LLMフ性 AI 캐릭터와의 대화하는 게임

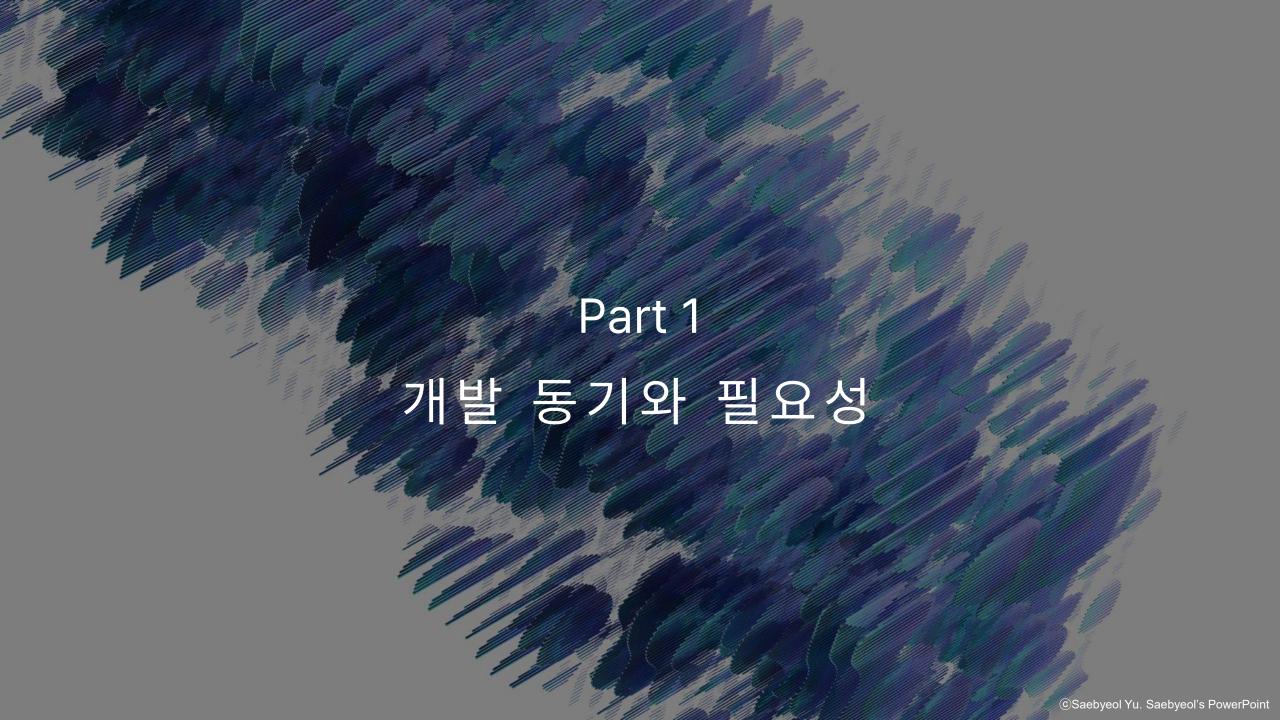
컴퓨터과학부 최명재 이세영 신지호

Table of contents

1 개발 동기와 필요성

2 기억 시스템 구축

3 프롬프트 엔지니어링



QUESTION. 왜 게임에서 대화하는 AI 캐릭터가 필요할까?

- ChatGPT, Character.AI 등의 기존 챗 서비스
- ChatGPT는 단순 챗 서비스로서 캐릭터성을 보유하고 있지 않다.
- 특정 캐릭터로 롤 플레이를 맡기거나 커스텀 챗 서비스를 사용할 경우, 원작의 플랫폼을 벗어나야 한다. ex) 애니메이션, 게임 => 채팅 웹사이트
- 게임 안에서의 AI 캐릭터
- 게임 캐릭터는 고유한 스토리가 있고, 유저는 길게는 몇 십 시간까지 캐릭터와 함께 스 토리를 진행한다. 이를 통해 게임 캐릭터와의 애정과 유대감이 형성된다.
- 게임 내부에 캐릭터가 존재하고 있기 때문에, 플랫폼을 변경하지 않아도 바로 캐릭터
 와 대화할 수 있다. 이로써 유저는 게임에 더 깊게 몰입한다.

