

이화여자대학교 2025 - 2 캡스톤 디자인과 창업 프로젝트 [그로쓰]

2차 보고서

LLM을 활용해 카드별 할인 및 혜택을 분석하여
사용자 위치 기반 최적의 혜택 제공 매장을
안내해주는 모바일 어플리케이션

19팀 [카드메이트]

2171017 배윤아

2217024 윤소민

2316007 김연수

1. 과제 요약

1-1. 문제 정의

문제 상황

현재 대한민국 사회에서 신용카드와 체크카드는 현금을 넘어서는 주요 결제 수단으로 자리 잡고 있으며, 동시에 다양한 할인, 적립, 쿠폰, 캐시백, 프로모션 등의 혜택을 제공하는 금융 상품으로 진화하고 있다. 그러나 카드사에서 제공하는 이러한 혜택은 종류와 조건이 매우 다양하고 복잡하여, 일반 소비자가 결제 시점에서 실시간으로 혜택을 확인하고 활용하기에는 현실적인 어려움이 존재한다.

근거 1: 카드 혜택 활용도 저조 현황

국내 최대 신용카드 전문사이트 카드고릴라가 2020년 웹사이트 방문자들을 대상으로 실시한 ‘신용카드 포인트 사용하지 않는 이유’ 설문조사 결과에 따르면, 응답자의 32.4%(325표)가 ‘포인트 사용법 및 사용처를 몰라서’를 이유로 꼽았고, 그 다음으로 응답자의 26.1%(261표)가 ‘매월 적립되는 포인트를 확인하지 않아서’를 선택했다. 이어서 ‘포인트 사용 절차가 번거로워서’를 선택한 응답자가 22.2%(222표)로, 1위인 ‘포인트 사용법 및 사용처를 몰라서’와 합쳐 과반수 이상의 사람들이 사용 절차에 문제를 겪고 있는 것으로 드러났다. 이러한 문제의 심각성은 국내에서 연간 사용되지 않고 소멸되는 카드포인트가 연간 1천억원에 달한다는 사실로도 확인된다.¹

근거 2: 소비자 인식과 실제 활용 간의 괴리

마크로밀 엠브레인의 신용카드에 관한 전반적인 인식 조사 결과는 소비자들의 의지와 실제 행동 사이의 괴리를 명확히 보여준다. 조사 대상의 절반 이상(53.3%)이 보유한 신용카드의 혜택을 최대한 이용하기 위해 노력한다고 응답했으나, 실제로 보유한 신용카드의 서비스 혜택을 잘 알고 있다는 응답은 40.7%에 그쳤다. 더욱이 전월 결제 실적에 따라 차등적으로 제공되는 신용카드의 부가서비스를 받기 위해 노력하거나, 신용카드의 포인트 적립 및 경품행사 등 이벤트에 적극적으로 참여하는 소비자는 각각

¹ ROSE. (2020). 카드고릴라, '신용카드 포인트 사용하지 않는 이유는?' 설문조사 결과 발표. 카드고릴라.
<https://www.card-gorilla.com/contents/detail/1283> (2025년 9월 23일 접속)

37.4%, 38.4%로 낮은 수준이었다.² 이는 소비자들이 신용카드 혜택을 최대한 누리고 싶어 하면서도 실제 어떤 혜택이 주어지는지는 파악하지 못하는 현실을 보여준다.

이상의 분석 결과, 현재 국내 카드 시장에서 공급자와 수요자 간의 심각한 정보 비대칭 문제가 발생하고 있음을 확인할 수 있다. 카드사는 할인, 적립, 쿠폰, 캐시백, 프로모션 등 다양한 혜택을 제공하고 있고, 소비자 역시 이러한 혜택을 최대한 활용하고자 하는 의지를 보인다. 그러나 혜택 정보의 복잡성과 접근성 부족으로 인해 실제 활용률은 현저히 낮은 상황이다. 이는 연간 1천억원 규모의 포인트 소멸이라는 사회적 비용으로 나타나며, 카드사와 소비자 모두에게 손실을 초래하고 있다. 따라서 소비자들이 카드 혜택 정보에 보다 접근하기 쉽도록, 맞춤형 혜택 정보 제공 서비스가 필요한 시점이다.

이에 따라 본 프로젝트는 다음과 같은 핵심 문제점(Pain Points)과 타겟 고객(Target Customer)을 설정하여 실질적인 문제 해결 방안을 모색하였다.

Target Customer 정의

본 프로젝트가 해결하고자 하는 핵심 타겟 고객은 다음과 같다:

- 본인이 사용하는 카드의 혜택을 제대로 모르고 결제하는 사용자
- 본인의 카드 혜택을 명확히 알고 사용하고 싶은 사용자
- 카드사에서 제공하는 복잡한 혜택을 이해하고 적용하기 어려운 사용자
- 카드 사용 시점에 혜택 정보를 찾아보고 적용하기 번거로운 사용자

Pain Points 분석

위와 같은 타겟 고객들이 직면한 주요 문제점은 다음과 같이 정리된다:

1. 소비자 맞춤형 정보 추천 부족
: 사용자가 처한 상황에 따라 최적의 혜택을 받을 수 있는 카드를 선택하기 어려움
2. 혜택 누락
: 카드 할인, 포인트, 캐시백, 프로모션 등의 혜택을 놓치고 불필요한 소비 발생

