

Válasz

Dr. Gál Zoltán habilitált egyetemi docens úr

„Virtuális környezetek műszaki és ergonómiai vizsgálata”

című PhD értekezéshez írt

opponensi véleményére

Először is nagyon nagy tisztelettel szeretném megköszönni dr. Gál Zoltán habilitált egyetemi docens úrnak azt a figyelmet, időt és energiát, amit dolgozatom átolvasásának és értékelésének szentelt, ez megtiszteltetés számomra. Bírálatában megfogalmazott véleményével ezért csak egyetérthetek. Köszönöm, hogy opponensemként részletekre is kiterjedő és koncepcionális kérdéseket is érintő bírálattal tisztelt meg, az általam alkalmazott kutatási módszereket, a szakirodalomban való jártasságom, illetve a levont tudományos következtetéseim megalapozottságát átfogóan és részleteiben is értékelő bírálatért. Mindez nem teszi egyszerűvé a válaszadás feladatát, de doktorjelölti válaszaimban igyekszem minden megjegyzésre érdemben reagálni, kérdéseit legjobb tudásom szerint megválaszolni.

A dolgozatom véglegesítését Dr. Gál Zoltán habilitált egyetemi docens úr korábbi, a munkahelyi vitán megfogalmazott és elhangzott javaslatainak figyelembevételével készítettem el, ezúton ismét tisztelettel megköszönöm a dolgozat szerkezetére, felépítésére vonatkozó javaslatait, és minden olyan észrevételét, amivel rávilágított azokra a pontokra, ahol javítani tudtam a munkám minőségén.

A dolgozathoz kapcsolódó kérdésekre rendre az alábbiakban szeretnék választ adni.

Virtuális környezetek színhelyes megjelenítésére vonatkozó kérdések:

Mint ismeretes, egyre több kommunikációs kódoló/dekódoló technika jelenik meg és terjed el a gyakorlatban, amely az applikáció időkorlátja miatt ugyanazon képi tartalom különböző felbontás, színmélység, illetve színhűség változatát juttatja el Interneten a fogyasztóhoz.

1) *Hogyan látja a jelölt e képi jellemzőknek a kommunikáció, valamint megjelenítési folyamat során fellépő minőségromlási hatását a felhasználók különböző célcategóriáira (férfi/nő, fiatal/idős, egészséges/terápiás alany) vonatkozóan?*

Az értekezésben kitérek a stroke betegeket érintő látáshibák indikálta vizsgálatra is. A színtévesztők aránya a stroke betegek körében is hasonló a nem-stroke betegeknél statisztikailag igazolt arányhoz, ami nagyságrendileg 15%-os érintettséget jelent, emellett igazolt tény, hogy a férfiak körében nagyságrenddel magasabb a színtévesztők száma, mint a nők körében.

Speciális felmérést a férfi/nő, idős/fiatal kategóriákra vonatkozóan még nem végeztem annak felmérésére, hogy mekkora az az árnyalatbeli eltérés, amit még nem érzékelnek eltérőnek. Az már ismert tény, hogy a nők általában több színárnyalat megkülönböztetésére képesek. A korosztály szerinti kategorizálás a fentebb leírt vizsgálatok esetében mindenképpen átgondolandó kérdés, mert a korral a szem időskori degeneratív betegségei okozhatnak torzulást a színlátásban is, nem csak az éleslátásban.

2) *Létezik-e vagy indokolt-e technológiai korlátozatlanság a megengedett, illetve elfogadható minőségromlásra vonatkozóan a hálózati kommunikáció és a reprodukciós folyamat során?*

Véleményem szerint a hálózati kommunikáció önmagában nem indokolja, hogy korlátozzuk az elfogadható minőségromlás mértékét. A kommunikáció átviteli kapacitásának és átviteli idejének függvényében megadható ajánlás, de a mai hálózati kommunikációs paraméterek mellett akár a teljes minőségmegtartás is elvárható lenne. A hálózaton a kommunikációs protokolloktól függ, hogy az átviteli hibákat hogyan kezelik, emiatt pl. egy UDP esetén minimális minőségromlás megengedhető az esetleges csomagvesztések miatt.

A tömörítő eljárások jelenleg a hatékony tömörítés érdekében veszteségesen tömörítenek, de meggyorsítják a multimédiás fájlok átvitelét a hálózaton. Ez a tömörítés minden esetben veszteséget okoz. Ennek az optimalizálása egy külön kutatási feladat véleményem szerint.

Kérdések az elemzett négy freskón végzett vizsgálati módszerhez:

A 7. ábrán bemutatott jelölések szerint nyolc különböző, többnyire homogén színű, kör alakú területen történt elemzés.

3) *Milyen megfontolás alapján választotta jelölt a négy vatikáni freskó képterületein a színhez rendelt valószínűségi változókat normális eloszlásúnak?*

A mérés során nem véletlenszerű területek kerültek mérésre, hanem minden freskó esetében olyan mérési területet választottam a vizsgálathoz, amelyhez rendelkezésre állt mind a Vatikáni Múzeum, mind a VKFL munkatársainak a mérése, vagyis ezek akár direkt módon várható értéként használhatók lehetnének. Ettől való eltérést nem okozhat a mérőberendezés. Azonban azt figyelembe kell venni, hogy az EyeOne spektrofotométer egy 4,5 mm átmérőjű nyíláson keresztül mér, tehát nem tud pixel pontossággal mérni, a mérendő színminta környékén a szomszédos pixelek esetleg módosíthatják a mérés eredményét. Emiatt került sor többszöri mérésre ugyanazon a mintán, a mérés ismételhetőség vizsgálatára.

