

Wstęp do środowiska MATLAB

Adrian Jałoszewski

9 października 2017

1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się ze środowiskiem MATLAB oraz odświeżenie związanej z nim wiedzy.

2 Zadanie 1

2.1 Podpunkt a

```
% Inicjalizacja zmiennych
a = 23;
b = 5;
tmp_max = max(a, b); % Wyznaczenie minimum
tmp_min = min(a, b); % Wyznaczenie maksimum
c = round(tmp_max, tmp_min); % Dzielenie z zaokrągleniem
d = mod(tmp_max, tmp_min); % Reszta z dzielenia
```

2.2 Podpunkt b

Transpozycja wektora wierszowego w celu uzyskania kolumnowego:

```
v = [0 5 0 4 0]';
```

2.3 Podpunkt c

```
mu = 3; % wartość oczekiwana
sigma = 5; % odchylenie standardowe
R2 = mu + randn(5, 3) * sigma;
```

2.4 Podpunkt d

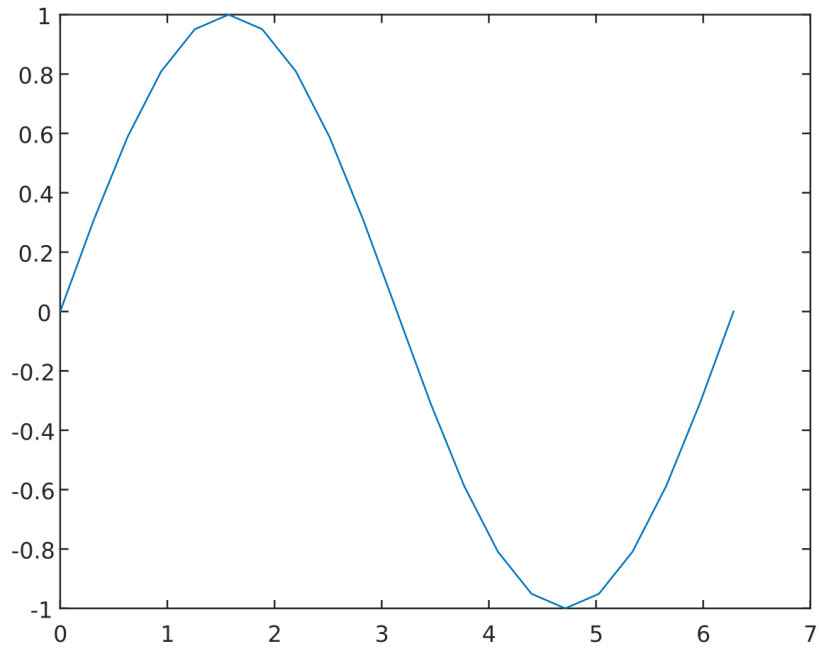
Konkatenacja wektora z macierzą:

```
v_R2 = [v R2];
```

2.5 Podpunkt e

Wyznaczenie oraz wyrysowanie sinusa:

```
x = 0:pi/10:2*pi;
y = sin(x);
plot(x, y);
```



Rysunek 1: Wykres sinusa

2.6 Podpunkt f

Wyznaczenie średniej wartości sinusa (bardzo mała, niezerowa)

```
mean(y) % Wynik okazał się być skalar
```

2.7 Podpunkt g

Zapisanie układu równań w postaci macierzowej:

$$Ax = b$$

```
A = [
    1 2 3;
    -1 1 4;
    -1 -2 -3
];

b = [5; 1; -5];

rank_A = rank(A) % macierz źle określona - rząd mniejszy niż
% x = A \ b

x = pinv(A) * b;
```

Jest zwrócona jedna z możliwych wartości znajdujących się na prostej określonej przez układ.

