

Új képképző technológiák az igazságügyi szakértői munkában: hogyan kerül a szkennerek a boncaszobákba?

Fehér András iCollWare Kft.

Jelen írás célja bemutatni az igazságügyi szakértői területet lefedő komplex keretrendszer egy elemét, amely a megalapozott szakértői véleményalkotást kívánja elektronikusan támogatni.

A kutatások eredményeként kialakított lézerszkenneres felmérés segítségével pontos 3 dimenziós digitális modell készíthető a boncolásról, baleseti vagy bűnügyi helyszínről, mely utólag bármely pontból megtekinthető, körbejárható, elemezhető eredményterméket szolgáltat mind a Rendőrség, mind a szakértők, mind egyéb szervek részére a vizsgálat bármely szakaszában.

A projekt, majd az ezt követően létrejövő komplex megoldás az igazságügyi szakértői intézetek, rendőrségek, állami háttérintézmények, szakmai szolgáltatást végző vállalatok, egyetemek kutatólaborjai számára fog hatékony eszközt nyújtani folyamataik és költségeik optimalizálásához.

The goal of the article is to present one module of the complex framework system covering the forensic processes, which supports electronically the preparation of a well-founded expert opinion.

On the basis of the research results, an accurate three-dimensional digital model of the autopsy, accident or crime scene can be created with the laser scanning survey. Subsequently, the Police, experts and other bodies will be able to explore this result product from any point of view, walk it around or analyse at any stage of the investigation.

The project and the emerging complex solution will give an effective tool to the forensic institutes, the Police, state background institutions, companies rendering professional services and university research laboratories to optimise their processes and costs.

„Az igazságügyi szakértő feladata, hogy a tudomány és a műszaki fejlődés eredményeinek felhasználásával készített szakvéleménnyel segítse a tényállás megállapítását, a szakkérdés

eldöntését.” [1] Szívünk szerint a fenti definícióba beszúrnánk a legkorszerűbb jelzöt is. Ezek felhasználhatóságát kutatjuk az iCollware Kft. keretei között. Munkánk első tanulságait mutatjuk be elsősorban az orvos és az igazságügyi szakértő szakma képviselőinek érdeklődésére számítva.

Az egészségügyi ellátásban és az azt kiszolgáló technológiákban fejlett országokban egyre inkább terjed a virtuális boncolás (virtual autopsy) [2] megoldás, amely során az angiograph, a CT és MRI mellett bizonyos optikai eszközöket is bevetnek a virtuális boncolás lebonyolítására, az esetek dokumentálására.

Mi indokolja, hogy az igazságügyi szakértői munkában, különösen az orvos szakértői területen vizsgáljuk a 3D lézer szkennerek és a kapott képek feldolgozását levetővé tevő programok bevetettségének kérdését?

Véleményünk szerint:

- A szakértői munkában is szükség van egyre pontosabb, megbízhatóbb, reprodukálhatóbb technológiákra.
- Egyre felkészültebb a „másik” oldal, azaz a bűnözők és védőik a legújabb, legmodernebb technológiákkal „dolgoznak.”
- A 3D lézer technológiák esetében is igaz, hogy csökkennek az eszköz árak, egyre gyorsabb eljárások válnak széles körben elérhetővé.
- Bizonyos, általunk is vizsgált technológiákat az igazságszolgáltatás – például az Egyesült Államokban - már 100%-ban fogad el bizonyító erejűnek.[3]

Kutatás-fejlesztési projektünk során számba vettük, kipróbáltuk, értékeltük az fenti területen szóba jövő eszközöket és technológiákat. jelen írásunkban az alábbi eljárásokkal foglalkozunk:

- Fotogrammetriai eljárások
- Földi lézer szkennerek
- Felületi szkennerek
- Test szkennerek
- Gazdaságos megoldások

Mire képesek ezek az eljárások, eszközök?

A fotogrammetria a tárgyak helyének és alakjának fényképek alapján történő meghatározására szolgáló művészet és tudomány [4]. A módszer segítségével nagy felbontású, 3D koordinátákkal bíró, azonnal értékelhető eredményt kapunk. Korábban a módszer hátrányaként számon tartott drágaság, bonyolult utófeldolgozás, szakemberigény eltűnni látszik. Az Interneten is megjelentek olyan szolgáltatások, amelyek a feltöltött képekből 3D rekonstrukciókat készítenek.

