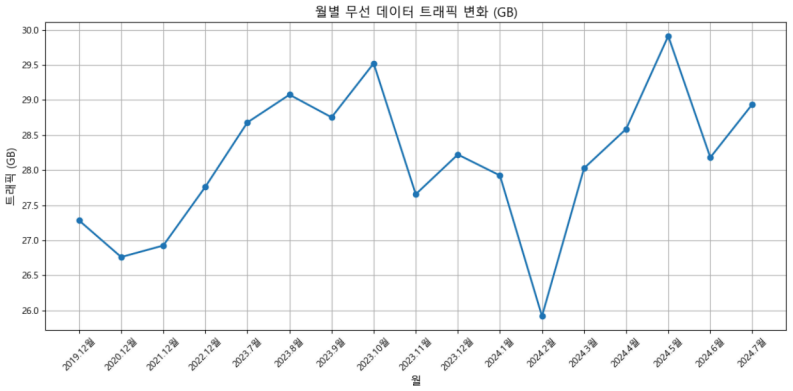
최종융합프로젝트 기획안

2025년 7월 04일

과정명 : LG유플러스 유레카 프론트엔드/백엔드 개발자

팀명	1조 : AL1EN
팀원	조장: 이영주 조원: 송현규, 안민재, 정민경, 정지호, 김도건, 안민지, 진영호
프로젝트 주제	UFO-Fi 자체 결제 시스템 기반 유휴 모바일 데이터 C2C 거래 플랫폼
프로젝트 목적	**가. 개요** **1. 문제 인식** 국내 이동통신 시장은 무제한 요금제 확산으로 **데이터 과잉 소비와 소멸 문제에 직면**해 있다. 트래픽의 85.1%가 5G에 집중되며, 1인당 평균 사용량은 28.9GB에 달하지만, 다수의 후불 요금제 이용자들은 실제 제공량의 절반도 사용하지 않는 상황이다. 반면, 단기 수요자들은 각 통신사에서 충전할 경우 1GB당 약 9,000원의 고비용 충전에 의존하고 있어 데이터 소비의 양극화가 심화되고 있다. 이러한 구조적 문제는 **개인 간 데이터 거래 수요 증가**로 이어지고 있으며, 다음과 같은 세 가지 요인이 요인에 기인한다. **1) 후불 요금제 확산과 유휴 데이터 과잉** 2025년 2월 기준, 후불 요금제 가입자는 732만 명(전체의 76%)으로, 전년 대비 70만 명 이상 증가했다. 특히 5G 후불 요금제는 전월 대비 5배 증가한 36,949명으로, 고용량 요금제 확산에도 불구하고 실사용량은 여전히 낮아 유휴 데이터가 과도하게 누적되고 있다. 이로 인해 불필요한 데이터 소멸과 낭비 문제가 구조적으로 심화되고 있다.

휴대폰 요금제별	2025.01			2025.02			2025.03		
	원데이터	전년 대비 증감	증감률	원데이터	전년 대비 증감	증감률	원데이터	전년 대비 증감	증감률
합계	56,936,975	563,081	1.0	57,047,221	534,452	0.9	57,178,094	452,193	0.8
선불요금제	1,764,103	-55,825	-3.1	1,763,046	-64,458	-3.5	1,788,281	-128,695	-6.7
후불요금제	54,458,065	425,736	0.8	54,554,159	426,747	0.8	54,662,551	435,073	0.8



출처: 과학기술정보통신부. *"2024년 7월말 기준 유·무선통신서비스 가입 현황 및 무선 데이터트래픽 통계."* 과학기술정보통신부, *2024년 9월 20일.* *https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?bbsSeqNo=79&mId=99&mPid=74&nttSeqNo=3173641*

2) 통신사 데이터 선물 기능의 실효성 부족

통신 3사는 데이터 선물 기능을 제공하고 있으나, 전송 가능 조건이 까다롭고 단위 제한이 많아 실질적 유통 수단으로 기능하지 못하는 상황이다. 예를 들어, SK텔레콤 'T끼리' 요금제는 잔여 데이터가 500MB 이상일 때만 전송 가능, 최소 전송 단위는 1GB 이상으로 설정되어 있다.

이러한 조건은 잔여 데이터가 있어도 사용자가 자유롭게 활용할 수 없게 만드는 구조적 제약으로, 데이터 유통의 자율성과 효율성을 크게 제한한다.

출처: 정윤희. "SKT고객 '남는 데이터 사고 팔기' 4월부터 못한다." 디지털타임스, 2016년 1월 12일. *https://www.dt.co.kr/article/10993442*

3) 공식 거래 플랫폼 부재

현재 유휴 데이터를 합법적으로 거래할 수 있는 공식 플랫폼은 존재하지 않으며, 일부 사용자는 중고나라 등에서 비공식 거래를 진행 중이다. 이들 커뮤니티에는 일일 평균 120건 이상의 게시물이 올라오고, 시세는 1GB당 약 1,500원 수준이다. 그러나 사기 위험과 거래 구조의 불투명성으로 인해 신뢰도는 낮고 피해 파악도 어려운 실정이다.

출처: 양창균, 이지민. "남는 데이터 팝니다 불법매매 극성... 사기 피해까지."

이투데이, 2016년 8월 31일. https://www.etoday.co.kr/news/view/1377900

결론적으로, **UFO-Fi는 이 같은 문제를 해결하고**, 사용자가 **안심하고 거래할 수 있는 투명한 플랫폼**을 제공해, **유휴 데이터의 실질적 가치 회복**을 목표로 한다.

2. 타겟층

본 플랫폼은 실사용자 중심의 명확한 수요자와 공급자 구조를 바탕으로 설계되었으며, 특히 디지털 소비에 익숙하고, 중고 거래 및 개인 간 플랫폼 이용에 친숙한 MZ세대를 중심으로 초기 확산이 가능할 것으로 기대된다. 주요 타겟층은 다음과 같다.

1) 데이터 구매 수요층

- 여행, 출장 등 단기 고용량 수요자
- 알뜰폰/저용량 요금제 이용자
- 영상 스트리밍, 원격 근무 등 데이터 집중형 활동자

2) 데이터 공급 의향층

- 무제한 요금제 이용자 중 월평균 데이터 사용량이 낮은 사용자
- 소소한 보상을 선호하는 보상형 서비스 친화적 소비자
- 중고 거래, 매칭형 플랫폼 사용 경험이 있는 사용자

3) 핵심 얼리어답터층 (20~30대)

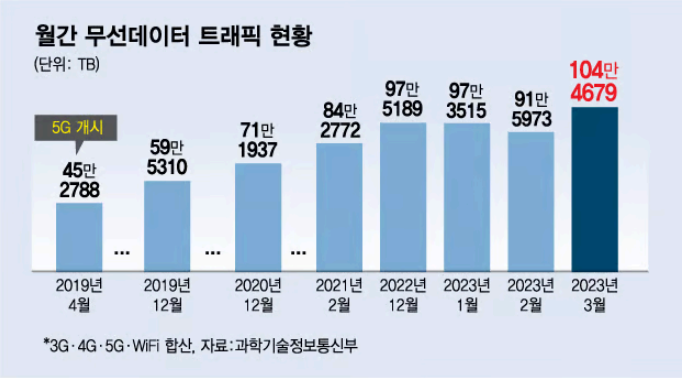
- 중고 거래, 핀테크 서비스 활용률 높은 MZ세대
- 신생 디지털 서비스에 대한 개방적 태도
- 초기 확산 주도 가능, 입소문 전파력 강함

나. 시장 분석

1. 시장 규모 및 성장성

2024년 기준 무선통신 시장은 약 20조 원, 이 중 데이터 충전 시장은 약 2조 원 규모로 추산된다. 1GB당 평균 요금이 9,000원 수준으로, 단기 수요자의 부담이 크다. C2C 데이터 거래 시장의 잠재 규모(TAM)는 약 5,000억 원으로 예측되며, 이는 무제한 요금제 저사용자층, 비공식 거래

수요, 충전 빈도를 반영한 수치다. 또한 MZ세대의 디지털 자산 재분배 및 가치소비 확산과 함께, 유휴 데이터 거래에 대한 수요는 꾸준히 증가할 것으로 전망된다.



