Курсовой проект от Megafon

Митькина Любовь

Geek Brains, факультет Искусственного интеллекта

2023 год

Постановка задачи
Построить алгоритм, который для каждой пары пользователь-услуга определить вероятность подключения услуги.

	id	vas_id	buy_time
0	3130519	2.0	1548018000
1	2000860	4.0	1548018000

Метрика

sklearn.metrics.f1 score(..., average='macro')

Исходные данные

data train.csv

трейновый датасет с признаками: id; vas id; buy time; target.

features.csv.zip

датасет с признаками: id; <features list>

data test.csv

тестовый датасет с признаками: id; vas id; buy time.

признаки датасетов

id – идентификатор абонента;
vas id – подключаемая услуга;
buy time – время покупки (формат timestamp);
target – целевая переменная (1 – подключение услуги, 0 – не подключение услуги).

Этапы решения

0. Загрузка данных

Загрузка датасетов data train.csv, data test.csv, features.csv

1. Первичный анализ данных

Обзор целевой переменной и датасетов data train, data test и features

2. Построение модели классификации

Создание датасета для обучения модели, подбор моделей, выбор лучшей модели и настройка гиперпараметров

3. Прогнозирование на тестовом датасете

Предсказание target с помощью итоговой модели

4. Формирование рекомендаций подключения услуг

Прогнозирование вероятности подключения услуг

Подготовка данных

Merge датасетов train и features

```
%%time

X_nearest = pd.merge_asof(data_train.sort_values(by=['id']),
                          features.sort_values(by=['id']),
                          on='id',
                          by='buy_time',
                          direction='nearest')
X_nearest.head(2)
```

```
Wall time: 20min 19s
```

	id	vas_id	buy_time	target	year	month	day	0	1	2	...
0	2	2.0	2018-12-24	0.0	2018	12	24	-96.799971	229.530888	-110.740786	...
1	4	1.0	2018-08-06	0.0	2018	8	6	-52.309971	-225.139112	-66.250786	...

2 rows × 255 columns

Отбор признаков

Из 255 признаков отобраны 137 (удалены константные, категориальные признаки, а также признаки, не полезные для обучения)

Обоснование выбора модели

Обученные модели

CatBoostClassifier, XGBClassifier, LGBMClassifier и DecisionTreeClassifier

	model	train_score_f1	test_score_f1	scores.mean() - scores.std()	scores.mean() + scores.std()
0	model_catb	0.713551	0.713236	0.717336	0.718902
1	model_xgb	0.734999	0.703974	0.679931	0.683341
2	model_lgbm	0.715044	0.714455	0.713252	0.714997
3	model_tree	1.000000	0.673154	0.671580	0.672864

Лучшая метрика на валидации

LGBMClassifier

Используемая модель

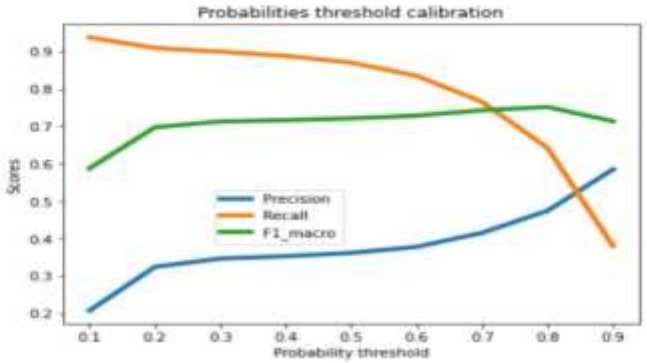
Параметры модели

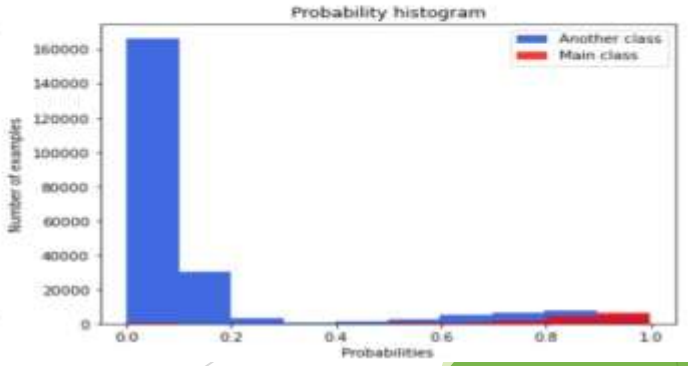
```
model = lgbm.LGBMClassifier(random_state=21,
                            class_weight='balanced',
                            objective='binary',
                            max_depth=10,
                            n_estimators=1000,
                            num_leaves=40,
                            reg_lambda=0.5)
```

