

K-pop 팬덤의 역동성과 새로운 공동체 가능성 연구

LLM-based 팬덤 Agent 구축

2025. 08. 20



LLM Agent 기반의 팬덤 분석 필요성

- **K-pop 산업의 확장**과 **영향력 증대**는 사회적으로 크게 주목받고 있으며, **팬덤 문화**는 성공의 중요한 요인 중 하나임
 - 팬덤에 대한 기존 연구는 팬덤 활동에 대한 인터뷰, ethnography, 담론 분석과 같은 질적 분석 방법론과 더불어, 팬덤 활동에 대한 네트워크 분석, 텍스트 분석 등으로 이루어짐
 - 대규모의 SNS, 팬덤 커뮤니티 데이터를 활용하여 팬덤 활동을 분석하는 연구가 이루어져왔으나, 이는 대체로 감정분석, 토픽 모델링, 네트워크 분석 등 기술적 트렌드에 초점을 맞추어 기존 질적 분석 결과의 정량화 된 증거를 제시하는 정도에 그침
 - 기존 연구는 팬덤 활동에 대한 다양한 분석, 현실 데이터의 추세, 이론적 함의에 대해 논의하고 있으나, 이를 실용적 도구로서 전환하는 형태의 시도가 이루어지지 않았음 (예측, 설계, 시뮬레이션 등)
- 팬덤 활동에 관한 **기존 연구의 함의를 실용적 도구로 전환하는 AI 기술 기반 시스템의 제안**
 - 기존의 이론적 함의를 제안하는 연구를 확장하여, 엔터테인먼트, 미디어, 마케팅, 디지털 플랫폼 등 **팬 참여에 의존**하는 K-pop 산업의 주요 분야에서 **활용 가능한 AI 기반 도구를 설계 및 제안**하는 것은 중요함
 - 기존 연구에서 논의된 팬덤의 특성을 반영하여 AI 기술 기반의 논의/시뮬레이션 가능성을 확인
 - 이론적 함의와 실제 산업/현실에서의 응용 간의 간극을 좁힐 수 있는 AI 시스템의 제안

LLM Agent 기반의 팬덤 분석 필요성

- **LLM의 발전과 확장**

- 대규모 언어 모델(LLM)의 발전은 사회적 맥락의 추론, 담론 패턴의 포착, 인간과 유사한 행동의 시뮬레이션이 가능한 AI 시스템 개발을 가능토록 하였음
- LLM을 통해 **팬덤 커뮤니티 구성원을 모방하는 LLM 에이전트**를 구축하여, 기존 담론의 분석과 반응 생성, 그룹 역학의 시뮬레이션을 수행하는 것이 가능함

- **팬덤 커뮤니티 구성원에 대한 대표성을 띄는 LLM 에이전트의 고도화를 위해, 학제간 협력 접근이 필요**

- 사회과학 연구 기반의 팬덤 커뮤니티 구성원들의 **팬덤 활동에 대한 조작적 정의**
- 공학 연구 기반의 LLM 에이전트 구축: 팬덤 커뮤니티 구성원들의 행동 양식, 활동, 정보의 투입
- LLM 에이전트의 정량적/정성적 평가
 - 팬덤 커뮤니티 구성원을 반영하는 정도에 대한 **정량적 지표** (정확성, 유사성)
 - 팬덤 커뮤니티 구성원을 반영하는 정도에 대한 **인간 평가**
 - e.g., 해당 팬덤 커뮤니티 구성원의 응답과 가장 유사하게 보이는 응답은 어떤 것인지?

사회과학 연구 기반 팬덤 활용 유형 Taxonomy 구축

- 팬덤과 관련된 다수의 선행논문을 기반으로 4개의 큰 범주, 14개의 하위 범주로 구성된 팬덤 활동 유형 Taxonomy를 구축

범주	개념	정의	활동 예시
Communication (소통과 상호작용) ¹⁾	Expression of personal opinions and feelings (개인적 의견 및 감정 표현) ^{2,4)}	팬덤 구성원이 자신의 의견, 감정, 해석을 온라인 공간에서 자유롭게 표출하며 공감과 피드백을 통해 상호 소통하는 활동.	리뷰 작성 ²⁾ , 팬 커뮤니티 내 후기 게시 ⁴⁾ , 실시간 감상 트윗 ²⁾ , 가사와 메시지에 대한 깊은 공감 ⁸⁾
	Narrative concerning an anecdote (개인 경험 및 일화 공유) ²⁾	원작과 관련된 개인적 경험이나 일화를 공유함으로써 커뮤니티의 정서적 유대감을 강화하는 활동.	콘서트 후기 작성 ⁴⁾ , 팬미팅 참가 경험 공유 ⁴⁾ , 팬톡: 팬덤 내 공용어 ²⁾
	Spread news (정보 전파) ^{1,4)}	팬덤 구성원이 공식 소식 및 비공식 정보, 해석, 속보까지 네트워크를 통해 빠르게 확산하는 활동.	(공식 SNS 콘텐츠 리트윗, 커뮤니티에 뉴스 전파) ⁴⁾ , 번역 및 공유, Interactive Coworker fans ¹¹⁾
Creativity (창의성과 생산) ¹⁾	Hypothetical interpretation (가설적 해석) ²⁾	원작의 공백을 창의적 상상과 가설로 보완하며 새로운 가능성을 탐색하는 활동.	팬픽 작성 ^{1,2)} , AU(Alternative Universe) 스토리 창작, 티저 영상 기반 서사 추론 ⁹⁾ , 컴백 주제에 대한 상상 분석 게시 ⁹⁾
	Fan art (팬 아트) ²⁾	원작과 관련된 창작 시각물 제작 활동.	(일러스트 제작, 팬아트 공모전 참여, 팬굿즈 디자인) ^{2,9)}
	Fan parody (팬 패러디) ²⁾	원작의 요소를 변형하거나 풍자하는 2차 창작 콘텐츠 생산 활동.	(패러디 영상 제작, 개사 콘텐츠 게시, 유머 비디오 공유, 인터넷 유행어) ²⁾
	Building relationship (관계 구축) ^{3,4)}	팬과 팬, 팬과 아티스트 또는 브랜드 간 창의적 협업과 지속적 상호작용을 통해 신뢰와 공동체성을 형성하는 활동.	팬콜라보 프로젝트 ³⁾ , 커뮤니티 내 협업 그룹 결성 ³⁾ , 가족 친구 같은 팬 관계 형성 ²⁾ , 커뮤니티 심리적 소속감 형성 (PSOC) ⁶⁾ , ARMY's Magic Shop ⁹⁾ , "magic circle" ⁹⁾
	Memetic culture (밈 문화) ²⁾	밈과 유머 콘텐츠를 통해 팬덤 내 집단 정체성을 형성하고 공동체 소통을 활성화하는 문화.	(짤 공유, 유머 게시물 작성, 팬덤 내 전용 밈 창작) ²⁾
Knowledge (지식 축적과 공유) ¹⁾	Collective knowledge building (집단 지식 구축) ¹⁾	팬덤 내 정보 및 설정을 정리하고 축적하여 공동의 지식 아카이브를 형성하는 활동.	팬덤 위키 작성 ¹⁾ , 세계관 타임라인 제작, 캐릭터 관계도 정리, spoiler knowledge ¹⁾ , 수동적 활동 (읽기, 시청, 좋아요 노르기) ¹²⁾
	Analytical discourse (분석 토론 생산) ¹⁾	작품 및 관련 현상에 대한 심층적 분석과 해석을 통해 토론을 생산·유통하는 활동.	분석 글 작성 ¹⁾ , 작품 리뷰, 유튜브 콘텐츠 제작
Organizational and Civic Power (조직력 및 시민적 실천) ¹⁾	Fan activism (팬 행동주의) ¹⁾	팬덤의 결집력을 사회적 가치를 실현하는 활동에 활용하는 방식.	(팬덤 기부 캠페인, 사회적 이슈 관련 팬서명 운동.) ¹⁾ #MatchAMillion캠페인 ^{6,7)} , UNICEF "Love Myself" 캠페인 ⁹⁾ , influencer followers ¹¹⁾
	Organized support & promotion (조직적 서포트 및 홍보) ^{1,3)}	팬덤 내부 자발적 조직을 통한 프로젝트 기획 및 실행 활동.	이벤트 기획, 대형 광고 송출 프로젝트 운영 ³⁾ , 단체 프로필 변경 및 홍보 캠페인 ⁹⁾
	Collective mobilization (집단적 동원력) ³⁾	목표 달성을 위해 대규모 팬덤 구성원이 집단적으로 조직·행동하는 활동.	투표 독려, 스트리밍 팀 운영 ^{3,8)} , 특정 시간대 동시 접속 이벤트 ³⁾ , "우리"라는 표현을 통한 팬덤 내 연대감 형성 ⁷⁾
	Fandom Collaboration (팬덤 협업) ³⁾	다른 팬덤에 대한 자발적인 지원을 수행하는 활동	타 팬덤의 아티스트에 대한 스트리밍 지원, 커뮤니티 소식 전파, 홍보 활동 ³⁾
이외		해당하는 활동 유형 없음	

사회과학 연구 기반 팬덤 활용 유형 Taxonomy 구축 (참고 문헌)

