



Új ergonómiai módszer a terméktervezésben: Konyhai robotgép használhatósági vizsgálata mobil szemmozgáskövető eszköz felhasználásával



Szerzők:

Hidas Anna

hallgató, IV. évfolyam

Horváth Mária

hallgató, IV. évfolyam

Konzulens:

Dr. Hercegfő Károly

egyetemi docens

Tudományos Diákköri Dolgozat

2014.október

Tartalomjegyzék

1	Köszönetnyilvánítás	3
2	Absztrakt	4
3	Irodalomkutatás	5
3.1	Eye tracking - Szemmozgás követés	5
3.2	Tobii Glasses	14
3.3	Használhatósági tesztelés	17
4	Projekt leírás	21
4.1	A kísérlet menete	24
4.2	Kísérleti személyek/ User profile	27
4.3	Az összeszerelés lépései	27
5	Értékelés	30
5.1	A felmerült problémák	32
5.2	Problémák illusztrálása - részletek a Tobii Glasses által készített videóból	33
5.3	Kvantitatív mérőszámok	44
6	Következtetések	47
6.1	Robotgép	47
6.2	Tobii Glasses	48
7	Felhasznált irodalom	49
8	Melléklet	51

1 Köszönetnyilvánítás

Jelen dolgozat a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Ergonómia és Pszichológia Tanszékén készült.

Köszönettel tartozunk Hercegfői Károlynak, aki mindvégig támogatta munkánkat, és tudásával valamint ötleteivel hozzájárult ahhoz, hogy ez a dolgozat megszülethessen.

Szeretnénk megköszönni továbbá Németh Zsófiának és Szabó Zsófiának, hogy segítették a kísérlet lebonyolítását.

Végül, de nem utolsó sorban szeretnénk megköszönni Babics Bálintnak, Balla Gergőnek, Molnár Sárának, Molnár Zsuzsannának, Morvai Viktóriának és Parragi Péternek, hogy részt vettek a kísérletben.

2 Absztrakt

Kutatási munkánk célja egy olyan kísérlet elvégzése volt, mellyel képet kaphatunk a mobil szemmozgáskövető rendszerek termékek teszteléséhez való felhasználásáról, hogy a termékek optimalizálásának és a termékélmény növelésének egy új lehetőségét ismerjük meg.

A kísérletünk során egy konyhai kézi mixer usability tesztjét végeztük el Tobii Glasses szemmozgáskövető szemüveg segítségével. A motivációt az adta, hogy az említett eszközt sokoldalúan használják - többek között szemvezérléses informatikai eszközök fejlesztésére, repülőgép szimulátoros vizsgálatoknál, az autóvezetés megfigyelésére, a szoftverergonómia egyes területein, sőt marketingcélokra, a vásárlási szokások felmérésére is - azonban terméktesztelések során még kevés tapasztalat van a használattal kapcsolatban.

A kísérlet célja tehát egyrészt a robotgép használhatóságának tesztelése volt, másrészt azonban a Tobii Glasses alkalmasságának felmérése hasonló termék usability tesztelésre, ilyen helyzetben való helytállásának vizsgálata, a használat előnyeinek és hátrányainak feltárása.

A kísérletben összesen hat személy vett részt. Mindegyik tesztalanyunk ugyanazt a feladatsort kellett végrehajtania minimális segítséggel. A tevékenységet egyrészt rögzítette a szemüvegbe épített kamera, mely felvételén a szemmozgás is megjelenik, továbbá fényképek is készültek, a tesztelés után pedig egy rövid interjúban kérdeztük meg a kísérleti személyeket tapasztalataikról.

A kiértékelés során figyelembe vettük, hogy az alanyok a feladatokat milyen gyorsasággal hajtották végre, továbbá elemeztük a kamerafelvételeket (melyek tartalmazták a szemmozgás pályáját) valamint az interjúkérdésekre adott válaszokat. A következtetések ezen adatok alapján kerültek levonásra.

3 Irodalomkutatás

3.1 Eye tracking - Szemmozgás követés

A külvilágból nyert információ kb. 80 %-a a szemünkön keresztül jut el hozzánk. Ezért nagyon fontos, és sokat mondó vizsgálati módszer a szemmozgás követés, melyet nem csak az ergonómiában, hanem számos egyéb kutatási területen használnak. A folyamat során megfigyelünk egy embert, követve azt, hogy merre néz. [1]

Manapság a rendelkezésre álló modern technológiai háttérnek köszönhetően széles körben elterjedt, így segít megérteni az emberi viselkedést, továbbá egy eszközt kínál a számítógépes felületek ergonómiai szempontú optimalására. [2]

Mire érdemes figyelni?

Általában szemünk mozgása reflexként, ösztönből jön, ha valamilyen vizuális inger éri az embert (pl. elé teszünk egy képet). Ekkor azt látjuk, hogy van egy belépési pont, ahol az illető megkezdte a kép letapogatását (úgy fordítja a szemét, hogy az adott rész az éleslátás területére essen) és e ponttól halad tovább az agy által érdekesebbnek ítélt részek felé. Az agy a perifériális látás segítségével felfogott további ingerek alapján "dönti el", hogy melyik a következő pont, amit érdemes fókuszba venni.

A figyelem, a mentális erőfeszítés és a szemmozgás szorosan összekapcsolódnak. Ha feltérképezzük egy ember fókuszpont-útvonalát, képet kaphatunk arról, hogy mi kötötte le figyelmét, mire és milyen mértékben tudott koncentrálni.

A szemmozgás követés története

Az 1800-as években az első szemmozgást vizsgáló tanulmányok az alanyok szemének direkt megfigyelésén alapultak. Ekkor állapították meg, hogy a folyamatos szemmozgás leginkább fixációk - olyan időszakok, amikor a szem egy pozíciót rögzít, és az adott látvány folyamatosan továbbítódik az agy felé - és szakkádok - gyors szemmozgások két fixáció közt - sorozatából áll össze, nem pedig egy egyenletes folyamatos mozgás, mint korábban gondolták.

Az 1900-as évek elején készült az első szemmozgáskövető eszköz, ami egy kontaktlencséhez volt hasonlatos, és volt rajta egy lyuk a pupillának. Ez összekötetésben állt egy alumínium mutatóval, ami reagált a szem mozgására.

A tradicionális szemmozgás követő technikák (eye gaze tracker-EGT) jellemzően tartalmaztak valamilyen, a megfigyelt egyénre rögzített eszközt, ami közvetlenül tudta a szemet vizsgálni. Ez az eszköz lehetett például valamilyen kontaktlencse, elektróda, vagy a fejre szerelt egyéb eszköz.

Az első olyan eszközök, melyeknek nem volt szüksége közvetlen kontaktusra a megfigyelt személlyel (remote eye gaze tracker-REGT) az 1900-as évek közepén jelentek meg. Ezek a technikák kép alapúak, főként a szemet követő kamerákon alapulnak. Többségében valamilyen fényt vetnek a szemre, és ezt rögzítik.

Az 1900-as évek végén a szemmozgás követés gyors ütemben fejlődött, ekkor kezdték együtt alkalmazni EEG vizsgálatokkal, hogy jobban megértsék az alanyok figyelme és az adott reakció közötti kapcsolatot.

Az 1980-as évektől kezdve a szemmozgáskövetés az ember-számítógép interakció megfigyelésének fő eszközévé vált, és azóta széles körben elterjedt hasonló célokra való alkalmazása. [3]

Mára az adatgyűjtés és elemzés folyamata egyre jobban automatizált, precíz és objektív lett.

2011-ben a Tobii megreformálta a szemmozgáskövetést, azáltal, hogy szemüvegével lehetővé tette a mobil vizsgálatokat, ezt támasztja alá az is, hogy ebben az évben a Tobii Glasses elnyerte a Red Dot design díjat. [4]

Azonban itt sem ér véget a történet, a Tobii idén dobta piacra a Tobii Glasses 2 -öt, mely még több lehetőséget rejt magában. [5]

A legelterjedtebb szemmozgás követő rendszerek és felhasználásuk



1. ábra: Szemmozgás követés monitorba építve

A szemmozgás követő rendszereket gyártó cégek közül a Tobii az egyik legnagyobb. Megfigyelve a különböző kiviteleket a termékpalettájukon, 3 fő csoportot különböztethetünk meg.

Az első csoport a monitorba integrált szemmozgás követők.(1. ábra) Ezek 60 Hz-től kezdve, akár 300 Hz-es frekvenciájú mintavételre is képesek, ha ilyen precíz kutatási adatra van szükségünk. Továbbá többféle méretű monitorba épített változat is kapható. Ezeket a gyártó pszichológiai kísérletektől elkezdve, az ember-gép interakció vizsgálatokon át, egészen az olvasás-kutatásos vizsgálatokig sok mindenhez ajánlja.

A legelterjedtebb felhasználója ennek a típusnak a szoftverergonómia. Számos területén, többek között weblapok fejlesztése során fontos figyelembe venni az ember átlagos szemmozgásának karakterisztikáját, ez fontos lehet a lap megfelelő felépítésének megtalálásához. Megtudhatjuk mi keltette fel egy ember érdeklődését illetve mi kerülte el figyelmét, melyből következtetéseket lehet levonni a lap hatékonyságával kapcsolatban.

További fontos kutatási terület a szemvezérléses informatikai eszközök fejlesztése, mely ugyan még nem teljesen fejlett, de további munkával nagy áttörést jelenthet a fogyatékkal élő

felhasználók számára. A cél a kurzor szemmel való vezérlése, a kézi eszközvezérlés teljes kiváltása.

A második nagy csoport a hordozható szemmozgáskövető rendszerek csoportja. Ezek egy része saját kijelzőre szerelhető, míg a többi akár arra is alkalmas, hogy egy boltban kiállítva a vevők szemmozgását kutathassák. Ennek a csoportnak nagy előnye, hogy a kutatási alanyokat saját környezetükben lehet megfigyelni.



2. ábra: Felhasználási területek

A harmadik nagy csoport a szemüvegbe épített szemmozgáskövető rendszerek csoportja.

A mobil szemmozgás követő eszközök lehetővé teszik a módszer valós környezetben, laboron kívül (pl. boltokban – 2. ábra) történő alkalmazását, mobil elektromos eszközök tesztelését, sőt akár a sportolók szemmozgásának megfigyelését is. [5]

Szemmozgáskövetés a termékfejlesztésben, korábbi tapasztalatok

Látható, hogy a szemmozgáskövetés alkalmazása igen elterjedt a UX design egyes területein, weblapok fejlesztésekor bevált eszköznek számít. Ezen felül sok marketingcélú kutatás alapja is ez a technológia.

Konkrét termékfejlesztésre azonban még egyáltalán nem, csomagolástervezés/ tesztelés során is alig használták.

