

clusterAI 2020

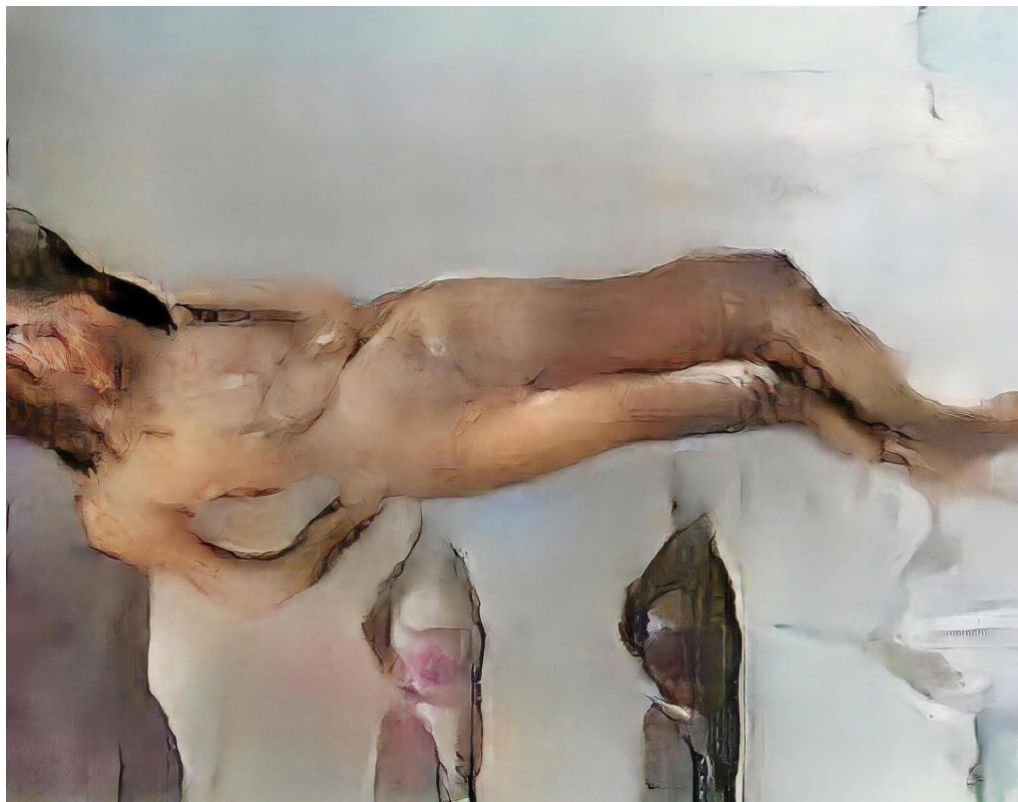
ciencia de datos en ingeniería industrial

