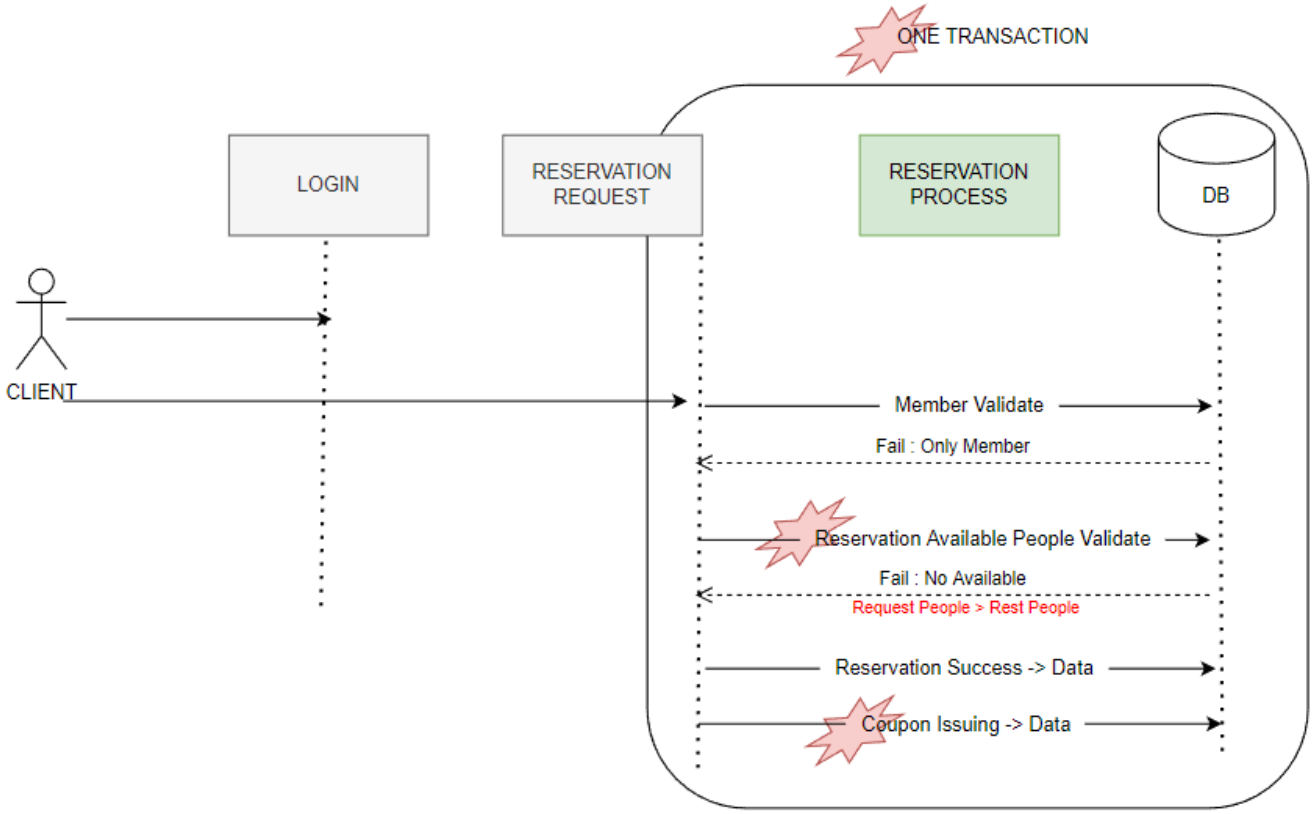
대용량 트래픽 서버를 Kafka/Redis로 만들며 배운 것들

김지호
KIM JEEHO
Web Backend Engineer

Things I've learned
From making high-capacity traffic server
Using Kafka/Redis

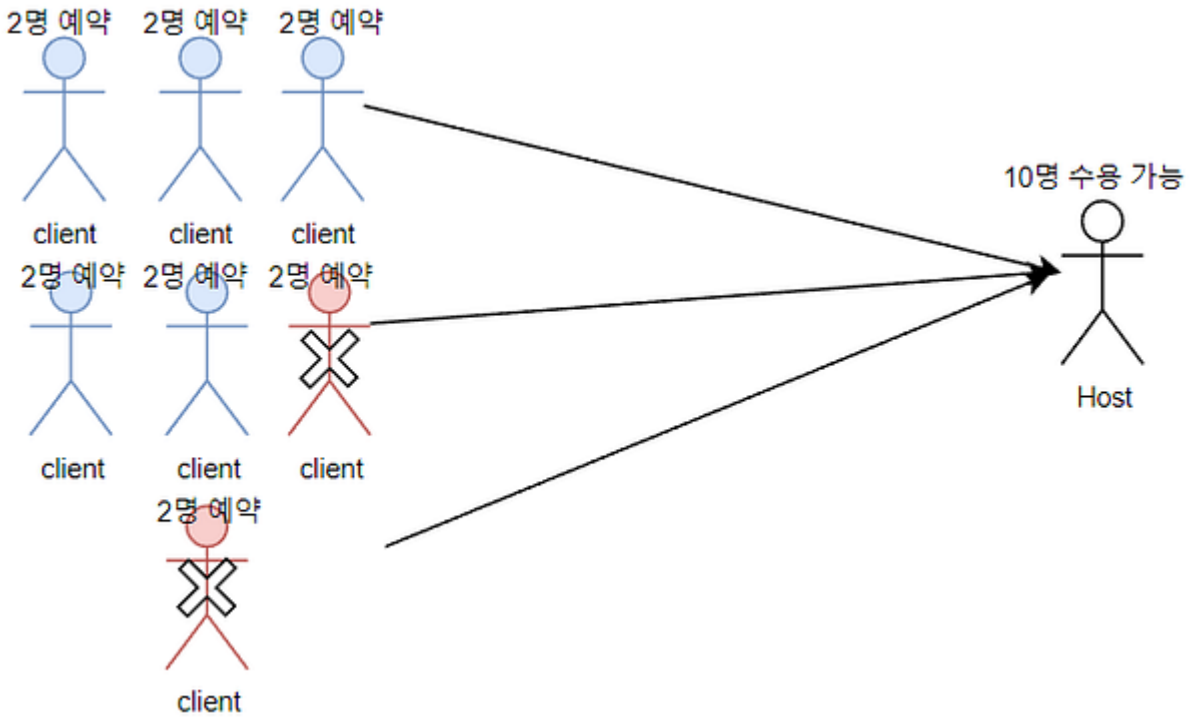
목차

1. 문제 상황 – 요건에 맞추어 군더더기 없이 만들어진 설계와 코드



- 회원에 한해서 예약이 가능
- 예약 요청 인원을 재고 요청 인원과 비교하여,
  요청 인원<재고인지 확인
- 재고 인원이 확보되는 경우 예약 테이블에 저장
- 쿠폰을 발급 받지 않은 회원인지 확인
- 쿠폰을 발급 받지 않은 회원에게 쿠폰 발급
  (=쿠폰 이력 테이블에 저장)

