

클라우드 환경에서의 오픈소스 DB 구축사례와 성능 향상을 위한 데이터 캐싱 방안

Date: 2015/05/13

(주) 큐브리드

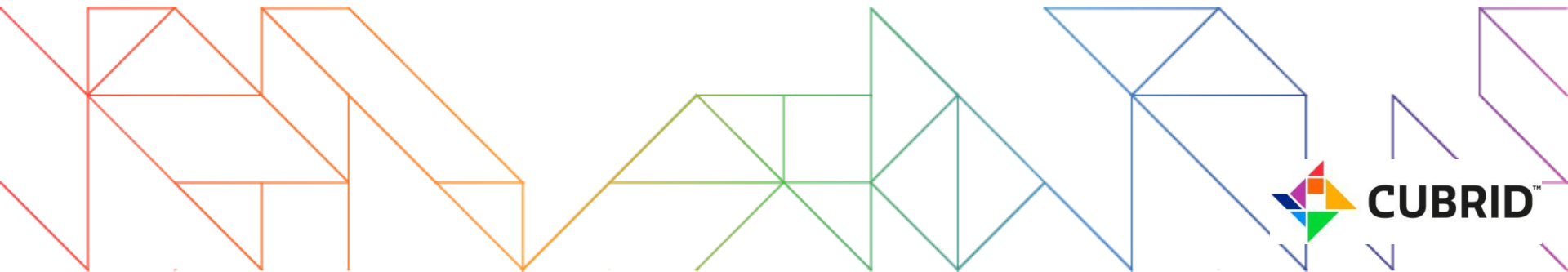


목차

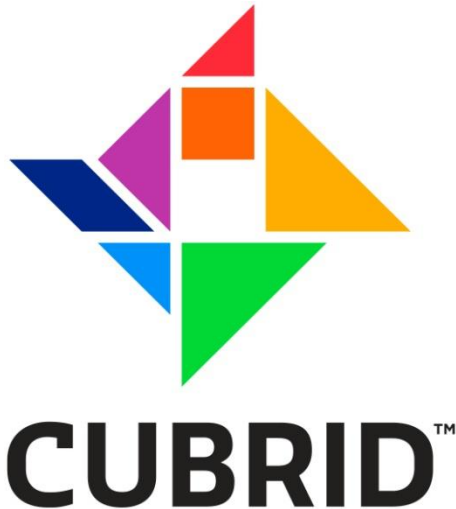
1. CUBRID 현황
2. 클라우드 적용사례
3. 메모리 캐시 클라우드



