및 “실행 성능 영향” [58]을 참조하십시오.

## CPU: 사용률

이 통계는 어플라이언스 CPU의 평균 사용률을 보여줍니다. CPU는 소켓 또는 하드웨어 스텝의 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

그림 3에서는 어플라이언스가 NFSv3에서 캐시된 데이터를 2GB/초로 제공할 때의 CPU: CPU 모드별로 분석된 사용률을 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).

## CPU 사용률 확인 시점

시스템 병목을 조사할 때 CPU 사용률을 확인할 수 있습니다. CPU를 소비하는 기능(예: 압축)을 사용으로 설정할 때도 해당 기능의 CPU 비용을 측정하기 위해 이 통계를 확인할 수 있습니다.

## CPU: 사용률 분석

CPU 사용률에 사용할 수 있는 분석은 다음과 같습니다.

**표 12** 사용자 분석

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

CPU 모드는 다음과 같습니다.

**표 13** CPU 모드

CPU 모드	설명
user	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 사용자별로 분석된 CPU를 사용하십시오. 이 분류에서는 사용률을 CPU의 히트맵으로 나타내므로 사용률이 100%인 단일 CPU를 쉽게 식별할 수 있습니다.

### 세부정보

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.

## 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.

### ARC 액세스 확인 시점



성능 문제를 조사할 때 현재 작업량이 ARC에 캐시되는 정도를 이해하기 위해 ARC 액세스를 확인할 수 있습니다.

### ARC 액세스 분석

캐시 ARC 액세스에서 사용할 수 있는 분석은 다음과 같습니다.

표 14 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.

“[실행 성능 영향](#)” [58]에서 설명한 대로 파일 이름 기준과 같은 분석을 사용하면 성능이 크게 영향을 받을 수 있습니다.

적중/실패 상태 다음과 같습니다.

표 15 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.
메타데이터 적중	메타데이터 블록이 ARC DRAM 캐시에 있고 반환됩니다. 메타데이터는 데이터 블록을 가리키는 온디스크 파일 시스템 프레임워크를 포함합니다. 메타데이터의 다른 예는 아래에 나와 있습니다.
메타데이터 실패	메타데이터 블록이 ARC DRAM 캐시에 없습니다. 데이터 블록을 L2ARC 캐시 장치(사용 가능하고 데이터가 캐시된 경우) 또는 풀 디스크에서 읽습니다.
프리패치된 데이터/메타데이터 적중/실패	응용 프로그램 요청에서 직접 액세스한 것이 아니라 프리패치 메커니즘에서 트리거한 ARC 액세스입니다. 프리패치에 대한 자세한 내용은 아래에 나와 있습니다.

### 메타데이터

메타데이터의 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 ARC에 앞서 발생합니다. 프리패치 ARC 작동을 이해하려면 이 점을 염두에 두십시오. 예를 들어, 다음이 발생한다고 가정합니다.

**표 16** 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
- 프리패치 데이터 실패: 23

하지만 프리패치 작업에서 128KB I/O 크기로 요청했다면  $23 \times 128 = 2944\text{KB}$ 이고, 응용 프로그램에서 8KB I/O 크기로 요청했다면  $368 \times 8 = 2944\text{KB}$ 입니다.

### 추가 분석

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

## 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.

### L2ARC I/O 바이트 확인 시점

캐시: L2ARC I/O 바이트 통계는 캐시 준비 중에 확인하면 좋습니다. 쓰기 바이트는 L2ARC 준비 시간의 속도를 보여줍니다.

### L2ARC I/O 바이트 분석

표 17 L2ARC I/O 바이트 분석

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

### 추가 분석

또한 [“캐시: L2ARC 액세스” \[67\]](#)를 참조하십시오.

## 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.

### L2ARC 액세스 확인 시점

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

### L2ARC 액세스 분석

표 18 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.

분석	설명
L2ARC 적격성	L2ARC 액세스 시간에 측정된 L2ARC 캐싱 자격입니다.
프로젝트	L2ARC에 액세스하는 프로젝트를 보여줍니다.
공유	L2ARC에 액세스하는 공유를 보여줍니다.
LUN	L2ARC에 액세스하는 LUN을 보여줍니다.

“실행 성능 영향” [58]에서 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.

## 용량: 사용된 용량 바이트

이 통계는 예약을 제외하고 데이터, 메타데이터, 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 사용합니다. 워크시트의 경우 "set name" 명령을 사용합니다. 다음의 "\ " 문자는 줄 바꿈을 나타냅니다.

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

또는

```
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="cap.bytesused[name]"
```

```
hostname: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
```

### 사용된 용량 바이트 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.

### 사용된 용량 바이트 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 [“용량: 사용된 용량 퍼센트” \[69\]](#)를 참조하십시오.

## 용량: 사용된 용량 퍼센트

이 통계는 예약을 제외하고 데이터, 메타데이터, 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. 프로젝

트의 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 사용합니다. 워크시트의 경우 "set name" 명령을 사용합니다. 다음의 "\n" 문자는 줄 바꿈을 나타냅니다.

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

또는

```
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="cap.percentused[name]"
hostname: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
```

### 사용된 용량 퍼센트 확인 시점

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

### 사용된 용량 퍼센트 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 “용량: 사용된 용량 바이트” [68]를 참조하십시오.

## 용량: 사용된 시스템 풀 바이트

이 통계는 예약을 제외하고 데이터, 메타데이터, 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 사용합니다. 워크시트의 경우 "set name" 명령을 사용합니다. 다음의 "\ " 문자는 줄 바꿈을 나타냅니다.