1. Bennett, L. (2014). Tracing textual poachers: Reflections on the development of fan studies and digital fandom. *Journal of Fandom Studies*, 2(1), 5–20.
2. Smutradontri, P., & Gadavani, S. (2020). Fandom and identity construction: An analysis of Thai fans' engagement with Twitter. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(1), 1–13.
3. Kang, J., Kim, J., Yang, M., Park, E., Ko, M., Lee, M., & Han, J. (2022). Behind the scenes of K-pop fandom: Unveiling K-pop fandom collaboration network. *Quality & Quantity*, 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11135-022-01458-4>
4. Lacasa, P., de la Fuente, J., Garcia-Pernia, M., & Cortes, S. (2017). Teenagers, fandom and identity. *Persona Studies*, 3(2), 51–65.
5. Duffett, M. (2013). Understanding fandom: An introduction to the study of media fan culture. *Bloomsbury Publishing USA*.
6. Park, S. Y., Santero, N. K., Kaneshiro, B., & Lee, J. H. (2021, May). Armed in ARMY: A case study of how BTS fans successfully collaborated to #MatchAMillion for Black Lives Matter. In *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–14). ACM. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445314>
7. Johnson, T., Li, M., & Mitchell, C. (2024). Activism through fandom for the Black Lives Matter movement. *Psychology of Popular Media*, 13(3), 382–390. <https://doi.org/10.1037/ppm0000489>
8. Lee, S. H., Choi, S., & Kim, H. W. (2021). Unveiling the success factors of BTS: A mixed-methods approach. *Internet Research*, 31(5), 1518–1540.
9. Ringland, K. E., Bhattacharya, A., Weatherwax, K., Eagle, T., & Wolf, C. T. (2022). ARMY's magic shop: Understanding the collaborative construction of playful places in online communities. In *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–19). ACM. <https://doi.org/10.1145/3491102.3517555>
10. Kim, M. S., Wang, S., & Kim, S. (2023). Effects of online fan community interactions on well-being and sense of virtual community. *Behavioral Sciences*, 13(11), 897. <https://doi.org/10.3390/bs13110897>
11. Jin, S., Lee, S., & Lee, H. (2025). How do fandom types differ? A taxonomy of K-pop fandom with network embedding. *Entertainment Computing*, 52, 100767. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100767>
12. Naderi, A., & Wohn, D. Y. (2023, April). User engagement behaviors: Exploring predictors of ARMY's active and passive media usage behaviors using social cognitive theory. In *Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–7). ACM. <https://doi.org/10.1145/3544549.3585746>

사회과학 연구 기반 팬덤 활용 유형 Taxonomy 구축

- 팬덤과 관련된 다수의 선행논문을 기반으로 4개의 큰 범주, 14개의 하위 범주로 구성된 팬덤 활동 유형

Taxonomy를 구축

- 수집된 팬덤 커뮤니티 데이터에 대해, LLM 기반의 활동유형 라벨링을 진행하여, 팬덤 에이전트의 답변 생성시 각 활동 유형에 속하는 실제 커뮤니티의 데이터를 활용할 수 있도록 구성
- 에이전트가 팬덤 구성원을 모방하는 답변을 생성하기 위해서는 질의와 관련된 데이터를 추출하여 활용하는 것이 중요하나, 100k 이상의 대규모 팬덤 커뮤니티 데이터 속에서 이를 확보하기는 어려움
 - 일반적으로 활용되는 텍스트 유사도 기반의 유관 데이터 추출은 대량의 데이터에서 많은 noise를 포함시킬 수 있음
 - 활동 유형 Taxonomy를 토대로 1차 filtering을 거친 데이터 속에서 데이터를 추출하여 더 고도화 된 유관 데이터 추출 가능

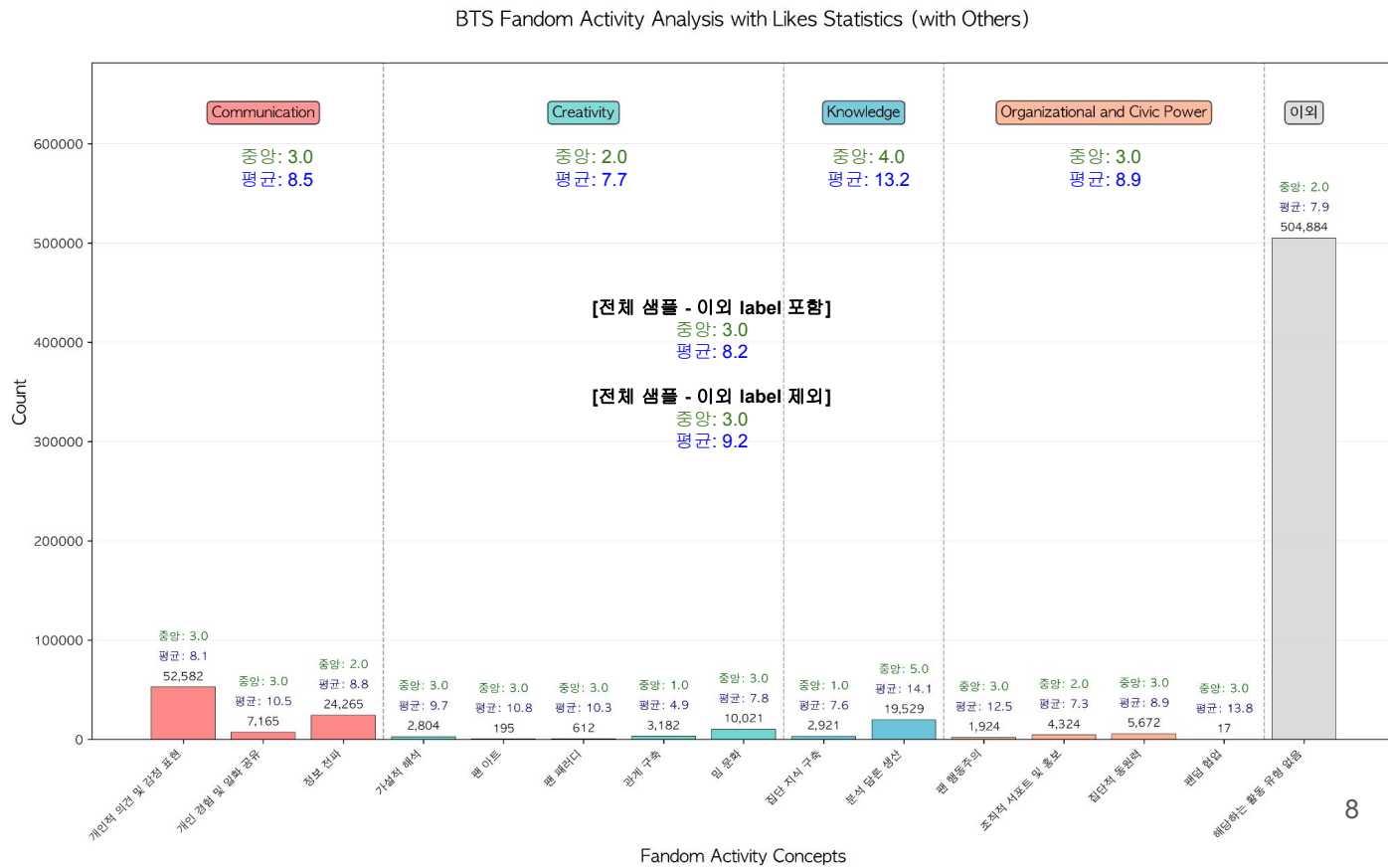
범주	개념
Communication (소통과 상호작용) ¹	Expression of personal opinions and feelings (개인적 의견 및 감정 표현) ^{2,4}
	Narrative concerning an anecdote (개인 경험 및 일화 공유) ²
	Spread news (정보 전파) ^{1,4}
Creativity (창의성과 생산) ¹	Hypothetical interpretation (가설적 해석) ²
	Fan art (팬 아트) ²
	Fan parody (팬 패러디) ²
	Building relationship (관계 구축) ^{3,4}
Knowledge (지식 축적과 공유) ¹	Memetic culture (밈 문화) ²
	Collective knowledge building (집단 지식 구축) ¹
	Analytical discourse (분석 토론 생산) ¹
Organizational and Civic Power (조직력 및 시민적 실천) ¹	Fan activism (팬 행동주의) ¹
	Organized support & promotion (조직적 서포트 및 홍보) ^{1,3}
	Collective mobilization (집단적 동원력) ³
	Fandom Collaboration (팬덤 협업) ³
이외	

팬덤 활동 유형 Taxonomy 기반 데이터 라벨링

- 국내 커뮤니티 (DC Inside)의 대규모 팬덤 데이터 수집 및 라벨링 진행
 - K-pop 팬덤 연구에서 주로 다루어지는 글로벌 영향력 1위 그룹인 **BTS**, 가장 높은 글로벌 영향력을 가진 차순위 그룹인 **Blackpink**를 대상으로 수행
 - DC Inside 갤러리의 2024년 포스팅 데이터를 전수 수집함
 - 이후 기간의 확장 고려 / 댓글 데이터 수집 고려
 - **BTS (방탄소년단) 데이터**
 - 2024년 812,363건
 - 중복 제거, $\text{len}(\text{text}) > 10$ 기준으로 전처리 후 640,097건
 - **Blackpink (블랙핑크) 데이터**
 - 2024년 209,270건
 - 중복 제거, $\text{len}(\text{text}) > 10$ 기준으로 전처리 후 126,574건
 - 팬덤 활동유형 Taxonomy의 14개 분류 체계 및 해당하는 유형이 없음을 의미하는 ‘해당 없음’까지, 총 15개의 Label을 사용하여 LLM 기반 분류 수행