1. CUBRID 현황

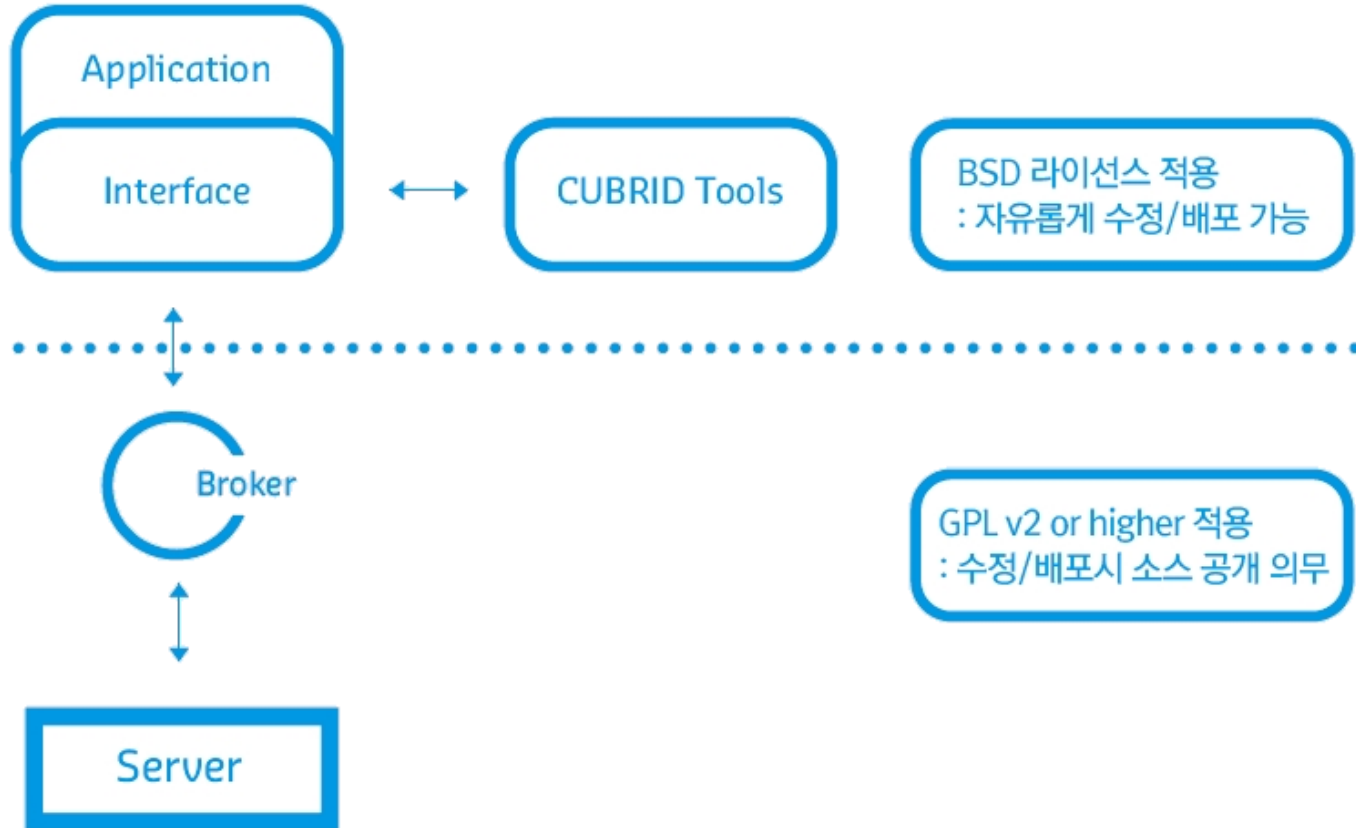


CUBRID 소개

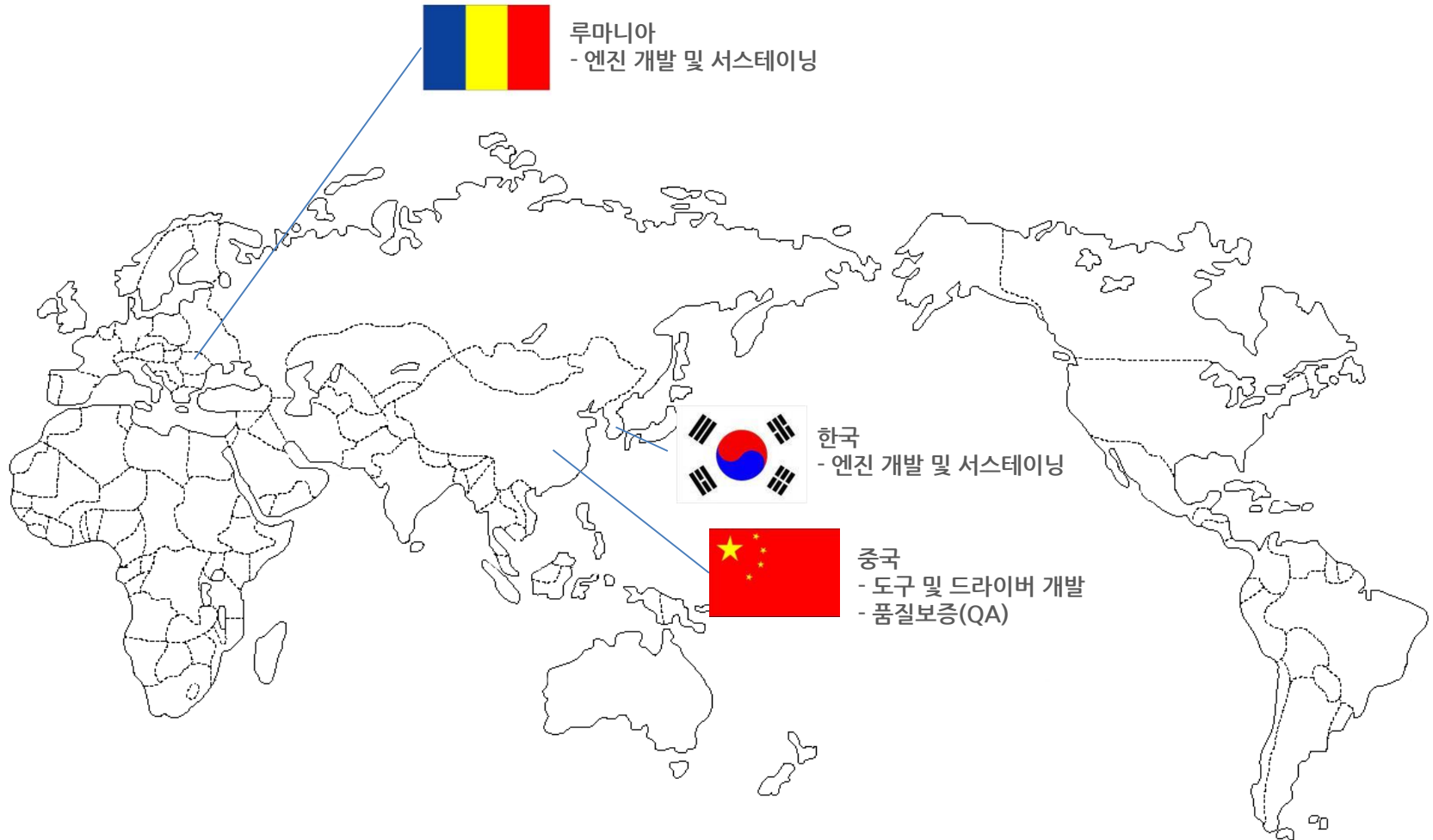


- **NAVER** 개발, 검증
- 관계형DBMS
- 100% 오픈소스
- ACID 트랜잭션
- 고성능
- 대용량 DB 지원
- 고가용성(High-Availability) 기능
- DB Sharding 지원
- Oracle/MySQL SQL 호환
- 온라인 백업

CUBRID 라이선스



CUBRID 글로벌 개발 프로젝트



CUBRID 다운로드



국내 189,989건



해외 67,699건(30개국)

CUBRID Site

제목	날짜
오픈 테크넷 서밋 2015 행사 안내 - 3/12(목)	2015.03.02
2014 제 6회 공개SW DAY 행사 안내 - 12/1(월)	2014.11.26
대한민국 IT 서포터즈 발대식 및 ICT 활성화 전략 토	2014.11.14
공공부문발주자협의회 창립 10주년 기념세미나 - 11/7	2014.11.03
2014년 11월 큐브리드 정기교육 안내	2014.10.27

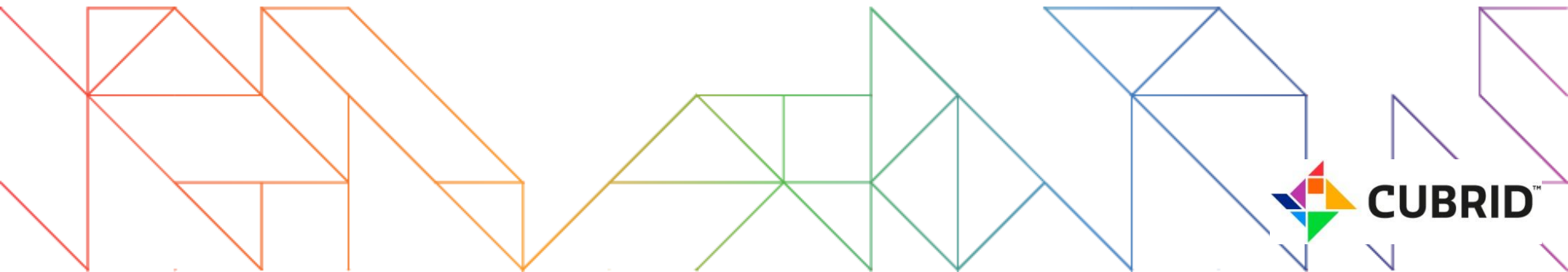
www.cubrid.com
dev.naver.com

버전	날짜
최신 안정 버전인 9.1	2015.02.11
최신 안정 버전인 2008 R4.3	2013.03.18

-CUBRID 9.3.2 - Win32
-CUBRID 9.3.2 - Win64
-CUBRID 9.3.2 - Linux32
-CUBRID 9.3.2 - Linux64
-CUBRID Manager

www.cubrid.org
www.sourceforge.net.

2. 클라우드 적용사례



네이버 적용현황



한눈에 보고 손쉽게 관리하는 스마트 메일

네이버 메일



나만의 네이버홈

네이버 me

NAVER 카페



나의 파일 관리 경쟁력

네이버 N드라이브



언제 어디서나 자유로운 문서 작업

네이버 오피스

NAVER 블로그



친절한 나의 스케줄 매니저

네이버 캘린더



내 연락처를 가장 안전하게 보관

네이버 주소록

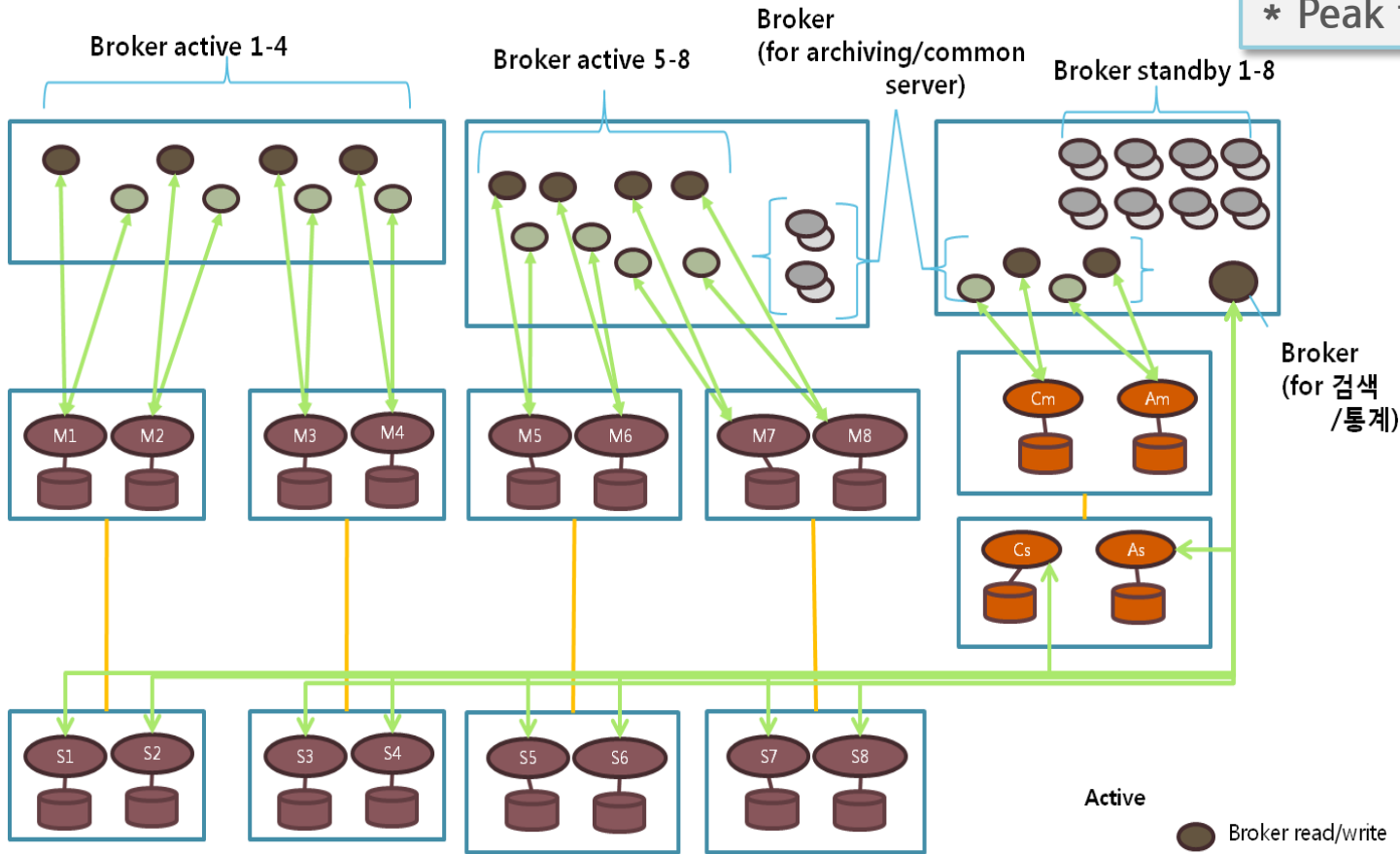
NAVER 사전

237개 서비스, 1900 카피 이상

(메일, 네이버me, Nsight, N드라이브, OwFS,
포토앨범, 쪽지, 라인클로버, 공통덧글, 네이버셀,
NCS메일, 내서재, 회원관리, 사전 등)

