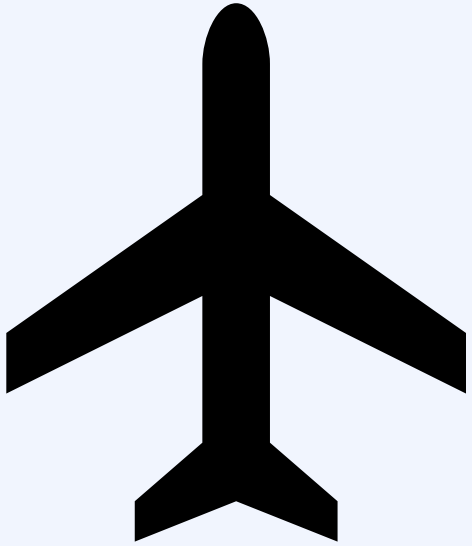
Airline Passenger Satisfaction

16기 이은찬 | 기계공학과 2017170748
16기 정은미 | 통계학과 202015404
16기 윤지현 | 바이오의공학과 2020250046

Contents



- 데이터 개요
- EDA
- 데이터 전처리
- 모델링
- 성능 향상 방법

Feature 변수

Passenger 특징

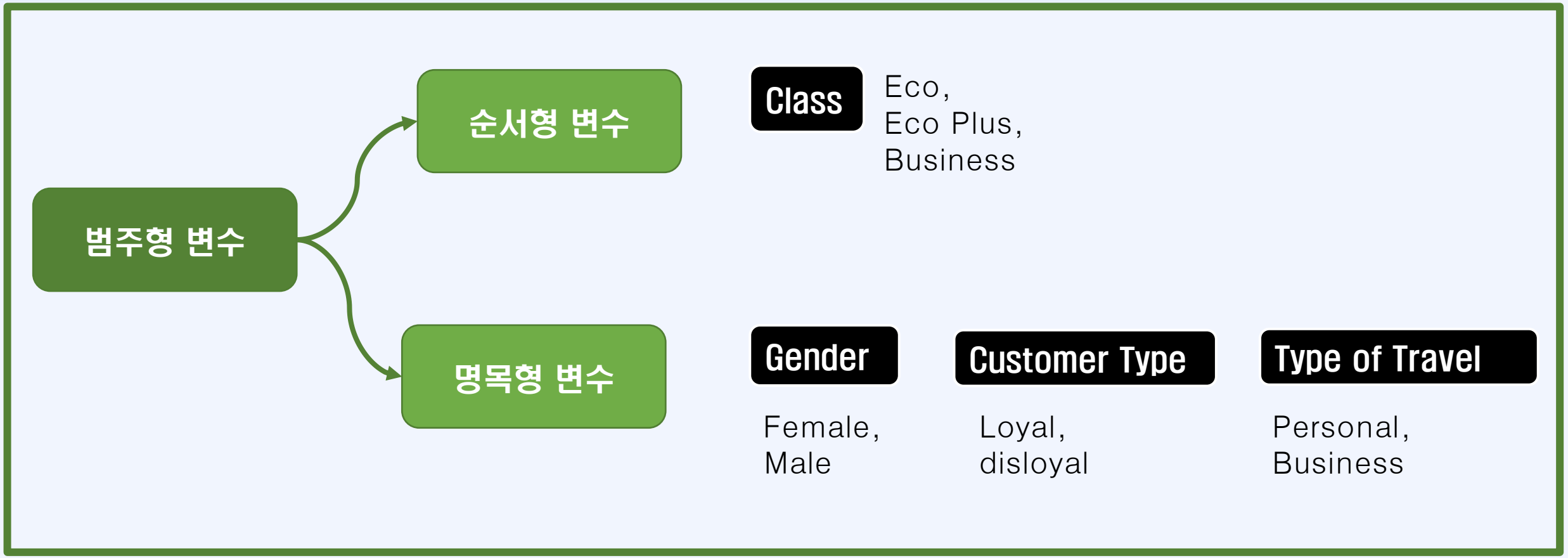
각종 flight service

출발 및 도착 지연시간

Target 변수

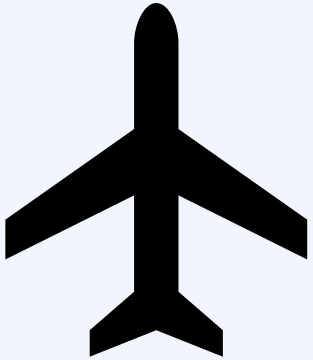
satisfaction

데이터 개요 • Feature 변수



수치형 변수

가설



가설1. class 변수는 원핫 인코딩보다 라벨 인코딩을 하는 것이 높은 성능을 보일 것이다.

