

지원자 : 100050 김지수

## 소비자 (구매) 행동 예측을 위한 Multimodal 모델

: 문화적 특성에 따른 소비자 행동의 차이를 고려한 구매 예측 모델

## Introduction

# 전통적인 소비자 (구매) 행동 예측에 관한 연구

## 1) 소비자행동론

: 인간의 경제적 소비행동(상품 및 서비스의 구매, 사용 및 폐기)을 해석하기 위하여 실험적으로 얻은 행동 원칙의 사용을 연구하는 학문으로 경제 심리학과 마케팅 과학의 교차점에 있음

관련 과목 수강: 마케팅최신주제및사례연구 <23-Spring> 하영원 교수님

- Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases. Tversky & Kahneman, D. (1974) Science
- Choices, Values, and Frames, Kahneman, D. & Tversky, A. (ed.) 2000 외 논문 여러편 (16편 이상)
- **키워드**: Biases in Judgment, Choice Heuristics, Framing Effect, Mental Accounting, Transaction Decoupling, Confirmation Bias, Envy, Regret & Self-Control, Diversification Bias, Time Perception 등
- 주로 소비자 구매 및 의사결정 행동에 대하여 Case 실험을 통해 행동양상을 설명하는 연구가 해당 분야에서 진행됨.

## 오프라인에서 온라인 소비로 이동

<국내 온라인 커머스 동향>

- 가전(53.7%), 가구(49.7%), 서적/문구(49.3%), 신발/가방(40%), 화장품(37.3%) 등의 분야에서 거래액 비중으로 소매 판매액 대비 온라인 판매가 상당부분을 차지 (2024년, 통계청)
- 유통업체를 기준으로는 전체 매출 대비 온라인 비중이 55.6%(25년 2월, 산업통상자원부)로 오프라인보다 높음 (출처: 연합뉴스, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20250123032400003?>)
- 온라인 구매 데이터를 사용한 직접적인 분석이 활발하게 수행되고 있음

## 소비자 문화적 특성에 따른 영향의 가능성

- 지속가능한 패션 소비에 대한 국가별 차이 분석 Jung, H.J.; Oh, K.W.; Kim, H.M
  - 국가 문화가 소비자 의사결정 스타일에 미치는 영향 Chan Yie Leng, Delane Botelho (2020)
  - Amazon 거래 데이터와 같은 데이터셋을 활용한 모델에 대비하여 자체 데이터(소비자의 국적 등을 포함)를 활용하여 튜닝한 모델을 사용하였을 때의 성능 차이가 얼마나 유의미하게 영향을 줄 수 있는지 궁금증을 가짐.
- > 산학 협력을 통한 연구 혹은 더 나아가면 디지털 트윈 및 시뮬레이션과도 관련

## 기존 연구 분석

## 온라인 환경에서의 소비자 구매 행동에 관한 연구 분석

## 최근의 인공지능 기반 연구

- Meta AI의 Commerce Multimodal Shopping model (이미지와 텍스트 기반, 2022)
- 네이버 쇼핑 e-CLIP 모델(e-CLIP: Large-Scale Vision-Language Representation Learning in E-commerce ) Multimodal pre-trained 모델을 네이버 쇼핑 데이터베이스에서 2억 7천만개의 이미지-텍스트 쌍을 활용
  - ☞ 상품 클러스터링 (유사 상품 묶는 과제), 상품 매칭, 상품 속성 추출, 카테고리 분류, 성인 상품 인식 등의 과제에 활용하고 있음
  - 소비자 구매 촉진 측면보다는 상품 관리의 측면에서의 활용
- A Multimodal In-Context Tuning Approach for E-commerce Product Description Generation(2024), Yunxin Li 외
- Jeong Euiju, Xinzhe Li, Angela (Eunyoung) Kwon, Seonu Park, Qinglong Li, and Jaekyeong Kim. 2024. "A Multimodal Recommender System Using Deep Learning Techniques Combining Review Texts and Images"
- 이커머스 고객 행동 이벤트 시퀀스 패턴 분석 기반 구매 전환 예측 모델링 방안에 관한 연구 (이유림, 유현창) 2023.
- 인공지능 분류모델을 활용한 농축수산물 전문 쇼핑 모바일 앱의 구매고객 예측: 고객 행동 데이터를 기반으로 (신우석 외, 2024)

: 온라인 커머스의 상품 이미지, 상품 설명(LLM 학습에 사용), 상품 이름 번역, 상품 추천, 구매 예측, 소비자 만족도 조사, 상품 분류 등 폭 넓은 관련 분야에서 다방면으로 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 추천시스템은 주로 상품 이미지와 리뷰 텍스트를 기반으로 하고, 예측의 경우 로그 데이터(행동 데이터)를 기반으로 하고 있다.

## 기존 연구 분석

# 온라인 환경에서의 소비자 구매 행동에 관한 연구 분석

## 간학문적인 연구

온라인 커머스의 상품 이미지, 상품 설명(LLM 학습에 사용), 상품 이름 번역, 상품 추천, 구매 예측, 소비자 만족도 조사, 상품 분류 등 폭 넓은 관련 분야에서 다방면으로 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

한편, 조사 대상이 되는 소비자의 군집특성이 (구매) 행동에는 영향을 미친다는 연구결과(가격 민감도, 리스크 회피성향, No.1 선호현상, 집단주의/개인주의 등) 는 많이 존재하나, 이러한 이유에서 발생할 수 있는 데이터셋의 차이에 따른 모델 성능은 직접적으로 연구되지 않았음.

