

INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO

Aula 24

Operadores lógicos e a função find

find(x) – Gera um arranjo que contém os índices dos elementos diferentes de zero do vetor x.

```
>> x = [-2, 0, 4]
```

```
x =
```

```
-2    0    4
```

```
>> y = find(x)
```

?

Operadores lógicos e a função find

find(x) – Gera um arranjo que contém os índices dos elementos diferentes de zero do vetor x.

```
>> x = [-2, 0, 4]
```

```
x =
```

```
-2    0    4
```

```
>> y = find(x)
```

```
y =
```

```
1    3
```

OBS: Note que find(x) retorna os índices, não os valores !!

Operadores lógicos e a função find

Comparação $x(x < y)$ e `find(x < y)`

```
>> clear  
>> x = [6, 3, 9, 11];  
>> y = [14, 2, 9, 13];  
>> values = x(x < y)
```

?

Operadores lógicos e a função find

Comparação $x(x < y)$ e `find(x < y)`

```
>> clear  
>> x = [6, 3, 9, 11];  
>> y = [14, 2, 9, 13];  
>> values = x(x < y)
```

values =

6 11

```
>> x < y
```

ans =

1×4 logical array

1 0 0 1

Operadores lógicos e a função find

Comparação $x < y$ e `find(x < y)`

```
>> x = [6, 3, 9, 11];
```

```
>> y = [14, 2, 9, 13];
```

```
>> indices = find(x < y)
```

?

Operadores lógicos e a função find

Comparação $x < y$ e `find(x < y)`

```
>> x = [6, 3, 9, 11];  
>> y = [14, 2, 9, 13];  
>> indices = find(x < y)
```

indices =

1 4

```
>> x(indices)
```

ans =

6 11

Operadores lógicos e a função find

Comparação $x < y$ e `find(x < y)`

```
>> clear
```

```
>> x = [5, -3, 0, 0, 8];
```

```
>> y = [2, 4, 0, 5, 7];
```

```
>> z = find(x & y)
```

?

Operadores lógicos e a função find

Comparação $x < y$ e `find(x < y)`

```
>> clear
```

```
>> x = [5, -3, 0, 0, 8];
```

```
>> y = [2, 4, 0, 5, 7];
```

```
>> z = find(x & y)
```

z =

1 2 5

Operadores lógicos e a função find

Comparação $x < y$ e `find(x < y)`

```
>> clear  
>> x = [5, -3, 0, 0, 8];  
>> y = [2, 4, 0, 5, 7];  
>> values = y(x & y)
```

?

Operadores lógicos e a função find

Comparação $x < y$ e `find(x < y)`

```
>> clear  
>> x = [5, -3, 0, 0, 8];  
>> y = [2, 4, 0, 5, 7];  
>> values = y(x & y)
```

values =

2 4 7

```
>> n = length(values)
```

n =

3

Operadores lógicos e a função find

Teste seus conhecimentos

T4.3-1 Se $x = [5, -3, 18, 4]$ e $y = [-9, 13, 7, 4]$, qual será o resultado das seguintes operações? Utilize o MATLAB para verificar suas respostas.

- a. $z = \sim y > x$
- b. $z = x \& y$
- c. $z = x | y$
- d. $z = \text{xor}(x, y)$

T4.3-2 Suponha que $x = [-9, -6, 0, 2, 5]$ e $y = [-10, -6, 2, 4, 6]$. Qual é o resultado das seguintes operações? Determine as respostas à mão, e em seguida utilize o MATLAB para verificar suas respostas.

- a. $z = (x < y)$
- b. $z = (x > y)$
- c. $z = (x \sim= y)$
- d. $z = (x == y)$
- e. $z = (x > 2)$

T4.3-3 Suponha que $x = [-4, -1, 0, 2, 10]$ e $y = [-5, -2, 2, 5, 9]$. Utilize o MATLAB para encontrar os valores e os índices dos elementos em x que são maiores do que os elementos correspondentes em y .

Operadores lógicos e a função find

A altura e a velocidade de um projétil (tal como uma bola arremessada) lançado com uma velocidade v_0 e com um ângulo A em relação à horizontal são dadas por

$$h(t) = v_0 t \sin A - 0,5gt^2$$
$$v(t) = \sqrt{v_0^2 - 2v_0 g t \sin A + g^2 t^2}$$

em que g é a aceleração devido à gravidade. O projétil irá se chocar contra o solo quando $h(t) = 0$, o que acontece no tempo $t_{hit} = 2(v_0/g)\sin A$. Suponha que $A = 40^\circ$, $v_0 = 20$ m/s e $g = 9,81$ m/s². Utilize os operadores relacionais e lógicos do MATLAB para encontrar os instantes de tempo em que, simultaneamente, a altura não é menor do que 6 m e a velocidade não é maior do que 16 m/s. Além disso, discuta outra abordagem para obter uma solução.

■ Solução

A chave para solucionar esse problema com operadores relacionais e lógicos é utilizar o comando `find` para determinar os instantes de tempo em que a expressão lógica $(h \geq 6) \& (v \leq 16)$ é verdadeira. Primeiramente, devemos gerar os vetores h e v correspondentes aos instantes de tempo t_1 e t_2 entre $0 \leq t \leq t_{hit}$, utilizando um espaçamento para t que seja suficientemente pequeno para se alcançar uma boa precisão. Escolheremos um espaçamento de $t_{hit}/100$, que define 101 valores de tempo. O programa é apresentado a seguir. Quando calcularmos os instantes de tempo t_1 e t_2 , devemos subtrair 1 de $u(1)$ e de $\text{length}(u)$ porque o primeiro elemento no arranjo t corresponde a $t=0$ (isto é, $t(1)$ é 0).

```
% Determine os valores para a velocidade inicial, a
% gravidade e o ângulo.
v0 = 20; g = 9.81; A = 40*pi/180;
% Calule o instante de tempo de choque com o solo.
t_hit = 2*v0*sin(A)/g;
% Calcule os arranjos que contêm o tempo, a altura e a
% velocidade.
t = 0:t_hit/100:t_hit;
h = v0*t*sin(A) - 0.5*g*t.^2;
v = sqrt(v0^2 - 2*v0*g*sin(A)*t + g^2*t.^2);
% Determine quando a altura não é menor do que 6
% e quando a velocidade não é maior do que 16.
u = find(h >= 6 & v <= 16);
% Calcule os instantes de tempo correspondentes.
t_1 = (u(1) - 1)*(t_hit/100)
t_2 = u(length(u) - 1)*(t_hit/100)
```

Os resultados são $t_1 = 0,8649$ s e $t_2 = 1,7560$ s. Entre esses dois instantes de tempo, $h \geq 6$ m e $v \leq 16$ m/s.

Poderíamos ter resolvido esse problema plotando $h(t)$ e $v(t)$, mas a precisão dos resultados seria limitada pela nossa habilidade de escolher os pontos a partir do gráfico; além do mais, se tivéssemos que resolver muitos problemas, o método gráfico consumiria muito mais tempo.