라벨 인코딩

Class	Label
Eco	0
Eco Plus	1
Business	2

원핫 인코딩

Eco	Eco Plus	Business
1	0	0
0	1	0
0	0	1

데이터 개요 • Feature 변수

범주형 변수

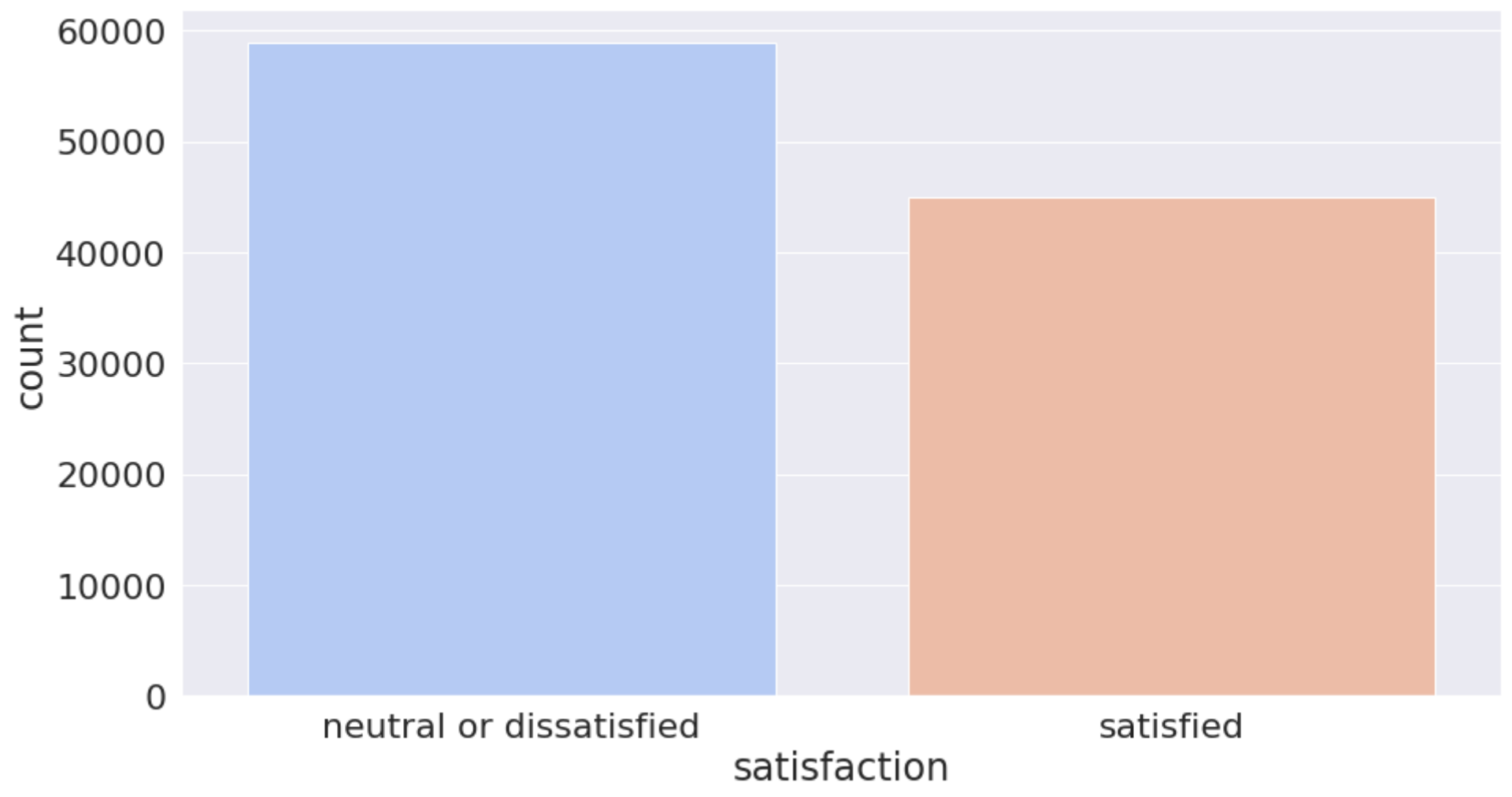
수치형 변수

- Age
- Flight Distance
- Arrival Delay in Minutes
- Departure Delay in Minutes

14개의 세부적인 서비스 척도 변수

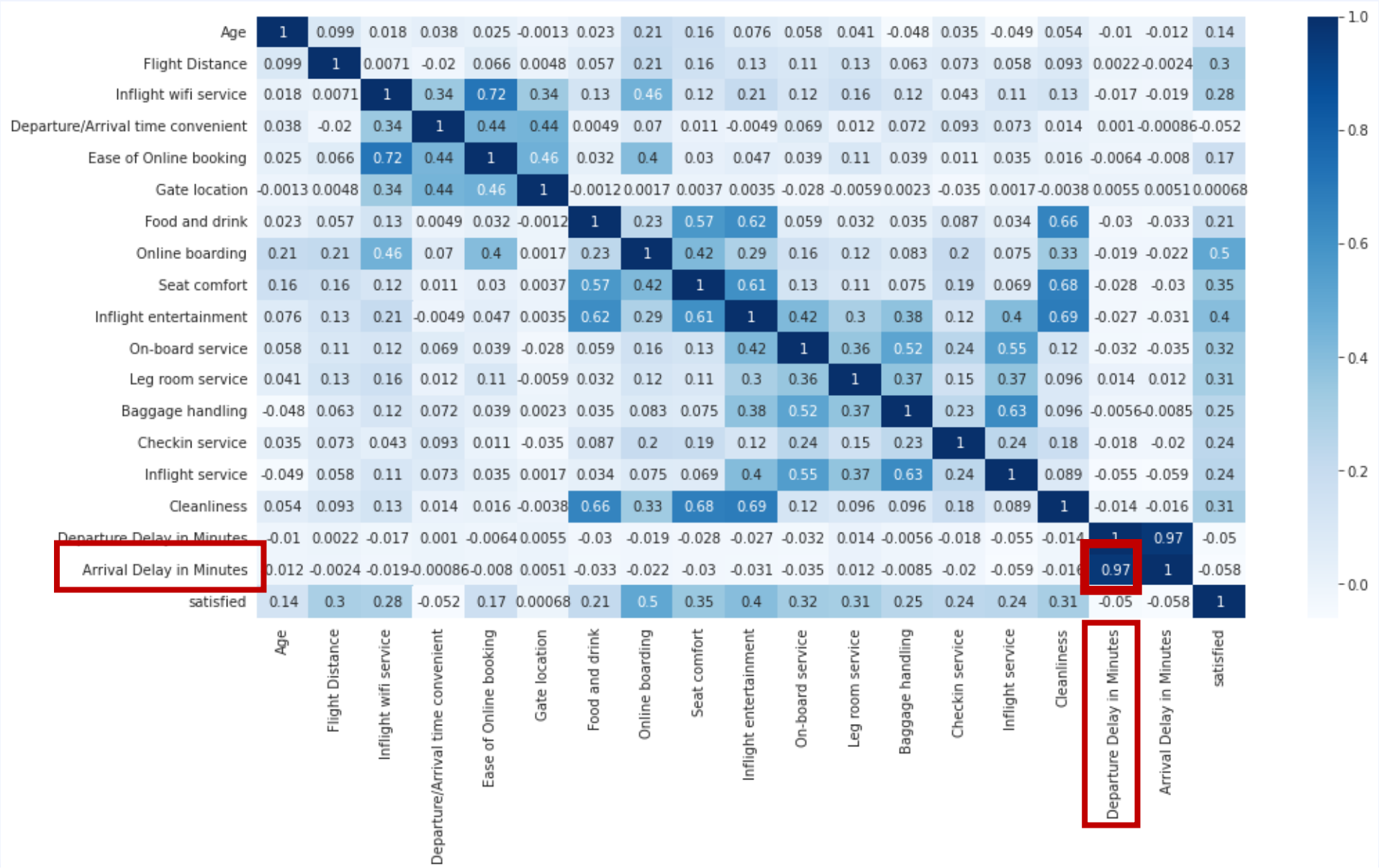
- Cleanliness
- Gate location
- Seat comfort
- Food and drink
- Online boarding
- Inflight service
- On-board service
- Leg room service
- Baggage handling
- Check-in service
- Inflight wifi service
- Departure/Arrival time convenient
- Ease of Online booking
- Inflight entertainment