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

또는

```
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
```

#### 사용된 시스템 풀 바이트 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.

#### 사용된 시스템 풀 바이트 분석

없음.

#### 추가 분석

사용된 시스템 풀 용량의 백분율에 대한 임계값 경보는 “용량: 사용된 시스템 풀 퍼센트” [72]를 참조하십시오.

## 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 사용합니다. 워크시트의 경우 "set name" 명령을 사용합니다. 다음의 "\n" 문자는 줄 바꿈을 나타냅니다.

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

또는

```
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
```

### 사용된 시스템 풀 퍼센트 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. 임계값 경보를 80%로 설정하는 것이 좋습니다. 임계값 경보 설정에 대한 자세한 내용은 [임계값 경보 구성\(BUI\) \[41\]](#) 또는 [임계값 경보 구성\(CLI\) \[42\]](#)을 참조하십시오.

### 사용된 시스템 풀 퍼센트 분석

없음.

### 추가 분석

사용된 시스템 풀 용량에 대한 임계값 경보(바이트)는 [“용량: 사용된 시스템 풀 바이트” \[71\]](#)를 참조하십시오.

## 데이터 이동: 새도우 마이그레이션 바이트

이 통계는 파일 또는 디렉토리 내용을 마이그레이션하는 동안 전송되는 초당 총 새도우 마이그레이션 바이트 수를 추적합니다. 이 통계는 메타데이터(확장된 속성, ACL 등)에는 적용되지 않



습니다. 이 통계에서는 전송된 데이터와 대략적으로 유사한 내용을 제공하지만 메타데이터의 양이 많은 소스 데이터 세트는 반비례적으로 작은 대역폭을 보여 줍니다. 네트워크 Analytics 를 확인하여 전체 대역폭을 관찰할 수 있습니다.

#### 새도우 마이그레이션 바이트 확인 시점

새도우 마이그레이션 작동을 조사할 때 확인합니다.

#### 새도우 마이그레이션 바이트 분석

표 19 새도우 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	새도우 마이그레이션을 포함하는 프로젝트를 보여줍니다.
공유	마이그레이션되는 공유를 보여줍니다.

#### 추가 분석

또한 [“데이터 이동: 새도우 마이그레이션 작업” \[73\]](#) 및 [“데이터 이동: 새도우 마이그레이션 요청” \[74\]](#)을 참조하십시오.

## 데이터 이동: 새도우 마이그레이션 작업

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

#### 새도우 마이그레이션 작업 확인 시점

새도우 마이그레이션 작동을 조사할 때 확인합니다.

#### 새도우 마이그레이션 작업 분석

표 20 새도우 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	새도우 마이그레이션을 포함하는 프로젝트를 보여줍니다.

분석	설명
공유	마이그레이션되는 공유를 보여줍니다.
latency	새도우 마이그레이션 소스의 요청 대기 시간을 측정합니다.

### 추가 분석

또한 “[데이터 이동: 새도우 마이그레이션 바이트](#)” [72] 및 “[데이터 이동: 새도우 마이그레이션 요청](#)” [74]을 참조하십시오.

## 데이터 이동: 새도우 마이그레이션 요청

이 통계는 파일 시스템에 대해 로컬로 알려지지 않고 캐시되지 않은 파일 또는 디렉토리에 대한 새도우 마이그레이션 요청을 추적합니다. 이 통계는 마이그레이션된 파일 및 디렉토리와 마이그레이션되지 않은 파일 및 디렉토리를 모두 처리하며 새도우 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.

### 새도우 마이그레이션 요청 확인 시점

새도우 마이그레이션 작동을 조사할 때 확인합니다.

### 새도우 마이그레이션 요청 분석

표 21 새도우 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	새도우 마이그레이션을 포함하는 프로젝트를 보여줍니다.
공유	마이그레이션되는 공유를 보여줍니다.
latency	새도우 마이그레이션의 일환으로 발생하는 대기 시간을 측정합니다.

### 추가 분석

또한 “[데이터 이동: 새도우 마이그레이션 작업](#)” [73] 및 “[데이터 이동: 새도우 마이그레이션 바이트](#)” [72]를 참조하십시오.

## 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.

### NDMP 바이트 통계 확인 시점

NDMP 백업 및 복원 성능을 조사할 때 확인합니다.

### NDMP 바이트 통계 분석

표 22 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
I/O 유형	네트워크, 디스크, 테이프 등
파일	tar 및 dump와 함께 사용됨

### 추가 분석

또한 [“데이터 이동: NDMP 작업 통계” \[75\]](#)를 참조하십시오.

## 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.

### NDMP 작업 통계 확인 시점

NDMP 백업 및 복원 성능을 조사할 때 확인합니다.

### NDMP 작업 통계 분석

표 23 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

분석	설명
latency	작업 사이의 경과 시간
size	작업당 읽거나 쓴 바이트 수
오프셋	백업 스트림, 버퍼, 파일 등의 위치

### 추가 분석

또한 [“데이터 이동: NDMP 바이트 통계” \[75\]](#)를 참조하십시오.

