

LG U+ WHY NOT SOFTWARE CAMP 6기  
클라우드 기반 빅데이터 분석 부트캠프

# 성능 평가 결과서

U+콕&홈쇼핑 기반 사용자 맞춤 식재료 및 레시피 추천 서비스

**Eat's 유혹**

2025.07.23. ~ 2025.09.13

유혹의 소나타 팀

팀장 이지현

팀원 강민혁, 서세빈, 장윤수, 정의철, 조선영

# 목차

|                  |     |
|------------------|-----|
| 1. 백엔드           | 1p  |
| 가. 서론            | 2p  |
| 1) 평가 목적         | 2p  |
| 2) 평가 대상         | 2p  |
| 나. 성능 평가 개요      | 3p  |
| 1) 평가 도구 및 방법    | 3p  |
| 2) 성능 목표         | 3p  |
| 다. 성능 평가 결과      | 4p  |
| 1) API 목록 및 설명   | 4p  |
| 2) 성능 측정 결과      | 4p  |
| 라. 종합 분석 및 개선 방안 | 5p  |
| 1) 목표 달성도 종합 평가  | 5p  |
| 2) 개선 제안         | 5p  |
| 2. 프론트엔드         | 6p  |
| 가. 서론            | 7p  |
| 1) 평가 목적         | 7p  |
| 2) 평가 대상         | 7p  |
| 나. 성능 평가 개요      | 8p  |
| 1) 평가 도구 및 방법    | 8p  |
| 2) 성능 목표         | 8p  |
| 다. 성능 평가 결과      | 9p  |
| 1) 사용자 화면 측정 지표  | 9p  |
| 2) 성능 측정 결과      | 9p  |
| 라. 종합 분석 및 개선 방안 | 10p |
| 1) 목표 달성도 종합 평가  | 10p |
| 2) 개선 제안         | 10p |

## 1. 백엔드

## 가. 서론

---

### 1) 평가 목적

본 성능평가는 시스템 주요 API를 대상으로 응답 속도(Response Time), 처리량(Throughput), 오류율(Error Rate) 등 핵심 지표의 측정 및 분석을 목적으로 함. 이를 통해 정상적인 운영 상황뿐만 아니라 트래픽이 집중되는 고부하 환경에서도 시스템의 안정적 동작 여부 검증. 또한 테스트 과정에서 발생할 수 있는 병목 구간을 식별하여, 현재 시스템 한계치 파악 및 성능 저하 요인 도출. 이러한 결과는 향후 서비스 이용자가 증가하거나 데이터 처리량이 확대되는 상황을 대비하여, 성능 개선 작업 및 인프라 확장 계획 수립 시 참고 자료로 활용하고자 함

### 2) 평가 대상

- 본 성능 평가는 전체 약 70개의 API 중에서 실제 서비스 품질에 직접적으로 영향을 미칠 가능성이 높은 주요 API 8개를 선정하여 집중적으로 수행함
- 선정 기준은 사용자 진입 시 반드시 호출되어 트래픽 집중 구간이 되는 API, 복잡한 연산 또는 대용량 데이터 처리를 포함하여 응답 지연 가능성이 높은 API, 추천/검색 등 알고리즘 기반으로 연산 부하가 예상되는 API 등임

## 나. 성능 평가 개요

### 1) 평가 도구 및 방법

- 부하 테스트 도구 : Apache JMeter 5.6.3
- 테스트 방식 : 동시 사용자 기반 부하 테스트
- 평가 방법 : 100명의 동시 접속 환경을 시뮬레이션하여 주요 API 엔드포인트의 응답시간, 처리량, 오류율을 측정

| 지표         | JMeter 컬럼  | 설명  |
|------------|------------|---|
| 평균 응답 시간   | Avg        | - 특정 구간 동안 수집된 전체 요청의 응답 시간을 평균한 값<br>- 서비스 전반의 응답 성능을 평가 |
| 최대 응답 시간   | Max        | - 측정 구간 내 발생한 요청들 중 가장 오래 걸린 응답 시간                        |
| Throughput | Throughput | - 단위 시간(초/분)당 처리된 샘플 수<br>- 시스템의 처리 능력 및 부하 대응 성능 평가      |
| 오류율        | Error %    | - 전체 요청 중 실패한 요청의 비율. 시스템 안정성과 서비스 품질 판단에 활용              |

