

# 2025 Winter RocksDB Study

# 2025 WinterRocksDB Study Kick-off Meeting

# Hojin Shin, Guangxun Zhao

<http://sslabs.dankook.ac.kr/>, <https://sslabs.dankook.ac.kr/~choijm>

Presentation by Hojin Shin  
hojin03s@dankook.ac.kr

# Contents

- 1. About the Professor**
- 2. About the Assistants**
- 3. Why should we study NoSQL**
- 4. Potential Research Topics**

# 2025 Winter RocksDB Study

## Tasks for Today's Meeting

- ◎ Self-Introduction
- ◎ Research Topic Proposal
- ◎ Team Member Assignment

## Tasks for This Study Session

- ◎ Share Experiences with Open Source Analysis
- ◎ Manage GitHub Repository (To Be Assigned)
- ◎ Decide on a Study Group Name
- ◎ Write a Research Paper (Final Goal)

오픈 소스 SW 심화 스터디

### 비정형 빅데이터를 위한 RocksDB 구조 분석과 기술 동향 이해

**목표**  
구글, 페이스북, 아마존 등에서 사용하는 빅데이터 관리 SW 이해  
대표적인 키-밸류 DB인 RocksDB 소스 코드 수준 분석  
LSM-tree, 잡약, 검색, 블룸 필터 등 핵심 자료구조 이해  
실질적이고 전문의 오픈 소스 분석 및 기여

**내용**  
운영체제, 컴퓨터구조, 자료구조, 데이터베이스 수업 이수자 중 위의 내용에 관심 있는 사람.  
쓰기드, 파일, 동기화, 페이지 캐시 학교에서 배운 내용이 등이 실제 산업체 SW에서 어떻게 사용되는지 관심이 있는 사람.  
다양한 워크로드에서 실험 및 성능 분석 관심이 있는 사람.  
C 또는 C++을 다룰 수 있으며 위의 내용에 관심있는 전공자/비전공자 및 재학생/졸업생 누구나 참여 가능  
● 지원 연락처 - 신호진 (ghwls03s@gmail.com)

**스터디 일정 및 장소**  
일정 2025년 1/14일 ~ 2/25일  
매주 1번씩 세미나 진행, 화요일 오후 2~4시 예정)  
장소 단국대학교 SW-ICT관 301호  
강사 최종우/유시환 교수, 관련 대학원 학생들  
세미나 내용  
1주차 빅데이터 특성, 관리 SW 소개, RocksDB 소스 코드 수준 소개  
2주차 RocksDB 핵심 구조, LSM-tree, 잡약, 검색  
3주차 RocksDB 최근 연구 동향, WiscKey, SILK, Remix 등  
4주차 RocksDB interface 분석(학생 2~3명 발표, 교수/대학원생 지도)  
5주차 RocksDB compaction 분석(학생 2~3명 발표, 교수/대학원생 지도)  
6주차 RocksDB lookup 분석(학생 2~3명 발표, 교수/대학원생 지도)  
7주차 RocksDB new approach 분석(학생 2~3명 발표, 교수/대학원생 지도)  
8주차 새로운 기법 구현 및 성능 평가, (기능미만) 논문 작성  
위 내용을 진행함에 따라 변경 가능

주관 단국대학교 SW 중심의 디지털 OSS 센터 IITP 정보통신기획평가원 SW StarLab.

# About the Professor

## Professor



**Jongmoo Choi**

E-Mail: choijm@dankook.ac.kr

Homepage: <https://sslab.dankook.ac.kr/~choijm>

### Curriculum Vitae

- Department of Computer Science and Engineer at Dankook University  
*<Professor, Mar. 2003 ~ Now>*
- Computer Architecture Lab. at Carnegie Mellon University  
*<Visiting Researcher, Mar. 2014 ~ Feb. 2015>*
- Storage System Research Center at University of California, Santa Cruz  
*<Visiting Researcher, Aug. 2005 ~ Aug. 2006>*
- Ubiquix Incorporation  
*<Senior Engineer, Mar. 2001 ~ Feb. 2003>*
- Dept. Computer Engineering at Seoul National University  
*<Ph.D in Computer Engineering, Mar. 1995 ~ Feb. 2001>*  
*<M.S. in Computer Engineering, Mar. 1993 ~ Feb. 1995>*
- Dept. Oceanography at Seoul National University  
*<B.S. in Oceanography, Mar. 1988 ~ Feb. 1993>*



