

# Bibliometrijska analiza znanstvenih publikacija u području dizajna korisničkog iskustva

---

**Brozović, Miran**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:652041>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-27**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Sveučilište u Zadru

Odjel za informacijske znanosti  
Diplomski sveučilišni studij Informacijske znanosti

**Miran Brozović**

**Bibliometrijska analiza znanstvenih publikacija u  
području dizajna korisničkog iskustva**

**Diplomski rad**

Zadar, 2023.

Sveučilište u Zadru

Odjel za informacijske znanosti  
Diplomski sveučilišni studij Informacijske znanosti

Bibliometrijska analiza znanstvenih publikacija u području dizajna korisničkog iskustva

Diplomski rad

Student/ica:

Miran Brozović

Mentor/ica:

Izv. prof. dr. sc. Franjo Pehar

Zadar, 2023.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Miran Brozović**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Bibliometrijska analiza znanstvenih publikacija u području dizajna korisničkog iskustva** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 3. siječnja 2023.

## Sažetak

Multidisciplinarna priroda pojma korisničkog iskustva potječe iz discipline koja se bavi odnosom čovjeka i računala. Bavi se dizajnom, procjenom i implementacijom interaktivnih računalnih sustava, u cilju postizanja visoke korisničke funkcionalnosti i uporabljivosti, stavljajući korisnikove osjećaje i preferencije ispred kvalitete digitalnog proizvoda. Korisničko iskustvo i njegovi elementi se mogu proučavati iz kuta raznih znanstvenih disciplina, te se u literaturi pronalaze različite definicije i istraživački pristupi temi. U kontekstu dizajna interaktivnog digitalnog proizvoda, tri termina dolaze u fokus, a to su interakcija čovjeka i računala, dizajn usmjeren na korisnika, i dizajn korisničkog iskustva. Cilj ovog rada je istražiti pojmove istraživanja i dizajna korisničkog iskustva s pozicija teorijskog i primijenjenog znanja, sistematizirajući različite istraživačke poglede na predmet. Metodama bibliometrijske analize, sagledat će se na kojim konceptualnim i intelektualnim temeljima stoji postojeće znanje u znanstvenoj literaturi o istraživanju i dizajnu korisničkog iskustva, koji su glavni istraživački pravci i budući smjerovi za nova istraživanja. Razumijevanje rezultata analize potkrijepiti će se teorijskim okvirom bibliometrije kao znanstvene metode. Analiza obuhvaća radove iz baze Web of Science Core Collection, a kao analitički alat koristit će se Biblioshiny.

Ključne riječi: interakcija čovjeka i računala, korisničko iskustvo, dizajn korisničkog iskustva, dizajn usmjeren na korisnika, bibliometrijska analiza, znanstveno mapiranje.

# Sadržaj

Popis kratica .....	1
1. Uvod .....	2
2. Pregled korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva .....	5
2.1. Pojam korisničkog iskustva .....	5
2.2. Pojam interakcije čovjeka i računala .....	6
2.3. Pojam dizajna korisničkog iskustva .....	8
2.4. Pojam istraživanja korisničkog iskustva .....	12
3. Bibliometrijski pristup u analizi znanstvenih publikacija .....	14
3.1. Metode bibliometrijske analize .....	17
3.2. Analiza publikacijske aktivnosti .....	18
3.3. Analiza citata .....	19
3.4. Analiza ko-citata .....	19
3.5. Bibliografsko uparivanje .....	20
3.6. Analiza ko-riječi .....	20
3.7. Analiza ko-autora .....	21
3.8. Znanstveno mapiranje .....	21
4. Bibliometrijska analiza znanstvenih publikacija iz područja korisničkog iskustva .....	27
4.1. Cilj i svrha istraživanja .....	27
4.2. Metodologija istraživanja .....	28
5. Rezultati istraživanja .....	29
5.1. Deskriptivna analiza .....	29
5.2. Znanstveno mapiranje .....	38
6. Zaključak .....	55
7. Ograničenja provedenog istraživanja i pravci budućeg istraživanja .....	57
Literatura .....	59

## Popis kratica

GL *global citations*, globalna citiranost

HCI *human - computer interaction*, interakcija čovjek-računalo

HI *human interface*, ljudsko sučelje

LG *local citations*, lokalna citiranost

MCA *multiple correspondence analysis*, analiza višestruke korespondencije

MDS *multidimensional scaling*, višedimenzionalno skaliranje

MDS *multiple correspondence analysis*, analiza višestruke korespondencije

MPC *multiple countries publication*, publikacija s autorima iz više zemalja

SPC *single country publication*, publikacija s autorima iz jedne zemlje

UX *user experience*, korisničko iskustvo

UXD *user experience design*. dizajn korisničkog iskustva

WoS *Web of science*

WoSCC *Web Of Science Core Collection*

# 1. Uvod

Rastom broja dostupne znanstvene literature, raste i potreba za sumiranjem i kritičkom analizom određene istraživačke teme (Ressing, Blettner i Klug 2009, 456), odnosno za konsolidiranjem, organiziranjem i sintetiziranjem akumuliranog znanja (Kunisch 2018, 519). Pregledi literature su osnovni mehanizmi za davanje uvida u znanstvene temelje određenog znanstvenog područja, odnosno za pokretanje novih debata, pomaka u znanstvenom diskursu i usmjeravanju budućih istraživanja. Linnenluecke, Marrone i Singh (2020, 177) upozoravaju da eksponencijalni rast znanstvene literature rezultira i povećanjem broja znanstvenih radova loše kvalitete, posebno pojavom tzv. predatorskih časopisa u otvorenom pristupu koji su lako dohvatljivi. Stoga je pronalaženje relevantne literature izazovnije nego ikad u smislu odabira izvora i dokaza na kojima će se graditi i unaprijediti istraživačko područje. Publikacije koje se bave pregledom literature najčešće se dijele na narativne preglede (eng. *narrative reviews*), sustavne preglede literature (eng. *systematic review articles*) i meta-analize (eng. *meta-analyses*) (Ressing, Blettner i Klug 2009, 456). Dok se narativni i sustavni pregledi prihvaćaju kao kvalitativni prikazi literature, meta-analiza predstavlja kvantitativni, statistički prikaz podataka koji su prikupljeni sustavnim pregledom. (Linnenluecke, Marrone i Singh 2020, 177). Vrlo koristan oblik pregleda literature je miješani oblik pregleda literature, gdje se kombinira kvantitativno i kvalitativno istraživanje (Franić, Dokuzović i Petrak 2016, 115). Sustavni pregled literature prikuplja, sažima i procjenjuje postojeću literaturu putem zadanih protokola koje znanstvenici najčešće obavljaju ručno (Donthu et al. 2021, 287). Osim meta-analize, Zupic i Čater (2015, 429) predstavljaju bibliometriju kao oblik kvantitativne analize koja se koristi računalnim i statističkim metodama za analizu i procjenu literature, gdje se u uobičajenu ručnu obradu literature uvodi tehnologija koja garantira točnost i dosljednost obrade velikih količina podataka u kratkom vremenu. Dok meta-analiza sažima empirijske dokaze sličnih istraživanja i služi kao nadogradnja teorijskoj analizu istraživačkog problema, bibliometrijska analiza sažima bibliometrijsku i intelektualnu strukturu istraživačkog područja i analizira odnose između različitih komponenti istraživanja (Donthu et al. 2021, 287). Navedene metode pregleda literature su komplementarne, a upotreba jedne ili više metoda pregleda literature ovisi o ciljevima istraživanja i prirodi izabrane literature (Donthu et al. 2021, 287). Zupic i Čater (2015, 457) smatraju da je bibliometrijsko mapiranje korisno kao pomoć istraživačima koji su novi u području da brzo shvate strukturu istraživačkog područja, te da se u tradicionalne preglede literature uvede kvantitativna strogost. Autori predviđaju da će u budućnosti bibliometrijske



metode postati treći glavni pristup pregleda literature, uz sustavne kvalitativne preglede literature i meta-analize.

U ovom radu pojasnit će se teorijski okvir bibliometrije kao statističke analize metapodataka o znanstvenim radovima čija svrha je procijeniti i predvidjeti trendove razvoja u određenom znanstvenom području, te predstaviti sustavan, transparentan i reproducibilan prikaz literature. Metode kojima se to postiže su analiza publikacijske aktivnosti i znanstveno (bibliometrijsko) mapiranje. Osim uvida u osnove bibliometrijske analize, u radu će se predstaviti napredne tehnike koje nadilaze područje bibliometrije i nadopunjuje metode znanstvenog ili bibliometrijskog mapiranja u vidu vizualizacije, odnosno grafičke prezentacije rezultata analize, koje se temelje na teoriji grafova, analizi društvenih mreža, klasteriranju itd.

Predmetom bibliometrijske analize bit će pojam istraživanja i dizajna korisničkog iskustva, nezaobilaznom temom u suvremenom proučavanju i razvoju informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Korisničko iskustvo (eng. *user experience* UX) termin je vezan uz digitalne i interaktivne proizvode i usluge, te svoje korijene vuče iz područja interakcije čovjeka i računala (eng. *human-computer interaction* HCI). Njegova glavna osobina je multidisciplinarnost, te se u znanstvenoj, obrazovnoj i stručnoj literaturi mogu naći brojne definicije i različiti teorijski pristupi proučavanju ovog fenomena, koji variraju od aspekata tehnologije, psihologije, ekonomije, dizajna itd. Korisničko iskustvo predstavlja spregu korisnika, dizajniranog sustava i konteksta ili okruženja u kojem se odvija interakcija korisnika i proizvoda, odnosno predstavlja percepciju i odgovor osobe prije, tijekom i nakon korištenja određenog digitalnog proizvoda. Uključuje korisnikove emocije, uvjerenja, preferencije, percepciju, ugođaj, ponašanje i osjećaj ispunjenosti. Uspješnost razvoja i plasmana digitalnog proizvoda ili usluge ovisi dakle o tome koliko je proizvod učinkovit te kakav emocionalni efekt ostavlja kod korisnika. Pod krošnjom korisničkog iskustva u literaturi se mogu pronaći brojni slični termini kao što su uporabljivost, korisničko sučelje, interaktivno iskustvo, dizajn usmjeren na čovjeka itd. Uzroci takvoj širini se mogu naći u mjestu i načinu nastanka termina, a to je poslovno okrilje koje okuplja široki raspon stručnjaka različitog profila koji u svakodnevnom radu slijede drugačije razvojne prakse i poslovne procese. U ovom radu pojasnit će se međusobni odnosi i dati teorijski okviri za pojmove korisničkog iskustva, interakcije čovjeka i računala, dizajna korisničkog iskustva, dizajna usmjerenog na čovjeka i istraživanja korisničkog iskustva. Iako svaki aspekt sagledavanja fenomena korisničkog iskustva zaslužuje posebnu pažnju i istraživanje, cilj ovog rada je sagledati ukupnost razvoja discipline, prepoznati znanstvene temelje i bazična znanja ove istraživačke teme, prepoznati istaknute autore i radove koji su ostvarili poseban doprinos, te predstaviti trenutne i buduće razvojne pravce.

Metodom bibliometrijske analize u radu će se odgovoriti na sljedeća istraživačka pitanja:

1. Koje su ključne sastavnice konceptualne strukture istraživanja i dizajna korisničkog iskustva kao znanstvenog područja s posebnim uvidom na razvoj tematskih cjelina kroz vrijeme i predviđanje pravaca budućeg razvoja područja?
2. Koje su ključne sastavnice intelektualne strukture ili baze znanja u području istraživanja i dizajna korisničkog iskustva kao znanstvenog područja, s posebnim uvidom na otkrivanje najutjecajnijih autora i radova iz područja istraživanja i dizajna korisničkog iskustva?
3. Koje kolaboracijske mreže postoje u području istraživanja i dizajna korisničkog iskustva u odnosu na multidisciplinarnost, autore i njihovu geografsku i institucionalnu pripadnost?

Za rad su korišteni primarni i sekundarni izvori koji svojom tematikom pokrivaju područja korisničkog iskustva i bibliometrije. Sadržajna analiza relevantne literature, osim monografskih publikacija i znanstvenih i stručnih radova, uključuje i web-stranice strukovnih udruženja koji se bave korisničkom iskustvom, te obrazovnim web-stranicama koje služe za edukaciju studenata i praktičara koji se bave korisničkim iskustvom. Korištena literatura je dostupna na internetu u otvorenom pristupu ili je dohvaćena putem servisa za pretraživanje znanstvene literature koji su dostupni studentima Sveučilišta u Zadru.

