

답러닝

이미지 클러스터링을 활용한 카페 분류

3팀 권성규, 나영비, 박철훈



SEOULTECH
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

Table of contents

I. 주제 선정	01
II. 데이터 수집	03
III. Pretrained 모델	05
IV. DEC 모델	07
V. 결과	09
VI. Q&A	11



주제 선정

주제 선정



- '인스타 감성 카페'처럼 인테리어나 분위기가 개인의 카페 선택의 중요한 요소
- 개인마다 선호하는 분위기가 존재하나, 취향에 맞는 카페를 찾기 위해서는 많은 시간이 소요됨
- 초개인화(hyper-personalization)

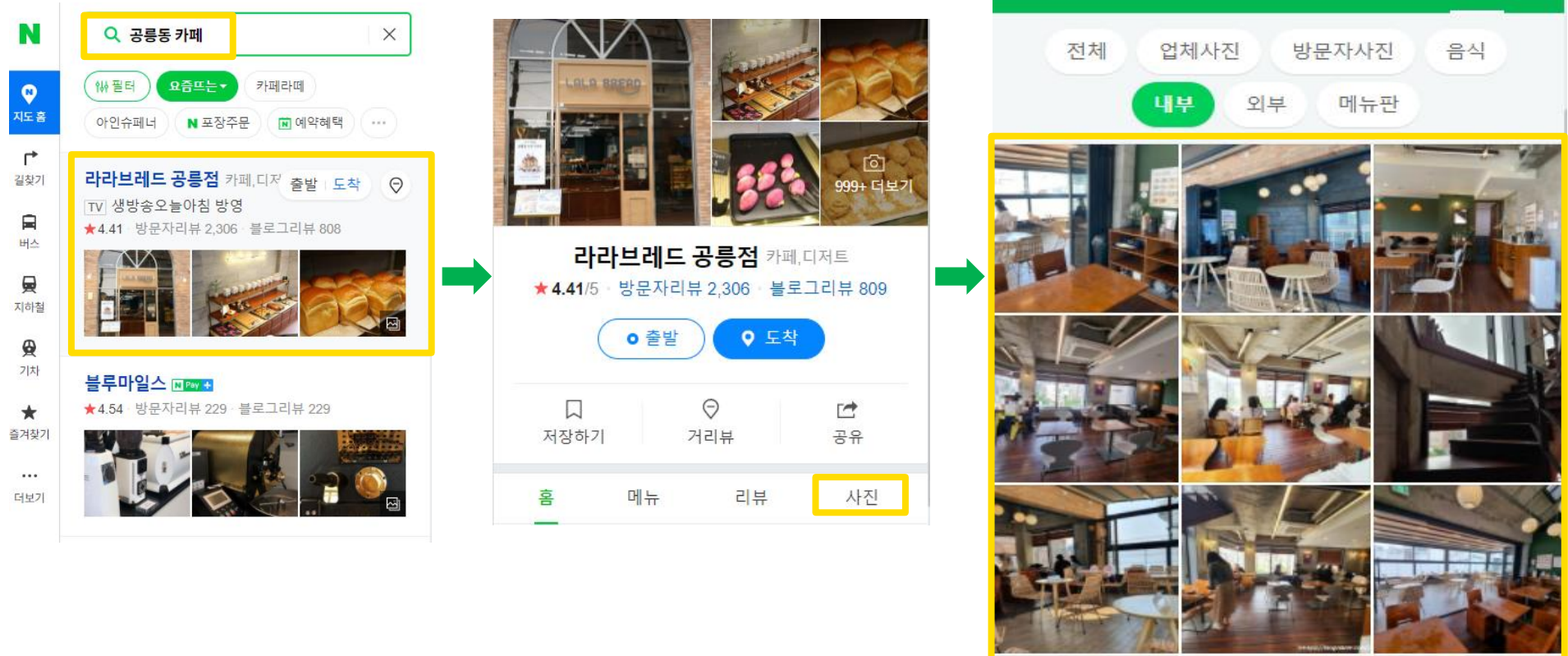
➡ 카페 내부 이미지 클러스터링을 통한 카페 분류

데이터 수집

데이터 수집

‘네이버 지도’에서 카페 내부 이미지 크롤링

수집범위는 서울로 한정하여 진행



The diagram illustrates the data collection process for cafe interior images from Naver Maps. It begins with a search for '공릉동 카페' (Gongneung-dong Cafe) on the Naver Maps interface. The search results show a list of cafes, with '라라브레드 공릉점' (Lalabread Gongneung Branch) highlighted. This leads to a detailed view of the cafe, showing its rating (4.41/5), address, and a grid of photos. The '사진' (Photos) tab is selected, displaying a grid of interior photos of the cafe.

