

**Adriana-Emilia ROBU**  
Alexandru Ioan Cuza University of Iași,  
Iași, Romania

# UTILIZAREA TEHNOLOGIEI "EYE TRACKING" PENTRU A MĂSURA INTERACTIVITATEA ONLINE: UN CADRU TEORETIC\*

\* Traducere din jurnalul în limba engleză Network Intelligence Studies nr. 1/2013

---

## **Keywords**

*Eye tracking*  
*Website interactivity*  
*Eye movement*  
*Consumer behavior*  
*Consumer behavior, visual attention*

## **JEL classification**

*M300*

---

## **Abstract**

*Notwithstanding that each and every company, even the sweetshop around the corner has found its way to the Internet, some customers still hesitate to shop online or to shop from one site and ignore the other. In order to build an online effective communication between the participants, one of the most important factors is interactivity. In the last decade it received extensive attention in the marketing literature, but few are the studies which have seen new methods to measure it. Eye tracking technology has been broadly used in the cognitive sciences. The purpose of this study is to investigate the existing literature in order to give insights into the eye tracking methodology when measuring the online interactivity. It also describes the eye tracking technology in general, extracts various examples from the eye tracking research field, with different applications, highlights its importance when analyzing the online consumer behavior, giving examples from various studies and finds the key points of the methodological difficulties. Finally, this work has an important merit for the future studies when taking into consideration the eye tracking technology in the online interactivity research and further, it is relevant for marketers, regarding the enhancement of online interactive interfaces and web or mobile applications.*

## 1. INTRODUCERE

Un proverb din popor afirmă că „ochii sunt fereastra către suflet”<sup>1</sup>. Examinarea ochilor și a traseului parcurs de aceștia poate furniza informații prețioase referitoare la caracterul și preferințele individului precum și a intenției comportamentale ale acestuia. În evaluarea website-urilor, ochii ne pot dezvălui diferite modele, prin urmărirea traseului privirii, a preferințelor pentru anumite elemente, prin timpul petrecut asupra unora dintre acestea, a elementelor frustrante pentru utilizator, prin evitarea acestora precum și a altor informații. Tehnologia eye tracking ne oferă posibilitatea de a urmări mișcările oculare ale utilizatorilor. Astfel, vom reuși identificarea locurilor frecvent vizualizate, timpul petrecut asupra acestora precum și momentul în care ochii se mișcă de la un element la altul. Obținând aceste informații, vom putea înțelege procesul vizual al utilizatorilor precum și al factorilor care determină adoptarea unui comportament de loialitate.

Utilizarea tehnologiei eye tracking, în măsurarea interactivității online, poate confirma rezultatele obținute prin utilizarea altor metode aplicate anterior sau poate fi aplicat în mod direct în evaluarea atributelor interactivității propuse spre evaluare. Această tehnologie este aplicată în cercetarea de marketing din România, aceasta reprezentând o metodă eficientă în studiul comportamentului consumatorului online. Utilizat inițial în domeniul psihologiei și medicinei, astăzi este adoptat și în cercetarea de marketing.

În cadrul acestei secțiuni, propunem examinarea atenției vizuale, a mecanismelor neuronale, expunerea tehnicilor de monitorizare a mișcărilor oculare, o scurtă prezentare a interactivității online precum și identificarea implicațiilor tehnologiei eye tracking în marketingul online.

Atenția utilizatorului se canalizează asupra anumitor elemente din cadrul website-ului. Aceasta indică puterea de atracție a acestora. Studiile au arătat că mai puțin de 300 ms (Djamasbi, 2010) asupra unui element din cadrul unui website indică faptul că procesarea cognitivă este intensă, ceea ce înseamnă că un astfel de element este interesant și că a captat atenția utilizatorului. Pentru a motiva alegerea tehnologiei eye tracking în studiul comportamentului uman față de interfața unui

mediu virtual, vor fi expuse argumente din două puncte de vedere: psihologic și fiziologic. Din punct de vedere psihologic, se va investiga atenția vizuală, a cărei reglementare se găsește în literatura de specialitate, iar din punct de vedere fiziologic, se vor investiga mecanismele neuronale.

## 2. EXAMINAREA ATENȚIEI VIZUALE

Atenția vizuală reprezintă un factor important în procesarea informației și în urmărirea obiectivelor de-a lungul timpului. Aceasta poate dezvălui mai mult decât se aștepta, nemaifiind considerat o simplă etapă de început, ci un element esențial în alegerea comportamentului uman. O descriere elaborată a atenției vizuale regăsim la Duchowski (2007), acesta evaluând diferiți autori care de-a lungul timpului au parcurs la elaborarea unei definiții a atenției vizuale. Din această perspectivă, atenția vizuală este definită prin trei caracteristici: unde, ce și cum. Din perspectiva „unde” al lui Von Helmholtz (Duchowski, 2007, p.5), utilizatorul are tendința să identifice toate lucrurile noi pe care le întâlnește. Acest tip de atenție poate fi controlat în mod conștient, fiind astfel condus către elementele care se află într-o zonă periferică iar mișcarea oculară indicând tocmai acțiunea voluntară a utilizatorului de a inspecta aceste elemente în detaliu.

Din perspectiva a „ce”, Duchowski (2007) subliniază nevoia utilizatorului de a inspecta elementul în detaliu, foveal. Cele două aspecte, „unde” și „ce”, se pot explica prin introducerea unui stimul. Astfel, incluzând un stimul precum banner-ul, utilizatorul va fi atras de anumite regiuni din cadrul acestuia. În prima fază utilizatorul va percepe parafoveal, adică în ansamblu iar ulterior va simți nevoia de a realiza o inspecție în detaliu, foveal. Anumite elemente periferice din cadrul imaginii vor conduce utilizatorul „unde” să privească în continuare și „ce” să examineze în detaliu.

