TmaxSoft
Better technology, better tomorrow

저장 용량의 한계를 넘어,
초고용량 통합 데이터 솔루션

ZetaData

© 2015 TmaxSoft Co., Ltd. All Rights Reserved.

Contents

Ⅰ 빅데이터와 실시간 요구

Ⅱ 데이터 관리의 새로운 접근, ZetaData

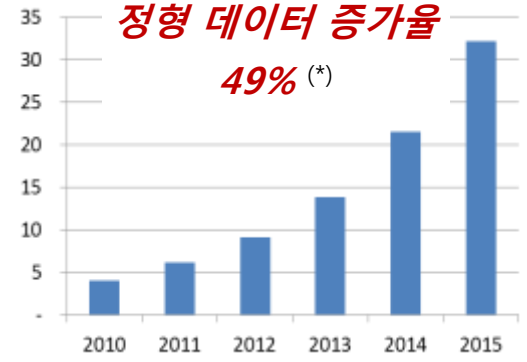
Ⅲ DB 통합과 활용

실시간 빅데이터 요구

데이터가 폭증하면서 정형 데이터 또한 큰 폭으로 증가하고 있습니다. 대부분의 정형 데이터는 기업의 미래를 결정하는 비즈니스 데이터이고, 이제는 통합되어 실시간으로 분석되어야 합니다.

데이터 증가

(Exabyte)



- 데이터 증가 추세에 따라 정형 데이터 증가도 지속
  - Enterprise System, DW 등 대부분의 비즈니스 데이터는 정형데이터로 구성

* 출처 : Total Archived Capacity, by Content Type, Worldwide, - Enterprise Strategy Group

실시간 분석 요구

"실시간 분석을 통한 신속한 의사 결정"

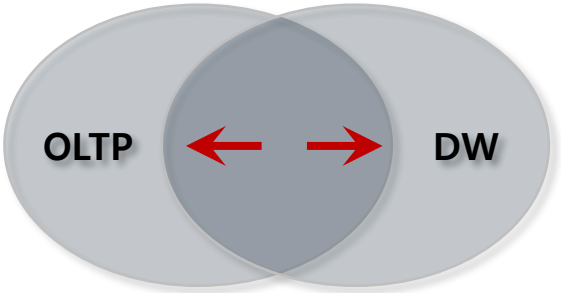
금융 리스크 관리와 신상품 개발은 시간 싸움

제조 실시간 경영 판단 요구

공공 신속한 대민 서비스와 경영 감독

유통 클릭 속도로 고객 성향 분석

OLTP/분석 통합

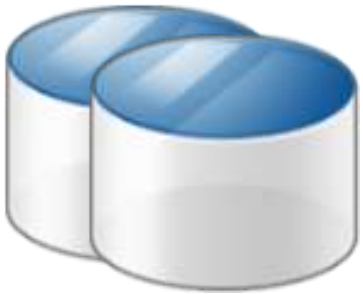


- 같은 플랫폼에서 OLTP 데이터를 바로 분석에 활용하여 변화를 민첩하게 감지
  - DW를 위한 동기화 제거
- OLTP → DW 데이터 복제에 의한 운영 부담 해소
  - 대용량화 될수록 동기화를 위해 복잡성과 비용 증가

Big DBMS의 도전 과제

이러한 비즈니스 데이터는 정확하고 안전하게 보존할 수 있는 DBMS에 저장되어야 하며,
실시간 빅데이터 분석 요구를 수용하기 위해 무제한 확장성과 고속 처리를 해결해야 합니다.

DBMS

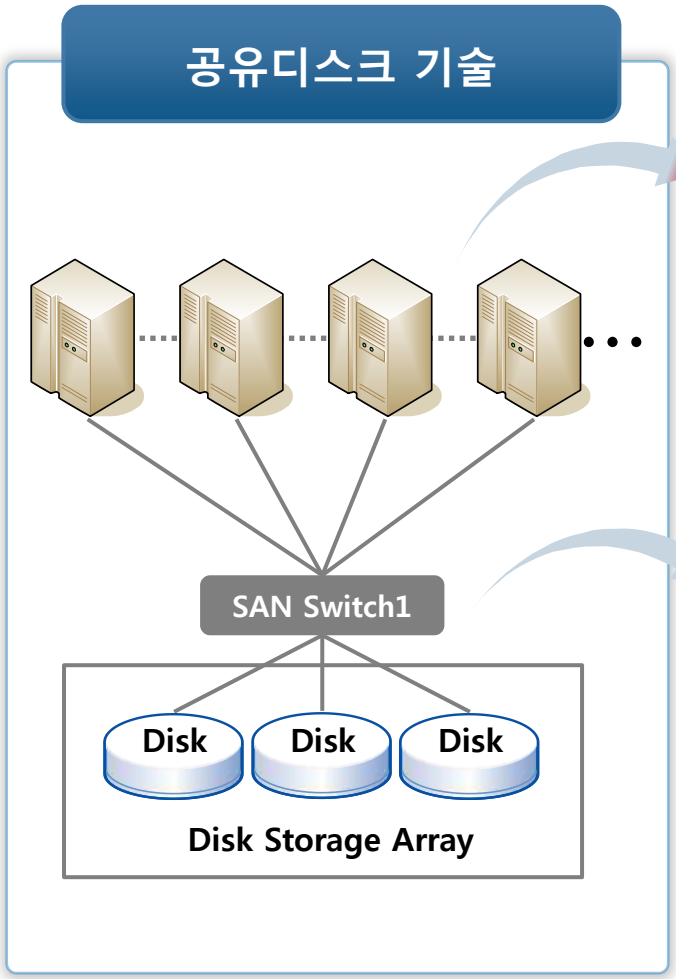


정합성, 안정성 보장

폭발적인 데이터 증가	무제한 확장성	고효율 압축을 통한 스토리지 절약
빅데이터의 실시간 처리	복잡한 워크로드의 고속 처리 능력	방대한 데이터 볼륨 처리
OLTP/OLAP 통합	OLTP → DW 주기적 복제 제거	잠재적인 운영 복잡성 해소

기존의 문제점

TAC, RAC 기술로 대표되는 기존 DBMS의 확장성은 DB 서버 증가에 따른 처리량 한계와 Disk I/O 병목 현상으로 인하여 대용량을 위한 무제한 확장에 한계가 있습니다.



DB서버 처리량 → 확장성 한계

- 서버 간 통신 오버헤드
  - 캐시 공유, Lock 공유를 위한 서버 간 통신 증가
- 공유 디스크 속도 한계
  - 다수 서버가 동일 디스크에 접근하여 서버 대기시간 증가