EDA • Y의 균형 확인

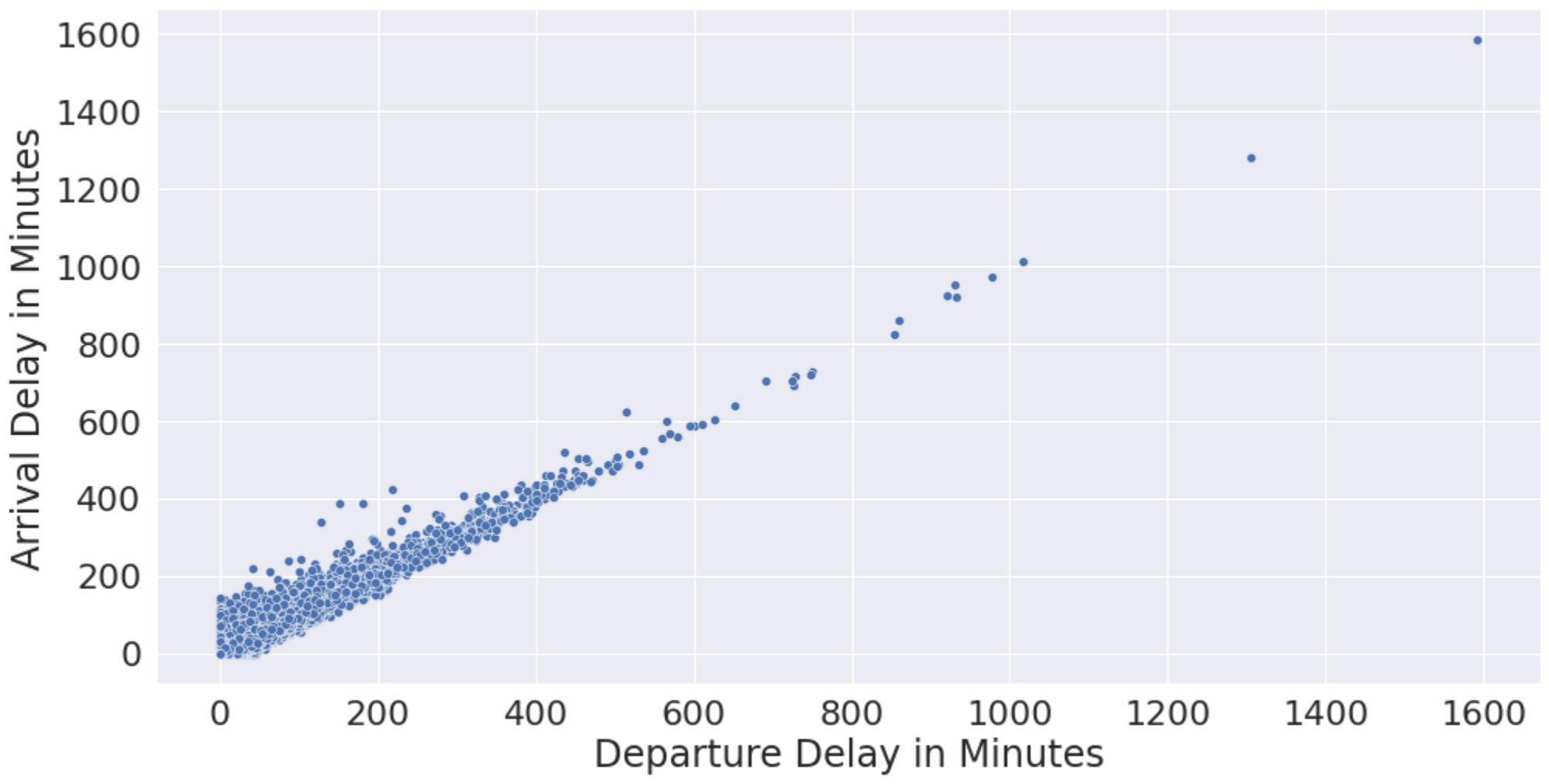

60000
50000
40000
30000
20000
10000
0
count
neutral or dissatisfied
satisfied
satisfaction

