

Válasz

Dr. Kiss Rita Professzor Asszony

„Researching virtual reality and augmented reality devices to enhance human-computer interaction”

című PhD értekezéshez írt

opponensi véleményére

Szeretném megköszönni Dr. Kiss Rita Professzor Asszonynak, hogy elvállalta a dolgozatom bírálatát mind a munkahelyi, mind a nyilvános vitára. Alapos véleményével természetesen egyetértek. A bírálatban található konstruktív észrevételek és kérdések hatalmas segítséget nyújtottak a disszertációm elkészítésében, valamint véglegesítésében.

Ezek mellett köszönöm, hogy Professzor Asszony elfogadta a munkahelyi vita bírálati alapján elvégzett változtatásomat, valamint, hogy a dolgozatot nyilvános vitára alkalmasnak ítélte.

Köszönöm a formai és a nyelvhelyességre vonatkozó észrevételeit. Ezekre szeretnék reagálni pár rövid mondatban.

Való igaz, hogy az angol szakirodalom a szenvedő szerkezetet használja általánosságban. Igyekeztem én is az értekezésemben szenvedő szerkezetet használni, de néhány mondat a téma komplexitása miatt gyakran elég nyakatekert lett. Ezért néha mellőztem és E/3-at használtam. Ez számomra azért is érdekes, mert olvastam olyan megjelent cikkeket a szakirodalomban, amik vagy E/3-at, T/1-et vagy T/3-at használnak – a szerzők számától és stílusától függően. Én úgy érzem, hogy habár a szenvedő szerkezet használata gyakori, a maradékra nincs univerzális konszenzus az irodalomban. Többek között ezért is, valamint azért is választottam az E/3-at, mert a kollégákkal a laborban T/3-at használunk cikkek írása esetén, de tekintve, hogy az értekezésemet nem több ember írta, ezért ez változott E/3-ra.

Köszönöm a címben található rövidítésekre vonatkozó megjegyzését is, de ez már javításra került a munkahelyi vitát követően. A nyilvános vitára benyújtott értekezésem már nem tartalmaz rövidítést a címben. A magyar szövegre vonatkozó megjegyzést is nagyon köszönöm és itt szeretném megjegyezni, hogy nem tartom erősnek a magyar nyelvű cikkírói készségemet mert főként angol nyelven olvasok irodalmat és publikálok. Igyekszem ezt a képességemet is javítani a jövőben.

A többi formai megjegyzést is nagyon köszönöm és igyekszem rájuk odafigyelni a jövőbeli kutatói munkám során. Nagyon szépen köszönöm a pozitív tartalmi megjegyzéseket is.

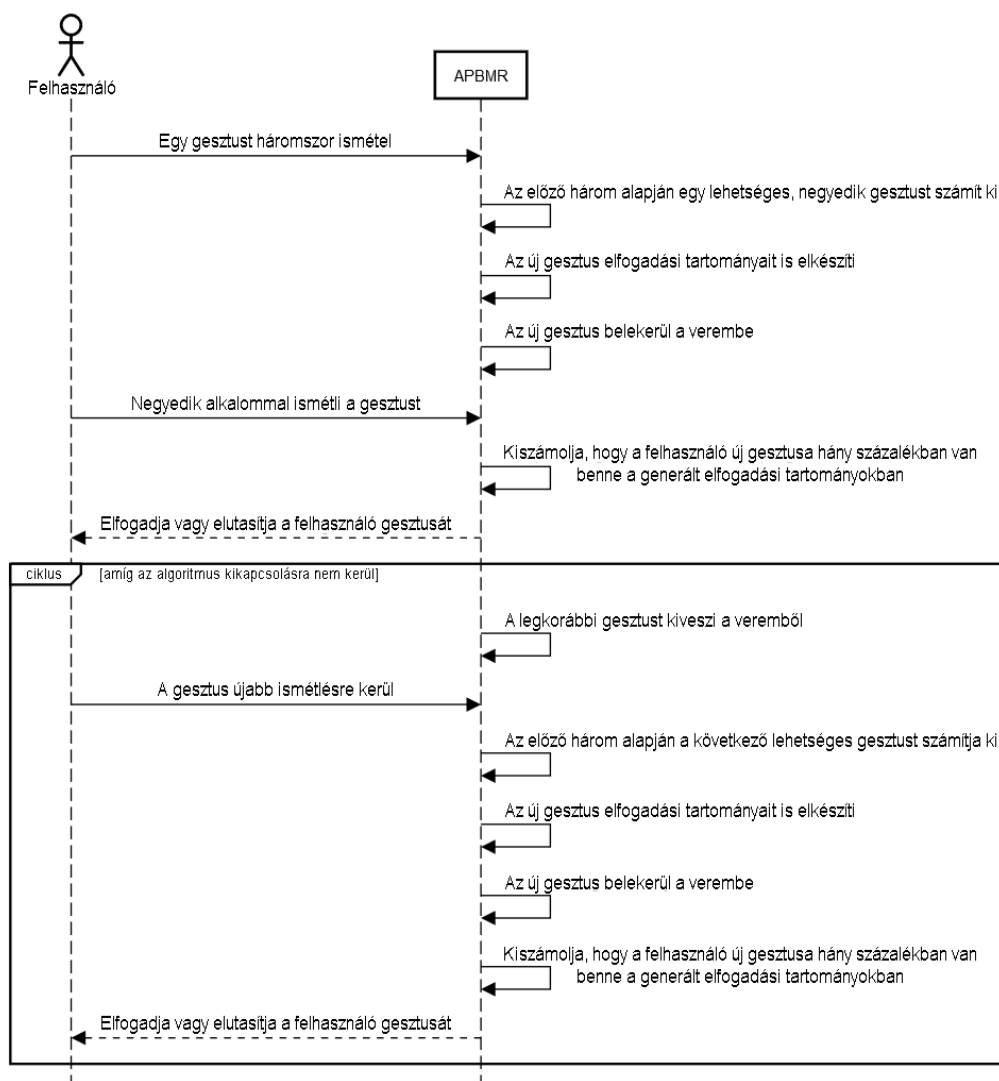
Köszönöm továbbá a bírálatban feltett kérdéseket (Q_n), amelyekre adott válaszaim (A_n) a következők:

Q₁: A 3.10 ábrán diagramon bemutatott kézmozgásokat, mozdulatokat kérem videófelvétellel is mutassa be a nyilvános védésen.

A₁: A mozdulatok videó formájában is bemutatásra fognak kerülni a nyilvános védésen. Emellett feltöltöttem privát videóként a következő linkre, így a védés előtt is szabadon megtekinthető: <https://youtu.be/88y8HTHb9b8>

Q₂: Ábrarozozattal kérem mutassa be a KINECT-tel történő mérés lépéseit.

A₂: Fontos megemlíteni, hogy az APBMR algoritmus „átlagos”, irodai számítógépeken is működik. Az egyik számítógép, amin teszteltem, már 10 éves. Ez azért is fontos, mert az algoritmus használható otthoni környezetben: csak az alkalmazást kell elindítani, kiválasztani a tengelyt és az átlagolási technikát, majd végül a „Start Live” gombra nyomni. Az algoritmus innentől automatikusan fog működni, aminek a működése a következő:



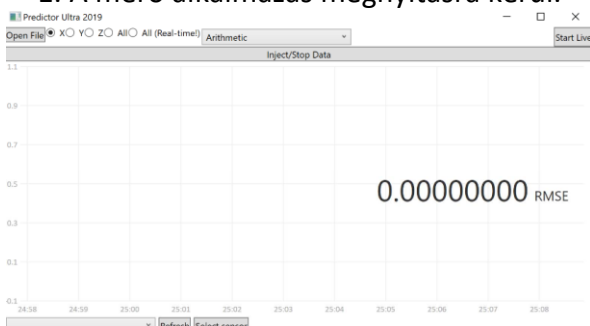
Ahogy az előző ábrán is látható, az algoritmus számára meg kell tanítani egy mozdulatsort három ismétléssel. Ettől a ponttól kezdve a felhasználónak csak ismételnie kell a mozdulatokat egy szenzor (feltehetőleg a Kinect) előtt. Az algoritmus pedig automatikusan kiértékeli a gesztusok sikerességét.

Kutatási célra a mérés kiegészített lépésekkel történt: a következőkben egy mozdulat egy számítógépen történő mérését írom le egy átlagolási technikával, természetesen ez kiterjeszthető a többi gesztusra is, valamint a másik számítógépre és átlagolási technikára is. Mindemellett a válaszomat két hasábra bontom: bal oldalt található a kutatói oldal, jobb oldalt a felhasználói oldal.