² 엠브레인트렌드모니터. (2020). 신용카드 이용 및 개인신용등급 관련 인식 평가 조사. 마크로밀 엠브레인. <https://trendmonitor.co.kr/tmweb/trend/allTrend/detail.do?bIdx=1097&code=0602&trendType=CKOREA> (2025년 9월 23일 접속)

3. 비교 및 관리 불편

: 여러 장의 카드 혜택을 한눈에 비교하기 어려움

4. 카드사와 소비자 간 정보 비대칭성

: 카드사에서는 혜택을 제공하지만, 소비자는 이를 활용하지 못하는 구조적 문제

1-2. 제안 내용

앞서 정의한 핵심 문제점(Pain Points)을 해결하기 위해, 본 프로젝트는 다음과 같은 해결 방안 및 서비스를 제안한다.

1. 소비자 맞춤형 정보 제공

: 사용자 위치 및 카드 사용 내역을 기반으로 매장을 추천하고, 반대로 이용하려는 매장에 적합한 결제 카드를 추천하여 개인화된 정보를 제공한다.

2. 실시간 정보 제공

: 결제 시점에 간편하게 혜택 정보를 확인할 수 있는 화면 구성과 통합 검색 등 직관적인 사용법을 통해 필요한 정보를 신속하게 확인할 수 있도록 설계한다.

3. 직관적인 카드 혜택 비교

: 보유한 여러 카드의 혜택을 한 눈에 비교할 수 있는 인터페이스를 제공한다.

4. 통합 혜택 정보 제공을 통한 정보 비대칭 해소

: 놓치기 쉬운 기간 한정 프로모션, 쇼핑물 혜택 정보까지 포괄하여, 사용자 보유 카드와 관련된 모든 혜택 정보를 제공한다.

1-3. 기대 효과 및 의의

본 프로젝트를 통해 소비자, 카드사, 지역 상권이 얻을 수 있는 기대 효과는 다음과 같다.

먼저 소비자는 간편한 앱 이용을 통해 상황에 맞는 최적의 카드를 선택할 수 있어 생활 편의성이 크게 증대된다. 이를 통해 불필요한 지출을 감소시키고 카드 혜택을 극대화할 수 있으며, 보유하고 있으나 활용하지 못했던 카드까지 효율적으로 사용할 수 있게 되어 실질적인 소비 만족도 상승을 기대할 수 있다.

카드사의 경우 고객의 카드 이용 빈도 증가라는 직접적 이익을 얻을 수 있고, 기간 한정 프로모션이나 온라인 쇼핑물 혜택 등 다양한 혜택 정보의 노출 기회가 확대되어 자사 카드의 경쟁력과 브랜드 인지도를 높일 수 있다.

마지막으로 지역 상권은 위치 기반 맞춤형 매장 추천을 통한 잠재 고객 유입과 판매량 증가, 그리고 전반적인 상권 활성화 효과를 기대할 수 있다.

1-4. 기존 서비스와의 비교

본 프로젝트에서 개발하고자 하는 서비스의 차별성을 확인하기 위해, 유사한 영역에서 이미 출시되거나 발표된 주요 서비스들을 다음과 같이 분석하였다.

- 1. **카드고릴라 [웹 | 신용카드 추천 플랫폼]**
: 다양한 카드 상품 추천 서비스를 제공하지만, 매장별 최적 결제 카드 추천 기능이나 온라인 쇼핑몰 및 카드사 프로모션 정보는 제공하지 않는다.
- 2. **더센카드 [모바일 앱 | 카드 혜택 및 실적 관리 서비스]**
: 특정 매장에서의 결제 카드 추천 기능은 제공하나, 위치 기반 매장 추천 기능이 없으며, 프로모션 정보와 커뮤니티 화면이 혼재되어 있어 가독성이 떨어진다.
- 3. **뱅크샐러드 [모바일 앱 | 자산 및 금융 상품 관리 서비스]**
: 자산 관리 및 금융 상품 관리에 특화되어 있으며, 매장별 결제 카드 추천 기능이나 온라인 쇼핑몰 및 카드사 프로모션 정보는 제공하지 않는다.
- 4. **ONCE [모바일 앱 | 결제 카드 추천 서비스] (2024-01 캡스톤 그로스 07팀 루스)**
: 이용 매장과 결제 금액 입력 시 최적 결제 카드를 추천하고 카테고리별 받은 혜택 조회 등 혜택 관리 기능을 제공한다. 그러나 보유 카드 및 위치 기반 매장 추천과 온라인 쇼핑몰 및 카드사 기간 한정 프로모션 정보는 제공하지 않는다.

분석 결과, 기존 서비스들은 새로운 카드 추천이나 특정 매장에서 이용할 수 있는 카드 추천 등 단편적인 기능 제공에 그치고 있다. 이에 반해 본 프로젝트의 서비스는 보유 카드 및 위치 기반 매장 추천과 놓치기 쉬운 기간 한정 프로모션 정보를 통합적으로 제공함으로써, 기존의 수동적 혜택 확인 방식을 능동적 혜택 발굴 서비스로 확장하는 차별화된 가치를 제공한다.