EDA

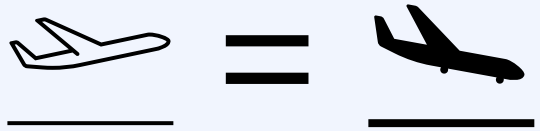
- 수치형 변수 사이의 상관계수 확인



EDA • 출발 & 도착 연기 시간의 산점도



EDA • Arrival Delay in Minutes 제거 결정



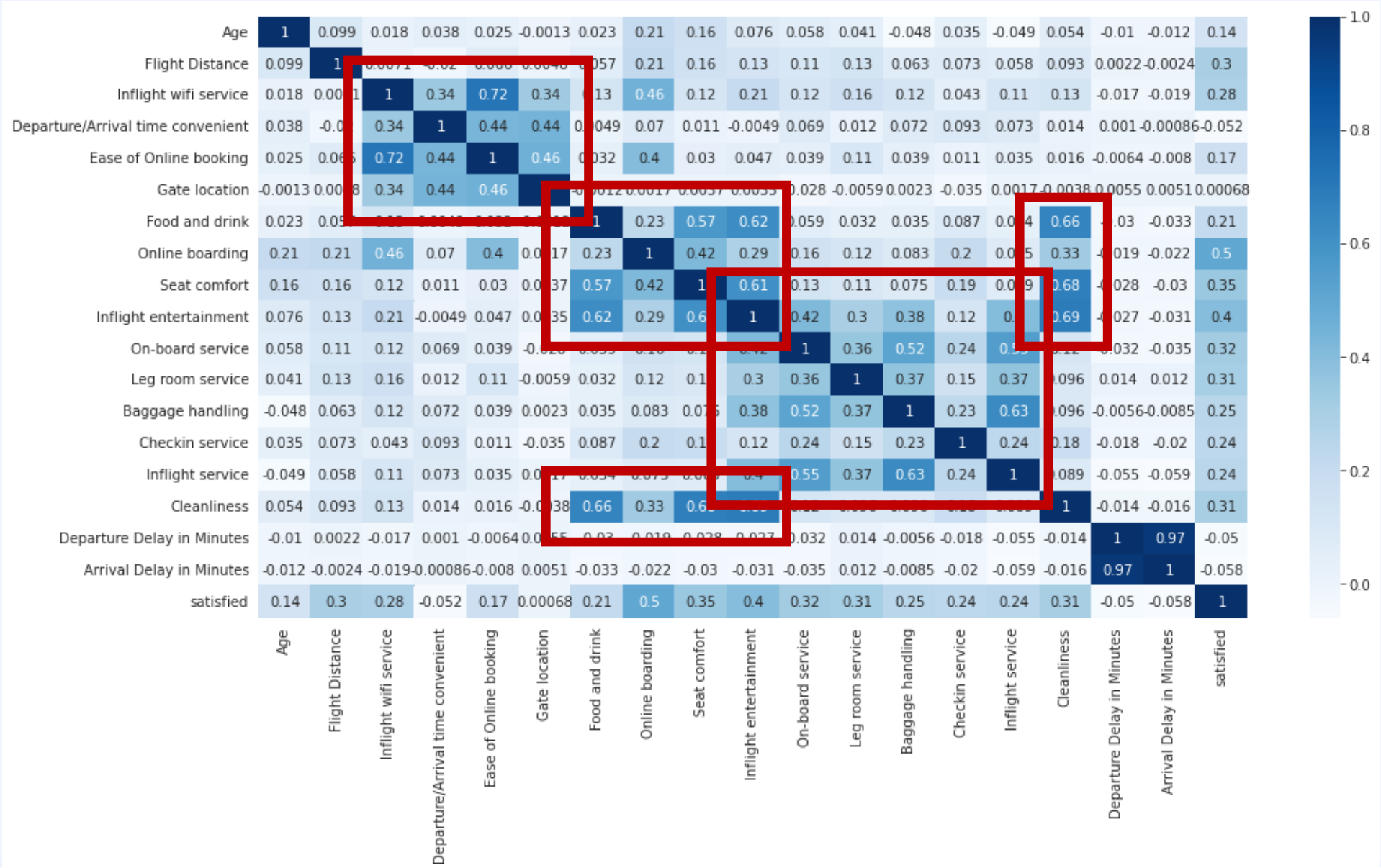
상관계수 = 0.97
다중공산성 방지를 위해 하나의 column 제거

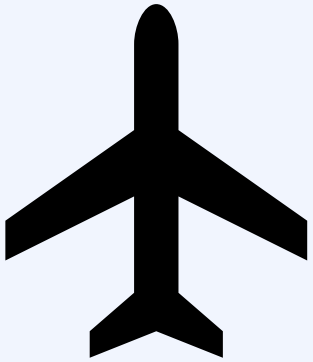
Gender	0
Customer Type	0
Age	0
Type of Travel	0
Class	0
Flight Distance	0
Inflight wifi service	0
Departure/Arrival time convenient	0
Ease of Online booking	0
Gate location	0
Food and drink	0
Online boarding	0
Seat comfort	0
Inflight entertainment	0
On-board service	0
Leg room service	0
Baggage handling	0
Checkin service	0
Inflight service	0
Cleanliness	0
Departure Delay in Minutes	0
Arrival Delay in Minutes	310
satisfaction	0
satisfied	0
dtype: int64	

→ 결측치 가지는 Arrival 변수 제거

EDA

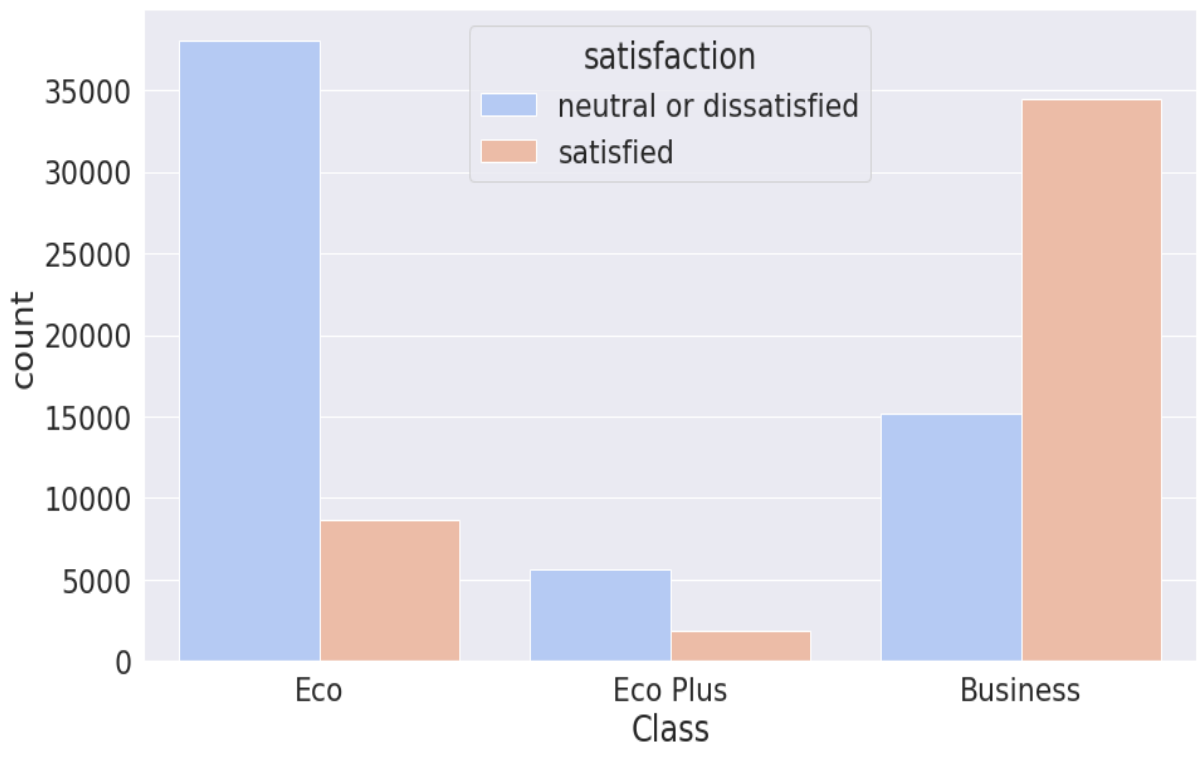
- 수치형 변수 사이의 상관계수 확인





가설2. PCA를 진행하는 것이 높은 성능을 보일 것이다.

