

# Virtuálna realita, modelovanie a simulácia v oblasti medicíny \*

Matúš Stankovič

Slovenská technická univerzita v Bratislave  
Fakulta informatiky a informačných technológií  
xstankovic@stuba.sk

20. október 2021

## Abstrakt

V informatike prebieha rýchli a neustály vývoj. Pokroky vo výpočtovom výkone umožňujú implikovanie informatiky do čoraz väčšieho spektra rôznych oborov. V posledných rokoch sa rapídne vyvinula aj oblasť virtuálnej reality, ktorá našla uplatnenie v rôznorodých oblastiach. Medicína je jednou z oblastí kde virtuálna realita zožala veľký úspech. V mojej práci by som sa chcel venovať uplatneniu virtuálnej reality, modelovaniu a simulácii v medicíne. Či už je to využitie softvérových 3D modelov ľudského tela, orgánov a tkaniva pri vzdelávaní študentov, využitie simulácie operácii pre vzdelávanie, ale aj pre samotné predoperačné plánovanie a tréning chirurgov...

## 1 Úvod

Medicína je zložitá a dôsledná vedná disciplína. S pokrokom doby a vývojom nových technológií, bolo potrebné modernizovať aj medicínu. Vzdelávanie v medicíne malo už dlhšie časové obdobie isté úskalía.

Podstatným problémom pre vzdelávanie chirurgov, ale aj iných medicínskych odvetví, boli neefektívne výučbové procesy. Bolo a je to zapríčinené nedostatkom ľudí ktorí sú ochotní darovať svoje telo, po smrti, na medicínske účely. Toto viedlo k vytváraniu náučných videí a výučbových publikácií, ktoré však študentom nepribližujú reálne praktické zručnosti. Preto bolo implementovanie 3D modelovania, simulácie a virtuálnej reality do tohto oboru veľkým prínosom. Využíva sa na výučbu študentov, kde môže nahradiť výuku na ľudskom tele ktorá je menej efektívna. Modelovanie a virtuálna realita je tiež veľmi nápomocná pri stanovení diagnózy, predoperačnej príprave, pri chirurgických zákrokoch, používa sa taktiež pri liečbe a procedúrach, taktiež sa používa na terapeutické účely.

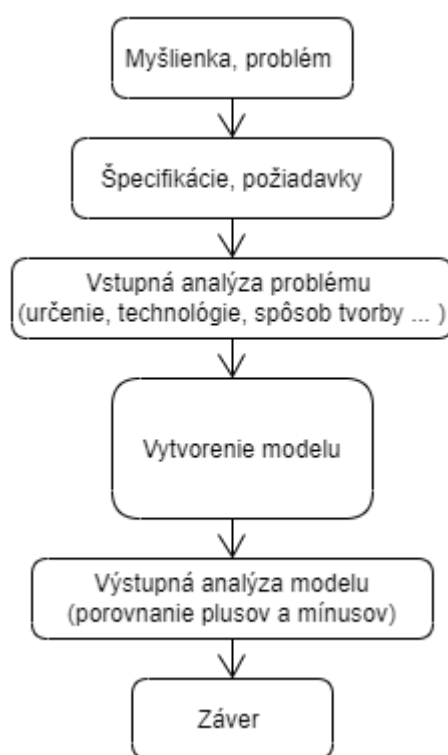
Keďže medicína sa nás všetkých viac či menej dotýka rozhodol som sa v tomto článku priblížiť implementáciu informatiky, a to hlavne virtuálnej reality, simulácie a 3D modelov do medicínskeho prostredia.

---

\*Semestrálny projekt v predmete Metódy inžinierskej práce, ak. rok 2021/22, vedenie: Ing. Fedor Lehocký, PhD.

