1-Definir o conjunto de dados

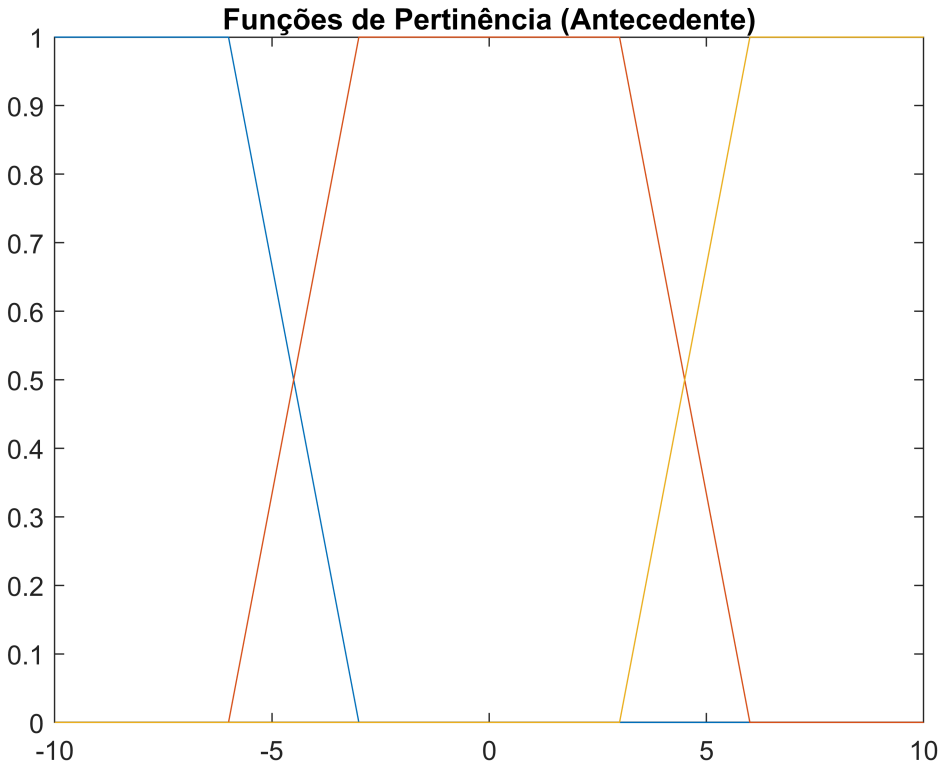
```
clear; clc;
interval = (-10:0.1:10);
```

2-Definir as funções de pertinencia

Define a função de entrada

```
antecedente = {@(x)trapezoidal(x,-20,-15,-6,-3), ...
    @(x)trapezoidal(x,-6,-3,3,6), @(x)trapezoidal(x,3,6,11,20)};

figure(1);
for item = antecedente
    fplot(item, [-10,10]); hold on;
end
hold off;  title("Funções de Pertinência (Antecedente)");
```

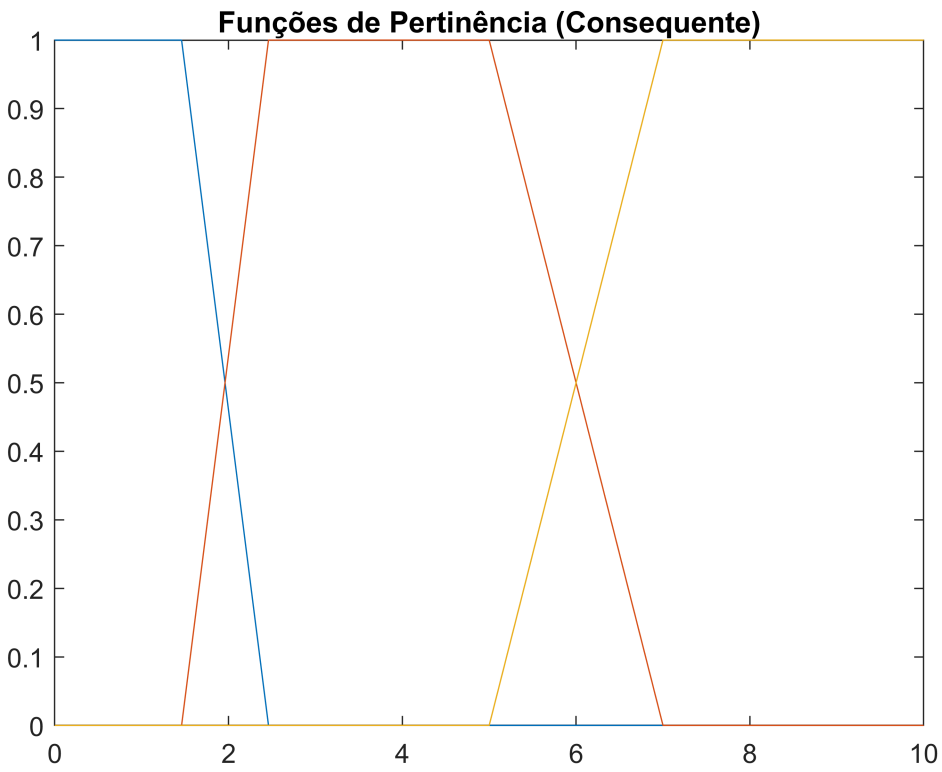


Define as funções de saída

```
consequente = {@(x)trapezoidal(x,-2.46,-1.46,1.46,2.46), ...
    @(x)trapezoidal(x,1.46,2.46,5,7), @(x)trapezoidal(x,5,7,13,15)};
intervalAntecedente = (0:0.1:10);

figure(2);
for item = consequente
    fplot(item, [0,10]); hold on;
end
```

```
hold off;  title("Funções de Pertinência (Consequente)");
```