1. 문제 상황 – 기대 결과

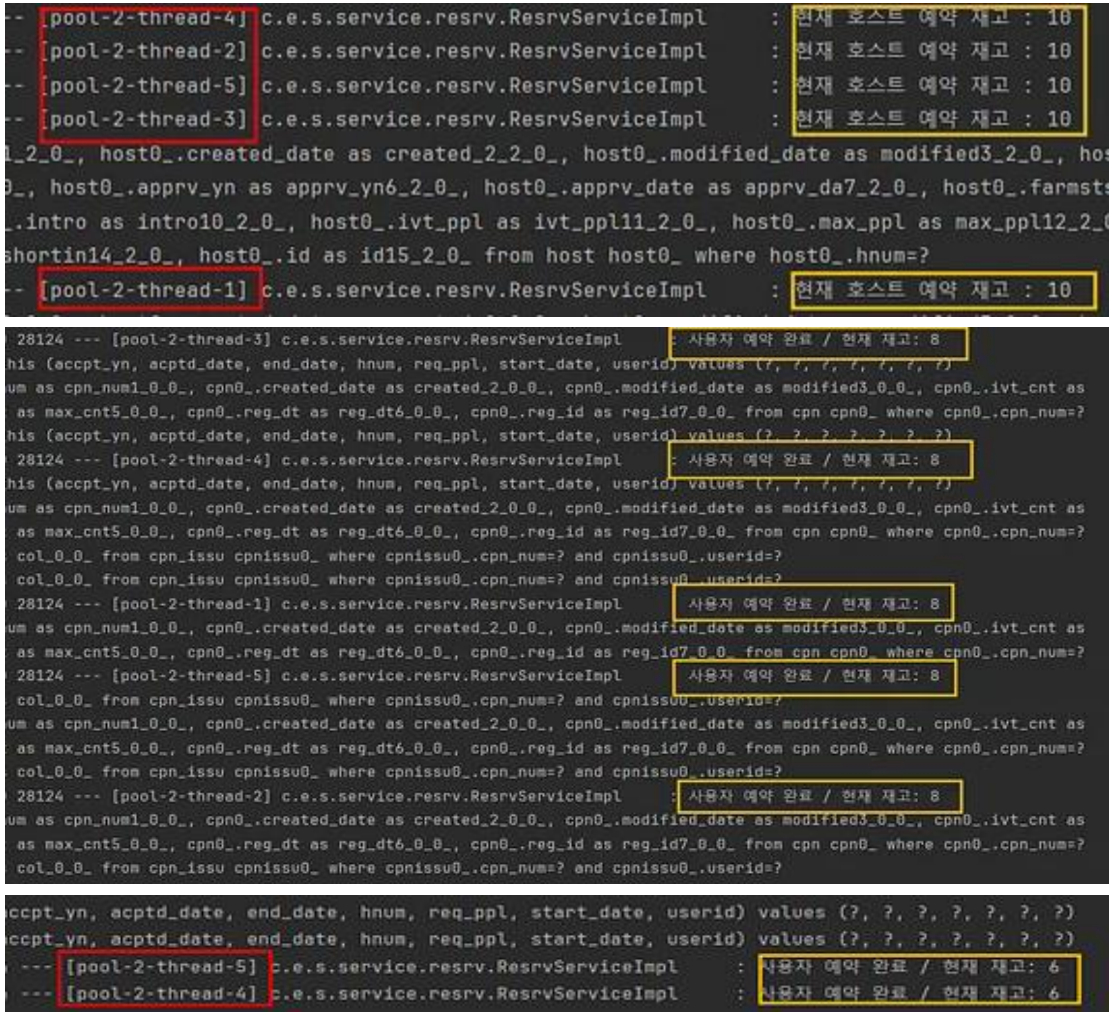


- 2명의 예약 신청 7개가 동시에 들어옴
- 요청 시도 7개 중 최대 수용 가능 인원 10명에 맞추어 5개 요청 성공
- 5개 요청이 성공하면 HOST의 수용 가능 인원 0명이 되며,