2.8 Podpunkt h

Wczytanie danych:

```
load('exampledata.mat')
R = RGB(:, :, 1);
G = RGB(:, :, 2);
B = RGB(:, :, 3);
```

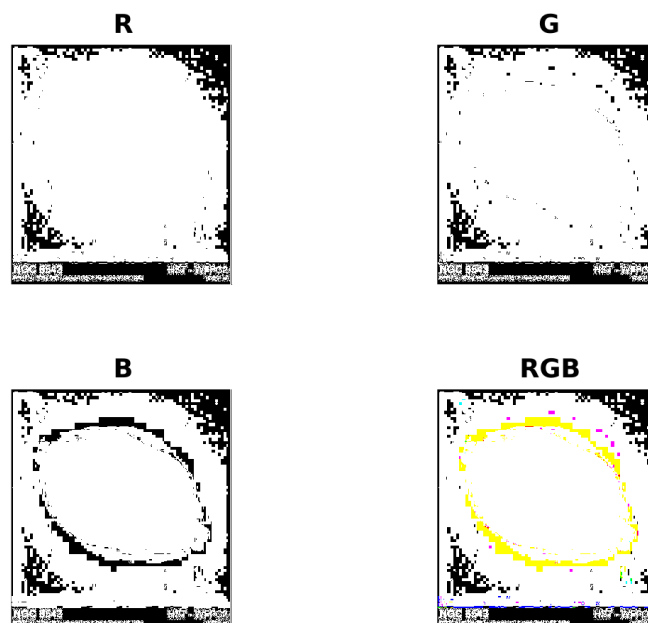
Wyświetlenie wczytanych danych z podziałem na poszczególne kolory:

```
subplot(2, 2, 1)
imshow(R);
title('R')

subplot(2, 2, 2)
imshow(G);
title('G')

subplot(2, 2, 3)
imshow(B);
title('B')

subplot(2, 2, 4)
imshow(RGB)
title('RGB')
```



Rysunek 2: Składowe obrazu RGB

Zamiana obrazów monochromatycznych kolumnowych na wierszowe i ich konkatencja w macierz $3 \times N$:

```

R = R(:)';
G = G(:)';
B = B(:)';

ergieb = [R;G;B];

```

Transformacja RGB w YCbCr:

```

b = [
    zeros(1, length(ergieb));
    ones(1, length(ergieb)) * 128;
    ones(1, length(ergieb)) * 128;
];

A = [
    0.299 0.587 0.114;
    -0.169 -0.331 0.5;
    0.5 -0.419 -0.081
];

ycbcr = A * ergieb + b;

```

Zamiana macierzy 3xN na wektory:

```

Y = ycbcr(1, :)';
Cb = ycbcr(2, :)';
Cr = ycbcr(3, :)';

```

Zamiana wektorów na obraz poprzez zmianę ich kształtu:

```

rgb_size = size(RGB);
change_shape = @(y) uint8(reshape(y, rgb_size([1, 2])));

Y = change_shape(Y);
Cb = change_shape(Cb);
Cr = change_shape(Cr);

```

Złożenie obrazu wynikowego ze składowych:

```

YCbCr(:, :, 1) = Y;
YCbCr(:, :, 2) = Cb;
YCbCr(:, :, 3) = Cr;
YCbCr = uint8(YCbCr);

```

Wyświetlenie obrazu YCbCr:

```

figure()
subplot(2, 2, 1)
imshow(Y)
title('Y')

subplot(2, 2, 2)

```

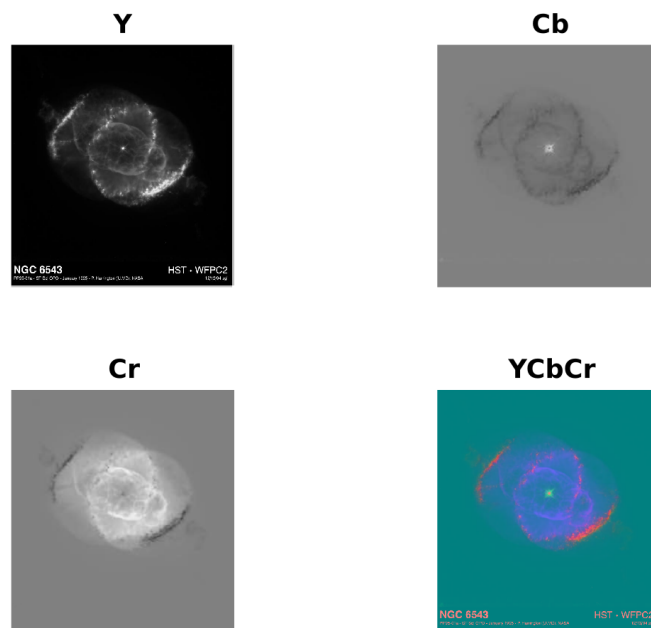
```

imshow(Cb)
title('Cb')

subplot(2, 2, 3)
imshow(Cr)
title('Cr')

subplot(2, 2, 4)
imshow(YCbCr)
title('YCbCr')

