

1 Úvod do programování v jazyce SciLab

1.1 Úvodní poznámky

1. Všechny proměnné jsou matice. Skalár je $a(1,1)$. Vektor v první řádce je $a(1,5)$, v prvním sloupci $a(5,1)$. Celý sloupec je $a(:,1)$, řádek $a(2,:)$. Dvojtečka znamená „všechno“.
2. Středník za zadanou proměnnou $a=5$; způsobí, že po zadání není žádná odezva (tisk). Naopak po zadání proměnné s čárkou nebo bez ničeho, tj. $a=5$, nebo $a=5$ se hodnota proměnné vypíše na obrazovku. Pozn.: musí být zavolán příkaz `mode(0)`.
3. `help „objekt“` zobrazí nápovědu k objektu.
Ikona `?` zavolá interaktivní stránku HELP.
4. Komentář je text začínající `//`. Nehraje žádnou roli ve výpočtech programu.

1.2 Proměnné a operace

Následně jsou zmíněny základní typy proměnných, se kterými budeme pracovat. Jsou však jen malým zlomkem z existující množiny proměnných.

- **čísla (matice)**

Definice:

- skalár $a=5$;
- řádkový vektor $a=[3\ 5\ 1]$;
- sloupcový vektor $a=[3; 5; 1]$, což je totéž jako $a=[3\ 5\ 1]'$
- matice $a=[2\ 3\ 4; 8\ 7\ 6]$;
- příkaz $a=5:8$ vytvoří vektor $[5\ 6\ 7\ 8]$; $5:2:13 = [5\ 7\ 9\ 11\ 13]$
- příkaz $a=zeros(2,3)$ vytvoří matici 2×3 z nul
- příkaz $a=ones(2,3)$ vytvoří matici 2×3 z jedniček
- transpozice se provede pomocí apostrofu `'`.
- matici b (3×3) lze vyskládat: $b=[a; 2*a; 5*a]$;

Operace:

- násobení matic `*` dělení `/` umocňování `^` nebo `**` odmocnina `sqrt()`
- tečkové operace `.*` `./` `.^` se provádějí prvek po prvku
- v operaci `*` platí pravidla pro násobení matic
- operace a/b je násobení a inverzí b (lze také $a*inv(b)$)

- **text:** $a='ahoj'$. Texty lze spojovat do vektorů:
je-li $a='dobry'$; $b='den'$ a $c=a+b$, pak $c='dobry den'$.
Užitečná je konverze číslo \rightarrow řetězec: $s=string(a)$, kde s je string a a double.
- **logické proměnné** jejichž hodnotami je „true“ (při počítání 1) a „false“ (při počítání 0).
Logické operace: `==` `~=` `<` `<=` `>` `>=` `&` (and) `|` (or) `~` (not)

Příklady

Zadejte:

```
a=[1 2 3]   b=[8; 9]   c=[11 12 13; 21 22 23; 31 32 33];
```

Zkuste a výsledek zdůvodněte:

```
x1=a*a'   x2=a'*a   y=[[a;5*a] b]   c(2,:).*a   c(1,2:3)*b  
c(3,:).^c(1,:)   c(3,:)**2   d1=c(:)   dd=c'; d2=dd(:)   d2(3:2:7)
```

Zadejte:

```
u='prvni'   v='pokus'   x=%t (zadání hodnoty true)   y=5==5   z=5>5
```

Zkuste a výsledek zdůvodněte:

```
u+' '+v   x & y   x & z   x | y   x | z
```

1.3 Práce s proměnnými

- Příkazy `who_user()`; dává informaci o definovaných proměnných.
- `[m,n]=size(a)`, `m=size(a,1)`, `n=size(a,2)` dávají informaci o rozměrech matice `a`, resp. počtu řádků, resp. počtu sloupců. Místo 1 a 2 lze psát 'r' a 'c'.
- `n=length(a)` udává informaci o počtu všech prvků objektu.
- `n=max(size(a))` dá délku vektoru (větší z rozměrů `a`)
- `clc` maže konzoli (obrazovku)
- `clear` uvolňuje paměť
- `xdel(winsid())` maže všechny grafy (`close` maže poslední graf)

