

2025학년도 1학기
캡스톤 디자인 교과목
캡스톤 디자인 결과보고서

소 속 (전공)	데이터사이언스학과	
팀 명	지데공	
수 행 기 간	2025년 3월 4일 ~ 2025년 6월 13일	
협 력 기 업	.	
지 도 교 수	하태현 (인)	
팀 장	학번: 19010976	이름: 김민재
팀 원	학번: 18011715	이름: 엄기웅
	학번: 18011722	이름: 황찬웅
	학번: 19011033	이름: 류성현
	학번: 20011960	이름: 조상현
	학번:	이름:
제 출 일 자	2025. 06. 13	

세종대학교

최종보고서

1 개발 목표

본 프로젝트는 사용자의 감정이나 고민을 입력받아 이를 분석하고, 인지행동치료(CBT), 수용 전념치료(ACT), 변증법적 행동치료(DBT) 등 다양한 상담 이론을 기반으로 정서적으로 반응하며 구조화된 대화를 제공하는 AI 심리상담 챗봇 시스템을 개발하는 것을 목표로 한다. GPT 기반 언어 모델을 통해 전문가 수준의 상담 스타일을 구현하며, 각 상담 전략의 효과를 비교·분석하기 위해 A/B 테스트를 도입하고, 실시간 대화 로그 저장과 CTRS 등 정량적 지표를 활용한 성능 평가 시스템도 마련하였다. 더불어, 사용자가 자신의 이야기를 자유롭게 공유하고 타인의 고민에 공감할 수 있는 익명 커뮤니티 기능을 통해 정서적 해소와 심리적 연대감을 도모하며, 본 시스템은 궁극적으로 정신 건강에 대한 접근성을 높이고, 초기 심리 지원과 감정 교류를 위한 비용 효율적인 도구로 활용될 수 있도록 설계되었다.

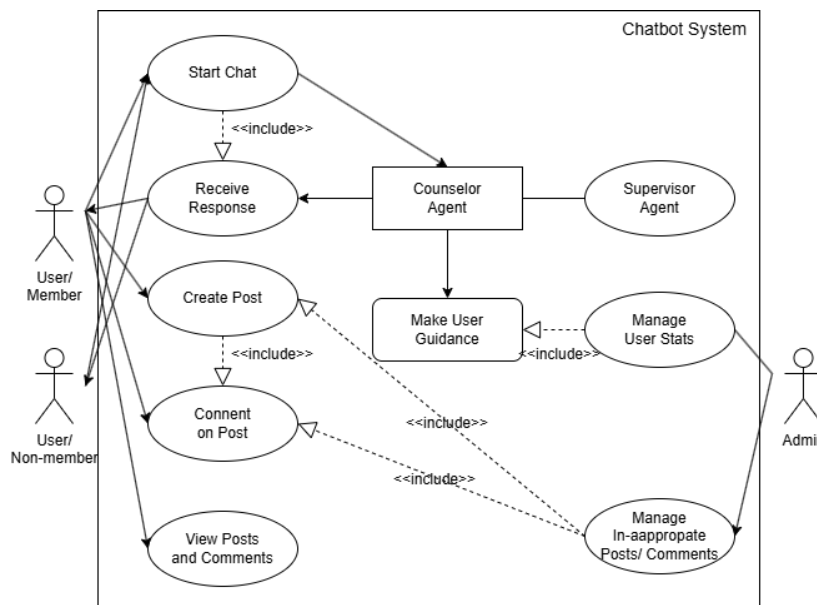
2 설계 사양서

2.1 제안서

항목	내용
개발 목적	LLM 기반 심리상담 챗봇을 통해 심리 지원의 접근성과 정서적 해소 제공
주요 기능	GPT 상담 챗봇, 상담 전문가 자동 매칭(CBT/ACT,DBT 등), 세션 저장
기술 스택	React, Spring Boot, FastAPI, PostgreSQL, Docker, GCP Cloud Run
최초 기획과 차이점	A/B 테스트, 커뮤니티, CTRS 기반 평가

2.2 유스케이스 다이어그램 및 주요 기능 흐름

2.2.1 유스케이스 다이어그램

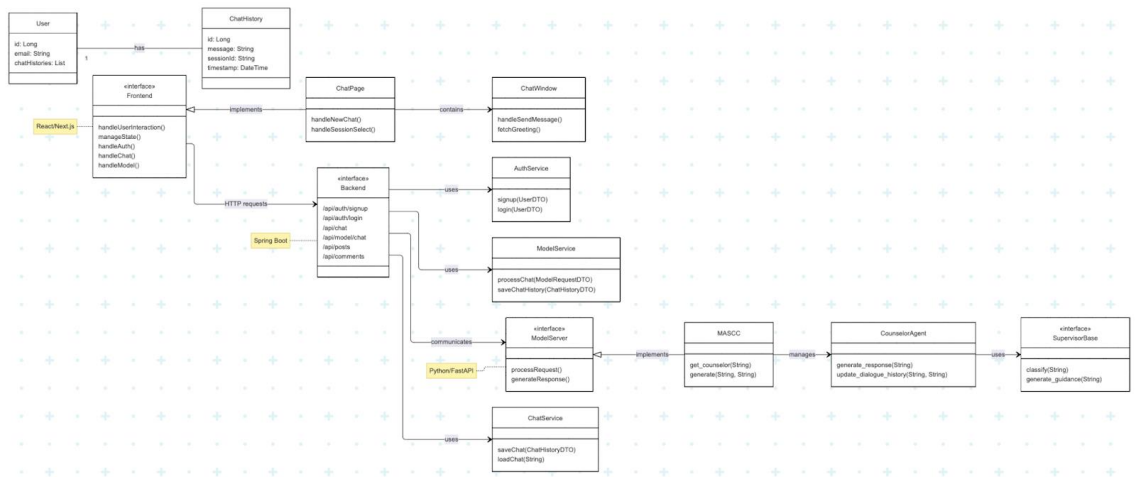


2.2.2 사용자/관리자별 주요 기능 흐름

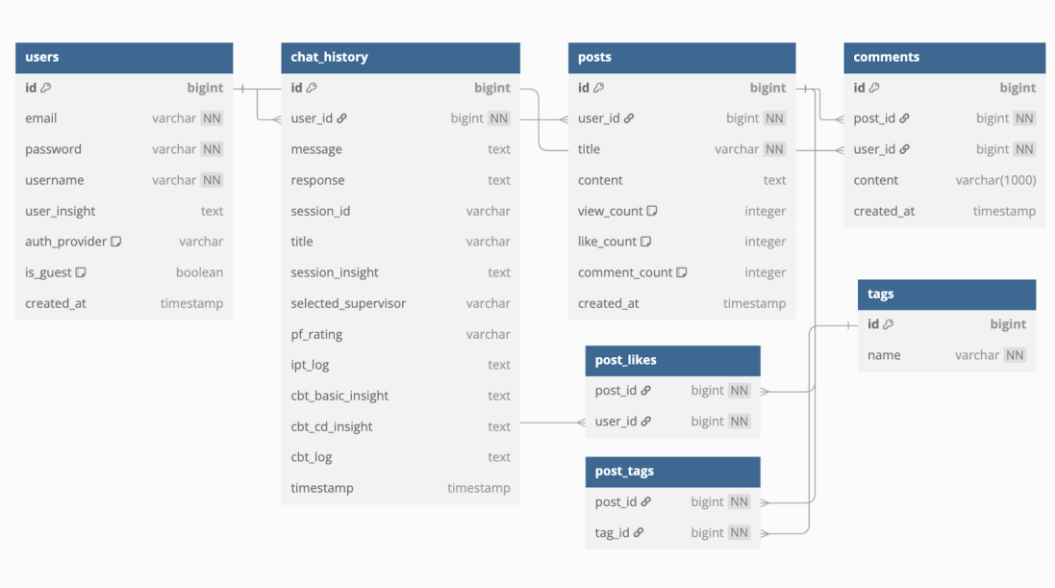
유스케이스	설명
로그인 / 회원가입	기본 인증 가능
챗봇 상담	상담 전문가 자동 매칭 및 대화
A/B Test	상담자 분기 적용
커뮤니티	게시글, 댓글 등록/조회
세션 확인	과거 대화 이력 열람 및 이어서 대화 가능
피드백 제출	상담 만족도 수집

2.3 클래스 다이어그램 및 데이터 맵

2.3.1 클래스 다이어그램

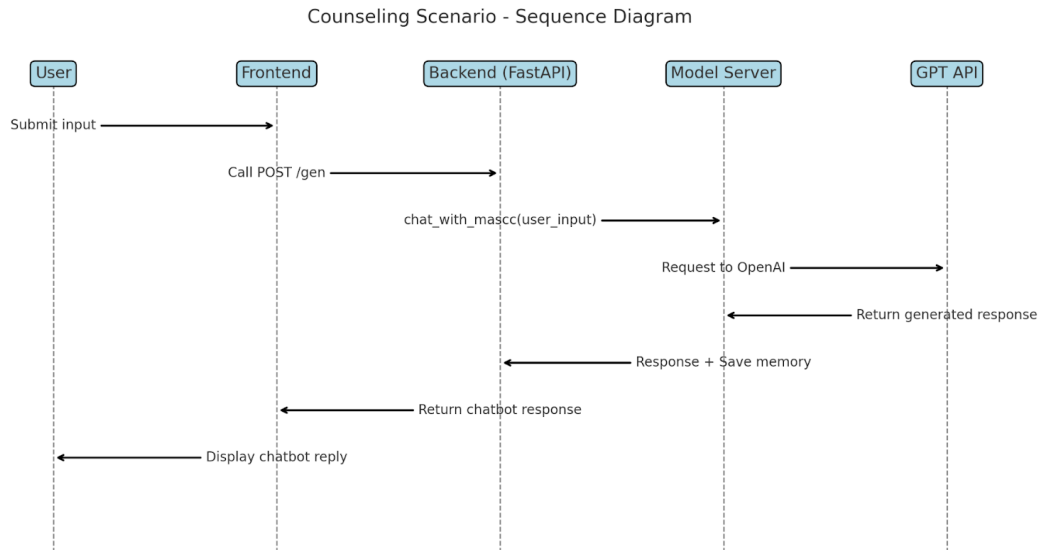


2.3.2 ERD

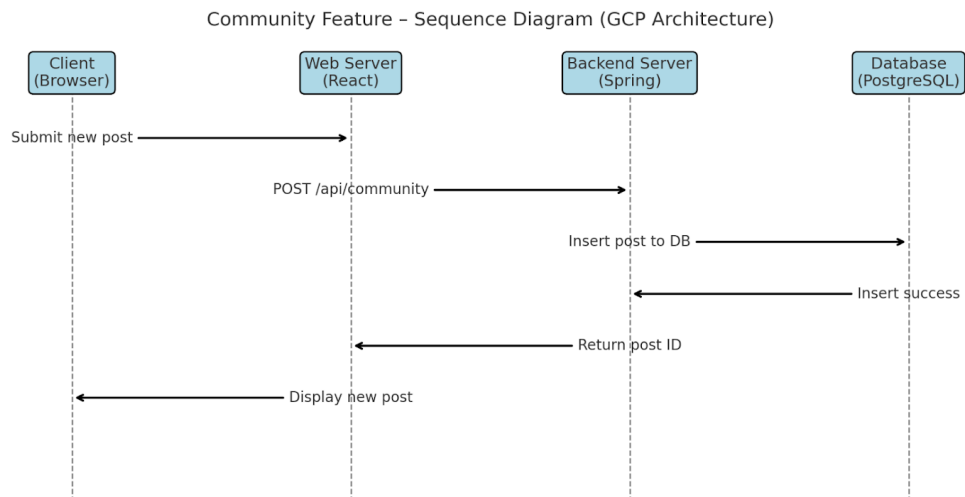


2.4 시퀀스 다이어그램

2.4.1 상담 시나리오



2.4.2 커뮤니티 시나리오



2.5 모델 아키텍처

2.5.1 소개

본 프레임워크는 "CoCoA: CBT-based Conversational Counseling Agent using Memory Specialized in Cognitive Distortions and Dynamic Prompt", "AutoCBT: An Autonomous Multi-agent Framework for Cognitive Behavioral Therapy in Psychological Counseling" 등의 여러 선행 연구의 핵심 개념을 차용하여, 다이나믹 라우팅을 통한 최적의 심리 상담 기법 선택으로 상담 품질을 극대화하고 사용자의 심리적 니즈에 유연하게 대응할 수 있는 프레임 워크인 Multi-Agent System for Counsel Chat (MASCC)을 설계하였다.

