

Posudek vedoucího diplomové práce

Vojtěch Ouda: Plošné a objemové B-spline/NURBS parametrizace pro isogeometrickou analýzu


Předložená diplomová práce autora Vojtěcha Oudy na téma „Plošné a objemové B-spline/NURBS parametrizace pro isogeometrickou analýzu“ je věnována aktuální problematice související s využitím isogeometrické analýzy jako numerické metody pro řešení parciálních diferenciálních rovnic, kdy je obvykle z hraniční reprezentace v CAD systému nutné najít B-spline/NURBS reprezentaci vnitřní části.

Diplomová práce je rozdělena do šesti částí (včetně úvodu a závěru). Kapitola 2 je věnována stručnému úvodu do problematiky B-spline a NURBS objektů, jsou zde uvedeny základní definice a vlastnosti těchto objektů. Kapitola 3 se potom zaměřuje na popis vybrané metody pro nalezení víceplátové (multi-patch) B-spline/NURBS parametrizace v rovině pro zadanou hranici ve formě B-spline/NURBS křivek. Jedním z přínosů studenta v této části je detailnější popis určitých částí metody, daleko za rámec prezentovaný v článku, který byl předlohou. Stěžejní části diplomové práce jsou potom kapitoly 4 a 5, které obsahují hlavní přínos studenta v diplomové práci. Jedním z hlavních cílů práce bylo pokusit se o zobecnění 2D metody popsané v kapitole 3 do 3D, tedy pro generování víceplátových objemových B-spline/NURBS parametrizací pro hranici zadanou souborem B-spline/NURBS ploch. Návrh tohoto zobecnění je uveden v kapitole 4. V průběhu práce se ukázalo, že zobecnění je složitější, než se původně očekávalo. Student ukázal, že se ztrácí některé vlastnosti, jako např. rovinnost přiřazeného grafu sousednosti (Věta 2). Nicméně student dále navrhl řešení v podobě metod generování grafů pro hraniční stěny a pro pláty reprezentující vnitřní strukturu. Největším problémem se ukázalo být propojení těchto grafů do výsledného grafu sousednosti, nicméně i zde je navrženo možné řešení. Kapitola 5 potom ukazuje experimenty, které byly provedeny. Jde zejména o následnou optimalizaci, kdy pro známou strukturu objemové parametrizace, reprezentovanou grafem sousednosti, je provedena lineární a následně nelineární optimalizace vzhledem k daným funkcionálům, která určí polohu všech řídicích bodů. V této části je také zkoumán vliv vah jednotlivých funkcionálů v celkové cílové funkci na výsledek této optimalizace.

Po celou dobu student pracoval svědomitě, poměrně samostatně a pravidelně docházel na konzultace. Domnívám se, že práce je sepsána čtivě a srozumitelně a že i grafická úprava práce je na velmi dobré úrovni. Ani této práci se sice nevyhnuly drobné překlepy, nicméně je jich ještě přiměřený počet. Přestože se ukázalo, že hlavní cíl práce je poměrně ambiciózní a jeho řešení silně netriviální, povedlo se studentovi navrhnout alespoň částečné řešení problému, které sice v obecnosti bude implementačně složité, ale teoreticky možné. Velmi kladně tedy hodnotím to, že se student problému nezalekl a dokázal se s ním „poprat“.

Zadání práce bylo splněno a vzhledem k výše uvedenému doporučuji, aby byla přijata k obhajobě, a navrhuji hodnocení stupněm VÝBORNĚ.

Plzeň, 8. června 2018


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