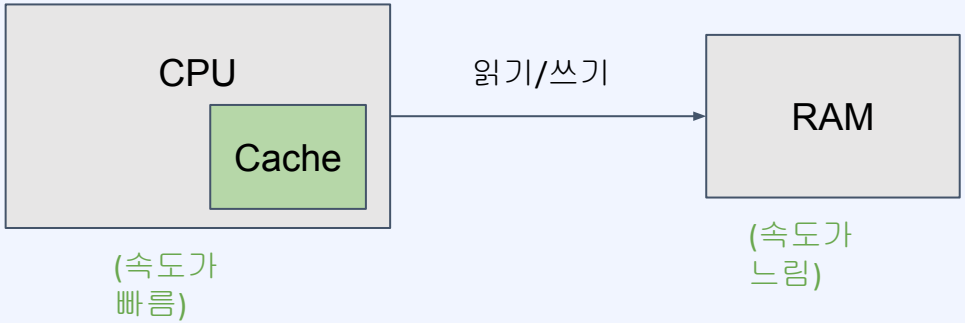
서비스 속도를 높이는 캐시 레이어 만들기

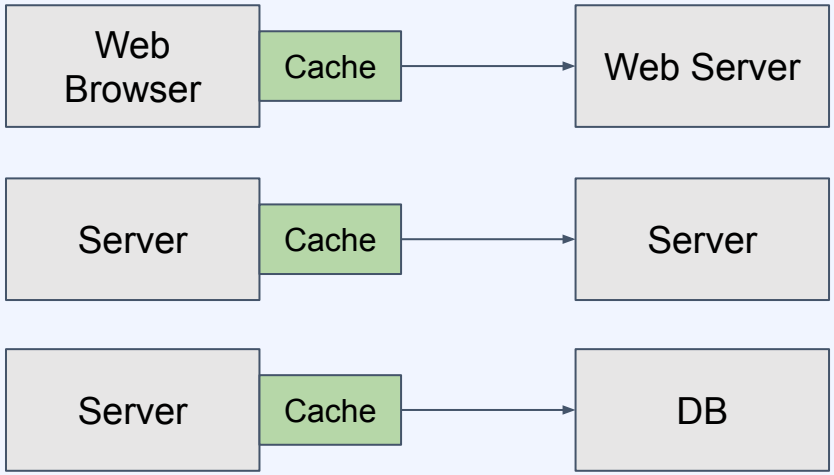
1 캐싱의 원리와 목적

캐싱(Caching)

- Cache: 성능 향상을 위해 값을 복사해놓는 임시 기억 장치
- Cache에 복사본을 저장해놓고 읽음으로서 속도가 느린 장치로의 접근 횟수를 줄임
- Cache의 데이터는 원본이 아니며 언제든 사라질 수 있음



캐시의 적용



네트워크 지연 감소,
서버 리소스 사용 감소,
병목현상 감소

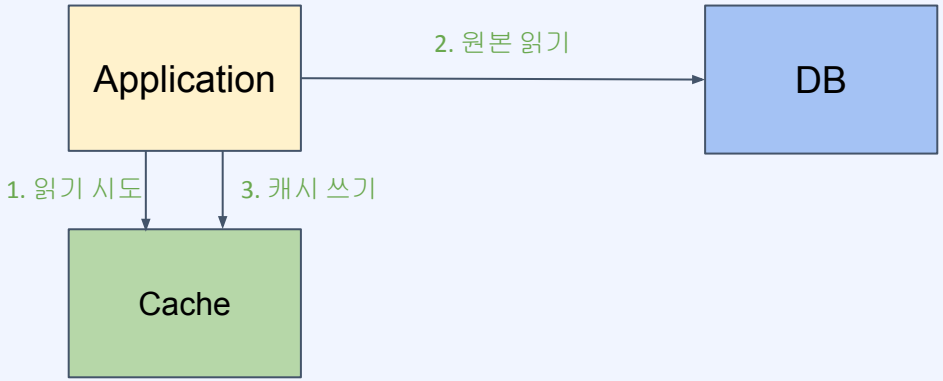
원칙: 더 빠르고 값싸게 가져올 수 있다면 캐시를 사용한다.

