



백서

빅 데이터는 베어메탈이 필요합니다

빅데이터 성능을 우선시합니다

핵심 요약

오늘날, 기업들은 여러 출처에서 전례 없는 양의 데이터를 구조화 및 비구조화된 형식으로 생성하고 수집합니다. 이러한 "빅데이터"에서 가치를 저장하고, 처리하며 뽑아내는 것은 쉬운 과제가 아닙니다. IT 전문가들은 이러한 안정적 데이터 흐름을 수용하기 위해 흔히 공용 클라우드 서버의 저장 및 처리 성능을 조정합니다. 하지만 이러한 가상 자원은 상응하는 베어 메탈 서버의 성능과 일관성을 제공하지 못합니다.

IBM 클라우드는 가상 서버와 베어 메탈 서버에서 빅데이터 워크로드의 성능과 일관성을 테스트하여 방대한 양의 데이터를 저장하고 처리하는 응용프로그램에 이러한 플랫폼의 적합성을 비교했습니다. 이러한 결과를 통해, IT 전문가들은 저장 및 프로세서 집약적 워크로드에 맞는 클라우드 자원을 선택할 때 더 나은 결정을 내릴 수 있습니다.

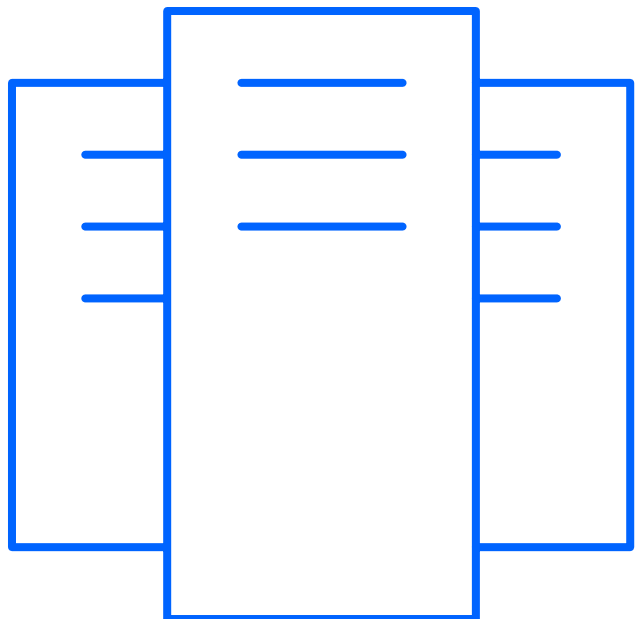


빅데이터란 무엇입니까?

저장 기술이 진화하고 용량 추가가 점점 더 저렴해지면서, 기업들은 더 많은 정보를 수집하고 처리하는 새로운 방식을 발견합니다. 이러한 정보 내에서, 기업들은 잠재적 사업 가치를 통해 통찰력을 발견합니다. 데이터를 구성하고 분석하여 새로운 사업 전략을 만들어내고 조직의 결정을 내리는 데 어려움이 있습니다.

최근까지 데이터를 구성하고 분석하는 데 가장 일반적으로 사용된 도구는 구조화 쿼리 언어(SQL)를 활용한 관계형 데이터베이스 관리 시스템(RDBMS)이었습니다. SQL 솔루션은 일반적으로 단일 서버에 저장되고 조작된 구조화된 데이터 세트를 사용합니다. 데이터 세트의 크기가 기존 서버의 용량 한도까지 증가하면, 처리 성능이 더 높고 저장 용량과 RAM이 더 많은 더 큰 서버로 스케일업 하는 솔루션이 필요합니다. 이러한 규모 확장은 시간이 많이 걸리고 상당한 비용 증가로 이어질 수 있습니다,

다양한 많은 자원과 무수한 스키마에서 데이터가 더 빠르게 도착하기 때문에, 데이터베이스 관리자는 솔루션의 효율성과 확장성을 최대화해야 합니다. 결과적으로, 많은 관리자들이 비관계형 및 비구조화 데이터 세트를 사용하는 NoSQL (SQL뿐 아니라) 데이터베이스를 활용하기 시작했습니다. 이러한 "빅데이터" 아키텍처는 데이터를 여러 시스템에 저장할 수 있게 하여, 상용 시스템의 추가를 통해 NoSQL 응용프로그램 규모 확장을 가능하게 하고 온디맨드 용량 확대와 비용 효율성 향상을 이룹니다.



