

Bogdan Chwaliański  
Zestaw 3 Zadanie 10

$$\text{In[126]:= } \mathbf{H} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & -i \\ 1 & 0 & -i & 0 \\ 0 & i & 0 & 1 \\ i & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

In[127]:= rozmiar = 4;

```
In[128]:= RzeczywistaISymetryczna[H_, rozmiar_] :=
Module[{n = rozmiar, k, j, L1, W = H, A = Array[0 &, {rozmiar, rozmiar}],
  B = Array[0 &, {rozmiar, rozmiar}],
  HRZ = Array[0 &, {2 * rozmiar, 2 * rozmiar}],
  wektor1 = Array[0 &, {2 * rozmiar, 2 * rozmiar}]},
Do[
  Do[
    If[Im[W[[k, j]]] != 0,
      B[[k, j]] = W[[k, j]];
      B[[k, j]] = 1/i B[[k, j]];
      A[[k, j]] = W[[k, j]];
    ];
    , {j, 1, n}];
  , {k, 1, n}];

Do[
  Do[
    HRZ[[k, j]] = A[[k, j]];
    HRZ[[k, j+n]] = -B[[k, j]];
    HRZ[[k+n, j]] = B[[k, j]];
    HRZ[[k+n, j+n]] = A[[k, j]];
    , {j, 1, n}];
  , {k, 1, n}];

Print[" A = ", A // MatrixForm];
Print[" B = ", B // MatrixForm];
Print["-B = ", -B // MatrixForm]

Print["Macierz rzeczywista symetryczna: "];
Print["HRZ = ", HRZ // MatrixForm];
Print["Wartosci wlasne: ", Eigenvalues[HRZ] // MatrixForm];
Print["Pierwszy zestaw wektorów wlasnych: "];
Print[wektor1 = Eigenvectors[HRZ] // MatrixForm]
Return[wektor1];
];
```

```
In[129]:= RzeczywistaISymetryczna[H, 4]
```

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$-B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Macierz rzeczywista symetryczna:

$$HRZ = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{Wartosci własne: } \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \\ 2 \\ 2 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Pierwszy zestaw wektorów własnych:

$$\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

```
In[130]:= wektor2 = 
$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

```

```
A2 = Array[0 &, {4, 8}];
B2 = Array[0 &, {4, 8}];
Do[
  Do[
    A2[[k, j]] = wektor2[[k, j]];
    B2[[k, j]] = wektor2[[k+rozmiar, j]];

    , {j, 1, 8}];
  , {k, 1, rozmiar}];
Do[
  Do[
    wektor2[[k, j]] = Y[[k, j]];
    wektor2[[k+rozmiar, j]] = -X[[k, j]];

    , {j, 1, 8}];
  , {k, 1, rozmiar}];
Print["Drugi zestaw wektorów własnych: "];
Print[wektor2 // MatrixForm];
Drugi zestaw wektorów własnych:
```

```

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

```