➔ **임계치 이상 서버가 추가될수록 부가적인 CPU 오버헤드 증가**

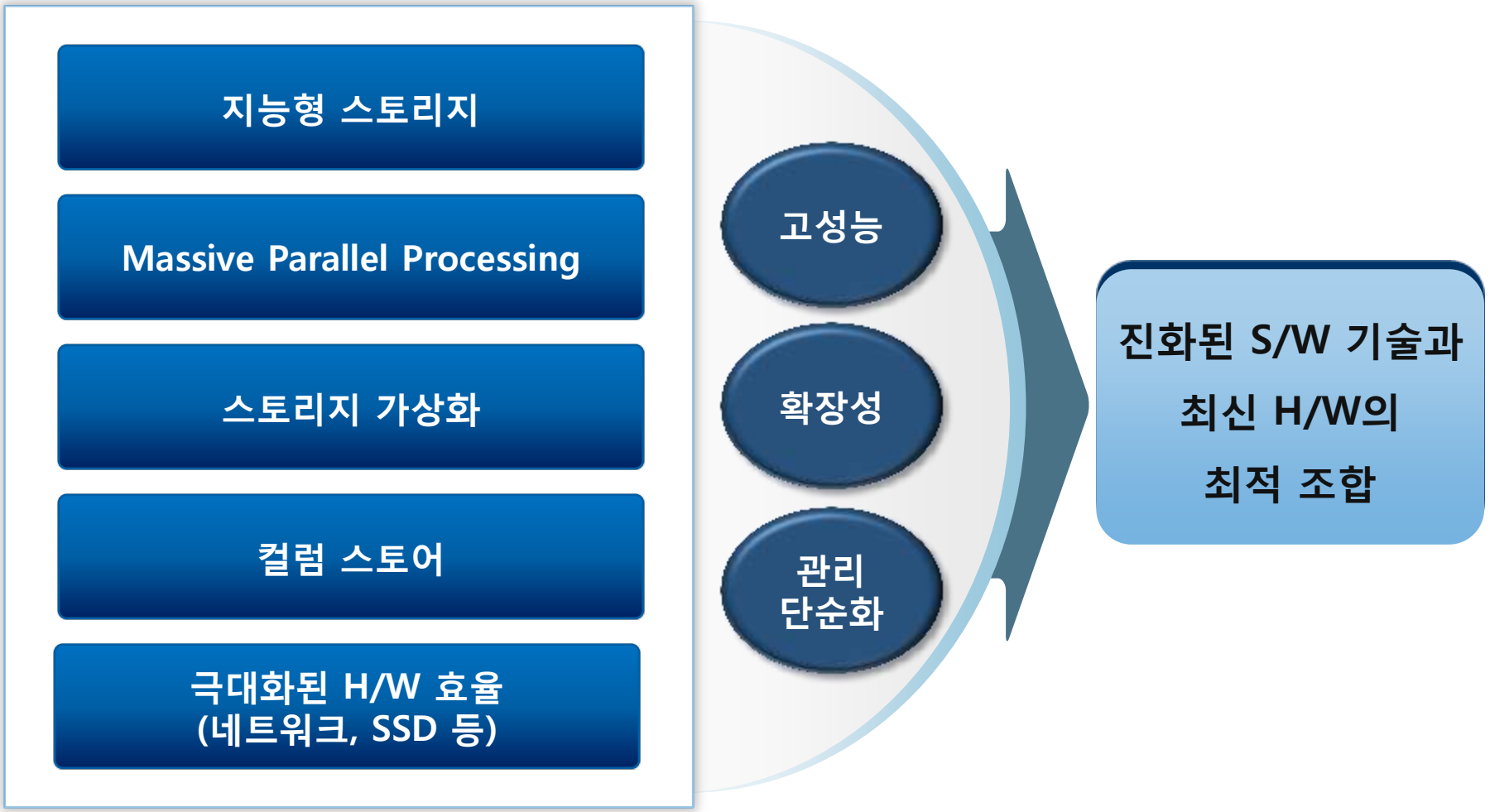
Disk I/O 병목 → 속도 한계

- SAN Switch를 통한 대량 데이터 볼륨 전송 시 병목
  - Data Block 전체를 DB 버퍼캐시로 로딩하여 불필요한 Disk I/O 발생
  - 컬럼 계산이 빈번한 DW 적용 시 대량의 Disk I/O 병목 발생

➔ **I/O 대기시간이 쿼리 실행 시간의 대부분을 차지**

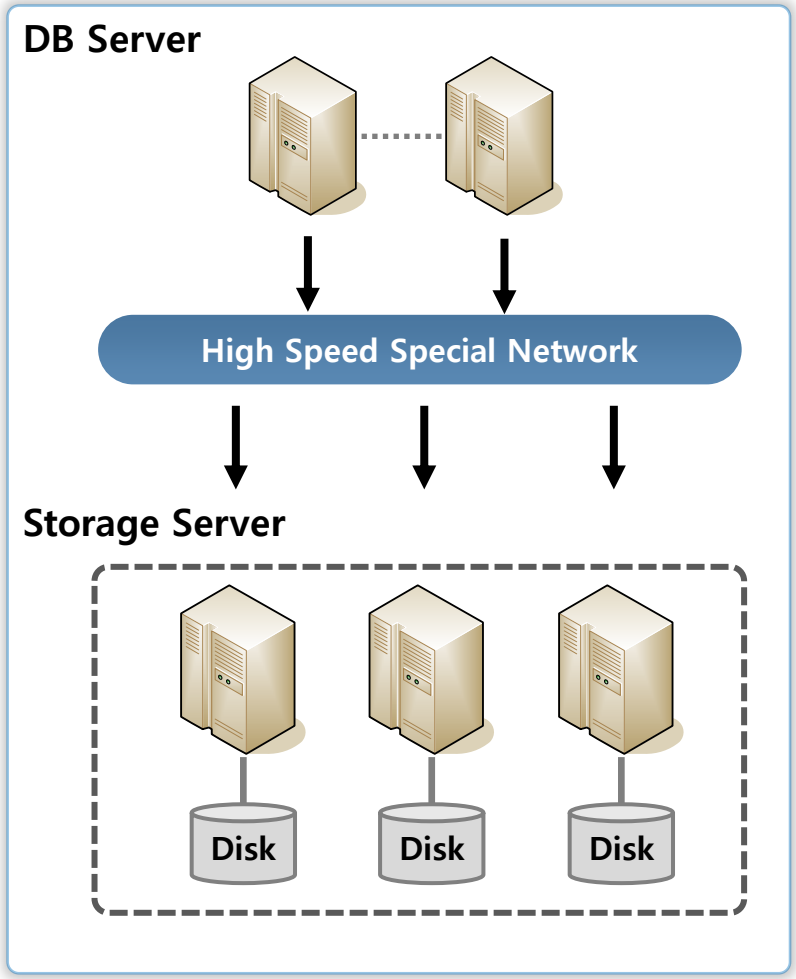
진화하는 기술과의 접목

기존 DBMS의 장점을 유지하면서도, 진화하는 기술적 배경과 접목하여 폭발적으로 증가하는 데이터의 처리 성능 한계를 극복하고 무제한 확장성을 제공하는 솔루션이 필요합니다.



ZetaData 개요

ZetaData는 고성능 DB 서버와 지능형 스토리지 서버, 초고속 네트워크를 통해 대용량 데이터의 빠른 처리와 시스템 안정성을 제공하는 통합 데이터 솔루션입니다.



ZetaData 기술

I/O 병목 제거 & 성능 극대화

- 스토리지 서버
- Function Offloading
- Storage Data Map
- Special Network

대용량 확장

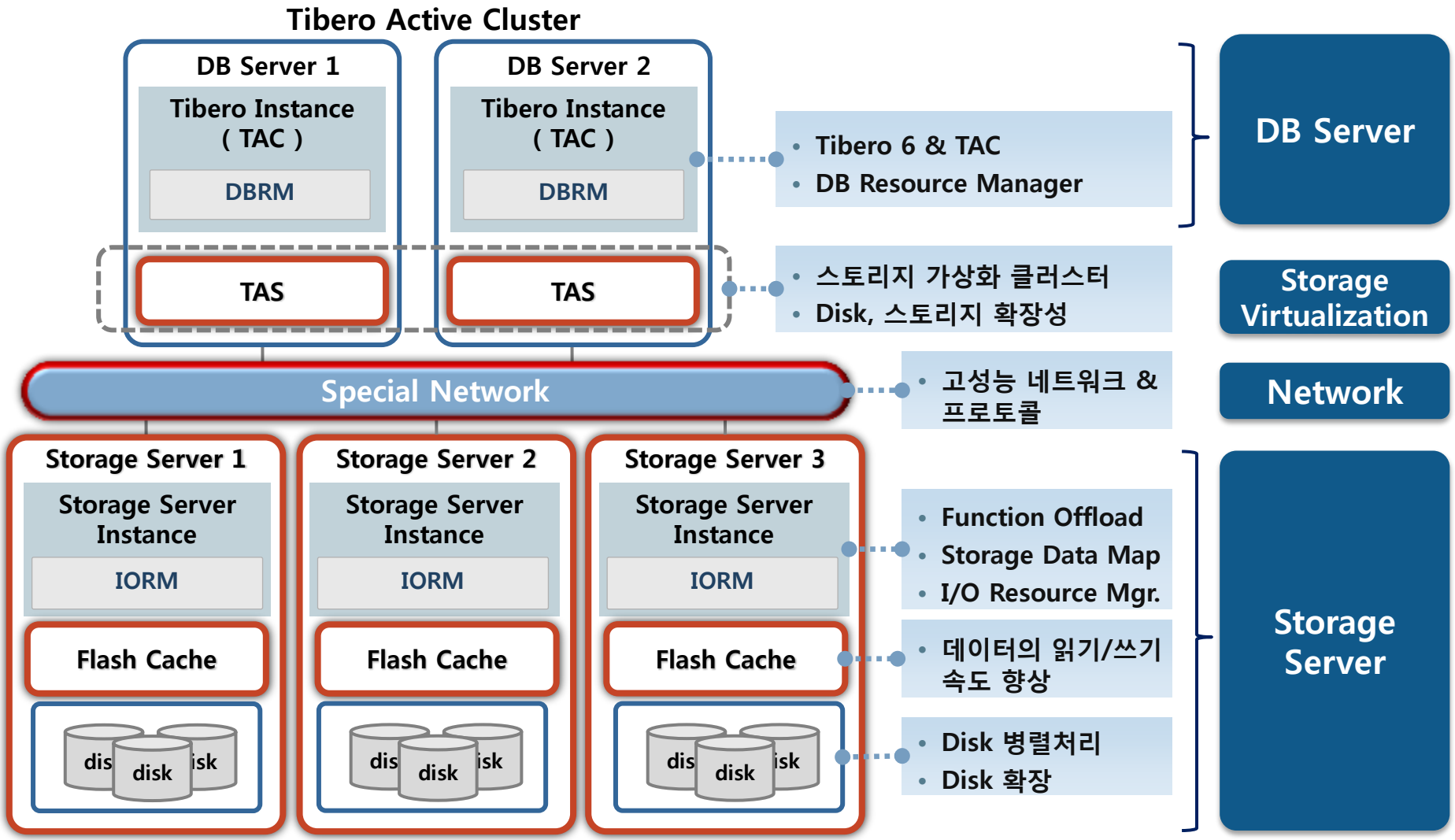
- Layer 아키텍처
- Tibero Active Storage
- 컬럼 압축

DB통합 최적화

- Flash Cache
- Resource Manager

ZetaData Architecture

다수의 DB 서버와 스토리지 서버, 그 사이를 고성능 Network로 구성한 Layer 아키텍처입니다.