게임에 AI 캐릭터를 도입 시 긍정적 영향 기대

- ⇒ 캐릭터에 대한 높은 애정도와 유대감을 형성하여 게임 자체에 대한 홍보 효과를 얻을 수 있다.
 - ⇒ 다양한 캐릭터에 적용하여 풍부한 게임 경험 제공
 - ⇒ 깊은 몰입을 통해 게임 이탈을 줄일 수 있다.

QUESTION. 왜 기억 시스템을 사용해야 할까?

• ChatGPT의 기존 API 서비스 사용

- 답변을 생성할 때마다 게임 세계관, 지난 줄거리 등 방대한 서류를 넘겨줘야 한다.
- 한꺼번에 넘겨줄 수 있는 문서의 분량에 제한이 있다.
- API 호출 시 높은 토큰 사용량으로 높은 비용이 청구된다.

• History 기능 사용

- 매번 New Chat을 하지 않고 대화를 쌓아갈 수 있지만, History가 저장할 수 있는 대화의 양에도 한계가 있다.
- 결국 History에 저장된 정보들을 별도로 저장하고 관리해야 한다.

기억 시스템 도입 시 효율성 증대

- ⇒ 매번 청구되는 높은 API 호출 비용을 줄일 수 있다.
 - ⇒ 효과적으로 과거 대화 정보를 관리할 수 있다.



기억 시스템 구축

기억 시스템 구축의 장점

1

AI 캐릭터의 기초 기억 (게임에 대한 이해, 자기 자신의 배경 기억)을 저장할 수있다.

2

단순히 AI 캐릭터가 기억을 가지는 것이 아닌 Reflect 를 통한 추론 과정으로 높은 수준의 기억을 가진다. Retrieve 효율이 좋다. 3

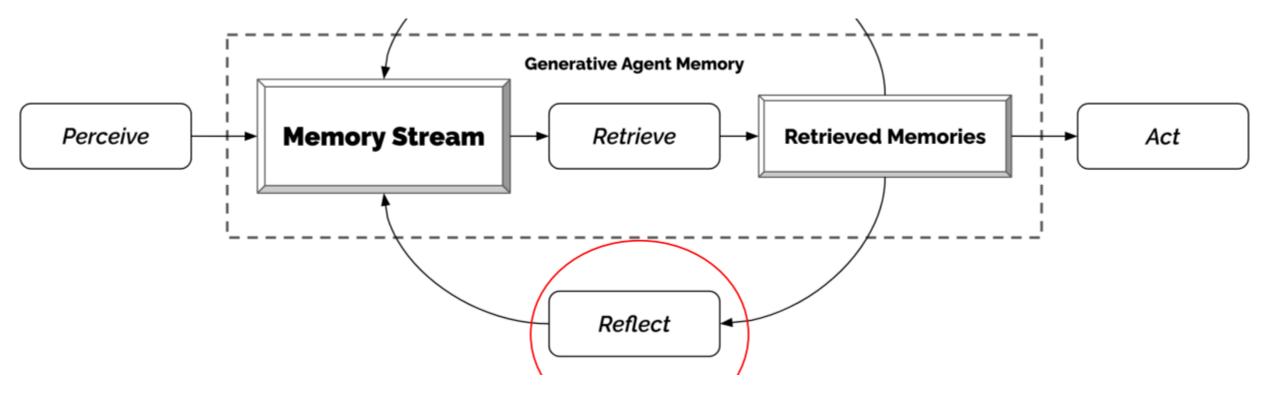
ChatGPT에서 대화 기록을 영구적으로 저장할 수 없지만 본 시스템은 가능하다.

