

Zmiany rozdzielczości liczby poziomów szarości oraz barw na wybranych przykładach.

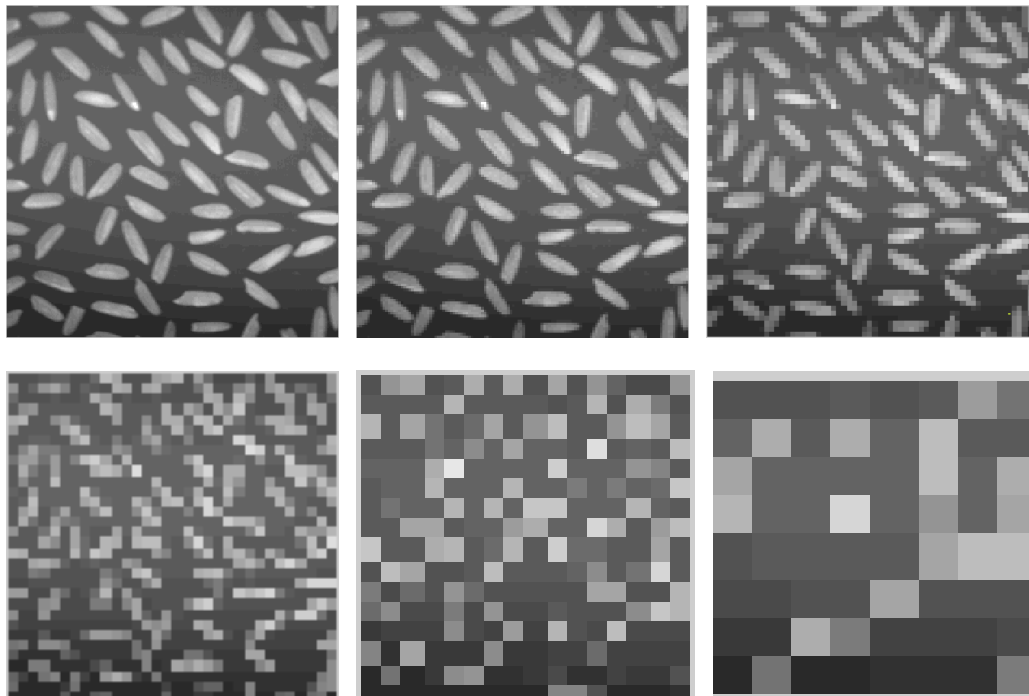
Zmiana rozdzielczości przestrzennej obrazu to dwa zagadnienia:

- zmniejszanie rozdzielczości obrazu,
- zwiększanie rozdzielczości obrazu

Zmniejszanie rozdzielczości przestrzennej obrazu.

Przykład 2.1

```
L1=imread('rice.tif');  
imshow(L1);  
L2=imresize(L1,[128 128]);  
figure;  
imshow(L2);  
L3=imresize(L1,[64 64]);  
figure;  
imshow(L3);  
L4=imresize(L1,[32 32]);  
figure;  
imshow(L4);  
L5=imresize(L1,[16 16]);  
figure;  
imshow(L5);  
L6=imresize(L1,[8 8]);  
figure;  
imshow(L6);
```



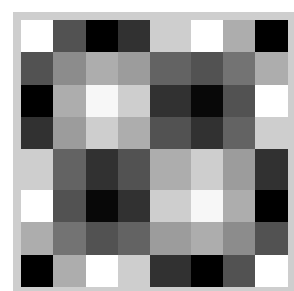
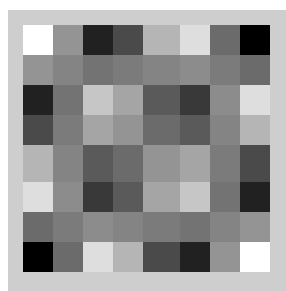
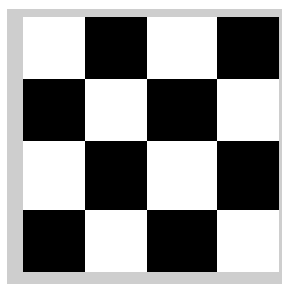
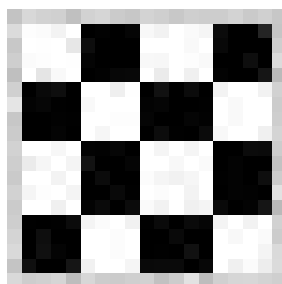
Zwiększanie rozdzielczości przestrzennej obrazu $M1 \times N1$, do $M2 \times N2$ metodami: najbliższego sąsiada, interpolacji dwuliniowej, interpolacji dwukwadratowej.