**Jongmoo Choi**

Dankook University

dankook.ac.kr의 이메일 확인됨 - 홈페이지

System software Operating system Storage Virtualization

팔로우 중

제목	인용	연도
LRFU: A spectrum of policies that subsumes the least recently used and least frequently used policies	767	2001
D Lee, J Choi, JH Kim, SH Noh, SL Min, Y Cho, CS Kim IEEE transactions on Computers 50 (12), 1352-1361		
On the existence of a spectrum of policies that subsumes the least recently used (LRU) and least frequently used (LFU) policies	374	1999
D Lee, J Choi, JH Kim, SH Noh, SL Min, Y Cho, CS Kim Proceedings of the 1999 ACM SIGMETRICS international conference on ...		
A (Low-Overhead),(High-Performance) Unified Buffer Management Scheme That Exploits Sequential and Looping References	236	2000
JM Kim, J Choi, J Kim, SH Noh, SL Min, Y Cho, CS Kim Fourth Symposium on Operating Systems Design and Implementation (OSDI 2000)		
ThyNVM: Enabling software-transparent crash consistency in persistent memory systems	209	2015
J Ren, J Zhao, S Khan, J Choi, Y Wu, O Mutlu Proceedings of the 48th International Symposium on Microarchitecture, 672-685		
Caching less for better performance: balancing cache size and update cost of flash memory cache in hybrid storage systems.	168	2012
Y Oh, J Choi, D Lee, SH Noh FAST 12		
Flash memory management method	143	2005
B Kim, G Lee, J Kim, J In, JS Kim, SH Noh, SL Min, DH Lee, JY Jeong, ... US Patent 6,938,116		
WARM: Improving NAND flash memory lifetime with write-hotness aware retention management	142	2015
Y Luo, Y Cai, S Ghose, J Choi, O Mutlu 2015 31st Symposium on Mass Storage Systems and Technologies (MSST), 1-14		

<https://scholar.google.co.kr/citations?user=gaF29NwAAAAJ&hl=ko>

# About the Assistants

## Assistant



Hojin Shin

Dankook University

dankook.ac.kr의 이메일 확인됨 - 홈페이지

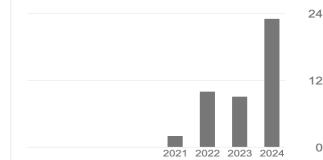
Key-Value Store Storage Next-generation Device

팔로우

제목	인용	연도
Exploring performance characteristics of ZNS SSDs: Observation and implication	31 *	2020
H Shin, M Oh, G Choi, J Choi 2020 9th Non-Volatile Memory Systems and Applications Symposium (NVMSA), 1-5		
ThanosKV: A Holistic Approach to Utilize NVM for LSM-tree based Key-Value Stores	4	2024
G Zhao, H Shin, S Yoo, S Cho, J Choi 2024 IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp ...)		
The Design and Implementation of a (Capacity-Variant) Storage System	3	2024
Z Jiao, X Zhang, H Shin, J Choi, BS Kim 22nd USENIX Conference on File and Storage Technologies (FAST 24), 159-176		
Tiered Storage in Modern Key-Value Stores: Performance, Storage-Efficiency, and Cost-Efficiency Considerations	2	2024
C Jaranilla, H Shin, S Yoo, S Cho, J Choi 2024 IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp ...)		
A Read Performance Analysis with Storage Hierarchy in Modern KVS: A RocksDB Case	2	2022
S Yoo, H Shin, S Lee, J Choi 2022 IEEE 11th Non-Volatile Memory Systems and Applications Symposium (NVMSA ...)		
RocksDB에서 Skip List 분석 방법론과 분석 결과	1	2022
신호진, 유태환, 최종무 한국차세대컴퓨팅학회 논문지 18 (4), 43-51		
RocksDB에서 접근과 WAL의 성능 특성 분석	1	2021
신호진, 최종무 한국정보과학회 학술발표논문집, 1470-1472		
RB-SkipList: 탐색 성능 향상을 위한 SkipList와 RB-Tree의 통합 기법	2024	
신호진, 이원진, 이재정, 유태환, 최종무 정보과학회 컴퓨터의 실제 논문지 30 (7), 313-319		

