

# **CRT monitoros világosság-észlelet egyeztető módszerek alkalmazása a színtévesztés diagnosztizálásában**

**Samu Krisztián**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Mechatronika Optika Műszertechnika Tanszék

*samuk@mom.bme.hu*

## **Abstract**

Hazánkban a színtévesztés orvosi diagnosztikájában általában a pszeudoizokromatikus tesztek alkalmazásának. Ezekből a tesztek közül is általában a kevésbé hatékony Velhagen típusú teszt terjedt el az Ishihara táblákkal ellentétben. A pszeudoizokromatikus tesztek sajnos csak a színtévesztés meglétét képesek diagnosztizálni és nem adnak választ annak típusára. Hátrányos továbbá, hogy az elterjedt és ismert táblák könnyen előre megtanulhatók, így csökken a diagnosztizálás hatékonysága. Az hazai szemészetekben csak elvétve találni a színtévesztés típusait különválasztó Nagel vagy egyéb típusú anomaloszkópot.

Kutatásom célja az, hogy ezt az állapotot távlatokban megszüntetve olyan olcsó és minden szemészeti számára hozzáférhető vizsgálatot alkossak, amely lehetővé teszi a színtévesztők diagnosztizálásán túl a protán és deután csoportok szétválasztását. Az új színtévesztést diagnosztizáló tesztet a ma már minden szemészeten megtalálható számítógépes CRT monitorra terveztem.

A vizsgálat a színes felületek világosságészleletének összehasonlításán alapul, és az általam kifejlesztett Modified Minimal Apparent Motion (MMAM) dinamikus tesztre segítségével a humán vizsgálatoknak megfelelően kis szórással diagnosztizál. Eltérően a többi világosságészlelet vizsgálatoktól az MMAM teszttel történő vizsgálat nem jelent a páciens számára megerőltető vizuális (világosságészleleti, vagy színészleleti fogalmakra vonatkozó) feladatot, ugyanis a tesztre egy korong mozgásirányának felismerésével oldható meg.

A módszer hatékonyságának vizsgálata során kalibrált és kalibrálatlan monitoron végeztünk színtévesztő diagnosztizálást. Az új módszert igazolta az tény, hogy mindkét monitorral végzett diagnosztizálás hűen követte az anomaloszkópos vizsgálati eredményeket.

**Készítette:**  
Samu Krisztián

# CRT monitoros világosság-észlelet egyeztető módszerek alkalmazása a színtévesztés diagnosztizálásában



2005. október 21.,

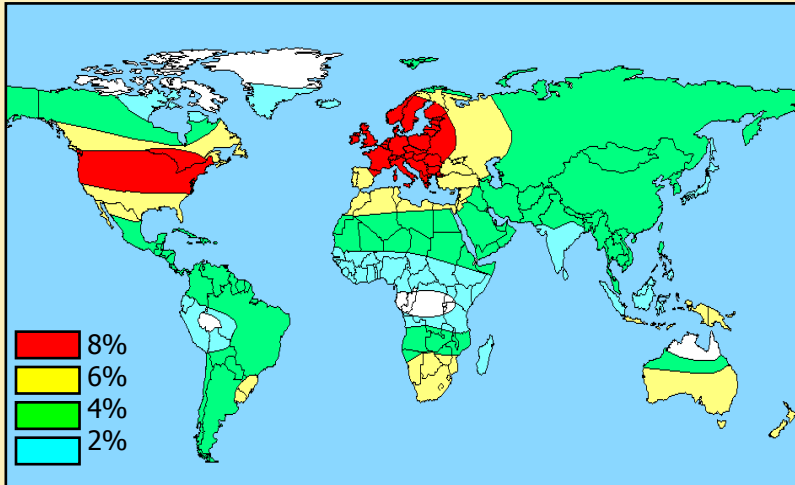
2005. október 21,

## Tartalom:

1. Bevezető
2. Világosság-észlelet egyeztető módszerek
3. A módosított MAM (MMAM) módszer
4. Az MMAM teszttel történő színtévesztés  
diagnosztizálás

1. Bevezető

- Színtévesztők előfordulása a populációban.



[Cruz-Coke, 3]

1. Bevezető

- Színtévesztők diagnosztizálására hazánkban alkalmazott eszközök.