```



Rysunek 3: Składowe obrazu YCbCr

2.9 Podpunkt i

```

a = pi;
b = ones(1, 1, 'uint8');
c = double(a + b);

```

2.10 Podpunkt j

```

abcdefg = 'abcdefg';
% losowe 10 indeksów w zakresie rozmiarów tablicy
rand_int = randi([1, 7], [10, 1]);
random_characters = abcdefg(rand_int)'

```

3 Zadanie 2

3.1 Podpunkt a

Automatycznie wygenerowany kod wczytujący dane z pliku .csv:

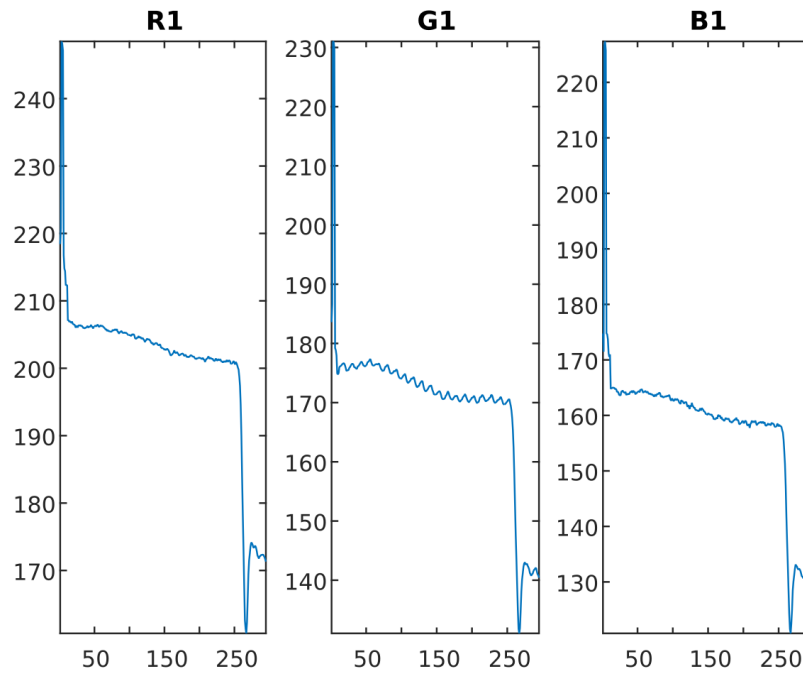
```
filename = 'daneP.csv';
delimiter = ',';
startRow = 4;
formatSpec = '%f%f%f%[^\\n\\r]';
fileID = fopen(filename,'r');
dataArray = textscan(fileID, formatSpec, 'Delimiter', ...
    delimiter, 'HeaderLines', startRow-1, 'ReturnOnError', ...
    false, 'EndOfLine', '\\r\\n');
fclose(fileID);
R1 = dataArray{: , 1};
G1 = dataArray{: , 2};
B1 = dataArray{: , 3};
clearvars filename delimiter startRow formatSpec fileID ...
    dataArray ans;
```

Poszczególne próbki w zależności od numeru porządkowego:

```
subplot(1, 3, 1)
plot(R1)
title('R1')
axis([1, length(R1), -Inf, Inf])

subplot(1, 3, 2)
plot(G1)
title('G1')
axis([1, length(G1), -Inf, Inf])

subplot(1, 3, 3)
plot(B1)
title('B1')
axis([1, length(B1), -Inf, Inf])
```



