

# Evaluacija utjecaja novih tehnologija na korisničko iskustvo

---

**Katar, Miran**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2013**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:639184>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-28**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**GRAFIČKI FAKULTET**

**MIRAN KATAR**

**EVALUACIJA UTJECAJA NOVIH  
TEHNOLOGIJA NA KORISNIČKO  
ISKUSTVO**

**DIPLOMSKI RAD**

Zagreb, 2013.



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

MIRAN KATAR

**EVALUACIJA UTJECAJA NOVIH  
TEHNOLOGIJA NA KORISNIČKO  
ISKUSTVO**

DIPLOMSKI RAD

Mentor:

Izv.prof.dr.sc. Nikola Mrvac

Student:

Miran Katar

## **SAŽETAK**

Današnji trend napretka internet tehnologija predvodi nastojanje stvaranja usluga koje pružaju pozitivno korisničko iskustvo. Uspješne stranice često su pioniri novih tehnologija koje se konstantno pojavljuju na tržištu, što govori o povezanosti tehnologije i napretka korisničkog iskustva.

U radu će se promotriti mogućnosti dizajniranja i oblikovanja usluga koje će korisnici moći i htjeti koristiti, u stvaranju stranice koja daje pozitivan utjecaj na korisnika i njegovo korisničko iskustvo. Stvaranje kvalitetnog korisničkog iskustva može biti vrlo kompleksno, budući da na njega utječe mnogo faktora, poput koristivosti, identiteta branda, informacijske arhitekture i dizajna interaktivnosti.

Rad se bavi proučavanjem napretka korisničkog iskustva, odnosno user experience (UX) koje su posljednjih nekoliko godina uvelike krojili HTML4 i Flash još od svoje pojave i promjenom korisničkog iskustva pojavom novih tehnologija (HTML5) i mainstream platformi koje su napustile flash (iPad, iPhone) u zamjenu za HTML5. Razmatra odnos i interakciju korisnika i tehnologije, kroz potencijalno poboljšanje iskustva korištenja internet usluga i nove mogućnosti interakcije sa dosad nedovoljno iskorištenim sekundarnim sadržajem stranica, poput oglasa i banneri. Hipotizira nove oblike privlačenja pažnje korisnika na neintruzivan i zanimljiv način u stvaranju iskustva korištenja interneta koje je istovremeno ugodno za korisnika i unosno za oglašivača, i to na pokretnim i desktop platformama.

**Ključne riječi: HTML5, Flash, korisničko iskustvo, video, vektorska grafika**

## **ABSTRACT:**

The current trend of development of internet technologies is led by the idea of designing services that create a positive user experience. Successful websites are often pioneers of constantly emerging new technologies, which speaks volumes about the ties between technology and advances in user experience.

This paper explores the possibilities of designing services and websites that give users a positive experience so that they can and want to use them. Creating good user experience can be complex since factors such as usability, brand identity, information architecture and interactivity design can influence it greatly.

The paper also explores advances in user experience which has in the past few years been mostly influenced by HTML4 and Flash, and changes in user experience with the emergence of new technologies such as HTML5 and platforms that have abandoned Flash in favor of HTML5 (iOS). The paper considers the interaction between user and technology through the potential advances in internet user experience that are presented by new possibilities of interaction with secondary page content such as advertisements and banners. The paper hypothesizes new ways of attracting users' attention through unobtrusive ways that make way for good user experience, while still being profitable for the advertiser.

**Key words: HTML5, Flash, user experience, video, vector graphics**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. KORISNIČKO ISKUSTVO .....	3
2.1. Što je korisničko iskustvo .....	3
2.2. Zašto je korisničko iskustvo važno .....	4
2.2.1. Softver kao usluga .....	5
2.3. Kako dizajnirati korisničko iskustvo .....	5
2.3.1. Aspekti dizajniranja za korisničko iskustvo .....	6
2.4. Korisnička perspektiva .....	7
2.4.1. Utjecaj na emocije .....	8
2.4.2. Informacije o korisnicima .....	9
3. RAZVOJ INTERNET TEHNOLOGIJE .....	11
3.1. Utjecaj uređaja na web tehnologije .....	12
3.2. HTML5 kao jedna od najvažnijih web tehnologija .....	13
3.2.1. Što je zapravo HTML5? .....	14
3.3. Flash i sukob sa HTML5 .....	14
3.3.1. Usporedba Flash i HTML5, utjecaj na korisnika .....	16
3.3.1.1. Online reklamiranje .....	16
3.3.1.2. Dostava videa .....	17
3.3.1.2.1. Stanje tržišta .....	18
3.3.1.3. Razvoj aplikacija .....	20

3.4.	Perspektiva razvojnih programera .....	21
3.4.1.	Flash .....	21
3.4.2.	HTML5 .....	22
4.	EKSPERIMENTALNI DIO .....	23
4.1.	Test karakteristika video reprodukcije .....	23
4.2.	Test karakteristika vektorske grafike .....	24
4.3.	Rezultati ankete .....	25
5.	ZAKLJUČAK .....	34
6.	POPIS LITERATURE .....	36
7.	POPIS SLIKA .....	40
8.	POPIS GRAFIKONA .....	41
9.	POPIS TABLICA .....	42
10.	DETALJNI REZULTATI ANKETE.....	43
11.	PRILOG A .....	45

## 1. UVOD

Od trenutka u kojem je internet postao komercijalno isplativ za stranke koje su korisnicima dopremale sadržaj na svojim stranicama, uvjetno rečeno da se taj "trenutak" može jednoznačno odrediti, postavljalo se vječno pitanje: "Kako dizajnirati i oblikovati usluge koje će korisnici moći, te možda još važnije, htjeti koristiti?" Usluge, odnosno stranice, koje su toliko dobre da stvaraju pozitivan utjecaj na korisnika i njegovo korisničko iskustvo. Takve usluge često su pioniri novih tehnologija koje se konstantno pojavljuju u svijetu interneta.

Konstantan napredak tehnologija pogonjen je potrebom korisnika da usluga koju koristi bude što bogatija mogućnostima, zadržavajući pritom intuitivnost i jednostavnost korištenja te isto tako pouzdanost i sigurnost. Dio svakodnevice današnjeg prosječnog korisnika interneta prenesen je u digitalan oblik te se stoga stvorila potreba da korisnik trenutke provedene uz svoje računalo ili smartphone doživljava jednako prirodnim kao i život u fizičkom svijetu. Osjećaj kvalitete, komunikacija sa digitalnim sučeljem, odnosno njegova interaktivnost, radni slijed i sposobnost pobuđivanja i utjecanja na emocije od ključne su važnosti ukoliko se želi privući i zadržati korisnika. Mnoge današnje online usluge počele su gravitirati prema obliku aplikacija, tako da sve više stranica korisnici konzumiraju i doživljavaju kao zasebne usluge. Tako postoje aplikacije za online slušanje glazbe, sinkroniziranje dokumenata preko clouda, društvenu interakciju i slično, koje gotovo u potpunosti uklanjaju dojam korisnika da se zapravo koriste internet stranicama. U takvim slučajevima, korisničko sučelje dizajnirano je tako da uklanja gotovo sve pokazatelje na tehnologiju koja ih pogoni i sav naglasak stavlja na korisničko iskustvo i interakciju s korisnikom.

Kad su ljudi u mogućnosti da koriste neku uslugu, odnosno konkretno da borave na nekoj stranici, to gotovo uvijek znači i da je ona jednostavna za korištenje. Jednostavnost korištenja reprezentira povezanost između korisnika i korisničkog sučelja koje je kvalitetno i pravilno dizajnirano. U ovom slučaju to ima



dvojak smisao -tehnologija koja je korištena pri izradi sučelja je kvalitetna, odnosno bez mana koje korisnika mogu odvratiti od njenog korištenja (npr. padovi plugina i slično) te da je u estetskom i funkcionalnom smislu sadržaj koji je njome kreiran takve prirode da ga korisnik želi konzumirati, pri čemu se u obzir mora uzeti njegove psihofiziološke i kognitivne aspekte.

## 2. KORISNIČKO ISKUSTVO

### 2.1. Što je to korisničko iskustvo?

Korisničko iskustvo može se definirati kao sveobuhvatno iskustvo koje u generalnom ili specifičnom pogledu korisnik doživljava koristeći proizvod ili uslugu. U području koristivosti ovo iskustvo definira se kroz lakoću korištenja, no korisničko iskustvo ne obuhvaća samo funkciju i tok korištenja nekog proizvoda ili usluge, već i razumijevanje postignuto kroz korištenje svih osjetila. [1]

Najutjecajni čimbenici koji utječu na dojam korisničkog iskustva su: [2]

- Izgled i osjećaj kvalitete –komunicira li izgled proizvoda ili usluge pouzdanost ili odbojnost? Da li slike, boje i tipografija potiču korisnika na povezivanje sa stranicom?
- Radni slijed/Informacijska arhitektura –koliko lako korisnik dolazi do željene informacije ili postiže željeni cilj? Jesu li informacije uređene na način koji je krajnjem korisniku smislen?
- Navigacija –je li navigacijska shema jednostavna za korištenje, konzistentna i intuitivna za publiku kojoj je namijenjena?
- Interaktivnost –reagira li sustav ili sučelje ispravno? Da li je u pravom trenutku postignut najbolji moguć stupanj prijenosa informacija kojeg raspoloživa tehnologija omogućuje?
- Kako se korisnik osjeća koristeći uslugu –je li korisnik sretan, frustriran ili ljut?

Prema tome, pozitivno korisničko iskustvo ne zahtjeva nužno korištenje najnovijih tehnologija, predizajnirano sučelje ili inovativan način interakcije sa sadržajem, već izgradnju usluge nastale iz razmišljanja kao korisnik. [3]

## 2.2. Zašto je korisničko iskustvo važno?

Široka adaptacija računalnih tehnologija od strane investicijskih kompanija pokrenula je potrebu za razvojem što efikasnijih poslovnih modela kako bi se ostvarila konstantna efikasnost pružanja usluga i zadržala relevantnost na kompetitivnom tržištu. Iskustvo publike takvih kompanija pri korištenju njihovih proizvoda i usluga i pristupanju online sadržaju oblikuje mnogo malih detalja u komunikaciji s proizvodom, njegovim dizajnom i tehničkim karakteristikama, a kvaliteta tog iskustva čimbenik je u stvaranju mišljenja korisnika o proizvodu i oblikovanju njihove percepcije same kompanije. [4] Ukoliko neka usluga ne funkcionira na način na koji korisnik očekuje da ona funkcionira, najčešće ju očekuje propast usljed napuštanja usluge od strane korisnika. Stoga se kao jedan od ciljeva pri stvaranju kvalitetnog proizvoda pojavila potreba okretanja korisniku, budući da je postalo važno ne samo omogućiti korisniku upotrebu proizvoda, već i zadržati ga kroz stvaranje jedinstvenog odnosa između korisnika i sadržaja. U fizičkom svijetu, natjecanje suparničkih kompanija u zadržavanju vjernosti korisnika odvija se na nekoliko razina. Neke od njih su cijena proizvoda, imidž kompanije koji ona stvara kod korisnika i samo iskustvo interakcije kompanije i korisnika. [5] Isti su se principi prenijeli na online poslovanje. Loše dizajnirana, kodirana i održavana stranica neće moći zadržati korisnika, pogotovo ako se radi o pretplatničkom sadržaju, kao što je primjerice cloud computing, u kojem je slučaju zadržavanje korisnika od krucijalne važnosti. Dizajneri korisničkog iskustva moraju pružiti softver koji je prilagođen ciljanoj publici, kako bi njeni pripadnici korištenjem usluga s proizvodom stvorili pozitivan odnos te kako bi stvorili naklonost prema samoj kompaniji. Nakon što je korisnik neko vrijeme koristio uslugu, taj odnos postaje sve kompleksniji, što je važno za model softver-kao-usluga ili SaaS (software-as-a-service) [6] budući da sam model ovisi o odanosti korisnika.