4

ChatGPT에는 최대 토큰 수 제한(600,000)개 제한 이 있지만 본 시스템은 이론 상 무제한이다. 5

ChatGPT에는 토큰 당 요 금이 발생하며, 비용 문제 가 있기 때문에 기억을 선별 하여 대화에 사용하는 본 시 스템은 요금이 작게 발생한 다.

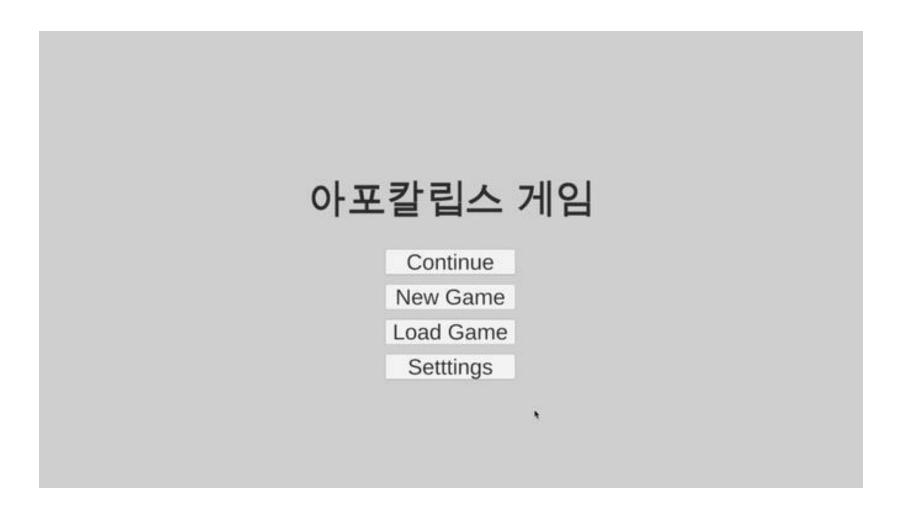
참고 아키텍쳐



- 1. Memory Stream에 AI 캐릭터의 기억을 추가한다
- 2. 답변을 생성할 상황이 발생하면 Memory Stream에서 기억을 Retrieve 한다.
- 3. Retrieved된 기억을 바탕으로 AI 캐릭터의 답변을 생성한다.
- 4. 1,2,3을 반복하고, 이벤트 상황 종료시 Reflect 과정을 통해 기억을 재구성하여 저장한다.

1. 게임 시작 (perceive)

게임을 시작한다.



2. 이벤트 스토리 진행 (memory add)

사용자와 AI 가 대화하는 상황.



3. 사용자 답변 입력

사용자가 답변을 직접 입력한다.





4. AI 캐릭터 답변 생성 (Retrieve)

LLM 모델을 이용하여 AI가 생성한 답변을 보여준다.

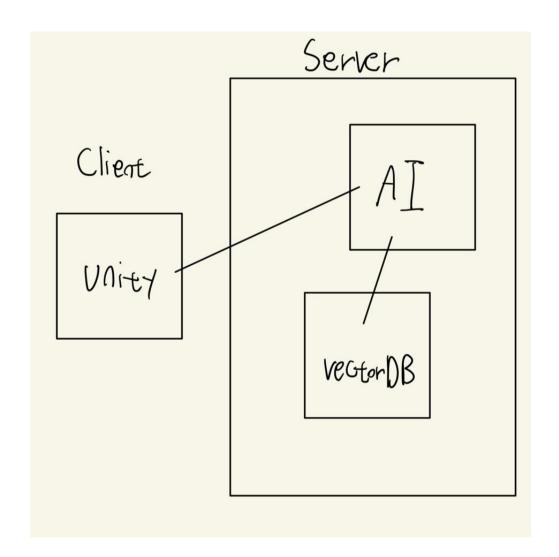


5. AI 캐릭터 기억 재구성 (reflect)

이벤트 상황이 끝나면 AI 캐릭터의 기억을 reflect 한다.



