



ISPITIVANJE EFEKTIVNOSTI DIZAJN TRENDOVA VEB APLIKACIJA UPOTREBOM  
TEHNOLOGIJE PRAĆENJA POGLEDA I KURSORA

RESEARCHING THE EFFECTIVENESS OF WEB APPLICATION DESIGN TRENDS  
USING EYE AND CURSOR TRACKING

Sofija Stojinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

**Kratak sadržaj** – Cilj rada podrazumeva ispitivanje načina na koji različiti tipovi navigacije utiču na ponašanje korisnika pri korišćenju veb sajta, odnosno na korisničko iskustvo. Analizi su podvrgnuta dva tipa veb sajta navigacije: standardna horizontalna navigacija i hamburger meni navigacija. Sprovođenje eksperimenta upotrebom eye tracking tehnologije omogućilo je prikupljanje podataka koji su pružili uvid u ponašanje korisnika pri interakciji sa jednim i drugim tipom navigacije. Analiza eye tracking obrazaca skeniranja prototipa veb sajta zajedno sa analizom odgovora ispitanika dobijenih na osnovu ankete pokazale su da, u slučaju veb sajta jednostavne informacione arhitekture, oba tipa navigacije obezbeđuju zadovoljavajuće korisničko iskustvo uz određene međusobne razlike.

**Ključne reči:** Veb dizajn, UI/UX dizajn, Eye tracking tehnologija, Veb sajt navigacija

**Abstract** – This paper examines how different types of navigation affect the behavior of users on the website. Two types of website navigation were analyzed: standard horizontal navigation and hamburger menu navigation. An experiment was conducted using eye-tracking technology, which enabled data collection that provided insight into user behavior when interacting with both types of navigation. Analysis of eye-tracking scanning patterns of website prototype and research of the subjects' responses collected by survey revealed that, when it comes to websites with simple information architecture, both types of navigation provide satisfactory user experience with certain differences.

**Keywords:** Web design, UI/UX design, Eye-tracking technology, Website navigation

**1. UVOD**

Na samim počecima razvoja veb dizajna, fokus ove multi-disiplinarne oblasti bio je usmeren ka kreiranju veb stranica za desktop pretraživače, dok je danas pretraživanje veb sadržaja sve prisutnije i dominantnije na mobilnim i tablet uređajima.

Iako je hamburger meni navigacija primarno namenjena upotrebi u mobilnim aplikacijama i mobilnim verzijama veb sajta, nekoliko godina unazad prisutan je trend njenog korišćenja kao rešenja za desktop verzije veb sajta.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Neda Milić Keresteš, docent.

Međutim, postavlja se pitanje da li je i koliko ovakav tip navigacije efikasan u odnosu na standardnu horizontalnu navigaciju.

Obraćanje pažnje na način na koji korisnici pretražuju određeni veb sadržaj može pružiti niz izuzetno važnih informacija koje u velikoj meri doprinose kreiranju uspešnog korisničkog iskustva. Generalno govoreći, pretraživanje veb stranice odvija se kroz dvofazni kognitivni proces, pri čemu prva faza obuhvata skeniranje sadržaja sa ciljem pronalaska tačke interesovanja, nakon čega sledi faza pregleda u okviru koje korisnik svoju pažnju usmerava ka tački interesovanja nastavljajući dalje istraživanje u vezi sa njom [1].

Cilj rada upravo predstavlja ispitivanje načina na koji različiti tipovi navigacije utiču na ponašanje korisnika pri korišćenju veb sajta, odnosno na korisničko iskustvo. Praktični deo rada obuhvata sprovođenje eksperimenta upotrebom eye tracking tehnologije, a podrazumeva testiranje dve grupe ispitanika od kojih će jedna testirati veb sajt sa horizontalnom navigacijom, a druga veb sajt sa hamburger meni navigacijom. Cilj je da se na osnovu prikupljenih podataka ispita efektivnost ova dva tipa navigacije.

