

APRENDIZADO DE MÁQUINAS

Algoritmo One-Rule



TÓPICOS

1. Algoritmo One-Rule
2. Implementação em Python

ALGORITMO ONE-RULE

O Algoritmo One-Rule é um algoritmo para inferir regras que utiliza apenas um atributo

Pseudo-Código

Para cada atributo

 Para cada valor do atributo gerar uma regra como segue:

 Contar a frequência de cada classe;

 Encontrar a classe mais frequente;

 Formar uma regra que atribui a classe mais frequente ao valor;

 Calcular a taxa de erro de classificação das regras;

Escolher as regras com a menor taxa de erro de classificação

ALGORITMO ONE-RULE - ENTRADA

Dia	Aspecto	Temperatura	Humidade	Vento	Jogar
D1	Sol	Quente	Elevada	Fraco	Não
D2	Sol	Quente	Elevada	Forte	Não
D3	Nuvens	Quente	Elevada	Fraco	Sim
D4	Chuva	Ameno	Elevada	Fraco	Sim
D5	Chuva	Fresco	Normal	Fraco	Sim
D6	Chuva	Fresco	Normal	Forte	Não
D7	Nuvens	Fresco	Normal	Fraco	Sim
D8	Sol	Ameno	Elevada	Fraco	Não
D9	Sol	Fresco	Normal	Fraco	Sim
D10	Chuva	Ameno	Normal	Forte	Sim
D11	Sol	Ameno	Normal	Forte	Sim
D12	Nuvens	Ameno	Elevada	Forte	Sim
D13	Nuvens	Quente	Normal	Fraco	Sim
D14	Chuva	Ameno	Elevada	Forte	Não

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

Jupyter One-Rule Last Checkpoint: Último Sábado às 20:31 (unsaved changes) Logout

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help Not Trusted Python 3 (ipykernel)

In [1]:

```
import os
import sys
import pandas as pd
```

In [2]:

```
tot_aspecto_SIM = [0,0,0] #tot_Sol, tot_Nuvens, tot_Chuva
tot_aspecto_NAO = [0,0,0] #tot_Sol, tot_Nuvens, tot_Chuva
tot_temperatura_SIM = [0,0,0] #tot_quente, tot_ameno, tot_fresco
tot_temperatura_NAO = [0,0,0] #tot_quente, tot_ameno, tot_fresco
tot_humidade_SIM = [0,0,0] #tot_elevada, tot_normal,tot_baixa
tot_humidade_NAO = [0,0,0] #tot_elevada, tot_normal,tot_baixa
tot_vento_SIM = [0,0,0] #tot_forte,tot_medio,tot_fraco
tot_vento_NAO = [0,0,0] #tot_forte,tot_medio,tot_fraco

tx_erro_aspecto = 0
tx_erro_temperatura = 0
tx_erro_humidade = 0
tx_erro_vento = 0

regras_aspecto = ""
regras_temperatura = ""
regras_humidade = ""
regras_vento = "|"
tx_erro_menor = 9999
tot_exemplos = 0
```

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
In [3]: df_entrada = pd.read_csv('One-Rule-exemplo3-novo.csv')
print(df_entrada)
```

	dia	aspecto	temperatura	humidade	vento	jogar
0	D1	Sol	Quente	Elevada	Fraco	Não
1	D2	Sol	Quente	Elevada	Forte	Não
2	D3	Nuvens	Quente	Elevada	Fraco	Sim
3	D4	Chuva	Ameno	Elevada	Fraco	Sim
4	D5	Chuva	Fresco	Normal	Fraco	Sim
5	D6	Chuva	Fresco	Normal	Forte	Não
6	D7	Nuvens	Fresco	Normal	Fraco	Sim
7	D8	Sol	Ameno	Elevada	Fraco	Não
8	D9	Sol	Fresco	Normal	Fraco	Sim
9	D10	Chuva	Ameno	Normal	Forte	Sim
10	D11	Sol	Ameno	Normal	Forte	Sim
11	D12	Nuvens	Ameno	Elevada	Forte	Sim
12	D13	Nuvens	Quente	Normal	Fraco	Sim
13	D14	Chuva	Ameno	Elevada	Forte	Não

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
In [6]: print("Lendo a base de entrada...")
rows = df_entrada.values
tot_exemplos = 0
for r in rows:
    tot_exemplos = tot_exemplos+1
    dia = r[0]
    aspecto = r[1]
    temperatura = r[2]
    humidade = r[3]
    vento = r[4]
    jogar = r[5]
    #print("Dia:",dia," Aspecto:",aspecto," Temperatura:",temperatura," Humidade:",humidade," Vento:",vento," Jogar=",jogar)
    #print("-----")
    if aspecto == "Sol":
        if jogar == "Sim":
            tot_aspecto_SIM[0] = tot_aspecto_SIM[0]+1
        else:
            tot_aspecto_NAO[0] = tot_aspecto_NAO[0]+1
    if aspecto == "Nuvens":
        if jogar == "Sim":
            tot_aspecto_SIM[1] = tot_aspecto_SIM[1]+1
        else:
            tot_aspecto_NAO[1] = tot_aspecto_NAO[1]+1
```

