

클라우드 컴퓨팅을 위한 오픈소스 활용사례

Date: 2013-10-30

서비스사업팀



목차

1. Cloud Computing 개요
2. 오픈소스 SW 목록
3. CUBRID 개요
4. 클라우드 구축 사례

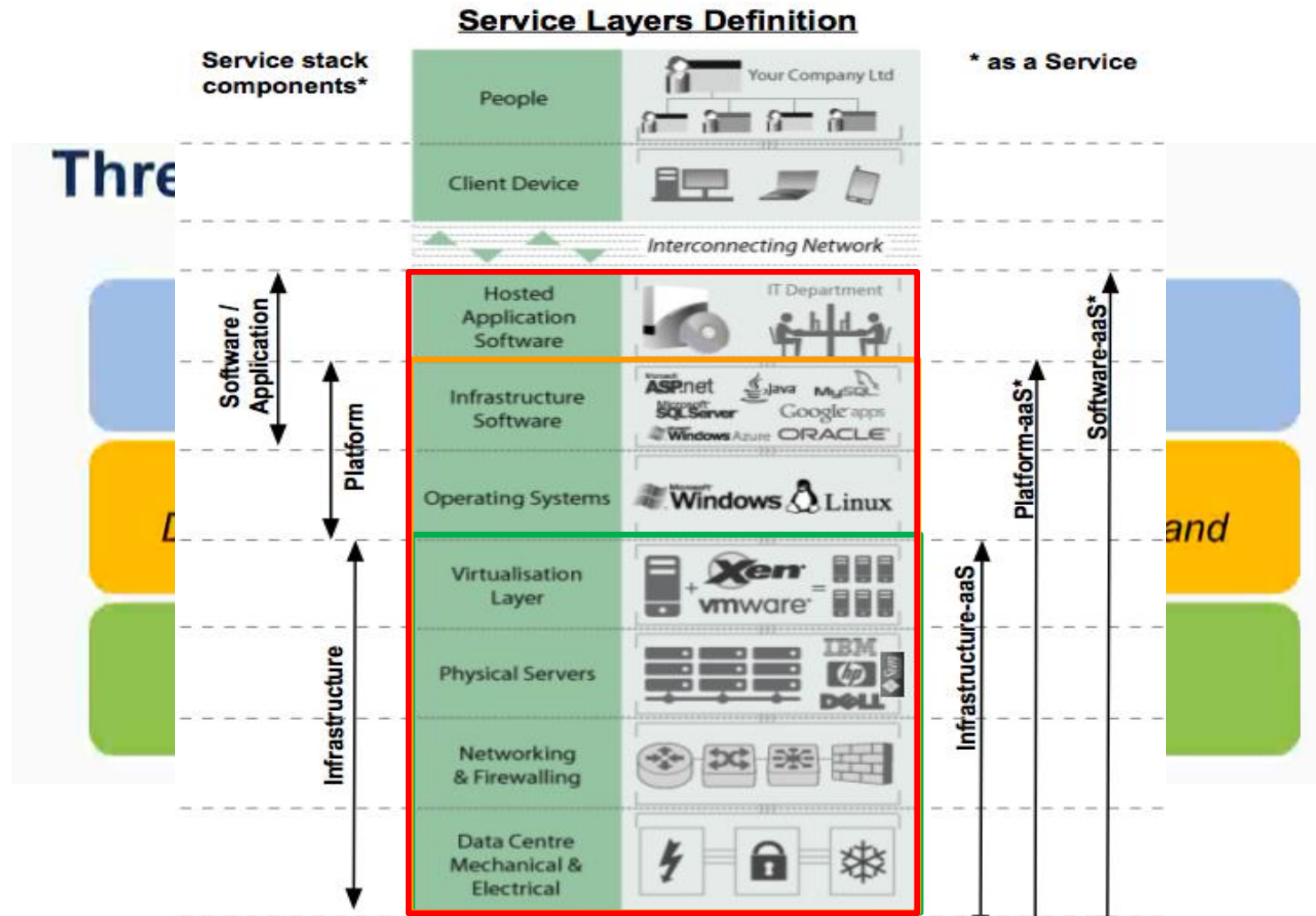


CUBRID™

1. Cloud Computing 개요



Cloud Computing Layers



IaaS Open Source SW

<출처 : ETRI, 공개SW기반 클라우드컴퓨팅 기술현황>

IaaS 필수기능

기능별 오픈소스 SW

가상머신모니터(하이퍼바이저)	서버 자원을 가상화	Xen, KVM, VirtualBox
가상머신모니터 기능 제어	가상머신모니터 기능을 사용하기 위한 인터페이스 제공	Libvirt, Ovirt, virt-manager
스토리지 가상화	스토리지 가상화 및 대용량 스토리지 구축	LVM, Hadoop, GFarm, Swift
가상머신 이미지 관리	가상머신 등록, 저장 관리 및 검색	Glance, Aeolus
가상머신 시스템 제어	가상 자원으로 IaaS 클라우드를 구축하고 관리	OpenStack, CloudStack, Eucalyptus, Nimbus, OpenNebula, ConVirt
물리시스템 제어	물리 자원을 제어, 관리	Groundwork, Zabbix, Nagios, HInemos, Ganglia
관리 자동화	대규모 IaaS 클라우드 시스템을 관리	Chef, Crowbar
사용자 인증	서비스 가입자 관리, 접근 제어	OpenSSO, Higgins, Shibboleth
서비스 품질	사용자 서비스의 품질 관리 및 문제 해결	Zabbix, Ganglia
미터링	자원 사용량에 따른 과금	Ovirt

상용SW와 공개SW

<출처 : 오픈 소스 2.0, 2010년, 한티미디어>

구분	상용 소프트웨어	공개 소프트웨어
비용	<ul style="list-style-type: none"> TCO(Total Cost of Ownership) : 높음 구입 라이선스 비용 높음 유지비용 높음 시스템 개선비용 높음 	<ul style="list-style-type: none"> TCO : 낮음 구입 라이선스 비용 없음 기술 서비스(일종의 유지보수) 낮음 기능 확장 및 개선비용 낮음
보안성	<ul style="list-style-type: none"> 폐쇄적인 운영으로 인한 공개되지 않은 취약점 보유 낮은 프로토콜 호환으로 인증 체계 취약 	<ul style="list-style-type: none"> 개발 시부터 공개되어 취약점의 안정화 공개키 기반의 인증 체계
기술성	<ul style="list-style-type: none"> 재사용성 없음 프로젝트의 연속성 낮음 벤더에 대한 종속성으로 인해 외부환경 변화에 효율적이지 못한 대응 	<ul style="list-style-type: none"> 재사용성 높음 유지보수, 업그레이드의 용이 벤더에 대한 종속성이 없으므로 외부환경의 변화에 효율적인 대응
저작권	<ul style="list-style-type: none"> 일반 라이선스 독과점에 의한 가격결정 	<ul style="list-style-type: none"> GPL/LGPL, BSD 라이선스 등 다양한 공개SW 라이선스
확장성	<ul style="list-style-type: none"> 서버 가용성 관점에서 효율적이지 못한 클러스터링 소프트웨어 호환성 보장 높은 적용 비용과 시스템 운영 환경 제한 	<ul style="list-style-type: none"> 효율적인 클러스터링 구현 가능 스케일아웃(Scale-out) 형태의 시스템 확장에 유리하며, 이에 따라 가상화/클라우드 시스템 구조에 적합 엔터프라이즈용 공개SW의 경우 소프트웨어 간 호환성 보장, 이에 따른 비용은 서비스 비용에 포함

2. 오픈소스 SW 목록



오픈소스 SW 솔루션_OS

〈출처 : nipa 공개SW포털 공개SW 가이드/보고서〉

구분	솔루션명	라이선스	기술지원	홈페이지
OS (Linux)	SULinux	GPL & Variousothers	prof	http://www.sulinux.net
	Asianux	GPL & Variousothers	prof	http://www.hancom.com/open_source/asianux_intro.jsp
	CentOS	GPL & Variousothers	prof/community	http://www.centos.org
	Debian	GPL & Variousothers	prof/community	http://www.debian.org http://www.debianusers.or.kr
	Fedora	GPL & Variousothers	prof/community	http://www.fedoraproject.org
	OpenSUSE	GPL & Variousothers	prof/community	http://www.opensuse.org http://www.suse.kr
	Oracle Linux	GPL & Variousothers	prof	http://www.oracle.com/us/technologies/linux/index.html
	RedHat Enterprise Linux	GPL & Variousothers	prof	http://www.redhat.com http://www.kr.redhat.com
	SUSE Enterprise Linux	GPL & Variousothers	prof	http://www.suse.com/
	Ubuntu	GPL & Variousothers	prof/community	http://www.ubuntu.com http://www.ubuntu.or.kr

오픈소스 SW 솔루션_WEB/WAS

〈출처 : nipa 공개SW포털 공개SW 가이드/보고서〉

구분	솔루션명	라이선스	기술지원	홈페이지
WEB	Apache HTTP Server	Apache v2	prof/community	http://httpd.apache.org
	Lighttpd	BSD	community	http://www.lighttpd.net
	Nginx	2-clause BSD	community	http://nginx.org
	Savant	GPL v2	community	http://savant.sourceforge.net
	Thttpd	BSD licensesvariant	community	http://www.acme.com/software/thttpd
WAS	Apache Geronimo	Apache v2	prof/community	http://geronimo.apache.org
	Apache Tomcat	Apache v2	prof/community	http://tomcat.apache.org
	GlassFish	GPL & CD01	prof/community	http://glassfish.java.net/ko/
	Jboss	LGPL	prof/community	http://www.jboss.org http://www.redhat.com/products/jboss-enterprisemiddleware/
	Jetty	Apache v2 Apache v2 & EPL1.0	community	http://www.eclipse.org/jetty/
	JOAS	LGPL	prof/community	http://jonas.ow2.org/xwiki/bin/view/Main/WebHome
	Resin	GPL & ResinProfessional	prof/community	http://www.caucho.com/

오픈소스 SW 솔루션_DBMS

〈출처 : nipa 공개SW포털 공개SW 가이드/보고서〉

구분	솔루션명	라이선스	기술지원	홈페이지
DBMS	Apache Derby	Apache v2	community	http://db.apache.org/derby/
	CUBRID	GPL v2 & BSD	prof/community	http://www.cubrid.com http://dev.naver.com/projects/cubrid http://www.cubrid.org
	DB4o	GPL & dOCL	prof/community	http://www.db4o.com
	Firebird	MPL 1.1	community	http://www.firebirdsql.org/
	HSQLDB	BSD	community	http://www.hsqldb.org
	Ingres	GPL orproprietary	prof/community	http://www.actian.com/products/ingres
	MySQL	GPL v2	prof/community	http://www.mysql.com
	Oracle Berkeley DB	BerkeleyDatabase License orSleepycat License	prof/community	http://www.oracle.com/kr/products/database/berkeley-db/index.html
	PostgreSQL	PostgreSQLlicence	prof/community	http://www.postgresql.org
NoSQL	Cassandra	Apache License 2.0	community	http://cassandra.apache.org
	Mongodb	GNU AGPL v3.0, 10gen, Apache License 2.0	community	http://www.mongodb.org
	Hbase	Apache License 2.0	community	http://hbase.apache.org

오픈소스 SW 솔루션_가상화 외

〈출처 : nipa 공개SW포털 공개SW 가이드/보고서〉

구분	솔루션명	라이선스	기술지원	홈페이지
가상화	Xen	GPL v2	community, Blog	http://xen.org
	KVM	GPL v2, LGPL v2	community, blog, IRC	http://www.linux-kvm.org
가상화API	리버트(Libvirt)	GNU LGPL	community, wiki	http://libvirt.org
클라우드 플랫폼	Eucalyptus	GNU GPL	prof/community	http://www.eucalyptus.com/
	OpenNebula	Apache License 2.0	community, blog	http://opennebula.org/
	OpenStack	Apache License 2.0	community, blog, wiki	http://openstack.org/
	CloudStack	Apache License 2.0	community	http://cloudstack.apache.org
시스템모니터링	Hyperic	GPL	prof/community	http://www.hyperic.com/
네트워크모니터링	Nagios	GNU GPL V2	training, certification	http://www.nagios.org/
분산파일시스템	Hadoop	Apache License 2.0	community, wiki	http://hadoop.apache.org
분산캐싱시스템	Memcached	The BSD 3-Clause	wiki, chat	http://www.memcached.org/
	couchbase	Apache License 2.0	prof	http://www.couchbase.com/couchbase-open-source-project