## 데이터 이동: 복제 바이트

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

### 복제 바이트 확인 시점

복제 작동 및 복제 네트워크 사용량을 조사하는 시점입니다.

### 복제 바이트 분석

표 24 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.
폴 이름	폴 이름별로 분석된 바이트를 보여줍니다.
프로젝트	프로젝트 이름별로 분석된 바이트를 보여줍니다.
dataset	공유 이름별로 분석된 바이트를 보여줍니다.
원시 통계로	원시 통계로 바이트를 보여줍니다.

### 추가 분석

또한 [“데이터 이동: 복제 작업” \[76\]](#)을 참조하십시오.

## 데이터 이동: 복제 작업

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

## 복제 작업 확인 시점

복제 작동을 조사할 때 확인합니다.

## 복제 작업 분석

표 25 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.
폴 이름	폴 이름별로 분석된 IO 작업을 보여줍니다.
프로젝트	프로젝트 이름별로 분석된 IO 작업을 보여줍니다.
dataset	공유 이름별로 분석된 IO 작업을 보여줍니다.
latency	복제 데이터 전송 중 발생한 현재 네트워크 대기 시간을 측정합니다.
오프셋	각각의 개별 복제 업데이트 시작을 기준으로 모든 복제 전송의 오프셋을 측정합니다.
size	복제 서비스가 수행한 읽기/쓰기 작업 크기를 측정합니다.
원시 통계로	원시 통계로 IO 작업을 보여줍니다.

## 추가 분석

또한 [“데이터 이동: 복제 바이트” \[76\]](#)를 참조하십시오.

ZFS 전송/수신 내부 인터페이스에서 프로젝트/공유 복제의 데이터 처리량을 조사하려면 [“데이터 이동: 복제 전송/수신 바이트” \[108\]](#)를 참조하십시오.

## 디스크: 디스크

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

## 디스크 확인 시점

디스크 성능을 조사할 때 확인합니다.

## 디스크 분석

표 26 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 세부정보 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 얇은 선으로 표시됩니다.

제안되는 해석 요약:

표 27 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 [“디스크: I/O 작업” \[80\]](#) 및 [“디스크: I/O 바이트” \[79\]](#)를 사용하십시오.

### 세부정보

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.

## 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](#), 릴리스 OS8.6.x 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 메타데이터를 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.

- “네트워크: 장치 바이트” [81] - 네트워크의 데이터 속도(논리적)
- “디스크: ZFS 논리적 I/O 바이트” [110] - 공유에 대한 데이터 속도(논리적)
- 디스크: I/O 바이트 - 디스크에 대한 데이터 속도(물리적)

### I/O 바이트 확인 시점

디스크 사용률 또는 대기 시간을 기준으로 문제를 이미 파악한 후 백엔드 디스크 I/O의 특성을 이해하려고 할 때 확인합니다. 디스크 I/O 처리량만으로 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.

### I/O 바이트 분석

표 28 I/O 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기.
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 좋은 측정값을 보려면 “디스크: 디스크” [77]를 참조하십시오. 바이트/초 대신 작업/초를 검토하려면 “디스크: I/O 작업” [80]을 참조하십시오.

## 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](#), 릴리스 OS8.6.x 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: 미리 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: NFSv\[2-4\] 작업](#)” [92] - NFS 쓰기(논리적)
- “[디스크: ZFS 논리적 I/O 작업](#)” [111] - 공유 I/O(논리적)
- 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.

### I/O 작업 확인 시점

디스크 성능을 조사할 때마다 확인합니다. 다음 분류를 사용합니다.

- 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.

- 디스크: 오프셋별로 분석된 I/O 작업
- 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.



## I/O 작업 분석

표 29 I/O 작업 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기.
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.
size	I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.
latency	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 세부정보를 파악할 수 있음).

## 추가 분석

디스크 사용률에 대한 가장 좋은 측정값을 보려면 “디스크: 디스크” [77]를 참조하십시오. 작업/초 대신 바이트/초를 검토하려면 “디스크: I/O 바이트” [79]를 참조하십시오.

## 네트워크: 장치 바이트

이 통계는 네트워크 장치 동작을 바이트/초로 측정합니다. 네트워크 장치는 물리적 네트워크 포트입니다([Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서](#), 릴리스 OS8.6.x의 “네트워크 구성” 참조). 이 통계로 측정된 바이트에는 모든 네트워크 페이로드 헤더(이더넷, IP, TCP, NFS/SMB 등)가 포함됩니다.

## 장치 바이트 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.

## 장치 바이트 분석

**표 30**            장치 바이트 분석

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

**추가 분석**

장치 레벨이 아닌 인터페이스 레벨에서 네트워크 처리량을 보려면 “[네트워크: 인터페이스 바이트](#)” [82]를 참조하십시오.

## 네트워크: 인터페이스 바이트

이 통계는 네트워크 인터페이스 동작을 바이트/초로 측정합니다. 네트워크 인터페이스는 논리적 네트워크 인터페이스입니다([Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서, 릴리스 OS8.6.x](#)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 “[네트워크: 장치 바이트](#)” [81]를 참조하십시오.

**인터페이스 바이트 확인 시점**

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

**인터페이스 바이트 분석**

**표 31**            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 “네트워크: 장치 바이트” [81]를 참조하십시오.

## 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” [92]을 참조하십시오.

### SMB 작업 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 구성요소를 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 큼니다.