  이후 요청은 재고 부족으로 예약 거절
- 예약 성공 요청에 대해서는 쿠폰 발급

1. 문제 상황 – 실제 결과

5/7 스레드 할당



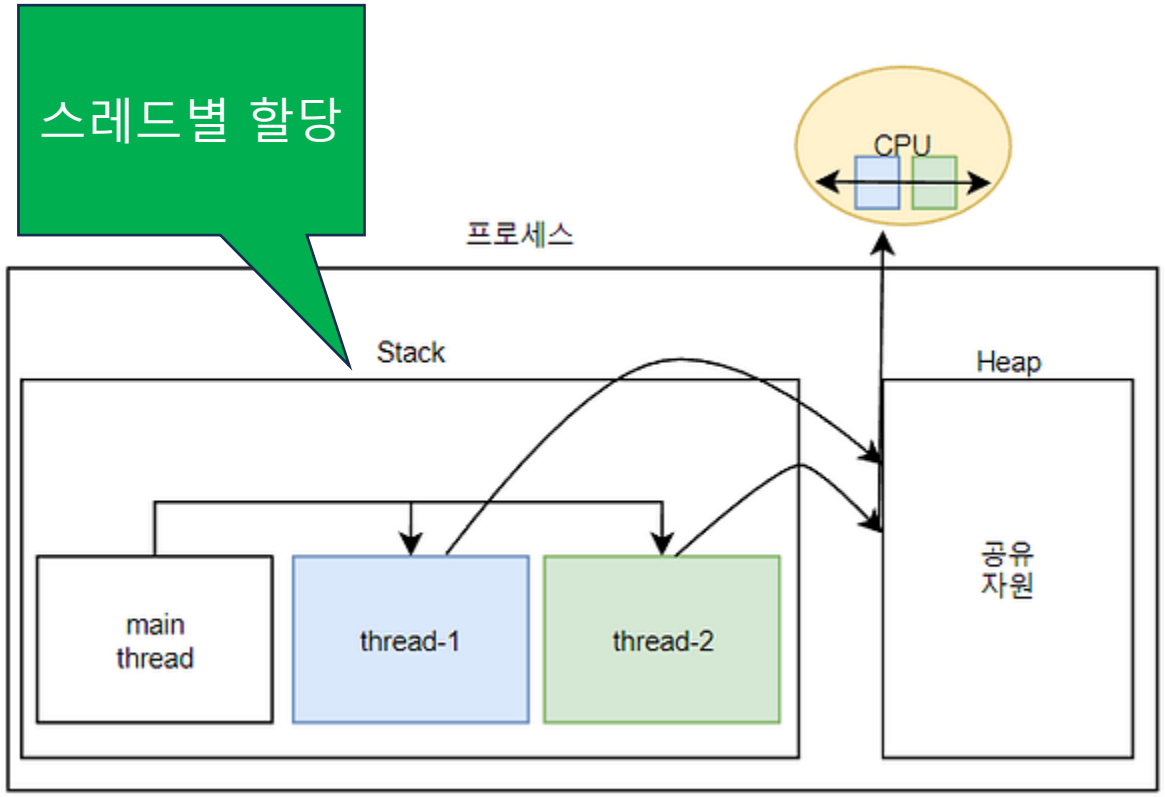
- 지정한 풀 사이즈에 따라 5개의 요청이 스레드에 배정됨
- 5개의 요청이 ***'동시에'*** 재고를 확인함
- 스레드 요청 ***'순서에 상관없이'*** 재고를 확인 및 처리

```
org.opentest4j.AssertionFailedError:
Expecting:
<6>
to be equal to:
<0>
but was not.
Expected :0
Actual :6
```

2/7 스레드 할당

1. 문제 상황 – 왜 이런 문제가 발생한 걸까?

멀티 스레드와 동시성



- **멀티 스레드 :**

  한 프로세스에서 여러 개의 스레드가 실행되는 방식.

  스레드는 자신이 속한 프로세스의 메모리를 '**공유**'

- **동시성 :**

  하나의 코어에서 멀티 스레드가 '**번갈아**' 실행하는 성질

1. 문제 상황 – 왜 이런 문제가 발생한 걸까?