3. CUBRID 개요



CUBRID™

CUBRID Intro

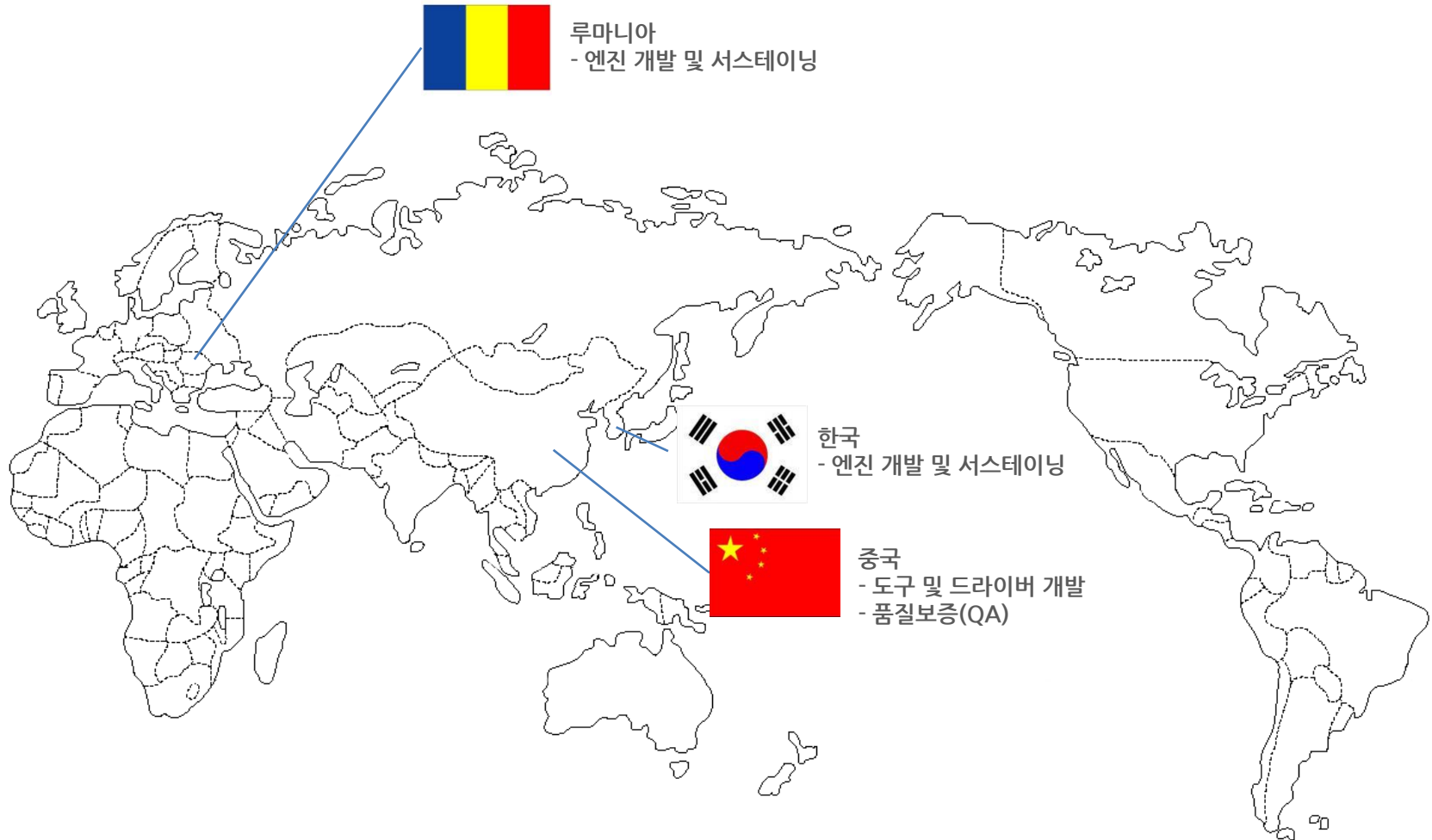
- NAVER에서 제품 개발을 하는 국내 유일의 오픈소스 DBMS
- 인터넷 서비스 최적의 DBMS를 지향하는 개방형 정보 플랫폼
- 서버와(GPL) 인터페이스(BSD)의 유연한 오픈소스 라이선스 정책



CUBRID Development



Development Organization

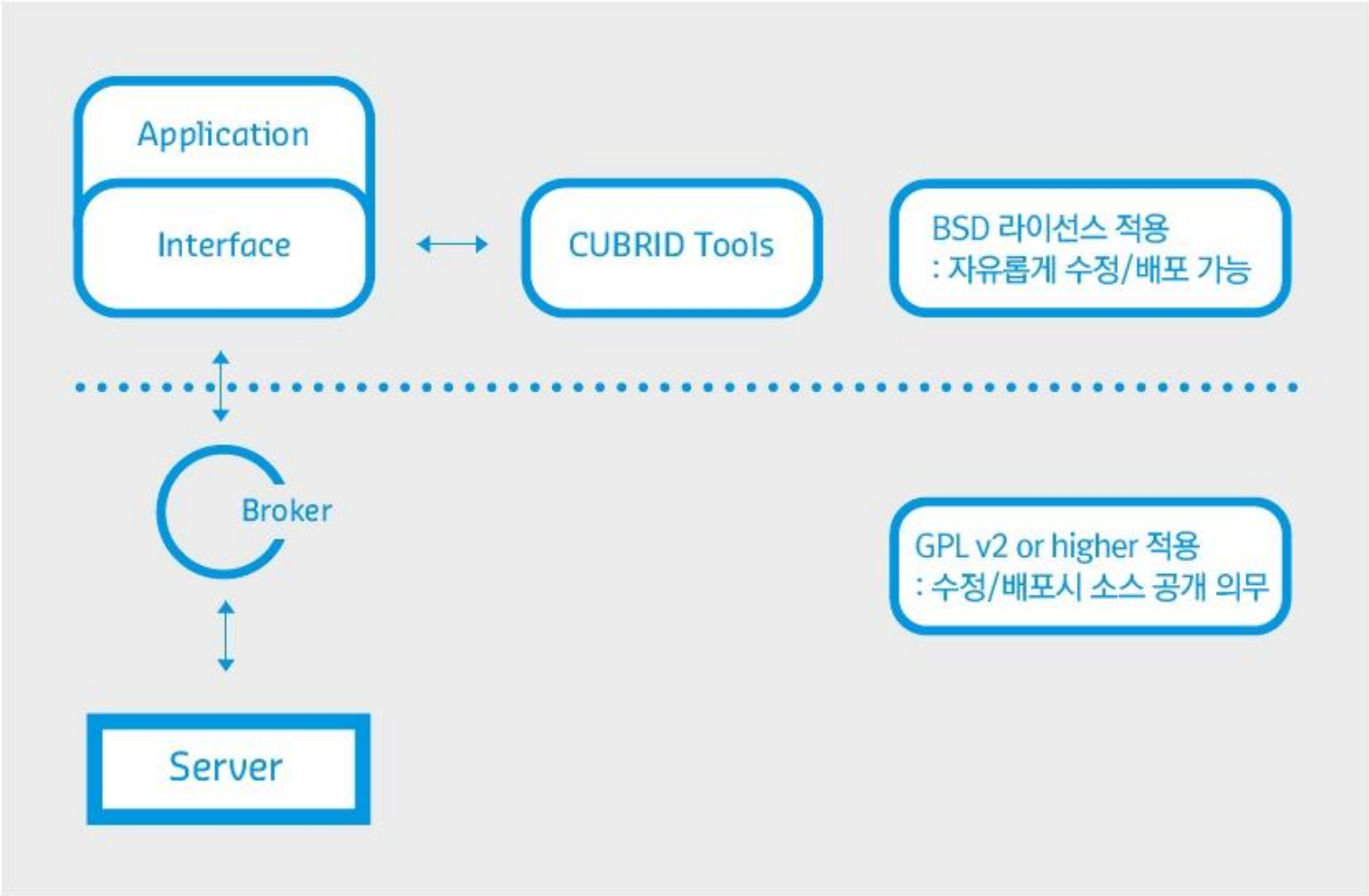


CUBRID Site

www.cubrid.com
dev.naver.com

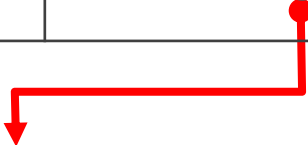
www.cubrid.org
www.sourceforge.net.

CUBRID License



Service Policy - End user

구분	Oracle, DB2, MS-SQL 외	CUBRID
라이선스 비용	O	X
서비스 비용(유지보수)	O	O



개발단계(지원시간 기준)	운영단계 (1대 /년간 기준)			
	Support Service (4 Levels)			
Professional Service	Enterprise Service	Enterprise HA Service	Premium Service	Premium HA Service

가상화 가격정책		
~15Core	~31Core	32Core
1.00	1.50	1.75

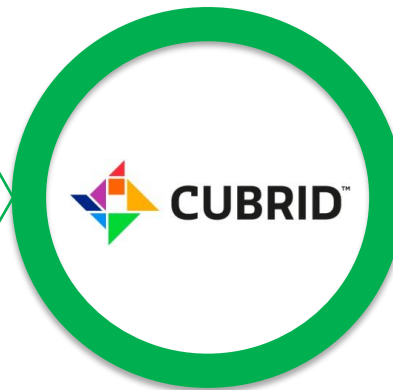
CUBRID Goal

Stability

- 온/오프라인 백업/복구
- 증분 백업/ 압축 백업 지원
- 사용자/그룹별 권한 관리
- HA 환경에서 장애발생 시 자동 절체 지원

Performance

- 멀티 쓰레드/ 서버 구조
- 브로커 미들웨어에 의한 커넥션 풀링
로드밸런싱/Proxy 지원
- 비용기반 옵티마이저
- 고성능 Index 지원



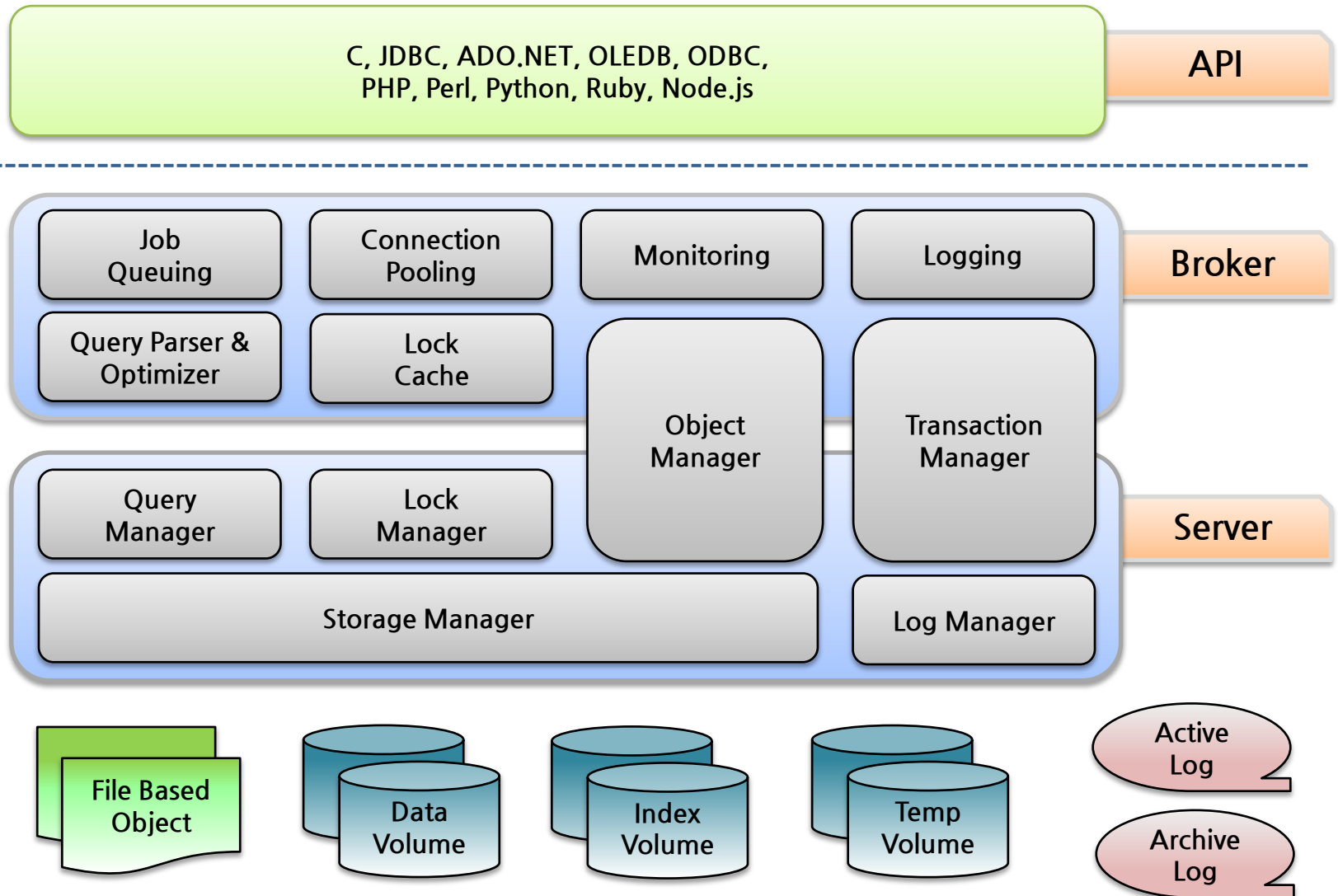
Scalability

- 멀티 볼륨/ 볼륨 자동 추가 지원
- DB/테이블/컬럼/인덱스 무제한 생성
- 테이블 Partitioning을 통한 데이터 분할 관리
- DB Sharding을 통한 노드 확장 및 다중 노드 관리
- 1:N 복제 구성을 통한 부하분산 및 서비스 확장 지원