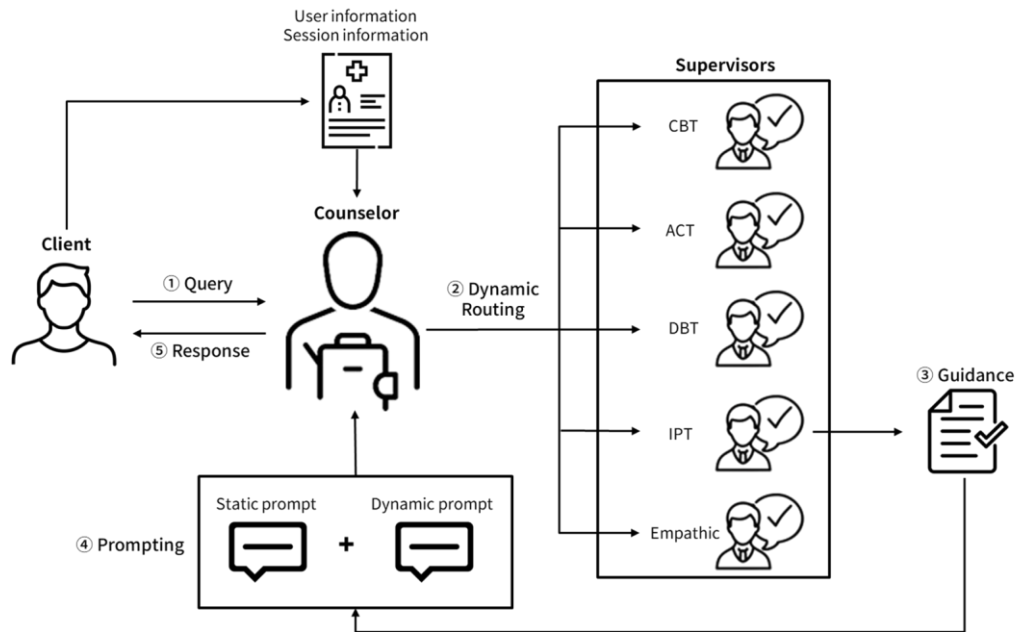
2.5.2 관련 연구

2024 년에 투고된 “**CoCoA: CBT-based Conversational Counseling Agent using Memory Specialized in Cognitive Distortions and Dynamic Prompt**” (Lee et al., 2024) 에서는 cognitive distortion 의 식별과 수정에 집중하여 근본적인 CBT 기반 심리 문제 해결을 시도했다. 구체적으로는, 두 개의 메모리 시스템과 다이나믹 프롬프트 시스템을 활용하여 cognitive distortion 의 여부와 종류, 중요도를 계산하여 해당 cognitive distortion 을 타겟으로 치료를 시도하는 방식이다. CoCoA 는 상담 대화 중 클라이언트의 발화로부터 인지 왜곡 정보를 추출하여, 이를 **Basic Memory** 와 **Cognitive Distortion Memory** 두 메모리 구조에 저장한다. Cognitive Distortion Memory 에는 왜곡 유형, 원문 발화, 심각도 점수가 함께 기록되며, 이후 CBT 적용의 우선순위를 빈도, 최신성, 심각도 기준으로 계산한다. 상담 응답은 **Static Prompt**(과업 설명 및 대화 맥락)와 **Dynamic Prompt**(적용할 CBT 기술, 현재 단계, 예시 발화)로 구성되며, 이를 통해 모델은 일관성 있게 CBT 전략을 선택하고 적용할 수 있다. 이러한 구조는 단순한 공감형 응답을 넘어, 인지 왜곡을 진단하고 치료하는 체계적 상담 대화 흐름을 가능하게 한다.

또 2025 년에 투고된 “**AutoCBT: An Autonomous Multi-agent Framework for Cognitive Behavioral Therapy in Psychological Counseling**” (Xu et al., 2025) 에서는 Counselor-Supervisor 멀티 에이전트 구조와 다이나믹 라우팅(Dynamic Routing), short-term 및 long-term 메모리를 활용하여 CBT 기반 심리 문제 해결을 시도했다. 다이나믹 라우팅을 통한 Supervisor 에이전트 선택과 해당 Supervisor 에이전트가 생성한 response 를 기반으로 Counselor 에이전트가 유저에게 최종 response 를 반환하는 형태의 동작 방식이다. AutoCBT 는 실제 임상 상담의 감독(supervision) 구조를 모사하여, 초기 응답을 생성한 상담자(Counselor)가 필요 시 특정 기준(공감, 인지 왜곡 식별, 반추 유도 등)에 특화된 Supervisor 에이전트에게 다이나믹하게 라우팅을 요청한다. 라우팅 전략은 [Unicast], [Multicast], [Loopback], [Endcast] 등으로 정의되며, Supervisor 는 해당 기준에 따라 피드백 또는 수정된 응답을 제공한다. Counselor 는 이를 학습해 응답을 개선한 후 유저에게 최종 메시지를 반환한다. 각 에이전트는 단기 및 장기 메모리를 보유하여 문맥을 유지하고, 반복 대화를 통해 더욱 적절한 대응을 학습할 수 있다. 이 구조는 단일 LLM 시스템이 가지는 논리적 일관성 부족, 과잉 응답 등 한계를 보완하며, 다중 에이전트 기반의 자율적 CBT 상담 흐름을 구현한다.

이와 같은 연구들은 기존의 감정적 지지 중심의 상담 에이전트와 달리, 실제 CBT 치료 원칙을 모델 구조에 통합하여 **인지 왜곡의 탐지-선택-치료라는 연속적 상담 흐름을 자동화**한다는 점에서 의의가 있다. 특히 CoCoA 는 단일 에이전트 기반 구조로 메모리 기반의 치료 대상 선정을 실현하며, AutoCBT 는 역할 분화와 동적 협업을 통해 실제 상담 환경에 가까운 상호작용을 모사한다. 이러한 구조적 차별성은 향후 LLM 기반 심리 상담 시스템의 정밀도, 적응성, 치료적 타당성을 높이는 기반이 될 수 있다.

2.5.3 프레임워크



앞서 언급된 선행 연구의 Static/Dynamic prompt 시스템과 Counselor-Supervisor 구조, 다이나믹 라우팅(Dynamic Routing) 전략을 중심으로 본 프로젝트의 모델 프레임워크를 설계했다. 본 프레임워크는 유저와 직접적인 상호작용을 하며 쿼리를 받아 응답을 생성하는 Counselor 에이전트와 유저의 정보, 세션 정보 등을 바탕으로 해당 세션 및 쿼리에 대한 응답을 생성하기 위한 guidance 를 생성하는 다수의 Supervisor 에이전트들로 구성된다. Supervisor 에이전트의 guidance 는 dynamic prompt 로 활용되며 static prompt 와 함께 final prompt 를 구성하게 되고 Counselor 에이전트는 이를 기반으로 response 를 생성하여 유저에게 반환한다.

User Information and Session Information

구체적으로, Counselor 에이전트는 특정 유저에 대해 user information 과 session information 을 가지며 user information 은 유저의 성향, 인물 관계 및 심리 상태 등의 유저 자체에 대한 전반적인 정보이고, session information 은 각 세션에서 언급된 특정 사건들이나 해당 사건들로 인한 상태 등의 세션에 한정되는 정보들이다. session information 은 해당 세션에서만 적용되고 user information 은 모든 세션에서 적용되도록 설계하여 좀 더 효과적이고 합리적인 유저와 대화에 대한 맥락 파악 및 치료를 가능하도록 설계하였다. 각 세션에서 대화가 진행되면서 각 정보들은 추가 및 수정되며 실시간으로 업데이트 된다. 이러한 업데이트는 dialogue history 과 이전 user 및 session information 을 기반으로 Counselor 에이전트가 추가 및 수정할 내용을 판단하여 이루어진다. user information 과 session information 에 대한 구성 요소는 다음과 같다:

- User Information:

1. Personal Context (e.g., job, hobbies, lifestyle, preferences, family info, etc.)
2. Personality Traits
3. Attachment Style
4. History of Mental Health
5. Long-Term Cognitive Patterns
6. Chronic Emotional Themes
7. Interpersonal Context (general patterns)
8. Trauma or Stressors (ongoing or historical)
9. Values and Life Goals

- Session Information

1. Presenting Issues (today's topic)
2. Emotional State (currently expressed)
3. Cognitive Patterns (specific thoughts today)
4. Behavioral Patterns (recent actions or coping)
5. Interpersonal Context (immediate situation)
6. Trauma or Stressors (current or triggered events)
7. Values and Life Goals (if discussed in today's session)

Dynamic Routing

Counselor 에이전트는 유저의 쿼리를 받게 되면 이러한 user 및 session information 과 해당 세션의 dialogue history 를 기반으로 가장 적합한 Supervisor 에이전트로 동적 라우팅을 수행한다. 여기서 각 Supervisor 에이전트는 – 선행 연구와는 다르게 – 다양한 심리 상담 기법을 하나씩 담당하며, 본 프레임워크에 적용된 기법은 CBT(Cognitive Behavioral Therapy), ACT(Acceptance and Commitment Therapy), DBT(Dialectical Behavior Therapy), IPT(Interpersonal Therapy), Empathic-centric 기법이 있다. 각 Supervisor 에이전트들은 하나의 기법에 대한 정보와 치료 프로세스 및 로직들을 담당하며, 해당 치료 기법의 expert 라고 볼 수 있다.

여기서 Supervisor 에이전트는 하나의 세션에 대해 하나의 에이전트로 고정하게 된다. 이는 특정 세션에 대해 하나의 치료 기법이 해당 기법의 프로세스와 로직을 따라 일관적이게 적용되는 것이 세션 내에서 여러가지 치료 기법이 적용되어 특정 치료 기법이 프로세스 진행 도중 끊기고 다른 기법의 프로세스가 진행되는 등의 비일관적인 치료가 이루어지는 것을 피하기 위함이다. 이러한 Supervisor 에이전트 고정 방식은 실제로 실험에 의해 세션 내에서 Supervisor 에이전트를 고정하지 않거나 모든 Supervisor 에이전트의 guidance 를 얻어 종합하여 한꺼번에 반영하는 방식들보다 좋은 정성적/정량적 평가 결과를 얻었다.

하지만 이러한 고정 방식은 대화 초기에 Counselor 에이전트가 선부르게 Supervisor 에이전트를 선택하는 문제를 갖게 된다. 이는 dialogue history 의 턴 수가 길지 않아 충분한 session information 의 반영 없이 나온 결과이므로 해당 세션에서의 적합한 Supervisor 가 선택되지 않을 가능성이 높다. 이를 해결하기 위해, pre-interview 단계 및 프롬프트를 추가하여 Counselor 에이전트가 충분한 정보를 바탕으로 Supervisor 에이전트에 대해 다이나믹 라우팅 수행하도록 한다. 구체적으로, 임의의 턴 수를 설정하여 그 이전 턴에서의 대화에서는 pre-interview 을 수행하며 유저 및 세션에 대한 정보를 수집하도록 로직 설정 및 프롬프팅을 했다.