Rad je strukturiran u sljedeća poglavlja: Uvod, Pregled korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva, Bibliometrijski pristup u analizi znanstvenih publikacija, Bibliometrijska analiza korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva, Rezultati istraživanja te Zaključak i Ograničenja provedenog istraživanja i pravci budućeg istraživanja. U poglavljima Pregled korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva, te Bibliometrijski pristup u analizi znanstvenih publikacija daje se pregled teorijskih znanja o navedenim temama. Slijedi poglavlje koje opisuje provedenu analizu, te precizno iznosi ciljeve istraživanja, metodologiju i rezultate istraživanja. U zaključku se predstavljaju odgovori na istraživačka pitanja, te ističu ograničenja provedenog istraživanja kao i uočene smjernice za buduća istraživanja.

## 2. Pregled korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva

### 2.1. Pojam korisničkog iskustva

Pojam korisničkog iskustva prvi se put pojavljuje relativno nedavno, kada osobna računala postaju dostupna široj populaciji. Tako se sam termin u današnjem obliku prvi puta službeno javlja unutar poduzeća Apple kao interna inačica za termin ljudskog sučelja (Norman et al. (1995, 155). Tada se prvi puta javnosti predstavlja danas poznati i u znanstvenoj i stručnoj literaturi općeprihvaćeni termin koji fokus stavlja na cjelokupno iskustvo korisnika prije, prilikom i nakon korištenja određenog digitalnog proizvoda ili usluge. Don Norman, autor termina, definira UX kao pojam koji obuhvaća sve aspekte interakcije krajnjeg korisnika s organizacijom, njezinim uslugama ili proizvodima (Norman i Nielsen 2016). Iako se i danas može u literaturi pronaći dosta različitih definicija korisničkog iskustva, dobro je krenuti od službenog, standardiziranog oblika definicije koji je propisana ISO 9241-219 standardom o dizajnu interaktivnih sustava prilagođenih čovjeku. U njemu se UX definira kao percepcija i odgovor osobe prije, tijekom i nakon korištenja određenog proizvoda, sustava ili usluge, a uključuje korisnikove emocije, uvjerenja, preferencije, percepciju, ugođaj, ponašanje i osjećaj ispunjenosti (ISO 9241-210:2019). Prema ovom standardu, UX posljedica je imidža marke, prezentacije, funkcionalnosti, performansi sustava, interaktivnog ponašanja i pomoćnih mogućnosti sustava, proizvoda ili usluge, te proizlazi iz unutarnjeg i fizičkog stanja korisnika koje svoje korijene vuče iz prethodnih iskustava, stavova, vještina, sposobnosti i osobnosti, te iz konteksta uporabe.

Berni i Borgianni (2021, 1628), UX definiraju kroz tri elementa:

1. korisnika,
2. sustav i
3. kontekst.

Korisnika vide kroz njegove predispozicije, očekivanja, potrebe, motivaciju i raspoloženje. Dizajnirani sustav promatraju kroz njegovu složenost, svrhu, uporabljivost i funkcionalnost, dok kontekst ili okruženje unutar kojeg se odvija interakcija sagledavaju kroz vrijeme i prostor, okolinu, te društveni i kulturalni kontekst (Berni i Borgianni, 2021, 1629).

Korisničko iskustvo je ukupnost percepcija krajnjih korisnika u interakciji s proizvodom ili uslugom (Kuniavsky 2010, 14). Percepcija uključuje odgovore zadovoljava li proizvod ove kriterije:

1. učinkovitost - koliko je dobar rezultat,
2. emocionalno zadovoljstvo - koliko je dobar osjećaj,

3. kvaliteta odnosa sa subjektom koji je stvorio proizvod ili uslugu - kakva očekivanja stvara za naknadne interakcije.

Korijeni korisničkog iskustva se svrstavaju u područje interakcije čovjek-računalo i interaktivnog dizajna.

## 2.2. Pojam interakcije čovjeka i računala

Interakcija čovjek-računalo multidisciplinarno je znanstveno područje koje izučava odnos čovjeka i računala povezujući ga uz paradigmu uporabljivosti, odnosno uz bihevioralne ciljeve (Hassenzahl i Tractinsky 2006, 91; Law 2011, 1). Preciznije, HCI je disciplina koja se bavi dizajnom, evaluacijom i implementacijom interaktivnih računalnih sustava za ljudsku uporabu, proučavajući fenomene koji ih okružuju (Sinha, G., Shahi, R i Shankar, M. 2010, 1). Glavna premisa HCI-ja je da su računala beskorisni strojevi ukoliko ne služe nekoj čovjekovoj namjeni. Dizajn interaktivnog sustava se promatra kroz prizmu funkcionalnosti i uporabljivosti, o čijem balansu ovisi njegova efikasnost. Funkcionalnost sustava određena je aktivnostima ili uslugama koje sustav pruža korisniku, a uporabljivost sustava je procjena služi li se korisnik sustavom na efikasan i učinkovit način i time postiže unaprijed zadane ciljeve (Sinha, G., Shahi, R i Shankar, M. 2010, 2). Cilj HCI-ja kao znanstvene discipline je unaprijediti interakciju između računala i korisnika, stvarajući računalne sustave koji zadovoljavaju ljudske potrebe, minimalizirajući prepreke između čovjekovih kognitivnih mogućnosti i računalnog rješenja zadatka.

Sam termin *human-computer interaction* nastaje početkom 80-ih godina prošlog stoljeća s pojavom osobnih računala, kao što su Apple Macintosh, IBM PC 5150 i Commodore 64 (Dix, A. s.a.), kada po prvi put sofisticirani elektronički sustavi kao računala ulaze u domove ljudi i služe im za osobnu uporabu. Od tada postoji potreba da se računala i računalni sustavi što više približe neiskusnom korisniku koji neće trebati specijalizirana znanja za njihovu uporabu. Upravo iz tog razloga, razvoj HCI-ja zadire u više znanstvenih disciplina kao što su računalne znanosti, kognitivne znanosti i ergonomija<sup>1</sup>. Jedan od najznačajnijih autora u ovom području, John M. Carroll, HCI naziva multidisciplinarnim fenomenom koji sintetizira različite koncepcije i pristupe kako znanosti tako i prakse, te ga predstavlja kao dramatičan primjer kako se različite epistemologije<sup>2</sup> i paradigme mogu pomiriti i integrirati u produktivan intelektualni projekt, zasebnu znanstvenu disciplinu istraživanja i praksu u informatici koja je podređena čovjeku

---

<sup>1</sup> Ergonomija je znanost o radu, postupci koji prilagođuju karakteristike rada tjelesnim i psihičkim osobinama čovjeka. Izvor: <https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=18250>

<sup>2</sup> Epistemologija je teorija znanja, grana filozofije. Izvor: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=18148>

(*human-centered informatics*) ("2. Human Computer Interaction - brief intro" n.d. Interaction-Design). Razvoj HCI-ja, dakle prerasta sferu računalnih tehnologija, a pravci širenja se vide u primjerima kao što su pomicanje fokusa sa istraživanja individualnog i generičkog ponašanja korisnika na društveno i organizacijsko računarstvo, zatim proširenje pojma pristupačnosti prema starijim osobama i osobama s fizičkim i kognitivnim poteškoćama kako bi se obuhvatio što veći spektar ljudskih iskustava i ponašanja, širenje uredskih aplikacija za desktop-računala na aplikacije u sferi igara, obrazovanja, trgovine, zdravstvenih i medicinskih aplikacija, te razne kolaboracijske alate. Od ranih znakovnih korisničkih sučelja (eng. *character user interface*), zatim grafičkih korisničkih sučelja (eng. *graphical user interface*), HCI se proširio prema prirodnim korisničkim sučeljima (eng. *natural user interface*), interaktivnim sučeljima koji u sebi imaju integrirane elemente kao glas, pokret, prepoznavanje bioloških signala putem kojih mogu bolje raspoznati čovjekove namjere (Joo, 2017, 9932).

HCI je predmet proučavanja mnogih znanstvenih disciplina, kao što su računalne tehnologije, proizvodno i sistemsko inženjerstvo, psihologija, kognitivne znanosti, antropologija, grafički i industrijski dizajn, komunikacijske znanosti, informacijske znanosti, geografske znanosti, pedagogija, ekonomija, medicina itd. Nadalje, HCI okuplja brojne profesionalce koji pokrivaju različite aspekte nastanka interaktivnog proizvoda, kao što su dizajneri korisničkog iskustva, dizajneri interakcije, dizajneri korisničkog sučelja, dizajneri aplikacija, inženjeri uporabljivosti, programeri korisničkog sučelja, programeri aplikacija, dizajneri online informacija i brojni drugi ovisno o namjeni interaktivnog proizvoda ili usluge koja se razvija. Stoga je sasvim razumljivo što Carroll interakciju čovjeka i računala naziva „zajednicom zajednica“ (eng. *community of communities*).

Kao što je već navedeno, važan aspekt HCI-ja je planirano osmišljavanje interaktivnog proizvoda, tj. njegov dizajn oblikovan kroz primjenu tehnologije. Upravo tako Marc Hassenzahl pojednostavljeno definira pojam korisničkog iskustva ("3. User Experience and Experience Design" n.d. Interaction-Design), i pri tome daje zanimljivo i lako shvatljivo pojašnjenje ovog pojma. Naime, buđenje uz izlazak sunca i pjev ptica ugodan je i lijep doživljaj u odnosu na neugodan zvuk budilice, te je namjera UX stvoriti tehnologiju koja razumije funkcionalnost i osobine izlaska sunca, te kreira slično iskustvo za korisnika čak i kad je oblačno i ptice pjevice su odavno odletjele na jug. Upravo sličnu budilicu u obliku lampe, dizajnirala je tvrtka Philips, gdje je naglasak manje stavljen na industrijsku estetiku lampe a više na estetiku ukupnog korisničkog doživljaja, gdje se svjetiljka lagano pali pola sata prije zvuka alarma za koji je iskorištena snimka pjeva ptica. Za razumijevanje pojma UX, potrebno je prije svega razumjeti pojam iskustva, za kojeg možemo reći da proizlazi iz integracije

percepcije, djelovanja, motivacije i spoznaje u neodvojivu, smislenu cjelinu. Svako korisničko iskustvo, bilo da se gleda kao individualni ili grupni fenomen, promatra se kroz kategorije ergonomske, kognitivnog i emotivnog, pri čemu se ergonomsko odnosi na uporabljivost, efektivnost i prihvatljivu cijenu koštanja; kognitivno na percepciju (posebno estetiku sustava), a emotivno se odnosi na osobno zadovoljstvo kako korištenjem tako i posjedovanjem predmeta ili sustava.

Inovacije u području HCI-ja su uzrokovane ekonomskim motivima da se unaprijedi radna sredina, te se može govoriti da se intelektualni korijeni HCI-ja nalaze poslovnoj ekonomiji, radnoj psihologiji i ergonomiji. (Hassenzahl 2010, 59-60). U svrhu povećanja zarade, želi se povećati produktivnost radnika, što znači unijeti promjene i poboljšanja u radnoj okolini i uređajima koji se koriste, odnosno povećati djelatnost i učinkovitost. Ideji produktivnosti radnika, dodan je koncept zadovoljnog odnosno sretnog radnika, i upravo tu se nalazi usmjerenje za razvoj svega onoga što danas predstavlja HCI (Hassenzahl 2010, 61). Kako nestaju tehnološke razlike među tvrtkama na određenom tržištu, a proizvodi i usluge se standardiziraju, tvrtke se okreću tzv. inovaciji iskustva koji uključuje analizu iskustva svih relevantnih dionika kako bi se identificirali pravci razvoja i inovacije proizvoda.