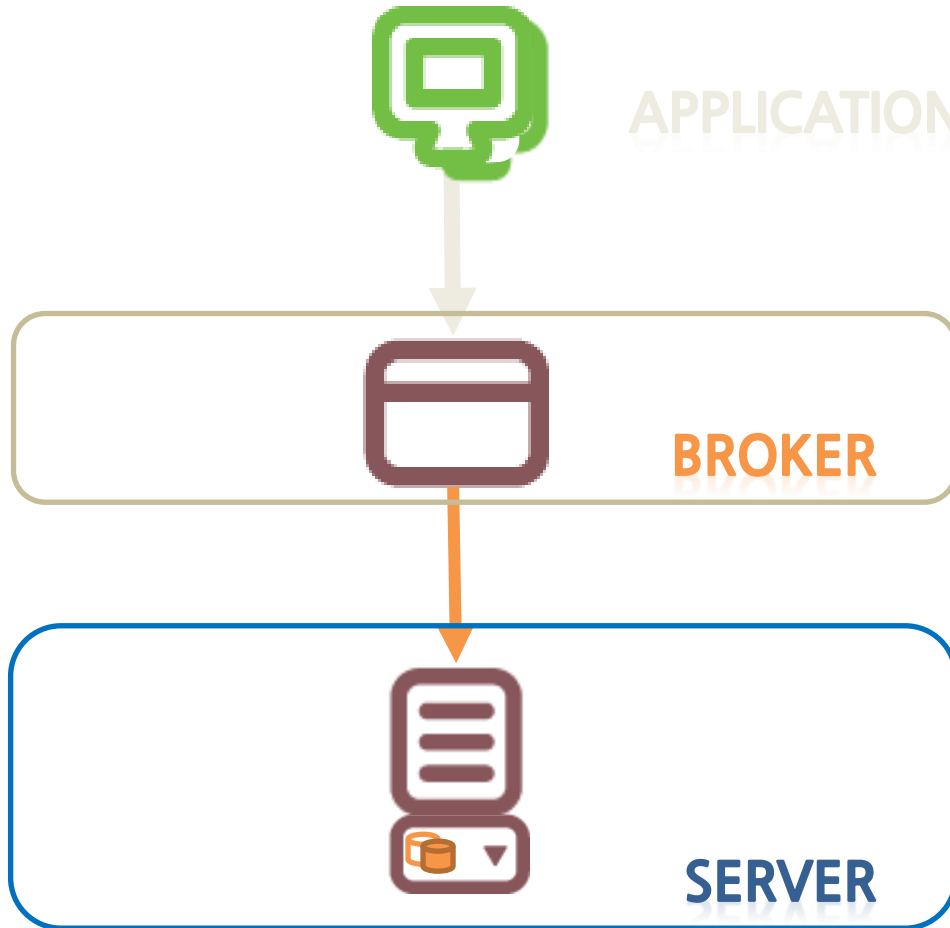
Ease of Use

- MySQL/Oracle 구문 호환성 향상
- JDBC, PHP, ADO.NET, OLEDB, Python, Ruby, C-API 지원
- GUI기반 통합운영도구, 개발도구 제공
- Web기반 통합운영도구 제공
- 스키마/데이터 마이그레이션 도구 제공

CUBRID Architecture



3-tier architecture with middleware



- Connect
 - Request Query
 - Receive Result
-
- Connection pooling
 - Parsing, Optimizing
 - Relay request / result
 - SQL logging
-
- Process / Store Data

Performance

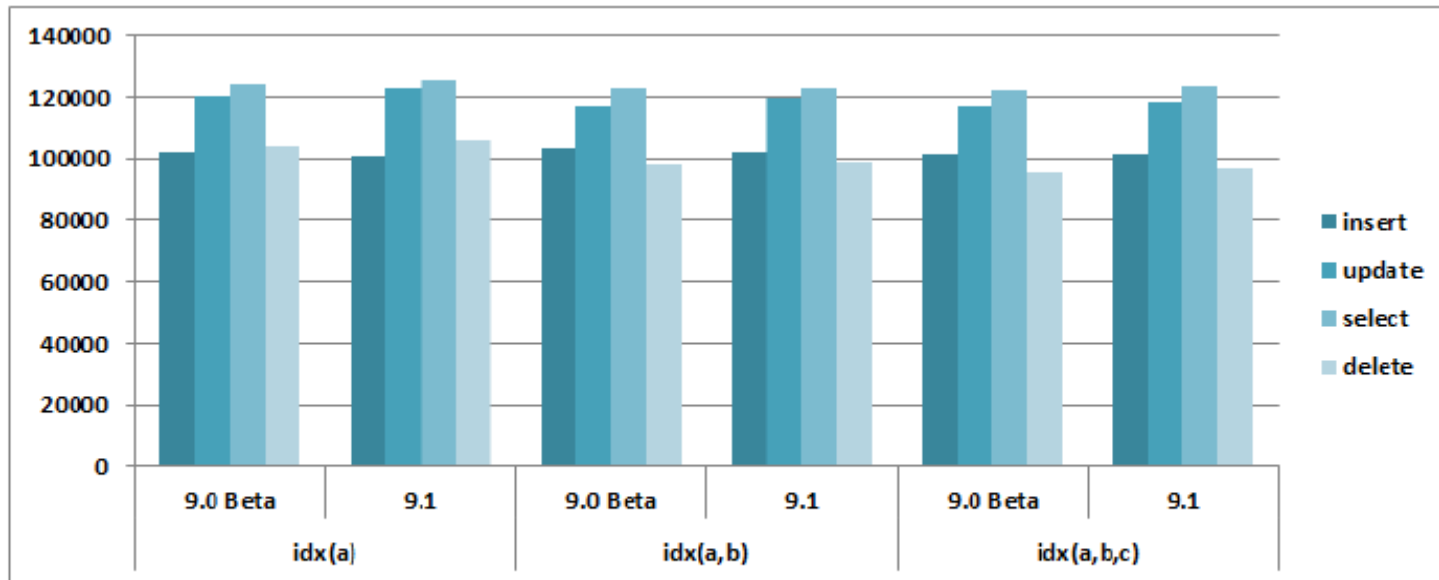
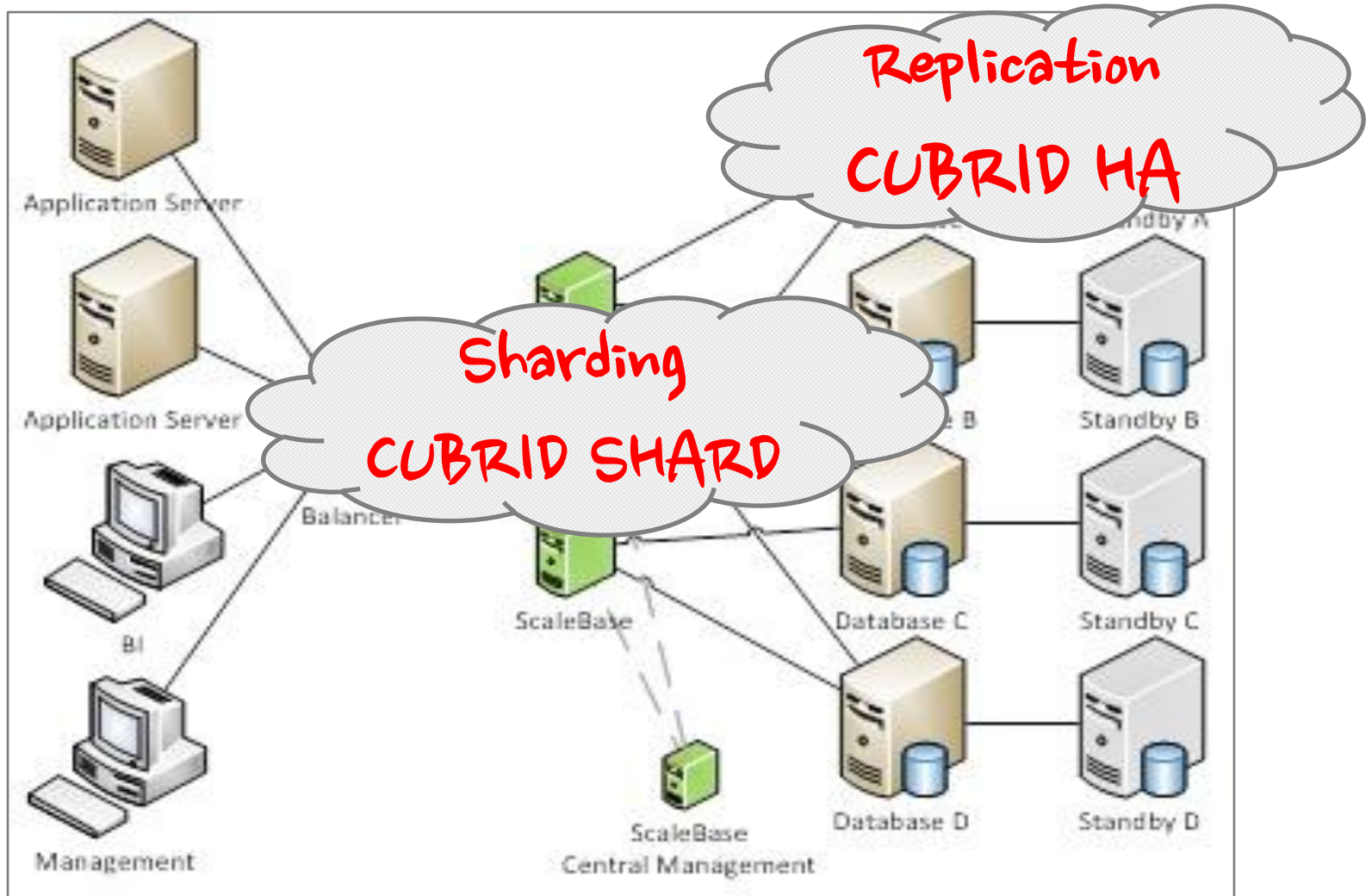


Figure 4. Performance Comparison between 9.0 Beta and 9.1 (Linux 64-bit)

	idx(a)			idx(a,b)			idx(a,b,c)		
	9.0 Beta	9.1	Ratio	9.0 Beta	9.1	Ratio	9.0 Beta	9.1	Ratio
Insert	101,849	100,692	99%	103,715	102,328	99%	101,529	101,237	100%
Update	120,147	122,786	102%	117,345	119,770	102%	116,842	118,623	102%
Select	124,448	125,633	101%	122,744	122,971	100%	122,331	123,411	101%
Delete	103,827	106,302	102%	98,011	99,102	101%	95,799	96,944	101%
Total	450,271	455,413	101%	441,815	444,171	101%	436,501	440,215	101%

(Unit: TPS)

CUBRID Scalability



CUBIRD HA

DBMS	Cost	Disk-shared	Replication	Consistency	Auto-Failover
Oracle RAC	+++++	Shared everything	N/A	N/A	O
MS-SQL Cluster	+++	Shared everything	N/A	N/A	O
MySQL Cluster	++	Shared nothing	Log Based	Async Sync	O
MySQL Replication + Third-party	Free	Shared nothing	Statement Based	Async	O
CUBRID	Free	Shared nothing	Log Based	Sync Semi-sync Async	O

