

Informatyka.

I. Przypomnienie wiadomości z poprzednich zajęć:

Na podstawie informacji zdobytych na poprzednich zajęciach proszę wykonać następujące zadania:

1. Proszę (bez korzystania z pętli) policzyć sumę kwadratów liczb: 2, 4, ..., 50.
2. Proszę wygenerować 20-sto elementowy wektor liczb losowych całkowitych z zakresu 2 – 8, a następnie policzyć sumę jego elementów (bez korzystania z funkcji `sum()`).
3. Proszę rozwiązać w sposób macierzowy układ równań:

$$2x + 4y = 10$$

$$4x + y = 5$$

II. Nowe wiadomości:

1. Polecenie `plot`

Polecenie `plot` służy do rysowania wykresów na podstawie danych z wektorów lub macierzy.

```
x=1:2:20;  
plot(x)           %rysuje wykres elementów wektora x w funkcji ich indeksów
```

```
y=x.^2;  
plot(x,y)         %rysuje wykres elementów wektora y w funkcji elementów wektora x
```

```
A=[x;0.5.^x]';  
plot(A(:,1),A(:,2)) %rysuje wykres 2-giej kolumny macierzy A w funkcji 1-szej kolumny tej macierzy
```

Jak widać na powyższych przykładach wykresy umieszczane są wewnątrz nowego okna `Figure`, reprezentowanego przez obiekt graficzny `figure`.

```
figure(2)          %otwiera obiekt graficzny figure o indeksie 2 i umieszcza w nim kolejny wykres  
plot(x,y)
```

Przykład:

```
t=0:0.001:0.1;  
f=50;  
om=2*pi*f;  
x=5*sin(om*t);  
figure(1)  
plot(t,x)
```

Każde następne wywołanie `plot` wewnątrz tego samego obiektu `figure` powoduje zastąpienie poprzedniego wykresu; aby temu zapobiec należy użyć polecenia `'hold on'` które powoduje że każdy nowy wykres jest dodawany do już istniejących:

```
figure(1)  
plot(t,x)  
plot(t,2*x)       %widoczny będzie tylko 2-gi wykres
```

```
figure(1)
plot(t,x)
hold on
plot(t,2*x)    %widoczne będą oba wykresy
```

Polecenie 'hold on' jest aktywne w obrębie obiektu graficznego, w którym zostało użyte i do momentu użycia 'hold off'

```
figure(2)
plot(t,x)
hold on
plot(t,2*x)
hold off
plot(t,4*x)    %widoczny będzie tylko ostatni wykres
```

2. Zmiana wyglądu wykresu

```
plot(t,x,'r')    %rysuje wykres w kolorze czerwonym ('r' – red, 'b' – blue, 'g' – green, 'c' – cyna, 'k' – black, )

plot(t,x,'*')    %rysuje wykres za pomocą punktów oznaczonych gwiazdką ('o' – kółko, 'd' – trójkąt, 'x' - krzyżyk, 's' - kwadrat)

plot(t,x,'-*')    %rysuje wykres za pomocą punktów oznaczonych gwiazdką oraz linii pomiędzy punktami

plot(t,x,'g*')    %rysuje wykres za pomocą punktów oznaczonych zieloną gwiazdką
```

3. Formatowanie wykresów

axis() %funkcja zmieniająca zakresy na osiach wykresu

```
xmin=0;
xmax=0.5;
ymin=-10;
ymax=10;
x=[xmin xmax ymin ymax]
```

axis(x) %zakresy na osiach x i y będą następujące 0 do 0,5 oraz -10 do 10

axis([0 0.5 -10 10]) %to samo co powyżej ale w bardziej zwartej formie

grid on %włącza siatkę na wykresie (grid off ją wyłącza)

title('Tytuł wykresu') %dodaje tytuł nad wykresem

xlabel(), ylabel() %funkcje dodające opisy osi x i y

```
xlabel('czas [s]')
ylabel('napięcie [V]')
```

legend('pierwszy','drugi', ... ,'ostatni') %rysuje legendę w postaci kawałków linii w kolorze poszczególnych wykresów i dodaje obok opisy 'pierwszy' itd.

Oprócz powyższych sposobów formatowania istnieje jeszcze możliwość skorzystania z narzędzi dostępnych w trybie graficznym w oknie wykresu w menu Tools lub na pasku PlotEditToolbar (włączany w menu View).

Przykład:

```
t=0:0.001:0.1;
f=50;
om=2*pi*f;
x1=5*sin(om*t);
x2=5*cos(om*t);
figure(1)
plot(t,x1,'k')
hold on
plot(t,x2,'r')
axis([0 0.05 -6 8])
grid on
title('wykresy funkcji')
xlabel('czas [s]')
ylabel('napięcie [V]')
legend('sinus','cosinus')
```

4. Rysowanie wielu wykresów jako osobne okna wewnątrz jednego obiektu figure

subplot(mni) %dzieli obiekt figure na m na n okien (m w pionie, n w poziomie) i tworzy okno o numerze i

subplot(121) %podział 1 w poziomie na 2 w pionie, okno nr 1

subplot(122) %podział 1 w poziomie na 2 w pionie, okno nr 2

subplot(311) %podział 3 w poziomie na 1 w pionie, okno nr 1

subplot(312) %podział 3 w poziomie na 1 w pionie, okno nr 2

subplot(313) %podział 3 w poziomie na 1 w pionie, okno nr 3

Przykład:

```
t=0:0.001:0.1;
u=230*sqrt(2)*sin(314*t);
i=4.5*sqrt(2)*sin(314*t+pi/5)+0.5*sqrt(2)*sin(3*314*t+pi/5);
figure(1)
title('Wykresy napiecia i pradu')
subplot(211),plot(t,u,'b'),xlabel('czas [s]'),ylabel('napięcie [V]')
subplot(212),plot(t,i,'r'),xlabel('czas [s]'),ylabel('prad [A]')
```

5. Wykresy z nieliniowymi osiami

semilogx(t,x) %wykres z logarytmiczną skalą na osi x

semilogy(t,x) %wykres z logarytmiczną skalą na osi y

loglog(t,x) %wykres z logarytmicznymi skalami na obu osiach

Przykład:

```
x = 0:1000;
y = log(x);
figure(1)
subplot(211),plot(x,y);
```

```

subplot(212),semilogx(x,y)
x = 0:0.1:10;
y = exp(x);
figure(2)
subplot(211),plot(x,y);
subplot(212),semilogy(x,y);
x = logspace(-1,2);
y = exp(x);
figure(3)
subplot(211),plot(x,y,'-o');
subplot(212),loglog(x,y,'-o');
grid on

```

6. Wykresy z dwiema różnymi skalami na osi y.

```

plotyy(x1,y1,x2,y2)           %wykres z dwiema różnymi skalami na osi y

```

Tego typu wykresy są wygodnym sposobem reprezentacji danych, które mają znacznie różniące się wartości i muszą być pokazane na jednym rysunku.

Przykład:

```

x = 0:0.01:20;
y1 = 200*exp(-0.05*x).*sin(x);
y2 = 0.8*exp(-0.5*x).*sin(10*x);
plotyy(x,y1,x,y2)

```

7. Wykresy słupkowe, kołowe

```

bar(x)           %tworzy wykres słupkowy na podstawie wektora x (zamiast wektora może być macierz)
bar(x,0.7)       %jak wyżej, ale słupki są węższe (70%)

```

Przykład:

```

x = [77,92,105,123,131,150,179,203,225];
A = [2 4 6 8 10 12 14; 3 3 7 9 10 14 17];
figure(1)
bar(x,0.5,'r');
figure(2)
bar(A,0.8);

```

```

barh(x)          %tworzy wykres słupkowy na podstawie wektora x w orientacji poziomej