이러한 빅 데이터 아키텍처는 엄청난 양의 데이터를 이해할 수 있지만, 그렇게 하기 위해서는 데이터에 중요한 인프라 요구사항이 있습니다.

- 데이터 용량을 수용하는 저장용량
- 필요에 따라 데이터를 옮기고 로드하는 RAM
- 솔루션에 필요한 성능 수준에 맞는 프로세싱 파워
- 낮은 레이턴시로 분산된 데이터 저장소를 연결하여 성능을 향상시킬 수 있는 네트워크

이러한 요구사항을 다루기 위해, 많은 기업들은 클라우드 컴퓨팅 자원을 수평적으로 확장하기 위한 기반 인프라로 빅 데이터 환경을 활용합니다. 이러한 환경에서 가장 흔한 구성 요소는 가상화된 공용 클라우드 서버와 베어 메탈 서버입니다.

빅데이터의 네 가지 V

용량(Volume): 페타바이트를 생각하십시오. 웹 기록에서 공용 기록, 개인 내부 문서까지, 기업의 모든 것을 저장합니다.

다양성(Variety): 이메일, 소셜미디어, 비디오, 메시지, 기상 데이터, 블로그와 그밖에 많은 것을 포함한 대용량의 구조화 및 비구조화 데이터.

속도(Velocity): 데이터는 의미 있는 정보를 위해 실시간 쿼리를 통해 끊임없이 생성되어 요구에 따라 저장됩니다.

가치(Value): 전통적인 인텔리전스 쿼리와 보고의 결과를 뛰어넘는 빅데이터에서 도출된 의미 있는 통찰. 이러한 통찰을 동향과 패턴을 예측하는 분석으로 변모시킬 수 있습니다.

베어메탈 서버와 가상 서버 비교

베어메탈 서버와 가상 서버를 동일한 톨 박스에 있는 두 가지 도구로 생각해 보십시오. 하나가 본질적으로 다른 것보다 더 뛰어나지 않으며, 서로가 각자의 강점과 약점이 있습니다.

베어메탈 서버는 고객에게 서버의 가공되지 않은 하드웨어 자원에 대한 직접적이고 배타적 접근을 제공합니다. 가상서버는 공용(공유) 서버나 사설 서버일 수도 있는 하드웨어 노드의 하이퍼바이저에서 공급하는 독립 클라우드 인스턴스입니다.

베어메탈 서버 – 원시 마력(Raw Horsepower)

프로세서 집약적 및 디스크 I/O 집약적 워크로드의 경우에는 베어메탈 서버(전용 서버)가 이상적입니다. 이러한 서버는 싱글 테넌트(single-tenant)로, 완전히 단일 고객 전용입니다. 이것은 시끄러운 이웃이 성능에 영향을 주지 않는다는 의미입니다.

또한, 베어메탈 서버가 하이퍼바이저 위에서 실행되지 않기 때문에, 워크로드는 하이퍼바이저가 운영체제와 하드웨어 사이의 중개인 역할을 하여 야기되는 약간의 성능 저하를 의미하는 "하이퍼바이저 세금"을 지불하지 않습니다.

하드웨어를 추상화하는 하이퍼바이저가 없기 때문에, 베어메탈 서버는 일반적으로 가상 서버보다 공급과 환경 설정에 더 많은 시간이 걸립니다. 인프라를 빠르게 확장해야 할 경우에, 베어메탈을 대체로 피합니다. 이런 약점을 보완하기 위해, IBM 클라우드는 최소 20분에서 30분 내에 선택 구성을 가져오고 2시간에서 4시간 내에 완전 맞춤형 서버(여러분이 선택한 프로세서, 코어, RAM, 스토리지, 포트 등)를 온라인에 가져올 수 있도록 자동 배포 및 베어메탈 서버 제어를 설계했습니다.