Przykład 2.2

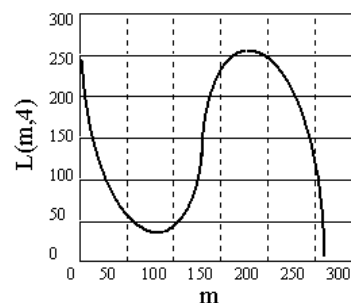
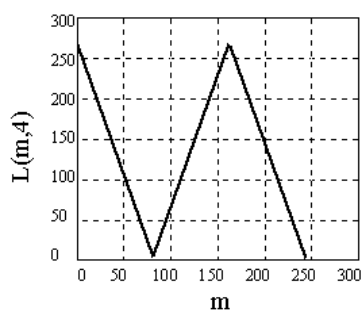
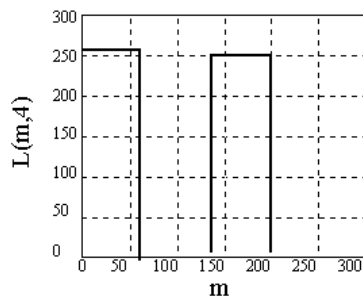
```

L1a=[1 -1 1 -1];
L1b=[-1;1;-1;1];
L1=uint8((L1b*L1a)<0)*255);
figure;
imshow(L1);
[L2a]=imresize(L1,[8,8],'nearest');
figure;
imshow(L2a);
[L2b]=imresize(L1,[8,8],'bilinear');
figure;
imshow(L2b);
[L2c]=imresize(L1,[8,8],'bicubic');
figure;
imshow(L2c);

```



Teoretyczna interpretacja przetwarzania macierzy źródłowej w macierz obrazu wynikowego nie jest łatwa, dlatego na rys. poniżej przedstawiono jej zapis graficzny. Rysunek ilustruje zasadę „przetwarzania” wartości stopni szarości przy zwiększaniu rozdzielczości optycznej obrazu szachownicy do 256x256 o pierwotnym rozmiarze 8x8, w interpolacji dwuliniowej i dwukwadratowej.

**Zmiany poziomów szarości**

Rozdzielczość poziomów szarości dla obrazów monochromatycznych lub nasycenia poszczególnych barw dla obrazów kolorowych można zdefiniować jako:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{(S_W - S_N)}{P} \quad P = 2^b$$

gdzie:

R_p - rozdzielczość poziomów szarości (nasylenia barw) obrazu,

S_W, S_N - odpowiednio wysoki i niski poziom szarości (nasylenia barw) obrazu,

P - zbiór liczb naturalnych $P \in \{0, 1, 2, \dots, 2^b - 2, 2^b - 1\}$,

b - liczba bitów konieczna do reprezentacji poziomu szarości (nasylenia barwy) danego punktu (m.,n) obrazu.

W praktyce zachodzi czasem konieczność zmniejszenia liczby poziomów szarości lub nasylenia barw w obrazie. Rozdzielczość poziomów szarości obrazu $p=L(m,n)$ jest określana wartością liczby P . Wartości rozdzielczości można zmniejszyć programowo. W MATLAB-ie zmniejszenie rozdzielczości zadanego obrazu $L1$ przeprowadza się z wykorzystaniem funkcji `imapprox`.