데이터 수집



cafe_1_0



cafe_1_1



cafe_1_2



cafe_1_3



cafe_1_4



cafe_1_5



cafe_1_6



cafe_1_7



cafe_2_0



cafe_2_1



cafe_2_2



cafe_2_3



cafe_1573_0



cafe_1573_1



cafe_1573_2



cafe_1573_3



cafe_1573_4



cafe_1573_5



cafe_1573_6



cafe_1573_7



cafe_1573_8



cafe_1573_9



cafe_1573_10



cafe_1573_11



cafe_1575_0



cafe_1575_1



cafe_1575_2



cafe_1575_3



cafe_1575_4



cafe_1575_5



cafe_1575_6



cafe_1575_7



cafe_1575_8

- ▶ 네이버 지도에서 '~~동 카페' 를 검색
- ▶ 검색어당 76개 카페를, 한 카페당 10개의 이미지 크롤링
- ▶ 수집 지역: 망원동, 연남동, 을지로, 강남, 공릉동, 종로, 한남동, 홍대, 잠실, 성수역, 이태원, 안암, 성신여대, 혜화, 압구정, 공덕역
- ▶ 총 10143개의 카페 내부 이미지 데이터 수집



Pretrained 모델

Pretrained 모델

1. Resnet50

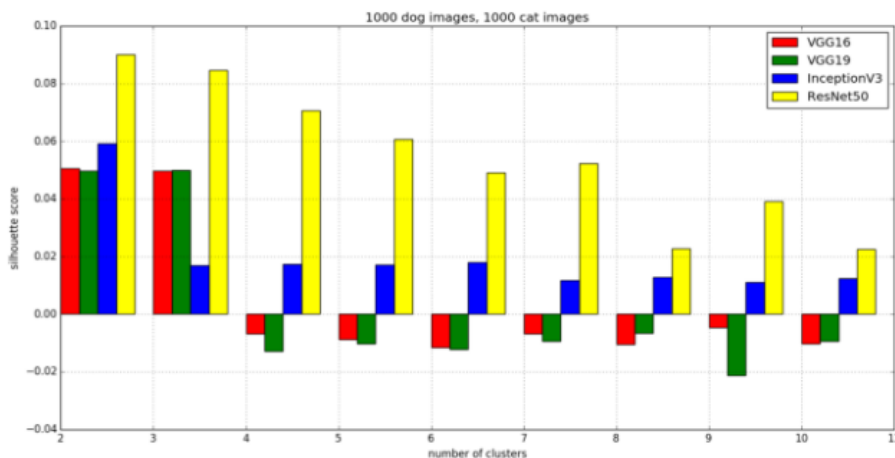
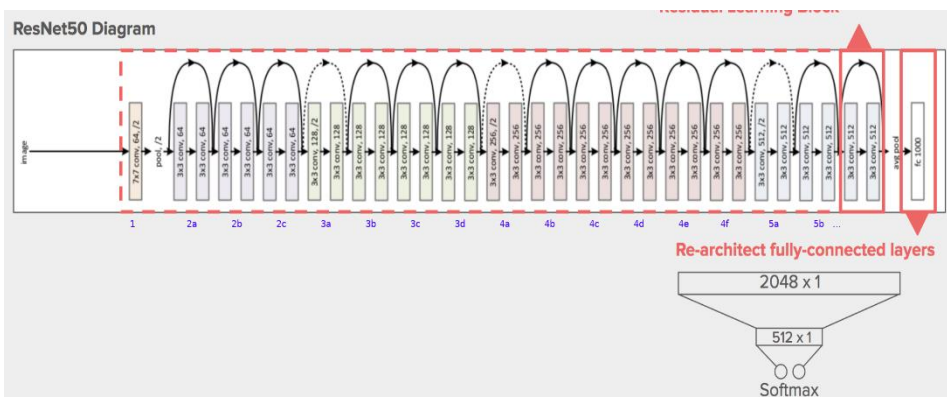