### 2.3. Pojam dizajna korisničkog iskustva

Dok se UX može promatrati kao podkategorija općeg pojma iskustva koje se odnosi na interaktivni proizvod, dizajn korisničkog iskustva (eng. *user experience design* UXD) je odgovor na pitanja kako ga namjerno i planski oblikovati. Jedan od pionira u području korisničkog iskustva i informacijske arhitekture, Peter Morville navodi da je su pojmovi UX i UXD usko povezani, te razliku među njima prije svega stavlja u teorijske a ne praktične okvire ("User Experience Design" n.d. Semantic Studios). Dizajniranje interaktivnih proizvoda ima za cilj unaprijediti način na koji ljudi komuniciraju i stupaju u interakciju u svojim svakodnevnim i poslovnim životima (Sharp, Rogers i Preece 2019, 9). Jedan od jednostavnih načina shvaćanja dizajna korisničkog iskustva je da se termin razdijeli na dvije cjeline – glagol dizajnirati koji znači osmisliti, planirati i mijenjati, i korisničko iskustvo kao imenica koja predstavlja percepciju i odgovor na digitalni sustav ili uslugu ("User Experience (UX) Design" n.d. Interaction-Design). UXD možemo prihvatiti kao glagol i imenicu u jednome. Njime se fokus stavlja na stvaranje besprijekornog i smislenog korisničkog iskustva kroz razumijevanje korisničkih potreba, provođenjem istraživanja i dizajniranja intuitivnog proizvoda (Lamprecht, 2003).

Sharp, Rogers i Preece (2019, 13) naglašavaju da se korisničko iskustvo kao takvo ne može dizajnirati, nego se dizajnom ostvaruje određeno korisničko iskustvo, što znači da se ne može dizajnirati neki osjećaj, ali se mogu dizajnirati elementi koji će izazvati određene osjećaje tijekom korištenja.

UXD treba razlikovati od užeg termina dizajna korisničkog sučelja (eng. *user interface design*) koji se fokusira na pojedinačne vizualne interaktivne elemente koji proizvod čine estetski privlačnim. S druge pak strane, pojmovi kao što su interakcijski dizajn, dizajn korisničkog iskustva, dizajn usluga i istraživanje korisnika su vrlo slični pojmovi nastali iz činjenice da su se razvijali u okriljima različitih kompanija koje koriste različitu terminologiju, poslovne procese i metodologije (Sharp, Rogers i Preece 2019, 34). Nadalje, zanimanja koja u konačnici obavljaju iste ili slične poslove dizajna korisničkog iskustva mogu se nazivati različito, kao npr. dizajner interakcijskog dizajna, dizajner sučelja, informacijski arhitekt, inženjer uporabljivosti itd., te stoga UXD nije zanimanje nego disciplina i način razmišljanja (Sharp, Rogers i Preece 2019, 471-473). Sve ove vrste dizajnera imaju za cilj da prevedu korisničke potrebe i ciljeve u određeno dizajnersko rješenje.

UXD se može promatrati iz različitih kutova i ispod svakog od njih se nalazi različita filozofija, a to su pozicija korisnika, aktivnosti i sustava. Slijedom toga, govorimo o dizajnu usmjerenom na korisnika (eng. *user-centered design*), dizajnu usmjerenom na aktivnosti (eng. *activity-centered design*), dizajnu sustava (eng. *systems design*), i na kraju onome što možemo nazvati genijalni dizajn (eng. *genius design*) (Sharp, Rogers i Preece 2019, 43).

Dizajn usmjeren na korisniku (eng. *user-centered design* ili *human-centered design*) je iterativni, ponavljajući proces u kojem je dizajner usmjeren na korisnika u svakoj fazi dizajniranja interaktivnog proizvoda, i u tom procesu se služi različitim istraživačkim metodama ("User Centered Design" n.d. Interaction-Design). Standardizirana definicija koju daje ISO 9241-210:2019, pod pojmom HCD podrazumijeva se specifičan pristup dizajnu i razvoju sustava koji ima fokus na znanje o tehnologijama, ergonomiji i uporabljivosti (ISO 9241-210:2019). Dizajn usmjeren na aktivnosti u centar interesa stavlja ponašanje korisnika vezano uz izvršenje određenog zadatka. U fokusu nisu unaprijed imenovani ciljevi korisnika, nego njegovo ponašanje prije, za vrijeme i nakon korištenja interaktivnog proizvoda (Sharp, Rogers i Preece 2019, 43). Dizajn sustava se odnosi na tehnologiju, a genijalni dizajn na kreativnost i inovativnost.

Proces dizajna korisničkog iskustva se temelji na pitanjima: zašto, što i kako ("User Experience (UX) Design" n.d. Interaction-Design). Odgovor na *zašto* uključuje motive korisnika za prihvaćanje i povezivanje s proizvodom, pitanje *što* određuje namjenu i funkcionalnost

proizvoda, dok se *kako* odnosi na pristupačnost i estetiku postignute funkcionalnosti. Pitanje o motivima korisnika u sebi nosi i pitanje tko su korisnici i koju grupu korisnika treba uključiti u proces ispitivanja (Sharp, Rogers i Preece 2019, 56). Pitanje korisnika i njegovih potreba uvijek su polazišna točka za dizajnera korisničkog iskustva.

Principi UXD se temelje na mješavini teorijskog znanja, iskustva i zdravog razuma. Ovi principi nemaju za cilj dati smjernice kako stvoriti interaktivni proizvod, nego služe kao podsjetnici dizajnerima kakav doživljaj korisnik treba ostvariti prilikom korištenja njihovog proizvoda. (Sharp, Rogers i Preece 2019, 26). Ti principi su vidljivost, povratne informacije (eng. *feedback*), ograničenja, dosljednost i dostupnost. Vidljivost i jednostavnost su najvažniji dio dizajna i odnose se na uočljivost i preglednost svih elemenata sučelja koji korisniku trebaju biti vidljivi da bi mogao lako i brzo koristiti proizvod. Može se odnositi na vidljivost izbornika aplikacije, centralno smještanje najvažnijih tipki o kojima ovise funkcije proizvoda, uočljivost poruka koje sustav daje korisniku, te pregledna navigacija kroz sve faze korištenja aplikacije. *Feedback* se odnosi na povratne informacije koje sustav šalje korisniku o procesima koji se izvršavaju ili su završeni, a oblici povratne informacije mogu biti tekstualni, zvučni, taktilni ili kombinacija navedenih. *Feedback* utječe na preglednost ili vidljivost dizajna. Ograničenja se odnose na planirano uvođenje restrikcija u korištenju dizajna. Jedan od primjera ovog principa je da se deaktiviraju neke opcije izbornika. Prednost ovakvog dizajna je prije svega u sprječavanju neželjenih radnji u određenom trenutku i time smanjenju grešaka. Dosljednost se odnosi na dizajn koji koristi već poznata i prihvaćena pravila, bilo da se radi o položaju izbornika, redosljedu izvršavanja određenih radnji, osvjetljavanju određenih grafičkih elemenata, standardiziranoj funkciji prilikom miša na računalu ili povlačenja po zaslonu. Dosljedna sučelja su lakša za naučiti i jednostavna za koristiti, dok će nedosljedna sučelja prouzročiti teže korištenje, što će rezultirati negativnim korisničkim iskustvom. Dostupnost se odnosi na oblik dizajna koji upućuje na očigledan način korištenja proizvoda, kao što npr. tipka miša poziva na klikanje, drška šalice poziva na hvatanje, kvaka na vratima poziva na pritisak prema dolje i slično. (Sharp, Rogers i Preece 2019, 26-31). Poseban izazov u dizajnu interaktivnog proizvoda je kako balansirati pojedine principe, kako se ne bi međusobno sukobili, kao npr. u primjeru da više ograničenja može prouzročiti manju vidljivost.

Za UXD ključno je pet faza ("User Experience (UX) Design" n.d. Interaction-Design), a to su:

1. istraživanje, odnosno razumijevanje konteksta uporabe
2. specifikacija korisničkih zahtjeva
3. osmišljavanje idejnog rješenja dizajna



4. stvaranje prototipa proizvoda
5. evaluacija ili testiranje rješenja u odnosu na zahtjeve.<sup>3</sup>

Srž svih navedenih faza je tzv. dizajnersko razmišljanje (eng. *design thinking*) koje za rješavanje nekog problema koristi tzv. pristup temeljen na rješenju (eng. *solution-based approach*) i primjenjuje se za rješavanje npr. loše definiranih ili neprepoznatih problema. Proces dizajnerskog razmišljanja je nelinearan i iterativan.

Razumijevanje konteksta uporabe se odnosi na razumijevanje problema iz kuta korisnika i njegovih pogleda i stavova, te s otklonom od vlastitih očekivanja kako proizvod treba izgledati. Specifikacija korisničkih zahtjeva predstavlja sintetiziran skup informacija prikupljenih u fazi promatranja problema i razumijevanja konteksta proizvoda, prilikom čega se definiraju ciljevi i problemi koje treba riješiti. Osmišljavanje idejnog rješenja predstavlja izazov da se razmišlja izvan zadanih ili uobičajenih okvira i uvede inovativni način razmišljanja koji može odgovoriti na prepoznate probleme. Stvaranje prototipa proizvoda, što može značiti samo iskaz rješenja na papiru, stvaranje je rješenja u eksperimentalnoj fazi, koje ima za svrhu da istraži valjanost idejnih rješenja. Prototip ne mora od prvog pokušaja stvaranja imati finalni oblik, te se uvijek ostavlja mjesta za poboljšanja i stvaranje složenijeg rješenja. Prototip podliježe testiranju, što često može dovesti do redefiniranja problema i mogućih rješenja. Stoga se cijeli proces ponavlja u iteracijama, kako bi se pronašlo najbolje ili isključilo loše rješenje ("Design Thinking" n.d. Interaction-Design).

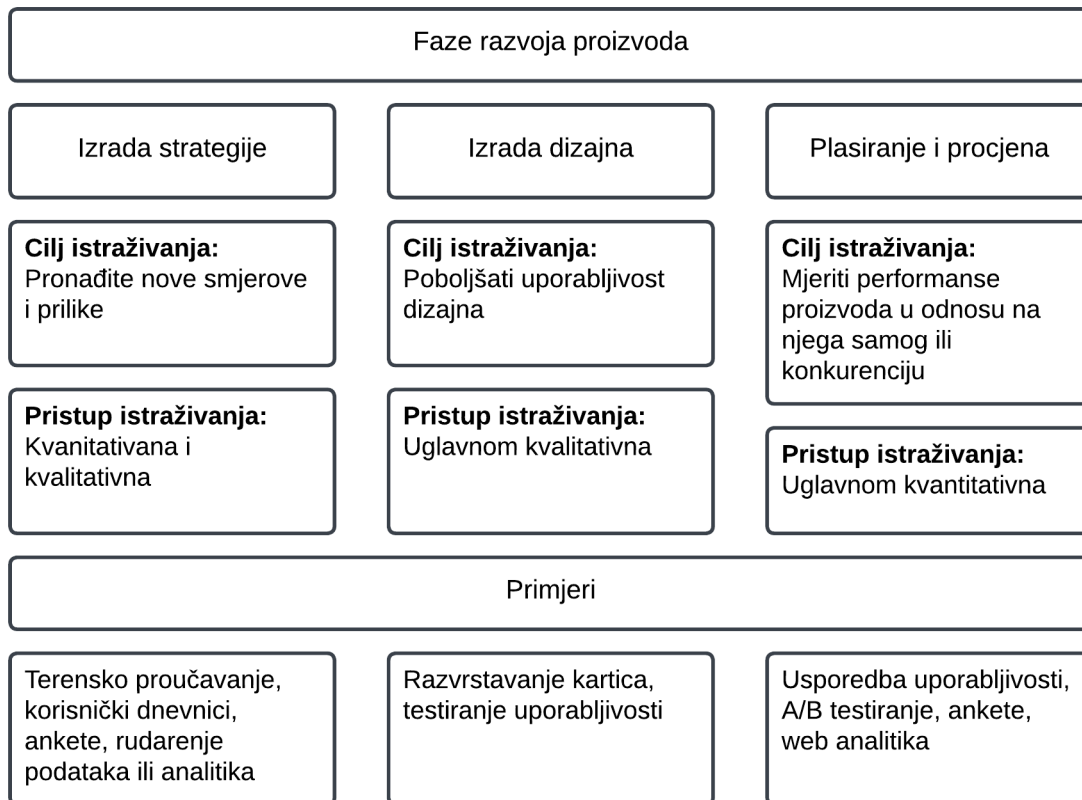
Evaluacija, odnosno testiranje provedbe idejnog rješenja tijekom procesa dizajna provodi se u više ciklusa i u njega mogu biti uključeni stručnjaci različitih profila kao što su hardverski i softverski inženjeri, psiholozi, grafičari. Naravno, ključni akteri procesa su korisnici koji daju svoj sud o ukupnom korisničkom iskustvu tijekom nastanka proizvoda ali i dugoročno za vrijeme cijelog proizvodnog ciklusa proizvoda. Strategije testiranja koje se najčešće provode su ispitivanje osiguranja kvalitete kojom se provjerava rade li sve funkcionalnosti i likovi na očekivani način, test uporabljivosti koji mogu biti u obliku intervjua ili promatranja kako korisnici izvršavaju određene zadatke vezano uz proizvod, te tzv. A/B testiranje u kojem se korisniku ponude dva različita rješenja te se ispituje koje je korisnicima prihvatljivije ("UX Fundamentals" n.d. General Assembly).