### 인용

	전체	2020년 이후
저자정보	44	44
h-index	3	3
i10-index	1	1



### 공개 액세스

자료 0개 자료 1개

비공개

제작 지원 요구사항 기준

### 공동 저자

수정	
>	Jongmoo Choi Dankook University
>	GunHee Choi Dankook University
>	Seehwan Yoo Dankook University

[https://scholar.google.co.kr/citations?hl=ko&user=CKjNzf0AAAAJ&view\\_op=list\\_works](https://scholar.google.co.kr/citations?hl=ko&user=CKjNzf0AAAAJ&view_op=list_works)

# About the Assistants

## Assistant



Guangxun Zhao

Dankook University  
dankook.ac.kr의 이메일 확인됨 - [홈페이지](#)  
LSM-tree NVM Storage Learned index



제목	인용	연도
ThanosKV: A Holistic Approach to Utilize NVM for LSM-tree based Key-Value Stores G Zhao, H Shin, S Yoo, S Cho, J Choi 2024 IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp ...)	4	2024

- Larger SSTable 메커니즘을 사용하여 Bourbon에서 Learned Index의 정량 분석

Guangxun Zhao, 선호진, 유시환 외 1명 | Korean Institute of Information Scientists and Engineers | 한국정보과학회 학술발표논문집 | 2024.6 | 1,543-1,545(3pages)  
학술대회자료 | 이용수 4

- Compaction Trigger에 따른 Read 성능 분석

강상우, GUANGXUN ZHAO, 최민국 외 2명 | Korean Institute of Information Scientists and Engineers | 한국정보과학회 학술발표논문집 | 2022.12 | 1,851-1,853(3pages)  
학술대회자료 | 이용수 26

- 키-밸류 분리 기법이 도입된 BlobDB 성능 분석

이정원, GUANGXUN ZHAO, 최종무 | Korean Institute of Information Scientists and Engineers | 한국정보과학회 학술발표논문집 | 2021.12 | 1,180-1,182(3pages)  
학술대회자료 | 이용수 12

- RocksDB 기반 BlobDB의 Blob File Size에 따른 성능 분석

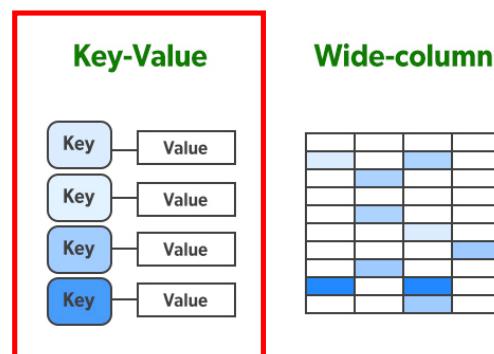
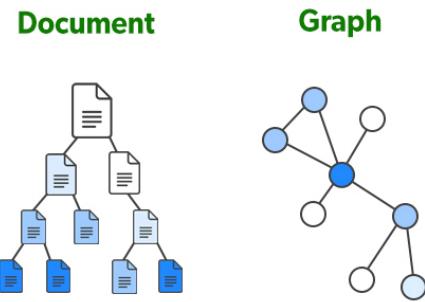
김민성, Guangxun Zhao, 최건희 외 2명 | Korean Institute of Information Scientists and Engineers | 한국정보과학회 학술발표논문집 | 2024.6 | 2,421-2,423(3pages)  
학술대회자료 | 이용수 13

<https://scholar.google.co.kr/citations?hl=ko&user=Noj8HikAAAAJ>

# Why should we study NoSQL

## NoSQL (Not only SQL)

- ◎ Structured data: well defined format, schema-oriented
    - ◎ Table, Row (Record, Tuple), Column (Field, Attribute), Value
  - ◎ **Unstructured data:** various and diverse, schema-free
    - ◎ Various fields/frequencies in each record, Diverse format, ...
- **NoSQL DB:** for unstructured data (e.g. LevelDB, RocksDB)