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. 클라이언트 및 특히 파일 이름 분석은 스토리지 및 실행 오버헤드 측면에서 비용이 클 수 있습니다. 따라서 사용량이 많은 운용 어플라이언스에서는 이러한 분석을 영구적으로 사용으로 설정하지 않는 것이 좋습니다.

### SMB 작업 분석

표 32 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.

분석	설명
공유	이 SMB I/O에 대한 공유입니다.
프로젝트	이 SMB I/O에 대한 프로젝트입니다.
latency	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.
size	SMB I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.
오프셋	SMB I/O의 파일 오프셋을 보여주는 히트맵입니다. 무작위 또는 순차적 SMB IOPS를 식별하는 데 사용될 수 있습니다. 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 분석을 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 "[네트워크: 장치 바이트](#)" [81]를 참조하고, SMB 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 "[캐시: ARC 액세스](#)" [64]를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 "[디스크: I/O 작업](#)" [80]을 참조하십시오.

## 프로토콜: 광 섬유 채널 바이트

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

#### 예

비슷한 분석이 있는 비슷한 통계의 예를 보려면 "[프로토콜: iSCSI 바이트](#)" [89]를 참조하십시오.

#### 광 섬유 채널 바이트 확인 시점

광 섬유 채널 바이트/초는 처리량의 관점에서 FC 작업량에 대한 지표로 사용할 수 있습니다. FC 작동에 대한 자세한 분석은 "[프로토콜: 광 섬유 채널 작업](#)" [85]을 참조하십시오.

#### 광 섬유 채널 바이트 분석

표 33 광 섬유 채널 바이트 분석

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

용어 정의는 [Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서](#), 릴리스 OS8.6.x 의 “SAN (Storage Area Network) 구성”을 참조하십시오.

#### 추가 분석

FC 작업에 대한 기타 다양한 분석은 “[프로토콜: 광 섬유 채널 작업](#)” [85]을 참조하고, FC 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 “[캐시: ARC 액세스](#)” [64]를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 “[디스크: I/O 작업](#)” [80]을 참조하십시오.

## 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 “[프로토콜: iSCSI 작업](#)” [89]을 참조하십시오.

#### 광 섬유 채널 작업 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 구성요소를 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 큼니다.

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

## 광 섬유 채널 작업 분석

**표 34** 광 섬유 채널 작업 분석

분석	설명
개시자	광 섬유 채널 클라이언트 개시자
target	로컬 SCSI 대상
프로젝트	이 FC 요청에 대한 프로젝트입니다.
LUN	이 FC 요청에 대한 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.
latency	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.
size	FC I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.

이러한 분석을 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 ["프로토콜: 광 섬유 채널 바이트" \[84\]](#)를 참조하고, FC 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 ["캐시: ARC 액세스" \[64\]](#)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 ["디스크: I/O 작업" \[80\]](#)을 참조하십시오.

## 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

### FTP 바이트 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.

### FTP 바이트 분석

표 35 FTP 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	FTP 작업 유형(get/put/...)
user	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.
공유	이 FTP 요청에 대한 공유입니다.
프로젝트	이 FTP 요청에 대한 프로젝트입니다.
클라이언트	FTP 클라이언트의 원격 호스트 이름 또는 IP 주소입니다.

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

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

#### 추가 분석

FTP 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 확인하려면 ["캐시: ARC 액세스" \[64\]](#)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 ["디스크: I/O 작업" \[80\]](#)을 참조하십시오.

## 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.

### HTTP/WebDAV 요청 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 구성요소를 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 큼니다.

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

### HTTP/WebDAV 요청 분석

표 36 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
latency	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.
size	HTTP 요청 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.

이러한 분석을 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 **"네트워크: 장치 바이트" [81]**를 참조하고, HTTP 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 **"캐시: ARC 액세스**



스” [64]를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 “디스크: I/O 작업” [80]을 참조하십시오.

## 프로토콜: iSCSI 바이트

이 통계는 개시자가 어플라이언스에 요청한 iSCSI 바이트/초를 보여줍니다.

### iSCSI 바이트 확인 시점

iSCSI 바이트/초는 처리량의 관점에서 iSCSI 작업량에 대한 지표로 사용될 수 있습니다. iSCSI 작동에 대한 자세한 분석은 “프로토콜: iSCSI 작업” [89]을 참조하십시오.

### iSCSI 바이트 분석

표 37 iSCSI 바이트 분석

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

용어 정의는 [Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서](#), 릴리스 OS8.6.x 의 “SAN (Storage Area Network) 구성”을 참조하십시오.

### 추가 분석

iSCSI 작업에 대한 기타 다양한 분석은 “프로토콜: iSCSI 작업” [89]을 참조하고, iSCSI 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 “캐시: ARC 액세스” [64]를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 “디스크: I/O 작업” [80]을 참조하십시오.

## 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.

### iSCSI 작업 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 구성요소를 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 기반 구조, 클라이언트 자체의 CPU 작업량 등 사용자 환경의 다른 요인에 의해 발생했을 가능성이 큼니다.

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

### iSCSI 작업 분석

표 38 iSCSI 작업 분석

분석	설명
개시자	iSCSI 클라이언트 개시자
target	로컬 SCSI 대상
프로젝트	이 iSCSI 요청에 대한 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.
latency	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.
size	iSCSI I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.

