

차캐와 애니메이션 추천 시스템

김병준(컴퓨터공학), 김정우(경영학), 김찬호(응용통계학), 박정현(응용통계학)

CUAI

2022 CUA이 중앙대학교 인공지능 학회 컨퍼런스
Proceeding of 2022 Chung-Ang University Artificial Intelligence Summer Conference

Abstract

콘텐츠 기반(Contents-based)과 협업 필터링(Collaborative filtering) 추천 시스템을 활용해 사용자가 선호할 확률이 높은 캐릭터와 애니메이션을 제안한다. 추천에는 ‘Anime-planet’과 ‘My Anime List’에서 제공된 데이터셋을 전처리 후 입력 데이터로 사용하였다. 추천 결과는 합리적이었지만 각 모델이 갖는 한계점과 그에 대한 개선 방향을 명시하였다.

Introduction

OTT 플랫폼 산업과 통신 기술 발달에 따라 언제 어디서든 문화 콘텐츠를 소비할 수 있는 환경이 구축되었다. 여러 콘텐츠 중에서도 애니메이션에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있으며 많은 사람들이 애니메이션과 캐릭터에 매력을 느끼고 있다.

따라서, 소비자의 애니메이션 시청에 긍정적 경험을 확장하기 위해 소비자의 최애캐릭터와 유사한 차캐릭터를 추천하는 모델과 애니메이션을 추천하는 모델을 제안한다.

Aim

본 연구의 목적은 애니메이션 콘텐츠 전반에 걸쳐 새로운

애니메이션과 캐릭터를 추천하고자 함에 있다. 사용자 입장에서 자신이 선호하는 조건의 캐릭터와 애니메이션을 추천 받고 더 나아가 애니메이션 관련 긍정적 경험을 증진시킨다.

Materials and Methods

◆ Dataset

<캐릭터 데이터 (13888 X 8)>

: ID, CharName, Gender, HairColor, Tags, Description, url, MAL_ID

ID	CharName	Gender	HairColor	Tags	Description	url	MAL_ID
0	0	L	Male	Black	Analytical,Barefoot,Detectives,EyeBags,SweetTooth	Secretive, meticulous and cunning. L's desire ...	https://www.anime-planet.com/characters/l-deat... 1535.0
1	98	Kakashi HATAKE	Male	Grey	Adults,Anti-Gravity,Hair,Beastmasters,ExoticEye...	Kakashi is a jounin ninja from Konoha who is k...	https://www.anime-planet.com/characters/kakash... 34566.0
2	348	Light YAGAMI	Male	Brown	Analytical,BigEgo,Charismatic,GodComplex,Manip...	Armed with the power of Ryuk's Death Note, Lig...	https://www.anime-planet.com/characters/light... 1535.0
3	279	Naruto UZUMAKI	Male	Blonde	Beastmasters,FaceMarkings,Headbands,Hot-Headed...	Naruto is a young ninja with a single dream: t...	https://www.anime-planet.com/characters/naruto... 35072.0
4	103	Edward ELRIC	Male	Blonde	Alchemists,ArmBlades,ArtificialLimbs,Braids,GL...	Known as a prodigy and one of the strongest al...	https://www.anime-planet.com/characters/edward... 121.0

<애니메이션 데이터 (12181 X 7)>

: MAL_ID, Name, Genres, synopsis, Type, Source, Year

MAL_ID	Name	Genres	synopsis	Type	Source	Year
0	1	Cowboy Bebop	Action,Adventure,Comedy,Drama,Sci-Fi,Space	In the year 2071, humanity has colonized sever...	TV	Original 1990.0
1	5	Cowboy Bebop: Tengoku no Tobira	Action,Drama,Mystery,Sci-Fi,Space	other day, another bounty—such is the life of ...	Movie	Original 2000.0
2	6	Trigun	Action,Sci-Fi,Adventure,Comedy,Drama,Shounen	Vash the Stampede is the man with a \$500,000,0...	TV	Manga 1990.0
3	7	Witch Hunter Robin	Action,Mystery,Police,Supernatural,Drama,Magic	ches are individuals with special powers like ...	TV	Original 2000.0
4	8	Bouken Ou Beet	Adventure,Fantasy,Shounen,Supernatural	It is the dark century and the people are suff...	TV	Manga 2000.0

◆ 콘텐츠 기반 추천 시스템

가) feature 기반 추천

1. 모델링에 필요한 feature를 가지고 one-hot vector 형식으로 변환하여 0과 1로 이루어진 행렬 생성
2. Sklearn의 cosine_similarity를 이용하여 행렬 자기자신과의 코사인 유사도를 구해 유사도행렬 생성

$$similarity = \cos(\Theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}}$$

3. 추천 받고자 하는 데이터의 인덱스 행을 내림차순으로 정렬하여 상위 k개의 추천 대상 index 추출

나) Description & Synopsis 기반 추천

1. 입력 캐릭터 및 애니메이션 설정
2. TF-IDF(단어 빈도-역문서 빈도)를 사용해 해당 데이터를 기준으로 다른 모든 데이터와의 유사도 계산

$$tf(t, d) = \frac{0.5 \times f(t, d)}{\max\{f(t, d); w \in d\}} \quad idf(t, D) = \log \frac{|D|}{|\{d \in D : t \in d\}|}$$