캐싱 관련 개념들

- 캐시 적중(Cache Hit): 캐시에 접근해 데이터를 발견함
- 캐시 미스(Cache Miss): 캐시에 접근했으나 데이터를 발견하지 못함
- 캐시 삭제 정책(Eviction Policy): 캐시의 데이터 공간 확보를 위해 저장된 데이터를 삭제
- 캐시 전략: 환경에 따라 적합한 캐시 운영 방식을 선택할 수 있음(Cache-Aside, Write-Through..)

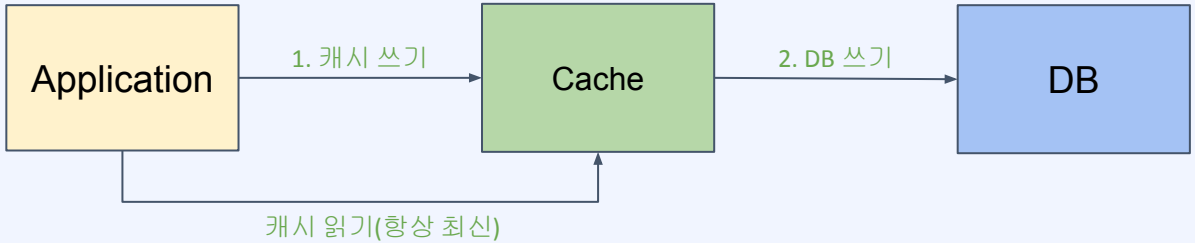
Cache-Aside(Lazy Loading)

- 항상 캐시를 먼저 체크하고, 없으면 원본(ex: DB)에서 읽어온 후에 캐시에 저장함
- 장점: 필요한 데이터만 캐시에 저장되고, Cache Miss가 있어도 치명적이지 않음.
- 단점: 최초 접근은 느림, 업데이트 주기가 일정하지 않기 때문에 캐시가 최신 데이터가 아닐 수 있음.



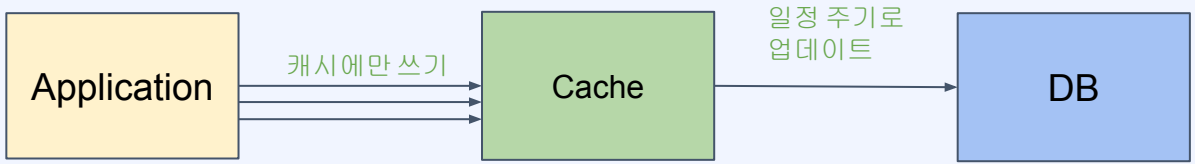
Write-Through

- 데이터를 쓸 때 항상 캐시를 업데이트하여 최신 상태를 유지함.
- 장점: 캐시가 항상 동기화되어 있어 데이터가 최신이다.
- 단점: 자주 사용하지 않는 데이터도 캐시되고, 쓰기 지연시간이 증가한다.



Write-Back

- 데이터를 캐시에만 쓰고, 캐시의 데이터를 일정 주기로 DB에 업데이트
- 장점: 쓰기가 많은 경우 DB 부하를 줄일 수 있음.
- 단점: 캐시가 DB에 쓰기 전에 장애가 생기면 데이터 유실 가능.