이러한 분석을 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 “[프로토콜: iSCSI 바이트](#)” [89]를 참조하고, iSCSI 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 “[캐시: ARC 액세스](#)” [64]를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 “[디스크: I/O 작업](#)” [80]을 참조하십시오.

## 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.

### NFSv[2-4] 바이트 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. 클라이언트 및 특히 파일 이름 분석은 스토리지 및 실행 오버헤드 측면에서 비용이 클 수 있습니다. 따라서 사용량이 많은 운영 어플라이언스에서는 이러한 분석을 영구적으로 사용으로 설정하지 않는 것이 좋습니다.

### NFSv[2-4] 바이트 분석

표 39 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 열기를 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.
프로젝트	이 NFS I/O에 대한 프로젝트입니다.

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

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

### 추가 분석

NFS 작동에 의해 발생한 네트워크 처리량 측정값은 “네트워크: 장치 바이트” [81]를 참조하고, NFS 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 “캐시: ARC 액세스” [64]를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 “디스크: I/O 작업” [80]을 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.

### NFSv[2-4] 작업 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 구성요소를 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 큼니다.

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. 클라이언트 및 특히 파일 이름 분석은 스토리지 및 실행 오버헤드 측면에서 비용이 클 수 있습니다. 따라서 사용량이 많은 운영 어플라이언스에서는 이러한 분석을 영구적으로 사용으로 설정하지 않는 것이 좋습니다.

### NFSv[2-4] 작업 분석

표 40 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 후에 클라이언트가 파일 이름을 식별하기 위해 열기 요청을 실행하지 않고 NFS 파일 핸들에서 계속 작동하는 경우와 같이 파일

분석	설명
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.
latency	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.
size	NFS I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.
오프셋	NFS I/O의 파일 오프셋을 보여주는 히트맵입니다. 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 분석을 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 "[네트워크: 장치 바이트](#)" [81]를 참조하고, NFS 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 "[캐시: ARC 액세스](#)" [64]를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 "[디스크: I/O 작업](#)" [80]을 참조하십시오.

## 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 "[프로토콜: FTP 바이트](#)" [86]를 참조하십시오.

#### SFTP 바이트 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.

### SFTP 바이트 분석

표 41 SFTP 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	SFTP 작업 유형(get/put/...)
user	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 요청에 대한 프로젝트입니다.
클라이언트	SFTP 클라이언트의 원격 호스트 이름 또는 IP 주소입니다.

이러한 분석을 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 ["캐시: ARC 액세스" \[64\]](#)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 ["디스크: I/O 작업" \[80\]](#)을 참조하십시오.

SFTP는 SSH를 사용하여 FTP를 암호화하므로 이 프로토콜에는 추가 CPU 오버헤드가 있습니다. 어플라이언스의 전체 CPU 사용률을 확인하려면 ["CPU: 사용률" \[62\]](#)을 참조하십시오.

## 프로토콜: SMB/SMB2 바이트

이 통계는 SMB 클라이언트와 어플라이언스 간에 전송된 SMB 바이트/초를 보여줍니다. 지원되는 SMB 버전은 SMB 및 SMB2입니다. 바이트 통계는 작업, 클라이언트, 파일 이름, 공유 및 프로젝트로 분석할 수 있습니다.

### SMB/SMB2 바이트 확인 시점

SMB 바이트/초를 사용하여 SMB 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. 클라이언트 및 특히 파일 이름 분석은 스토리지 및 실행 오버헤드 측면에서 비용이 클 수 있습니다. 따라서 사용량이 많은 운영 어플라이언스에서는 이러한 분석을 영구적으로 사용으로 설정하지 않는 것이 좋습니다.

### SMB/SMB2 바이트 분석

표 42 SMB 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	SMB/SMB2 작업 유형(read/write/getattr/setattr/lookup/...)
클라이언트	SMB 클라이언트의 원격 호스트 이름 또는 IP 주소입니다.
파일 이름	SMB I/O의 파일 이름입니다(알 수 있고, 어플라이언스에서 캐시하는 경우). 클러스터 페일오버 후에 클라이언트가 파일 이름을 식별하기 위해 열기를 실행하지 않고 SMB 파일 핸들에서 계속 작동하는 경우와 같이 파일 이름을 알 수 없는 경우도 있습니다. 이런 경우에는 파일 이름이 "<unknown>"으로 보고됩니다.
공유	이 SMB I/O에 대한 공유입니다.
프로젝트	이 SMB I/O에 대한 프로젝트입니다.

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

- "프로토콜: 파일 이름별로 분석된 'phobos.sf.fishpong.com' 클라이언트의 초당 SMB2 바이트"(특정 클라이언트가 액세스하는 파일 검토)

## 프로토콜: SRP 바이트

이 통계는 개시자가 어플라이언스에 요청한 SRP 바이트/초를 보여줍니다.

### 예

비슷한 분석이 있는 비슷한 통계의 예를 보려면 ["프로토콜: iSCSI 바이트" \[89\]](#)를 참조하십시오.

### SRP 바이트 확인 시점

SRP 바이트/초는 처리량의 관점에서 SRP 작업량에 대한 지표로 사용될 수 있습니다. SRP 작동에 대한 자세한 분석은 ["프로토콜: SRP 작업" \[96\]](#)을 참조하십시오.