가상 서버 – 유연성과 확장성

규모가 매우 다르거나 끊임없이 변화하는 시장에서 민첩성을 유지해야 하는 응용프로그램과 워크로드는 가상 서버가 이상적입니다. 가상 서버는 싱글 또는 멀티 테넌트 공용 클라우드 환경의 하이퍼바이저 위에서 제공됩니다. 월별 또는 시간별로 최소 5분 내에 가상 서버 자원을 배포할 수 있으며, 따라서 추가 서버를 매우 빠르게 추가하여 수평으로 확장할 수 있습니다.

베어메탈 서버와 가상 서버 - 공동 사용

IBM 클라우드는 단일한 통합 클라우드 환경에서 베어 메탈 서버와 가상 서버를 제공하여 매우 다양한 워크로드를 작동시키는 자원에 대한 선택권과 통제권을 고객들에게 제공합니다.

기업들은 변화가 필요합니다. 우리의 제품은 여러분이 장래에 매일, 매주 또는 매달 보게 될 요구를 걱정하지 않고 현재의 요구에 초점을 맞출 수 있도록 설계되어 있습니다.

IBM 클라우드 플랫폼과 인프라는 완전히 확장 가능하게 설계되고 구축되었습니다.

- 필요에 따라 베어메탈 서버와 가상 서버를 추가하십시오.
- 비용 절감이 필요할 경우에는 규모를 축소하십시오.
- 각각 다른 프로젝트 타임라인에 맞추어 시간별 또는 월별로 주문하십시오.
- 장기 계약 필요 없습니다.



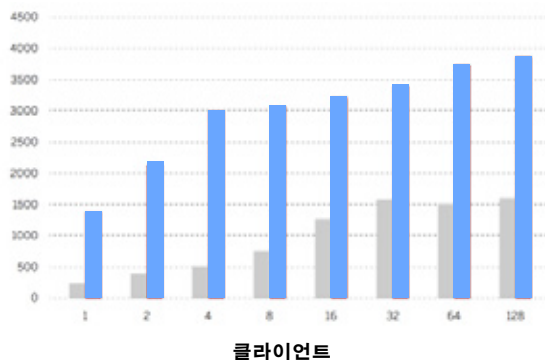
빅데이터 - 성능

빅데이터 응용프로그램이 베어 메탈 서버나 가상 서버 중 어떤 것에 더 적합한지 밝히기 위해 벤치마킹 테스트를 구성하여 두 가지 플랫폼의 성능과 일관성을 측정했습니다. 성능을 정확하게 측정하기 위해, IBM 클라우드 엔지니어는 상응하는 베어메탈 서버와 가상 서버 테스트 환경을 동일하게 설정하여 자유롭게 구할 수 있는 벤치마킹 하네스(부록 A에 세부내용 표시)를 사용하여 MongoDB 데이터 세트를 쿼리하고 업데이트 했습니다.

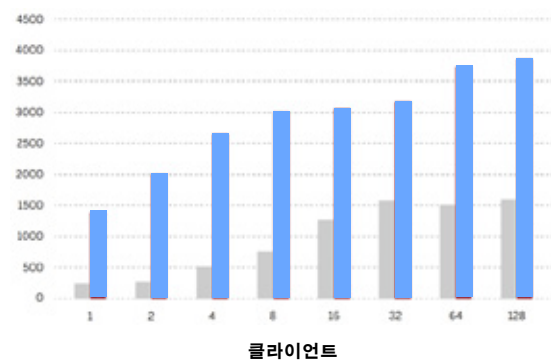
벤치마킹에서는 포함된 동시 클라이언트의 수를 기초로 각 클러스터의 초당 읽기와 쓰기 작업을 기록했습니다. 테스트 결과는 용량을 표시했습니다. 모든 베어메탈 환경은 평균 읽기와 쓰기 면에서 상응하는 가상 서버보다 더 뛰어난 성능을 보였습니다.