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

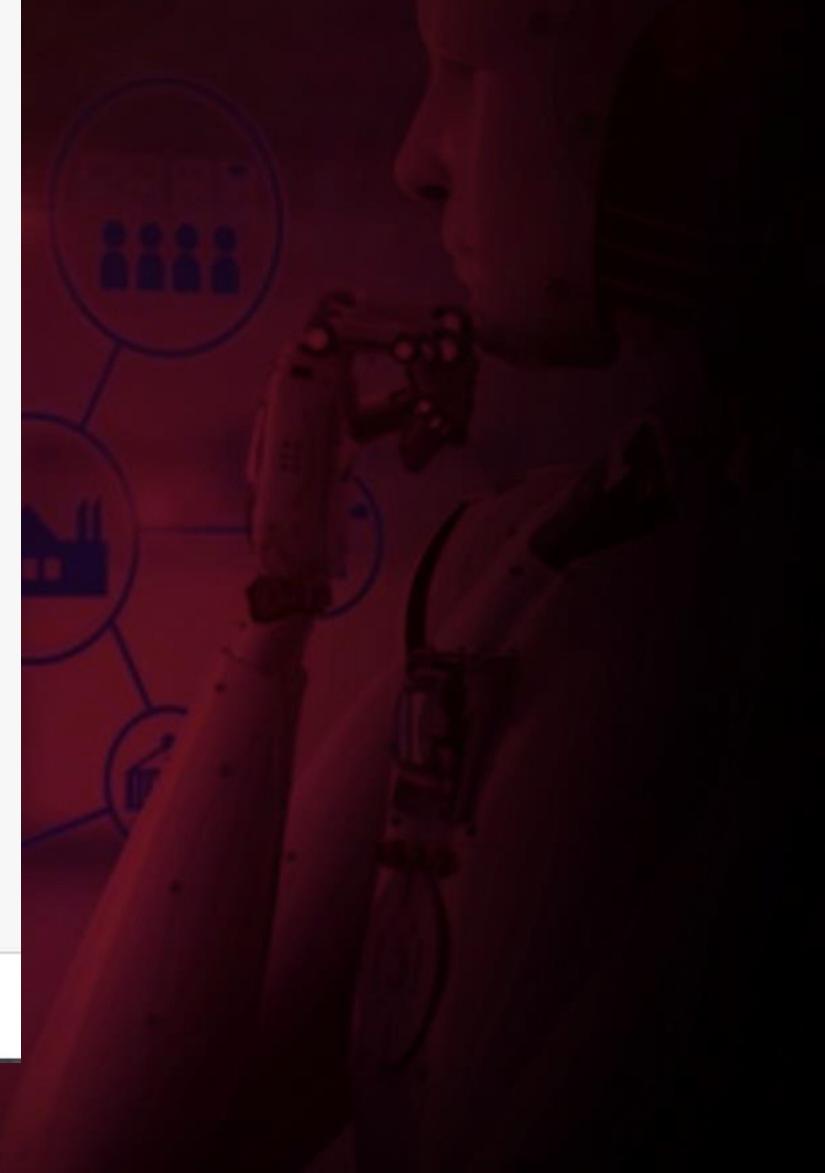
```
if aspecto == "Chuva":  
    if jogar == "Sim":  
        tot_aspecto_SIM[2] = tot_aspecto_SIM[2]+1  
    else:  
        tot_aspecto_NAO[2] = tot_aspecto_NAO[2]+1  
  
if temperatura == "Quente":  
    if jogar == "Sim":  
        tot_temperatura_SIM[0] = tot_temperatura_SIM[0]+1  
    else:  
        tot_temperatura_NAO[0] = tot_temperatura_NAO[0]+1  
if temperatura == "Ameno":  
    if jogar == "Sim":  
        tot_temperatura_SIM[1] = tot_temperatura_SIM[1]+1  
    else:  
        tot_temperatura_NAO[1] = tot_temperatura_NAO[1]+1  
if temperatura == "Fresco":  
    if jogar == "Sim":  
        tot_temperatura_SIM[2] = tot_temperatura_SIM[2]+1  
    else:  
        tot_temperatura_NAO[2] = tot_temperatura_NAO[2]+1  
if humidade == "Elevada":  
    if jogar == "Sim":  
        tot_humidade_SIM[0] = tot_humidade_SIM[0]+1  
    else:  
        tot_humidade_NAO[0] = tot_humidade_NAO[0]+1
```