팬덤 활동 유형 Taxonomy 기반 데이터 라벨링

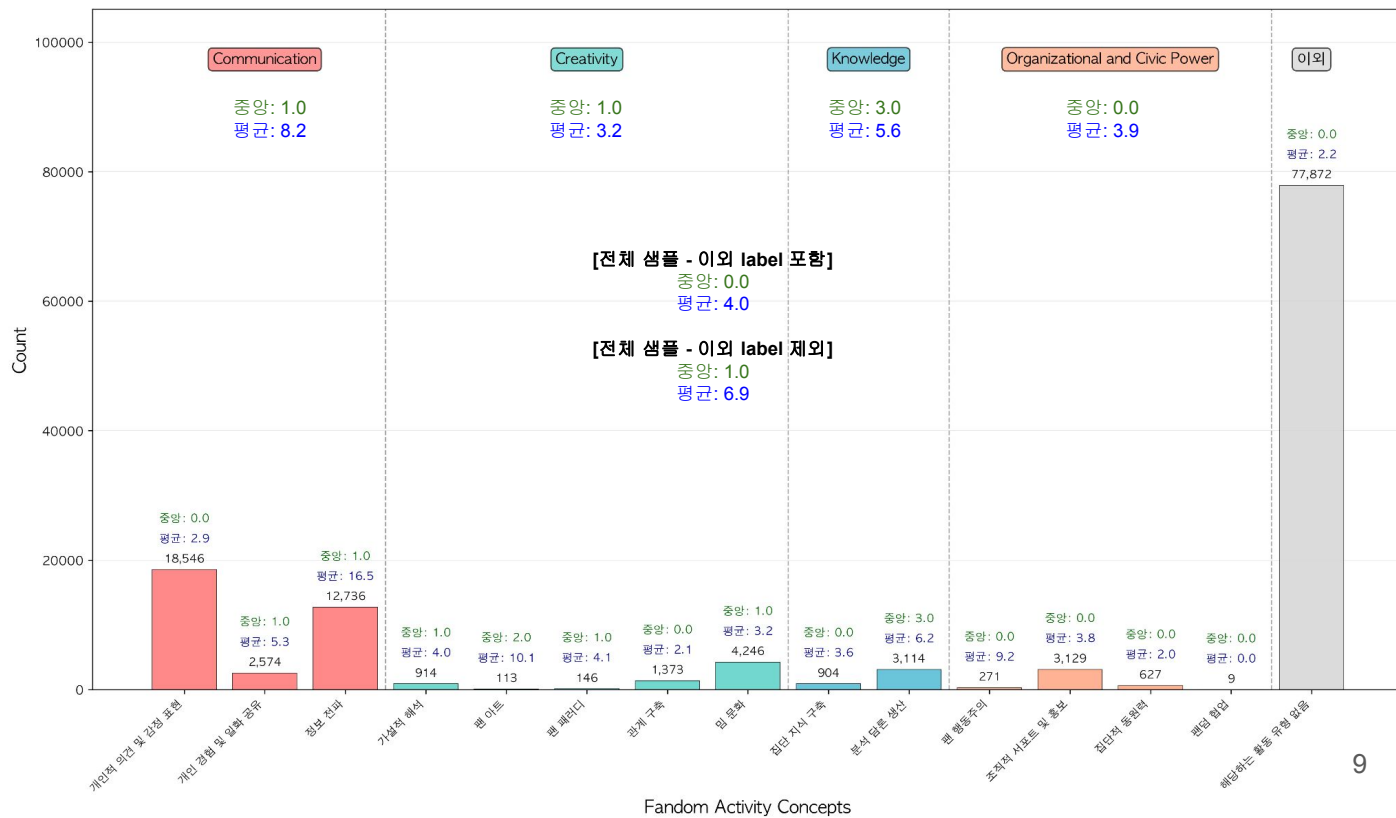
- BTS 라벨링 결과



팬덤 활동 유형 Taxonomy 기반 데이터 라벨링

Blackpink Fandom Activity Analysis with Likes Statistics (with Others)

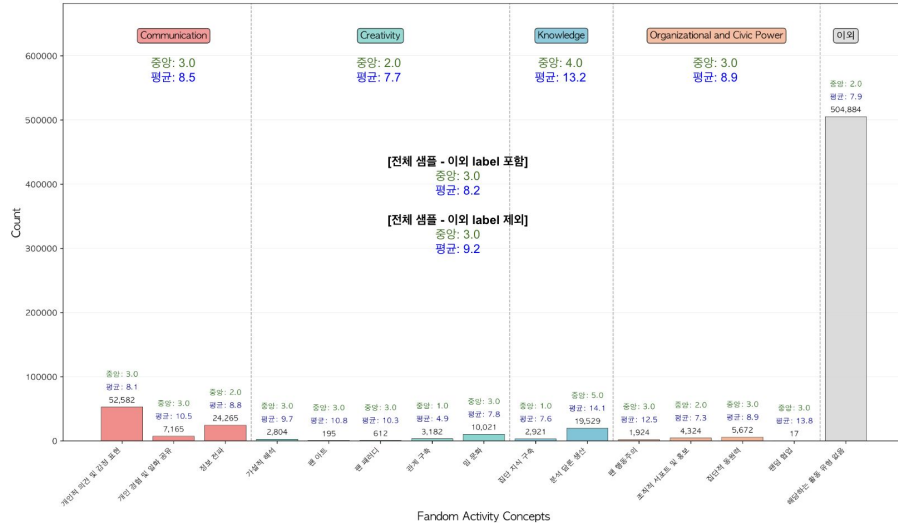
- Blackpink 라벨링 결과



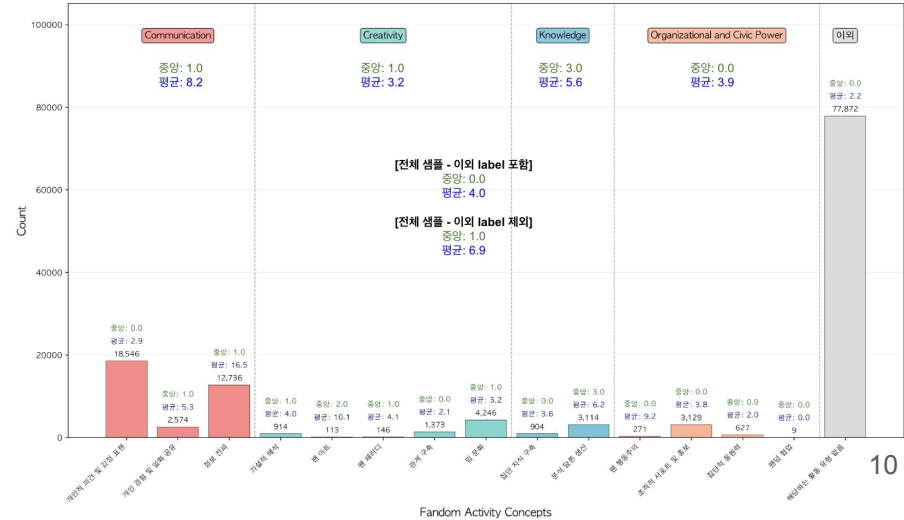
팬덤 활동 유형 Taxonomy 기반 데이터 라벨링

- 팬덤 활동 유형 ‘해당 없음’ Label 데이터가 타 데이터에 비해 **과도하게 많은** 것으로 확인됨
 - ‘해당 없음’ 데이터의 경우, 욕설이나 비방 표현을 비롯해, **아티스트와 관련 없는 데이터**가 대부분 포함됨
 - ‘해당 없음’ label의 신뢰성 향상을 위해, label 내 혐오표현 비율 분석/주제 분석 등을 추가로 수행하는 방안을 고려 가능
 - 게시물 별 추천수(likes)의 평균, 중앙값 확인시, 유형 별로 상이하나, ‘해당 없음’의 값이 타 유형에 비해 대체로 낮은 경향
 - **추천수(likes)**는 각 게시물이 팬덤 내에서 얼마나 대표성을 띄는지 확인하는 지표가 될 수 있으며, 각 유형 별로 **중앙값 이하의 값을 제거**하여, 더 대표성 높은 게시물만 Framework에서 활용하는 방안을 고려 가능

BTS Fandom Activity Analysis with Likes Statistics (with Others)



Blackpink Fandom Activity Analysis with Likes Statistics (with Others)



팬덤 활동 유형 Taxonomy 기반 데이터 라벨링

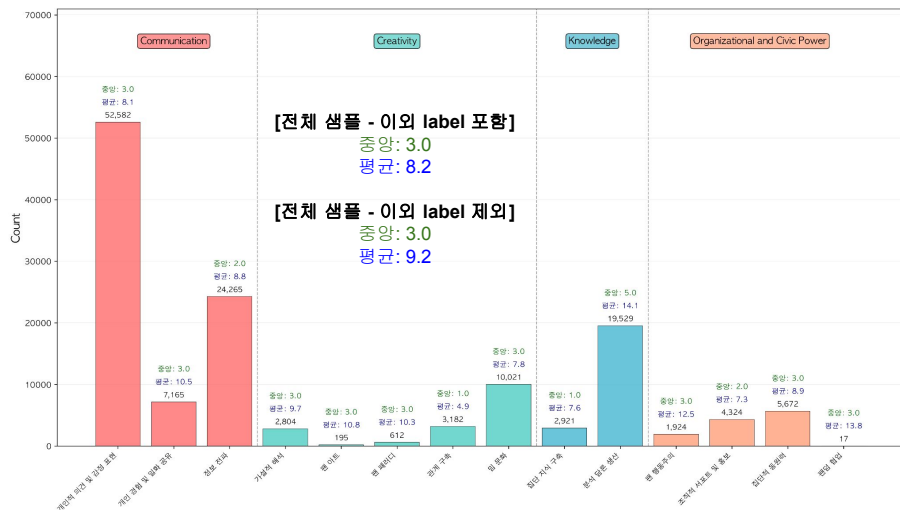
- 라벨링 예시 데이터

- **밈 문화:** “퀸짱챙파트 퀸짱젠트라 추이 미쳤노 ㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋ 퀸짱핑크”
 - LLM 설명: 팬들이 내부 유행어나 밈을 사용하여 블랙핑크에 대한 정체성을 표현하고 있는 내용입니다. "퀸짱"과 같은 표현은 팬덤 내에서 유행하는 용어로 보입니다.
- **개인적 의견 및 감정 표현:** “만트라 좋트라 너무 좋기”
 - LLM 설명: 팬이 노래나 콘텐츠에 대한 개인적인 감정을 표현하고 있어 감정 표현 카테고리에 해당합니다.
- **분석 담론 생산:** “로제 신선한 시도 하네 팝여가수에도 블루스 록 시도한 가수 거의 없는데 아주 틈새 시장 제대로 공략 하고 있다고 봄 ㄹㅇ”
 - LLM 설명: 이 텍스트는 로제의 음악적 시도에 대한 분석적 담론을 포함하고 있으며, 그녀가 블루스 록을 시도한 점에 대해 비판적 시각을 가지고 통찰을 제공하고 있습니다.
- **해당 없음:** “의외로 진짜 도움되는글올리는애특: 직업없음 ”
 - LLM 설명: 텍스트가 특정 카테고리에 명확히 속하지 않으며, 내용이 모호하고 구체적인 맥락이 부족합니다.
- **해당 없음:** “와씨 역시 김치찌개에는 초콜릿이 들어가야돼 존맛 ㅎㄷㄷ ”
 - LLM 설명: 텍스트가 블랙핑크와 관련된 내용이 아니며, 특정 카테고리에 명확히 속하지 않기 때문에 No Match로 분류했습니다.