먼저 실행된 스레드가

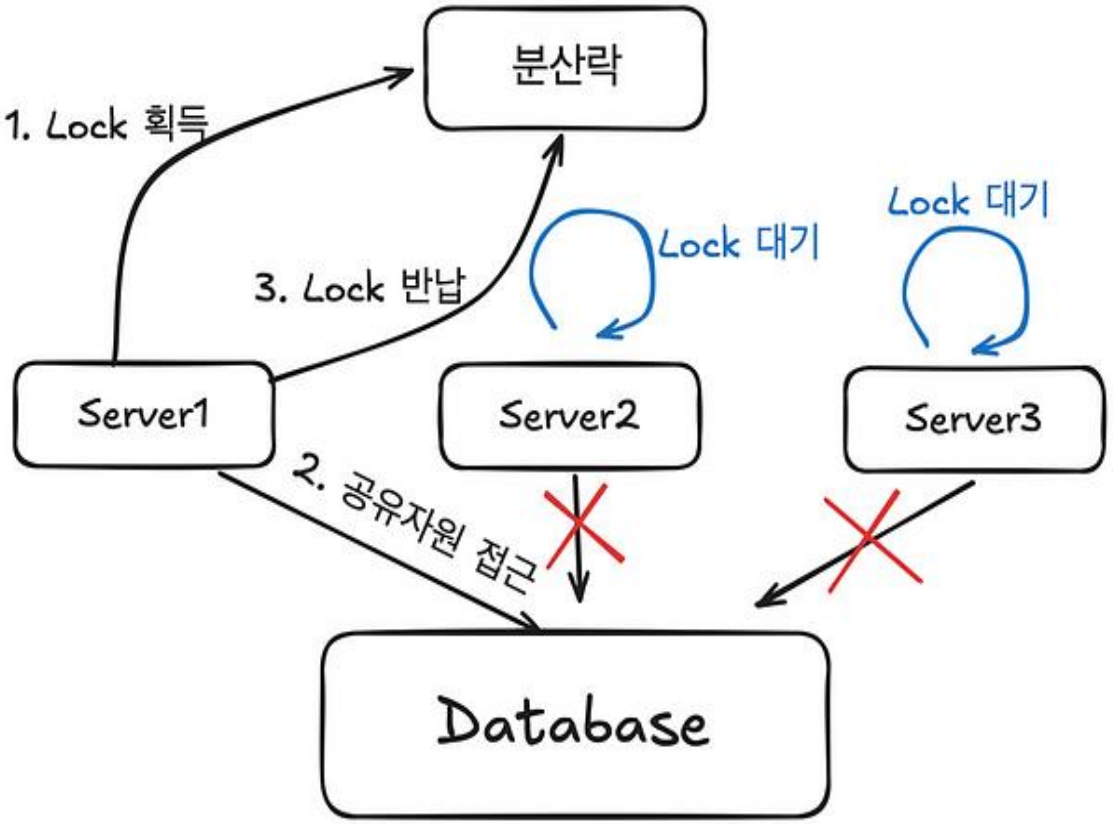
데이터를 변경 커밋하기 이전에

다른 스레드들이 메모리 ***공유 자원에 접근***

2. 해결방법 – 동시성 문제

Redisson 분산락

- **임계 구역**에 락을 걸음 (!= 공유자원)
- 실제로 작업을 처리하는 부분이 '**싱글 스레드**' 로 동작하여 원자성 보장 (레디스의 원리)
- 스케일 아웃 된 DB(=분산DB) 환경에서도 동시성 제어가 가능함



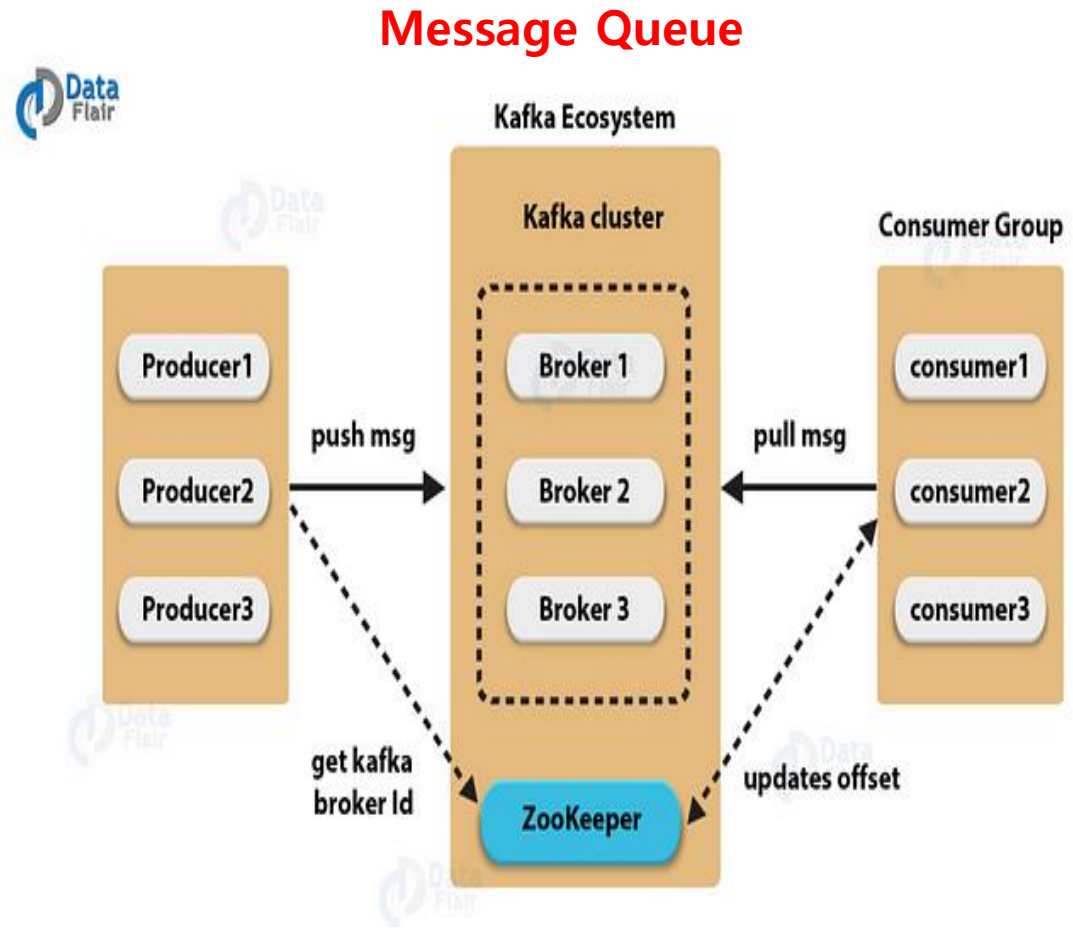
- ✓ 공유 자원을 Redis 서버를 사용
- ✓ MSA 환경에서도 동시성 이슈 제어가 가능함
- ✓ DB의 동기화를 기다리지 않아도 됨