## SRP 바이트 분석

표 43 SRP 바이트 분석

분석	설명
개시자	SRP 클라이언트 개시자
target	로컬 SCSI 대상
프로젝트	이 SRP 요청에 대한 프로젝트입니다.
LUN	이 SRP 요청에 대한 LUN입니다.

용어 정의는 [Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서, 릴리스 OS8.6.x의 "SAN \(Storage Area Network\) 구성"](#)을 참조하십시오.

### 추가 분석

SRP 작업에 대한 기타 다양한 분석은 ["프로토콜: SRP 작업" \[96\]](#)을 참조하고, SRP 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 ["캐시: ARC 액세스" \[64\]](#)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 ["디스크: I/O 작업" \[80\]](#)을 참조하십시오.

## 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 ["프로토콜: iSCSI 바이트" \[89\]](#)를 참조하십시오.

### SRP 작업 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 구성요소를 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 기반 구조, 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.

### SRP 작업 분석

표 44 SRP 작업 분석

분석	설명
개시자	SRP 클라이언트 개시자
target	로컬 SCSI 대상
프로젝트	이 SRP 요청에 대한 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.
latency	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. 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.
size	SRP I/O 크기의 분포를 보여주는 히트맵입니다.

이러한 분석을 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 ["프로토콜: SRP 바이트" \[95\]](#)를 참조하고, SRP 읽기 작업이 캐시에서 반환되는 정도를 알아보려면 ["캐시: ARC 액세스" \[64\]](#)를 참조하고, 발생한 백엔드 디스크 I/O는 ["디스크: I/O 작업" \[80\]](#)을 참조하십시오.



## 고급 Analytics 통계 사용

---

이러한 통계는 고급 Analytics가 환경 설정에서 사용으로 설정된 경우에만 표시됩니다([Oracle ZFS Storage Appliance 관리 설명서, 릴리스 OS8.6.x의 “어플라이언스 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.

고급 Analytics 통계에 대해 자세히 알아보려면 다음 작업을 사용합니다.

- “CPU: CPU” [100]
- “CPU: 커널 스핀” [101]
- “캐시: ARC 적응형 매개변수” [101]
- “캐시: ARC 축출된 바이트” [102]
- “캐시: ARC 크기” [102]
- “캐시: ARC 대상 크기” [103]
- “캐시: DNLC 액세스” [104]
- “캐시: DNLC 항목” [104]
- “캐시: L2ARC 오류” [105]
- “캐시: L2ARC 크기” [105]
- “데이터 이동: 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트” [106]
- “데이터 이동: 테이프에서 전송되거나 테이프로 전송된 NDMP 바이트” [106]
- “데이터 이동: NDMP 파일 시스템 작업” [107]
- “데이터 이동: NDMP 작업” [107]
- “데이터 이동: 복제 대기 시간” [108]
- “데이터 이동: 복제 전송/수신 바이트” [108]
- “디스크: 사용률” [109]
- “디스크: ZFS DMU 작업” [110]
- “디스크: ZFS 논리적 I/O 바이트” [110]
- “디스크: ZFS 논리적 I/O 작업” [111]
- “메모리: 동적 메모리 사용량” [111]
- “메모리: 커널 메모리” [112]
- “메모리: 사용 중인 커널 메모리” [112]
- “메모리: 할당되었지만 사용 중이 아닌 커널 메모리” [113]

- “네트워크: 데이터 링크 바이트” [113]
- “네트워크: IP 바이트” [114]
- “네트워크: IP 패킷” [115]
- “네트워크: TCP 바이트” [115]
- “네트워크: TCP 패킷” [116]
- “네트워크: TCP 재전송” [116]
- “시스템: NSCD 백엔드 요청” [117]
- “시스템: NSCD 작업” [117]

## CPU: CPU

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

### CPU 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.

### CPU 분석

표 45 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.

### 세부정보

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: 커널 스핀

이 통계는 CPU를 소비하는 커널 잠금의 스핀 주기 수입입니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 운영체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

### 커널 스핀 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.

### 커널 스핀 분석

표 46 CPU 커널 스핀 분석

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

## 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.

### ARC 적응형 매개변수 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.

### ARC 적응형 매개변수 분석

없음.

## 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.

### ARC 축출된 바이트 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.

### ARC 축출된 바이트 분석

표 47 ARC 축출된 바이트 분석

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

## 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.

### ARC 크기 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.

**ARC 크기 분석**

사용 가능한 분석:

**표 48** ARC 크기 분석

분석	설명
구성요소	ARC의 데이터 유형입니다. 아래 표를 참조하십시오.

ARC 구성요소 유형:

**표 49** ARC 구성요소 유형

구성요소	설명
ARC 데이터	캐시된 내용으로, 파일 시스템 데이터와 파일 시스템 메타데이터를 포함합니다.
ARC 헤더	ARC 자체 메타데이터에 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.

**캐시: ARC 대상 크기**

ZFS ARC의 `arc_c`입니다. 이 통계는 ARC가 유지 관리하려고 시도하는 대상 크기를 보여줍니다. 실제 크기는 고급 Analytic "[캐시: ARC 크기](#)" [102]를 참조하십시오.

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

**ARC 대상 크기 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.

**ARC 대상 크기 분석**

없음.

## 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 운영체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

### DNLC 액세스 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.

### DNLC 액세스 분석

표 50 DNLC 액세스 분석

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

## 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 운영체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

### DNLC 항목 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.

### DNLC 항목 분석

없음.