3 node



**Master
node**



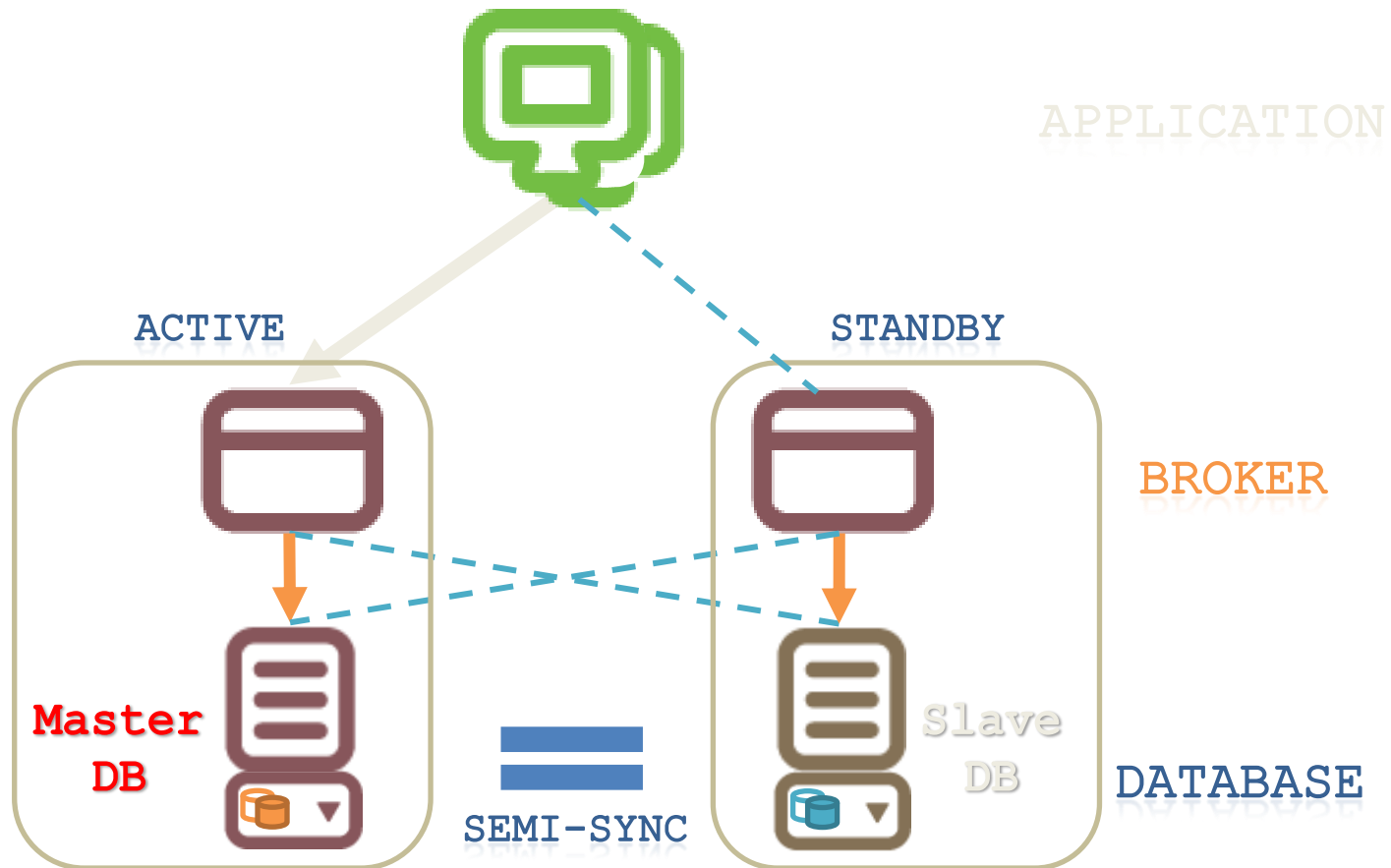
**Slave
node**



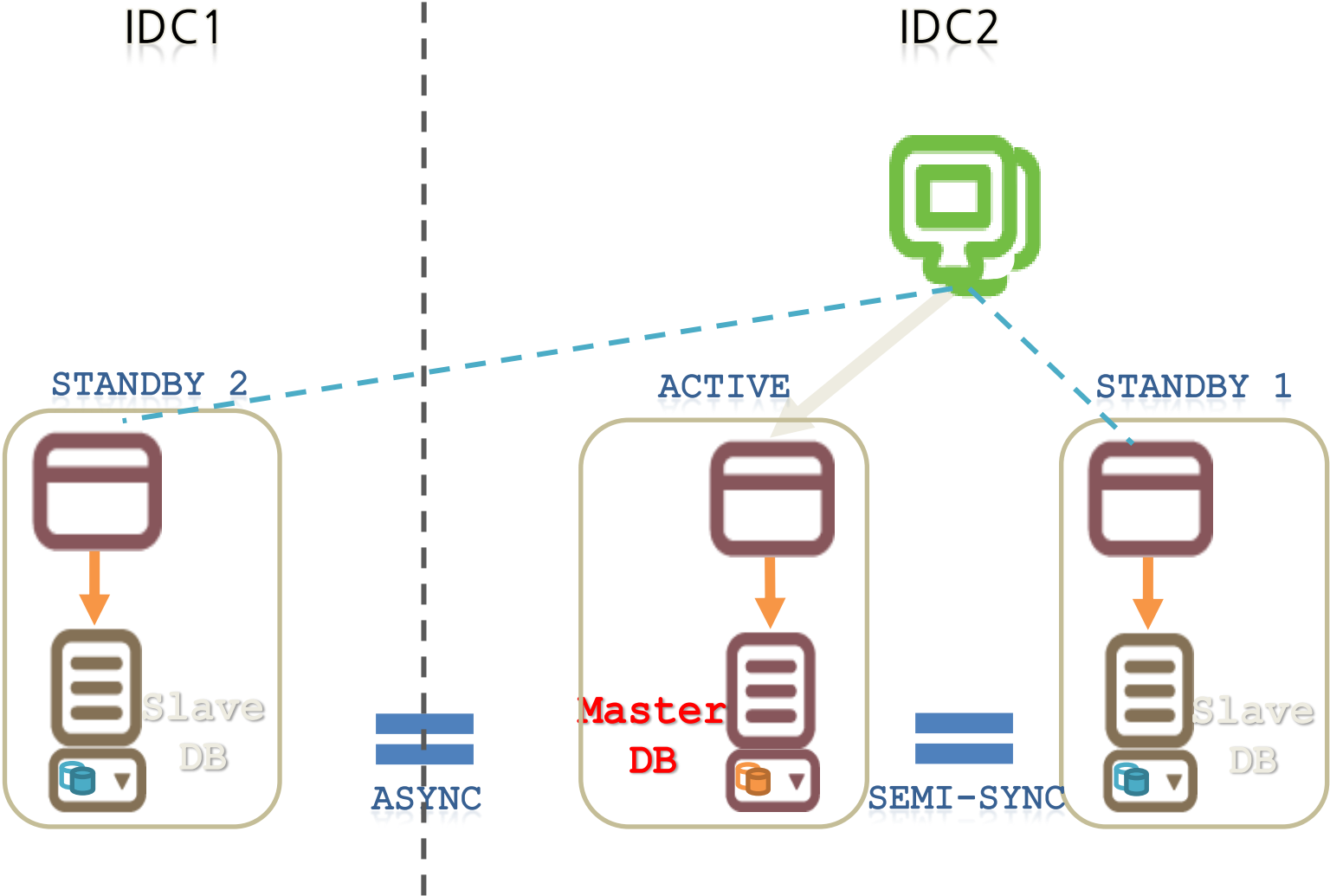
**Replica
node**

HA 구성	Nodes (M : S : R)
HA Standard	1 : 1 : 0
HA Extended	1 : N : 0
HA Extended (Load Balance)	1 : 1 : N

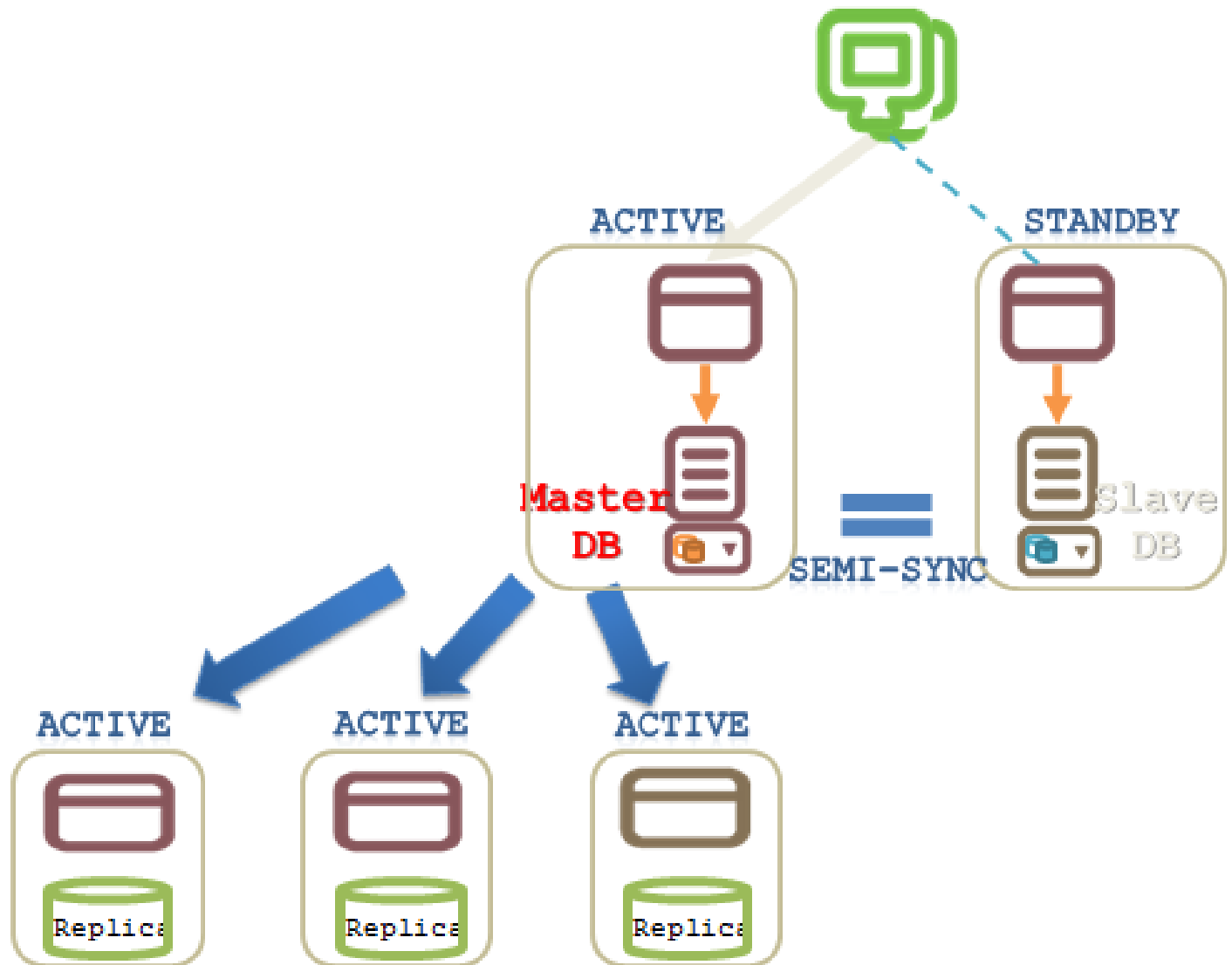
CUBRID HA config (Standard - M:S=1:1)



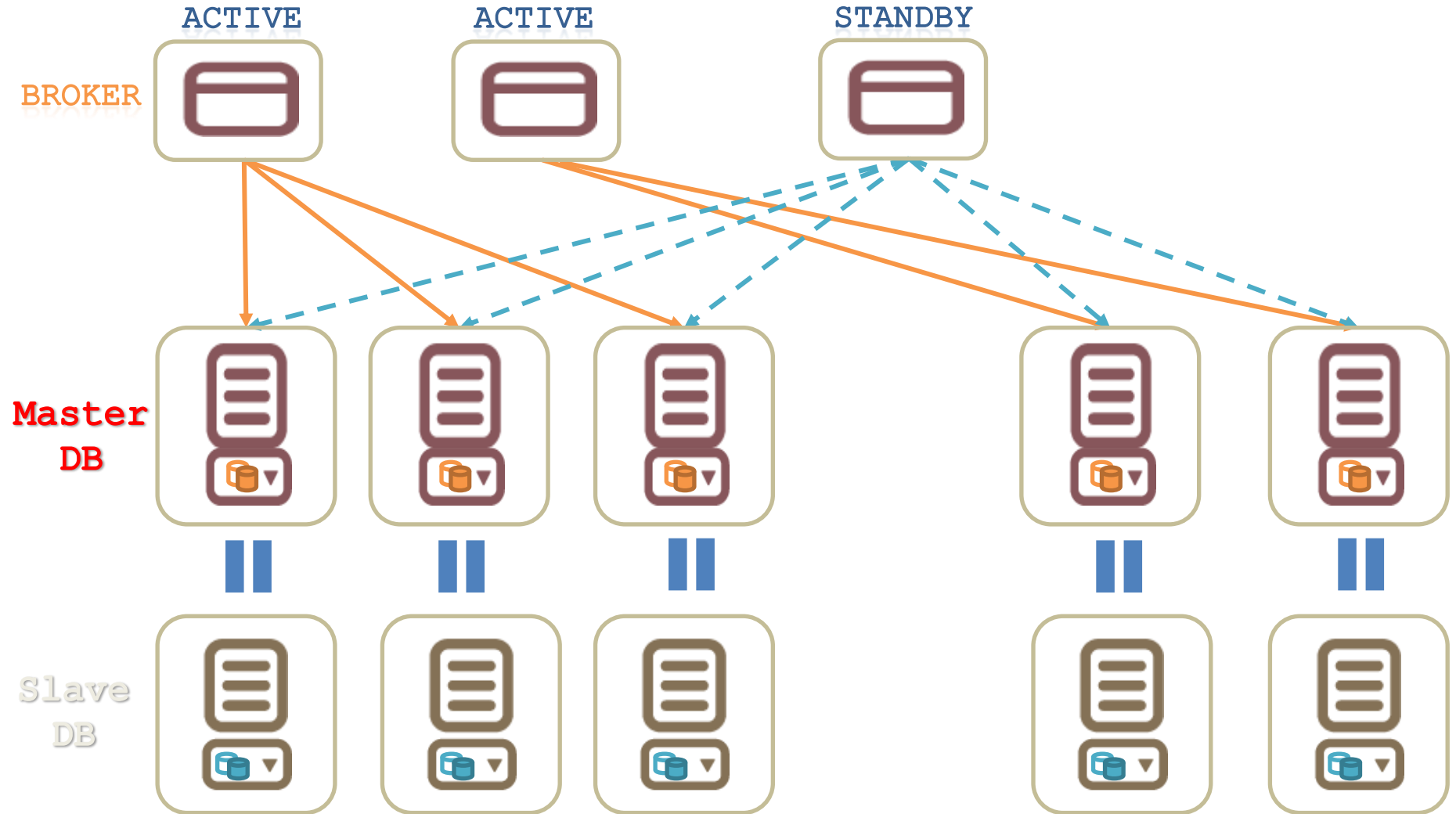
CUBRID HA config (Extended - M:S=1:N)