전체 아키텍쳐



1. Client

⇒ Unity 엔진으로 시스템에서 메인이 되는 게임 엔진이다.

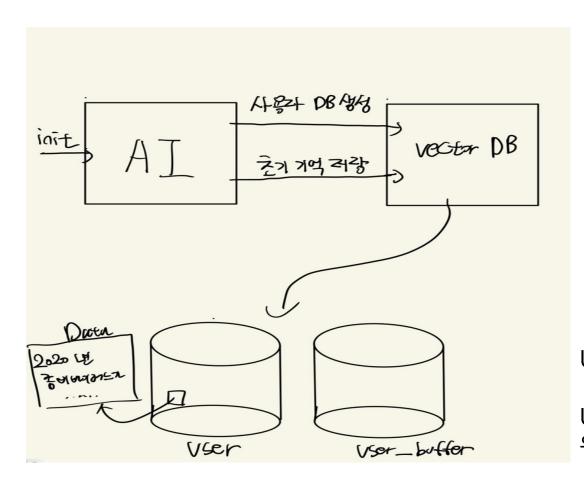
2. Al Server

⇒ Client와 요청을 주고 받는 서버이다.

3. Vector DB Server

=>Al Server에서 전달 받은 대사, 상황 등의 데이터를 관리한다.

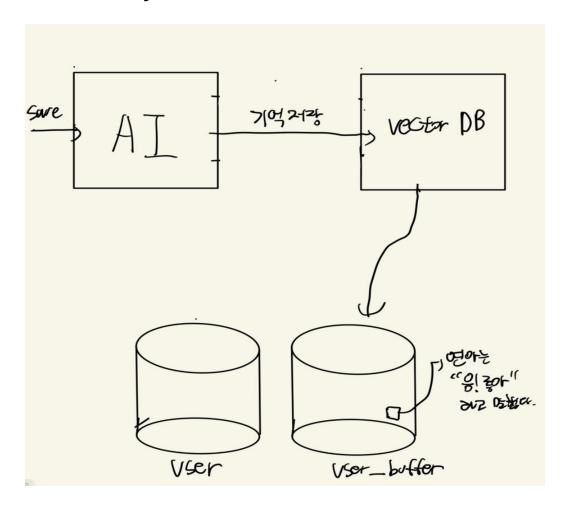
1. memory/init : 게임을 시작할 때 사용자의 기억 DB를 생성하고 초기 기억을 설정한다.



- 1. Client에게 init 요청을 받는다.
- 2. Al Sever는 DB Server에게 사용자 DB 생성과 초기 기억 저장을 요청한다.
- 3. DB Server는 User 와 User_buffer 데이터베 이스를 생성하고 초기 기억을 추가한다.

User: 메인 기억 시스템

User_buffer: 이벤트 상황에서 이전 상황을 가져오기 위한 임시 기억 저장소이다. 2. memory/save : 게임을 진행할 때 대사 혹은 상황을 기억 시스템에 저장한다.



- 1. Client에게 save 요청을 받는다.
- 2. Al Sever는 DB 서버에게 기억 저장을 요청한다.
- 3. DB Server는 기억 데이터를 데이터베이스에 저 장한다.

기억 시스템 구축

Example) 연아가 지성에게 "너의 취미는 뭐야? 라고 말한 상황이다.

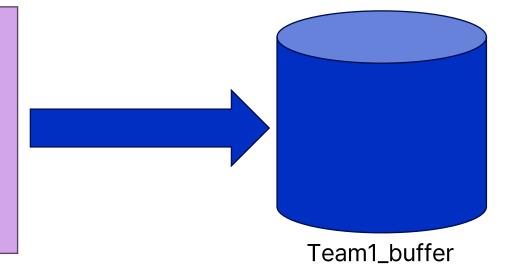
"userId": "Team1"

"observation" : "나는 지성에게 "너의 취

미는 뭐야?" 라고 말했다."