ZetaData 특장점

ZetaData는 다양한 업무의 대용량 데이터를 통합할 수 있는 통합 데이터 솔루션입니다.

고성능

- 스토리지 서버를 통한 Disk I/O 병목 제거로 고속 대량 데이터 처리
- Function Offloading 으로 DB 전송 데이터량 획기적 감소
- H/W와 S/W가 결합된 고속의 Special Network
- Flash Cache를 통한 랜덤 액세스 성능 향상

대용량

- 병렬 스토리지 서버로 용이한 확장성 제공
- Volume Manager를 통해 데이터량 증가에 따라 Disk 증설 자동화
- 높은 효율의 컬럼 압축으로 대용량 데이터의 저장 효율화

안정성

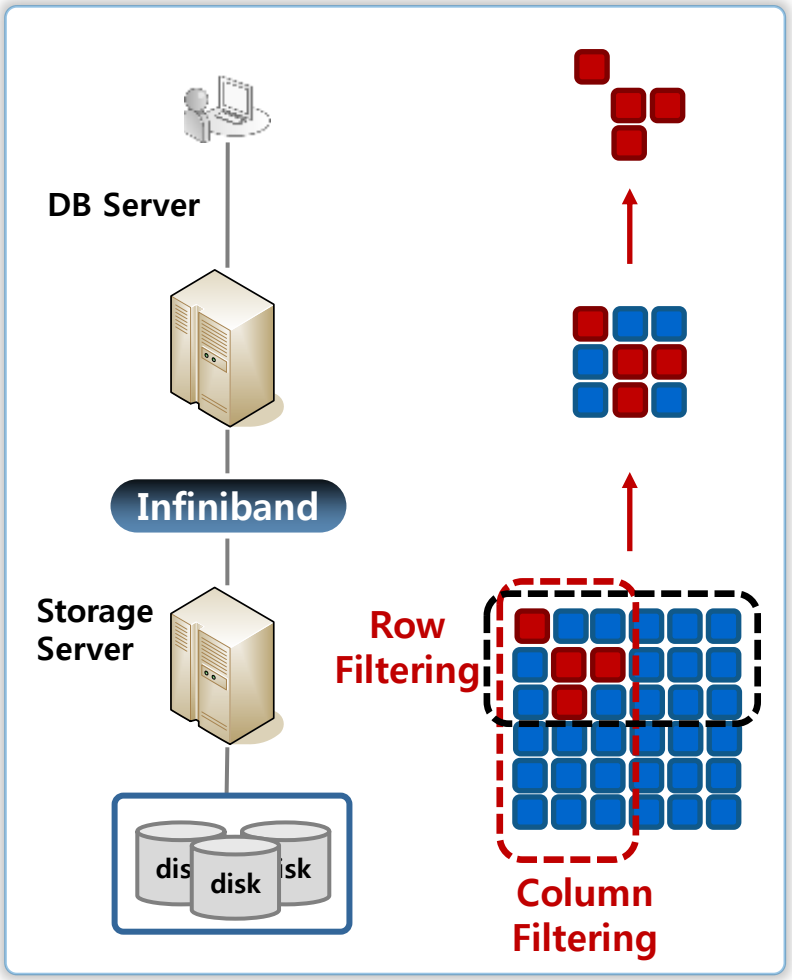
- 장애 발생 시에도 데이터 미러링을 통한 안정성 보장
- TAC, TAS를 통한 신속한 서버 장애 감지 및 Fail-over로 고가용성 보장

유연성

- DW, OLTP, DB 통합 최적화
- Resource Manager를 통한 업무별 효율적인 리소스 관리
- 자원 사용에 따라 필요 Device 확장 지원
  - CPU, 메모리, Flash Cache, HDD 등
- 다양한 벤더의 H/W와 OS 설치 가능

Function Offloading

Function Offloading을 통해 DB 서버로 전송되는 데이터 볼륨을 감소하고, 복잡한 분석 업무를 스토리지 서버로 분산함으로써 기존 DBMS의 가장 큰 성능 저하 요인이었던 I/O 병목을 획기적으로 제거합니다.



방대한 데이터 볼륨에 의한 Disk I/O 병목 제거

➔ *"스토리지 서버 분리 & Function Offloading"*

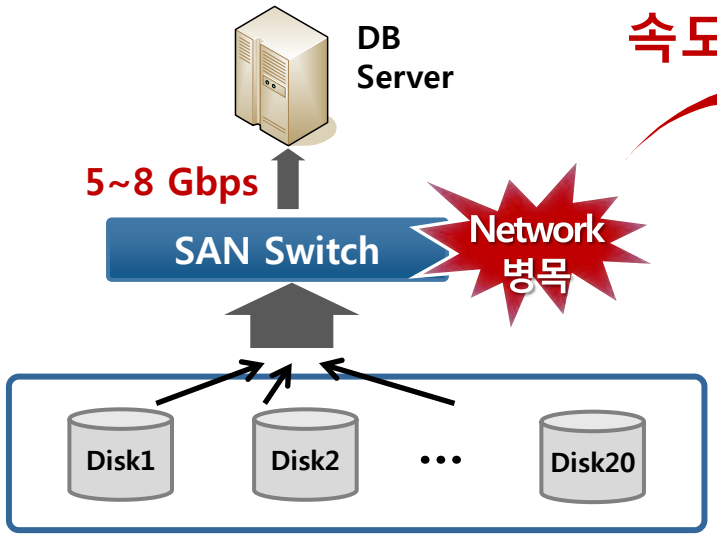
Function Offloading

- 스토리지 서버에서 SQL 조건으로 적절한 Row, Column 필터링
  → DB서버와 스토리지 간 데이터 이동량 감소
- DB 대기 시간 제거로 대량 데이터 처리 시간 획기적 감소
  - OLAP 업무 최소 5~10배 속도 향상
- Data 처리 과정 분산에 따른 CPU 사용 분산
  - 복잡한 통계 함수, 압축 해제, 암호화 등 계산량이 많은 업무를 스토리지 서버로 분산
- 고효율 컬럼 압축과 병행하여 대용량 처리 속도 극대화

고속의 Special Network

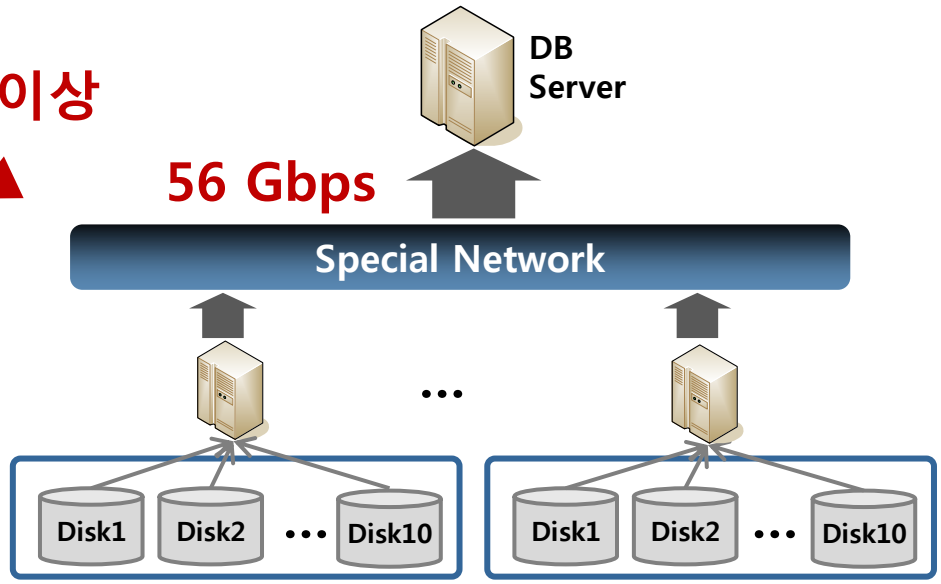
H/W와 S/W 기술이 결합된 고속의 Special Network는 Infiniband Network를 통한 대역폭 확장과 RDS&RDMA 프로토콜의 고속, 저부하 전송으로 병목 없는 데이터 전송을 지원합니다.