**3. EYE TRACKING TEHNOLOGIJA U OBLASTI UI/UX DIZAJNA**

Iako se naš vid čini izuzetno stabilnim, ljudsko oko je u konstantnom pokretu. Ovaj proces kretanja oka može se podeliti na fiksacije i sakade. Fiksacije predstavljaju vremenski kratke pauze kretanja oka na određenim područjima vidnog polja. Sakade sa druge strane predstavljaju brze pokrete oka između dve fiksacije, a omogućavaju kreiranje kompletne scene onoga što je predmet posmatranja [2].

Eye-tracking tehnologija omogućava praćenje pokreta oka, tačke posmatranja, širenja zenica i treptanja posmatrača dajući tako izuzetno važne informacije o subjektu ispitivanja. Prikupljanjem ovakvih podataka dobija se uvid u to gde subjekat ispitivanja usmerava svoju vizuelnu pažnju i šta je ono što propušta tokom ispitivanja, što u velikoj meri može pomoći dizajnerima da bolje razumeju ponašanje korisnika i tako kreiraju bolje korisničko iskustvo [3].

Eye tracking tehnologija pruža uvid u deo nesvesnih ljudskih aktivnosti do kojih nije moguće doći sprovođenjem standardnih metoda istraživanja.

### 3.1 Princip rada i vizuelizacija

Eye tracking tehnologija kao merni uređaj koristi eye tracker koji prati pokrete oka i beleži informacije o tome gde osoba gleda i koliko dugo zadržava pogled na određenom mestu. Savremeni sistemi za praćenje pokreta oka mogu se svrstati u jednu od sledeće 4 kategorije [4]:

1. Eye tracking sistemi sa stabilizacijom glave;
2. Daljinski eye-tracking sistemi;
3. Mobilni eye tracking sistemi;
4. Integrisani eye tracking sistemi;

Prikupljeni podaci se vizuelno mogu prikazati upotrebom toplotnih mapa, mapa fiksacije pogleda ili mapa fokusa [4].

### 4. UI/UX DIZAJN

Dizajn korisničkog iskustva (UX) predstavlja multidisciplinarnu oblast koja svoj fokus usmerava ka korisniku, te se tako bavi razumevanjem njegovih potreba, preferencija, sposobnosti i ograničenja pri korišćenju određenog digitalnog proizvoda sa ciljem da se obezbedi što jednostavnija upotreba praćena minimalnim naporom i maksimalnom vrednošću po korisnika [5]. Proces UX dizajna sastoji se od 5 osnovnih faza, a to su: definisanje proizvoda, istraživanje, analiza, dizajn i validacija [6]. UX dizajn je izuzetno široka oblast sačinjena od niza različitih disciplina među kojima su najznačajnije: istraživanje korisnika, informaciona arhitektura, dizajn interakcije i strategija iskustva [7].

Dizajn korisničkog interfejsa predstavlja disciplinu dizajna koja podrazumeva kreiranje korisničkog interfejsa sa fokusom na vizuelni stil proizvoda i njegovu interaktivnost [8]. UI dizajn definiše izgled svih elemenata koji čine jedan digitalni proizvod, kao što su klikabilni dugmići, tekstualni sadržaj, polja za unos teksta, itd. Ovo istovremeno podrazumeva vizuelni izgled ekrana koji sačinjavaju proizvod, svi prelazi i animacije interfejsa, kao i sve mikro interakcije. Osnovni elementi UI dizajna mogu se svrstati u jednu od sledeće 3 kategorije:

1. Kontrole unosa
2. Navigacione komponente
3. Informacione komponente

### 5. VEBSAJT NAVIGACIJA

Navigacija predstavlja suštinski element svakog veb sajta. Kreiranje adekvatne navigacije u velikoj meri doprinosi postizanju dobrog korisničkog iskustva jer se na taj način obezbeđuje intuitivno kretanje korisnika između stranica veb sajta, ali i jednostavan i brz pristup informacijama koje su im neophodne [9]. Svaki veb sajt poseduje organizovani skup veza koje korisnika vode do različitih stranica koje mogu biti interne (veza u okviru istog sajta) ili eksterne (veza ka drugom sajtu). Primarna funkcija navigacije je obezbeđivanje intuitivnog korisničkog iskustva, dok je njena sekundarna funkcija optimizacija veb sajta za pretraživače.

