

MATLAB

Prowadzący: dr hab. inż. Marek Jaszczur

Poziom: początkujący

Laboratorium 2: Wektory i macierze

Cel: Tworzenie wektorów i tablic oraz wykonywanie na nich prostych obliczeń

Czas wprowadzenia 10 minut, ćwiczeń 30 minut, testu 5 minut

Wstęp

Głównym zadaniem Matlaba jest wykonywanie operacji na macierzach (matrix) które niejako z definicji są w nim zaimplementowane Matlab umożliwia przeprowadzenie obliczeń arytmetycznych i trygonometrycznych bezpośrednio na macierzach i wektorach. Matlab jest przygotowany do wykonywania prawie każdego typu obliczeń wprost na macierzach. Typowe operacje na macierzach wyszczególniono poniżej:

+	dodawanie		
-	odejmowanie		
*	mnożenie	.*	mnożenie elementu przez element
/	dzielenie	./	dzielenie elementu przez element
^	potęgowanie	.^	potęgowanie elementu przez element
		.'	transpozycja sprzężona
		./	lewostronne dzielenie elementu przez elem.

Matlab posiada również szereg wbudowanych funkcji matematycznych działających również na macierzach:

sin, cos, tan, cosh, sinh
exp (=e^x), log, log10, sqrt, abs, sum

W celu utworzenia wektora wierszowego lub kolumnowego należy go po prostu zdefiniować jak poniżej. Potwierdzeniem wykonania polecenia jest wyświetlenie nazwy i wartości zmiennej

```
>> x = [1 2 3 4 5]
x =
    1    2    3    4    5
```

W powyższym przykładzie zmiennej x przypisano wartości wektora 5 elementowego. Wartości te można wprowadzać oddzielając elementy spacjami, przecinkami lub średnikami

```
>> x = [1,2,3,4,5]
x =
    1    2    3    4    5

>> x = [1,2,3,4,5]
x =
    1
    2
    3
    4
    5
```

Zauważmy, że w przypadku wykorzystania średnika dla oddzielenia elementów wektora powstaje **wektor kolumnowy** a nie **wektor wierszowy**.

Macierz wprowadza się oddzielając wiersze średnikiem ; np.

```
>>x = [1 2 3; 4 5 6; 6 7 8]           % identyczny skutek przyniesie x = [1,2,3;4,5,6;6,7,8]
x =
     1     2     3
     4     5     6
     6     7     8
```

Wektory można dodawać, odejmować jednak ich **wymiary muszą być identyczne**.

```
>> x=[1 2 3]
>> y=[1 2 3]

>> z=x+y           % dodawanie WEKTORÓW !!
z =
     2     4     6
```

Operacja na poniższych wektorach nie powiedzie się. Dlaczego ?

```
>> x=[1,2,3]
>> y=[1;2;3]

>> z=x-y           % odejmowanie WEKTORÓW !!
Error using -
Matrix dimensions must agree.
```

Mnożenie można wykonać na dwa sposoby:

```
>> x=[1 2 3]
>> y=[1 2 3]

>> z=x.*y           % mnożenie WEKTORÓW
>> z=2.*y           % mnożenie WEKTORA przez skalar
>> z=2*y           % mnożenie WEKTORA przez skalar identyczny wynik j.w.
```

Jednak operacja mnożenia z użyciem operatora * (a nie .*) nie powiedzie się:

```
>> z=x*y
Error using *
Inner matrix dimensions must agree.
```

Szereg funkcji matematycznych działa na macierzach i wektorach po prostu element po elemencie:

```
>> z=sqrt(x)
z =
     1.0000     1.4142     1.7321           %aby policzyć sume elementów wektora można użyć funkcji sum(z)
```

Generowanie macierzy i można przeprowadzić na kilka sposobów. Wektory o elementach równomiernie rozłożonych mogą być tworzone za pomocą funkcji **linspace()** lub dwukropka :

```
>> x=linspace(0,10,10)
x =
     0     1.1111     2.2222     3.3333     4.4444     5.5556     6.6667     7.7778     8.8889     10.0000
```

```
>> x=1:10           % wektor 10-cio elementowy
x =
     1     2     3     4     5     6     7     8     9    10
```

```
>> z=0:0.5:4       % wektor 9-cio elementowy
z =
     0     0.5000     1.0000     1.5000     2.0000     2.5000     3.0000     3.5000     4.0000
```