NAVER 카페

* 일PV : 9천만 PV
 * 데이터 : 5천만 건/ 연간
 * Peak time : 9천 QPS



M DB Master Server Am Archiving Master Cm Common Master
 S DB Slave Server As Archiving Slave Cs Common Slave

Active
 ● Broker read/write
 ● Broker read only

Stand-by
 ● Broker read/write
 ● Broker read only



나의 파일 관리 경쟁력

네이버 N드라이브

The screenshot shows the Naver N Drive interface with a sidebar on the left containing navigation options like '파일 올리기' (Upload), '공유하기' (Share), '알림' (Alert), '쪽지' (Message), '캘린더' (Calendar), '메모' (Memo), '주소록' (Address Book), '공유' (Share), 'N드라이브' (N Drive), '오피스' (Office), '내서재' (My Bookshelf), '가계부' (Ledger), and '건강기록부' (Health Record). The main area displays a list of files and folders, including 'NDOC', 'N드라이브_이동안 내.jpg', 'N드라이브_이동안 내.hwp', 'N드라이브_이동안 내.doc', '내 문서', and '내 그림'. A tooltip is visible over the '내 그림' folder with the text '사진을 선택해 멋진 앨범을 만들어 보세요!' (Select photos to create a great album!). At the bottom, a blue box contains the following information:

- * 개인의 웹 저장 공간 제공 서비스
- * 1인당 최대 30 GB 데이터 제공
 - = 700MB 동영상 파일 44편
 - = 1.5MB 고화질 사진 20,480장

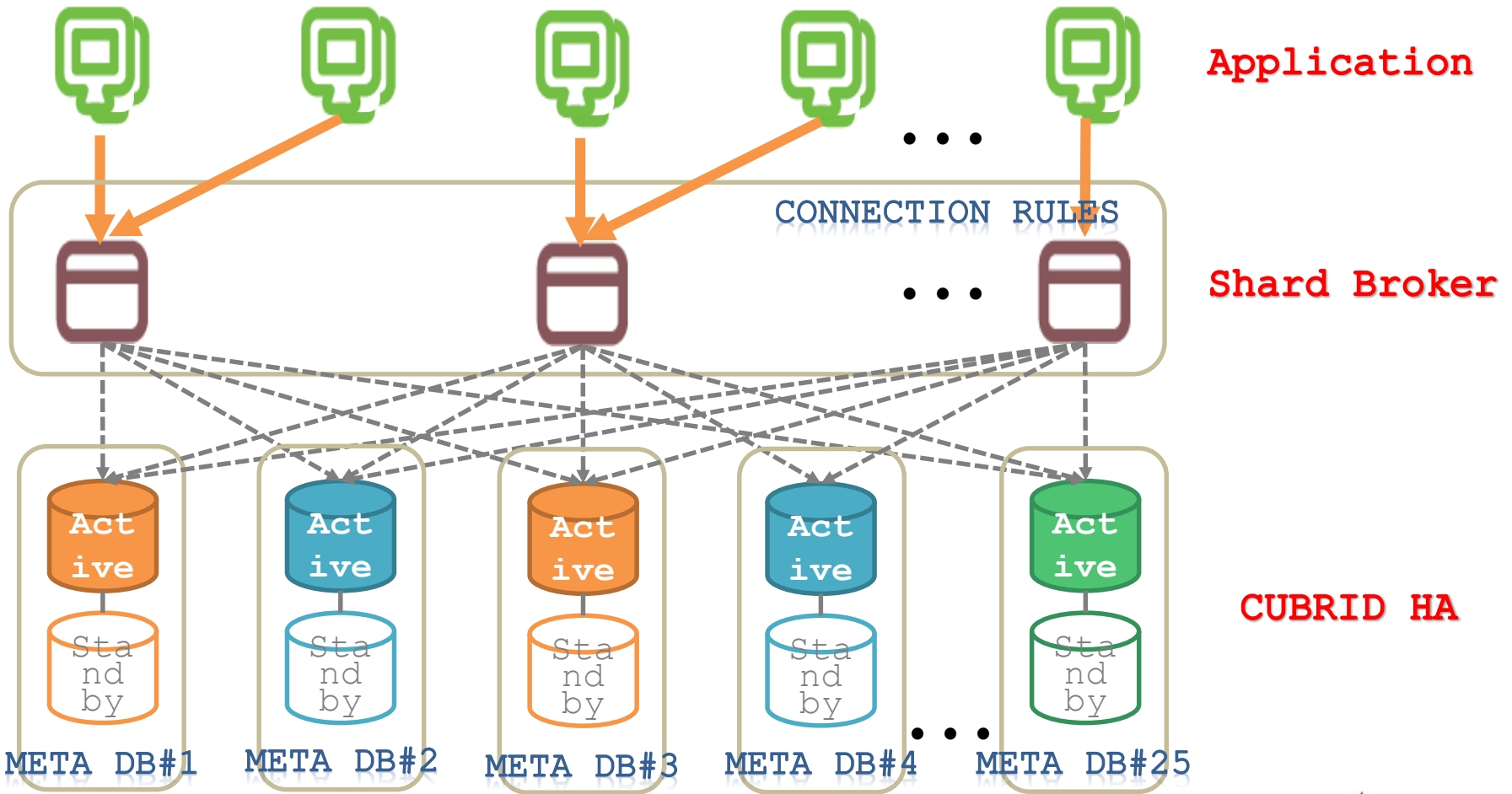




나의 파일 관리 경쟁력

네이버 N드라이브

- * Meta DB
 - 25 Set (1:1 복제)
 - 1 Set 당 약 100GB (총 2.5TB)
 - Index 포함 300GB (총 7.5TB)
- * Shard DB 1대당 600~1,400 QPS



CUBRID Manual EN 8.4.1 x NSight - NSight(NHN Ser x

nsight.nhncorp.com

NSight | NHN Server Monitoring System | 이동현님 점심 맛있게 드셨나요? 즐거운 오후 되세요! 🇰🇷

메뉴얼 | 요청 제안 | TTS 장애신고 | Sign Out | |

NSight | MyPage | Monitoring | Event | Config

Host Name: IP Address: Admin: Agent:

Service: Group: IDC: Server: 내 서버 보기

서버 현황

Host Name	Status	IP	Service	Group	OS	IDC	CPU	MEM	Disk-R(B)	Disk-W(B)	Net-In(bps)	Net-Out(bps)	Uptime
ALPSVN102		10.24.74.100	DRGW	개발서버	Win Svr 2008	목동	7%	40%	0	28,077	2,992	4,144	25 days, 7:55
BNDDRG151		10.24.64.57	DRGW	미분류	CentOS 4.6	목동	12%	8%	410	54,682	725,968	896,520	138 days, 9:14
BNDDRG152		10.24.64.58	DRGW	미분류	CentOS 4.6	목동	12%	7%	410	52,702	647,136	788,304	138 days, 9:13
CDBS003-CUB		10.24.29.90	CUBRID	Cubrid	Windows Servi	목동	1%	28%	0	50,530	6,464	8,024	8 days, 3:47
CDBS008-CUB		10.24.29.69	CUBRID	Cubrid	Windows Servi	목동	0%	60%	335,929	49,456	0	0	27 days, 23:15
CDBS009-CUB		10.24.29.70	CUBRID	Cubrid	Win Svr 2003	목동	0%	27%	0	37,060	4,528	8,248	27 days, 23:18
CDBS010-CUB		10.24.29.71	CUBRID	Cubrid	Win Svr 2003	목동	0%	27%	0	46,984	2,832	5,392	27 days, 23:13
CUBBMT703		10.98.133.106	CUBRID	Cubrid	Win Svr 2003	가산	1%	32%	0	44,212	9,328	9,216	0 days, 0:22
MTEST01-XE		10.24.29.28	XpressEngine	미분류	Win Svr 2008	목동	52%	24%	0	20,394	2,152	11,176	23 days, 3:48
cdbs0106.cub		10.24.29.110	CUBRID	Cubrid	CentOS 5.3	목동	0%	2%	410	15,497	7,680	4,912	133 days, 2:7