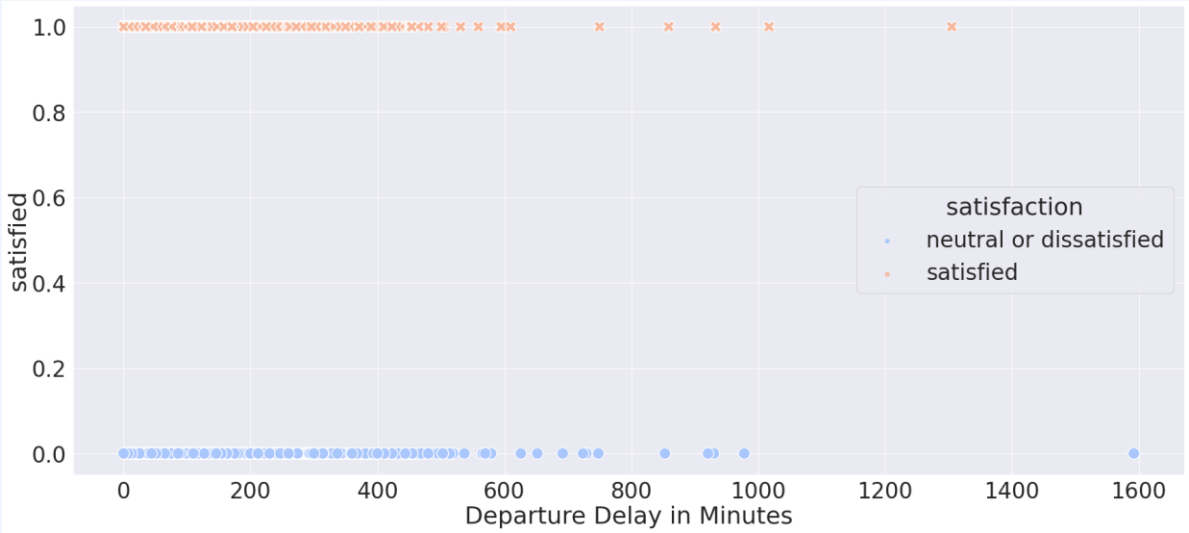
Y 와 좌석등급



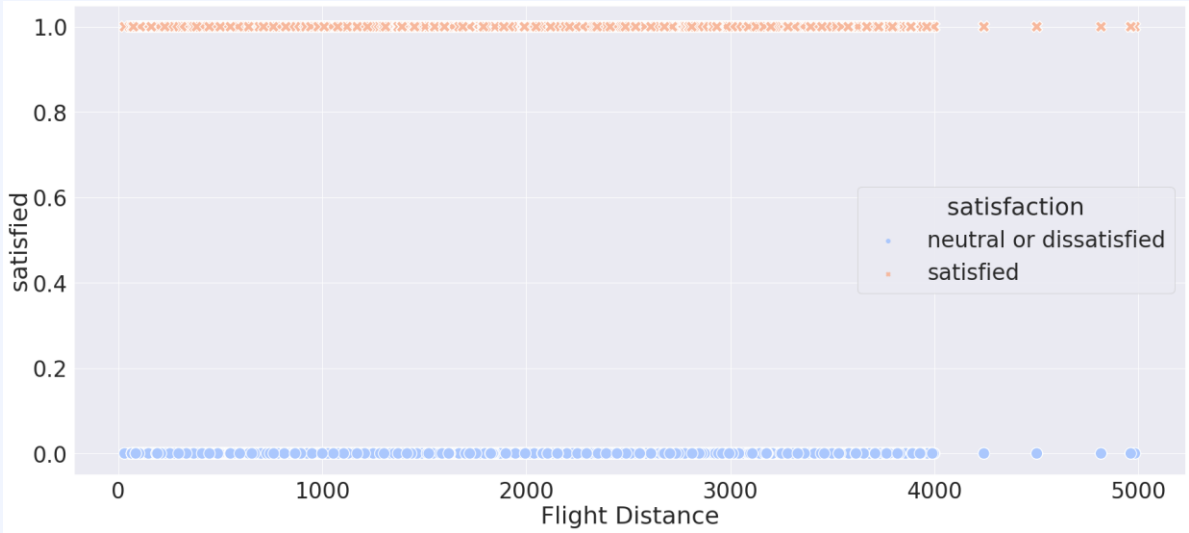
Y 와 여행목적

EDA • 무의미해보이는 Feature

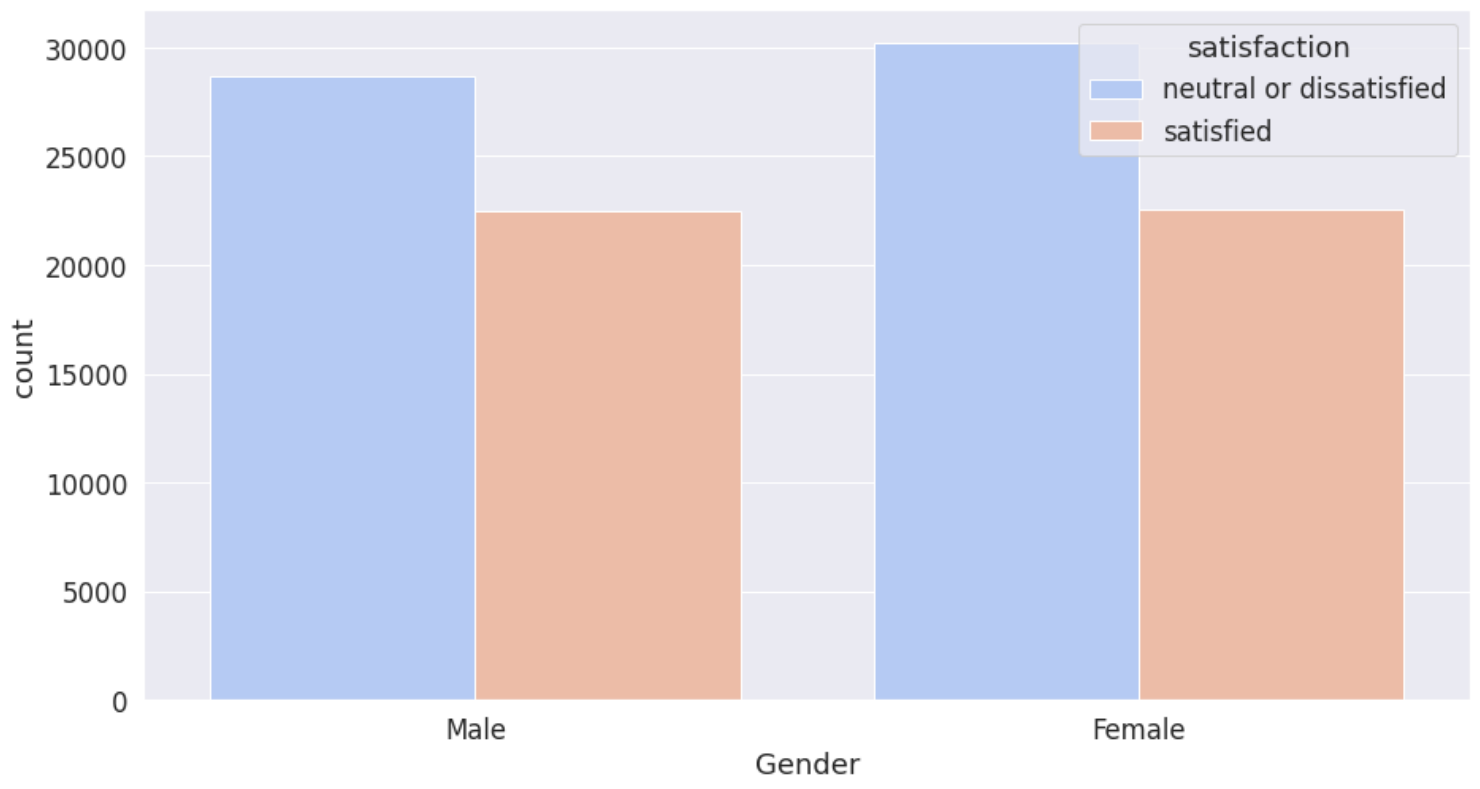
Y와 출발연기시간

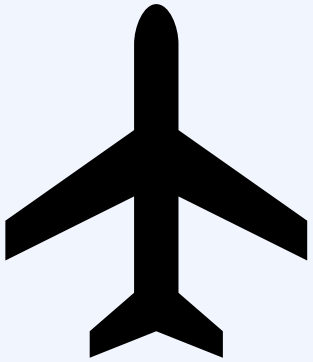


Y와 비행거리

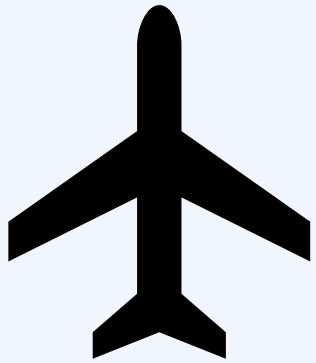


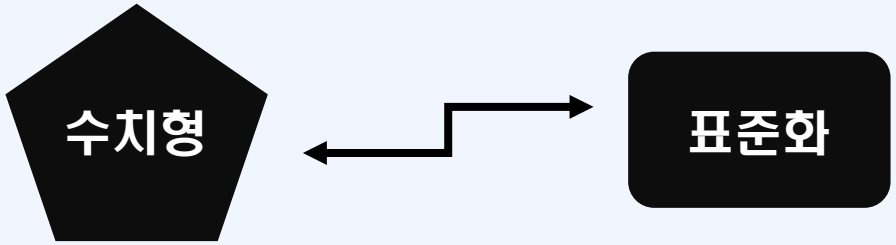
Y 와 성별


satisfaction
neutral or dissatisfied
satisfied
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
count
Male
Female
Gender



가설3. 시각적으로 의미 없어 보이는 변수들을 제거
하는 것이 높은 성능을 보일 것이다.





가설4. 수치형 변수를 표준화하는 것이
높은 성능을 보일 것이다.

데이터 전처리 방향 설정 by 가설

가설1. class 변수는 원핫 인코딩보다 라벨 인코딩을 하는 것이

→ Class 변수 라벨인코딩? 원핫인코딩?

가설 2. PCA를 진행하는 것이

→ PCA yes? no?

가설3. 시각적으로 의미없어 보이는 변수들을 제거하는 것이

→ 변수 3개 제거 yes? no?

가설 4. 수치형 변수를 표준화하는 것이

→ 표준화 yes? no?

높은 성능을 보일 것이다.