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
if humidade == "Baixa":  
    if jogar == "Sim":  
        tot_humidade_SIM[2] = tot_humidade_SIM[2]+1  
    else:  
        tot_humidade_NAO[2] = tot_humidade_NAO[2]+1  
  
if vento == "Forte":  
    if jogar == "Sim":  
        tot_vento_SIM[0] = tot_vento_SIM[0]+1  
    else:  
        tot_vento_NAO[0] = tot_vento_NAO[0]+1  
if vento == "Medio":  
    if jogar == "Sim":  
        tot_vento_SIM[1] = tot_vento_SIM[1]+1  
    else:  
        tot_vento_NAO[1] = tot_vento_NAO[1]+1  
if vento == "Fraco":  
    if jogar == "Sim":  
        tot_vento_SIM[2] = tot_vento_SIM[2]+1  
    else:  
        tot_vento_NAO[2] = tot_vento_NAO[2]+1  
print("Total de exemplos= ",tot_exemplos)
```

Lendo a base de entrada...

Total de exemplos= 14



ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
In [7]: print("Identificando as regras para o atributo Aspecto...")
if tot_aspecto_SIM[0] >= tot_aspecto_NAO[0]:
    print("Se Sol então joga")
    tx_erro_aspecto = tx_erro_aspecto + tot_aspecto_NAO[0]
    regras_aspecto = regras_aspecto+"Se Sol então joga;"
else:
    print("Se Sol então não joga")
    tx_erro_aspecto = tx_erro_aspecto + tot_aspecto_SIM[0]
    regras_aspecto = regras_aspecto+"Se Sol então não joga;"  
  
if tot_aspecto_SIM[1] >= tot_aspecto_NAO[1]:
    print("Se Nuvens então joga")
    tx_erro_aspecto = tx_erro_aspecto + tot_aspecto_NAO[1]
    regras_aspecto = regras_aspecto+"Se Nuvens então joga;"
else:
    print("Se Nuvens então não joga")
    tx_erro_aspecto = tx_erro_aspecto + tot_aspecto_SIM[1]
    regras_aspecto = regras_aspecto+"Se Nuvens então não joga;"
```

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
if tot_aspecto_SIM[2] >= tot_aspecto_NAO[2]:  
    print("Se Chuva então joga")  
    tx_erro_aspecto = tx_erro_aspecto + tot_aspecto_NAO[2]  
    regras_aspecto = regras_aspecto+"Se Chuva então joga;"  
else:  
    print("Se Chuva então não joga")  
    tx_erro_aspecto = tx_erro_aspecto + tot_aspecto_SIM[2]  
    regras_aspecto = regras_aspecto+"Se Chuva não então joga;"  
  
print("Taxa de Erro do atributo Aspecto= ",tx_erro_aspecto/tot_exemplos)  
if tx_erro_aspecto < tx_erro_menor:  
    tx_erro_menor = tx_erro_aspecto  
    conjunto_regras = "Aspecto"
```

Identificando as regras para o atributo Aspecto...

Se Sol então não joga

Se Nuvens então joga

Se Chuva então joga

Taxa de Erro do atributo Aspecto= 0.2857142857142857

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
In [8]: print("Identificando as regras para o atributo Temperatura...")
if tot_temperatura_SIM[0] >= tot_temperatura_NAO[0]:
    print("Se Quente então joga")
    tx_erro_temperatura = tx_erro_temperatura + tot_temperatura_NAO[0]
    regras_temperatura = regras_temperatura+ "Se Quente joga;"
else:
    print("Se Quente então não joga")
    tx_erro_temperatura = tx_erro_temperatura + tot_temperatura_SIM[0]
    regras_temperatura = regras_temperatura+ "Se Quente não joga;"
```



```
if tot_temperatura_SIM[1] >= tot_temperatura_NAO[1]:
    print("Se Ameno então joga")
    tx_erro_temperatura = tx_erro_temperatura + tot_temperatura_NAO[1]
    regras_temperatura = regras_temperatura+ "Se Ameno joga;"
else:
    print("Se Ameno então não joga")
    tx_erro_temperatura = tx_erro_temperatura + tot_temperatura_SIM[1]
    regras_temperatura = regras_temperatura+ "Se Ameno não joga;"
```