Page 1 of 21 | 10 | View 1 - 10 of 201

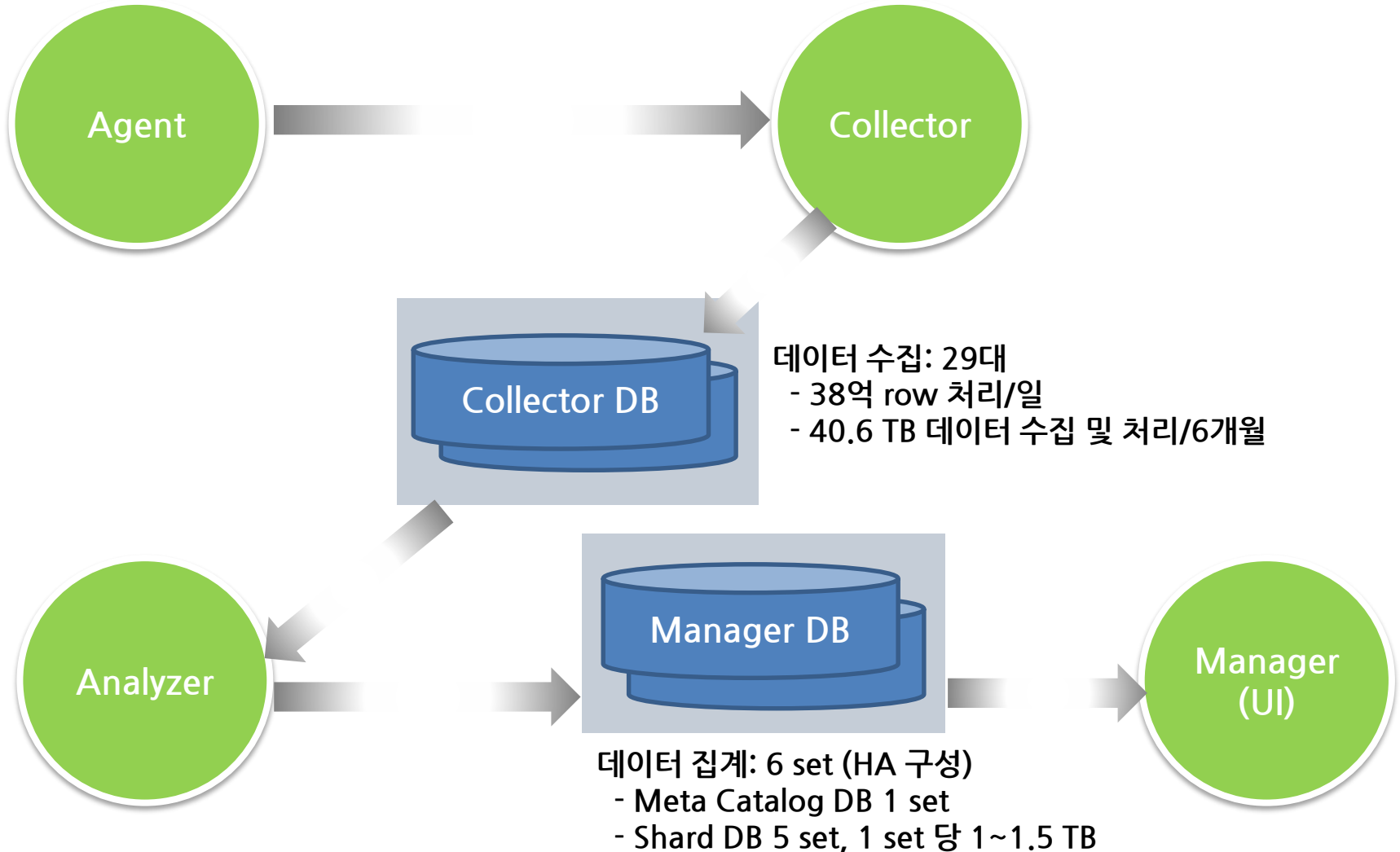
이벤트 현황

상태: 서비스명: IDC위치: 새로고침:

유형: 발생시간: ~ 항목:

확인: 메시지: 담당자:

발생시간	IDC위치	유형	항목	발생 경과시간	우선순위	서비스명	발생위치	메세지	상태	담당
2012-08-07 01:34:10	목동6층8	서버	Memory used(%)	0 days, 12:35:36	★(중)	CUBRID	cdbs038.cub	cdbs038.cub(10.24.18	발생	강:
2012-08-07 01:34:10	목동6층8	서버	Memory used(%)	0 days, 12:35:36	★(상)	CUBRID	cdbs038.cub	cdbs038.cub(10.24.18	발생	강:

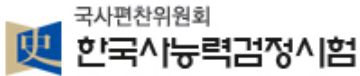


정부 G-클라우드 적용 현황

- 2011 ~ 12년 : 16개 부처 총 42개 업무
- 2013년 : 16개 부처 총 34개 업무
- 2014년 : 11개 부처 총 21개 업무 전환 및 서비스 운영

전환시스템(노후대개체)		신규시스템	
<ul style="list-style-type: none"> • 안전행정부 공직윤리홈페이지 • 안전행정부 청사 홈페이지 • 안전행정부 이북5도위원회 홈페이지 • 안전행정부 정책연구용시스템(프리즘) • 정부통합전산센터 홈페이지 • 기획재정부 국채연기금 홈페이지 • 교육부 교육비원클릭시스템 • 지식경제부 업무포털 • 지식경제부 통합조직도 • 지식경제부 미디어서버 • 지식경제부 사이버홍보관 • 지식경제부 사이버무역홍보관 • 고용노동부 노동통계시스템 	<ul style="list-style-type: none"> • 환경부 야생동물구조관리환경부 야생동물구조관리 • 해양수산부 통계시스템 • 해양수산부 홈페이지 • 국가보훈처 대전현충원 홈페이지 • 국가보훈처 나라사랑 • 국가보훈처 취업정보 • 소방방재청 홈페이지 • 해양경찰청 복지포탈시스템 • 국가과학기술위원회 홈페이지 • 금융위원회 홈페이지 • 개인정보보호위원회 홈페이지 • 금융위원회 내부 메신저 • 금융위원회 통합정보시스템 • 산업통상자원부 국회업무관리 • 농림부 EA관리 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 안전행정부 상시모니터링 • 안전행정부 생활공감 국민행복 • 안전행정부 공무원센서스 • 안전행정부 공직비리 익명신고시스템 • 안전행정부 접경지역정보화 • 정부통합전산센터 NTP, DHCP 서비스 • 교육부 한국유학정보시스템 • 외교부 홈페이지 • 외교원 국립외교원통합정보시스템 • 외교부 재외공관홈페이지 • 외교부 독도홈페이지 • 고용노동부 비정규직실태조사 • 문화체육관광부 미디어정기간행물 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> • 미래창조과학부 TVWS • 기상청 국가수문기상 재난안전 공동활용시스템 • 국무총리실 세종시 정보방 • 국무조정실 국회업무관리시스템 • 대통령자문위원회 국민대통합위원회 홈페이지 • 국가인권위원회 인권작품공모시스템 • 국가과학기술위원회 과학기술행정(R&D 콜센터) • 원자력안전위원회 홈페이지 • 감사원 e-감사홈페이지 • 환경부 화학물질정보처리시스템 • 안전행정부 원격강의 시스템 등

