

# Strukturovaný posudek diplomové práce

Tomáš Janák

*Pružná deformace objektů v kontextu muskuloskeletálního modelování*

## 1. Informace k zadání

Diplomová práce byla řešena v rámci projektu FP7-ICT-223865 VPHOP: *The Osteoporotic Virtual Physiological Human*. Cílem byl návrh metody, která v reálném čase dokáže provádět simulaci deformaci svalů v závislosti na pohybu kostí s vyloučením vzájemné kolize mezi svaly a kosti, přičemž sval je reprezentován množinou koulí s nezanedbatelným poloměrem. Na řešení se částečně podílel Y. Tao z University of Bedfordshire, UK, zejména pak svou dekompozicí svalu na částice a následnou inicializací pohybu částic.

## 2. Aktivita během řešení, konzultace, komunikace

Vlastní téma je poměrně obtížné, protože kombinuje již beztak náročnou problematiku deformace s o nic méně náročnou problematikou detekce kolizí. Navíc oproti očekávání, byl student nucen si vstupní data sám vytvořit, protože dodání vstupních dat se o několik měsíců zpozdilo. Se všemi překážkami se student však vypořádal výborně, a to i přes volnější vedení ze strany vedoucího práce. Během řešení student rovněž prokázal, že je schopen mezinárodní spolupráce. Práce zprvu postupovala relativně pomalu (částečně dáno marným čekáním na vstupní data), ale poté, co si student sám na začátku roku 2012 vyžádal striktnější vedení, začala rychle spěť ke kýženému výsledku. Draft práce byl odevzdán včas.

## 3. Splnění požadavků zadání

Všechny body zadání jsou splněny, přičemž otestování je provedeno dokonce nad rámec očekávání (viz experimentování s různými rozloženými).

## 4. Hodnocení formální stránky předložené práce

Práce je logicky strukturována, poměr teoretické a realizační části je vyvážen. Mohu-li soudit, rovněž jazyková stránka diplomové práce, která je psána v angličtině, je na dobré úrovni.

## 5. Hodnocení realizačního výstupu

Programové vybavení je funkční. Zdrojové kódy jsou přehledné a dobře komentovány, nicméně drobnou výhradu bych měl k tomu, že student neaktualizoval hlavičky zdrojových souborů, které byly původně vytvořeny někým jiným, ale student zřejmě musel tyto soubory více či méně upravit (viz např. `MassSpringSystemCPU.cpp`). Co se týče textu práce, tak ten považuji za dobře vypracovaný; klíčové myšlenky návrhu jsou vhodně odůvodněné nebo posléze prakticky ověřeny. Student kriticky připouští nedostatky svého řešení (nízký výkon, nepřirozená rekonstrukce povrchu svalů) a v závěru práce navrhuje možnosti jejich odstranění.

## 6. Otázky k obhajobě

Během obhajoby by měl diplomant zodpovědět následující otázky:

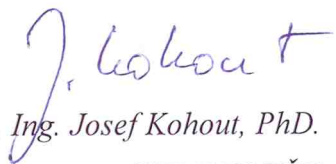
- Současný mechanismus rekonstrukce povrchu svalu vede k viditelným artefaktům v místech, kde se sval ohýbá. Čím je toto primárně způsobeno? Pomohlo by, pokud by vrcholy povrchové sítě byly zafixovány na částice tak, že poloha vrcholu by byla určena jednoznačně kombinací poloh všech částic? Např. vyjádřím-li MVC váhy  $w_{j,i}$  (Tao Ju, Scot Schaefer and Joe Warren. Mean Value Coordinates for Closed Triangular

Meshes. SIGGRAPH 2005) pro částice  $I_j$  uvnitř povrchové sítě s vrcholy  $V_i$ , pak se domnívám, že při změně polohy částice  $I_j$  mohu určit vliv této změny na změnu polohy vrcholů  $V_i$ :  $\Delta V_i = \frac{\sum \Delta I_j \cdot w_{j,i}}{\sum w_{j,i}}$ .

## 7. Závěr

Předložená práce má vědecký charakter a prokazuje, že diplomant je schopen provést analýzu netriviálního problému, navrhnout jeho řešení a ověřit ho. Práci proto doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnotit stupněm **výborně**.

V Plzni dne 25. 5. 2012

  
Doc. Ing. Josef Kohout, PhD.  
KIV-FAV-ZČU