

metacode_study_project

메타코드 스터디 실습프로젝트

프로젝트 개요: Pokémon Battle Simulation Chatbot

제작자: 김진성

1. 한줄 소개

포켓몬 배틀 지식 중 정답이 고정된 영역 (타입 상성 등) 은 룰 엔진으로 100% 결정하고, 설명·요약·맥락 보강은 **RAG 기반 LLM** 이 담당하는 하이브리드 Pokémon 배틀 챗봇 & 시뮬레이션 시스템.

거기에 나아가 구현된 AI 시스템을 활용하여 게임이라는 주제에 부합하도록 포켓몬 게임 시뮬레이션을 구현하여 멀티플레이 웹 게임 서버를 러프하게 구현.

2. 목표

- LLM 이 자주 틀리는 결정적 문제 영역 (타입 상성, 배율 계산 등) 을 코드 기반 룰 엔진으로 통제하여 환각을 원천 차단한다.
- 공개 데이터셋 (Kaggle) 을 활용해 데이터 수집 비용 없이 실전 RAG 파이프라인을 구현한다.
- 단순 챗봇이 아닌, 실시간 상호작용이 가능한 게임 형태의 AI 웹 서비스를 구현한다.

3. 핵심 기능 (MVP)

- (1) 사용자 입력 질문에 따라 포켓몬에 대한 정보를 RAG 를 통해 검색 후 LLM 으로 답변을 생성하여 리턴
- (2) 룰 엔진 기반 타입 상성 Q&A

- 배율/유불리는 LLM 이 아닌 룰 엔진이 단독으로 계산

- LLM 은 계산 결과를 설명하는 역할만 수행
예)
 - "이상해씨 상대로 유리한 타입 알려줘"
 - "불꽃 타입이 강한/약한 타입은?"
 - "물/땅 복합 타입 상대로 전기 기술이 몇 배?"
 - → 룰 엔진이 배율 계산을 확정하고, LLM 은 결과 해설만 담당

- Why Rule Engine + RAG?

- - LLM 은 타입 상성처럼 정답이 고정된 문제에서 자주 오류를 발생
- - 본 프로젝트는 해당 영역을 룰 엔진으로 분리하여
- - 계산은 deterministic
- - 설명은 generative 한 구조로 설계

- (3) 멀티플레이어 웹 게임 플레이가 가능한 웹 소프트웨어
두명까지 참여 가능한 방에 입장 후, 싱글플레이 선택 혹은 상대방 입장시 사용할 포켓몬을 채팅으로 입력
입력이 완료되면 선택한 포켓몬의 상성을 계산한 후 결과를 채팅으로 반환하는 LLM 활용 텍스트 기반 시
뮬레이션 게임

4. 확장 가능성

데이터셋 확장으로 더 많은 종류의 포켓몬을 추가 등록하거나, 소지도구 또는 특성까지 포함하여 상성을 계산
한다면 더욱 실제와 비슷하게 시뮬레이션 제공 가능
배틀 내용 및 결과를 프롬프트에 입력하여 이미지 혹은 비디오 생성 AI 로 시각적 결과를 제공

5. 데이터 소스

The Complete Pokédex Dataset by Cristobal Mitchell

→ <https://www.kaggle.com/datasets/cristobalmitchell/pokedex>

Pokemon Pokedex with Stats by Kumar Arnav

→ <https://www.kaggle.com/datasets/arnavvvv/pokemon-pokedex>

- 1 세대 포켓몬 대상으로 사용할 데이터만 추출하여 정제 후 상성 분석/정량 계산용으로 사용

벡터 DB 인덱싱 대상:

- 1 세대 포켓몬의 이름, 타입, 종족값

6. 시스템 아키텍처

챗봇 파이프라인

1. Streamlit 인터페이스로 사용자 질문 입력
2. KeyBERT로 포켓몬/타입 관련 키워드 추출
3. 추출 키워드 기반 RAG 검색 (FAISS)
4. 질문 유형 판별
 - 정보 질문 → RAG + LLM
 - 룰 질문 → Rule Engine 단독 계산
5. 룰 엔진 결과 (structured output) 생성
6. RAG 근거 + 룰 엔진 결과를 포함한 LLM 프롬프트 생성
7. LLM을 통한 자연어 답변 생성 (한글/영문 자동 대응)

