

Audible 리뷰데이터를 이용한 도서 장르별 오디오 북 사용자 만족도 차원 탐색

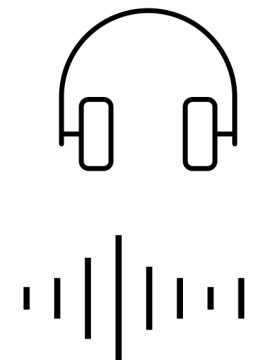
허지연(한양대학교), 조단비(한양대학교), 차경진 교수(한양대학교)

연구 배경

- 오디오 북 사용자 증가(Snelling, 2021)
 - 소비 문화의 주체가 된 MZ세대, 멀티 태스킹 선호
 - 코로나19로 인해 집에 머무르는 시간 증가하면서 오디오 북 사용자 증가
- 고객이 상품/서비스를 선택함에 있어 리뷰어들의 영향력 증가
 - 그러나, 오디오 북 리뷰 데이터를 이용한 사용자 만족도 분석 연구 부족
- 오디오 북 선택에 있어 도서 장르가 중요한 영향을 미친다는 선행연구(Srivastava & Dwivedi, 2021)



따라서, 본 연구에서는 오디오 북 리뷰데이터를 **도서 장르**에 따라 분리하고 텍스트 마이닝 기술을 통해 오디오 북 사용자 만족도 속성 발견하고 이를 도서 장르별로 비교 분석하려고 함



연구 목적

본 연구는 오디오 북 사용자들이 오디오 북을 이용함에 있어서 도서 장르별로 어떤 만족 속성을 언급하고 있고, 또 중요하게 생각하는지를 아마존 Audible 리뷰 데이터를 통해 알아보고자 한다.

연구 문제

연구 문제1. 전체 오디오 북 사용자들이 리뷰에 언급한 주요 오디오 북 만족도 속성은 무엇인가?

연구 문제2. 발견된 주요 오디오 북 만족도 속성은 도서 장르별로 어떤 차이가 존재하는가?

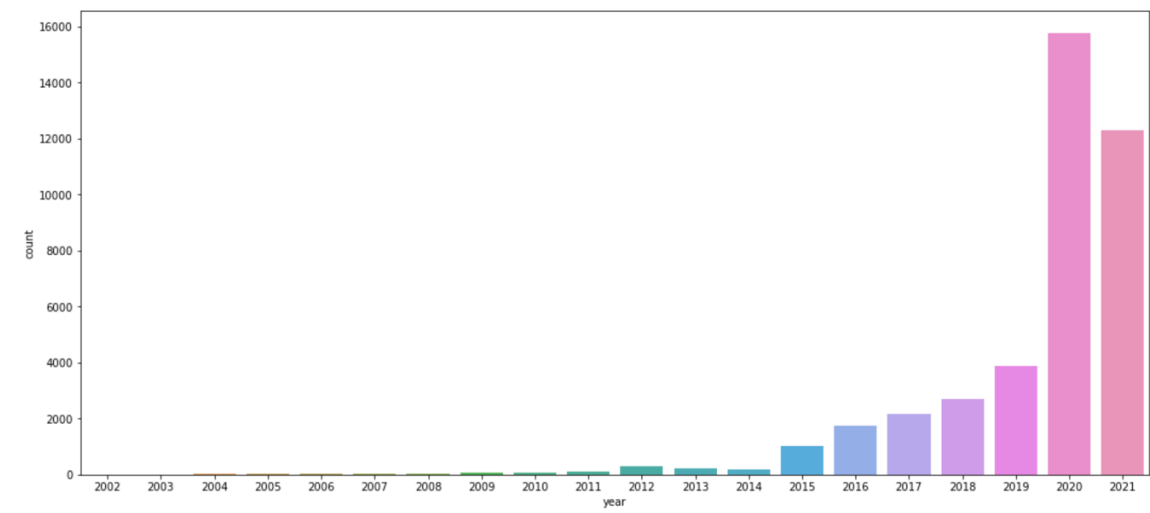
연구 문제3. 오디오 북 사용자는 도서 장르 영역에서 주로 어떤 상태 표현을 하고 있는가?

연구 문제4. 어떤 오디오 북 만족도 속성이 오디오 북 사용자 만족도에 중요 결정 요인으로 작용하였나?