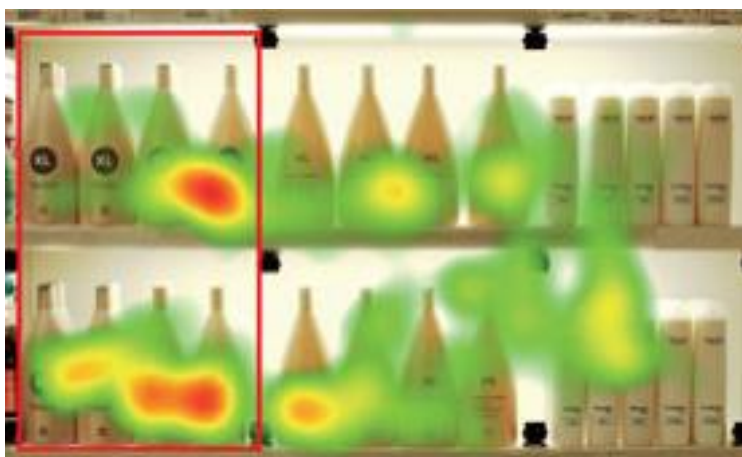
Az alábbiakban három példát ismertetnénk, ahol csomagolást teszteltek a technológia segítségével, és melyek motivációul szolgáltak a termék használhatósági alkalmazás elvégzésére.

A **Rolling Optics AB** egy svéd csomagolástervezéssel és brand védelemmel foglalkozó vállalat, mely egy speciális 3D micro fólia segítségével teszi egyedivé és felismerhetővé a termékeket. A kutatásuk célja az volt, hogy alátámasszák, hogy az általuk tervezett címke vonzóbbá teszi a terméket a felhasználó számára. Egy samponos flakon (Grazette of Sweden's XL hair care) megjelenésének újratervezése után az értékesítés 15%-os növekedését tapasztalták. Ezen alapul a vizsgálat, mely során Tobii Glasses szemmozgáskövető szemüveg segítségével valós környezetben vizsgálták, hogy egy átlagos vásárló hova és mennyi ideig néz.

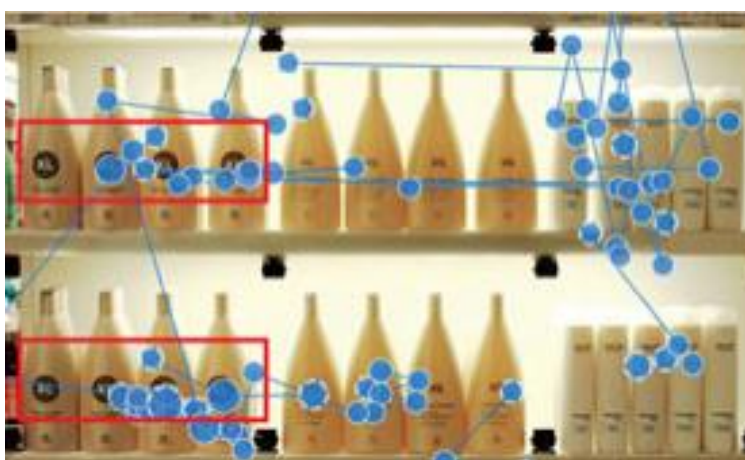


3. ábra: Rolling Optics – Tesztelés valós környezetben

A polcon egymás mellett megtalálható volt a régi és új csomagolással ellátott termék valamint egy a konkurencia termékei közül is. A kutatás során kiderült, hogy az új designra 70%-kal többen néztek, mint a többi lehetőségre, és az új flakon nézésre fordított idő 35%-ában az új 3D címkét nézték. Az alábbi ábrák is ezeket támasztják alá.



4. ábra: A hőtésképen látható, hogy az új csomagolás kapta a legtöbb figyelmet



5. ábra: A legtöbbször a 3D címkére fókuszáltak

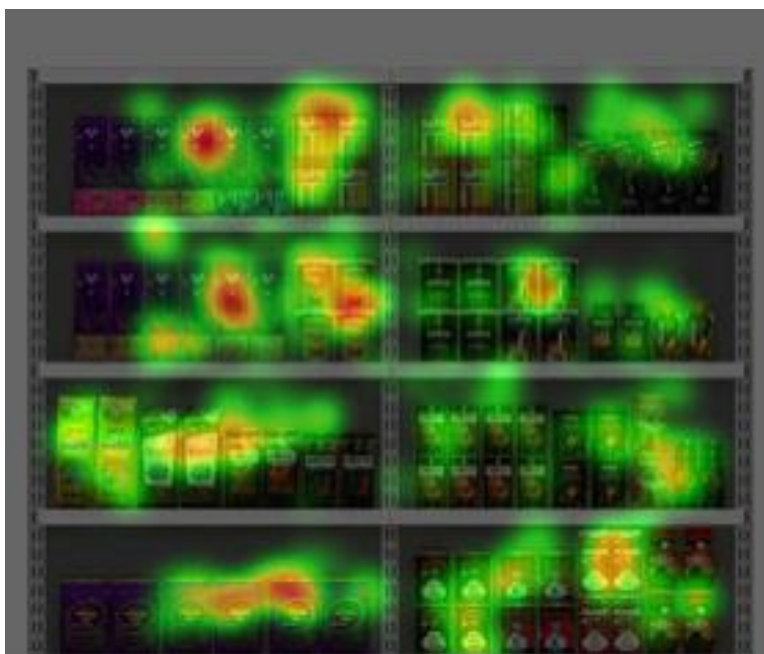
Így kijelenthető, hogy a 3D címke alkalmazásának jelentős szerepe van az eladás növekedésében. [6]

A **Packaging Media Lab** egy szintén svéd cég, melynek fő profilja a csomagolások fogyasztói tesztelése. A jelen kísérlet célja az volt, hogy megtalálják a legmegfelelőbb csomagolást egy kávé számára. Ehhez különböző formai és grafikai kialakításokat hasonlítottak össze, és azt keresték melyik kelti leginkább egy exkluzív termék benyomását. Ehhez alkalmaztak szemmozgáskövetést, hagyományos marketingkutató eszközökkel kombinálva. A kutatásban résztvevőknek kivetítve mutatták be a termékeket egy polcon elrendezve, illetve a legjobb javaslatokat egymás mellé sorakoztatva.

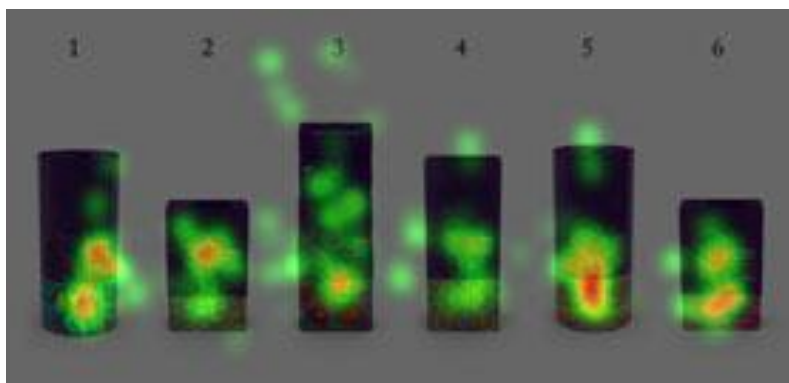


6. ábra: Virtuális polc

Mindegyik termékhez egy árat is társítottak. Az értékelés során a válaszok alapján készített conjoint elemzés és a Tobii X120 eszközzel rögzített adatok alapján határozták meg, hogy melyik csomagolás kommunikálja leginkább az exkluzív kávét.



7. ábra: Hőtérkép 1: Termékvariációk a virtuális polcon



8. ábra: Hőtérkép 2: Hatféle termékválaszték

Az interjúk alapján megállapították, hogy a henger alakú csomagolás a legexkluzívabb, melyet az is alátámaszt, hogy ez kapott a legnagyobb érdeklődést a szemkamerás felvételek alapján. [7]

A **Strategir** egy francia piackutató cég, mely a napi fogyasztási cikkekre és a luxustermékekre specializálódott. Jelen kutatásuk célja egy előkészített saláta (Bonduelle) csomagolásának vizsgálata és annak optimalálása, továbbfejlesztése volt.

Az eredeti csomagolás esetén a fogyasztók a teljes csomagot végigpásztázták. A Tobii eszköz által generált hőtérkép azt mutatja, hogy a márkát nem igazán veszik észre, mert az egész csomagolást végig kell nézniük, hogy megtalálják a szükséges információt.



9. ábra: Az eredeti csomagolás

Lentebb az új design látható, melyen az információ úgy van elrendezve, hogy az vezesse a fogyasztó tekintetét.



10. ábra: A továbbfejlesztett csomagolás

Ez a változat sokkal hatásosabb, a vásárlók a legtöbb lényeges pontot érintették a csomagoláson, ezt mégis kevesebb idő alatt tették, mint a korábbi változat esetén. Ez jelentős javulást jelent a termék fogyasztóra tett hatásában. [8]

Ezen példák alapján kijelenthető, hogy a szemmozgáskövetés hasznos eszköz a termékfejlesztők és marketingszakemberek kezében, azonban még a ma is vannak kiaknázatlan lehetőségek. Munkánkban a Tobii Glasses mobilitását kihasználva egy olyan termékfejlesztési módszert teszteltünk, mely a megismert csomagolásfejlesztési példákhoz hasonlóan, azonban azokon túlmutatva egy termék használhatóságán képes javítani. Ehhez követtük a usability tesztelés szokásos módszertanát, azonban a szemmozgáskövető szemüveggel egy új tool-t építettünk bele a folyamatba.

A következőkben általánosságban bemutatjuk a használt eszközöket és módszertant.

3.2 Tobii Glasses

A következőkben az általunk is használt Tobii Glasses szemüveget és tartozékait mutatjuk be. Az adatok forrása javarészt a Tobii használati útmutatója. [9]

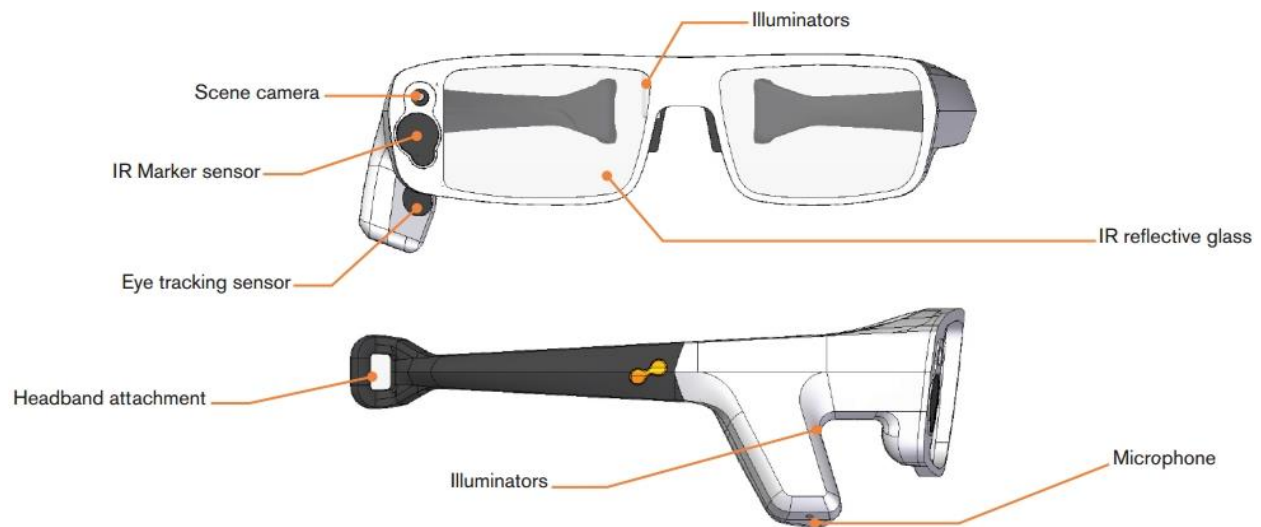
Technikai háttér és működés:



11. ábra: Tobii Glasses

Glasses - szemüveg (12. ábra):

- A kamera rögzíti, amit a kísérleti alany lát
- Az érzékelő kommunikál az IR markerekkel
- Az Eye Tracking érzékelő regisztrálja a szem tükröződését
- Az IR markerek által kibocsátott fény megcsillan az alanyok szemén
- A mikrofon felveszi alany hozzászólásait
- Állítható pánttal a fejen rögzíthető



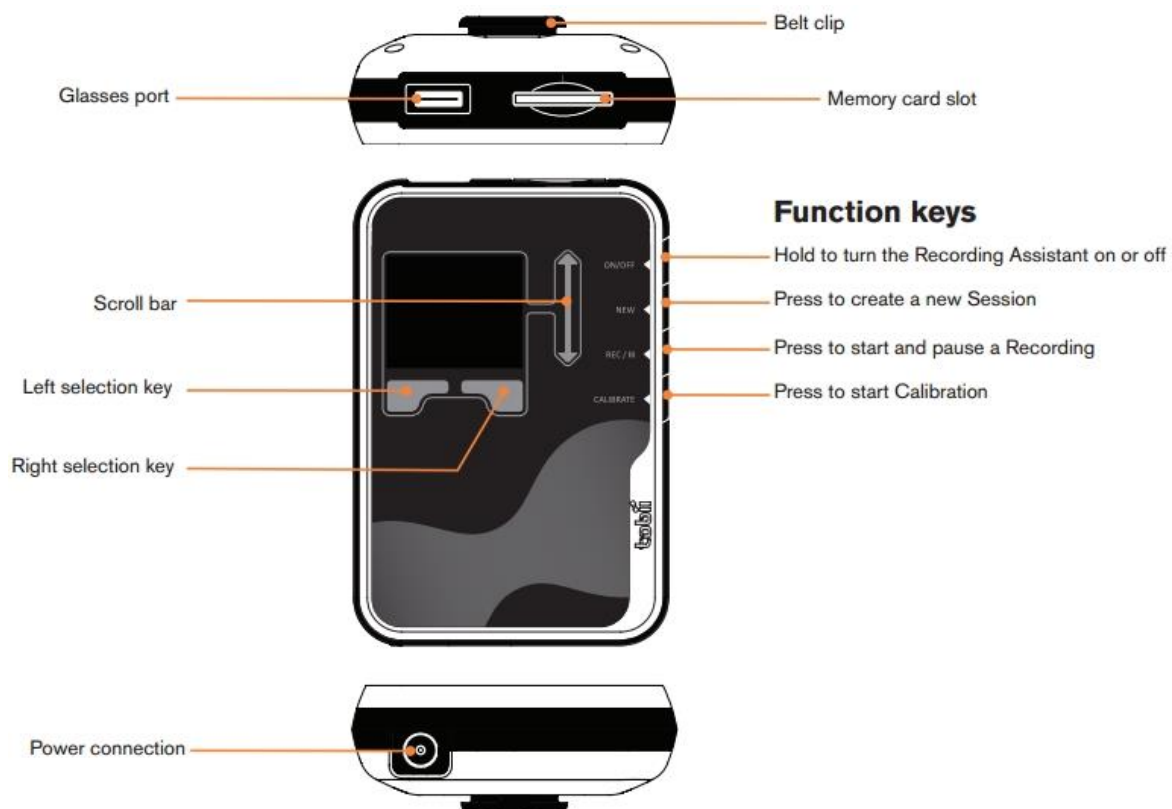
12. ábra: Tobii Glasses szemüveg rész elemei



13. ábra: Tobii Glasses hordása

Recording Assistant - felvevő eszköz (14. ábra):

- Rögzíti a szemkövetési adatokat, az AOA pillanatfelvételeket, videó és audió anyagot és az IR markerek pozícióját a memóriakártyán.
- Segítséget nyújt a kalibrálásban, végigvezet a folyamaton, eltávolítja a szubjektív megítélést, és biztosítja a megbízhatóságot.
- Képes különböző információknak a megjelenítésére, úgy mint Eye Tracking minőség, akkumulátor-üzemidő. stb.
- Övre, nadrágra csíptethető, így szabadon hagyja a kezeket



14. ábra: Tobii Glasses Recording Assistant

IR markerek (15. ábra)

- Kommunikáció a Tobii Glasses eszközzel láthatatlan infravörös fény segítségével.
- Kalibrációs referenciapontként is üzemel. A kalibrációs elvégezhető úgy, hogy a markert egy falfelület mellett mozgatjuk.



15. ábra: IR markerek

3.3 Használhatósági tesztelés

A használhatósági tesztelés (más néven usability teszt) lényege egy termék vagy szolgáltatás (illetve weboldal, alkalmazás) értékelése reprezentatív felhasználókkal való tesztelés által. A teszt során a résztvevők általában megpróbálnak teljesíteni egy adott feladatot, mialatt a megfigyelők nézik és hallgatják őket és jegyzetet készítenek. A tesztről a legtöbb esetben hang- és videófelvétel is készül. A cél a használhatósági problémák azonosítása, ezzel kapcsolatos kvalitatív és kvantitatív adatok összegyűjtése, és a résztvevő termékkel/ szolgáltatással való elégedettségének meghatározása. [10]

A usability tesztelés során:

- megállapítható, hogy a résztvevők képesek-e a kitűzött feladatokat sikeresen végrehajtani
- meghatározható, hogy mennyi időt vesz igénybe egy-egy feladat teljesítése
- megismerhető, hogy a résztvevők mennyire elégedettek az adott termékkel/ szolgáltatással
- meghatározhatóak a szükséges módosítások, melyekkel növelni lehet a felhasználói élményt
- az eredmény elemzésével megállapítható, hogy a termék/ szolgáltatás teljesíti-e a kitűzött használhatósági célokat.

Ahhoz, hogy a teszt eredményes legyen, ki kell dolgozni egy konkrét tesztelési tervet, résztvevőket kell toborozni, majd elemezni és dokumentálni kell az eredményeket.

A tesztelési terv kidolgozása lényegében annak a dokumentálása, hogy hogyan fog lezajlani a kísérlet, milyen mérőszámok használata szükséges, hány tesztalany vesz részt, és milyen forgatókönyv szerint fog történni minden.

Mivel a kísérletvezető nem lehet a termék tervezője, fontos hogy alaposan megismerje a terméket, ha a usability teszt egy fejlesztési folyamat része, akkor találkozzon a tervezőkkel/ fejlesztőkkel, hogy közösen átbeszélgék a kísérleti tervet.

A kísérleti terv elemei:

- Téma meghatározása: A termék megnevezése, annak megadása, hogy milyen formában kerül tesztelésre, mennyire fedí a teszt a terméket.
- Célok kitűzése
- Menetrend és helyszín kijelölése, a pontos időbeosztás meghatározása (Az időszávok kialakításánál figyelembe kell venni, hogy az egyes résztvevők között idő szükséges a környezet visszarendezésére.)
- Felszerelés: A kísérlet végrehajtásához szükséges eszközök meghatározása, esetlegesen azok adatainak összegyűjtése. Meg kell határozni, hogyan történik a kép- és hangrögzítés, illetve alkalmaznak-e a kísérlet során speciális eszközöket, kiegészítőket.
- Résztvevők: Hány alany szükséges, hogyan zajlik az alanyok toborzása
- Forgatókönyv: Tartalmazza a végrehajtandó feladatok számát, típusát és leírását
- Mérőszámok:
 - Szubjektív mutatók: háttér kérdőív vagy interjú, melynek kérdései a feladat nehézségére és az elégedettségére vonatkoznak
 - Mennyiségi mutatók: a teszt során begyűjtésre kerülő kvalitatív adatok
- Szerepek: Egy lista a kísérleti személyzetről, a szerepek definiálása (moderátor, jegyzetkészítő, egyéb megfigyelő, stb.) [11]

A tesztelés:

Fontos lehet egy próba tesztet végezni, mely során felmérhető, hogy minden eszköz megfelelően működik-e, a kísérleti tervet szükséges-e módosítani. Ezen felül a kísérleti személyzetnek alkalmat nyújt a gyakorlásra, hogy élesben minden gördülékenyen menjen.

A teszt a résztvevők bemutatásával kezdődik, melyet a kísérlet és a kísérleti eszköz jellemzése követ. Fontos felhívni a kísérleti alanyok figyelmét arra, hogy nem őket, hanem az adott terméket/ szolgáltatást/ eszközt hívatott tesztelni a kísérlet. Ezután kiadásra kerül a teljesítendő feladat. A feladat végrehajtása során fontos, hogy az alany hangosan gondolkodjon, interakció és visszajelzés azonban nincs, vagy csak nagyon kis mértékben. A teszt folyamatáról hang és videófelvétel készül, illetve az ezért felelős személy jegyzeteket is készít. [12]

Mérőszámok:

- Sikeres feladatteljesítés: Akkor áll fent, ha a résztvevő végrehajtotta a kijelölt feladatot, a kapott eredmény megfelelő
- Kritikus hiba: Olyan eltérés a kitűzött feladattól, mely következtében a résztvevő nem fogja tudni tökéletesen megoldani a feladatot. Az alany nem feltétlenül van tisztában azzal, hogy az eredmény hibás vagy hiányos.
- Nem kritikus hiba: Olyan hibák, melyeket a résztvevő időben észlel, és korrigál, így nem lesz kihatása a feladat teljesítésére.
- Hibamentességi ráta: Azon résztvevők száma (százalékban), akik hiba nélkül teljesítették a kitűzött feladatot.
- Feladat teljesítési idő: Az az időmennyiség, ami alatt a résztvevő teljesíti a feladatot.
- Tetszés/ Nem tetszés/ Javaslat: A kísérleti személy kifejtí mi tetszett / mi nem tetszett a termékkel/ szolgáltatással kapcsolatosan, és javaslatot tesz a fejlesztésre.
- Szubjektív értékelés: A kísérleti személy Likert-skálán pontozza a termék használhatóságát/ az információ megtalálásának nehézségét/ az elégedettségét a termékkel/ szolgáltatással kapcsolatban.

Az eredmények kiértékelése:

A tesztelés során különböző típusú adatok kerültek összegyűjtésre, ezeket rendszerezni és elemezni kell.

Kvantitatív adatok:

Egy táblázatban összefoglalhatóak a mért adatok (pl. hibamentességi ráta, feladat teljesítési idő, elégedettségi értékelés, stb.). Ezeket érdemes összevetni a kísérleti személyek demográfiai adataival is, hogy kiderüljenek az esetleges eltérések.