가상 서버와 베어메탈 서버 비교

동시 클라이언트별 초당 평균 읽기 작업



동시 클라이언트별 초당 평균 쓰기 작업



가상 서버

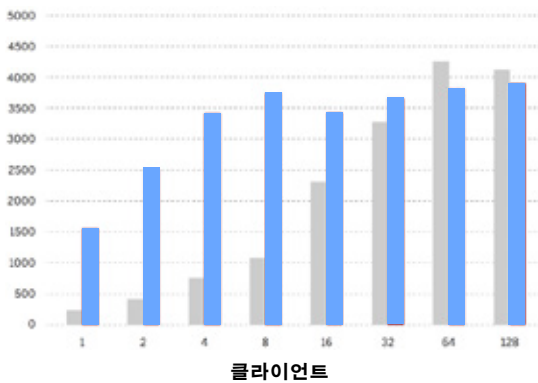
베어메탈 서버

베어 메탈 환경에서 서버의 하드웨어 자원을 직접 활용할 수 있고 다른 사용자와 자원을 두고 경쟁할 필요가 없었기 때문에, 베어 메탈 서버는 동등한 가상 서버보다 최대 6배까지 더 나은 성능을 전달했습니다.

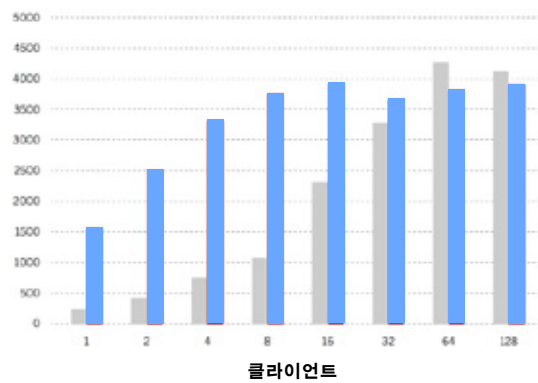
초당 평균 읽기와 쓰기 작업을 측정하면서, 벤치마킹 하네스는 각 환경의 최대 성능도 기록했으며, 이러한 결과 또한 주목할 만합니다(다른 이유로).

가상 서버와 베어메탈 서버 비교

동시 클라이언트별 초당 평균 읽기 작업



동시 클라이언트별 초당 평균 쓰기 작업



가상 서버

베어메탈 서버

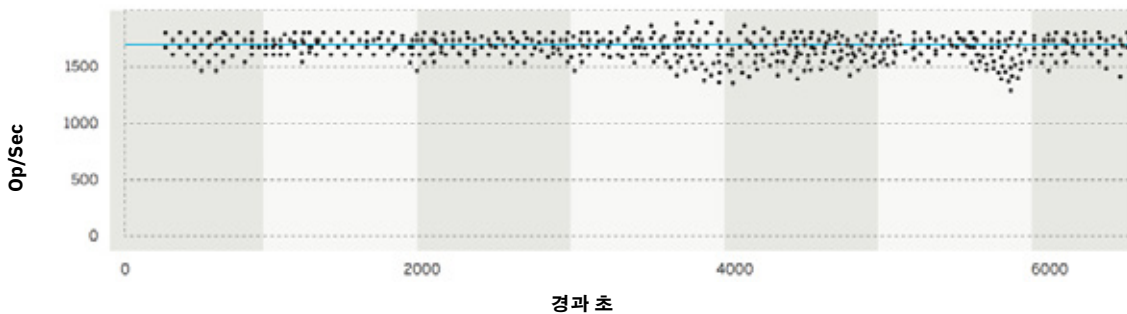
베어메탈 환경에서 초당 읽기 및 쓰기 작업에 대한 최대 결과는 이 환경에 대해 기록된 평균 읽기 및 쓰기 작업과 매우 근접했습니다. 하지만 가상 서버 환경에서 최대 결과는 평균 결과와 매우 달랐습니다. 두 시나리오에서 가상 서버는 실제로는 베어메탈 서버보다 더 높은 최고치를 기록했습니다. 가상 서버 환경에서 기록한 초당 평균 작업을 감안할 경우에, 결과는 실제로 빅데이터 워크로드에 대한 다른 핵심 성능 지표로 **일관성을 강조합니다.**