### **2.2.1. Softver kao usluga**

Softver kao usluga (SaaS) je softverski distribucijski model u kojem se usluge, odnosno aplikacije koje njihov proizvođač posjeduje na svojim serverima, preko mreže dopremaju do krajnjeg korisnika. [7] SaaS postaje prevladavajuć model kako se tehnologije koje podržavaju web usluge i uslužno orijentiranu arhitekturu razvijaju i omogućuju podršku sve masivnijem korisničkom pristupu. Korisnik ne mora kupovati licence za softver ili dodatne infrastrukturne jedinice, već plaća mjesečnu pretplatu za korištenje usluge. Ukoliko u ovakvim slučajevima kvalitetno dizajnirana usluga već postoji, dizajn ne igra ključnu ulogu u zadržavanju klijenta, već je za to odgovoran sam odnos s klijentom.

### **2.3. Kako dizajnirati korisničko iskustvo?**

Internet korisnici nisu homogena cjelina individua jednako sposobnih za snalaženje unutar zadatih web okružja. Isto tako, očekivanja razine kvalitete različitih korisnika mogu varirati i prema tome odrediti hoće li korisnik nastaviti koristiti uslugu ili ne. Stoga ne postoji jedinstvena formula za kvalitetan dizajn korisničkog iskustva. Možemo reći da ne možemo dizajnirati samo korisničko iskustvo, već da dizajniramo za korisničko iskustvo. [8] Isto tako, korisničko iskustvo evoluira kroz vrijeme. Prvi put kad korisnik koristi aplikaciju, postoji mogućnost da će pronaći neki njen aspekt koji ga zbunjuje ili mu ne odgovara. Kako uslugu koristi sve više, to se iskustvo može promijeniti u pozitivnom smjeru ukoliko korisnik nauči kako se snalaziti unutar sučelja, ukoliko otkrije funkcije usluge koje mu se sviđaju ili pak postane emocionalno vezan uz uslugu. [9] Stoga je moguće dizajnirati samu uslugu s određenom vrstom korisničkog iskustva na umu, međutim ne postoji garancija da će ona biti uspješna budući da nije moguće utjecati na očekivanja korisnika ili na situaciju u kojoj on koristi uslugu.

### 2.3.1. Aspekti dizajniranja za korisničko iskustvo

Kako bismo dosegli kvalitetan korisničko orijentiran dizajn, moramo pronaći jedinstvenu odgovarajuću ravnotežu između poslovnih ciljeva i konteksta, korisničkih potreba i ponašanja te raspoloživog sadržaja. [10]

Stoga je potrebno utvrditi je li sam proizvod ili usluga korisna te inovirati kako bi bila korisnija. Lakoća korištenja također je od ključne važnosti, no metode i perspektive dizajna interakcije čovjeka i računala orijentirane sučelju ne obuhvaćaju sve dimenzije web dizajna. Drugim riječima, koristivost je nužna, no ne i sama po sebi dovoljna. Stoga usluga mora biti poželjna, odnosno korisnik mora cijeniti imidž, identitet, brend i ostale elemente emocionalnog dizajna. Isto tako, potrebno je težiti dizajniranju stranica kojima je lako navigirati i pronaći željeni sadržaj. Kombinacija prethodno navedenih aspekata kod publike mora stvoriti dojam kredibiliteta usluge, zbog čega korisnik doživljava uslugu kao vrijednu te je zbog toga važno znati koji čimbenici utječu na pozitivnu korisničku procjenu proizvoda.



Slika 1. Aspekti korisničkog iskustva Petera Morvillea

## 2.4. Korisnička perspektiva

Većina korisnika pogledom “skenira“ nove stranice dok ne pronađu nešto interesantno ili korisno što mogu kliknuti. Ukoliko nova stranica ne zadovolji korisnikova očekivanja, on vrlo brzo odlazi sa stranice i nastavlja dalje.

- Korisnik cijeni kvalitetu i kredibilitet. Ukoliko stranica doprema visokokvalitetan sadržaj, spreman je kompromitirati sadržaj s reklamama i dizajnom stranice. [11] To je razlog zbog kojeg lošije dizajnirane stranice s kvalitetnim sadržajem uspijevaju zadržati promet godinama.
- Korisnici ne čitaju, oni skeniraju. Analizirajući stranicu, korisnik traži fiksne točke koje ih mogu voditi kroz sadržaj stranice.
- Korisnici su nestrpljivi i ovisni su o instantnom zadovoljenju. Ukoliko stranica ne zadovolji očekivanja korisnika, ili ukoliko od njega zahtjeva veći kognitivni napor, odnosno ukoliko navigacija nije intuitivna, korisnik napušta stranicu i traži alternative.
- Korisnici ne donose optimalne izbore. Korisnik ne traži najbrži način da pronađe informaciju koja mu je potrebna, a isto tako ne pretražuje stranicu na linearan način od sekcije do sekcije. Umjesto toga, on traži najjednostavniji način koji će ga dovesti do željenog cilja, tako da ukoliko pronađe link za koji smatra da će ga odvesti u željenom smjeru, velike su šanse da će odmah kliknuti taj link.
- Korisnici slijede svoju intuiciju. U većini slučajeva korisnici ne čitaju informacije koje je dizajner ponudio, već ukoliko pronađu način korištenja usluge koji im odgovara, drže ga se bez razumijevanja funkcioniranja sustava.
- Korisnici žele imati kontrolu. Žele kontrolirati svoj web preglednik i oslanjaju se na konstantnu prezentaciju podataka kroz stranicu. Drugim riječima, ne žele da im iskaču pop-up prozori i žele se moći vratiti na prethodnu stranicu koristeći *back* tipku.

### 2.4.1. Utjecaj na emocije

Emotivna privlačnost često je ključan faktor korisničkog iskustva koji često biva zanemaren kod većine korisnički orijentiranih projekata. Emocija je bitan aspekt korisničkog iskustva budući da mjerenje emotivne angažiranosti korisnika omogućuje razumijevanje njegovog prihvaćanja usluge. [12] Emocije upravljaju kvalitetom interakcija s proizvodom u korisničkom okruženju i izravno su povezane s doživljajem korisničkog iskustva. [13] Korisnici razvijaju emocije kako bi smanjili pogreške, interpretirali funkcionalnost ili razvili olakšanje zbog kompleksnosti zadatka. Stoga je važno u obzir uzimati emocionalne pokazatelje pri evaluaciji kvalitete sučelja, za što danas postoji nekoliko softverskih alata koji automatski prepoznaju izraze lica, pokrete očiju i druge ključne informacije. U usporedbi s tim alatima, konvencionalne metode imaju ograničenja budući da su objektivne metode pretežito na kognitivnoj bazi, a subjektivne metode mjere korisnikovu percepciju vlastitih stanja, a ne njihova realna stanja tijekom testa. Analiza ove dimenzije u korisnički orijentiranom dizajnu pomaže osigurati da će korisnici biti zainteresirani i angažirani tijekom korištenja usluge. [14] Računala su sposobna mjeriti psihološke i bihevioralne signale pomoću akcelerometara koji se nose na tijelu, gumenih i tekstilnih elektroda, pratiti pokrete očiju i sakupljati elektropsihološke podatke, GSR, EKG, EMG i EEG podatke te prepoznavati izraze lica. [15] Neki od signala koji odaju stanje korisnika pri korištenju usluge su:

- Mrštenje, što može biti znak potrebe za koncentracijom, nelagode ili manjka jasnoće zadatka [16]
- Podizanje obrva također može predstavljati izraz negativne reakcije, odnosno nesigurnosti, nevjerice, iznenađenja i iritacije. [17]
- Skretanje pogleda, poput gledanja prema dolje znak je poraženog stava.
- Smiješenje je znak zadovoljstva. Korisnik može pokazati znakove zadovoljstva ukoliko tijekom evaluacije kvalitete korisničkog iskustva za neku uslugu doživi iznenađujuće pozitivan element te usluge.

- Pritisak usana interpretira se kao znak frustracije i zbunjenosti, a napetost vilice očit je pokazatelj anksioznosti i nervoze.
- Micanje ustiju pokazatelj je izgubljenosti.
- Glasovno izražavanje poput uzdaha ili kašlja mogu biti pokazatelj frustracije.
- Dodirivanje lica rukama znak je zbunjenosti i nesigurnosti, što znači da je korisnik najčešće izgubljen ili umoran.
- Pomicanje stolice unazad pokazatelj je negativnih emocija ili odbojnosti. Odmicanjem stolice korisnik pokazuje da se želi udaljiti od trenutne situacije.
- Naginjanje unaprijed može biti znak depresije i frustracije sa zadatkom. Korisnik naginjanjem pokazuje želju da taj zadatak riješi.

#### **2.4.2. Informacije o korisnicima**

Razvoj tehnologije omogućio je nastanak mnogih alata za procjenu učinkovitosti dizajna, koristivosti i korisničkog iskustva. Tehnologija je promijenila način na koji razvojni programeri shvaćaju važnost informacija o korisniku te im je omogućila da bolje razumiju kako se korisnici osjećaju, što su njihove želje i potrebe vezane uz proizvod koji se razvija. [18] Postoji mnogo načina na koje se može prikupiti željene informacije o ponašanju korisnika, a neki od njih su: [19]

- Praćenje kretnje miša ili mouse tracking odličan je način otkrivanja kako korisnici koriste stranicu. Radi se o jednostavnom pluginu koji omogućuje zapisivanje aktivnosti miša i reprodukciju te aktivnosti u stvarnom vremenu.
- Heat mape, click mape i hover mape pomoću različito obojenih mrlja reprezentiraju područja na stranici na kojima se dešava najviše interakcije s korisnikom.
- Praćenje pokreta oka alat je koji u stvarnom vremenu ili kao mapa analiziranog područja može prikazati centre pažnje na kojima korisnik zadržava svoj fokus, što daje uvid u način na koji korisnik pogledom skenira stranicu prije nego što s njom ima interakciju mišem.



Neki od komercijalnih alata za analizu korisničkog iskustva su: Ethnio, Simple Mouse Tracking, xSort, KISSinsights, FiveSecondTest, AddUse, UserEcho, Usabilla, Google Website Optimizer, Userfly, Clickdensity, Navflow, User Plus, Chalkmark, 4Q, WebSort.net, Concept Feedback, WhatUsersDo, TryMyUI, Userlytics, OpenHallway, GazeHawk, Silverback, Verify, Feedback Army, UserTesting.com, IntuitionHQ, Mechanical Turk, UserFeel.com, Loop11, ClickTale, CrazyEgg, Webnographer.