1-5. 주요 기능 리스트

- 1. **카드 혜택 통합 관리**

사용자가 보유한 카드들의 할인, 포인트, 캐시백, 프로모션 등 모든 혜택을 통합하여 정리한다. 카드사에서 제공하는 카드 혜택 및 프로모션 정보를 주기적으로 크롤링한 뒤, LLM을 활용해 수집한 혜택 정보를 정제·요약하여 사용자에게 이해하기 쉽게 제공한다.

2. 위치 기반 매장 추천

사용자의 현재 위치를 기반으로 카드 혜택을 받을 수 있는 주변 매장을 안내한다. Webview를 통한 Kakao Map 화면으로 직관적인 매장 위치 정보를 제공하고, NotificationListenerService를 활용하여 금융·결제 앱에서 수집한 사용자 카드 사용 내역을 기반으로 자주 가는 매장 정보를 수집하여 개인화된 추천 정보를 제공한다.

3. 최적 결제 카드 추천

보유한 카드 중 사용자가 이용할 매장에서 혜택을 가장 많이 받을 수 있는 카드를 추천한다. 사용자가 현재 이용하고자 하는 매장을 지도에서 검색하면, 혜택을 누릴 수 있는 결제 카드를 추천하고 카드 사용 내역을 기반으로 한 예상 할인 금액, 사용 실적, 혜택 한도까지 상세히 제시한다.

4. 온라인 쇼핑물 혜택 및 프로모션 정보 제공

사용자가 보유한 카드를 기반으로, 온라인 쇼핑몰에서의 혜택 정보와 카드사에서 제공하는 기간 한정 프로모션 정보를 종합적으로 제공한다.

2. 과제 설계

2-1. 요구사항 정의 (Use Case)

1. 회원가입 및 로그인 기능

- a. 사용자 등록
 - i. 사용자는 Kakao 소셜 로그인 기능을 통해 계정을 생성한다.
- b. 로그인
 - i. 사용자는 Kakao 소셜 로그인 기능을 통해 로그인을 요청하며, 시스템에서 인증 성공 시 메인 화면으로 이동한다.
- c. 로그아웃
 - i. 사용자는 설정 → 로그아웃 메뉴에서 로그아웃을 요청한다.
 - ii. 시스템은 현재 세션에 저장된 사용자 인증 정보(토큰)를 삭제한다.
 - iii. 시스템은 로그아웃 완료 메시지를 표시하고 로그인 페이지로 리다이렉트한다.
- d. 회원 탈퇴
 - i. 사용자는 설정 → 탈퇴 메뉴에서 탈퇴를 요청한다.
 - ii. 시스템은 계정을 삭제한 뒤 탈퇴 완료 메시지를 표시하고 해당 사용자를 로그인 페이지로 리다이렉트한다.

2. 카드 관리

- a. 사용자는 ‘내가 사용하는 카드 목록’ 탭에서 자신이 등록한 카드 목록을 볼 수 있다.
 - i. 해당 목록에는 카드 이름, ~~카드 별명~~, 카드 이미지 등이 표시된다.
 - ii. 각 카드를 선택하면 카드 혜택을 포함한 상세 정보를 볼 수 있다.
 - 1. 상세 정보 화면 하단의 ‘카드 삭제하기’ 버튼을 통해 카드를 삭제할 수 있다. 카드 삭제 시 ‘정말로 카드를 삭제하시겠습니까?’ confirm 메시지가 뜨며, confirm이 완료되면 시스템은 해당 카드를 삭제하고 ‘내가 사용하는 카드 목록’ 화면으로 리다이렉트한다.

- iii. 사용자가 등록한 카드가 없을 경우 ~~‘아직 등록된 카드가 없어요’라는 문구와 함께~~ ‘새로운 카드 등록하기’ 버튼 ~~아만~~ 표시된다.
 - iv. 사용자는 카드 이름, ~~카드 별명~~ 등으로 자신이 등록한 카드 중에서 검색할 수 있다.
 - v. 사용자는 은행, ~~메인 색상~~, 카드 종류(신용/체크)를 선택하여 자신이 등록한 카드를 필터링할 수 있다.
- b. 사용자는 ‘내가 사용하는 카드 목록’ ~~탭화면의 하단~~가장 우측에서 ‘새로운 카드 등록하기’ 버튼을 통해 카드 등록 화면으로 이동한다.
- i. 새로운 카드 등록을 위해 사용자는 카드 필터링 및 검색 기능을 활용한다.
 - 1. 사용자는 은행, ~~메인 색상~~, 카드 종류(신용/체크)를 선택하여 카드를 필터링할 수 있다.
 - 2. 사용자는 카드 이름을 통해 카드를 검색할 수 있다.
 - ii. 등록할 카드를 선택하면 카드 상세 정보를 볼 수 있다.
 - 1. 카드 상세 정보 하단의 ‘이 카드 저장하기’ 버튼을 통해 카드를 등록할 수 있다.
 - 2. ~~카드 등록 시 카드 별명을 설정할 수 있다.~~
3. 매장 추천: 사용자는 오프라인 및 온라인 매장을 추천받을 수 있다.
- a. 오프라인 매장: 사용자는 메인 화면에서 오프라인 매장을 추천받을 수 있다.
 - i. 사용자는 매장을 추천받을 지역을 설정할 수 있다.
 - 1. ‘현재 위치 버튼’을 선택하면 사용자 현재 위치를 중심으로 한 지도 화면으로 이동한다.
 - 2. 사용자는 지역명 등으로 검색하여 원하는 위치에서 매장을 추천받을 수 있다.
 - ii. 사용자가 지도 상단의 카테고리를 선택하면, 해당 카테고리의 매장이 지도에 표시된다. (예) ‘카페’ 카테고리 선택 시 → 카페 목록 리턴