빅데이터 - 일관성

성능은 일관성이 있을 때에만 의미가 있습니다. 성능 시험에서, 가상 서버 환경은 최고치에서 초당 4,500번의 읽기 작업을 기록했을 수도 있지만, 평균적으로 이 환경은 초당 1,500번의 읽기 작업을 전달했습니다. 환경의 성능이 시시각각 매우 다르다면, 증가하는 워크로드를 처리할 수 있는 환경을 구축하기 매우 어렵습니다. 가상 서버와 베어 메탈 서버의 결과 일관성을 비교하기 위해, IBM 클라우드 엔지니어는 두 개의 5-노드 Riak 클러스터를 구성하여 Basho Bench(부록 B에 세부내용 표시)를 사용하여 로드 배포를 시뮬레이션했습니다. 이 테스트에서 2시간 동안 초당 작업을 관찰하고 표로 작성하였습니다.

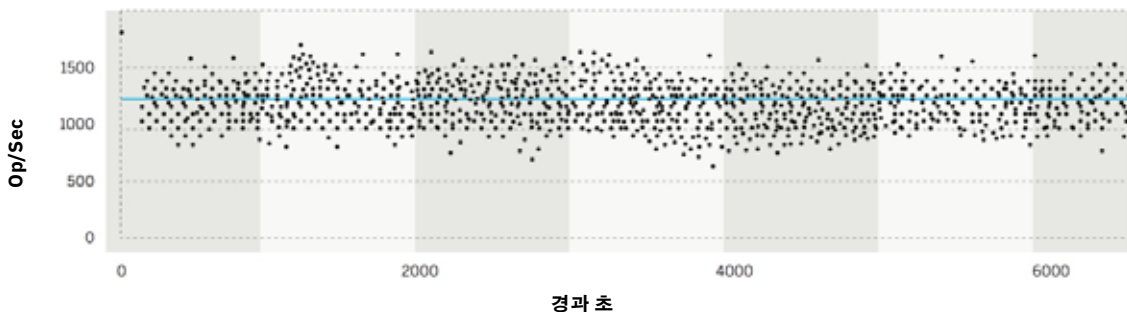
베어 메탈 서버:

로드 중 초당 작업(2시간)



가상 서버:

로드 중 초당 작업(2시간)



베어메탈 환경은 시험 전체에 걸쳐 초당 평균 작업이 더 높았지만, 더 효과적으로 말해 결과가 평균값 주변으로 훨씬 더 뾰뾰하게 밀집해 있습니다. 가상 서버 환경에서 시시각각 성능이 상당히 다른 경우에는, 용량 계획이 문제가 됩니다. 환경을 확장하거나 축소할지 여부를 결정할 때 어떤 통계를 사용해야 합니까? 가장 나쁘게 기록된 결과를 수용하는 환경을 구축한다면, 성능이 좋게 나올 때마다 자원을 지나치게 많이 제공하게 될 것입니다. 최대 결과를 기초로 기본 용량을 선택하게 되면 환경이 성능을 발휘하지 못하게 될 가능성이 있습니다. 그리고 평균 결과를 기초로 용량을 선택하면 이런 두 가지 대안 사이의 동전던지기가 됩니다.

기업들은 일관된 **결과에 의존하여** 동향을 예측하고, 예산을 설정하며 그리고 중요한 결정을 내립니다. 클라우드 인프라 환경에 대한 계획도 예외일 수 없습니다.

빅데이터는 베어메탈이 필요합니다

빠르고 쉬운 배포에 대한 약속은 지속되기 어려울 수 있습니다. 몇몇 응용프로그램은 공용 클라우드 환경의 가상 서버에서 실행하는 데 가장 적합한 반면, 빅데이터는 이런 응용프로그램의 하나가 아닙니다.

다음에 유의합니다.