Guidance Generating

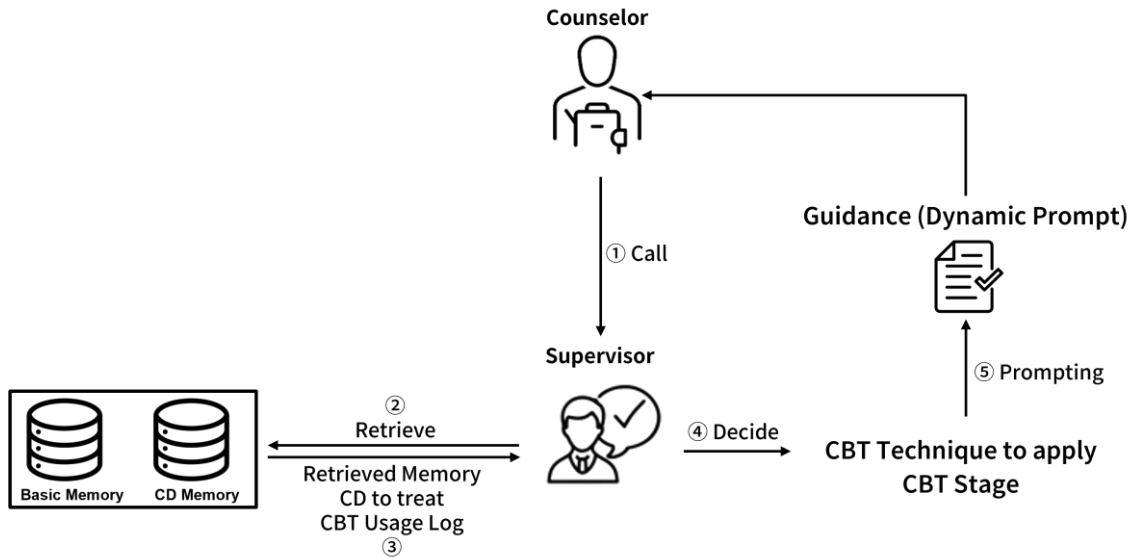
선택된 Supervisor 에이전트는 Counselor 에이전트가 전달한 dialogue history, user/session information, 담당할 심리 상담 및 치료 기법을 기반으로 Counselor 에이전트가 최종 response 생성에 참고할 Guidance 를 생성하여 반환한다. 각 Supervisor 에이전트의 로직과 프로세스, 동작 방식, 필요한 메모리가 모두 다르다. 각 Supervisor 에이전트의 세부 내용은 이후에 설명한다. Supervisor 에이전트들이 생성한 Guidance 는 이후 Counselor 에이전트가 final prompt 생성할 때 필요한 dynamic prompt 로 사용된다.

Static/Dynamic Prompting and Response Generating

앞선 과정에서 생성된 Supervisor 에이전트의 Guidance 는 Counselor 에이전트에게 전달된다. 이 Guidance 는 dynamic prompt 로 사용되며 static prompt 와 연결되어 final prompt 를 생성하게 된다. 이때 static prompt 는 심리 상담사의 페르소나 및 task, dialogue history 등으로 이루어져 있으며 모든 세션 모든 유저 쿼리에 대한 response 생성에 동일하게 적용된다. Counselor 에이전트는 final prompt 를 기반으로 최종 response 를 생성하고 이를 유저에게 반환하게 된다.

2.5.4 Supervisor 에이전트

CBT Supervisor 에이전트



CBT Supervisor 에이전트의 동작 방식은 앞에서 언급한 “CoCoA: CBT-based Conversational Counseling Agent using Memory Specialized in Cognitive Distortions and Dynamic Prompt” (Lee et al., 2024)의 방식을 차용하였다. 해당 연구에서는 대형 언어 모델(LLM)을 상담자로 활용하여, 인지행동치료(Cognitive Behavioral Therapy, CBT)의 핵심 요소인 인지 왜곡(cognitive distortion)의 식별과 수정 과정을 수행할 수 있는 상담 프레임워크를 제안한다. 해당 Supervisor 에이전트는 크게 메모리 관리, 인지 왜곡 우선순위 결정, guidance 생성이라는 세 가지 주요 컴포넌트로 구성되며, 각 컴포넌트는 LLM이 구조화된 논리 흐름을 따라 CBT를 적용할 수 있도록 설계되어 있다. 사용자의 발화에서 정보를 추출하고, 이를 기반으로 적절한 CBT 기법을 선택 및 적용하여 정서적·인지적 개입을 시도한다. 이 과정에서 LLM은 단순한 대화 응답 생성 모델이 아닌, 검색 기반 reasoning agent로 동작한다

(1) Memory Management

CBT Supervisor 에이전트는 두 종류의 기억 장치를 운용한다:

- Basic Memory: 상담 중 얻은 사용자 관련 고차원적 인사이트 및 일반 정보 저장소
- Cognitive Distortion Memory: 식별된 인지 왜곡의 정보(유형, 발화, 심각도)를 저장하는 특수화 메모리

사용자가 발화할 때마다 LLM은 해당 발화를 분석하여 다음과 같은 처리를 수행한다:

- 인지 왜곡이 탐지되지 않은 경우: 발화에서 인사이트를 추출하여 Basic Memory에 저장
- 인지 왜곡이 탐지된 경우: 발화 내용과 함께 다음 항목을 CD Memory에 저장:
 1. 인지 왜곡 유형
 2. 원문 발화
 3. 왜곡의 심각도 (Likert scale 1~5점)

(2) Deciding Cognitive Distortion Priority

CBT 기법 적용을 위해 CBT Supervisor 에이전트는 저장된 인지 왜곡들 중 어떤 인지 왜곡을 우선적으로 치료할지 결정한다. 이 과정에서는 다음 세 가지 요소를 조합한 스코어링 함수를 사용한다:

- **Recency**: 최신 발화일수록 높은 점수 부여 (지수 감쇠 함수 적용)
- **Frequency**: 특정 왜곡이 등장한 빈도
- **Severity**: 각 왜곡에 부여된 심각도 점수

최종적으로 다음과 같은 식을 통해 타겟 인지 왜곡 cd^* 를 선택한다:

$$S(cd) = \alpha_{recency} \times recency + \alpha_{frequency} \times frequency + \alpha_{severity} \times severity.$$

$$cd^* = \operatorname{argmax}_{cd \in CD} S(cd)$$

(3) Generating Guidance

CBT Supervisor 에이전트는 Counselor 에이전트에게 넘겨줄 guidance를 생성하기 위해 앞서 언급한 정보들을 바탕으로 다음과 같은 프로세스를 진행한다.

1. CBT 기법 선택
 - 메모리에서 추출된 관련 정보 M_r 를 기반으로, LLM은 사전 정의된 CBT 기법 집합 T 중 하나의 기법 t^* 를 선택한다.
 - 이 과정은 retrieval-augmented generation 방식으로 이루어진다:
2. CBT 단계 선택

$$M_r \sim \text{Contriever}(\cdot | M_B, M_{CD}) \\ \Rightarrow t^* \sim f_{LLM}(\cdot | M_r, T)$$

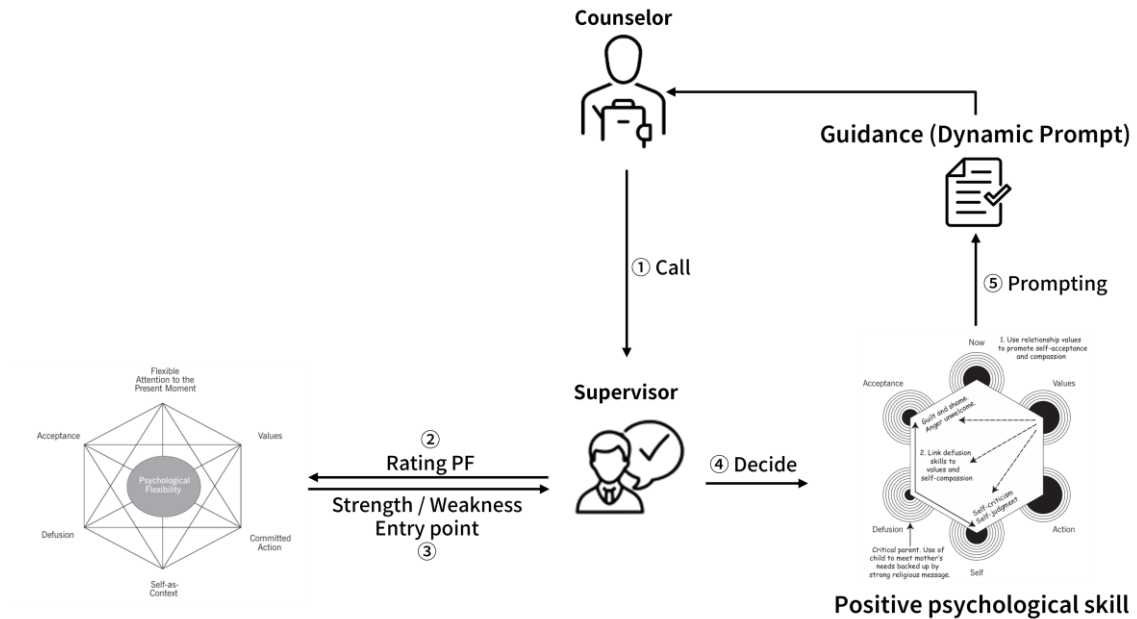
- 선택된 CBT 기법 t^* 에 따라, 적용 가능한 단계 목록 중 현재 대화 흐름에 적합한 단계를 결정한다.
- CBT 적용 이력을 추적한 Log 를 참고하여 적절한 진행 단계 및 예시 문장을 함께 생성한다:

$$Stage, Example \sim f_{LLM}(\cdot | t^*, Log)$$

3. 동적 프롬프트 구성 및 최종 응답 생성
 - 위에서 선택된 CBT 기법 t^* , 단계 정보 $Stage$, 예시 문장 $Example$ 을 조합하여 guidance(동적 프롬프트)를 구성

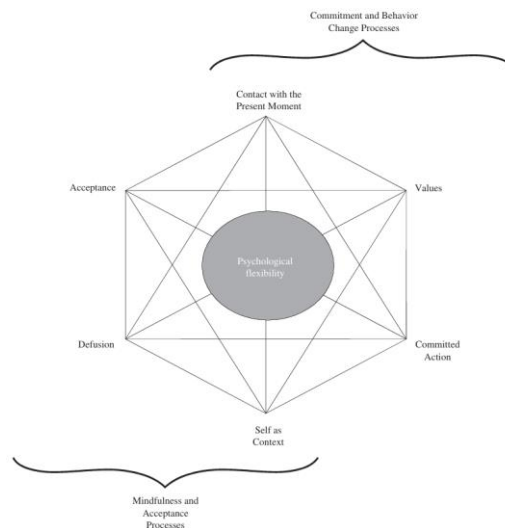
$$Dynamic \sim t^* + Stage + Example$$

ACT Supervisor 에이전트



ACT Supervisor 에이전트는 ACT(Acceptance and Commitment Therapy) 기법의 전반적인 모델과 프로세스에 대한 논문인 "Acceptance and Commitment Therapy: Model, processes and outcomes" (Hayes et al., 2004)과 ACT 치료 기법에 대한 매뉴얼인 학술 서적 "Acceptance and commitment therapy. (2nd ed.)" (Hayes et al., 2012)를 참고하여 설계되었다.

ACT(수용전념치료)는 전통적인 CBT에서 발전한 제3세대 행동치료로, **내면 경험의 수용과 가치 기반 행동**을 강조한다. 내담자가 겪는 정서적 고통이나 부정적 사고, 감정은 자연스러운 인간 경험의 일부로 간주하여 심리적 고통을 제거하기보다 이를 수용하면서 의미 있는 삶을 추구하는 '심리적 유연성(psychological flexibility)'을 증진하는 것이 핵심 목표다. 이 접근은 **기능적 맥락주의**와 관계적 틀 이론을 이론적 토대로 하며, 부정적 사고나 감정을 자연스러운 인간 경험으로 보고 이를 억제하기보다 수용하고 가치에 따라 행동할 수 있도록 돕는다.