데이터 제거 방식

- 캐시에서 어떤 데이터를 언제 제거할 것인가?
- Expiration: 각 데이터에 TTL(Time-To-Live)을 설정해 시간 기반으로 삭제
- Eviction Algorithm: 공간을 확보해야 할 경우 어떤 데이터를 삭제할지 결정하는 방식
  - LRU(Least Recently Used): 가장 오랫동안 사용되지 않은 데이터를 삭제
  - LFU(Least Frequently Used): 가장 적게 사용된 데이터를 삭제(최근에 사용되었더라도)
  - FIFO(First In First Out): 먼저 들어온 데이터를 삭제

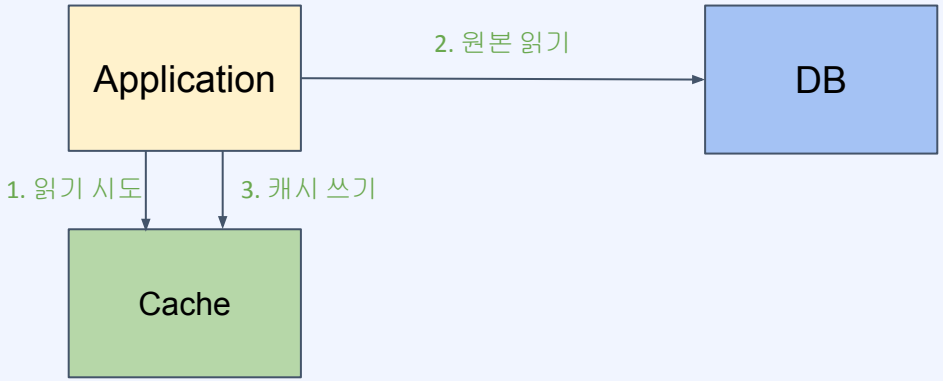
서비스 속도를 높이는 캐시 레이어 만들기

2 Redis를 사용해 직접 캐싱 만들어보기

Redis를 사용한 캐싱

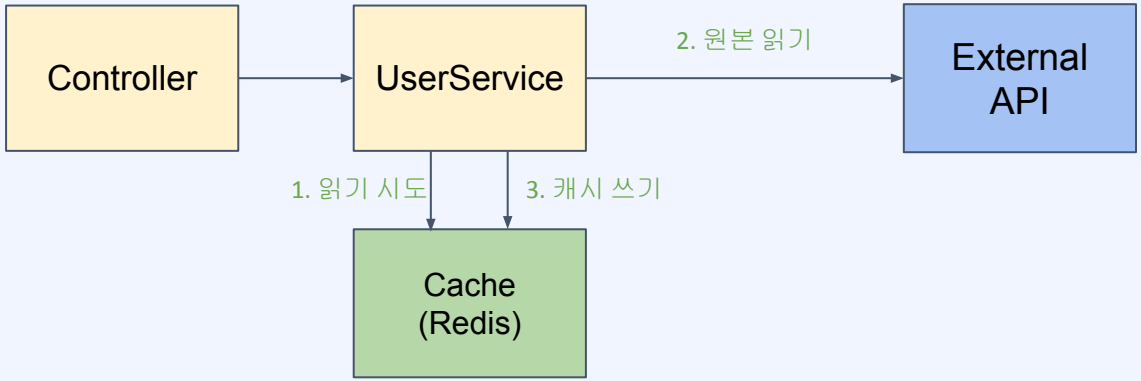
- Cache-Aside 전략으로 구현

  => 요청에 대해 캐시를 먼저 확인하고, 없으면 원천 데이터 조회 후 캐시에 저장



실습 프로그램 구조

API: `GET /users/{userId}/profile` => 사용자의 프로필(이름, 나이)를 얻어온다.



서비스 속도를 높이는 캐시 레이어 만들기

3 Spring의 캐싱 기능을 활용해 직접 비즈니스 로직 작성

Spring의 캐시 추상화

- CacheManager를 통해 일반적인 캐시 인터페이스 구현(다양한 캐시 구현체가 존재)
- 메소드에 캐시를 손쉽게 적용 가능

```
@Cacheable
public int getUserAge(String userId) {
```

”Annotation을 사용해 손쉽게 적용”

Annotation	설명
@Cacheable	메소드에 캐시를 적용한다. (Cache-Aside 패턴 수행)
@CachePut	메소드의 리턴값을 캐시에 설정한다.
@CacheEvict	메소드의 키값을 기반으로 캐시를 삭제한다.