17.- Feature Extraction_CU_53_02_spi_v_01

June 13, 2023

#

CU53_impacto de las políticas de inversión en sanidad, infraestructuras y promoción turística en el SPI

Citizenlab Data Science Methodology > III - Feature Engineering Domain *** > # 17.- Feature Extraction

Feature Extraction is the process related to dimensionality reduction (or dimension reduction) that creates a projection of the data (high-dimensional space) resulting in entirely new input features (low-dimensional space), so that the low-dimensional representation retains some meaningful properties of the original data, ideally close to its intrinsic dimension.

0.1 Tasks

Perform LDA-Dimensionality-Reduction - Evaluate a Naive Bayes model - Explore the-change-model-performance-with-the-number-of-selected-components. - Making-a-prediction-with-model-fit-on-data-after-applying-an-LDA-transform.

Perform PCA-Dimensionality-Reduction - Evaluate a Logistic Regression model - Explore the-change-model-performance-with-the-number-of-selected-components. - Making-a-prediction-with-model-fit-on-data-after-applying-an-LDA-transform.

Perform SVD-Dimensionality-Reduction - Evaluate a Logistic Regression model - Explore the-change-model-performance-with-the-number-of-selected-components. - Making-a-prediction-with-model-fit-on-data-after-applying-an-LDA-transform.

0.2 Consideraciones casos CitizenLab programados en R

- Algunas de las tareas de este proceso se han realizado en los notebooks del proceso 05 Data Collection porque eran necesarias para las tareas ETL. En esos casos, en este notebook se referencia al notebook del proceso 05 correspondiente
- Otras tareas típicas de este proceso se realizan en los notebooks del dominio IV al ser más eficiente realizarlas en el propio pipeline de modelización.
- Por tanto en los notebooks de este proceso de manera general se incluyen las comprobaciones necesarias, y comentarios si procede
- Las tareas del proceso se van a aplicar solo a los archivos que forman parte del despliegue, ya que hay muchos archivos intermedios que no procede pasar por este proceso
- El nombre de archivo del notebook hace referencia al nombre de archivo del proceso 05 al que se aplica este proceso, por eso pueden no ser correlativa la numeración

- Las comprobaciones se van a realizar teniendo en cuenta que el lenguaje utilizado en el despliegue de este caso es R

0.3 File

- Input File: CU_53_14_02_spi
- Output File: No aplica

0.3.1 Encoding

Con la siguiente expresión se evitan problemas con el encoding al ejecutar el notebook. Es posible que deba ser eliminada o adaptada a la máquina en la que se ejecute el código.

[1]:
```
Sys.setlocale(category = "LC_ALL", locale = "es_ES.UTF-8")
```

'LC_CTYPE=es_ES.UTF-8;LC_NUMERIC=C;LC_TIME=es_ES.UTF-8;LC_COLLATE=es_ES.UTF-8;LC_MONETARY=es_ES.UTF-8;LC_MESSAGES=en_US.UTF-8;LC_PAPER=es_ES.UTF-8;LC_NAME=C;LC_ADDRESS=C;LC_TELEPHONE=C;LC_MEASUREMENT=es_ES.UTF-8;LC_IDENTIFICATION=C'

0.4 Settings

0.4.1 Libraries to use

[2]:
```
library(readr)
library(dplyr)
library(tidyr)
library(forcats)
library(lubridate)
```

```
Attaching package: 'dplyr'


The following objects are masked from 'package:stats':

    filter, lag


The following objects are masked from 'package:base':

    intersect, setdiff, setequal, union



Attaching package: 'lubridate'


The following objects are masked from 'package:base':
```

```
    date, intersect, setdiff, union
```

0.4.2 Paths

[3]:
```
iPath <- "Data/Input/"
oPath <- "Data/Output/"
```

0.5 Data Load

OPCION A: Seleccionar fichero en ventana para mayor comodidad

Data load using the {tcltk} package. Ucomment the line if using this option

[4]:
```
# file_data <- tcltk::tk_choose.files(multi = FALSE)
```

OPCION B: Especificar el nombre de archivo

[5]:
```
iFile <- "CU_53_14_02_spi.csv"
file_data <- paste0(iPath, iFile)

if(file.exists(file_data)){
    cat("Se leerán datos del archivo: ", file_data)
} else{
    warning("Cuidado: el archivo no existe.")
}
```

```
Se leerán datos del archivo:  Data/Input/CU_53_14_02_spi.csv
```

Data file to dataframe Usar la función adecuada según el formato de entrada (xlsx, csv, json, ...)

[6]:
```
data <- read_csv(file_data)
```

```
Rows: 2028 Columns: 18
  Column specification


Delimiter: ","
dbl (17): rank_score_spi, score_spi, score_bhn, score_fow, score_opp,
score_…
lgl  (1): is_train

 Use `spec()` to retrieve the full column specification for this
data.
```

```
  Specify the column types or set `show_col_types = FALSE` to quiet
this message.
```

Estructura de los datos:

[7]:
```
data |> glimpse()
```

```
Rows: 2,028
Columns: 18
$ rank_score_spi <dbl> 80, 97, 46, 84, 99, 150, 74, 105, 36,
143, 154, 69, 168…
$ score_spi      <dbl> 0.234430921, -0.247745795,
0.644506738, -0.070067671, -…
$ score_bhn      <dbl> 0.4097479, 0.1290857, 0.5753443,
0.4274030, 0.3293843, …
$ score_fow      <dbl> 0.22131225, -0.67087093, 0.55485637,
-0.04224433, -0.26…
$ score_opp      <dbl> 0.040287945, -0.176082184,
0.684177595, -0.557195503, -…
$ score_nbmc     <dbl> 0.4417846, -0.4611703, 0.4195220,
0.2610630, 0.5105377,…
$ score_ws       <dbl> 0.5398626, 0.3861578, 0.6209430,
0.1056095, 0.1274964, …
$ score_sh       <dbl> 0.6722671, 0.1921862, 0.7589734,
0.5545286, 0.6229812, …
$ score_ps       <dbl> -0.451618611, 0.297686264,
0.192315395, 0.822032832, -0…
$ score_abk      <dbl> 0.038575928, -1.291936532,
0.767026841, -0.404764773, -…
$ score_aic      <dbl> 0.65139291, -1.02544160, 0.37750377,
-0.38712186, 0.831…
$ score_hw       <dbl> -0.17460539, 0.46862381, 0.28376095,
0.31816759, -0.652…
$ score_eq       <dbl> 0.145913492, -0.124265238,
0.496988695, 0.680773448, -0…
$ score_pr       <dbl> 0.49893581, 0.02236525, 0.89103387,
-0.40632266, -0.458…
$ score_pfc      <dbl> -0.17705492, 0.12172033, 0.31379064,
-0.42914696, -0.28…
$ score_incl     <dbl> -0.412651603, 0.380048297,
0.997036708, 0.009655802, -0…
$ score_aae      <dbl> 0.13726735, -1.14969465, 0.14456184,
-1.20857192, -0.38…
$ is_train       <lgl> TRUE, TRUE, TRUE, TRUE, TRUE, TRUE,
TRUE, TRUE, TRUE, T…
```

Muestra de los primeros datos:

[8]:
```
data |> slice_head(n = 5)
```

	rank_score_spi <dbl>	score_spi <dbl>	score_bhn <dbl>	score_fow <dbl>	score_opp <dbl>	score_nbmc <dbl>	s
	80	0.23443092	0.4097479	0.22131225	0.04028795	0.4417846	0
A spec_tbl_df: 5 × 18	97	-0.24774579	0.1290857	-0.67087093	-0.17608218	-0.4611703	0
	46	0.64450674	0.5753443	0.55485637	0.68417760	0.4195220	0
	84	-0.07006767	0.4274030	-0.04224433	-0.55719550	0.2610630	0
	99	-0.16212549	0.3293843	-0.26860033	-0.50440793	0.5105377	0

0.6 LDA Dimensionality Reduction

0.6.1 Evaluating a Naive Bayes model

Selecting number of components

[9]:
```
# Select number of components
number_components=5
```

Operation

[ ]:
```

```

0.6.2 Exploring the change model performance with the number of selected components.

Selecting number of components

[10]:
```
# Select range of components
# LDA is limited in the number of components used in the dimensionality
# reduction to between the number of classes minus one
# e.g. if num of class in Target=10, range=1..9
number_components_i=1
number_components_f=9
```

Operation

[ ]:
```

```

0.6.3 Making a prediction with model fit on data after applying an LDA transform.

Selecting number of components

[11]:
```
# Select number of components
number_components=9
```

Operation

[ ]:
```

```

0.7 PCA Dimensionality Reduction

0.7.1 Evaluating a Logistic Regression model

Selecting number of components

[12]:
```
# Select number of components
number_components=10
```

Operation

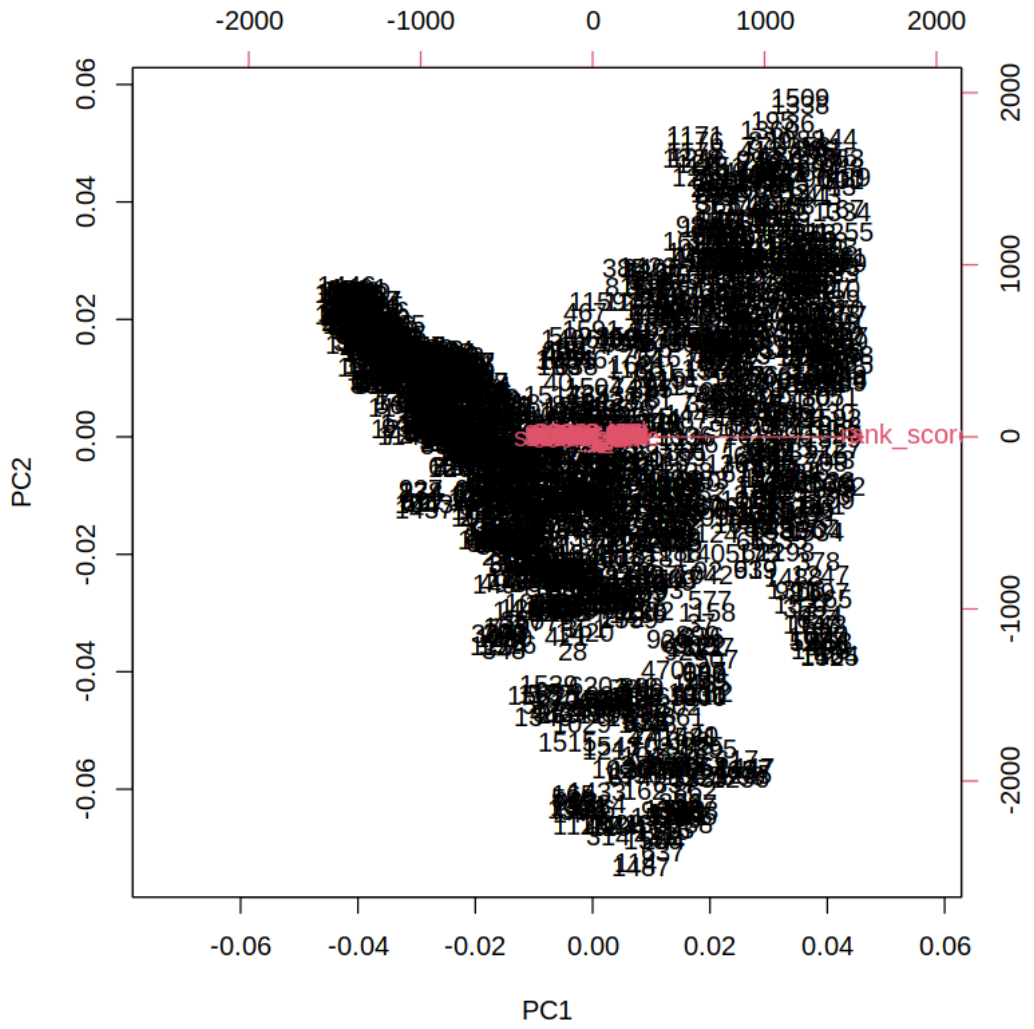
[13]:
```
train_set <- subset(data[data$is_train == TRUE, ], select = -is_train)
train_set <- select_if(train_set, is.numeric)
test_set <- subset(data[data$is_train == FALSE, ], select = -is_train)
test_set <- select_if(test_set, is.numeric)
```

[14]:
```
# Realizar el análisis PCA
pca_result <- prcomp(train_set)

# Ver los resultados del PCA
summary(pca_result)

# Para visualizar los resultados del PCA, puedes usar un biplot
biplot(pca_result)
```

```
Importance of components:
                          PC1     PC2     PC3     PC4     PC5     PC6     PC7
Standard deviation     48.9331 1.31136 0.63448 0.60774 0.55163 0.46472 0.45051
Proportion of Variance  0.9984 0.00072 0.00017 0.00015 0.00013 0.00009 0.00008
Cumulative Proportion   0.9984 0.99913 0.99930 0.99946 0.99958 0.99967 0.99976
                          PC8     PC9    PC10    PC11    PC12    PC13
Standard deviation     0.40936 0.33901 0.31786 0.29047 0.24264 0.23479
Proportion of Variance 0.00007 0.00005 0.00004 0.00004 0.00002 0.00002
Cumulative Proportion  0.99983 0.99988 0.99992 0.99995 0.99998 1.00000
                           PC14      PC15      PC16      PC17
Standard deviation     0.0001819 0.0001753 0.0001698 0.0001609
Proportion of Variance 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000
Cumulative Proportion  1.0000000 1.0000000 1.0000000 1.0000000
```



0.7.2 Exploring the change model performance with the number of selected components.

Selecting number of components

[15]:
```
# Select range of components
number_components_i=1
number_components_f=20
```

Operation

[ ]:
```
```

0.7.3 Making a prediction with model fit on data after applying an LDA transform.

Selecting number of components

[16]:
```
# Select number of components
number_components=15
```

Operation

[ ]:
```

```

0.8 SVD Dimensionality Reduction

0.8.1 Evaluating a Logistic Regression model

Selecting number of components

[17]:
```
# Select number of components
number_components=10
```

Operation

[ ]:
```

```

0.8.2 Exploring the change model performance with the number of selected components.

Selecting number of components

[18]:
```
# Select range of components
number_components_i=1
number_components_f=19 # max = Number of features - 1
```

Operation

[ ]:
```

```

0.8.3 Making a prediction with model fit on data after applying an LDA transform.

Selecting number of components

[19]:
```
# Select number of components
number_components=15
```

Operation

[ ]:
```

```

0.9 Data Save

- Solo si se han hecho cambios
- No aplica

Identificamos los datos a guardar

[20]:
```
data_to_save <- data
```

Estructura de nombre de archivos:

- Código del caso de uso, por ejemplo “CU_04”
- Número del proceso que lo genera, por ejemplo ”_06”.
- Resto del nombre del archivo de entrada
- Extensión del archivo

Ejemplo: ”CU_04_06_01_01_zonasgeo.json, primer fichero que se genera en la tarea 01 del proceso 05 (Data Collection) para el caso de uso 04 (vacunas) y que se ha transformado en el proceso 06

Importante mantener los guiones bajos antes de proceso, tarea, archivo y nombre

0.9.1 Proceso 17

[21]:
```
caso <- "CU_53"
proceso <- '_17'
tarea <- "_02"
archivo <- ""
proper <- "_spi"
extension <- ".csv"
```

OPCION A: Uso del paquete “tcltk” para mayor comodidad

- Buscar carpeta, escribir nombre de archivo SIN extensión (se especifica en el código)
- Especificar sufijo2 si es necesario
- Cambiar datos por datos_xx si es necesario

[22]:
```
# file_save <- paste0(caso, proceso, tarea, tcltk::tkgetSaveFile(), proper,␣
 ↪extension)
# path_out <- paste0(oPath, file_save)
# write_csv(data_to_save_xxxx, path_out)

# cat('File saved as: ')
# path_out
```

OPCION B: Especificar el nombre de archivo

- Los ficheros de salida del proceso van siempre a Data/Output/.

[23]:
```
# file_save <- paste0(caso, proceso, tarea, archivo, proper, extension)
# path_out <- paste0(oPath, file_save)
```

```
# write_csv(data_to_save_xxxx, path_out)

# cat('File saved as: ')
# path_out
```

Copia del fichero a Input Si el archivo se va a usar en otros notebooks, copiar a la carpeta Input

[24]:
```
# path_in <- paste0(iPath, file_save)
# file.copy(path_out, path_in, overwrite = TRUE)
```

0.10 REPORT

A continuación se realizará un informe de las acciones realizadas

0.11 Main Actions Carried Out

- Si eran necesarias se han realizado en el proceso 05 por cuestiones de eficiencia
- No se aplica ningún modelo de clasificación dado que el problema es de regresión
- O bien se hacen en el dominio IV o V para integrar en el pipeline de modelización

0.12 Main Conclusions

- Los datos están listos para la modelización y despliegue

0.13 CODE TO DEPLOY (PILOT)

A continuación se incluirá el código que deba ser llevado a despliegue para producción, dado que se entiende efectúa operaciones necesarias sobre los datos en la ejecución del prototipo

Description

- No hay nada que desplegar en el piloto, ya que estos datos son estáticos o en todo caso cambian con muy poca frecuencia, altamente improbable durante el proyecto.

CODE

[ ]:
```
```