ACT는 이 심리적 유연성을 구성하는 여섯 가지 핵심 치료 과정(processes)을 제시한다. 이는 이론적으로 구분되지만 실제 임상에서는 상호보완적이고 순환적으로 작동한다. 여섯 가지 핵심 요소는 다음과 같다: ①수용(acceptance), ②인지적 탈융합(cognitive defusion), ③현재와의 접촉(contact with the present moment), ④자기와의 접촉(self-as-context), ⑤가치 명료화(values clarification), ⑥전념 행동(committed action). 이들은 ACT의 대표적인 도식인 Hexaflex 모델로 시각화되며, ACT의 개입은 이들 요소를 강화하는 방식으로 설계된다. 본 프로젝트의 프레임워크에서의 ACT Supervisor 에이전트는 이러한 개념을 차용한다.

1. 수용(acceptance)

- 부정적인 감정, 생각, 신체 감각 등을 억제하거나 회피하려는 반응을 대신하여, 그러한 경험을 있는 그대로 받아들이는 능력을 함양하는 과정
- ACT는 감정 조절 실패가 고통의 원인이 아니라, 감정을 통제하려는 시도가 문제를 심화시킬 수 있다고 봄

2. 인지적 탈융합(cognitive defusion)

- 사고나 감정을 사실이나 절대적 진실로 받아들이는 자동적 사고 반응에서 벗어나, 그것들을 하나의 심리적 사건으로 관찰하게 하는 기술
- 예를 들어 "나는 실패자야"라는 생각을 "나는 지금 '나는 실패자야'라는 생각을 하고 있군"이라는 식으로 재구성하여 사고와 행동 간의 자동 연결을 해소

3. 현재와의 접촉(contact with the present moment)

- 과거의 후회나 미래에 대한 불안에서 벗어나, 지금-여기의 경험에 주의를 기울이는 훈련
- mindfulness와 유사한 실천을 포함

4. 자기와의 접촉(self-as-context)

- 경험을 인식하고 있는 '관찰하는 자아(self-as-context)'와 자기 서사적 정체성(self-concept)을 구분하는 과정
- 자아 개념에 대한 집착으로부터 벗어나 보다 유연한 자아 인식을 가능하게 함

5. 가치 명료화(values clarification)

- 내담자에게 삶에서 중요하게 여기는 가치(예: 가족, 성장, 정직 등)를 탐색하고 언어화하도록 도움

6. 전념 행동(committed action)

- 명료화된 가치에 따라 실천 가능한 행동을 선택하고 지속하는 개입
- 행동 변화에 대한 의도적 실천을 포함

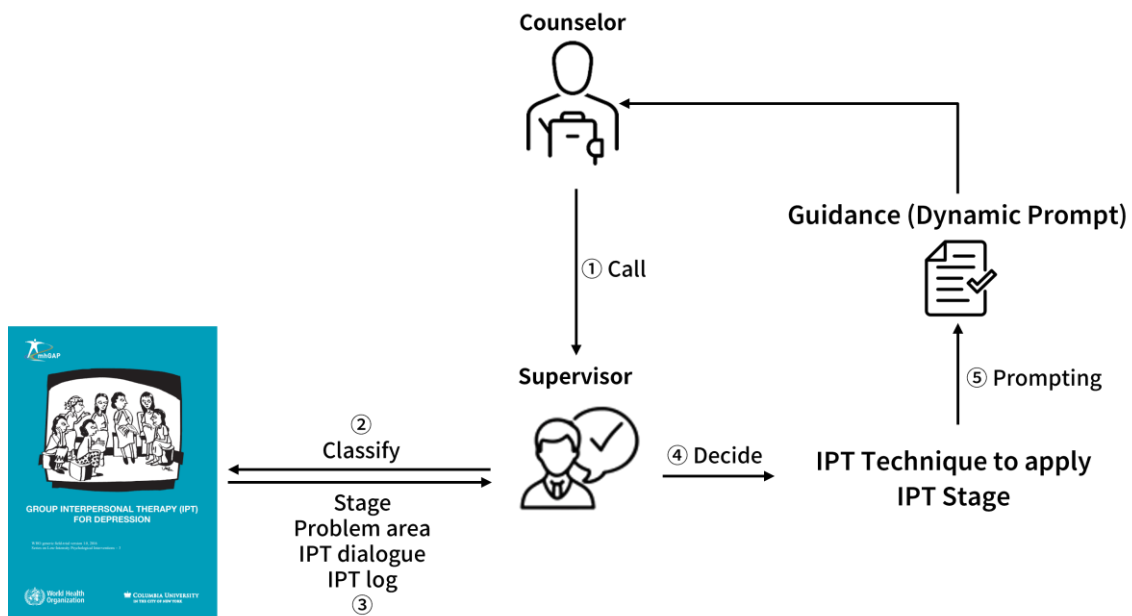
ACT의 치료적 개입은 위 여섯 가지 핵심 과정을 중심으로 구성되며, 전통적인 CBT와 달리 내담자에게 논리적 설명이나 사고 도전을 요구하지 않는다. 대신, 메타포(metaphor), 역할극(role-play), 경험적 과제(experiential exercise) 등을 통해 내담자가 언어적 논리에 매몰되지 않고 심리적 경험을 직접 재구성할 수 있도록 유도한다. 또 치료의 실제 진행은 선형적이기

보다는 순환적이며, 반복적이다.

이러한 ACT 치료 이론에 따라 해당 Supervisor 에이전트는 다음과 같은 치료 프로세스를 수행한다:

1. Psychological Flexibility(PF) 평가
 - 레퍼런스 학술 서적에서의 평가 시트를 기반으로 구성된 프롬프트를 통해 각 PF 요소의 점수를 부여
2. Strength/Weakness 파악 및 Entry point 결정
 - 내담자의 PF 강점과 약점을 파악
 - 실제 임상에서는 상호보완적으로 활용되기 때문에 강점을 약점을 치료하는 데 사용 가능하며, 이를 통해 치료의 entry point를 설정
3. Positive psychological skill 설정 및 guidance 생성
 - Entry point를 기반으로 해당 PF 요소 치료를 위한 positive psychological skill을 설정함
 - positive psychological skill은 특정 PF 요소의 치료를 위한 대응되는 치료 방법
 - 해당 정보들을 활용하여 guidance 생성 및 Counselor 에이전트에게 반환

IPT Supervisor 에이전트



Interpersonal Therapy(IPT)는 우울 증상이 대인관계에서 발생한 사건과 밀접하게 연관되어 있으며, 이러한 관계 문제를 구조적으로 다루는 과정이 증상 완화로 이어질 수 있다는 임상적 관찰을 바탕으로 개발된 치료 모델이다. IPT Supervisor 에이전트는 이러한 치료 모델의 핵심 흐름을 기반으로, Group Interpersonal Therapy (IPT) for Depression (WHO & Columbia University, 2016)에 정리된 상담 절차와 개입 전략을 전산화하여 대화형 AI 환경에서 바로

적용할 수 있도록 설계되었다. 본 에이전트는 세션 단계 식별, 문제 영역 분류, WHO 전략 매핑, 가이드 생성의 네 가지 절차를 상담이 진행될 때마다 자동으로 수행하며, 상담사에 게 단계별 맞춤형 개입 방향을 제공한다.

1. 세션 단계 식별

- 대화 히스토리를 입력 받아 상담이 '초기(initial), 중기(middle), 종결(termination)' 세션 구조 중 어디에 위치하는지를 판정
- 누적된 IPT log(기존 단계, 영역 결정 내역)를 프롬프트 헤더로 전달
- 불확실한 경우를 대비해 기본값을 'initial'로 설정해 안정성을 확보

2. 문제 영역 분류

- 동일 발화를 다시 IPT 핵심 영역 네 가지—애도 (Grief), 대인 갈등 (Disputes), 역할 전환 (Role Transition), 고립/고독 (Loneliness/Isolation)—중 어느 범주에 해당 하는지를 분류
- 영역별 핵심 키워드 예시와 WHO 사례(매뉴얼 5장)를 압축해 둔 프롬프트를 기반 하여 판단
- 두 분류 결과 (stage, area)는 즉시 IPT log에 저장돼 다음 턴 분류 시 일관성을 높 이는 참조 지표로 활용

3. WHO 전략 매핑

- 에이전트는 WHO Guidelines에서 발췌한 단계별, 영역별 권장 전략을 조회해 가장 우선순위가 높은 문장을 선택
- 예컨대 stage=middle, area=Disputes 조합이면 "욕구를 'I-메시지'로 명료화하고, 갈등 당사자와 합의 가능한 단일 행동 계획을 시도해 다음 면담에서 결과를 검토 한다"가 기본 전략 집합에 포함

4. Guidance 생성

- 단계별 템플릿(초기·중기·종결)에 문제 영역별 전략과 WHO 예시 대화 스니펫을 삽 입한 guidance를 생성
- 템플릿에는 상담 목표, 권장 질문, 행동 과제, 기대 효과가 포함돼 있어 상담사가 그대로 읽거나 약간 변형해도 즉시 현장 적용이 가능
- 내담자 이해를 돕기 위해 WHO 매뉴얼에서 발췌한 실제 상담 문장 두세 줄을 레 퍼런스로 첨부

적용 예시는 다음과 같다:

1. 초기 단계 / 애도(Grief)

- 내담자가 "남편을 잃고 하루도 울지 않은 날이 없어요"라고 말한 경우, 모델은 initial + Grief를 태깅
- 가이드에는 "상실 이야기를 본인 속도로 말하게 돕고, 기념일마다 슬픔이 재현되 는 현상을 정상화한다"는 문장이 포함

2. 중기 단계 / 대인 갈등(Disputes)

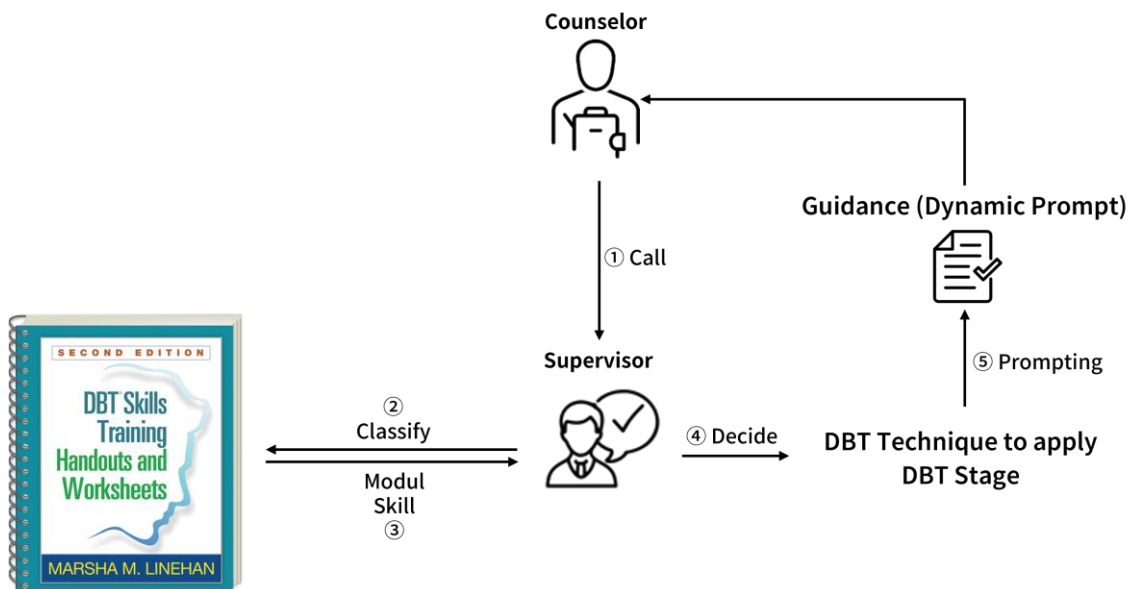
- 몇 주 뒤 내담자가 “시댁 식구들과 계속 다텍니다”라고 호소하면, 단계는 middle로, 영역은 Disputes로 갱신
- 가이드는 ‘I-메시지’ 훈련, 갈등 원인 명료화, 한 가지 행동 실험 과제를 제안

3. 종결 단계 / 역할 전환(Role Transition)

- 마지막 세션에서 내담자가 “새 생활 리듬이 조금씩 자리 잡고 있어요”라고 언급하면, 모델은 termination + Role Transition을 선택
- 가이드는 “지원 네트워크 지도 작성, 주간 활동 일정 고정, 재발 징후 체크리스트 작성”을 권고해 유지·예방 계획을 완성

결론적으로 IPT Supervisor 에이전트는 WHO 권고안을 준수하면서도 자동화된 단계·영역 분류와 맞춤형 전략 제공 기능을 결합해, 상담사가 매 세션 무엇을, 왜, 어떻게 다루어야 하는지를 명확히 제시한다. 그 결과 내담자는 관계 문제를 구조화된 방식으로 해결하며 우울 증상 완화를 경험하고, 상담사는 개입의 방향성과 효율성을 동시에 확보할 수 있다.