---

<sup>3</sup> Na engleskom se ove faze nazivaju: *empathize* (suosjećaj), *define* (definiraj), *ideate* (osmisli), *prototype* (napravi prototip) i *test* (testiraj).

## 2.4. Pojam istraživanja korisničkog iskustva

Istraživanje korisničkog iskustva se odnosi na znanstvene metode koje se koriste u proučavanju korisničkog iskustva kao znanstvene teme (Rohrer 2022). Metode koje se koriste su brojne i njihova uporaba ovisi o trenutku u kojem se dizajn i proizvodnja interaktivnog proizvoda nalazi. Razlikovanje vrsta znanstvenih metoda koje se uobičajeno koriste mogu se predstaviti kroz trodimenzionalni okvir: dimenzija istraživanja stavova u odnosu na ponašanje, dimenzija kvalitativnih u odnosu na kvantitativna istraživanja, i istraživanje konteksta uporabe. Istraživanjem stavova odgovara se na pitanje što korisnici misle i kažu, dok istraživanjem ponašanja odgovara se na pitanje kako se korisnici ponašaju pri uporabi proizvoda. Kvalitativna istraživanja su direktna istraživanja koja prikupljaju podatke o stavovima i ponašanju korisnika metodom direktnog promatranja, dok su kvantitativna istraživanja ona koja prikupljaju podataka o stavovima i ponašanju korisnika indirektno kroz mjerenja, odnosno ankete ili analitičke alate. Kontekst uporabe proizvoda govori o tome koristi li korisnik u studiji promatrani proizvod i na koji način. Stoga razlikujemo ispitivanja u kojima korisnik upotrebljava proizvod u svom prirodnom okruženju, zatim uporabu proizvoda po određenom scenariju, ograničeno korištenje proizvoda u kojem se proučava specifično iskustvo ili se proučavaju apstraktni aspekti iskustva kojim se žele ispitati alternativna rješenja, i na kraju ispitivanje korisnika koji ne koriste proizvod kojim se istražuju pitanja izvan sfere uporabe i uporabljivosti a tiču se poznavanja marke proizvoda, estetskog stila dizajna i slično. (Rohrer 2022).



Slika 1. Znanstvene metode istraživanja korisničkog iskustva.  
Izvor: autor po Rohrer (2022)

Cilj interaktivnog dizajna je stvoriti proizvod, a proizvodni razvoj prolazi faze strategije, dizajna i plasiranja i procjene proizvoda. Svaka faza nastanka proizvoda ima druge istraživačke ciljeve i pristupe, te druge istraživačke metode koje se koriste. Slika 1. prikazuje uobičajene metode istraživanja korisničkog iskustva u odnosu na fazu razvoja proizvoda.

### 3. Bibliometrijski pristup u analizi znanstvenih publikacija

Pojavom prvih znanstvenih časopisa u 1665. godini<sup>4</sup>, trajno se izmijenila znanstvena komunikacija (Larivière, Haustein i Mongeon, 2015). Namjera znanstvenih časopisa bila je unaprjeđenje znanstvene komunikacije kroz strukturirano nadograđivanje postojećih saznanja i izbjegavanja dupliciranja istraživanja i publiciranja istih rezultata. Time se znanstvena komunikacija pomaknula iz zatvorenih krugova osobnih pisama među znanstvenicima na javno dostupne rasprave, pisma i radove koji se mogu arhivirati, čuvati i dijeliti. Početkom 19. stoljeća znanstveni časopisi su postali najbrži način širenja rezultata znanstvenog rada. Znanstvena aktivnost je standardizirana i profesionalizirana, što se posebno vidi u odvajanju popularno znanstvenih članaka od pravog znanstveno-istraživačkog rada, te je omogućena dublja specijalizacija u pojedinim znanstvenim disciplinama. Iako su početni znanstveni radovi bili samo oblik pripreme znanstvenika da svoj rad objedini i objavi u obliku monografije, časopisi su ubrzo postali važan oblik izdavaštva u kojem radovi dobivaju svoj završni oblik (Peek 1996, 5). Derek J. de Solla Price govoreći o znanstvenim publikacijama kakve poznajemo danas, uvodi pojam „velike znanosti“, predviđajući eksponencijalni rast znanstvenih publikacija (prema Jokić 2005,13) naglašavajući da je znanost mjerljiva i odabranim statističkim metodama se mogu mjeriti znanstvenici, znanstvena literatura, talent i troškovi. Veliki brojevi znanstvenih publikacija zahtijevali su razvoj pomagala za organizaciju i vrednovanje znanstvene literature, što vodi ka primjeni kvantitativnih aspekata produkcije, diseminacije i uporabe zapisanog znanja.

Riječ bibliometrija grčkog je podrijetla i nastaje od riječi *biblion*, što znači knjiga, i *metrein* što znači mjeriti. Predstavlja područje istraživanja koje se bavi statističkom analizom metapodataka o znanstvenim radovima, odnosno analizom bibliografskih podataka (Havemann i Scharnhorst 2012). Koristan je alat za procjenu trendova razvoja u znanstvenim područjima. Pojam je 1969. godine uveo Alan Pritchard u časopisu *Journal of Documentation* (prema Pehar, 2010, 8). Povijesno gledano, krojeni nastanka bibliometrije sežu do 1890. godine i statističkog istraživanja bibliografije (Osareh 1996, 149). Termin statistička bibliografija se pojavio tek 1923. godine kako bi se ukazalo na mogućnost razumijevanja povijesti znanosti i tehnologije kroz „brojanje dokumenata“. Po uzoru na pojavu biometrije, ekonometrije i psihometrije, 1948. godine javlja se termin librometrije, prepoznajući važnost matematičkih i statističkih metoda u budućem razvoju znanstvenih istraživanja.

---

<sup>4</sup> Publicirani su časopisi *Journal des Sçavans* i *Philosophical Transactions*.

Alan Pritchard (1969) definira bibliometriju kao primjenu matematičkih i statističkih metoda na knjige i druge zapise znanstvene komunikacije čija je svrha proučiti prirodu i pravac razvoja određene znanstvene discipline na način da se kvantificira i analizira različite vidove pisane komunikacije. Iste godine, u istom časopisu kao i Pritchard, Robert A. Fairthorne definira bibliometriju kao kvantitativno obrađivanje svojstava zapisanog diskursa i s njim povezanih ponašanja (prema Pehar 2010, 12; Osareh 1996, 149). Pritchard se odlučuje na ovaj termin zbog višeznačnosti termina statističke bibliografije, koja se može odnositi i na analizu bibliografije ili na bibliografiju o statistici (Osareh 1996, 149). Osareh (1996, 150) daje prikaz raznih definicija bibliometrija, pa ju tako Hawkins određuje kao analizu bibliografskih referenci u literaturi; za Lancastera se radi o proučavanju autorstva, publikacija i literature preko statističkih analiza; za Pottera predstavlja sredstvo izučavanja i mjerenja svih oblika pisane komunikacije, njihovih autora i uzoraka publiciranja.

Pritchard (1969,348) definira svrhu bibliometrije na rasvjetljavanje procesa pisane komunikacije, te otkrivanje naravi i tijeka razvoja određene znanstven discipline, temeljem kalkulacija i analiza raznih aspekata pisane komunikacije.

Bibliometrija se dijeli na deskriptivne i evaluacijske studije (prema Osareh 1996, 150; Pehar 2010, 22). Deskriptivna bibliometrija proučava broj publikacija na nekom području te omogućava usporedbu trenda istraživanja u različitim zemljama, razdobljima ili poddisciplinama. Evaluacijska bibliometrija se odnosi na proučavanje literature koju citiraju istraživači unutar određenog znanstvenog područja, odnosno bavi se referencama i citatima. (Osareh 1996, 151; Pehar, 2010, 22). Tradicionalne bibliometrijske metode, kao što je navedena podjela na deskriptivnu i evaluacijsku, analiziraju znanstvene trendove u određenom području putem publikacija objavljenih na određenu temu, analiziraju predmetne kategorije, autore, časopise, zemlje i znanstvene institucije (Mallik i Biswajt 2018). Suvremene bibliometrijska metoda se temelji na dubljoj analizi bibliografskih atributa i njihovih međusobnih veza koje tvore mreže (Havemann i Scharnhorst 2012). Bibliografske mreže su koncentrirane na elemente kao citiranje, kocitiranje, bibliografsko uparivanje ili semantičke mreže. Druga vrsta mreža su znanstvene kolaboracijske mreže koje proučavaju suradnju između pojedinih znanstvenika, institucija ili suradnju među zemljama po afilijaciji autora (Osareh 1996, 151).

Osareh (1996, 151-152) donosi pregled prepoznatih primjena bibliometrije tijekom 90-tih godina prošlog stoljeća, te ističe primjenu u knjižničnom poslovanju i upravljanju informacijama. Tako se prvotna vizija bibliometrije smješta u knjižnica kao tehnika za pronalaženje relevantnih informacija, za procese selekcije knjiga i časopisa za nabavu nove građe, identifikaciju zastarjele građe, te za procjenu relevantnosti literature koji knjižnica

posjeduje. Danas se primjena bibliometrije usmjerava na znanstvenike koji je koriste u svom znanstvenom radu kako bi se pozicionirali u znanstvenom području kojeg proučavaju, dobili uvid u najutjecajnije radove i autore, prepoznali nedovoljno istražene teme, te dobili nove ideje za buduća istraživanja (Donthu et al. 2021, 285). Stoga je razumljivo shvaćanje bibliometrije kao metode za mjerenje produktivnosti, diseminaciju znanja i kreiranje politika u razvoju znanosti (Archambault 2006, 329-330). OECD-ova definicija bibliometrijskih pokazatelja iz 2013. godine koju prenose Macan i Petrak (2015, 3) naglašava da je cilj bibliometrije mjerenje znanstvene produktivnosti i utjecaja kako pojedinca, tako i istraživačkih timova, ustanova i države, te postaje alat za strateško usmjeravanje razvoja u svim organizacijskim okvirima u kojima djeluju znanost i znanstvenici.

Posebno važan doprinos kvantitativnom istraživanju znanosti pa i za bibliometriji, daje Eugen Garfield, koji 1955. godine predstavlja koncept citatnog indeksiranja kao oblika bilježenja i organiziranja informacije o znanstvenim publikacijama kroz citatne mreže ("The History of ISI and the work of Eugene Garfield", n.d., Clarivate) Institute for Scientific Information (ISI) osnovan je 1960. godine i s njime su predstavljeni proizvodi i usluge za otkrivanje i pronalaženje znanstvene literature. 1964. godine predstavljena je baza za Science Citation Index (SCI) koja pokriva znanstvenu produkciju iz područja općenite znanosti, medicine i tehnologije. Primarni cilj stvaranja baze SCI, Garfield (1999, 979) vidi u pomoći knjižnicama u odabiru časopisa za pretplatu, te znanstvenicima u odabiru časopisa za predaju rukopisa. Rast dostupnosti strojno čitljivim podacima i pojava interneta, otvorili su vrata automatiziranoj obradi i analizi velikog broja podataka, razvoju bibliometrije i početak njezinog korištenja u svrhu vrednovanja znanosti.

Srž SCI indeksa nalazi se u izračunu faktora odjeka (eng. *impact factor*) časopisa, koji se temelji na broju publikacija i citata. Početna ideja za nastanak faktora odjeka časopisa bio je odabir časopisa koji trebaju ući u bazu SCI, poštivajući Bradfordov zakon (Zauder 2014, 11), ali vrlo brzo postaje mjera utjecaja časopisa i autora. Garfield (1999, 979) upozorava na oprez kod usporedbe časopisa ili usporedbe autora putem faktora odjeka, iz razloga što časopisi imaju velike brojeve radova i citata, dok autori u prosijeku imaju mali broj radova i citata, prepoznajući kontroverzu korištenja ovog indikatora.