기존 SAN



- 제한된 대역폭으로 데이터 증가할수록 네트워크 병목현상 심화
  → DW 성능 제한

고속의 Special Network

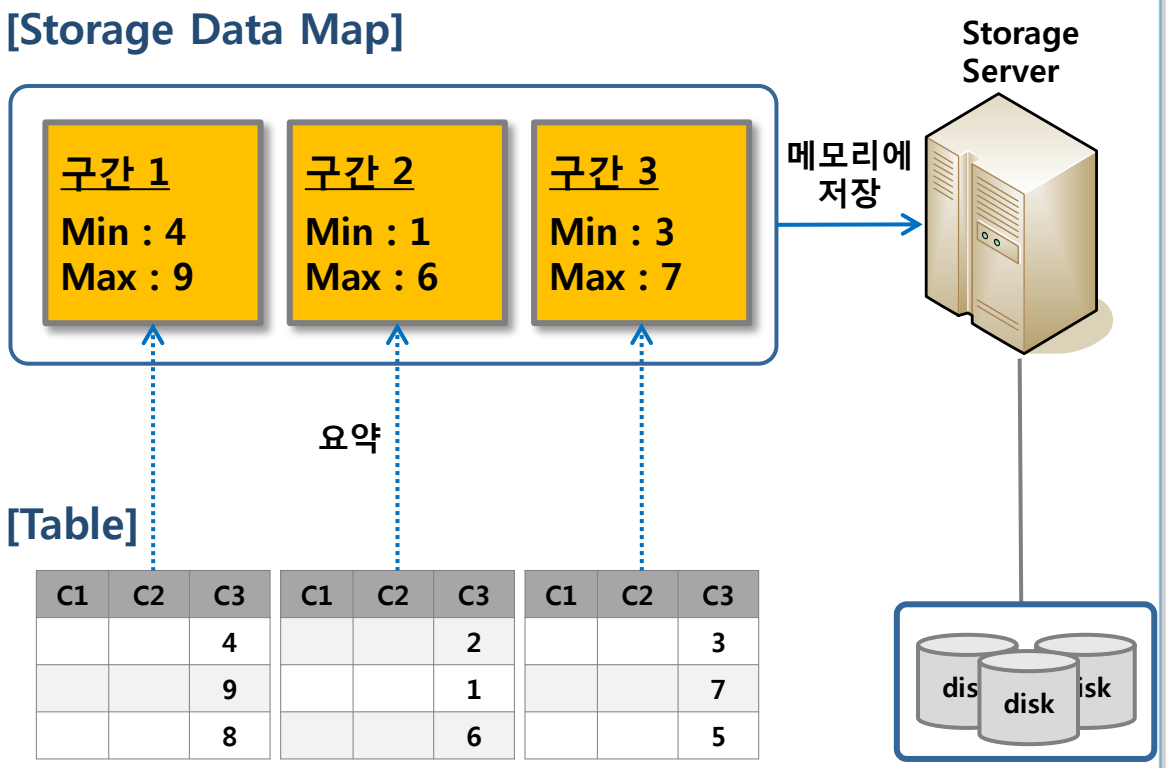


- H/W와 S/W가 결합된 고속의 Special Network
  - InfiniBand(H/W) : 56Gbps 이상의 고대역폭
  - RDS&RDMA(S/W) : 고성능, 저부하 네트워크 프로토콜

➔ 기존 대비 7배 이상 속도 향상

Storage Data Map

Disk I/O 성능 향상을 위해서 자주 사용되는 조건 컬럼의 요약 정보를 스토리지 서버 메모리에 관리하여 불필요한 Disk I/O를 방지하고 디스크의 데이터 읽기 시간을 크게 줄입니다.

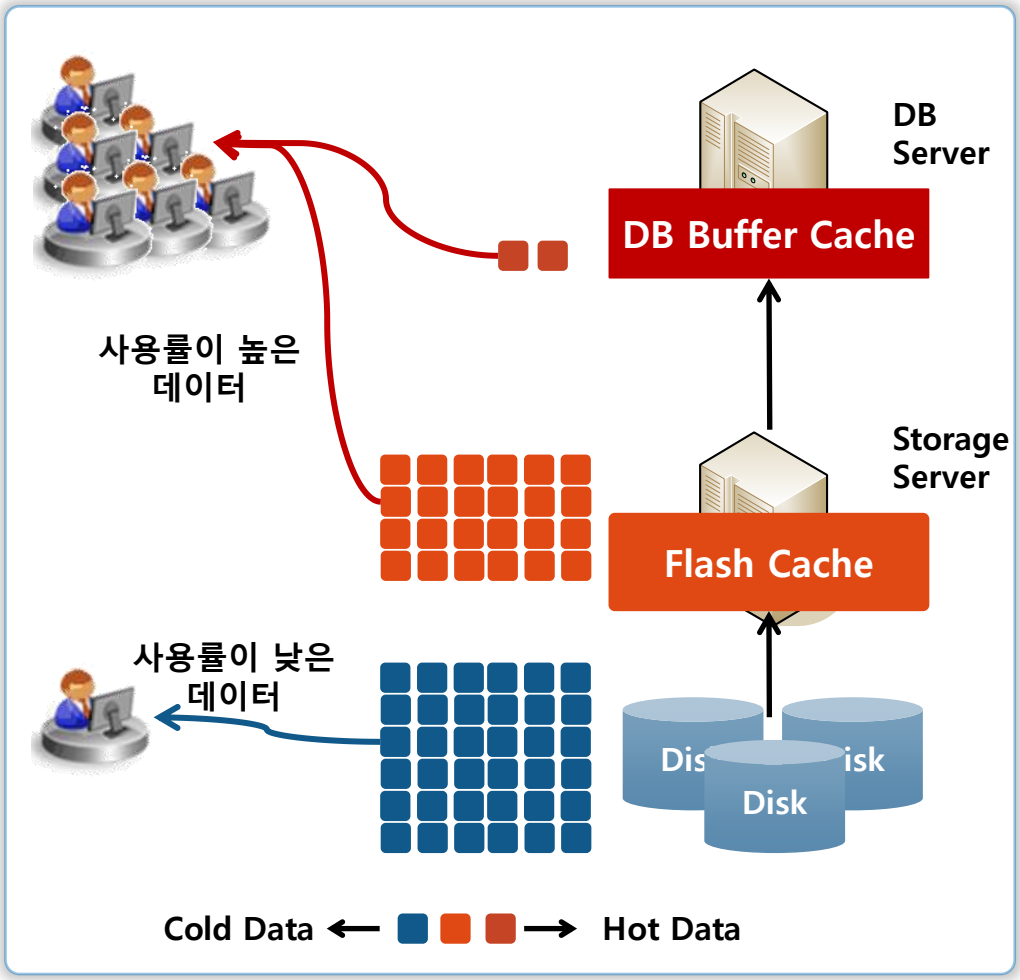


Storage Data Map

- 컬럼에 저장된 데이터의 요약 정보를 실시간으로 메모리에 저장(Disk 각 구간별 Min/Max 관리)
- 조건에 맞는 범위의 데이터만 Access하여 불필요한 Disk I/O 제거
  → 빠른 데이터 전송
- Function Offloading에 앞서 진행되어 Disk의 불필요한 Row Scan을 사전 제거

Flash Caching

Flash Cache에 Hot Data를 자동 캐싱하여 Disk I/O에 의한 트랜잭션 지연을 제거하고 훨씬 빠른 응답시간을 보장함으로써 더욱 더 향상된 OLTP 성능을 제공합니다.



Flash Cache를 통한 성능 향상

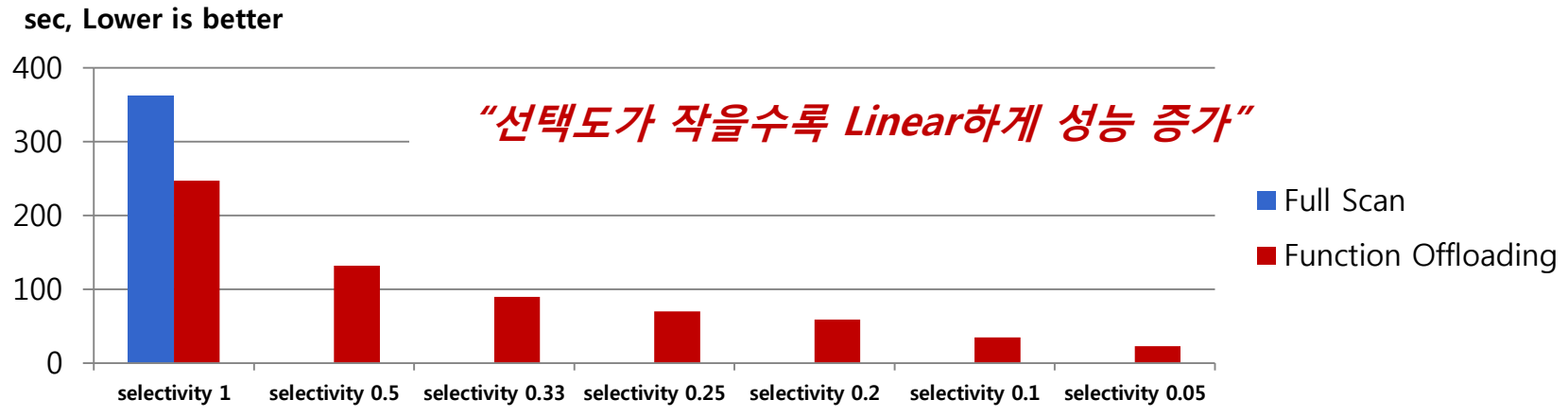
- Flash Cache를 이용하여 Random I/O 응답시간을 획기적으로 향상
  - Flash Cache : ~1ms, Disk : 5~10ms
- 자주 사용되는 Hot Data를 자동으로 Flash Caching
  → Index Scan을 유도하는 랜덤 액세스 성능 향상
- Write-back 알고리즘을 통한 데이터 쓰기 응답시간 향상
- 스토리지 서버 당 3~5TB Flash 제공 → 5개 스토리지 서버에서 20TB 캐싱 가능