각 방안을 4가지 모델로 성능평가 후
방안 사용 유무 결정

가설1. class 변수는 원핫 인코딩보다 라벨 인코딩을 하는 것이 높은 성능을 보일 것이다.

→ Class 변수 라벨인코딩? 원핫인코딩?

Model: default parameters
No validation data

Metric : Acc	LR	NB	DT	RF
Class One-hot encoding	82.98	84.64	94.66	96.30
X	**84.04**	84.63	94.63	96.42

- Labeling Encoding을 적용했을 때, LR에서 성능 개선이 있는 것으로 볼 수 있음

→ Class 변수 라벨인코딩 적용!

가설2. PCA를 진행하는 것이 높은 성능을 보일 것이다.

→ PCA yes? no?

Metric : Acc	LR	NB	DT	RF
PCA(n=10)	86.93	83.79	93.37	95.62
X	87.06	**86.41**	**94.54**	**96.37**

- PCA 진행하였을 때, 성능 감소 확인

→ PCA 적용 X !

가설3. 무의미해 보이는 변수들을 제거하는 것이 높은 성능을 보일 것이다.

→ 변수 3개 제거 yes? no?

제거 변수: Male, Departure Delay in Hours, Flight Distance

Metric : Acc	LR	NB	DT	RF
변수 제거	**84.41**	**86.41**	94.42	96.33
변수 유지	84.04	84.63	94.63	96.42

- 변수 제거 시, 성능 개선 확인

→ 일부 변수 제거!