데이터_ 크롤링

- 1) Audible.com_ 리뷰 데이터 2002년 1월 ~ 2021년 8월 수집
- 2) Audible 웹사이트에서 분류해 놓은 장르별 Top 10 도서 list 수집

- 리뷰가 적은 장르의 경우 Top 30 도서까지 수집
- 수집된 총 데이터: 50,218개
- 4) Python 3.8.2 version

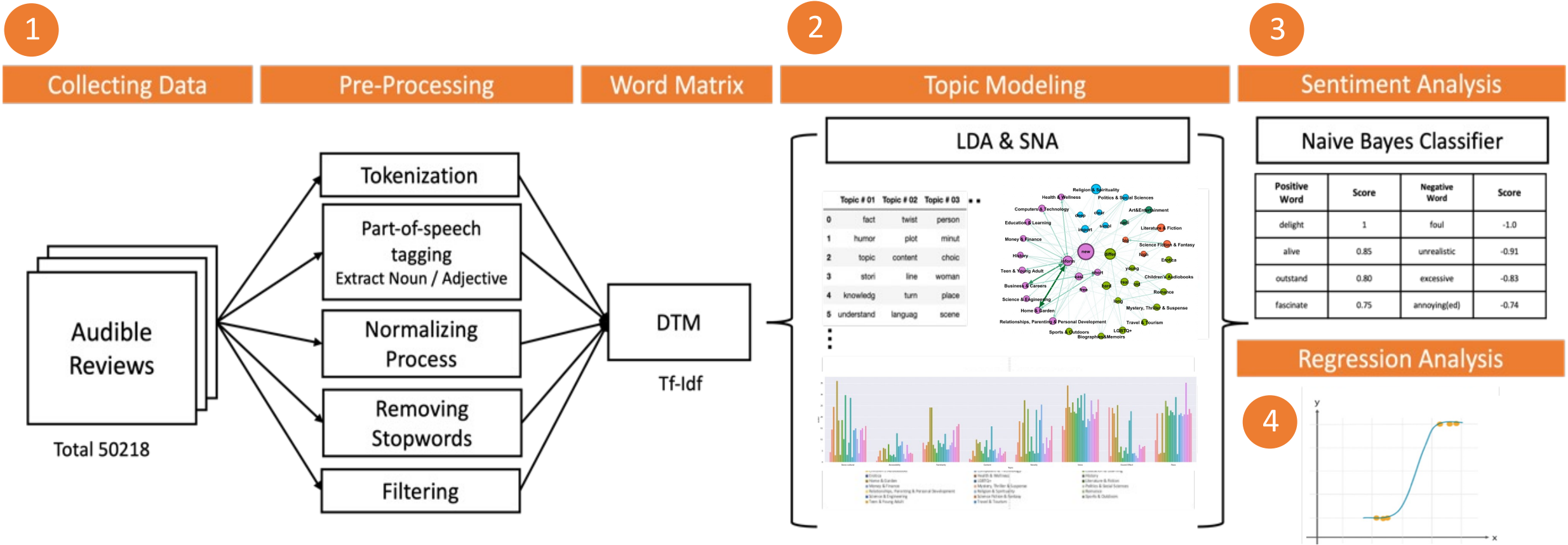


[연간 Audible 웹사이트 리뷰 수 분포]

[수집된 장르별 데이터 사이즈]

| Genre | Size | %(rounded up from 4 th seat) |
|---|-------|---|
| Art & Entertainment | 6639 | 0.132 |
| Biographies & Memoirs | 1553 | 0.030 |
| Business & Careers | 3372 | 0.067 |
| Children Audiobooks | 2238 | 0.044 |
| Computers & Technology | 736 | 0.015 |
| Education & Learning | 818 | 0.016 |
| Erotica | 1444 | 0.029 |
| Health & Wellness | 1396 | 0.028 |
| History | 1786 | 0.036 |
| Home & Garden | 2012 | 0.040 |
| LGBTQ+ | 1125 | 0.022 |
| Literature & Fiction | 3685 | 0.073 |
| Money & Finance | 1198 | 0.023 |
| Mystery, Thriller & Suspense | 5822 | 0.116 |
| Politics & Social Sciences | 2426 | 0.048 |
| Relationships, Parenting & Personal Development | 2456 | 0.049 |
| Religion & Spirituality | 1635 | 0.033 |
| Romance | 1423 | 0.028 |
| Science & Engineering | 1143 | 0.023 |
| Science Fiction & Fantasy | 2170 | 0.043 |
| Sports & Outdoors | 927 | 0.018 |
| Teen & Young Adult | 3196 | 0.064 |
| Travel & Tourism | 1018 | 0.020 |
| Sum | 50218 | 1.000 |

