

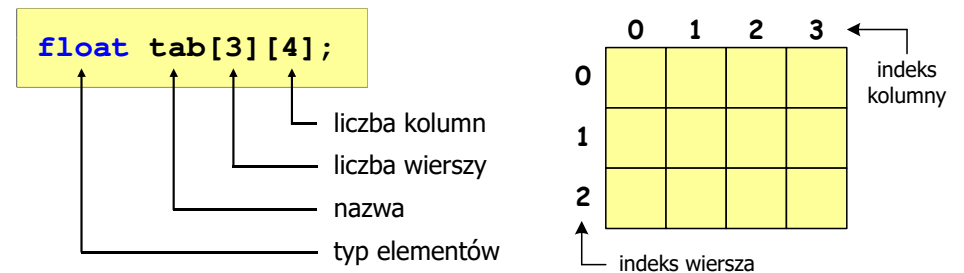
# Informatyka (EDS1B1007)

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny  
Elektrotechnika, semestr III, studia stacjonarne I stopnia, dualne  
Rok akademicki 2020/2021

## Pracownia nr 6 (18.11.2020)

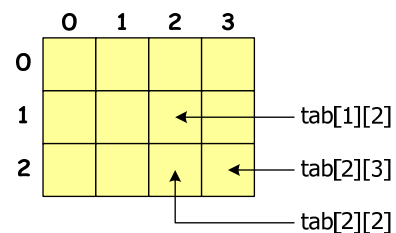
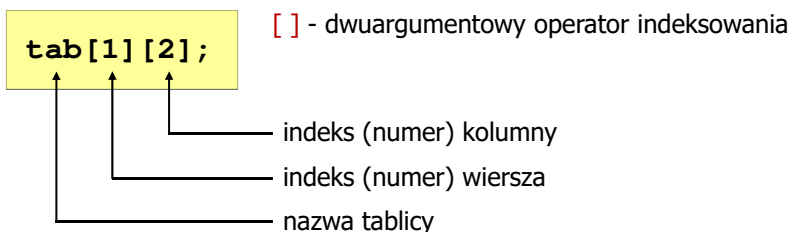
dr inż. Jarosław Forenc

## Język C - deklaracja tablica dwuwymiarowej



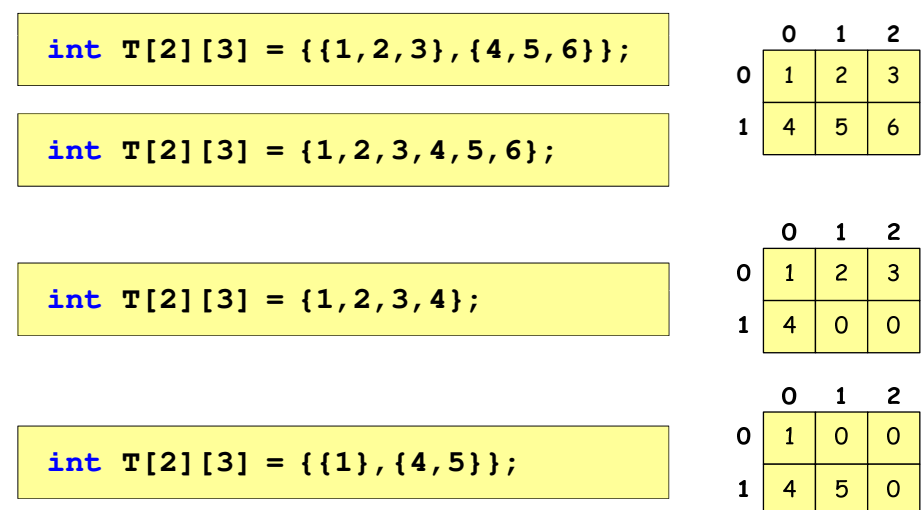
- **Rozmiar** tablicy (liczba wierszy, liczba kolumn) to wartość:
  - całkowita, dodatnia
  - znana na etapie kompilacji programu (stała liczbowa: `5`, `#define N 5`, `const int n = 5;`)

## Język C - odwołania do elementów macierzy



- Indeks:
  - stała liczbowa, np. `0`, `1`, `10`
  - nazwa zmiennej, np. `i`, `idx`
  - wyrażenie, np. `i*j+5`
- Brak sprawdzania poprawności indeksów!

## Język C - inicjalizacja elementów macierzy



## Język C - inicjalizacja elementów macierzy

```
int T[2][3] = {0};
```

wyzerowanie elementów macierzy

	0	1	2
0	0	0	0
1	0	0	0

```
int T[][3] = {{1,2,3},{4,5,6}};
```

pominięcie liczby wierszy

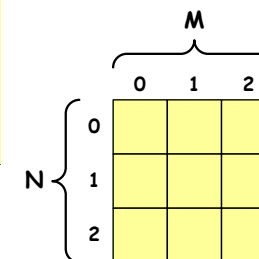
	0	1	2
0	1	2	3
1	4	5	6

## Język C - operacje na macierzy

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>

#define N 3      /* liczba wierszy */
#define M 3      /* liczba kolumn */

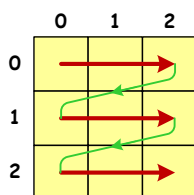
int main(void)
{
    int tab[N][M];
    int i, j;
```



## Język C - operacje na macierzy

```
/* generowanie pseudolosowe elementów macierzy */

srand((unsigned int) time(NULL));
for (i=0; i<N; i++)
    for (j=0; j<M; j++)
        tab[i][j] = rand() % 10;
```



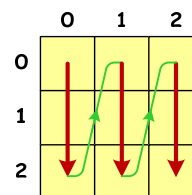
kolejność zapisywania  
wartości elementów  
macierzy (**wierszami**)

	M		
	0	1	2
0	9	3	1
1	6	4	8
2	9	4	6

## Język C - operacje na macierzy

