

## Numerické metody

### Semestrální práce 20xx

Jméno, příjmení

skupina : xy

cvičení: pondělí 14-16

#### Zadání:

3. Vhodnou iterační metodou určete řešení soustavy

$$-x + 9y + 4z = 29$$

$$-4x - 4y + 15z = 33$$

$$33x - 3y - z = 24$$

na šest desetinných míst. Zhodnoťte vhodnost použité metody.

#### Teorie:

Jacobiho metoda je iterační metoda, kdy řešení soustavy řešíme tak, že zvolíme počáteční aproximaci řešení  $x^0$ . Tato čísla dosadíme do pravé strany a tím dostaneme novou aproximaci řešení  $x^1$ . Tu zase dosadíme do pravé strany a získáme další aproximaci řešení  $x^2$ . Takto postupujeme, dokud nedosáhneme dané přesnosti, např: dokud se aproximace neustálí na požadovaném počtu desetinných míst nebo není překročen počet kroků. Takto hledané řešení ovšem nemusíme vždy nalézt. V některých případech posloupnost postupných aproximací k řešení nekonverguje, což znamená že se od skutečného řešení vzdalujeme. Proto aby byla konvergence zaručena, převedli jsme na počátku soustavu na sloupcově dominantní.

#### Výpočet:

Převedeme soustavu tak, aby byla sloupcově dominantní. Proto přesuneme třetí řádek na pozici prvního řádku, první řádek na pozici druhého řádku a druhý řádek na pozici třetího. Tím zajistíme, že soustava konverguje. Nyní můžeme začít s iterací.

## script v Matlabu:

```
1
2 - A = [33, -3, -1;
3       -1, 9, 4;
4       -4, -4, 15; ]
5
6 - b = [24;29;33];
7 - A=zadaneA;
8 - b=zadaneb;
9
10 - b = A.'*b;
11 - A= A.'*A;
12
13
14 - D = diag(diag (A));
15
16 - H= triu (A,1);
17
18 - S = tril(A,-1);
19
20 - Presnost= 5*10^(-6);
21 - AktChyba = 1;
22
23 - xpredch = b;
24 - MaxIterace = 100;
25 - AktPocetIter = 0;
26 - while (AktChyba > Presnost & AktPocetIter< MaxIterace)
27 -     xnasled = D ^ (-1)* (b-(S+H)*xpredch);
28 -     AktChyba = norm (xnasled-xpredch);
29
30 -     xpredch = xnasled;
31 -     AktPocetIter = AktPocetIter+1;
32 - end
33 - AktPocetIter
34 - xnasled
35 - AktChyba
```

## výsledek:

A =

33	-3	-1
-1	9	4
-4	-4	15

b =

24
29
33

AktPocetIter =

22

xnasled =

1.000000523186130
2.000001577380400
3.000000872318469

AktChyba =

2.850328022314198e-06

## Hodnocení :

Jacobiho metodou jsme určili řešení soustavy na šest desetinných míst po 22 iteracích. Pokud se nyní znovu podíváme na naši soustavu, zjistíme že při její upravě na sloupcově dominantní splňuje také podmínky řádkové dominantnosti a tudíž jsme mohli použít Gauss-Seidelovu metodu. Jejím použitím bychom se k řešení dostali již po 12 iteracích. Nicméně Jacobiho metoda je pro výpočet na počítači vhodnější z důvodu rozdělení výpočtové paměti mezi jednotlivé procesory.