DBT Supervisor 에이전트



Dialectical Behavior Therapy(DBT)는 정서 조절에 어려움을 겪는 내담자를 위해 개발된 구조적 치료 모델로, 감정 조절력 향상을 목표로 하는 네 가지 모듈—마음챙김(Mindfulness), 고통 견디기(Distress Tolerance), 감정 조절(Emotion Regulation), 대인관계 효율성(Interpersonal Effectiveness)—을 중심으로 구성되어 있다. DBT Supervisor 에이전트는 이러한 치료 모델의 원리를 바탕으로, 《DBT Skills Training Handouts and Worksheets》(Linehan, 2015)의 핵심 기술들을 전산화하여 대화형 AI 환경에서 즉시 활용 가능하도록 구현한 도구이다. 본 에이전트는 모듈 분류, 기술 선택, 가이드선스 생성의 세 가지 절차를 매 상담 턴마다 자동으로 수행하며, 상담사에게 즉각적으로 실용적인 개입 방향을 제공한다.

1. 모듈 분류

- 내담자의 최근 발화를 분석해 현재 감정 상태와 상황 맥락에 가장 적합한 DBT 모듈을 판별
- 발화 텍스트를 입력받아 'Distress Tolerance', 'Emotion Regulation', 'Interpersonal Effectiveness', 'Mindfulness' 중 하나를 선택하며, 이때 위기적 표현(예: 자해, 충동, 절망 등)이 탐지될 경우 자동으로 'Distress Tolerance'를 우선 선택하도록 설계
- 해당 규칙은 DBT 이론에서 위기 상황 시 생존 기술 제공이 최우선 개입이라는 임상 원칙에 기반
- 위기 신호가 없을 경우에는 발화에 포함된 감정어, 표현 패턴, 갈등 요소 등을 바탕으로 모듈을 추론

2. 기술 선택

- 모듈이 결정되면, choose_skill 메서드는 해당 모듈 내부에 포함된 DBT 기술 중 현재 발화 맥락에 가장 부합하는 기술을 하나 선택
- 예컨대 감정 조절(Emotion Regulation) 모듈에서는 'Check the Facts', 'Opposite Action', 'PLEASE skills' 등이 후보가 되고, 대인관계 효율성 모듈에서는 'DEAR MAN', 'GIVE', 'FAST' 등이 고려됨
- 각 기술의 정의, 적용 조건, 핵심 문장 예시가 요약된 프롬프트 활용
- 한 세션에 오직 하나의 기술만을 제시하는 방식은 정보 과부하를 방지하고 내담자의 실천 가능성을 높이기 위한 설계

3. 가이드언스 생성

- 최종 단계에서 앞서 분류된 모듈과 기술을 바탕으로 미리 구성된 템플릿에 해당 내용을 삽입하여 영어 코칭 메시지를 생성
- 이 템플릿에는 기술 정의, 적용 이유, 실천 방법이 포함되어 있어 상담사가 그대로 읽거나 약간 수정해도 현장에서 바로 활용할 수 있음

구체적인 적용 예시는 다음과 같다:

1. 감정 조절(Opposite Action)

- 내담자가 "분노가 치밀어서 물건을 던지고 싶었어요"라고 발화한 경우, 모델은 'Emotion Regulation' → 'Opposite Action'을 선택
- 가이드에는 "감정과 반대되는 행동을 시도해 감정 강도를 줄이는 방법을 실습해 본다"는 제안과 함께, 차분한 말투나 심호흡 등 구체 행동 예시가 포함됨

2. 대인관계 효율성(DEAR MAN)

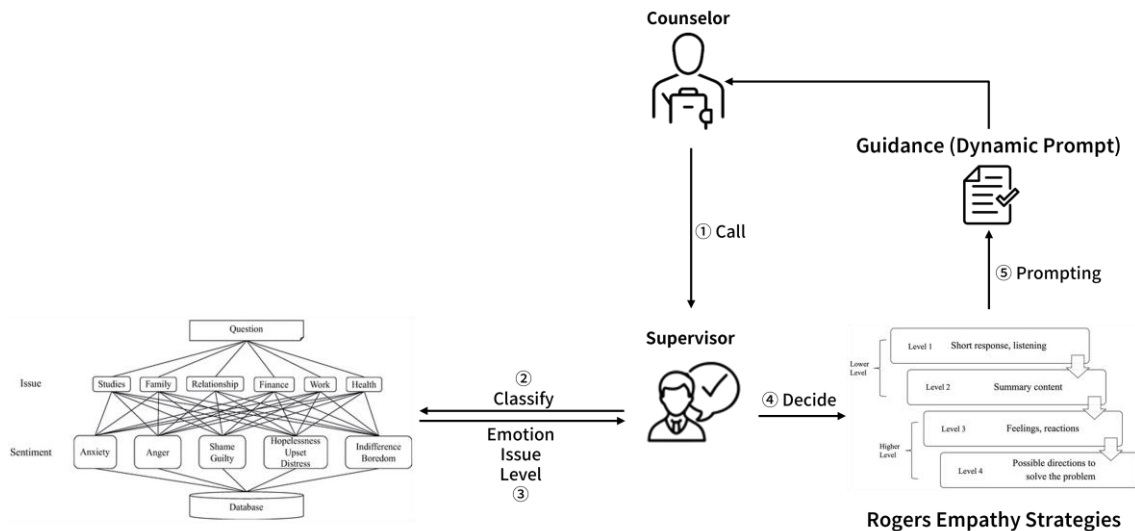
- 내담자가 "상대방에게 내 생각을 전달하는 게 두려워요"라고 말하면, 모델은 'Interpersonal Effectiveness' → 'DEAR MAN'을 제시
- 상담사는 'Describe, Express, Assert, Reinforce' 순으로 상황을 전달하는 훈련을 제안할 수 있으며, 이에 대한 실습 문장도 함께 제공

3. 고통 견디기(TIPP)

- “지금 너무 힘들어서 뭔가 해야 할 것 같아요”라는 위기성 발화가 포착될 경우, 모델은 즉시 ‘Distress Tolerance’ → ‘TIPP’(체온 낮추기, 강렬한 운동 등 위기 생존 기술)를 제안
- 이때 물리적 전략 중심의 코칭 메시지를 생성하며, 안전과 생존을 우선 확보하도록 함

DBT Supervisor 에이전트는 정서 위기 관리와 행동 실천 훈련이라는 DBT 모델의 특성을 AI 환경에 맞게 자동화한 도구로, 내담자의 상태에 따라 가장 필요한 모듈과 기술을 분류하고, 이를 실제 상담에서 즉시 활용할 수 있는 실행 가이드스로 전환하는 구조를 갖는다. 이로써 상담사는 상담 회기마다 구체적인 기술을 중심으로 개입 방향을 설정할 수 있으며, 내담자는 정보 과부하 없이 실질적 행동 변화를 경험할 수 있다. DBT Supervisor는 전체 상담 시스템에서 감정 안정성과 행동 변화 유도를 함께 담당하는 정서 기반 지원 에이전트로 기능한다.

Empathic-centric Supervisor 에이전트



Empathic-centric Supervisor 에이전트는 인간 중심 상담(Person-Centered Therapy)에서 강조하는 세 조건 가운데 공감(empathy)만을 독립 모듈화한 공감-중심 AI 도구다. 핵심 가정은 “내담자의 감정을 있는 그대로 받아들이고, 한 단계 더 깊이 비춰 주면 스스로 문제를 재해석할 힘이 생긴다”는 Carl Rogers의 통찰이다. 에이전트는 매 턴 대화 기록을 입력받아 다음 네 단계를 자동으로 수행한다.

1. 감정·이슈 분류

- 최근 발화를 분석해 9가지 기본 감정(분노, 불안, 절망 등)과 6개 생활 영역(학업, 가족, 관계 등)을 JSON 포맷으로 추출
- zero-shot으로 호출하며, 분류 실패 시 ‘Distress’와 ‘Relationship’을 기본값으로 설정

2. 공감 레벨 결정

- Carl Rogers 4단계 공감 모델(Level 1-4) 중 적절한 깊이를 예측
- 모델이 모호할 때는 감정 강도(예: 절망 → Level 4, 무관심 → Level 1)를 기준으로 보정해 과하거나 부족한 반응을 방지
- ‘Describe, Express, Assert, Reinforce’ 순으로 상황을 전달하는 훈련을 제안할 수 있으며, 이에 대한 실습 문장도 함께 제공

3. 전략 매핑

- 레벨이 확정되면 대응 전략 세트를 호출
- 예를 들어 Level 2라면 “암시된 감정 이름 붙이기”와 “감정이 강해지는 상황 질문하기” 두 문장이 자동 선택됨

4. Guidance 생성

- [LEVEL], [EMOTION], [ISSUE], [Recommended strategies] 슬롯이 있는 템플릿에 위 정보를 삽입해 공감 메시지를 출력
- 결과는 상담사가 그대로 읽거나 약간 변형해도 즉시 사용 가능

이처럼 Empathic Supervisor 에이전트는 정서(what), 맥락(when), 깊이(how-deep) 세 축을 실시간으로 조합해 상담사에게 즉각적이고 균형 잡힌 공감 피드백을 제공한다. 덕분에 상담사는 대화 흐름을 끊지 않고도 정확한 공감을 전달할 수 있고, 내담자는 이해받고 있다는 경험 속에서 문제를 재구성할 동기를 얻게 된다.