### 2) 성능 목표

| 지표         | 목표       |
|------------|----------|
| 평균 응답 시간   | 500ms 이하 |
| 최대 응답 시간   | 2초 이하    |
| Throughput | 최소 90 이상 |
| 오류율        | 1% 이하    |

## 다. 성능 평가 결과

### 1) API 목록 및 설명

| 카테고리     | 엔드포인트  | 설명                     |
|----------|--|------------------------|
| 홈쇼핑      | /api/homeshopping/schedule                           | 사용자 진입 시 호출되는 편성표 API  |
| 홈쇼핑      | /api/homeshopping/schedule/live-stream               | 스트리밍 및 HLS 메타데이터 제공    |
| 홈쇼핑      | /api/homeshopping/product/{product_id}/kok-recommend | 사용자가 본 상품과 유사한 상품 추천   |
| 쿡<br>쇼핑몰 | /api/kok/discounted                                  | 사용자가 쿡 쇼핑몰 접속 시 호출     |
| 레시피      | /api/recipes/by-ingredients                          | 입력 재료 조합 기반 레시피 검색     |
| 레시피      | /api/recipes/search                                  | SBERT 임베딩 기반 유사도 검색 포함 |
| 레시피      | /api/recipes/{ingredient}/product-recommend          | 식재료 기반 상품 추천           |
| 주문       | /api/orders  | 사용자의 주문 내역 조회          |

### 2) 성능 측정 결과

| 엔드포인트  | Avg   | Max   | Throughput | Error % | Pass/Fail |
|--|-------|-------|------------|---------|-----------|
| /api/homeshopping<br>/schedule                           | 3ms   | 16ms  | 100.8/sec  | 0.00%   | Pass      |
| /api/homeshopping<br>/schedule/live-stream               | 13ms  | 22ms  | 99.6/sec   | 0.00%   | Pass      |
| /api/homeshopping/product/{product_id}<br>/kok-recommend | 2ms   | 5ms   | 100.9/sec  | 0.00%   | Pass      |
| /api/kok/discounted                                      | 2ms   | 5ms   | 100.5/sec  | 0.00%   | Pass      |
| /api/recipes/by-ingredients                              | 28ms  | 46ms  | 98.7/sec   | 0.00%   | Pass      |
| /api/recipes/search                                      | 33ms  | 82ms  | 99.0ms     | 0.00%   | Pass      |
| /api/recipes/{ingredient}<br>/product-recommend          | 82ms  | 371ms | 95.2/sec   | 0.00%   | Pass      |
| /api/orders  | 204ms | 298ms | 90.2/sec   | 0.00%   | Pass      |

## 라. 종합 분석 및 개선 방안

---

### 1) 목표 달성도 종합 평가

전체적으로 성능 목표는 달성되었으나, TPS 목표값에서 경계치에서 근접한 엔드포인트가 존재함. 이는 현재 설정된 동시 사용자(100명) 환경에서는 SLA를 충족하지만, 사용자 수가 증가할 경우 처리량 저하 및 응답 지연이 발생할 요소로 판단됨

- **평균 응답 시간(500ms 이하)**

- ▶ 모든 엔드포인트에서 2ms ~ 204ms 수준으로 측정되어 목표 대비 충분한 여유 확보

- **최대 응답 시간(2초 이하)**

- ▶ 모든 엔드포인트에서 최대 371ms로 나타나 목표 기준을 충족

- **TPS(최소 90 이상)**

- ▶ 대부분 엔드포인트가 90 ~ 100/sec 구간을 기록하였으며, 목표 기준을 전반적으로 충족 상태
- ▶ 단, 일부 엔드포인트는 목표 경계치에 근접

- **오류율(1%이하)**

- ▶ 전 엔드포인트에서 오류율 0.00% 기록으로 안정성 확보 상태

### 2) 개선 제안

- **/api/orders API**

- ▶ 평균 응답 시간 204ms로 목표 범위 내 성능 유지 확인
- ▶ 처리량(Throughput) 90.2/sec를 기록하여 목표 최저치로 인해 주문 트랜잭션 처리에서 병목 가능성 확인
- ▶ 데이터베이스 최적화를 위해 주문 조회에 복합 인덱스 추가와 배송 정보 조회 시 발생하는 N+1 문제 제거 필요
- ▶ 쿼리 구조 개선을 위해 주문과 배송 정보를 단일 쿼리로 통합 조회하고, 불필요한 데이터 변환 및 그룹화를 최소화하는 방안이 요구됨