[표 1] 출처: 변휘. "무선 트래픽 '월 100만TB' 첫 돌파… '트래픽 부하, 빅테크들 나눠져야'." 머니투데이, 2023년 5월 8일. https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2023050814500577982

2. 국내 서비스 현황

1) 통신 3사의 데이터 선물하기 서비스

국내 통신 3사는 모두 데이터 선물하기 기능을 제공하지만, 대상·조건·방식에 제약이 많아 실질적인 자유로운 개인 간 거래는 어려운 구조다.

- SK텔레콤의 'T끼리 데이터 선물하기'는 500MB 이상 잔여 시, 최소 100MB 단위로만 전송 가능해 이용 조건이 까다롭다.
- KT와 LG유플러스는 본인 또는 가족 간 공유만 허용하며, 타인 간 유통은 구조적으로 불가능하다.

가족구성원 간 데이터 선물·공유 서비스

	자동선물	선물량(자동)	선물량(수동)	선물량(합계)	최소 유지 조건
SK텔레콤	가능	2GB	2GB	4GB	기본 제공량 50% 500MB
KT	불가능	-	2GB*	2GB*	500MB
LG유플러스	가능	2GB	2GB 무제한*	4GB 무제한*	500MB

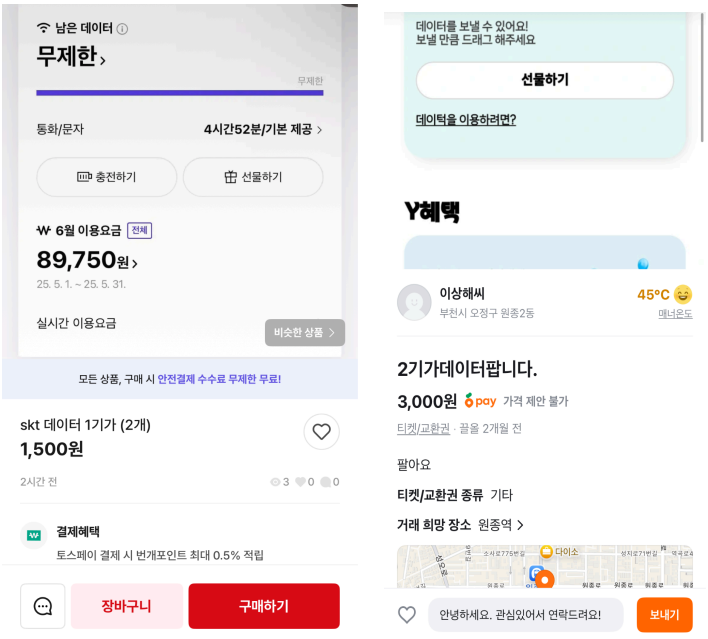
* KT는 데이터박스 형태로 데이터를 공유함. 1인당 최대 공유 가능량은 2GB.
* LGU+ '속도·용량 걱정 없는 데이터 요금제'는 가족간 데이터 선물 제한이 없음.

[표 2] 국내 이통 3사의 데이터 선물 서비스 비교 (출처: 박진형. "가족끼리

나눠쓰자…이통3사, 데이터 선물 살펴보니."매일경제,2018년 5월 8일. https://www.mk.co.kr/news/business/view/2018/05/297102/)

2) C2C 플랫폼을 통한 사설 거래 시도

당근마켓, 번개장터 등 주요 중고거래 플랫폼에는 '데이터 팝니다'와 같은 비공식 거래 게시물이 꾸준히 등장하고 있다. 이는 공식 플랫폼 부재와 높은 충전 비용에 따른 대안적 소비 행태로 볼 수 있으나, 사기 위험·불투명한 구조·소비자 보호 미비 등의 문제로 지속 가능한 거래 방식으로 보기 어렵다.