Rozdzielczości poziomów jasności na wynikowym obrazie można zmniejszyć za pomocą formuły:

$$L2(m,n) = \left[\text{round} \left(\frac{L1(m,n) - (2^{(b1-b2)-1} - 1)}{2^{(b1-b2)-1}} \right) \right] 2^{(b1-b2)-1} + (2^{(b1-b2)-1} - 1)$$

gdzie:

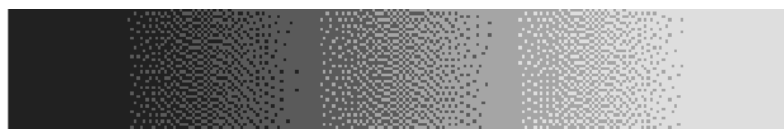
$b1$ - wykładnik potęgi liczby 2 określającej liczbę poziomów szarości w obrazie źródłowym,

$b2$ wykładnik potęgi liczby 2 określającej liczbę poziomów szarości w obrazie wynikowym.

Zmiana rozdzielczości poziomów szarości dla sztucznego obrazu prostokątnego o rozmiarach 40x255, z wykorzystaniem funkcji `imapprox` i wzoru

Przykład 2.3

```
L1=uint8 ((0:256)' * ones([1 40]))';
figure;
imshow(L1,gray(256));
[L2a,map2a]=imapprox(L1,gray(256),4);
figure;
imshow(L2a,map2a);
delta=256/4;
L2b=uint8(round((double(L1)-(delta/2-1))/delta)*delta+(delta/2-1));
figure;
imshow(L2b);
```



Zmiana rozdzielczości poziomów szarości dla rzeczywistego obrazu

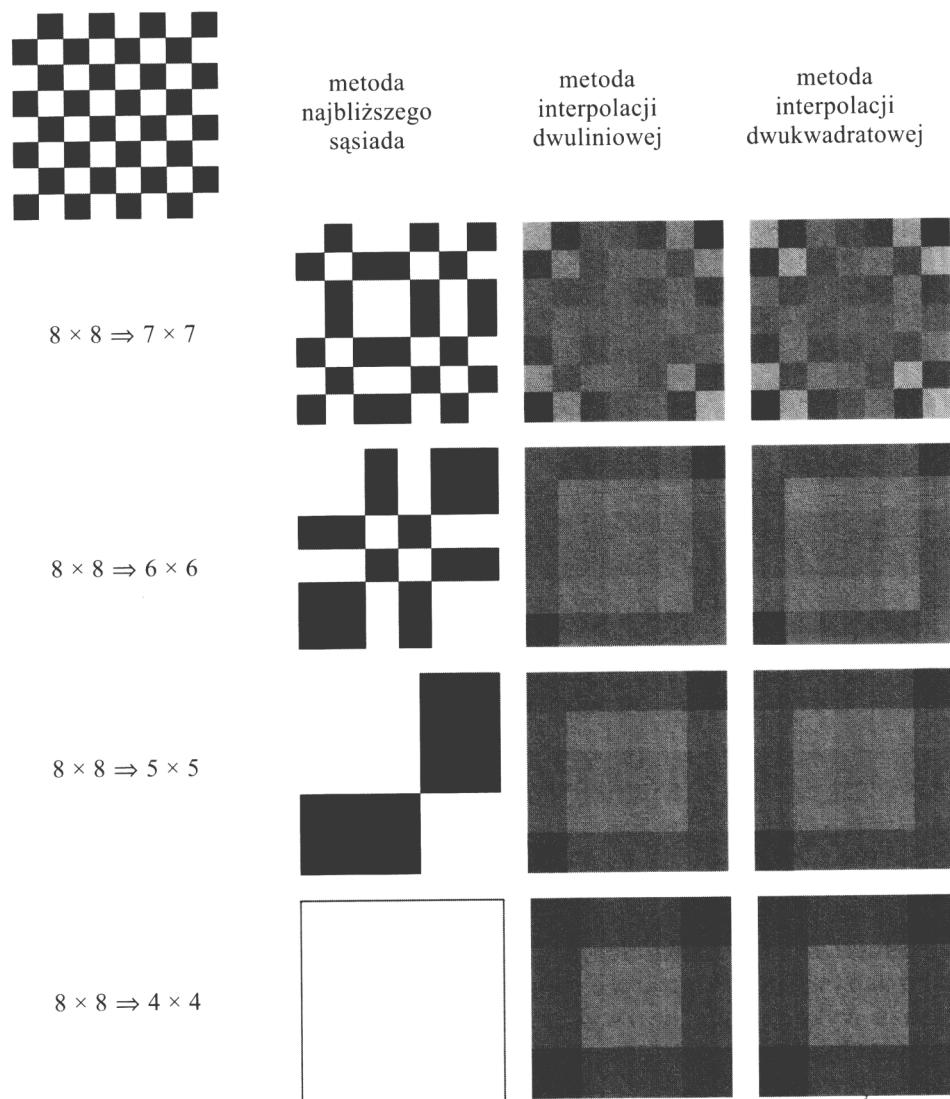
Przykład 2.4

```
[L1a]=imread('cameraman.tif');  
figure;  
imshow(L1a);  
[L2,map2]=imapprox (L1a,gray (256),4);  
figure;  
imshow(L2,map2);  
[L2,map2]=imapprox (L1a,gray (256),2);  
figure;  
imshow(L2,map2);
```