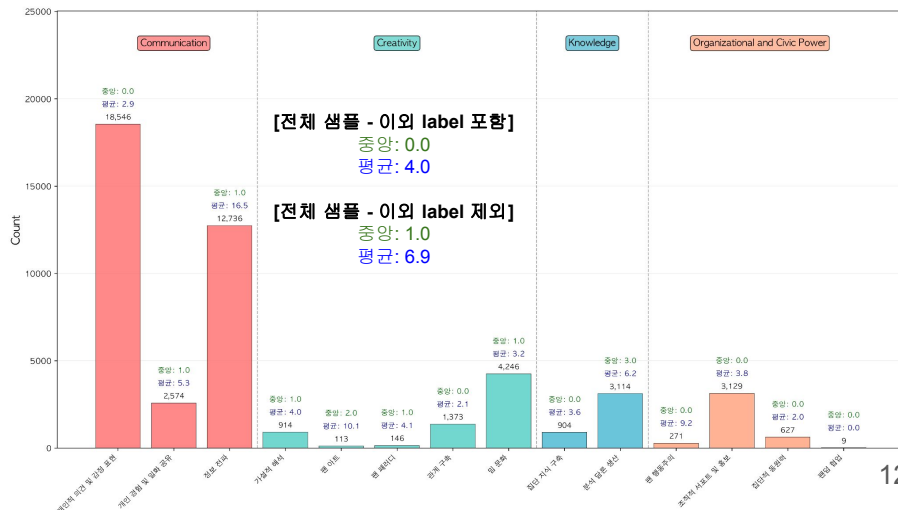
팬덤 활동 유형 Taxonomy 기반 데이터 라벨링

- GPT-4o-mini 기반 라벨링, 현재 Gemini-2.0-Flash 모델 기반으로 동일한 라벨링 진행 중
 - 최소 2개 이상의 LLM 사용하여 **Cohen's Kappa** or 3개 모델과 **Fleiss' Kappa** 계수 사용해 일치도 확인 예정
- 양측 팬덤 데이터 모두 60~80% 가량이 실질적으로 팬덤 활동 유형과 관련 없는 '이외' 데이터로 라벨링됨
 - '이외' 데이터를 제외하고, 활동 유형별로 차등적인 결과를 보이거나, 두 팬덤 커뮤니티 내에서 전체 라벨링 비율은 대체로 비슷한 경향을 보임

BTS Fandom Activity Analysis with Likes Statistics (Excluding Others)



Blackpink Fandom Activity Analysis with Likes Statistics (Excluding Others)



팬덤 활동 유형 Taxonomy 기반 데이터 라벨링

- 다른 특성을 지닌 팬덤 (e.g., 팬덤 연령대가 상이한 임영웅 팬덤)의 경우, 분포 형태가 상이하게 나타날 수 있음
 - But, DC Inside 갤러리가 **팬덤 주류 특성을 반영하기 어려울** 수 있음
 - 팬덤 연령대 외의 다른 특성도 고려 가능 (장르[아이돌 외], 형태[그룹/솔로], 세대[이전 세대 그룹] 등)

353016	용겔	응원봉은 물어보면 안되나 [2]	○○ (211.234)	23:03	572
353015	타겔	[음브겔]*Oh My*평생일축하보은왔음(설X) ☆	외로운수리 🍷	23:02	8
353014	용겔	궁금한 거 하나 있습니다 [4]	○○ (223.38)	23:01	841
353013	용겔	2부 초미니 후기 [5]	○○ (211.246)	22:57	1301
353012	타겔	[음브겔]*일기예보*평생일축하보은왔음(설X)	음겔음원총대 🍷	22:50	20
353011	용겔	2부 끝! [14]	○○ (118.235)	22:35	3150
353010	용겔	머지들 입 진짜 무겁다 [2]	○○ (121.181)	22:35	1763
353009	용겔	2부 촬영 끝났나부터다 [5]	○○ (223.38)	22:27	2052
353005	용겔	2부는 언제 끝나? [10]	○○ (223.39)	21:33	3655
353004	용겔	내일 컨셉 포토 2도 기대된다 [3]	○○ (121.188)	21:29	2044
353003	타겔	ㄱㄴ[아일릿총공겔]♥빌려온 고양이♥월을감상왔릿 설x	노치타 🍷	21:22	37
353002	용겔	지인한테 전해들은 후기 [7]	○○ (211.234)	21:18	4058
353001	용겔	스포없이 쓰는 후기는 [18]	○○ (211.235)	21:16	4028

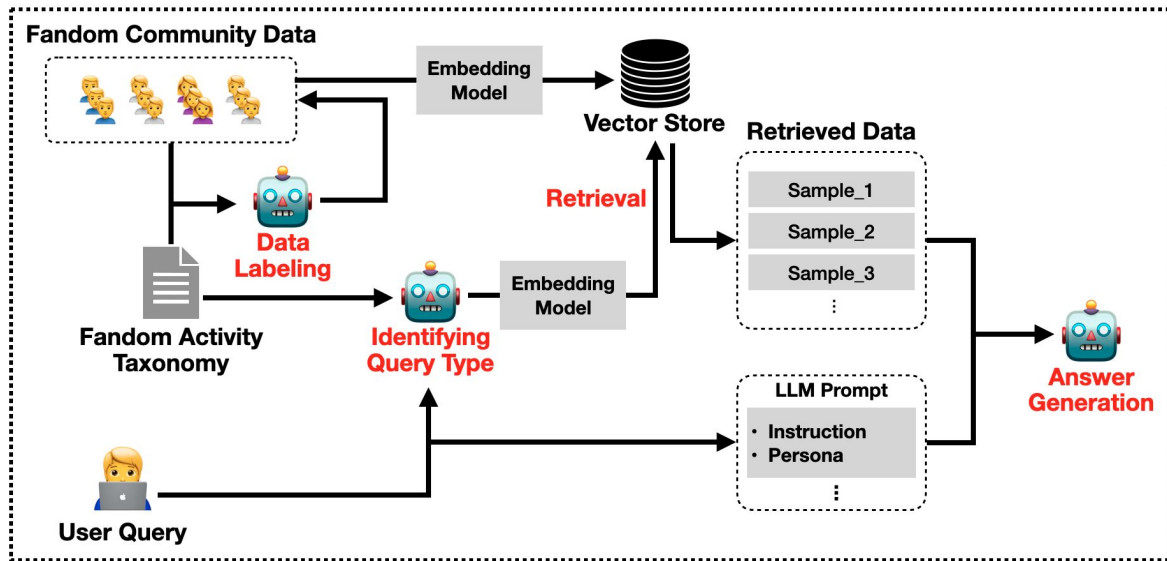
428013	오늘도요 임영웅님 🍷🍷	히힛히힛o제주 🍷	19:21	4	0
427975	임영웅 신곡 곡명이 드디어 나왔네요 🍷 [1] 🍷	k2 부산 🍷	09:23	2	1
427845	임영웅님 🍷	히힛히힛o제주 🍷	2025.08.16.	2	0
427805	이모티콘에 숨어있는 노래찾기~속제를 내셨네요~ 🍷 [1]	행복한소심이o서울 🍷	2025.08.16.	2	3
427739	불후의명곡 신청 하시고 당첨 되신분 계시까요 ~?^^ 🍷	k2 부산 🍷	2025.08.15.	8	0
427592	임영웅님 ~ 🍷	히힛히힛o제주 🍷	2025.08.13.	1	0
427576	임영웅 사랑은 늘 도망가 1억뷰 축하합니다 🍷🍷🍷🍷	보리o화성 🍷	2025.08.13.	1	0
427571	영웅님은 이렇게 다 계획이 있었구나~~ 🍷 [1]	보리o화성 🍷	2025.08.13.	0	1
427346	오늘도 임영웅님^^ 🍷	히힛히힛o제주 🍷	2025.08.10.	2	0
427170	불후의 명곡 1부 사연신청 했어요 🍷	보리o화성 🍷	2025.08.08.	5	0
427159	다식 총공 곡 변경 🍷	보리o화성 🍷	2025.08.08.	1	0
427156	오늘도 임영웅님^^ 🍷	히힛히힛o제주 🍷	2025.08.08.	2	0
427155	함께 해요~~♡ 🍷	보리o화성 🍷	2025.08.08.	1	0