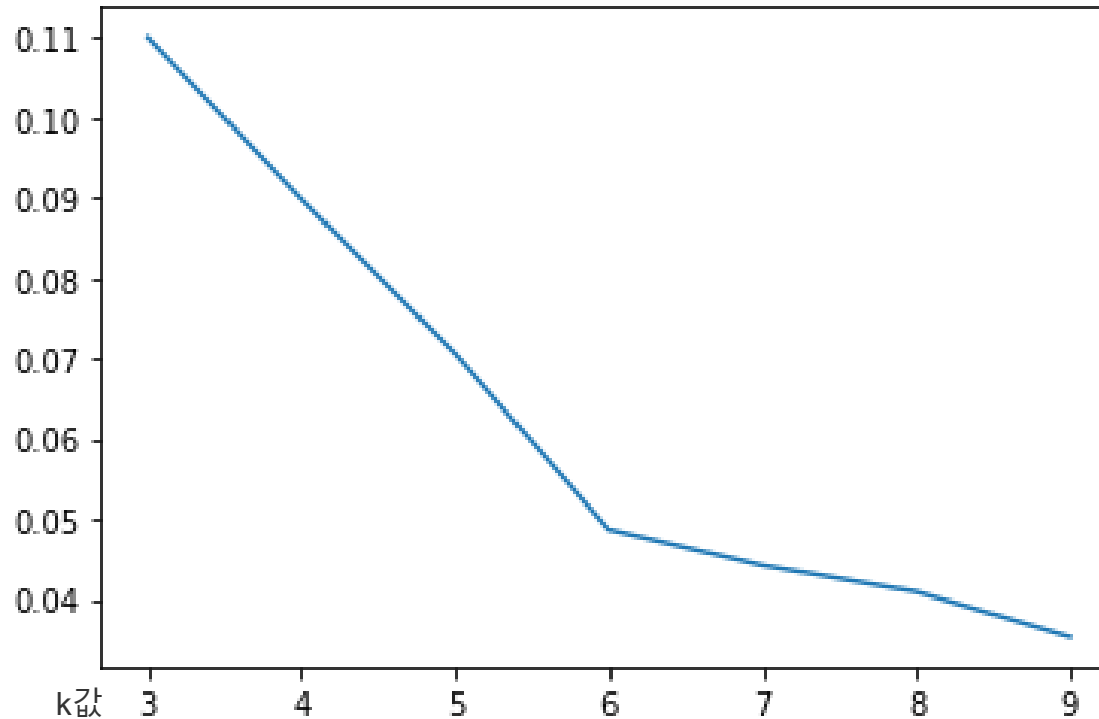
Figure 6. Silhouette Score in Internal Cluster Validation

- ▶ 다양한 pretrained 모델 중 kmeans clustering에서 가장 우수한 성능을 보인 Resnet50 모델을 선택
- ▶ ResNet50 모델을 추가로 학습하지 않음
- ▶ 수집한 이미지 데이터에 대한 output 값을 받아 이를 k-means clustering



Pretrained 모델

1. Resnet50 – 실루엣 계수



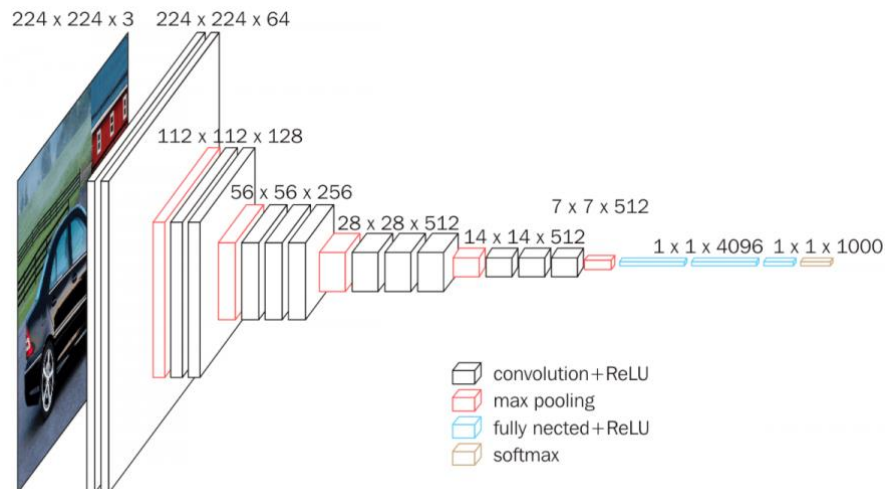
➡ Imagenet 이미지를 학습한 해당 모델이 카페 내부 이미지 특징을 잘 뽑아준다는 보장이 없음

Pretrained 모델

2. VGG16_PLACES_365

Deep Feature	SUN397	MIT Indoor67	Scene15	SUN Attribute	Caltech101	Caltech256	Action40	Event8	Average
Places365-AlexNet	56.12	70.72	89.25	92.98	66.40	46.45	46.82	90.63	69.92
Places205-AlexNet	54.32	68.24	89.87	92.71	65.34	45.30	43.26	94.17	69.15
ImageNet-AlexNet	42.61	56.79	84.05	91.27	87.73	66.95	55.00	93.71	72.26
Places365-GoogLeNet	58.37	73.30	91.25	92.64	61.85	44.52	47.52	91.00	70.06
Places205-GoogLeNet	57.00	75.14	90.92	92.09	54.41	39.27	45.17	92.75	68.34
ImageNet-GoogLeNet	43.88	59.48	84.95	90.70	89.96	75.20	65.39	96.13	75.71
Places365-VGG	63.24	76.53	91.97	92.99	67.63	49.20	52.90	90.96	73.18
Places205-VGG	61.99	79.76	91.61	92.07	67.58	49.28	53.33	93.33	73.62
ImageNet-VGG	48.29	64.87	86.28	91.78	88.42	74.96	66.63	95.17	77.05
Hybrid1365-VGG	61.74	77.63	92.12	93.75	87.48	75.37	67.91	94.17	81.27