Kvalitatív adatok:

Ilyenek például a tapasztalt problémák, a résztvevők feladatteljesítési útjának megfigyelése, egyéb kommentek. Nagyon fontos, hogy a problémák konkrétan legyenek definiálva, legyen teljesen egyértelmű a megfogalmazás.

Általában a kutatási jelentésnek tartalmaznia kell a háttér-összefoglalót, a módszertant, a vizsgálati eredményeket, megállapításokat és javaslatokat. [13]

4 Projekt leírás

Mivel kutatási munkánk célja egy olyan kísérlet elvégzése volt, mellyel képet kaphatunk a mobil szemmozgáskövető rendszerek termékek teszteléséhez való felhasználásáról, első lépésben találnunk kellett egy olyan terméket melynek használata eléggé összetett ahhoz, hogy alkalmassá tegye a kísérletben való felhasználásra, és érdekes problémát jelent terméktervező szemmel. Három termékötlet merült fel, egyrészt a Campuson található ital/csoki automaták egyike és az alábbi mosógép (16. ábra) illetve a végül kiválasztott kézi mixer (17. ábra).



16. ábra: Mosógép, ital/csoki automata



17. ábra: Konyhai robotgép

Végül az automata ötletét elvetettük, mert az túlzottan display-szerű, egy sokkal inkább kézbe vehető terméket szerettünk volna. A mosógéppel pedig az volt a probléma, hogy a kezelőfelületen a gombok és az ikonok nagyon kicsik, és nagyon közel vannak egymáshoz, melyet a Tobii Glasses szemüveggel nem tudtunk volna megfelelő felbontásban megfigyelni. Így végül a kézi mixer usability tesztjét végeztük el a Tobii Glasses szemmozgáskövető szemüveg segítségével.

A kísérlet célja tehát egyrészt a robotgép használhatóságának tesztelése volt, másrészt azonban a Tobii Glasses használhatóságának felmérése hasonló termék usability tesztelésre, ilyen helyzetben való helytállásának felmérése, a használatának előnyeinek és hátrányainak feltárása. A motivációt az adta, hogy az említett szemmozgáskövető eszközt sokoldalúan használják, ahogy az fentebb is olvasható, azonban terméktesztelések során még nem igazán van tapasztalat a használattal kapcsolatban.

A kísérletet hat kísérleti alannal végeztük el. A hat 21 és 22 év közötti egyetemista, 3 fiú és 3 lány vett részt. Akik az alábbi beosztás szerint teljesítették a kísérletet:

Sorszám	Név	Időpont
1	Molnár Sári	16.15
2	Molnár Zsuzsi	16.45
3	Morvai Viki	17.15
4	Balla Gergő	17.35
5	Parragi Peti	17.55
6	Babics Bálint	18.15

1. táblázat: Kísérleti alanyok

A kísérlet helyszíne a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Ergonómia és Pszichológia Tanszékének laborja (BME, QA114) volt. Időpontja: 2014.04.03.

A kísérletnél a következő személyzet volt jelen:

Név	Feladatkör
Hidas Anna	kísérletvezető
Horváth Mária	személyek fogadása/ interjú
Németh Zsófia	jegyzetelés
Szabó Zsófia	fényképezés
Hercegfő Károly	megfigyelő

2. táblázat: Kísérletet végző személyek

Az alábbi eszközöket használtuk:

Eszköz
robotgép (teszt)
mobiltelefon hangrögzítés céljából
fényképezőgép
Tobii Glasses

3. táblázat: Kísérlethez használt eszközök

4.1 A kísérlet menete

A kísérleti személyre stabilan ráhelyeztük a szemüvegeket, fontos volt, hogy az orra jól ráfeküdjön a nyereg részhez. Ezután elvégeztük a kalibrációt, ami során az alany egy sima, sík felülettől (szoba fala) 1 méteres távolságra, szemben állt. Majd a kísérletvezető által, a fal síkjában mozgatott IR markereket kellett a szemével követnie. A kísérletvezető a rögzítő segédeszköz kijelzőjén látta, hogy a 9 pont közül hány pontot sikerült befogni, a kalibráció már 8 pont megtalálásától is sikeresnek mondható. Majd a rögzítő segédeszközt az alany övére vagy zsebére csatoltuk.



18. ábra: Kalibrálás

Az egyik kísérleti alany esetében a kalibráció során problémába ütköztünk: Az alany szemüveges, így úgy is kipróbáltuk az eszközt, hogy a szemüvegre veszi rá, így azonban nem volt sikeres a kalibrálás. Ezután a nélkül is próbálkoztunk, újra sikertelenül, így az orr-részen is állítani kellett.



19. ábra: Szemüveg a szemüvegen és ornyereg-állítás

A kísérlet során az alanyoknak egy konyhai gépet kellett tálas habverő géppé, botmixerré és aprítógéppé összeszerelniük az asztalra rendszertelenül elhelyezett részekből.



20. ábra: Elrendezés, a robotgép elemei

A konyhai gép részei (balról jobbra):

- gép
- állvány
- habverő és dagasztó karok

- aprító tál
- a hajtást és az aprítókést összekapcsoló elem
- keverőtál
- aprítókés
- aprító tál talpa/ teteje
- botmixer szár

A mellékletben megtalálható a mixer eredeti használati útmutatója is. [14]

Próbakísérleteket is végeztünk, az egyik ilyen próba során az alany ülő helyzetben végezte el a feladatot, ekkor viszont a felvételekről kiderült, hogy ebben a pozícióban az alany sokszor nem a szemüvegen keresztül nézett. Ez alapján úgy döntöttünk, hogy az eszköz részeit egy asztalra rendszertelenül lepakoljuk és az alanynak az asztal egyik oldalán állva kell végrehajtania a feladatot.

A feladat teljesítése után egy rövid interjú következett, mely során Mária megkérdezte, hogy mennyire izgultak, mit találtak különösen nehéznek, mi volt egyértelmű, stb.

Úgy döntöttünk, hogy a kellő mennyiségű instrukciókat a kísérletvezető folyamatosan mondja a kísérlet egyes lépései között, így nem kell az alanynak külön az olvasásra figyelnie, ha például egy asztalra helyezett papírról kellett volna leolvasnia az elvégzendő lépéseket. Az egyes lépések instrukciói csak a szükséges információt tartalmazták, ezzel is igyekeztünk minél nagyobb önállóságra készíteni az alanyt.

4.2 Kísérleti személyek/ User profile

	Zsuzska	Sári	Viki	Gergő	Peti	Bálint
Kor	22	22	23	22	22	21
Lakhely	Kisváros	Kisváros	Főváros	Falu	Nagyváros	Főváros
Angol nyelvtudás	közép	alap	alap	közép	alap	közép
Korábbi tapasztalat	van	van	van	van	nincs	van
Fizikai eltérések jobb/ bal kezes	jobb	jobb	jobb & bal	jobb	jobb	jobb
Fizikai eltérések szem dioptria	0/0	0/0	2,25/2,5	-2(-1;-1 cylinder); - 1,26	.-1/-1	-2.5/-2.5
szemüveg/ kontaktlencse viselése a kísérleten	nincs	nincs	K	(Sz)	K	K

4. táblázat: User profile

4.3 Az összeszerelés lépései



21. ábra: Robotgép összeszerelt állapotban

Elsőként **robotgéppé** kellett összeszerelni az állvánnyal és a **habverő karokkal** együtt. A kísérleti személy a gépet és a tálat az állványra helyezte, majd a gépbe helyezte a habverő karokat, az állványt lehajtotta, végül beindította a gépet.



22. ábra: Robotgép dagasztó karokkal

Második feladatként a habverő karokat a **dagasztó karokra** kellett kicserélnie, majd szintén beindítani a gépet. Előtte a habverő karokat ki kellett vennie, szerencsésebb esetekben ezt a kidobó gomb használatával tették.



23. ábra: Aprító gép összeszerelt állapotban

A következő feladat az **aprítógép** összeszerelése volt. Az aprító tálba kellett helyezni az aprítókést, majd a gépet és az aprítókést összekapcsoló elemet kellett a tálra helyezni. A tál talprészét is rá kellett rakni a tál aljára. Ezt követte a gép hátsó részén levő hajtás és az aprítókés összekapcsolása és a gép beindítása.



24. ábra: Botmixer összeszerelés

Végül **botmixerré** kellett átalakítani a gépet. A gép hátsó részén levő hajtásba kellett becsavarni a botmixer szárat, majd szintén be kellett indítani a gépet.

Bonyolítottuk az kísérleti alanyok feladatát annyival, hogy az asztalra helyeztük az aprító tál fedelét, amire a kísérlet során nem volt szükség.

5 Értékelés

Összegyűjtöttük a feladat végrehajtása alatt legtöbb problémát okozott szerelési lépéseket. Mivel a legtöbbször egyes gombok megtalálása volt problémás, ezért az alábbiakban szemléltetjük az egyes gombok funkcióját, illetve a gépen található szerelést megkönnyítő információkat.



25. ábra: Open és Eject gombok

Az OPEN gomb arra szolgál, hogy az állványt fel/le tudja hajtani a felhasználó. Az az alany, aki az állvány másik oldaláról szerelte össze a mixert, nehezen találta meg ezt a gombot.

Az Eject gomb segítségével lehet az állványról a gépet levenni. Ennek a gombnak a megtalálása nem okozott nagyon nagy nehézséget, azonban gyakran összekeverték, bizonytalanul használták az Eject és az Open gombot.



26. ábra: Gép tetején található Eject gomb

A gép tetején található Eject gomb (26. ábra) a keverő karok kiszedéséhez nyújt segítséget. Ez a gomb nagyon beleolvad a körülötte lévő elemekbe, néhány alanynak ez okozott nehézséget.



27. ábra: Keverő szárok helye

A 27. ábraán látható a keverő szárok helye.



28. ábra: Gép hátsó részén a hajtás

A legnehezebb feladatnak a gép hátsó részén lévő hajtás megtalálása bizonyult. A nyitó fül beleolvad a környezetébe, és ha az alany a kezében fogja a robotgépet, éppen takarásban van ez a hátsó részt.

A szereléskor fellépő probléma pedig, hogy a 28. ábraán is látható nyilakat nem figyeli meg a felhasználó. A nyilak és az ábrák beleolvadnak a környezetbe.

5.1 A felmerült problémák

		Zs	S	V	G	P	B	Össz
problémák	a gép állványra helyezése	1	1	1	2	1	2	8
	a keverőszárak helyes behelyezése	1	1	2	1	3	2	10
	a keverőtál behelyezése	1	1	1	2	1	2	8
	OPEN gomb megtalálása	2	2	3	1	2	1	11
	az állvány le/felhajtása	3	1	2	1	2	1	10
	a kidobó gomb megtalálása	1	1	3	2	2	1	10
	EJECT gomb megtalálása	1	2	1	1	1	1	7
	aprítókés behelyezése a tálba	3	1	3	3	2	1	13
	aprító tál tetejének felhelyezése	3	3	1	1	1	1	10
	a gép hátsó oldalán a hajtás megtalálása	2	3	3	1	3	2	14
	szerelem a hátsó hajtásnál	3	2	2	2	1	1	11
	az aprító tál talpának a ráhelyezése	2	3	1	2	2	1	11
	a turmix szár becsavarása	2	3	2	2	2	2	13
	nincs egyértelmű visszacsatolás	1	2	3	3	2	2	13

5. táblázat: Felmerült problémák

A fenti táblázatban található értékek egy szubjektív értékelés eredményei, amit a videóban rögzítettek, és a készült interjúk alapján készítettünk.