가설4. 수치형 변수를 표준화하는 것이 높은 성능을 보일 것이다.

→ 표준화 yes? no?

척도 변수: 수치형으로 가정하고 PCA 진행

Metric : Acc	LR	NB	DT	RF
표준화	**87.06**	86.41	94.54	96.37
X	84.41	86.41	94.42	96.33

- 표준화 진행하였을 때, 성능 개선 확인

→ 표준화 진행!

데이터 전처리 방향 확장 by 가설

가설1. class 변수는 원핫 인코딩보다 라벨 인코딩을 하는 것이 → Class 변수 라벨인코딩 적용!

가설 2. PCA를 진행하는 것이 → PCA 적용 X !

가설3. 시각적으로 의미없어 보이는 변수들을 제거하는 것이 → 3개 변수 제거!

가설 4. 수치형 변수를 표준화하는 것이 → 표준화 진행!

높은 성능을 보일 것이다.

Modeling

사용한 Metric

- Accuracy score
- precision score
- recall score
- AUROC
- AUPRC

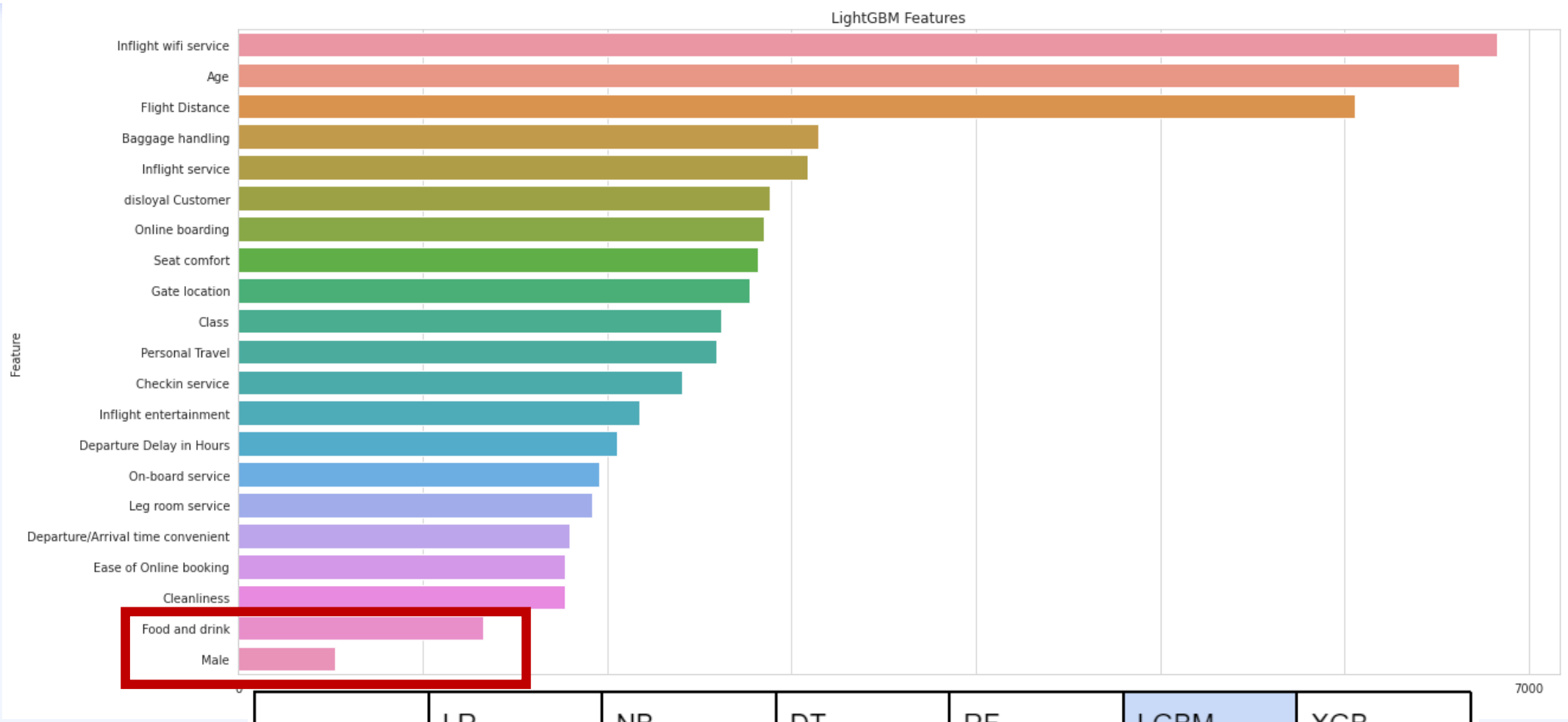
결과 수치

- Logistic Regression
- GaussianNB
- Decision Tree
- RandomForest
- LGBM
- XGB

LR	NB	DT	RF	LGBM	XGB
87.12	86.43	94.64	96.35	96.47	96.39

→ LGBM 모델 선택

성능 향상 방법



	LR	NB	DT	RF	LGBM	XGB
기존	87.12	86.43	94.64	96.35	96.47	96.39
FI 하위 2개 제외	87.11	86.33	94.71	96.40	96.49	96.43

