

Aplikace matematiky

Jiří Myslík

Algoritmy. 23. MATROV. Řešení maticových rovnic typu $\mathbf{XA} + \mathbf{AX} = \mathbf{B}$

Aplikace matematiky, Vol. 16 (1971), No. 4, 315–317

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/103362>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1971

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



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

ALGORITMY

23. MATROV

ŘEŠENÍ MATICOVÝCH ROVNIC TYPU $XA + 'AX = B$

Jiří MYSLÍK, Výzkum aplikované matematiky n. p. Škoda Plzeň

V technických aplikacích (viz Literatura) se často vyskytuje potřeba řešení maticových rovnic typu

$$(1) \quad X(n, n) \cdot A(n, n) + 'A(n, n) \cdot X(n, n) = B(n, n)$$

přičemž matice X a B jsou symetrické. Řešení rov. (1) lze převést na řešení soustavy $n(n + 1)/2$ lineárních rovnic, kterou lze maticově zapsat ve tvaru

$$(2) \quad P(n[n + 1]/2, n[n + 1]/2) \cdot Y(n[n + 1]/2, 1) = Q(n[n + 1]/2, 1)$$

kde Y je vektor, jehož prvky jsou (po řádcích) prvky horního trojúhelníka hledané matice X a Q je vektor, jehož prvky jsou prvky horního trojúhelníka matice B .

Převedení rov. (1) na tvar rov. (2) provádí níže uvedená procedura nazvaná MATROV, která byla ověřena v jazyku ALGOL 1900 na počítači ICL 1905. Identifikátory této procedury odpovídají označením v rov. (1) a v rov. (2).

procedure MATROV (*A, B, P, Q, n*);

integer *n*; **array** *A, B, P, Q*;

begin

integer *I, J, K, L, M, LM*;

M := 0;

for *I* := 1 **step** 1 **until** *n* **do**

for *J* := 1 **step** 1 **until** *n* **do**

begin

M := *M* + 1; *LM* := 0;

for *K* := 1 **step** 1 **until** *n* **do**

for *L* := *K* **step** 1 **until** *n* **do**

begin

LM := *LM* + 1;

```

if  $K = I \wedge L \neq J$  then
    begin  $P[M, LM] := A[L, J]$ ; go to  $S1$  end;
if  $K \neq I \wedge L = J$  then
    begin  $P[M, LM] := A[K, I]$ ; go to  $S1$  end;
if  $K \neq I \wedge L \neq J \wedge K = J \wedge L \neq I$  then
    begin  $P[M, LM] := A[L, I]$ ; go to  $S2$  end;
if  $K \neq I \wedge L \neq J \wedge K \neq J \wedge L = I$  then
    begin  $P[M, LM] := A[K, J]$ ; go to  $S2$  end;
if  $K \neq I \wedge L \neq J \wedge K \neq J \wedge L \neq I$  then
    begin  $P[M, LM] := . 0$ ; go to  $S2$  end;
if  $K = I \wedge L = J \wedge K = J$  then
    begin  $P[M, LM] := A[K, I] + A[K, I]$ ;
    go to  $S2$  end;
if  $K = I \wedge L = J \wedge K \neq J$  then
    begin  $P[M, LM] := A[K, I] + A[L, J]$ ;
    go to  $S2$  end;
S1: if  $I = J$  then  $P[M, LM] := P[M, LM] + P[M, LM]$ ;
S2: end
end;
```

comment Následující část procedury provádí pouze přechíslování prvků pole B . Tato část může odpadnout, bude-li procedura naprogramována ve strojovém kódu;

```

M := 1;
for I := 1 step 1 until n do
for J := 1 step 1 until n do
begin
    Q[M] := B[I, J];
    M := M + 1
end
end MATROV;
```

Kontrolní příklad:

Matice $A(4, 4)$

$$A = \begin{vmatrix} -8 & 0 & 0 & -16 \\ 28,6 & -43,5 & -26 & 0 \\ 0 & 29 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 9,9 & 0 \end{vmatrix}$$

Matice $\mathbf{P}(10, 10)$ určená procedurou MATROV

$$\mathbf{P} = \begin{pmatrix} -16 & 57,2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -51,5 & 29 & 0 & 28,6 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -26 & -8 & 9,9 & 0 & 28,6 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -16 & 0 & 0 & -8 & 0 & 0 & 28,6 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -87 & 58 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -26 & -43,5 & 9,9 & 29 & 0 & 0 \\ 0 & -16 & 0 & 0 & 0 & 0 & -43,5 & 0 & 29 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -52 & 0 & 0 & 19,8 & 0 \\ 0 & 0 & -16 & 0 & 0 & 0 & -26 & 0 & 0 & 9,9 \\ 0 & 0 & 0 & -32 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Literatura

- [1] *M. Atans, P. Falb*: Optimalnoe upravlenie. Moskva, Mašinostroenie, 1968.
- [2] *P. Langill*: Automatic control systems Engineering. Prentice-Hall, INC, USA, 1965.
- [3] IEEE Transactions on automatic control, Volume AC-13, N. 1.
- [4] *S. Kubík, Z. Kotek, M. Šalamon*: Teorie regulace II. Nelineární regulace. Praha—Bratislava, SNTL-ALFA, 1969.
- [5] *J. Myslík*: Řešení Riccatiho rovnice na samočinném počítači. Automatizace 1970, č. 9, str. 235 až 237.