UTN BA

curso I5521

clase_02: feature pre-processing

AI & Art: Mario Klingemann

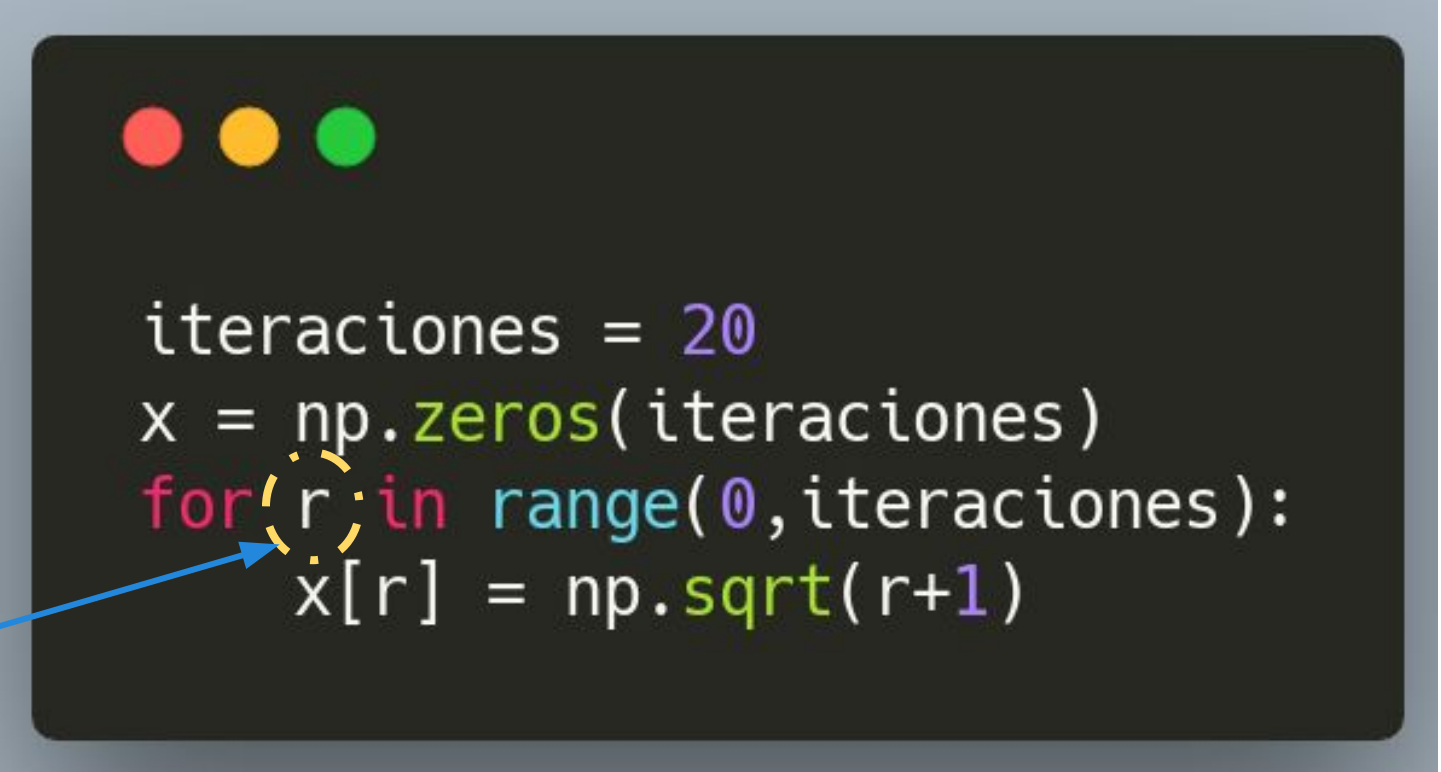


'My Artificial Muse'
<http://quasimondo.com/>

agenda_clase_02

- Python: For, IF, functions
- Intro Scikit-Learn
- Categorical Variables: Dummies
- Feature Processing
- EDAs
- Practica en clase

'for' loops in python



```
iteraciones = 20
x = np.zeros(iteraciones)
for r in range(0, iteraciones):
    x[r] = np.sqrt(r+1)
```

iterador

'if' statements in python



```
if x > 1 :  
    x = pd.concat([data1,data2])  
  
else:  
    x = data1
```

'if' statements in python



```
if y == "mean":  
    mean = np.mean(data.distance)  
  
elif y == "Preproc":  
    nans = data.isnull().any()  
  
elif y == "std dev":  
    std_dev = np.std(data.distance)
```

functions in python



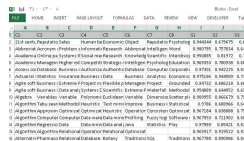
```
def dot_product( x1, x2 ):
    "Esta funcion calcula el producto interno de 2 matrices"
    dotprod = np.dot(x1,x2.T)
    return dotprod

a = dot_prod(x_febrero, x_marzo)
```