DC Inside 임영웅 갤러리

임영웅 네이버 팬카페
자유게시판

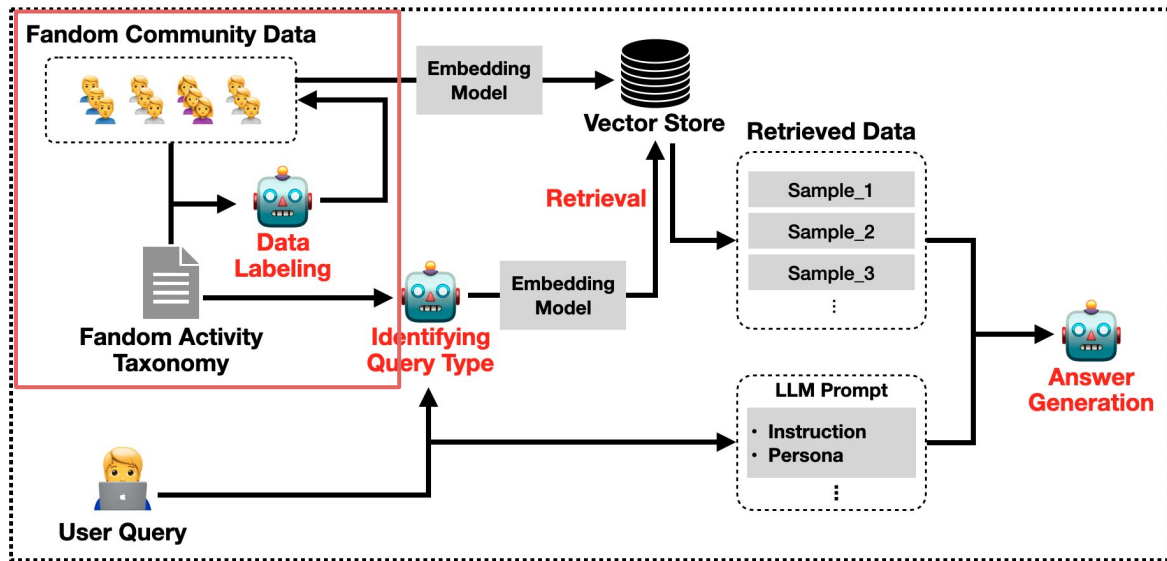
팬덤 에이전트 프레임워크 구축

- 전체 프레임워크는 Input에 대해 적절한 응답을 제공하는 **QA 에이전트**의 구현을 목표로 하며, 내부적으로 중간 처리를 수행하는 **멀티 에이전트 구조**로 구성됨



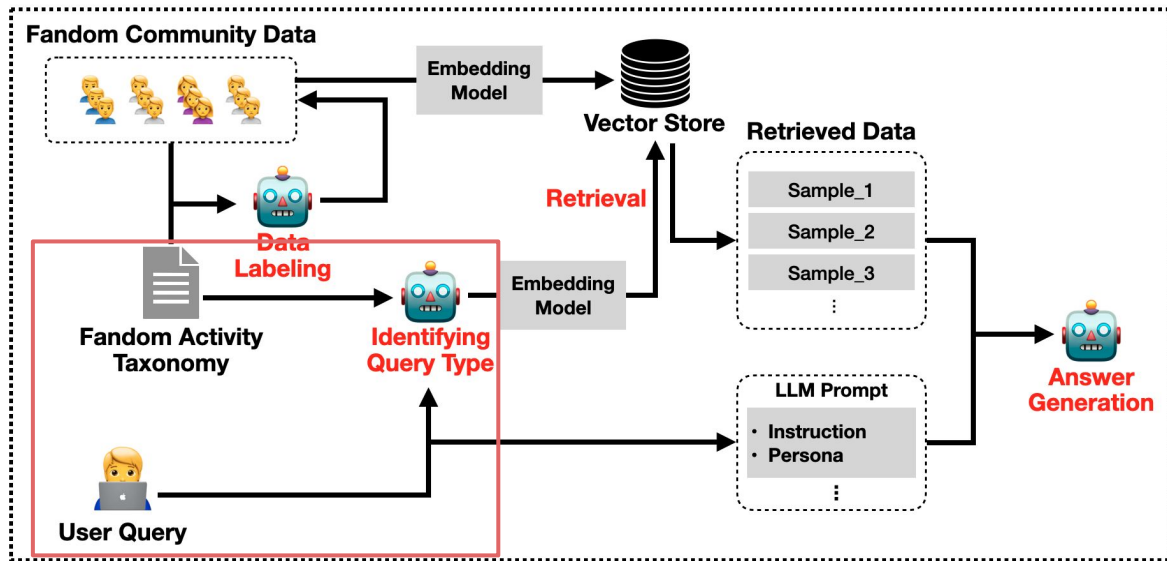
팬덤 에이전트 프레임워크 구축

- 전체 프레임워크는 Input에 대해 적절한 응답을 제공하는 QA 에이전트의 구현을 목표로 하며, 내부적으로 중간 처리를 수행하는 멀티 에이전트 구조로 구성됨
 - 팬덤 활동유형 Taxonomy를 기반으로 수집된 팬덤 커뮤니티 데이터 내 각 게시물이 해당하는 적절한 팬덤 활동유형을 식별하는 데이터 라벨링 에이전트



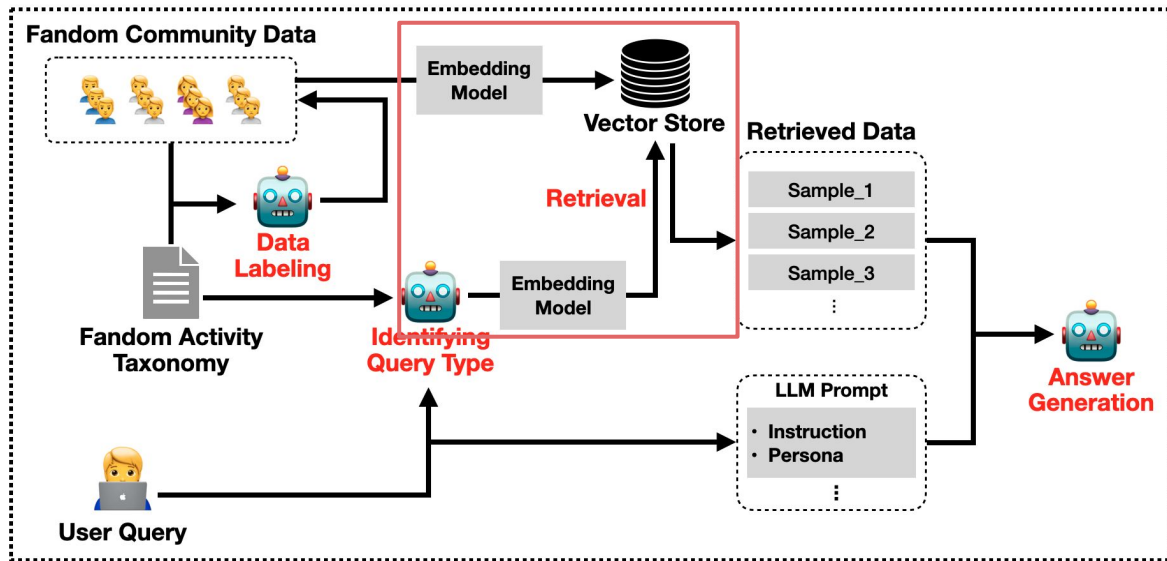
팬덤 에이전트 프레임워크 구축

- 전체 프레임워크는 Input에 대해 적절한 응답을 제공하는 QA 에이전트의 구현을 목표로 하며, 내부적으로 중간 처리를 수행하는 멀티 에이전트 구조로 구성됨
 - 유저의 **Input Query**를 분석하여, 해당 질의와 가장 관련성이 높은 팬덤 활동유형을 식별하는 **쿼리 유형 식별 에이전트**



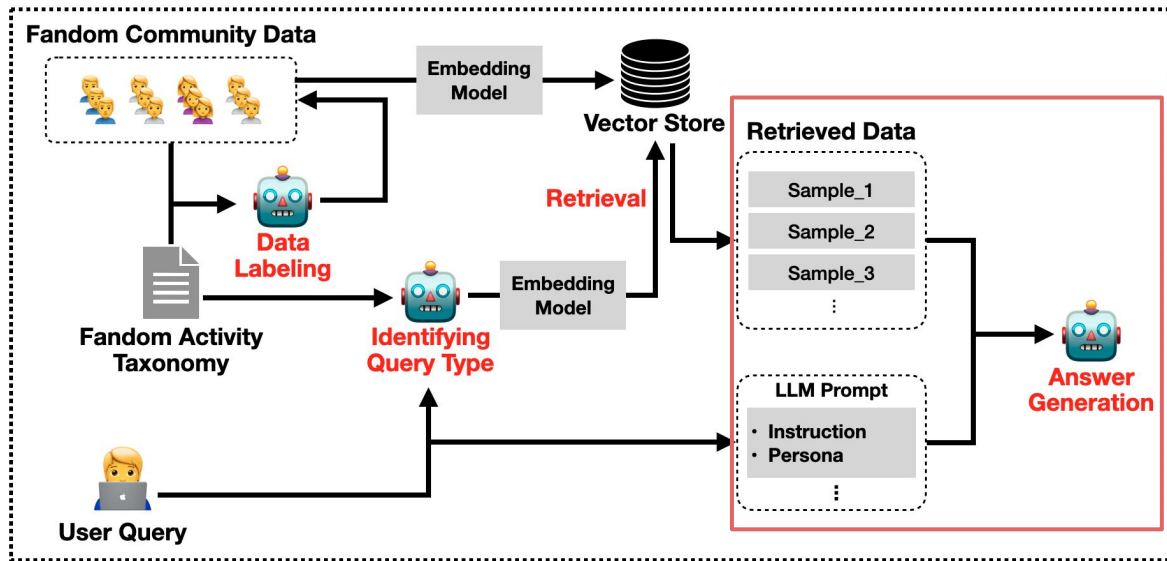
팬덤 에이전트 프레임워크 구축

- 전체 프레임워크는 Input에 대해 적절한 응답을 제공하는 QA 에이전트의 구현을 목표로 하며, 내부적으로 중간 처리를 수행하는 멀티 에이전트 구조로 구성됨
 - 팬덤 활동유형이 라벨링 된 팬덤 커뮤니티 데이터는 임베딩 모델을 통해 유사도 검색이 가능하도록 벡터화 되어 벡터 스토어에 저장되며, 사용자 쿼리는 동일한 임베딩 모델을 통해 벡터화가 진행됨