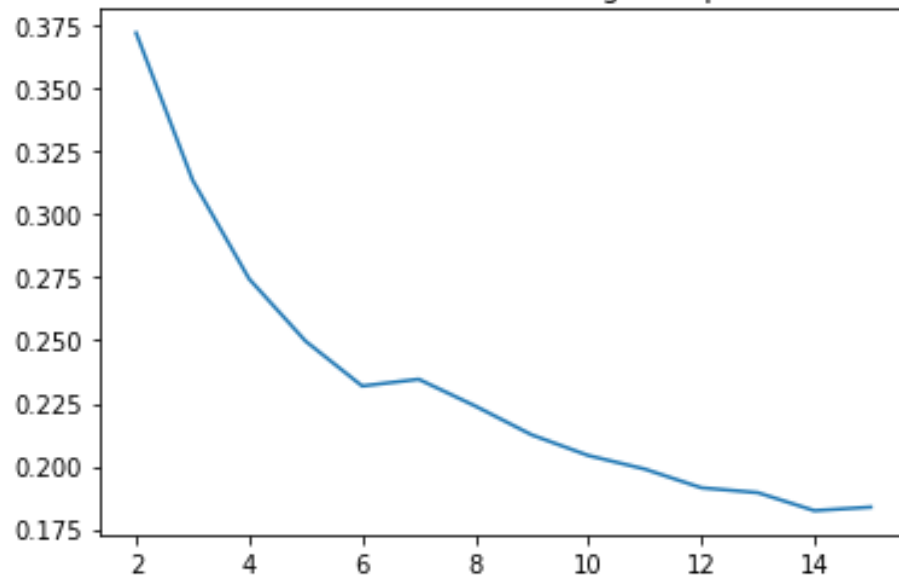
- ▶ Scene image를 학습한 다양한 pretrained model
- ▶ Place365-VGG 모델을 github에서 제공
- ▶ 1.8million개의 scene image를 학습한 모델
- ▶ VGG16_PLACES_365 모델을 추가로 학습하지 않음
- ▶ 수집한 이미지 데이터에 대한 output 값을 받아 이를 k-means clustering