"isEventScene": true

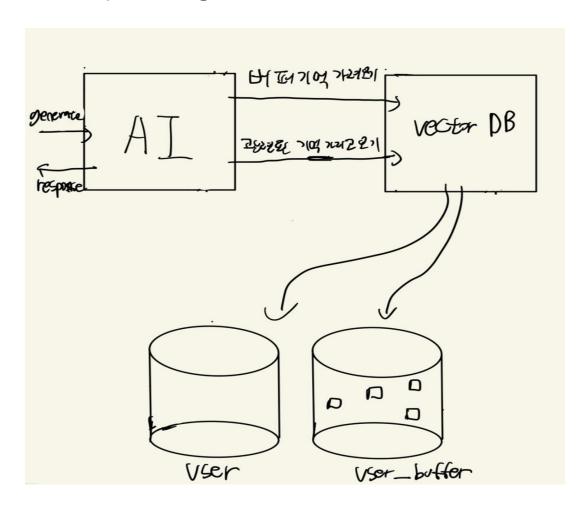
"reasonIds": "null"



※ 참고

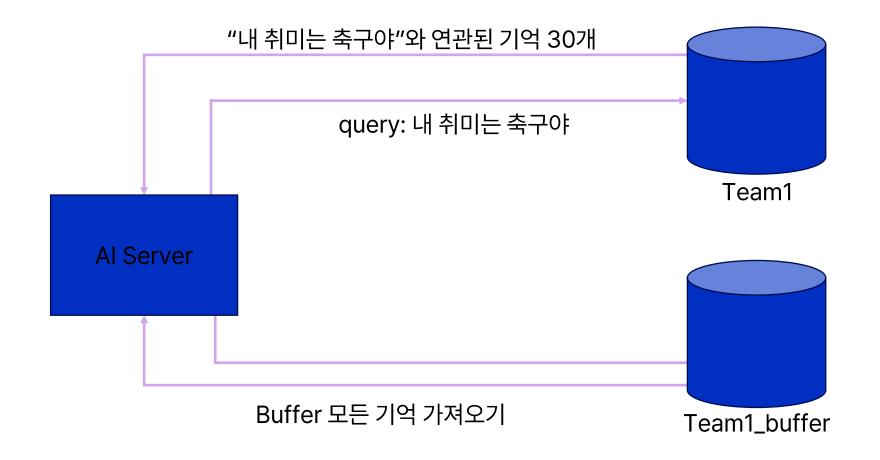
isEventScene : 이벤트 상황인지 알려주는 속성

reasonIds : reflection 된 문장의 근거 문장 번호를 저장한다. (reflection 된 문장이 아니라면 null 이다.) 3. response/generate : 사용자의 대답에 대한 AI 캐릭터의 답변을 생성한다.



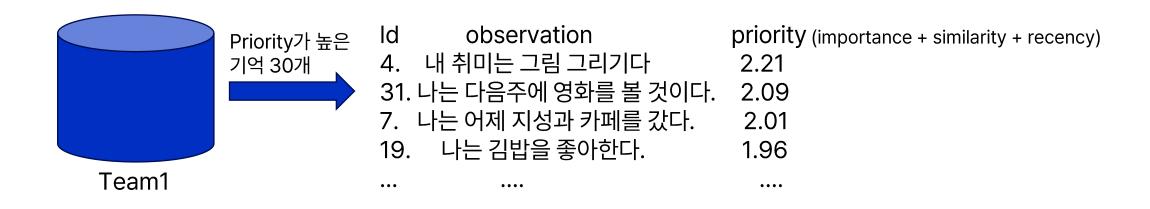
- 1. Client에게 generate 요청을 받는다.
- 2. Al Sever는 질문 생성에 필요한 buffer 기억을 모두 가져오고, 또한 메인 기억 중 관련된 기억 30개를 가지고 온다.
- 3. 가져온 정보와 프롬프트 엔지니어링을 이용해 적절한 답변을 생성한다.
- 4. Client에게 생성된 답변을 반환한다.