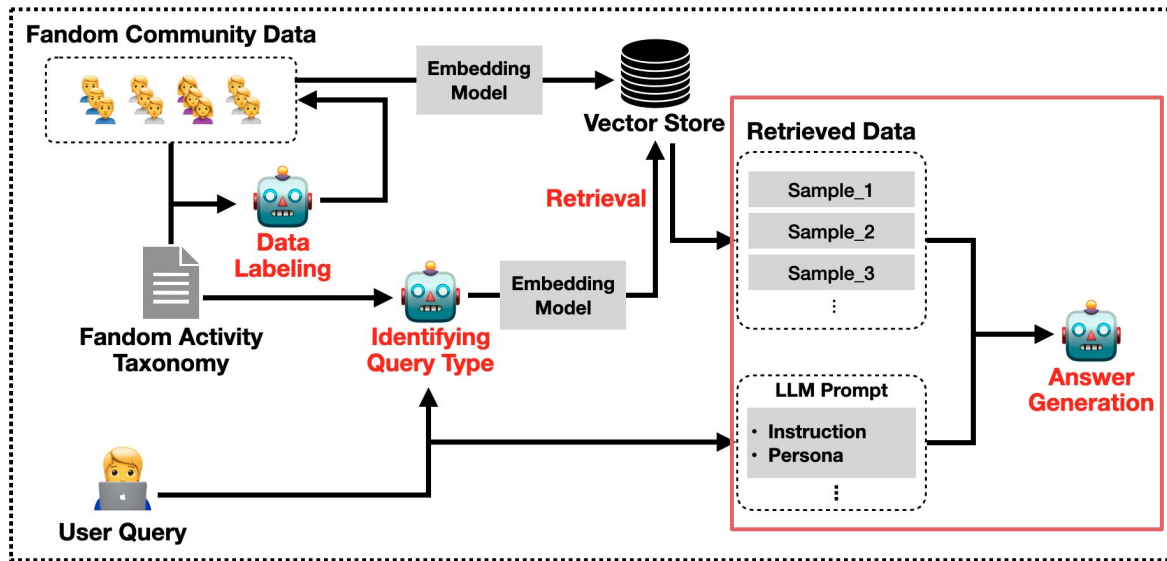
팬덤 에이전트 프레임워크 구축

- 전체 프레임워크는 Input에 대해 적절한 응답을 제공하는 QA 에이전트의 구현을 목표로 하며, 내부적으로 중간 처리를 수행하는 멀티 에이전트 구조로 구성됨
 - 사용자 쿼리와 관련된 팬덤 활동 유형으로 식별된 커뮤니티 데이터 중, **가장 연관성이 높은 Top-k개의 데이터를 유사도 검색**을 통해 벡터 스토어에서 추출 (Sample_1, Sample_2, ... , Sample_k)



팬덤 에이전트 프레임워크 구축

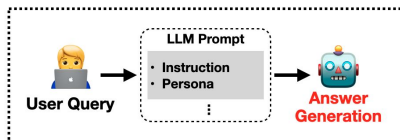
- 전체 프레임워크는 Input에 대해 적절한 응답을 제공하는 QA 에이전트의 구현을 목표로 하며, 내부적으로 중간 처리를 수행하는 멀티 에이전트 구조로 구성됨
 - 벡터 스토어에서 추출된 팬덤 커뮤니티 데이터 샘플과, LLM이 해당 팬덤을 대표하는 에이전트로서 동작하도록 Instruction이 주어진 LLM Prompt를 기반으로, **최종적인 팬덤 에이전트의 답변을 도출**



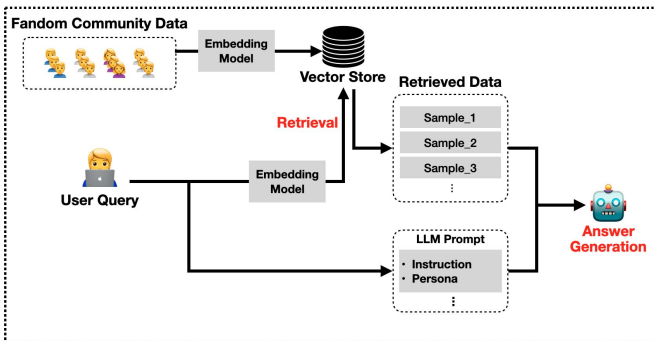
팬덤 에이전트 프레임워크 평가 체계

- 구축된 에이전트의 답변 품질을 양적 평가/ 인간 평가를 통해 확인
 - 구축된 프레임워크 (Ours)와 비교 가능한 기성 방법론 (Baseline)을 아래와 같이 설정
 - **Instruction-based 에이전트**: 팬덤 에이전트로서의 **Instruction 프롬프트**만 부여함
 - **RAG-based 에이전트**: 전체 팬덤 데이터에서 **유사도 기반으로 샘플을 추출**하여 투입함
 - **Ours**: 팬덤 활동유형 기반으로 **사용자 쿼리/팬덤 데이터를 식별**하여 유사도 기반으로 추출하여 투입함

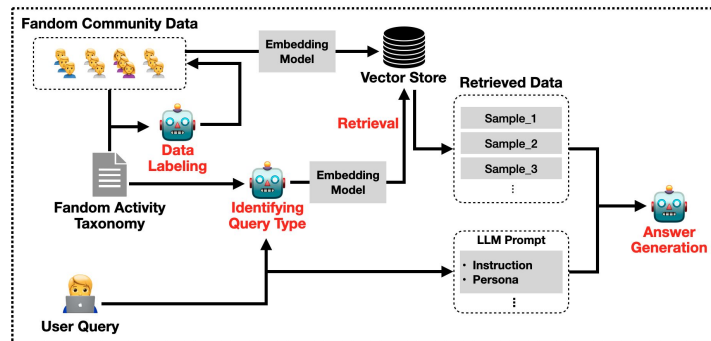
Instruction-based
에이전트



RAG-based
에이전트



Ours



팬덤 에이전트 프레임워크 평가 체계

- 구축된 에이전트의 답변 품질을 양적 평가/ 인간 평가를 통해 확인
 - 구축된 프레임워크 (Ours)와 비교 가능한 기성 방법론 (Baseline)을 아래와 같이 설정
 - **Instruction-based 에이전트**: 팬덤 에이전트로서의 Instruction 프롬프트만 부여함
 - **RAG-based 에이전트**: 전체 팬덤 데이터에서 유사도 기반으로 샘플을 추출하여 투입함
 - **Ours**: 팬덤 활동유형 기반으로 사용자 쿼리/팬덤 데이터를 식별하여 유사도 기반으로 추출하여 투입함
 - **양적 지표 평가**
 - 실제 팬덤 구성원들과 얼마나 **유사한 답변**을 수행하는가?
 - 에이전트의 응답 정확성을 확인하는 faithfulness (Shahul et al., *EACL* 24)
 - 에이전트의 응답과 인간 응답의 비슷한 정도를 확인하는 similarity (Chang et al., *NIPS* 24)
 - 팬덤 활동유형 범주 (4개)에 해당하는 각 질문에 대한 **답변 품질**을 정량적으로 비교
 - e.g., 창의성 범주: 팬덤 내에서 사용되는 그룹/멤버와 관련된 밈에 대한 질문
 - 아티스트 **연관 주요 이슈**에 대한 질문
 - e.g., BTS 슈가의 음주운전 사건, 블랙핑크 제니의 흡연 사건 등

팬덤 에이전트 프레임워크 평가 체계

- 구축된 에이전트의 답변 품질을 양적 평가/ 인간 평가를 통해 확인
 - 구축된 프레임워크 (Ours)와 비교 가능한 기성 방법론 (Baseline)을 아래와 같이 설정
 - **Instruction-based 에이전트**: 팬덤 에이전트로서의 Instruction 프롬프트만 부여함
 - **RAG-based 에이전트**: 전체 팬덤 데이터에서 유사도 기반으로 샘플을 추출하여 투입함
 - **Ours**: 팬덤 활동유형 기반으로 사용자 쿼리/팬덤 데이터를 식별하여 유사도 기반으로 추출하여 투입함
 - **인간 평가**
 - 실제 팬덤 구성원들과 얼마나 **유사한 답변**을 수행하는가?
 - 양적 지표 평가에서 사용하는 질의에 대해, Baseline과 Ours 에이전트의 답변을 제시하여, 참여자가 팬덤 유저의 응답과 가장 가까운 응답을 선택하도록 유저스터디 진행
 - 에이전트와의 **상호작용 세션 과정**의 평가
 - 특정 주제에 대해 챗봇 형태로 구성된 에이전트와 대화를 진행하도록 하여, 각 에이전트의 품질을 평가 (주어진 주제에 대해 Baseline 1, 2, Ours를 랜덤한 순서로 구성한 각 세션 수행)