한국사능력검정시험



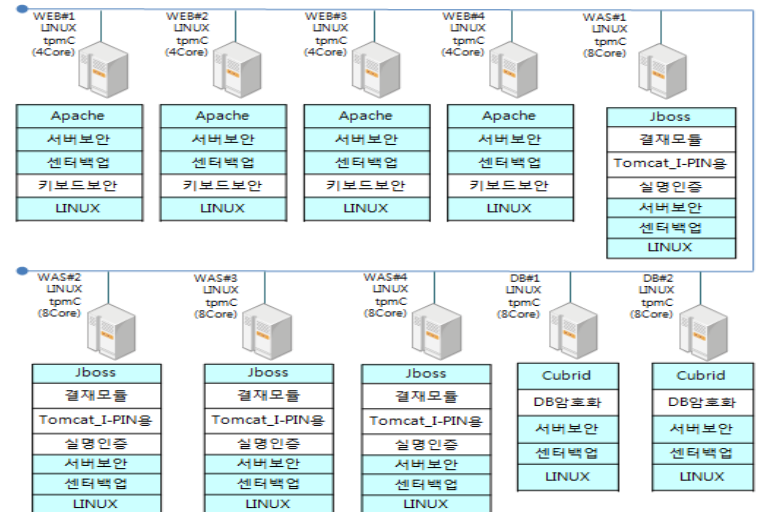
- 시스템명: 한국사능력검정시험 시스템 URL: <http://www.historyexam.go.kr>
- 업무개요: 2006년 개발되어 시행된 한국사능력검정시험은 양적인 성장과 더불어 국가시험 기능 추가 및 각 기관에서 활용 등 시험 성격의 확대로 강력한 시스템 신뢰성 및 개인정보보호를 위한 고도화 사업 추진
- 업무현황: 매년 4회 6개 등급 시험이 시행되고 있으며, 누적 지원자 수 100만명 돌파

▶ 시스템 현황

- HW
 - G-클라우드 (16 Core ,32GB)
- OS
 - Red Hat Enterprise Linux Server (RHEL6.5)
- SW
 - 개발언어 : JAVA
 - WEB : Apache
 - WAS : JBoss EAP
 - 이중화 : 적용
- 사용자 수 : 15~20만 명 (회당 시험 응시자 기준)

▶ 시스템 특징 및 구성

- 기존 MS-SQL DBMS를 CUBRID로 전환
- 기존 Stand-alone 방식의 DB를 CUBRID로 전환 후 Active-Standby로 이중화로 구성함.



범정부EA포털



▪ 시스템명: GEAP 범정부 EA포털

URL: www.geap.go.kr

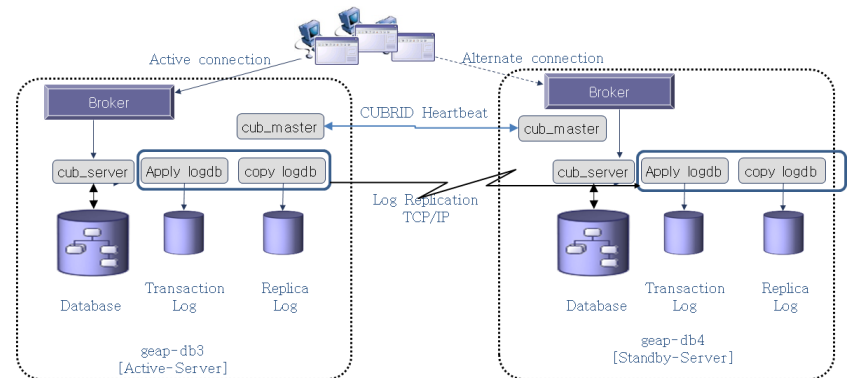
- 업무개요: 공공부문에서 EA를 공동활용 할 수 있도록 참조모형, 범정부EA, 각 기관의 EA도입·운영 현황 등에 관한 정보를 제공
- 업무현황: EA관련 표준,지침등의 편의제공 및 공공부문 기관 간 EA정보 공유를 통해 범정부 관점의 EA분석 및 활용

▶ 시스템 현황

- HW
 - G-클라우드 (8 Core ,32GB)
- OS
 - Red Hat Enterprise Linux Server (RHEL6.5)
- SW
 - 개발언어 : JAVA
 - WEB : Apache
 - WAS : JBoss EAP
 - 이중화 : 적용
- 사용자 수 : 총 9,000여명(회원가입 기준)

▶ 시스템 특징 및 구성

- 기존 Oracle 10g DBMS를 CUBRID로 전환
- 기존 Stand-alone 방식의 DB를 CUBRID로 전환 후 Active-Standby로 이중화로 구성함.



육본 주전산 통합시스템



대한민국 육군
Republic of Korea Army

- 시스템명 : 육군본부 주전산 통합 시스템
- 업무개요 : 육군본부 부대별 통합 홈페이지 및 응용체계
- 업무현황 : 육군 전군 홈페이지(육군본부, 교육사, 1군, 2군, 3군)와 내부 서비스인 응용체계의 초과/위병 업무, 보안/비상 업무, 통합예약 업무, 연대행정 업무, 체계통합 업무를 각 DB 별로 구성하여 운영

▶ 시스템 현황

- HW
 - HP x86 (32Core, 236GB)
- OS
 - Red Hat Enterprise Linux Server (RHEL 6.5)
- SW
 - 개발언어 : JAVA
 - WEB : JBoss EWS
 - WAS : JBoss EAP
 - 솔루션 : DB암호화(케이사인)
 - 이중화 : 적용

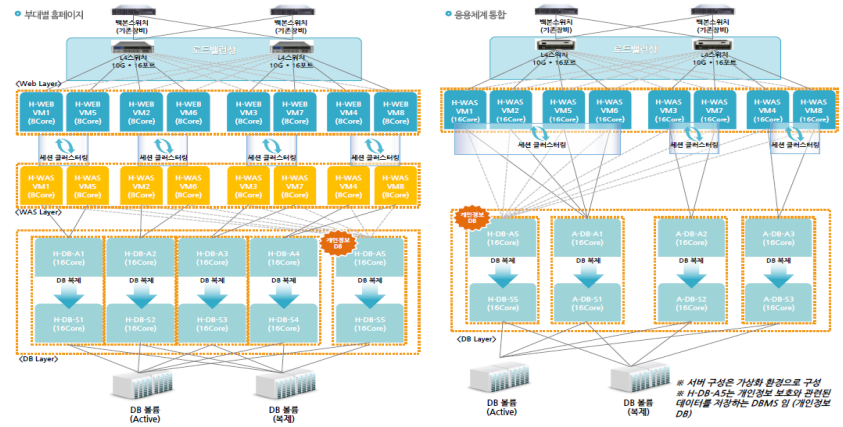
▶ 시스템 특징 및 구성

- 블레이드 서버를 VM으로 DB/WAS/WEB을 구성하여 육군본부 /교육사/1군/2군/3군별 통합 홈페이지를 구축하였고, Oracle, MySQL에서 운영한 응용체계 서비스를 CUBRID로 전환

(2) 부대별 홈페이지 및 육군 응용체계 통합(계속)

기상화 구성을 위한 논리적 구성도입니다. 기상화 영역은 실제 물리적인 연결을 하지 않고, 블레이드 시스템 내에서 논리적으로 연결되는 구성을 도시하였습니다.