## 2 Modelovanie v softvérovom inžinierstve

Pri modelovaní poznáme rôzne techniky, uplatňujúce sa v rôznych odboroch. Modelovanie v softvérovom inžinierstve predstavuje priebeh vytvorenia softvérového prototypu, modelu, ktorý slúži na zjednodušenie, odhalenie efektivity modelovaného problému. Vytvorenie modelu môžeme chápať ako predprípravu na riešenie akéhokoľvek požadovaného problému. Pri modelovaní sa berú v úvahu rôzne aspekty ovplyvňujúce danú problematiku čo prináša veľké výhody, pretože už pred realizáciou riešenia daného problému, môžu byť v modelovej implementácii odhalené rôzne nedostatky a nepredvídané komplikácie.



Obr. 1: Tvorba modelu.

Softvérové modelovanie sa využíva v rôznorodých oblastiach. Môže byť napríklad použité pri modelovaní virtuálnej reality v spojení s vytváraním modelov v stavebníctve, strojárstve, letectve, v medicíne, ale aj vo veľkom počte iných odvetví. V medicíne má softvérové modelovanie rôznorodé uplatnenie, v rôznych formách, ide napríklad o 3D modely ľudského tela, orgánov, tkanív, modelovanie sa tiež využíva pri simuláciach operačných zákrokov, liečbe diagnóz, predoperačných prípravách. Taktiež virtuálna realita sa v medicíne používa na výučbu a prípravu študentov, na tréning chirurgov a ich prípravu, ale aj na liečbu diagnóz a terapie. [3]

### 3 Vzdelávanie pomocou modelovania

Významným problémom vo výučbe medicíny sa stal neefektívny proces výučby, ktorý bol spôsobený nedostatkom darcov tiel pre výučbu. Taktiež veľkým nedostatkom je aj uchovávanie týchto výučbových pomôcok, či už mrazením alebo iným konzervovaním, pretože po takomto uchovaní stráca telo reálne vlastnosti ktoré sú veľmi dôležité pre výučbu. Všetky tieto nedostatky dokáže odstrániť modelovanie a virtuálna realita. Pomocou nich je možné vytvoriť dokonalé modely ľudských orgánov, tkanív, svalstva, kostí a celej anatómie tela, umožňuje demonštrovať ich skutočné správanie a fungovanie. Modely a virtuálna realita dokážu dôveryhodne reprezentovať nie len zdravé orgány a tkanivá, ale taktiež konkrétne správanie chorých a v nadveznosti na to dokážu vyobrazovať aj ich správanie počas liečby. [2]

### 4 Modelovanie a chirurgia

Zavedenie moderných praktík, ako je simulácia, virtuálna realita a 3D modely, do procesu výučby a opakovaných kurzov chirurgie prinieslo pokrok v efektívnosti a presnosti odborníkov pracujúcich v tomto odvetví. Výskum potvrdil že študenti ktorý boli vzdelávaní pomocou simulácie vo virtuálnej realite sú efektívnejší, rýchlejší, presnejší a do reálnych zákrokov vstupujú s väčšou istotou. [2]

#### 4.1 Model SDK

### 5 Rehabilitácie a terapie

Virtuálna realita prináša aj do oboru terapie a rehabilitácii veľký prínos. Je využívaná pri terapiách s pacientami ktorí trpia mentálnym ochorením, psychickými poruchami, traumami, ale tiež sa využíva aj pri rehabilitáciach ľudí ktorý prekonali mŕtvicu. [1]

### 6 Záver

#### Literatúra

- [1] Shuwei Chen, Ben Hu, Yang Gao, Zhiping Liao, Jianhua Li, and Aimin Hao. Lower limb balance rehabilitation of post-stroke patients using an evaluating and training combined augmented reality system. IEEE, November 2020.
- [2] Alexandr Kolsanov, Aikush Nazaryan, Anton Ivaschenko, and Andrey Kuzmin. Intelligent SDK for 3d surgery simulation. IEEE, January 2016.
- [3] Zhang Mingshi, Sha Hengyu, Ren Zebin, and Tan Wenjun. Assisted system for precise surgery based on medical image computing and VR. IEEE, June 2018.