- 5개국의 스마트폰 센서 데이터를 활용한 성격 특성을 예측하는 연구, Hofstede의 문화 차원 이론을 기반으로 다양한 국가의 군중 행동을 예측하는 모델(CC-ANN) 등 다른 분야에서는 관련 연구가 존재

구체적인 예시로, 아마존에서 개발한 데이터셋을 사용한 모델의 사용으로 선택된 적합한 추천 이미지, 추천 제품 등과 국내 소비자 데이터셋(산학 협력 필요)을 활용하였을 때의 결과가 실제로 얼마나 유의미한 차이가 있는지 연구

(아마존과 메타 데이터셋에서 origin\_country와 같이 제품의 원산지는 포함하나 예측대상의 직접적인 국적은 개인정보 이슈로 위치 데이터와 같이 간접적인 데이터가 사용되고 있다. 추가 해당 데이터셋은 영국, 독일, 일본, 프랑스, 이탈리아, 스페인 6개국의 데이터만 포함)

## 문제 정의

# Multimodal 소비자 구매 행동(의사결정) 예측 문제

### 1) 데이터

- 텍스트: 상품 리뷰, 검색어, 상품 설명
- 이미지: 제품 이미지, 유저 리뷰 이미지
- 행동 데이터: 체류 시간, 구매 여부, 클릭 로그
- 소비자 데이터: 국적, 나이, 성별 등
- 그 외: 가격, 브랜드, 할인율 등

### 2) 모델

- Cross-modal transformer (MMBT 등)
- Attention weight 분석/Contribution 분석

### 3) 분석 지표

- AUC, nDCG, Precision 등
- Cultural-fit score(?)



## 문제 정의

# 소비자 구매 행동(의사결정) 예측 문제

Research Question 1) 한국 온라인 쇼핑 환경에서 Multimodal 데이터를 활용한 모델이 기존 각각의 모델과 비교하여 구매 행동을 얼마나 정확하게 예측할 수 있는가?

Research Question 2) Multimodal 모델(Transformer, Clip, ViLT, Meta AI commerce mm등)의 소비자 구매 행동은 어떤 데이터 요인에 의해 더 설명되는가? (XAI 기법을 사후 적용/Modal 별로 별도의 모델을 만들어 기여도 비교 등)

Research Question 3) 소비자의 사회문화적 특성(Global vs Local model)이 모델 성능에 유의미한 차이를 보이는가?

Research Question 4) 어떤 Feature (할인율, 카테고리, 무료배송 여부, 썸네일 이미지, 리뷰 내용 등)가 문화에 따라서 더 민감하게 반응하는지, 실제로 차이가 있는가? 특성을 기존의 연구와 매핑이 가능한지?

Research Question 5) 국가 간 데이터 부족 문제가 있는데, 모델을 확장할 때 전체 모델에 대비하여 특정 국적을 추가 하였을 때 성능 향상의 폭이 어느정도 발생하는지? (글로벌 모델은 지역 특화 학습 없이도 잘 작동할 수 있는가?)

## 관심 분야 및 관련 활동 소개

# 관심 분야 및 관련 활동

### - 지원자의 연구 관심 분야

- 1) Multimodal 데이터를 활용한 소비자 구매 의사결정 예측 모델 연구 (산학협력 가능하다면 시너지 발생), 온라인 광고하고도 연관
- 2) 금융에서의 거래 데이터 셋과 딥러닝 모델을 사용한 사기 거래 예측
- 3) 딥러닝 모델을 사용한 시계열 데이터 예측
- 4) Multimodal 데이터를 사용한 의료 이미지 데이터 고성능 분류 모델 연구

교내상	시사비평우수상	2017.12.01.	서울외국어고등학교 장	2학년(227명)
	학술보고서경시대회 대상(1위)	2017.12.11.	서울외국어고등학교 장	2학년 중 참가자(128명)

### - 지원자의 관련 활동 소개 (우수성 소개)

- 1) 경영학 전공자(국제 경영대학생 Honor society BGS 회원)로서 금융, 구매예측(의사결정) 등 여러 분야에 대한 적극적인 탐구 호기심을 가지고 있음
- 2) 고등학교 재학시절 기업의 의사결정에서의 빅데이터와 인공지능 활용에 관한 소논문을 작성하여 대상 수상
- 3) 교과목 학습 내용을 깃허브에 정리 (<https://github.com/eidophor>)
- 4) 원리 이해에 있어서 기초가 되는 학문(Mathematics for machine learning, 기초 머신러닝)에 대해 25-1학기 현재 졸업학기 재학 중에 열심히 공부
- 5) 데이터사이언스학회 PARROT 참여/대학교 재학중 관련과목 수강(BA 인공지능, 경영 데이터사이언스: 25-1학기, 시계열 데이터 분석, 기초 인공지능, 알고리즘, 자료구조, 인공지능과 마케팅, 통계자료분석, 데이터베이스, 선형대수학, 기초 머신러닝 등)



감사합니다

2025. 5. 20. 화