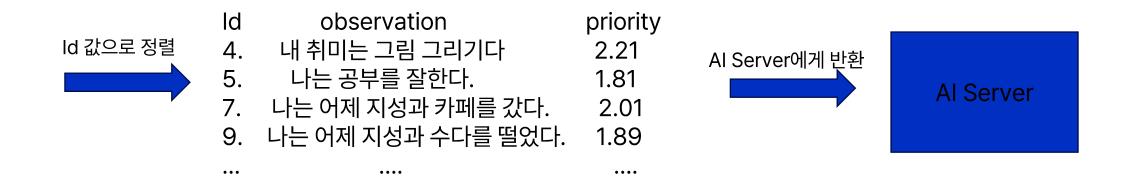
Example) 사용자가 "내 취미는 축구야" 라고 입력한 상황이다.



기억 시스템 구축

Example) 사용자가 "내 취미는 축구야" 라고 입력한 상황이다.





기억 시스템 구축

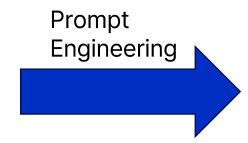
Example) 사용자가 "내 취미는 축구야" 라고 입력한 상황이다.

가져온 기억

- 1. 내 취미는 그림 그리기다
- 2. 나는 공부를 잘한다.
- 3. 나는 어제 지성과 카페를 갔다.
- 4. 나는 어제 지성과 수다를 떨었다.
- 5.

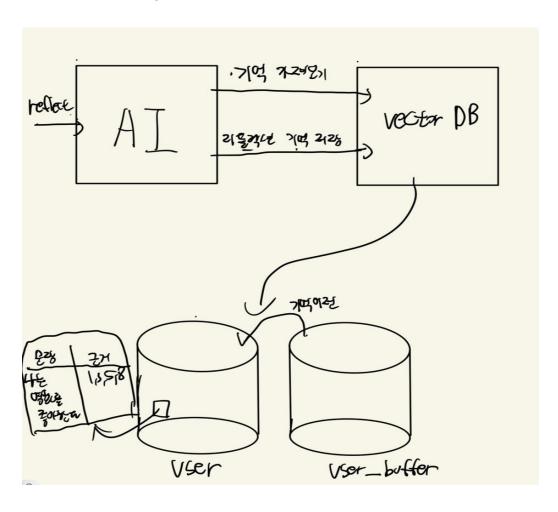
Buffer 기억

- 1. 나는 지성에게 "여기 연못 예쁘지 않아?" 라고 물었다.
- 2. 지성은 나에게 "응 예쁘네" 라고 말했다.
- 3. 나는 지성에게 "갑자기 궁금해졌는데 너의 취미는 뭐야?" 라고 물었다.



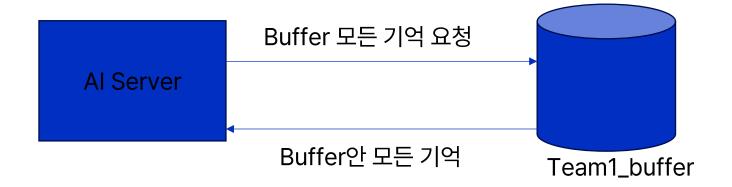
연아: "내 취미는 그림 그리기야, 그리고 가끔 카페도 가고 수다 떠는 것도 좋아해!"

4. memory/reflect: 이벤트 상황이 끝나면 reflect를 진행한다.

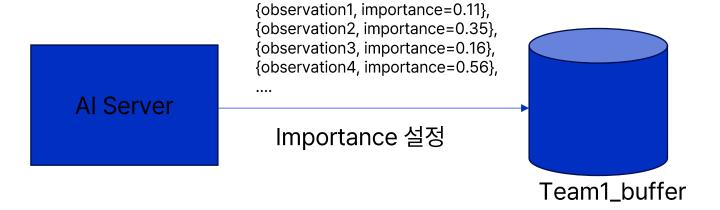


- 1. Client에게 reflect 요청을 받는다.
- 2. Al Sever는 buffer 기억을 가져와 해당 기억의 중요도인 importance를 설정한다.
- 3. LLM 모델을 이용해 insights 를 도출하고, 근거 가 되는 문장을 reasonlds에 기록한다.
- 4. buffer 메모리에 insights로 도출된 문장을 추가 한다.
- 5. 모든 buffer 기억을 메인 기억 시스템으로 옮긴다.