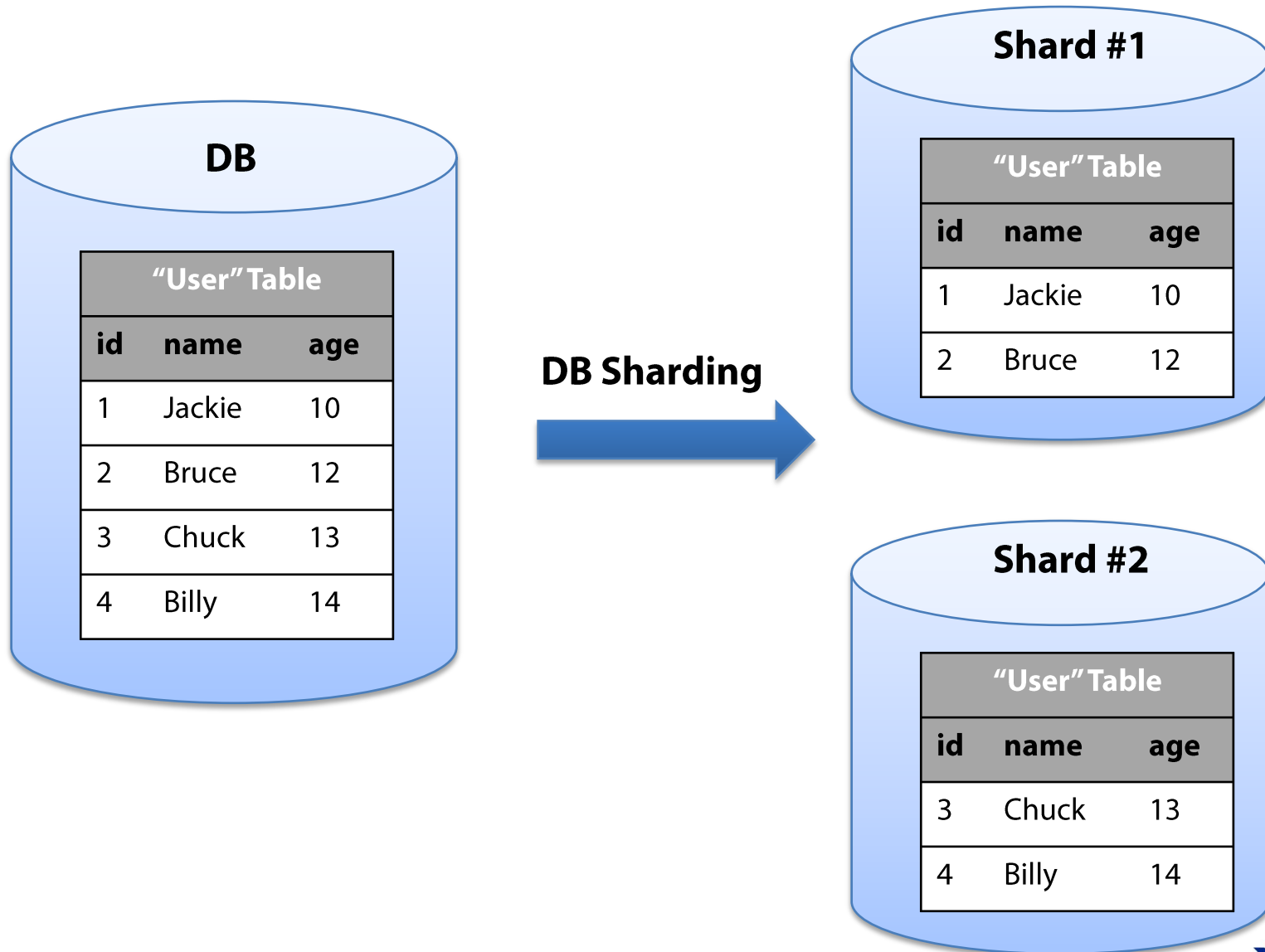
CUBRID HA config (Extended - M:S:R=1:1:N)



CUBRID HA config (Extended - M:S=N:N)



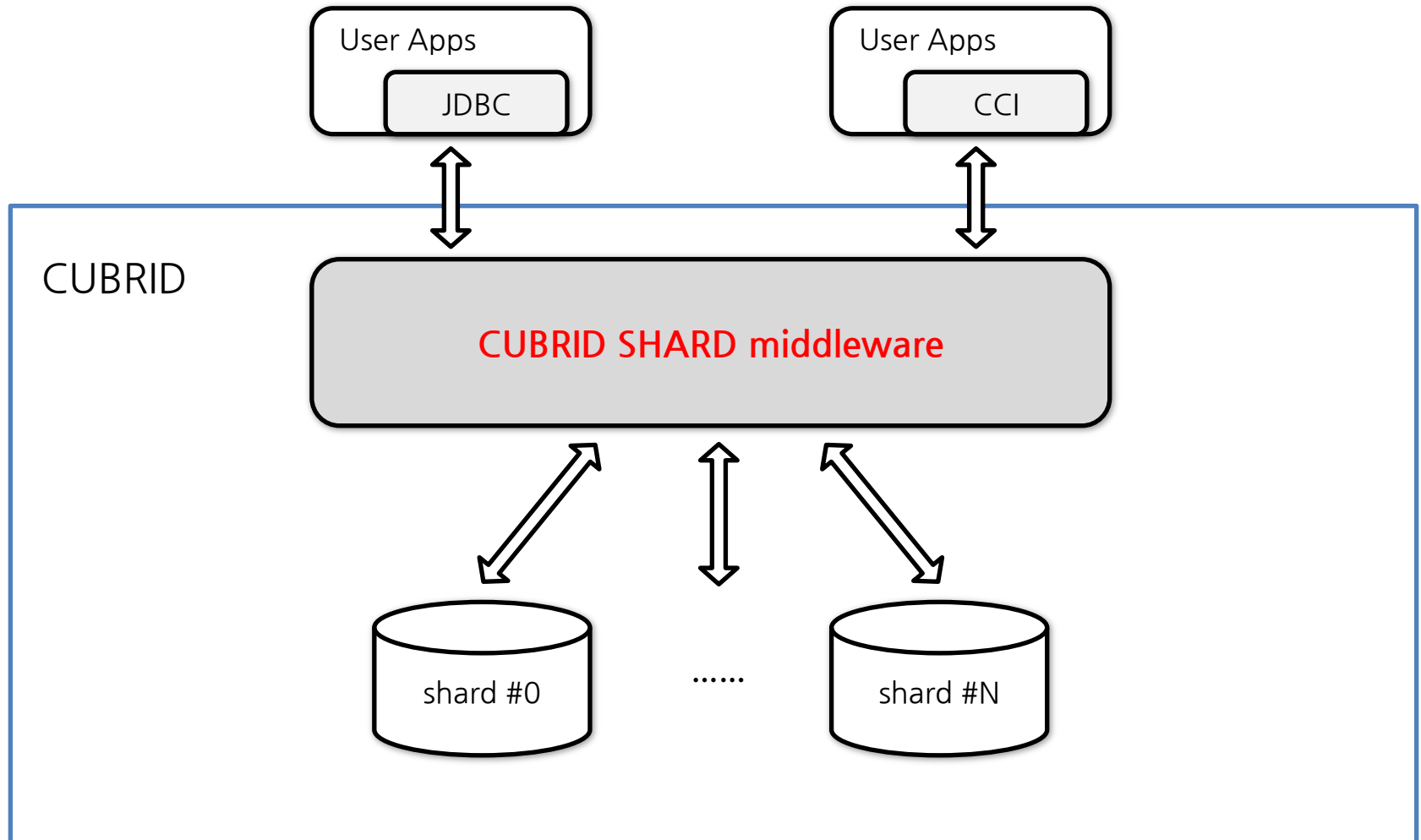
DB Sharding



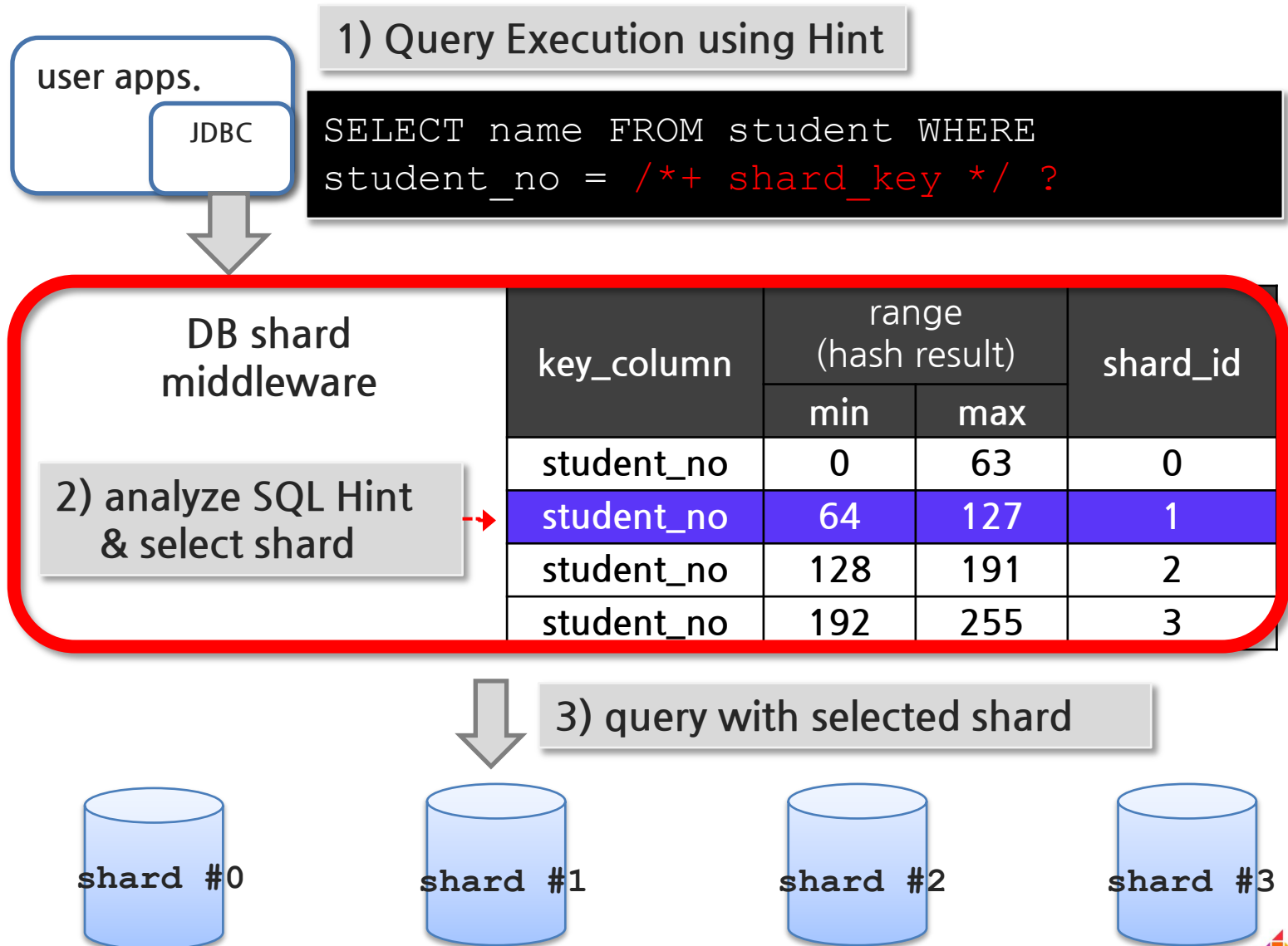
Sharding Solutions

Name	Type	Requirements		Interface
		DB	ETC	
Hibernate shards	AS framework	DBMS w/ Hibernate support	- Hibernate - JVM	Java
HiveDB	AS framework	MySQL	- Hibernate - JVM	Java
dbShards	AS & Middleware	MySQL		Java, C, PHP, Python, Ruby
Gizzard (Twitter)	Middleware	Any storage	- JVM	Java
Spider for MySQL	Middleware & Storage Engine	MySQL		Any
Spock Proxy	Middleware	MySQL		Any
Shard-Query	Middleware	MySQL		PHP, RESTful API
CUBRID SHARD	Middleware	- CUBRID - MySQL - Oracle		Any