- 부대별 홈페이지 및 육군 응용체계 통합(논리적 구성도) (세부설명자료는 기본제안서 "4장 바"항 참조)



국방통합데이터센터



대한민국 국방부
Ministry of National Defense

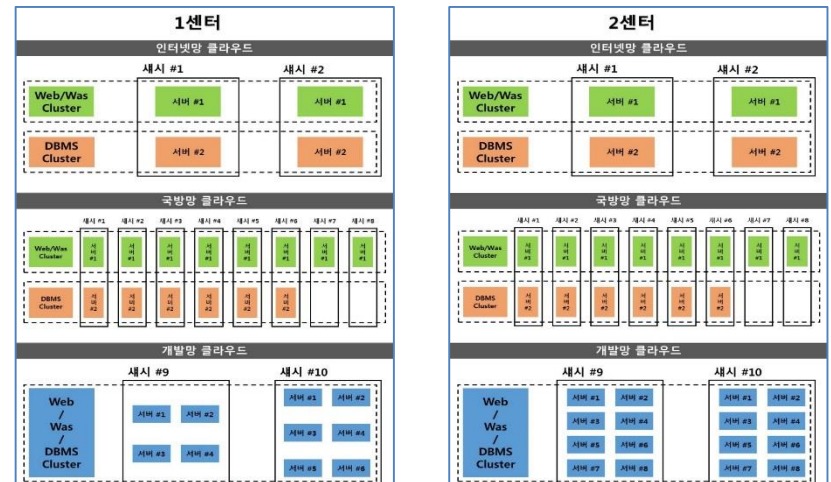
- **시스템명** : 국방통합데이터센터-정보시스템 이전 · 통합사업
- **업무개요** : 각 군의 전산소에서 운영 중인 정보시스템을 국방통합데이터 1,2센터로 이동. 국방통합데이터 1,2센터에서 각 자원별 HW를 통합
- **업무현황** : 국방 정보시스템의 통합 운영환경을 통하여, 운용의 효율성 제고 및 전체 정보시스템의 이중화로 가용성을 확보하고 각군 · 기관의 정보시스템 소요에 적시 대응할 수 있는 체계 구축

▶ 시스템 현황(국방 클라우드)

- **HW**
 - HP x86 (1센터 256Core, 2센터 256Core)
- **OS**
 - Red Hat Enterprise Linux Server (RHEL 6.5)
- **SW**
 - 개발언어 : JAVA, PHP, ASP
 - WEB : JBoss EWS
 - WAS : JBoss EAP
 - 솔루션 : DB 암호화(소프트포럼)
 - 이중화 : 적용
- **국방 클라우드 적용 체계** : 1센터 56개, 2센터 7개(총 63개)

▶ 시스템 특징 및 구성

- 가상화 기반의 공개SW와 JAVA/JSP 사용
- 전자정부표준프레임워크(eGov) 적용
- 국방 클라우드 Pool 적용을 위한 가상화 환경 구성



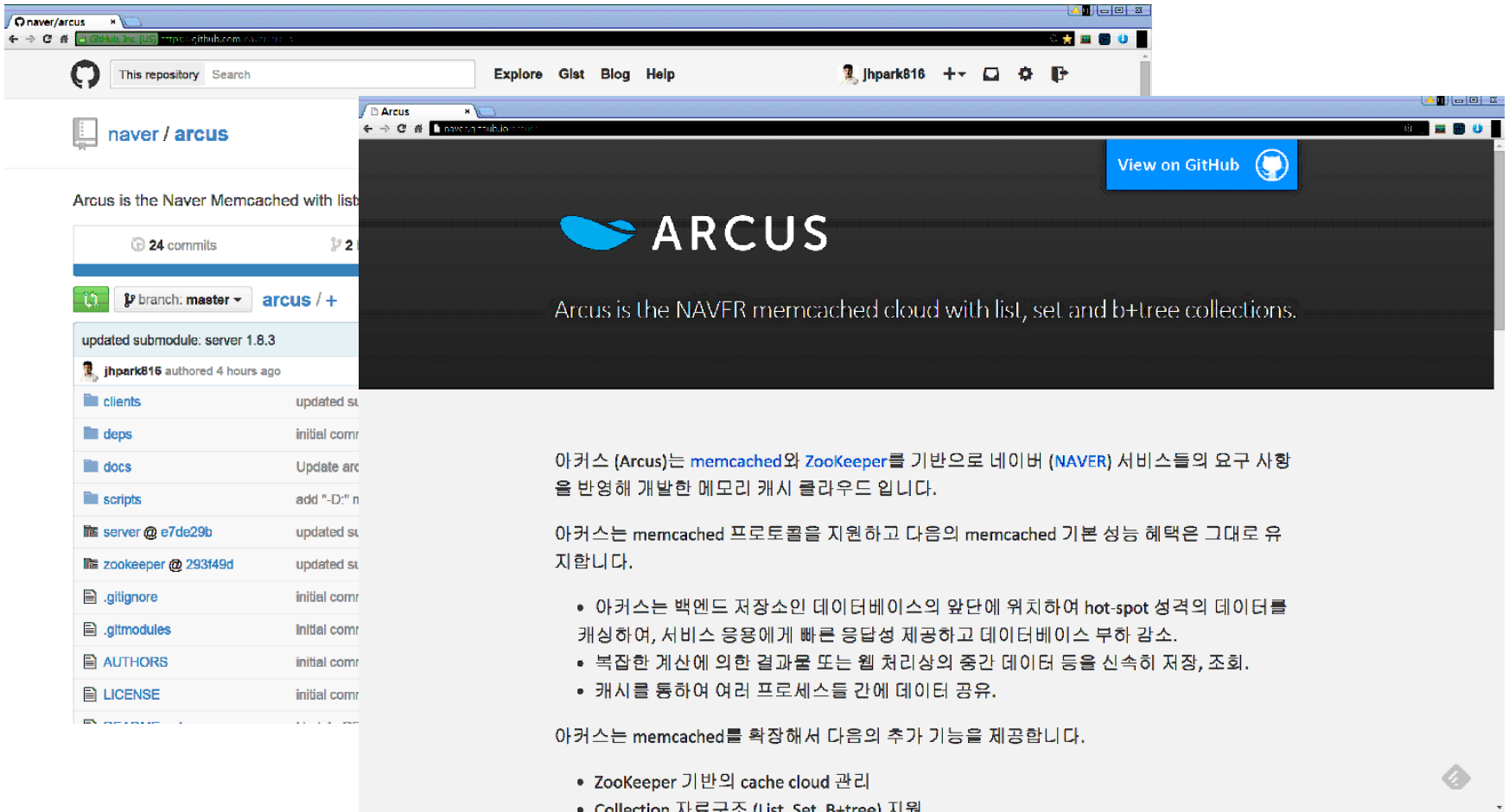
3. 메모리 캐시 클라우드



- ARCUS [ɑːrkəs] : 아커스
 - ✓ 아치형 구름
- ARCUS Memory Cache Cloud
 - ✓ 2009년 부터 NAVER에서 개발하여 NAVER 서비스에 적용
 - ✓ Memcached & ZooKeeper 기반으로 확장한 Cache Cloud
 - ✓ 2014년 5월 ARCUS Open Source - Apache License 2.0

ARCUS Supported By **JaM2in**

- ARCUS URL - <http://naver.github.io/arcus/>



The image shows two overlapping browser windows. The background window displays the GitHub repository page for 'naver/arcus', showing commit history and file structure. The foreground window shows the ARCUS website landing page, which features the ARCUS logo and a description of the service.

ARCUS
Arcus is the NAVFR memcached cloud with list, set and b+tree collections.

아커스 (Arcus)는 memcached와 ZooKeeper를 기반으로 네이버 (NAVER) 서비스들의 요구 사항을 반영해 개발한 메모리 캐시 클라우드입니다.

아커스는 memcached 프로토콜을 지원하고 다음의 memcached 기본 성능 혜택은 그대로 유지합니다.

- 아커스는 백엔드 저장소인 데이터베이스의 앞단에 위치하여 hot-spot 성격의 데이터를 캐싱하여, 서비스 응용에게 빠른 응답성 제공하고 데이터베이스 부하 감소.
- 복잡한 계산에 의한 결과물 또는 웹 처리상의 중간 데이터 등을 신속히 저장, 조회.
- 캐시를 통하여 여러 프로세스들 간에 데이터 공유.

아커스는 memcached를 확장해서 다음의 추가 기능을 제공합니다.

- ZooKeeper 기반의 cache cloud 관리
- Collection 자료구조 (list, set, B+tree) 지원

What need ARCUS ?

- 높은 처리량과 빠른 응답을 필요로 하는 서비스
- DB 부하 감소로 DB 비용을 줄이고 싶어하는 서비스
- Scale-out 쉽고 안정적인 cache cloud가 필요한 서비스

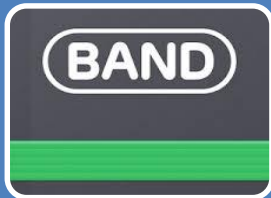
What use ARCUS ?