2. 해결방법 – 성능문제

카프카 – Produce / Consume

- 분산 메세징 시스템
- 메세지를 파일 시스템에 저장하여 영속성 보장
- Consumer가 broker로부터 '직접' 메세지를 가지고 옴 pull
- Producer 중심 형태로 '많은 양'의 데이터를 파티셔닝 하는 데 초점

- ✓ Consumer 실패시 데이터 유실되면 안됨
- ✓ 데이터의 ETL은 크게 필요 없음
- ✓ '비동기'의 초점, 대용량 트래픽을 대비

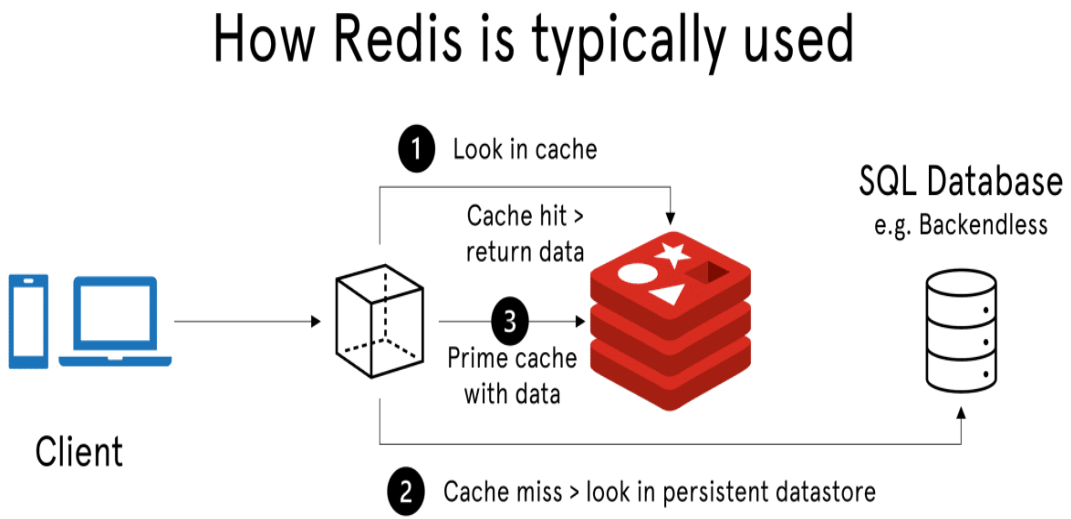


2. 해결방법 – 디스크 I/O 문제

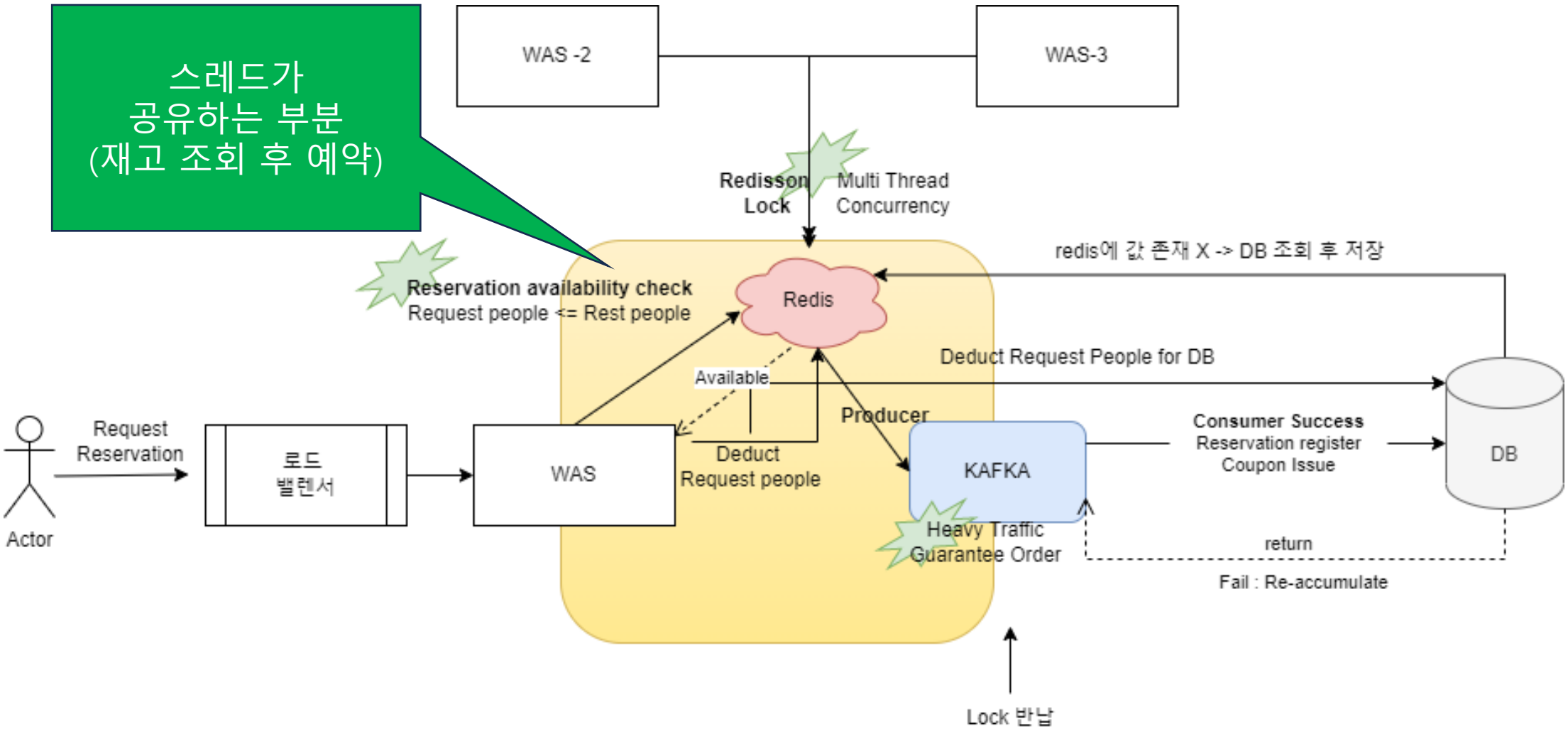
Redis – 분산 캐싱

- 다양한 데이터 구조를 지원
- 데이터의 영속성을 제공하며 Pub/Sub 및 트랜잭션 지원
- 싱글 스레드 기반이며 메모리 사용량이 상대적으로 높음

- ✓ 인 메모리 캐시의 경우 상품의 개수가 많으면 힙 메모리 차지 큼
- ✓ 분산 DB 를 고려하고 만든 아키텍쳐 이므로 분산 캐시 서버 필요함
- ✓ 적절한 캐시 히트 전략 필요