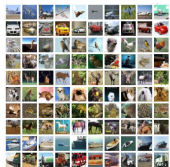
Pre-procesamiento de datos



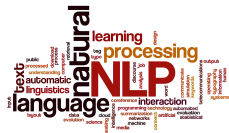
Grafos



Tablas



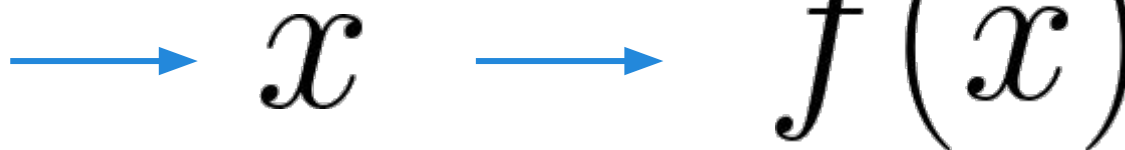
Imágenes



NLP

Pre-procesar para obtener x

Aprender f desde los datos x



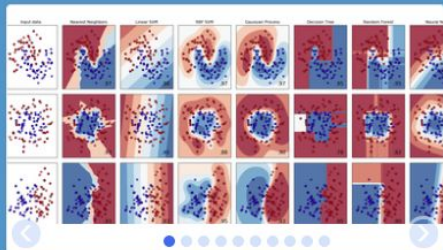
Los datos como son registrados y almacenados originalmente no siempre están en condiciones de ser utilizados para un análisis exploratorio ni tampoco para ser usados en un modelo de aprendizaje. Por eso los datos deben ser pre-procesados. Por el momento vamos a enfocarnos en el pre-procesamiento de datos tabulares (tablas).

Intro scikit-learn



Scikit Learn <https://scikit-learn.org/>

Intro scikit-learn



scikit-learn

Machine Learning in Python

- Simple and efficient tools for data mining and data analysis
- Accessible to everybody, and reusable in various contexts
- Built on NumPy, SciPy, and matplotlib
- Open source, commercially usable - BSD license

Classification

Identifying to which category an object belongs to.

Applications: Spam detection, Image recognition.

Algorithms: SVM, nearest neighbors, random forest, ... — Examples

Regression

Predicting a continuous-valued attribute associated with an object.

Applications: Drug response, Stock prices.

Algorithms: SVR, ridge regression, Lasso, ... — Examples

Clustering

Automatic grouping of similar objects into sets.

Applications: Customer segmentation, Grouping experiment outcomes

Algorithms: k-Means, spectral clustering, mean-shift, ... — Examples

Dimensionality reduction

Reducing the number of random variables to consider.

Applications: Visualization, Increased efficiency

Algorithms: PCA, feature selection, non-negative matrix factorization. — Examples

Model selection

Comparing, validating and choosing parameters and models.

Goal: Improved accuracy via parameter tuning

Modules: grid search, cross validation, metrics. — Examples

Preprocessing

Feature extraction and normalization.

Application: Transforming input data such as text for use with machine learning algorithms.

Modules: preprocessing, feature extraction. — Examples

Categorical Variables: Dummies



Categorical Variables (Dummies)

Edad	Altura	Sexo
18	1.70	Masculino
24	1.60	Femenino
30	1.90	Femenino
28	1.5	Masculino



Edad	Altura	Sexo	Masculino	Femenino
18	1.70	Masculino	1	0
24	1.60	Femenino	0	1
30	1.90	Femenino	0	1
28	1.5	Masculino	1	0

Cuando las variables/features/dimensiones toman valores categóricos podemos transformarlas para obtener una nueva variable que tome valores binarios por cada categoría existente. Estas nuevas variables son conocidas como dummies.

Feature Engineering: Categorical Variables (Dummies)



```
# 1 Creamos un dataframe
raw_data = {'edad': [18, 24, 30, 28],
            'altura': [1.7, 1.6, 1.9, 1.5],
            'sexo': ['masculino', 'femenino', 'femenino', 'masculino']}
data = pd.DataFrame(raw_data, columns = ['edad', 'altura', 'sexo'])

# 2 Creamos un dataframe de variables Dummies para columna "Sexo"
df_sexo = pd.get_dummies(data['sexo'])

# 3 Agregamos estas nuevas variables dummies a nuestro dataframe
df_new = pd.concat([df, df_sex], axis=1)
```

Feature scaling & normalization



Feature Engineering: Auto-Scaling & Normalization

En muchas ocasiones las features pueden tener rangos muy distintos. Por ejemplo si utilizamos metros cuadrados y temperatura para caracterizar las condiciones climáticas de un campo la primer variable estará en el rango de decenas de miles y la segunda en decenas, es decir cuando el dominio o escala de las features es distinto. Esto puede generar un problema a la hora de ‘aprender de datos’.

Para eso abordaremos dos estrategias de pre-procesamiento de features:

- Auto-scaling / standarization [1]
- Min-Max normalization [2]

[1] van den Berg, R. A., Hoefsloot, H. C., Westerhuis, J. A., Smilde, A. K., & van der Werf, M. J. (2006). Centering, scaling, and transformations: improving the biological information content of metabolomics data. *BMC genomics*, 7(1), 142.