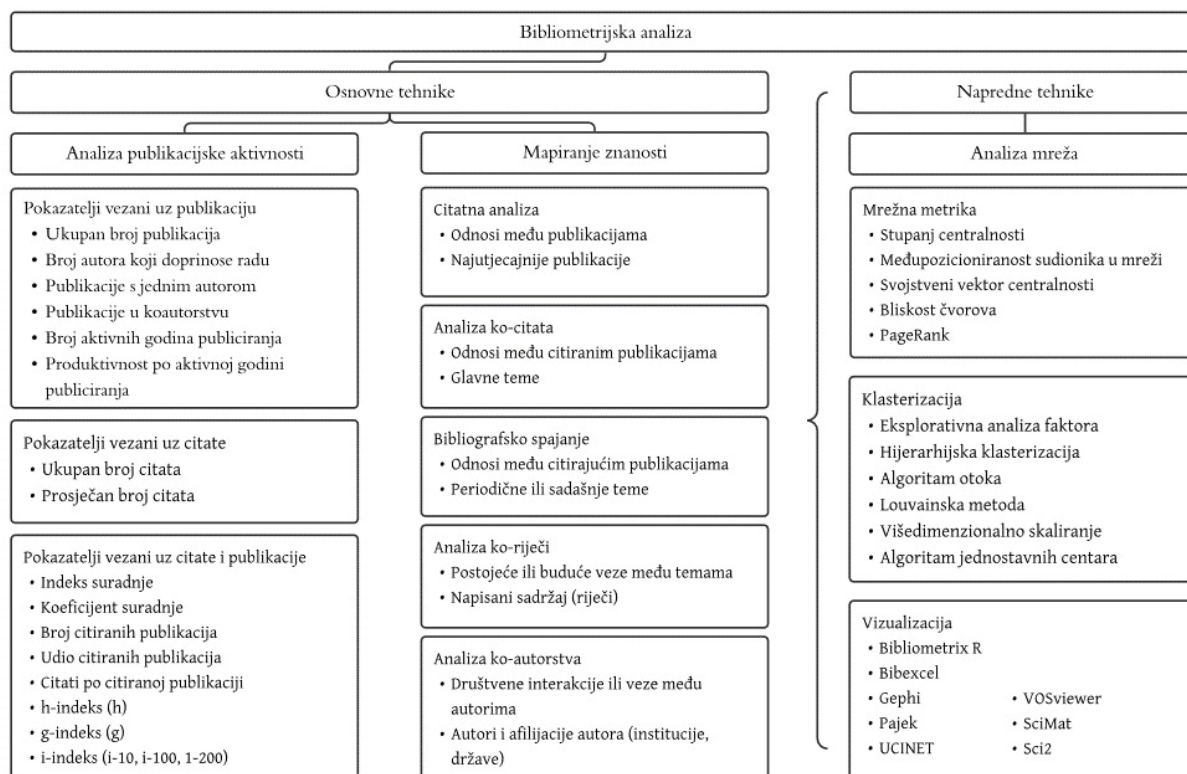
Popularnost i razvoj bibliometrijske analize prije svega stoji u napretku, dostupnosti i pristupačnosti bibliometrijskih softvera i citatnih baze podataka koje osiguravaju lakoći i brzinu upravljanja strukturiranim podacima, te multidisciplinarnoj naravi bibliometrijske metodologije koja je korisna za rukovanje velikim količinama znanstvenih podataka i stvaranje velikog istraživačkog učinka (Donthu 2021, 287). Citatne baze i njihove mrežne platforme, kao

što su WoSCC i Scopus, indeksiraju velike količine bibliografskih podataka o znanstvenoj literaturi i njihovim referencama, te mjere citiranost svakog rada (Buchanan 2006, 292; Macan i Petrak 2015, 4). Korpusi bibliografskih podataka i pripadajućih bibliometrijskih pokazatelja postaju lako i brzo dohvatljivi i dostupni znanstvenicima za daljnju upotrebu. Bibliometrija se danas koristi za znanstveno vrednovanje, posebno od strane sveučilišta, informacijskih stručnjaka, te vladinih tijela koje upravljaju obrazovanjem i znanosti (Pendlebury 2008).

### 3.1. Metode bibliometrijske analize

Bibliometrijske metode koriste kvantitativni pristup opisivanju, evaluaciji i praćenju publiciranih znanstvenih radova (Zupić i Čater 2015, 430). Zahvaljujući svom potencijalu da pokažu sustavan, transparentan i reproducibilan prikaz literature, vrlo su korisne za kvalitetno unaprjeđenje pregleda literature, čak i prije procesa čitanja radova usmjeravajući znanstvenika na najutjecajnije radove i autore. Osim znanstvenih ideja iznesenih u znanstvenom radu, znanstvenici svoje stavove iznose i kroz izbor referenci i suradnika (Zupić i Čater 2015, 430), a upravo bibliometrijske analize daju uvid u strukturu istraživačkog područja, kolaboracijske mreže i tematski interes unutar određenog korpusa bibliografskih podataka. Može se reći da bibliometrijske metode uvode kvantitativnu preciznost u subjektivnu evaluaciju literature jer pružaju mjerljive dokaze za teorijski izvedene zaključke u pregledu literature.

Donthu et al. (2021, 287) dijeli bibliometrijsku analizu na osnovnu i naprednu, pri čemu pod osnovnom, bazičnom bibliometrijskom analizom podrazumijeva analizu publikacijske aktivnosti i znanstveno mapiranje. Slika 2. predstavlja grafički prikaz opisane podjele bibliometrijske analize i pripadajućih bibliometrijskih pokazatelja kao standardiziranih kvantitativnih mjera. Ovu podjelu smatramo najsystematičnijom, dok u smislu mapiranja znanosti autori zauzimaju drugačije klasifikacije, ovisno o pristupu. Grafikon zorno naglašava da bibliometrijska analiza u užem smislu sadrži prva dva stupca, a da je treći stupac nadogradnja koja sama po sebi ne predstavlja bibliometriju.



Slika 2. Podjela bibliometrijske analize  
Izvor: autor prema Donthu et al. (2021, 288)

### 3.2. Analiza publikacijske aktivnosti

Analiza publikacijske aktivnosti ispituje doprinose stvaratelja znanstvene komunikacije (autor, časopis, institucija, znanstveno područje, država) i deskriptivne je naravi (Donthu et al. 2021, 288). Pokazatelji znanstvene produktivnosti se izračunavaju na temelju broja radova i broja citata, pri čemu se smatra da je broj radova mjera za produktivnost a broj citata je mjera učinka i utjecaja. Ovisno o informacijama koje su potrebne u istraživanju, ovi pokazatelji mogu biti prikazani kao zbirni (npr. ukupan broj radova autora iz akademskih krugova i iz industrije, ukupan broj radova po katedrama i sl.), ili kao relativni (npr. broj citata po godini). Analiza publikacijske aktivnosti daje mjeru važnosti istraživačkog područja, detektira podpodručja ili tematske cjeline koje područje obrađuje, te kvantitativno određuje važnost pojedinih aktera u istraživačkom procesu (Cobo et al. 2011, 148). Drugim riječima, ova analiza omogućava stvaranje predikacijskih modela rasta ili smanjenja znanstvenog područja i otkrivenih podpodručja.



### 3.3. Analiza citata

Analiza citata osnovna je tehnika znanstvenog mapiranja koja se temelji na pretpostavci da citiranost odražava intelektualnu povezanost između publikacija (Appio, Cesaroni i Di Minin, 2014, ), odnosno da autor citira neki rad ukoliko ga smatra vrijednim (Zupić i Čater 2015, 431). Drugim riječima, utjecaj i odjek rada/autora/časopisa određen je brojem citata koje dobiva, te se citatnom analizom može objektivno i jasno odrediti važnost i utjecaj na znanstveno područje, odnosno citatna analiza daje uvid u intelektualnu dinamiku promatranog znanstvenog područja. Bez obzira na kritike korištenja citata u vrednovanju znanstvenog rada, praćenje citata i razumijevanje njihovog trenda u određenom kontekstu ključno je za procjenu odjeka i utjecaja publikacije i svih aktera znanstvenog rada (Pendlebury 2008). Na razumijevanje indikatora i konteksta njihove uporabe, te ispravno tumačenje analiza koje se temelje na citatima, upozoravao je i Eugen Garfield (1999, 979).

Donthu et al. (2021, 133) analizu citata promatra kao određenje najutjecajnijih publikacija u određenom znanstvenom području mjereno brojem citata kao objektivnom i direktnom mjerom važnosti i položaja publikacije unutar znanstvenog područja. Aria i Cuccurullo (2017, 965) joj daju šire značajne te pod citatnom analizom podrazumijevaju analizu ko-citata i bibliografsko uparivanje, a s obzirom na jedinicu obrade razlikuju bibliografsko uparivanje autora i časopisa, te kocitatnu analizu autora i časopisa.

### 3.4. Analiza ko-citata

Ko-citatna analiza je tehnika znanstvenog mapiranja koja se temelji na pretpostavci da su dvije publikacije koje se skupa citiraju u trećoj publikaciji, tematski slične (Donthu et al. 2021, 288). Što se češće dva rada citiraju skupa, to je jača tematska veza među njima. Jedinica obrade su radovi, odnosno autori i časopisi, koji se povezuju na temelju zajedničkog pojavljivanja na listi referenci drugih radova (Zupic i Čater 2015, 432). Njome se otkriva intelektualna struktura istraživačkog područja koje se obrađuje. Ova analiza omogućava otkrivanja najutjecajnijih publikacija ali i tematskih klastera koji se temelje na citiranim publikacijama, odnosno na grupama referenci (Cobo 2011, 147). Kocitatna analiza ima fokus na najcitiranijim publikacijama, dok izostavlja one s malo citata, koje su novije ili izvan tematskog klastera. Analiza ko-citata je dinamična i prospektivna analiza (Ariaa i Cuccurullo 2017, 961) služi za otkrivanje najutjecajnijih publikacija i bazičnog znanja promatranog znanstvenog područja (Donthu et al. 2021, 288-289; Cobo et al. 2011, 148).

### 3.5. Bibliografsko uparivanje

Bibliografsko uparivanje je tehnika koju je Michael M. Kessler predstavio 1963. godine, a Eugene Garfield ga kasnije naziva jednim od ključnih povijesnih prethodnika ko-citatne analize (Garfield 2021). Temelji se na pretpostavci da su dvije publikacije koje dijele iste reference slične i dijele istu tematsku podlogu (Donthu et al. 2021, 288). Bibliografsko uparivanje se događa kada istu referencu koriste dva rada (Zhao & Strotmann 2008, 2071; Osareh, 1996, 155). Jedinica obrade je referenca, a broj dijeljenih referenci između dva dokumenta predstavlja mjeru njihove sličnosti, a zbog naravi referenci, odnosno podataka preuzetih iz liste citirane literature, broj koji tu sličnost reprezentira ne mijenja se tijekom vremena, što nije slučaj kod ko-citatne analize (Zhao & Strotmann 2008, 2071; Zupic i Čater 2015, 433). Bibliografsko uparivanje služi za retrospektivnu analizu, te predstavlja reprezentaciju sadašnjosti u istraživačkom području u obliku novih tema i istraživačkih fronti (Ariaa i Cuccurullo 2017, 961; Donthu et al. 2021, 289). Nedostatak ove analize je što se može koristiti za relativno male vremenske intervale i ne mogu se prepoznati najutjecajniji radovi temeljem citiranosti (Zupic i Čater 2015, 432).

### 3.6. Analiza ko-riječi

Za razliku od prethodne dvije tehnike, analiza ko-riječi se temelji na analizi riječi, odnosno sadržaja same publikacije. Najčešće se radi o riječima izvučenim iz naslova, sadržaja, cjelovitog teksta, autorskih ključnih riječi i dodijeljenih ključnih riječi koje publikacije dobije predmetnim indeksiranjem u znanstvenoj bazi podataka (Donthu et al. 2021, 289). Analiza ko-riječi se temelji na pretpostavci da su riječi koje se često pojavljuju skupa tematski povezane. Negativna strana ove analize leži u tome što riječi mogu imati više značenja ili imaju poopćeno značenje koje se ne mora nužno povezati s nekom temom, te znanstvenici pažljivo biraju metodologiju za ovu analizu (Donthu et al. 2021, 289). Zupic i Čater (2015, 435) preporučuju korištenje sažetaka i cjelovitih tekstova, iz razloga što bibliografski podaci često nemaju autorske ključne riječi, a indeksne ključne riječi su podložne subjektivnosti algoritma ili osobe koja stoji iza predmetnog indeksiranja. Analiza ko-riječi služi za analizu konceptualne strukture istraživačkog područja, odnosno omogućava otkrivanje glavnih koncepata kojima se znanstveno područje bavi, ali i prepoznavanje multidisciplinarnih aspekata promatranog područja (Cobo et al. 2011, 148).