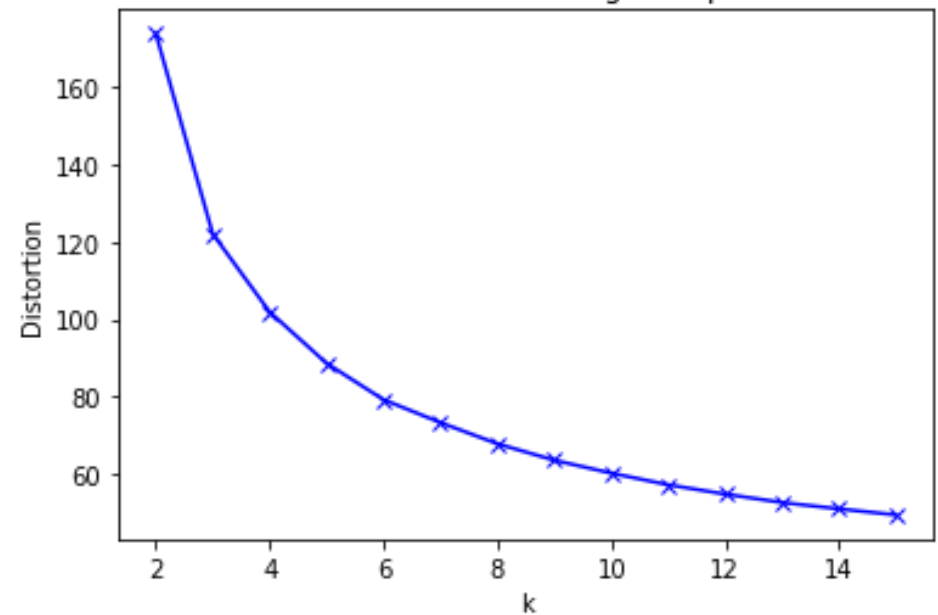
Pretrained 모델

2. VGG16_PLACES_365

The Silhouette Score showing the optimal k

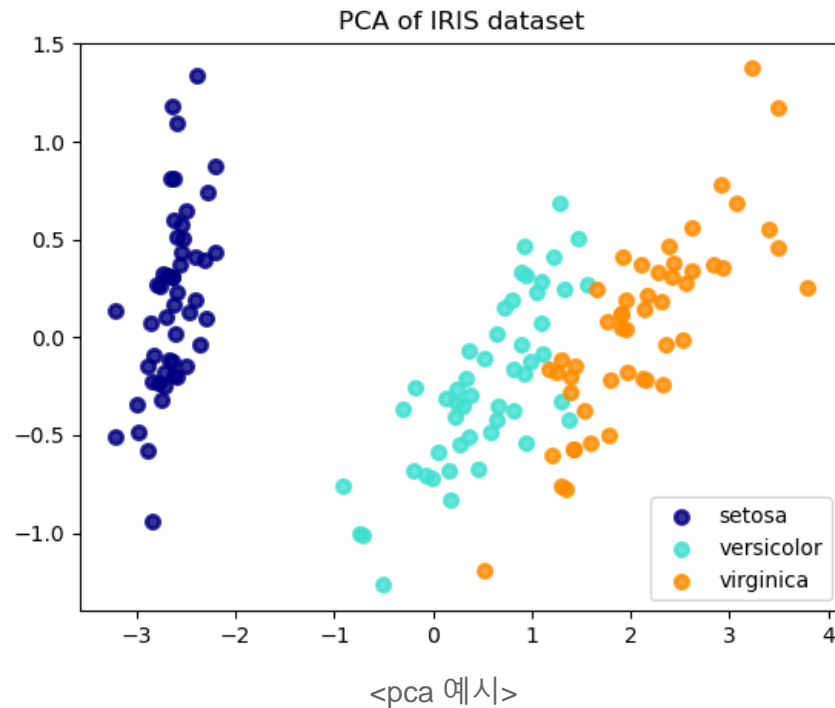


The Elbow Method showing the optimal k



Pretrained 모델

3. VGG16_PLACES_365 + PCA

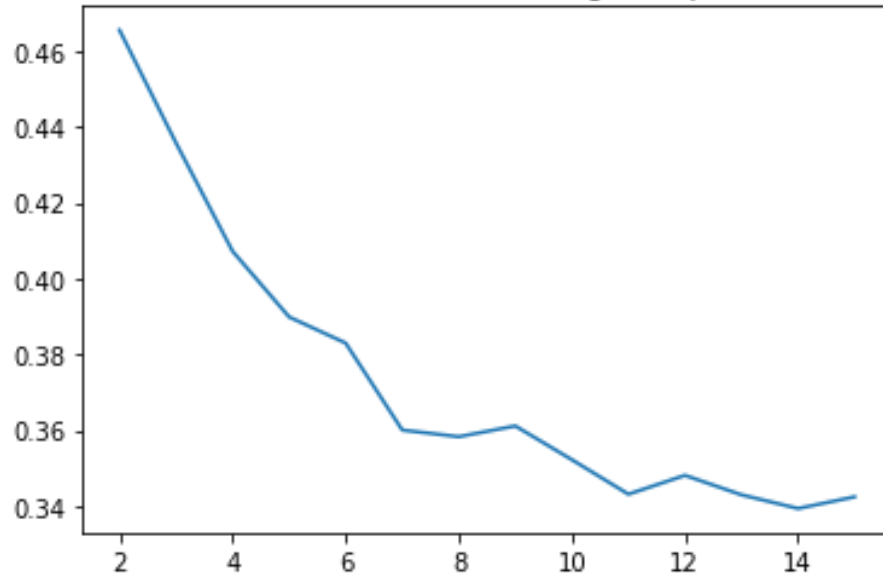


- ▶ VGG16_PLACES_365 모델을 추가로 학습하지 않음
- ▶ 수집한 이미지 데이터에 대한 output 값을 받아 PCA 차원 축소
- ▶ 365dim > 2dim 을 kmeans clustering