iii. 지도에 표시된 매장을 선택하면 해당 매장의 정보가 하단에 표시된다.

1. 매장 정보를 선택하면 사용 가능한 카드를 비롯하여 상세 혜택 정보를 볼 수 있다.

iv. 지도 화면에서 위로 스와이프하면 지도에 표시된 것과 동일한 내용을 리스트로 볼 수 있다.

1. 리스트의 각 항목에는 iii.와 동일한 내용이 노출된다.

2. 리스트의 각 항목을 선택하면 iii-1와 동일한 내용이 노출된다.

b. 온라인 쇼핑몰: 사용자는 ‘온라인 쇼핑몰’ 화면에서 온라인 매장을 추천받을 수 있다.

i. 온라인 쇼핑몰 화면은 오프라인 매장 화면의 리스트 화면과 동일한 형식을 가진다.

ii. 사용자는 자신이 이용하고자 하는 카테고리로 온라인 쇼핑몰을 필터링하여 추천받을 수 있다. (예) ‘의류’ 카테고리 선택 시 → 온라인 의류 쇼핑몰 목록 리턴

4. 카드 추천

a. 사용자가 메인화면의 검색창에 매장 이름을 검색하면 해당 매장에서 사용할 수 있는 결제 카드를 추천받을 수 있다.

i. 사용자는 검색한 매장(브랜드)에 대해 카드 혜택 상세 정보를 열람할 수 있다.

5. 기간 한정 프로모션: 사용자는 ‘기간 한정 프로모션’ 화면에서 카드사 이벤트 정보를 확인할 수 있다.

a. 사용자가 등록한 카드나 해당 카드사의 기간 한정 할인 및 적립 이벤트를 리스트로 보여준다.

i. 리스트에서 특정 이벤트를 선택하면 관련 링크로 네비게이트한다.

2-2. 주요 개발 내용 (스타트)

위에서 정의한 요구사항을 기반으로 이전 학기 캡스톤 디자인과 창업 프로젝트 [스타트]에서 검증한 내용은 다음과 같다.

1. 카드 혜택 정보 크롤링

Selenium과 BeautifulSoup 라이브러리를 이용하여 웹 페이지를 자동으로 탐색하고, HTML 정보를 분석하여 원하는 데이터를 추출한다. 먼저 Selenium을 활용해 카드사의 신용카드 및 체크카드 리스트 페이지에 접속한 후, 페이지 내에 존재하는 각 탭을 클릭하여 카드별 URL을 포함한 카드 정보를 수집한 뒤 이 정보를 creditCardInfos.csv 파일로 저장한다. 이후 수집한 카드별 URL을 바탕으로 각 카드의 상세 페이지로 이동하여, 해당 페이지에서 제공하는 혜택 정보를 추출한다. 추출 대상에는 텍스트 형태의 정보뿐만 아니라 표 형태로 제공되는 혜택 내용도 포함되며, 표의 정보는 문장으로 정제되어 카드명과 함께 credit_benefit.csv 파일에 저장된다.

2. Gemini를 활용한 카드 혜택 정보 정제 (Google AI - Gemini 2.0 Flash 모델)

웹 크롤링을 통해 수집한 카드 혜택 문장을 입력값으로 활용하여, Gemini가 해당 문장을 이해한 후 카테고리, 할인율, 포인트, 캐시백, 해당 매장 등으로 자동 분류하고 JSON 형태로 구조화한다.

