

A CAMBRIDGE RESEARCH SYSTEMS VISAGE RENDSZER ALKALMAZÁSA VIZUÁLIS VIZSGÁLATOKBAN

Dr. SAMU Krisztián¹, SIMON Ádám²

BME MOGI Tanszék, 1111 Budapest, Bertalan Lajos u. 4-6.

1) samuk@mogi.bme.hu, +36 (1) 463-2088

2) simonadam@vipmail.hu, +36 (30) 664-9088

Bevezetés

Amikor vizuális pszichofizikai látásvizsgálatokat végzünk, az egyik legnagyobb kihívás megtalálni a megvalósításnak és a célnak megfelelő eszközt. A vizuális ingerek (később stimulus) megalkotásának és változtatásának számtalan módja van, de ha rossz hardvert választunk, akkor jelentős idő-, és munkabefektetés nélkül nem tudjuk javítani a hibát. Napjainkban természetesen ez korántsem akkora probléma, mint évtizedekkel ezelőtt, mivel rendelkezésünkre állnak a számítógépes grafikai megoldások, viszont ettől nem lesz sokkal egyszerűbb a kutató dolga. Az általános felhasználású videokártyákat és megjelenítőket nem tudományos jellegű használatra tervezik. A felhasználók nehézkesnek találhatják a programozásukat, valamint a vizsgálati eszközök kompatibilitásával is gondok adódhatnak. Gyakran nem megfelelők a számítógépes rendszerek megjelenítési paraméterei a kutatás céljaihoz. Pl. kiszámíthatatlan az eszköz időzítése, a színingerek, és a kontraszt pontos szabályozásának hiánya pedig mind hátráltatják a kutatót a céljának elérésében.

1. Mérő eszközök

A Cambridge Research Systems cég Visage MK II Stimulus Generator nevű rendszere lehetővé teszi, hogy pontosan kalibrált és időzített vizuális ingereket jelenítsen meg CRT, LCD és OLED kijelzőkön. Pszichofizikai tesztekhez jobb a CRT monitor, mivel a fekete alacsonyabb fénysűrűségű, mint más típusú képernyőkön. A Visage képes megjeleníteni bármilyen vizuális stimulus objektumot, amit definiálni lehet matematikai függvényvel és elmenthető mátrixként vagy RGB értékek tömbjeként. Meg tud jeleníteni bármilyen bitmap képet is, amihez más forrásból juthattunk, mint például digitális kamerák, szkennerek, vagy Photoshop-szerű szoftverrel készült ábrák. Amennyiben valaki időben változó stimulust akar létrehozni, a Visage által generáltak színkoordináta-, és időbeli modulációjára többféle mód is adott. Leggyakrabban az úgynevezett LUT-ok (look up table) vagy előre számolt ábrák szekvenciáiként érjük ezt el. A speciális hardveres és szoftveres lehetőségekkel egyszerű módszereket kapunk, melyek triviálisak más alacsony grafikai megoldások komplexitásával szemben.

A látás vizsgálatára használt tesztek programozása a Visage hardverhez kapcsolt PC számítógépen történik. A stimulusok egy másodlagos monitoron jelennek meg. Az elsődleges PC monitoron történik a program kezelése. A Visage képes Visual Basic, C++, Delphi és MATLAB nyelven írt programok futtatására is. A MATLAB támogatottsága folyamatosan nő és külön eszköztár biztosított hozzá, ezért most ennek a használatát ajánlja a Visage-et fejlesztő cég.

A Visage-hez járó vsgDesktop nevű program fő célja, hogy demonstrálja a hardver képességeit, tartalmaz minden szükséges dokumentációt a speciális függvényekről és programozási módokról. A példaprogramok a vsgDesktopon több programnyelven is bemutatásra kerülnek. Minden programkódban magyarázatot fűztek a fejlesztők a

programsorokhoz a jobb érhetőség érdekében. A Visage rendszer így bármilyen kezdő programozó számára alkalmas stimulusok és kiértékelő rendszerek fejlesztésére.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudomány Egyetem Mechatronika Optika és Gépészeti Informatika tanszéke három éve rendelkezik a rendszerrel, így jelentős tapasztalat gyűlt fel a műszer kutatásban történő felhasználásával kapcsolatban. Jelenlegi elsődleges kutatási területünk a magno- és parvocelluláris látóidegpályák vizsgálata, időben változó kontrasztú stimulusokkal. Ezek a pályák a különböző térfrekvenciájú és kontrasztú ingerek elkülönítéséért és érzékeléséért felelnek. Korábban csak állandó kontrasztos esetet vizsgáltak, és nem állt rendelkezésre olyan vizuális stimulus, amivel a kis és nagy térfrekvencia érzékelését el lehetett választani. A Visage nem csak, hogy lehetővé teszi a szükséges stimulus megvalósítását, hanem annak összes paramétere is változtatható. Akár a program futása közben is. A stimulusok beállításának dinamikus mivolta teszi ideális választássá ezt a hardvert a pszichofizikai látásvizsgálatokban.