1.4 Programovací příkazy

- **Podmínka if**

```
if b>c,  
    a=5;  
else  
    a=0;  
end
```

Je-li splněna podmínka `b>c`, provede se příkaz `a=5`; jinak příkaz `a=0`;

Příklad

```
// Určete c = jako větší z čísel a, b  
a=rand(1,1,'n'); b=rand(1,1,'n');  
if a>b, c=a;  
else c=b;  
end  
printf('a = %g, b = %g, c = %g\n',a,b,c)
```

- **Větvení programu**

```
select i,
    case 1, prikaz_A;
    case 2, prikaz_B;
    else prikaz_D
end
```

Podle hodnoty i se provede příslušný příkaz

- **Příklad**

```
// Zvolte operaci na vektorech
// zadejte své vektory
a=[1 3 5]; b=[2 4 6];
// 1 - součet
// 2 - skalární součin
// 3 - tenzorový součin
// zadejte číslo operace
```

- **pokračování**

```
i=2;
select i
case 1, d=a+b;
case 2, d=a*b';
case 3, d=a'*b;
end
disp(d,'vysledek')
```

- **Cyklus for**

```
for i=1:5
    a(i)=2*i;
end
```

Pro $i=1,2,3,4,5$ se provede příkaz $a(i)=2*i$; . Výsledek: $a=[2, 4, 6, 8, 10]$.

- **Příklad 1**

```
// Určete vážený průměr
x=[1 2 3 4 5 6]; // čísla
p=[.1 .3 .2 .1 .2 .1]; // váhy
n=length(x);
s=0;
for i=1:n
    s=s+x(i)*p(i);
end
disp(s,'prumer je')
```

- **Příklad 2**

```
// Serad'dte čísla podle velikosti
n=10; // počet čísel
a=fix(100*rand(1,n,'u')); // čísla
disp(a,'puvodni cisla')
b=[];
for i=1:n
    [x,j]=min(a);
    b=[b x];
    a(j)=%nan;
end
disp(b,'serazena cisla')
end
```

- **Ovládání běhu programu**

pause zastaví běh programu a předá řízení klávesnici.
 resume pokračování běhu programu
 abort - ukončí běh programu.

- **Zadání příkazu stringem**

eval(string) spustí příkaz, který je textově zapsán v proměnné string.
 eval('x=1;') dá příkaz $x=1$;

- **Volání podprogramu**

exec('muj_program',-1) spustí program muj_program (-1 potlačí odezvu)

- **Natažení funkcí do paměti**
`getd('moje_adresa')` natáhne do paměti všechny funkce v adresáři `moje_adresa`
(Pozor, SciLab nemá `path`, a zná jen svoje funkce a ty, které natáhneme)

1.5 Tiskový výstup

Pro tisk proměnných slouží příkazy `disp` (bez formátu) a `fprintf` (s formátem).

- `disp(a)` zobrazí hodnotu proměnné `a`.
- `disp(a,'popis')` vypíše proměnnou `a` s popisem
- `printf('prvek %d vektoru a je %g\n',i,a(i));`
vypíše např.: *prvek 5 vektoru a je 4.12*

1.6 Grafický výstup

Dvojměrný graf je možno vykreslit příkazem `plot`.

Příklady:

- `plot(y)` vykreslí hodnoty vektoru `y`. Na ose `x` je pořadí složky vektoru (index).
- `plot(x,y)` vykreslí hodnoty vektoru `y` proti hodnotám vektoru `x` – tzv. `xy`-graf.
- `plot(a)` vykreslí sloupce matice `a`.

Formátování grafu:

Typ čar	Typ bodů	Barva
- (plná)	. (bod)	r (červená)
: (tečkovaná)	+ (plus)	g (zelená)
-. (čerchovaná)	o (kroužek)	b (modrá)
- (čárkovaná)	x (křížek)	w (bílá)

Pro další možnosti zadejte: `help plot` nebo jděte do Nápovědy SciLabu: `SCILAB HELP >> GRAPHICS > GLOBALPROPERTY`

Příklady:

- `plot(x,'or')` vykreslí vektor `x` pomocí červených kroužků.
- `plot(x,y,'r-+',u,v,'b-x')` vykreslí dvě křivky `(x,y)` a `(u,v)`; první červenou plnou čarou s plusy, druhou modrou plnou čarou s křížky.