

## Povzetek

Delo obravnava Toeplitzove matrike. To so matrike, ki imajo na vsaki diagonali enake elemente. Posebna oblika matrike omogoča, da je reševanje sistemov linearnih enačb in izračun inverza moč izvršiti v časovni zahtevnosti  $\mathcal{O}(n^2)$ .

Najprej je predstavljen Durbinov algoritem za reševanje Yule-Walkerjevega sistema. Z uporabo Durbinovega algoritma je izpeljan Levinsonov algoritem za reševanje sistema linearnih enačb in Trenchev algoritem za izračun inverza pozitivno definitne Toeplitzove matrike.

V nadaljevanju je pokazan Trenchev algoritem za izračun inverza splošne Toeplitzove matrike. Algoritem je posplošen tudi na bločne Toeplitzove matrike. IZpeljan je tudi potreben in zadosten pogoj, da ima Toeplitzova matrika Toeplitzov inverz.

Zatem je obravnavana občutljivost Toeplitzovih matrik. Za pozitivno definitne matrike je občutljivost navzdol in navzgor omejena s koeficienti, ki jih dobimo pri reševanju Yule-Walkerjevega sistema. Za splošne matrike pokažemo, da ima neobčutljiva matrika lahko zelo občutljivo podmatriko.

Nazadnje je obravnavana še stabilnost Durbinovega algoritma. Pokažemo, da je algoritem stabilen, saj je zaokrožitvena napaka podobna tisti, ki jo dobimo pri reševanju sistema enačb z absolutno stabilno metodo Choleskega. Podanih je tudi nekaj ugotovitev o stabilnosti ostalih algoritmov.

**Math. Subj. Class. (1991):** 65F05, 65F30

**Key words:** Toeplitz matrix. Algorithms: Durbin, Levinson, Trench. Condition numbers. Numerical stability.

## Literatura

- [1] Z. Bohte, *Numerično reševanje sistemov linearnih enačb*, DMFA, Ljubljana, (1994)
- [2] J.R. Bunch, *Stability Of Methods for Solving Toeplitz Systems of Equations*, SIAM J. Sci. Stat. Comp. **6**, (1985) 349-364
- [3] G. Cybenko, *The Numerical Stability of the Levinson-Durbin Algorithm for Toeplitz Systems of Equations*, SIAM J. Sci. Stat. Comp. **1**, (1980) 303-319
- [4] G.H. Golub and C.Van Loan, *Matrix Computations*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, (1989) 183-192
- [5] T.N.E. Greville, *Toeplitz Matrices with Toeplitz Inverses Revisited*, Lin. Alg. and Its Applic. **55**, (1983) 87-92
- [6] N.M. Huang and R.E. Cline, *Inversion of Persymmetric Matrices Having Toeplitz Inverses*, J. ACM **19**, (1972) 437-444
- [7] W.F. Trench, *An Algorithm for the Inversion of Finite Toeplitz Matrices*, J. SIAM **12**, (1964) 515-522
- [8] G.A. Watson, *An Algorithm for the Inversion of Block Matrices of Toeplitz Form*, J. ACM **20**, (1973) 409-415
- [9] J. Wilkinson, *The Algebraic Eigenvalue Problem*, Oxford University Press, London, (1965) 94-104
- [10] S. Zohar, *Toeplitz Matrix Inversion: The Algorithm of W.F. Trench*, J. ACM **16**, (1969) 592-601