

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, 배울 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

- 배울/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 배울 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 시뮬레이션 게임

4. 확장 가능성

데이터셋 확장으로 더 많은 종류의 포켓몬을 추가 등록하거나, 소지도구 또는 특성까지 포함하여 상성을 계산한다면 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/arnavvvvv/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. KeyBERT 로 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. LLM 을 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 3 개의 목숨, 채팅으로 사용할 포켓몬 입력
4. 두 플레이어 입력 완료시 RAG 로 포켓몬 관련 내용 조회
5. 룰 엔진으로 선택 포켓몬 간의 상성 계산
6. 결정값에 따른 LLM 프롬프트 생성
7. LLM 을 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,
LLM 은 매 라운드 결과를 **해설자 역할**로 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

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 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.

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, 볼에 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