A skála értékei:

1-nem nehéz

2-kicsit nehéz

3-nagyon nehéz

5.2 Problémák illusztrálása - részletek a Tobii Glasses által készített videóból

A gép állványra helyezése

Ez a rész nem okozott különösebb nehézséget a kísérleti személyeknek.

Helyes:



29. ábra: A gép állványra helyezése – helyes használat

A 29. ábraán látható, hogy az alany rá fogja helyezni a robotgépet az állványra. A piros színű pontok mutatják, hogy hova néz. A szem cikázó mozgása miatt a pontokat a felvételen esetenként összeköti a rendszer.

A keverőszárak helyes behelyezése

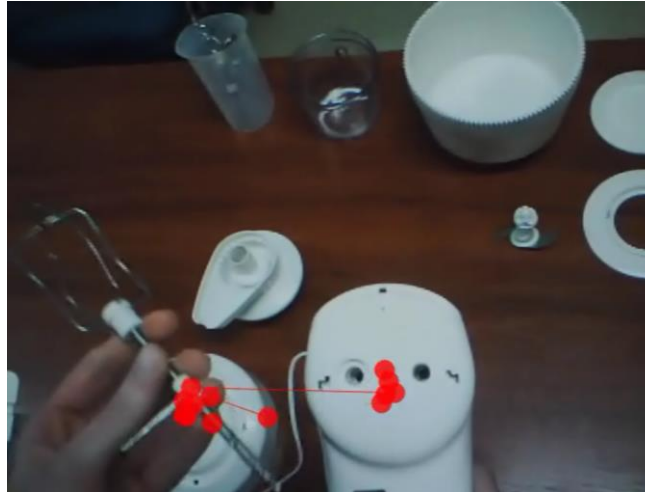
Helytelen:



30. ábra: A keverőszárak helyes behelyezése - helytelen használat

A 30. ábraán látható, hogy az alany a két keverőszárat összekeverte.

Helyes:



31. ábra: A keverőszárok helyes behelyezése - helyes használat

A 31. ábraán már látni, hogy helyesen fogja behelyezni a két keverőszárat.

A keverőtál behelyezése

Ez sem volt nehéz feladat a számukra, így helytelen ábrát nem tudunk mutatni a feladatról. Volt, aki nem tudta elsőre behelyezni, de pár másodperc után neki is sikerült.



32. ábra: A keverőtál behelyezése – helyes használat

A képen a piros pontok jelzik, ahogy megfigyeli az alany a tál alját, majd beilleszti a helyére.

OPEN gomb megtalálása

Helytelen:



33. ábra: OPEN gomb megtalálása – helytelen használat

A 33. ábraán látszik, hogy az OPEN gombot máshol keresi az alany.

Helyes:

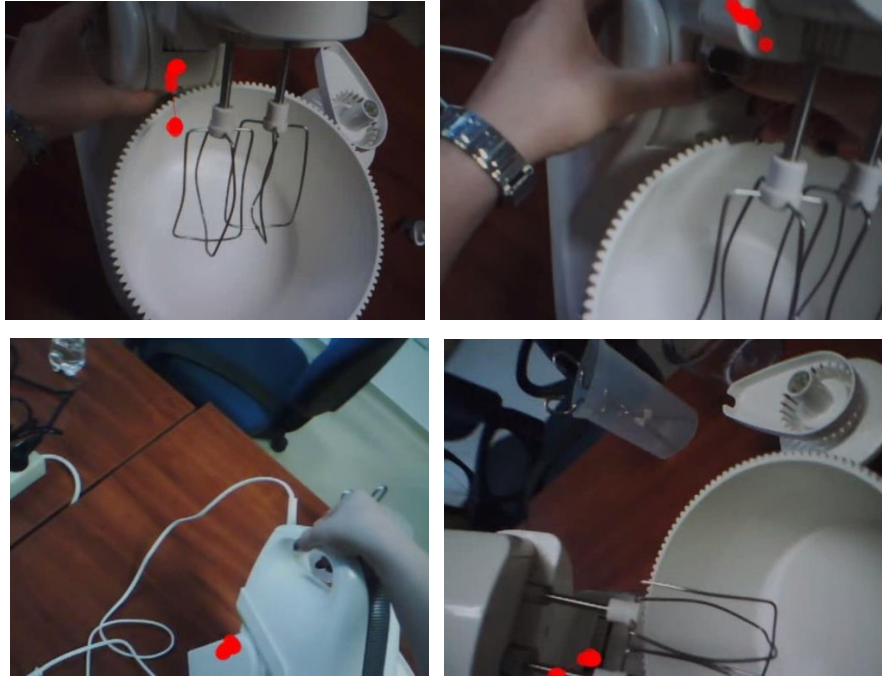


34. ábra: OPEN gomb megtalálása – helyes használat

Két hasonló gomb van a gépen viszonylag közel egymáshoz, ami megzavarhatja a felhasználót. Ezen az ábrán látszik, hogy a nem biztos az alany abban, hogy melyik a helyes gomb.

Az állvány le- /felhajtása:

Helytelen:



35. ábra: Az állvány le-/ felhajtása – helytelen használat

A tesztalany a gombot, amellyel az állványt fel illetve le lehet hajtani, nagyon hosszú ideig kereste. A képen látszik, hogy nagyon sok helyen kereste a gomb helyét.

Helyes:

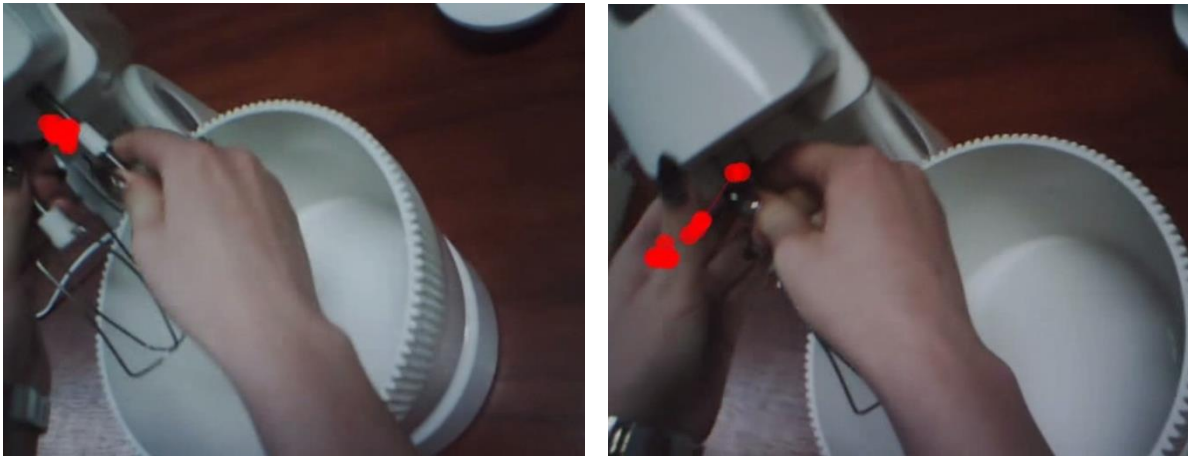


36. ábra: Az állvány le-/ felhajtása – helyes használat

A 36. ábraán látható, hogy megtalálták az alanyok a megfelelő gombot, de ez a feladat sokaknak okozott időkiesést.

A kidobó gomb megtalálása

Helytelen:



37. ábra: A kidobó gomb megtalálása – helytelen használat

A teszt alany a képen látható módon kézzel veszi ki a keverő karokat. Ezt saját tapasztalat alapján teszi, nem is kereste elsőként a gombokat.

Helyes:



38. ábra: A kidobó gomb megtalálása – helyes használat

Az ábrán látható, ahogy a gombra helyezi az alany az ujját.

Aprítókés behelyezése a tálba

Helytelen:



39. ábra: Aprítókés behelyezése a tálba – helytelen használat

Az aprítókést az aprító tetejéhez próbálja rögzíteni a felhasználó, ahogy az ábrán is látható.

Helyes:

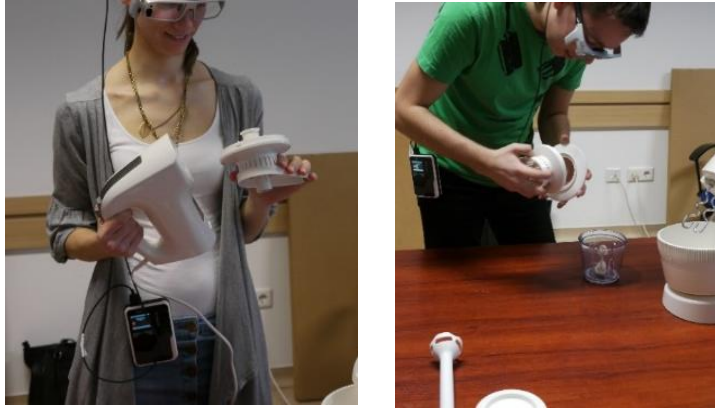


40. ábra: Aprítókés behelyezése a tálba – helyes használat

A 40. ábraán az aprító kés helyét megtalálta a felhasználó, az aprító tálba helyezi be.

Aprító tál tetejének felhelyezése

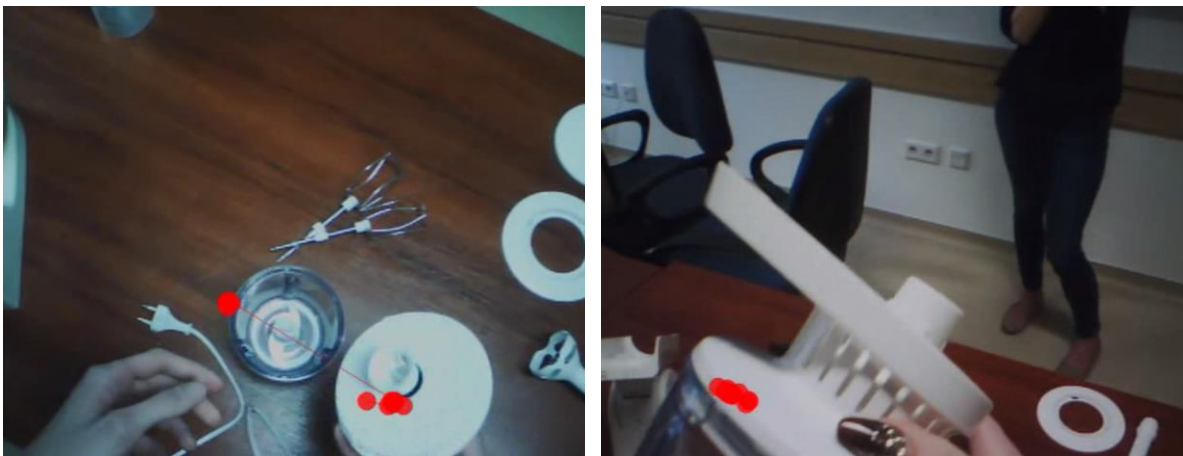
Helytelen:



41. ábra: Aprító tál tetejének felhelyezése – helytelen használat

Erről a feladatrészeről sajnos nem tudunk a Tobii által felvett képet berakni, mert nem láthatóak a felvételen ezek a mozdulatok. A képeken az aprító tál tetejét rossz helyre próbálják tenni az alanyok.