CUBRID SHARD



CUBRID SHARD Process



CUBRID SHARD Hint

```
SELECT name FROM student WHERE student_no = /*+ shard_key */ ?
```

```
SELECT name FROM student WHERE student_no = /*+ shard_key */ 123
```

```
SELECT age FROM student WHERE name =? /*+ shard_val(123) */
```

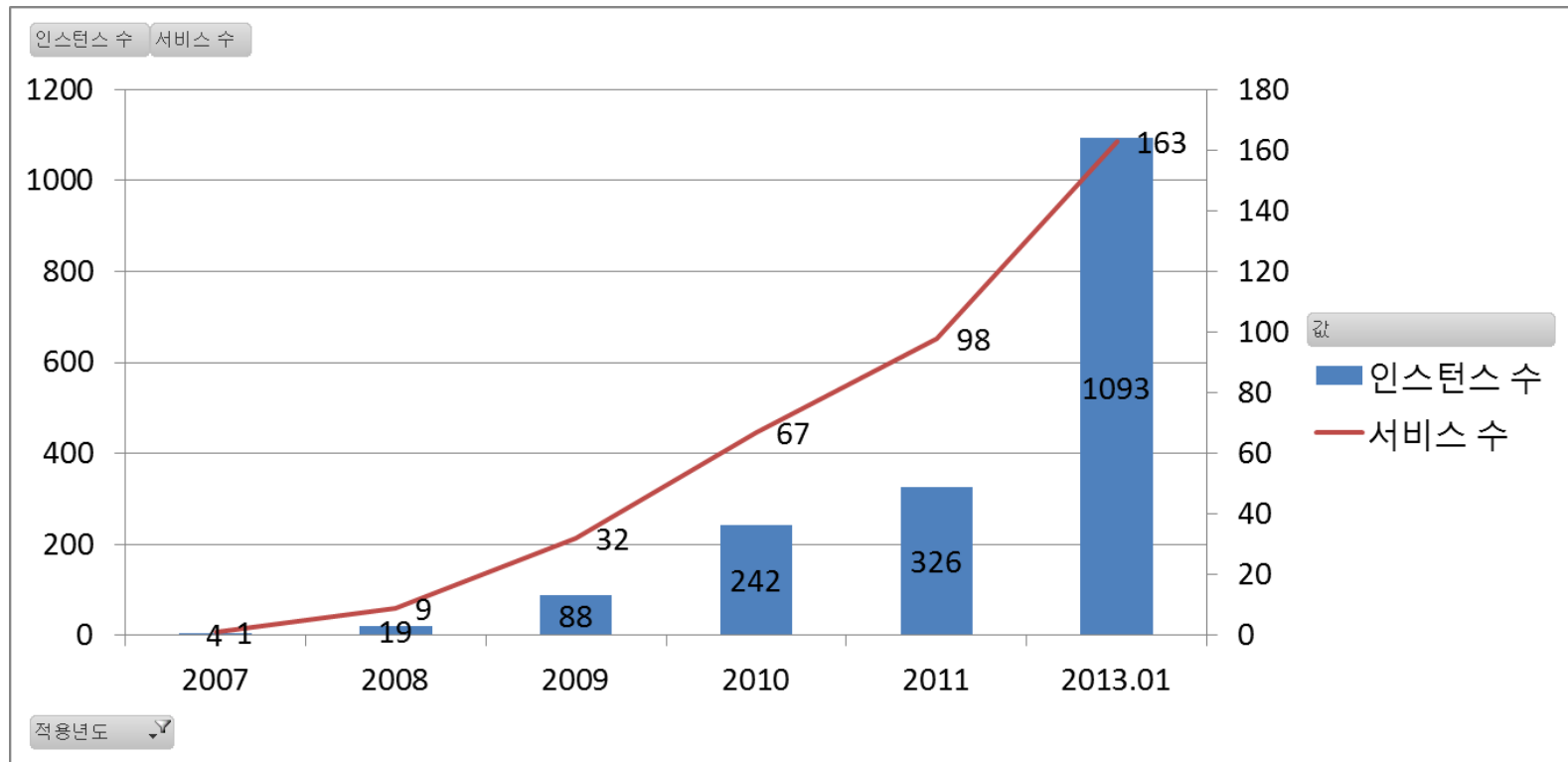
```
SELECT * FROM student WHERE age > 17 /*+ shard_id(3) */
```

SQL Hint	Description
<code>/*+ shard_key */</code>	shard key 칼럼에 해당하는 바인드 변수 또는 리터럴 값의 위치를 지정하기 위한 힌트
<code>/*+ shard_val(value) */</code>	질의 내에 shard key에 해당하는 칼럼이 존재하지 않는 경우 힌트 내에 shard key를 명시적으로 지정하기 위한 힌트
<code>/*+ shard_id(shard_id) */</code>	사용자가 특정 shard DB를 지정하여 질의를 처리하고자 할 때 사용하는 힌트

4. 클라우드 구축사례



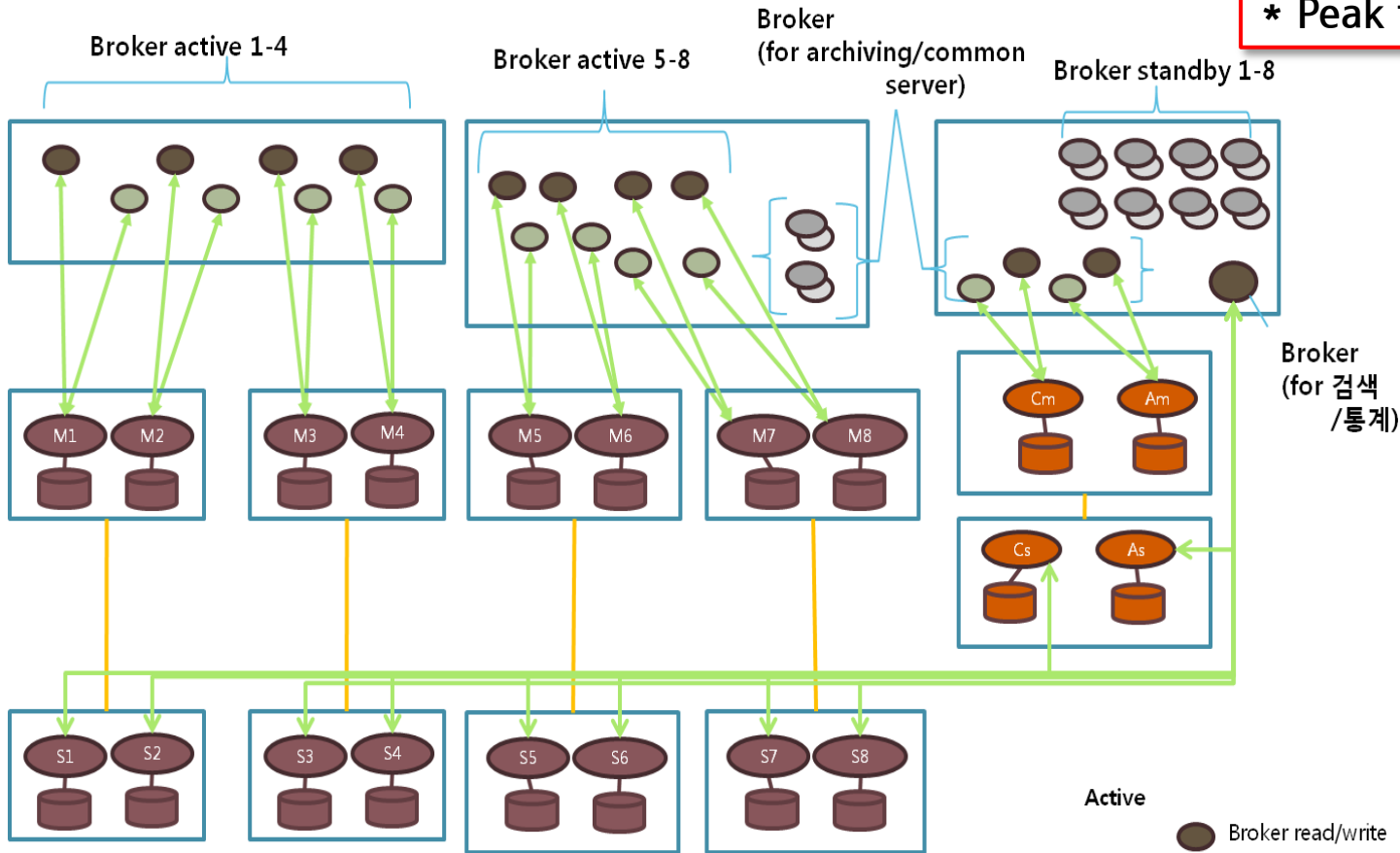
CUBRID Deployment in NHN



서비스 45% CUBRID 전환, 1,093 카피
 네이버 메일, 네이버me, N드라이브, 블로그, 포토앨범, 쪽지, 공통덧글, 로그인... etc

NAVER 적용사례

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

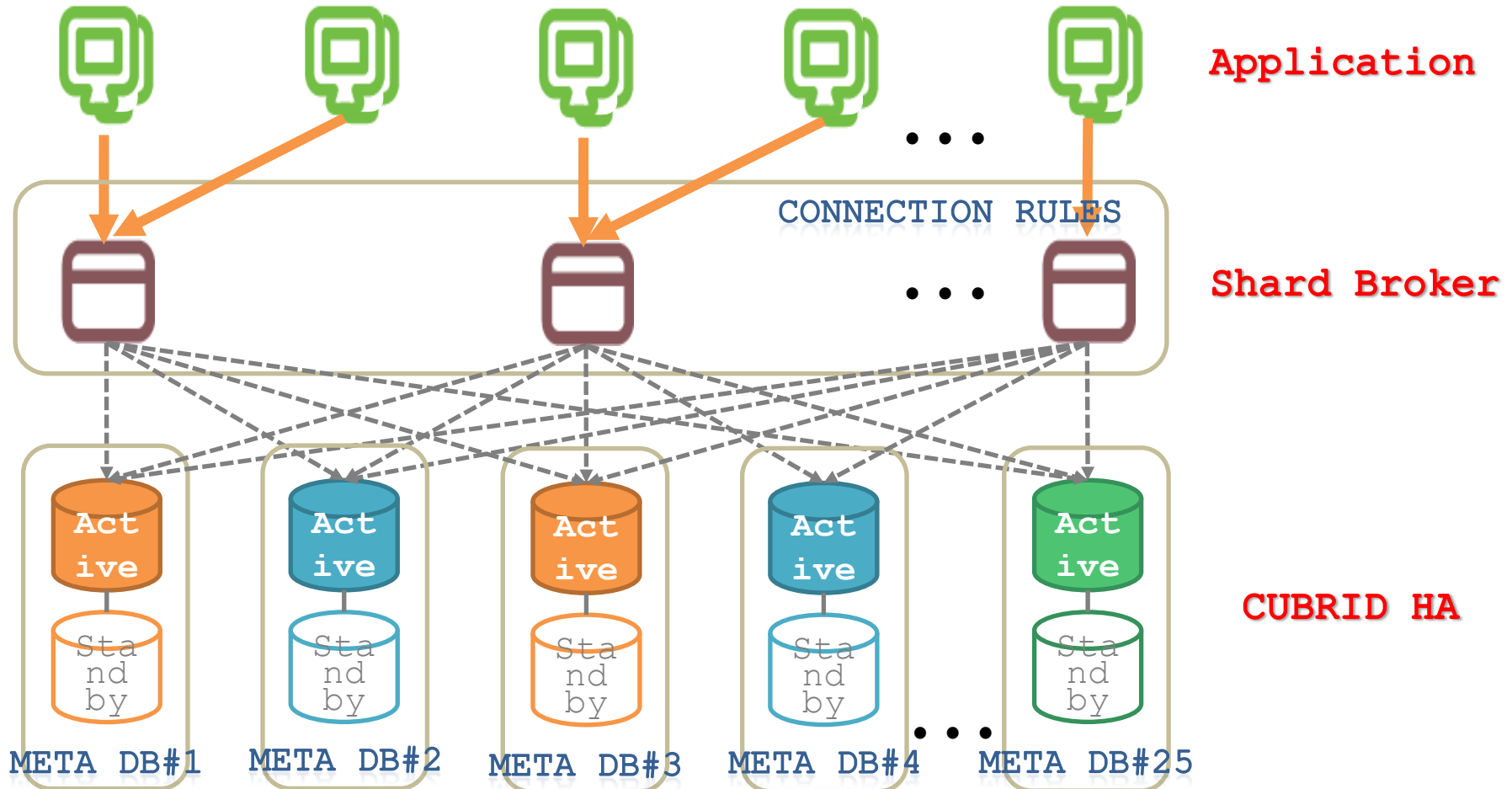


- | | | | | | |
|----------|------------------|-----------|------------------|-----------|---------------|
| M | DB Master Server | Am | Archiving Master | Cm | Common Master |
| S | DB Slave Server | As | Archiving Slave | Cs | Common Slave |