Rysunek 4: Składowe RGB

3.2 Podpunkt b

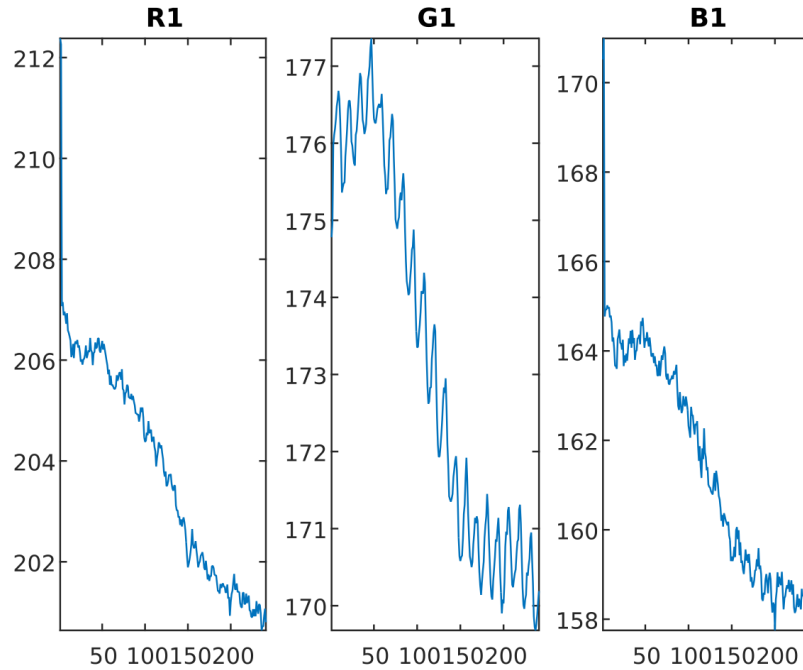
Przy pomocy narzędzia do pobierania danych graficznie znalazłem fragment cykliczny:

```
figure()
periodic_data_R = R1(10:250);
periodic_data_G = G1(10:250);
periodic_data_B = B1(10:250);

subplot(1, 3, 1)
plot(periodic_data_R)
title('R1')
axis([1, length(periodic_data_R), -Inf, Inf])

subplot(1, 3, 2)
plot(periodic_data_G)
title('G1')
axis([1, length(periodic_data_G), -Inf, Inf])

subplot(1, 3, 3)
plot(periodic_data_B)
title('B1')
axis([1, length(periodic_data_B), -Inf, Inf])
```

Rysunek 5: Składowe RGB w przedziale okresowości

Sygnał okresowy jest najlepiej widoczny w przypadku składowej G.

3.3 Podpunkt c

Dopasowanie trendu na podstawie normy różnicy próbek oraz wielomianu aproksymującego.

```
min_delta = 10 ^ 50; % duża liczba
x = 1:length(periodic_data_G);
periodic_data_G = periodic_data_G';

for i = 1:200
    p = polyfit(x, periodic_data_G, i);
    y = polyval(p, x);
    trendles_G = periodic_data_G - y;
    delta = sum((periodic_data_G - y).^2);
    if (delta < min_delta)
        % jeżeli nowe mnimum - nadpisz minimalne wartości
        min_trendles_G = trendles_G; % składowa G bez trendu
        min_delta = delta; % norma różnicy
        min_poly = y; % wartości wielomianu
        min_degree = i; % rzęd wielomianu
    end
end
end
```

Wyrysowanie próbek pozbawionych trendu oraz wielomianu:

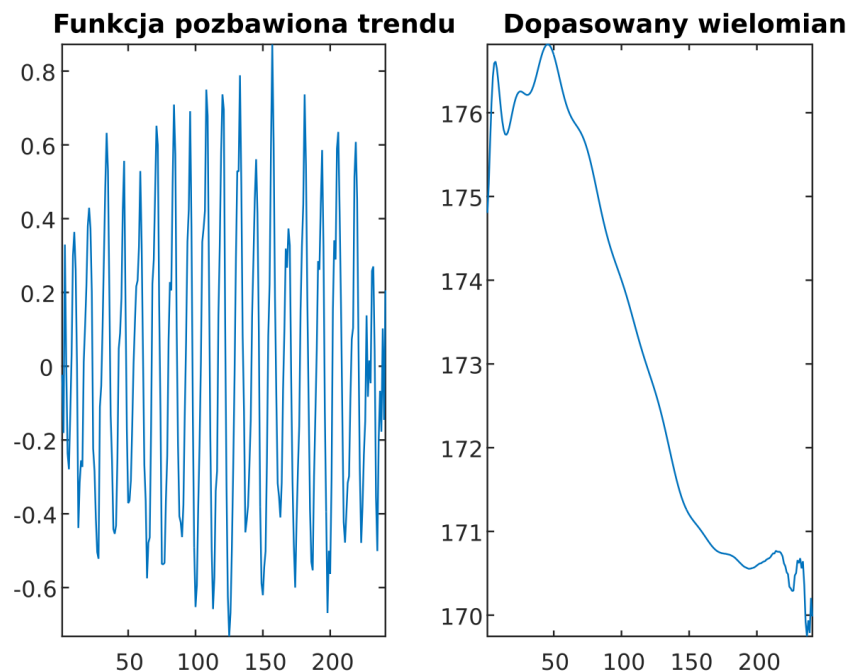
```
figure()
```

```

subplot(1, 2, 1)
plot(min_trendles_G)
axis([1, length(min_trendles_G), -Inf, Inf])
title('Funkcja pozbawiona trendu')

subplot(1, 2, 2)
plot(min_poly)
axis([1, length(min_poly), -Inf, Inf])
min_degree % wielomian 32 stopnia
title('Dopasowany wielomian')