게임 파이프라인

1. 웹소켓을 통한 실시간 서버 정보 수신
2. 방 입장, 싱글플레이 버튼 클릭 혹은 상대 플레이어 입장시 자동으로 시작
3. 플레이어당 3개의 목숨, 채팅으로 사용할 포켓몬 입력
4. 두 플레이어 입력 완료시 RAG로 포켓몬 관련 내용 조회
5. 룰 엔진으로 선택 포켓몬 간의 상성 계산
6. 결정값에 따른 LLM 프롬프트 생성
7. LLM을 통한 답변 문장 생성 (입력언어에 따라 한글, 영문 답변)
8. 승패에 따라 목숨 차감, 다음 라운드 진행
9. 목숨이 전부 차감된 플레이어는 패배처리

※ 게임 로직의 승패 판단은 룰 엔진이 담당하며,
LLM은 매 라운드 결과를 해설자 역할로 자연어 설명한다.

7. 기술 스택

Python, FastAPI, Langchain, KeyBert, WebSocket

Vector DB: FAISS

Embedding: all-MiniLM-L6-v2

8. 평가 방법

- 룰 질문: 배율/유불리 계산은 코드로 확정 → 정답 정확도 100%
- LLM 답변: 근거 (EVIDENCE) 기반 프롬프트 강제 → 환각 발생률 0% 목표

9. 데모 화면

Deploy ⋮

포켓몬 배틀 시뮬레이션 챗봇

포켓몬 상성 분석(자속 기준, 양방향)

이상해꽃 → 리자몽

자속 타입 선택: poison

타입 배율: 1.00x

자속(STAB): 1.5x

최종 배율: 1.50x

레이블(타입상성): 보통(1배)

리자몽 → 이상해꽃

자속 타입 선택: fire

타입 배율: 2.00x

자속(STAB): 1.5x

최종 배율: 3.00x

레이블(타입상성): 유리(2배)



리자몽 vs 이상해꽃 누가 이기나



이상해꽃과 리자몽의 배틀에서 리자몽이 유리한 상황입니다. 이상해꽃은 풀/독 타입으로, 리자몽의 불 타입 공격에 대해 2배의 피해를 받습니다. 반면, 이상해꽃의 독 타입 공격은 리자몽에게 보통 피해를 주며, 리자몽은 불 타입 공격으로 이상해꽃에게 3배의 피해를 줄 수 있습니다. 따라서 리자몽이 이길 가능성이 높습니다. 데이터에 따르면 리자몽의 스탯도 이상해꽃보다 높아, 전반적으로 리자몽이 우세한 상황입니다.

예) 리자몽이 이상해꽃 상대로 불꽃 기술 쓰면 어때? / 피카츄 vs 꼬부기 전기



포켓몬 배틀 시뮬레이션 챗봇

💬 리자몽 vs 이상해꽃 누가 이기나

🤖 이상해꽃과 리자몽의 배들에서 리자몽이 유리한 상황입니다. 이상해꽃은 풀/독 타입으로, 리자몽의 불 타입 공격에 대해 2배의 피해를 받습니다. 반면, 이상해꽃의 독 타입 공격은 리자몽에게 보통 피해를 주며, 리자몽은 불 타입 공격으로 이상해꽃에게 3배의 피해를 줄 수 있습니다. 따라서 리자몽이 이길 가능성이 높습니다. 데이터에 따르면 리자몽의 스탯도 이상해꽃보다 높아, 전반적으로 리자몽이 우세한 상황입니다.

💬 불타입에 강한 타입이 뭐야?

🤖 불타입에 강한 타입은 물, 바위, 땅 타입입니다. 이 타입들은 불타입 공격에 대해 2배의 피해를 주며, 불타입 Pokémon이 이들 타입의 Pokémon과 배틀할 때 불리한 상황이 됩니다. 반면, 불타입은 얼음, 벌레, 강철, 풀 타입에 대해 2배의 피해를 주는 유리한 타입입니다. 하지만 불타입 공격은 드래곤, 물, 바위 타입에 대해서는 반감(0.5배)의 피해를 주므로, 이 점도 고려해야 합니다. 따라서 불타입 Pokémon과의 배틀에서 강한 타입은 물, 바위, 땅 타입이라고 할 수 있습니다.