### 3.7. Analiza ko-autora

Ko-autorska analiza predstavlja intelektualnu suradnju među znanstvenicima i povezanim atributima kao što su afilijacije i države (Donthu et al. 2021, 299). Ovom analizom se na primjer, može dobiti uvid u povezanost autora određenog geografskog područja, internacionalizacija određene skupine autora, te prepoznati autore s velikim kolaboracijskom mrežom. Sve ove informacije su vrijedne prilikom donošenja odluka o usmjeravanju znanstvenih istraživanja kako na državnim razinama, tako i na razini mladih istraživača koji mogu jasno dobiti odgovor koje institucije su se etablirale u određenom području, te s kojim znanstvenicima mogu ostvariti kvalitetnu suradnju (Donthu et al. 2021, 290). Zupic i Čater (2015, 435) koautorstvo gledaju kao na zajedničku odgovornost i doprinos radu, međutim upozoravaju na pojavu počasnih autora, koji su dopisani iz društveno uvjetovanih razloga, kao i na pojavu suradnika na radu čija imena nisu uvrštena u autore, a njihov doprinos je značajan za nastanak rada.

### 3.8. Znanstveno mapiranje

Cilj bibliometrijskih/znanstvenih mapa jest prikazati evoluciju promatranog znanstvenog područja, rasvjetljavajući teme kojima su se znanstvenici bavili u određenom vremenskom razdoblju. Znanstveno mapiranje ili bibliometrijsko mapiranje (Cobo et al. 2011, 146)<sup>5</sup> ispituje supojavnosti sudionika u istraživačkom procesu (Cobo et al. 2011, 147; Donthu et al. 2021, 288), te otkriva strukturu i dinamiku istraživačkog područja u određenom vremenskom razdoblju (Zupić i Čater 2015, 431). Mape se razlikuju ovisno o jedinicama obrade i upotrijebljenim tehnikama opisanim u prethodnom poglavlju. Preciznije, mapiranje znanosti pokazuje u kakvom su međusobnom odnosu znanstvene discipline i specijalizirana podpodručja, te pojedine znanstvene publikacije i drugi akteri u istraživačkom radu (Cobo et al. 2011, 147; Župić i Čater 2005; 429). Mapiranje znanosti ujedno je i prostorna reprezentacija kognitivne strukture i evolucije nekog znanstvena polja, područja, discipline ili teme (Cobo et al. 2021, 147-148).

#### 3.8.1. Pregled znanstvenog mapiranja

U kombinaciji s naprednim tehnikama za analitičku obradu podataka, analizama mreža i klasteriranjem, ova analize rezultiraju mapama bibliometrijske i intelektualne strukture

---

<sup>5</sup> U radu se pojmovi bibliometrijsko i znanstveno mapiranje navode kao sinonimi.

istraživačkog polja (Cobo et al. 2011, 147). Odabirom različitih tehnika, mapiranje znanosti pruža interpretaciju prošlih, sadašnjih i budućih istraživanja u određenom znanstvenom području. Na Slici 3. opisna je uporaba tehnika znanstvenog mapiranja, jedinice analize na kojima se provodi analiza, te oblik veze koju tvore bibliografski podaci koji se obrađuju.

Taksonomija bibliometrijske tehnike	Jedinica analize	Vrsta veze
Bibliografsko spajanje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autor</li> <li>• Dokument</li> <li>• Časopis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zajedničke reference u opusu autora</li> <li>• Zajedničke reference u dokumentima</li> <li>• Zajedničke reference u opusu časopisa</li> </ul>
Analiza ko-citata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autor</li> <li>• Referenca</li> <li>• Časopis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ko-citirani autori</li> <li>• Ko-citirani dokumenti</li> <li>• Ko-citirani časopisi</li> </ul>
Analiza ko-autorstva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autor</li> <li>• Afilijacija</li> <li>• Država afilijacije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supojavnost koautora u dokumentima</li> <li>• Supojavnost država u adresama koautora</li> <li>• Supojavnost afilijacija u adresama koautora</li> </ul>
Analiza ko-riječi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ključna riječ ili pojam izvučen iz naslova, sažetka ili teksta dokumenta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supojavnost pojmova u dokumentu</li> </ul>

Slika 3. Bibliometrijske tehnike po jedinici obrade  
 Izvor: autor prema Aria i Cuccurullo (2017, 961).

Rezultati opisanih bibliometrijskih tehnika nadograđuju se primjenom teorija mreža, klasteriranjem i vizualizacijom. Teorija mreža danas nailazi na široku primjenu u različitim znanstvenim poljima, od proučavanja umjetne inteligencije u računarstvu, preko ekonomskih pitanja slobodne ekonomije, nabavnih i transportnih lanaca u trgovini, sve do sociologije i informacijskih znanosti u kojoj se primjena ostvarila kroz proučavanju citatnih i ko-citatnih mreža, kolaboracijskih struktura i drugih društvenih interakcija (Otte 2002, 441).

Analiza društvenih mreža (eng. *social network analysis*) istražuje društvene strukture kroz korištenje mreža i teorije grafova, ne predstavlja formalnu teoriju nego strategiju za istraživanje društvenih struktura (Otte 2002, 441). Letina, Zauder i Jokić (2012, 99) je definiraju kao interdisciplinarni pristup mrežama koji uključuje skup metoda, mjernih koncepata i teorija koje omogućuju empirijsko mjerenje društvenih struktura i okoline unutar koje pojedinac funkcionira. Analiza društvenih mreža konceptualizira društvenu strukturu kao mrežu veza koja povezuje članove i usmjerava resurse, fokusira se na karakteristike veza, a ne na karakteristike pojedinačnih članova, te promatra zajednice kao osobne zajednice, odnosno mreže individualnih odnosa koje ljudi njeguju, održavaju i koriste u svom svakodnevnom životu (Otte i Rousseau 2002).

Mreža se sastoji od čvorova i veza, gdje čvor predstavlja pojedinog sudionika (u bibliometriji je to jedinica analize kao autor, dokument, časopis), a veza se odnosi na relaciju ili odnos među

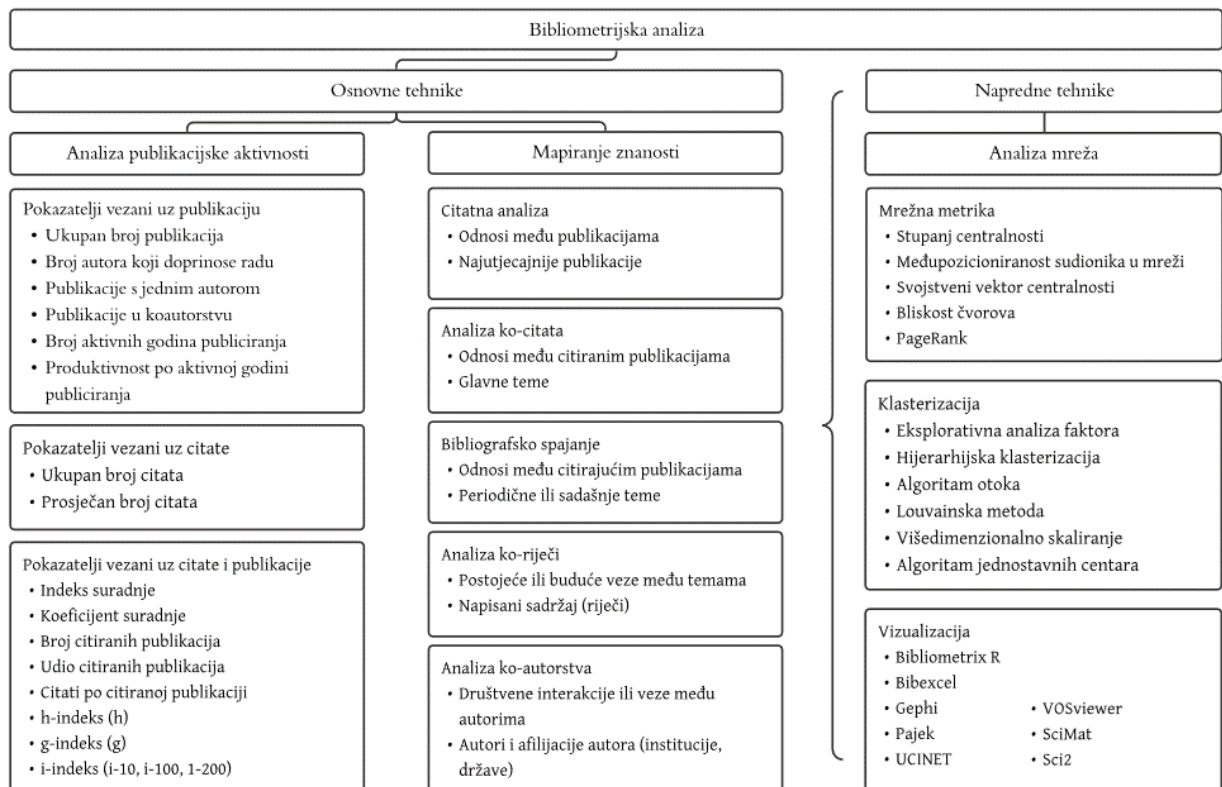
njima, neka vrsta povezanosti ili sličnosti. Nekoliko mreža se koristi u bibliometriji, ovisno o jedinici obrade, a to su mreže dokumenata, autorske mreže koje se dijele na ko-citatne i ko-autorske, te semantičke mreže koje se temelje na analizi ko-riječi (Zupic i Čater 2015, 446).

Drugi važan aspekt analize društvenih mreža su statistička mjerenja, koji se odnose na čvor ili na cijelu mrežu (Zauder 2014, 84-85). Značajke čvorova obrađuju sljedeće mjere: stupanj centralnosti (eng. *centrality degree*, broj veza nekog čvora), međupovezanost (eng. *betweenness*, koliko puta se neki čvor nalazi na putu između bilo koja druga dva čvora), blizina (eng. *closeness*, inverzna mjera udaljenosti pojedinog čvora od svakog čvora u mreži), artikulacijski čvorovi (eng. *articulation points* ili *cut vertices*, čvorovi koji povezuju inače nepovezane dijelove mreže), lokalni koeficijent grupiranja (eng. *local clustering coefficient*, stupanj u kojem su susjedi određenog čvora međusobno povezani). Sljedeće mjere obrađuju značajke cijele mreže: gustoća (eng. *density*, broj ostvarenih veza u mreži u odnosu na maksimalni mogući broj veza), duljina puta (eng. *path length*, udaljenost čvorova mjerena brojem veza među njima), dijametar (eng. *diameter*, najveća zabilježena duljina puta između dva čvora u mreži), prosječan koeficijent grupiranja (eng. *average clustering coefficient*, vjerojatnost postojanja veze između dva čvora s kojima je povezan jedan čvor, glavna komponenta (eng. *main component*, najveći povezani dio mreže), asortativnost (tendencija stvaranja veze među čvorovima s jednakim brojem veza).

Sljedeći važan aspekt u analizi kreiranih mreža je klasteriranje, odnosno tehnika grupiranja podataka prema sličnosti, s ciljem postizanja visoke sličnosti unutar grupe. Primarni cilj u bibliometriji je stvaranje tematskih klastera. Održavanje mrežnih klastera i promatranje njihova razvoja može biti korisno za razumijevanje kako se manifestira i razvija znanstveno područje. Na primjer, tematski klasteri stvoreni korištenjem kocitatne analize i bibliografskog uparivanja, stavljaju naglasak na glavne teme koje podupiru intelektualnu strukturu i njihov razvoj tijekom vremena. Nekoliko tehnika se koriste za klasteriranje kao što je eksplorativna faktorska analiza, hijerarhijsko klasteriranje, Islandov algoritam, Louvainova metoda itd. (Zupic & Čater 2015, 444), a znanstvenicima se savjetuje njihovo simultano korištenje kako bi se provjerila robusnost rezultata.