- 빅 데이터와 같은 높은 I/O 워크로드를 실행하는 클라우드 환경의 가장 중요한 두 가지 특징은 **성능 및 일관성입니다.**
- 엄청난 양의 데이터를 제공하고 처리할 경우에 **베어메탈 서버를 구성하고 최적화하여** 유례 없는 성능 결과를 **전달할 수 있습니다.**
- 여러 사용자가 동일한 가상 서버 호스트 노드를 공유할 경우에 **I/O 워크로드가 높은 작업을 하는 가상 서버는** 다른 고객의 자원 사용에 악영향을 받을 수 있습니다.
- 베어 메탈 서버 **자원은 로컬에 있고 공유되지 않으며,** 따라서 워크로드는 공유 및/또는 네트워크로 연결된 가상 서버 환경에서 수행하는 것보다 훨씬 더 일관되게 수행합니다.
- 가상 서버를 베어 메탈 서버보다 빠르게 제공하고 훨씬 더 빠르게 수평으로 확장할 수 있지만, 버스트 가능성이 필요하지 않은 워크로드는 베어메탈 서버의 성능과 일관성의 혜택을 봅니다.

IBM 클라우드가 빅데이터 워크로드에 가장 이상적인 공급자인 이유는 무엇입니까?

필적할 수 없는 테크놀로지: IBM 클라우드는 여러분에게 이용 가능한 최고 성능의 클라우드 인프라를 제공합니다. 여러분의 빅 데이터가 전 세계에 걸쳐 있든 아니면 지역에 걸쳐 있든 상관없이, 당사의 글로벌 데이터 센터와 동급 최상의 베어메탈 서버 및 가상 서버가 작업을 처리할 수 있습니다.

중단 없는 네트워크: 당사의 빠른 네트워크는 공용, 사설 및 내부 관리 네트워크를 통합하여 빅데이터를 분석하고 전송할 때 필수적인 더 빠른 속도를 제공합니다.

전체 관리 및 자동화: 당사는 다른 종류의 클라우드 솔루션, 즉 일체형 자동화 플랫폼을 개발했습니다. 모든 서버, 저장 장치 및 관리와 보안 서비스를 하나의 관리 시스템을 통해 제어할 수 있으며, 당사의 API, 고객 포털 및 모바일 응용프로그램으로 모두 접근 가능합니다.

여러분의 빅데이터를 베어메탈 서버에서 실행하십시오. 당사의 IBM 클라우드 전문가들이 여러분의 빅 데이터 요구에 가장 맞는 고성능 클라우드 인프라를 만드는 데 도움을 드릴 것입니다.

IBM 베어메탈서버 및 가상 서버를
<http://ibm.co/bare-metal>에서
살펴보시고

Riak, Hadoop, MongoDB에
대한 주문형 빅데이터 솔루션 및
응용프로그램별 모범 사례에 대해
<http://ibm.co/big-data>에서
자세히 알아보십시오.

추가 질문이 있으십니까?
전문가 상담:

<http://ibm.co/contact-us>
전화 문의: 214-442-0600.