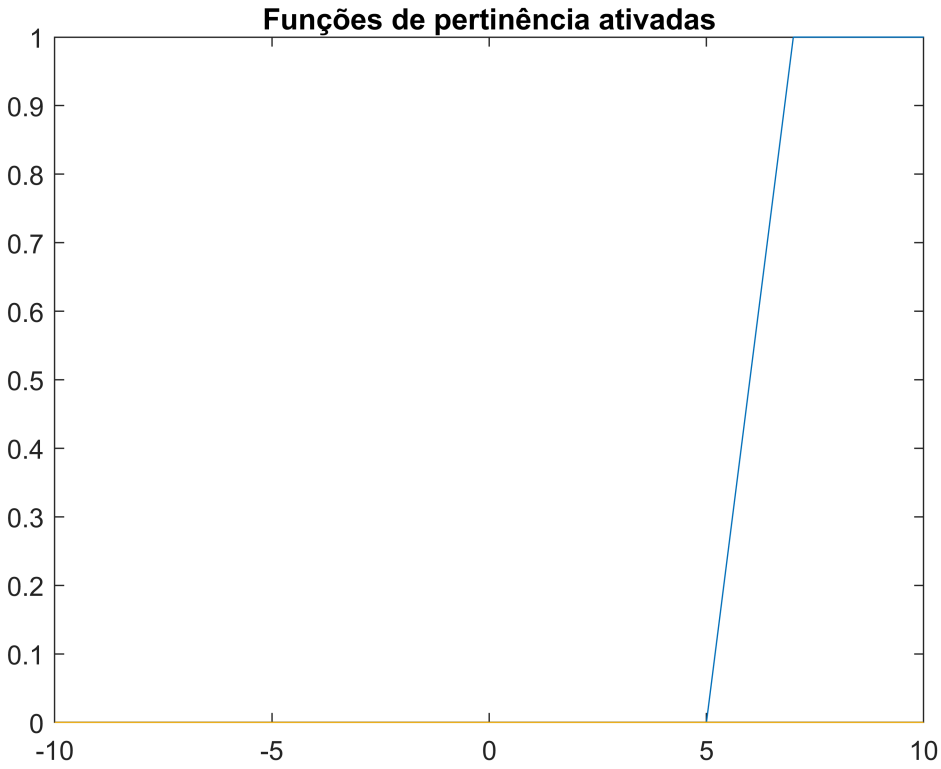
3-Calcular o grau de ativação dos antecedentes (W) (Grau de ativação das funções de pertinencia)

As regras são:

- Se x1 é a1 -> y é c3
- Se x2 é a2 -> y é c2
- Se x3 é a3 -> y é c1

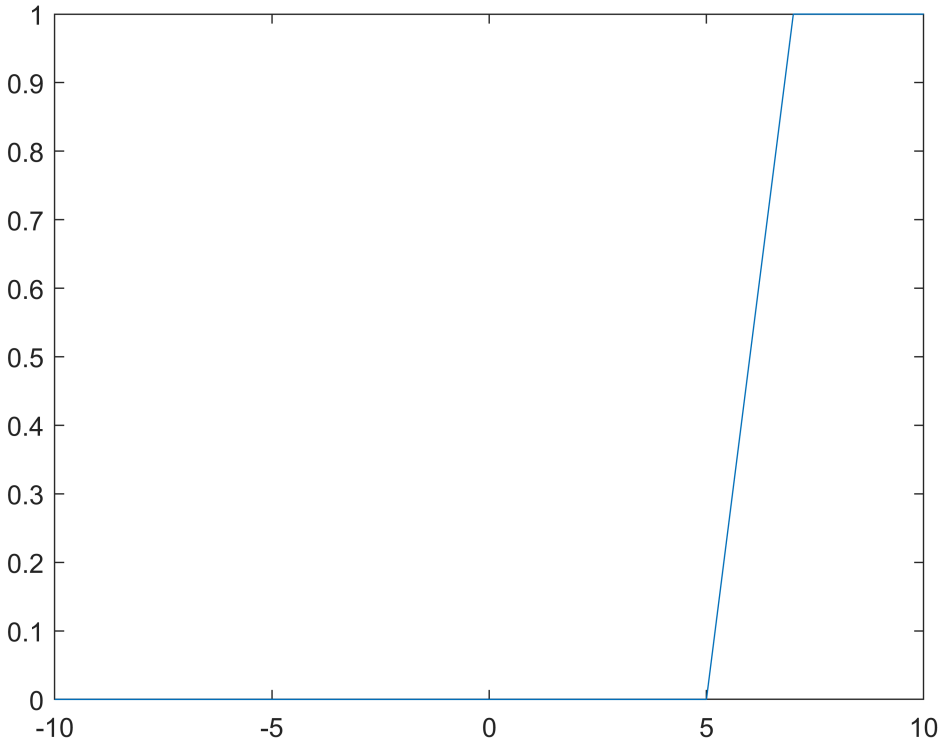
4-Calcular a saida de cada regra (minimo) (antecedente -> consequente)

```
testValue = -8;
w1 = minIntersection(interval,consequente{3},antecedente{1}(testValue));
w2 = minIntersection(interval,consequente{2},antecedente{2}(testValue));
w3 = minIntersection(interval,consequente{1},antecedente{3}(testValue));
plot(interval, w1, interval, w2, interval, w3);
title("Funções de pertinência ativadas");
```