Vizualizacija analize bibliografskih mreža predstavlja grafičku reprezentaciju rezultata bibliografskog mapiranja, a mogu se prikazati kao dvodimenzionalna mapa, dendrogram ili društvena mreža (Aria i Cuccurullo 2017, 962). Analiza mreža putem statističkih metoda obrađuje bibliometrijske mreže, otkrivajući osobine cijele mreže, te odnose i preklapanje između otkrivenih klastera. Cobo et al. (2011, 148) sistematizira tehnike vizualizacije u dvije glavne kategorije, one koji prikazuju evoluciju klastera kroz vrijeme, te one koji prikazuju šire

i uže teme istraživačkog područja i njihov međusobni odnos. Neki primjeri vizualizacije su heliocentrične karte, geometrijski modeli, tematske mreže itd. Znanstvenici u svom istraživačkom radu eksperimentiraju s različitim tehnikama bibliografskog mapiranja, dok grafičkoj reprezentaciju pridaju malo pažnje i oslanjaju se na postojeća softverska rješenja (van Eck i Waltman 2010, 524). Neki od često korištenih softvera su VOSviewer, bibliometrix, BibExcel, Pajek, Gephi, SciMat, Sci2 i UCINET. Radi se o besplatnim alatima, koji su dijelom i softveri otvorenog koda, pa znanstvenici imaju slobodu izbora pri čemu trebaju voditi računa o značajkama softvera i fleksibilnosti rezultirajuće mreže (Donthu et al. 2021, 291). Donja slika donosi grafički prikaz gore opisanih bibliometrijskih tehnika, pristupa i alata u istraživanju znanstvenih publikacija.



Slika 4. Grafički prikaz koncepata bibliometrijske analize  
Izvor: autor prema Donthu et al (2021, 288)

### 3.8.2. Prikupljanje i priprema podataka

Aria i Cuccurullo (2017,960-961) prikupljanje podataka dijele u tri faze, a to su :

1. dohvat podataka,
2. konverziju podataka i
3. učitavanje podataka u alat za bibliometrijsku obradu te čišćenje podataka.

Kao izvori podataka mogu poslužiti bibliografske i citatne baze kao što su WoS, Scopus, Google Scholar, koje su multidisciplinarne, te specijalizirane baze kao što su Medline, arXiv itd. Konverzija i učitavanje podataka se odnosi na potrebne radnje da se podaci pripreme u formatima koji odgovaraju tehničkim specifikacijama korištenog softvera. Čišćenje je posebno važan korak u pripremi podataka jer on najviše utječe na rezultate analize. Posebno treba izdvojiti potrebu dedupliciranja podataka ukoliko se koristi više izvora i ispravljanje netočno napisanih imena autora, afilijacija i slično. Donthu et al. (2021, 294) daju drugu perspektivu na isti proces, te naglašavaju odabira izvora odakle će se podaci dohvatiti, te oblikovanje upita za odabir i dohvata podataka, koji će dati relevantan i reprezentativan podatkovni skup koji odgovara cilju studije.

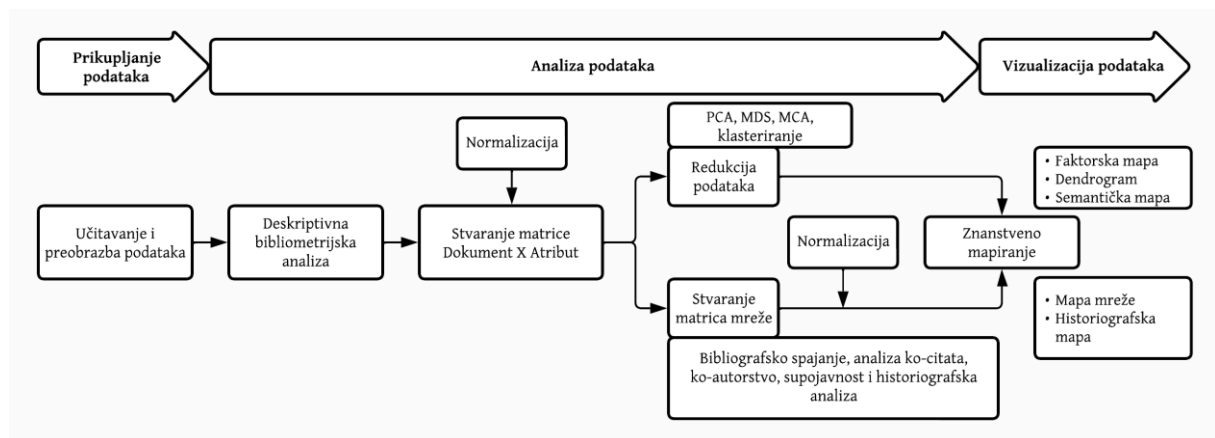
### 3.8.3. *Izrada znanstvene mape*

Standardni procesi znanstvenog mapiranja se sastoje od pet faza (Cobo et al. 2011, 149; Aria i Cuccurullo 2017, 960):

1. dizajn studije,
2. prikupljanje podataka,
3. obrada podataka,
4. vizualizacija i
5. interpretacija.

Ciljevi izrade znanstvenih mapa kroz tehnike bibliometrije su sljedeći: identificiranje baze znanja za znanstveno područje koje se istražuje i njegove intelektualne strukture; otkrivanje istraživačkih fronti ili konceptualne strukture područja koje se istražuje; izgradnja kolaboracijskih mreža promatrane znanstvene zajednice (Aria i Cuccurullo 2017, 960). Izrada mapa iz bibliografskih informacija, tehnika je kojom se žele istražiti uže i šire teme unutar znanstvenog područja i unutar određenog razdoblja (Cobo et al 2011, 148). Ovisno o jedinicama obrade i bibliometrijskim metodama, znanstvene mape daju različite uvide u istraživačko područje, uz generalno pravilo da su analize ko-citata podloga za proučavanje intelektualne strukture znanstvenog područja, a analize ko-riječi se koriste za otkrivanje konceptualne strukture. Aria i Cuccurullo (2017, 960) navode da znanstveno mapiranje često daje drugačiju strukturu istraživačkog područja u odnosu na tradicionalne sustavne preglede literature, te da se mapiranje treba koristiti kao napredno pomagalo za dubinsko razumijevanje znanja u nekom području.

Aria i Cuccurullo (2017, 963) kreiranje znanstvenih mapa, s pozicije dijagrama toka u aplikaciji bibliometrix vide na sljedeći način kako je prikazano na Slici 5.



Slika 5. Grafički prikaz bibliometrijskog ili znanstvenog mapiranja u programu bibliometrix  
 Izvor: prilagodba i prijevod autora po Aria i Cuccurullo (2017, 963)

Stvaranje matrice *dokument x - atribut* je algoritam za izvlačenje određenih polja iz metapodatkovnog zapisa u drugačijem obliku od onoga kako su pohranjeni u zapisima WoS-a ili Scopusa. Radi se o izvlačenju i normiranju imena koautora, imena prvih autora u referencama, pojedinačnih ključnih riječi itd. Stvaranje matrica mreže se odnosi na dva algoritma. Jedan od njih primjenjuje opisane bibliometrijske metode i pohranjuje podatke u obliku matrica. Drugi stvara kocitatnu mrežu u vremenskom rasponu proučavanih podataka. Funkcija normalizacije se provodi nad bibliografskim podacima koji čine čvorove i izračunava se jačina veze između čvorova. Pri tome se koriste statističke metode kao što su indeks blizine (eng. *proximity index*), indeks inkluzije ili Simpsonov koeficijent (eng. *inclusion index*), Jaccardov koeficijent i Saltonov kosinus (Aria i Cuccurullo 2017, 970). Redukcija podataka se vrši nad normaliziranim podacima i služi za prepoznavanje podpolja u tematskom skupu, odnosno za stvaranje konceptualne mape. Pri tome se primjenjuju različite statističke mjera kao što su faktorska analiza, MDS (eng. *multidimensional scaling*), MCA analiza (eng. *multiple correspondence analysis*), te algoritmi za klasteriranje. Mapiranje se odnosi na tri algoritma, crtanje bibliografskih mreža, crtanje povijesne kocitatne mreže, crtanje mapa konceptualne strukture znanstvenog područja koje se analizira. Kao rezultat klasteriranja i drugih metoda za grupiranje podataka i otkrivanja strukture u skupu podataka, temeljem procedure redukcije podataka, nastaju faktorske mape, dendrogrami i semantičke mape. Proizvod mapiranja bibliometrijskih matrica su mape mreža i historiografska mapa.



## 4. Bibliometrijska analiza znanstvenih publikacija iz područja korisničkog iskustva

### 4.1. Cilj i svrha istraživanja

Svrha diplomskog rada je istražiti literaturu na temu korisničkog iskustva kako bi se dobio uvid u intelektualnu i konceptualnu strukturu istraživačkog područja, kroz povijesni razvoj tematskih cjelina unutar područja, te najutjecajnije radova, autore i časopise u području. Nadalje, svrha rada je otkriti akademske mreže ovog istraživačkog područja koje uključuju autore i njihovu geografsku, institucionalnu pripadnosti područje istraživanje.

Istraživačke teme koje će se istraživati u znanstvenoj literaturi odnose na pojmove istraživanja i dizajna korisničkog iskustva, kao suvremenih termina koji su prisutni u svakodnevnom životu i u svim sferama ljudskog djelovanja. Nadalje, u radu će se predstaviti multidisciplinarna dimenzija navedenih termina kao fenomena koji sintetizira različite koncepcije i pristupe kako sa znanstvene tako i praktična strane bez kojih nema razvoja digitalnih interaktivnih proizvoda i usluga.

Cilj istraživanja diplomskog rada je obaviti bibliometrijsku analizu nad dostupnom znanstvenom literaturom, na temu istraživanja i dizajna korisničkog iskustva, te utvrditi trendove razvoja ovih znanstvenih područja kroz bibliometrijske metode i pokazatelje. Analizom će se odgovoriti na sljedeća istraživačka pitanja:

1. Koje su ključne sastavnice konceptualne strukture istraživanja i dizajna korisničkog iskustva kao znanstvenog područja s posebnim uvidom na razvoj tematskih cjelina kroz vrijeme i predviđanje pravaca budućeg razvoja područja??
2. Koje su ključne sastavnice intelektualne strukture ili baze znanja u području istraživanja i dizajna korisničkog iskustva kao znanstvenog područja, s posebnim uvidom na otkrivanje najutjecajnijih autora i radova iz područja istraživanja i dizajna korisničkog iskustva?
3. Koje kolaboracijske mreže postoje u području istraživanja i dizajna korisničkog iskustva u odnosu na multidisciplinarnost, autore i njihovu geografsku i institucionalnu pripadnost?

## 4.2. Metodologija istraživanja

Prikupljanju podataka se pristupilo kroz prethodno opisane faze koje se sastoje od dohvata podataka, konverzije i učitavanja podataka u alat za bibliometrijsku obradu te čišćenje podataka.

Kao izvor podataka za bibliometrijsku analizu korisničkog iskustva, te dizajna i istraživanja korisničkog iskustva koristit će se podaci iz bibliografske i citatne baza *WoSCC*. Postavljen je složeni upit za pretraživanje po kriteriju *Topic*, koji pretražuje naslov publikacije, sažetak, te autorske i dodijeljene ključne riječi. Pretraživanje uključuje termin korisničkog iskustva (eng. *user experience*), uz dodatni uvjet da su uključene riječi dizajn ili istraživanje (*design OR research*) kako bi se osiguralo sužavanje na literaturu koja se tematski fokusiranije bavi predmetom rada. Upit daje 12,004 rezultata. Rezultati su suženi na izvorne znanstvene i pregledne radove u časopisima (vrsta dokumenata *article* i *review article*), zatim na vremenski period publiciranja do kraja 2022. godine, te na kolekcije *Science Citation Index Expanded* (SCI-EXPANDED) i *Social Sciences Citation Index* (SSCI)<sup>6</sup>. Time se dobio korpus od 4596 radova, iz kojeg su naknadno isključeni radovi koji su statusa *Early Access*, znanstveni radovi s konferencija, poglavlja knjiga i jedan povučeni rad. Format eksporta je *plaintext* (.txt). Nakon uvoza podatkovnog seta od 4309 bibliografskih zapisa u alat *Biblioshiny*, napravljeno je dodatno isključivanje radova koji su prihvaćeni za objavu u 2022. godini ali još uvijek im nije dodijeljeno godište i volumen časopisa, te nije poznata konačna godina publiciranja. S ovime je definiran krajnji broj zapisa za obradu i on iznosi 3787. Odabirom baze i oblikom upita osiguran je dohvat znanstvene literature na temu istraživanja i dizajna korisničkog iskustva koji prolazi strogi recenzijski postupak, uz ograničenje da dio radova još uvijek nisu vidljivi i uključeni u citatni indeks na datum izvoza podataka 4. veljače 2023. godine. Obradom je obuhvaćen cijeli podatkovni skup, ne samo radovi unutar zone Bradfordovog zakona, što znači 3787 zapisa koji uključuju sve metapodatke koje baza WoS stavlja na raspolaganje uključujući i popis referenci. Eksport je izvršen u 8 pojedinačnih datoteka. Prilog 1 donosi izvještaj o kvaliteti importiranih podataka u *Biblioshiny*, s postotkom neočitanih podataka. Iz izvještaja je vidljiva loša ocjena unosa polja autorskih riječi i indeksiranih riječi, sa preko 20% neočitanih *KeywordPlus* pojmova, stoga će se analiza ko-riječi temeljiti na tekstu sažetaka koji ima 5 neočitanih polja, što iznosi 0,11%.