연구 프레임워크



특성 추출 알고리즘

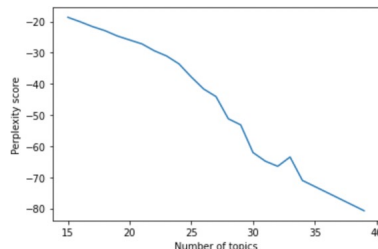
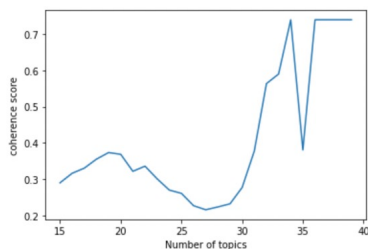
LDA

$$P(w_i|d) = \sum_{j=1}^K P(w_i|t_i = j)P(t_i = j|d)$$

$P(w_i|d)$: Probability of the i-th word considering a given document

$P(w_i|t_i = j)$: Probability of the w_i in topic t .

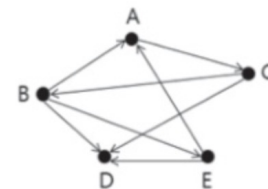
$P(t_i = j|d)$: Probability of choosing a word from topic t in document



K=32

형용사와 도서 장르 간 관계 분석 알고리즘

Social Network Analysis



- 소셜 네트워크 분석(Social Network Analysis)이란?

노드(node)와 노드들을 연결하는 엣지(edge)로 구성된 그래프 기반의 분석방법

- 연결망 데이터를 이용하여 각 노드 간의 상호관계와 중요도를 한눈에 파악할 수 있어 사회과학 연구에서 자주 사용되는 분석기법(곽기영, 2014).

1) 감정 문장 vs. 사실 문장 → 사실 문장 추출 → 사실 형용사 추출

(Mano, 1991; Pappas, 2016)

2) 매개중심성 적용:

특정 형용사가 얼마나 각 리뷰 그룹에 매개하여 자주 등장하는 지를 수치화 하기 위해서 적용

3) Gephi tool이용:

노드의 크기는 매개중심성을 적용. 엣지의 굵기는 빈도 수를 의미하도록 하였고, 노드의 색깔은 모듈성 즉, 노드가 같은 속성에 위치해 있는지를 보여주도록 시각화

감성 점수 알고리즘

나이브 베이즈 알고리즘 기반 감성분석

- 지도학습방법
- 나이브 베이즈란? 변수가 독립적이라 가정하는 베이즈 규칙을 기반으로 하는 확률 모델로서 특히 감성 분석에서 상당히 높은 성능을 보임.
- 별점이 1 (부정), 5 (긍정) 리뷰에서 **감정 형용사** 추출 후 라벨링. 형용사:tf-idf 점수 적용
- 마지막 수치를 minmax scaler를 이용하여 감정 점수가 직관적으로 보이도록 사전 만들었음. 정확도 79.35%

$$\Pr(c|t_i) = \frac{\Pr(c) \Pr(t_i|c) + \alpha}{\Pr(t_i) + 2\alpha}, \quad c \in \mathcal{C}$$

\mathcal{C} : classes

t_i : a test document consists of adjective

$\Pr(c|t_i)$: a test document to the class that has the highest probability

α : smoothing weight (훈련데이터에 없던 값을 무시하지 않기 위해)