## 캐시: L2ARC 오류

이 통계는 L2ARC 오류 통계를 보여줍니다.

### L2ARC 오류 확인 시점

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

### L2ARC 오류 분석

사용 가능한 분석:

표 51 L2ARC 오류 분석

분석	설명
오류	L2ARC 오류 유형입니다. 아래 표를 참조하십시오.

L2ARC 오류 유형:

표 52 L2ARC 오류 유형

오류	설명
메모리 중단	L2ARC가 L2ARC 메타데이터를 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 표시될 수 있습니다.
io 오류	캐시 장치가 오류를 반환했습니다. 캐시 장치가 실패하기 시작한다는 표시될 수 있습니다.

## 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.

### L2ARC 크기 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.

#### L2ARC 크기 분석

없음.

## 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.

#### 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트 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.

#### 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트 분석

**표 53** 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기
원시 통계	원시 통계

#### 추가 분석

또한 “[데이터 이동: 테이프에서 전송되거나 테이프로 전송된 NDMP 바이트](#)” [106]를 참조하십시오.

## 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.

#### 테이프에서 전송되거나 테이프로 전송된 NDMP 바이트 확인 시점

NDMP 백업 및 복원 성능을 조사할 때 확인합니다.

#### 테이프에서 전송되거나 테이프로 전송된 NDMP 바이트 분석

표 54 테이프에서 전송되거나 테이프를 전송된 NDMP 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기
원시 통계	원시 통계

**추가 분석**

또한 [“데이터 이동: 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트” \[106\]](#)를 참조하십시오.

## 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.

**NDMP 파일 시스템 작업 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 [“데이터 이동: 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트” \[106\]](#) 및 [“데이터 이동: 테이프에서 전송되거나 테이프를 전송된 NDMP 바이트” \[106\]](#)를 참조하십시오.

**NDMP 파일 시스템 작업 분석**

표 55 NDMP 파일 시스템 작업 분석

분석	설명
작업 유형	읽기 또는 쓰기
원시 통계	원시 통계

## 데이터 이동: NDMP 작업

이 통계는 활성 NDMP 작업 수를 보여줍니다.

**NDMP 작업 확인 시점**

NDMP 진행률을 모니터링하고 NDMP 문제를 해결할 때 확인합니다. 표준 Analytics 통계 [“데이터 이동: 디스크에서 전송되거나 디스크로 전송된 NDMP 바이트” \[106\]](#) 및 [“데이터 이동: 테이프에서 전송되거나 테이프를 전송된 NDMP 바이트” \[106\]](#)를 참조하십시오.

## NDMP 작업 분석

표 56 NDMP 작업 분석

분석	설명
작업 유형	작업 유형: 백업/복원

## 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 세부정보를 얻는 경우가 많습니다. 일반적으로 히트맵 기반 통계가 더 많은 비용이 듭니다.

### 복제 대기 시간 확인 시점

복제 진행률을 모니터링하고 복제 문제를 해결할 때 확인합니다. 또한 표준 Analytics 통계 “[데이터 이동: 복제 바이트](#)” [76] 및 “[데이터 이동: 복제 작업](#)” [76]을 참조하십시오.

### 복제 대기 시간 분석

표 57 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.
폴 이름	폴 이름별로 분석된 대기 시간을 보여줍니다.
프로젝트	프로젝트 이름별로 분석된 대기 시간을 보여줍니다.
dataset	공유 이름별로 분석된 대기 시간을 보여줍니다.
원시 통계로	원시 통계로 대기 시간을 보여줍니다.

## 데이터 이동: 복제 전송/수신 바이트

이 통계는 ZFS 전송/수신 내부 인터페이스에서 초당 프로젝트/공유 복제의 데이터 처리량(바이트)을 추적합니다. 이 통계는 복제 데이터 파이프라인에서 압축/압축 해제 단계의 효과를 생략합니다.

### 복제 전송/수신 바이트 확인 시점

복제 작동을 조사하거나 복제 작업에 대해 압축을 사용으로 설정할 경우의 이점을 평가하는 시점입니다.

### 복제 전송/수신 바이트 분석

표 58 복제 전송/수신 바이트 분석

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

### 추가 분석

또한 복제 데이터 파이프라인에서 압축을 수행한 후 복제 데이터 처리량에 대해서는 [“데이터 이동: 복제 바이트” \[76\]](#)를 참조하십시오.

## 디스크: 사용률

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

### 사용률 확인 시점

이 통계는 모든 디스크 평균을 기준으로 경보를 트리거하는 데 유용합니다.

디스크 사용률 조사는 표준 Analytics 통계인, 사용률별로 분석된 [“디스크: 디스크” \[77\]](#)를 사용하면 더 효과적입니다. 이 통계에서는 사용률의 평균을 내는 대신 사용률을 히트맵으로 제시합니다. 이 통계를 사용하여 개별 디스크 사용률을 검토할 수 있습니다.

### 사용률 분석

표 59 사용률 분석

분석	설명
디스크	시스템 및 풀 디스크를 포함하는 디스크

디스크 분석은 각 디스크가 평균 백분율에 기여한 정도를 보여줍니다.

**주**

디스크가 100개 있는 시스템의 경우 디스크를 선택하여 원시 통계로 별도로 표시하지 않는 한 디스크 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 “[디스크: 디스크](#)” [77]를 참조하십시오.