[2] Jain, Y. K., & Bhandare, S. K. (2011). Min max normalization based data perturbation method for privacy protection. *International Journal of Computer & Communication Technology*, 2(8), 45-50.


Feature Engineering: Auto-Scaling

El método de “auto-scaling” o “standarization” o “Z-score normalization” asume que cada feature de manera individual responde a una distribución de probabilidad normal y busca estandarizar los valores afectandolos por la media y el desvío standard de la feature en cuestion.

$$x_i' = \frac{(x_i - \mu)}{\sigma}$$

Cada feature después de pre-procesarla quedará con una media = 0 y un desvío standard = 1 a lo largo de todas las muestras.

Feature Engineering: Auto-Scaling



```
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
data = [[0, 0], [0, 0], [1, 1], [1, 1]]
scaler = StandardScaler()
print(scaler.fit(data))
    "StandardScaler(copy=True, with_mean=True, with_std=True)"
print(scaler.mean_)
    "[0.5 0.5]"
print(scaler.var_)
    "[0.25 0.25]"
print(scaler.transform(data))
    "[[-1. -1.][-1. -1.] [ 1.  1.][ 1.  1.]]"
```


Feature Engineering: Min-Max normalization

El método de “Min-Max normalization” afecta al valor de la feature en cada sample por el mínimo de la feature y lo divide por el rango entre máximo y mínimo.

$$x'_i = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

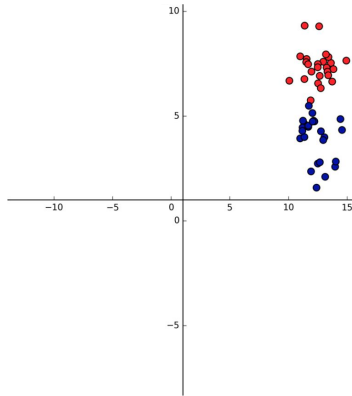
Cada feature después de pre-procesarla quedará un mínimo en 0 y un máximo en 1.

Feature Engineering: Min-Max normalization

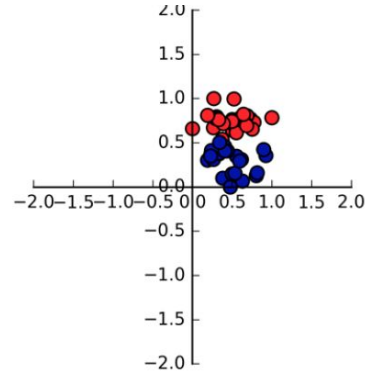


```
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
data = [[-1, 2], [-0.5, 6], [0, 10], [1, 18]]
scaler = MinMaxScaler()
print(scaler.fit(data))
    "MinMaxScaler(copy=True, feature_range=(0, 1))"
print(scaler.data_max_)
    "[ 1. 18.]"
print(scaler.transform(data))
    "[[0. 0.], [0.25 0.25], [0.5 0.5], [1. 1.]]"
print(scaler.transform([[2, 2]]))
    "[[1.5 0.  ]]"
```

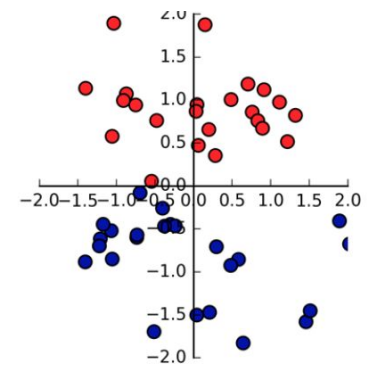
Datos originales



Min-Max Scaler



Standard Scaler



Preprocessing: Min-Max scaling

IMPORTANTE: cuando pre-procesamos las features de un dataset debemos conservar el módulo “scaler” que contiene la información para transformar features. Esto quiere decir que a nuevos datos debemos transformarlos con el scaler ajustado con los datos iniciales y evitar realizar todo el proceso de nuevo con los datos viejos y nuevos.