```



Rysunek 6: Próbkki pozbawione trendu

3.4 Podpunkt d

Wyznaczenie transformaty Fouriera:

```

Fs = 60 * 15; % Sampling frequency
T = 1/Fs; % Sampling period
L = length(min_trendles_G); % Length of signal
t = (0:L-1)*T; % Time vector

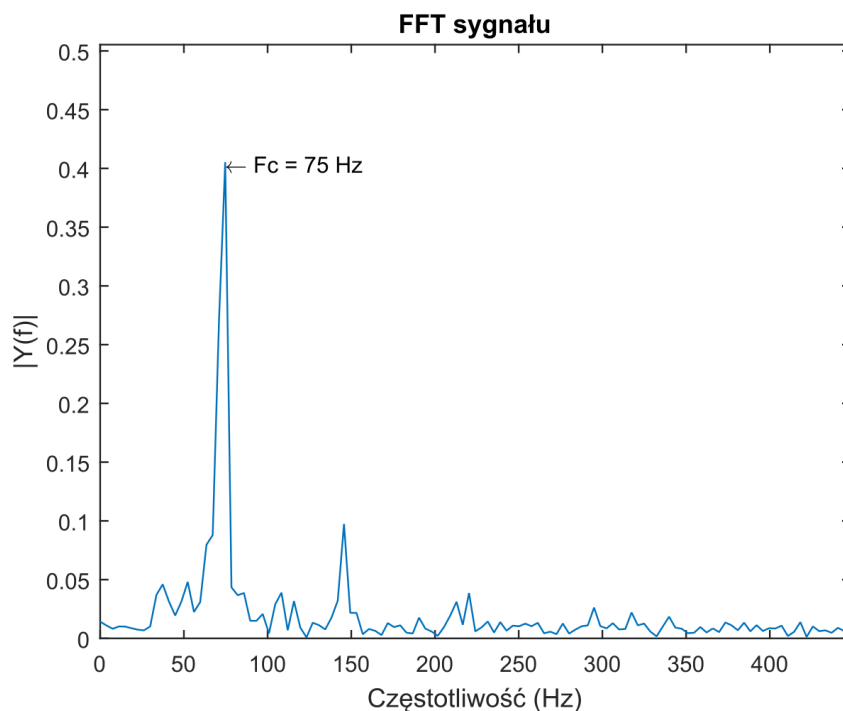
Y = fft(min_trendles_G); % transformata fouriera
P2 = abs(Y/L); % skalowanie oraz moduł z liczb zespolonych
% skalowanie oraz wycięcie częstotliwości ponad połowę
% częstotliwości próbkowania
P1 = P2(1:L/2+1)*2;
f = Fs * (0:(L/2)) / L; % przeskalowanie częstotliwości

```

Wyrysowanie transformaty Fouriera oraz wyznaczenie maksimum:

```
figure()
plot(f, P1)
axis([0, max(f), 0, max(P1) + 0.1])
title('FFT sygnału')
xlabel('Częstotliwość (Hz)')
ylabel('|Y(f)|')

[x, i] = max(P1) % x = 0.3830
f(i) % 74.69
text(f(i), x, sprintf('\\leftarrow Fc = %d Hz', round(f(i))))
```



Rysunek 7: Transformata Fouriera dla próbek G1

4 Zadanie 3

4.1 Podpunkt a

```
% Macierz o rozkładzie normalnym i wymiarach 3x3
R = randn(3, 3)
A = uint32(100) % liczba całkowita 32-bitowa
B = uint32(R * double(A)) % ich mnożenie

a = 1; % 8 bajtów
b = uint32(a); % 4 bajty
whos
```