ZetaData 성능

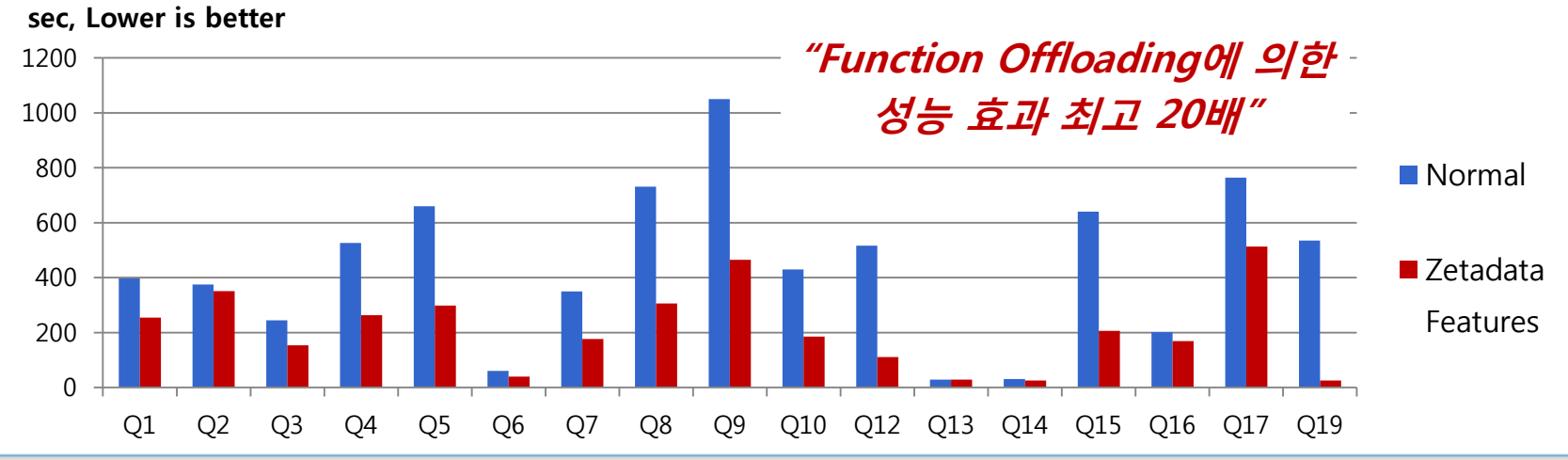
고성능

TPC-H Scale Factor 1000, HP 서버 Quarter Rack 기준(DB서버 3대, Storage서버 4대)

Full Scan vs. Function Offloading

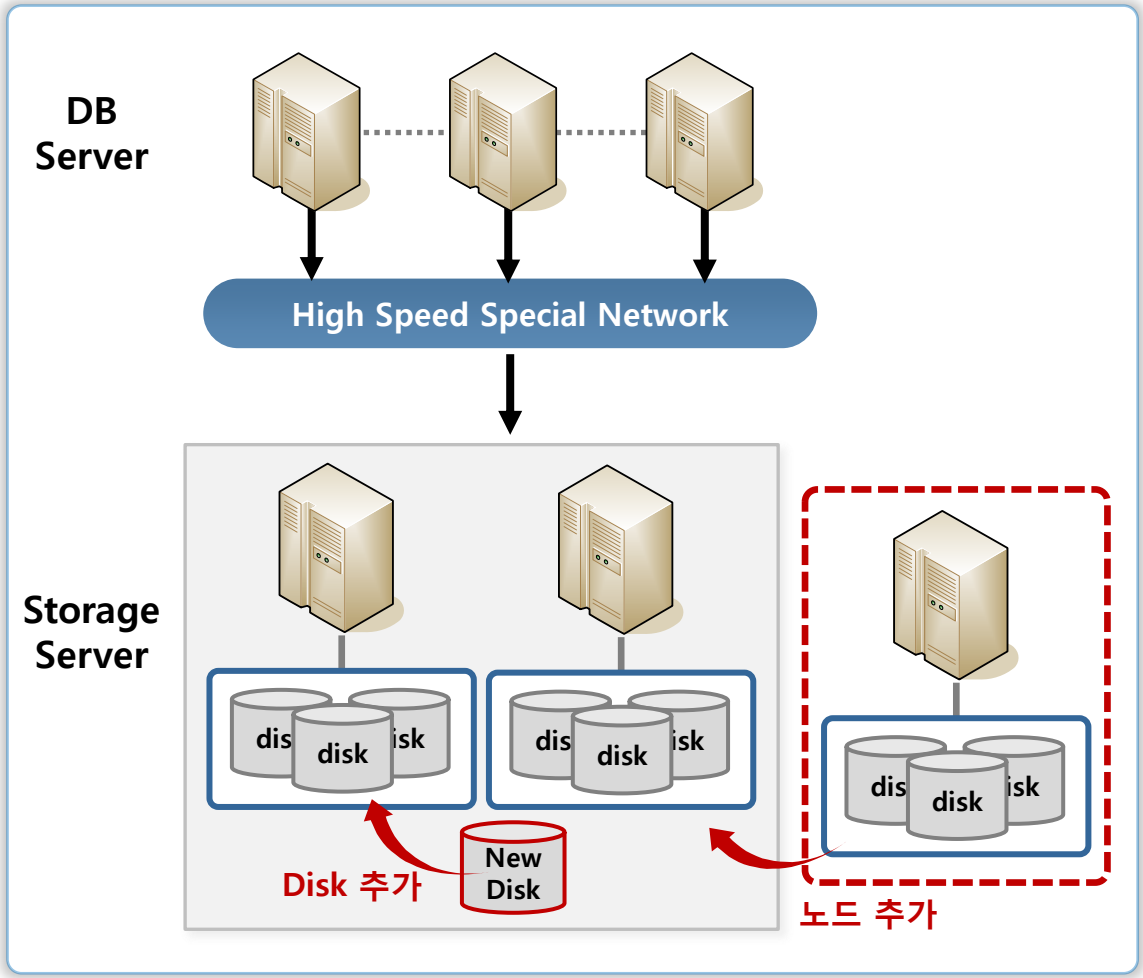


TPC-H

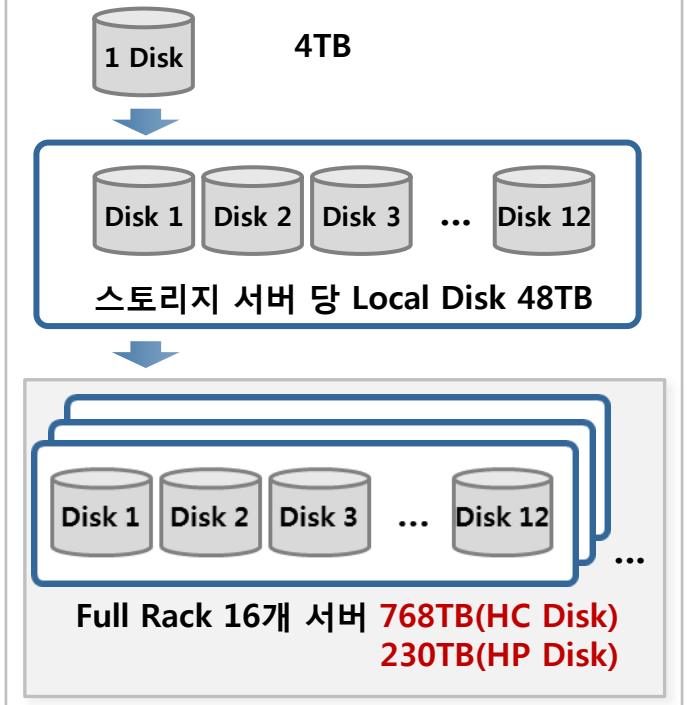


아키텍처 확장성

ZetaData는 Disk와 스토리지 서버 확장이 용이한 아키텍처로 구성되어, 확장되는 컴퓨팅 파워에 맞춰 무한대에 가까운 Disk 처리량과 데이터 저장 용량을 제공합니다.



