

LLM 기반 유튜브 콘텐츠 제작 지원을 위한 AI 시스템

김수민¹, 김고은¹, 민채원¹, 한지연¹, 정다운¹, 김현희²

¹동덕여자대학교 정보통계학과 학부생

²동덕여자대학교 정보통계학과 교수

coolseely@naver.com, kimgo812@naver.com, min.chaewon.dev@gmail.com,

choojh7@naver.com, jeongde02@naver.com, heekim@dongduk.ac.kr

LLM-Based AI System for Supporting YouTube Content Creation

SuMin Kim¹, Ko-Eun Kim¹, Chaewon Min¹, Ji-Yeon Han¹, Da-Eun Jeong¹, Hyon Hee Kim²

^{1,2}Dept. of Statistics and Information Science, Dong-Duk Women's University

요 약

현대 유튜브 시장은 과열된 경쟁으로 독창적인 아이디어가 필요시 되고 있다. 이에 본 연구는 유튜브 콘텐츠 제작자가 차별화된 성과를 도출할 수 있도록 사전 허락된 유튜브 데이터만을 사용해 기획·운영·분석 전 과정을 지원하는 LLM 기반의 인공지능 시스템을 설계 및 개발하였다. 제안하는 시스템은 제목·콘텐츠 추천, 조회수 기반 업로드 시점과 영상 길이의 최적화, 분석 보고서 제공의 세 가지 인공지능 모듈로 구성되며, streamlit 을 기반으로 웹 인터페이스를 제공하여 유튜브 크리에이터 신규 진입자나 기존 제작자들이 최적의 콘텐츠를 제작할 수 있도록 지원한다.

1. 서론

유튜브는 전 세계 최대 규모의 영상 공유 플랫폼으로 성장하며, 크리에이터 간 조회수와 구독자 확보 경쟁이 심화하고 있다. 그러나 기존의 단순 통계 분석이나 기본 추천 기능만으로는 콘텐츠 기획, 업로드 전략, 시청자 반응 분석 등 제작 전 과정을 효과적으로 지원하기 어렵다. 이러한 한계는 추천 시스템 연구에서도 유사하게 지적됐다. 행렬분해나 딥러닝 기반의 전통적 접근은 개인화된 제안에서 성과를 거두었으나, 여전히 복잡한 사용자 의도 파악 부족, 대화식 상호작용 부재, 추천 결과의 설명 불가능성과 같은 한계를 지닌다.[1]

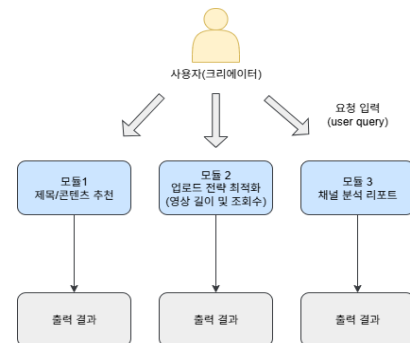
최근 급속히 발전한 대형 언어 모델(LLM)은 이러한 문제를 해결할 새로운 가능성을 제시한다. 현대의 LLM 은 단순히 아이템을 목록에서 고르는 것을 넘어 원하는 추천 결과를 직접 생성하도록 프롬프트 될 수 있다. 이 새로운 패러다임은 추천 아이템에 대한 설명적인 텍스트나 요약물을 생성하는 것과 같이, 더 유연하고 표현력 있는 추천을 가능하게 한다.[2]

본 연구는 이러한 배경을 바탕으로 OpenAI 의 GPT-4o-mini 를 활용한 유튜브 제작 지원 AI 시스템을 설계하고 주요 기능을 구현하였다. 제안된 시스템은 (1) 제목 및 콘텐츠 아이디어 추천을 통한 기획 지원, (2) 업로드 시점·영상 길이·예상 조회수 기반의 운영

최적화, (3) 영상 분석 보고서 제공을 포함한다. 유튜브 크리에이터 신규 진입자와 기존 제작자들은 제안하는 시스템을 활용하여 적절한 제목과 콘텐츠 정보를 제공받고, 최적화된 영상 길이와 업로드 조건에 따른 예상 조회수 등을 알 수 있게 된다. 또한 분석 보고서를 통해 보다 나은 콘텐츠를 제작하는데 도움을 받을 수 있다.

2. 시스템 개요

본 시스템은 유튜브 크리에이터 지원을 세 가지 전문 모듈을 지원한다. 사용자가 각 모듈에 질의를 입력하면 각 모듈의 AI 가 이를 분석해 실행하고, 도출된 결과를 제공한다. 사용자는 이를 통해 세가지의 답변을 각각 제공받을 수 있다.



(그림 1) 인공지능 시스템 구성도

3. 모델링과 분석 파이프라인

3.1 데이터 수집 및 전처리

본 연구에서는 저작권 문제를 방지하기 위해 메일을 통해 사전 동의를 얻은 8 명의 유튜브 크리에이터로부터 데이터를 직접 수집하였다. 수집 항목은 제목, 설명, 태그(#), 영상 길이, 조회수, 좋아요 수, 댓글 수, 업로드 시각 등 YouTube API 를 통해 공개적으로 제공되는 정보에 한정하였다. 또한, 본 연구의 LLM 모듈은 OpenAI 의 GPT-4o-mini 를 기반으로 구현하였다.