- **/api/recipes/{ingredient}/product-recommend API**

- ▶ 최대 응답 시간 371ms로 편차가 발생하며 일부 요청에서 지연 가능성 확인
- ▶ TPS 95.2/sec를 기록하여 목표 대비 여유가 부족. 추천 연산의 효율성을 높이기 위해 상품명 일치도, 리뷰 점수, 할인율 등 가중치 기반 상품 정렬을 적용 가능
- ▶ 데이터베이스 최적화 측면에서는 JOIN 테이블을 최소화하고 필요한 컬럼만 조회하며 인덱스를 활용하는 방안 검토 필요
- ▶ 또한 인기 재료 추천 결과와 동일 검색어 결과를 Redis에 캐싱하여 연산 부담을 완화 가능

## 2. 프론트 엔드



## 가. 서론

---

### 1) 평가 목적

본 성능 평가는 Uhok 프론트엔드 시스템을 대상으로 화면 로딩 속도(First Contentful Paint, Largest Contentful Paint), 번들 크기 등 주요 지표를 측정하고 분석하는 것을 목적으로 함  
이를 통해 정상적인 사용 환경뿐만 아니라 다수의 사용자가 동시에 접속하거나 대규모 데이터가 요청되는 상황에서도 UI 전환 속도, API 병렬 처리 성능, 라이브 영상 스트리밍 안정성을 검증한다. 또한 테스트 과정에서 발생할 수 있는 불필요한 리렌더링, 중복 요청, 이미지 최적화 부족 등의 병목 요인을 식별하여 현재 프론트엔드 성능의 한계치를 파악하고, 성능 저하 요인을 도출.

이러한 결과는 향후 사용자 수 증가, 데이터 및 미디어 처리량 확대에 대비한 성능 개선 작업 및 최적화 로드맵 수립 시 중요한 참고 자료로 활용됨

### 2) 평가 대상

본 성능 평가는 전체 UI 및 기능 요소 중 사용자 경험에 직접적인 영향을 미치는 주요 영역을 중심으로 수행하였으며, 선정 기준은 다음과 같음

- 화면 진입 시 필수적으로 호출되는 API 및 초기 렌더링 구간 → 트래픽 집중으로 인해 로딩 지연 가능성이 높은 구간
- 상품 검색, 레시피 추천 등 데이터 연산 및 대량 호출이 발생하는 기능 → 응답 속도 저하가 사용자 경험에 직접 영향을 미침
- 인터페이스 간 전환 및 바텀바 동작 구간 → 반복 호출 없이 빠른 전환이 필요한 핵심 UX 요소
- 라이브 영상 스트리밍 기능 → 네트워크 처리 및 재생 시간 최적화가 필수적인 구간
- Core Web Vitals 측정 지표(FCP, LCP) → 사용자 체감 성능과 직결되는 핵심 지표

이를 통해 실제 서비스 품질을 좌우하는 주요 UI 전환, 데이터 요청, 미디어 처리 구간을 집중적으로 평가하였음

## 나. 성능 평가 개요

### 1) 평가 도구 및 방법

- 측정 도구: Chrome DevTools (Network 탭, Performance 탭)
- 테스트 방식: 실제 사용자 환경에서 화면 로딩, 이미지/영상 로딩 등 주요 시나리오를 실행하고 성능 지표를 수집
- 평가 방법:
  - ▶ Network/Performance 탭 → 초기 렌더링 속도(FCP, LCP), 스크립트 실행 시간, 화면 전환 지연 분석
  - ▶ 콘솔/로그 기록 → 라이브 영상 스트리밍 처리 과정 및 재생 안정성 확인

| 지표            | 확인 위치   | 설명   |
|---------------|---|--|
| 렌더링 속도        | Performance → Timings /<br>Performance → Rendering /<br>Network | - 화면 로딩 속도(FCP & LCP), 주요 콘텐츠 표시 속도<br>- 페이지/탭 전환 시 렌더링 소요 시간<br>- 초기 JS 번들 다운로드 및 로딩 속도 |
| 라이브 영상<br>안정성 | Console/로그 기록   | - 스트리밍 재생 시간 및 끊김 여부   |