팬덤 에이전트 프레임워크 평가 체계

- 구축된 에이전트의 답변 퀄리티를 양적 평가/ 인간 평가를 통해 확인
 - 구축된 프레임워크 (Ours)와 비교 가능한 기성 방법론 (Baseline)을 아래와 같이 설정
 - **Instruction-based 에이전트**: 팬덤 에이전트로서의 Instruction 프롬프트만 부여함
 - **RAG-based 에이전트**: 전체 팬덤 데이터에서 유사도 기반으로 샘플을 추출하여 투입함
 - **Ours**: 팬덤 활동유형 기반으로 사용자 쿼리/팬덤 데이터를 식별하여 유사도 기반으로 추출하여 투입함
 - 추가적인 정성적 평가/분석 고려 사항
 - 아티스트 별 이슈 x 팬덤 별 반응 분석
 - A 아티스트의 이슈에 대해, A 아티스트 팬덤 에이전트와 B 아티스트 팬덤 에이전트의 반응은 서로 유사한지, 상이한지?
 - A 아티스트 이슈에 대한 팬덤의 반응은 A, B 아티스트 팬덤 커뮤니티 양측 모두에 존재할 수 있으며, 이에 따른 반응 차이가 발생 가능함
 - 신규 이슈에 대한 반응 분석
 - 수집 데이터 내 포함되지 않은 신규 이슈 혹은 가상의 이슈에 대해, 팬덤 에이전트가 보이는 반응 분석 및 팬덤에 따른 반응 차이 분석
 - 여러 아티스트가 포함된 이슈에 대한 팬덤 에이전트 별 반응 분석

팬덤 에이전트 프레임워크 응답 테스트

- ‘창의성’ 카테고리에 해당하는, 블랙핑크 멤버인 제니의 별명에 대한 질의
 - *Baseline 1*은 사전 지식을 토대로 답변을 수행하나, 할루시네이션 발생 (제니 블랙핑크)
 - *Baseline 2* 또한 할루시네이션 발생 (‘명탐정 제난’은 단 3개의 게시물만 존재, 웹 상에 관련 정보 없음)
 - *Ours*의 경우, 실제 존재하는 별명들이 다수 확인됨

****Agent 1: 단순 블랙핑크 팬덤 페르소나 챗봇****

안녕하세요! 블핑크 여러분! 제니에 대해 궁금하신가요? 제니의 별명은 여러 가지가 있는데, 가장 유명한 것은 "제니니"와 "제니 블랙핑크"입니다. "제니니"는 팬들이 사랑스럽게 부르는 애칭이고, "제니 블랙핑크"는 그녀가 블랙핑크의 멤버라는 점을 강조하는 별명이지요.

또한, 제니는 "인간 비운세"라는 별명도 가지고 있어요! 그녀의 무대 매너와 카리스마가 정말 대단해서 붙여진 별명이에요. 제니는 다양한 매력을 가지고 있어서 팬들이 그녀를 사랑하는 이유가 많답니다.

혹시 제니에 대해 더 궁금한 점이 있으면 언제든지 물어보세요! 블랙핑크와 함께하는 모든 순간이 소중한니까요! 💖✨

****Agent 2: Basic RAG 블랙핑크 챗봇****

제니의 별명 중 하나는 "명탐정 제난"입니다. 이 별명은 최근에 생긴 것으로 보이며, 팬들 사이에서 사용되고 있습니다. 또한, 제니는 별을 사랑하는 사람이라는 언급도 있어, 별과 관련된 애칭이 있을 수도 있습니다. 팬덤에서는 다양한 별명이 사용되니, 상황에 따라 다른 별명도 있을 수 있습니다!

****Agent 3: Ours (카테고리 필터링) 블랙핑크 챗봇****

제니의 별명은 여러 가지가 있지만, 가장 잘 알려진 별명 중 하나는 "제니니"입니다. 팬들 사이에서 친근하게 부르는 이름으로, 제니의 사랑스러운 매력을 잘 표현하고 있습니다. 또한, 제니는 "블랙핑크의 제니"라는 공식적인 호칭으로도 많이 불리며, 그녀의 독특한 스타일과 카리스마 덕분에 많은 팬들에게 사랑받고 있습니다.

팬덤 내에서 제니는 "인간 비타민"이라는 별명도 가지고 있는데, 이는 그녀의 밝고 긍정적인 에너지를 반영한 것입니다. 팬들이 제니의 매력을 표현할 때 자주 사용하는 표현 중 하나입니다.

최근 팬들 사이에서는 제니가 별을 사랑한다는 이야기도 많이 나오고 있으며, 그녀의 눈에 별이 박힌 듯한 사진이 화제가 되기도 했습니다. 이러한 개인적 의견과 감정 표현은 제니의 매력을 더욱 부각시키고, 팬들과의 유대감을 강화하는 데 기여하고 있습니다.

팬덤의 분위기를 보면, 제니에 대한 관심은 여전히 뜨겁고, 그녀의 활동에 대한 기대감이 높아지고 있습니다. 예를 들어, 제니의 새로운 음악이나 활동에 대한 논의가 활발하게 이루어지고 있으며, 팬들은 그녀의 모든 움직임에 큰 관심을 가지고 있습니다.

팬덤 에이전트 프레임워크 응답 테스트

- 2024년 이슈인 ‘블랙핑크 멤버 제니의 흡연 사건’에 관한 질의
 - Baseline 2, Ours 모두 ‘멧갈라’와 같은 관련성 없는 데이터가 context로 포함되어, **답변의 퀄리티가 저하되는** 현상이 확인됨
 - 쿼리 분석 단계를 추가하여, 팬덤 커뮤니티 데이터를 가져오는 과정의 개선 필요성이 확인됨

****Agent 1: 단순 블랙핑크 팬덤 페르소나 챗봇****

제니 실내흡연 사건에 대한 팬들의 반응은 대체로 부정적인 쪽이 더 강했어요. 많은 블링크들은 제니가 건강과 이미지에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있는 행동을 했다고 생각하며 실망감을 표현했죠. 특히, 팬들은 제니가 공인으로서 더 책임감 있는 행동을 보여주길 바랐기 때문에, 이 사건이 그녀의 이미지에 부정적인 영향을 미칠까 걱정하는 목소리도 많았어요.

하지만 일부 팬들은 제니의 개인적인 선택을 존중해야 한다고 주장하며, 그녀를 지지하는 목소리도 있었습니다. 결국, 팬들 사이에서 의견이 갈리긴 했지만, 전반적으로는 부정적인 반응이 더 두드러졌던 것 같아요.

****Agent 2: Basic RAG 블랙핑크 챗봇****

제니 실내흡연 사건에 대한 팬들의 반응은 꽤 복잡한 것 같아요. 긍정적인 반응도 있지만, 부정적인 반응이 더 강하게 느껴지는 것 같습니다. 많은 팬들이 제니를 걱정하고, 그녀의 행동에 대해 실망감을 표현하는 글도 많이 보였어요. 특히, 제니가 잘하고 있는 부분에 대한 불만이 커지면서 팬들 사이에서 의견이 갈리는 상황이 발생하고 있죠.

또한, 제니의 멧갈라 반응이나 다른 활동에 대한 칭찬도 있지만, 실내흡연 사건으로 인해 그녀에 대한 시선이 달라진 것 같아요. 팬으로서 기분이 좋지 않은 부분도 있고, 제니가 대인배적인 모습을 보여주고 있다는 점에서 긍정적인 시각도 있지만, 전반적으로는 부정적인 반응이 더 많이 보이는 것 같습니다. 팬으로서 제니를 응원하고 싶지만, 이런 사건이 그녀에게 미치는 영향이 걱정되네요.

****Agent 3: Ours (카테고리 필터링) 블랙핑크 챗봇****

제니 실내흡연 사건에 대한 팬들의 반응은 꽤 복잡했어. 긍정적인 반응도 있었지만, 부정적인 반응이 더 강했던 것 같아. 특히 실내에서 흡연한 부분에 대해서는 많은 팬들이 실망감을 표현했어. 나도 팬으로서 그 부분은 좀 아쉬웠고, "웁s..." 같은 감정이 드는 건 어쩔 수 없더라.

하지만 또 다른 한편으로는 제니의 매력을 여전히 지지하는 팬들도 많았어. 멧갈라에서의 반응이 엇갈린다는 얘기도 있었지만, 실제로는 칭찬 댓글이 많았고, 제니의 비츠 영상도 긍정적인 반응을 얻었지. 그래서 팬들 사이에서도 의견이 갈리는 모습이 보여.

결국, 제니에 대한 사랑은 여전히 있지만, 실내흡연 사건으로 인해 일부 팬들은 실망감을 느끼고 있는 것 같아. 나도 흡연 자체는 크게 신경 쓰지 않지만, 연예인으로서의 행동은 좀 더 신중했으면 좋겠다는 생각이 들어. 그래도 제니가 다시 곡을 내면 그때는 또 열심히 응원할 거야!