3. Kakao Map API - 장소 검색 API

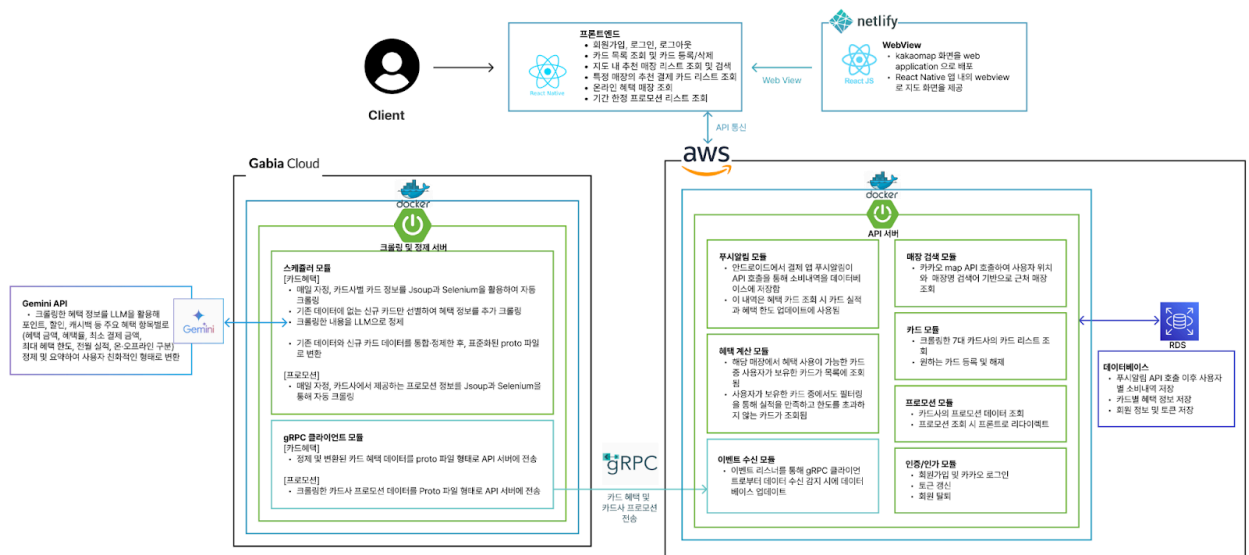
- a. GPS 기반 위치를 기준으로, 크롤링을 통해 수집한 카드 혜택의 적용 매장이 주변에 존재하는지를 확인하는 용도로 사용한다. 예를 들어, 사용자가 "강남역" 근처에 있는 경우, 카드 혜택에 명시된 "스타벅스" 매장이 해당 위치 반경 내에 있는지를 Kakao API에 질의하여 확인할 수 있다. 이 API는 검색 키워드와 위치 좌표를 함께 전송하면, 결과로 해당 장소의 이름, 주소, 거리, 위도/경도 등의 정보를 반환한다. 반환된 데이터를 바탕으로 사용자는 현재 위치 주변에서 혜택을 받을 수 있는 매장을 확인할 수 있다.
- b. 사용자 카드 내역 파일(카드내역.csv)을 불러와, 결제된 매장의 카테고리를 자동으로 추출하는 과정에서 Kakao Map API를 사용한다. 예를 들어, 결제 내역에 "스타벅스"가 포함되어 있는 경우, 해당 상호명을 API에 질의하여 '카페'라는 카테고리 정보를 받아온다. 이렇게 추출한

카테고리 정보를 기반으로 해당 분야(예: 카페)에서의 결제 건별 평균 소비 금액을 도출할 수 있으며, 이는 이후 예상 할인 금액을 계산하고 카드 추천 시스템에 활용하는 과정에 적용할 수 있다.

4. 혜택 적용 시스템

AI API Call을 이용하여 구조화한 카드별 혜택 정보 csv 파일과 테스트용 카드 결제 내역 csv 파일을 활용하여 사용자가 받을 수 있는 카드 혜택과 앞으로 받을 수 있는 혜택 한도를 계산한다. 사용자의 카드 결제 내역 하나를 기준으로, 해당 결제에 대해 혜택을 받을 수 있는 카드들을 식별한다. 혜택 종류는 할인, 적립, 캐시백이 있으며, 할인 > 적립 > 캐시백 순의 우선 순위에 따라 가장 먼저 적용된 하나만 사용한다. 혜택이 적용될 수 있는 최소 조건이 있다면 해당 조건을 만족하는지 우선 판단하고, 조건을 만족했을 때 혜택 계산을 수행한다.

2-3. 전체 시스템 구성



0. 데이터 계층 모듈

a. MySQL Connector (오픈소스)

역할: 프로덕션 환경 관계형 데이터베이스 연결

b. Redis (Spring Data Redis + Lettuce) (오픈소스)

역할: 캐싱, 세션 관리, 실시간 데이터 저장

상세: Spring Boot Starter Data Redis, Lettuce 비동기 Redis 클라이언트 사용

1. 통신 모듈

a. gRPC (Google Remote Procedure Call)

역할: 마이크로서비스 간 고성능 통신

기능: 네트워크 통신, Protocol Buffers 직렬화, 서비스 스텝 생성, Spring Boot 통합

b. Protocol Buffers

역할: 데이터 직렬화 및 서비스 정의

기능: 카드 데이터 구조 정의, gRPC 서비스 인터페이스 정의, 크로스 플랫폼 데이터 교환

2. API 문서화 모듈

a. OpenAPI/Swagger

3. 비즈니스 로직 모듈

a. 도메인 모듈들

- i. Card Module: 카드 정보 관리
- ii. Benefit Module: 혜택 정보 관리 (할인, 포인트, 캐시백)
- iii. User Module: 사용자 및 카드 등록 관리
- iv. Store Module: 가맹점 정보 및 매칭 서비스
- v. Expense Module: 지출 내역 관리
- vi. Event Module: 카드 데이터 변경 이벤트 처리

b. 서비스 계층

- i. OptimalBenefitService: 최적 혜택 계산
- ii. KakaoMapService: 카카오맵 API 연동
- iii. StoreCardMatchingService: 가맹점-카드 매칭
- iv. AutomaticBenefitCalculationService: 자동 혜택 계산