회귀 분석

로지스틱 회귀분석

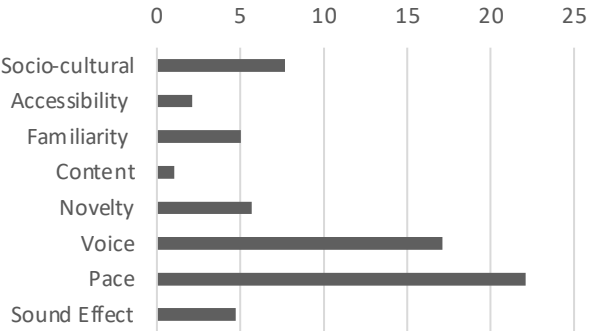
- 별점 1,5를 가지고 있는 리뷰 추출
 - 별점 1점: 부정(0)
 - 별점 5점: 긍정(1)
- 독립변수: 각 속성별 감정점수*중요도
- 종속변수: 별점 (0,1)

오디오 북 사용자 만족도 선행 연구

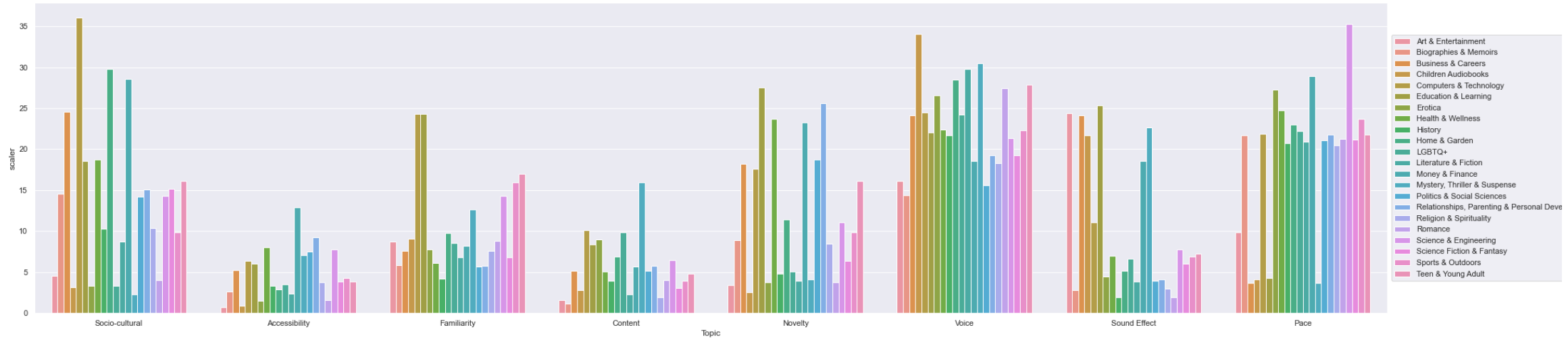
| Theme | Topic | Description | Reference |
|---|----------------|--|--|
| The relevance aspects of book selection | Socio-cultural | Related to the readers socio-cultural background or values, books that have (had) a particular cultural or social impact, or are popular | Koolen et al (2015) Mikkonen and vakkari(2016b) |
| | Accessibility | The language, length, and level of difficulty of the book | Koolen et al (2015) Mikkonen and vakkari(2016b) |
| | Familiarity | It is related to previous reading experiences, such as books by an author read before or books similar to known books | Koolen et al (2015) Mikkonen and vakkari(2016b) |
| | Content | The topic, plot, style and readability of the book | Koolen et al (2015) Mikkonen and vakkari(2016b) |
| | Novelty | Unusual or quirky books | Koolen et al (2015) Mikkonen and vakkari(2016b) Reuter(2007) |
| Auditive sensory | Voice | Narrator's voice | Elleström's (2020), Have(2015) |
| | Pace | Narration speed | Dakic(2019), |
| | Sound Effect | Quality of sound or background music | Dakic(2019), Elleström's (2020) |

오디오 북 사용자가 언급한 주요 만족도 속성 탐지 (LDA 토픽모델링 결과)