Kutatói oldal

Felhasználói oldal

1. A mérő alkalmazás megnyitásra kerül.



2. A megfelelő tengely és a használt átlagolási technika kiválasztásra kerül az alkalmazásban (pirossal keretezve).

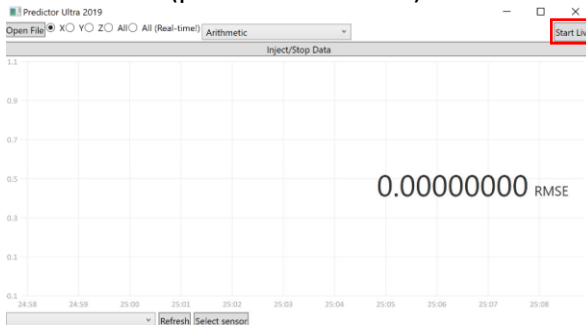


3. Ki kell választani egy szenzort a listából (pirossal keretezve), amin keresztül az algoritmus megkapja az adatokat.



4. A felhasználó megkapja az instrukciókat kutatótól: mely mozdulatot tegye meg és hányszor ismétlje.
5. A felhasználó beáll a Kinect elé és afelé fordul.

6. „Start Live” gomb megnyomásra kerül (pirossal keretezve).



7. A felhasználó megteszi a kívánt mozdulatot a megfelelő számú ismétléssel (egy-egy gesztus az előző kérdésre adott válaszvideóból).

8. Az alkalmazás kiértékeli a mozdulatokat és fájlba írja, hogy egy gesztusnak hány százaléka volt benn egy-egy elfogadási tartományban. Emellett az algoritmus sebességét is feljegyzi minden tengelyen. A következő képen csak az X tengely első pár adatai láthatók. Egy sor ekvivalens egy darab ismétléssel.

+/-50mm X	+/-100mm X	+/-150mm X	Time X
0.125	0.2125	0.425	21.3818
0.08974359	0.1923077	0.3076923	0.392
0.2777778	0.7083333	0.9861111	0.1536
0.1447368	0.3421053	0.5131579	0.2194
0.1935484	0.5967742	0.8387097	0.1251
0.09615385	0.3653846	0.6730769	0.1268
0.326087	0.9782609	1	0.1107
0.4166667	0.9791667	1	0.1089
0.1666667	0.5909091	0.9242424	0.1741
0.4590164	1	1	0.1439

9. Egy másik munkalapon történik a kiértékelés, tengelyenként, gesztusonként. Egy gesztus egy ismétlése akkor tekinthető elfogadottnak, ha legalább 50%-a benne volt

egy mozdulatnak egy elfogadási
tartományban.

ALL AVERAGE			
0.733152	0.932859	0.980554	0.306857003
ALL STANDARD DEVIATION			
0.056723	0.071101	0.05114	0.230795127
ALL ACCEPTED AVERAGE (1-axis)			
0.787109	0.967773	0.991211	
ALL ACCEPTED STANDARD DEVIATION (1-axis)			
0.066612	0.060788	0.032096	
ALL ACCEPTED AVERAGE (x, y then x, z then y, z)			
0.538086	0.823242	0.929688	
ALL ACCEPTED STANDARD DEVIATION (x, y then x, z, then y, z)			
0.045669	0.074419	0.073176	
ALL ACCEPTED AVERAGE (3 axes)			
0.509766	0.823242	0.929688	
ALL ACCEPTED STANDARD DEVIATION (3 axes)			
0.04509	0.074419	0.073176	

Ezzel befejeződött egy mozdulat kiértékelése egy átlagolási technikával. Ugyan ezek a lépések történnek meg a többi gesztus esetén is, valamint akkor is, amikor a másik számítógépen zajlott a mérés. A mérés végén egy új munkalapon történik az adatok összefésülése és kiértékelése, amit a következő ábrák szemléltetnek. A következő ábrán az összes gesztus összefésülése látható a három elfogadási tartományban ($\pm 0,05$ m, $\pm 0,10$ m, $\pm 0,15$ m), és időben:

ALL AVERAGE			
0.75359	0.92933	0.97646	1.169185331
ALL STANDARD DEVIATION			
0.06282	0.07897	0.05724	4.308371039
ALL ACCEPTED AVERAGE (1-axis)			
0.79753	0.95345	0.98665	
ALL ACCEPTED STANDARD DEVIATION (1-axis)			
0.08044	0.05823	0.03606	
ALL ACCEPTED AVERAGE (x, y then x, z then y, z)			
0.56608	0.8099	0.91764	
ALL ACCEPTED STANDARD DEVIATION (x, y then x, z, then y, z)			
0.04473	0.0728	0.06576	
ALL ACCEPTED AVERAGE (3 axes)			
0.50474	0.78181	0.89621	
ALL ACCEPTED STANDARD DEVIATION (3 axes)			
0.31928	0.25049	0.17269	

Természetesen, korábbi munkalapok alapján különböző gesztusokra is le lettek bontva az előbb említett adatok, amik a következők (a három elfogadási tartományban).