4. 외부 서비스 연동

a. 카카오 API

- i. 카카오맵 API: 가맹점 정보 조회
역할: 업종 코드 및 위치 기반 가맹점 매칭

- b. gemini API

- i. llm으로 카드 혜택 정제

5. 스케줄러 모듈

- a. 크롤링 모듈 : 카드 혜택 및 프로모션 크롤링
- b. llm 모듈 : gemini ai api 카드 혜택 정제

2-4. 주요 엔진 및 기능 설계

1. 카드 혜택 및 프로모션 정보

카드사 혜택 및 프로모션 정보는 매 자정마다 기존에 없는 정보만 새롭게 크롤링 되고 LLM을 통해 해당 내용을 정제한 후 gRPC를 통해 API 서버의 이벤트 수신 모듈로 전달한다.

a. 스케줄러

i. Spring Scheduler

Spring Scheduler를 활용하여 스케줄러를 매일 자정 실행하여 크롤링 모듈과 LLM 모듈을 호출하여 새로운 카드 혜택 크롤링 및 정제 후 gRPC를 통해 API 서버의 이벤트 수신 모듈로 해당 데이터를 전달한다.

b. 카드 혜택 크롤링

i. 기존카드 혜택 불러오기

기존 json 파일에 저장 된 카드 혜택 정보들을 불러온다.

ii. 신규카드 크롤링

매번 전체 카드를 크롤링하면 시간 및 llm 사용 비용이 크게 증가하므로 기존 json 파일과 비교하여 새로운 신규 카드만 혜택 정보를 추가로 크롤링한다. 이때 카드사마다 HTML 구조가 다르므로 6개의 카드사에 맞게 Jsoup, Selenium을 활용하여 카드이름, 카드이미지URL, 카드 혜택 URL, 카드 타입, 혜택 등을 크롤링한다.

iii. 신규 카드 혜택 LLM으로 정제

신규 카드 혜택은 줄글 형태로 정리되어있지 않아 LLM을 통해 포인트, 캐시백, 할인을 이해하기 쉬운 형태로 정제한다. 혜택 금액, 혜택률, 최소 결제 금액, 최대 혜택 한도, 전월 실적, 온·오프라인 정보를 Json 형태로 정리한다.

iv. 기존 카드와 신규 카드를 통합하여 gRPC로 전송

기존 카드와 신규 카드를 통합하여 gRPC를 통해 API 서버의 이벤트 수신 모듈로 해당 데이터를 전달한다. 이는 추후에 기존 혜택을 불러오기 위해 해당 내용을 json 파일로 저장한다.

c. 프로모션 크롤링

i. 카드사 마다 진행중인 프로모션 크롤링

카드사마다 HTML 구조가 다르므로 6개의 카드사에 맞게 Jsoup, Selenium을 활용하여 프로모션 제목, 프로모션 요약, 이미지URL, 프로모션 URL, 프로모션 시작날짜, 종료날짜 등을 크롤링한다.

ii. gRPC로 전송

해당 내용을 gRPC를 통해 API 서버의 이벤트 수신 모듈로 해당 데이터를 전달한다.

2. 카드 등록 및 소비 내역 저장 모듈

a. 카드 등록

사용자는 크롤링 모듈로부터 받아온 카드사의 여러 카드 리스트를 조회하고, 그 중 보유한 카드를 자신의 계정에 등록할 수 있다.

b. 카드 소비 내역 저장

사용자의 안드로이드 결제 푸시알림으로부터 소비 내역을 API 호출하여 데이터베이스에 저장한다. 이 소비 내역은 결제 금액과 결제 매장 정보를 포함하고 있고, 이후 혜택 카드 제공 엔진에서 사용자의 카드 실적과 혜택 한도를 계산하는 데 사용된다.

3. 매장 추천 모듈

a. 오프라인 매장 추천

사용자의 위치 정보와 검색 카테고리(카페, 식당, 병원 등)를 기반으로 카카오맵 API 를 호출하여, 반경 500m 안에 사용자의 검색어를 만족하는 매장 리스트를 제공한다. 이때 매장 리스트는 사용자가 보유한 카드에서 혜택을 사용할 수 있는 매장만 조회된다.

b. 온라인 매장 추천

오프라인 매장 추천과 마찬가지로, 사용자가 보유한 카드에서 혜택을 사용할 수 있는 매장만 조회된다.

4. 혜택 카드 제공 모듈

- a. 사용자의 보유 카드별 혜택 조건(할인율, 포인트 적립률, 캐시백)에서 사용자의 카드 실적과 혜택 한도를 계산하여, 혜택을 제공받을 수 있는 조건에 만족하는 카드만 조회되도록 한다.
- b. 카드 등록 및 소비내역 저장 모듈에서 소비내역이 데이터베이스에 반영된 이후에 사용자가 혜택 제공 카드를 조회할 수 있도록 데이터베이스 저장 및 조회 로직을 구현하였다. 즉, 카드 실적과 혜택 한도가 정확히 계산된 이후 사용자가 요구 실적을 충족하고 한도를 초과하지 않는 카드만 조회할 수 있도록 한다.

