



# Než začneme programovat

Co lze v MALATBu dělat, aniž musíme napsat program.

© Leonard Walletzký, ESF MU, 2000

# Definice řady (opakování)

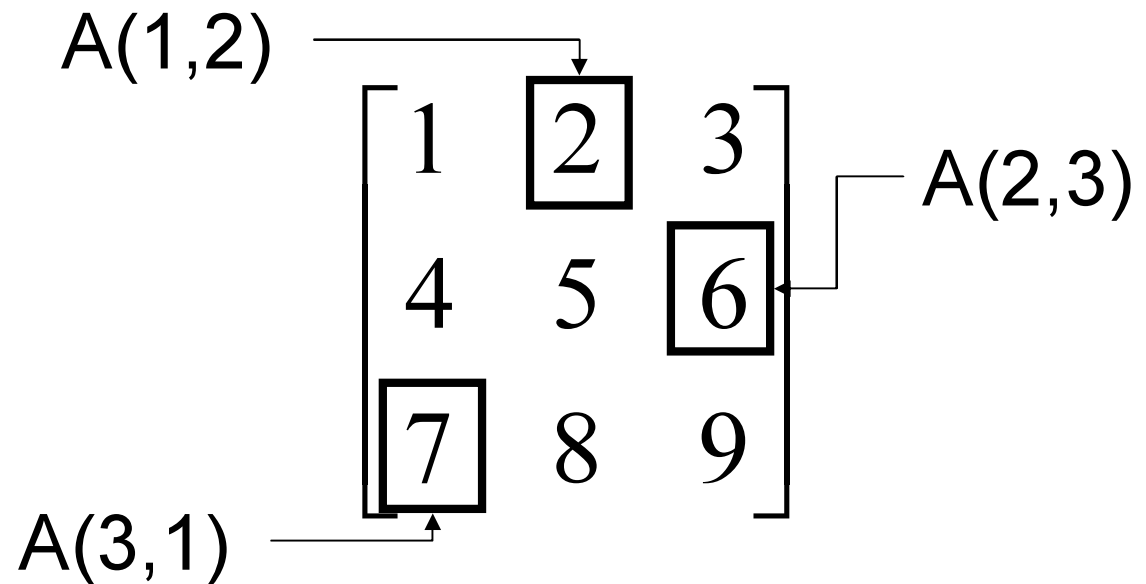
- $\langle \text{od} \rangle : \langle \text{krok} \rangle : \langle \text{do} \rangle$
- $\langle \text{od} \rangle : \langle \text{do} \rangle$ , krok je 1
- výsledkem je vždy vektor
- příklady:
  - ◆  $1:100$  - řada od 1 do 100
  - ◆  $2:2:20$  - sudá čísla do 20
  - ◆  $\text{koza} = 1:3:100$
  - ◆  $19:-2:1$  - řada počítaná odzadu.



# Indexy (pokračování)

- Indexy v matici:

◆  $A = [1 \ 2 \ 3; 4 \ 5 \ 6; 7 \ 8 \ 9]$



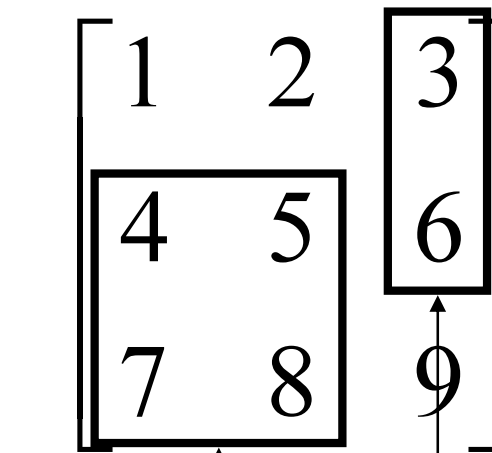
# Vektorové indexy

- Indexem nemusí být jen číslo, ale i vektor.

$$v = [4 \boxed{8} 7 \boxed{1} \boxed{6} 0]$$

$$v([2 \ 4 \ 5]) = [8 \ 1 \ 6]$$

$$A([2 \ 3], [1 \ 2])$$



$$A([1 \ 2], 3)$$

# Použití „:“ v indexech

$v(2:5)$

$v = [4 \ 8 \ 7 \ 1 \ 6 \ 0]$

$v(1:2:5)$

$v = [4 \ 8 \ 7 \ 1 \ 6 \ 0]$

$A(1:2,2:3)$

1	2	3
4	5	6
7	8	9

$A(1:2:3,1:2)$

1	2	3
4	5	6
7	8	9

# Indexy - zvláštní význam „:“



- je-li hodnota jednoho indexu „:“, pak se tím rozumí „přes všechny prvky“

$A(1,:)$

1	2	3
4	5	6
7	8	9

$A(:,2:3)$

The diagram shows a 3x3 matrix with elements 1 through 9. An arrow from  $A(1,:)$  points to the first row (1, 2, 3). An arrow from  $A(:,2:3)$  points to the second and third columns (5, 6 and 8, 9).

Nezáleží na tom,  
kolik řádků a sloupců matice  $A$  má.