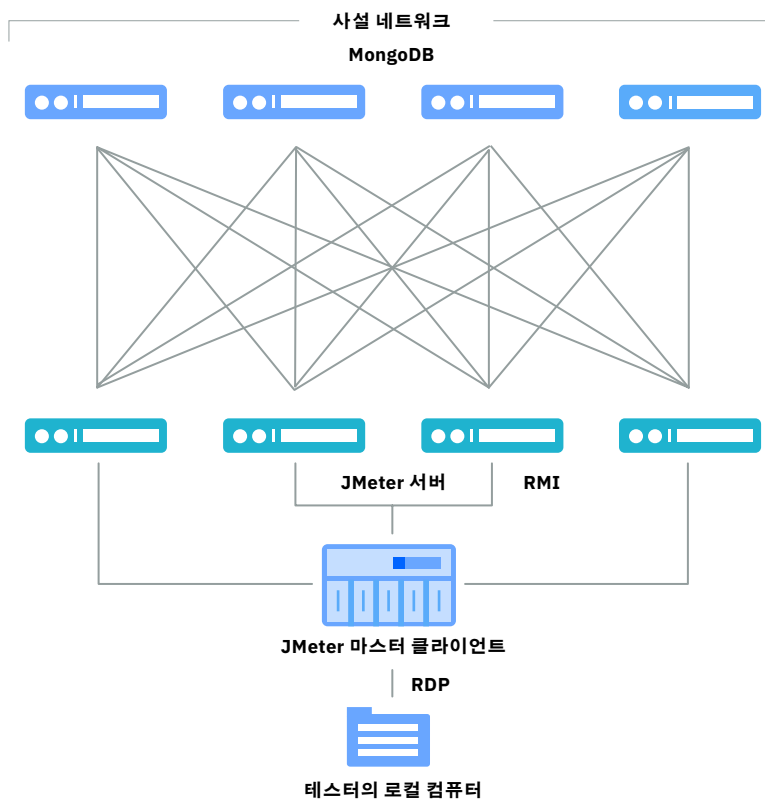
부록 A

빅데이터 성능 테스트 방법 – MongoDB

512kb의 데이터 세트를 각 서버의 단일 MongoDB 인스턴스에 미리 로드하였습니다. 데이터 세트를 가용 메모리와 비교하여 다양한 크기로 생성하여 데이터 세트들이 가용한 메모리보다 더 크기도 하고(2X) 더 작기도 하게 만들었습니다. 테스트에서는 또한 테스트가 실행되는 동안 쿼리가 모든 데이터를 메모리에 캐싱하지 못하도록 데이터 세트를 자주 교체하게 했습니다.

일단 데이터 세트를 생성하면, 4코어에 RAM이 16GB인 JMeter 서버 인스턴스를 사용하여 MongoDB 벤치마킹 하네스에서 '벤치런(benchrun)'을 구동했습니다. 아래 도해에서는 테스트 환경을 어떻게 설정했는지 보여줍니다.

이러한 Jmeter 서버는 MongoDB 인스턴스에서 트래픽을 생성하는 클라이언트로 작용합니다. 각 클라이언트는 업데이트당 6개의 쿼리 비율로 읽의 쿼리와 업데이트 요청을 생성했습니다(테스트에서 업데이트 요청은 데이터가 메모리에 완전히 캐시되지 않도록 하고 디스크에서 다시는 읽기를 수행하지 않도록 하기 위한 것이었습니다). 이러한 테스트는 시스템 자원이 포화 상태가 될 때까지 수가 기하급수적으로 증가하는 클라이언트에서 서버에 극심한 로드를 주도록 설계되었으며 그 결과로 나온 MongoDB 응용프로그램의 성능을 기록했습니다.



테스트 구성

- 데이터 세트(.5mb 문서로 32GB)
- 6:1 쿼리 대 업데이트 작업 200회 반복
- 동시 클라이언트 연결 1에서 128까지 기하급수적으로 증가
- 테스트 기간 48시간 지속

부록 A(계속)

빅데이터 성능 테스트 방법 — MongoDB

베어메탈 서버와 가상 서버 비교

	베어 메탈 서버 노드	가상 서버 노드
코어	듀얼 6-코어 인텔 5670 CPU	가상 컴퓨터 장치 26대
운영 체제	64비트 CENTOS	64비트 CENTOS
RAM	36 GB RAM	30GB RAM
RAID	2개의 64 GB SSD RAID1(저널 마운트)	2 x 64 GB 네트워크 저장 장치 RAID1(저널 마운트)
SAS	4개의 400 GB SSD RAID10(데이터 마운트)	4개의 300 GB SSD RAID10(데이터 마운트)
네트워크	1GB 네트워크 연결	1GB 네트워크