$tf \times idf$

3. 추천 받고자 하는 데이터의 인덱스 행을 내림차순으로 정렬하여 상위 k개의 추천 대상 index 추출

◆ 협업 필터링 추천 시스템

1. Surprise 라이브러리를 이용한 협업 필터링 알고리즘 성능 교차 검증 => SVD 알고리즘 선택
2. SVD를 사용해 사용자-아이템 평점 행렬을 3개의 행렬(사용자 행렬(V) X 특잇값 행렬(Σ) X 아이템 행렬(U))로 분해해서 이를 학습 시키고 이 3개의 행렬로 원래의 행렬을 재현하여 해당 사용자가 평가하지 않은 아이템에 대한 평점 예측

$$\begin{matrix} \boxed{A} & = & \boxed{U} & \boxed{\Sigma} & \boxed{V^T} & \approx & \boxed{U_k} & \boxed{\Sigma_k} & \boxed{V_k^T} & = & \boxed{A_k} \\ t \times d & & t \times m & m \times m & m \times d & & t \times k & k \times k & k \times d & & t \times d \end{matrix}$$

A : 사용자-아이템 평점 행렬
U : 아이템 행렬
Σ : 특잇값 행렬
V : 사용자 행렬
A_k : 예측 행렬

3. 예측된 평점 중 가장 높은 평점을 받은 상위 N개의 애니메이션 추천

Results

◆ Feature 기반 시스템 추천 결과

[Output]

Deishuu KAIKI
Gakuhou ASANO
Tsukasa SHISHIOU
Seiya KANIE
Johan LIEBERT
Shen Qing Qiu
Yu Wenzhou
Akushima
Fukusuke HIKYAKUYI
Ichiya SUZAKU



[Output]

Medaka Box
Shaman King
Boruto: Naruto Next Generations
Dragon Ball Z: Atsumare! Gokuu World
Rekka no Honoo
Dragon Ball Kai (2014)
Boruto: Jump Festa 2016 Special
Katekyo Hitman Reborn!
Naruto: Shippuuden
D.Gray-man



<캐릭터>

<애니메이션>

◆ Description & Synopsis 기반 시스템 추천 결과

[Output]

Sachiko YAGAMI
Heiji HATTORI
Kizaru
Cybersix
Kazunobu CHIBA
The Raven
Ritsa TAINAKA
Tsumugi KOTOBUKI
Dorry
Medusa GORGON



[Output]

Boruto: Naruto Next Generations
Naruto: Shippuuden
Boruto: Naruto the Movie
Naruto: Shippuuden Movie 6 - Road to Ninja
Naruto SD: Rock Lee no Seishun Full-Power Ninden
Naruto: Takigakure no Shitou - Ore ga Eiyuu Da...
The Last: Naruto the Movie
Naruto: Shippuuden Movie 4 - The Lost Tower
Naruto: Shippuuden Movie 2 - Kizuna
Naruto: Akaki Yotsuba no Clover wo Sagase
Naruto: Shippuuden Movie 1



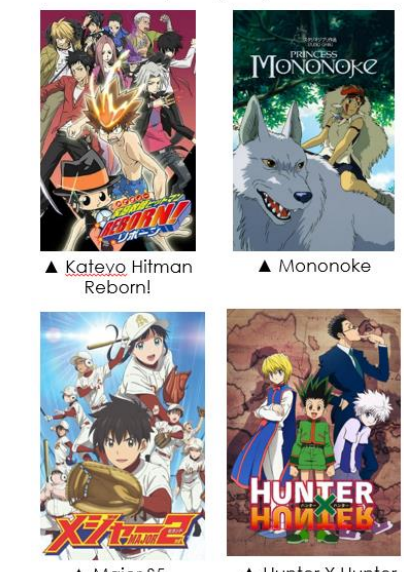
<캐릭터>

<애니메이션>

◆ 협업 필터링 기반 시스템 추천 결과

[Output]

Katekyo Hitman Reborn! : 8.08383444003131
Mononoke : 8.868436672746423
Major S5 : 8.89675786926067
Hunter x Hunter (2011) : 8.856850018649558
Mahou Shoujo Madoka★Magica Movie 3: Hangyaku no Monogatari : 8.788397204110024
Gintama* : 8.768553224869489
Kim! no Na wa... : 8.759830950041032
Gintama. : 8.715619723113676
Re:Creators : 8.70757873411669
Tsurezure Children : 8.68166330444687



Conclusion

◆ Feature 기반 시스템 한계점 및 개선 방향

“전혀 연관성이 없을 것으로 생각되는 후보가 여럿 등장”
➡ 속성을 Vectorize할 때 속성에 따라 가중치를 다르게 설정하거나 데이터셋에 양질의 feature를 추가.

◆ Description & Synopsis 한계점 및 개선 방향

“추천의 다양성 부족”
➡ 같은 애니메이션에 등장한 캐릭터나 같은 시리즈의 애니메이션을 추천 대상에서 배제.

Reference

- 1) Charu C. Recommender systems. Vol. 1. Cham: Springer International Publishing, 2016.
- 2) Zhang, Yin, Rong Jin, and Zhi-Hua Zhou. "Understanding bag-of-words model: a statistical framework." International journal of machine learning and cybernetics 1.1 (2010): 43-52.
- 3) Ramos, Juan. "Using tf-idf to determine word relevance in document queries." Proceedings of the first instructional conference on machine learning. Vol. 242. No. 1. 2003.
- 4) Schafer, J. Ben, et al. "Collaborative filtering recommender systems." The adaptive web. Springer, Berlin, Heidelberg, 2007. 291-324.