# Why should we study NoSQL

## Preferred Qualifications for the Company

LINE CAREERS    People    Culture    Jobs    FAQs

### 담당업무

- MongoDB 클러스터의 운영 관리
- MongoDB 클러스터의 관리 도구 개발 및 유지/보수
- MongoDB 관련 신기술 도입 검토 및 연구
- 클라우드 플랫폼에 MongoDB 제품 기획

### 자격요건

- 1가지 이상의 RDBMS 또는 NoSQL 제품을 2년 이상 운영 관리한 경험이 있으신 분
- 1년 이상 LINUX 환경에서 개발/운영 업무를 진행해 보신 분
- 1년 이상 개발 경험이 있으신 분 (Python 또는 Go)
- 매사 긍정적이고 책임감이 있으며 능동적이신 분
- 협업 및 커뮤니케이션이 원활하신 분
- 해외 출장 및 근무에 결격 사유 없으신 분

### 우대사항

- 2년 이상의 MongoDB 구축 및 운영 경험이 있으신 분
- Rundeck 또는 Ansible을 사용하여 자동화에 대한 구축 경험이 있으신 분
- CI/CD 구축 경험이 있으신 분
- Open Source 도입 및 경험과 관심이 많으신 분

Line

Dankook University  
DANKOOK UNIVERSITY

DaMoPS  
System Software Laboratory

IT개발·데이터 스크립 급상승  
[네오플] 프로그래밍/기술지원 직군 분야별 모집(근무지:서울) ☆ ~ 01/14(화) 홈페이지 지원  
서울 강남구 신입·경력 학력무관 정규직  
NoSQL, Python, 백엔드/서버개발, MySQL, API 외 | 수정일 24/12/18

[휴맥스그룹사]누비кс 서비스 개발 담당 ☆ 채용시 [입사지원]  
경기 성남시 분당구 경력10년↑ 대졸↑ 정규직  
NoSQL, Java, AWS, Python, MySQL 외 | 등록일 24/12/19

[네이버페이] 협력 서비스 BE 개발 ☆ ~ 01/19(일) 홈페이지 지원  
경기 성남시 분당구 경력3년↑ 학력무관 정규직  
NoSQL, Java, Spring, MySQL, API 외 | 수정일 25/01/07

취업촉진금  
(기때) Back End Engineer ☆ ~ 02/03(월) [입사지원]

경기전체 경력5~12년 대졸↑ 정규직

NoSQL, SQL, 백엔드/서버개발, 웹개발, API 외 | 등록일 25/01/03

## Kakao

### 주요업무

- 하이브리드 멀티 클라우드(On Premise포함) 환경에서 Database 관리와 툴 구축
- No-SQL Database 에 대한 설계와 관리
- No-SQL Database 운영 및 자동화
- No-SQL Database 백업 및 복구
- No-SQL Database Data Handling
- No-SQL Database High Availability
- MS-SQL Database 상품 기획 및 운영 관리
- 오픈소스 No-SQL 데이터베이스의 리뷰 및 적용 방안 검토
- 클라우드 환경에 적합한 No-SQL Database 기반 서비스 설계와 개발

### 자격요건

- [지원자격]
- No-SQL(Redis, MongoDB, HBase etc) Database의 설계와 운영관리 경험
  - 프로그래밍 개발 및 스크립트 작성이 가능하신 분
  - 새로운 기술에 대한 거부감이 없고 도전적이신 분
  - 논리적이고 원활한 커뮤니케이션 역량을 보유하신 분

11번가(실일번가) · 서울 · 경력 3-20년

## NoSQL DBA

### 포지션 상세

고객으로부터 신뢰 받는 최고의 Commerce Portal, 11번가!  
11번가에서 함께 성장할 동료를 기다리고 있습니다.