무한대의 데이터 확장



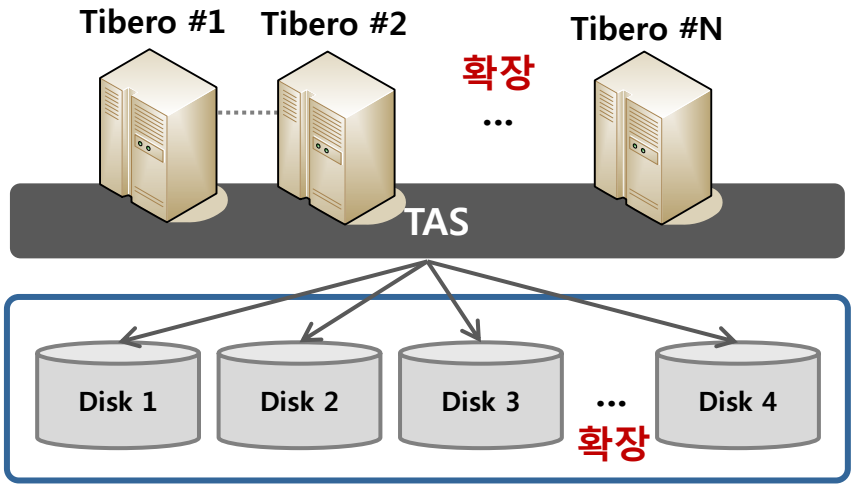
- Disk, 스토리지 서버 확장을 통하여 무한대에 가까운 데이터 용량 지원

Tibero Active Storage(TAS)

대용량

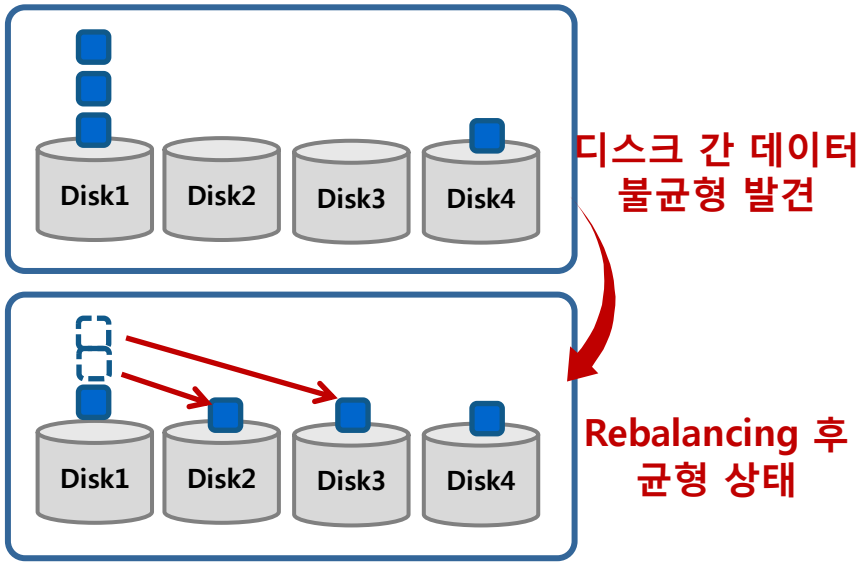
TAS는 Tibero가 제공하는 스토리지 가상화 솔루션입니다. DB 서버는 TAS를 통해 여러 Disk에 데이터를 저장하고, TAS는 Disk 추가/제거로 인한 작업을 자동화하여 높은 확장성을 제공합니다.

Volume Manager



- TAS Clustering를 통한 CLVM(Clustered Logical Volume Manager) 제공
  - 한 개의 DBMS가 스토리지 서버 자원 공유
  - 서버, Disk 추가/제거 용이 → 시스템 확장성 제공

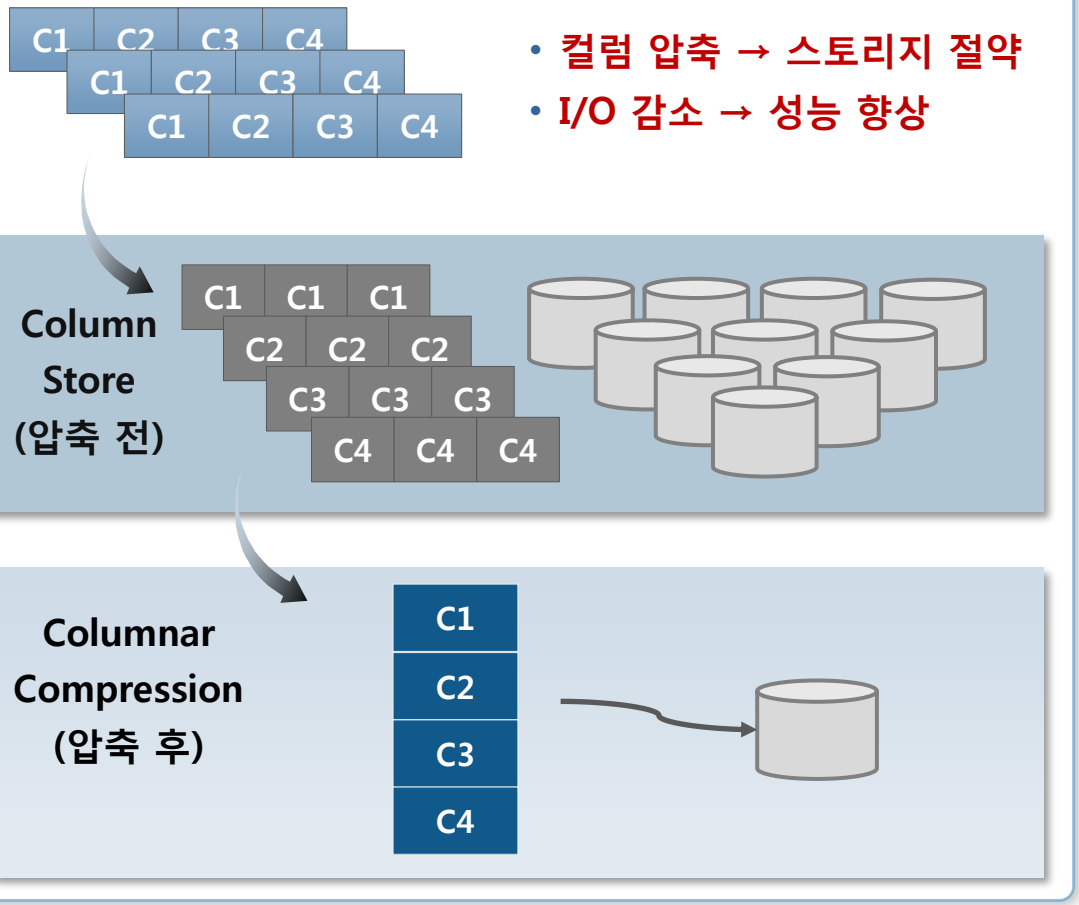
Online Rebalancing



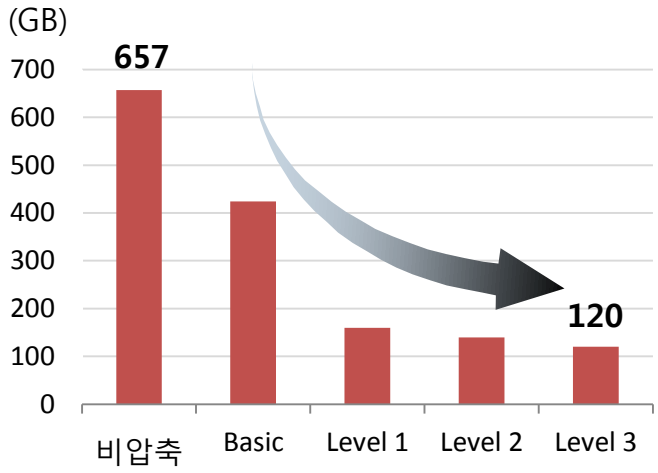
- Disk 간 데이터 분포를 고르게 하여 분산 처리를 통한 병렬 I/O 효과 극대화
  - 서버, 디스크 추가/제거 시 자동 Rebalancing
  - 일부 Disk에 집중된 데이터를 다른 Disk로 분산

Columnar Compression

데이터 압축을 최적화하는 컬럼 압축의 높은 압축 효율을 통해 디스크 공간 사용을 크게 절약하고, 그에 상응하는 비용 절감 및 성능 향상을 제공합니다.



컬럼 압축

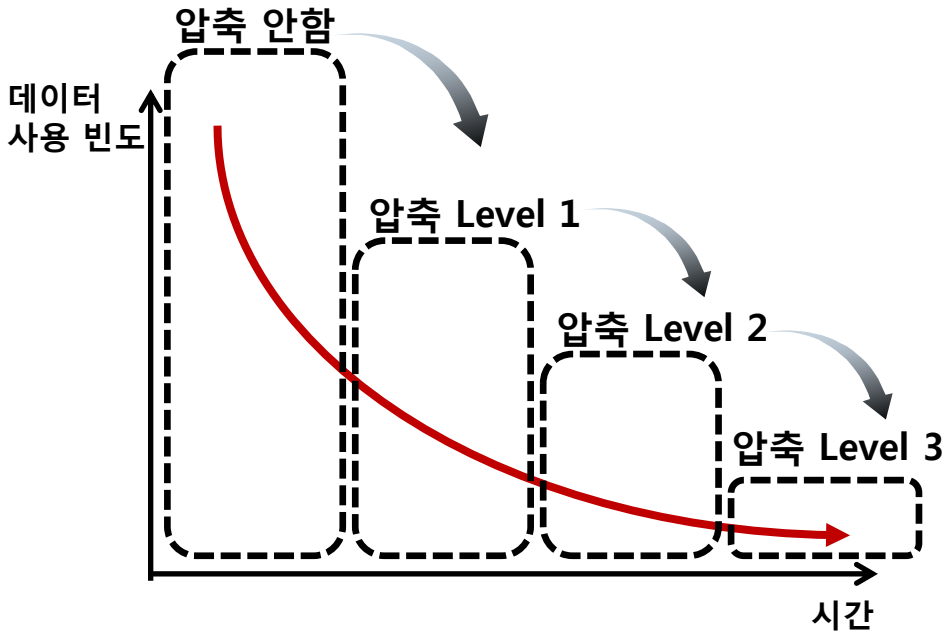


- 보다 효율적인 컬럼 압축으로 기존 크기의 1/5로 압축(압축률 82%)
- 데이터 사용 빈도와 저장 공간 효율을 Trade-off하여 컬럼 압축 Level 조정

Columnar Compression

컬럼 압축을 포함한 다양한 Level의 압축 방법으로 데이터 보관 주기와 사용 빈도를 고려하여 Information Lifecycle Management에 활용할 수 있습니다.