5. Webview를 통한 Kakao Map 화면

카카오맵 API를 활용하여 동적인 지도 화면을 구현하였다. 사용자의 키워드 검색과 카테고리 선택에 따라 실시간으로 지도상의 핀(마커)을 변경할 수 있도록 하기 위해 React 기반의 웹 애플리케이션을 개발하였고, 이는 React Native 앱의 WebView를 통해 표시되며, 양방향 통신을 통해 React Native 앱과 데이터를 주고받는다.

a. KakaoMap (React Web Application)

i. 초기 설정 및 참조 관리

컴포넌트는 `initialCenter`와 `level`을 props로 받아 지도의 초기 중심좌표와 확대 레벨을 설정하며, `useRef`를 사용해 지도 컨테이너, 지도 객체, 현재 위치 마커, 매장 마커들을 참조로 관리하여 리렌더링 없이 값을 유지한다.

ii. 카카오맵 API 로드 및 초기화

useKakaoLoader 혹은 카카오맵 스크립트가 로드되었는지 확인한 후, window.kakao.maps.load()를 통해 지도를 초기화한다. URL 쿼리 파라미터에서 위도/경도를 가져오거나, 없으면 initialCenter 값을 사용하여 지도 중심을 설정한다.

iii. 현재 위치 및 매장 마커 생성

지도가 생성되면 현재 위치를 표시하는 마커(빨간색)와 추천 오프라인 매장을 표시하는 마커(파란색)을 생성하고, 각 매장 마커에 클릭 이벤트를 연결한다.

iv. 현재 위치 이동 기능 (moveToCurrentLocation)

React Native에서 사용자의 위치가 업데이트될 때 해당 함수를 호출하여 지도를 갱신한다.

v. React Native와의 통신

지도 초기화가 완료되면 ReactNativeWebView.postMessage로 'READY' 메시지를 전송하여 React Native 측에 준비 완료를 알린다.

b. KakaoMapView (React Native)

i. handleRefreshLocation

사용자가 현재 위치 버튼을 눌렀을 때 실행되는 함수로, "사용자의 현재 위치만 보여주는 상태"로 지도를 초기화한다. getLastKnownPositionAsync()로 마지막으로 알고 있던 위치를 즉시 가져와 지도에 반영한 뒤, 병렬로 getCurrentPositionAsync()를 호출해 최신 위치를 가져오도록 하여 사용자 체감 로딩 속도를 높였다. 최신 위치를 성공적으로 받으면 moveToCurrentLocation 함수를 WebView에 주입하여 지도 중심과 마커를 업데이트한다.

ii. WebView 렌더링

react-native-webview의 WebView 컴포넌트로 카카오맵 웹페이지를 로드하며, ref를 통해 JavaScript 주입(injectJavaScript)이 가능하도록 설정하였다. onMessage로

WebView에서 보낸 메시지(예: 'READY')를 수신하여 페이지가 준비되었는지 확인하고, onLoadStart, onLoadEnd, onError로 로딩 상태와 에러를 추적한다. WebView 위에 검색바와 카테고리 버튼들이 있어 사용자가 검색하고 카테고리를 선택할 수 있으며, 하단에는 현재 위치 새로고침 버튼(MenuButton)이 있다. 선택된 카테고리가 있을 때는 BottomSheet가 나타나 매장 목록을 보여준다.

2-5. 주요 기능의 구현

1. 카드혜택 통합관리 구현

- 카드 혜택 통합관리를 위해 크롤링 모듈과 LLM 모듈, 스케줄러 모듈을 도입하였다.
- **스케줄러 모듈**은 Spring Scheduler를 활용하여 **크롤링 모듈**에서 매 자정마다 기존에 없던 카드혜택만 새롭게 크롤링 하도록 하고 **LLM 모듈**에서 이를 정제하도록 하여 새로운 정보를 주기적으로 업데이트하는 기능을 수행한다.
- **크롤링 모듈**의 기능은 카드 혜택과 프로모션을 크롤링하는 기능을 수행한다. 6개 카드사의 체크카드, 신용카드 페이지 및 프로모션 페이지의 HTML 구조에 맞게 jsoup, selenium으로 크롤링을 한다.
- **LLM 모듈**의 기능은 **크롤링 모듈**에서 크롤링한 혜택 정보를 Gemini LLM API를 활용해 포인트, 할인, 캐시백 등 주요 혜택 항목별로 (혜택 금액, 혜택률, 최소 결제 금액, 최대 혜택 한도, 전월 실적, 온·오프라인 구분) 정제 및 요약하여 사용자 친화적인 형태로 변환한다.

2. 사용자 맞춤형 카드 추천 기능

- a. **카드 등록**: 크롤링 모듈에서 가져온 카드사별 전체 카드 리스트를 백엔드에서 조회 제공하고, 사용자가 선택한 카드 정보를 사용자-카드 연결 테이블에 저장한다.

- b. **소비내역 저장:** 사용자의 안드로이드 금융·결제 앱 푸시 알림으로부터 소비내역(결제 금액, 결제 매장)을 API로 받아와 저장한다. 소비내역 데이터는 사용자별, 카드별, 매장별 DB에 적재된다.
- c. **후처리 로직:** 저장된 소비 정보는 카드 등록 및 소비내역 저장 모듈에서 누적 실적 집계, 남은 혜택 한도 계산에 사용되고, 사용자는 보유한 카드를 등록할 수 있다. 그리고 카드 제공 모듈에서 혜택 계산 시 자동으로 소비내역이 반영되된다.