A vizsgálatok során azt az elvet követtem, hogy a mérési adatot véletlen elemi eseményként kezeljük a mérés technikában. Ennek megfelelően a mérési adat egy egydimenziós valószínűségi változó, aminek empirikus módszerrel meghatározhatók azok a paraméterei, amelyek az eloszlást jellemzik. Ilyen paraméter az empirikus úton nyert átlag és variancia. A normális eloszlással jól jellemezhető a mérés sorozat, hiszen a normális eloszlást leíró, a sokaságot jellemző sűrűségfüggvényben két funkcionált találunk, az egyik a várható érték, amit becsülhetünk az empirikus átlaggal, de várható értéként a referencia mérések adatai is felhasználhatók voltak, ezek rendelkezésre álltak. Megjegyzem, hogy ennél szigorúbb várható érték becslés is megadható lett volna, ha rendelkezésre állt volna egy spektrális adatokat tartalmazó specifikáció, ami a freskók eredeti színezetét írja le. Tehát a várható érték ismeretében az egy mintán elvégzett ismételt mérések átlagából számított eredmény alapján került meghatározásra a variancia értéke.

4) *Milyen várható megállapításokat lehetne tenni, ha az alkalmazott vizsgálati módszert ugyanakkora méretű elemzési területek mellett ismételten elvégezné az adott freskó teljes felületén?*

A rendelkezésre álló mérések alapján azt várnám, hogy hasonló színezetbeli eltéréseket kapjak eredményül a teljes területre vonatkozóan. A teljes területre alkalmazott mérés feltételezem,

hogy pontosan a mérőeszköznek a mérési felületre vonatkozó mérete miatt valamelyest csökkentené az eltérések nagyságát, majdnem olyan módon, mintha egy mátrix konvolúciót végeznénk el a képen. A rendelkezésre álló méréseim alapján véleményem szerint a CIE 1931 szabványban rögzített eltérés osztályok között +/- 1 kategóriát változhatna.

Kérdések a Kinect v2 adatok mérésével kapcsolatosan:

A mérési hibák és a páciens mozgásának bizonytalansága közötti különbségtétel fontos elvárás a szenzorrendszer terápiában való alkalmazása esetén.

5) *Milyen statisztikai mérőszámot, esetleg módszert lehet alkalmazni a mért és a becsült adatok közötti hiba számszerűsítéséhez?*

A Kinect szenzor a Mean-shift clustering algoritmust használja arra, hogy megbecsülje, hogy a felhasználó érzékelt pontja melyik testrészhez tartozik, tulajdonképpen egy kép szegmentálást, egy szemantikai klaszterezést végez, és sok esetben hibázik.

A hibát (becslést) jellemezhetjük akár egy négyzetes szórással, vagy egy egyszerű hibaátlaggal.

6) *Lehetne-e kimagasló hibaesemények időbeni statisztikai tulajdonságait használni a szűrő algoritmus hatékonyságának növeléséhez?*

A kimagasló vagy jellemzőként előforduló hibaesemények segítségével a felhasználó viselkedését lehetne profilozni. Monitorozható lehet a motiváció, fáradtság, erőnlét, vagy abnormális reakciók is kiszűrhetők, stressz állapot detektálható.

7) *Milyen számszerű hatás létezik az elfogadási tartomány félszélesség paraméter (d) és a páciens mozgásgeometriájának osztályozása között?*

Amennyiben a referencia mozgás $x - y - z$ koordinátatengelyek mentén $2 \cdot d$ teljes mozgás szélességnél kisebb mozgulatot definiál, abban az esetben a felhasználó bármely mozgulata elfogadásra kerülhet. Ez egy nemkívánt „mellékhatása” a teljesen adaptív osztályozásnak, amennyiben d -t számszerűsítve adjuk meg. Ha d értéke relatív, és a referenciamozdulathoz

viszonyítva relatív módon kerül megadásra, annak százalékos arányában, akkor ez a fals pozitív viselkedés elkerülhető.

Ha ezt a d korrekciós értéket csökkentjük, akkor az elfogadási tartományt szigorítjuk, szűkítjük.

Konkrét tesztelést erre a kérdésre nem végeztem még, de a mozgásmintázat elemzés során a mozgást leíró koordináta hármasok elfogadási tartományba való illeszkedésének arányára már igen, és ennek alapján feltételezhető, hogy az elfogadási tartomány méretét szabályozó korrekciós tényező hasonló változást eredményez, vagyis akár előre beállított lépték alapján szigorítható az elfogadás feltételrendszere, ami a felhasználót mozgáskoordinációja javítására ösztönzi.

Összefoglalva a válaszaimat: hangsúlyozni szeretném, hogy megtisztelő számomra Dr. Gál Zoltán habilitált egyetemi docens úr alapos és részletekbe menő értékelése, köszönettel fogadtam javaslatait, amik nem csupán jelen dolgozat vonatkozásában hasznosak számomra, hanem további munkáimban is hasznosíthatom őket. Válaszaiban igyekeztem minden kérdésre a legjobb tudásom szerint választ adni.

Köszönöm a támogató véleményezését és a téziscsoportjaim, téziseim elfogadását.

Kérem tisztelt Docens urat, hogy a bírálatban felvetett kérdésekre, javaslatokra adott válaszaimat, magyarázataimat szíveskedjen elfogadni.

Veszprém, 2019. május 6.



Szűcs Veronika

doktorjelölt,

okl. mérnökinformatikus