네이버Me, 카페, 블로그, 메일, 지식iN, 쇼핑,
뉴스, 뮤직, 그 외에도 다수



라인 홈, 타임라인, 게임, 그 외에도 다수

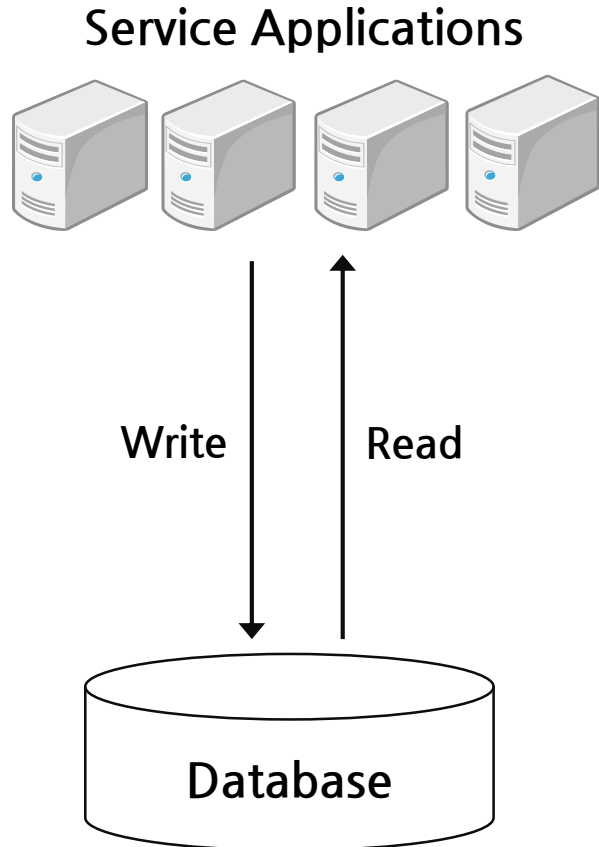


밴드에서 다양한 용도로 사용



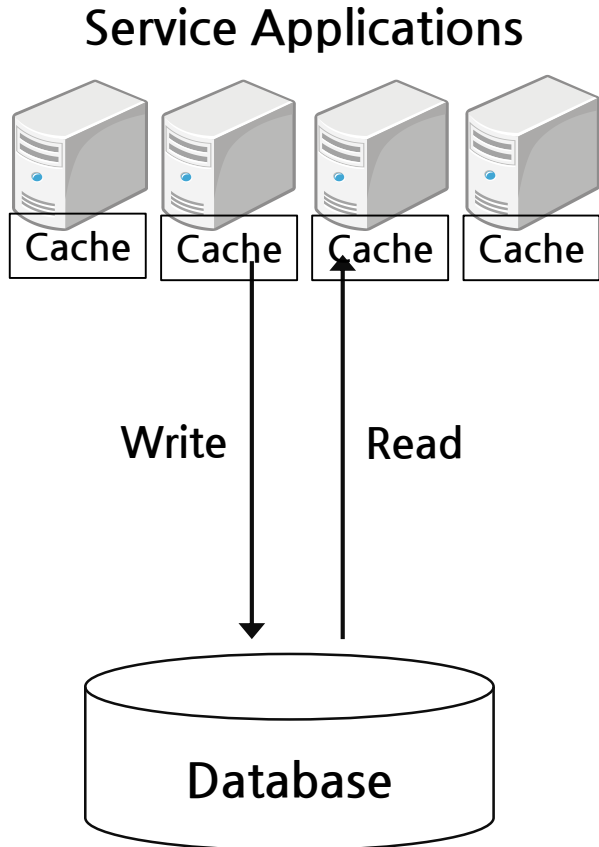
카카오 스토리

ARCUS 필요성: DB Only

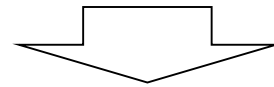


- Large-scale 웹 서비스
 - ✓ 데이터 증가
 - ✓ 요청 양 증가
- ↓
- 성능 이슈
 - ✓ 낮은 처리량, 느린 응답
 - DB 이슈
 - ✓ 고 비용
 - ✓ Scale-out 힘든 구조