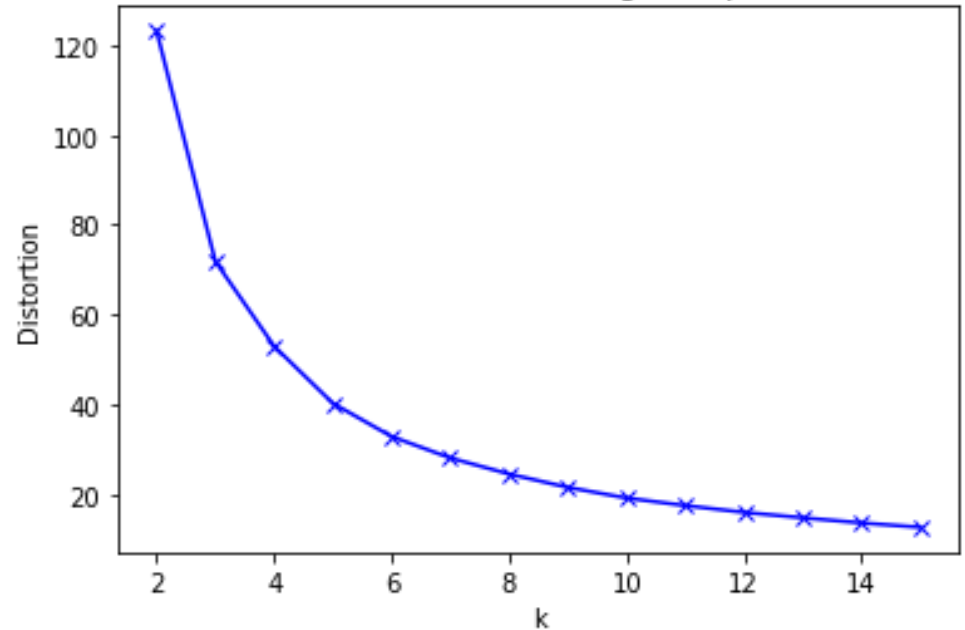
Pretrained 모델

3. VGG16_PLACES_365 + PCA

The Silhouette Score showing the optimal k



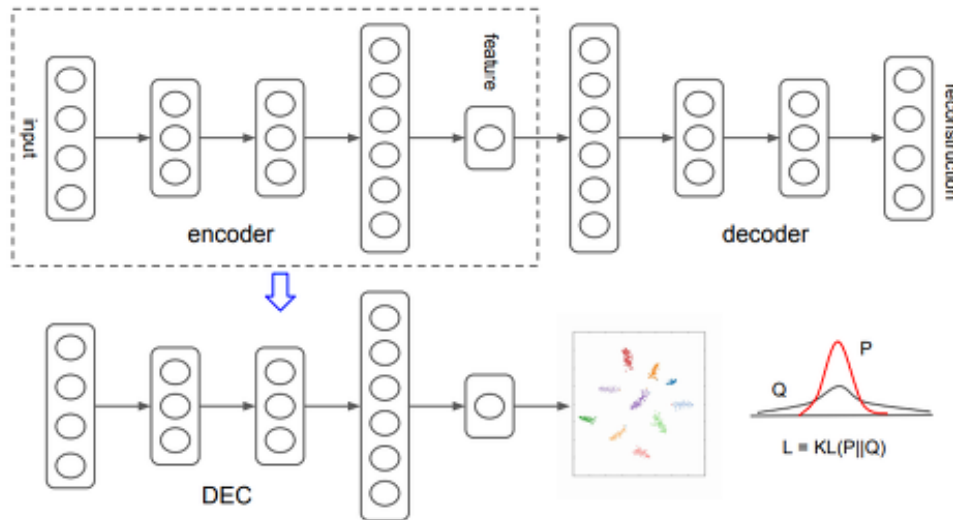
The Elbow Method showing the optimal k



DEC 모델

DEC 모델

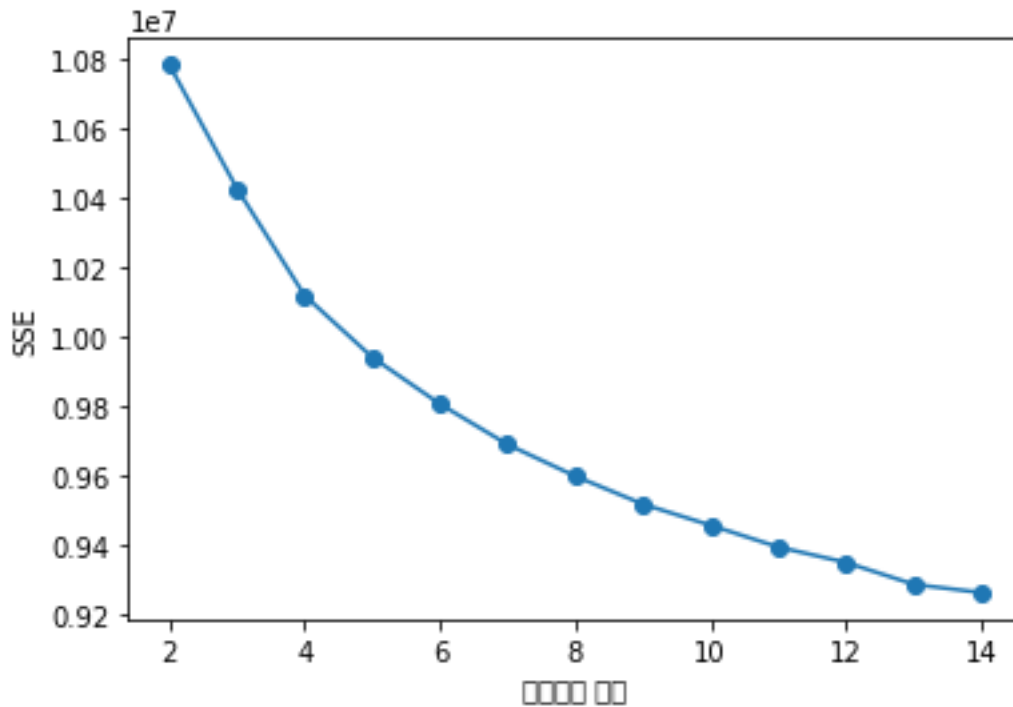
Deep Embedded Clustering Model



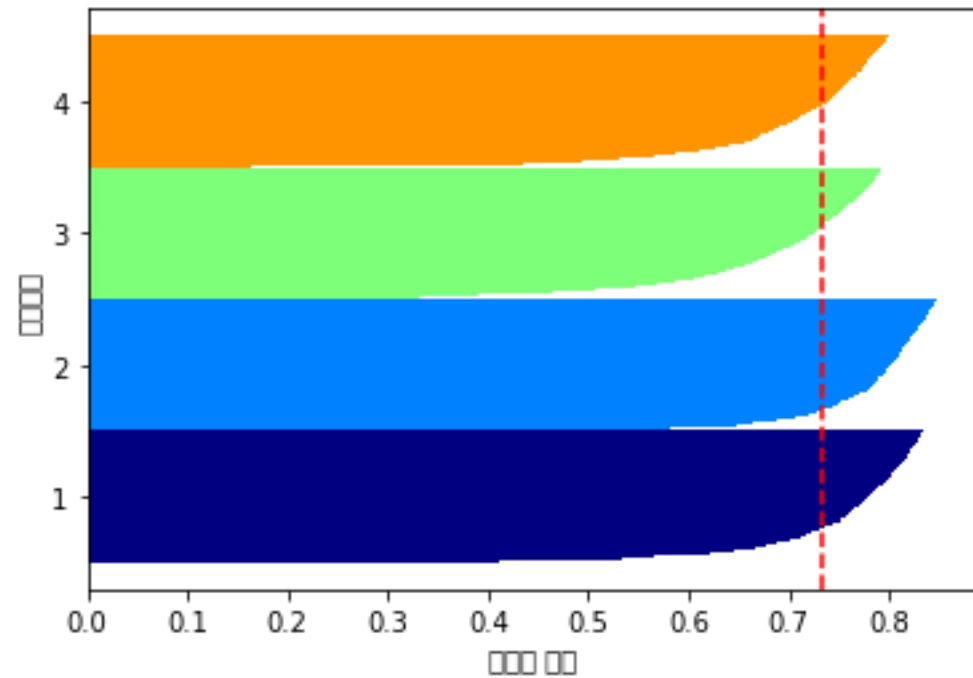
- ▶ 심층 신경망을 사용하여 특징 표현과 클러스터 할당을 동시에 학습하는 방법
- ▶ 데이터 공간에서 더 낮은 차원의 특징 공간으로의 매핑을 학습하여 클러스터링 목표를 반복적으로 최적화합니다.
- ▶ Supervised learning이 아니다.

DEC 모델

Deep Embedded Clustering Model



▶ Elbow Method



▶ Silhouette Score

DEC 모델

DEC 모델 결과

	A	B	C
1	사진 이름	클러스터	
2	'cafe_1001_0.jpg'	1	
3	'cafe_1001_1.jpg'	2	
4	'cafe_1001_10.jpg'	0	
5	'cafe_1001_11.jpg'	3	
6	'cafe_1001_2.jpg'	2	
7	'cafe_1001_3.jpg'	2	
8	'cafe_1001_4.jpg'	0	