### 주요업무

- 11번가 서비스에 관련된 MongoDB 운영 및 관리
- DBMS 운영 효율화 및 자동화
- NoSQL DB Performance Tuning

### 자격요건

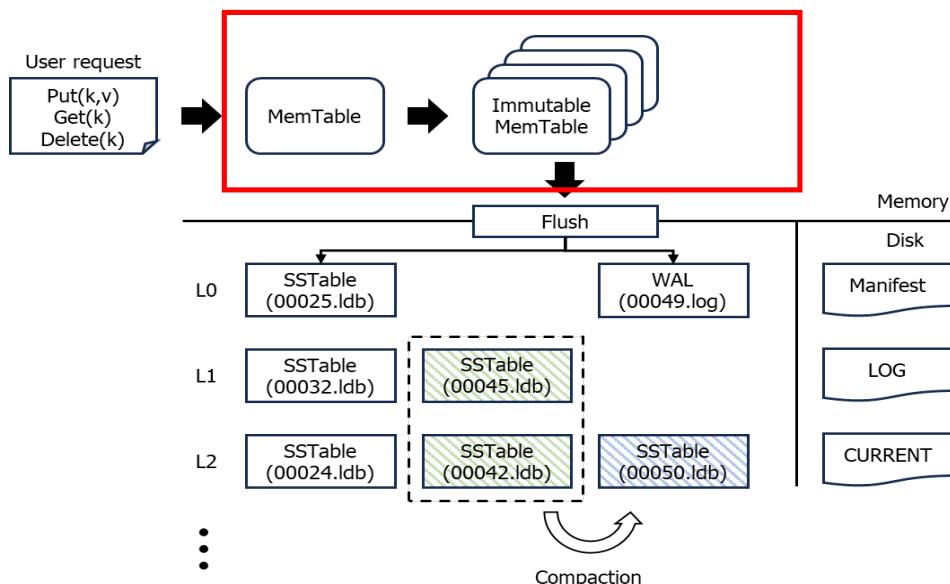
- NoSQL 구축 및 운영 경험 3년 이상이신 분
- NoSQL 이종화 구성 및 백엔드/복구, 트리거설정 경험이 있으신 분
- NoSQL 스키마 관리 및 티닝 경험

# Potential Research Topic

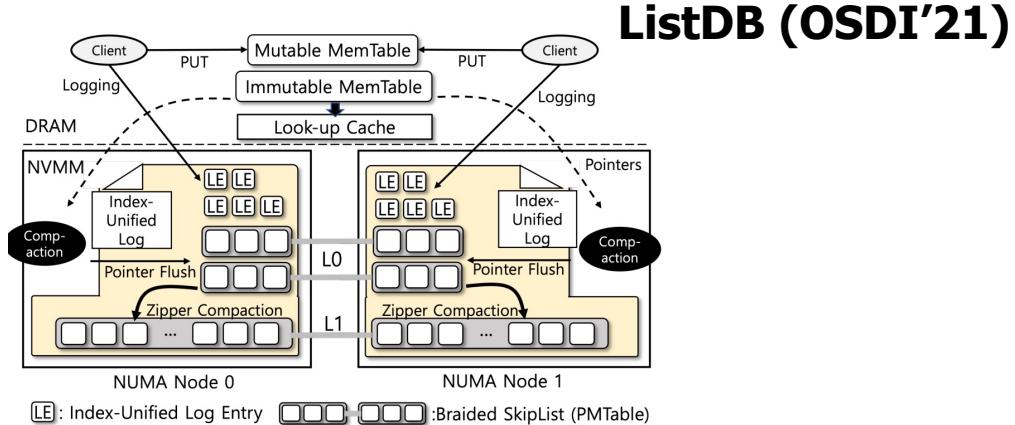
## (1) In-memory Index Optimization

◎ Skip List (LevelDB, RocksDB, Redis)

◎ Hash Table (Memcached, Redis)