## 디스크: ZFS DMU 작업

이 통계는 ZFS DMU(데이터 관리 단위) 작업/초를 보여줍니다.

이 통계를 제대로 해석하려면 ZFS 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

### ZFS DMU 작업 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](#), 릴리스 OS8.6.x 의 “[Oracle ZFS Storage Appliance 정보](#)”를 참조하십시오.

### ZFS DMU 작업 분석

표 60 ZFS DMU 작업 분석

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

## 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.

**ZFS 논리적 I/O 바이트 확인 시점**

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

**ZFS 논리적 I/O 바이트 분석**

표 61 ZFS 논리적 I/O 바이트 분석

분석	설명
작업 유형	읽기/쓰기/...
풀 이름	디스크 풀의 이름

**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.

**ZFS 논리적 I/O 작업 확인 시점**

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

**ZFS 논리적 I/O 작업 분석**

표 62 ZFS 논리적 I/O 작업 분석

분석	설명
작업 유형	읽기/쓰기/...
풀 이름	디스크 풀의 이름

**메모리: 동적 메모리 사용량**

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

**동적 메모리 사용량 확인 시점**

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

**동적 메모리 사용량 분석**

사용 가능한 분석:

**표 63** 동적 메모리 사용량 분석

분석	설명
응용 프로그램 이름	아래 표를 참조하십시오.

응용 프로그램 이름:

**표 64** 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	운영체제 커널입니다.
관리	어플라이언스 관리 소프트웨어입니다.
사용되지 않음	사용되지 않은 공간입니다.

## 메모리: 커널 메모리

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

이 통계를 이해하려면 운영체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

### 커널 메모리 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 [“메모리: 사용 중인 커널 메모리” \[112\]](#) 및 [“메모리: 할당되었지만 사용 중이 아닌 커널 메모리” \[113\]](#)를 참조하십시오.

### 커널 메모리 분석

**표 65** 커널 메모리 분석

분석	설명
kmem 캐시	커널 메모리 캐시 이름입니다.

## 메모리: 사용 중인 커널 메모리

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



이 통계를 이해하려면 운영체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

#### 사용 중인 커널 메모리 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 [“메모리: 할당되었지만 사용 중이 아닌 커널 메모리” \[113\]](#)를 참조하십시오.

#### 사용 중인 커널 메모리 분석

표 66 사용 중인 커널 메모리 분석

분석	설명
kmem 캐시	커널 메모리 캐시 이름입니다.

## 메모리: 할당되었지만 사용 중이 아닌 커널 메모리

이 통계는 할당되었지만 사용 중이 아닌 커널 메모리를 보여주며, 커널 캐시(kmem cache)로 분석될 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 운영체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

#### 할당되었지만 사용 중이 아닌 커널 메모리 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 [“메모리: 사용 중인 커널 메모리” \[112\]](#)를 참조하십시오.

#### 할당되었지만 사용 중이 아닌 커널 메모리 분석

표 67 할당되었지만 사용 중이 아닌 커널 메모리 분석

분석	설명
kmem 캐시	커널 메모리 캐시 이름입니다.

## 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, 릴리스 OS8.6.x의 “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 “[네트워크: 장치 바이트](#)” [81]를 참조하십시오.

**데이터 링크 바이트 확인 시점**

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

**데이터 링크 바이트 분석**

**표 68**            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 “[네트워크: 장치 바이트](#)” [81] 및 “[네트워크: 인터페이스 바이트](#)” [82]를 참조하십시오.

## 네트워크: IP 바이트

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

**IP 바이트 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.

**IP 바이트 분석**

**표 69**            IP 바이트 분석

분석	설명
호스트 이름	원격 클라이언트(호스트 이름 또는 IP 주소)
프로토콜	IP 프로토콜: tcp/udp

분석	설명
방향	어플라이언스에 상대적(in/out)

## 네트워크: IP 패킷

이 통계는 IP 패킷/초를 보여줍니다.

### IP 패킷 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).

### IP 패킷 분석

표 70 IP 패킷 분석

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

## 네트워크: TCP 바이트

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

### TCP 바이트 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.

### TCP 바이트 분석

표 71 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)

분석	설명
로컬 IP 주소	패킷이 전송되거나 수신되는 어플라이언스 IP 주소

## 네트워크: TCP 패킷

이 통계는 TCP 패킷/초를 보여줍니다.

### TCP 패킷 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).

### TCP 패킷 분석

표 72 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
패킷 크기	전송된 패킷 크기
latency	패킷이 전송된 시점과 확인이 수신된 시점 사이의 시간

## 네트워크: TCP 재전송

이 통계는 TCP 재전송을 보여줍니다.

### TCP 재전송 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.

### TCP 재전송 분석

표 73 TCP 재전송 분석

분석	설명
클라이언트	원격 클라이언트(호스트 이름 또는 IP 주소)

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

## 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 운영체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

### NSCD 백엔드 요청 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.

### NSCD 백엔드 요청 분석

표 74 NSCD 백엔드 요청 분석

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

## 시스템: NSCD 작업

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

이 통계를 제대로 해석하려면 운영체제 내부 구조를 이해하고 있어야 합니다.

### NSCD 작업 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.

## NSCD 작업 분석

표 75 NSCD 작업 분석

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