부록 B

빅데이터 성능 테스트 방법 – Riak

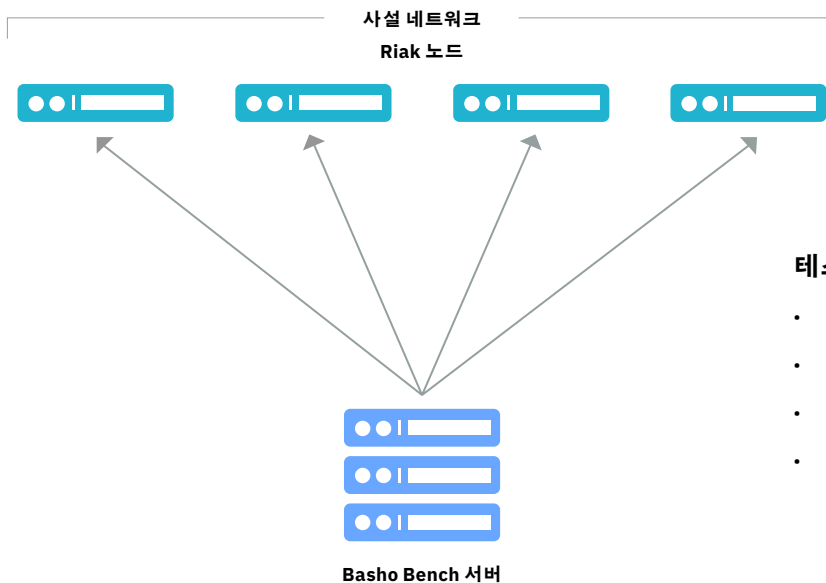
베어 메탈 서버와 공용 클라우드 가상 서버에 Riak 1.3.1 의 5-노드 클러스터를 생성했습니다. Riak 성능을 최적화하기 위해, 각 서버의 OS 수준에서 수정을 가했습니다(CentOS 64 비트 실행):

```
Noatime
Nodiratime
barrier=0
data=writeback
ulimit -n 65536
```

보통의 Noatime 및 Nodiratime 설정은 성능과 디스크 마모에 도움을 주기 위해 읽기 중에 쓰기에 대한 필요성을 없앱니다. barrier와 writeback 설정은 조금 덜 일반적이며 보통은 설정하지 않을 수도 있습니다. 이러한 설정에 디스크 오류로 인한 데이터 손실 위험성이 매우 경미하게 있기는 하지만, Riak 솔루션은 링의 여러 노드에 걸쳐 데이터를 중복하여 사용할 수 있는 5-노드 링에 배포된다는 점을 기억하십시오.

이 점을 기억하고 각 노드가 RAID10 저장 배열로 배포된다는 점을 고려하여, 단일 디스크 오류로 인한 데이터 손실에 대한 가벼운 위험성은 전체 데이터 세트에 영향이 없을 것입니다 (사용 가능한 데이터의 중복 사본이 많기 때문입니다). 가벼운 위험성이 수반된다는 것을 고려해도, 이러한 두 가지 설정의 성능 증가를 통해 그 사용의 정당성이 입증됩니다.

모든 노드를 수정하고 클러스터에 설정하여, Bash의 테스트 하네스 – Basho Bench –를 설정하여 배포에서 로드를 원격으로 시뮬레이션했습니다. Basho Bench를 통해 로드를 생성하는 드라이버 유형을 활용하는 다수의 작업자를 구성하여 Riak 클러스터에 대한 구성 가능한 테스트 계획을 생성할 수 있습니다. 동시성, 데이터 세트 크기 및 테스트 기간에 대한 세부사항을 생성하기 위해 여러분이 변경할 수 있는 구성파일 예제가 포함된 Erlang 응용프로그램의 패키지로 제공됩니다. 결과는 CSV 데이터로 볼 수 있으며 그래프를 만들 수 있는 옵션형 그래픽 패키지가 있습니다. 본 테스트 환경의 단순화된 그래픽은 이렇게 보입니다.



테스트 구성

- 데이터 세트: 400GB
- 10:1 쿼리 대 업데이트 작업
- 동시 클라이언트 연결 8
- 테스트 기간: 2시간

부록 B (계속)

빅데이터 성능 테스트 방법 – Riak

Riak - 일관성 테스트

베어 메탈 5-노드 클러스터 vs 가상 서버 5-노드 클러스터

	베어 메탈 서버 노드	가상 서버 노드
코어	듀얼 6-코어 인텔 5670 CPU	가상 컴퓨터 장치 26대
운영 체제	64비트 CENTOS	64비트 CentOS
RAM	36 GB RAM	30GB RAM
RAID	4 x 300GB 15K SAS RAID10	4 x 300GB 네트워크 저장 장치
SAS	1GB 네트워크 - 연결	1GB 네트워크