**LevelDB, RocksDB Architecture**



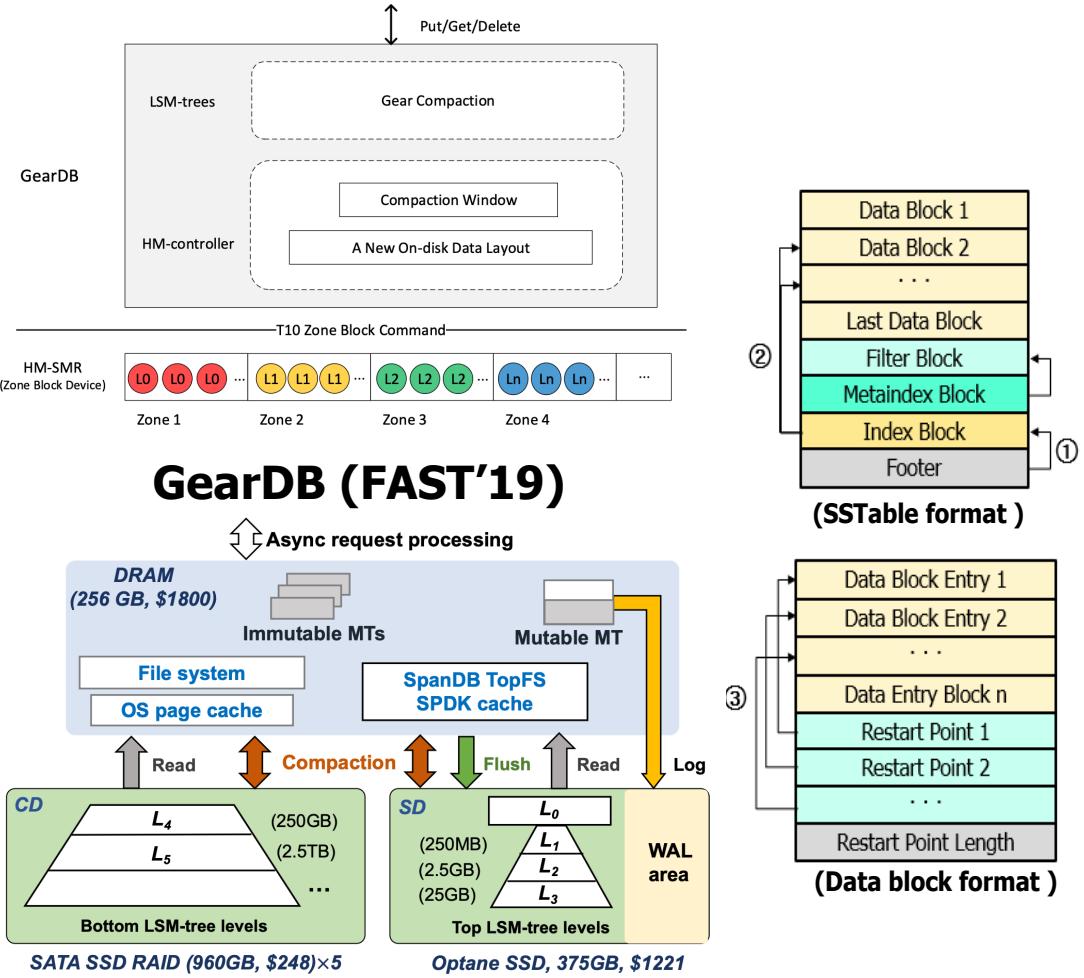
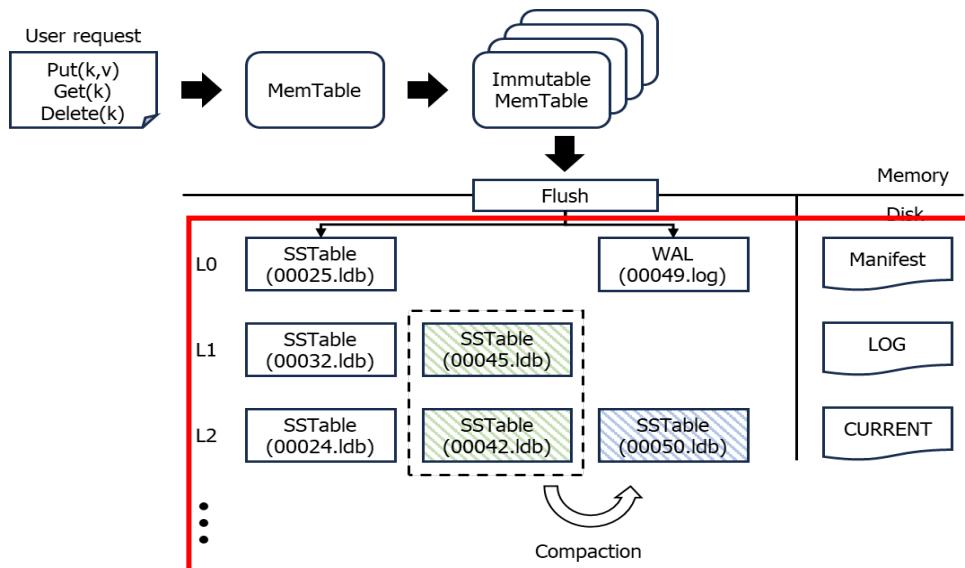
8 Data Structures That Power Your Databases

