

## Povzetek

Lanczosevo metodo uporabljamo za iskanje lastnih vrednosti velikih simetričnih razpršenih matrik. Matriko potrebujemo le za izračun produkta z vektorjem, tako, da se matrika med iteracijo ne spreminja. Metoda generira zaporedje tridiagonalnih matrik (v  $k$ -tem koraku velikosti  $k \times k$ ), katerih lastne vrednosti so čedalje boljši približki lastnih vrednosti dane matrike. Približki za ekstremne lastne vrednosti ponavadi skonvergirajo zelo hitro. Za izračun tridiagonalnih matrik uporabljamo matrike z ortogonalnimi stolpci. Zaradi zaokrožitvenih napak prihaja do izgube ortogonalnosti, zato moramo v praksi uporabiti dodatne prijeme za odpravljanje te težave. Počasnejša konvergenca je pričakovana, ko so lastne vrednosti zgoščene. V tem primeru ali ko iščemo notranje lastne vrednosti, s polinomsko transformacijo prevedemo problem na iskanje ekstremnih, ločenih lastnih vrednosti premaknjene matrike.

**Ključne besede:** Lanczoseva metoda, lastne vrednosti, podprostor Krylova, spektralna transformacija, polinomsko pospeševanje, ortogonalni polinomi.

**Key words:** Lanczos method, eigenvalues, Krylov subspaces, spectral transformations, polynomial accelerating, orthogonal polynomials.

**Math. Subj. Class (2000):** 65F15, 65F50

## Literatura

- [1] G. H. Golub, C. F. Van Loan: *Matrix Computations*. Third edition, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1996.
- [2] J. W. Demmel: *Uporabna numerična linearna algebra*, prevod in priredba: Egon Zakrajšek, DMFA, 2000.
- [3] J. Cullum, R. Willoughby: *Lanczos Algorithms for Large Symmetric Eigenvalue Computations*, Classics in Applied Mathematics 41, SIAM, Philadelphia, 2002.
- [4] D. C. Sorensen, C. Yang: *Accelerating the Lanczos Algorithm via Polynomial Spectral Transformations*, Technical Report TR97-29, Department of Computational and Applied Mathematics, Rice University, Houston, 1997.
- [5] B. N. Parlett: *The Symmetric Eigenvalue Problem*, Classics in Applied Mathematics 20, SIAM, Philadelphia, 1998.
- [6] B. N. Parlett, D. S. Scott: *The Lanczos Algorithm with Selective Orthogonalization*, Math. Comp. 33, 1979, str 217–238.
- [7] W. Kahan, B. N. Parlett: *How Far Should You Go with the Lanczos Process?*, *Sparse Matrix Computations*, urednika: J. Bunch, D. Rose, (Proc. Sympos., Argonne Nat. Lab., Lemont, Ill., 1975), Academic Press, New York, 1976, str. 131–144.
- [8] R. Underwood: *An Iterative Block Lanczos Method for the Solution of Large Sparse Symmetric Eigenproblems*, Report STAN-CS-75-495, Department of the Computer Science, Stanford University, California, 1975.
- [9] G. Szegő: *Orthogonal Polynomials*, American Mathematical Science, New York, 1959.
- [10] D. S. Watkins: *Some perspectives on the eigenvalue problem*, SIAM Review 35, 1993, str. 430–471.