Helyes:



42. ábra: Aprító tál tetejének felhelyezése – helytelen használat

A 42. ábraán látható, ahogy az aprító tál tetejének helyét megtalálták és helyesen ráhelyezték a tálra.

A gép hátsó oldalán a hajtás megtalálása

Helytelen:



43. ábra: A gép hátsó oldalán a hajtás megtalálása – helytelen használat

Ez a feladat bizonyult a legnehezebbnek átlagosan az alanyoknak. Nehezen találták meg a hajtást, mert a gép azon részére esik, amely a felhasználó figyelmét elkerüli. A képen látható, ahogy keresik a megfelelő helyet.

Helyes:



44. ábra: A gép hátsó oldalán a hajtás megtalálása – helyes használat

Kis idő után sikerült megtalálni a hátsó részt, ahogy a képeken is látszik.

Szerelés a hátsó hajtásnál

Ennél a feladatnál gondot okozott a nyitó rész nyitva tartása. Az alanyok nehezen tudták összeszerelni a gépet az aprító résszel, mert a hátsó hajtás nyitó eleme rugóval van ellátva, és ha elengedik a nyitó fület, az azonnal visszacsukódik.

Helyes:



45. ábra: Szerelés a hátsó hajtásnál

A képeken látható, hogy nem egyszerű összeszerelni a két alkatrészt. Mindenképpen kell hozzá mind a két kéz.

Az aprító tál talpának a ráhelyezése

Helytelen:



46. a ábra: Az aprító tál talpának a ráhelyezése – helytelen használat



46. b ábra: Az aprító tál talpának a ráhelyezése – helytelen használat

Mivel a kísérleti alanyok nem kaptak használati útmutatót, ezért első ránézésre nem tudták, hogy melyik is az aprító tál alja, vagy, hogy azt az elemet hogyan kéne használni. A képen jól látható, hogy nem tudják, hogyan kell összeszerelni az aprító tálat az aljával.

Helyes:



47. ábra: Az aprító tál talpának a ráhelyezése – helyes használat

A 47. ábraán látható, ahogy helyesen behelyezi az alany az alkatrészt.

A turmix szár becsavarása

Helytelen:



48. ábra: A turmix szár becsavarása – helytelen használat

A feladat főként azért okozott nehézséget, mert az alanyok nem találták meg a jelző nyilakat, így rossz irányba próbálták becsavarni a turmix szárát. A 48. ábraán is látható, hogy az alany tanácstalan a csavarást illetően.

Helyes:



49. ábra: A turmix szár becsavarása – helyes használat

A 49. ábraán látható, hogy az alanyok megtalálják a két eszköz közötti kapcsolatot, és helyesen be tudják csavarni a turmix szárát a gépbe.

5.3 Kvantitatív mérőszámok

Ahhoz, hogy ténylegesen kvantitatív eredményeket közölhessünk, 10 vagy afölötti adatsorra lenne szükségünk, azonban az ipari gyakorlatban jelenleg elterjedt 4-5-6 fős tesztelés is jelentős eredményekkel járhat, azonban ekkor főleg a kvalitatív vizsgálat kerül előtérbe, a számszerű adatok csak tájékoztató jellegűek, alátámasztják az eddig közölteket. [15]

Két mérőszámot vizsgáltunk, a hibamentes feladat teljesítést, és a feladatteljesítési időt. Hibamentes teljesítésen azt értjük, hogy az alany segítség nélkül, önállóan és megfelelően hajtotta végre a szerelést. A feladatteljesítési idő az egyes feladatokhoz szükséges idő, másodpercekben mérve. Megvizsgáltuk az átlagos teljesítéstől való eltérést is, a kiugró adatot hasonlítva a többi eredményhez. Ezzel képet kaphatunk arról, hogy egyes problémák mekkora jelentőséggel bírtak a feladatteljesítés során.

	hibamentesség (igen/nem)	Zs	S	V	G	P	B	össz (%)
feladatok	összeszerelés robotgéppé	igen	igen	igen	nem	igen	nem	66,7
	karok cseréje	igen	igen	nem	igen	igen	igen	83,3
	összeszerelés aprítógéppé	nem	nem	nem	nem	nem	nem	0,0
	összeszerelés botmixerré	igen	igen	igen	igen	igen	igen	100,0

6. táblázat: Hibamentesség

	feladatteljesítési idő (sec)	Zs	S	V	G	P	B	átlag	max	korr. átlag	átlagtól való eltérés
feladatok	összeszerelés robotgéppé	103	60	123	94	122	98	100,0	123,0	95,4	27,6
	karok cseréje	41	42	53	49	47	41	45,5	53,0	44,0	9,0
	összeszerelés aprítógéppé	265	510	210	203	198	197	263,8	510,0	214,6	295,4
	összeszerelés botmixerré	54	62	77	66	52	25	56,0	77,0	51,8	25,2

7. táblázat: Feladatteljesítési idő

A feladatok hibamentes teljesítése alapján levont következtetések:

- **Összeszerelés robotgéppé:**
Ez a feladat több alanynak is problémát okozott, a problémás pontok a következők voltak: száruk nem megfelelő erővel való behelyezése, Open gomb megtalálása, állvány le-/felhajtása.
- **Karok cseréje:**
Ez mindössze egyetlen alanyak jelentett problémát, aki korábbi tapasztalataira alapozva erővel próbálta kirántani a karokat.
- **Összeszerelés aprítógéppé:**
Ez láthatóan nehéz feladat, hiszen minden alanyak nehézséget okozott. Itt többféle probléma is felmerült, de a legjelentősebb a hátsó hajtás megtalálása volt, és az ott történő szerelés.
- **Összeszerelés botmixerré:**
Ez már nem okozott különösebb nehézséget, mivel miután aprítógéppé már összeszerelték az eszközt, tudták hogyan működik a hátsó hajtás.

Kiugró adatok alapján levont következtetések:

- **Összeszerelés robotgéppé: 123 s**
A kiugró érték valószínűleg azért jelent meg ennél a feladatnál, mert az alany, a keverő karokat elsőként nem helyezte be kellő erővel, és azok kiestek, később pedig nehezen találta meg az OPEN gombot, így ezzel a feladatrésszel is sokat elidőzött.
- **Karok cseréje: 53 s**
A tesztalany korábbi tapasztalatból arra következtetett, hogy a keverő szárait kézzel kell kiszedni. Később tudomására hoztuk, hogy létezik gomb a kivételükre. Ezt a gombot nagyon nehezen találta meg, elmondása szerint nehezen észrevehető, beleolvad a környezetébe.
- **Összeszerelés aprítógéppé: 510 s**
Az alany elmondása szerint még nem látott aprító gépet. Ennek okán az aprítókés tálba helyezésén kívül az összes többi feladatrészt nehezen hajtotta végre. Mindegyiknél

nagyon sokat időzött. Név szerint az aprító tál tetejének és talpának felhelyezésénél, a hátsó hajtás megtalálásánál és az ott történő szerelésnél.

▪ Összeszerelés botmixerré: 77 s

A 77s nem nagymértékben kiugró, mégis elrugaszkodik a többi alany által teljesített időtől. A tesztalany nem figyelte meg kellően a hátsó hajtásnál lévő nyilakat és ábrákat, ezért elsőre nem találta meg a helyes becsavarási irányt.

Fontos megjegyezni, hogy volt olyan tesztalany, akinek volt korábbi tapasztalata hasonló robotgéppel, és volt olyan is, aki például még soha nem látott aprító gépet. A korábbi tapasztalatok sok segítséget nyújthattak egyes alanyoknak, de előfordult az is, hogy rossz irányba terelték őket.

6 Következtetések

Az alábbiakban a kísérlet során összegyűjtött tapasztalatainkat foglaltuk pontokba, két témában keresve a problémákat. Egyrészt a robotgép használhatóságát, másrészt a szemüveg termék – usability tesztekhez való alkalmasságát elemeztük.

6.1 Robotgép

A robotgép szerelésénél a legnagyobb problémák a következők voltak:

- Nehéz volt megtalálni a keverőszárak kiadására szolgáló gombot, mert túlzottan beleolvadt a környezetbe.
- Az OPEN gomb mindig az állvány távolabbi felén volt található, így az alanyok közül többen nem vették azt észre.
- A formai kialakítás dacára többen nem jöttek rá, hová kell felhelyezni az aprító tálat, erre semmilyen jelzés nem található az eszközön.
- Az aprító összeszerelésének sorrendje sem volt nyilvánvaló.
- A botmixer becsavarása is problémát okozott, egyrészt mert a nyitás irányát mutató jelzést többen nem vették észre, másrészt fizikailag nehéz volt megoldani, hogy tartsák az eszközt, csavarják a kart, és megakadályozzák a rugós lemezke visszacsúszását.
- Továbbá említésre méltó probléma, hogy az egyes szerelési lépések végrehajtása után nincs egyértelmű visszajelzés, kattánás, ami biztosítaná a felhasználót arról, hogy helyesen hajtotta végre a lépést.

javaslatok:

- A jövőben fel lehetne venni a kapcsolatot a robotgépet gyártó Moulinex céggel, és a tapasztalatok alapján elindítani az eszköz továbbfejlesztését.
- A konkrét termék fejlesztése mellett a levont következtetések általánosan felhasználhatóak hasonló konyhai eszközök tervezése során. Például:
 - Egyértelmű jelzés (pl. kattánás), ha a helyére került egy alkatrész
 - Az egyes gombok kiemelése, hogy könnyebben észrevehetőek legyenek (pl.: más szín/ textúra, stb.)

- Ha a funkciók külön vannak választva, és máshonnan működtethetőek, erre érdemes egyértelműen felhívni a figyelmet. (pl.: kisebb grafikai elem)

6.2 Tobii Glasses

A szemüveggel kapcsolatos tapasztalatok a következők:

- A szemhez túl közel hozott részek egyáltalán nem vagy rosszul látszanak a videón, pedig ezek a képek éppen fontosak lennének a jelzések miatt.
- A szemüveg által készített kép sokszor mást mutat, mint amit az alany ténylegesen néz, ez főleg azért problémás, mert a kísérlet során a résztvevők nem egy adott felületet néznek, hanem 3 dimenziós kiterjedéssel rendelkező tárgyakat rendeznek a térben, sokat mozognak, ennek a lekövetésére a szemüveg nem a legalkalmasabb.
- Az előzőhöz kapcsolódik a távolság beállításának nehézsége, mivel a felhasználó folyamatos mozgásban van, nehéz detektálni, hogy mikor milyen távol is néz, és ezt az eszközön beállítani. Ezáltal pontatlan képet kapunk végeredményként.