A treia caracteristică este în considerare atitudinea sau așteptarea perceptuală a utilizatorului. Duchowski (2007, p.6) accentuează importanța atitudinii în cazul în care un stimul este prezentat ambiguu. În acest caz se pune întrebarea: cum va reacționa utilizatorul în momentul distorsionării stimulului respectiv? Observăm cum aceste teorii au ca bază vederea umană care include vederea foveală (zona centrală, clară, cu o rezoluție foarte înaltă) și

<sup>1</sup>Din latinescul „oculus animi index”

vederea periferic sau cea cu o rezoluție mai scăzută.

Asemenea teoriilor prezentate de către Duchowski (2007), Velasquez (2013) subliniază existența unei legături între regiunile de interes și mișcarea oculară. Cu toate acestea, elementele aflate în regiunile periferice pot primi atenția convenită dar fără a efectua astfel de mișcări. Aceasta se numește atenția ascunsă sau „covert attention” (Velasquez, 2013, p.3).

Deasemenea, la Velasquez (2013) întâlnim și un model al privirii, atenția fiind fie de jos în sus, fie de sus în jos. Conform primului mod, elementele de interes atrag atenția atât de mult încât aceasta nu va fi distrasă de către elementele periferice. În cazul celui de-al doilea mod, atenția este influențată de către așteptările utilizatorului, de către cunoștințele anterioare pe care acesta le deține sau de către alți factori exteriori.

Cu toate acestea, astăzi nu există nici o dovadă care să indice în mod clar ce anume atrage privirea utilizatorului. Atât la Duchowski (2007) cât și la Velasquez (2013) întâlnim modelul prin care se observă evoluția atenției din momentul expunerii utilizatorului la un anumit stimul. Astfel, în prima etapă, un stimul precum o fotografie este privit în ansamblu prin intermediul privirii periferice. Rezoluția imaginii este scăzută în acest moment iar treptat elementele de interes își vor face apariția pentru că în cea de a doua etapă se va concentra pe regiunea de interes. În ultima etapă, atenția foveală este aliniată cu regiunea de interes iar ulterior atenția se va afla în strânsă legătură cu percepția (Velasquez, 2013, p.4). În acest moment elementele respective reușesc să capteze atenția utilizatorului, stimulul fiind perceput la o rezoluție înaltă.

O nouă perspectivă vine dinspre teoria Gestalt, conform căreia „percepția asupra unui obiect nu poate fi descompusă în părțile sale elementare” (Djamasbi, 2010, p.308). Această viziune este una holistică în care privirea se bazează în mare parte pe această tendință a utilizatorului de a grupa elementele (Duchowski, 2007, p.7). Pe de altă parte, în contrar teoriei Gestalt, Yarbus (1967) susține că imaginea unei fotografii sau o imagine în general, se formează în urma concentrării privirii asupra diferitelor regiuni de interes. Această imagine nu este construită din ansamblul elementelor sale privite la un loc, ci dimpotrivă, aceasta este construită din fiecare parte, din fiecare regiune focusată de către utilizator.

Mișcarea oculară este în considerare două dintre cele trei ipoteze menționate anterior: „ce” și

„unde”. În consecință, Duchowski (2007, p.11) definește privirea ca fiind un proces ciclic, alcătuit din cele trei etape prezentate anterior. Acesta reprezintă un model al atenției vizuale de jos în sus, reprezentând o parte importantă a atenției umane naturale.

### 3. EXAMINAREA MECANISMELOR NEURONALE

Din punct de vedere fiziologic, vom examina mecanismele neuronale, având la bază literatura de specialitate care vizează analiza sistemului vizual uman (HVS sau Human Visual System). În continuare, va fi descris substratul neurologic care se află la baza procesului vizual și al atenției, a regiunilor creierului implicate în generarea mișcărilor oculare. Investigând aceste regiuni ale creierului se poate înțelege modul în care acesta procesează informația vizuală. Anumite zone ale creierului răspund pentru anumite caracteristici care atrag atenția.

Întregul câmp vizual, conform lui Duchowski (2007), se formează din „scurte fixații asupra unor regiuni mici de interes. Aceasta permite percepția detaliilor prin fovee.” (Duchowski, 2007, p.14). În momentul în care atenția se îndreaptă către o nouă zonă din câmpul vizual, mișcările rapide ale ochilor vor repositiona fovea. Aceste mișcări oculare rapide de la un element la altul se numesc saccade<sup>2</sup> (Duchowski, 2007, p.14).

Sistemul vizual uman are la bază conexiunile care se realizează între retina și regiunile creierului. O conexiune reprezintă calea dintre o regiune a creierului și retina iar cele care unesc diferitele regiuni ale creierului și retina se numesc fluxuri. Reamintind aceste noțiuni, Duchowski (2007) construiește o schemă a regiunilor creierului implicate în mișcarea oculară și cu relevanță în cadrul atenției. Aceste regiuni sunt reprezentate vizual în Figura nr. 1. Tabelul nr.1 indică regiunile neuronale și implicațiile acestora.

Conform lui Duchowski (2007, p.16), principalele regiuni implicate în programarea mișcărilor oculare sunt următoarele: Posterior Parietal Complex (detaliarea atenției), SC (relocarea atenției) și Pluvinar (implicat sau intensifică atenția). Prin această imagine simplificată a regiunilor creierului și a legăturilor dintre acestea și retina, se înțelege ciclul atențional, de la detaliarea atenției,

---

<sup>2</sup> Engl. „saccades”.

schimbarea acesteia și a ochilor, procesarea regiunilor de interes și reimplicarea atenției în regiunilor creierului.

Înainte de a descrie principalele tehnici de eye tracking, este nevoie și de o clarificare a principalelor mișcări oculare. Același autor (Duchowski, 2007, p.17), distinge între cinci categorii de bază ale mișcărilor oculare. Astfel, identificăm mișcarea sacadică, urmărirea lentă, vergența, mișcarea vestibulară și nistagmusul fiziologic. Pe de altă parte, Rauthmann și alții (2011, p.148) propun un set diferit față de cel propus de Duchowski. Acesta aduce o completare celor propuse de către Duchowski: accelerarea sacadică, amplitudinea sacadică, durata fixațiilor, durata privirii, timpul de staționare al ochiului la intervale regulate. Aceste mișcări propuse de către Rauthmann reprezintă mai degrabă parametrii ale tipurilor de mișcări propuse anterior de către Duchowski.