3. 매장 추천 기능

- a. **오프라인 매장 추천:** 클라이언트로부터 위치좌표와 검색 카테고리(예: 카페, 식당)를 받아, 반경 500m 이내의 매장 정보를 Kakao Map API로 조회한다. 이후 카드-혜택-매장 연결 정보를 조인하여, 사용자가 실제 등록한 카드로 혜택 적용 가능한 매장만 필터링하여 리스트로 반환한다. 해당 매장 리스트는 react native application에서 react web application으로 전달되어 파란색 마커로 매장 위치를 표시한 지도 화면을 출력한다.
- b. **온라인 매장 추천:** 온라인의 경우 쇼핑몰/가맹점 데이터와 카드 혜택 정보를 매칭해, 등록한 카드로 혜택을 받을 수 있는 온라인 매장만 조회 처리한다.

4. 최적의 혜택 카드 제공 기능

- a. **조건 만족 카드 조회:** 집계된 실적과 한도 정보, 각 카드별 혜택 조건(할인율, 캐시백 등)을 바탕으로 사용자가 실제로 혜택을 받을 수 있는 카드만 선별하여 제공한다.
- b. **정확성 보장:** 소비내역 저장 및 실적 갱신 프로세스가 완료된 뒤에만, 혜택 카드 조회가 가능하도록 트랜잭션 일관성과 조건 검증 로직을 구현하였다.

2-6. 기타

크롤링한 카드 혜택 정보를 정제하기 위한 llm 프롬프트는 다음과 같다.

```
$benefitText+
```

다음 텍스트를 분석하여 카드 혜택 정보를 CrawledBenefit proto 메시지 (JSON 표현) 으로만 출력하라.

다른 설명, 주석, 불필요한 텍스트는 출력하지 않는다.

[출력 스키마]

```
{
  "benefits": [
    "discounts": [
      {
        "rate": double|null,          // 정률 할인
        "amount": int32|null,         // 정액 할인
        "minimum_amount": int32|null, // 최소 결제 금액
        "benefit_limit": int32|null,  // 최대 혜택 한도
        "minimum_spending": int32|null // 전월 최소 실적
        "channel": "ONLINE | OFFLINE | BOTH"
      },
      ...
    ],
    "points": [
      {
        "name": string|null,          //포인트 이름
        "amount": int32|null,         // 적립금
        "rate": double|null,          // 적립률
        "minimum_amount": int32|null, // 최소 결제 금액
        "benefit_limit": int32|null,  // 최대 혜택 한도
        "minimum_spending": int32|null // 전월 최소 실적
        "channel": "ONLINE | OFFLINE | BOTH"
      },
      ...
    ],
    "cashbacks": [
      {
        "rate": double|null,          // 캐시백률
        "amount": int32|null,         // 정액 캐시백
        "minimum_amount": int32|null, // 최소 결제 금액
        "benefit_limit": int32|null,  // 최대 혜택 한도
        "minimum_spending": int32|null // 전월 최소 실적
        "channel": "ONLINE | OFFLINE | BOTH"
      },
      ...
    ]
  ]
}
```

```

    ...
  ],
  "categories": ["MT1", ...], // 카카오프랜즈 업종 코드 필수,
string으로 큰따옴표("MT1") 필수, 알맞은 코드가 없으면 빈 배열
  "targets": ["스타벅스", "투썸플레이스", "음식점", ...] // 브랜드명
또는 한글 설명
  "summary": string // 혜택 정보 한 줄 요약 정리
]
}

```

[카테고리 규칙]

- categories는 반드시 카카오프랜즈 업종 코드만 넣는다.
- 가능한 업종 코드: MT1, CS2, PS3, SC4, AC5, PK6, OL7, CT1, AG2, PO3, AT4, AD5, FD6, CE7, HP8, PM9
- 가능한 업종 코드 설명: 대형마트, 편의점, "어린이집, 유치원", 학교, 학원, 주차장, "주유소, 충전소", 문화시설, 중개업소, 공공기관, 관광명소, 숙박, 음식점, 카페, 병원, 약국
- 그 외 업종은 넣지 않는다.

[브랜드/대상 규칙]

- 일반적인 경우: targets에는 실제 브랜드명을 넣는다. (예: ["스타벅스", "이마트"])
- "모든 x", "전 x", "x 업종"과 같은 표현인 경우 → applicable_targets에는 **해당 업종의 한글 설명**을 넣는다.
예) "모든 음식점" → ["음식점"], "전 주유소 (충전소 포함)" → ["주유소", "충전소"]

[기타 규칙]

- 숫자가 없는 경우 null로 둔다.
- 오직 JSON만 출력한다.
- discounts, points, cashbacks는 각각 리스트 형태로, 여러 혜택이 존재할 수 있다.
- channel은 각 혜택 단위로 ONLINE, OFFLINE, BOTH 중 하나를 지정한다.
- "benefits", "discounts", "points", "cashbacks", "categories", "targets", "summary"는 필수로 출력하고 관련 내용이 없으면 빈 배열을 출력한다.