Types	Illustration	Use Case	Note
SkipList		In-memory	used in Redis
Hash index		In-memory	Most common in-memory index solution
SSTable		Disk-based	Immutable data structure. Seldom used alone
LSM tree		Memory + Disk	High write throughput. Disk compaction may impact performance
B-tree		Disk-based	Most popular database index implementation
Inverted index		Search document	Used in document search engine such as Lucene
Suffix tree		Search string	Used in string search, such as string suffix match
R-tree		Search multi-dimension shape	Such as the nearest neighbor

# Potential Research Topic

## (2) Storage Optimization

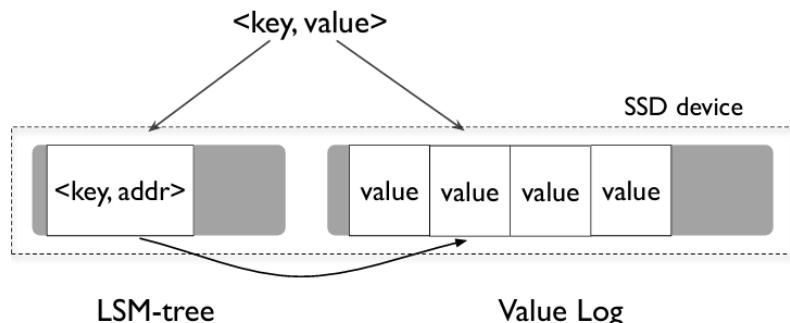
- ◎ Tiered Storage / SSTable
- ◎ Compaction algorithm / Bloom filter etc



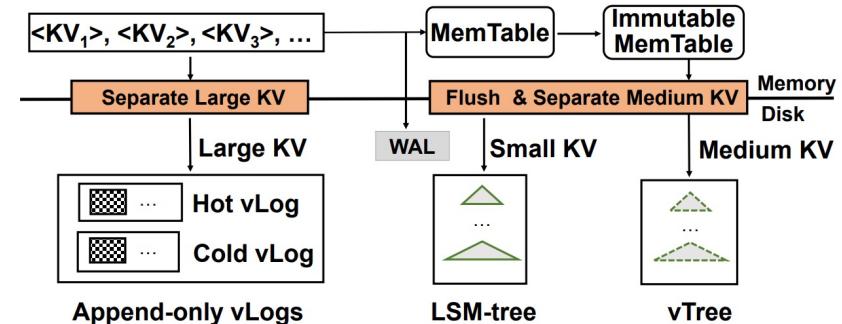
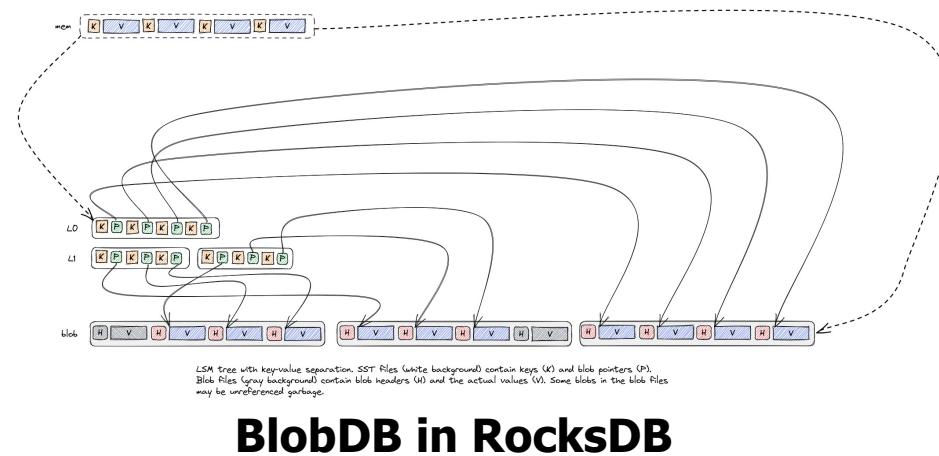
# Potential Research Topic