ARCUS 필요성: Local Caching

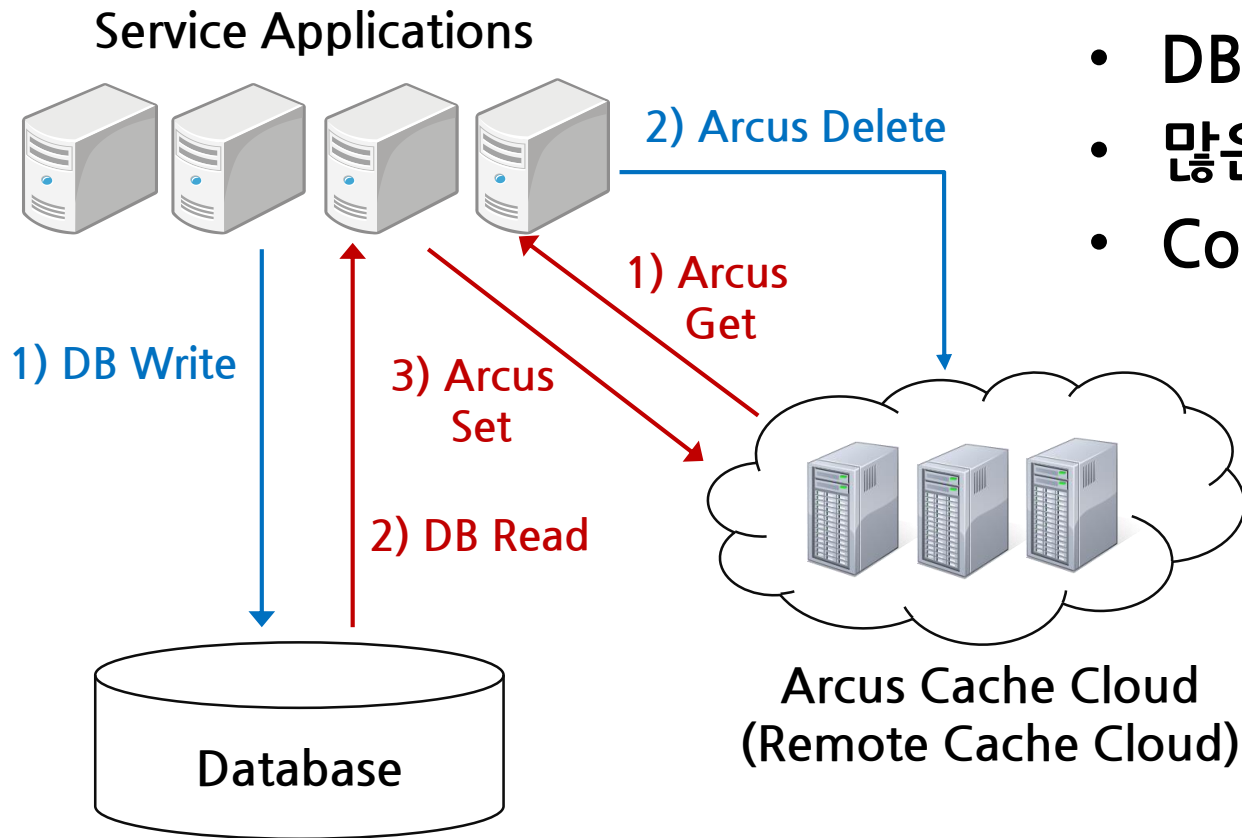


- Local Caching 이슈
 - ✓ 중복 데이터
 - ✓ Data inconsistency issue



- 따라서, 제한된 용도로 사용
 - ✓ 소량의 데이터 caching
 - ✓ 주로 변경되지 않는 데이터

ARCUS 필요성: Remote Caching



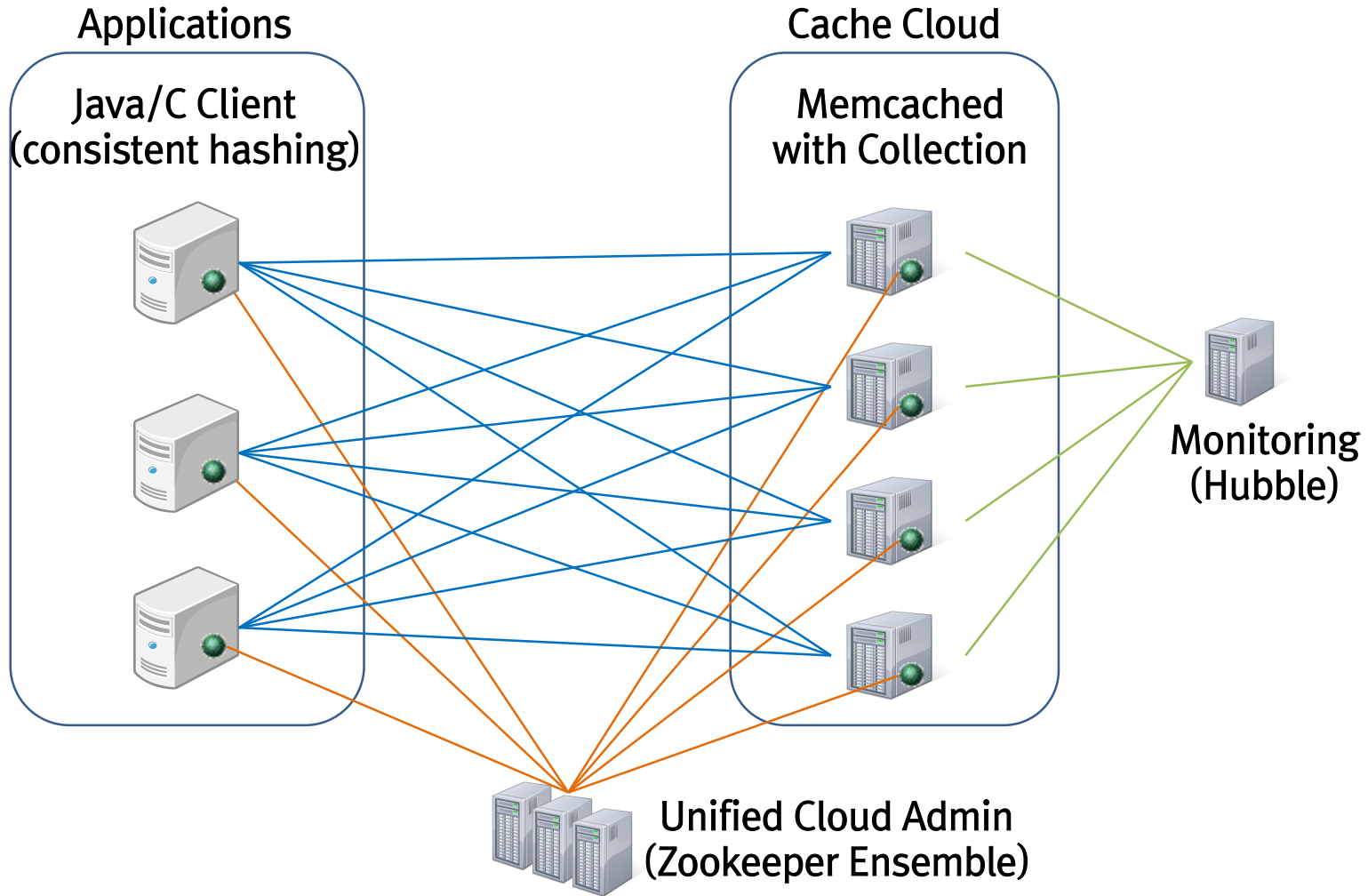
- 성능 이슈 해결
- DB 부하 경감
- 많은 데이터 캐싱
- Consistency 유지

ARCUS 주요 기술 특징

- Memcached 확장한 Key-Value 모델
 - ✓ 100K~200K requests/sec(1 node)
 - ✓ 평균 1ms 이하 latency
- Data Collection 모델 지원: <key, data collection>
 - ✓ List / Set / B+Tree
- ZooKeeper 기반의 Elastic Cache Cloud 구현
 - ✓ Scale-out, Automatic fail-stop, ...
- 그 외, 최적 및 편의 기능들
 - ✓ Cache 용도에 최적화된 메모리 관리자
 - ✓ Key-Value Item 속성 조회 및 변경
 - ✓ Dynamic configuration 변경: maxconns, memlimit, ...



ARCUS Architecture

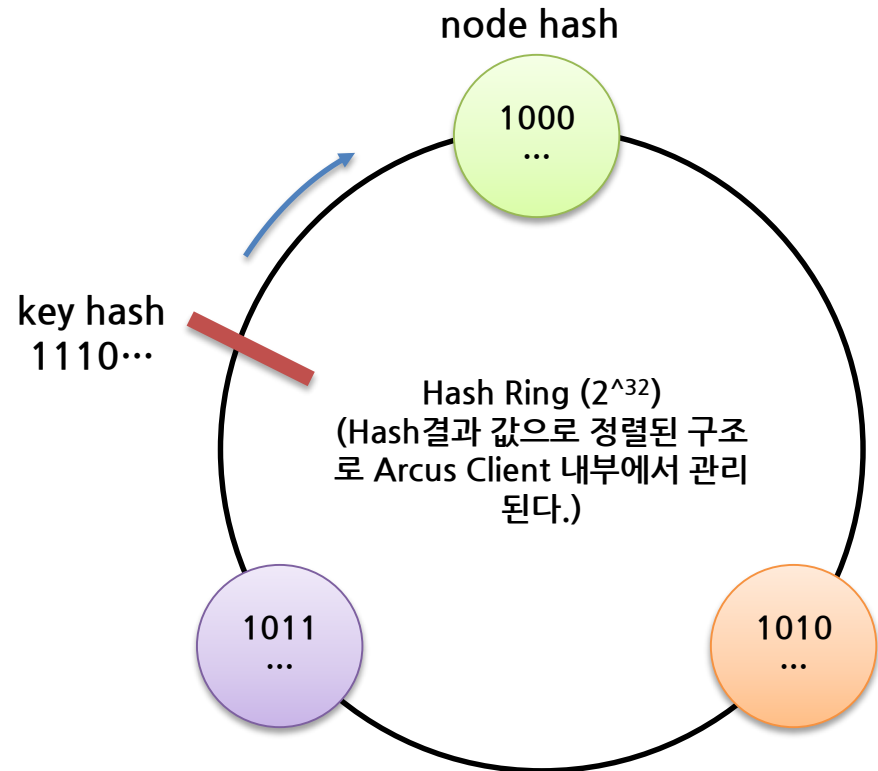


ARCUS 데이터 분산

Consistent Hashing

1. 모든 cache node의 hash 값을 구한다.
2. 각 key의 hash 값을 얻고, 시계 방향의 첫 번째 cache node로 mapping한다.

- Cache node 균등 분산을 위해
160 hash points / 1 node



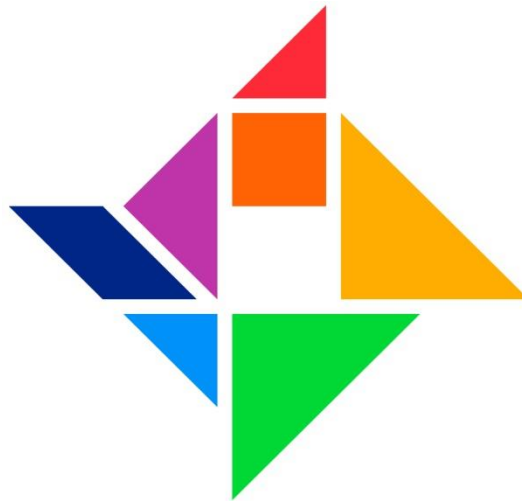
하나의 cache node 추가/제거
(N: number of cache nodes)

1/N cache items만 나머지
cache node로 균등 재배치

ARCUS Cache Cloud

- ARCUS Cache Cloud
 - ✓ Distributed Memory Object Caching System
 - ✓ A set of ARCUS Cache nodes

- ARCUS Cache Node
 - ✓ Memory Object Caching Node
 - ✓ Hash Table 구조 - <Key, Object> items 저장
 - ✓ Expiration - 특정 시간 이후 item 자동 소멸
 - ✓ Eviction - 메모리 부족 시 LRU 기반 item 제거



CUBRID™