3.2 모듈 기능

추천을 위한 모듈은 크리에이터의 영상 기획과 운영 단계를 지원하기 위해 설계되었다. 먼저, 제목 및 콘텐츠 추천 기능 모듈은 유튜브 채널 또는 카테고리 내 영상을 수집하고, 조회수 · 좋아요 · 댓글 수를 가중 합해 점수를 산출한다. 영상은 롱폼과 숏폼으로 구분되며, 점수를 기준으로 상위 영상을 선별하여 제목, 설명, 주요 태그 등을 LLM 입력으로 활용한다. LLM 은 핵심 키워드를 도출하고 새로운 제목 후보, 아이디어, 요약, 썸네일 문구, 해시태그 등을 생성하여 기획 효율을 높인다.

신규 사용자는 동일 카테고리 내 복수 채널을 분석해 확장된 추천을, 기존 사용자는 자신의 채널 데이터를 기반으로 개인화된 추천을 받는다. 영상 업로드 전략 최적화 모듈은 유튜브 영상 길이, 업로드 시각, 조회수 데이터를 수집하고 이를 활용해 영상 길이 추천, 예상 조회수 산출, 업로드 조건 시뮬레이션 기능을 제공한다. 사용자가 업로드 요일과 시각을 입력하면 채널 내 롱폼 영상 분포를 기반으로 길이 후보를 생성하고, 조회수가 상위권에 속할 확률을 예측하여 최적의 영상 길이를 제안한다. XGBoost 기반 다중 분류 모델을 통해 조회수가 상/중/하 등급에 속할 확률을 추정한다. 이 확률을 가중 평균 방식으로 환산된 예상 조회수와 함께 시각화되며, 최종적으로 LLM 에 전달되어 전략적 업로드 가이드로 변환된다.

분석 보고서 생성 모듈은 사전 훈련된 언어 모델의 한계를 보완하기 위해 외부 도구의 텍스트 표현으로 모델을 강화하는 TALM 방법[3]을 활용한다. 사용자가 특정 기간을 설정해 보고서 생성을 요청하면, 시스템은 미리 구현된 분석 함수들을 외부 도구로 사용하여 필요한 정량적 데이터를 수집한다. 영상 성과 분석의 함수는 조회수와 좋아요 수의 추세를 통해 채널의 성장 흐름과 시청자 참여도를 측정하고, 평균 및 분포 분석으로 채널의 소통 특성을 입체적으로 진단한다. 댓글 반응 분석의 함수는 조회수 상하위 10 개 영상의 댓글을 핵심 표본으로 삼아 감성 분석, 워드클라우드 시각화, 댓글 상위 작성자 분석, 월별 댓글 작성 시간 파악 등의 다각적인 분석을 수행하여 효율성과 뚜렷한 비교 성과를 제시한다. 이후 외부 도구가 반환한 신뢰도 높은 관찰 결과를 바탕으로 최종 보고서를 생성해, 이를 통해 연산 오류와 환각 현상을 방지하고 분석 결과의 신뢰성과 재현성을 확보하게 된다.

4. 시스템 구현

본 연구에서는 제안한 세 가지 기능을 사용자가 손쉽게 활용할 수 있도록 Streamlit 기반 웹 인터페이스로 구현하였다. 각 기능은 독립적인 모듈로 설계되어, 사용자가 필요에 따라 개별적으로 원하는 모듈을 실행하고, 웹페이지를 통해 결과를 실시간으로 확인할 수 있다. 이를 통해 복잡한 분석 과정이나 코드 실행 없이도 각 기능을 활용할 수 있도록 하였다.



(그림 2) 세가지 모듈 중 분석 보고서 모듈의 UI 구현 모습

5. 결론

유튜브 크리에이터 간 경쟁이 과열되며 영상 시청을 위한 새로운 아이디어는 점점 더 중요시되고 있다. 본 연구에서는 제작자의 콘텐츠 기획과 채널 운영을 지원하는 것을 목적으로 두고 LLM 기반의 AI 시스템을 설계하고 기능을 구현하였다. 제안된 시스템은 GPT-4o-mini 를 활용하여 제목 및 콘텐츠 추천 모듈, 영상 업로드 전략 최적화 모듈, 채널 분석 보고서 모듈의 세 가지 기능을 수행한다.

본 연구의 의의는 직관적 판단과 경험적 지식에 크게 의존해 온 기존 콘텐츠 기획 과정을 정량적 데이터 분석과 AI 모델링으로 대체함으로써, 크리에이터가 실제 채널 운영에서 활용할 수 있는 전략적 인사이트를 제공할 가능성을 입증한 데 있다.

향후 연구에서는 각 모듈에 다중 에이전트 기능을 추가하여 개별 에이전트가 협력적으로 작동하고 복잡한 과제를 자율적으로 수행할 수 있는 다중 에이전트 시스템으로 발전시킬 예정이다. 추가로 저작권을 허가 받은 사용자를 대상으로 실제 추천 및 분석 결과에 대한 만족도 조사를 진행할 예정이다.

참고문헌

- [1] Q. Peng, H. Liu, H. Huang, Q. Yang, and M. Shao, "A Survey on LLM-powered Agents for Recommender Systems", arXiv:2502.10050, Feb. 2025.
- [2] Z. Zhao, W. Fan, J. Li, Y. Liu, X. Mei, Y. Wang, Z. Wen, F. Wang, X. Zhao, J. Tang, and Q. Li, "Recommender Systems in the Era of Large Language Models (LLMs)", arXiv:2307.02046, Jul. 2023.
- [3] A. Parisi, Y. Zhao, and N. Fiedel, "TALM: Tool Augmented Language Models", arXiv:2205.12255, May 2022.