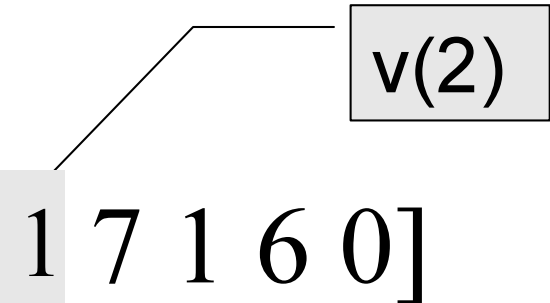
# Indexy mění hodnoty prvků

- Pomocí indexů můžeme měnit hodnotu určité části vektoru nebo matice

- příklad:

$$v = [4 \ 1 \ 7 \ 1 \ 6 \ 0]$$

$$v(2) = 1$$



v(2)



# Změna hodnoty u více než jednoho prvku

- Nahrazovat lze pouze
  - ◆ vektor vektorem o stejné velikosti
  - ◆ submatici maticí o stejné velikosti
- Např:


$$v(2:4) = [9 \ 0 \ 2] \quad A(2:3, 1:2) = [0 \ 1; 1 \ 0]$$

$$[4 \ 9 \ 0 \ 2 \ 6 \ 0] \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 6 \\ 1 & 0 & 9 \end{bmatrix}$$

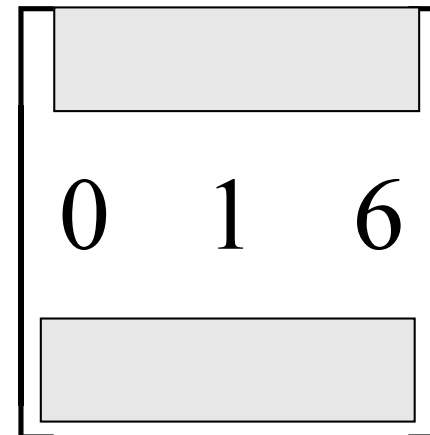
# Vymazání jednoho nebo více prvků

- Přičadíme příslušné části vektoru nebo matice prázdný vektor `[]`
- příklad:

$$v(1:3) = []$$


$$[ \quad ] \quad 2 \quad 6 \quad 0$$

$$A([1 \ 3], :) = []$$


$$\begin{bmatrix} \quad & \quad & \quad \\ 0 & 1 & 6 \\ \quad & \quad & \quad \end{bmatrix}$$

# Vložení dalších prvků

- Pomocí indexů můžeme vložit další prvky do vektoru a matice

$$v(4) = 3$$

$$[2 \ 6 \ 0 \ 3]$$

$$v(7) = 5$$

$$[2 \ 6 \ 0 \ 3 \ 0 \ 0 \ 5]$$

$$A(2,:) = [5 \ 6 \ 7]$$

$$A(3,3) = 2$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 6 \\ 5 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 6 \\ 5 & 6 & 7 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

# Logické operace

- Mějme:
  - ◆  $A = [2 \ 0; 3 \ 5]$
  - ◆  $B = [7 \ 0; 0 \ 9]$
- $\&$  - logický součin ( $C = A \& B$ )
  - ☞ 1 - v A i B není na daném místě 0
  - ☞ 0 - alespoň v jedné matici je na daném místě 0
- $|$  - logický součet ( $C = A | B$ )
  - ☞ 1 - v A nebo v B není na daném místě 0
  - ☞ 0 - o obou maticích je na daném místě 0
- $\sim$  - negace ( $C = \sim A$ )
  - ☞ 1 - v A je na daném místě nulový prvek
  - ☞ 0 - v A je na daném místě nenulový prvek

# Funkce

- Funkce je program, kterému:
  - ◆ něco předhodím (vstup)
    - ☞ jedno nebo více čísel
    - ☞ jeden nebo více vektorů
    - ☞ jednu nebo více matic
    - ☞ řetězec
    - ☞ kombinace předchozích
  - ◆ on něco vrátí (výstup)
    - ☞ číslo
    - ☞ vektor
    - ☞ matici
- konkrétní podoba vstupu a výstupu záleží na charakteru funkce
  - ◆ `help <název funkce>`

# Příklady funkcí

- abs - absolutní hodnota
- sqrt - druhá odmocnina
- round - zaokrouhlení
- fix - zaokrouhlení dolů
- floor - zaokrouhlení nahoru
- rem - zbytek po celoč. dělení.
- gcd - největší společný dělitel
- lcm - nejmenší společný násobek
- log - přirozený logaritmus
- log10 - dekadický logaritmus
- sin - sinus
- cos - cosinus
- tan - tangens
- asin - arkussinus
- acos - arkoscosinus
- atan - arkustangens

# Použití funkcí

- Obecná syntaxe:
  - ◆ `<název funkce>( <vstupní parametry> )`
- `sqrt`
  - ◆ `sqrt(256)` - vrátí druhou odmocninu z 256
  - ◆ `sqrt(v)` - vrátí vektor druhých odmocnin prvků vektoru `v`
  - ◆ `sqrt(A)` - vrátí matici druhých odmocnin prvků matice `A`
- `rem`
  - ◆ `rem(11,3)` - zbytek po dělení 11 číslem 3
  - ◆ `rem(v,3)` - vektor „zbytků“ po dělení prvků číslem 3

# Funkce pro práci s maticemi

- zeros - nulová matice
- ones - matice jedniček
- eye - jednotková matice
- rand - matice náhodných čísel

## •Použití:

•vstupním parametrem je hodnota matice

•chybí-li, je vráceno číslo

•např:

eye(3)

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$