9	'cafe_1001_5.jpg'	1	
10	'cafe_1001_6.jpg'	0	
11	'cafe_1001_7.jpg'	2	
12	'cafe_1001_8.jpg'	3	
13	'cafe_1001_9.jpg'	3	
14	'cafe_1002_0.jpg'	2	
15	'cafe_1002_1.jpg'	1	
16	'cafe_1002_10.jpg'	1	
17	'cafe_1002_11.jpg'	1	
18	'cafe_1002_2.jpg'	0	
19	'cafe_1002_3.jpg'	0	
20	'cafe_1002_4.jpg'	3	
21	'cafe_1002_5.jpg'	1	
22	'cafe_1002_6.jpg'	3	
23	'cafe_1002_7.jpg'	3	
24	'cafe_1002_8.jpg'	3	
25	'cafe_1002_9.jpg'	2	
26	'cafe_1003_0.jpg'	3	
27	'cafe_1003_7.jpg'	0	
28	'cafe_1003_8.jpg'	1	
29	'cafe_1004_0.jpg'	2	
30	'cafe_1004_1.jpg'	2	
31	'cafe_1004_10.jpg'	2	

결과

설문조사

설문조사 방법

딤러닝 결과 설문조사

본 설문조사는 딤러닝 결과 값이 좋은지 나쁜지 확인하는 설문조사

응답기간 : 2021.06.12(토) ~ 2021.06.13(일)

1. 성별을 선택해주세요.

- ☐ 남성
☐ 여성

2-1. 다음 카페 사진들이 분위기나 느낌이 비슷한지 선택해주세요

사진들의 느낌이 비슷한 정도에 따라 점수를 선택해주세요.