💬 피카츄가 뭐야?

🤖 피카츄는 전기 타입의 포켓몬으로, 포켓몬 번호는 #25입니다. 총 스탯은 320으로, HP는 35, 공격력(Atk)은 55, 방어력(Def)은 40, 특수 공격력(SpA)은 50, 특수 방어력(SpD)은 50, 속도(Spe)는 90입니다. 피카츄는 강력한 전기를 생성할 수 있으며, 몸에 있는 주머니는 부드럽고 늘어나는 특성을 가지고 있습니다. 피카츄는 땅 타입 공격에 대해 2배의 피해를 받지만, 전기 타입 공격에 대해서는 반감(0.5배)의 피해를 받습니다. 이로 인해 피카츄는 빠른 속도로 상대를 제압할 수 있는 능력을 가지고 있습니다.

예) 리자몽이 이상해꽃 상대로 불꽃 기술 쓰면 어때? / 피카츄 vs 꼬부기 전기



> 챗봇 데모 화면 2

포켓몬 배틀 시뮬레이션 (방/웹소켓 + 서버 AI)

방 목록

닉네임

player

방 1

0/2

대기중

입장

방 2

0/2

대기중

입장

방 3

0/2

대기중

입장

> 게임 데모 화면 1 로비

포켓몬 배틀 시뮬레이션 (방/웹소켓 + 서버 AI)

방 1

● WS: connected

[나가기](#)

❤️ 목숨

▪ player: ❤️ ❤️ ❤️ (3/3)

상대방 입장 대기 중 (2명 되면 시작)

[싱글플레이 시작 \(AI 상대\)](#)

[system] player 입장

포켓몬 선택 단계입니다. 사용할 포켓몬 이름을 입력해주세요.

포켓몬 이름

[선택](#)

> 게임 데모 화면 2 입장

포켓몬 배틀 시뮬레이션 (방/웹소켓 + 서버 AI)

방 1

🟢 WS: connected

[나가기](#)

💡 싱글플레이: AI 상대 활성화중

❤️ 목숨

- player : ❤️ ❤️ ❤️ (3/3)
- AI : ❤️ ❤️ ❤️ (3/3)

나의 턴

[system] 싱글플레이 시작!

포켓몬 선택 단계입니다. 사용할 포켓몬 이름을 입력해주세요.

포켓몬 이름

리자몽

Press Enter to submit form

[선택](#)

> 게임 데모 화면 3 게임 시작

포켓몬 배틀 시뮬레이션 (방/웹소켓 + 서버 AI)

방 1

● WS: connected

[나가기](#)

▶ 싱글플레이: AI 상대 활성화중

❤️ 목숨

- player : ❤️ ❤️ 🖤 (2/3)
- AI : ❤️ ❤️ ❤️ (3/3)

나의 턴

[system] 싱글플레이 시작!

[system] player 선택 완료!

[system] AI 선택 완료!

[system] 선택 완료! player: 리자몽 / AI: 암나이트

[assistant] 승자: AI

해설: 리자몽은 불꽃/비행 타입으로, 암나이트에게 공격할 때 비행 타입의 기술이 0.75배의 피해를 줍니다. 이로 인해 리자몽의 공격은 불리하여 score는 0.8입니다. 반면, 암나이트는 바위/물 타입으로 리자몽에게 공격할 때 바위 타입의 기술이 6.00배의 피해를 줍니다. 이는 매우 유리한 상황으로, score는 6.0입니다. 따라서, 암나이트가 리자몽에게 유리한 타입 배율을 가지고 있어 승리하게 되었습니다.

[system] 라운드 종료! 다음 라운드 포켓몬 다시 선택!

포켓몬 선택 단계입니다. 사용할 포켓몬 이름을 입력해주세요.

포켓몬 이름

[선택](#)

> 게임 데모 화면 4 전투 결과