

Povzetek

Zahvaljujoč razvoju zmogljivih računalnikov je metoda končnih elementov postala močno razširjena tehnika za numerične simulacije v inženirstvu in uporabni matematiki. Glavne aplikacije nastajajo v termodinamiki, mehaniki kontinuov, toku tekočin in v teoriji polj.

Pomembno vlogo pri aproksimacijah in geometrijskem modeliranju igrajo zlepki. Uporabljajo se pri računalniško podprtih načrtovanjih (CAD), avtomatiziranih proizvodnjah (CAM), v računalniški grafiki in postopkih za prilagajanje podatkov modelnim funkcijam (ang. data fitting).

V diplomskem delu bomo najprej spoznali B-zlepke ene spremenljivke ter njihove lastnosti. Vse ugotovitve bomo nato posplošili na več dimenzij. Vpeljali bomo utežene B-zlepke, s katerimi bomo enostavno zadostili robnim pogojem pri reševanju parcialnih diferencialnih enačb, WEB-zlepke, ki bodo rešili problem nestabilnosti, ter hierarhične B-zlepke, ki bodo omogočali izboljšanje natančnosti rešitve na določenih delih območja. Na koncu bomo ocenili stabilnost in napako aproksimacije z WEB-zlepki ter dokazali, da imajo WEB-zlepki optimalni red aproksimacije.

Kot bomo videli v diplomu, so glavne prednosti, ki jih imajo WEB-zlepki pred ostalimi metodami končnih elementov sledeče:

- ni potrebna razčlenitev območja na mnogokotnike,
- gladkost in red aproksimacije lahko izberemo poljubno,
- možne so natančne aproksimacije v podprostorih relativno nizkih dimenzij,
- hierarhične baze omogočajo lokalno izboljšanje natančnosti numerične rešitve.

Math. Subj. Class. (MSC 2010): 65N30, 65D07, 41A15, 74S05.

Ključne besede:

Končni elementi, B-zlepki, WEB-zlepki, utežne funkcije, hierarhične baze.

Literatura

- [1] K. Höllig: Finite Element Methods with B-Splines, Frontiers in Applied Mathematics 26, SIAM, 2003, str. 1 – 70
- [2] G. Farin, J. Hoschek, M.S. Kim: Handbook of Computer Aided Geometric Design, Elsevier, 2002, str. 283 – 304
- [3] J. Kozak: Numerična analiza, DMFA - založništvo, Ljubljana, 2008, str. 104 – 125
- [4] K. Höllig, C. Apprich, A. Streit: Introduction to the Web-method and its applications, Advances in Computational Mathematics, Volume 23, 2005, str. 215 – 237
- [5] M. Mustahsan: Finite Element Methods with Hierarchical WEB-splines, Doctoral thesis, Universität Stuttgart, 2011
- [6] F. Riesz, B. Sz. Nagy: Functional Analysis, Blackie & Son, London, 1956
- [7] V. L. Rvachev, T. I. Sheiko: R-functions in boundary value problems in mechanics, Appl. Mech. Rev. 48(4), 1995, str. 151 – 188
- [8] E. M. Stein: Singular Integrals and Differentiability Properties of Functions, Princeton University Press, Princeton, NJ, 1970