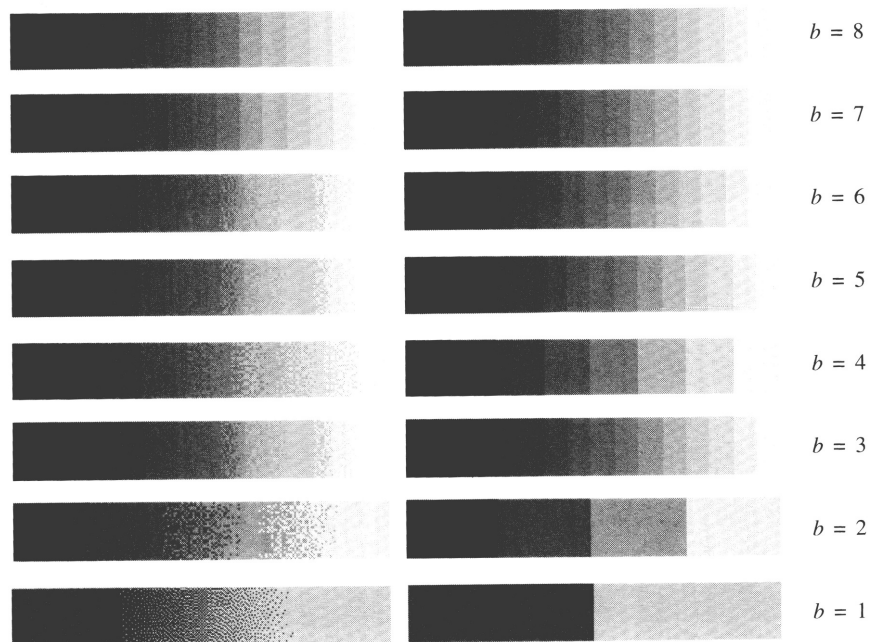


Zadania do wykonania:

- Dla dowolnego obrazu monochromatycznego przeprowadzić zmianę rozdzielczości, cztery razy zmniejszając ją każdorazowo o połowę. Zadanie należy przeprowadzić wykorzystując kolejno metodę: najbliższego sąsiada, interpolacji dwuliniowej, interpolacji dwukwadratowej. Wynik uzyskanych przekształceń należy zaprezentować następująco:



- Przeprowadzić zmianę rozdzielczości poziomów szarości prostokąta o rozmiarach 40x255, z 256 do 2, każdorazowo zmniejszając ją o połowę. Zadanie przeprowadzić wykorzystując funkcję Matlab'a „imapprox” oraz wykorzystując wzór podany powyżej. Wynik uzyskanych przekształceń należy zaprezentować następująco:



- Dla dowolnego obrazu monochromatycznego przeprowadzić zmianę rozdzielczości poziomów szarości z 256 do 2, każdorazowo zmniejszając ją o połowę. Wynik uzyskanych przekształceń należy zaprezentować następująco:

