



Politechnika
Wrocławska

Pakiety obliczeniowe

INP001029WL

rok akademicki 2021/22

semestr zimowy

Wykład 2

Karol Tarnowski

karol.tarnowski@pwr.edu.pl

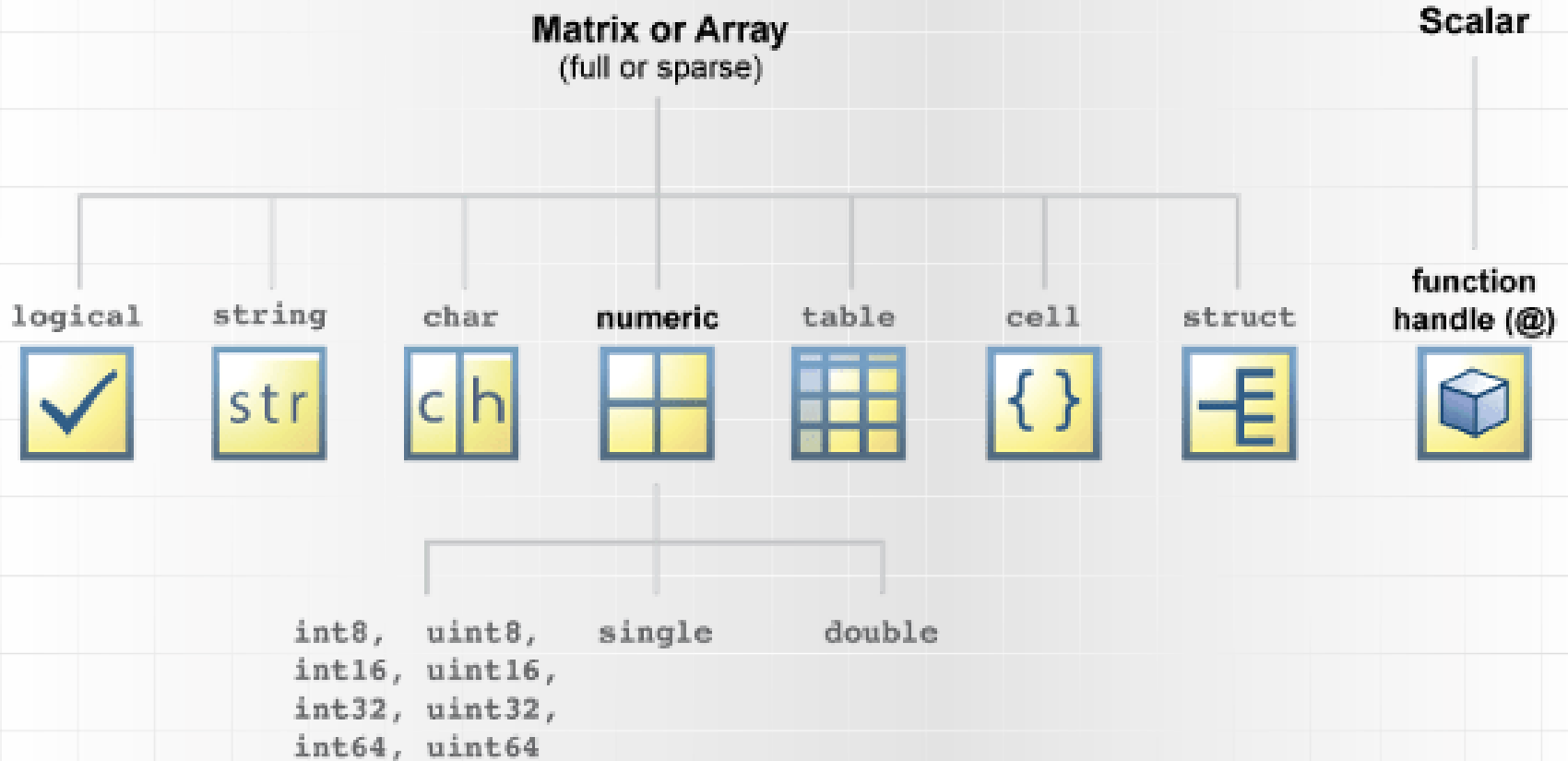
L-1 p. 220



Plan prezentacji

- Typy danych
- Operacje na macierzach
- Rozwiązywanie układów równań liniowych

Typy danych



https://www.mathworks.com/help/releases/R2021b/matlab/matlab_prog/fundamental-matlab-classes.html



Typy danych

Liczby zmiennoprzecinkowe typu **double**:

- reprezentują liczby rzeczywiste
- domyślny typ numeryczny

```
%% przykłady zmiennych typu double
```

```
a = 1; % skalar (macierz 1 x 1)
```

```
b = [1];
```

```
c = [1, 2, 3]; % macierz wierszowa 1 x 3
```

```
d = [1; 2; 3]; % macierz kolumnowa 3 x 1
```

```
e = [1, 2, 3; 4, 5, 6; 7, 8, 9]; % „pełna” macierz 3 x 3
```

```
f = double(1);
```



Typy danych

Łańcuchy znakowe i wektory znakowe:

- służą do przechowywania tekstu
- od wersji 2016b obsługa typu `string`

%% przykłady łańcuchów znakowych i wektorów znakowych

```
g_str = "Hello, world!";
```

```
h_chr = 'Hello, world!';
```

```
i_chr = 'GCTAGAATCC';
```



Typy danych

Uchwyt do funkcji:

- zmienna reprezentuje funkcję
- umożliwia przekazanie funkcji jako argumentu do innej funkcji

```
%% przykład uchwytu do funkcji
```

```
j_hdl = @sin;
```

```
y = j_hdl(pi/2); % wywołanie równoważne y = sin(x)
```



Typy danych

Zmienne logiczne:

- zmienna przyjmuje wartość: prawda/fałsz
- wykorzystywane do budowy wartości logicznych
- wykorzystywane do indeksowania tablic

%% przykłady zmiennych logicznych

```
k_logical = true;  
l_logical = false;  
m_logical = a < 5;
```



Typy danych

- Do sprawdzenia typu danych zmiennej można wykorzystać funkcję `class`
- Do sprawdzenia typów danych zmiennych w przestrzeni roboczej można wykorzystać funkcję `whos`



Macierze predefiniowane

```
%% macierze predefiniowane
```

```
A = ones(3,3); disp(A);
```

```
B = zeros(3); disp(B);
```

```
C = eye(3); disp(C);
```

Command Window

```
1 1 1  
1 1 1  
1 1 1
```

```
0 0 0  
0 0 0  
0 0 0
```

```
1 0 0  
0 1 0  
0 0 1
```



Dostęp blokowy do zmiennych

```
%% dostęp blokowy do zmiennych
```

```
A = [1:4; 5:8; 9:12; 13:16]; disp(A);
```

```
A(2:3,2:3) = 0; disp(A);
```

```
%% usuwanie bloku - operator []
```

```
A([3:4],:) = []; disp(A);
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

1	2	3	4
5	0	0	8
9	0	0	12
13	14	15	16

1	2	3	4
5	0	0	8



Operacje na macierzach

- Kilka funkcji, które pozwalają wykonywać operacje na macierzach:
 - `triu`
 - `tril`
 - `diag`
 - `rot90`
 - `fliplr`
 - `flipud`
 - `reshape`



Operacje na macierzach

% operacje na macierzach

```
A = [1:4; 5:8; 9:12; 13:16];
```

```
k == 2
```

```
a == triu(A,k) %podmacierz trójkątna górna zaczynając od k-tej przekątnej
```

```
a == tril(A,k) %podmacierz trójkątna dolna zaczynając od k-tej przekątnej
```

```
a == diag(A,k) %k-ta diagonalna z macierzy A utworzona jako kolumna
```

```
D == diag(a,k) % macierz diagonalna z wektorem V na k-tej przekątnej
```

```
a == rot90(A, 1) % obrót macierzy A o k*90 stopni p. d. r. w. z.
```

```
a == fliplr(A) % przerzucenie macierzy A w poziomie
```

```
a == flipud(A) % przerzucenie macierzy A w pionie
```

```
m == 2 % liczba wierszy
```

```
n == 8 % liczba kolumn
```

```
a == reshape(A, m, n) % zwinięcie wektora A (w pionie) w macierz o wymiarach [m, n]
```



Operacje na macierzach

- Operacja transpozycji macierzy może być wykonana na różne sposoby

```
%% transpozycja macierzy
```

```
A = magic(4)
```

```
% transpozycja
```

```
a = transpose(A) % z wykorzystaniem funkcji
```

```
a = A.' % z wykorzystaniem operatora .'
```

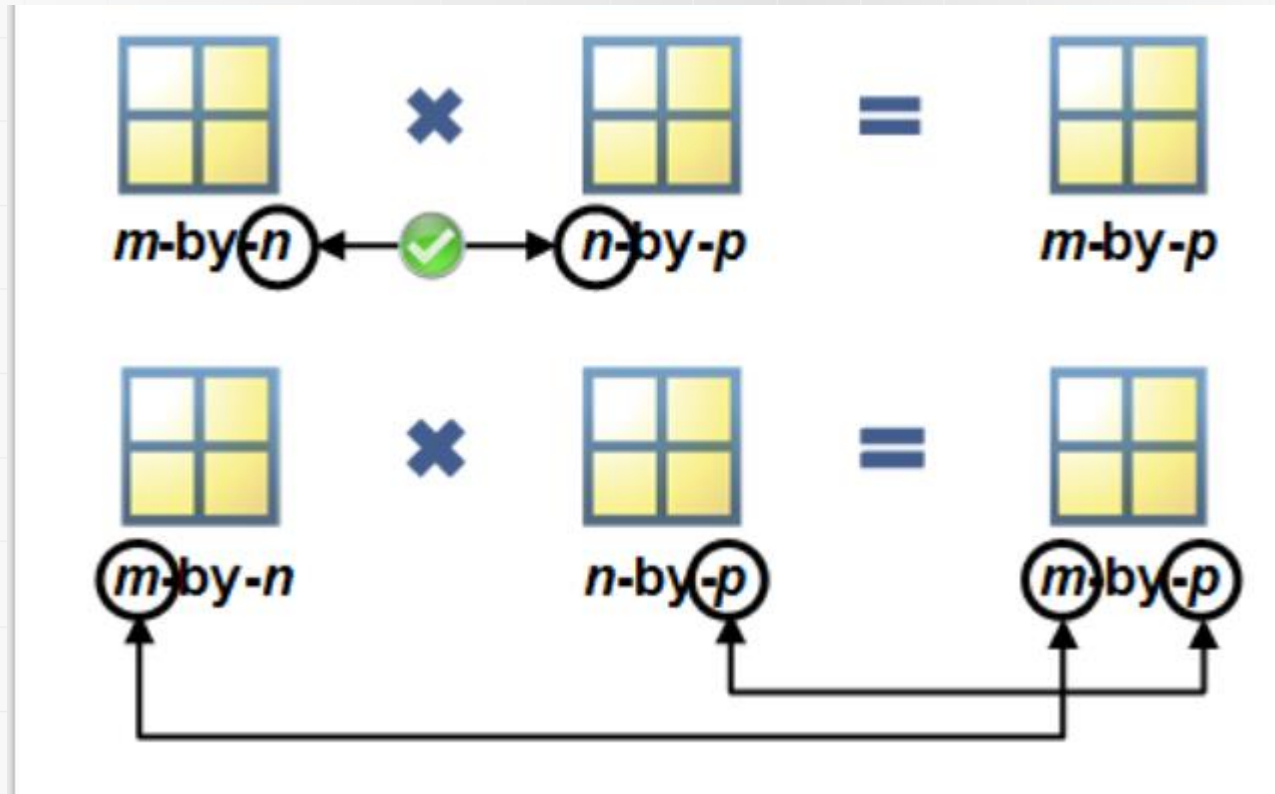
```
% transpozycja ze sprzężeniem
```

```
A = A + 1i
```

```
a = ctranspose(A) % z wykorzystaniem funkcji
```

```
a = A' % z wykorzystaniem operatora '
```

Mnożenie macierzowe





„Dzielenie” macierzowe

Wyrażenie	Interpretacja
$\mathbf{x} = \mathbf{B}/\mathbf{A}$	rozwiązuje układ równań $\mathbf{x}*\mathbf{A} = \mathbf{B}$
$\mathbf{x} = \mathbf{A}\backslash\mathbf{B}$	rozwiązuje układ równań $\mathbf{A}*\mathbf{x} = \mathbf{B}$



„Dzielenie” macierzowe

```
%% układ równań liniowych postaci  
%  $A \cdot x = B$   
A = magic(3)  
B = 15*ones(3,1)  
x = A \ B
```

```
%% układ równań liniowych postaci  
%  $A \cdot x = B$   
% dla macierzy nieosobliwej  
A = magic(4)  
B = 34*ones(4,1)  
x = A \ B
```




„Dzielenie” macierzowe

```
%% układ równań liniowych postaci  
% A*x = B  
% dla macierzy nieosobliwej  
A == [1 2; 1 2]  
B == [1; 2]  
x == A\B
```

```
%% niedookreślony układ równań  
% A*x = B  
A = [1 2 0;| 0 4 3];  
b = [8; 18];  
x == A\b
```



Podsumowanie

- Typy danych:
 - double, char, string, logical, function handle
- Operacje na macierzach
 - diag, reshape i in.
- Mnożenie i „dzielenie” macierzowe