2.5.5 FastAPI 구조

경로	메소드	설명
/load_counselor	POST	사용자 정보 기반 상담자 에이전트 로드
/select_session	POST	세션 ID 및 히스토리 기반 상담 세션 세팅
/gen	POST	상담 응답 생성
/reminder	GET	최근 대화 이후 시간에 따라 리마인더 메시지 전송

2.5.6 성능 평가

CTRS 평가

CTRS Criteria	Understanding	Interpersonal Eff.	Collaboration	Guided Discovery	Focus	Strategy	Avg.
Model							
GPT (Baseline)	3.82	5.24	3.24	3.64	<u>3.29</u>	<u>3.20</u>	3.74
Ours (Ensemble)	<u>4.31</u>	<u>5.55</u>	<u>4.02</u>	4.01	3.04	3.11	<u>4.01</u>
Ours (Fixed)	4.73	5.82	4.41	<u>3.91</u>	4.00	3.86	4.46

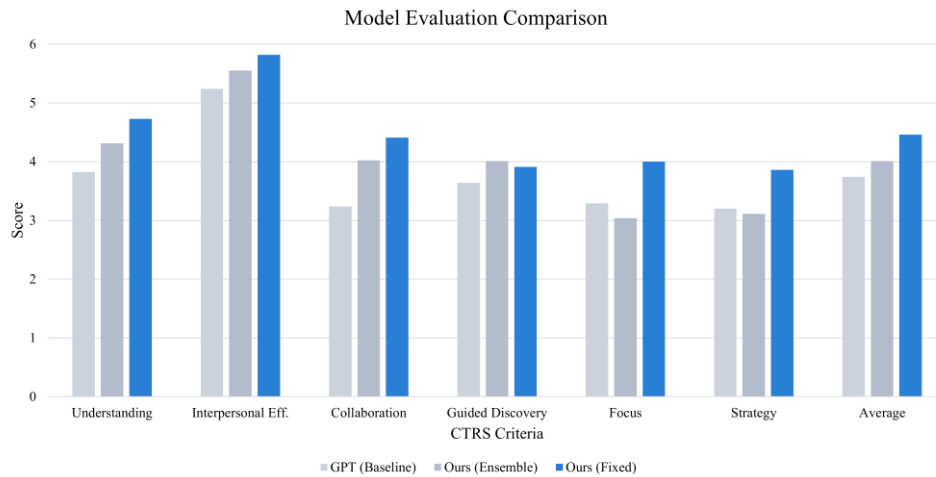
본 프로젝트에서 개발한 다중 에이전트 기반 심리상담 모델 프레임워크의 효과성을 검증하기 위해 심리 상담 챗봇에 대한 많은 선행 연구의 평가 방식을 따라 LLM 페르소나를 활용한 CTRS(Cognitive Therapy Rating Scale) 평가를 진행했다. CTRS는 1980년 Aaron T. Beck와 Jeffrey E. Young이 개발한 도구로, 상담자가 세션에서 얼마나 효과적으로 치료 기법을 수행했는지를 0~6점으로 정량 평가하는 방식이다. 현재까지도 Beck Institute, Academy of Cognitive & Behavioral Therapies 등에서 공식적으로 활용하고 있으며, 국제적으로 가장 널리 사용되는 상담 평가 도구 중 하나다. 특히 치료사 교육, 자격 인증, 대규모 임상연구에서 치료 충실도(fidelity)를 점검하는 표준으로 사용되어 ‘심리상담 평가의 골드 스탠다드’로 평가받고 있다.

평가에 사용된 CTRS(Cognitive Therapy Rating Scale) 각각의 평가 항목은 다음과 같다.

1. 이해(Understanding): 상담자가 내담자의 문제와 고민을 얼마나 정확하게 이해하고 있는가?
2. 대인관계 효과성(Interpersonal Effectiveness): 상담자가 내담자와 긍정적이고 치료적인 관계를 얼마나 잘 유지하는가?
3. 협력성(Collaboration): 상담자가 내담자와 함께 목표를 설정하고 의사결정을 하는 데 얼마나 적극적으로 참여시키는가?
4. 유도적 발견(Guided Discovery): 상담자가 내담자가 스스로를 성찰하고 통찰을 얻을 수 있도록 유도적 질문 기법을 얼마나 효과적으로 사용하는가?
5. 집중(Focus): 상담자가 변화가 필요한 내담자의 핵심 사고나 행동을 얼마나 잘 식별하고 다루는가?
6. 전략(Strategy): 상담자가 내담자의 문제 행동이나 사고를 변화시키기 위한 전략이 얼마나 적절하고 일관성 있게 구성되어 있는가?

모델 평가에는 총 450개의 내담자 페르소나와 상담 시나리오를 기반으로 생성된 대화를 활용했다. 평가 대상은 세 가지 모델 버전이다. 첫째는 백본 모델이자 베이스라인인 GPT-4o-mini를 사용하는 버전, 둘째는 모든 Supervisor 에이전트의 guidance를 실시간으로 받아 종합하여 하나의 동적 프롬프트를 생성하는 앙상블 버전, 마지막은 프리-인터뷰를 통해 충분한 정보를 확보한 뒤, 해당 세션에서 하나의 Supervisor 에이전트를 고정하여 사용하는 고정형 버전이다.

CTRS Criteria	Understanding	Interpersonal Eff.	Collaboration	Guided Discovery	Focus	Strategy	Avg.
Model							
GPT (Baseline)	3.82	5.24	3.24	3.64	<u>3.29</u>	<u>3.20</u>	3.74
Ours (Ensemble)	<u>4.31</u>	<u>5.55</u>	<u>4.02</u>	4.01	3.04	3.11	<u>4.01</u>
Ours (Fixed)	4.73	5.82	4.41	<u>3.91</u>	4.00	3.86	4.46



평가 결과는 그림과 같이 본 프로젝트의 모델의 두 가지 버전 모두 베이스라인인 GPT 대비 더 좋은 성능을 보였다. 그중 세션에 대해 supervisor가 고정하는 방식이 Guided Discovery를 제외한 모든 CTRS 평가 항목에서 가장 높은 점수를 달성하며 베이스라인 대비 19.25 퍼센트 향상된 성능을 기록했다. 또 고정형 방식이 앙상블 방식보다 높은 성능을 보인 것을 통해 모델이 단순히 모든 전략을 결합하는 것보다, 초기 정보를 기반으로 적절한 전략을 선택하여 일관되게 상담하는 방식이 더 효과적임을 알 수 있다. 추가적으로 앙상블을 위해 모든 supervisor 에이전트의 guidance를 생성하기 위해 발생하는 계산 비용과 latency를 고려하면 supervisor 에이전트를 고정하는 방식이 성능과 효율성 면에서 모두 큰 이점이 있음을 알 수 있다.

A/B 테스트

Metric	Δ Emotion Score (self-report, 1-5)	Avg. number of message	Satisfaction rating (5-point Likert scale)	Revisit rate
Group type.				
GPT (Baseline)	+ 1.3	22.5	4.2	49%
Ours (Fixed)	+1.8	25.2	4.6	58%

N = 83

챗봇 에이전트 할당 방식의 효과성을 평가하기 위해 총 83명을 대상으로 A/B 테스트를 실시하였다. 총 83명의 참여자를 대상으로 한 A/B 테스트 결과, 동적 supervisor 선택 모델 (Group B)이 고정 counselor 모델(Group A)에 비해 공감도, 응답의 적절성, 전반적인 상담 만족도에서 모두 더 높은 평균 점수를 보였다.

Variable	Mean (SD) – Group A	Mean (SD) – Group B	t(df)	p-value	Significance
Empathy	3.45 (0.68)	4.12 (0.54)	4.26	0.000	●
Appropriateness	3.38 (0.71)	4.03 (0.59)	3.89	0.001	●
Satisfaction	3.52 (0.64)	4.21 (0.50)	4.58	0.000	●

● : Statistically significant at $p < .05$

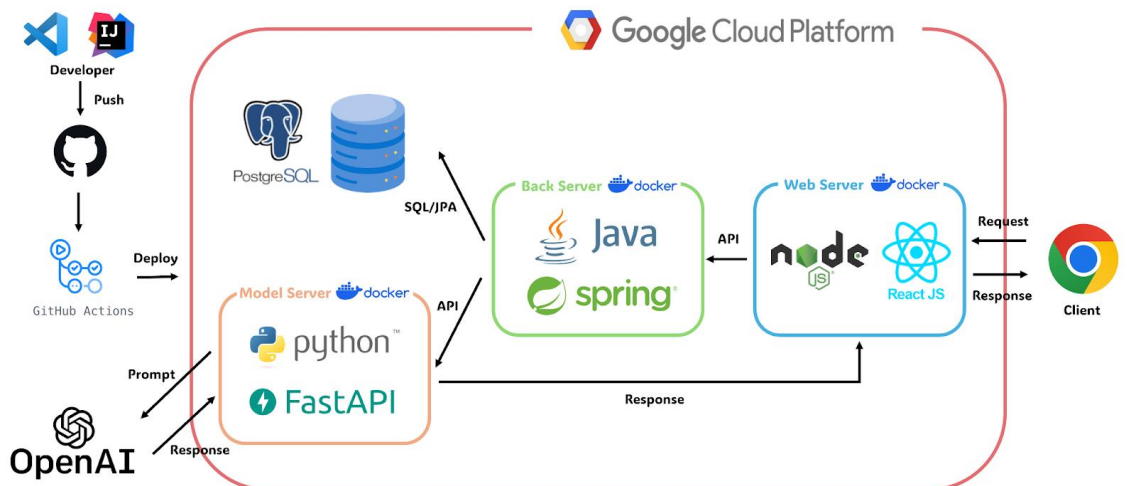
Test Type : Independent samples t-test

df (degrees of freedom) omitted for brevity

세 항목 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었으며($p < .05$), 이는 동적 라우팅 기반 상담 구조가 사용자 맞춤형 상담에 효과적임을 의미한다. 본 결과는 향후 챗봇 기반 심리상담 시스템 설계 시, 단일 상담자 고정 방식보다 상황에 따라 supervisor를 선택하는 구조가 더 바람직할 수 있음을 시사한다.