```

```

pie(x)           %tworzy wykres kołowy na podstawie wektora x

```

Poszczególne wycinki koła są proporcjonalne do wartości elementów wektora ich szerokość jest równa procentowemu udziałowi danej wartości w sumie wszystkich elementów wektora.

```

pie(x,explode)   %tworzy wykres kołowy, w którym jeden lub więcej wycinków jest oddzielonych od reszty wykresu

```

```

pie(x,labels)    %tworzy wykres kołowy, w którym poszczególne wycinki mają nadane etykiety)

```

Przykład:

```
x=[23,5,34,22,15,44]
labels={'ford','nissan','volkswagen','opel','toyota','skoda'};
figure(1)
pie(x)
explode = [0,0,0,1,0,0];
figure(2)
pie(x, explode, labels)
```

8. Wysyłanie i wczytywanie danych do/z pliku.

```
save('plik')           %zapisuje wszystkie zmienne do pliku o nazwie plik
save plik              %to samo co powyżej
save('plik','zmiennie') %zapisuje tylko wybrane zmienne do pliku o nazwie plik
save plik.dat zmiennie %to samo co powyżej
```

```
save('plik','zmiennie','-append') %powoduje dopisanie zmiennych do pliku (a nie nadpisanie jak poprzednio)
```

Aby dane były zapisane w formie łatwej do edycji (np. w notatniku) należy użyć przełącznika -ascii:

```
save('plik','zmiennie','-ascii')
save plik.dat zmiennie -ascii
```

Przykład:

```
t=0:0.001:0.1;
t=t';
u=230*sqrt(2)*sin(314*t);
i=4.5*sqrt(2)*sin(314*t+pi/5)+0.5*sqrt(2)*sin(3*314*t+pi/5);
save('wyniki1.dat', 't', 'u', 'i','-ascii')
A=[t u i];
save('wyniki2.dat', 'A','-ascii')
save wyniki3.dat A -ascii
```

Aby można było załadować plik musi on zawierać dane w odpowiedniej postaci, tj. tworzące strukturę o tej samej liczbie kolumn i wierszy (tak aby dało się je przypisać do macierzy).

```
load('plik.dat')       %ładuje dane z pliku plik.dat
load plik.dat           %to samo co powyżej
```

Po załadowaniu danych tworzona jest nowa macierz o tej samej nazwie co plik, której elementami są dane zapisane w pliku; dostęp do danych jest taki jak do elementów macierzy.

Przykład:

```
load('wyniki2.dat')
czas=wyniki2(:,1);
napiecie=wyniki2(:,2);
figure(1)
plot(czas,napiecie)
load wyniki3.dat
czas=wyniki3(:,1);
```

```
prad=wyniki3(:,3);  
figure(2)  
plot(czas,prad)
```

III. Przykłady do samodzielnego rozwiązania:

1. Plik wyniki.dat zawiera wyniki pomiarów czterech sygnałów oraz czas. Poszczególne kolumny w pliku są opisane. Proszę na podstawie danych zawartych w pliku narysować wykresy wszystkich zarejestrowanych sygnałów na osobnych wykresach oraz dwa ostatnie sygnały na jednym wykresie (dodając odpowiednią legendę). Wszystkie wykresy powinny zawierać stosowane tytuły oraz opisy osi.
2. Proszę narysować okrąg o promieniu $r=5$.
3. Na podstawie ogólnie dostępnych danych (np. z wikipedii) dotyczących liczby ludności w Polsce proszę narysować wykres słupkowy obrazujący tę liczbę w poszczególnych latach. Proszę opisać odpowiednio osie i nadać stosowny tytuł.
4. Na podstawie ogólnie dostępnych danych (np. z wikipedii) dotyczących wydobycia złota na świecie proszę narysować wykres kołowy obrazujący wydobycie tego surowca w poszczególnych krajach. Proszę opisać odpowiednie wycinki wykresu oraz nadać tytuł.