```
/* generowanie pseudolosowe elementów macierzy */

srand((unsigned int) time(NULL));
for (j=0; j<M; j++)
    for (i=0; i<N; i++)
        tab[i][j] = rand() % 10;
```



kolejność zapisywania  
wartości elementów  
macierzy (**kolumnami**)

	M		
	0	1	2
0	9	3	1
1	6	4	8
2	9	4	6

## Program INF\_D06\_1: operacje na tablicy

- tablica wypełniona zerami

		M						
		0	1	2	3	4	5	6
N	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0

## Program INF\_D06\_1: operacje na tablicy

- zapisz do tablicy (wierszami) kolejne liczby całkowite 1, 2, 3, ...;  
wyświetl elementy tablicy z podziałem na wiersze i kolumny

		M						
		0	1	2	3	4	5	6
N	0	1	2	3	4	5	6	7
	1	8	9	10	11	12	13	14
	2	15	16	17	18	19	20	21
	3	22	23	24	25	26	27	28

## Program INF\_D06\_1: operacje na tablicy

- zapisz do tablicy (kolumnami) kolejne liczby całkowite 1, 2, 3, ...;  
wyświetl elementy tablicy z podziałem na wiersze i kolumny

		M						
		0	1	2	3	4	5	6
N	0	1	5	9	13	17	21	25
	1	2	6	10	14	18	22	26
	2	3	7	11	15	19	23	27
	3	4	8	12	16	20	24	28

## Program INF\_D06\_1: operacje na tablicy

- zapisz do tablicy wygenerowane pseudolosowo liczby całkowite z zakresu <-9, 9>;  
wyświetl elementy tablicy z podziałem na wiersze i kolumny

		M						
		0	1	2	3	4	5	6
N	0	-1	0	-2	-7	6	3	7
	1	-6	-7	6	-9	6	-2	6
	2	9	2	-8	-7	7	9	9
	3	2	-4	-7	3	9	-2	7

## Program INF\_D06\_1: operacje na tablicy

- zapisz do tablicy wygenerowane pseudolosowo liczby całkowite z zakresu  $(-9, 9)$ ; wyświetl elementy tablicy z podziałem na wiersze i kolumny

	M							
	0	1	2	3	4	5	6	
N	0	-1	0	-2	-7	6	3	7
	1	-6	-7	6	-9	6	-2	6
	2	9	2	-8	-7	7	9	9
	3	2	-4	-7	3	9	-2	7

## Program INF\_D06\_3: mnożenie macierzy

- Operacja:  $C = A \cdot B$ 
  - $A[N][M]$  - macierz  $N \times M$  - elementowa
  - $B[M][K]$  - macierz  $M \times K$  - elementowa
  - $C[N][K]$  - macierz  $N \times K$  - elementowa

$$N \left\{ \begin{matrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{matrix} \right\} = N \left\{ \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix} \right\} \cdot \left\{ \begin{matrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{matrix} \right\} M$$

$$\begin{aligned} c_{11} &= a_{11}b_{11} + a_{12}b_{21} + a_{13}b_{31} & c_{12} &= a_{11}b_{12} + a_{12}b_{22} + a_{13}b_{32} & c_{13} &= a_{11}b_{13} + a_{12}b_{23} + a_{13}b_{33} \\ c_{21} &= a_{21}b_{11} + a_{22}b_{21} + a_{23}b_{31} & c_{22} &= a_{21}b_{12} + a_{22}b_{22} + a_{23}b_{32} & c_{23} &= a_{21}b_{13} + a_{22}b_{23} + a_{23}b_{33} \\ c_{31} &= a_{31}b_{11} + a_{32}b_{21} + a_{33}b_{31} & c_{32} &= a_{31}b_{12} + a_{32}b_{22} + a_{33}b_{32} & c_{33} &= a_{31}b_{13} + a_{32}b_{23} + a_{33}b_{33} \end{aligned}$$

## Program INF\_D06\_1: operacje na tablicy

- zastąp wszystkie ujemne elementy tablicy wartością zero; wyświetl elementy tablicy z podziałem na wiersze i kolumny

	M							
	0	1	2	3	4	5	6	
N	0	-1	0	-2	-7	6	3	7
	1	-6	-7	6	-9	6	-2	6
	2	9	2	-8	-7	7	9	9
	3	2	-4	-7	3	9	-2	7

→

	M							
	0	1	2	3	4	5	6	
N	0	0	0	0	6	3	7	
	1	0	0	6	0	6	0	6
	2	9	2	0	0	7	9	9
	3	2	0	0	3	9	0	7

## Program INF\_D06\_3: mnożenie macierzy

- Operacja:  $C = A \cdot B$  ( $A[N][M]$ ,  $B[M][K]$ ,  $C[N][K]$ )

$$N \left\{ \begin{matrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{matrix} \right\} = N \left\{ \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix} \right\} \cdot \left\{ \begin{matrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{matrix} \right\} M$$

Program w języku C:

```
for (i=0; i<N; i++)
  for (k=0; k<K; k++)
  {
    C[i][k] = 0.0;
    for (j=0; j<M; j++)
      C[i][k] = C[i][k] + A[i][j] * B[j][k];
  }
```

$$c_{ik} = \sum_{j=1}^M a_{ij} \cdot b_{jk}, \quad i=1,2,\dots,N, \quad k=1,2,\dots,K$$