CIRCULAR			WAVING		
ALL ACCEPTED AVERAGE (3 axes)			ALL ACCEPTED AVERAGE (3 axes)		
0.273438	0.61942	0.837053571	0.676339	0.925223	0.967633929
ALL ACCEPTED STANDARD DEVIATION (3 axes)			ALL ACCEPTED STANDARD DEVIATION (3 axes)		
0.234993	0.237374	0.171891182	0.266819	0.123568	0.087827146
FORWARD-DIAGONAL			UPWARD-DIAGONAL		
ALL ACCEPTED AVERAGE (3 axes)			ALL ACCEPTED AVERAGE (3 axes)		
0.700893	0.914063	0.964285714	0.368304	0.668527	0.815848214
ALL ACCEPTED STANDARD DEVIATION (3 axes)			ALL ACCEPTED STANDARD DEVIATION (3 axes)		
0.274132	0.188263	0.119953512	0.294984	0.29372	0.253905413

Fontos megemlíteni, hogy a válaszomban látható összes példán és ábrán csak egy átlagolási technika volt szemléltetve. Ezek a műveletek az összes többi esetben is megtörténtek.

Q₃: A 4. téziscsoport két különböző algoritmussal történő összehasonlítás eredményeit foglalja össze. Kérem részletesen mutassa be, hogy például a D6 táblázat első táblázata (Comparing the AGARs of the circular movements) mit mutat, mit jelentenek a számok.

A₃: A dolgozatomban az AGAR rövidítést használtam, ami ekvivalens az „Average Gesture Acceptance Rate” kifejezéssel (magyarul mondva „Átlagos Gesztus Elfogadási Ráta”). Az AGAR értékéből ([0;1]) kiderül, hogy egy ismétlődő kézmozdulat (pl. körmozgás) esetén átlagosan mennyit fogad el a vizsgált algoritmus egy-egy elfogadási tartományban. A D6 táblázattal példázva – ahol a korábbi (RDAMR) és a mostani (APBMR) algoritmus lett összehasonlítva – ez a következőt jelenti: tekintve, hogy az APBMR átlagos gesztus elfogadási rátája hat különböző átlagolási technikával (AMT, QMT, HMT, CHMT, QMT, CMT) történhet, mind a hat technika AGAR-ja össze lett hasonlítva az RDAMR algoritmus AGAR-jával. A táblázat első szekciója a körmozgások átlagos elfogadási rátáját mutatja be, a többi (fentről lefele) az integető mozdulatokét, majd az átlósan előre mozdulatokét, aztán az átlósan felfele mozdulatokét és végül összegzi a mozdulatokat. A táblázatban megjelennek az elfogadási tartományok is (AD rövidítéssel). Látható a táblázatból, hogy ahogy növeljük az elfogadási tartományokat, egyre több gesztus kerül átlagosan elfogadásra mindkét algoritmus esetén. Az is megfigyelhető, hogy az új (APBMR) algoritmus nagyobb átlagban fogadja el a mozdulatokat, mint az RDAMR algoritmus. Észrevehető, hogy a legkisebb elfogadási tartomány esetén a legnagyobb a különbség a két algoritmus átlagos gesztus elfogadási rátájában. Ahogy növekszik az elfogadási tartomány, úgy csökkennek a különbségek is a mozdulatok átlagos elfogadási rátájában. Emellett, azt is megmutatja a táblázat, hogy az APBMR algoritmus átlagos gesztus elfogadási rátája legalább egy átlagolási technika esetén jobb az összes elfogadási tartományban, mint az RDAMR algoritmusé. Ezekre az információkra világít rá a 4. téziscsoport.

Még egyszer szeretném megköszönni a konstruktív és pozitív bírálatot. Köszönöm a támogató véleményezését és a téziscsoportjaim elfogadását.

Kérem a tisztelt Professzor Asszonyt, hogy a bírálatban felvetett kérdésekre, javaslatokra adott válaszaimat, magyarázataimat szíveskedjen elfogadni.

Tisztelettel,



Guzsvinecz Tibor

Veszprém, 2020. november 26.