성능 향상 방법

- **Hyperparameter Tuning**
- 여러 번의 실험 결과 최적의 hyperparameter 찾음

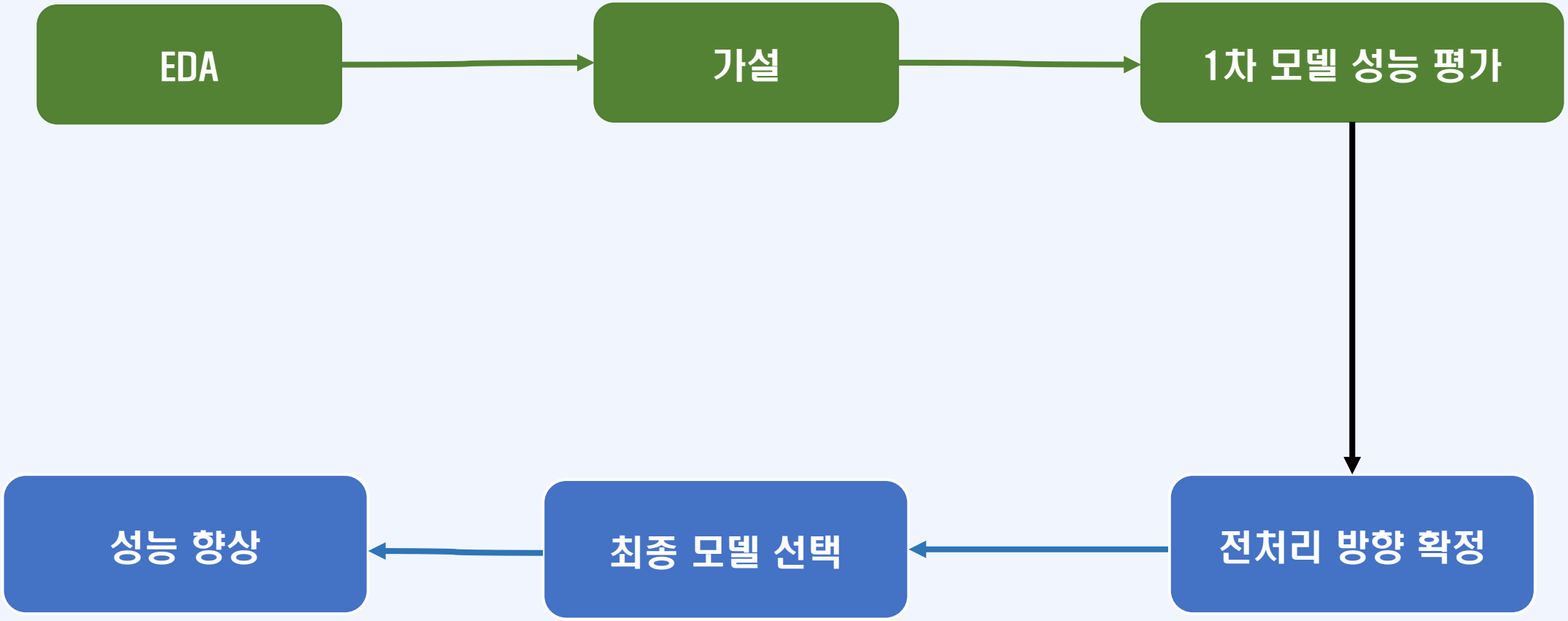
LGBM

```
boosting_type = "gbdt", n_estimators = 2000, learning_rate = 0.01
```

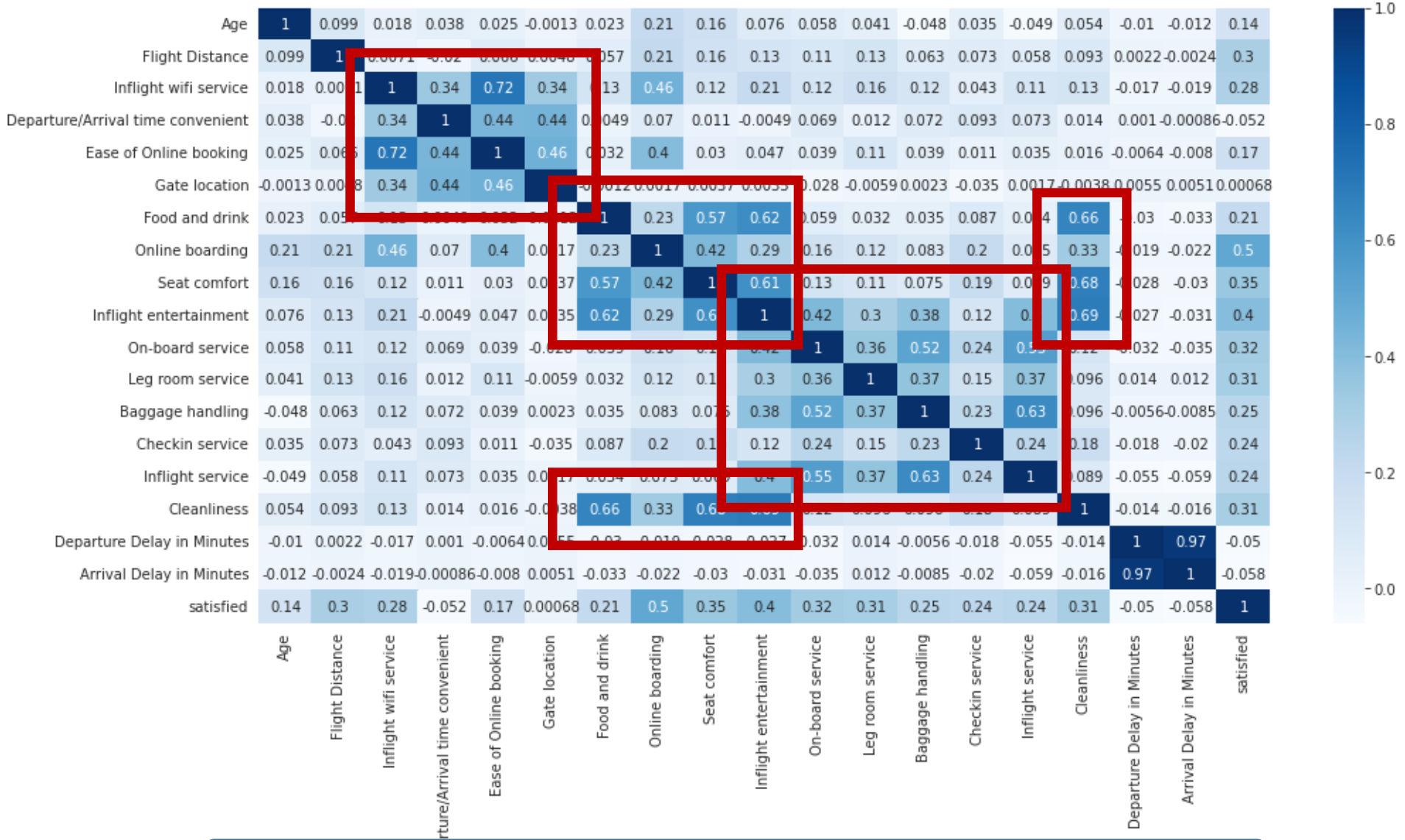
XGB

```
n_estimators = 1000, eta = 0.005, max_depth = 5, max_leaves = 24
```

요약



번외



14개의 세부적인 서비스 척도 변수의 합 => Total service score

감 사 합 니 다