Lineární algebra s Matlabem – cvičení 6

Soustavy lineárních rovnic

Příklad 1.

1. Naimplementujte LDLT rozklad regulární symetrické matice podle následujícího pseudokódu. Na začátku nastavte L=I, D=0 a nezapomeňte ošetřit případ *j*=1.

$$
\begin{aligned}
&\textbf{for } j = 1{:}n \\
&\qquad \textbf{for } i = 1{:}j-1 \\
&\qquad\qquad v(i) = L(j,i)d(i) \\
&\qquad \textbf{end} \\
&\qquad v(j) = A(j,j) - L(j,1{:}j-1)v(1{:}j-1) \\
&\qquad d(j) = v(j) \\
&\qquad L(j+1{:}n,j) = \\
&\qquad\qquad (A(j+1{:}n,j) - L(j+1{:}n,1{:}j-1)v(1{:}j-1))/v(j) \\
&\textbf{end}
\end{aligned}
$$

2. Naimplementujte Choleského rozklad symetrické, pozitivně definitní matice:

$$
\begin{aligned}
&R = A \\
&\textbf{for } k = 1 \textbf{ to } m \\
&\qquad \textbf{for } j = k+1 \textbf{ to } m \\
&\qquad\qquad R_{j,j:m} = R_{j,j:m} - R_{k,j:m} R_{kj}/R_{kk} \\
&\qquad R_{k,k:m} = R_{k,k:m}/\sqrt{R_{kk}}
\end{aligned}
$$

Příklad 2.

1. Otestujte funkčnost vámi vytvořených řešičů (v kombinaci s metodami pro dopřednou a zpětnou substituci) na vhodných soustavách (použijte např. soustavu vygenerovanou metodou sítí).
   Pro jistotu připomeňme, že známe-li LU rozklad matice A, tzn. **A**=**LU**, můžeme soustavu **A*x***=***b*** řešit jako **LU*x***=***b*** zavedením substituce ***y***=**U*x***. Vyřešíme tedy nejprve soustavu **L*y***=***b*** (dopřednou substitucí), následně vyřešíme **U*x***=***y*** (zpětnou substitucí), čímž získáme řešení původní soustavy. Podobně postupujeme i v případě dalších rozkladů.
2. Na vhodných maticích porovnejte časy dekompozice pomocí LU, LDLT a Choleského algoritmu.