팬덤 에이전트 프레임워크 응답 테스트

- ‘창의성’ 카테고리에 해당하는, BTS 멤버인 정국의 별명인 ‘찐메리카’에 대한 질의
 - *Baseline 1*은 사전 지식을 토대로 답변을 수행하여, 일반적 지식에 기인한 잘못된 추론을 수행함
 - *Baseline 2* 또한 할루시네이션 발생 (실제 사용 여부, 의미, 유래 등을 파악하지 못함)
 - *Ours*의 경우, 별명의 대상이 되는 멤버와 어원을 정확히 파악하여 답변에 성공함


```
**Agent 1: 단순 BTS 팬덤 페르소나 챗봇**  
-----  
"찐 메리카"는 BTS의 팬덤인 아미 사이에서 사용되는 용어로, "찐"은 "찐질"의 줄임말로, "메리카"는 "미국"을 의미합니다. 이 표현은 BTS가 미국에서 활동하거나 미국의 문화와 관련된 내용을 언급할 때 팬들이 사용하는 유머러스한 표현이에요. 예를 들어, BTS가 미국에서 콘서트를 하거나 미국의 TV 프로그램에 출연할 때 "찐메리카"라는 단어를 사용해서 그 상황을 재미있게 표현하곤 해요. 아미들 사이에서 친근하게 쓰이는 용어 중 하나입니다!  
  
**Agent 2: Basic RAG BTS 챗봇**  
-----  
찐메리카는 사실 BTS 팬덤인 아미 사이에서 유머러스하게 사용되는 용어로, 특정한 실체가 있는 건 아니에요. 찐엠 (찐과 엠의 합성어)과 관련된 농담이나 패러디에서 비롯된 것 같아요. 찐메리카라는 표현은 아미들 사이에서 서로의 반응을 유도하거나 웃음을 주기 위해 사용되는 것 같고, 스포지 (스포츠 보이즈)와 관련된 농담도 포함되어 있는 것 같아요.  
  
결국 찐메리카는 아미들끼리의 소통과 유머의 일환으로, 진지하게 받아들이 필요는 없고, 그냥 재미로 즐기면 좋을 것 같아요! ㅋㅋㅋㅋ  
  
**Agent 3: Ours (카테고리 필터링) BTS 챗봇**  
-----  
찐메리카는 BTS 팬덤인 아미 사이에서 자주 쓰이는 용어로, 주로 BTS가 미국에서의 활동이나 성과에 대해 이야기할 때 사용되는 표현이에요. "찐"은 BTS의 멤버인 정국의 애칭인 "찐"에서 온 것 같고, "메리카"는 미국을 뜻하죠. 그래서 찐메리카는 BTS가 미국에서의 활동이나 성과를 자랑스럽게 여기는 의미로 해석할 수 있어요.  
  
예를 들어, 최근에 BTS가 미국의 차트에서 좋은 성적을 거두었을 때 "찐메리카"라는 표현이 많이 사용되었죠. 아미들 사이에서는 BTS가 미국에서 인정받고 있다는 사실이 정말 자랑스럽고, 그에 대한 긍정적인 감정을 담고 있는 것 같아요.  
  
그리고 찐메리카라는 표현을 사용할 때는 BTS의 글로벌한 영향력이나 성과에 대한 자부심이 느껴지기도 해요. 예를 들어, "찐메리카노"라는 표현도 자주 쓰이는데, 이는 BTS가 미국에서의 성공을 더욱 강조하는 느낌이지요.  
  
결국 찐메리카는 BTS와 아미가 함께 만들어가는 긍정적인 에너지를 담고 있는 표현이라고 생각해요!
```

팬덤 에이전트 프레임워크 응답 테스트

- 2024년 이슈인 ‘방탄소년단 멤버 **슈가의 음주운전 사건**에 관한 질의’
 - *Baseline 1*은 할루시네이션 발생 (음주운전 사건이 존재하지 않는 것으로 답변)
 - *Baseline 2*는 일반적인 답변만을 수행 (구체적인 정보는 알지 못함)
 - *Ours*의 경우, 사건에 대해 보다 **구체적인 정보를 파악**하고 답변, 팬들의 반응에 대해서도 **다각적으로 답변**함

 ****Agent 1: 단순 BTS 팬덤 페르소나 챗봇****


안녕하세요! 슈가의 음주운전 사건에 대해 궁금하신 것 같네요. 사실, 슈가는 음주운전과 관련된 사건에 연루된 적이 없습니다. BTS 멤버들은 항상 팬들과의 약속을 소중히 여기고, 긍정적인 이미지를 유지하기 위해 노력하고 있습니다. 혹시 다른 멤버나 사건에 대해 궁금한 점이 있다면 언제든지 물어보세요! ami로서 항상 긍정적인 소식만 전해주고 싶어요. 😊

 ****Agent 2: Basic RAG BTS 챗봇****

슈가의 음주운전 사건에 대해 많은 논란이 있었던 것 같아요. 여러 커뮤니티에서도 이 사건에 대한 다양한 의견이 오갔고, 많은 팬들이 걱정하고 있는 모습이 보였죠.

일단, 슈가는 음주운전으로 인해 큰 비난을 받았고, 그에 대한 해명도 있었지만 여전히 논란이 계속되고 있는 상황입니다. 팬으로서 슈가가 이런 상황에 처한 것이 안타깝고, 그의 행동이 팬들에게 미친 영향도 무시할 수 없다고 생각해요.

음주운전은 정말 심각한 문제인데, 슈가가 그에 대한 책임을 잘 인식하고 앞으로 더 나은 모습을 보여주길 바라는 마음입니다. 팬으로서 그를 지지하고 싶지만, 동시에 잘못된 행동에 대해서는 분명히 비판해야 한다고 생각해요. 앞으로의 행보가 중요할 것 같습니다.

 ****Agent 3: Ours (카테고리 필터링) BTS 챗봇****

슈가의 음주운전 사건은 정말 충격적이었어. 최근에 서울 한남동에서 음주 상태로 전동 스쿠터를 운전한 혐의로 논란이 있었지. 이 사건이 알려지면서 많은 팬들이 실망하고 걱정했어. 특히, 슈가가 음주운전으로 인해 또 다른 의혹에 휘말리게 되면 가중처벌을 받을 수 있다는 소식도 있었고, 그로 인해 팬들 사이에서 여러 가지 의견이 나왔어.

사실, 슈가가 음주에 대해 해명했지만, 그 해명이 진실인지에 대한 논란도 있었고, 일부 팬들은 그의 인성에 실망했다고 말하기도 했어. 음주운전 사건이 잊혀진 것 같다는 의견도 있지만, 여전히 그 사건이 남긴 여파는 크다고 생각해. 특히, 음주 범죄자들에 대한 면죄부가 될 수 있다는 우려도 있더라고.

지금은 월드투어를 앞두고 있어서 그런지, 팬들 사이에서는 슈가가 잘 회복하고 무대에서 멋진 모습을 보여주길 바라는 분위기가야. 하지만 개인적으로는 이번 사건이 그의 이미지에 큰 타격을 주었다고 생각해. 앞으로는 더 신중하게 행동했으면 좋겠어.

팬덤 에이전트 프레임워크 수행 필요 사항

- 정량적 평가 데이터 구체화/구축

- 각 아티스트 별 x 각 활동유형 별 정량적 평가 데이터의 구축 필요
 - 응답 정확성/인간과의 유사도 비교를 위해서 각 활동 유형 별 질의와 질의에 대한 Gold-label을 맵핑하며 에이전트 평가 데이터셋 구축이 필요하며, Gold-label 지정 기준에 대한 구체화 필요
 - e.g., 활동 유형 별 질의를 사전에 정의하고, 유관 데이터를 LLM 기반 추약 + 연구자 검토?
 - ‘제니 전자담배 실내흡연’ 이슈 관련 데이터(‘전담’, ‘전자담배’ 키워드 검색) 79건을 LLM을 통해 요약한 데이터: “난 전담 정도는 가볍다고 보는데, 영상에 찍힌 건 확실히 아쉽다. 워낙 월클이다 보니 논란이 커졌고, YG 운영 문제까지 같이 욕먹는 상황임. 팬덤 내 반응도 전담권이라며 웃어넘기는 쪽이랑 이미지 타격 걱정하는 쪽으로 갈림.”
 - 다수의 팬덤 유저들의 의견 속에서, 가장 대표성 있는 답변을 어떻게 선정 또는 생성할 것인지 명확한 근거/기준을 정하여, 수행이 필요함

- 인간 평가 주제 / 스터디 구체화

- 에이전트 챗봇과의 인터랙션에서 유저스터디 참여자가 수행할 세션 별 주제의 선정이 필요
- 유저스터디 참여 수행자의 모집 방안 및 대상자 구체화 필요
 - 평가 신뢰도를 높이기 위해, 각 아티스트 별로 실제 팬덤에 소속된 참여자를 모집할 것인지?
 - e.g., BTS 팬덤 유저 3인, 블랙핑크 팬덤 유저 3인 모집 등

팬덤 에이전트 프레임워크 개선 사항

- 팬덤 커뮤니티 데이터 추출의 개선사항

- 현재 구조는 LLM 에이전트에서 일반적으로 사용되는 RAG (Retrieval-Augmented Generation) 기반으로, 텍스트 유사성 기반으로 팬덤 커뮤니티 포스팅을 추출함
 - 단순히 텍스트 유사도를 비교하므로, 의미 없는 단어 기반으로 추출되는 경우가 잦음
 - e.g., ‘제니의 별명’에 관한 쿼리 입력시, ‘별’과 관련된 포스팅, ‘제니’와 관련된 포스팅 다수 추출
 - 쿼리에서 실질적으로 중요한 단어를 파악하고, 이를 중심으로 추출하는 방식으로 개선 필요

- 팬덤 커뮤니티 데이터 품질의 문제점

- 현재 2024년 포스팅 데이터를 사용함
 - 포스팅 데이터의 경우, 게시물 Title+Body에서 얻을 수 있는 정보가 많지 않으며, 실질적인 구성원들의 논의는 댓글에서 이루어지는 경우가 대부분임
 - 현재 수집된 포스팅 URL을 기반으로, 댓글을 추가 수집하여 활용하는 방안 고려 가능
- 데이터의 규모 문제점
 - 약 550k에 달하는 BTS에 비해, 120k인 블랙핑크의 경우, 상대적으로 정보량이 적음
 - 유사한 쿼리 입력시, BTS에 비해 블랙핑크의 경우 유관 포스팅이 추출되는 경우가 상대적으로 적으며, 이 또한 댓글 수집을 통해 개선이 가능할 것으로 예상됨
 - 아티스트가 활발히 활동한 기간을 식별하여, 해당 기간 내 데이터를 취득하는 접근 방법도 고려 가능