### 2) 성능 목표

| 지표               | 목표    |
|------------------|-------|
| 편성표 진입 렌더링 시간    | 1초 이내 |
| 쇼핑몰 진입 렌더링 시간    | 2초 이내 |
| 재료 검색 렌더링 시간     | 8초 이내 |
| 스트리밍 재생 시작 지연 여부 | 2회 이내 |

## 다. 성능 평가 결과

### 1) 사용자 화면 및 측정 지표

| 카테고리 | 화면/기능       | 측정 지표      | 설명                     |
|------|-------------|------------|------------------------|
| 홈쇼핑  | 편성표 진입 화면   | 렌더링 속도     | 초기 화면 로딩 및 콘텐츠 표시 속도   |
| 홈쇼핑  | 라이브 스트리밍 재생 | 라이브 영상 안정성 | 영상 시작 지연 시간 및 끊김 여부    |
| 쇼핑몰  | 메인 진입 화면    | 렌더링 속도     | 초기 번들 로딩 및 할인 상품 목록 표시 |
| 레시피  | 재료 검색 결과    | 렌더링 속도     | 입력 후 결과 리스트 표시 시간      |

### 2) 성능 측정 결과

| 화면/기능          | 측정 지표            | Avg     | Max     | Pass/Fail |
|----------------|------------------|---------|---------|-----------|
| 메인에서 편성표 진입    | 렌더링 속도           | 678.5ms | 604ms   | Pass      |
| 홈쇼핑에서 라이브 스트리밍 | 영상 시작 지연 / 끊김 여부 | 0회      | 0회      | Pass      |
| 메인에서 쇼핑몰 진입    | 렌더링 속도           | 1,385ms | 2,064ms | Pass      |
| 레시피에서 재료 검색    | 렌더링 속도           | 6,750ms | 7,950ms | Pass      |

## 라. 종합 분석 및 개선 방안

---

### 1) 목표 달성도 종합 평가

전체적으로 성능 목표는 대부분 달성되었으나 쇼핑물 진입 렌더링 시간의 최대값이 목표 경계치에 근접하여 사용자 수가 증가할 경우 성능 저하 가능성이 존재함

- **편성표 진입 렌더링 시간 (1초 이내)**
  - ▶ 화면에서 편성표 진입 시 평균 678.5ms, 최대 604ms으로 측정되어 목표 대비 충분한 여유 확보
- **쇼핑물 진입 렌더링 시간 (2초 이내)**
  - ▶ 홈쇼핑에서 쇼핑물 진입 시 평균 1,385ms, 최대 2,064ms으로 나타나 목표 범위를 충족하였으나 최대값이 경계치에 근접
- **재료 검색 렌더링 시간 (8초 이내)**
  - ▶ 레시피에서 재료 검색 시 평균 6,750ms, 최대 7,950ms으로 측정되어 목표 범위 내 성능을 유지
- **스트리밍 재생 시작 지연 여부 (2회 이내)**
  - ▶ 홈쇼핑 라이브 스트리밍 영상 시작 지연 및 끊김 0회로 안정적인 재생 확인

### 2) 개선 제안

- **쇼핑물 진입 렌더링**
  - ▶ 최대 렌더링 속도가 2,064ms로 목표 경계치에 근접하여 사용자 동시 접속 증가 시 페이지 로딩 지연 가능성이 확인됨
  - ▶ 개선 방안으로는 초기 데이터 요청 최적화, 이미지/미디어 리소스 압축, React 상태 관리 최적화 등이 필요함
- **레시피에서 재료 검색**
  - ▶ 최대 렌더링 속도가 7,950ms로 일부 요청에서 지연 가능성이 있으며 평균 8,000ms로 목표 대비 여유가 충분하지 않음
  - ▶ 개선 방안으로는 데이터베이스 조회 최적화, 프론트에서 부분적 로딩 적용 등이 필요함
- **홈쇼핑 라이브스트리밍**
  - ▶ 현재 영상 시작 지연 및 끊김이 0회로 안정적이거나 사용자 수 증가 시를 대비한 지속적인 모니터링과 부하 테스트가 필요함
  - ▶ 전반적으로 성능 목표는 달성되었으나 쇼핑물 진입과 재료 검색에서 일부 경계치 근접 및 지연 가능성이 확인되어 데이터 조회 및 렌더링 최적화가 필요함