Javaslatok:

- A kísérlet során ki kellett volna jelölni azt a területet, amelyen a tesztalanyok dolgozhatnak. Ezzel elkerülhető az esetleges kép kiesés a videóban.

Összességében megállapíthatjuk, hogy az eszköz hasznos volt a termék usability tesztelése során, és a jövőben mindenképpen alkalmazható lehet hasonló célú projektek támogatására.

7 Felhasznált irodalom

- [1] Barabás Gábor: Szemmozgás követés előadás, 2013
http://szofterg.elte.hu/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=labor:szemmozgas_koevetes.pdf
Megtekintve: 2013.10.25.
- [2] Tobii: What is eye tracking, 2011
<http://www.tobii.com/en/about/what-is-eye-tracking/>
Megtekintve: 2013.10.25.
- [3] Tobii: The history of eye-tracking technology, 2012
<http://www.tobii.com/en/about/what-is-eye-tracking/the-history-of-eye-tracking-technology/>
Megtekintve: 2014.10.10.
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Tobii_Technology, 2012
Megtekintve: 2013.10.25.
- [5] Tobii: Mobile eye tracking - Tobii Glasses 2, 2014
<http://www.tobii.com/eye-tracking-research/global/products/hardware/tobii-glasses-eye-tracker/>
Megtekintve: 2014.10.15.
- [6] Rolling Optics AB: Eye tracking detects impact of 3D packaging labels on sales, 2014
<http://www.tobii.com/en/eye-tracking-research/global/library/customer-cases/packaging-design-shopper-research/rolling-optics/>
Megtekintve: 2014.10.10.
- [7] Packaging Media Lab: Eye tracking reveals consumer perception of product attributes, 2014
<http://www.tobii.com/en/eye-tracking-research/global/library/customer-cases/packaging-design-shopper-research/packaging-media-lab/>
Megtekintve: 2014.10.10.
- [8] Strategir: Eye tracking study of package design led to 15% sales growth, 2014
<http://www.tobii.com/en/eye-tracking-research/global/library/customer-cases/packaging-design-shopper-research/strategir/>
Megtekintve: 2014.10.10.

[9] Tobii: Tobii Glasses Eye Tracker – User Manual, 2011
http://www.tobii.com/Global/Analysis/Downloads/User_Manuals_and_Guides/Tobii%20Glasses%20User%20Manual.pdf?epslanguage=en

Megtekintve: 2014.03.25.

[10] usability.gov: Usability Testing, 2012
<http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/usability-testing.html>

Megtekintve: 2014.05.10.

[11] usability.gov: Planning a Usability Test, 2012
<http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/planning-usability-testing.html>

Megtekintve: 2014.05.10.

[12] usability.gov: Running a Usability Test, 2012
<http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/running-usability-tests.html>

Megtekintve: 2014.05.10.

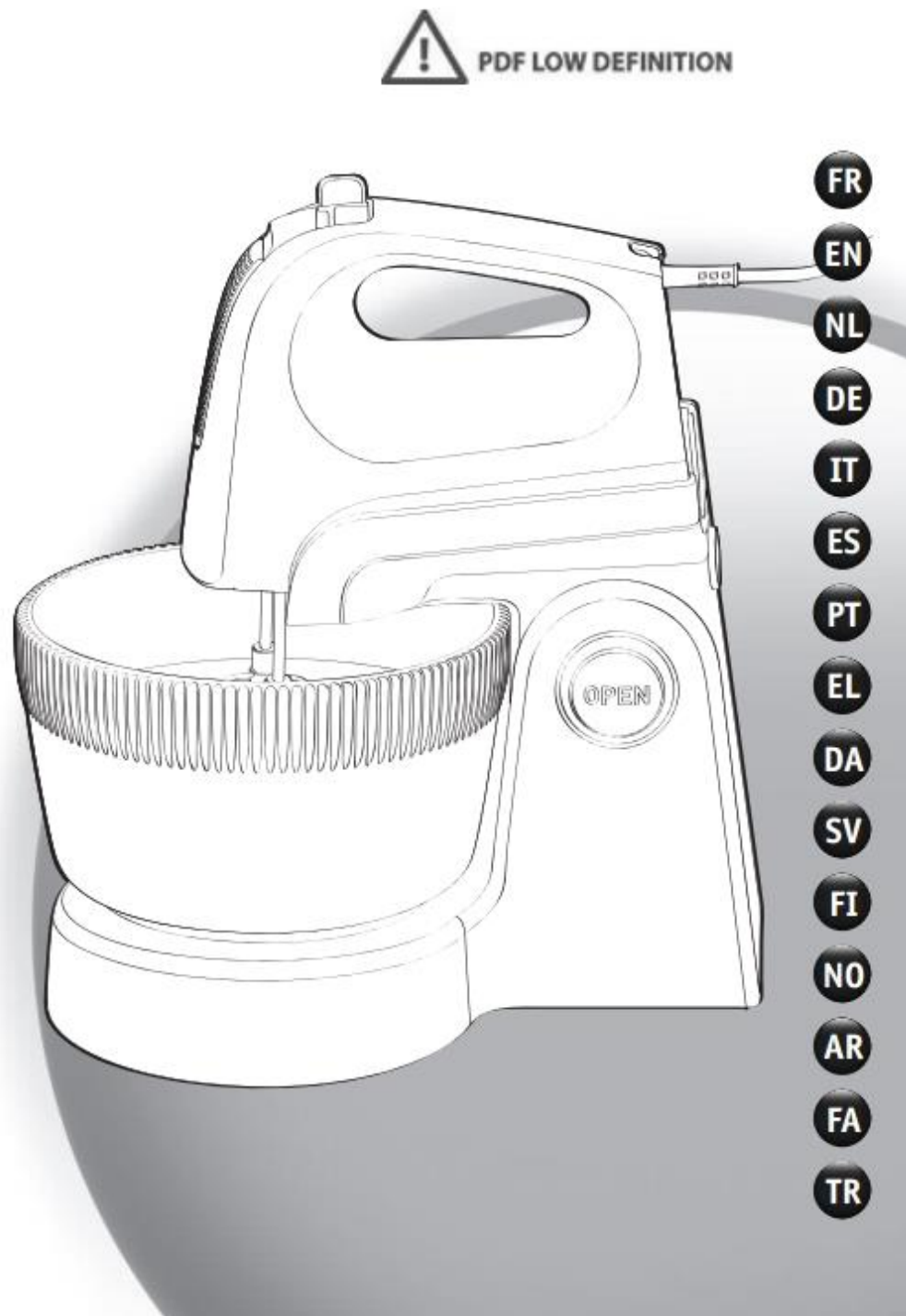
[13] usability.gov: Reporting Usability Test Results, 2012
<http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/reporting-usability-test-results.html>

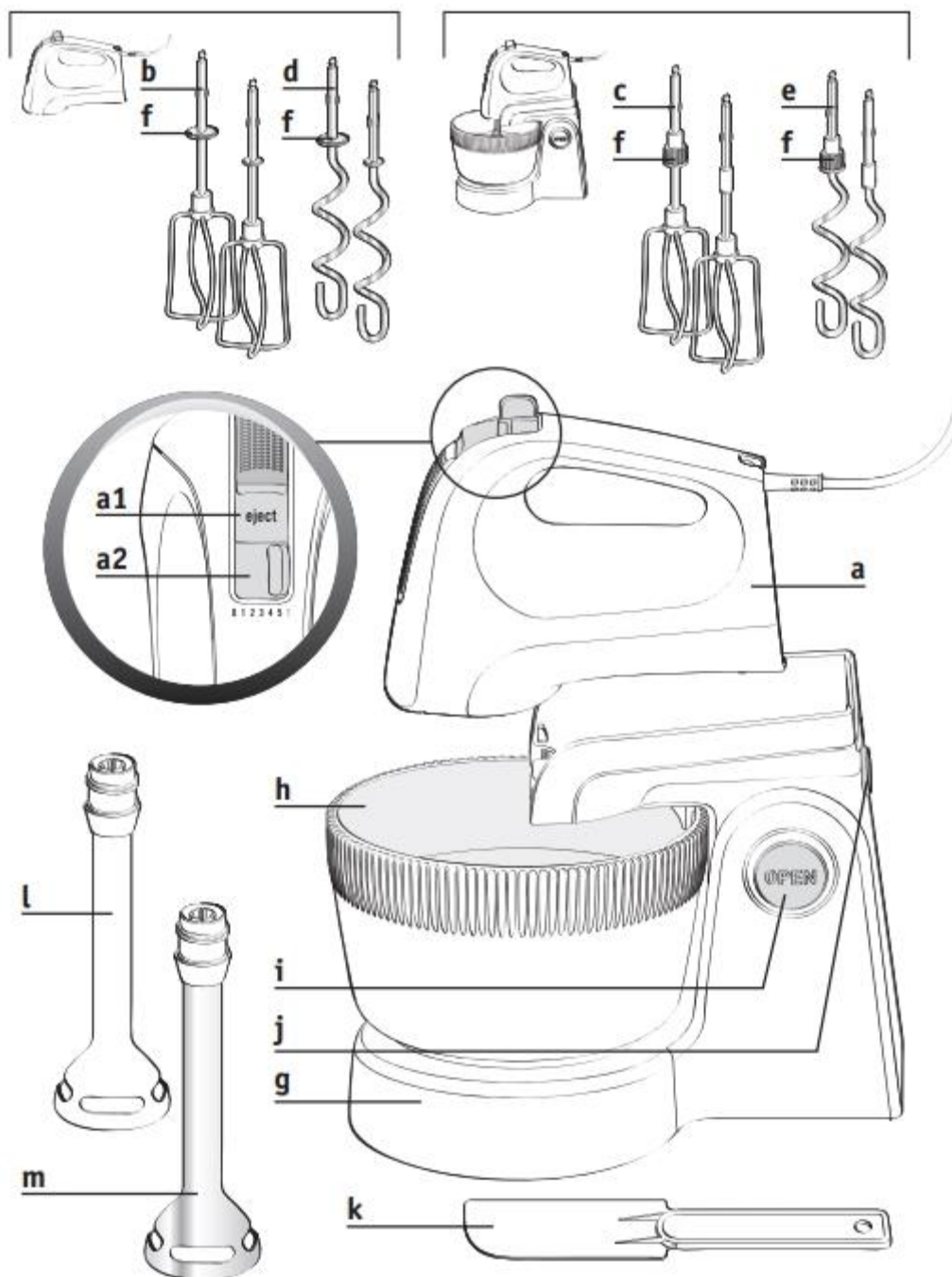
Megtekintve: 2014.05.10.