Mișcarea sacadică reprezintă mișcarea oculară rapidă în procesul de trecere a foveii de la un obiect la altul, din cadrul câmpului vizual. Aceste mișcări pot fi voluntare sau reflexe. Duchowski (2007) afirmă că acestea pot dura de la 10 ms la 100 ms. Wendel și alții (2008) afirmă în schimb că aceste mișcări sacadice reprezintă sări de tip balistic ale privirii iar timpul este foarte scurt, cuprins între 10 și 40 ms (Wendel s.a, 2008, p.124). Urmărirea lentă (smooth pursuit) are loc atunci când sunt avute în vizor obiectele în mișcare. Fixațiile reprezintă mișcările oculare care fixează retina asupra unui obiect staționar de interes. Acestea durează între 200-500 ms (Wendel s.a, 2008, p.124). Dacă urmărirea lentă a fost caracterizată de viteza obiectului urmărit, atunci fixația este caracterizată de un nivel al vitezei aproape de zero. Aceasta nu are viteza zero ci este caracterizată de mici mișcări precum tremorul, deviația sau microsacade. Nistagmusul fiziologic reprezintă o mișcare oculară involuntară caracterizată prin repetarea unui model. Satu (2012) definește vergența ca fiind acele mișcări utile percepției în profunzime iar mișcarea vestibulară ca fiind utilă în fixarea ochilor asupra unui obiect atunci când are loc o mișcare a capului.

Doar trei dintre tipurile de mișcări oculare menționate anterior sunt relevante în analiza atenției: fixația, mișcarea sacadică și urmărirea lentă. În Duchowski (2007, p.47) identificăm un mod Linear, Invariant (Time Invariant-LTI) de aproximare a mișcărilor oculare. Aceste mișcări oculare sunt voluntare și astfel pot oferi dovezi

în ceea ce privește analiza atenției. Instrumentele eye tracking înregistrează diferitele modele ale fixației și ale mișcărilor sacadice pe care un utilizator le realizează pe parcursul vizualizării stimulului vizual. Astfel, pentru înregistrarea modului în care se desfășoară acest proces de măsurare a mișcărilor oculare, este necesară o descriere a tehnicilor de eye tracking.

#### 4. TEHNICI DE MONITORIZARE A MIȘCĂRILOR OCULARE

De-a lungul timpului, tehnicile de monitorizare a mișcărilor oculare au evoluat de la simpla analiză a fotografiilor (spre sfârșitul anilor 1940) și până astăzi la utilizarea tehnologiei eye tracking. Dezvoltarea sistemelor de monitorizare a mișcărilor oculare a avut loc inițial în cadrul cercetărilor fiziologice asupra sistemului oculomotor. Hammond și Mulligan (2008) fac deosebire între sistemele de monitorizare a mișcărilor oculare. Acestea pot fi invazive și inactive, pe de o parte și non-invazive și pasive, pe de altă parte. Sistemele non-invazive se deosebesc de cele invazive prin faptul că nu sunt atașate de nici o parte a corpului uman, subiectul manifestându-se în mediul natural.

Spre deosebire de Duchowski (2007) care oferă un număr mai restrâns de tehnici de monitorizare a mișcărilor oculare, Hammond și Mulligan (2008) prind mai adânc în istoria acestei mult analizate și dezbătute tehnici. Aceștia din urmă descriu unul dintre primele eye trackere de mare precizie - Dual Purkinje Image (DPI). „Prima imagine Purkinje reprezintă o imagine virtuală formată de către primul strat al corneii pe când cea de-a patra imagine este una reală, formată de către suprafața concavă a cristalinului” (Hammond și Mulligan, 2008, p.2). Acest instrument prezintă dezavantajul de a nu fi non-invaziv, fiind necesară stabilizarea capului subiectului analizat. Cu toate acestea, eye trackerul DPI este eficient în ceea ce privește sensibilitatea și lățimea de bandă temporală.

Atât la Duchowski (2007) cât și la Hammond și Mulligan (2008) și Wendel și Pieters (2008), regăsim descrisă tehnica **electro-oculografiei (EOG)** ca fiind cea mai utilizată tehnică de-a lungul timpului și chiar și în ziua de astăzi. Acest metodă se bazează pe măsurarea diferențelor electrice posibile cu ajutorul electrozilor plasați pe pielea din jurul ochilor. În retină se acumulează o încărcătură electrică, ceea ce oferă ochiului un moment dipol iar mișcarea

acestui face ca potențialul electric să varieze în zona respectivă. Velasquez (2013, p.4), afirmă că astăzi această tehnică nu se mai poate folosi deoarece, măsurând poziția relativă a ochilor față de cap, nu mai este eficientă calcularea punctului de atenție. Măsurarea punctului de atenție ar putea fi posibilă doar dacă s-ar calcula în poziția capului cu ajutorul unui „head tracker”(Duchowski, 2007, p.52). Electro-oculografia reprezintă un instrument simplu de utilizat dar fiind intruziv datorită electrozilor, astăzi nu se mai folosește decât foarte rar în laboratoare.

**Bobinele de contactare**, cunoscute sub denumirea de **Scleral Contact Lens** sau **Search Coil**, reprezintă o metodă precisă în măsurarea mișcărilor oculare, constând în atașarea unui obiect mecanic sau optic de referință la o lentilă care ulterior va fi purtată direct pe ochi. Obiectele atașate lentilelor pot fi: fosfor reflectorizant, diagrame în linie sau bobinele de sârmă, cel mai des utilizate în configurațiile optico-magnetice. Principiul prezentat de către Duchowski (2007, p.53) indică măsurarea bobinei de sârmă prin mișcarea în cadrul câmpului magnetic. Acuratețea acestei metode, conform autorului menționat anterior (Duchowski, 2007, p.53) este de 5-10 arc-sec. cu o limită de 5°. Asemenea oculografiei, lentilele de contact reprezintă o metodă intruzivă, creând disconfort subiectului în cauză. Datorită faptului că metoda presupune măsurarea poziției ochilor față de cap, nu este recomandat în măsurarea punctului de atenție.

**Foto-oculografia** sau **video-oculografia** (Photo-Oculography POG /Video-Oculography VOG) reprezintă o tehnică care implică măsurarea caracteristicilor ochiului aflat în mișcare, cum ar fi reflexia corneală sau forma pupilei. De asemenea, prin această tehnică nu se poate măsura punctul de atenție. Comparativ cu tehnicile anterioare care nu pot măsura punctul de atenție, la Duchowski identificăm tehnicile bazate pe **reflexia corneală** și pe **centrarea pupilei** (Corneal Reflexion /Video-Based Combined Pupil). Aceste tehnici sunt cele mai utilizate în ziua de astăzi și constă în montajul unei camere cu rază infraroșie fie dedesubtul monitorului, fie la baza ecranului laptopului (Figura 2). Această cameră, echipată cu un software de prelucrare a imaginii, localizează și identifică reflexia corneală și centrul pupilei. Velasquez, afirmă că această tehnică poate calcula punctul de atenție al utilizatorului datorită faptului că se realizează o disociere între mișcarea oculară și poziția capului „O lumină infraroșie dintr-un LED este direcționată către

utilizator cu scopul creșterii unor reflexii evidente ale caracteristicilor ochilor, urmărirea mișcărilor oculare realizându-se în acest fel mai ușor (se utilizează lumina infraroșie pentru a nu orbita utilizatorul)” (Velasquez, 2013, p.4). În acest mod, lumina poate pătrunde în retină astfel ea poate fi reflectată, pupila devenind foarte luminoasă. Lumina astfel reflectată va fi ulterior colectată și înregistrată de o cameră digitală. Datele obținute vor fi ulterior utilizate în calcularea rotației oculare prin variațiile reflexiei corneale. În final, prin calculul trigonometric, instrumentul va găsi punctul de atenție.

## 5. INTERACTIVITATEA ONLINE

Datorită obiectivului propus, acela de a investiga tehnologia eye tracking și a modului de utilizare a acesteia în măsurarea interactivității website-urilor, se cuvine o scurtă prezentare și definire a conceptului de interactivitate. Adică, din punct de vedere structural, interactivitatea presupune existența instrumentelor „hard” iar din punct de vedere experiențial, interactivitatea reprezintă procesul de comunicare propriu-zis, așa cum este el perceput de către utilizatori. (Liu s.a., 2002, pp.55-56). De exemplu, sincronizarea (un atribut al interactivității), din punct de vedere structural presupune existența unei structuri adecvate a serverului, a unei lățimi de bandă sau care să asigure legătura corectă între diversele documente. Din punct de vedere experiențial, sincronizarea vizează modul în care utilizatorii se simt în procesul comunicării, dacă această comunicare dintre ei se sincronizează și este totodată simțită.

O primă fază a interacțiunii se numește „interacțiunea reactivă” (Chaffey, 2006). Aceasta se formează în momentul dezvoltării mediului, a creșterii spațiului virtual de vânzare. În acest moment apar primele întrebări privind modul în care va funcționa și răspunde sistemul precum și modul în care va răspunde utilizatorul. Conceptul de interactivitate este utilizat în diferite domenii însă în această lucrare va fi definit după literatura specializată pe marketingul online. Liu și Shrum (2002) oferă una dintre primele definiții ale conceptului „interactivitate”, pe care îl încadrează în sfera marketingului. Interactivitatea este construită din această perspectivă din trei aspecte: interactivitatea utilizator-utilizator, interactivitatea utilizator-computer și utilizator-mesaj. Astfel, în acest context, interactivitatea reprezintă „gradul în care două sau mai multe canale de comunicare operează între ele, asupra

mediului de comunicare și asupra mesajelor, precum și gradul în care aceste influențe se sincronizează” (Liu, 2002, p.54). Această definiție reflectă caracterul multidimensional al interactivității. Internetul nu reprezintă un mediu liniar, interactivitatea oferind posibilitatea utilizatorului de a deține un control activ. Aceasta se definește și prin posibilitatea unei comunicări în dublu sens, a companiilor cu utilizatorii și a utilizatorilor cu alți utilizatori. Marketingul beneficiază de un nou mod de obținere a informațiilor privind nevoia consumatorilor. Acesta beneficiază de un feedback instant datorită elementului interactiv prin monitorizarea click-urilor efectuate de către utilizatori, a prezenței sale online sau prin oferirea unui feedback direct de către utilizator prin transmiterea unui e-mail sau prin completarea fișierelor automate din cadrul website-ului.

Deasemenea, comunicarea în sens dublu permite realizarea tranzacțiilor online dar și a livrărilor online. În acest moment un rol important îl joacă și sincronizarea care permite primirea unui răspuns instant celui care a efectuat interogarea. Responsivitatea sistemului reprezintă elementul esențial al interactivității, fără de care experiența online nu ar fi fost posibilă.

Conceptul de interactivitate este aplicat în diferite domenii, acesta avându-și originea în comunicarea interpersonală, așa cum putem observa în studiile realizate de Liu și alții (2011) dar și ale lui Sun și Hsu (2012) care analizează interactivitatea în contextul educațional online. Acestea demonstrează faptul că interactivitatea îmbunătățește aptitudinile cognitive și operaționale (Sun s.a., 2012, p.172). Aici interactivitatea reprezintă un proces de comunicare ce facilitează relația dintre studenți și media dar și dintre instructori și media, crescând astfel nivelul de implicare al acestora în procesul de învățare. Interactivitatea acționează în același mod și fafordă acțiunile utilizatorului față de magazinul online. Aceasta îi sperete atenția, crește gradul de implicare și curiozitate, conducând ulterior la rate mai ridicate de conversie.

Despre modelul interacțiunii didactice vorbește și Joshua Noble. Pentru această interacțiunea didactică presupune o rulare a sistemului în mod continuu iar datele pe care acesta le furnizează sunt utilizate în scopul învățării. În această situație, atât sistemul cât și utilizatorul obțin avantaje. Primul, obține date despre utilizator în ceea ce privește preferințele sale și informațiile

cu care iar al doilea are posibilitatea de a căuta informațiile dorite fără constrângere.

În studiul realizat de Chang și alții (2008, p.2930), identificăm în definiția interactivității același element comun al comunicării în dublu sens. La Chang (Chang s.a, 2008, p.2930) și Cyr (Cyr s.a, 2009, p.853), elementul de noutate inclus în definiția interactivității indică „disponibilitatea și eficacitatea instrumentelor care vin în sprijinul consumatorului”. Observăm și în această situație elementul comun cu celelalte definiții ale interactivității: interactivitatea ca dialog între website și consumator. Interactivitatea reprezintă de fapt o comunicare interpersonală. În plus, Cyr conturează o definiție a interactivității care are ca punct central consumatorul. Aceasta definește acest concept în următorul mod: „a permite controlul și accesul utilizatorului la informația de pe website în numeroase moduri, care pot fi atât personale cât și responsive.” (Cyr s.a, 2009, p.853). Din acest punct de vedere, interactivitatea presupune acordarea unui control mai mare utilizatorului în modificarea structurii, conținutului și vitezei mediului accesat. În același timp, sistemul trebuie să fie capabil să răspundă interogărilor utilizatorului. Fără această comunicare între utilizator și sistem, interactivitatea nu este posibilă.

Pe de altă parte, Yoo și alții (Yoo s.a, 2010 p.90) definesc interactivitatea prin trei dimensiuni obligatorii: controlabilitatea, sincronizarea și bidirecționalitatea. Toate aceste trei concepte descriu interactivitatea ca fiind un mod de control al conținutului, al secvenței comunicării, al vitezei de comunicare dar și a posibilității de a schimba rolul emitorului cu cel al receptorului. Interactivitatea online presupune posibilitatea personalizării mediului. Funcțiile acestea pot include forumurile de feedback, linkurile către adresele de mail, chat room-urile. O parte dintre dimensiunile interactivității se regăsesc și devin comune în anumite studii iar o parte dintre acestea prezintă noutate pentru anumiți autori. Studiul realizat de către Carnegie (2009), interactivitatea este definită prin trei atribute principale: multi-direcționalitatea, manipulabilitatea, prezența.

## 6. IMPLICAȚIILE TEHNOLOGIEI EYE TRACKING ÎN MARKETINGUL ONLINE

Unul dintre motivele pentru care optăm pentru utilizarea tehnologiei eye tracking în cadrul studiilor de marketing este în alegerea acțiunilor consumatorilor. În procesul de decizie, un consumator este influențat atât de factorii interni cât și de factorii externi. Factorii externi în atât de acțiunile propriu zise de marketing cât și de factorii competitivi și cei de mediu. Acești factori sunt singurii care pot fi măsurati și comparați ulterior cu rezultatele acțiunilor consumatorilor. Factorii interni care în procesele cognitive și perceptuale reprezintă setul de factori critici în stabilirea unor acțiuni eficiente de marketing. Astfel, principalul obiectiv urmărit constă în alegerea tipului de informație de care utilizatorul are nevoie pentru a lua o decizie.

Instrumentul de eye tracking poate fi utilizat atât în advertising, copy-testing, televiziune, designul de produs cât și în studiul paginilor web. Interactivitatea și designul paginilor web au devenit principalele puncte de studiu în stabilirea diferențelor. În această secțiune a lucrării vor fi descrise și analizate câteva studii realizate pe acest segment și care au utilizat în cadrul metodei de cercetare instrumentul de eye tracking. Maniera în care vom sintetiza aceste studii va fi una cronologică, putând astfel reda evoluția atât în ceea ce privește modul de utilizare al instrumentului cât și al modului în care au fost abordate grupele de elemente ale interactivității și ale celor ce în designul vizual.

Unul dintre studiile analizate reușește să modeleze cu ajutorul modelului discriminativ Markov (dHMM), relația dintre mișcarea oculară și stările cognitive ale participanților (Simola s.a, 2008). Este de remarcat în acest studiu tocmai capacitatea de a analiza o întregă secvență fixă și a mișcărilor sacadice. În acest mod, autorii reușesc să cunoască și să înțeleagă modul în care procesarea informației alternează de-a lungul procesului de citire. Analiza s-a concentrat pe trei tipuri de sarcini: simplă citire a diferitelor cuvinte de către participanți, acțiunea întrebare-răspuns și citirea celui mai interesant subiect. În identificarea modului în care se realizează legătura dintre procesarea limbii și mișcarea oculară, autorii au realizat o modelare a seriilor de timp ale fixațiilor și ale mișcărilor sacadice. Acest lucru s-a realizat prin asumarea stărilor latente, presupuse a fi indicatori ai sistemului cognitiv care alternează între diferitele stări ale procesării (Simola s.a, 2008, p.239). Asemenea majorității studiilor (Liu s.a, 2011 N=16; Khushaba s.a, 2012 N=18; Roth s.a, 2012 N=40;

Gidlofs.a, 2013 N=40; Velasques, 2013 N=33, etc.) realizate cu ajutorul tehnologiei eye tracking, acesta s-a realizat pe un ecran restrâns, de 6 persoane.

Îndreptându-ne către autorii care au parcurs spre analiza elementelor interactivității cu ajutorul tehnologiei eye tracking, Ozcelik și alții (2009) și Djamasbi și alții (2010) s-au concentrat pe includerea elementelor vizuale. Astfel, studiul realizat de către Ozcelik (2009) a avut ca și obiectiv principal identificarea efectului culorii asupra procesului de învățare multimedia. Combinația optimă a elementelor interactivității conduce la îmbunătățirea și creșterea procesului de învățare în mediul online. Utilizatorii învață mai repede iar informația se stochează mai bine cu ajutorul mijloacelor vizuale. Pe de altă parte, Djamasbi și alții (2010) analizează informația vizuală, luând în considerare patru caracteristici: imagini de mari dimensiuni, imagini ale celebriților, text redus și caracteristica „citate”. Din punct de vedere metodologic, eye trackerul vine ca o completare pentru a confirma rezultatele primului studiu. Primul studiu utilizează chestionarul aplicat online pentru a identifica dacă evaluările participanților despre atracția vizuală a paginilor considerate corespund scorurilor acordate de către experți. Practic, s-au identificat informații privind atracția vizuală ale celor 50 de website-uri. A doua parte a studiului include utilizarea eye trackerului. Prin colectarea informațiilor privind traseul privirii și durata fixațiilor, autorii au identificat dacă participanții au avut în vedere cele patru caracteristici precum și timpul petrecut asupra fiecărui element. Output-ul oferit de către eye tracker (heat-maps) a indicat importanța fiecărui element.

De asemenea, examinarea zonelor în care participanții și-au fixat privirea inițial, indică care dintre atributele considerate joacă un rol important în formarea opiniilor utilizatorilor despre atractivitatea vizuală a fiecărui website. Eye trackerul a identificat zonele care au fost fixate în primele 5 secunde de examinare a paginii dar și ordinea acestora prin măsurarea timpului utilizat de fiecare participant pentru a fixa inițial aceste regiuni.

Acest studiu a utilizat un eye tracker Tobii 1750, conceput de către Tobii Technology, fiind un dispozitiv neintruziv, permițând un comportament natural. Spre deosebire de Djamasbi (2010), Liu și alții (2011) au implementat un eye tracker faceLAB™ 4, conceput de către SeeingMachines, nonintruziv. Dacă informațiile multimedia redundante au avut o influență asupra proceselor cognitive a

utilizatorilor ne r spunde Liu i al ii (2011) într-un studiu realizat cu acest eye tracker, faceLAB™ 4. Rezultatele studiului au indicat o înc rcare cognitiv a utilizatorului în momentul în care informa ia text vizualizat a fost dublat de c tre nararea (vocal) aceluia i text. În această situa ie, se poate remarca o diferen în procesarea cognitiv atunci când utilizatorului i se nareaz verbal textul respectiv (Liu s.a, 2011, pp. 2410-2417). Astfel, se observ o sc dere a înc rc rii cognitive dar i capacitatea de a evita informa ia rudundant . Eye trackerul a indicat modul în care utilizatorii au procesat vizual diferitele tipuri de informa ie prezentat . Cu toate acestea, nu s-a reu it determinarea tipului i nivelului de înc rcare cognitiv . Trebuie determinat compatibilitatea dintre tiparele mi c rii oculare i procesele cognitive, în sensul de nivel superficial sau profund.

Mai mult decât atât, identific m o nou modalitate de implementare a tehnologiei eye tracking în studiul realizat de Rauthmann i al ii (2011): realizarea unei leg ture între personalitate i diferen ele individuale privind mi carea ocular . Cu ajutorul modelului liniar s-a demonstrat c personalitatea (Big Five, Behavioral Activation System) poate indica num rul de fixa ii ale individualui i durata acesteia. Cu toate acestea, studiul ar fi putut include un num r mai ridicat de stimuli, tr s ture de personalitate i mai ales, un num r mai mare de parametri ai mi c rii oculare.

Utilizarea tehnologiei eye tracking se poate realiza i în combina ie cu alte metode. Metodele din neuro tiin e sunt utilizate i în cadrul studiilor de marketing cu scopul de a analiza i în elege comportamentul consumatorilor. Astfel, Khushaba i al ii (2012) au utilizat atât electroencefalograma (EEG) cât i eye tracker-ul în observarea r spunsului creierului expus la diferi i stimuli de marketing. Un prim obiectiv avut în vedere în studiul acestora a constat în evaluarea activit ii corticale din diferite regiuni ale creierului. Acest studiu a identificat o modalitate de cuantificare a importan ei anumitor caracteristici ale unui produs. În această caz, este vorba de caracteristicile biscui ilor, attribute ce contribuie la designul produsului. Instrumentele utilizate au fost electroencefalograma (Emotiv EPOC wireless EEG headset) i un dispozitiv eye-tracker Tobii. Pe de alt parte, instrumentul de eye tracking poate fi utilizat în analiza rela iei dintre loca ia obi nuit i eficien a în ceea ce prive te identificarea elementelor int din cadrul

diferitelor website-uri. Roth i al ii (2012) precum i Velasquez (2013) introduc o nou abordare în colectarea i procesarea datelor de la utilizatori, cu ajutorul instrumentului de eye tracking. Se identific modul în care anumite zone din cadrul unui website i a elementlor inserate în aceste regiuni se conformeaz a tept rilor utilizatorilor.

## 7. CONCLUZIE

Aceast lucrare a oferit un cadru de referin pentru studiile interesate de implementarea tehnologiei eye tracking dar i pentru aceeaia interesa i de noile metode i instrumente din sfera marketingului.

Cu toate c de multe ori s-a considerat această tehnologie ca fiind dificil de utilizat datorit calibr rii i greu accesibili datorit pre ului exorbitant, ast zi tehnologia eye tracking a început fie utilizat din ce în ce mai mult datorit îmbun t irilor dar i a nivelului pre ului mai pu in ridicat.

## Bibliografie

- [1] Carnegie, T.A.M. (2009), Interface as Exordium: The rhetoric of interactivity, *Computers and Compositions*, pp. 164-173.
- [2] Cebi, S. (2012), Determining importance degrees of website design parameters based on interactions and types of websites, *Decision Support Systems*, pp.1-13.
- [3] Chikkerur, S., Serre, T., Tan, Ch., Poggio, T. (2010), What and Where: A Bayesian Inference Theorz of attention, *Vision Research*, pp.1-15;
- [4] Chiou, W.C., Lin, C.C., Perng, C. (2010), A strategic framework for website evaluation based on a review of the literature from 1995-2006, *Information & Management*, 47, pp.282-290.
- [5] Cyr, D., Head, M., Ivanov, A. (2009), Perceived interactivity leading to e-loyalty: Development of a model for cognitive-affective user responses, *International Journal of Human – Computer Studies*, pp.850-869.
- [6] Cyr, D., Head, M., Larios, H. (2009), Colour appeal in website design within and across cultures: A multi-method evaluation, *International Journal of Human-Computer Studies*, pp. 1-21.
- [7] Djamasbi, S., Siegel, M., Tullis, T. (2010), Generation Y, web design, and eye tracking, *International Journal of Human – Computer Studies*, pp. 307-323.



- [8] Duchowski, A. T. (2007), *Eye Tracking Methodology – Theory and Practice*, Second Edition, Springer, London.
- [9] Fang, Y.H. (2012), Does online interactivity matter? Exploring the role of interactivity strategies in consumer decision making, *Computers in Human Behavior*, 28, pp.1790-1804.
- [10] Gao, D., Yin, G., Cheng, W., Feng, X. (2011), Non – invasive eye tracking technology based on corneal reflex, *Procedia Engineering*, pp. 3608-3612.
- [11] Hammoud, R.I., Mulligan, J.B. (2008), Introduction to Eye Monitoring, *Signals and Communication Technologies*, pp.1-19;
- [12] Hausman, A., Siekpe, J. S. (2008), The effect of web interface on consumer online purchase intentions, *Journal of Business Research*, pp. 5-13.
- [13] Kim, J. (2012), Towards a theoretical framework of motivations and interactivity for using IPTV, *Journal of Business Research*, 66, pp.260-264.
- [14] Koo, D., Ju, S. H. (2009), The interactional effects of atmospherics and perceptual curiosity on emotions and online shopping intention, *Computers in Human Behavior*, pp. 377-388.
- [15] Lee, S.M., Ungson, G.R., Russo, M.V. (2011), What determines an engaging website?: An empirical study of website characteristics and operational performance, *Journal of High Technology Management Research*, pp.67-79.
- [16] Liu, H.C., Lai, M.L., Chuang, H. (2011), Using eye – tracking technology to investigate the redundant effect of multimedia web pages on viewers' cognitive processes, *Computers in Human Behavior*, pp. 2410-2417.
- [17] Noble, J.(2009), *Programming Interactivity*, Ed. O'Reilly Media. Inc, Sebastopol.
- [18] Noort, G., Voorveld, H.A.M., Reijmersdal, E.A. (2012), Interactivity in brand web sites: cognitive, affective, and behavioral responses explained by consumers' online flow experience, *Journal of Interactive Marketing*, 26, pp.223-234.
- [19] Oyekoya, O. (2007), *Eye Tracking: A Perceptual Interface for Content Based Image Retrieval*, PhD Thesis, University College London
- [20] Rauthmann, J.F., Seubert, C.T., Furtner, M.R. (2011), Eyes as windows to the soul: Gazing behavior is related to personality, *Journal of Research in Personality*, 46, pp. 147-156.
- [21] Richard, M.O., Chebat, J.C., Yang, Z., Putrevu, S. (2009), A proposed model of online consumer behavior: Assessing the role of gender, *Journal of Business Research*, pp. 1-9.
- [22] Rik Pieters (2008), A Review of Eye-Tracking Research in Marketing, in Naresh K. Malhotra (ed.) *Review of Marketing Research (Review of Marketing Research, Volume 4)*, Emerald Group Publishing Limited, pp.123-147;
- [23] Roth, S.P., Tuch, A.N., Mekler, E.D., Bargas-Avila, J.A., Opwis, K. (2012), Location matters, especially for non-salient features – An eye-tracking study on the effects of web object placement on different types of websites, *International Journal of Human-computer Studies*, 71, pp.228-235.
- [24] Satu, H. (2012), Eye tracking in user research, *Interdisciplinary Studies Journal*, pp. 65-77.
- [25] Simola, J., Salojarvi, J., Kojo, I., Using hidden Markov model to uncover processing states from eye movements in information search tasks, *Cognitive Systems Research*, pp. 237-251.
- [26] Sun, J., Hsu, Y. (2012), Effect of interactivity on learner perceptions in web-based instruction, *Computers in Human Behavior*, 29, pp.171-184.
- [27] Velasquez, J.D., (2013), Combining eye-tracking technologies with web usage mining for identifying website keyobjects, *Engineering Applications of artificial Intelligence*, pp.1-10.
- [28] Vul, E., Hanus, D., Kanwisher, N. (2009), Attention as Inference: Selection is Probabilistic; Responses are All-or-None Samples, *Journal of Experimental Psychologist*, pp.1-15;
- [29] Wendel, M., Pieters, R. (2008), *Eye Tracking for Visual Marketing (Foundations and Trends in Marketing)*, Now Publishers;
- [30] Yoo, W.S., Lee, Y., Park, J. (2010), The role of interactivity in e-tailing: Creating value and increasing satisfaction, *Journal of Retailing and Consumer Services*, pp. 89-96.

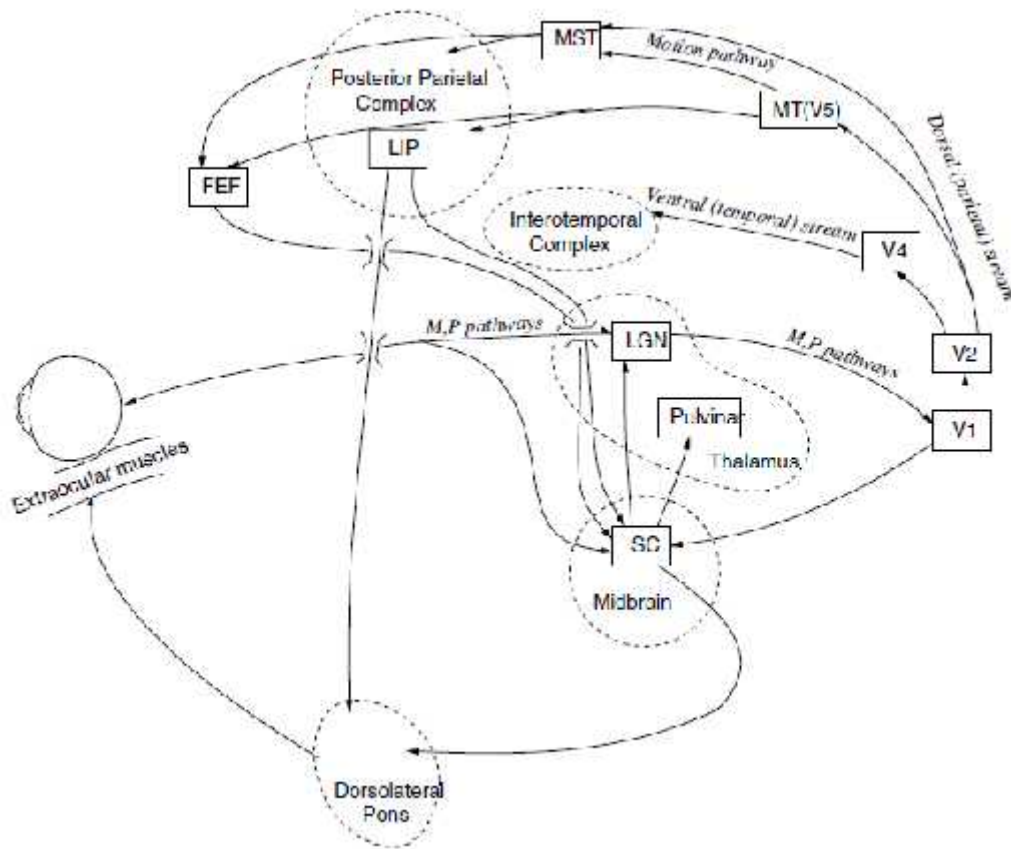
## Biografie

Adriana-Emilia Robu este doctorant al colii Doctorale de Economie i Administrarea Afacerilor, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Ia i, specializarea Marketing. Domeniile de interes: Eye Tracking Research, Human Computer Interaction, Websites Interactivity, Neuromarketing, Visual Design. (Velasquez,2013, p.4).

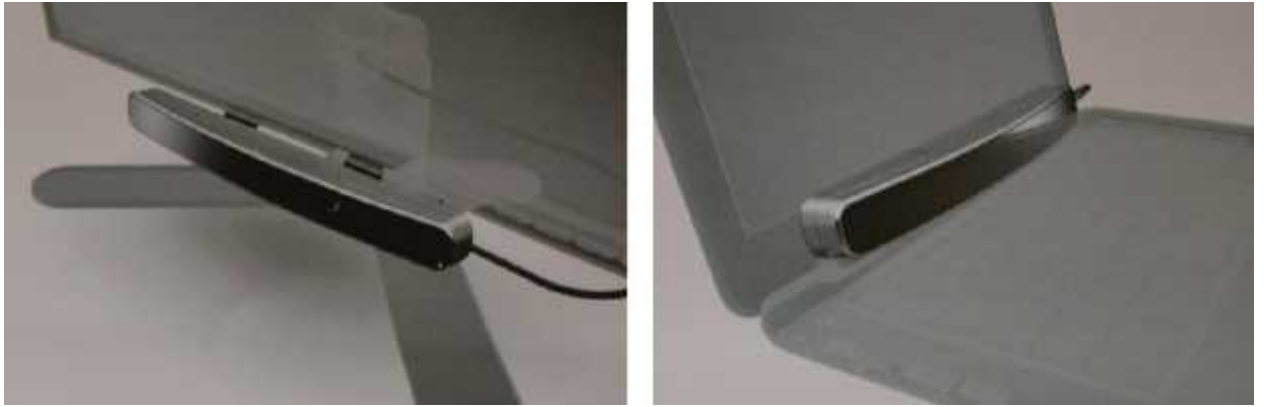
**Tabel 1.**  
*Regiunile neuronale*

Regiuni	Implicații
-SC (Superior Colliculus)	Programarea mișcărilor oculare Selectarea zonei de fixat a mișcării oculare, atât pentru sacade cât și pentru trecerile uoare de la un element la altul.
-V1 (Cortexul visual principal)	Detectarea stimulilor
-V2, Ve, V3A, V4, MT	Procesarea formelor, culorilor și a mișcărilor
-V5, MT (Middle Temporal), MST (Middle Superior Temporal)	Furnizarea proiecțiilor mari către Pons, Mișcările fine, MT furnizează semnale de mișcare către colliculus
-LIP (Lateral Intra Parietal)	Include câmpuri receptive corectate înainte de a fi executate mișcările oculare sacadice
-PPC (Posterior Parietal Complex)	Fixații
-Dorsal stream	Mișcare, localizare, procesare (unde)
-Ventral stream	Procesari cognitive (ce)

Sursa: date colectate și sintetizate din Duchowski, A. T. (2007), *Eye Tracking Methodology – Theory and Practice*, Second Edition, Springer, London



**Figura 1.** – Reprezentarea circuitelor vizuale relevante mișcării oculare și atenției  
 Sursa: Duchowski, A. T. (2007), *Eye Tracking Methodology – Theory and Practice*, Second Edition, Springer, London, p.17



*Figura 2. – Ata area dispozitivului de Eye Tracking la baza monitorului sau a laptopului*