#### 5.1 Horizontalna navigacija

Horizontalna navigacija predstavlja svojevstan standard kada je reč o veb sajt navigaciji. Pozicionirana je u zaglavlju veb stranice i sadrži linkove ka glavnim stranicama veb sajta poredane jedan pored drugog u horizontalnoj traci. Jedna od najvećih prednosti ovakve

navigacije jeste prepoznatljivost, s obzirom na to da su usled česte upotrebe korisnici naviknuti na nju i očekuju ovakvu strukturu linkova na veb sajtu. Osim toga, ovakav tip navigacije lako se uklapa u različite izvedbe dizajna hero sekcije, a pruža i mogućnost proširivanja dodavanjem linkova u okviru padajućeg menija (što je korisno za veb sajtove sa složenom informacionom arhitekturom). Kao nedostatak horizontalne navigacije može se navesti ograničen prostor u koji je potrebno smestiti sve linkove koji vode ka različitim stranicama veb sajta.

#### 5.2 Hamburger meni navigacija

Hamburger meni navigacija prvenstveno je namenjena upotrebi u mobilnom veb dizajnu i aplikacijama, ali se danas veoma često koristi i u desktop verzijama veb sajtova. Ovakav pristup dizajniranja navigacije podrazumeva da se linkovi ka stranicama veb sajta skrivaju iza hamburger menikone, a postaju vidljivi sa njenom aktivacijom, usled čega se otvara horizontalni ili vertikalni prozor sa datim linkovima. Jedna od osnovnih prednosti hamburger menikone jeste ušteda prostora na stranici, a to je ujedno i jedan od osnovnih razloga njene upotrebe. Iza hamburger menikone moguće je smestiti veliki broj linkova koji bi korisniku mogli biti od koristi. Takođe, može se koristiti u kombinaciji sa drugim tipovima navigacije sa ciljem da se u okviru nje smeste dodatne informacije, opcije i linkovi koje nije moguće smestiti u okviru glavnog menija. Pomenuta prednost je ujedno i najveći nedostatak hamburger menikone, jer konstantna skrivenost linkova može narušiti intuitivnost korišćenja.

### 6. EKSPERIMENTALNI DEO

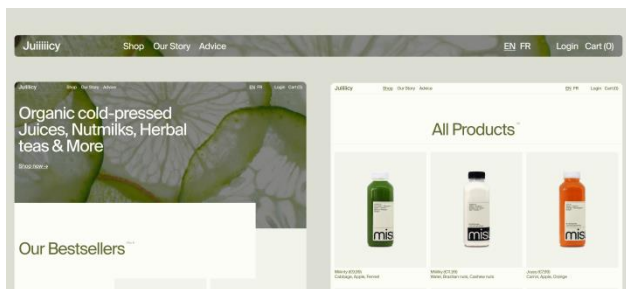
Prototip veb sajta *Juiiiicy* koji će se koristiti za potrebe eksperimenta kreiran je sa ciljem da potencijalnim korisnicima obezbedi neophodne informacije o brendu koji se bavi proizvodnjom prirodnih sokova, kao i jednostavnu kupovinu njihovih proizvoda. Osnovni fokus pri kreiranju veb sajta bio je usmeren ka postizanju intuitivnog korisničkog iskustva koje je praćeno estetski dopadljivim dizajnom. Ispitivanje će biti sprovedeno upotrebom uređaja za praćenje pokreta oka, dok će ispitanici biti podeljeni u dve grupe. Jedna grupa ispitanika testiraće veb sajt sa regularnom horizontalnom navigacijom, a druga verziju identičnog sadržaja sa hamburger menikone.

#### 6.1 Navigacija Juiiiicy veb sajta

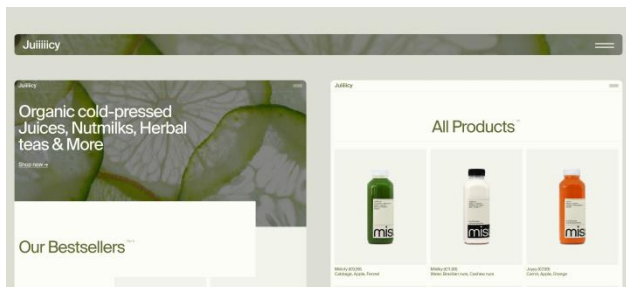
Veb sajt *Juiiiicy* je kreiran u dve verzije. Obe verzije veb sajta karakteriše identičan sadržaj i dizajn, dok se jedina razlika ogleda u primenjenom tipu navigacije. Jedna verzija poseduje horizontalnu navigaciju (Slika 1) u kojoj su svi linkovi ka drugim stranicama vidljivi i lako dostupni, dok druga verzija poseduje hamburger menikone (Slika 2) u kojoj su linkovi skriveni iza hamburger menikone.

#### 6.2 Ispitanici

Eksperiment je obuhvatao 16 ispitanika, među kojima je 6 ispitanika ženskog pola i 10 ispitanika muškog pola, prosečne starosti 23 godine. Svi ispitanici su svakodnevni korisnici savremene tehnologije i konzumenti ovakvog tipa sadržaja, te je odabrani profil i starosna grupa ispitanika adekvatna za učestvovanje u eksperimentu.



Slika 1. Juiiiicy vebisajt sa horizontalnom navigacijom



Slika 2. Juiiiicy vebisajt sa hamburger meni navigacijom

### 6.3 Korišćena oprema i softver

Za potrebe eksperimenta korišćen je uređaj za praćenje pokreta oka *Gazepoint Eye Tracker* u kombinaciji sa softverima *Gazepoint Control* i *Gazepoint Analysis*. *Gazepoint Eye Tracker* je uređaj koji za praćenje pokreta oka koristi kameru za mašinski vid, a uz to poseduje sistem za snimanje i obradu prikupljenih podataka. Softver *Gazepoint Control* omogućio je kalibraciju uređaja za svakog pojedinačnog ispitanika, dok je softver *Gazepoint Analysis* korišćen za praćenje, beleženje i konačnu analizu prikupljenih podataka. Tokom eksperimenta korišćena su dva monitora, od kojih je jedan namenjen pregledanju vebisajta od strane korisnika, dok je drugi korišćen za praćenje i kontrolisanje toka ispitivanja.

### 6.4 Procedura sprovođenja eksperimenta

Ispitanici su podeljeni u dve grupe, pri čemu se obe grupe sastoje od po 8 ispitanika. Sadržaj i dizajn testiranog vebisajta je isti za obe grupe ispitanika, sa jedinom razlikom koja se ogleda u tipu korišćene navigacije. Prototip vebisajta je klikabilan i kreiran je uz pomoć softvera *Figma*, a ispitanicima je prikazan u okviru *Google Chrome* pretraživača.

Eksperiment je sproveden kroz 4 ključne faze. **Prva faza** podrazumeva kratko objašnjenje ispitanicima o kakvoj vrsti ispitivanja se radi i na koji način mogu da koriste prototip vebisajta koji će im biti predstavljen. Pored toga, u okviru prve faze potrebno je uputiti ispitanike o načinu pozicioniranja tokom ispitivanja, jer su pravilan položaj ispitanika i fokus na ekran od izuzetnog značaja za dobijanje validnih rezultata. **Druga faza** podrazumeva kalibraciju uređaja za praćenje pokreta oka koja se sprovodi uz pomoć softvera *Gazepoint Control* na osnovu 9 tačaka. **Treća faza** označava početak testiranja vebisajta, snimanje ekrana i praćenje ponašanja ispitanika. Prvi zadatak eksperimenta podrazumeva istraživanje sadržaja *Juiiiicy* vebisajta u vremenskom intervalu od 120 sekundi. Nakon isteka vremena, ispitanicima je zadat drugi zadatak koji podrazumeva pronazak proizvoda pod nazivom *Teddyyy* na vebisajtu i njegovu kupovinu, tj. dodavanje u

korpu. **Poslednja faza** odvija se nakon završetka testiranja vebisajta, a podrazumeva popunjavanje ankete koja se sastoji od 7 kratkih pitanja sa ciljem da se prikupe dodatne informacije koje mogu biti od koristi za donošenje konačnog zaključka o testiranim tipovima navigacije.