2.6 배포 아키텍처

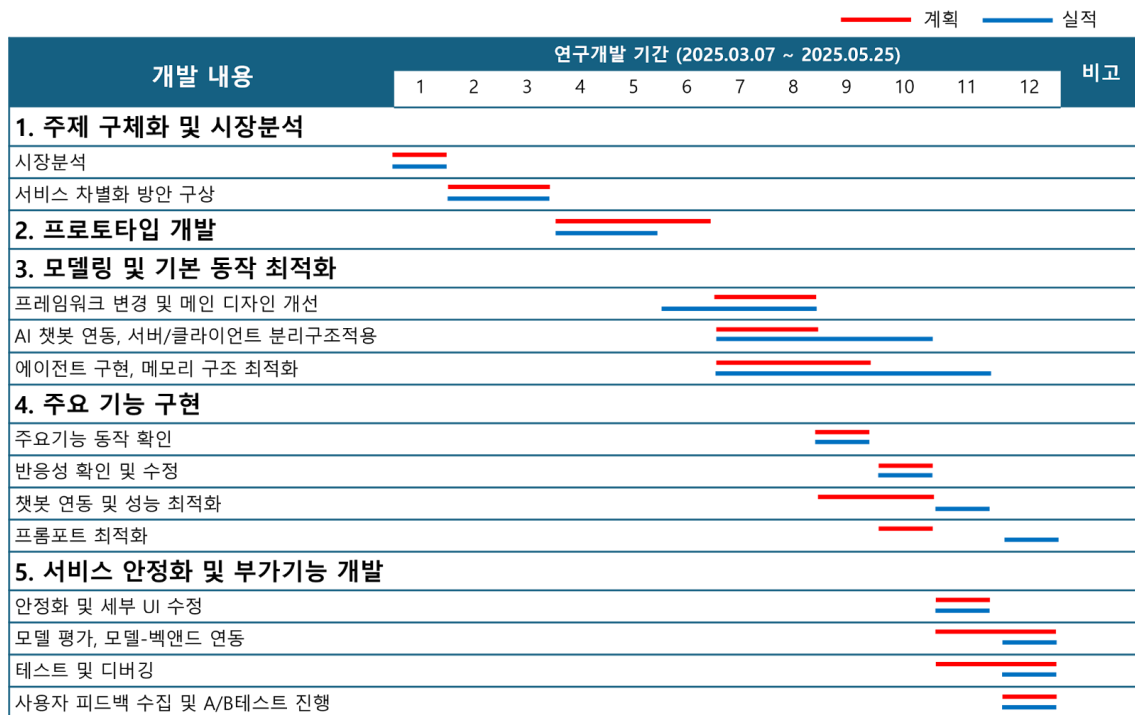
2.6.1 전체 아키텍처 다이어그램



- 프론트/백엔드/모델 서버 → 각각 Docker → GCP Cloud Run
- PostgreSQL → GCP Cloud SQL

2.6.2 CI/CD 구성

GitHub Actions: Push → Docker Build → Artifact Registry → Cloud Run Deploy



5 개발 프로그램

5.1 로그인 페이지

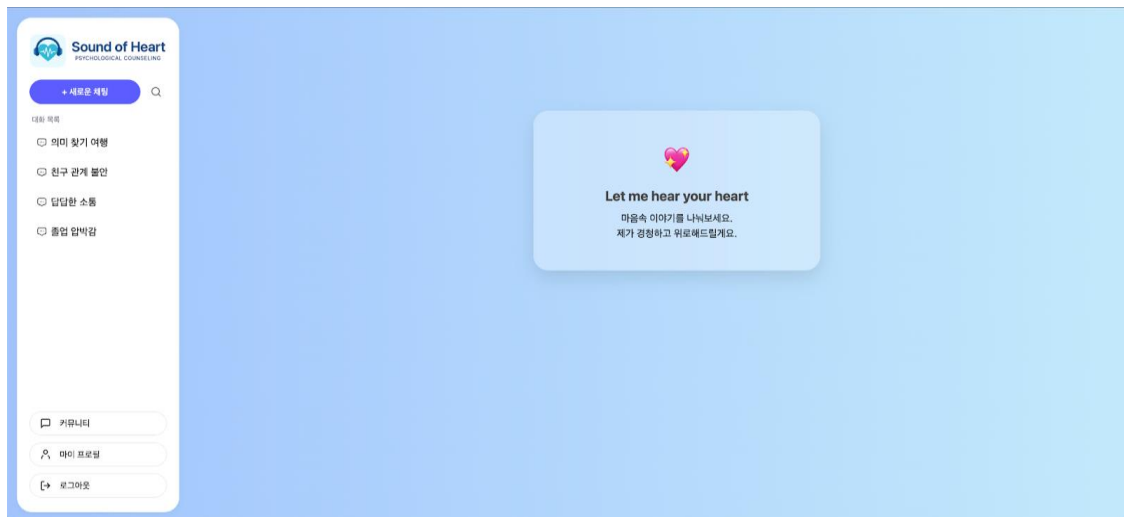
로그인 페이지는 '마음의 소리' 웹 서비스의 진입점 역할을 한다. 좌측은 서비스 브랜드 메시지를 전달하고, 우측은 이메일 로그인과 구글, 깃허브 로그인, 게스트 모드를 제공한다. 좌측 예시 메시지는 2.5초 간격으로 랜덤한 메시지가 출력된다. 게스트모드에서는 대화가 저장되지 않는 단일 세션으로 상담을 체험해보고 커뮤니티 접속을 통해 어떠한 기능들이 있는지 파악할 수 있다.

5.2 회원 가입 및 비밀번호 찾기 페이지

이름, 이메일 주소, 비밀번호를 통해 계정을 생성하고 이메일 링크를 통해 비밀번호 재설정 링크를 받을 수 있다.

5.3 채팅 페이지

5.3.1 인트로 박스



채팅화면 중앙에 보이는 인트로 박스를 클릭하여 대화를 시작할 수 있다. 인트로 박스를 클릭하면 아침, 점심, 저녁 시간에 따라 랜덤한 인트로 메시지를 출력하며 밑에서 위로 올라오는 입력창을 통해 사용자는 대화를 입력하고 보낼 수 있다.

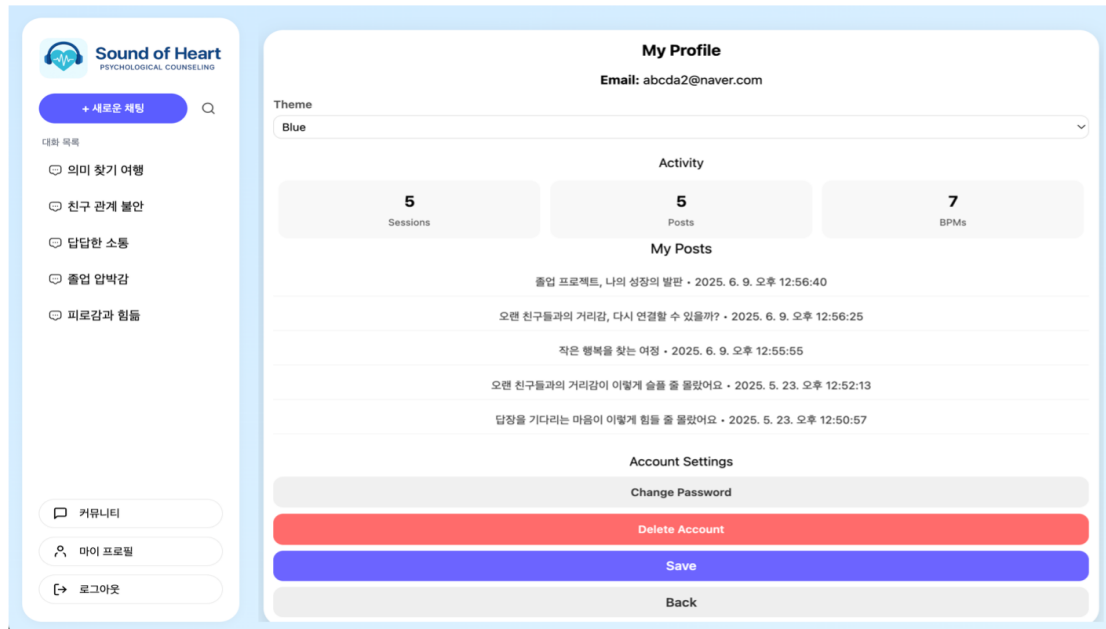
5.3.2 채팅 중 화면



채팅을 입력하면 “상담사가 입력 중입니다...”라는 메시지를 출력하며 상담사의 답장을 기다

리고, 답장이 오면 한 문장 단위로 끊어 직접 말하는 효과를 받을 수 있게 한 글자씩 딜레이를 두어 메시지를 출력한다. 출력이 종료되면 마지막에 출력된 상담사의 메시지를 포함하여 전체 대화 내용을 요약하여 Chatgpt가 제목 생성을 수행하고, 대화 내역을 저장하여 대화 목록에 저장한다. 사용자가 원하면 대화 제목을 직접 수정하는 것도 가능하다.

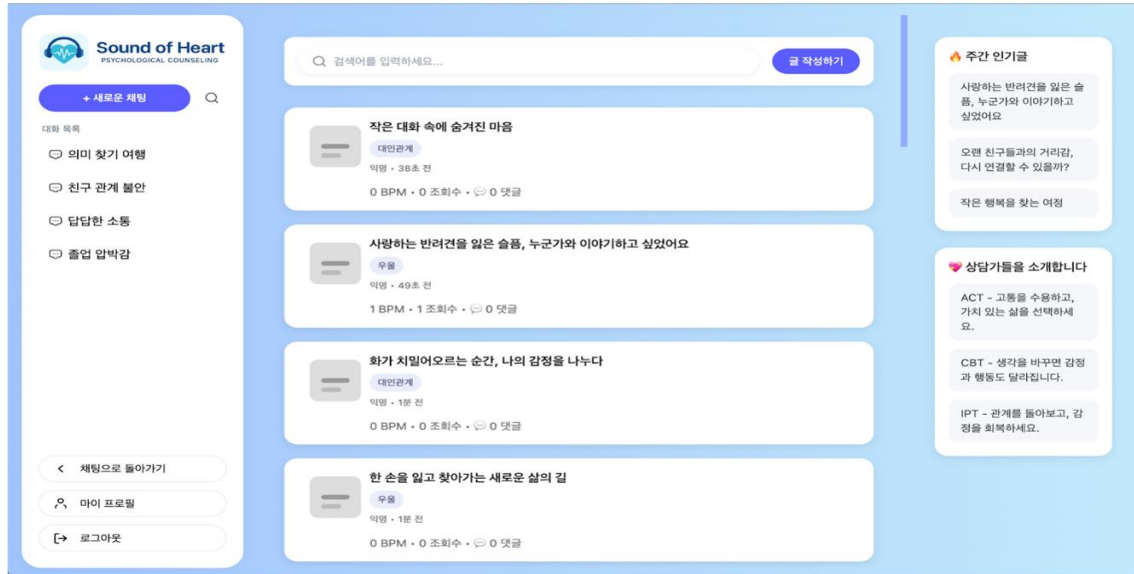
5.4 프로필 페이지



프로필 페이지에서 사용자는 테마를 blue/pink/purple중 고를 수 있으며 이 테마는 채팅 페이지와 커뮤니티 페이지에서 배경, 버튼 색에 적용되어 사용자가 원하는 무드를 표현할 수 있다. 하단 "activity"에서 현재의 대화 목록 수, 커뮤니티에서 작성한 포스트 글 개수와 받은 BPM(추천) 수를 표시한다. "My Posts"에서 작성한 포스트 제목을 볼 수 있고 클릭하면 포스트로 이동하여 자기가 작성한 포스트를 직접 확인할 수 있다. "Account Settings"에서 비밀번호를 변경하고 계정을 삭제할 수 있다.

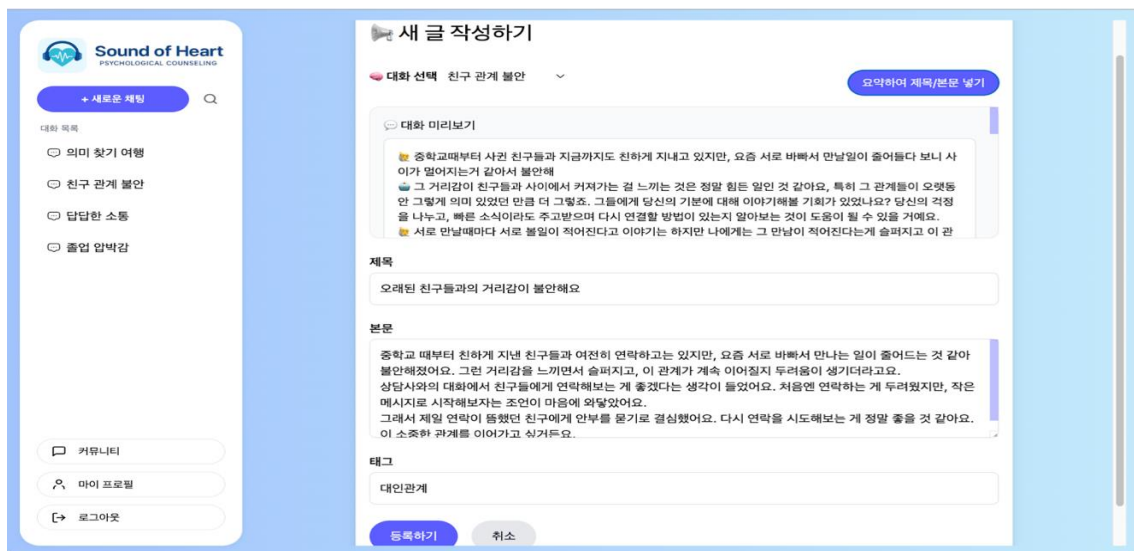
5.5 커뮤니티 페이지

5.5.1 메인



상단 검색어를 입력하면 제목, 내용, 태그에 포함된 내용을 찾아 글 목록을 표시하고 옆의 글 작성하기 버튼을 통해 직접 글을 작성할 수 있다. 하단의 글에서는 제목과 태그를 확인할 수 있으며 이름과 작성 시간을 확인할 수 있다. 일반 사용자는 익명으로 표시되고 전문가의 경우 전문가 마크와 이름이 표기된다. 또한 BPM(추천)과 조회수, 댓글 수를 확인할 수 있다. 우측에서 일주일간 받은 BPM 순으로 3개의 주간 인기글을 게시하였고 밑에 상담가들을 소개하는 란을 통해 채팅에서 사용되는 상담 기법에 대해 확인하고 이해할 수 있다