- 과거 데이터 누적과 Big Data 활용이 증가하면서 기업 데이터 양이 크게 증가
- 오래된 데이터도 분석을 통해 소중한 정보와 Insight 얻을 수 있음
- 스토리지 공간과 비용 한계로 오래된 데이터를 저장하기 어려움(별도의 저장 매체 활용)



최대 6배 디스크 공간 절약

압축 데이터의 성능 향상

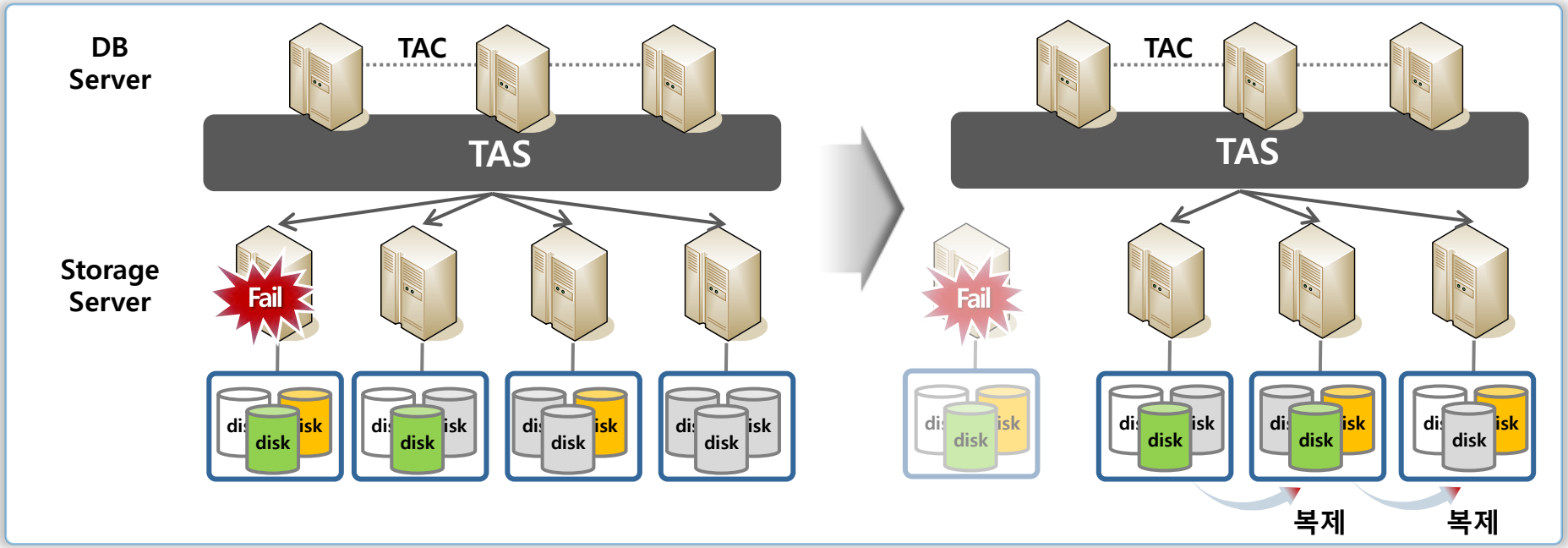
관리 편의성 증대

Big Data 시대에 적합한 기능

각종 분석용 업무의 기반 데이터
→ 과거 데이터에서 소중한 정보 획득

Disk Monitoring

TAS를 통하여 Disk 및 Storage 서버 장애를 감지하여 빠른 Fail-over를 지원함으로써 서비스 안정성을 보장합니다.



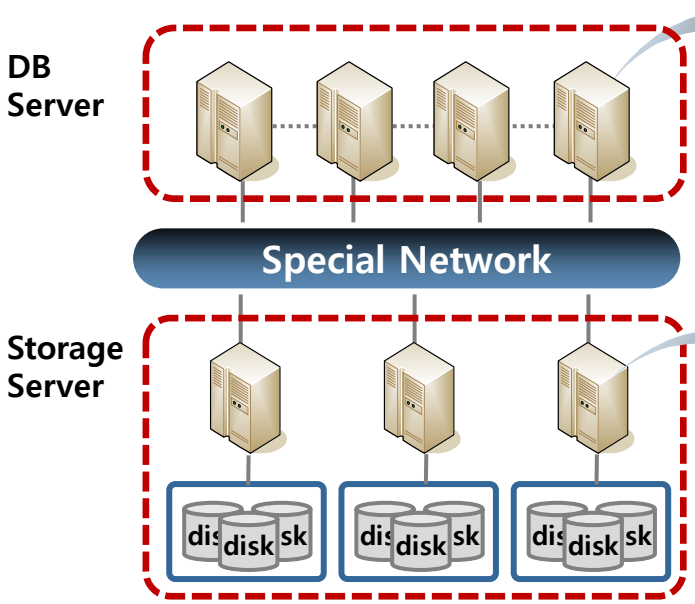
Fail-over 자동화

- TAS Disk Monitoring을 통한 스토리지 장애 모니터링
  - DMON으로 Disk와 Storage Server 장애 감지
  - 정상 노드로 Fail-over 및 TAS 미러링을 통한 데이터 복제 수준 유지
- DB서버는 TAC를 통하여 고가용성과 서비스 안정성 유지

Resource Manager

유연성

업무 우선순위에 맞는 CPU와 Disk I/O 자원을 분배하고 부하가 큰 업무로 인한 다른 업무의 성능 저하를 방지하여, DB 통합 시 예측한 성능 보장과 효율적인 리소스 사용을 지원합니다.



DB Resource Manager

- DB 서버의 CPU 리소스를 각 업무에 배분함
- 업무별, 세션별 CPU 배분을 통해 최소 DB 성능 보장

IO Resource Manager

- 스토리지 서버의 Disk I/O를 업무에 배분함
- 과부하 상황에서 과도한 데이터 대기시간 방지

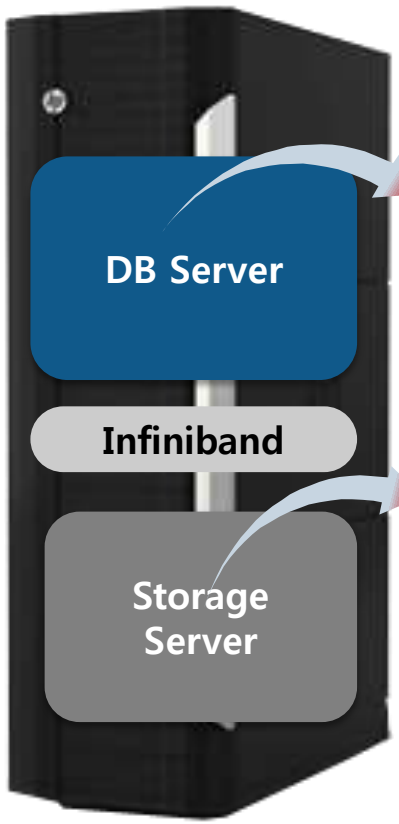
DBRM
IORM

- DB서버의 CPU와 스토리지 서버의 Disk I/O를 각 업무에 배분하여 최소 성능 보장
- 중요 업무가 장기 수행되는 분석 업무에 의해 부정적 영향 없이 필요한 성능을 보장 받음

DB 통합 시
업무 영향도 최소화
& 효율적 자원 사용

H/W 유연한 구성과 확장

ZetaData는 특정 벤더의 H/W, OS에 종속되지 않으며, DB와 스토리지를 자유롭게 구성, 확장할 수 있어 유연성을 보장합니다.



다양한 OS 및 자유로운 H/W 구성

다양한 OS 및 H/W 구성과 Disk 확장 방법 제공

유연한 하드웨어 구성

hp IBM lenovo

inspur LG Hitachi Ltd.