Velhagen  
pszeudo-  
izokromatikus teszt



[Velhagen, 5]

[Ishihara, 8]

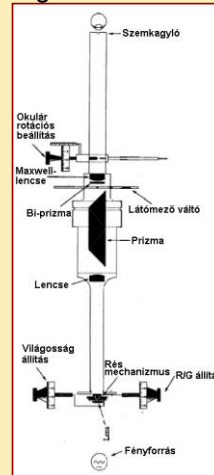


Ishihara pszeudo-  
izokromatikus teszt

Ötlet:

szükséges egy korszerű hatékony új teszt

Nagel anomaloszkóp



1. Bevezető

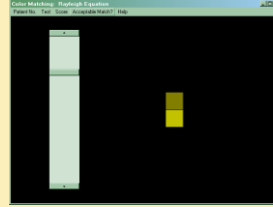
- Számítógépes színtévesztés diagnosztika.

Lagon



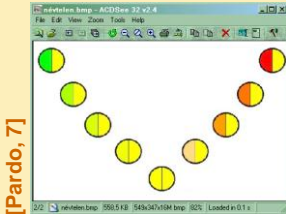
[6]

TwoDocs



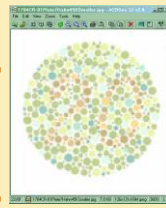
[9]

Pickford-Nicholson anomaloszkóp  
CRT monitoron



[Pardo, 7]

Hoffmann-Menozzi  
pseudoizokromatikus tesztek

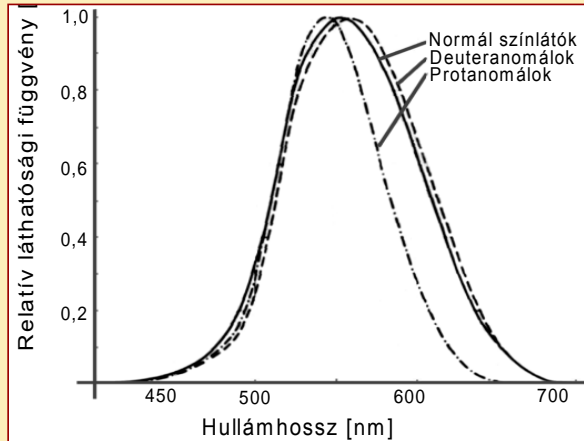


[Hoffmann, 1]

WWW.MOM.BME.HU

1. Bevezető

- Színtévesztők színészlelete mellett a világosság-észlelete is megváltozik.



[Wyszecky, 10]

Ötlet:  
világosság észlelet vizsgálatok alkalmazása

WWW.MOM.BME.HU

2. Világosság-észlelet egyeztető módszerek

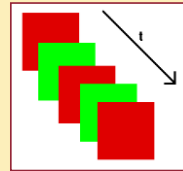
• Világosság-észlelet egyeztető módszerek:

[Irtel, 4]

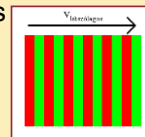
- Eltűnő él módszer  
(Minimal Distinct Border Method, MDB)



- Minimális villogás módszere  
(Minimum Flicker Method, MF)



- Látszólagos mozgás minimalizálásának módszere  
(Minimal Apparent Motion Method, MAM)

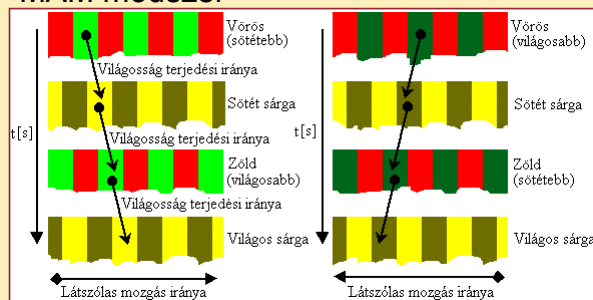


WWW.MOM.BME.HU

2. Világosság-észlelet egyeztető módszerek

- Módosított módszerek:  
Látszólagos mozgás minimalizálásának módszere  
(Minimal Apparent Motion Method, MAM):

• MAM módszer

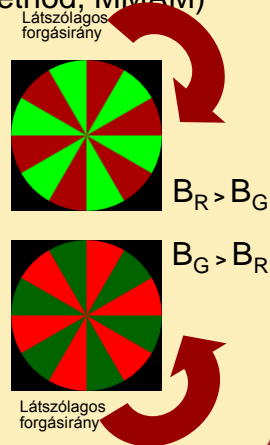
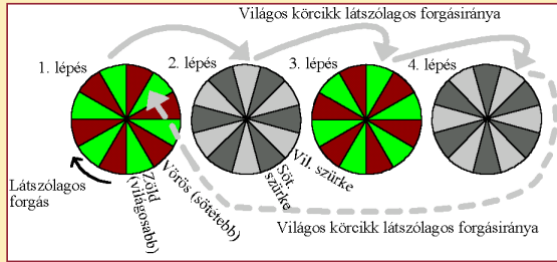


