

Posudek oponenta diplomové práce

Autor: **Bc. Martina Bekrová**

Název práce: **Isogeometric analysis in applications**

Předložená práce se zabývá použitím isogeometrické analýzy (IGA) na řešení úloh minimální plochy. Nejdříve jsou postupně zavedeny bazové spline křivky (B-splines) a neuniformní racionální B-spline křivky a plochy (NURBS). Dále je popsána idea IGA jako zobecnění isoparametrické metody konečných prvků, kde je místo polynomiální báze použita báze složená z NURBS funkcí. Zde je také představen volně dostupný kód *GeoPDE*, který je dále použit na demonstraci řešení jednoduchých příkladů. V kapitole 3.3 je formulována a Poissonova úloha na obecné ploše ve 3D a v kapitole 3.4 úloha minimální plochy ve 3D. V kapitolách 4 a 5 jsou pak odvozeny 2 metody řešení úloh minimální plochy a to buď řešením specifické PDR pomocí IGA a nebo přímou minimalizací funkcionálu plochy na dané obecné parametrizaci NURBS plochy. Pro řešení nelineární úlohy je v obou případech navržena Newtonova iterace. Jako původní příspěvek je v práci, v kapitole 2, navržen způsob jak řešit úlohu, kde není oblast jednoduše souvislá ale je popsána jednou NURBS plochou. Pak je třeba pomocí dodatečné podmínky na IGA bazové funkce zajistit dostatečnou spojitost bazových funkcí na dotyku hranice.

Práce je sepsána velice dobře a srozumitelně s výbornou grafickou úpravou.

Otázky a náměty do diskuze:

- Co reprezentuje sloupec označený jako “ i ” v tabulkách?
- U většiny příkladů je použit řád $p=3$ a v tabulkách je ukázána konvergence při zmenšování diskretizačního parametru h . Odpovídá to postupu “knot insertion” ze sekce 1.3.1? Nebylo by v případě úloh s dostatečně hladkými daty výhodnější “k-refinement” ze sekce 1.3.3, t.j. současně zvyšovat i řád aproximace p ?
- Ve většině příkladů je konstatováno, že Newtonova metoda konverguje jen pokud je vhodně zvolena počáteční aproximace. Nezkoušeli jste nějaké jednoduše vylepšení typu tlumené Newtonovy metody?

Celkově považuji zadání práce za naplněné, a práci doporučuji uznat jako diplomovou.

V Praze, 7.9.2017

RNDr. Jaroslav Hron, PhD