4.2 Podpunkt b

Stworzenie tablicy dwuwymiarowej stringów (konkatenacja w pionie):

```
str1 = 'ćwiczenie 2';  
str2 = 'laboratorium 1';  
str3 = strvcat(str1, str2)
```

4.3 Podpunkt c

Wyrażenie regularne zaczynające się od „b”, kończące na „d” i nie posiadające ani „u” ani białych znaków.

```
str1 = ['Krasnoludy przeszły przez rzekę w bród, ' ...  
       'nie zamoczywszy swych bród i do tego zmywszy' ...  
       ' ze swych nóg brud']  
expression = 'b[^u\s]*d';  
indices = regexp(str1, expression) % 35, 63
```

Słowa spełniające te wyrażenie regularne znajdują się pod indeksami 35 oraz 63.

4.4 Podpunkt d

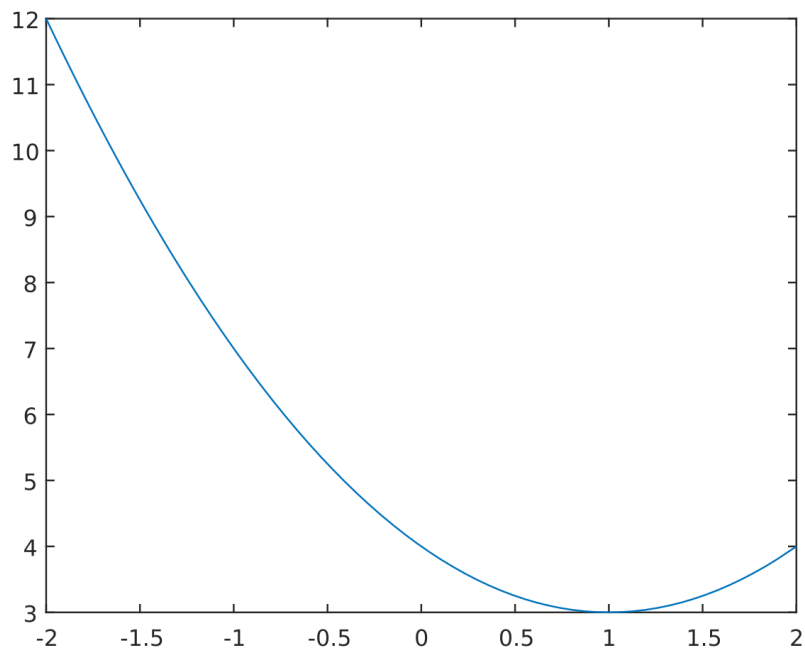
```
% Utworzenie na podstawie wcześniejszej macierzy R  
cell_array = {  
    123, 'abcd';  
    R, 0.1  
}
```

Dodanie 100 do komórki z macierzą R

```
cell_array{2, 1} = cell_array{2, 1} + 100
```

4.5 Podpunkt e

```
fn = @(x) x.^2 - 2 * x + 4; % funkcja anonimowa - parabola  
integral = quad(fn, -2, 2) % 21.33 - wartość całki  
% wykres funkcji w przedziale [-2, 2]  
fplot(fn, [-2, 2])
```



Rysunek 8: Parabola

4.6 Podpunkt f

```
Imie = {'Rafał' 'Monika', 'Paweł', 'Elżbieta', 'Mirek'}
Matematyka = [36, 83, 2, 5, 17]';
Fizyka = [65, 74, 65, 46, 55]';
Chemia = [30, 75, 19, 69, 19]';
```

```
T = table(Matematyka, Fizyka, Chemia, 'RowNames', Imie)
```

```
writetable(T, 'moje.csv')
```

%		<i>Matematyka</i>	<i>Fizyka</i>	<i>Chemia</i>
%		-----	-----	-----
%				
%	<i>Rafał</i>	<i>36</i>	<i>65</i>	<i>30</i>
%	<i>Monika</i>	<i>83</i>	<i>74</i>	<i>75</i>
%	<i>Paweł</i>	<i>2</i>	<i>65</i>	<i>19</i>
%	<i>Elżbieta</i>	<i>5</i>	<i>46</i>	<i>69</i>
%	<i>Mirek</i>	<i>17</i>	<i>55</i>	<i>19</i>