- Active**
- Broker read/write
 - Broker read only
- Stand-by**
- Broker read/write
 - Broker read only

N드라이브 적용 사례

- * Meta DB
 - 25 Set (1:1 복제)
 - 1 Set 당 약 250GB (총 6 TB)
- * Shard DB 1대당 600~1,400 QPS



정부 G-클라우드



중앙 행정 기관의 스마트 전자정부 서비스를 위해
통합센터의 공동 활용형 정보자원을 필요한 만큼
신속하게 제공하는 기술 및 서비스

서비스

플랫폼

인프라

비전	“ 세계 1위 전자정부 서비스를 선도하는 세계 최고 수준의 클라우드컴퓨팅 서비스 실현 ”			
추진목표	부처 업무의 클라우드 전환	공개 소프트웨어 적용	IT운영 예산 절감	
	60% 전환	50% 도입	40% 절감	
추진전략	서비스 고도화 (Service Enhancement)	자원 효율화 (Resource Efficiency)	관리체계 혁신화 (Management Transformation)	기술 표준화 (Tech Standardization)
추진과제	G-클라우드 인프라 통합 구축	G-클라우드 플랫폼 구현	G-클라우드 서비스 제공	G-클라우드 업무 전환 및 모안
	<ul style="list-style-type: none"> • 표준 클라우드인프라 도입 • 미터링 기반 자원 할당 • 공개 소프트웨어 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> • 원격지 AP 개발 플랫폼 • 스마트 오피스 플랫폼 • 정부 소통망 플랫폼 • 모바일 앱 플랫폼 • 웹하드 플랫폼 • N-스크린 플랫폼 • 공공 SNS 플랫폼 	<ul style="list-style-type: none"> • 공동 행정업무 서비스 • 공동 기반업무 서비스 • 민간 솔루션 검증연계 서비스 	<ul style="list-style-type: none"> • 각부처의 업무를 단계적으로 전환 • HW통합 사업과 연계 하여 공개SW 도입 • 클라우드 보안 강화

정부 G-클라우드 컴퓨팅

G-클라우드 인프라 환경

		x86 클라우드 풀		유닉스 클라우드 풀	
시스템 SW	OS	Apache		웹투비	
	DB	JBOSS		제우스	
	WAS	큐브리드		큐브리드/ 알티베이스/티베로	
	WEB	리눅스	Windows	AIX	HPUX
가상화		RHEV	VMWare	IBM PowerVM	HP HPVM
HW		블레이드	스토리지	IBM 유닉스	HP 유닉스 스토리지
	보안				
	네트워크				

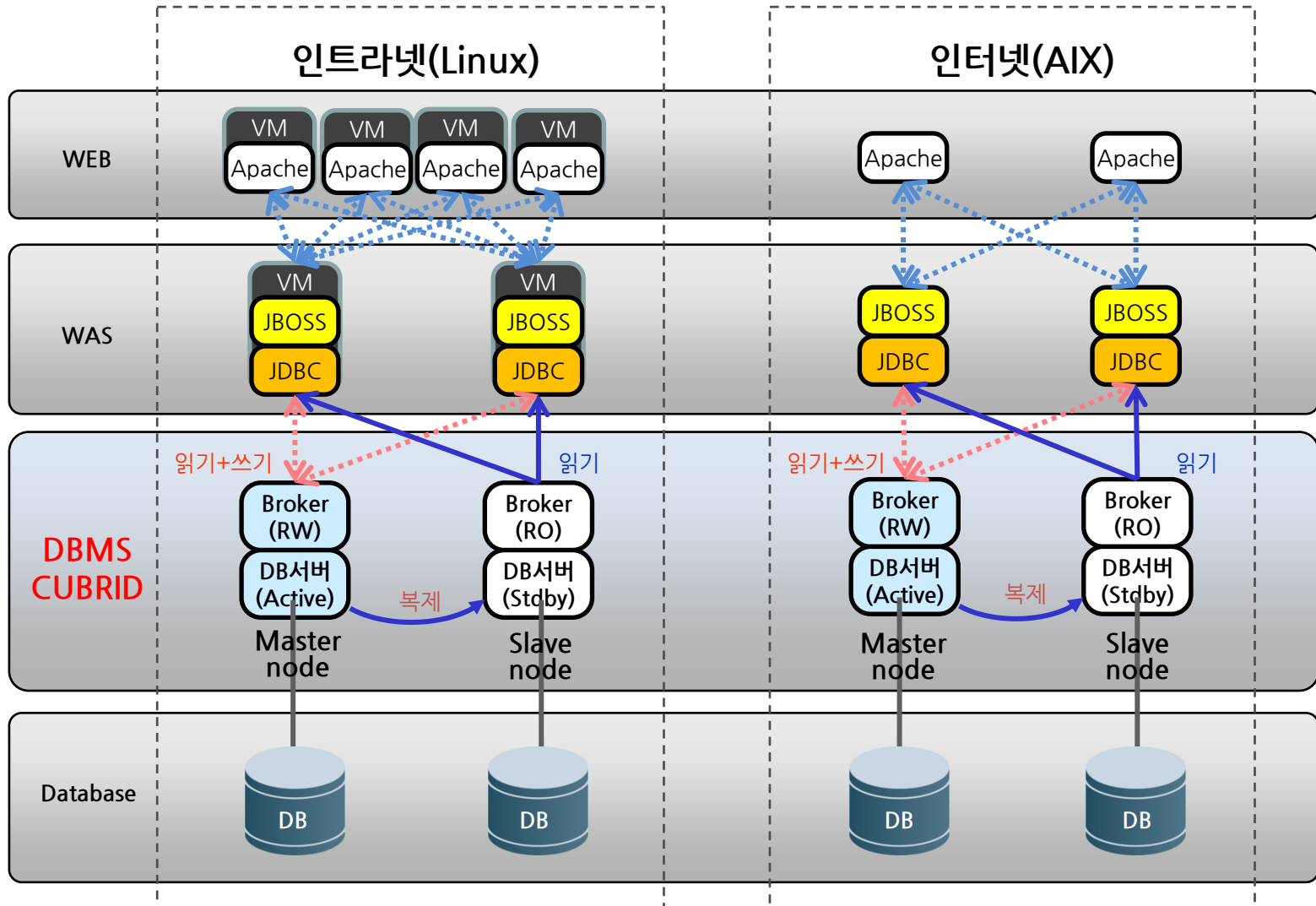
공개 소프트웨어 Stack

O/S	구분	솔루션
Windows (2008 Ent.)	WEB	JDK1.6
		Apache 2.2.21
	WAS	JDK1.6
		JBOSS 5.1.0
	DB	JDK1.6
		Cubrid 8.4.0
Cubrid Manager		
Linux (Redhat 6.1)	WEB	JDK1.6
		Apache 2.2.21
	WAS	JDK1.6
		JBOSS 5.1.0
	공개 DB	JDK1.6
		Cubrid 8.4.0
		Cubrid Manager
	국산 DB	Altibase 6.1.0.4
		Tibero 4

국방부-행정정보 통합지원체계 구축

개요	<ul style="list-style-type: none">• 국방부 및 국직 기관 인트라넷 홈페이지(25개 기관/262개) 통합 구축• 국방부 및 국직 기관 인터넷 홈페이지(15개 기관/21개) 통합 구축• 기존 다양한 DBMS (MySQL, Oracle, MS-SQL) 이관 통합
기대효과	<ul style="list-style-type: none">• 기관별 자체 구축 운영중인 시스템을 통합 구축하여 유지보수 인력 및 예산 절약, 사용자 편의성 및 만족도 증대
시스템 구성	<ul style="list-style-type: none">• OS : 인트라넷(Linux)/ 가상화(RHEV), 인터넷(AIX)• WEB(Apache), WAS(Jboss), DBMS(CUBRID 4식) - 이중화 구성• 인트라넷 WEB/WAS용 서버는 가상화(RHEV) 사용. DB는 단독 사용• DB 암호화 솔루션 연계

국방부-행정정보 통합지원체계 구축



육군본부-주전산기 교체사업

개요

- 육군 인트라넷 홈페이지를 1,623개→488개로 통합 운영
- 국직기관 및 각 군에서 개발하여 운용중인 약 3,521개의 응용체계를 전군 차원에서 통합 지원하기 위하여 2015년까지 921개로 통합

기대효과

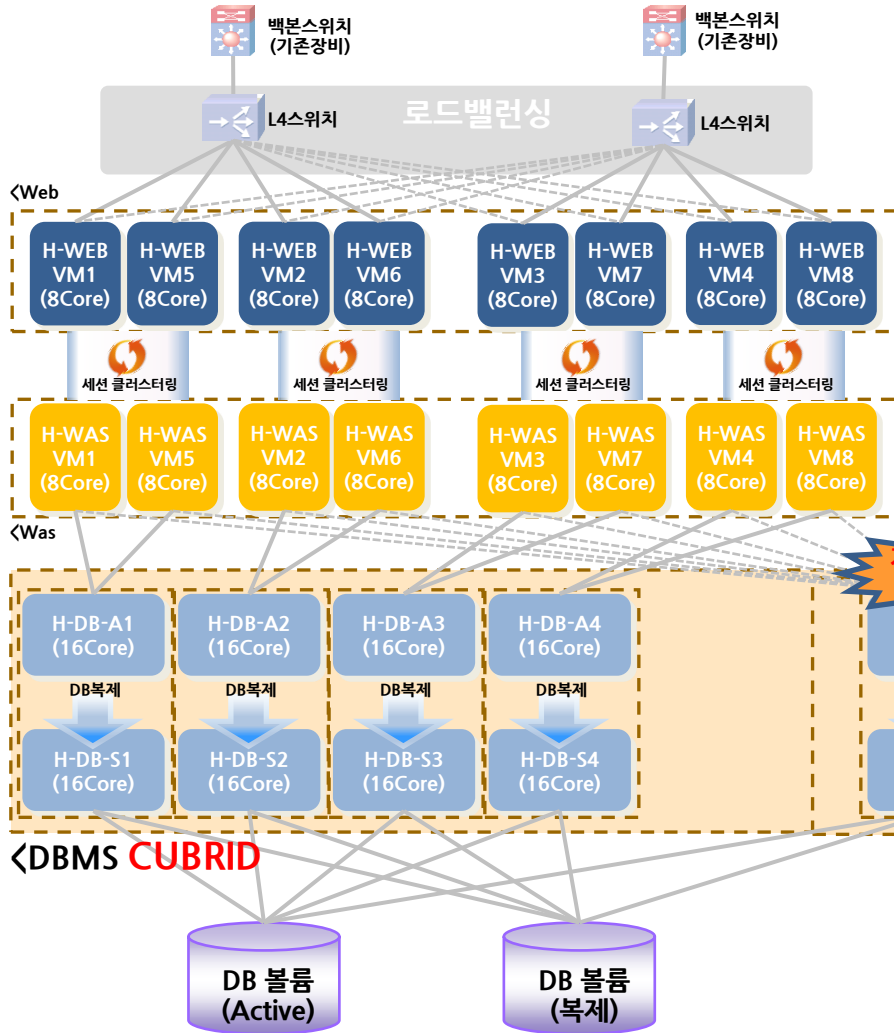
- 예하부대 간 표준화와 일관성에 중점을 뒀 홈페이지 운용·관리 효율성을 극대화
- 일부 부대의 업무용 PC를 서버로 사용함에 따른 업무용 PC 부족 개선
- 소프트웨어 개발 및 운용환경을 표준화하고, 주요 서버용 소프트웨어는 이중화 구성을 통해 안정성을 향상