[그림 1] C2C 플랫폼 내 비공식 데이터 거래 게시물 예시
(왼쪽: 번개장터, 오른쪽: 당근마켓, 2025년 7월 2일 기준)

3. 해외 서비스 현황

일본의 중고거래 플랫폼 메르카리(Mercari)는 요금제 내 유휴 데이터를 C2C 방식으로 거래할 수 있는 기능을 도입했다. 이는 디지털 자산 거래와 통신 서비스를 결합한 사례로 주목받고 있으며, 주요 특징은 다음과 같다.

- 데이터 거래 기능: 사용자는 1GB 단위로 데이터를 등록·판매, 수익은 '메르페이' 잔액으로 적립
- eSIM 기반 요금제: 2GB/20GB 두 가지 플랜으로 구성된 간편 개통형 eSIM 요금제 제공

- MAU 2,000만 명 규모의 사용자 기반을 활용한 빠른 시장 확산 가능성

메르카리는 중고거래와 유휴 데이터 유통을 접목한 선도 사례로, 디지털 자산 중심의 개인 간 통신 거래 모델을 실현한 대표적인 사례입니다. 국내에는 아직 유사한 서비스가 없어, UFO-Fi는 이를 벤치마킹해 C2C 데이터 거래 플랫폼을 구현함으로써 시장 창출과 선점의 기회를 확보할 수 있다.

출처: 이시노 준야. "메르카리 모바일은 높다? 아니면 절약할 수 있을까?" 스마트폰과 돈, 2025년 3월 13일.
https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/column/value/1669848.html

다. 기대 효과

1. 사용자 편익 증대 및 이동통신 시장 비효율 해소

UFO-Fi는 데이터 수요자에게 기존 충전 대비 최대 80% 저렴한 가격에 데이터를 제공하고, 공급자에게는 미사용 데이터를 재화(ZET)로 전환할 수 있는 수익 창출 기회를 제공한다.

또한 요금제 구조로 인한 데이터 낭비를 줄이고, 비공식 거래의 위험을 낮추며, 공식 플랫폼을 통한 투명하고 신뢰 기반의 데이터 유통 구조를 구축한다. 거래 내역과 평판 시스템을 기반으로 한 신뢰성은 사용자 만족도와 재이용률을 높이는 핵심 요소로 작용한다.

2. 플랫폼 수익 및 성장 기반 확보

UFO-Fi는 거래 시 발생하는 충전 수수료와 광고·이벤트 기반의 프로모션 운영을 통해 수익을 창출한다.
또한 거래 데이터 분석, 브랜드 제휴, 커머스 연계 등을 통해 다양한 확장 수익 모델을 확보하고, 장기적인 플랫폼 성장을 도모할 수 있다.

3. ESG 실현 및 사회적 가치 창출

UFO-Fi는 단순한 거래 플랫폼을 넘어, 환경(E), 사회(S), 지배구조(G)를 고려한 **ESG 기반의 사회적 가치 창출**을 지향한다.

- **Environment**: 불필요한 데이터 충전과 전력 낭비를 줄여

디지털 탄소 배출 감소,유휴 데이터 재순환을 통한 자원 효율화 및 친환경 소비 문화 조성

- **Social**: 누구나 참여 가능한 포용적 구조,
  정보 취약 계층 대상 데이터 기부 기능으로 디지털 격차 해소
- **Governance**: 평판 시스템과 신고 제재 등 공정한 거래 환경 구축,
  책임 있는 운영을 통해 신뢰 기반의 디지털 자산 생태계 조성

라. 기술적 타당성

1. 은행 시스템을 모방한 데이터 센터 중앙 집중형 구조

UFO-Fi는 은행의 예치금 시스템을 모티브로, 사용자 데이터를 안전하게 보관·관리하는 중앙 집중형 데이터 센터 구조를 설계한다.