## (3) KV Separation mechanism

- ◎ For handle Large Key-Value size
  - ◎ Various Key-Value size (DiffKV)
  - ◎ Range Scan (FenceKV)
  - ◎ Garbage Collection (HashKV)



**WiscKey (Fast' 16)**



**Figure 8: Fine-grained KV separation.**

**DiffKV (ATC' 21)**

# Potential Research Topic

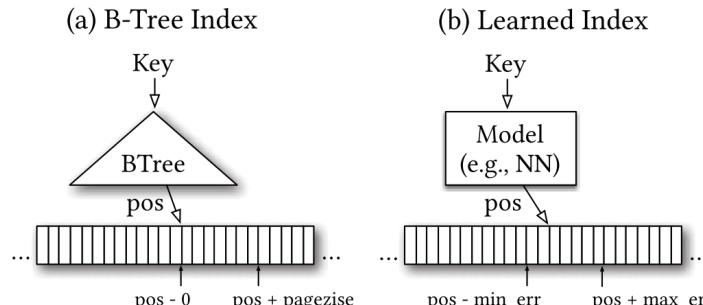
## (4) Learned Index

◎ ML for system

◎ Learning Unit

◎ SSTable (Bourbon, LeaderKV)

◎ Value Log (LearnedKV)



## Learned index (SIGMOD 18)

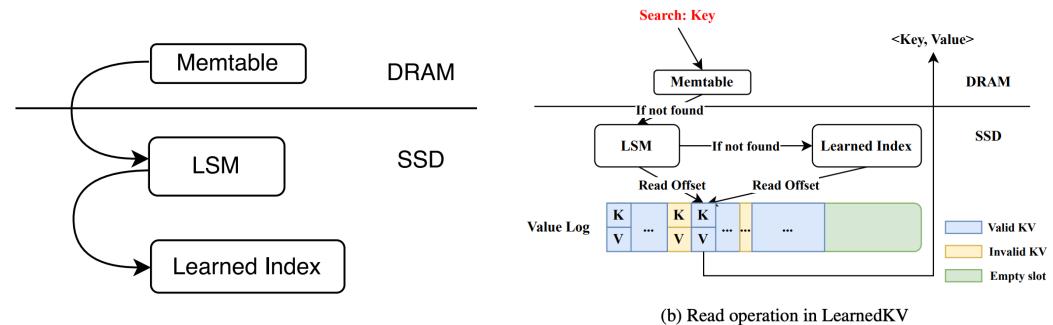
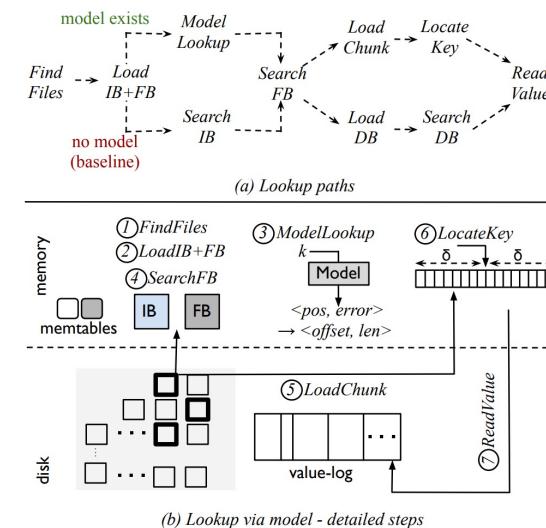


Figure 5: LearnedKV Architecture

## LearnedKV (Arxiv)



## Bourbon (OSDI' 20)

2025 Winter RocksDB Study

# 2025 WinterRocksDB Study Kick-off Meeting

**Hojin Shin, Guangxun Zhao**

<http://sslab.dankook.ac.kr/>, <https://sslab.dankook.ac.kr/~choijm>

Thank You  
Q & A ?

Presentation by Hojin Shin  
hojin03s@dankook.ac.kr