Из 137 признаков взяты топ-126

Порог вероятности предсказания

Оптимальный порог 0.8





Результат модели и прогноз на тесте

Результат модели на data train

f1 macro на train 0.8260610804103954

f1 macro на test 0.7522575067938254

Прогноз на тесте

Тестовый датасет обработан аналогично трейновому

```
Форма тестового датасета с important_features_top: (71231, 126)
```

	vas_id	id	day	226	52	164	month	128	115	247
0	2.0	55	14	-0.767334	-32.171711	0.060492	1	0.354871	0.446143	-253.747724
1	4.0	64	21	10.149332	-64.171711	0.120492	1	-0.575129	-0.393857	-306.747724
2	2.0	151	14	-7.225668	-28.171711	0.250492	1	0.114871	-0.003857	-158.747724

3 rows × 126 columns

```
result = pd.read_csv('answers_test.csv')
result
```

	id	vas_id	buy_time	target
0	55	2.0	2019-01-14	0.147746
1	64	4.0	2019-01-21	0.743683
2	151	2.0	2019-01-14	0.005453
3	274	4.0	2019-01-21	0.349173
4	274	2.0	2019-01-14	0.002798
...	...	...	...	...
71226	4362676	2.0	2019-01-21	0.027134
71227	4362677	2.0	2019-01-14	0.000691
71228	4362697	5.0	2019-01-07	0.001239
71229	4362712	5.0	2019-01-14	0.011264
71230	4362720	2.0	2019-01-07	0.000314

71231 rows × 4 columns

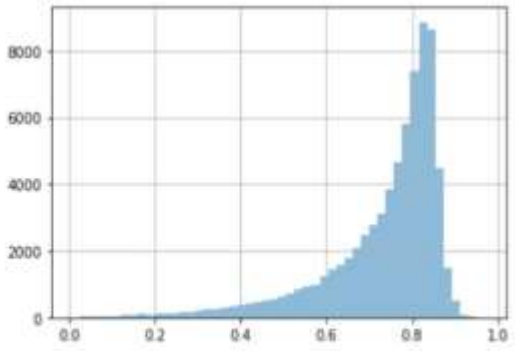
Прогноз сохранен в answers test.csv

Предложение для абонентов

Прогноз вероятности подключения услуг

Для каждого пользователя подсчитана вероятность подключения каждой услуги

id	1	2	3	4	5	6	7	8	9	max_prob	vas_id_max_prob
55	0.104246	0.147746	0.147746	0.707516	0.106805	0.832372	0.030274	0.028534	0.209745	0.832372	6
64	0.162583	0.161608	0.161608	0.743683	0.158476	0.852569	0.018826	0.014938	0.146008	0.852569	6
151	0.004167	0.005453	0.005453	0.623994	0.029704	0.745584	0.010856	0.010220	0.168749	0.745584	6
274	0.001273	0.001102	0.001102	0.349173	0.009649	0.486087	0.001713	0.001296	0.037330	0.486087	6
274	0.002336	0.002798	0.002798	0.574896	0.022765	0.742763	0.005849	0.005505	0.068046	0.742763	6
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4362676	0.020714	0.027134	0.027134	0.514915	0.017387	0.734564	0.005075	0.003937	0.027335	0.734564	6
4362677	0.000573	0.000691	0.000691	0.319313	0.002409	0.587547	0.002568	0.002435	0.039488	0.587547	6
4362697	0.000298	0.000314	0.000314	0.158031	0.001239	0.407388	0.001190	0.001120	0.011403	0.407388	6
4362712	0.021990	0.024746	0.024746	0.467377	0.011264	0.742375	0.004634	0.004361	0.036433	0.742375	6
4362720	0.000298	0.000314	0.000314	0.158031	0.001239	0.407388	0.001190	0.001120	0.011400	0.407388	6



Формирование рекомендаций

Целесообразно рекомендовать абонентам услуги, вероятность которых ≥ 0.6

Итоговые материалы

Итоговые файлы

1) course project.ipynb – jupyter-ноутбук с кодом
2) final model.pkl – модель в формате pickle
3) predict test.py – файл с кодом (принимает файлы data test.csv и features.csv из корневой папки и записывает в эту же папку файл answers test.csv)
4) answers test.csv – файл с предсказаниями вероятностей для data test.csv
5) answers test class.csv – файл с предсказаниями классов для data test.csv
6) vas id recommended.csv – файл с предложениями услуг абонентам из data test.csv
7) course presentation.pdf – презентация этапов решения задачи