1. ábra: Új típusú Gabor tesztábra

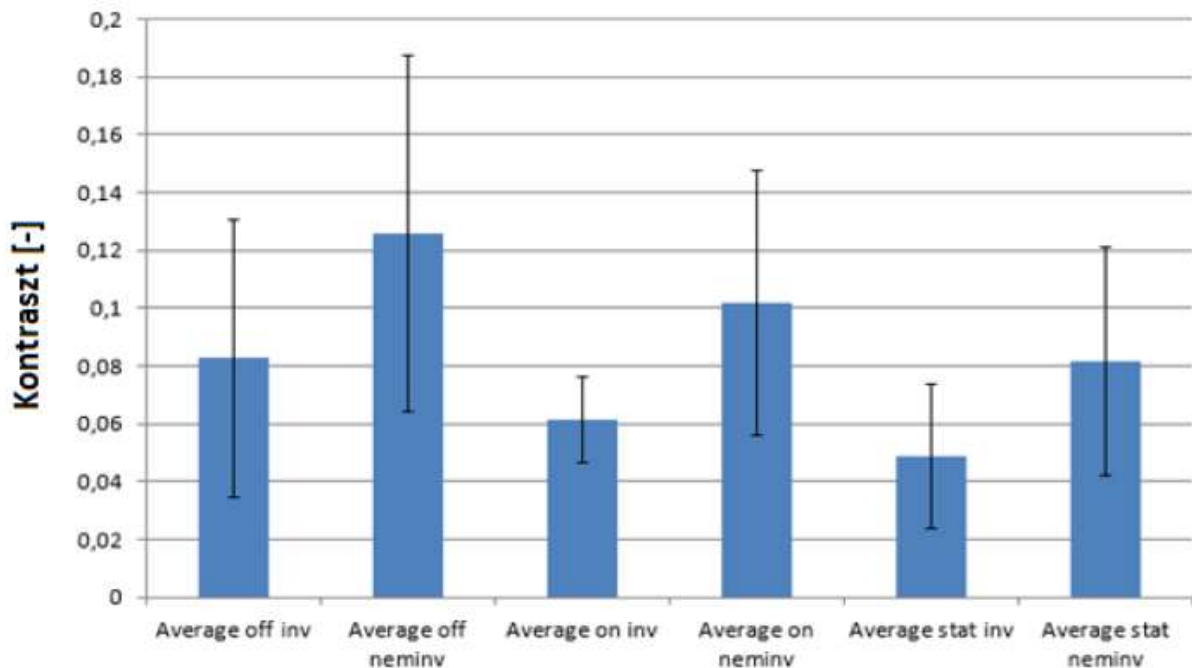
2. Mérések

A magno- és parvocelluláris pályák vizsgálati stimulusa négy, matematikailag összeadott, páronként azonos sűrűségű Gabor folt. A teszt során az alany három ilyen összetett foltot lát, a nyolc lehetséges elrendezés egyikében, és egy Visage-hez tartozó távirányítóval kell válaszolnia, hogy melyik részén van a képernyőnek két ugyanolyan folt. Amennyiben helyes választ ad, akkor logaritmikusan csökken a kontraszt, ha rosszat, akkor nő. Egyszer eljön a pont, amikor az alany már nem tudja meghatározni a jó irányt, és ekkor a program elindít egy rögzítési algoritmust, amely még a teszt futtatása előtt megadott mennyiségű rossz válasz alapján kiszámítja a kontrasztérzékelés átlagos határküszöbét és annak szórását.

3. Eredmények és konklúziók

A kutatási projekt célja, hogy egy egyszerű és beavatkozás-mentes módot alkossunk azoknak a betegségeknek a szűrésére, amelyek tipikusan ezeket a látásfunkciókat befolyásolják. A tesztelési fázisban tizenöt alanyon próbáltuk ki az elkészült programot. Ők főként a 20 és 27 közötti korcsoportba tartoztak, vegyesen férfiak és nők. A részvétel alapfeltétele az éles látás (akár szemüveggel vagy kontaktlencsével is), valamint a tökéletes színlátás. Minden tesztszemély minimum hat tesztsort végzett el: statikus és kétféle fűrészfog-

időfüggvény szerint villogó stimulussal, magnó- és parvo-érzékelést vizsgálva. Az adatok összesítése után kijelenthető volt, hogy a hatféle mérés eredménye között 95%-os biztonsággal statisztikailag szignifikáns különbség mutatható ki.



2. ábra: Az összesített adatok az egyes méréseknél

A kutatás folytatásaként arra vagyunk kíváncsiak, hogy ténylegesen azokat a pályákat stimuláltuk-e, amelyeket szeretnénk volna. Emellett korábbi kutatásokkal hasonlítjuk majd össze a saját eredményeinket abból a célból, hogy megtudjuk, miként befolyásolja az újonnan használt stimulus a villogó objektumok érzékelését.

A projekt sikerességéhez több, nemből és korban elhatárolt tesztcsoport szükséges. Ezen kívül, hogy szűrésben és diagnosztikában használható legyen, szükség van anomáliákkal rendelkező alanyokra is. Elengedhetetlen lesz orvosi kutatók bevonása, hogy meghatározhassuk a tovább tökéletesített stimulus paramétereit.

Irodalomjegyzék, források:

- [1] Az orvosi élettan tankönyve, Fonyó, Attila, 2011.
- [2] Peli, Contrast sensitivity to patch stimuli: Effects of spatial bandwidth and temporal presentation, 1993
- [3] Krisztián SAMU, Balázs Vince NAGY, Zsuzsanna LUDAS, György ÁBRAHÁM: Effect of Fluorescent Light Sources on Human Contrast Sensitivity. 27th Session of the CIE, Sun City, Dél-Afrika, 2011.
- [4] Kelly, pattern detection and the two-dimensional fourier transform: flickering checkerboards and chromatic mechanisms, 1997
- [5] Pokorny, Psychophysical signatures associated, 1997
- [6] Cambridge Research Systems ViSaGe MKII Documentaion11