	1	2	3	4	5	
낮음	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	높음

- ▶ 남성과 여성들이 카페를 보는 시각이 다르기 때문에 구분함.
- ▶ 클러스터 별, 클러스터 끼리 사진을 임의로 선택해서 조사. (한 그룹안에 같은 카페가 들어가지 않도록 설정)
- ▶ <http://naver.me/5wf1uY1e>

설문조사

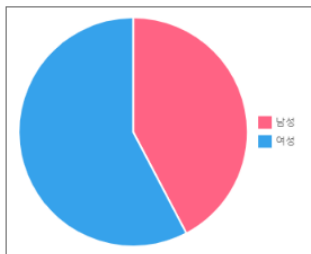
설문조사 결과

52명 응답

[응답 별 결과보기 >](#)

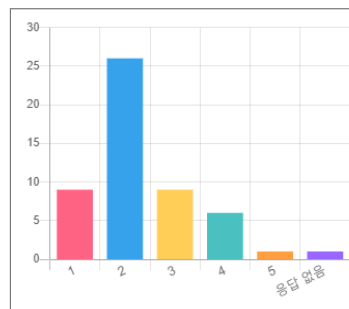
요약

1. 성별을 선택해주세요.



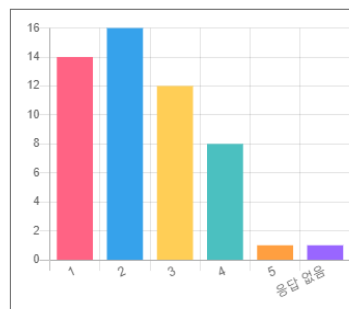
<input type="button" value="숨기기 취소"/>	<input type="button" value="정렬 초기화"/>	<input type="button" value="조합"/>	<input type="button" value="차트 편집"/>
<input type="radio"/> 응답	응답수		
<input type="radio"/> 남성	22	42.3%	
<input type="radio"/> 여성	30	57.7%	

6-1. 다음 카페 사진들이 분위기나 느낌이 비슷한지 선택해주세요



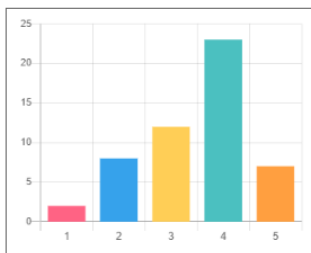
<input type="button" value="숨기기 취소"/>	<input type="button" value="정렬 초기화"/>	<input type="button" value="조합"/>	<input type="button" value="차트 편집"/>
<input type="radio"/> 응답	응답수		
<input type="radio"/> 1	9	17.3%	
<input type="radio"/> 2	26	50%	
<input type="radio"/> 3	9	17.3%	
<input type="radio"/> 4	6	11.5%	
<input type="radio"/> 5	1	1.9%	
<input type="radio"/> 응답 없음	1	1.9%	

6-2. 다음 카페 사진들이 분위기나 느낌이 비슷한지 선택해주세요



<input type="button" value="숨기기 취소"/>	<input type="button" value="정렬 초기화"/>	<input type="button" value="조합"/>	<input type="button" value="차트 편집"/>
<input type="radio"/> 응답	응답수		
<input type="radio"/> 1	14	26.9%	
<input type="radio"/> 2	16	30.8%	
<input type="radio"/> 3	12	23.1%	
<input type="radio"/> 4	8	15.4%	
<input type="radio"/> 5	1	1.9%	
<input type="radio"/> 응답 없음	1	1.9%	

2-1. 다음 카페 사진들이 분위기나 느낌이 비슷한지 선택해주세요



<input type="button" value="숨기기 취소"/>	<input type="button" value="정렬 초기화"/>	<input type="button" value="조합"/>	<input type="button" value="차트 편집"/>
<input type="radio"/> 응답	응답수		
<input type="radio"/> 1	2	3.8%	
<input type="radio"/> 2	8	15.4%	
<input type="radio"/> 3	12	23.1%	
<input type="radio"/> 4	23	44.2%	
<input type="radio"/> 5	7	13.5%	

설문조사

설문조사 결과

	남성	여성	전체
클러스터 1	3.65	3.43	3.52
클러스터 2	3.11	3.22	3.18
클러스터 3	3.61	3.45	3.51
클러스터 4	2.65	2.52	2.58
각 클러스터	2.36	2.28	2.31

Q & A

감사합니다

참고문헌

Resnet50 선택

<https://franky07724-57962.medium.com/using-keras-pre-trained-models-for-feature-extraction-in-image-clustering-a142c6cdf5b1>

Scene image에 대한 pretrained 모델을 비교한 사이트

<https://github.com/AMANVerma28/Indoor-Outdoor-scene-classification>

place365-vgg

<https://github.com/AMANVerma28/Indoor-Outdoor-scene-classification>

Resne50 아키텍처 이미지 출처

<https://stackoverflow.com/questions/54207410/how-to-split-resnet50-model-from-top-as-well-as-from-bottom>

VGG16_PLACES_365 아키텍처 이미지 출처

<https://bskyvision.com/504>

Dec 모델 논문

<https://arxiv.org/pdf/1511.06335.pdf>