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
if tot_temperatura_SIM[2] >= tot_temperatura_NAO[2]:  
    print("Se Fresco então joga")  
    tx_erro_temperatura = tx_erro_temperatura + tot_temperatura_NAO[2]  
    regras_temperatura = regras_temperatura+"Se Fresco então joga;"  
else:  
    print("Se Fresco então não joga")  
    tx_erro_temperatura = tx_erro_temperatura + tot_temperatura_SIM[2]  
    regras_temperatura = regras_temperatura+"Se Fresco então não joga;"  
print("Taxa de Erro do atributo Temperatura= ",tx_erro_temperatura/tot_exemplos)  
if tx_erro_temperatura < tx_erro_menor:  
    tx_erro_menor = tx_erro_temperatura  
    conjunto_regras = "Temperatura"
```

Identificando as regras para o atributo Temperatura...

Se Quente então joga

Se Ameno então joga

Se Fresco então joga

Taxa de Erro do atributo Temperatura= 0.35714285714285715

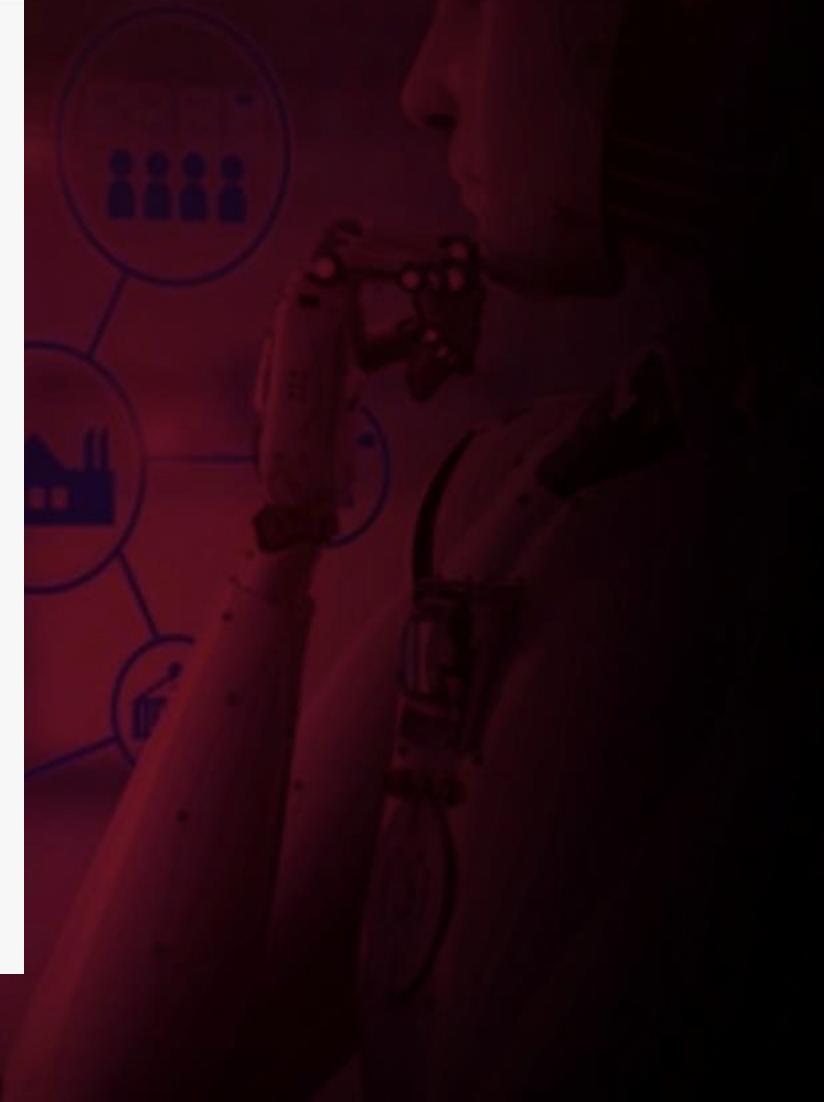
ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
In [9]: print("Identificando as regras para o atributo Humidade...")
if tot_humidade_SIM[0] >= tot_humidade_NAO[0]:
    print("Se Elevada então joga")
    tx_erro_humidade = tx_erro_humidade + tot_humidade_NAO[0]
    regras_humidade = regras_humidade+ "Se Elevada então joga;"

else:
    print("Se Elevada então não joga")
    tx_erro_humidade = tx_erro_humidade + tot_humidade_SIM[0]
    regras_humidade = regras_humidade+ "Se Elevada então não joga;"


if tot_humidade_SIM[1] >= tot_humidade_NAO[1]:
    print("Se Normal então joga")
    tx_erro_humidade = tx_erro_humidade + tot_humidade_NAO[1]
    regras_humidade = regras_humidade+ "Se Normal então joga;"

else:
    print("Se Normal então não joga")
    tx_erro_humidade = tx_erro_humidade + tot_humidade_SIM[1]
    regras_humidade = regras_humidade+ "Se Normal então não joga;"
```



ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
if tot_humidade_SIM[2] >= tot_humidade_NAO[2]:  
    print("Se Baixa então joga")  
    tx_erro_humidade = tx_erro_humidade + tot_humidade_NAO[2]  
    regras_humidade = regras_humidade+"Se Baixa então joga;"  
else:  
    print("Se Baixa então não joga")  
    tx_erro_humidade = tx_erro_humidade + tot_humidade_SIM[2]  
    regras_humidade = regras_humidade+"Se Baixa então não joga;"  
print("Taxa de Erro do atributo Humidade= ",tx_erro_humidade/tot_exemplos)  
  
if tx_erro_humidade < tx_erro_menor:  
    tx_erro_menor = tx_erro_humidade  
    conjunto_regras = "Humidade"
```

Identificando as regras para o atributo Humidade...

Se Elevada então não joga

Se Normal então joga

Se Baixa então joga

Taxa de Erro do atributo Humidade= 0.2857142857142857

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
In [10]: print("Identificando as regras para o atributo Vento...")
if tot_vento_SIM[0] >= tot_vento_NAO[0]:
    print("Se Forte então joga")
    tx_erro_vento = tx_erro_vento + tot_vento_NAO[0]
    regras_vento = regras_vento+"Se Forte então joga;"
else:
    print("Se Forte então não joga")
    tx_erro_vento = tx_erro_vento + tot_vento_SIM[0]
    regras_vento = regras_vento+"Se Forte então não joga;"  
  
if tot_vento_SIM[1] >= tot_vento_NAO[1]:
    print("Se Medio então joga")
    tx_erro_vento = tx_erro_vento + tot_vento_NAO[1]
    regras_vento = regras_vento+"Se Medio então joga;"
else:
    print("Se Medio então não joga")
    tx_erro_vento = tx_erro_vento + tot_vento_SIM[1]
    regras_vento = regras_vento+"Se Medio então não joga;"
```



ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
if tot_vento_SIM[2] >= tot_vento_NAO[2]:  
    print("Se Fraco então joga")  
    tx_erro_vento = tx_erro_vento + tot_vento_NAO[2]  
    regras_vento = regras_vento+"Se Fraco então joga;"  
else:  
    print("Se Fraco então não joga")  
    tx_erro_vento = tx_erro_vento + tot_vento_SIM[2]  
    regras_vento = regras_vento+"Se Fraco então não joga;"  
print("Taxa de Erro do atributo Vento= ",tx_erro_vento/tot_exemplos)  
if tx_erro_vento < tx_erro_menor:  
    tx_erro_menor = tx_erro_vento  
conjunto_regras = "Vento"
```

Identificando as regras para o atributo Vento...

Se Forte então joga

Se Medio então joga

Se Fraco então joga

Taxa de Erro do atributo Vento= 0.35714285714285715

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

```
In [11]: print("Encontrando a menor taxa de erro...")
print("Taxa de Erro Menor= ",tx_erro_menor)
print("Conjunto de regras= ",conjunto_reglas)
if conjunto_reglas == "Aspecto":
    print(regras_aspecto)
if conjunto_reglas == "Temperatura":
    print(regras_temperatura)
if conjunto_reglas == "Humidade":
    print(regras_humidade)
if conjunto_reglas == "Vento":
    print(regras_vento)
```

Encontrando a menor taxa de erro...
Taxa de Erro Menor= 4
Conjunto de regras= Aspecto
Se Sol então não joga;Se Nuvens então joga;Se Chuva então joga;

ALGORITMO ONE-RULE - PYTHON

Atributo	Regras	Erros	Total de Erros
Aspecto	Se Sol então Não Joga	2/14	4/14
	Se Nuvens então Joga	0/14	
	Se Chuva então Joga	2/14	
Temperatura	Se Quente então Joga	2/14	5/14
	Se Ameno então Joga	2/14	
	Se Fresco então Joga	1/14	
Umidade	Se Elevada então Não Joga	4/14	5/14
	Se Normal então Joga	1/14	
	Se Baixa então Joga	0/14	
Vento	Se Forte então Joga	3/14	4/14
	Se Médio então Joga	0/14	
	Se Fraco então Joga	2/14	

APRENDIZADO DE MÁQUINAS

Algoritmo One-Rule