[Anstis, 2]

Módosítás

WWW.MOM.BME.HU

3. A módosított MAM (MMAM) módszer
- Látszólagos mozgás minimalizálásának módosított módszere (Modified Minimal Apparent Motion Method, MMAM)

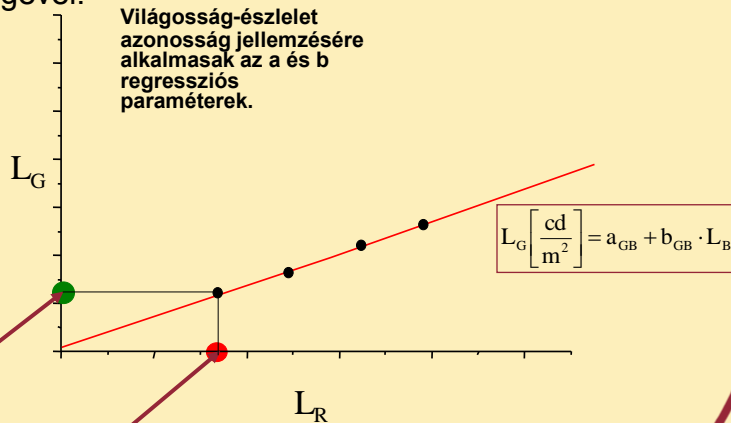


**Előnyök:**  
forgó mozgás, akromatikus közbülső lépés

WWW.MOM.BME.HU

3. A módosított MAM (MMAM) módszer

- Világosság-észlelet egyeztető módszerek kiértékelése zöld-vörös világosság-észlelet azonosság függvény segítségével:



Világosság-észleletben egyező színíngerek

WWW.MOM.BME.HU

4. Az MMAM tesztel történő szintévesztés diagnosztizálás

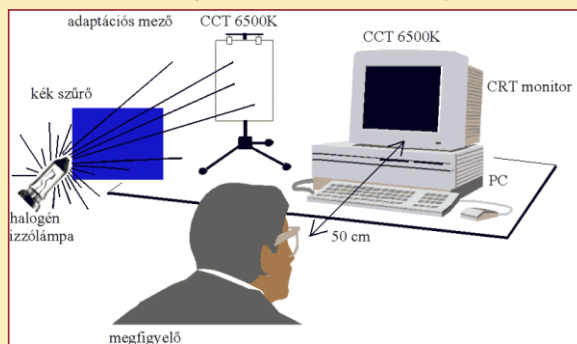
•Mérések, vizsgálatok:

•Normál színlátókon ellenőrzött és nem ellenőrzött körülmények között végzett vizsgálatok (10 személy ill. 2.)

•Protan és Deutan szintévesztőkön végzett vizsgálatok ellenőrzött és nem ellenőrzött körülmények között (9, 5 személy ill. 7,4) :

4. Az MMAM tesztel történő szintévesztés diagnosztizálás

•Ellenőrzött vizsgálati körülmények:

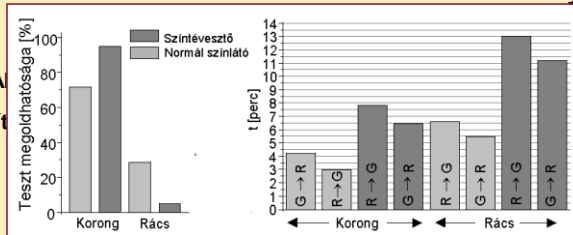


- Adaptációs környezet
- Kalibrált monitor
- Mért személyek kiválasztása
- Tesztábrák mérete
- Egyéb (mérés időtartama, személyre ható szubjektív és objektív körülmények)

4. Az MMAM tesztel történő szintévesztés diagnosztizálás

- MAM és MMAM világosság-észlelet egyeztető módszerek összehasonlításának eredményei:

MMAM és MAM szubjektív összehasonlítás

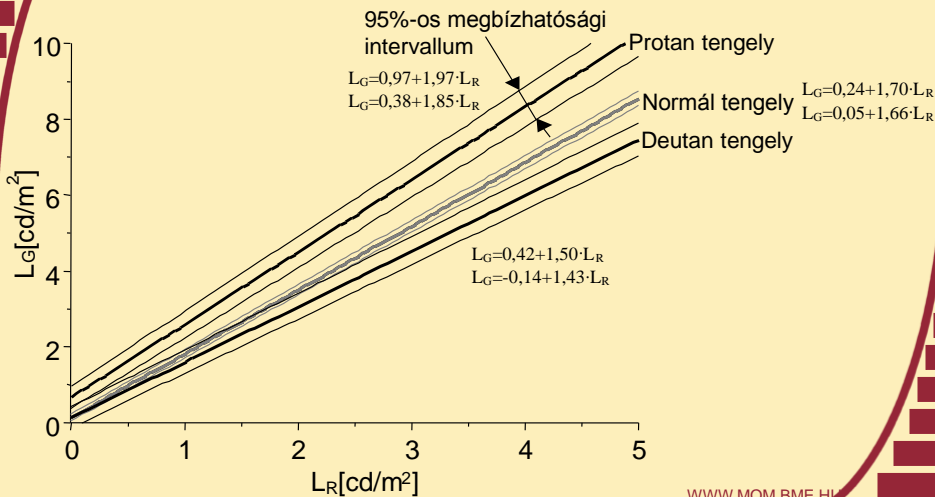


MMAM és MAM objektív összehasonlítás:

		MAM	MMAM
$b_{GR}$	Átlag	0,13	0,14
	Szórás	0,199	0,151
	Konf. interv. (90)%	0,103	0,078
	Konf. interv. átlagok (90)%	0,226	0,199
$a_{GR}$	Átlag	1,69	1,68
	Szórás	0,035	0,033
	Konf. interv. (90)%	0,018	0,017
	Konf. interv. átlagok (90)%	0,021	0,012

4. Az MAM tesztel történő szintévesztés diagnosztizálás

- MMAM világosság-érzékellet egyeztető módszerek vizsgálatai ellenőrzött körülmények között:



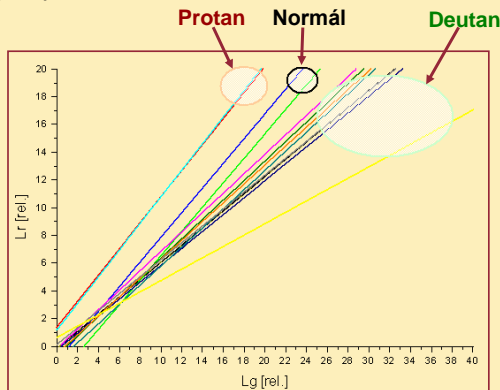


4. Az MMAM tesztel történő szintévesztés diagnosztizálás

•Nem ellenőrzött körülmények között végzett vizsgálatok eredménye (13):

Név <sup>c</sup>	Kód	a	b	Diagnózis
Au		0,62	-0,14	Deutan
Fi		0,94	1,40	Protan
Ab		0,88	-2,27	Normál
Sa		0,89	-1,03	Normál
Ho		0,96	1,19	Protan
Ká		0,70	-0,14	Deutan
Ko		0,61	-0,25	Deutan
Mé		0,62	-0,14	Deutan
Os		0,70	-0,63	Deutan
Pa		0,69	-1,11	Deutan
Pu		0,68	-0,51	Deutan
Ri		0,61	0,15	Deutan
Ti		0,41	0,65	Deutan

\* Anomaloszkópos  
diagnózis  
Protan  
Deutan  
Normál



Hivatkozások:

- [1] Andreas Hoffmann , Marino Menozzi: Applying The Ishiharatest To A PC-Based Screening System. Displays 20., p. 39-47., 1998.
- [2] Anstis, S. M.: The Perception Of Apparent Movement. Phil. Trans. Roy. Soc. London B209, 153/168, 1980.
- [3] Cruz-Coke, R.: Color blindness: An evolutionary approach. Charles C. Thomas, Springfield, USA, 1970.
- [4] Hans Irtel: The PXL Collection of Psychological Experiments, University of Mannheim, 1998.
- [5] Karl Velhagen, Dieter Broschmann: Színlátásvizsgáló Táblák. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1992.
- [6] Lagon - Visual function Testing, New Orleans, <http://www.lagon.fr>, 1999.
- [7] P.J. Pardo, A.L Pérez, M.I. Suero: Characterization Of Dichromat And Trichromat Observers Using A PC Based Anomaloscope. Displays 22., p. 165-168.,2001.
- [8] Shinobu Ishihara: The Series Of Plates Designed As Test For Colour-Deficiency. Kanehara&Co. Ltd., Tokyo, 1996.
- [9] TwoDocs, Inc.: Color Vision Testing, New Orleans, <http://www.twodocs.com>, 1999.
- [10] Wyszecky G., Stiles W. S.: Color Science. p. 403., Wiley, 1966.



Köszönöm a  
figyelmüket!