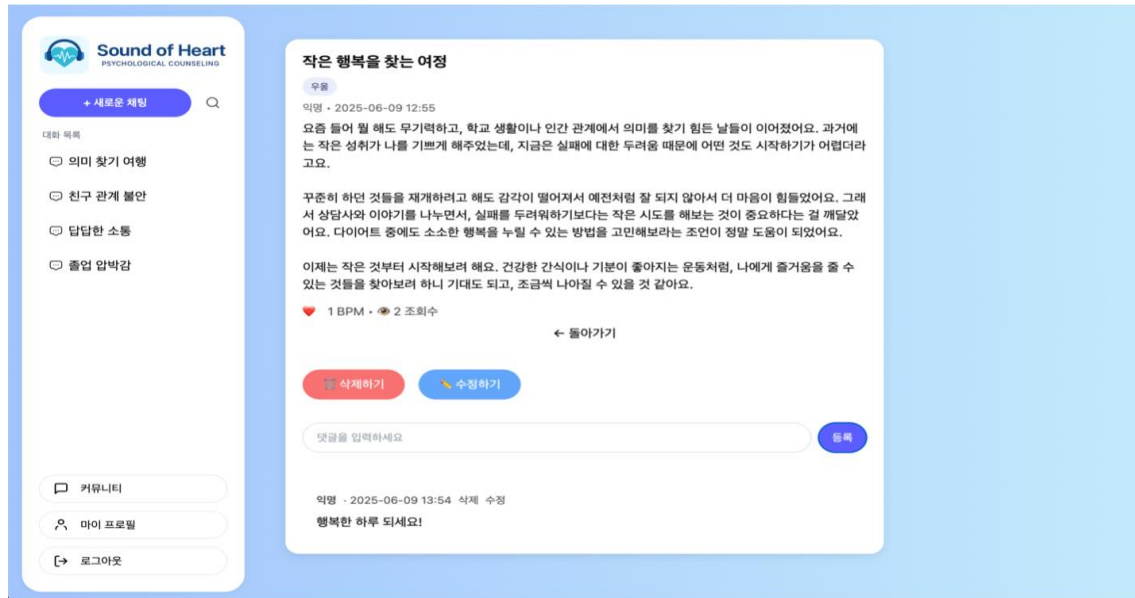
5.5.2 글 작성



사용자는 대화 선택란에서 본인의 대화 목록을 확인하고, 원하는 대화를 클릭하면 아래와 같이 대화 미리보기란을 통해 대화를 확인할 수 있다. 우측의 요약하여 제목/본문 넣기 버

튼을 클릭하면 LLM이 대화를 확인하여 제목/본문/태그(6가지 중 선택)를 자동으로 생성하여 입력한다. 사용자는 원한다면 자신의 상담 내역을 공유하지 않을 수도 있고, 직접 제목/본문/태그를 입력하고 수정하는 것도 가능하다.

5.5.3 포스트



포스트 페이지에서 BPM 버튼을 누를 수 있고, 작성자는 삭제하기, 수정하기 버튼을 통해 게시글을 삭제하거나 수정할 수 있다. 또한 익명(전문의의 경우에는 전문가 이름)으로 달리는 댓글을 통해 작성자 및 다른 사용자와 소통할 수 있다. 댓글 또한 삭제와 수정이 가능하다.

6 설계 구성 요소

설계 구성 요소	목표 설정	정신건강에 대한 접근성을 높이기 위해 LLM을 활용한 AI 심리상담 챗봇을 개발하였다. CBT, ACT, DBT 등의 상담 이론에 따라 반응하는 구조화된 대화 제공을 목표로 설정하였다.
	합성	소프트웨어 공학, 머신러닝, 클라우드 컴퓨팅 등 교과목에서 배운 내용을 종합하여 챗봇, 커뮤니티 기능, 백엔드 서버를 설계하고 연동하였다.
	분석	사용자 요구사항을 기반으로 유스케이스 및 요구 명세서를 도출하고, 전체 시스템을 세부 모듈로 나누어 기능과 연동 관계를 분석하였다. 각 상담 이론을 별도의 에이전트로 구성하여 기능을 분리하였다.
	제작	FastAPI, PostgreSQL, Docker 등을 사용해 웹 기반의 상담 챗봇 및 커뮤니티를 구현하였다. 유스케이스/클래스/시퀀스 다이어그램을 기반으로 클린 아키텍처 설계를 반영하였다.
	시험	실제 사용자 테스트와 함께 CTRS 평가 항목을 기준으로 챗봇 응답의 상담 효과성을 측정하였다. 다양한 입력 유형에 대해 챗봇 반응의 일관성과 유효성을 확인하였다.
	평가	CTRS 기반 자동 채점(G-Eval 방식)을 통해 상담 전략의 효과성을 정량적으로 비교하였다. A/B 테스트를 통해 다양한 챗봇 전략의 상대적 성능도 함께 평가하였다.
제한 조건	산업 표준	CTRS, WHO Group IPT 매뉴얼 등 공인된 상담 지침을 충실히 반영하여 상담 흐름 및 기술을 표준에 부합하도록 설계하였다.
	경제성	GPT-4o mini를 채택하고 Docker, GCP Cloud Run을 활용하여 최소 비용으로 유지 가능한 구조를 구현하였다.
	안정성	자해 관련 입력에 자동 대응하는 DBT 에이전트 구조도 도입하고, 예외 입력 처리 로직을 추가해 예측 불가능한 상황에서도 안정적으로 작동한다.
	미학	상담사 입력 중 메시지 출력, 테마 변경 기능, 간결한 UI 등을 통해 사용자가 감정적으로 편안함을 느낄 수 있도록 디자인하였다.
	사회 영향	익명 커뮤니티와 상담 기능을 통해 정신건강 인식 개선 및 초기 심리지원 역할을 수행하며, 사이버 윤리 기준을 위반하지 않도록 설계하였다.

7 개발과정에서의 문제점

본 프로젝트를 개발하는 과정에서 가장 큰 어려움은 다양한 상담 이론(CBT, ACT, DBT 등)을 GPT 언어 모델에 자연스럽게 녹여내는 프롬프트 구조를 설계하는 것이었다. 각 이론의 특징을 반영하되 상담 대화의 흐름을 해치지 않도록 하는 균형이 필요했으며, 이를 위해 다수의 실험과 수정을 반복해야 했다. 또한, 상담자 역할을 분리하는 멀티 에이전트 구조 구현 과정에서 세션 간 상태 관리, 라우팅 로직 복잡성, 역할 충돌 문제 등 시스템 아키텍처 측면에서 많은 고민이 있었다. CTRS 기반 평가 역시 수작업 의존도가 높아 자동화 지표로 완전히 활용하기 어려웠고, A/B 테스트 실험에서는 사용자 수 부족과 편향된 피드백으로 인해 통계적 유의성을 확보하는 데 한계가 있었다. 커뮤니티 기능 개발 시에는 익명성 보장을 유지하면서도 악성 콘텐츠를 필터링하는 기술적·윤리적 과제에 직면했으며, 감정 중심의 UI/UX 설계를 통해 상담 몰입도를 높이기 위한 디자인 조정에도 많은 시간이 소요되었다.

8 향후 개선 계획

채팅 시스템 관련해서 상담사 피드백, 새로운 메시지, 세션 시작/종료에 대한 실시간 알림 기능을 제공하고, 감정 변화 추적 그래프, 인사이트 하이라이팅, 대화 내용 PDF 저장 등 히스토리 관리 기능을 강화할 예정이다. 또한 세션 예약, 상담사 매칭, 진행 상태 모니터링, 세션 요약 리포트 생성을 포함한 상담 세션 관리 기능도 함께 디벨롭 할 계획이다. 커뮤니티 기능 측면에서는, 카테고리별 게시판 구성, 태그 기반 검색, 추천/비추천 등 게시판 시스템을 강화하고, 대댓글, 알림, 신고, 필터링 기능을 포함한 댓글 시스템도 고도화할 예정이다. 더불어 사용자 프로필 페이지, 활동 내역 대시보드, 사용자 간 메시지 기능 등 다양한 상호작용 기능 역시 강화할 예정이다.

9 기대 효과

상담 효과성 향상

- 개인 상담만으로는 부족한 부분이 있다. 비슷한 경험을 가진 사람들과의 소통을 통해 추가적인 치유 효과를 기대할 수 있다.
- 혼자서만의 상담보다, 공감과 지지를 나눌 수 있는 커뮤니티가 함께할 때 더 큰 치료 효과가 있다.
- 커뮤니티에서 전문가의 댓글을 통해 전문적인 진단을 기대할 수 있고, 실제 진료로 넘어갈 수 있는 기회를 제공한다.

집단 치료 효과

- 비슷한 경험을 가진 사람들과의 소통을 통해 집단 치료의 효과가 있다.
- 개인 상담과 집단 상담의 장점을 모두 활용할 수 있다.
- 상담을 넘어서 실질적인 사회적 지지 체계를 구축할 수 있다.

성공사례

- 커뮤니티를 통해 형성된 지지 네트워크가 실제 치료 효과를 높이는 사례가 있다.
- 많은 사용자들이 커뮤니티 기능을 통해 추가적인 도움을 받고 있다고 보고하고 있다.

통합 멘탈헬스 플랫폼으로의 확장 가능성

- 기존 챗봇을 넘어 CBT, IPT 기반 상담, 스트레스 예측, 조직 건강 진단까지 가능한 통합솔루션으로 발전 가능
- 기업: 이직률 감소, 건강한 조직문화 형성
- 의료기관: AI와 전문가의 협업으로 치료 효과 향상 및 연구용 데이터 확보

프로그램 학습성과 수행준거 및 성취 수준 자기평가서

다음 표는 본 프로그램이 4년간의 교육과정을 통해 여러분이 달성하기를 바라는 각 항목의 학습성과 능력 수행수준을 나타낸 것입니다. 각 항목별 능력이 졸업 후 본인의 직무에서 중요할 것이라고 판단되는 정도와 졸업예정자 본인이 현재 시점까지 성취한 수준에 대해 스스로 평가하여 주기 바랍니다.(해당 점수 0 ~ 3 점)

캡스톤 디자인 평가 기준 및 채점표 (채점 기준표 참조)

학습 성과	수행준거	평가 기준	미달 0점	기본 1점	양호 2점	우수 3점
PO3	컴퓨팅 분야의 문제를 정의하고 모델링할 수 있다.	- 보고서의 내용 및 결과가 과제의 목적과 부합하는가? - 작성된 보고서의 품질이 우수한가?			V	
PO4	컴퓨팅 분야의 문제를 해결하기 위해 최신 정보, 연구 결과, 프로그래밍 언어를 포함한 적절한 도구를 활용할 수 있다.	- 소프트웨어기술 및 , 최신 기기를 효과적으로 활용하였는가?				V
PO5	사용자 요구사항과 현실적 제한조건을 고려하여 하드웨어 또는 소프트웨어 시스템을 설계할 수 있다.	- 문제를 해결하는 과정에서 발생하는 제한조건을 명확히 이해하고 이를 기반으로 프로젝트 계획 수립 및 수행을 하였는가?				V
PO6	컴퓨팅 분야의 문제를 해결하는 과정에서 팀 구성원으로서 팀 성과에 기여할 수 있다.	- 팀 과제 시 파트너십 향상을 위하여 수행한 활동 등이 적절하였는가? - 팀 과제 수행이 원활하게 이루어 졌는가?		V		
PO7	컴퓨터공학 전공자로서 다양한 환경에서 효과적으로 의사소통할 수 있다.	- 주어진 시간 내에 발표가 잘 이루어 졌는가? - 발표 내용이 잘 전달되었는가?			V	