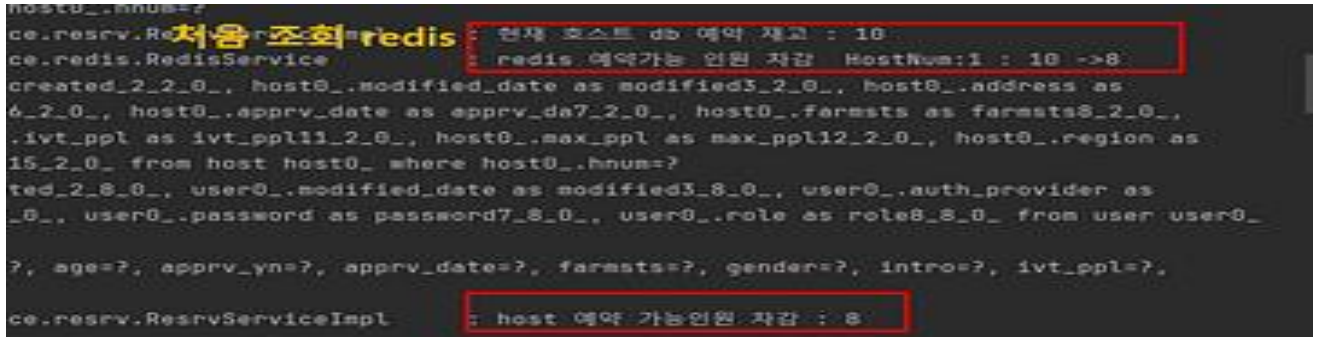


3. 개선된 서버 – 최종 아키텍처 모델

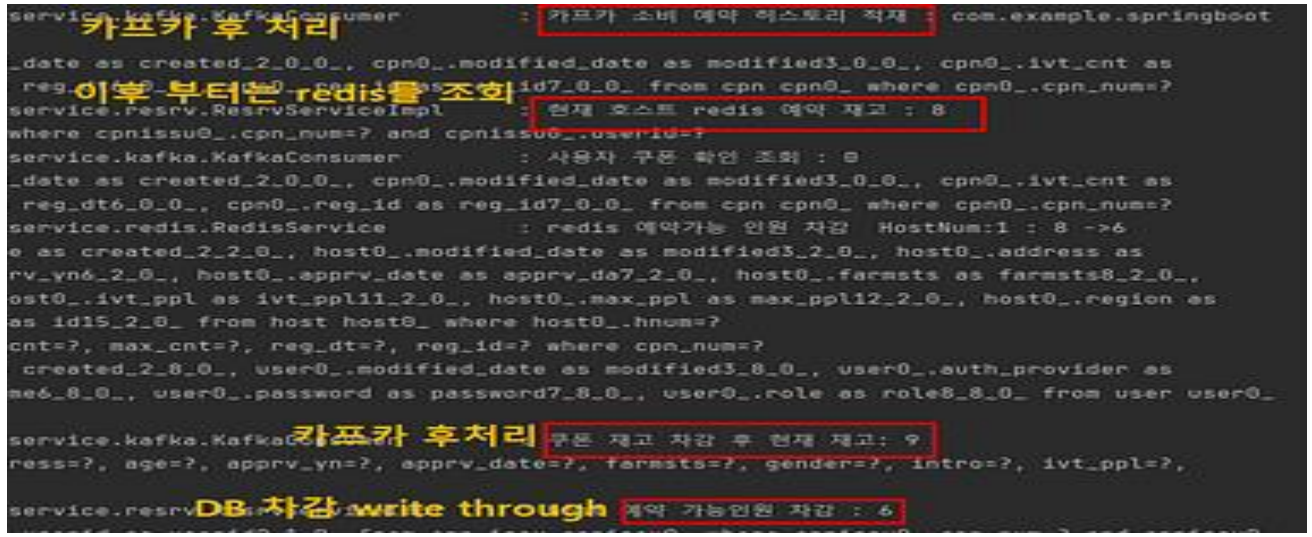


3. 개선된 서버 – 최종 아키텍처 모델

결과



캐시 전략 => Look Aside / Write Through



3. 개선된 서버 – 과연 최선일까

분산락 대신 비관락?

- ✓ DB의 락을 이용하는 방법 (버전 체크 후 롤백 try catch)
- ✓ 새로운 트랜잭션 생성 후 propagation 의 수준을 정하는 방법

캐시 서버의 필요성?

- ✓ DB 서버도 메모리에서 값을 가져오기 때문에 매번 디스크 I/O가 필요한 것은 아님
- ✓ DB 서버 1대
- ✓ 트래픽의 양이 성능에 크게 영향을 줄 만큼 크지 않다면
- ▶ 네트워크 연결에 대한 비용이 더 클 수 있음

조사를 진행하며 배운 것들

- 트랜잭션과 락의 중요성
  - 피할 수 없는 공유 자원.....어떻게 관리할 것인가? -> Lock
  - 실패할 경우 어디까지 정보를 가지고 있을 것인가 -> Transactional

- 아키텍쳐는 도메인의 성격, 요구 조건을 고려
  - 트래픽, 업무에 성격에 따라 필요한 기능이 있음
  - "필요성" 에 대한 고민이 우선해야

무엇이 문제인가, 어떻게 해결 것인가, 이것이 최선인가

최적화를 할 때는 다음 두 규칙을 따르라.

첫 번째, **하지 마라.**

두 번째, (전문가 한정) **아직 하지 마라.**

- M. A. 잭슨

(컴퓨터 과학자, JSP 창시자)

고생하셨습니다