Programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação

SIN5007 - Reconhecimento de Padrões (2023)

Atividade 2: One-Hot Encode, normalização e PCA

MSc. Leonardo Cunha dos Santos
Gabriel Francisco dos Santos Silva

São Paulo / 2023

Agenda

1. Conjunto de dados
2. One-hot encode
3. StandardScaler
4. PCA

Conjunto de dados

Versão depara

EACH | campus capital USP leste
Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Universidade de São Paulo

```
RangeIndex: 19158 entries, 0 to 19157
Data columns (total 17 columns):
 #   Column                          Non-Null Count  Dtype
---  ------                          --------------  -----
 0   NO_REGIAO                       19158 non-null  object
 1   NO_UF                           19158 non-null  object
 2   IN_CAPITAL_DEPARA               19158 non-null  object
 3   NO_CURSO_DEPARA                 19158 non-null  object
 4   TP_GRAU_ACADEMICO_DEPARA        19155 non-null  object
 5   IN_GRATUITO_DEPARA              19158 non-null  object
 6   TP_MODALIDADE_ENSINO_DEPARA     19158 non-null  object
 7   TP_NIVEL_ACADEMICO_DEPARA       19158 non-null  object
 8   TP_DIMENSAO_DEPARA              19158 non-null  object
 9   TP_ORGANIZACAO_ACADEMICA_DEPARA 19158 non-null  object
 10  TP_CATEGORIA_ADMINISTRATIVA_DEPARA 19158 non-null  object
 11  TP_REDE_DEPARA                  19158 non-null  object
 12  QT_VG_TOTAL                     19158 non-null  int64
 13  QT_INSCRITO_TOTAL               19158 non-null  int64
 14  QT_ING                          19158 non-null  int64
 15  QT_MAT                          19158 non-null  int64
 16  QT_CONC                         19158 non-null  int64
dtypes: int64(5), object(12)
memory usage: 2.5+ MB
```

One-hot encode

Utilização do pacote Pandas: get_dummies


```
categories = ['NO_REGIAO', 'NO_UF', 'IN_CAPITAL_DEPARA', 'NO_CURSO_DEPARA',
              'TP_GRAU_ACADEMICO_DEPARA','IN_GRATUITO_DEPARA','TP_MODALIDADE_ENSINO_DEPARA',
              'TP_NIVEL_ACADEMICO_DEPARA','TP_DIMENSAO_DEPARA','TP_ORGANIZACAO_ACADEMICA_DEPARA',
              'TP_CATEGORIA_ADMINISTRATIVA_DEPARA']

encoded_data = pd.get_dummies(df[categories], prefix=categories, prefix_sep='_')
encoded_data = encoded_data.apply(lambda x: x.astype(bool).astype(int))

encoded_data = encoded_data.merge(df[['QT_VG_TOTAL','QT_INSCRITO_TOTAL','QT_ING',
                                      'QT_MAT','QT_CONC','TP_REDE_DEPARA']],
                                  left_index=True, right_index=True, how='left')
```

One-hot encode

Result set

```
############################### One hot encode ################################
       NO_REGIAO_Centro-Oeste  NO_REGIAO_Nordeste  ...  QT_CONC  TP_REDE_DEPARA
0                           0                   0  ...        0         Pública
1                           0                   0  ...        0         Pública
2                           0                   0  ...        0         Pública
3                           0                   0  ...        0         Pública
4                           0                   0  ...        0         Privada
...                       ...                 ...  ...      ...             ...
19153                       0                   0  ...        0         Privada
19154                       0                   0  ...        0         Privada
19155                       0                   0  ...        1         Privada
19156                       0                   0  ...        0         Privada
19157                       0                   0  ...        0         Privada

[19158 rows x 75 columns]
```

StandardScaler

Utilização do pacote StandardScaler do Sklearn

```
################################################################################
print(f' Normalização de variáveis '.center( __width: 80, __fillchar: '#'))

scaler = StandardScaler()

columns=['QT_VG_TOTAL','QT_INSCRITO_TOTAL','QT_ING','QT_MAT','QT_CONC']

normalized_data = scaler.fit_transform(encoded_data[columns])
normalized_data = pd.DataFrame(normalized_data, columns=columns)
print(normalized_data)
```