시스템 구성

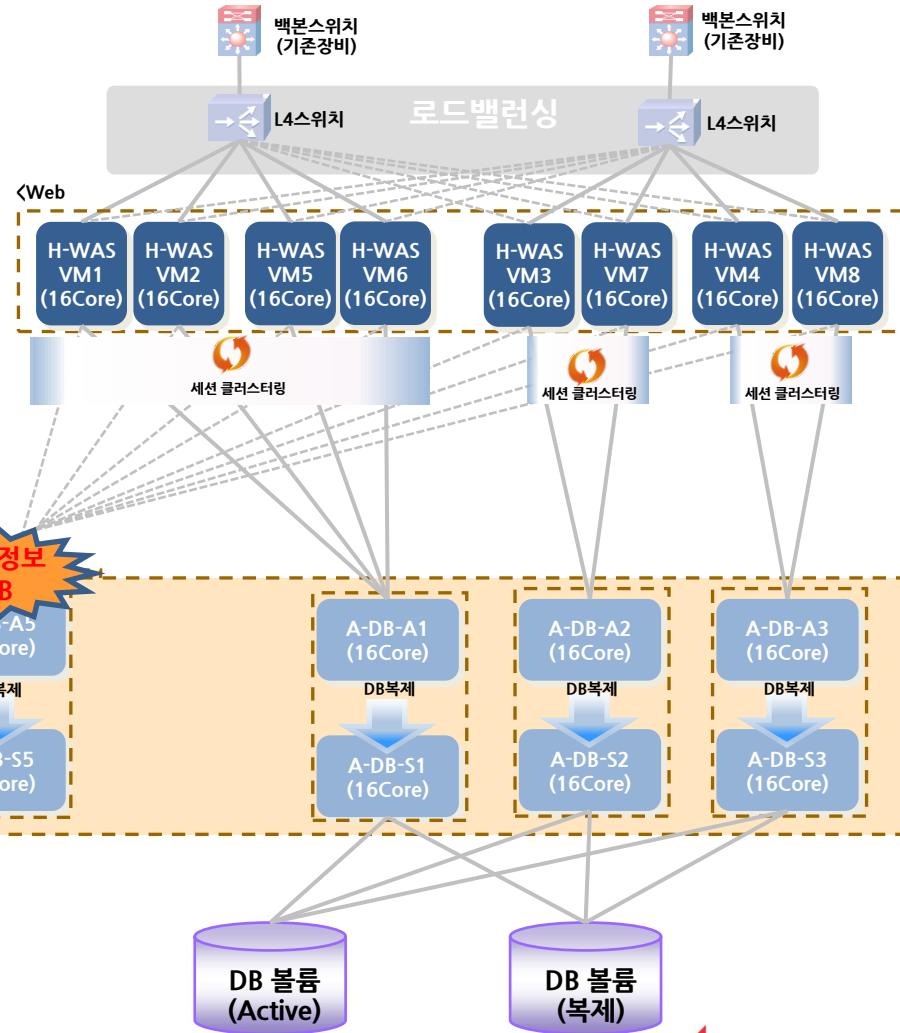
- OS : Linux (x86)/ 가상화(RHEV)
- WEB(EWS), WAS(Jboss),
DBMS(CUBRID 16Core * 16식 = 256Core) - 이중화 구성
- DB 암호화 솔루션 연계

육군본부-주전산기 교체사업

부대별 홈페이지



응용체계통합



KIAT-클라우드 시범 풀(Pool) 구축

개요

- 2020년 클라우드(Cloud) 산업 강국 및 글로벌 리더 실현을 위한 기술력 확보
- 클라우드(Cloud) 참조모델(Reference Model), 표준화 확보를 통한 클라우드(Cloud) 기반 서비스 확대

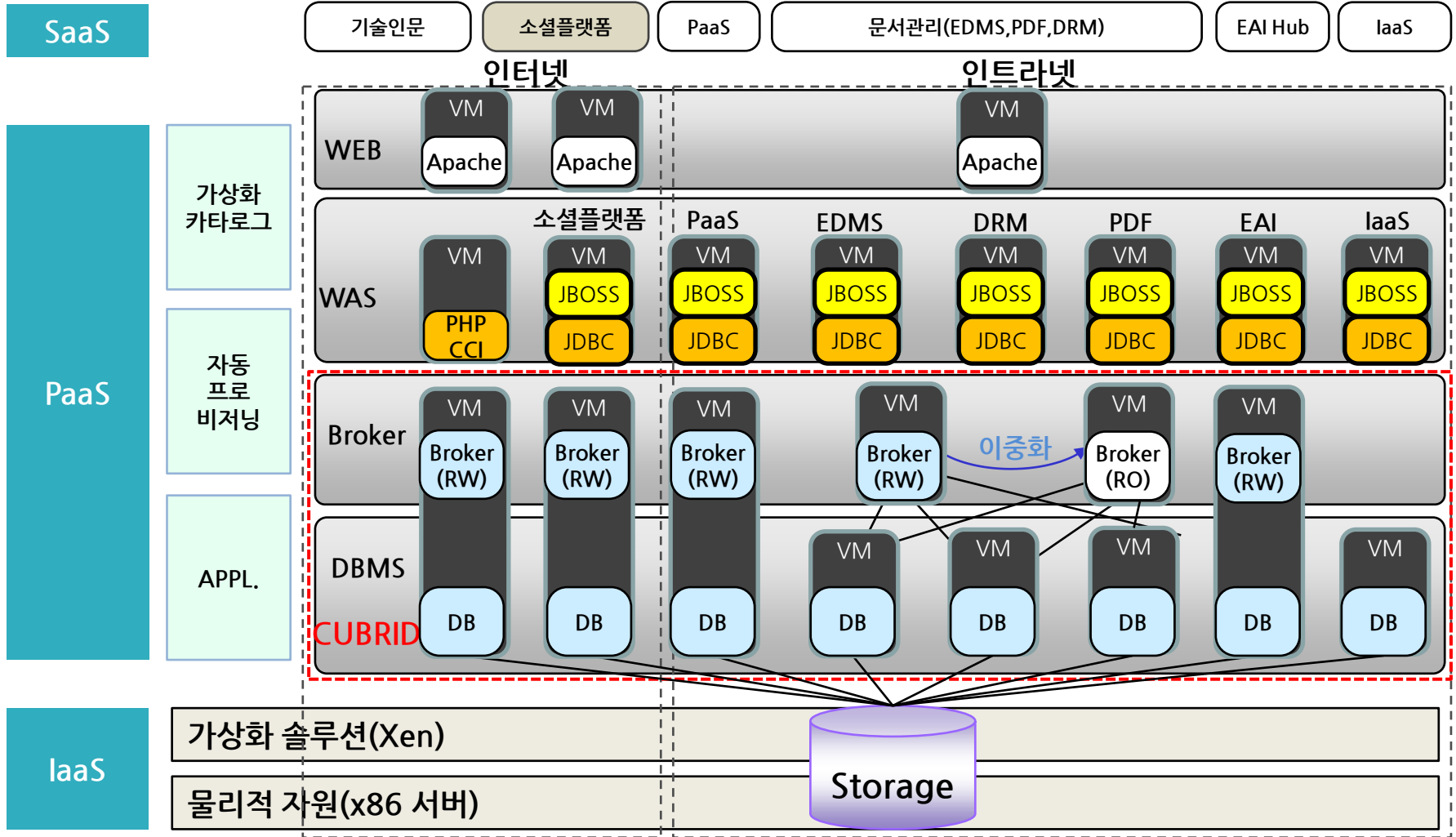
기대효과

- 지식경제부 산하기관의 클라우드(Cloud) 구축 모델화
- 개방형 소프트웨어(SW) 기반의 클라우드(Cloud) 구축을 통한 비용절감
- 클라우드(Cloud) 관리체계 구축을 통한 생산성 향상

시스템 구성

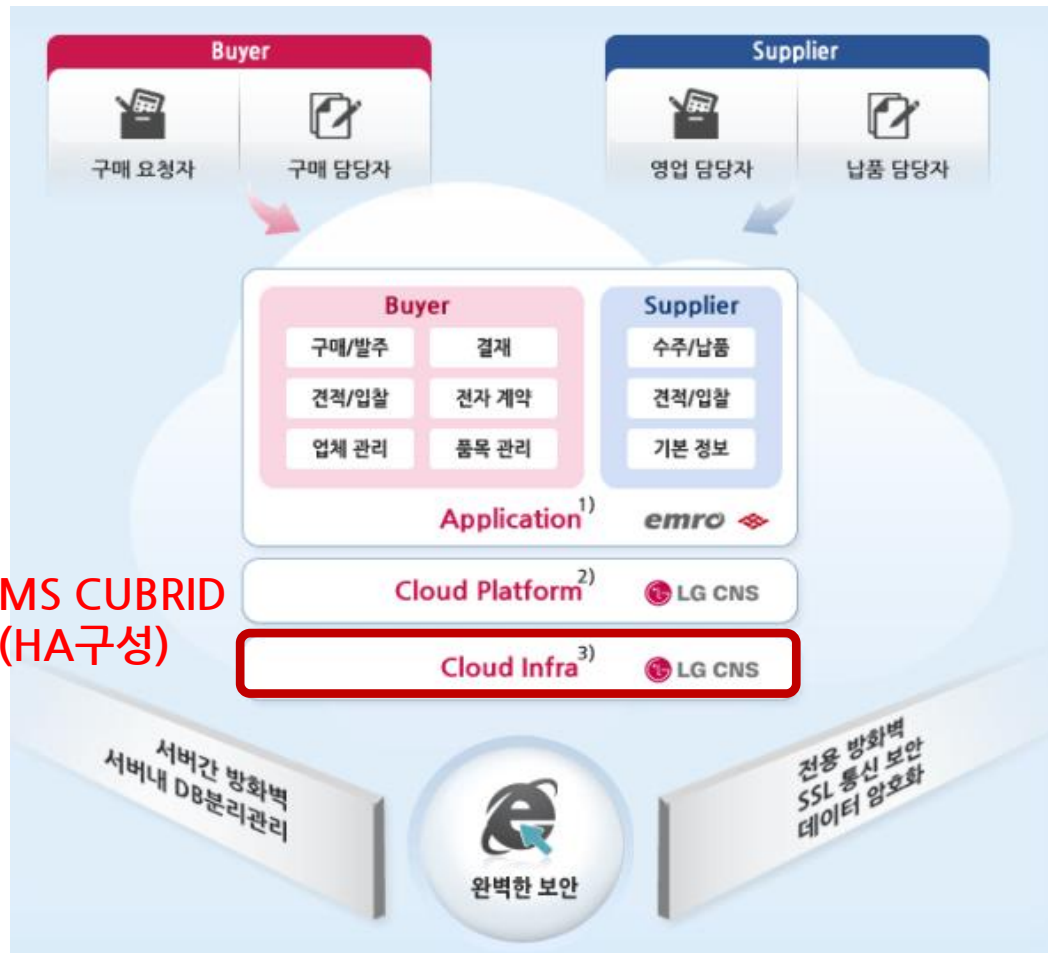
- OS : Linux (x86)/ 가상화(XEN)
- WEB(Apache), WAS(Jboss),
DBMS(CUBRID 4Core * 6식 = 24Core)
- IaaS: 폴스타제우스, PaaS : 오픈클라우드엔진

KIAT-클라우드 시범 풀(Pool) 구축



※ : 1VM - 4Core

PSMsolution(구매시스템) 클라우드

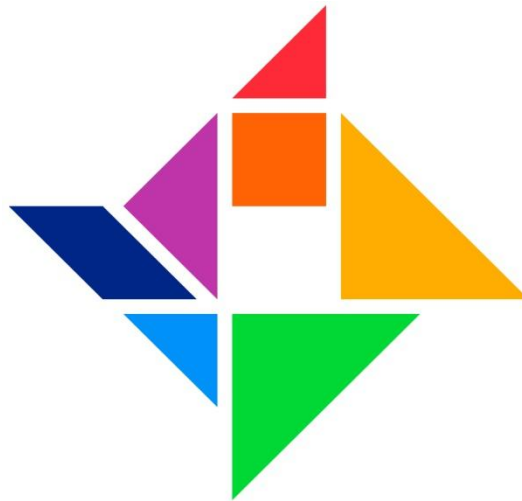


DBMS CUBRID
(HA구성)

- 1) **Application**
전자구매, 전자계약, 품목관리, 업체관리
- 2) **Cloud Platform**
Billing, Metering, Tenant 관리 등
- 3) **Cloud Infra**
Web, WAS, DB, O/S, S/W

Why CUBRID





CUBRID™