- 실시간 잔고 관리: 사용자별 보유 데이터, 거래 내역, 거래 가능 한도를 실시간 추적하고, 거래 내역을 즉시 반영하는 동기화 시스템 구축
- 네트워크 타입별 시세 분리: 5G, LTE 등 네트워크별로 별도 시세·거래 체계를 운영하여 요금제별 정합성과 공정성 확보
- 통신사 간 호환성 고려: 통신사 요금제 조건에 따라 가능한 거래만 필터링되도록 설계해 사용자 편의성과 기술적 신뢰성 확보

2. 토큰 기반 경제 시스템

UFO-Fi는 **현금성 재화 ZET을 기반**으로 한 폐쇄형 토큰 시스템을 통해 거래 및 보상을 처리한다.

- 단계별 거래 흐름: 계좌 연동 → ZET 충전 → 데이터 거래 → ZET 차감/적립으로 이어지는 직관적이고 안전한 결제 구조 제공
- 재화로서의 유연성: ZET은 거래 중 취소·오류 시 부분 환불이 가능하며, 향후 현금 환전·외부 제휴도 고려된 설계
- 신뢰 기반 보안 체계: Firebase SMS 인증과 2단계 인증, 평판 기반 뱃지 시스템을 통해 악성 거래를 방지하고 신뢰도 확보

3. 통신사 정책 대응형 시스템 설계

UFO-Fi는 통신 3사의 요금제 조건 또는 사용자 인증을 가정한 구조 설계를 통해 정합성을 고려한 거래 환경을 구현한다.

- 데이터 잔여량 및 사용 조건을 기반으로 허위 판매를 사전에 차단
- 5G-LTE 호환성 매트릭스를 통해 사용자 요금제에 맞는 상품만 노출하여 혼선 방지
- 통신사별 정책 조건에 따른 거래 필터링으로 사용자 편의성과 거래 정확도 향상

4. 규정 준수 모니터링

UFO-Fi는 플랫폼 내 거래 활동에 대한 규정 준수 여부를 모니터링한다.

- 사용자별 월간 거래 한도 추적, 정책 초과 시 자동 제한
- 신고 기반 탐지 시스템을 통해 허위 게시물, 사기 거래 등을 감지
- 누적 신고 시 단계별 제재(예: 거래 비활성화 → 계정 제한 → 일시 정지)를 적용해 플랫폼의 신뢰도와 안전성 강화

마. 조직적 타당성

본 팀은 이전 종합 프로젝트에서 최우수상을 수상한 경험을 보유한 백엔드 및 프론트엔드 개발자들로 구성되어 검증된 개발 역량과 팀워크를 갖추고 있다.