### 3. RAZVOJ INTERNET TEHNOLOGIJE

Kako je od 1992. do 1998. HTML prošao četiri svoje inačice, sadržaj internet stranica postajao je bogatiji. Tržištem su dominirali preglednici poput Mosaica, NetScape Navigatora, Opere i Internet Explorera. [20] Devedesetih godina dvadesetog stoljeća, većina web stranica bila je osnovana na kompletnim HTML stranicama. Svaka djelatnost korisnika zahtjevala je da se čitava stranica ponovno učita sa servera, što je neefikasan proces koji je negativno utjecao na korisničko iskustvo, pogotovo ako se u obzir uzmu prosječne brzine dial-up veza u to doba. 1996. uveden je iframe tag koji je Microsoftovom Internet Exploreru omogućavao asinkrono učitavanje sadržaja. Drugim riječima, više nije bilo potrebno učitavati čitavu stranicu radi svake male promjene na njoj. Ovakav način rada kasnije je zamijenio Ajax, koji je danas postao sinonim za široku grupu tehnologija koje se koriste za implementaciju web aplikacija koje u pozadini komuniciraju sa serverom bez da pritom utječu na trenutno stanje stranice. [21] Oko 2000. godine pojavljuje se sve veća implementacija webfontova i razvija se tehnologija SVG grafike, što dizajnerima daje mogućnost dizajniranja sadržajem bogatijih stranica. Iako je tehnologija ulaganja fontova prisutna već više od deset godina, njen napredak zaustavljali su problemi oko prava na licence i nekompatibilnosti web preglednika. Situacija se promijenila nakon 2010. godine, kada su nastali otvoreni direktoriji fontova poput Google Font Directory i W3C-ov Web Open Format (WOFF). Nakon 2008. izlaskom pete inačice HTML-a i uz prisutnost web preglednika poput Chrome, Safari i Firefox, pojavljuje se sve veći broj novih tehnologija, poput offline web aplikacija, CSS3 2D i 3D Transformova, Drag & Drop, CSS3 animacija i tranzicija, geolokacije, novih načina implementacije audio i video elemenata, WebGL i drugih. Ovakav razvoj tehnologije promijenio je načine na koje se razvijaju stranice i aplikacije pruživši razvojnim programerima sve više prilika da svoje radove prilagode korisnicima i za njih stvore što ugodnije korisničko iskustvo, s vizualne i tehničke perspektive. [22] Od 2010. godine HTML5 bilježi sve veći stupanj adaptacije te postaje jedna od najvažnijih web tehnologija dosad.

### 3.1. Utjecaj uređaja na web tehnologije

Novi hardver stvara nove zahtjeve za pratećom softverskom tehnologijom. Pojava mobilnih uređaja sa specifičnim karakteristikama, koje sa sobom nose i potrebu za prilagodbom sadržaja kojeg će dopremati, potaknula je pojavu zamjene starih načina i puteva u korist novih, efikasnijih i boljih. Tako su veličina i rezolucija ekrana, jačina procesora i kapacitet baterije odigrale važnu ulogu u načinu na koji današnji smartphone uređaji pristupaju sadržaju na internetu. [23] Za stvaratelje sadržaja, ta pojava predstavila je novi izazov u njegovoj prilagodbi upravo za te uređaje, što pak znači više posla i utrošenog vremena. Iz korisničke perspektive tako se pojavljuje potreba za brzom i kvalitetnom dostavom sadržaja koji će izgledati upravo onako kako mora želi li se prenijeti jednaka količina informacije ograničenim medijom. Stvaranje usluga koje će ljudi htjeti koristiti ovdje postaje kompleksnije - lakoća korištenja jedan je od važnih faktora, no sama po sebi nije dovoljna. Pri dizajniranju usluga koje će korisnik htjeti koristiti, u obzir dolaze i bihevioralni, socialni i emocionalni aspekti. [24] Ljudi su skloni kvalitetu usluge ocjenjivati prema njenom sadržaju te raspoloživosti i pouzdanosti sustava. Pri prvom susretu sa sadržajem, procjenjuju je li usluga vrijedna korištenja. [25] Kako bi se sve ovo moglo uzeti u obzir, ograničenja i karakteristike tehnologije izgrađuju mogućnosti i smjerove u kojima se može krenuti pri oblikovanju sadržaja, budući da upravo tehnologija može djelovati kao sredstvo omogućavanja ili kao barijera pri korištenju usluga i pristupanju sadržaju. Stvaratelji trendova u svijetu interneta upravo zato trebaju pravilno odlučiti kad je pravi trenutak za predstavljanje i uvođenje nove usluge i u kojoj formi, kako bi se utjecalo na adaptaciju te usluge od strane korisnika. Ukoliko usluga traži mnogo procesorske snage ili primjerice bržu mrežu, možda neće stvoriti pozitivno korisničko iskustvo za dobar dio korisnika. Tako je pravo vrijeme za pojavu na tržištu stoga često teško procijeniti pa je moguće da se nove tehnologije pojave prerano, kad programersko i dizajnersko znanje nije dovoljno usklađeno kod samih stvaratelja sadržaja, ili pak prekasno, odnosno u trenutku kad je većina korisnika već prigrllila neku drugu tehnologiju.

### 3.2. HTML5 kao jedna od najvažnijih web tehnologija

Ovdje dolazimo do trenutno najaktualnije diskusije u trendu tehnologije interneta -Flash protiv HTML5. U iscrpnom otvorenom pismu "Misli o Flashu" Steve Jobs, CEO kompanije Apple, u travnju 2010. godine navodi nekoliko razloga zbog kojih smatra da je implementacija Flasha na njihovim uređajima iPhone, iPad i iPod loš potez, te umjesto toga zagovara prelazak na novije tehnologije i adaptaciju HTML5 web standarda. Nazivajući Flash zastarjelom i zatvorenom platformom koja nema mjesta u budućnosti post-pc ere, kao razloge zabrane implementacije Flasha na svojim sustavima navodi nekoliko tvrdnji. [26] Prvenstveno, prednost HTML5 standarda je njegova otvorenost, što otvara mogućnosti za neutralan i konstantan razvoj. Kao još jednu od važnih točaka, navodi sigurnosne propuste u Flash platformi na desktop računalima, a isto tako i notorno rušenje Flash plugina na Mac-u, što vrlo negativno utječe na korisničko iskustvo. Kao lošu stranu implementacije na mobilnim platformama navodi njegovo neadekvatno ponašanje sa multitouch sučeljem koje ne podržava hover, tj. mouseover i brzo trošenje baterije zahvaljujući opterećenosti procesora softverskim dekodiranjem videa, a pismo zaključuje slijedećom mišlju: "Flash je stvoren tijekom PC ere -za PC-e i miševe. Flash je uspješan proizvod za Adobe i možemo razumijeti zašto ga žele pogurnuti i izvan PC-a. No, mobilna era oslanja se na slabije uređaje, sučelja na dodir i otvorene web standarde, a to su sve područja na kojima Flash kaska." Sve ove tvrdnje zvuče kao validni argumenti, no jesu li stvari uistinu tako crno-bijele kao što zvuče, odnosno koliko je točno HTML5 standard spreman preuzeti internet i koliko su developeri spremni adaptirati nov način dizajniranja sučelja i stvaranja sadržaja, što uvelike utječe na iskustvo korisnika koji tom sadržaju pristupa, kako preko stolnih, tako i preko mobilnih platformi?

### 3.2.1. Što je zapravo HTML5?

U kontekstu ove nove ere interneta, HTML5 se zapravo odnosi na “familiju“ web standarda i tehnologija preglednika koje obuhvaćaju širok spektar tema. HTML5 je modernizirani web markup jezik, odnosno evoluirani oblik sintakse koja se koristila od devedesetih godina prošlog stoljeća kao kralježnica interneta. [27] Baš kao što je pojava jasne separacije <div> tagova, tipografije i stila u CSS-u u HTML4 dovela do ugodnijeg korisničkog iskustva i bogatijeg sadržaja stranica, tako se u njegovoj verziji 5 pojavljuje nekoliko inovativnih karakteristika unapređenja. [28] Nova sintaksa uključuje <canvas> tag koji omogućuje manipulaciju bitmapama kroz API-e JavaScripta, bolju podršku za vektorsku grafiku iz SVG-a, <video> tag koji omogućuje reproduciranje videa koji postaje dio stranice na isti način kao i što su to primjerice fotografije. Upotreba CSS3, koji je sada poznat po mogućnosti kreiranja zaobljenih rubova [29], no mnogo važnije, po novoj mogućnosti transformacije elemenata, poput pokreta, rotacija, gradijenata i sličnog, pridodaje bogatstvu korisničkog iskustva koje omogućuje HTML5. Mnogo se truda ulaže u jedinstvenu podršku hardverske akceleracije za navedene procese kroz sve popularne internet preglednike, no standard još nije u potpunosti postignut, tako da zahtijeva korištenje specifičnih prefiksa za svaki pojedini preglednik. [30] Navedeni napredak čini ga bogatijim jezikom u kontekstu stiliziranja. Osim toga, radi se i na unapređenju karakteristika orijentiranih prema aplikacijama, mobilnim uređajima i sigurnosti, zaokruženim JavaScriptom visokih performansi. [31]

### 3.3. Flash i sukob sa HTML5

Nema sumnje u činjenicu da, ukoliko se široko usvoji, mogućnosti koje donosi HTML5 “familija“ mogu u suštini Flash učiniti nepotrebnim i zamijeniti ga u potpunosti. Sa stajališta većine kompanija u mobilnoj industriji, zaostaci u potpunoj prilagodbi Flash platforme za mobilne i touchscreen uređaje idu u korist HTML5. Do 15.8.2012. Flash je bio dostupan jedino na skupljim uređajima, koji

predstavljaju manji udio na mobilnom tržištu, daleko od nekadašnjih Adobeovih predviđanja od 50% uređaja do 2012. godine. S druge strane, Googleov Android sadrži Webkit baziran internet preglednik sa HTML5 podrškom, baš kao što to čine Apple-ov iOS, Palm-ov WebOS, RIM-ov Blackberry i Microsoftov Phone 7, koji podržava i hardversku akceleraciju, što ga čini daleko najboljim pružateljem kvalitetnog korisničkog iskustva na tom području. [32] No, što to sve točno predstavlja za Adobe? Glavni izvor zarade za Adobe jest Creative Suite, koji, između ostalog, sadrži popularne aplikacije poput Illustratora i Dreamweavera, a obje od njih počele su implementirati HTML5/CSS3 mogućnosti dizajniranja. Kompanija je čak natuknula da će buduće verzije Dreamweavera moći "prevesti" Flash animacije u Javascript/CSS3 kod, kako bi se one prikazivale u internet preglednicima koji podržavaju HTML5. To znači da usvajanje ove nove tehnologije neće predstavljati prijetnju Adobe-evom glavnom izvoru prihoda. Čak naprotiv, budući da na tržištu ne postoji previše kvalitetnih komercijalnih alata za web dizajn, cijela situacija mogla bi samo povećati potražnju za Adobe-evim proizvodima. Nadalje, Flash plugin je besplatan i stoga ne predstavlja nikakav utjecaj na kompaniju ukoliko za njim nestane potreba. No, HTML5 ipak predstavlja konkurentsku stranu timovima zaduženim za razvoj Flash Playera, što potiče težnju za inovacijom i evolucijom ove tehnologije i nadmašivanjem mogućnosti dosadašnje tehnologije preglednika. Za krajnjeg korisnika i iskustvo konzumiranja sadržaja, ovo može predstavljati jedino pozitivan razvoj događaja. Na poslijetku, odjel za razvoj jedne kompanije uvijek će biti brži od "puža kojeg gura odbor", kako se često naziva W3C, zadužen za razvoj HTML5 standarda. Jedno od područja na kojem je Adobe u prednosti jest p2p dostava sadržaja. U slučaju da deseci milijuna uživo gledaju prijenos otvorenja olimpijskih igara 2012. u Londonu, potražnju za tako velikim prometom ne može podnijeti ni jedna farma servera današnjice. No, raspodjelom dijelova Flash Playera preko nekoliko milijuna korisnika ovakvi se zahtjevi omogućuju. Spor razvoj HTML5 podrške kroz sve internet preglednike na ovom području opravdava zadržavanje Flash platforme na desktop sustavima barem još nekoliko godina.

