

## Virtuální svalově-kosterní model ruky

Bakalářská práce v rozsahu 41 stran včetně příloh je zaměřena na tvorbu svalově-kosterního modelu dlaně včetně implementace v komerčním systému *Anybody Modeling System* (AMS). Cílem práce je pak analýza sil v jednotlivých kloubech se zaměřením na pohyby dlaně při práci na počítači.

Práce je vhodně strukturována, náplň jednotlivých kapitol rozšiřují konkrétní data v přílohách v závěru práce. Za úvodem obsahujícím stručnou rešerši v oblasti modelování dlaně následuje popis anatomie a fyziologie. Dále jsou zmíněny použité metody a popsány základní mechanické vztahy pro úlohu kinetostatiky.

Hlavní část práce je zaměřena na tvorbu modelu, jeho implementaci v systému AMS a validaci na dvou příkladech. Na základě CT snímků je vytvořen 3D model dlaně jako vázaný mechanický systém a s ohledem na geometrii a hustotu jednotlivých částí jsou sestaveny hmotnosti a matice setrvačnosti jednotlivých segmentů. Vše je potom implementováno do systému AMS včetně jednotlivých svalů dlaně.

Jako demonstrační příklady byly zvoleny stisk dlaně a pohyb ukazováčku při práci na klávesnici, který byl i podpořen měřením systémem *Vicon*. Toto měření bylo využito právě pro definici pohybu modelu za účelem analýzy svalových sil. Porovnání vypočtených svalových sil s publikovanými daty ukazuje pouze částečnou shodu pro dané pohyby dlaně, což je pravděpodobně způsobeno jednoduchostí modelu.

K práci mám následující dotazy:

- Plánujete daný model do budoucna zpřesnit? Pokud ano, tak jak?
- Na základě reálné geometrie ve 3D jsou získány relativně členité články prstů. Jak jsou určeny rozměry, kterými aproximujete prsty pomocí válců?

Dále uvádím dva komentáře:

- Na str. 19 by mělo být zřejmě uvedeno „gravitační pole“ místo „magnetické pole“.
- V celé práci je zmiňován „souřadný systém“, terminologicky je ale správně „souřadnicový systém“.

Práce splnila všechny body podle zadání a i přes výše uvedené drobné nedostatky hodnotím bakalářskou práci velmi kladně nejen z odborného hlediska, ale i její formou (našel jsem pouze 2 překlepy, chybějící mezera před citací v prvním odstavci na str. 10 a tečka před citací na konci předposledního odstavce na str. 27).

Práci hodnotím známkou **v ý b o r n ě** a doporučuji k obhajobě.

V Plzni, 6. června 2016

doc. Ing. Luděk Hynčík, Ph.D.

