



Európa Kollégium Egyetemista Központ, Újvidék

SZEMMOZGÁSKÖVETŐ TECHNOLÓGIA

Mentor:

Dr. Pintér Róbert

Hallgató:

Kopasz Petra

Újvidéki Egyetem

Műszaki Tudományok Kara

4. évfolyam

2024. április, Újvidék

Tartalomjegyzék

1.	BEVEZETŐ	3
2.	SZEMKÖVETŐ TECHNOLÓGIA – EYE TRACKING	4
2.1.	A szemkövető technológia eredete	4
2.2.	A mai eye tracking kamera működése	6
3.	MÉRÉSI KÍSÉRLET	7
3.1.	Mérés bemutatása	7
3.2.	Eredmények bemutatása	10
	H1: A letisztultabb és kevesebb információval rendelkező A plakátot kevesebb ideig nézik az alanyok.	13
	H2: Az egyszerűbb A plakáton átlagban kevesebb fixáció észlelhető az alanyoknál.	14
	H3: A zsúfoltabb B plakát esetén nagyobb a fixációk és a szakkádok aránya.....	15
	H4: Az A plakát esetén hosszabbak a szakkádok.....	16
	H5: Az A plakát szemlélésekor nagyobb sebességgel halad az alanyok tekintete.	17
	ÖSSZEFOGLALÓ.....	18
	FELHASZNÁLT IRODALOM	20

1. BEVEZETŐ

Ha meg szeretném vizsgálni, Önre milyen hatással van egy adott plakát, egyszerűen meg tudom azt Öntől kérdezni, igaz? Ön pedig el tudja nekem magyarázni, hogy milyen érzésekkel töltötte el, tesztelt-e, illetve, hogy lekötötte-e a figyelmét. S, ha azt kérdezem, melyik pontra szegeződött legelőször a tekintete? Hogyan kísérte végig a betűsorokat? Ennek megválaszolása már Ön számára is összetettebb feladat. Nem tudhatja a pontos választ, hiszen ezeket a tevékenységeket mind tudat alatt végezzük, nem érzékeljük, sem jegyezzük fel szemünk irányváltásait, és egy kérdőív kitöltése által ezeket az információkat nem tudjuk effektíven átadni.

Ilyenkor lép közbe a szemmozgáskövető technológia, amely által az imént felsorolt kérdésekre, és azok továbbgondolt variációjára is pontos mérési adatokat tudunk gyűjteni. Ezek az eszközök régóta szolgálják különféle tudományos kutatások javát. Kezdetben meglehetősen drága műszernek számított, így a 20. század első felében kizárólag az orvostudományban és oktatásban használták. Ahogyan a kor előrehaladtával fejlődött a technológia, egyre szélesebb körökben kezdték alkalmazni. Ma már kulcsfontosságú szerepet játszik a marketing világában, valamint a digitális platformok fejlesztésében is.

2. SZEMKÖVETŐ TECHNOLÓGIA – EYE TRACKING

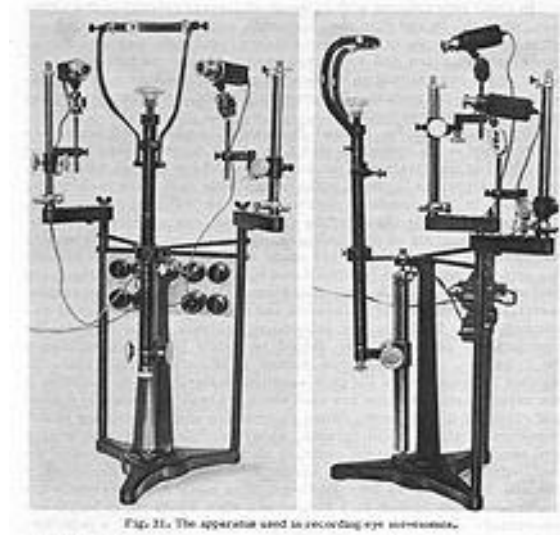
2.1. A szemkövető technológia eredete

Bár a szemkövetést a modern technológiák közé sorolják, eredete a 19. századra nyúlik vissza. 1879-ben francia szemész Louis É. Javal, M. Lamare-rel együtt megfigyelési vizsgálatot végzett az olvasás során tapasztalható vizuális észlelés elemzésére. Kísérletükben a szemmozgást tükörrel figyelték meg, amit az alanyok által olvasott könyv felületére helyeztek. A megfigyelt olvasási minta feltárta, hogy az emberek egyes szavakon hosszabb időt töltenek, valamelyikeken pedig csupán átsurran a szemük. A megrögzülő, tartósabb tekintetet fixácónak, a rövid pillantást szakkádnak nevezzük. Míg egy ilyen szabad szemmel végzett megfigyelési módszer nem feltétlen volt pontos, olyan eredményeket hozott, amelyeket mai napig alapvető fontosságúnak tartanak az olvasás szakterületén.

Néhány évvel később, 1908-ban Edmund B. Huey létrehozta az első szemkövető eszközt, mivel különösen érdekelt volt az emberi tekintet elemzése terén. Eszköze meglehetősen invazív volt – egy kontaktlencséből állt, amelyhez egy alumínium mutatót rögzített. A mutató a szemmozgásokhoz mérten változtatta a pozícióját, ami nagy kényelmetlenséget okozott az alanyok számára a fém darabka miatt. Az ilyen kellemetlenségek elkerülése érdekében Huey kokaint adott a megfigyeltnek, amely akkoriban érzéstelenítőként szolgált. A *The Psychology and Pedagogy of Reading* című folyóiratban publikált eredményei azonban még mindig értékesek az olvasáskutatás területén.

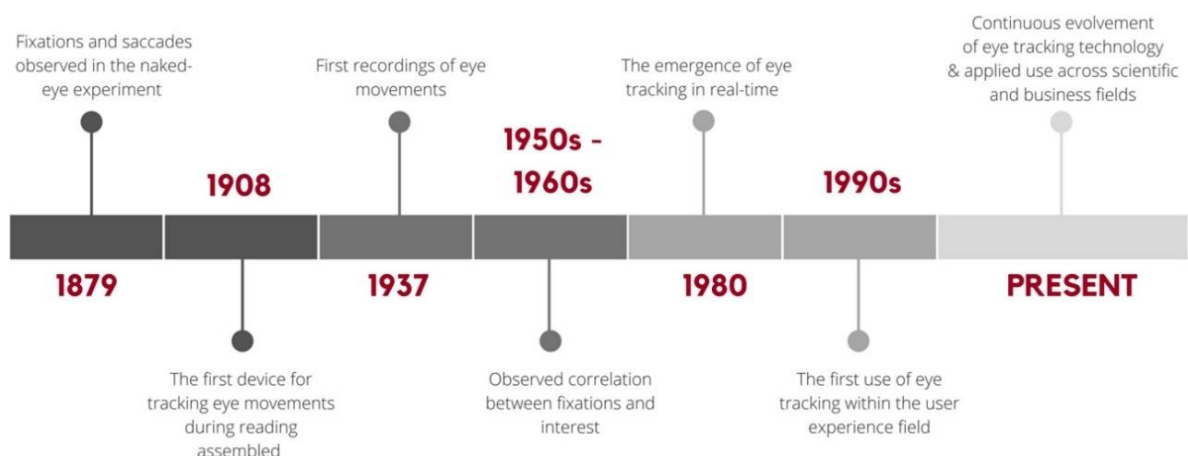
A szemkövető technológia fejlesztésében áttörés indult, amikor Charles H. Jud összeállított egy behatolás nélküli szemmozgás érzékelő kamerát, amely rögzíti a pupilla vízszintes és függőleges mozdulatait. Találmányának hátránya volt, hogy az esetben tudta regisztrálni a szemmozgások változásait, ha a fej mozdulatlan volt. Judd innovációjára alapozva, az oktatástörténet úttörőjének számító Guy T. Buswell kutatásában kimutatta, hogy a fixációk és szakkádok az életkor és a tanulás függvényében változnak. 1937-ben Buswellnek sikerült rögzítenie a képek szemlélésekor történő szemmozgásokat, amiket mozgó filmre felvételeztek.

Az 1950-es és 1960-as évek közötti időszakban Alfred Lukyanovich Yarbus orosz pszichológus egy sorozat szemkövetési vizsgálatot végzett, amelyek eredményei a szemkövetési technológia fontos pillérei. Az eredmények azt mutatták, hogy a válaszadók szeme érdeklődési körüknek és az adott feladatnak megfelelően mozog, ami a fixációk és az alanyok által érdekelt témák közötti összefüggésre utal.



1. ábra: Yarbus féle szemkövető

Az 1960-as években egy úgynevezett hordozható szemkövető technológia keletkezett, amelynek berendezése már egy modern számítógépéhez hasonlítható. Ezen eszközöket az amerikai hadsereg két kutatócsoportja egyidejűleg gyártotta, ezzel lehetővé téve az adatok automatikus elemzését és viszonylag gyors feldolgozását a kísérletek során.



2. ábra: Szemkövetés története

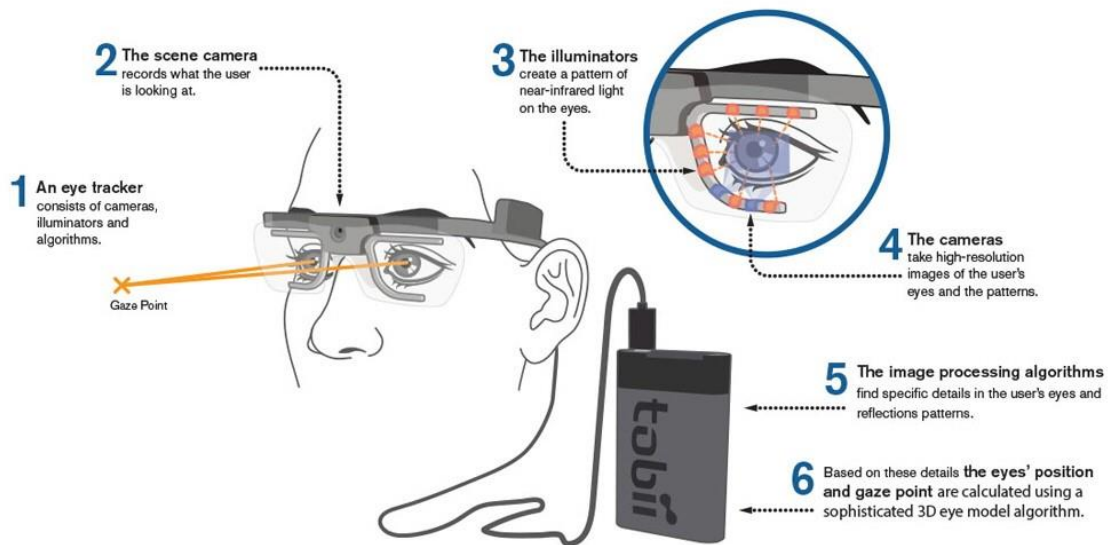
2.2. A mai eye tracking kamera működése

A szemkövető kamera infravörös fény segítségével világítja meg a szemet, ami lehetővé teszi a kamera számára, hogy nyomon kövesse a pupilla mozgását és rögzítse a tekintet irányát.

A kamera egy úgynevezett szaruhártya reflexiója technikát alkalmaz a szem mozgásának nyomon követésére. Ez a technika úgy működik, hogy infravörös fényt vetít a szembe, és ennek a fénynek a visszaverődését használja a szem helyzetének bemérésére.

A szemkövető kamera általában egy kisméretű kamerából áll, amely számítógépre vagy más eszközre van felszerelve. A kamera általában a képernyő vagy a kijelző alatt helyezkedik el, amelyet a személy néz. A kamera infravörös LED-eket tartalmaz, amelyek megvilágítják a szemet, s a sugarak a kamera által érzékelhetően visszaverődnek.

A kamera nagy sebességgel, jellemzően körülbelül 60 fps (frames per second, azaz képkocka per másodperc) sebességgel készít képeket a szemről. A képeket ezután egy szoftver dolgozza fel, amely elemzi a pupilla helyzetét és a tekintet irányát. Ez az információ felhasználható a személy szemmozgásának nyomon követésére és annak meghatározására, hogy hová néz a képernyőn.

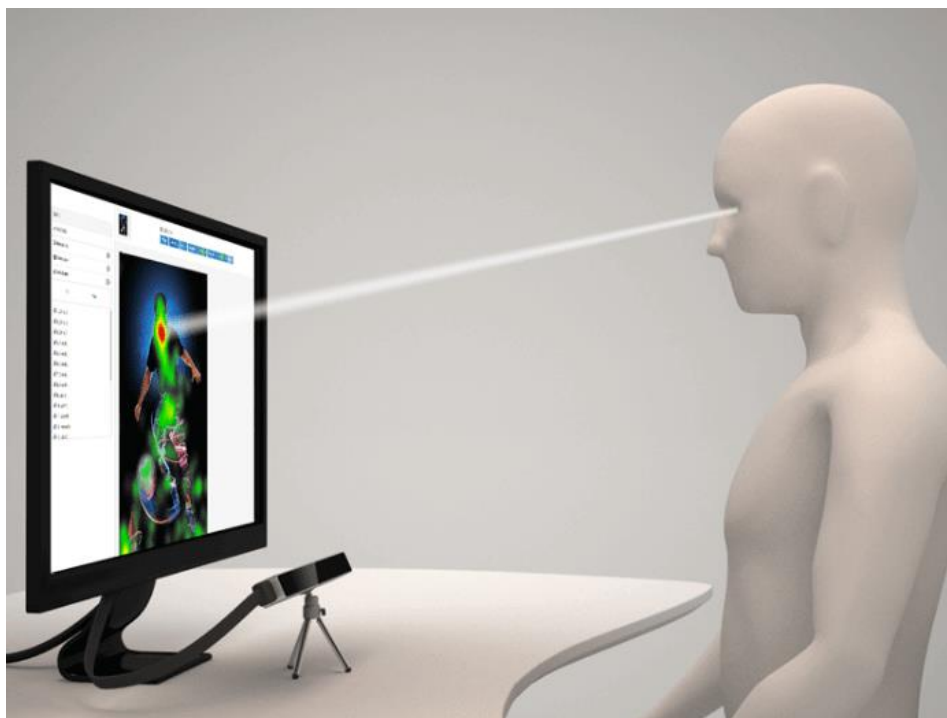


3. ábra: Szemkövető kamera működése

3. MÉRÉSI KÍSÉRLET

3.1. Mérés bemutatása

Ahhoz, hogy gyakorlatban bemutassuk a mindeddig elhangzottakat, szükségünk volt egy szemmérő eszközre, a hozzá tartozó szoftverre, amely előben feldolgozza a gyűjtött adatokat, és végül, de nem utolsó sorban, mérési alanyokra. Ehhez a Szabadkai Műszaki Szakfőiskola másod- és harmadéves hallgatóit kértük segítségül. Tizenkettő informatikus gyűlt össze erre a feladatra. Egy teremben felállítottuk a kísérlethez szükséges eszközöket, és egyesével beszólitottuk őket. Ahogy helyet foglaltak, az előttük levő asztalon egy képernyő fogadta őket, amelyhez hozzákapcsoltuk a szemkövető kamerát (4. ábra). Ez az eszköz által tudtuk rögzíteni mindazon mozgásokat, amelyeket a pupillájuk tett a mérés folyamán. Legelőször egy kalibrációs folyamaton estek át valahányan, amely során az eszköz felméri, milyen távol tartózkodnak a képernyőtől, milyen stílusban váltogatják tekintetüket, és igyekszik kiszűrni a zavaró tényezőket, mint például az esetleges fejmozgások.



4. ábra: A szemkövetéshez szükséges felszerelés

A kísérlet néhány másodperces időtartamra összpontosított, amely során a résztvevőknek két különböző plakátot (5. és 6. ábra) kellett megtekinteniük és elemezniük. Elsődleges célunk az volt, hogy mélyebb betekintést nyerjünk abba, milyen vizuális és kognitív folyamatok zajlanak le bennük a képek szemlélése közben. Kíváncsiak voltunk arra, hogy mi befolyásolja a figyelmüket: milyen tényezők hatására váltanak tekintetet egyik pontról a másikra, hogyan dolgozzák fel a vizuális adatokat, és milyen előnyt vagy hátrányt jelent egy információval telített plakát a letisztultabb, egyszerűbb elrendezéssel szemben. Emellett azt is vizsgálni szerettük volna, hogy az adatok közül mi marad meg bennük hosszabb távon, és mennyire képesek rendszerezni azokat.

Sikeres kalibráció után megkezdődött a kísérlet érdemi része: először az első kép, az A plakát jelent meg a képernyőn. A résztvevőknek annyi idejük volt az A plakát megtekintésére, amennyit szükségesnek éreztek, majd a „space” billentyű lenyomásával maguk váltottak át a következő képre, amelyet B plakátként azonosítottunk. A B plakát esetében is ugyanilyen módon jártak el, és a folyamat végén ismét megnyomták a „space” billentyűt, ezzel jelezve, hogy véget ért a megtekintés.

A kísérlet során rögzítettük a szemmozgásokat, a fixációk helyét és hosszát, valamint azt, hogy a tekintet milyen sorrendben haladt a képek különböző elemei között. Ez az adathalmaz segített abban, hogy feltárjuk a diákok vizuális viselkedésének mintázatait.

Például azt, hogy mely elemek ragadják meg leginkább a figyelmüket, milyen mértékben befolyásolja a figyelmüket a plakát komplexitása, és hogyan alakítja a tervezési struktúra a tekintet irányát. A résztvevők önálló tempóban dolgozhattak, ami lehetővé tette számukra, hogy természetes módon, a saját vizuális stratégiájuk szerint tekintsék meg a plakátokat, ezzel is növelve a mérések hitelességét.



5. ábra: A plakát

Nyílt nap

a kórházunkban dolgozó kollégák
6-12. osztályos gyermekei számára

A Skill laborban, szimulációs körülmények között
megtekinthető, kipróbálható:

- Asszisztálás a műtőben hasi, és térdízületi műtétnél
- Varratkészítés
- Hasi ultrahangvizsgálat
- Koraszülött ellátás, intraossealis tű behelyezés
- Részvétel viziten, vevétel, szondalevezetés
- Sebkötyözés
- Sürgősségi eset ellátása
- Szabadulószo

**2023. április 25.
15:00-18:00 óra**

Fejér Vármegyei
Szent György Egyetemi
Oktató Kórház

Szakedolgozói Szak- és
Továbbképzési Központ

Skill laboratórium
(Oktatás épülete)

**Jelentkezni az alábbi linkre kattintva
lehet:**
<https://forms.gle/2cVaPPgRUJsNpt06>

Jelentkezési határidő:
2023. április 21. 14:00 óra

Kapcsolat:
szsztk@mail.fmkorhaz.hu

6. ábra: B plakát

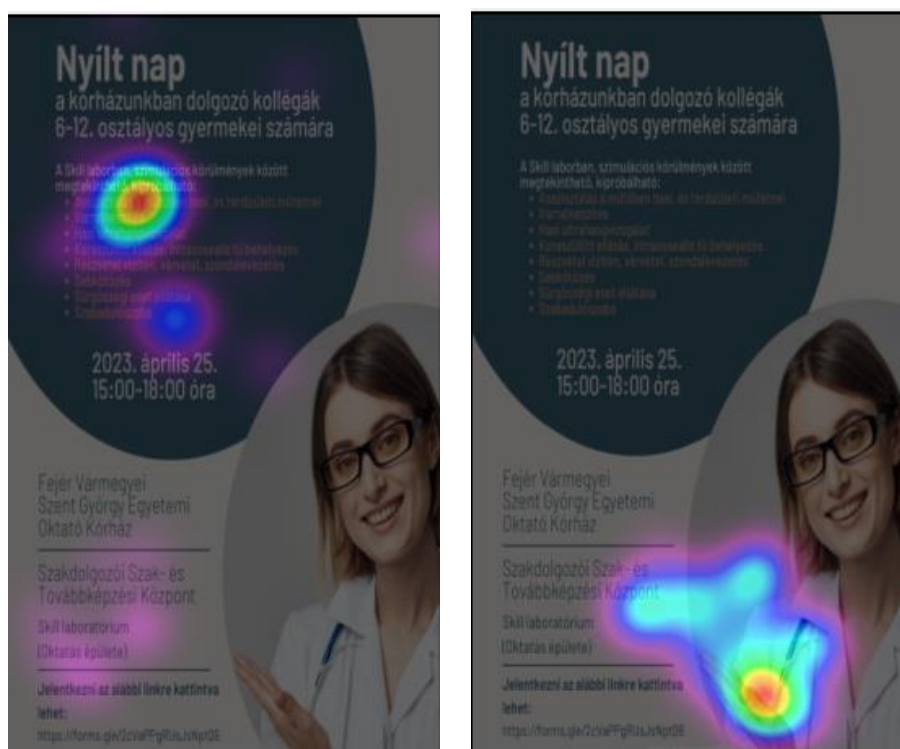
3.2. Eredmények bemutatása

A méréseket hőterképként (heatmap) rögzíti a szoftver, amiről leolvasható, hogy az alany melyik pontba mennyi ideig nézett. (7. ábra)



7. ábra: Rögzített hőterképek

Érdekes belátás, amit nyertünk ezek a heatmapek által, hogy az egyszerű plakát esetén igen eltérőek az észlelt szemmozgások. Voltak alanyok, akik a jobb alsó sarokban szereplő orvosról le sem vették tekintetüket egész kísérlet alatt. Mások pedig rá sem pillantottak a hölgyre, lefoglalta őket a túlnyomó szövegmenyiség dekódolási folyamata.



8. ábra: Rögzített hőterképek közötti különbség

Mint grafikai tervező, saját szemszögből nézve a legfontosabb következtetés ebből az, hogy törekednünk kell a harmónia megteremtésére az efféle hirdetések tervezésekor. Egy jól megtervezett plakát nemcsak vizuálisan esztétikus, hanem funkcionális is: egyensúlyt teremt a szöveges és vizuális elemek között, hogy a befogadó ne érezze túlterheltnak magát a ráhelyezett információk tömegétől. Ugyanakkor arra is ügyelnünk kell, hogy a vizuális

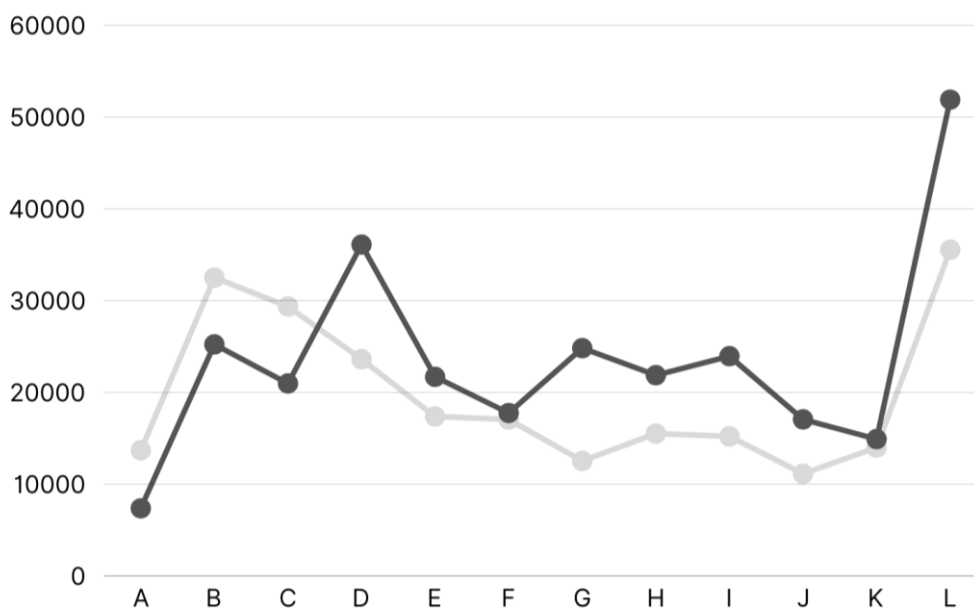
elemek ne vonják el a figyelmet a közlendő üzenetről. Ez különösen fontos a digitális közegben, ahol a tartalomhoz való hozzáférés gyors és rövid idő alatt kell hatást gyakorolnunk. Egy képernyőre szánt hirdetés esetében a felhasználó gyakran néhány másodperc alatt dönt arról, hogy tovább foglalkozik-e az adott tartalommal vagy sem.

Az ilyen jellegű tervezési megfontolások más kontextusokban is alkalmazhatók. Például egy utcára szánt plakát esetében, amelyet a néző gyakran csak pillanatokig lát egy mozgó járműből, a fókusz a legfontosabb üzenetekre kell helyezni, míg a részletek háttérbe szorulhatnak. Ezzel szemben egy képernyőre optimalizált hirdetés esetében lehetőség nyílik dinamikus elemek, például animációk vagy interaktív funkciók alkalmazására, amelyek tovább növelik az üzenet befogadásának hatékonyságát.

A szemkövető technológia számos alkalmazása közül a vizuális kommunikáció optimalizálása az egyik legérdekesebb és leghasznosabb terület. Ez az eszköz segít pontosan megérteni, hogyan reagálnak az emberek egy adott vizuális tartalomra, mely elemek vonzzák a figyelmüket, és melyek maradnak észrevétlenek. A kapott adatok nemcsak a tervezési folyamat során szolgálnak útmutatóként, hanem segítenek abban is, hogy a kész anyag hatékonyságát utólag kiértékeljük.

A továbbiakban az erre alapozott hipotéziseim részletesebb kifejtését olvashatják, a kapott mérési eredmények részletes bemutatásával. Ez nemcsak a jelen kísérlet tanulságait világítja meg, hanem hosszabb távon is irányt mutathat a grafikai tervezés és a vizuális kommunikáció hatékonyabbá tételére. A technológia és a kreativitás kombinációja lehetőséget ad arra, hogy a nézők számára intuitív és befogadható vizuális élményeket hozzunk létre, miközben a kívánt információ célzottan és hatékonyan éri el őket.

H1: A letisztultabb és kevesebb információval rendelkező A plakátot kevesebb ideig nézik az alanyok.

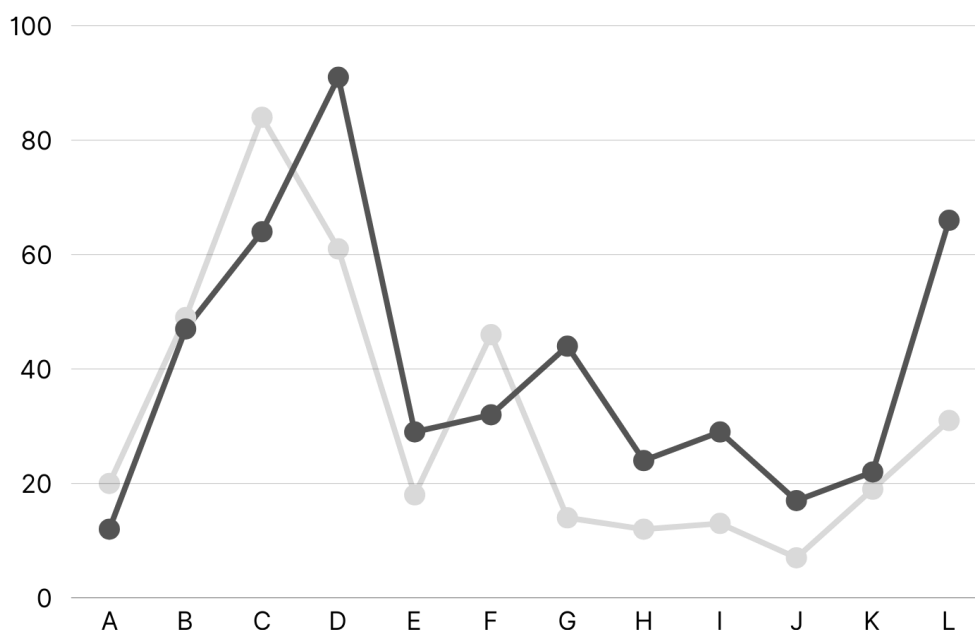


1. grafikon

Az 1. grafikon *x tengelyén* sorakozik a 12 segítőnk, azaz mérési alanyunk. Csatoltunk hozzájuk egy-egy betűt A-tól L-ig a könnyebb átláthatóság érdekében. Mindenkihez két érték tartozik; a világosabb pont az első (A) plakáton, míg a sötétebb a második (B) plakáton mért adatokat jelöli. Ez érvényes lesz az összes grafikonra, amit bemutatok a munkám során. Az *y tengely* másodpercekben kifejezve mutatja azt az időt, amelyet a megfigyeltjeink eltöltöttek a képek szemlélésével. Maguknak dönthették el, meddig szeretnék vizsgálni egyik, majd másik plakátot. A „space” billentyű leütésével váltottak át az első képről a másodikra, majd ismét ugyanazon gombbal leállították a mérést, amikor végeztek.

Az eredmények alapján egyértelműen látható, hogy többségüknek jelentősen hosszabb időre volt szüksége a B plakát befogadásához. A diagramról leolvasható, hogy a zsúfoltabb elrendezésű plakát feldolgozása nagyobb kognitív erőfeszítést igényelt, ezért az átlagos szemlélési időre is magasabb értéket kaptunk. Érdekes megfigyelés, hogy bár az A plakát egyszerűbb, és elvárásaink szerint gyorsabban feldolgozható, három diák esetében mégis hosszabb vizsgálati időt tapasztaltunk, ami eltérhetett az érdeklődésük vagy figyelmük megoszlása miatt. Az alanyok 75%-a azonban alátámasztotta hipotézisünket, miszerint az A plakátot egyszerűbb elrendezése miatt kevesebb idő alatt fel tudták dolgozni.

H2: Az egyszerűbb A plakáton átlagban kevesebb fixáció észlelhető az alanyoknál.



2. grafikon

A 2. grafikon *y* tengelyén a fixációk darabszáma látható. Alanyonként meglehetősen eltérő eredményeket tapasztaltunk, ami betudható különböző olvasási, vagy megfigyelési szokásoknak. Fontos megemlíteni, hogy a munkám során igyekeztem arra összpontosítani, hogy saját magukhoz hasonlítsam a diákokat, és a két plakáton mért adatok közötti összefüggések alapján vontam le következtetéseimet.

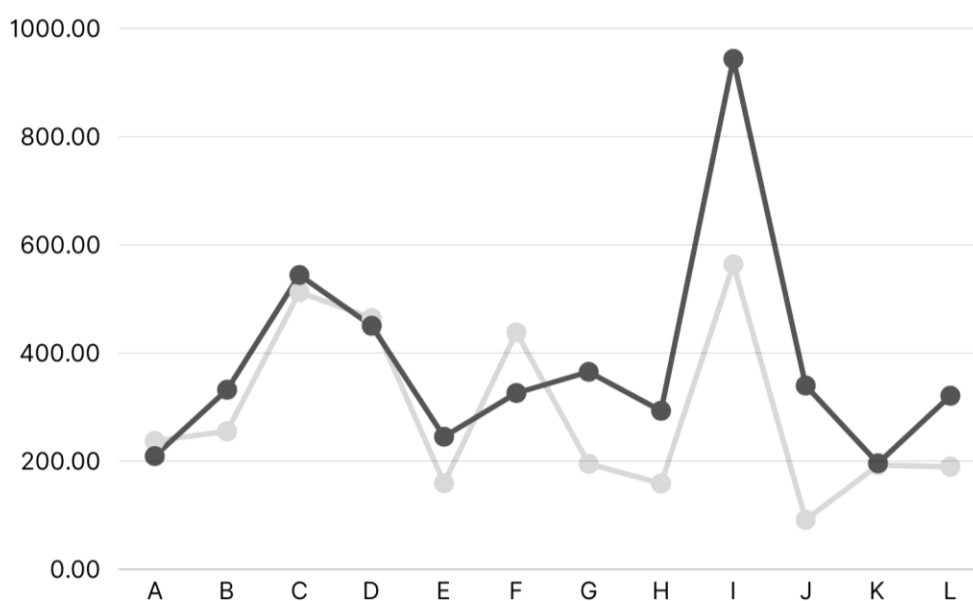
A második grafikon elemzése során észrevehetjük, hogy bár az ellentétesen teljesítő diákok száma között valamelyest csökkent az eltérés, még mindig egyértelmű különbség mutatkozott a fixációk számában a két plakát között. Dupla annyi diák esetében jelentkezett több fixáció a zsúfoltabb, B plakáton. Ezzel szemben négy diáknál fordított helyzet állt elő: náluk a B plakát kevesebb fixációt váltott ki, ami arra utalhat, hogy az elrendezés helyett más vizuális tényezők játszhattak szerepet, mint például a figyelem elkerülése vagy az információ gyorsabb elutasítása.

A fixációk megoszlásából arra következtethetünk, hogy a diákok kétharmada nehezebben dolgozta fel az összetettebb B plakátot. A túlsúlyban lévő szöveg és a kevésbé egyértelmű vizuális hierarchia hatására több időt töltöttek azzal, hogy keressék a releváns információkat. Ez a keresési folyamat eredményezte a fixációk számának növekedését, mivel gyakran kellett új pontokra irányítaniuk figyelmüket az összefüggések megértéséhez.

Ezzel szemben az A plakát esetében a diákok gyorsabban és hatékonyabban tudták dekódolni a vizuális tartalmat, ami kevesebb fixációt eredményezett.

Az eredmények alátámasztották feltételezésünket, miszerint az egyszerűbb, letisztultabb elrendezés kedvezőbb az információ hatékony befogadásához. Ez az adat rendkívül hasznos a tervezés és kommunikáció szempontjából, mivel rávilágít arra, hogy a vizuális eszközök használatakor mennyire fontos a tartalom formálása és az információ egyszerű, következetes prezentálása.

H3: A zsúfoltabb B plakát esetén nagyobb a fixációk és a szakkádok aránya.



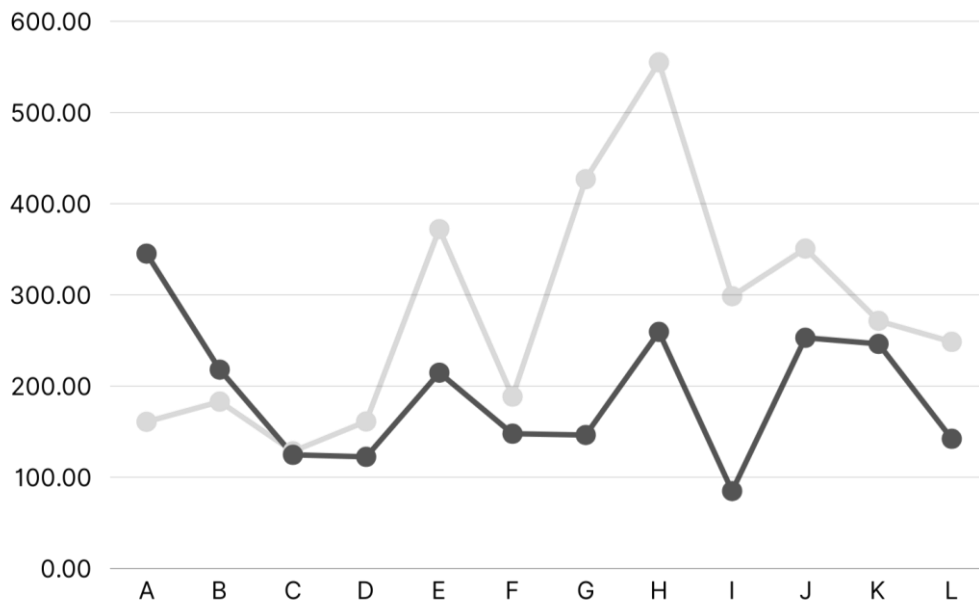
3. grafikon

A fenti diagramm a szem pásztázásának mértékét ábrázolja. Ezt egy hányadossal mutatjuk ki, méghozzá a fixációk és a szakkádok időbeli arányával. Ez valójában annyit tesz, hogy minél nagyobb a mért szám, azaz kisebb a nevezőben levő szakkádérték, annál kevesebb ideig ingázott az alany pupillája. Egy plakát tervezésekor az a célunk, hogy minőségesen tudjon a befogadó koncentrálni egyes pontokra, tehát hosszabbak legyenek a fixációi. Ezen esetben is minél nagyobb a mért érték, annál hatásosabb volt az információ befogadása.

A B plakáton jelentősen több szöveg található, így természetes, hogy ilyenkor számos ponton átfutott a vizsgáltak szeme annak érdekében, hogy megtalálják és rögzítsék a

lényeges adatokat. Háromnegyedük alátámasztotta hipotézisünket, miszerint az egyszerűbb plakátról egyértelműbben leolvasható a lényeg, azaz kevésbé cikázik rajta a tekintet.

H4: Az A plakát esetén hosszabbak a szakkádok.

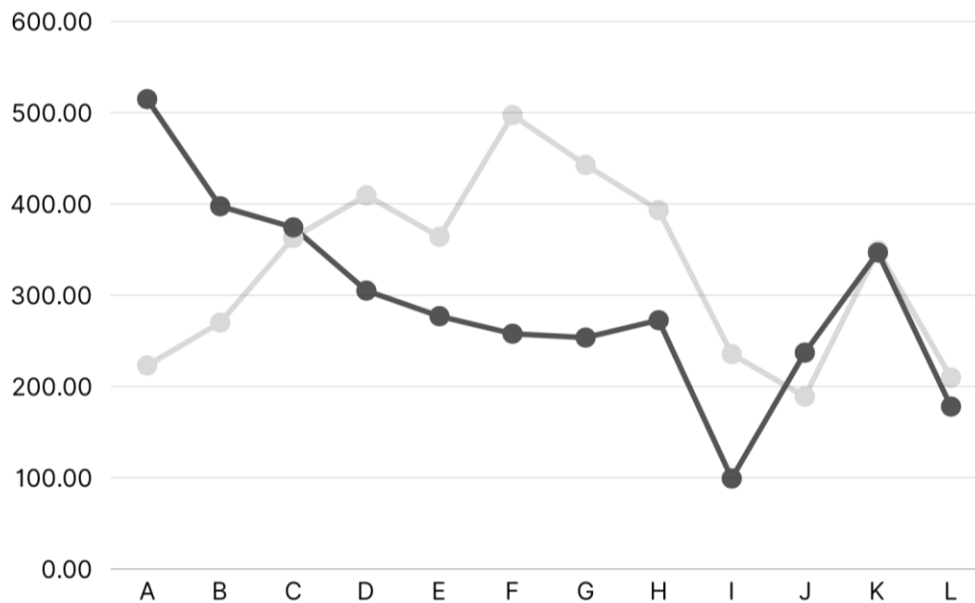


4. grafikon

A fenti 4. grafikon y tengelyén a szakkádok hossza sorakozik pixelekből mérve. A kis képkockák segítségével határozzuk meg azt, mekkora távot jár be a tekintet egy-egy fókuszpontváltás alkalmával. A diagrammon levő pontok középértéket mutatnak arról, hogy az első és második plakát átfutásakor átlagban mekkorát ugrott az alanyok pillantása.

A nagyobb érték arra utal, hogy kevesebb apró pozícióváltásra volt szüksége a szemnek ahhoz, hogy a képen felismerje a megfigyelésre méltó pontokat. A hallgatók túlnyomó részénél pontosan olyan adatokat kaptunk, amilyenekre számítottunk. Első két alanyunk kivételével mindannyiuknál hosszabbak voltak a szakkádok az egyszerűbb plakát esetén. Ebből arra következtethetünk, hogy lényegretörően elemezték az első képet, és könnyebben felfedezni vélték a fontosabb vizuális és textuális elemeket.

H5: Az A plakát szemlélésekor nagyobb sebességgel halad az alanyok tekintete.



5. grafikon

Az előző elemzésből megtudhattuk, milyen hosszúságú utat jártak be a szemlélt diákok szemei a képernyőn. Az 5. grafikon pedig azt közli velünk, ezeket a távokat milyen gyorsan tették meg. Hét alanynál jelentősen gyorsabb szemmozgást mértünk az A plakát szemlélésekor, míg hárman egyértelműen lassabban cikáztak ugyanebben az esetben. Érdekes megemlíteni, hogy kettőjüknel megközelítőleg egyforma sebességet tapasztaltunk mindkét képen. A pontos adatok szerint egyikőjük a többséghez, másikuk a kisebbséghez tartozik, így jutunk a 8:4 arányhoz. Ebből konklúzióként következik, hogy a csoport kétharmada gyorsabb szemmozgással tett meg távokat az A plakáton. Ez ismét alátámasztja az korábbiakban is elhangzottakat, miszerint többégük határozottabban tudta átvizsgálni az egyszerűbb plakátot, és döntést hozni a következő fixációs pontokról. Így hát mind az öt hipotézisünk igaznak mutatkozik.

ÖSSZEFOGLALÓ

Az eye tracking technológia fejlődése nemcsak a tudományos kutatásokban, hanem a mindennapi életben is forradalmi változásokat hozott. E technológia történelmén keresztül betekintést nyerhettünk abba, hogyan fejlődött az emberi figyelem vizsgálatának módszertana, és hogyan lett az egyre inkább alkalmazható különböző iparágakban, például a marketingben, a tervezésben vagy akár az oktatásban. Ez a találmány lehetővé teszi számunkra, hogy pontosan megértsük, milyen tényezők befolyásolják a vizuális figyelmet, és hogy a tekintet mozgása mit árul el az emberi gondolkodási folyamatról, figyelemről és érzelmi állapotról.

A saját kísérletemben öt hipotézist állítottam fel, amelyeket az adatok feldolgozása és elemzése során sikerült alátámasztanom. A vizsgálat során rávilágítottam arra, hogy az emberi reakciók mennyire összetettek, és hogyan hatnak rájuk a vizuális inger minősége, mennyisége és elrendezése. Az eredmények tükrében egyértelműen kirajzolódott a vizuális egyensúly és harmónia fontossága.

A két plakát összehasonlítása során levonhattuk a következőket, hogy egy egyszerűen megtervezett plakát nemcsak vizuálisan kellemesebb, hanem az információfeldolgozás szempontjából is hatékonyabb. A letisztult tervezés lehetővé teszi, hogy a néző könnyebben fókuszáljon a lényeges elemekre, anélkül hogy elvonnák a figyelmét a zavaró tényezők. Az információval túlterhelt hirdetések ezzel szemben gyakran kellemetlen érzéseket és akár stresszt is kiválthatnak. Az emberi agy számára az ilyen típusú vizuális ingerek nehezebben feldolgozhatóak, mivel túl sok adatot kell egyszerre rendszerezni és értelmezni.

Ez a túlterhelés nem csupán a szem mozgásában mutatkozik meg, hanem a kognitív folyamatok szintjén is. Az agy, amely a bejövő vizuális ingerekből próbálja kiszűrni a lényegyet, ilyenkor hajlamosabb hibázni, vagy egyszerűen figyelmen kívül hagyni az információ egy részét. Ez különösen fontos tanulság a reklámapar és a vizuális kommunikáció területén dolgozók számára: a túl sok információ közvetítése kontraproduktív lehet, és könnyen elidegenítheti a célközönséget.

Ezen eredmények megerősítik azt a tervezési alapelvet, hogy az egyszerűség és az átgondolt vizuális hierarchia kulcsfontosságú a hatékony kommunikációhoz. Egy jól megtervezett hirdetés nemcsak információt közöl, hanem pozitív érzelmeket is kivált a nézőből, ezzel elősegítve az üzenet könnyebb befogadását és hosszabb távú megjegyzését. Az eye tracking technológia révén most már pontosabb képet kaphatunk arról, hogy mely

tervezési megoldások működnek a leghatékonyabban, és hogyan érdemes optimalizálni a vizuális tartalmakat a különböző közönségek igényeinek megfelelően. Az eredmények nemcsak a saját munkám számára szolgálnak tanulságként, hanem irányt mutathatnak más tervezőknek és kutatóknak is, akik hasonló célkitűzéseken dolgoznak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Pluzyczka, M. (2018). The First Hundred Years: A History of Eye Tracking as a Research Method
2. Wade, N.J. (2010). Pioneers of eye movement research
3. <https://www.eyelogicsolutions.com/history-behind-eye-tracking/>