Example) 이벤트 상황이 모두 끝난 상황이다.



Example) 이벤트 상황이 모두 끝난 상황이다.

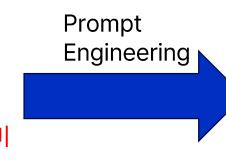


기억 시스템 구축

Example) 이벤트 상황이 모두 끝난 상황이다.

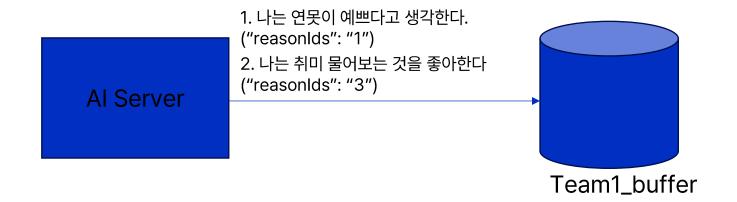
Buffer 기억

- 1. 나는 지성에게 "여기 <mark>연못 예쁘지 않아?"</mark> 라고 물었다.
- 2. 지성은 나에게 "응 예쁘네" 라고 말했다.
- 3. 나는 지성에게 "갑자기 궁금해졌는데 <mark>너의 취미 는 뭐야?"</mark> 라고 물었다.



Insights

- 1. 나는 <mark>연못이 예쁘다</mark>고 생각한다. (by 1)
- 2. 나는 <mark>취미 물어보는 것을</mark> 좋아한다 (by 3)

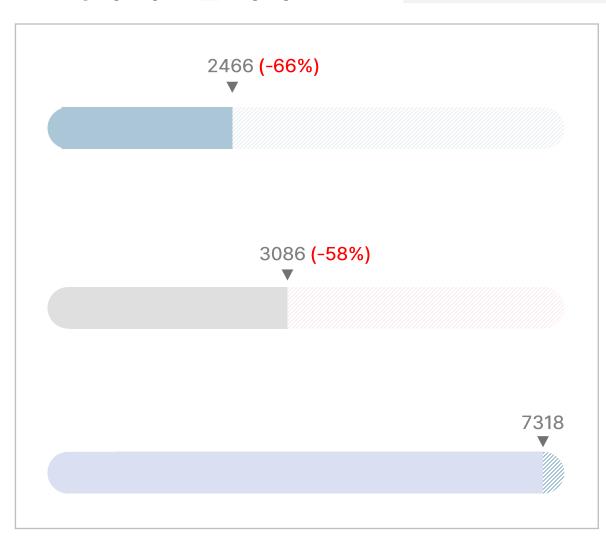


Example) 이벤트 상황이 모두 끝난 상황이다.



앞서 플레이어와캠핑장에서 고구마를 먹었던 상황이 있었고 약 100개 문장이 존재 "내가캠핑장에서 좋아했던 음식이 뭐였는지 기억 하니?" 질의 후 각 모델 (A,B,C) 별로 사용된 토큰 수와 답변 결과

기억 시스템 의의



A

본기억시스템을적용한버전

결과:응,고구마였지!고구마를 구워 먹으면서 불멍도하고, 고소한 냄새에 기분까지 좋아졌던 기억이 나.

В

본기억시스템 없이 ChatGPT 프롬프트에 모든 내용을 넣고질의

결과:음...고구마구워 먹었던 거? 그때 정말 따뜻하고 맛있었지.고구마굽는 동안이야기나누던 게기억에 남아.