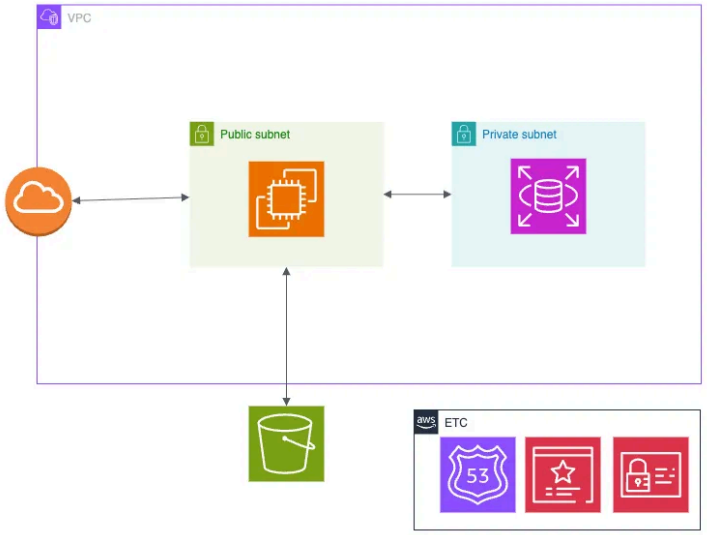
1. 백엔드 개발 역량

· **Spring 및 JPA 기반 실전 프로젝트 경험**: 웹 서비스 개발 및 유지보수 경험을 바탕으로, 안정적이고 확장성 있는 백엔드 시스템을 구현할 수 있다.
· **RESTful API 설계 및 문서화**: REST 아키텍처에 기반한 일관된 API 명세를 설계하고, Swagger 등 문서화 도구를 활용하여 개발자 간 협업과 유지보수 용이성을 확보한 경험이 있다.
· **AWS 등 클라우드 인프라 구축 및 관리 경험**: 개발 환경에서의 서버

	인프라 세팅, 모니터링, 장애 대응 경험이 있으며, 서비스 무중단 배포 등 고가용성 확보에 대한 이해가 있다. · **CI/CD 자동화 파이프라인 구축**: GitHub Actions과 같은 CI/CD 도구를 활용한 자동화된 테스트, 빌드, 배포 환경을 구현해 본 경험이 있다. **2. 프론트엔드 개발 역량** · **React 기반 웹 애플리케이션 개발 경험**: 컴포넌트 기반 구조 설계 및 유지보수 경험이 있다. · **모바일 최적화 UI 구현**: 반응형 UI 구현 및 크로스 브라우징 지원 경험이 있다. · **상태 관리:** Redux 및 Zustand를 활용한 전역 상태 관리 경험이 있다. · **TypeScript 적용 경험**: 정적 타입 검사로 런타임 오류 방지 경험이 있다. · **성능 최적화 경험**: 코드 스플리팅, 번들러 최적화를 통한 성능 개선 경험이 있다. **3. 데이터 활용 역량** · **데이터베이스 설계 및 최적화 경험**: MySQL, PostgreSQL을 활용한 대용량 거래 데이터 처리 및 인덱싱 최적화 경험 보유 · **실시간 데이터 처리 시스템 구축**: Redis를 활용한 캐싱 전략과 실시간 시세 조회, 거래량 집계 시스템 개발 경험 보유 · **API 연동 및 데이터 동기화**: 외부 API 연동을 통한 데이터 수집 및 검증 로직 구현 경험 보유

바. 시스템 아키텍처

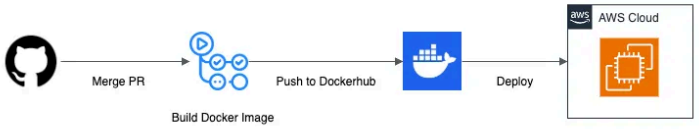
1. System Architecture



2. CI & CD

CI

CD



프로젝트 수행 방향

(개발일정 및 역할분담)

가. 개발 일정

1. 1차 MVP (7월 2일 ~ 7월 16일)

- 7/2~7/3: 프로젝트 초기 세팅
- 7/4~7/5: 회원가입/로그인, 소셜 로그인, JWT, 홈 구조
- 7/6: 공통 컴포넌트 정리, 데이터 정리
- 7/7~7/8: 데이터 판매 등록 페이지
- 7/9~7/12: 결제 프로세스

- 7/13-7/14: 신고 기능, 알림 기능 구현
- 7/15~7/16: 통합 테스트 및 1차 MVP 마무리

2. 2차 MVP (7월 17일 ~ 7월 31일)

- 7/17~7/19: 평판 시스템 추가 (외계 종족 분류, 메달 시스템)
- 7/20~7/22: 인증/결제 고도화 (MFA 및 토큰 시스템 안정화)
- 7/23~7/26: 디자인 및 UX 개선, 알림 종류 추가
- 7/27~7/31: 코드 리팩토링 및 반응형 정비

3. 마무리 단계 (8월 1일 ~ 8월 12일)

- 8/1~8/3: 발표 자료 및 시연 영상 준비
- 8/4~8/6: 트러블 슈팅 정리
- 8/7~8/9: 사용자 피드백 및 A/B 테스트를 통한 개선사항 적용
- 8/10~8/12: 최종 배포 및 성능 최적화