### **3.3.1. Usporedba Flash i HTML5, utjecaj na korisnika**

Za usporedbu utjecaja na korisničko iskustvo, možemo se osvrnuti na nekoliko ključnih područja natjecanja ovih tehnologija, točnije reklamiranje, dostava videa te razvoj igara i aplikacija.

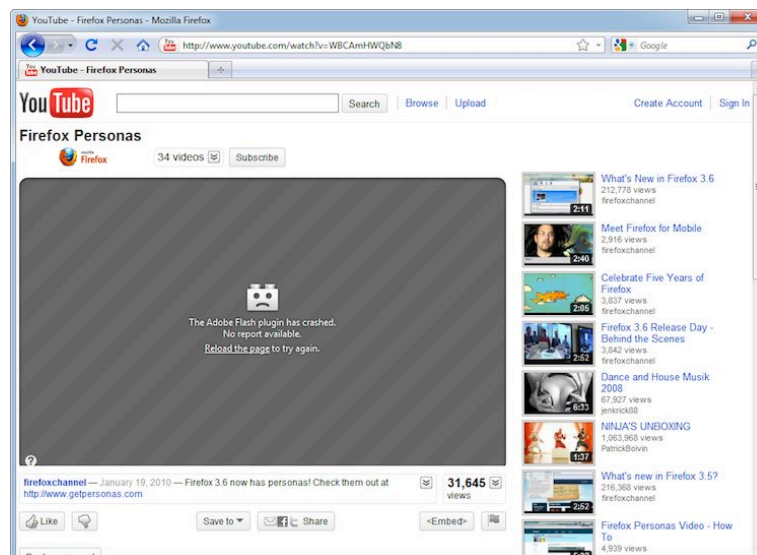
#### **3.3.1.1. Online reklamiranje**

Jedna od glavnih primjena Flasha, a isto tako i često najveći razlog negativnog korisničkog iskustva internet korisnika su animirane reklame, banneri i klasične reklame prije popularnih videa na mnogim stranicama. Iako definitivno narušuju kvalitetu korisničkog iskustva prosječne osobe, one su neophodne budući da bez njih velik dio sadržaja ne bi ni postojao. Online reklame predstavljaju prosječnih 40% zarade od koje žive kompanije koje dopremaju digitalni sadržaj. [33] Nestankom Flasha neće nestati i reklame, tako da je mnogo vjerojatnije da će na njihovo mjesto doći njihovi HTML5/CSS3 ekvivalenti. Alternativno rješenje za poboljšanje korisničkog iskustva može biti AdBlock, softver koji korisnicima omogućuje uklanjanje reklama sa web stranica koje posjećuju, izoliranjem Flash sadržaja na stranici prethodno identificiranog kao reklamni sadržaj. Iako negativna pojava za oglašivačke kompanije i kompanije koje se bave dostavom sadržaja, za krajnjeg korisnika ovo predstavlja unapređenje iskustva. No, kako će se odvijati stvari nakon što reklame postanu dio stranice nerazlučiv od njenog ostatka? Sa strane kompanija, ovo je poželjna pojava, no ukoliko će sa internet korisnicima htjeti nastaviti pozitivne odnose, biti će potrebno razviti nove metode i oblike oglašavanja bogatim sadržajem. Korisnička rigoroznost pri odlučivanju koliko vremena provesti na nekoj stranici nakon što konzumaciju sadržaja iznenadno prekine animirana popup reklama, često uz praćenje kursora ili navigacije po stranici, mogla bi biti razlog stvaranja inovativnih i neintruzivnih primjena mogućnosti HTML5 na području animacije i stiliziranja. U trenutku pisanja ovog rada, CSS3 mogućnosti grafičkog renderiranja na razini su na kojoj su mogućnosti

Flasha bile pred nekoliko godina [34], a podrška preko različitih browsera nekonzistentna je, tako da se zasad oglašivači suzdržavaju od stvaranja reklama u ovom mediju. Nedostatak pravih dizajnerskih alata za rad pomoću HTML5/CSS3 također trenutno otežava adaptaciju od strane dizajnerskih agencija i ostalih u kreativnijoj profesiji, u kojoj je upotreba Flasha duboko ukorijenjena. No, neupitno je da će se razvojem standarda stanje stvari ubrzo uvelike promijeniti. Situacija na mobilnim uređajima neće biti ništa drugačija –simbole plugina koji nedostaje na iPad i iPhone uređajima zamijenit će njihovi HTML5 ekvivalenti, a možda čak i iAd vrste oglasa.

### 3.3.1.2. Dostava videa

Još jedno od područja u kojima se HTML5 često uspoređuje s performansama Flasha je dostava online video sadržaja. Što se tiče reprodukcije videa, u Flashu i HTML5 <video> tag daje istu mogućnost, stoga zašto se korisničko iskustvo ne bi poboljšalo eliminacijom potrebe za instalacijom Flash plugina? Štoviše, upravo taj plugin najčešći je razlog lošeg iskustva reprodukcije videa.



Slika 2. Pad Flash plugina



Često rušenje plugina, pogotovo na Mac OS platformi gdje nije podržana hardverska akceleracija negativna je strana Flash platforme. Da bi za korisnika situacija bila nepovoljnija, pojava 1080p HD video sadržaja reproduciranog pomoću Flash tehnologije na računalima starim samo par godina može predstavljati problem. Budući da zahtjeva veću procesorsku snagu od primjerice običnog mpeg4 codeca pri reprodukciji [35], gledanje videa preko cijelog ekrana može uzrokovati pad framerate-a, odnosno sličica u sekundi, na neprihvatljivo malen broj, pri čemu se taj sadržaj više ne može doživjeti kao glatka projekcija. S druge strane, HTML5 koristi direktan embed video sadržaja kodiranog pomoću H.624, WebM ili Ogg Theora codeca koji ne zahtijevaju ni približno toliko procesorske snage pri reprodukciji, što omogućuje glatko gledateljsko iskustvo u visokoj rezoluciji na gotovo svim računalima. Nažalost, upravo podijeljenost kompanija, od kojih svaka podržava samo jedan od ovih codeca, predstavlja izazov za video dobavljače poput primjerice YouTube-a, budući da sav svoj sadržaj moraju ponovo kodirati u svaki pojedini od navedenih codeca. Za krajnjeg korisnika ovo zasad može značiti da sav sadržaj nije dostupan u formatu kojeg podržava njihov preglednik, poput cca 50% korisnika Internet Explorera. Flash, iako zahtijeva da se video pakira u FLV format, podržavaju sve desktop platforme, zbog čega ga HTML5 developeri koriste kao pouzdanu rezervu. Nadalje, Flash je zasad jedini koji podržava DRM zaštitu korištenu od strane izdavačkih kuća koje svoj sadržaj žele zaštititi od neovlaštene reprodukcije. [36]

#### **3.3.1.2.1. Stanje tržišta**

Dolazak HTML5 na tržište online videa za razvojne programere je izazovna pojava budući da HTML5 specifikacije i implementacije kod preglednika konstantno variraju. Neki od kritičnih faktora za trenutno stanje HTML5 videa su:

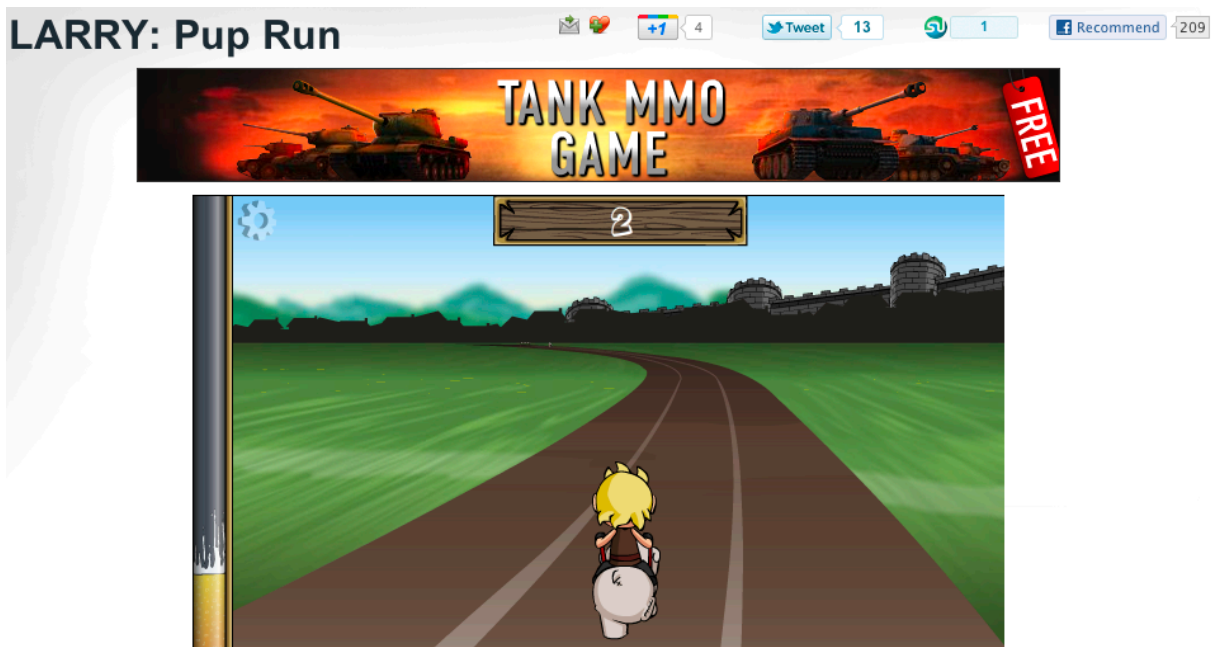
- Tržišni udio preglednika i uređaja. 80% tržišta već podržava HTML5. [37] To ne znači da je Flash postao zastarjelim, budući da starije verzije Internet

Explorera koje još uvijek predstavljaju 13% tržišta ne podržavaju HTML5. Mobilni telefoni i tableti pojavili su se kao nova kategorija u posljednjih nekoliko godina. iOS i Android sustavi podržavaju HTML5, a buduće verzije Android sustava više neće dolaziti sa instaliranim Flash pluginom.

- Medijski formati. Jedan od najvećih izazova vezanih uz HTML5 predstavlja fragmentirana podrška audio/video formata. iOS i Android sustavi podržavaju MP4 video, što će ostati tako sve dok kompanije ne počnu ugrađivati WebM dekodere u svoj hardver. [37] Zasad 50% tržišta podržava MP4 ili WebM video.
- Tag atributi. HTML5 video tag podržava nekoliko atributa, od kojih je većina podržana kod raznih preglednika. Ti atributi su width, height, src, poster, preload, autoplay, loop, controls. [38] Na iOS uređajima reprodukcija je podržana samo u fullscreen modu, a podržane su i kontrole za glasnoću i loop funkcija. Android uređaji ne podržavaju kontrole, što znači da je reprodukcija moguća samo uz podršku posebnih JavaScript kontrola, što predstavlja velik korak nazad u korisničkom iskustvu, no 80% JavaScript API-eva funkcionira pouzdano.
- Reprodukcija preko cijelog ekrana od ključne je važnosti za uspjeh HTML5 videa. Video reproduciran preko cijelog ekrana pojačava vizualno iskustvo i uživljenost gledaoca, a zasad podrška varira kod preglednika i uređaja, tako da 80% tržišta podržava ovu funkciju.
- Adaptivno učitavanje jedna je od najvažnijih komponenti online videa. Omogućuje kontrolu količine prethodno učitanoog sadržaja, odnosno buffera, odabir kvalitete reprodukcije, live streaming i kontrolu sigurnosti preko enkripcije ili DRM-a. Zasad nije dio HTML5 specifikacije, no preglednici ga mogu podržavati učitavanjem manifestova preko HTML5 taga. Adaptivno učitavanje trenutno podržava jedino iOS platform. [39]

### 3.3.1.3. Razvoj aplikacija

Razvoj web aplikacija još je jedno područje na kojem se HTML5 familija tehnologija natječe s Flashom. HTML5 omogućuje većinu ključnih sposobnosti za pokretanje lokalnih aplikacija, uključujući izvršenje koda te pristup memoriji i ekranu. Ove sposobnosti upotrebljavaju brojni okvirni programi, poput JavaScripta/CSS-a, DoJo, JQuery, MooTools i Googleov Web Toolkit, što omogućuje jednako izvršenje koda preko svih popularnih preglednika, a od nedavno postoje i njihove mobilne varijante. [40] Zamah u kojem se trenutno našao razvoj web aplikacija pomoću HTML5 je nezaustavljiv, pogotovo zato što je potaknut i od strane velikih kompanija poput Googlea i široke zajednice entuzijasta, no trenutni nedostatak produktivnosti razvojnih programera ipak usporuje njegov napredak. [41] U korist Flasha, jedno se doduše ne može opovrgnuti. Količina Flash igara iznimno je velika, a to je upravo tržište koje stvara velik financijski promet.



Slika 3. Izbor Flash igara je iznimno velik

### 3.4. Perspektiva razvojnih programera

Pri dizajniranju za korisničko iskustvo, razvojni programeri moraju imati na umu prednosti i nedostatke alata kojima se koriste kako bi mogli ostvariti što potpunije i pozitivnije dizajnirano korisničko iskustvo.

#### 3.4.1. Flash

Dolazak HTML5 na tržište predstavlja veliku promjenu za Flash razvojne programere. Dok i dalje ima nadmoć na području bogatih internet aplikacija, vidljivo je da gubi udio na tržištu od strane HTML5 platforme na području mobilnih aplikacija razvojnih programera koji su stali na stranu Apple-a. [42] Pogledajmo prednosti i mane sa strane razvojnih programera.

Tablica 1. Neke prednosti i nedostaci Flash platforme

Prednosti	Nedostaci
lagan za naučiti, robustna lepeza alata	vlasnička tehnologija i visoka cijena razvoja
vektorska grafika neovisna o rezoluciji i internet pregledniku	sklon zloupotrebljavanju i sigurnosnim propustima
izvrsna multimedijaska podrška i visok stupanj interaktivnosti	
snažna zajednica razvojnih programera	

### 3.4.2. HTML5

Nema sumnje u to da je HTML5 u zamahu adaptacije u svijetu web developera, a već danas se naziva budućnošću interneta, tako da se opravdano može očekivati njegova implementacija kod većine stranica i usluga.

Tablica 2. Neke prednosti i nedostaci HTML5 platforme

Prednosti	Nedostaci
kratak period učenja za razvojne programere	standard koji evoluira , tj. još je uvijek u razvoju, sklon promjenama
otvoreni standard podržan od strane utjecajnih kompanija u industriji, uključujući Apple, Microsoft i Google	ograničenost razvojnih alata
promovira načelo “napiši jednom, pokreni bilo gdje“ za web razvojne programere	
promovira hardversku akceleraciju i daje snagu u ruke razvojnih programera	
nema troškova razvoja	

## 4. EKSPERIMENTALNI DIO

### 4.1. Test karakteristika video reprodukcije

Testirajući performanse video reprodukcije na stranici YouTube, unutar Safari web preglednika na Mac OS korisničkom sučelju, došao sam do rezultata koji ide u korist HTML5 platforme. Test je izveden tako da je reproducirano 10 različitih videa u Flash i HTML5 varijanti, pri čemu je mjereno prosječan napor procesora. Aritmetička sredina svih pojedinih mjerenja dala je slijedeće rezultate:

Tablica 3. Prosječan napor procesora pri reprodukciji Flash i HTML5 videa

	Video 1	Video 2	Video 3	Video 4	Video 5	Video 6	Video 7	Video 8	Video 9	Video 10
<b>Flash</b>	61%	67%	65%	67%	62%	70%	59%	66%	64%	64%
<b>HTML5</b>	33%	28%	38%	29%	33%	31%	32%	30%	29%	34%

-reprodukcija 720p HD videa pomoću Flasha zahtijevala je prosječnih 64,5% procesorske snage

-reprodukcija istih 720p HD videa pomoću HTML5 zahtijevala je prosječnih 31,7% procesorske snage

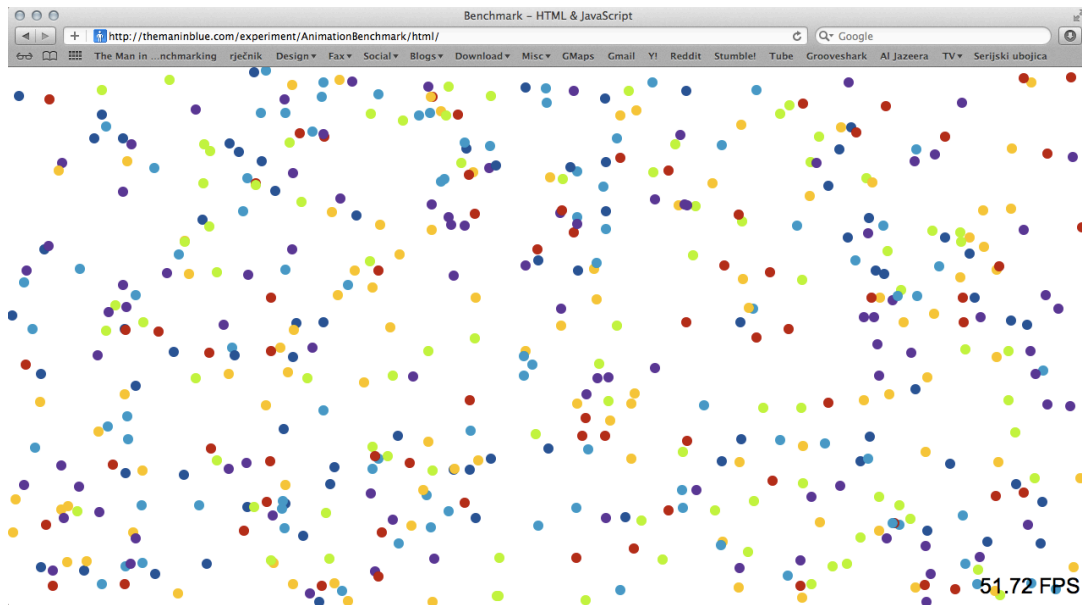
Kako bi test bio fer, važno je naglasiti da Mac računala ne podržavaju hardversku akceleraciju za Flash, što znači da se video mora dekodirati unutar softvera, što pak pridonosi naporu procesora. Unutar Chrome preglednika, isti video u Flashu je zahtijevao oko 70% procesorske snage, dok je u HTML5 zahtijevao čak oko 50% procesorske snage, što govori o tome koliko je ovaj standard još uvijek nejednoliko implementiran u različite web preglednike.

## 4.2. Test karakteristika vektorske grafike

Kako bih dobio uvid u još jednu važnu stavku koja utječe na iskustvo konzumacije sadržaja na internetu dostavljenog pomoću HTML5 i Flash platformi proveo sam još jedan test. Da bi iskustvo gledanja bilo ugodno, a vektorske animacije uvjerljive, one moraju biti glatke, odnosno izvedene sa što većim brojem sličica u sekundi. U protivnom je korisnik sklon gotovo instinktivnom bijegu od sadržaja. Do nedavno, glavni način posluživanja vektorskih animacija bio je Flash, no nove tehnologije ga itekako sustižu. HTML5 podržava Canvas i SVG tehnologije, koje snažno konkuriraju Flashu na ovom području. Test koji sam proveo dostupan je na adresi:

<http://themaninblue.com/experiment/AnimationBenchmark>

Metoda testiranja je jednostavna -preglednik generira 250, 500 ili 1000 čestica na ekranu animiranih pomoću jedne od navedenih tehnologija, a broj sličica u sekundi vidljiv je u desnom uglu ekrana. Test sam proveo na preglednicima Safari i Chrome, a dao je gotovo jednake rezultate na oba.



Slika 4. Test karakteristika vektorske animacije

Provedeni testovi ponovno su dokazali napredak novih tehnologija. HTML5, uključujući Canvas i SVG renderirali su ponekad čak i duplo više sličica u sekundi od Flasha. Rezultati su priloženi u tablici:

Tablica 4. Karakteristike prikazane kroz broj sličica u sekundi

BROJ ČESTICA NA EKRANU:	HTML5	CANVAS	SVG	FLASH
250	123 fps	84 fps	166 fps	34 fps
500	51 fps	60 fps	100 fps	30 fps
1000	28 fps	45 fps	43 fps	27 fps

\*FPS predstavlja broj sličica u sekundi (frames per second)

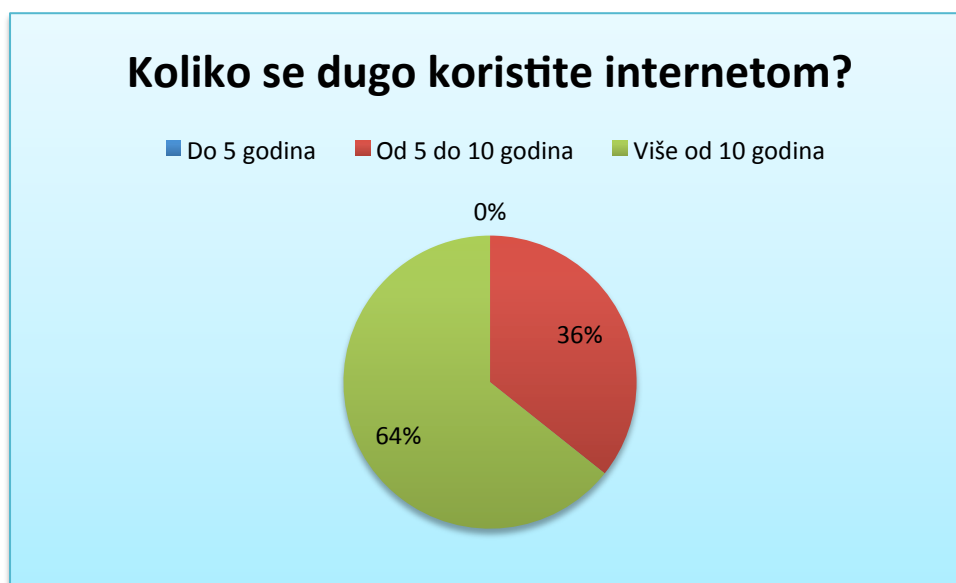
Rezultati pokazuju zapanjujuće veliku razliku u prikazu sličica u sekundi između HTML5 familije tehnologija i Flasha. Dajući od 3 do 8 puta bolje performanse od Flasha pri nižem broju čestica na ekranu, HTML5 je nedvojbeno pobjednik, no iz tablice je vidljivo da performanse Flasha ne padaju drastično povećanjem broja čestica na ekranu. Bod za Flash, no još uvijek nedovoljan.

### 4.3. Rezultati ankete

U svrhu ovog istraživanja provedena je on-line anketa čiji je cilj bio odrediti koliko korisnici primjećuju promjene u svom iskustvu korištenja usluga koje se oslanjaju na flash tehnologiju, a isto tako i koliko se koriste HTML5 aplikacijama. Skupina od 50 ispitanika odgovorila je na sljedeća pitanja:

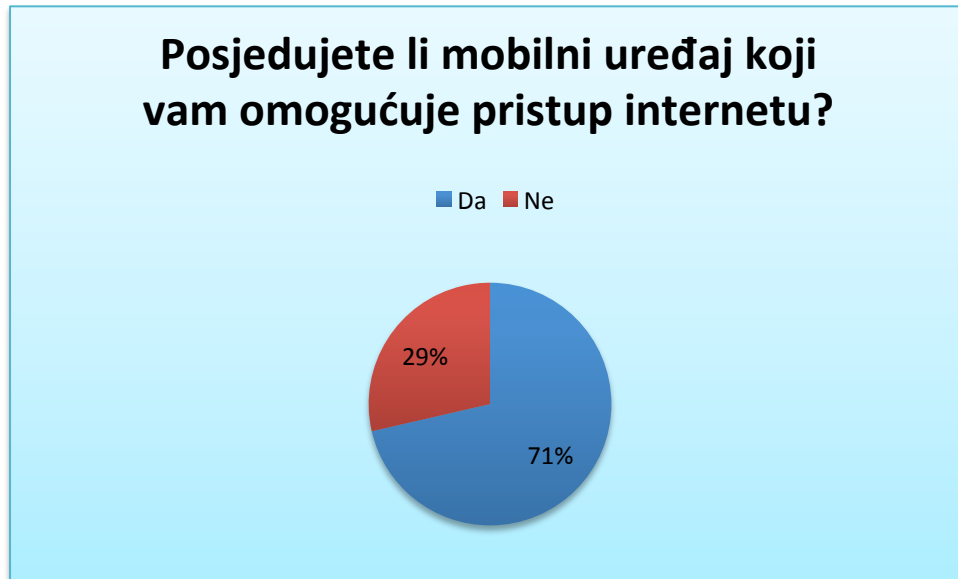


1. Koliko se dugo koristite internetom?
2. Posjedujete li mobilni uređaj koji vam omogućuje pristup internetu?
3. Koji operativni sustav koristi vaš mobilni uređaj?
4. Koji web preglednik najčešće koristite?
5. Koristite li adblock (plugin za blokiranje internet oglasa)?
6. Koristite li neku web aplikaciju? (webmail, grooveshark, online aukcije, itd)
7. Smatrate li da je unazad 5 godina internet sadržaj postao bogatiji, siromašniji ili da stagnira? (misli se na kvalitetu stranica, dakle layout, dizajn, navigacija itd...)
8. Kako biste opisali promjenu kvalitete svog općenitog korisničkog iskustva unazad 5 godina korištenja interneta?
9. Imate li dojam da ste mnogo puta iskusili pad Flash plugina? (npr. neuspjela reprodukcija videa)
10. Primjećujete li pad kvalitete reprodukcije videa u HD kvaliteti preko cijelog ekrana? (loš framerate, tj broj sličica u sekundi)



Grafikon 1. Iskustvo korištenja interneta kod ispitanika

Grafikon 1. pokazuje da od 50 ispitanika, niti jedan ne koristi internet kraće od 5 godina, dok 35.7 % ispitanika internet koristi od 5 do 10 godina, a 64.3 % ispitanika više od 10 godina. Ovakav omjer pogoduje istraživanju budući da većina se korisnika internetom koristi dovoljno dugo da je iskusila primjetnu promjenu u razini kvalitete korisničkog iskustva i evoluciji tehnologije.



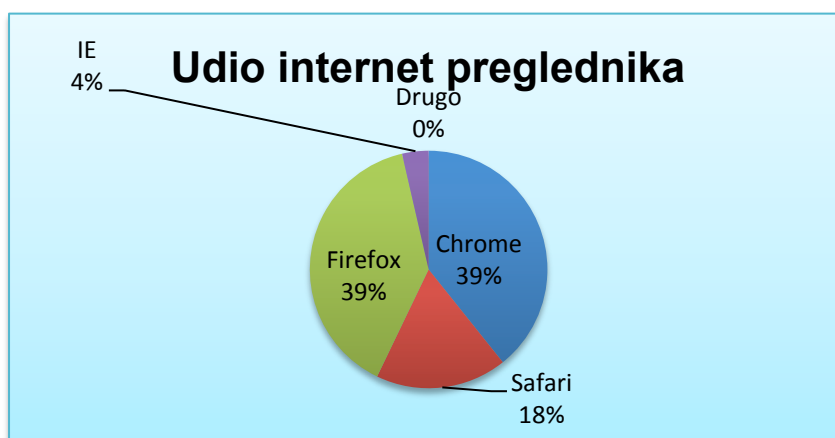
Grafikon 2. Pristup internetu preko mobilnih uređaja

Grafikon 2. pokazuje odnos korisnika koji internetu mogu pristupiti preko svojih mobilnih uređaja. 71% ispitanika internetu može pristupiti preko mobilnog uređaja, što je u skladu s predviđanjima za mobilno tržište koja predlažu da će do 2014. godine mobilni pristup internetu premašiti desktop pristup. [43] Prilagodba sadržaja raznim mobilnim uređajima dobila je veliku važnost u posljednje dvije godine, kako je udio globalnog mobilnog internet prometa naglo porastao.



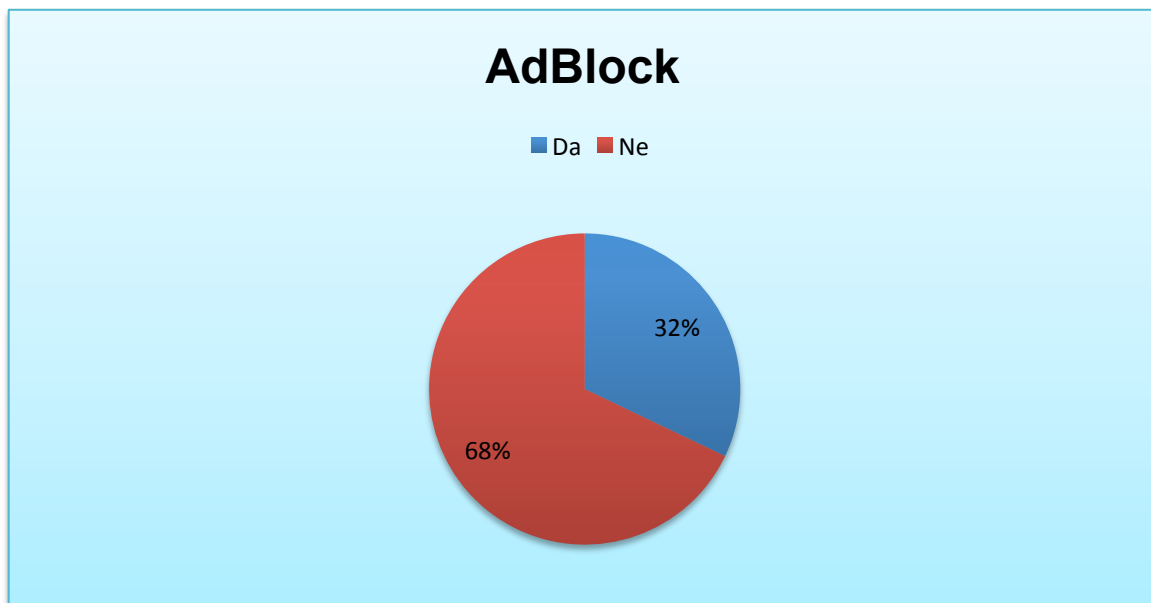
Grafikon 3. Udio mobilnih operativnih sustava

Grafikon 3. prikazuje udio korištenih mobilnih operativnih sustava kod ispitanika. 39% ispitanika koristi Android operativni sustav, dok 35% koristi neki drugi sustav. 26% ispitanika koristi iOS operativni sustav. Flash je kompatibilan sa Android 4.0 verzijama operativnog sustava, međutim Adobe više ne omogućuje download za bilo koji Android uređaj, tako da HTML5 dobiva prednost na toj platformi, kako i na iOS platformi.



Grafikon 4. Udio korištenih internet preglednika

Grafikon 4. pokazuje omjer korištenih internet preglednika kod ispitanika. HTML5 implementacija variraja od preglednika do preglednika, tako da je kvaliteta korisničkog iskustva pri konzumaciji HTML5 sadržaja može varirati ovisno o internet pregledniku. [44] Najviše ispitanika koristi Google Chrome i Firefox, koji imaju odličnu HTML5 implementaciju, tako da se može pretpostaviti da će za njih korisničko iskustvo biti pozitivno.



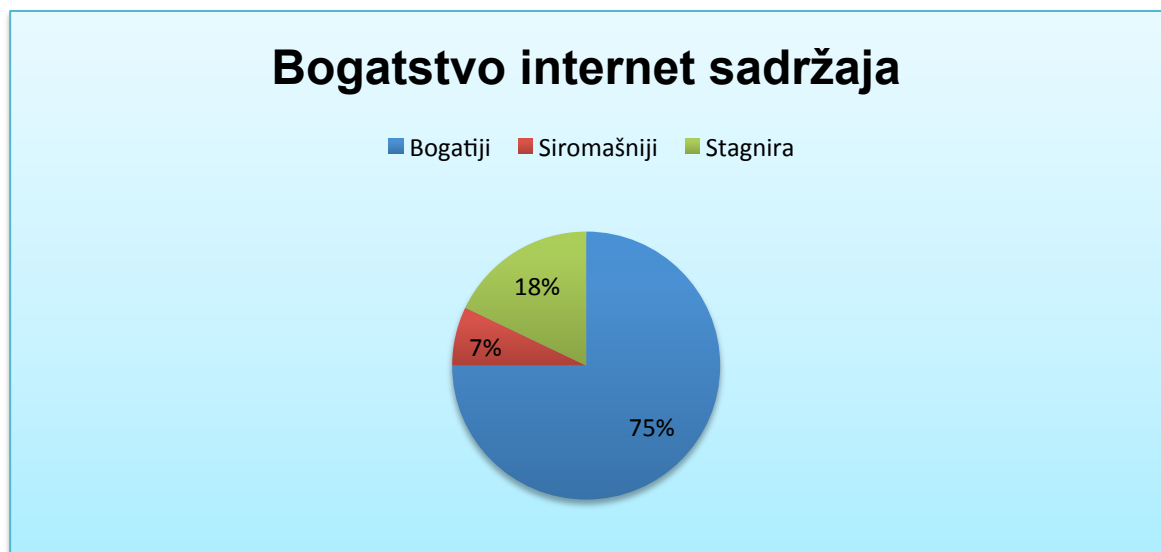
Grafikon 5. AdBlock plugin za blokiranje oglasa

Grafikon 5. pokazuje koliko ispitanika koristi aplikaciju za blokiranje internet oglasa. Iako su u manjini, korisnici koji koriste AdBlock svoje su korisničko iskustvo unaprijedili uklonivši sa stranica sadržaj kojeg ne konzumiraju.



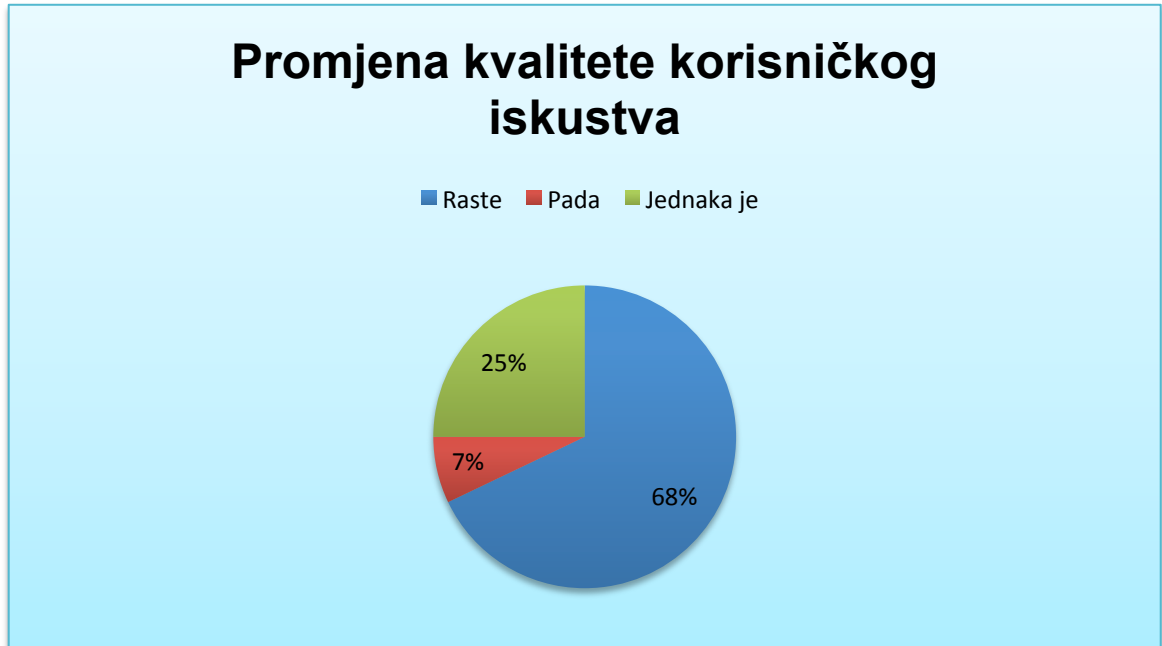
Grafikon 6. Korištenje web aplikacija

Grafikon 6. pokazuje udio u kojem ispitanici koriste web aplikacije. 64% ispitanika izjasnilo se pozitivno, što znači da većina ispitanika redovno koristi neku web aplikaciju, tako da možemo zaključiti da velik dio internet korisnika dolazi u doticaj s HTML5 aplikacijama.



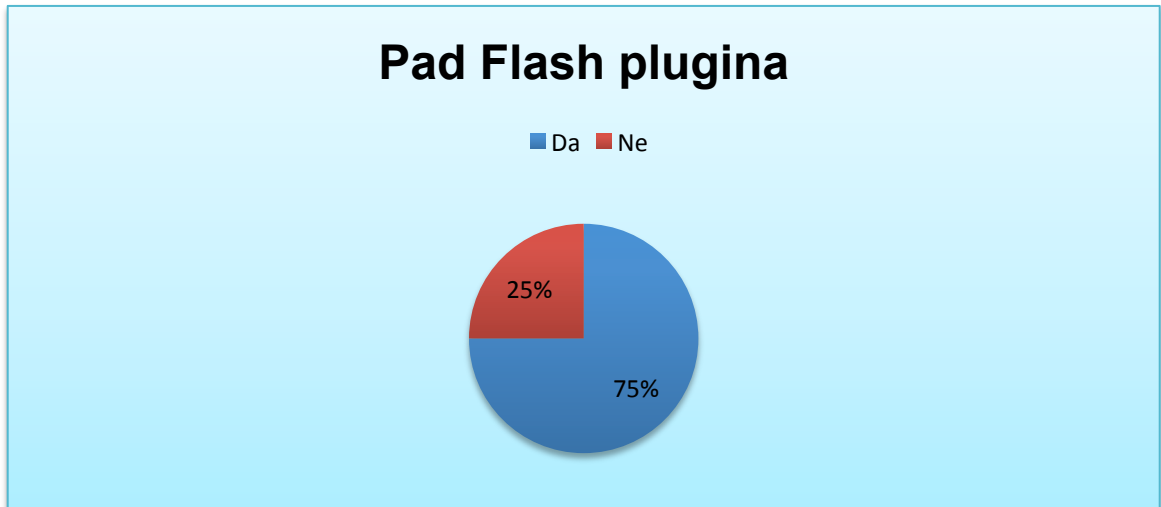
Grafikon 7. Bogatstvo internet sadržaja

Grafikon 7. pokazuje mišljenje ispitanika o tome je li internet sadržaj, odnosno jesu li dizajn, layout i navigacija stranica postali kvalitetniji, manje kvalitetni ili jednake kvalitete. Većina ispitanika, točnije 75% izjasnilo se pozitivno, dok 18% misli da je sadržaj jednake kvalitete, a svega 7% da je niže kvalitete. Na mišljenje korisnika u ovom slučaju velik je utjecaj imalo njihovo korisničko iskustvo, što pokazuje da je većina korisnika zadovoljna pruženim uslugama i sadržajem.



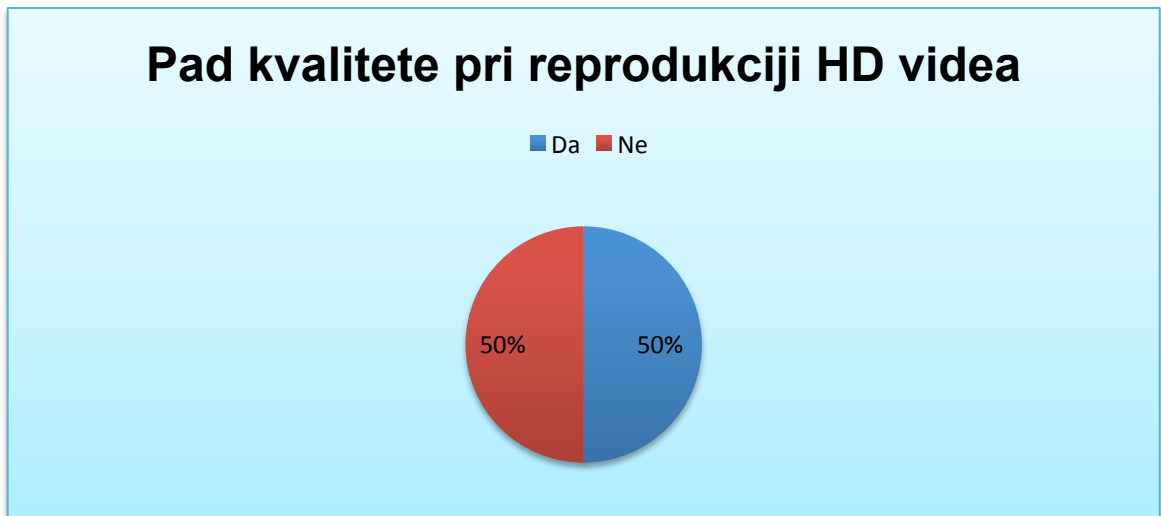
Grafikon 8. Promjena kvalitete korisničkog iskustva

Grafikon 8. opisuje percepiranu promjenu kvalitete korisničkog iskustva kod ispitanika u posljednjih 5 godina korištenja interneta. Većina korisnika, odnosno njih 68%, složilo se da je kvaliteta njihovog korisničkog iskustva u porastu, dok ih 25% smatra da stagnira, a svega 7% smatra da kvaliteta opada. U usporedbi sa prethodnim pitanjem, u kojem se 75% ispitanika izjasnilo da smatra da je internet sadržaj postao kvalitetniji, ovakav rezultat slaže se u potpunosti.



Grafikon 9. Učestalost pada Flash plugina

Grafikon 9. pokazuje omjer korisnika koji imaju dojam da su mnogo puta iskusili pad Flash plugina u odnosu s onima koji imaju dojam da ga nisu iskusili. 75% ispitanika izjasnilo se pozitivno, što ukazuje na jedan od glavnih problema Flash platforme koji negativno utječu na kvalitetu korisničkog iskustva.



Grafikon 10. Pad kvalitete videa pri HD reprodukciji

Grafikon 10. pokazuje da je 50% korisnika iskusilo pad kvalitete reprodukcije HD videa na Flash platformi kod prikaza preko cijelog ekrana. Pad kvalitete

podrazumijeva sniženje broja sličica u sekundi, što je još jedan pokazatelj negativne strane Flash platforme pri reprodukciji videa.



## 5. ZAKLJUČAK

Utjecaj tehnologije na korisničko iskustvo manifestira se na dva načina. Jedan od njih razvojnim programerima pruža mogućnosti da na inovativne načine iskoriste mogućnosti koje im nova tehnologija pruža, odnosno da dizajniraju za korisničko iskustvo stvarajući pregledne stranice s dobro osmišljenim radnim slijedom i informacijskom strukturom, navigacijom i interaktivnošću te tako kod korisnika stvaraju dojam kvalitete i ugodnosti korištenja, što rezultira njegovom odanošću usluzi. To su dakle karakteristike tehnologije koje programeri i dizajneri mogu kreativno upotrijebiti kao alate za izgradnju kvalitetnih usluga i pozitivnog korisničkog iskustva.

Drugi način manifestacije utjecaja tehnologije na korisničko iskustvo odnosi se na karakteristike tih tehnologija na koje dizajneri i razvojni programeri ne mogu utjecati, a to su njihove tehničke performanse. Drugim riječima, visoke performanse pojedinih tehnologija, poput glatkoće renderiranja, stabilnosti, sigurnosti i kompatibilnosti preko radnih okružja i uređaja pozitivno će utjecati na korisničko iskustvo, dok u suprotnom slučaju njihov utjecaj ograničava kvalitetu usluge, a time i negativno utječe na korisničko iskustvo. Stoga je pri dizajniranju za korisničko iskustvo potrebno voditi brigu o sposobnostima korištenih tehnologija, uz sva pravila dizajniranja razmišljanjem kao korisnik. Razvoj tehnologije od samog začetka interneta dao je zamjetan napredak korisničkog iskustva omogućujući dostavu bogatijeg sadržaja na korisniku primamljivije načine. HTML, Ajax, SVG grafika, webfontovi, CSS, WebGL i Flash samo su neke od tehnologija koje su pomogle unaprijediti internet u posljednja dva desetljeća. Prema svemu spomenutom, Flash je još uvijek daleko od svoje smrti. Zasad postoje mnogi slučajevi u kojima je Flash bolji odabir od HTML5. Istovremeno, Adobe je pod velikim pritiskom kompanija poput Apple-a, Google-a i Microsoft-a, koje ulažu mnogo u istraživanje i razvoj ne bi li razvili sposobne internet preglednike koji će dugoročno inovacijama premašiti Adobe i Flash platformu. Na mobilnom tržištu u trenutno je u prednosti HTML5 familija tehnologija na području video reprodukcije

te sa brojnim web aplikacijama osigurava svoju nadmoć. Biti će uzbudljivo pratiti razvoj HTML5 platforme, budući da je ona dobra sinteza novih tehnologija i ima velik potencijal za rast. Činjenica da je bazirana na otvorenim tehnologijama dozvoljava porast broja njenih karakteristika u korist povećanja korisničkog iskustva. Trenutno, profitabilne kompanije kojima je cilj doprijeti do što većeg broja korisnika još uvijek bi se trebale suzdržavati od oslanjanja samo na ovu tehnologiju, no to ne znači da se ne treba raditi na učenju razvoja sadržaja unutar HTML5 platforme, upravo iz tog razloga što se na taj način osigurava konstantan porast kvalitete sadržaja, a time i korisničkog iskustva, do trenutka u kojem će HTML5 postati općeprihvaćen u internet zajednici.

## 6. POPIS LITERATURE

- [1] [www.nathan.com/ed/glossary/](http://www.nathan.com/ed/glossary/) 11.10.2012.
- [2] <http://kevinjmireles.wordpress.com/2006/05/04/user-experience-101/> 11.10.2012.
- [3] <http://irwebreport.com/20050509/why-online-user-experience-matters/> 11.10.2012.
- [4] <http://uxdesign.smashingmagazine.com/2011/08/26/taking-a-customer-from-like-to-love-the-ux-of-long-term-relationships/> 12.10.2012.
- [5] <http://www.coxblue.com/how-small-businesses-are-competing-with-big-brands/> 11.10.2012.
- [6] <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/Software-as-a-Service> 13.10.2012.
- [7] [http://www.wikinvest.com/concept/Software\\_as\\_a\\_Service](http://www.wikinvest.com/concept/Software_as_a_Service) 13.10.2012.
- [8] <http://uxdesign.smashingmagazine.com/2011/03/15/why-user-experience-cannot-be-designed/> 13.10.2012.
- [9] <http://learningtechnologies.uoc.edu/files/2009/10/tenemotionheuristics-hci-british-2007-lancaster.pdf> 26.11.2012.
- [10] <http://semanticstudios.com/publications/semantics/000029.php> 18.10.2012.
- [11] <http://uxdesign.smashingmagazine.com/2008/01/31/10-principles-of-effective-web-design/> 18.10.2012.
- [12] Branco, P., Firth, P. Encarnao, L.M. & Bonato, P.: Faces of emotion in human-computer interaction, ACM Press
- [13] Spillers, F.: Emotion as a Cognitive Artifact and the Design Implications for Products That are Perceived As Pleasurable

- [14] Partala, T., Surakka, V.: The effects of affective interventions in human-computer interaction (2004)
- [15] Picard, R. W., and Daily, S. B.: Evaluating affective interactions: Alternatives to asking what users feel (2005)
- [16] Darwin, C.: The expression of the emotions in man and animals (1872)
- [17] Givens, D. B.: The nonverbal dictionary of gestures, signs and body language cues
- [18] <http://uxmag.com/articles/the-evolved-user-experience> 18.10.2012.
- [19] <http://uxdesign.smashingmagazine.com/2011/10/20/comprehensive-review-usability-user-experience-testing-tools/> 18.10.2012.
- [20] <http://www.evolutionoftheweb.com> 19.10.2012.
- [21] <http://www.adaptivepath.com/ideas/ajax-new-approach-web-applications> 19.10.2012.
- [22] <http://www.sitepoint.com/top-5-web-technologies-2010/> 22.10.2012.
- [23] <http://searchengineland.com/how-location-and-small-screen-size-impacts-search-behavior-on-mobile-devices-133581> 28.11.2012.
- [24] M.A. Blythe, K. Overbeeke, A.F. Monk, P.C. Wright (2004): Funology: From usability to enjoyment, Kluwer Academic Publishers
- [25] Kaikkonen, Anne (2009): Internet on Mobiles: Evolution of Usability and User Experience, Helsinki University of Technology, ISBN 978-952-248-190-0, Helsinki
- [26] Steve Jobs (2010.) Thoughts on Flash, *Dostupno na:* <http://www.apple.com/hotnews/thoughts-on-flash/> 13.8.2011.

- [27] <http://www.techradar.com/news/internet/web/html5-what-is-it-1047393>  
19.10.2012.
- [28] [http://www.w3schools.com/html/html5\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp) 22.10.2012.
- [29] <http://www.css3.info/preview/rounded-border/> 22.10.2012.
- [30] <http://www.htmlgoodies.com/html5/client/unleash-the-power-of-hardware-accelerated-html5-canvas.html#fbid=VMPygL7gJQT> 22.10.2012.
- [31] <http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/hh475811.aspx> 22.10.2012.
- [32] Guilhem Ensuque (2010.) The Flash vs. HTML5 Endgame, *Dostupno na:*  
<http://www.visionmobile.com/blog/2010/09/the-flash-vs-html5-endgame/> 16.8.2011
- [33] Jeffrey Haas (2004.) The Evolution of Flash, *Dostupno na:*  
<http://www.haas.ca/articles/20040429-flash.cfm> 16.8.2011.
- [34] Sarah Perez (2011.) Does HTML5 Really Beat Flash? The Surprising Results of New Tests, *Dostupno na:*  
[http://www.readwriteweb.com/archives/does\\_html5\\_really\\_beat\\_flash\\_surprising\\_results\\_of\\_new\\_tests.php](http://www.readwriteweb.com/archives/does_html5_really_beat_flash_surprising_results_of_new_tests.php) 15.8.2011.
- [35] Sean Christmann (2011.) GUIMark3 - Mobile Showdown, *Dostupno na:*  
<http://www.craftymind.com/guimark3/> 16.8.2011.
- [36] Dino Citraro (2011.) Our Research into Flash and HTML5: Which One is Right For Your Project?, *Dostupno na:*  
<http://now.periscopic.com/2011/05/our-research-into-flash-and-html5-which-one-is-right-for-your-project/> 15.8.2011.
- [37] <http://www.longtailvideo.com/html5> 27.10.2012.

- [38] [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Media\\_formats\\_supported\\_by\\_the\\_audio\\_and\\_video\\_elements](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Media_formats_supported_by_the_audio_and_video_elements) 27.10.2012.
- [39] <http://uxmag.com/articles/the-state-of-html5-video> 27.10.2012.
- [40] <http://www.infoworld.com/d/html5/beyond-jquery-javascript-tools-the-html5-generation-178437> 25.10.2012.
- [41] Seb Lee-Delisle (2011.) HTML5 vs Flash - The Aftermath, *Dostupno na:* <http://sebleedelisle.com/2011/01/html5-vs-flash-the-aftermath/> 16.8.2011.
- [42] Septillion Developers (2011.) A Developers Perspective on Flash vs. HTML5, *Dostupno na:* <http://www.elance.com/p/blog/2011/01/developers-perspective-on-flash-vs-html5.html> 16.8.2011.
- [43] <http://www.smartinsights.com/mobile-marketing/mobile-marketing-analytics/mobile-marketing-statistics/> 22.11.2012.
44. <http://www.texaswebdevelopers.com/html5/> 22.11.2012.

## 7. POPIS SLIKA

- Slika 1. <http://semanticstudios.com/publications/semantics/000029.php> str. 6.
- Slika 2. <http://support.mozilla.org/en-US/kb/send-plugin-crash-reports-help-improve-firefox> ..... str. 17.
- Slika 3. <http://armorgames.com/play/10702/larry-pup-run> ..... str. 20.
- Slika 4. <http://themaninblue.com/experiment/AnimationBenchmark> ..... str. 24.

## 8. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Vremenski period u kojem se ispitanici koriste internetom .....	30
Grafikon 2. Posjeduju li ispitanici mobilni uređaj s pristupom internetu .....	31
Grafikon 3. Prikaz udjela korištenih mobilnih operativnik sustava .....	32
Grafikon 4. Prikaz udjela korištenih web preglednika .....	32
Grafikon 5. Postotak korisnika koji koriste AdBlock .....	33
Grafikon 6. Prikaz udjela ispitanika koji koriste neku web aplikaciju .....	34
Grafikon 7. Prikaz mišljenja ispitanika o promjeni kvalitete internet sadržaja u posljednjih 5 godina .....	35
Grafikon 8. Prikaz mišljenja ispitanika o promjeni kvalitete općenitog korisničkog iskustva u posljednjih 5 godina .....	36
Grafikon 9. Prikaz postotka korisnika koji su često iskusili pad Flash plugina .....	36
Grafikon 10. Prikaz postotka korisnika koji primjećuju pad kvalitete reprodukcije videa preko cijelog ekrana u HD rezoluciji .....	37



## 9. POPIS TABLICA

Tablica 1. Neke prednosti i nedostaci Flash platforme .....	str. 21.
Tablica 2. Neke prednosti i nedostaci HTML5 platforme .....	str. 22.
Tablica 3. Prosječan napor procesora pri reprodukciji Flash i HTML5 videa ..	str. 23.
Tablica 4. Karakteristike prikazane kroz broj sličica u sekundi .....	str. 25.
Tablica 5. Detaljni rezultati ankete .....	str. 43.

## 10. DETALJNI REZULTATI ANKETE

Tablica 5. Detaljni rezultati ankete

REZULTATI ANKETE		
PITANJE	PONUĐENI ODGOVORI	DOBIVENI ODGOVORI
1. Koliko se dugo koristite internetom?	Do 5 godina	0
	5 - 10 godina	18
	Više od 10 godina	32
2. Posjedujete li mobilni uređaj koji vam omogućuje pristup internetu?	Da	36
	Ne	14
3. Koji operativni sustav koristi vaš mobilni uređaj (ukoliko ga imate)	iOS	13
	Android	20
	Drugo	17
4. Koji web preglednik najčešće koristite?	Google Chrome	20
	Safari	9
	Firefox	20
	Internet Explorer	1
	Drugo	0
5. Koristite li adblock (plugin za blokiranje internet oglasa)?	Da	16
	Ne	34
6. Koristite li neku web aplikaciju? (webmail, grooveshark, online aukcije, itd)	Da	32
	Ne	18
7. Smatrate li da je unazad 5 godina internet sadržaj postao bogatiji, siromašniji ili da stagnira? (misli se na kvalitetu stranica, dakle layout, dizajn, navigacija itd...)	Bogatiji	38
	Siromašniji	4
	Stagnira	8

REZULTATI ANKETE		
PITANJE	PONUĐENI ODGOVORI	DOBIVENI ODGOVORI
8. Kako biste opisali promjenu kvalitete svog općenitog korisničkog iskustva unazad 5 godina korištenja interneta?	Raste	34
	Pada	4
	Jednaka je	12
9. Imate li dojam da ste mnogo puta iskusili pad Flash plugina? (npr. neuspjela reprodukcija videa)	Da	17
	Ne	13
10. Primjećujete li pad kvalitete reprodukcije videa u HD kvaliteti preko cijelog ekrana? (loš framerate, tj broj sličica u sekundi)	Da	25
	Ne	25

## 11. PRILOG A