글로벌 H/W 벤더와의 협력

고객 선호 H/W 구성

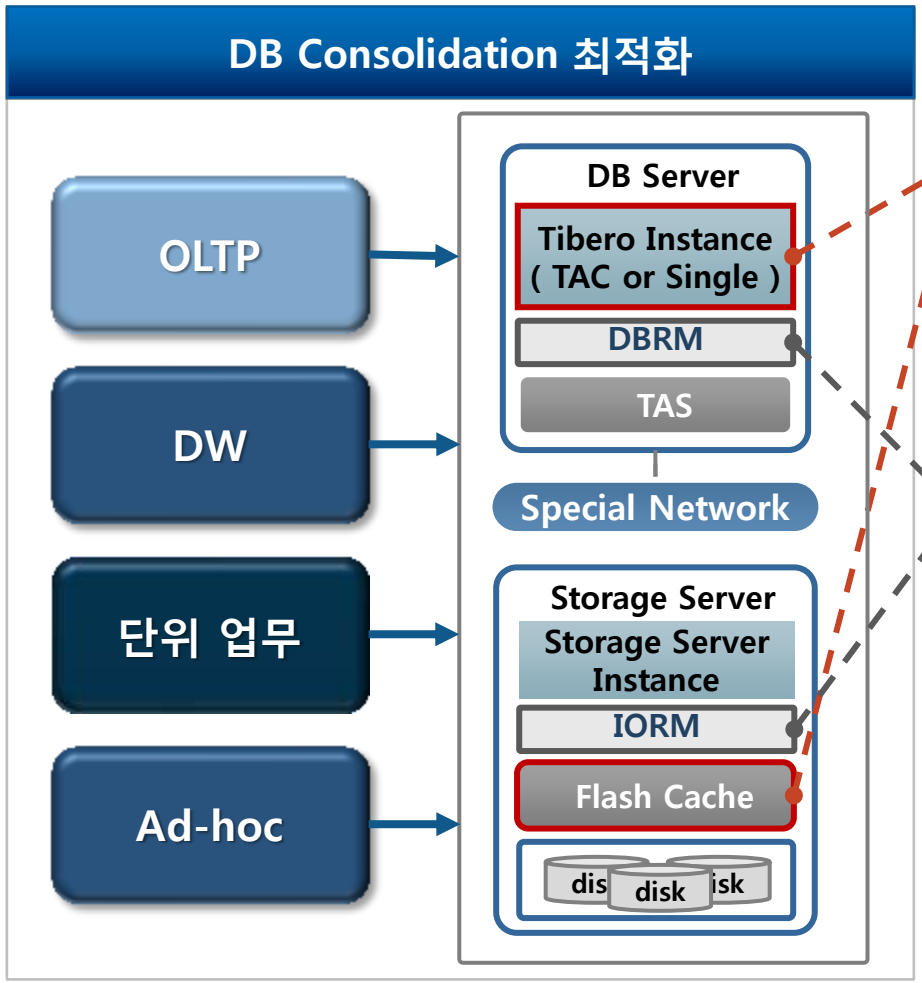
- 특정 H/W 또는 OS에 비종속
  - X86, Linux 기본 지원
  - 글로벌 H/W 벤더와 최적화 구성

쉽고 빠른 확장

- DB와 스토리지를 자유롭게 구성 및 확장
  - H/W 자원에 대한 조정 가능
  - 최소 설치 후 용이한 증설

DB Consolidation

ZetaData는 Tibero 아키텍쳐와의 연동과 대용량 처리 기술을 통해 혼합된 부하를 효율적으로 관리합니다.



OLTP 특성 만족

- Tibero
  - 다중 사용자 수용을 위한 고도의 동시성 처리
- Flash Cache
  - Random I/O 성능 극대화
  - 읽기/쓰기 Latency 제거

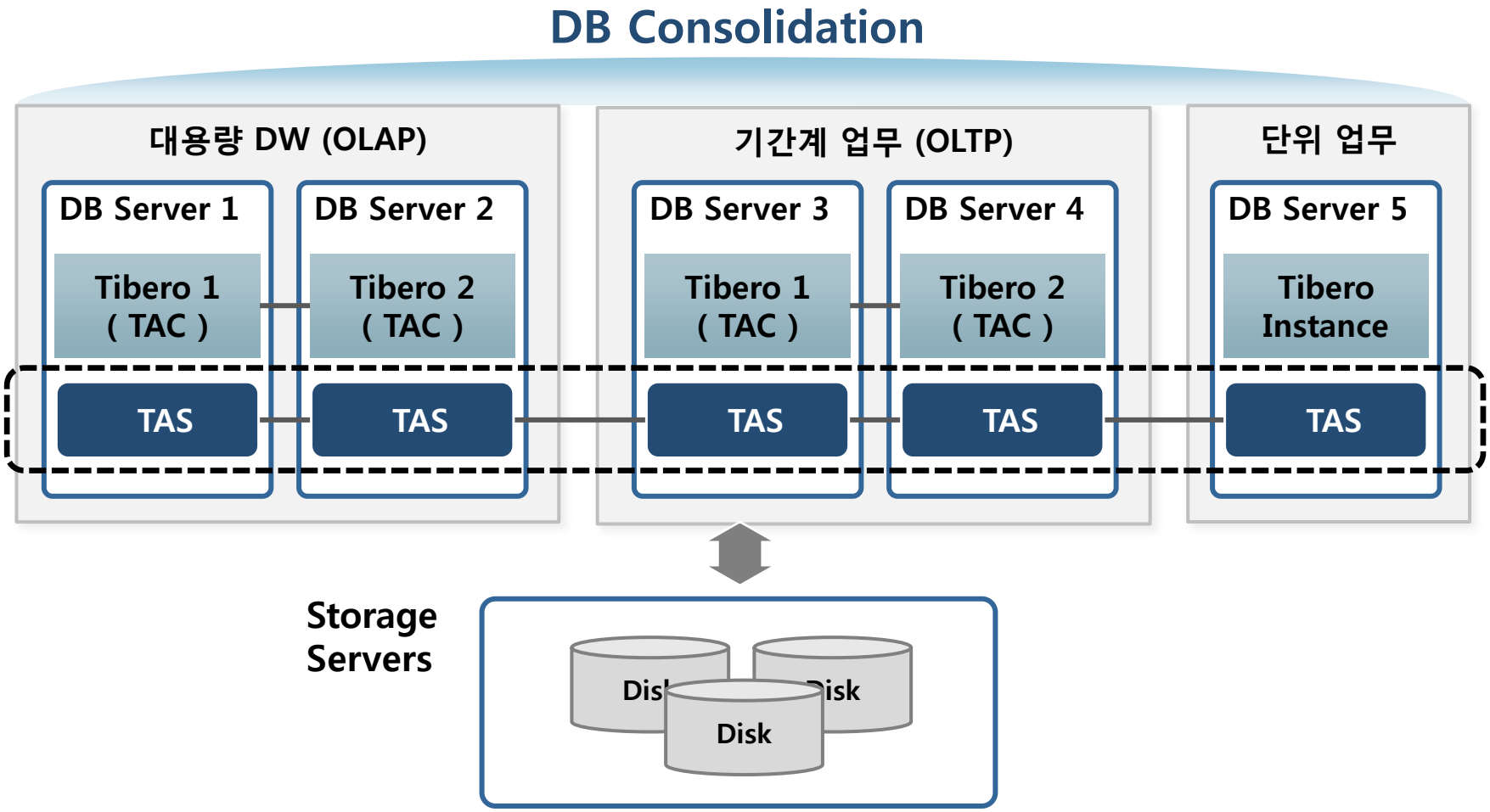
통합 이슈 해결

- Resource Manager
  - 혼합 부하처리 최적화
  - CPU 자원, DB I/O 분배

- OLTP → DW 동기화 제거
- 전체 서버 수 감소
- 잠재적인 운영 복잡성 감소
- S/W, 유지보수 비용 감소

ZetaData 활용 방안

ZetaData는 대용량 DW와 OLTP 업무 모두를 최적화하는 데이터베이스 솔루션입니다. 기업의 업무를 ZetaData로 통합하여 각 업무에 최적화된 서비스와 단일화된 운영 방법을 제공합니다.



맺음말

ZetaData는 확장성과 고성능, 구성상의 개방성과 효율성으로 통합 데이터 솔루션을 제공합니다.

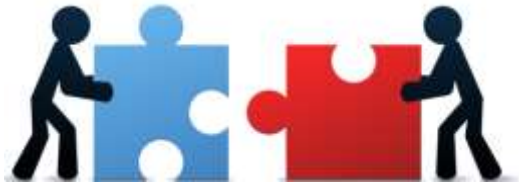
하드웨어를 품은 통합 데이터베이스 ZetaData

고성능

- 대용량 데이터의 빠른 처리
- OLTP 업무의 빠른 처리 보장
- 뛰어난 압축 성능
- 높은 시스템 안정성

개방성

- 선택폭이 넓은 다양한 H/W 참조 모델
- 글로벌 H/W 벤더와 협력
- 유연한 시스템 구성과 업그레이드



효율성

- 확장 비용 및 기술지원 비용 절감
- DB Consolidation 통한 효율적인 리소스 사용