## 7. REZULTATI I DISKUSIJA ISTRAŽIVANJA

Prvo istraživačko pitanje podrazumevalo je analizu načina kretanja ispitanika kroz vebisajt, kao i načina konzumacije sadržaja koji se na njemu nalazi (da li uočava navigaciju, da li za preusmeravanje na druge stranice koristi linkove u okviru navigacije ili za to koristi alternativne načine, koliko vremena provodi posmatrajući hero sekciju vebisajta).

Drugo istraživačko pitanje odnosilo se na ispitivanje načina na koji korisnici dolaze do proizvoda *Teddyyy*, s obzirom na to da su na raspolaganju imali 3 moguće opcije: link „*Shop*“ u okviru glavne navigacije, CTA dugme „*Shop now*“ u okviru hero sekcije i link „*Shop our juices*“ u okviru prve i treće sekcije vebisajta.

### Juiiiicy vebisajt sa horizontalnom navigacijom

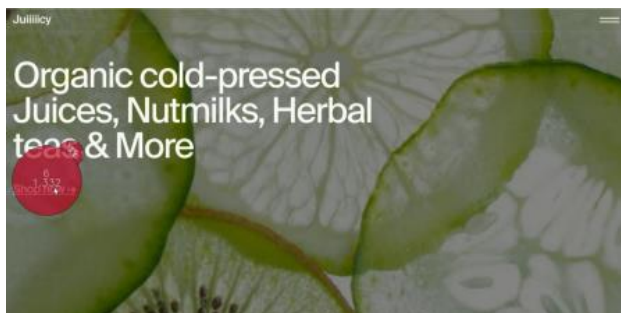
Najveću pažnju ispitanika pri samom učitavanju vebisajta sa horizontalnom navigacijom privukla je slika u okviru hero sekcije vebisajta (Slika 3), dok je svega 2 ispitanika na prvi pogled uočilo navigaciju. Praćenjem broja klikova ustanovljeno je da većina ispitanika za preusmeravanje na druge stranice vebisajta preferira korišćenje navigacionih linkova. Takođe, navigacija se pokazala i kao najčešće rešenje koje su ispitanici odabrali kako bi došli do proizvoda „*Teddyyy*“, pa je tako 4 od 8 ispitanika koristilo navigacioni link „*Shop*“, 3 ispitanika CTA dugme „*Shop now*“ i samo 1 ispitanik link „*Shop our juices*“.



Slika 3. Toplotna mapa koja pokazuje šta je bilo u fokusu posmatranja najvećeg broja ispitanika koji su testirali vebisajt sa horizontalnom navigacijom

### Juiiiicy vebisajt sa hamburger meni navigacijom

Kao predmet najduže fiksacije ispitanika koji su posmatrali vebisajt sa hamburger meni navigacijom izdvaja se takođe pozadinska slika hero sekcije, s tim da su u ovom slučaju korisnici u prvim sekundama češće pogledali dugme „*Shop now*“ (Slika 4), dok je hamburger meni ikonice odmah po učitavanju vebisajta uočio samo jedan ispitanik. I u ovom slučaju, praćenje broja klikova pokazalo je da je najveći broj ispitanika za preusmeravanje na druge stranice vebisajta koristio glavnu navigaciju, u ovom slučaju linkove u okviru hamburger meni ikonice. Način dolaženja do proizvoda „*Teddyyy*“ se podudara sa prethodnom grupom ispitanika.



Slika 4. Mapa fiksacije koja pokazuje predmet najduže fiksacije pogleda kod ispitanika koji su testirali vebsajt sa hamburger meni navigacijom

Analizom podataka prikupljenih na osnovu eye tracking ispitivanja i odgovora ispitanika na pitanja postavljena u okviru ankete, sumirani su određeni zaključci:

- Prosečno vreme posmatranja hero sekcije neznatno je kraće u slučaju vebsajta sa regularnom navigacijom.
- Navigacija je prva uočena odmah po učitavanju vebsajta od strane 2 ispitanika u slučaju vebsajta sa regularnom navigacijom, dok je kod hamburger meni navigacije to bio slučaj samo sa jednim ispitanikom.
- Prosečan broj klikova u prvih 120 sekundi istraživanja vebsajta veći je u slučaju vebsajta sa hamburger meni navigacijom u odnosu na vebsajt sa horizontalnom navigacijom.
- Obe grupe ispitanika većinski su koristile glavni navigacioni link *Shop* (horizontalna navigacija u prvoj grupi i hamburger meni navigacija u drugoj grupi ispitanika) za pronalaženje proizvoda „*Teddyyy*“.
- Ispitanicima koji su testirali vebsajt sa horizontalnom navigacijom bilo je potrebno manje vremena za pronalazak proizvoda „*Teddyyy*“ (18.409s) u odnosu na vebsajt sa hamburger meni navigacijom (20.880s).
- Veći broj ispitanika ocenio je vebsajt sa horizontalnom navigacijom kao „veoma jednostavan“ za korišćenje i kretanje između stranica, nego što je to slučaj sa hamburger meni verzijom vebsajta.
- Pamtljivost naziva navigacionih linkova je slična za obe grupe, s tim da su u slučaju horizontalne navigacije ispitanici bolje pamtili linkove pozicionirane na sredini ekrana (*Shop* i *Advice*), zanemarujući one na desnoj strani (*Login* i *Cart*), dok su ispitanici iz hamburger menija upamtili u većem broju opcije *Cart* i *Login*.

## 7. ZAKLJUČAK

Eye tracking tehnologija omogućava prikupljanje informacija koje su od izuzetnog značaja za unapređenje korisničkog iskustva, ne narušavajući pritom prirodno ponašanje korisnika.

Ona pruža izuzetno precizan uvid u to gde korisnici gledaju tokom korišćenja vebsajta ili aplikacije, koliko dugo zadržavaju pogled na određenim delovima i elementima stranice, na koji način konzumiraju sadržaj (da li ga detaljno čitaju ili samo skeniraju), itd. Sprovedenjem ovakvih ispitivanja veoma lako se mogu detektovati, a samim tim i eliminisati potencijalni problemi veb i mobilnih aplikacija.

Analizom prikupljenih podataka do kojih se došlo sprovođenjem eye tracking eksperimenta utvrđeno je da oba tipa navigacije dobro obavljaju svoju funkciju kada je reč o njihovoj primeni na vebsajtu jednostavne informacione arhitekture. Ni prva, ni druga grupa ispitanika nije imala poteškoća sa kretanjem kroz vebsajt i pronalaženjem proizvoda na njemu. Ipak, vebsajt sa regularnom navigacijom ocenjen je kao „veoma jednostavan“ za korišćenje od strane većeg broja ispitanika nego što je to slučaj sa hamburger meni navigacijom.

Takođe, za približno dve sekunde su ispitanici bili brži u nalaženju sadržaja na drugoj stranici u slučaju horizontalne navigacije.

## 8. LITERATURA

- [1] J. Bergstrom; A. Schall, „Eye tracking in user experience design“, Morgan Kaufmann, Burlington, Massachusetts, 2014.
- [2] <https://tinyurl.com/382w3cfs> [Pristupljeno: 21.03.2022]
- [3] <https://bdtechtalks.com/2017/01/05/what-is-eye-tracking-technology/> [Pristupljeno: 09.04.2022]
- [4] <https://www.bitbrain.com/blog/eye-tracking-devices> [Pristupljeno: 11.04.2022]
- [5] <https://maze.co/collections/ux-ui-design/what-is-ux/> [Pristupljeno: 17.04.2022]
- [6] <https://tinyurl.com/bdu7xc6n> [Pristupljeno: 21.04.2022]
- [7] <https://tinyurl.com/mu4a9kn3> [Pristupljeno: 04.05.2022]
- [8] <https://maze.co/collections/ux-ui-design/ui-design/> [Pristupljeno: 07.05.2022]
- [9] <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/website-navigation> [Pristupljeno: 15.05.2022]

## Kratka biografija:



**Sofija Stojinović** rođena je u Loznici 1996. god. Godine 2019. diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, Departman Grafičko inženjerstvo i dizajn.

Kontakt: [sophia996st@gmail.com](mailto:sophia996st@gmail.com)