| Topic | Relevant Words | Example sentence | Topic probability |
|----------------|---|--|-------------------|
| Socio-cultural | information, presentation, earth, self_help, baby, world, understanding, struggle, covid, kid | For baby boomers and their kids | 0.6476 |
| Accessibility | concept, term, theory, edge, follow, sentence, element, science, reason, ten | This book has helped me to understand the varied economic terms and theories discussed in modern politics | 0.6522 |
| Familiarity | reader, fan, writer, adult, company, stall, volume, drama, gift, rock | I've been a fan for most of my adult life and apparently grew up with him that is we are the same age | 0.6450 |
| Content | headline, memory_lane, title, knowledge, plot, every_minute, hard_copy, synopsis, chapter, choice | Immature title immature writing | 0.6065 |
| Novelty | idea, problem, advice, class, nonsense, deal, approach, brain, perspective, kind | Thank you for a fun new way to look at both myself and the affect caffeine has on the world | 0.6058 |
| Voice | Voice, version, performer, talent, heroine, listen, word, monotone, mistake, autobiography | This recording was very difficult to listen to it skipped all of the chapter headlines and many of the words | 0.6516 |
| Pace | time, speed, waste, brain, memory | I found that turning the speed on Audible down 10 it was a much better listening experience | 0.6505 |
| Sound effect | sound, background, Ear, head, podcast, music, reality, exploration, struggle, word | Beautiful Exploration of Sound and Inspiration | 0.6516 |