5-Agregar as saidas das regras (maximo)

```
res = maxUnion(w1,w2,w3);
plot(interval, res);
```



6-Defuzificar - saida com valor número

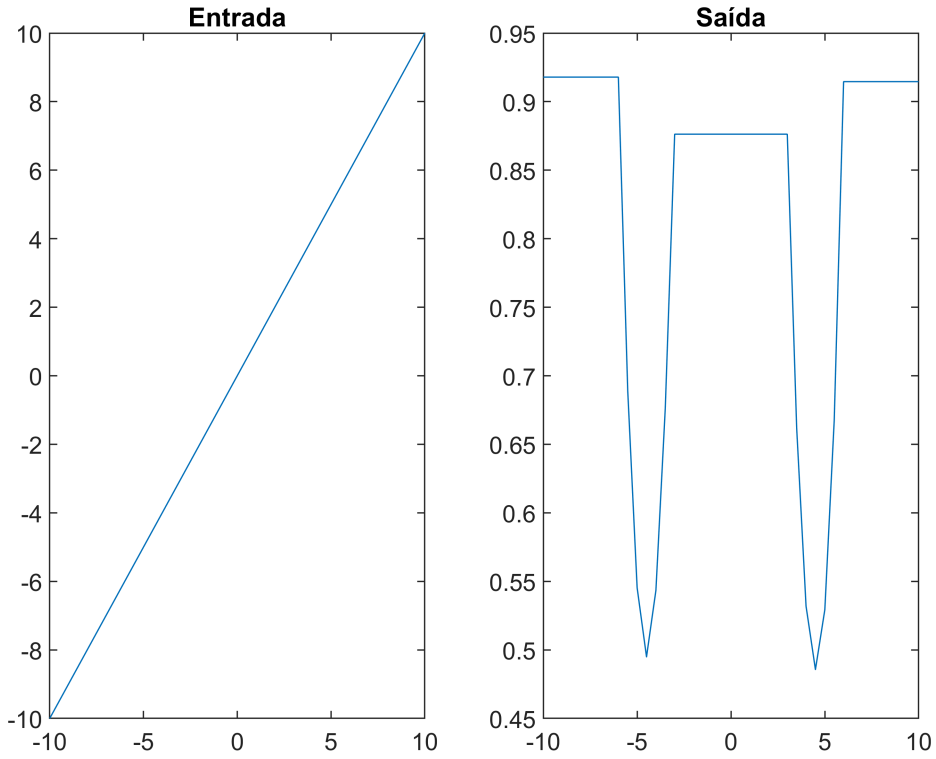
```
z = res;
output = defuzz(z, res, 'centroid');
disp(output);
```

```
    0.9179
```

Testando com N valores

```
N = (-10:0.5:10);     cont = 1;   output = N;
for testValue = N
    w1 = minIntersection(interval, consequente{3}, antecedente{1}(testValue));
    w2 = minIntersection(interval, consequente{2}, antecedente{2}(testValue));
    w3 = minIntersection(interval, consequente{1}, antecedente{3}(testValue));

    res = maxUnion(w1,w2,w3);   z = res;
    output(cont) = defuzz(z, res, 'centroid');
    cont = cont + 1;
end
figure(4); subplot(1,2,1);
plot(N,N); title("Entrada");
subplot(1,2,2);
plot(N,output); title("Saída");
```



Define a função de pertinência do antecedente

```
function res = trapezoidal(x,a,m,n,b)
    a = min((x-a)./(m-a), (b-x)./(b-n));
    res = max(min(a, 1), 0);
end
```

Funções de União (S - normas)

Zadeh - max

```
function res = maxUnion(func1, func2, func3)
    res = func1;
    for i = 1:1:length(func1)
        res(i) = max([func1(i), func2(i), func3(i)]);
    end
end
```

Funçoes de Intercessão (T - normas)

Zadeh - min

```
function res = minIntersection(x, func, maxVal)
    res = min(func(x), maxVal);
end
```