

Posudek vedoucího diplomové práce

Petr Anděl: NURBS objemové parametrizace

Předložená diplomová práce autora P. Anděla se zabývá metodami pro nalezení NURBS objemových parametrizací těles, jejichž hranice je určena zadanou NURBS plochou. Jedná se o vysoce aktuální téma v oblasti geometrického modelování, které nabývá zásadního významu zejména ve spojení s metodou isogeometrické analýzy, jakožto metodou pro numerické řešení parciálních diferenciálních rovnic silně založenou právě na NURBS objektech (příp. dalších objektech geometrického modelování).

Diplomová práce je rozdělena do 7 částí (včetně úvodu a závěru). Kapitola 1 je stručným úvodem do geometrického modelování, zejména pak se zaměřením na NURBS objekty a jejich základní vlastnosti. Další dvě kapitoly tvoří rešeršní část práce. Kapitola 2 stručně popisuje metodu nalezení NURBS objemové parametrizace pro tělesa vzniklá tzv. „tažením“. Na vstupu je tedy NURBS plocha a např. NURBS křivka, po které se pohybuje jeden bod dané plochy. V této části jsou popsány i další možné varianty. V kapitole 3 je poté popsána metoda pro optimalizaci vnitřních bodů řídicí sítě jednak rovinné NURBS oblasti, a návazně také NURBS objemu. Hlavním cílem zde je získat regulární parametrizaci oblasti, resp. objemu. Z aplikačního hlediska je tento požadavek velmi důležitý právě v případě, kdy má být získaná parametrizace použita v rámci výpočtů založených na isogeometrické analýze. Stěžejní částí práce je potom kapitola 4, kde jsou soustředěny vlastní výsledky autora diplomové práce. První část této kapitoly je věnována tělesům ohraničeným rotační NURBS plochou a jsou prezentovány dva možné přístupy, které vedou ke kvalitativně odlišným NURBS parametrizacím vzniklého objemu. Speciálně je studována i situace, kdy vstupem je těleso vzniklé rotací uzavřené NURBS křivky, kdy jeden z těchto postupů použít nelze. Vlastním autorovým výsledkem je i věta 30 udávající podmínku, za níž je získaná objemová parametrizace regulární. Ve druhé části této kapitoly jsou potom zavedeny tzv. zobecněné NURBS objemy. Jedná se o speciální třídu těles, jejichž hraniční NURBS plocha (resp. její řídicí síť) splňuje určité podmínky. Zjednodušeně je možné tento typ těles chápat jako tělesa vzniklá rotací proměnné NURBS křivky. Opět jsou navrženy a studovány dva možné přístupy, jak pro takováto tělesa najít NURBS objemovou parametrizaci, a studována podmínka, za které je nalezená parametrizace regulární (viz věta 33). Kapitola 5 potom shrnuje implementace metod v programu *Mathematica*.

Po celou dobu student pracoval poměrně svědomitě, pravidelně docházel na konzultace a práci předkládal vedoucímu. Včasnému odevzdání práce v řádném termínu zabránila spíše nutnost složení některých zkoušek v posledním semestru studia, než pasivita studenta při psaní diplomové práce. Práce je sepsána přehledně a ve většině pasáží srozumitelně. Srozumitelnost textu mírně pokulháva pouze v rešeršní části, zejména vlivem absence české terminologie. Převzaté výsledky jsou řádně citovány a rozsah použité literatury je dostatečný. Po grafické stránce je text na velmi dobré úrovni, text je doplněn velkým množstvím příkladů a kvalitních ilustračních obrázků a typograficky zpracován v systému LaTeX.

Diplomová práce autora navazuje na práci bakalářskou, ve které byly studovány metody pro nalezení NURBS popisu rovinných oblastí určených hraniční NURBS křivkou, příp. křivkami. Výsledky práce uvedené v kapitole 4 byly již publikovány v časopise *Engineering mechanics* (sv. 19, č. 4), což je český recenzovaný časopis uvedený na pozitivním seznamu

časopisů pro hodnocení vědy, v rámci speciálního čísla ze semináře SIGA 2012. Vzhledem k aktuálnosti tématu by zajisté bylo možné na tématu dále pracovat.

Zadání práce bylo splněno v plném rozsahu a vzhledem k výše uvedenému doporučuji, aby byla přijata k obhajobě, a navrhuji hodnocení stupněm **v ý b o r n ě**.

Plzeň, 28. ledna 2013



.....
Ing. Bohumír Bastl, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni