

Maly Projekt 2 Kwadraty Lacinskie

Jan Czechowski

zad 1.

■ a) dla $n = 3$

```
In[*]:= f[n_] := n! (n - 1)! * L  
  
f[3]  
L = 1  
  
Out[*]=  
12
```

■ b) dla $n = 4$

```
In[*]:= f2[n_] := n! (n - 1)! * L2  
  
f2[4]  
L2 = 4  
  
Out[*]=  
576
```

■ c) dla $n = 5$

```
In[*]:= f3[n_] := n! (n - 1)! * L3  
  
f3[5]  
L3 = 56  
  
Out[*]=  
161280
```

zad 2.

```
perms = Permutations[{1, 2, 3}]
      |lista permutacji
macierze = Tuples[perms, 3]
          |krotki
latinsquares = Select[macierze, AllTrue[Transpose[#], DuplicateFreeQ] &]
              |wybierz według kryter... |wszystk... |transpozycja |bez kopii?
latinsquares
Do[Print["Kwadrat łaciński nr ", i, ":"];
  |rób |drukuj
  Print[MatrixForm[latinsquares[[i]]]], {i, Length[latinsquares]}}
    |drukuj |postać macierzy |długość
```

Kwadrat łaciński nr 1:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 2:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 3:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 4:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 5:

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 6:

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 7:

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 8:

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 9:

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 10:

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 11:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Kwadrat łaciński nr 12:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

zad 3.

■ a) $n = 4$

```

In[ ]:= n = 4;
latinSquareA = {{1, 2, 3, 4}, {2, 1, 4, 3}, {3, 4, 1, 2}, {4, 3, 2, 1}};
latinSquareB = {{1, 2, 3, 4}, {3, 4, 1, 2}, {4, 3, 2, 1}, {2, 1, 4, 3}};
MatrixForm[latinSquareA]
|postać macierzy
MatrixForm[latinSquareB]
|postać macierzy
oficerowie = Table[{latinSquareA[[i, j]], latinSquareB[[i, j]]}, {i, n}, {j, n}];
|tabela
MatrixForm[oficerowie]
|postać macierzy
Out[ ]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Out[ ]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

Out[ ]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} \end{pmatrix}$$


```

■ b) n=5

```
In[*]:= n = 5
latinSquareA = Table[Mod[i + j - 2, n] + 1, {i, n}, {j, n}];
               tabela modulo
latinSquareB = Table[Mod[i + 2*j - 3, n] + 1, {i, n}, {j, n}];
               tabela modulo
MatrixForm[latinSquareA]
           postać macierzy
MatrixForm[latinSquareB]
           postać macierzy
officers = Table[{latinSquareA[[i, j]], latinSquareB[[i, j]]}, {i, n}, {j, n}];
           tabela
MatrixForm[officers]
           postać macierzy
```

Out[*]=

5

Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 1 & 2 & 3 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 1 & 3 & 5 \\ 3 & 5 & 2 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 5 & 2 \\ 5 & 2 & 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} \end{pmatrix}$$

zad 4.

■ a) n=4

```
In[*]:= ortogonalny4pierwszy := {{1, 2, 3, 4}, {2, 3, 4, 1}, {3, 4, 1, 2}, {4, 1, 2, 3}}
ortogonalny4drugi := {{1, 2, 3, 4}, {3, 4, 1, 2}, {4, 3, 2, 1}, {2, 4, 1, 3}}
ortogonalny4trzeci := {{1, 2, 3, 4}, {4, 1, 2, 3}, {2, 3, 4, 1}, {3, 4, 1, 2}}
MatrixForm /@ Table[{ortogonalny4pierwszy, ortogonalny4drugi, ortogonalny4trzeci}]
|postać macierzy |tabela
```

```
Out[*]=
```

$$\left\{ \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \right\}$$

■ b) n=5

```
In[*]:= ortogonalny5pierwszy :=
{{1, 2, 3, 4, 5}, {2, 3, 4, 5, 1}, {3, 4, 5, 1, 2}, {4, 5, 1, 2, 3}, {5, 1, 2, 3, 4}}
ortogonalny5drugi :=
{{1, 2, 3, 4, 5}, {3, 4, 5, 1, 2}, {5, 1, 2, 3, 4}, {4, 5, 1, 2, 3}, {2, 3, 4, 5, 1}}
ortogonalny5trzeci :=
{{1, 2, 3, 4, 5}, {4, 5, 1, 2, 3}, {2, 3, 4, 5, 1}, {3, 4, 5, 1, 2}, {5, 1, 2, 3, 4}}
ortogonalny5czwarty :=
{{1, 2, 3, 4, 5}, {5, 1, 2, 3, 4}, {3, 4, 5, 1, 2}, {2, 3, 4, 5, 1}, {4, 5, 1, 2, 3}}

MatrixForm /@ Table[
|postać macierzy |tabela
{ortogonalny5pierwszy, ortogonalny5drugi, ortogonalny5trzeci, ortogonalny5czwarty}]
```

```
Out[*]=
```

$$\left\{ \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 1 & 2 & 3 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 1 & 2 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 5 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 1 & 2 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \\ 4 & 5 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \right\}$$

zad 5.

```
In[4]:= elementy = {a, e, l, m, s};
table =
  {{a, e, l, m, s}, {e, l, m, s, a}, {l, m, s, a, e}, {m, s, a, e, l}, {s, a, e, l, m}};
MatrixForm[table, TableHeadings → {elementy, elementy}]
|postać macierzy |nagłówki tabeli
```

```
Out[6]//MatrixForm=
```

	a	e	l	m	s
a	a	e	l	m	s
e	e	l	m	s	a
l	l	m	s	a	e
m	m	s	a	e	l
s	s	a	e	l	m

zaszyfrowane zdanie brzmi : maa mm mll l le ss eelm