Pandas: Concat, Join, Merge

Pandas nos da la opción de poder combinar dataframes de distintas formas:

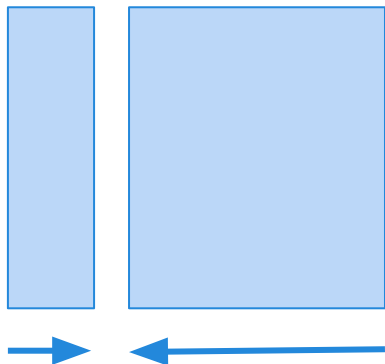
- **Concat**, unir dos dataframes por columnas o filas
- **Join & Merge** (vlookup)

Pandas: Concat

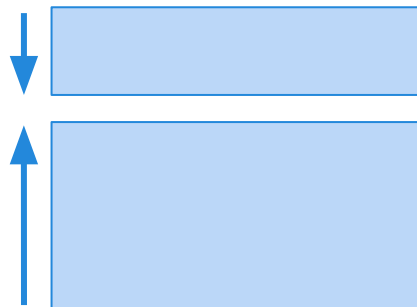
Podremos concatenar dos dataframes por columnas o por filas. Esto quiere decir que si concatenamos por:

- Columnas: la cantidad de filas de ambos tiene que ser igual
- Filas: la cantidad de columnas de ambos tiene que ser igual

Concatenar
por columnas



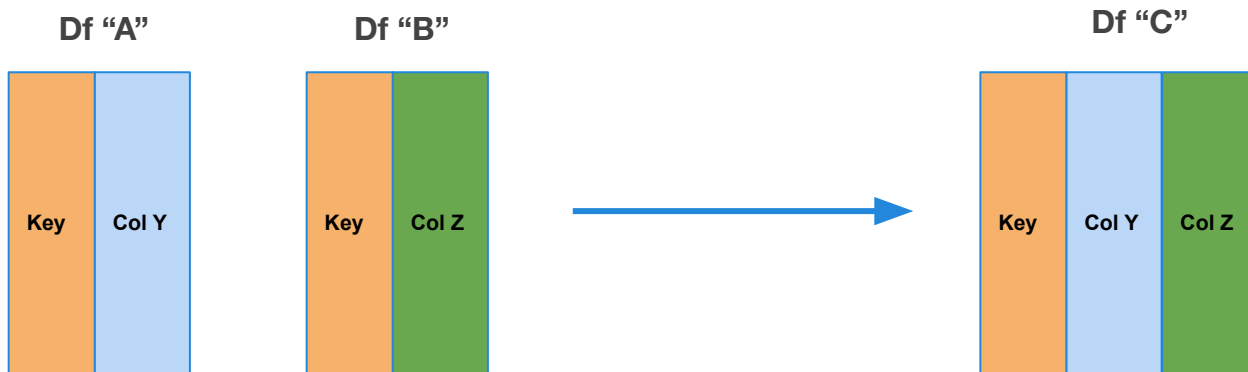
Concatenar
por filas



Si la cantidad de filas o columnas no son iguales dependiendo el caso pandas generará nuevas columnas y filas para satisfacer la desigualdad y estas estarán llenas con NaNs.

Pandas: Join & Merge

Es lo más cercano al “vlookup” en excel. Esto permite poder tener una columna “key” de referencia en dos tablas (A y B). Permite llevar los datos de B asociados a “key” a la tabla A asociándolos a “key” también.



Pandas: Merge

```
In [39]: left = pd.DataFrame({'key': ['K0', 'K1', 'K2', 'K3'],
....:                        'A': ['A0', 'A1', 'A2', 'A3'],
....:                        'B': ['B0', 'B1', 'B2', 'B3']})
....:

In [40]: right = pd.DataFrame({'key': ['K0', 'K1', 'K2', 'K3'],
....:                          'C': ['C0', 'C1', 'C2', 'C3'],
....:                          'D': ['D0', 'D1', 'D2', 'D3']})
....:

In [41]: result = pd.merge(left, right, on='key')
```

left				right				Result					
	key	A	B		key	C	D		key	A	B	C	D
0	K0	A0	B0	0	K0	C0	D0	0	K0	A0	B0	C0	D0
1	K1	A1	B1	1	K1	C1	D1	1	K1	A1	B1	C1	D1
2	K2	A2	B2	2	K2	C2	D2	2	K2	A2	B2	C2	D2
3	K3	A3	B3	3	K3	C3	D3	3	K3	A3	B3	C3	D3

A agarrar la PyLA

