



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

# Inteligência Ambiente: Tecnologias e Aplicações

Questão de aula nº1  
MiEI - 4º Ano - 1º Semestre

A84167    Susana Marques

Braga,  
15 de dezembro de 2020

## **Conteúdo**

<b>1</b>	<b>Pré-Processamento</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Resolução</b>	<b>3</b>

# 1 Pré-Processamento

A documentação do código deste trabalho explica ao pormenor todas as decisões que foram tomadas ao longo do mesmo, por isso é aconselhável que durante a leitura deste relatório se preste atenção aos comentários do código mencionado neste.

Este trabalho foi realizado em *Python* e os dados do ficheiro `anexo.csv` foram lidos para um dataframe onde depois foram colocados adicionais dados e os outputs pedidos.

Optou-se por remover linhas duplicadas do dataset e alterar a percepção de como o ficheiro é lido, como se poderá ver pelo seguinte código:

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-

import pandas as pd
import logging
import datetime

#leitura do ficheiro .csv para o dataframe df
df= pd.read_csv('anexo.csv')

#remove linhas duplicadas
df.drop_duplicates()

#altera o display para uma melhor percepcao
#de todo o ficheiro de logs
pd.set_option('display.max_rows',None)
pd.set_option('display.max_columns',None)
pd.set_option('display.width',1000)
```

A seguir, no final do pré-processamento de dados criou-se o ficheiro de logs que posteriormente irá receber o dataframe criado com toda a informação:

```
if __name__ == "__main__":
    #criacao do ficheiro de logs
    logging.basicConfig(level=logging.DEBUG, filename="file",
                        filemode="w", format="%(
                            message)s")
```

```
#adicao de todo o dataframe (toda a informacao contida
#no csv, mais toda a informacao obtida neste SBR)
#ao ficheiro de logs
logging.info(df)
```

## 2 Resolução

O ficheiro de logs será constituído por todo o dataset que nos foi dado (anexo.csv) em conjunto com todos os outputs pedidos e informação intermédia de modo a uma mais fácil visualização dos resultados da aplicação das regras estabelecidas e uma fácil perceção de como os resultados dos outputs foram obtidos:

```
##CRIACAO DAS COLUNAS ADICIONAIS DO FICHEIRO DE LOGS##

#criacao de um array que determinara a estacao a
#que pertence cada linha
estacao = []

#criacao de arrays que apresentam o resultado
#do calculo da temperatura de conforto e da humidade
#através da estação
temp_conforto = []
humid_conforto = []

#criacao de array que apresentam o output pedido
#da temperatura e da humidade consoante os valores calculados
output_temp = []
output_humid = []
```

Para se conseguir descobrir a estação do ano, recorreu-se à seguinte função que através do parsing da data que se encontra no dataset e do hemisfério (que é calculado pela latitude que também se encontra no dataset) consegue verificar a estação. O cálculo do hemisfério é útil uma vez que apesar do dataset apenas ter cidades de Portugal, se escalarmos é algo possível de se considerar:

```
# calcula a estação através da data e do hemisfério em que se encontra
def estacao(dataa, hemisferio):
    md = dataa.month * 100 + dataa.day

    if ((md > 320) and (md < 621)):
        s = 0 #primavera
    elif ((md > 620) and (md < 923)):
        s = 1 #verao
    elif ((md > 922) and (md < 1223)):
        s = 2 #outono
    else:
        s = 3 #inverno

    if hemisferio != "norte":
        if s < 2:
            s += 2
        else:
            s -= 2

    return s

for value, value1 in zip(df["dt_iso"], df["lat"]):
    datee = datetime.datetime.strptime(value, "%Y-%m-%d %H:%M:%S")
    #calcula o hemisfério onde se encontra através da
    #coordenada altitude
    if value1 >= 0:
        hemisferio = "norte"
    else:
```

```

    hemisferio ="sul"
    #calcula a esta o
    s=estacao(datee,hemisferio)
    if s==0:
        est="Primavera"
    elif s==1:
        est="Verao"
    elif s==2:
        est="Outono"
    else:
        est="Inverno"

```

No final adicionamos a estação obtida ao dataframe criado:

```

#adiciona a estacao ao array de estacao criado antes
estacao.append(est)