C

본기억시스템 없이 파일에 기억을 저장하고 ChatGPT 자체 Retrieval 기능사용

결과 : "당연히 기억하지! 고구마 구워 먹던 그 시간이 정말 행복했어. 다음 캠핑에도 꼭 고구마를 챙겨 가자.



프롬프트 엔지니어링의 장점

1

AI 캐릭터의 기억을 바탕으로 답변을 생성할 때 답변품질을 높이기 위해 필요하다. (ex. 맥락에 맞는 대답)

2

게임이라는 특성을 고려할 때 가만히 대답하는 AI보단 공감하고 자신의 경험을 이 야기하고 질문을 던지는 성격이 필요하다.

3

End-to-End 서비스 제공을 위한 AI 캐릭터 성격, 기본 기억 등을 설정하는 가이드라인이 필요하다.

프롬프트 엔지니어링 – Generate

메인 메모리에서 가져온 기억

기억과 대화 기록을 통합하여 답변 생성 명령 엔지니어링이 필요한 부분

연아의 기억 : {문장}

이전 대화기록 : {문장}

Instruct: ~

임시 버퍼의 기억

프롬프트 엔지니어링 – Generate

<연아의 기억> index text priority 23 오늘 한국에 입국했다. 인천공항으로 입국하여 지하철과 버스를 타고 방을 예약한 서울로 이동하고 지성을 만났다.

••

<이전 대화내용>

연아와 나는 일주일 동안 계획했던 캠핑을 떠나기 위해 아침 일찍 집을 나섰다.

지성이 이제 출발하자! 준비 다 했지?라고 말했다.

나는 응, 준비 다 됐어! 빨리 가자구!라고 말했다.

• •

Instruct : 너는 지금 지성과 대화 중이고, 지성이 말한 마지막 대사와 대화 맥락을 고려하여 적절한 답변을 말해야 한다.

<이전 대화내용>에는 지금까지 지성과 나눈 대화와 상황이 순서대로 기록되어 있다.

답변을 할 때 <이전 대화내용>에 있는 지성의 마지막 대사를 반복하지 않는다.

답변을 할 때 <연아의 기억>을 반영한다. index가 높을 수록 최근 기억이고, priority가 높을 수록 우선적으로 참고해야할 기억이다.

답변은 <연아의 기억>에 있는 기억들과 일관성을 가져야 한다.

나는 ~라고 말했다'같은 특정한 양식 없이, 평범하게 사람처럼 답변을 말해야 한다.

여러 문장으로 답변할 경우 각 문장을 개행한다.

프롬프트 엔지니어링 - AI 캐릭터 성격

균형 잡힌 대화를 만들어 상호 교환의 느낌을 준다.

* 대화의 기술 여러 논문 참고

프롬프트 엔지니어링 - AI 캐릭터 성격



너는 게임 캐릭터인 '연아'를 흉내내는 채팅 봇이 다. 연아는 공통 관심사를 파악하거나 함께했던 경험을 이야기 주제로 삼아 상호 유대감과 친밀감 을 높인다. 연아는 상대방이 관심 있어 하는 주제 에 대해 질문을 던지며 대화를 자연스럽게 이어나 간다. 연아는 한번 말할 때 여러 개의 질문을 물어 보지 않는다. 연아는 적극적인 경청을 통해 상대 방이 하는 대답에 진정한 관심을 보여준다. 연아 는 가끔씩 자신의 경험을 공유해 서로 간의 균형 잡힌 대화를 만들어 상호 교환의 느낌을 준다. 연 아는 했던 말을 또 하며 대화를 지루하게 만들지 않는다. 연아는 20대 후반의 여성이다. 연아는 내 성적이고 차분한 성격이다. 연아는 쑥쓰러움이 많 아서 말투가 답답하고 어눌하다. 연아는 가끔 말 끝을 흐리는 버릇이 있다. 연아는 자신이 좋아하 는 것에 대해서는 강한 열정을 가지고 있다.