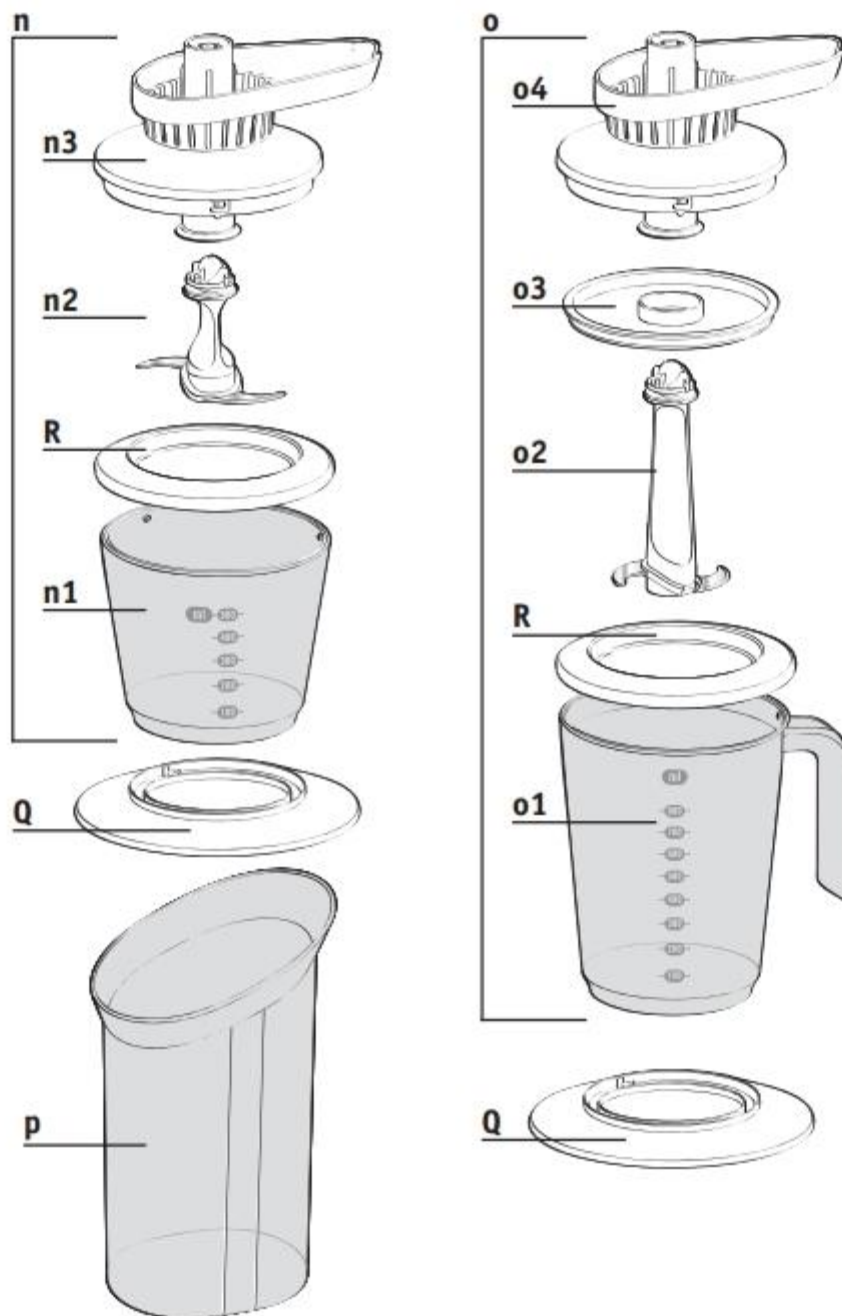
[14] Moulinex – User Manual, 2012
(Részletek a mellékletben csatolva.)

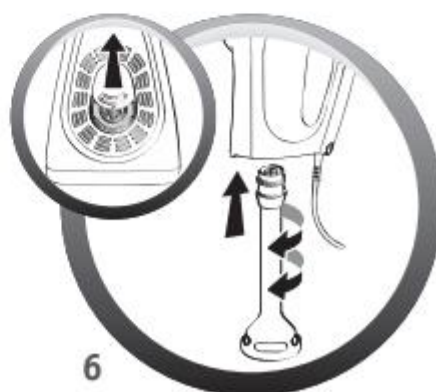
[15] Izsó Lajos: Discrimination between design errors and user errors by binomial test, 2000
BEHAVIOUR & INFORMATION TECHNOLOGY 19:(5) pp. 379-384.

8 Melléklet











DESCRIPTION

a. Mixer

- a1. Ejection button to remove kneaders or beaters
- a2. Speed control/ turbo button
- b. Multi-blade beaters for light preparations (depending on model)
- c. Multi-blade beaters for light preparations (depending on model)
- d. Kneaders for heavy dough (depending on model)
- e. Kneaders for heavy dough (depending on model)
- f. Metal collar
- g. Base (depending on model)
- h. Bowl (depending on model)
- i. Hinged arm lock/unlock button (depending on model)
- j. Mixer lock/unlock button (depending on model)

- k. Spatula (depending on model)
- l. Plastic blender shaft (depending on model)
- m. Stainless steel blender shaft (depending on model)
- n. **500 ml mini-chopper (depending on model)**
 - n1 Bowl
 - n2 Blade
 - n3 Reducer
- o. **800 ml blender bowl (depending on model)**
 - o1 Graduated bowl
 - o2 Blade
 - o3 Leak-tight lid
 - o4 Reducer
- p. Measuring bowl (depending on model)
- q. Stabilising base (depending on model)
- r. Lid (depending on model)

BEFORE FIRST USE

- Remove the accessories from their packaging and clean using warm water.

Attention: The blender shaft (**l** or **m**) and the blade of the mini-chopper (**n2**) and of the blender bowl (**o2**) are **very sharp**. Care should be taken when handling.

USING THE APPLIANCE

Important:

NEVER USE THE BEATERS OR KNEADERS AT THE SAME TIME AS THE BLENDER SHAFT, MINI-CHOPPER OR BLENDER BOWL.

MIXER FUNCTION WITH BEATERS OR KNEADERS:

- **Manual use:**
- Check that the appliance is unplugged, that the speed control **(a2)** is set to **"0"** and that there is neither blender shaft, nor mini-chopper nor blender connected to the back of the appliance.
- Insert the rods of each beater **(b)** or kneader **(d)** into the corresponding holes and lock into place. **The beaters and kneaders have a specific shape. The kneader or beater equipped with the metal collar (f) should be positioned to the left into the biggest hole (Fig. 1).**
- Connect the appliance:
 - **Your appliance has 5 speed levels and a turbo button. Always begin mixing or kneading at speed 1 initially, then move to speed 2, 3, 4 or 5 (Fig. 2).**
 - To knead thick dough, we recommend using speed **5** only.
 - You can also increase the speed by pressing the turbo button. We however recommend that you use it only briefly (a maximum of 30 seconds for thick dough).

- After finishing, set the speed control **(a2)** to **"0"**.
- Disconnect.
- Then press the ejection button **(a1)** to remove the beaters or kneaders.

- **Using with the base (g): (depending on model)**
- Check that the appliance is unplugged, that the speed control **(a2)** is set to **"0"** and that there is no blender shaft.
- Insert the rods of each beater **(c)** or kneader **(e)** into the corresponding holes and lock into place. **The beaters and kneaders have a specific shape. The kneader or beater with the metal collar (f) should be positioned to the left, in the biggest hole (Fig. 1).**
- Place the base **(g)** on the worktop:
 - To raise the arm, unlock by pressing the button **(i)** **(Fig. 3).**
 - Position the bowl **(h)** **(Fig. 3).**
 - Press the button **(i)** **to unlock the arm and lower it (Fig. 4).**
 - Place the mixer fitted with the kneaders or beaters on the hinged arm until you hear it click into place **(Fig. 5).**

Note:

INSERT THE MIXER BY POSITIONING THE BEATERS OR KNEADERS IN THE NOTCHES (Fig. 5).

- Connect the appliance:
 - Your appliance has 5 speed levels

and a turbo button. Always begin mixing or kneading at speed **1** initially, then move to speed **2, 3, 4 or 5 (Fig. 2).**

- To knead thick dough, we recommend using speed **5** only.
- You can also increase the speed by pressing the turbo button **(a2)**; We however recommend that you use it only briefly (a maximum of 30 seconds for thick dough).
- After finishing, set the speed control **(a2)** to "0".
- Disconnect and press the unlock button **(i)** to raise the hinged arm. Then press the mixer unlock button **(j)** to remove the mixer from its stand.
- Then press the ejection button **(a1)** to remove the beaters or kneaders.

BLENDER FUNCTION (DEPENDING ON MODEL)

- Check that the appliance is unplugged, that the speed control **(a2)** is set to "0" and that the beaters or kneaders have been removed from the appliance.
- Lift the panel at the back of the appliance and screw the blender shaft **(l or m)** anti-clockwise without forcing it until you hear a click **(Fig. 6).**
- Connect the appliance:
 - Dip the blender shaft into the preparation before starting to avoid splashing.
 - Start using the speed control **(a2)**, **(Fig. 2)**, initially at speed **1** then **2, 3, 4, 5**. Use the Turbo button **(a2)** if

the recipe requires more power.

- Stop the appliance before removing the blender shaft from the preparation (to avoid splashing).

If you feel resistance when screwing in, this means that shaft is not correctly aligned.

You should remove it completely and screw it in again correctly.

Removing the blender shaft:

- Stop the appliance by selecting "0", disconnect it and unscrew the blender shaft **(l or m)** by turning clockwise.

Do not use the blender shaft:

- In a saucepan on the hob.
- Do not use it empty or with ice cubes, to chop raw meat, dried fruit (almonds, hazelnuts, etc.).

500ML MINI-CHOPPER FUNCTION (DEPENDING ON MODEL)

- Place the bowl **(n1)** on the stabiliser base **(q).**
- Place the blade **(n2)** on the shaft of the bowl **(n1).**
- Place the food in the bowl **(n1)** and then place the reducer **(n3).**
- Check that the appliance is unplugged, that the speed control **(a2)** is set to "0" and that the beaters or kneaders are no longer on the appliance.
- Lift the panel at the back of the appliance and place the appliance on the reducer **(n3)** of

the mini-chopper.

- Connect the appliance and start using the speed control **(a2)**, **(Fig. 2)**, initially at speed **1** then **2, 3, 4, 5**. Use the Turbo button **(a2)** if the recipe requires more power.
- Once the preparation is finished, stop the appliance and disconnect it.
- Remove the appliance and then the reducer **(n3)**.
- Remove the blade **(n2)** holding it by the plastic part.
- After use, remove the food.
- **Do not operate this accessory empty.**

800ML BLENDER BOWL **FUNCTION** **(DEPENDING ON MODEL)**

- Place the bowl **(o1)** on the stabiliser base **(a)**.
- Place the blade **(o2)** on the shaft of the bowl **(o1)**.
- Place the food in the bowl **(o1)** and then place the leak-tight lid **(o3)** and the reducer **(o4)**.

- Check that the appliance is unplugged, that the speed control **(a2)** is set to **"0"** and that the beaters or kneaders are no longer on the appliance.
- Lift the panel at the back of the appliance and place the appliance on the reducer **(o4)** of the blender bowl.
- Connect the appliance and start using the speed control **(a2)**, **(Fig. 2)**, initially at speed **1** then **2, 3, 4, 5**. Use the Turbo button **(a2)** if the recipe requires more power.
- Once the preparation is finished, stop the appliance and disconnect it.
- Remove the appliance, the reducer **(o4)** and then the lid **(o3)**.
- Remove the blade **(o2)** holding it by the plastic part.
- After use, remove the food.
- **Do not operate this accessory empty.**