A felhasználó szempontjából, 3D-s szkennerek minden olyan eszköz, amely összegyűjti egy objektum felszínének 3D koordinátáit egy adott régióban. Mindezt automatikusan, nagy sebességgel, (akár több ezer pont másodpercenként), közel valós időben képes megtenni.

A földinek nevezett lézer szkennerek korábban elsősorban a geodéziai feladatok megoldásában terepen végzett méréseknél voltak használatosak, innen ered elnevezésük is. A lézer szkennerek kontrollált lézer sugarat bocsátanak ki és a visszaverődést használják fel a tárgyak vagy a környezet megmérésére. Az általunk vizsgált földi lézer szkennerek az idő-alapú mérési módszereket: az impulzusos (időfutásos) és a fázis-eltolódásos eljárásokat használják. Az impulzus módszer előnye az erősen koncentrált sugárnyaláb, amelynek köszönhetően elérhető a nagy távolságok pontos méréséhez szükséges jel/zaj viszony. A hátránya a visszavert lézerfény pontos beérkezése mérésének problematikusága. A fázis eltolódásos eljárás az impulzus erejének modulálásával szükségtelessé teszi a nagy pontosságú időzítés használatát. A visszavert fényt összegyűjtik, és egy áramkör összehasonlítja a küldött és a vett hullám alakját, és ebből kiszámítja az időkéssedelmet. A fázis alapú szkennerek általában gyorsabbak és jobb felbontásúak, de kevésbé pontosak, mint az időfutásos szkennerek [5].

A lézer szkennerek által előállított „termékre” hatással vannak a külső fényforrások, a tükröződés mértéke, a színek és a felület érdessége. Többfajta lézer szkennerek van, ezek egymástól abban különböznek, miként fogják fel és dolgozzák fel a visszavert fényt. A felületi és/vagy test szkennerek a háromszögelési méréstechnikát használják. A szkennerek mintát rajzol a tárgy felszínére és egy kamerát alkalmaz a visszavert fény rögzítésére. A lézer nyaláb és a kamera szöge állandó a tárgyhoz képest, innen a módszer elnevezése. Az esetek többségében nem egy lézer fénypontot, hanem vonalat vagy jelmintát használnak, amely végig pásztázza az objektumot, hogy egy 3D-s képet alkosson róla. A fizikai korlátok miatt e

típus alkalmazási távolsága rövidebb, jellemzően néhány méter, azonban az időfutásos szkennerekhez képest pontosabbak, a mikronos tartományt is elérik.

Gazdaságos, rendkívül olcsó megoldásként vizsgáltuk a Microsoft mozgásérzékelős, játékvezérlő eszközét a Kinectet is, amely működését tekintve erős rokonságot mutat a 3D szkennerekkel. Egy infravörös kamera, egy projektort, és egy speciális mikrochip segítségével képes nyomon követni a tárgyak és személyek mozgását három dimenzióban.

Milyen eredményeket vártunk munkánktól?

- Pontos, mérethelyes, bejárható 3D modellt állítunk elő.
- Fotorealisztikus, vizuálisan is értékelhető képet produkálunk.
- Megbízható, reprodukálható dokumentáció birtokába jutunk.
- Hipotézisek felállítását és ellenőrzését támogatjuk.
- Hatékonyabb oktatási anyagokat tudunk készíteni.
- Lehetővé válik a 3D rekonstrukció megvalósítása, valamint a 3D nyomtatás lehetősége.

Hogyan dolgoztunk?

