

Mélységszenzorok orvostechnikai alkalmazásai

Major Péter MSc I. évf.
e-mail: majorpeter@outlook.com

Konzulens: dr. Tamás Péter, Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék
e-mail: drtamaspeter@gmail.com

A dolgozat a mélységszenzorok orvosi célra való hasznosítási lehetőségeit kívánja bemutatni. A mélységszenzorok, amelyek a hétköznapi kamerákhoz hasonló leképezésű, de az egyes pixelek által leképezett térbeli pontok képsíktól mért távolságát megadó képalkotást végeznek, az egészségügy számos területén alkalmazhatóak. Segítségükkel az emberi testfelületről háromdimenziós modell alkotható, amely lehetőséget ad különböző deformációk (pl. gerincferdülés) automatikus vagy fél-automatikus diagnosztizálására, a testhez jól illeszkedő eszközök, speciális ruhadarabok, támasztékok létrehozására és számos egyéb célra. Előnyük, hogy a képalkotás gyorsan, a betegek zavarása nélkül végrehajtható, nem igényel előkészítést és tetszőlegesen sokszor megismételhető.

A dolgozatban két különböző orvosi feladat megoldására alkalmas eszközt szeretnék bemutatni: az első a gerincproblémák diagnosztizálásában kíván segítséget nyújtani, míg a másik a páciens lábáról háromdimenziós modellt készítve speciális, személyre szabott cipők, kaptafák tervezését és gyártását kívánja segíteni. Az első esetben a feladat a hát háromdimenziós modelljének (automatikus diagnózis elvégzéséhez) és egy ál-moaré ábrának a létrehozása (amelyet az ezen végzett diagnosztizálási gyakorlat megléte indokol). A program a mélységszenzor kalibrációs adatait felhasználva ezeket a modelleket a grafikus kártya segítségével valós-időben állítja elő. A geometriai modellekhez a rendszer textúrát is rendel, és az így elkészült modellek szabványos formátumokba exportálhatók. A második esetben egy forgópados szkennert került kialakításra. Ebben az esetben a fő feladat a különböző nézetekben készített háromdimenziós modellrészek összeszerkesztése volt. Erre a dolgozat több megvalósított módszert is bemutat: amelyek a leképezendő tárgyakhoz fűződő geometriai követelményekben, teljesítményigényben, illetve zajtűrő képességükben különböznek. Mivel a szoftver modellezési képességei nem kötődnek az egészségügyi területhez, így azok számos más téren is alkalmazhatóak.

A dolgozatban részletesen bemutatom az elkészült mérőrendszer felépítését, a mérési eredményeket feldolgozó program működését, annak implementációja során felmerült problémákat, azok megoldásait és a mérési eredményeket. A dolgozat részletesen tárgyalja az alkalmazott mélységszenzorok kalibrációját, leképezésük modelljének megalkotását, a hozzájuk felhasználható szoftvercsomagokat és az ezekkel kapcsolatos nehézségeket. Mivel a szoftver valós idejű megvalósításához hardveres gyorsítás szükséges, a képfeldolgozó algoritmusok implementációja is ismertetésre kerül, hogy bemutathassam a grafikus gyorsítón történő megvalósításhoz szükséges változtatásokat. A dolgozat első részében ismertetem a felhasznált eszközöket, illetve a választási lehetőségeket, ezt követi a mérőrendszer kalibrációjának és leképezésének részletes bemutatása. A dolgozat törzsében a már említett gyakorlati megoldásokat mutatom be, a lezáró rész az eredmények elemzésével és a továbbfejlesztési lehetőségek ismertetésével foglalkozik.

Irodalom:

1. Barak Freedman, Alexander Shpunt, Meir Machline and Yoel Arieli: „Depth mapping using projected patterns”, United States Patent Application Publication, Pub. No.: US 2010/0118123
2. Péter Major: „An image processing framework for traffic monitoring”, 2011 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics, Budapest, 2011.
3. William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery: „Numerical Recipes”, harmadik kiadás, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
4. Riemer Grootjans: „XNA 3.0 Game Programming Recipes – A Problem-Solution Approach”, Apress, New York, 2009.