#adiciona o array ao dataframe df como coluna
df["Estacao"]=estacao

```

A seguir, depois de uma exausta pesquisa calculou-se a temperatura de conforto para o dia e para a noite ( considerando noite entre as 00:00:00 e as 06:00:00) uma vez que a nível de despesas monetária a temperatura de conforto também pode ser alterado durante a noite e a humidade através da estação que se obteve anteriormente:

Estação	Temperatura durante o dia (graus)	Temperatura durante a noite (graus)	Humidade (%)
Primavera	23	25	39
Verão	26	28	45
Outono	20	18	33
Inverno	17	15	27

Não faz sentido calcular a temperatura com referência apenas à humidade nem vice-versa uma vez que as duas variáveis se interligam e ao alterarmos um o outro também é alterado.

O código seguinte mostra a resolução para este problema:

```

#calcula o tempo de conforto e a temperatura de conforto
#atrav s da esta o

```

```

for val, estac in zip(df["dt_iso"],df["Estacao"]):
    time = datetime.datetime.strptime(val,"%Y-%m-%d %H:%M:%S")
    #tempo que ocorre naquela dia da data
    timee= datetime.time(time.hour,time.minute,time.second)
    start = datetime.time(23,0,0)
    end = datetime.time(6,0,0)

    #verifica qual estacao
    if estac == "Primavera":
        #verifica se de noite
        if time_in_range(start, end, timee):
            temp_conforto.append(25)
            humid_conforto.append(39)
        else:
            temp_conforto.append(23)
            humid_conforto.append(39)
    elif estac == "Verao":
        if time_in_range(start, end, timee):
            temp_conforto.append(28)
            humid_conforto.append(45)
        else:
            temp_conforto.append(26)
            humid_conforto.append(45)
    elif estac == "Outono":
        if time_in_range(start, end, timee):
            temp_conforto.append(18)
            humid_conforto.append(33)
        else:
            temp_conforto.append(20)
            humid_conforto.append(33)
    elif estac == "Inverno":
        if time_in_range(start, end, timee):
            temp_conforto.append(15)
            humid_conforto.append(27)
        else:
            temp_conforto.append(17)
            humid_conforto.append(27)

    # adicao dos arrays de temperatura de conforto e
    #humidade de conforto j criados e preenchidos
    #acima ao dataframe que estamos a utilizar como colunas
    df["Temp_conforto"]=temp_conforto
    df["Humid_conforto"]=humid_conforto

```

Finalmente foi realizado o cálculo dos outputs tendo em conta a estação e se é noite ou dia para a humidade e para a temperatura:

```

#calculo do output que dever ser colocado na coluna de
#outputs de temperatura do ficheiro logs
for val1, val2 in zip(df["temp"],df["Temp_conforto"]):
    if val1 > val2:
        diferenca = val1-val2
        output_temperatura = "AIRCONDITIONING -{:.2f} C ".format(
            diferenca)

    elif val1 < val2:
        diferenca = val2-val1
        output_temperatura = "AIRCONDITIONING +{:.2f} C ".format(
            diferenca)

    else: output_temperatura = "NO NEED TO CHANGE"
    output_temp.append(output_temperatura)

```

```
#adicao do array de output da temperatura ao dataframe como coluna
df["Output_Temp"] = output_temp

#calculo do output que devera ser colocado na coluna
#de outputs de humidade do ficheiro logs
for val1, val2 in zip(df["humidity"], df["Humid_conforto"]):
    if val1 > val2:
        diferenca = val1 - val2
        output_humidade = "HUMIDIFYING -{:.2f} %".format(diferenca)
    elif val1 < val2:
        diferenca = val2 - val1
        output_humidade = "HUMIDIFYING +{:.2f} %".format(diferenca)
    else: output_humidade = "NO NEED TO CHANGE"
    output_humid.append(output_humidade)

#adi o do array de output da humidade ao dataframe como coluna
df["Output_Humid"] = output_humid
```

Finalmente, como já referido antes o ficheiro de logs recebe o dataframe com toda a informação:

```
#adi o de todo o dataframe (toda a informa o contida
#no csv, mais toda a informa o obtida neste SBR)
#ao ficheiro de logs
logging.info(df)
```

Podemos ver o resultado final num print de uma pequena porção do ficheiro de logs:

		dt_iso	city_name	lat	lon	temp	humidity	Estacao	Temp_conforto	Humid_conforto	Output_Temp	Output_Humid
0		2012-01-01 00:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.88	91	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +5.12°C	HUMIDIFYING -64.00 %
1		2012-01-01 00:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.88	91	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +5.12°C	HUMIDIFYING -64.00 %
2		2012-01-01 01:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.86	91	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +5.14°C	HUMIDIFYING -64.00 %
3		2012-01-01 02:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.83	91	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +5.17°C	HUMIDIFYING -64.00 %
4		2012-01-01 03:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	10.02	90	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +4.98°C	HUMIDIFYING -63.00 %
5		2012-01-01 04:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.83	90	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +5.17°C	HUMIDIFYING -63.00 %
6		2012-01-01 05:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.75	89	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +5.25°C	HUMIDIFYING -62.00 %
7		2012-01-01 06:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.52	91	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +5.48°C	HUMIDIFYING -64.00 %
8		2012-01-01 06:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.52	91	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +5.48°C	HUMIDIFYING -64.00 %
9		2012-01-01 07:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.59	90	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +7.41°C	HUMIDIFYING -63.00 %
10		2012-01-01 08:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.47	89	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +7.53°C	HUMIDIFYING -62.00 %
11		2012-01-01 09:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	9.85	88	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +7.15°C	HUMIDIFYING -61.00 %
12		2012-01-01 10:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	10.53	84	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +6.47°C	HUMIDIFYING -57.00 %
13		2012-01-01 11:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.59	80	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.41°C	HUMIDIFYING -53.00 %
14		2012-01-01 12:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	12.07	78	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +4.93°C	HUMIDIFYING -51.00 %
15		2012-01-01 13:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	12.32	72	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +4.68°C	HUMIDIFYING -45.00 %
16		2012-01-01 14:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	12.36	70	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +4.64°C	HUMIDIFYING -43.00 %
17		2012-01-01 15:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	12.45	71	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +4.55°C	HUMIDIFYING -44.00 %
18		2012-01-01 16:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	12.14	74	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +4.86°C	HUMIDIFYING -47.00 %
19		2012-01-01 17:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.30	88	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.61°C	HUMIDIFYING -61.00 %
20		2012-01-01 18:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.34	90	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.66°C	HUMIDIFYING -63.00 %
21		2012-01-01 18:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.34	90	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.66°C	HUMIDIFYING -63.00 %
22		2012-01-01 19:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.29	92	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.71°C	HUMIDIFYING -65.00 %
23		2012-01-01 19:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.29	92	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.71°C	HUMIDIFYING -65.00 %
24		2012-01-01 20:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.28	91	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.72°C	HUMIDIFYING -64.00 %
25		2012-01-01 21:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.51	90	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.49°C	HUMIDIFYING -63.00 %
26		2012-01-01 21:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.51	90	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.49°C	HUMIDIFYING -63.00 %
27		2012-01-01 22:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.07	91	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.93°C	HUMIDIFYING -64.00 %
28		2012-01-01 23:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.40	89	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +3.68°C	HUMIDIFYING -62.00 %
29		2012-01-02 00:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.44	80	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +3.56°C	HUMIDIFYING -53.00 %
30		2012-01-02 01:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.34	73	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +3.66°C	HUMIDIFYING -46.00 %
31		2012-01-02 02:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.15	70	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +3.85°C	HUMIDIFYING -43.00 %
32		2012-01-02 03:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	10.73	73	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +4.27°C	HUMIDIFYING -46.00 %
33		2012-01-02 04:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	10.66	61	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +4.34°C	HUMIDIFYING -34.00 %
34		2012-01-02 05:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	10.37	64	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +4.63°C	HUMIDIFYING -37.00 %
35		2012-01-02 06:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	10.38	60	Inverno	15	27	AIRCONDITIONING +4.62°C	HUMIDIFYING -33.00 %
36		2012-01-02 07:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	10.29	63	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +6.71°C	HUMIDIFYING -36.00 %
37		2012-01-02 08:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	10.39	65	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +6.61°C	HUMIDIFYING -38.00 %
38		2012-01-02 09:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	10.62	61	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +6.38°C	HUMIDIFYING -34.00 %
39		2012-01-02 10:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.15	61	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.85°C	HUMIDIFYING -34.00 %
40		2012-01-02 11:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.55	70	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.45°C	HUMIDIFYING -43.00 %
41		2012-01-02 12:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	12.31	63	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +4.69°C	HUMIDIFYING -36.00 %
42		2012-01-02 13:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	12.26	65	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +4.74°C	HUMIDIFYING -38.00 %
43		2012-01-02 14:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	12.49	57	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +4.51°C	HUMIDIFYING -30.00 %
44		2012-01-02 15:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	12.33	60	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +4.67°C	HUMIDIFYING -33.00 %
45		2012-01-02 16:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	12.09	62	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +4.91°C	HUMIDIFYING -35.00 %
46		2012-01-02 17:00:00	Guimaraes	41.442530	-8.291786	11.19	64	Inverno	17	27	AIRCONDITIONING +5.81°C	HUMIDIFYING -37.00 %