Bár a szakmával foglalkozó, és az Interneten is elérhető tudományos igényű irodalom gazdagnak mondható, helyesebbnek tartottuk a katalógusokban leírt technikai paramétereket, az esettanulmányokban közölt állításokat a gyakorlatban ellenőrizni. A Magyarországon elérhető eszközök legtöbbjét igyekeztünk többféle módon is kipróbálni. Hagyományosnak mondható, mindennapi környezetben „berendezett” bűnügyi helyszínen, illetve szabad téren is végeztünk méréseket. Ezeken a gyakorlati próbákon kiismertük az eszközöket, megtanultuk helyes használatukat, és jól használható mérési tapasztalatokat gyűjtöttünk a későbbi bonctermi munkához. Munkánk során segítséget kaptunk az eszközök forgalmazóitól, mindennapi használóitól és azoktól az egyetemi oktatóktól, akik hosszú évek óta kutatják az elméletét és gyakorlatát a fotogrammetriának, földi és tárgy szkennelésnek.

Következtetéseink:

A fotogrammetriai eljárások olcsóak, gyorsak, látványos eredmény adnak. Pontosságuk, felhasználhatóságuk, protokollokba való illeszthetőségük tovább vizsgálendő.

A földi lézer szkennerek helyszíni szemléhez, halott szemléhez kiválóan megfelelnek. Boncolás dokumentálásához kevésbé tűnnek alkalmasnak.

Felületi és test szkennerek egészségügyben való felhasználhatósága már több területen bizonyított. Véleményünk szerint az igazságügyi szakértői munkában is jól használhatóak. További munkánk során elsősorban ezeket az eszközöket vizsgáljuk és keressük a céljainknak leginkább megfelelőt.

A Kinecttel készült 3D szkennelés egyszerű, gyors. Az eszköz olcsó. Tekintettel arra, hogy egy nagy gyártó áll mögötte, valószínűsíthető a folyamatos fejlesztés, javulás. Pontossága tovább vizsgálendő. Rendőrségi helyszínelés, halott szemle során alkalmas megoldás lehet.

Eredményeink gyakorlati felhasználhatósága:

- A szakvélemények megalapozottságának emelése.
- Újabb szakvéleményhez, vizsgálathoz, az eredetivel azonos, megmásíthatatlan kiinduló dokumentáció biztosítása.
- Bizonyítási eljárás során növeljük a „felhasználói élményt.”
- Új távlatok nyílnak más szakértői területeken is.
- Egyre gyorsabban használható, egyre olcsóbban hozzáférhető megoldásokat kínálunk.
- Oktatásban kiválóan használható.

Munkánkat az iCollWare Kft.-ben folytatott „Igazságügyi szakértői munka ügyintézési modelljének támogatása horizontális keretrendszer létrehozásával, mintarendszer kialakítása az orvosi igazságügyi szakterületen korszerű 3D modellezési és adatrögzítési technológiák felhasználásával.” projekt keretében végezzük.

Köszönetnyilvánítás:

Projektünket a SOTE Igazságügyi és Biztosítás-orvostani Intézete is támogatja. Külön köszönjük Dr. Dunay György tudományos munkatárs segítségét.

Kutatás fejlesztési projektünk során együttműködünk a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Prof. Dr. Barsi Árpád vezette Térinformatikai és Fotogrammetriai Tanszékével, valamint a Széchenyi István Egyetem Prof. Dr. Koren Csaba vezette [Közlekedésépítési és Településmérnöki Tanszék](#)ével.

A GOP-1.2.1-09-2010-0012 K+F projekt az Európai Unió támogatásával az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg

Kulcsszavak: igazságügyi orvos szakértés, 3D szkennel, fotogrammetria, test szkennel, szkennelés

Key words: forensic medicine, +D scanner, photogrammetric, body scanner, scanning

Irodalomjegyzék:

- 1.[2005. évi XLVII. törvény Az igazságügyi szakértői tevékenységről]
2. [Richard Dimhofer, MD, Christian Jackowski, MD, Peter Vock, MD, Kimberlee Potter, PhD, Michael J. Thali, MD: VIRTOPSY: Minimally Invasive, Imaging guided Virtual Autopsy]
3. [<http://www.leica-geosystems.us/forensic/> 2012.05.22.]
- 4.[ISPRS-International Society for Photogrammetry and Remote Sensing meghatározása szerint]
- 5.[Theory and practice on Terrestrial Laser Scanning, Training material based on practical applications Vlaams Leonardo Da Vinci Agentschap v.z.w. tanulmány alapján]



