

Aplikace matematiky

Josef Čermák

Algoritmy. 21. PCHOLES. Řešení $(2m + 1)$ diagonálového systému lineárních algebraických rovnic s p pravými stranami Choleského metodou

Aplikace matematiky, Vol. 15 (1970), No. 1, 75--77

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103269>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1970

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

ALGORITMY

21. PCHOLES

ŘEŠENÍ $(2m + 1)$ DIAGONÁLOVÉHO SYSTÉMU LINEÁRNÍCH ALGEBRAICKÝCH ROVNIC S p PRAVÝMI STRANAMI CHOLESKÉHO METODOU

JOSEF ČERMÁK CSc., VŠChT Pardubice

Procedure *PCHOLES* (n, m, p, a) result: (y);

integer n, m, p ; **real procedure** a ; **array** y ;

Comment n je počet rovnic, m šíře pásu nenulových koeficientů vedle hlavní diagonály, p počet vektorů pravých stran, a funkční procedura pro určení pásu nenulových hodnot prvků $a(i, j)$ matice a prvků vektorů pravých stran, $y[1 : n, 1 : p]$ je matice výsledku;

begin

integer $i, j, jj, k, kk, kkk, k1, k2, l$;

real r, s ;

real array $b[1 : m + 1], c[1 : m \times n - m \times (m + 1)/2]$;

$kk := 0$;

for $i := 1$ **step 1 until** n **do**

begin $l :=$ **if** $i \leq m$ **then** i **else** $m + 1$;

$k :=$ **if** $i > n - m$ **then** $n - i$ **else** m ;

$kk := kk +$ (**if** $i > n - m + 1$ **then** $i - n + m - 1$ **else** 0);

for $j := i - l + 1$ **step 1 until** i **do**

begin $s := 0$; $kkk := 0$;

for $jj := m + 2 - l$ **step 1 until** $m + j - i$ **do**

begin $k1 := jj - m + i - 1$;

```

kkk := kkk + (if k1 > n - m + 1 then k1 - n + m - 1 else 0);
s := s + b[jj] × c [(m - 1) × k1 - m + j - kkk]
end jj;
b[m - i + j + 1] := a(i, j) - s
end j;
r := 1/b[m + 1];
for j := 1 step 1 until k do
begin s := 0; kkk := 0;
for jj := j + 1 step 1 until m do
begin k1 := jj - m + i - 1;
kkk := kkk + (if k1 > n - m + 1 then k1 - n - m - 1 else 0);
k2 := (m - 1) × k1 - m + j - kkk + i;
if k2 > 1 then s := s + b[jj] × c[k2]
end jj;
c[m × (i - 1) + j - kk] := (a(i, i + j) - s) × r
end j;
for jj := 1 step 1 until p do
begin s := 0;
for j := m + 2 - l step 1 until m do
s := s + b[j] × y[i + j - m - 1, jj]; y[i, jj] := (a(i, n + jj) - s) × r
end jj
end i, konec přímého chodu;
for i := n step -1 until 1 do
for l := 1 step 1 until p do
begin s := 0;
k := if i > n - m then n else i + m;
kk := if i > n - m + 1 then entier ((i - n + m - 1) × (i - n + m)/2)
else 0;
for j := i + 1 step 1 until k do
s := s + y[j, l] × c[(i - 1) × m + j - i - kk];
y[i, l] := y[i, l] - s
end konec obráceného chodu
end proc PCHOLES;

```

Metoda předpokládá čtení, případně postupný výpočet hodnot prvků na hlavní diagonále a $2 \times m$ diagonálách podél ní, dále pak prvků vektorů pravých stran. Do paměti stroje ukládá již jen pás šíře m odpovídající horní trojúhelníkové matici. Metoda je obdobná algoritmu č. 20.

Kontrolní příklad:

Je dán systém rovnic:

$$\begin{array}{rcl} 3x_1 + x_2 & = & 5 = 15 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 & = & 12 = 23 \\ 2x_2 - x_3 & = & 1 = 4 \\ 3x_3 - x_4 & = & 5 = 5 \end{array}$$

Funkční procedura programu pro řešení tohoto příkladu spočívala v přečtení jednoho čísla na pásce dat a dosazení za hodnotu $a(i, j)$.

Páska dat obsahuje tyto hodnoty:

4 počet rovnic

1 poloviční počet nenulových vedlejších diagonál

2 počet vektorů pravých stran

$$\begin{array}{ccccc} & 3 & 1 & 5 & 15 \\ 4 & 1 & 2 & 12 & 23 \\ 2 & -1 & 0 & 1 & 4 \\ 3 & -1 & & 5 & 5 \end{array}$$

Řešení:

$$\begin{array}{l|l} x_1 = 1 & 4 \\ x_2 = 2 & 3 \\ x_3 = 3 & 2 \\ x_4 = 4 & 1 \end{array}$$