StandardScaler

Result set

```
############################ Normalização de variáveis ############################
       QT_VG_TOTAL  QT_INSCRITO_TOTAL    QT_ING    QT_MAT  QT_CONC
0         0.724341           3.745327 -0.269880 -0.287079 -0.20961
1        -0.056820          -0.077259 -0.269880 -0.287079 -0.20961
2        -0.056820          -0.077259 -0.269880 -0.287079 -0.20961
3        -0.056820          -0.077259 -0.269880 -0.287079 -0.20961
4        12.420536          12.534500 -0.269880 -0.287079 -0.20961
...            ...                ...       ...       ...      ...
19153    -0.056820          -0.077259 -0.243467 -0.272439 -0.20961
19154    -0.056820          -0.077259 -0.164229 -0.169958 -0.20961
19155    -0.056820          -0.077259 -0.111404 -0.228518 -0.11534
19156    -0.056820          -0.077259 -0.243467 -0.272439 -0.20961
19157    -0.056820          -0.077259 -0.243467 -0.272439 -0.20961
```

Dimensões do conjunto de dados

Após a padronização

- Variáveis qualitativas (binárias): 74
- Variáveis quantitativas (padronizadas): 5
- Alvo: TP_REDE_DEPARA
- Instâncias: 19158

PCA

Principal Component Analysis

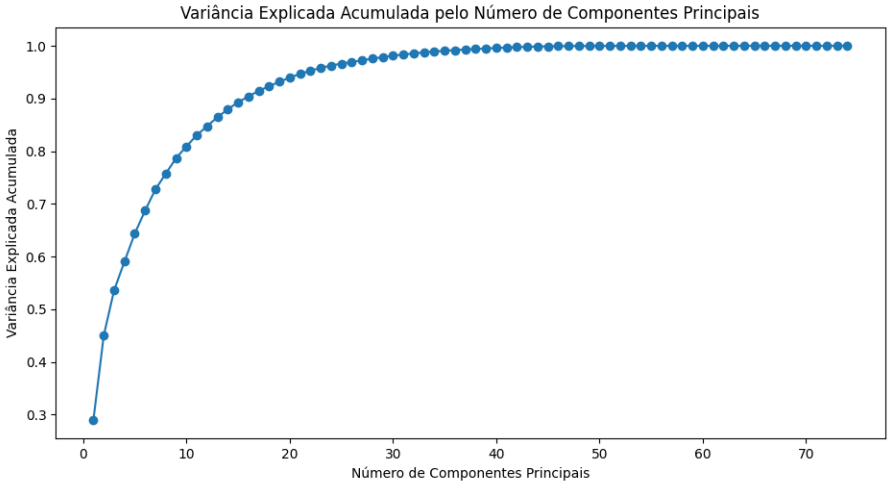

```python
from sklearn.decomposition import PCA
import matplotlib.pyplot as plt

data_X = normalized_data_vf.drop('TP_REDE_DEPARA', axis=1)

pca = PCA()
pca.fit(data_X)
explained_variance_ratio = pca.explained_variance_ratio_
```

PCA

Principal Component Analysis



PCA

Principal Component Analysis


```
Número de Componentes Principais para 95% de Variância: 22
#################### PCA com número de componentes esperado ####################
            PC1       PC2       PC3  ...      PC20      PC21      PC22
0      0.190351  3.345125 -0.140522  ... -1.051111 -1.318289 -0.026662
1     -0.271789  0.161091 -0.924383  ... -1.180369 -1.477429 -0.046666
2     -0.309983  0.141671  0.358834  ... -1.032111 -1.547045 -0.003615
3     -0.309983  0.141671  0.358834  ... -1.032111 -1.547045 -0.003615
4      1.720391 17.651678 -0.612151  ... -0.292294 -0.570287 -0.030889
...         ...       ...       ...  ...       ...       ...       ...
19153 -0.535000 -0.050070  0.392255  ... -0.039530 -0.041791  0.950386
19154 -0.439304 -0.069639  0.916337  ...  0.018221 -0.060235  0.949860
19155 -0.392884 -0.077730  0.929753  ... -0.017430 -0.033971  0.951916
19156 -0.447089 -0.046038  0.713141  ...  0.101151  0.011569  0.959502
19157 -0.535000 -0.050070  0.392255  ... -0.039530 -0.041791  0.950386

[19158 rows x 22 columns]
```

Obrigado!

Thanks! / ¡Gracias!

EACH | campus capital USP leste
Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Universidade de São Paulo

Leonardo Cunha dos Santos
lattes.cnpq.br/5620610314140397
leonardo.cunha.santos@usp.br

Gabriel Francisco dos Santos Silva
gabfssilva@gmail.com