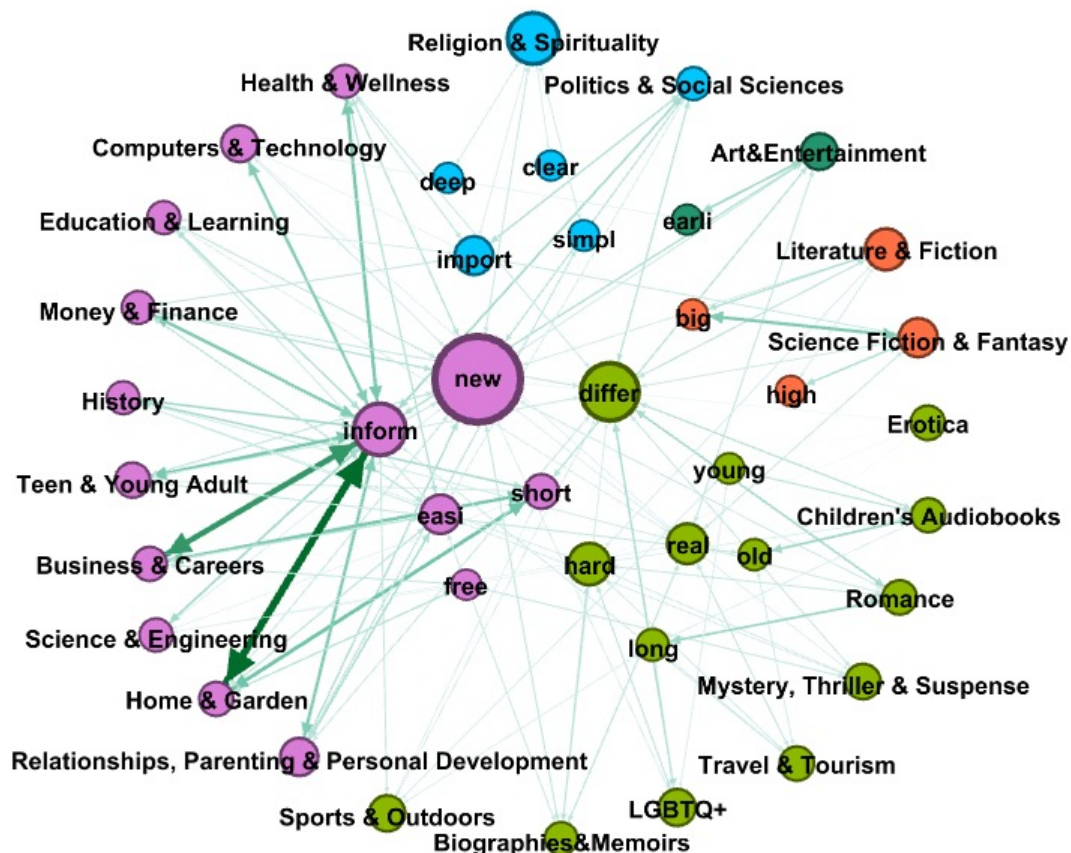


장르별 만족도 속성 분포 비교



- 1) Socio-cultural 속성의 경우 상대적으로 Computers & Technology, Home & Garden, Money & Finance, Business & Careers 장르에서 사용자의 언급이 높게 나옴.
- 2) Accessibility 속성의 경우 상대적으로 Money & Finance, Relationships, Parenting & Personal Development, Health & Wellness, Science & Engineering 장르에서 사용자의 언급이 높게 나옴.
- 3) Familiarity 속성의 경우 상대적으로 Computers & Technology, Education & Learning 장르에서 사용자의 언급이 높게 나옴.
- 4) Content 속성의 경우 상대적으로 Mystery, Thriller & Suspense, Computers & Technology, LGBTQ+ 장르에서 사용자의 언급이 높게 나옴.
- 5) Novelty 속성의 경우 상대적으로 Education & Learning, Health & Wellness, Money & Finance, Relationships, Parenting & Personal Development 장르에서 사용자의 언급이 높게 나옴.
- 6) voice 속성의 경우 상대적으로 Children Audiobooks, Home & Garden, Literature & Fiction, Mystery, Thriller & Suspense 장르에서 사용자의 언급이 높게 나옴.
- 7) Sound Effect 속성의 경우 상대적으로 Art & Entertainment, Business & Careers, Children Audiobooks, Education & Learning, Mystery, Thriller & Suspense 장르에서 사용자의 언급이 높게 나옴.
- 8) Pace 속성의 경우 상대적으로 Science & Engineering, Money & Finance, Erotica 장르에서 사용자의 언급이 높게 나옴.

오디오 북 장르와 형용사 간 관계



1) 주황색 모듈: Literature & Fiction, Science Fiction & Fantasy (묘사가 많은 소설)

형용사: big, high

- “big fan”과 같은 저자 또는 소설 주인공에 대한 팬심을 언급. “high school”과 같은 과거 자신의 경험을 언급.

2) 연두색 모듈: Erotica, Children’s Audiobooks, Romance, Mystery, Thriller & Suspense, Travel & Tourism, LGBTQ+, Biographies & Memoirs, Sports & Outdoors (스릴이나 긴장감, 빠르게 진행되는 스토리, 설명이나 묘사가 많지 않은 장르)

형용사: differ, young, old, real, long, hard

- “different voice”, “different people”과 같은 다양한 목소리와 인물에 대한 언급. “long time”과 같은 시간적 부분에 대한 언급도 많이 보임. 이 경우 여러 장소를 돌아다니며 들었다는 내용의 리뷰 등장. “hard to listen”과 같은 문구도 보임. 이 경우 등장인물의 구별이 어려웠다 또는 주변 소리 효과가 거슬렸다는 의견도 등장.

3) 보라색 모듈: Health & Wellness, Science & Engineering, Computers & Technology, Education & Learning, Business & Careers, Money & Finance, History, Teen & Young Adult, Home & Garden, Relationships, Parenting & Personal Development (비문학, 새로운 지식 습득에 초점이 맞춰진 장르)

형용사: inform, new, easi, short, free

- 새롭고, 정보가 많고, 쉽게 이해할 수 있고 짧은 오디오 북 속성을 언급. 공짜(free) 의미의 문구가 다수 보임.

4) 하늘색 모듈: Religion & Spirituality, Politics & Social Sciences (깊은 학문적 지식 습득에 초점이 맞춰진 장르)

형용사: deep, clear, import, simple

- 정신과 관련된 내용 다수 보임. 내용의 울림이 깊고, 명확하고 중요하고 단순한 논리에 대한 언급이 다수 보임.

5) 초록색 모듈: Art & Entertainment (예술 장르)

형용사: eari

- 팬심을 나타내는 문구들이 많이 보임. “eari” 형용사는 잘못 분리된 단어로 추정됨.

오디오 북 사용자 만족도에 영향을 미치는 중요 결정 요인 발견

[감성 분석 결과]

| Positive word | score | Negative word | score |
|---------------|--------|---------------|---------|
| wonderful | 1 | disappoint | -1 |
| glad | 0.9863 | angry | -0.9779 |
| happy | 0.9826 | depress | -0.9516 |
| nice | 0.9757 | free | -0.9470 |
| greatest | 0.9449 | irritate | -0.9320 |
| surprise | 0.9398 | bore | -0.9291 |
| amaze | 0.9376 | bad | -0.9197 |
| great | 0.9302 | afraid | -0.9101 |
| perfect | 0.9254 | awful | -0.9101 |
| please | 0.9206 | hateful | -0.9096 |