나. 역할 분담

이영주: 총괄 팀장, 프론트엔드 파트장, 전체 UI 구조 설계, 알림 기능, 마이페이지 구현
송현규: 인프라 구성 및 운영, Redis를 이용한 알림 기능, 마이페이지 구현
안민재: CI/CD, AWS 인프라 구성 및 운영, 트러블 슈팅 담당
정민경: FCM을 이용한 알림 기능, 판매/거래/계좌 등록
정지호: 백엔드 파트장, ERD 설계, 구현 코드 리뷰, 소셜 로그인, 상품 게시글 기능 구현
김도건: 계좌 등록 및 설정 화면 구현, 판매/거래 플로우 검증, 요금제 연동 구현
안민지: 전체 UI/UX 설계, 마이페이지 구현, 온보딩 구현, 평판 시스템 구현
진영호: IA 작성, 데이터 판매 등록, 상품 등록 및 정산 기능, 계좌 인증 구현

프로젝트 수행 도구	프로젝트 수행도구 **1. 프론트엔드** ● Next.js ● TypeScript ● Tailwind CSS ● Zustand ● React Query + Axios ● Shadcn/ui ● Storybook ● ESLint + Prettier + Husky **2. 백엔드** ● Java 17 + Spring Boot ● Spring Security & OAuth2.0 & JWT(소셜 로그인) ● Spring Data JPA & Query DSL(DB–ORM) ● MySQL(DB) ● JUnit5 & Mockito & H2(Test Code) ● Jacoco(Test Coverage) ● Redis & FCM(알림 기능) **3. 인프라** ● Docker ● Vercel ● Elasticache ● Github Actions ● AWS EC2 ● AWS S3 ● AWS ACM ● AWS IAM ● AWS VPS ● AWS Route 53 ● AWS RDS

	4. 협업 도구 ● Git + GitHub ● Jira ● Notion ● Google Drive ● Discord ● Swagger UI ● Figma

필수 기능
(주요 구현 기능)
	주요 구현 기능
	
	1. 소셜 로그인/회원 가입
	기능 설명: Authorization Code Grant 방식을 이용한 소셜 로그인
	● Kakao 인증을 통한 Access Token 발급
	● JWT 토큰을 통한 인증
	● Refresh 토큰을 통한 장기적인 세션 탈취 방지
	● 로그아웃
	
	비고 : OAuth2 인증 후 JWT 자체 발급 방식 채택. Refresh Token을 통한 토큰 탈취 장기 사용 방지, 만료 및 로그아웃 시점에 안전하게 폐기 처리
	
	2. 무선 데이터 상품 게시글 등록
	기능 설명: 데이터 판매 가능량에 따른 데이터 판매 상품 등록 기능
	● 계좌 등록 완료 사용자만 게시물 생성 가능
	● 게시물 생성 시 입력 항목
	  ○ 판매 제목 (15자 이내, 금칙어 필터링)
	  ○ 판매 용량 (1~5GB, 1GB 단위)
	  ○ 판매 가격 (ZET 단위, 1GB 단위 거래)
	  ○ 통신사 (SKT, KT, LG U+)
	● 판매 시점에 판매 가능량에서 해당 용량 차감
	● “잔여 용량 = 전체 보유량 - 판매 중인 총량” 으로 계산

- 계좌 미등록 시 게시글 생성 차단

비고 : "2-4 ~ 2-5" MySQL 격리수준과 MVCC에서 발생할 수 있는 이상현상(Lost Update)를 방지

3. 무선 데이터 상품 거래

기능 설명: 소비자는 판매글을 통해 데이터 거래 가능

- 동일 통신사만 데이터 구매 가능
- 5G는 5G, LTE 데이터 구매 가능
- LTE는 LTE 데이터로만 구매 제한
- 개인 정보 기입 사용자 대상 거래 버튼 활성화
- 계좌 정보 미 기입 사용자 거래 시, 계좌 등록 우선 진행
- 거래 완료 즉시 재화(ZET) 차감