[logistic regression 분석 결과]

| Dimension | Coefficient | p-value |
|----------------|-------------|---------|
| socio-cultural | -0.0259 | 0.736 |
| Accessibility | 0.1721 | 0.040 |
| Familiarity | 0.0250 | 0.922 |
| Content | 0.5568 | 0.015 |
| Novelty | -0.1467 | 0.058 |
| Voice | -0.3732 | 0.111 |
| Pace | 0.1475 | 0.526 |
| Sound effect | -0.1649 | 0.042 |

- 사용자의 만족도 속성을 탐지하기 위한 연구이므로 높은 정밀도를 요구하지 않는다고 판단. 유의 수준 0.1을 기준으로 봄.
- 오디오 북 사용자의 만족도에 영향을 미치는 요소는 Content, Accessibility, Sound effect (p<0.05), Novelty(p<0.1) 요소가 유의미하다고 나타남. 나열된 순서로 중요하다는 결과가 나옴.

시사점

- 오디오 북 서비스 제공자에게 도서 장르별로 고객이 어떤 나레이터를 원하는지, 어떤 특징을 가진 도서가 오디오 북으로 선호되는지를 파악할 수 있어 프로모션을 하는데 중요한 단서를 제공.
- 오디오 북을 장르별로 분석하여 보다 더 세부적으로 도서 별 적절한 서비스 상품을 제공할 수 있음.
- 이전의 오디오 북 사용자 만족도 분석은 주로 인터뷰나 설문조사 위주로 이루어졌다는 한계가 존재함. 이에 본 연구는 머신러닝을 사용하여 오디오 북 사용자 만족도 분석을 시행하였다는 점에서 차이가 존재.
- 오디오 북 어플리케이션의 리뷰 데이터를 이용하여 분석한 연구는 많았으나, 오디오 북 리뷰데이터를 사용하여 사용자 만족도 분석을 시행한 연구는 없었다는 점에서 의의가 있음.

- Snelling, M. (2021). The audiobook market and its adaptation to cultural changes. *Publishing Research Quarterly*, 37(4), 642-656.
- Mano, Haim (1991), "The structure and intensity of emotional experiences: Method and context convergence," *Multivariate Behavioral Research*, 26 (3), 389-411.
- Pappas, N., & Popescu-Belis, A. (2016, November). Human versus machine attention in document classification: A dataset with crowdsourced annotations. In *Proceedings of The Fourth International Workshop on Natural Language Processing for Social Media* (pp. 94-100).
- 곽기영, "소셜 네트워크 분석", 청람, 2014.
- Marshall, C. C. (2010). *Reading and Writing the Electronic Book*. New York: Morgan & Claypool Publishers.
- Dakic, M. (2019). Preferences and attitudes of audiobook users in Sweden: Surveying Swedish audiobook groups on Facebook.
- Tattersall Wallin, E., & Nolin, J. (2020). Time to read: Exploring the time spaces of subscription-based audiobooks. *New media & society*, 22(3), 470-488.
- Have, I., & Pedersen, B. S. (2021). Reading Audiobooks. In *Beyond Media Borders, Volume 1* (pp. 197-216). Palgrave Macmillan, Cham.
- Melander, A. (2020). Choosing audiobooks: Storytel users' selection of audiobooks.
- Dakic, M. (2019). Preferences and attitudes of audiobook users in Sweden: Surveying Swedish audiobook groups on Facebook.
- D. M. Blei, A. Y. Ng, and M. I. Jordan, "Latent dirichlet allocation," *Journal of Machine Learning Research*, Vol.3, pp.993-1022, 200
- Feldman, R, Sanger, J, (2007). *The Text Mining Handbook : Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Shaheen Syed, Marco Spruit , (2017), Full-Text or Abstract? Examining Topic Coherence Scores Using Latent Dirichlet Allocation, *IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA)*, pp. 165-174
- Mano, Haim (1991), "The structure and intensity of emotional experiences: Method and context convergence," *Multivariate Behavioral Research*, 26 (3), 389-411.
- Tirunillai, S., Tellis, G.J., 2014. Mining marketing meaning from online chatter: strategic brand analysis of big data using latent dirichlet allocation. *J. Mark. Res.* 51 (4), 463-479. <https://doi.org/10.1509/jmr.12.0106>.

감사합니다 😊