비고 : 무선 데이터 상품 거래 시 비관락을 통해 동시성 문제를 해결하고, 예상치 못한 예외 발생 시 슬랙 알림을 통한 운영자 실시간 대응 설계

4. 재화 서비스

기능 설명: "ZET"과 "원" 교환 서비스

- 1 ZET 당 10원의 재화 시세
- 구매
  - 구매 시 패키지 구매 가능으로, 고액 충전 유도
  - 인증 비밀번호 6자리 입력으로 ZET 충전 가능
- 환불
  - 데이터 판매 ZET 수익을 현금으로 교환
- 인증 비밀 번호를 통한 ZET 교환

비고 : ZET 교환 시 수수료 정책에 의한 비즈니스 모델 고려

5. 사용자 알림

기능 설명: FCM을 이용한 알림 서비스

- 거래 완료 트랜잭션 이후, 스프링 이벤트 핸들러를 이용한 알림

	● 관심 조건 적합 판매글 등록 이후, 스프링 이벤트 핸들러를 이용한 알림 신고글 누적 3회로 인한 계정 제재 이후, 스프링 이벤트 핸들러를 이용한 알림 ● FCM을 이용한 브라우저 Push 방식 알림 *비고 : 'FCM', 'Redis Pub/Sub, SSE' 방식을 비교 검토 후 UX 개선을 위해 버전 별 제공 고려* **6. 부적합 컨텐츠 신고** 기능 설명: 부적합 컨텐츠(비속어/홍보·도배 글/기타) 등록 시 소비자들은 신고 가능 ● 신고 3회 누적된 상품은 즉시 비활성화 처리 ● 비활성화 처리 상품 3회 누적 시 사용자 비활성화 ● 악의를 가진 사용자 신고 방지를 위해, 관리자의 비활성화 해제 기능 *비고: 신고자의 IP 및 사용자 정보를 활용하여 동일 신고자의 반복 신고를 방지하며, 악의적 신고 행위에 대해 제어 가능한 설계*
포함 기술	**포함기술** **1. Next.js** ● **용도**: React 기반 프론트엔드 프레임워크 ● **채택 이유** 1. C2C 플랫폼 특성상 검색 엔진 최적화를 위한 SSR 지원 필요 2. 초기 로딩 속도 개선 및 메타데이터 설정을 통한 소셜 공유 최적화 3. 상품 상세 페이지는 SSR, 마이페이지는 CSR로 구분 적용 가능한 유연한 렌더링 전략 4. TypeScript 기본 지원으로 개발 생산성 향상 **2. Storybook** ● **용도**: 컴포넌트 UI 테스팅 및 문서화 도구

	● **채택 이유** 1. 실제 페이지와 독립적으로 UI 컴포넌트 개발 및 테스트 가능 2. 일관된 UI/UX 가이드라인 제공 및 디자인 시스템 구축 용이 3. 컴포넌트 명세 공유 및 시각적 회귀 테스트 지원 4. props, 사용 예시 등의 자동 문서화를 통한 개발 생산성 향상 **3. Jacoco** ● **용도**: Java 애플리케이션의 테스트 커버리지 측정 도구 ● **채택 이유** 1. IDE에 종속되지 않고 독립 실행이 가능하여 유연한 적용 2. Java 8 이상, JUnit 5 환경에서 안정적인 작동 보장 3. Gradle 및 CI/CD 도구와의 연동이 용이 4. JVM 바이트코드 계측 방식으로 성능에 미치는 영향 최소화 **4. Redis** ● **용도**: 인메모리 기반의 초고속 데이터 저장소 ● **채택 이유** 1. Pub/Sub 구조를 활용한 실시간 알림 전송 기능 구현 2. 인메모리 기반 구조로 빠른 응답 속도 제공 3. 대규모 사용자 대상 알림 처리에 적합한 성능 4. TTL 기능을 통한 알림 메시지 수명 관리 용이

■ WBS는 구글드라이브에 업로드(필수아님)