---

<sup>6</sup> Sintaksa upita je: TS=("user experience" AND (design OR research))  
Refined By:NOT Publication Years: 2023.Web of Science Index: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) or Social Sciences Citation Index (SSCI).Document Types: Article or Review Article.NOT Document Types: Early Access or Proceeding Paper or Retracted Publication or Book Chapters.

Korišteni softverski paket Biblioshiny, mrežna je verzija softverskog paketa bibliometrix kojeg su 2017. godine u R programskom jeziku razvili Massimo Aria i Corrado Cuccurullo, profesori na Odsjeku za ekonomiju i statistiku Sveučilišta u Napulju Federiko II. R je open-source programski jezik i okruženje za statističko računanje i grafiku koje pruža širok izbor statističkih i grafičkih tehnika. Kao prednost programskog paketa R u odnosu na druge programske jezike, Aria i Cuccurullo (2017, 963) navode razvijene učinkovite statističke algoritme, pristup kvalitetnim numeričkim rutinama i integriranim alatima za vizualizaciju podataka. Biblioshiny je softver otvorenog koda za provođenje sveobuhvatne bibliometrijske analize znanstvene literature s izraženim mogućnostima integracije s drugim statističkim i grafičkim alatima koji se koriste u bibliometriji. Podržani su različiti izvori podataka, kao što su baze *WoS*, *Scopus*, *PubMed*, *Cochrane*, *Dimensions* itd. S nekim izvorima je omogućen dohvat podataka putem API-ja, a za neke izvore se učitavaju izvezeni setovi podataka u datotekama formata *plain text*, *BibTeX*, *csv*, *zip*, *Rdata* itd. Bibliometrix radi putem naredbi programskog koda, dok Biblioshiny enkapsulira osnovni kod bibliometrixu u *shiny* paket kako bi proizveo online alat za analizu podataka koji se temelji na lokalnom web sučelju. Tvorcima ovog alata, Biblioshiny nazivaju bibliometrixom za neprogramere, a sučelje i rad u programu su izuzetno intuitivni.

## 5. Rezultati istraživanja

### 5.1. Deskriptivna analiza

Deskriptivna analiza u suštini je analiza publikacijske aktivnosti u kojoj se ispituju doprinosi pojedinih sudionika u znanstvenoj komunikaciji a to su autori, časopisi, institucije, države, klasifikacija znanstvenog područja. Korišteni pokazatelji su broj radova i citata, gdje je broj radova mjera za produktivnost a broj citata je mjera učinka i utjecaja. U ovom poglavlju će se predstaviti doprinos pojedinih autora, časopisa i ključnih riječi u istraživanju znanstvenog područja korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva.

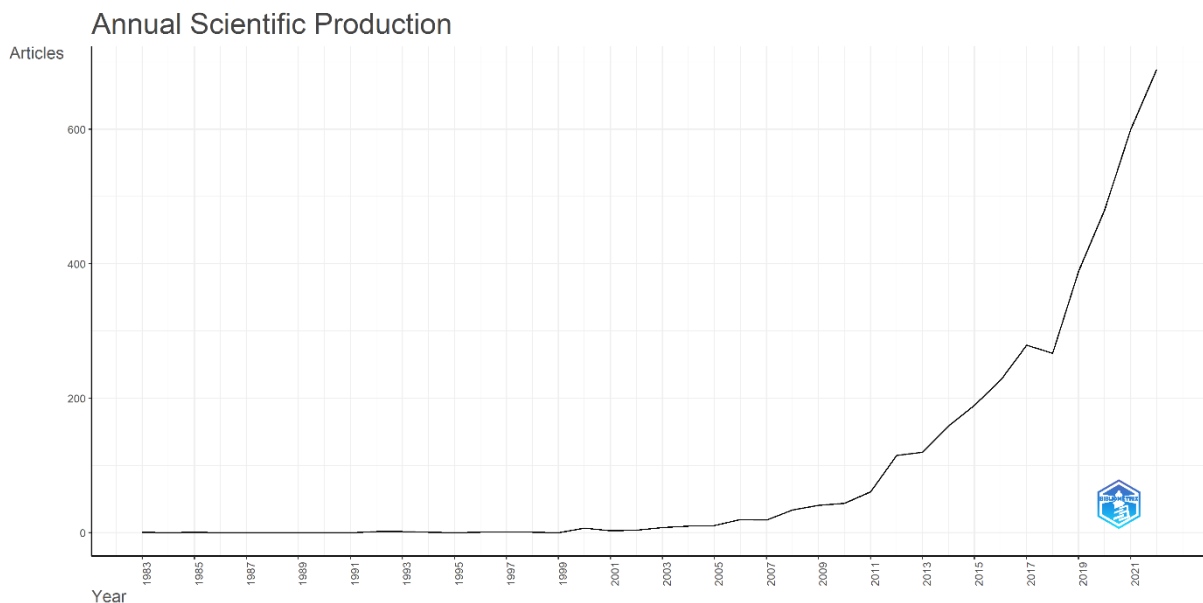
Slika 6. prikazuje osnovne informacije o obrađenim podacima koji su izvučeni iz korpusa od 3787 članaka, odnosno izvornih znanstvenih i preglednih radova u časopisima objavljenih u 1098 časopisa u razdoblju od početka pojave teme 1983. godine, pa do kraja 2022. godine. Iako je od objave prvog članka na promatranu temu prošlo 40 godina, prosječna starost članka je 4,31 godina, a godišnji rast broja članaka je 18,24%. Broj autora koji su samostalno objavili članke 227, dok je ukupan broj autora u promatranom skupu radova 13682 s prosjekom od 4,31 autora po članku. Skoro 30% radova bilježi međunarodno ko-autorstvo, u što spadaju radovi u kojima je barem jedan autor iz druge države što se bilježi po afilijaciji dodijeljene institucije.

Radovima je dodijeljeno 10661 autorskih ključnih riječi, a broj citiranih radova je skoro 160000. Ukupni brojevi radova, autora, referenci i ključnih riječi svjedoče o velikom broju podataka obrađenih u bibliometrijskoj analizi. Prilog 2 donosi tablicu osnovnih podataka o publikacijskoj aktivnosti.



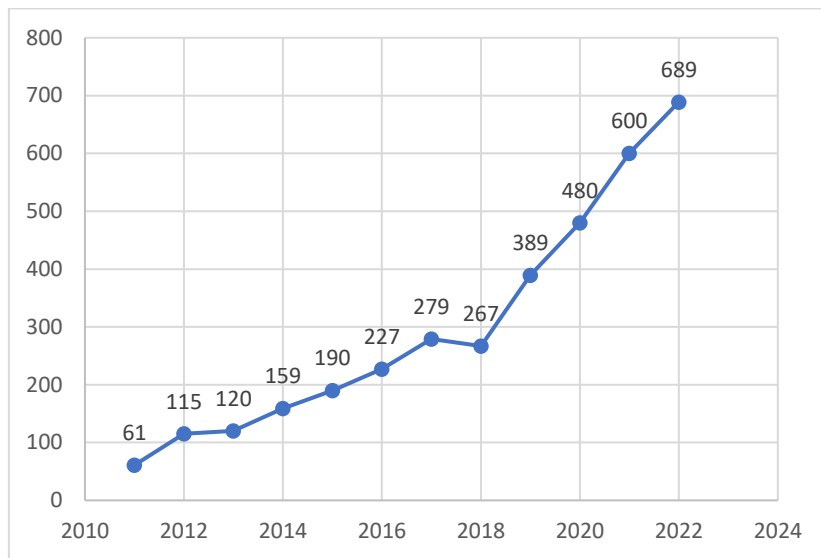
Slika 5. Osnovni podaci o obrađenom skupu podataka

Trend znanstvene produktivnosti donosi prikaz broja objavljenih radova po godinama objavljivanja. Slika 6. prikazuje znanstvenu produktivnosti od 1983. do 2022. u kojoj primjećujemo dva nagla skoka u porastu broja radova, i to u 2012. godini te u 2017. godini. Nakon 2019. godine primjetan je nagli rast produktivnosti, tako da se u 2022. godini bilježi 689 radova, što je više nego ukupno u trideset-jednogodišnjem periodu od 1983 do 2014, što iznosi 666 radova.



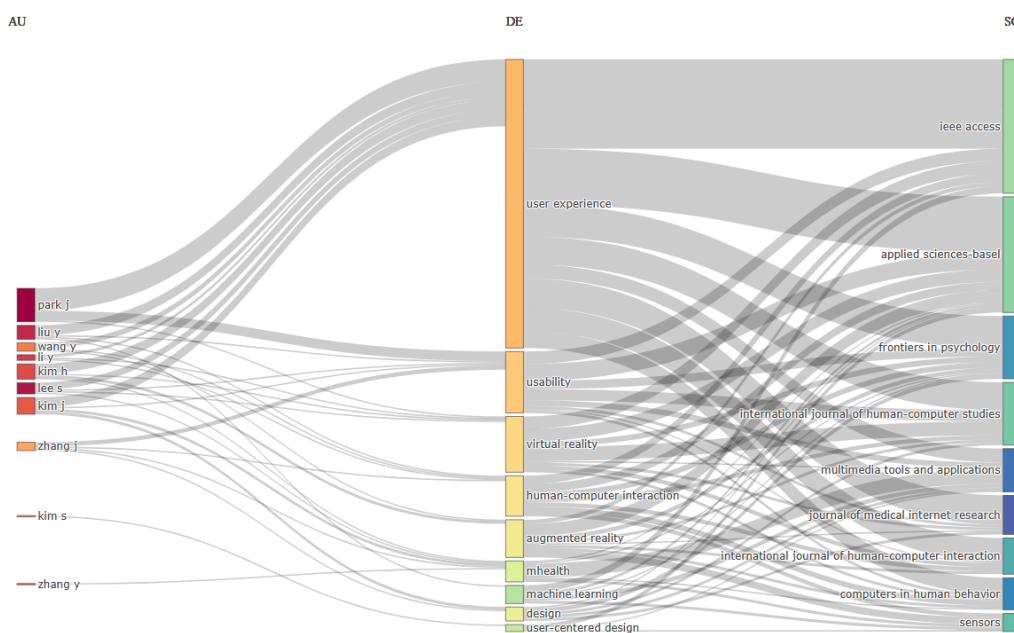
Slika 6. Trend znanstvene produktivnosti

Slika 7. prikazuju skraćeni prikaz distribucije radova po godinama, a Prilog 3 donosi broj radova u svim godinama izdavanja.



Slika 7. Skraćeni prikaz godišnje produkcije

Sankeyev grafikom (eng. three-field plot), prikazuje najučestalije vrijednosti tri polja i njihov međusobni odnos. Izbor jedinica je autor AU, autorske ključne riječi DE i časopisi SO. Prilog 4 sadrži tablicu s numeričkim vrijednostima navedenih jedinica, odnosno najrelevantnije autore, dodijeljene ključne riječi i izvore, s vrijednostima broja radova. Jednostavno rečeno, ovaj grafikom prikazuje vezu najproduktivnijih autora i časopisa preko sponje autorskih ključnih riječi koji su u fokusu grafikona.



Slika 8. Sankeyev grafikom : najproduktivniji autori, časopisi i autorske ključne riječi

Najčešće korištene ključne riječi što upućuje na sadržaj istraživanja su korisničko iskustvo, uporabljivost, virtualna realnost, interakcija čovjek-računalo, proširena realnost, mobilno zdravlje, strojno učenje, dizajn i dizajn usmjeren na korisnika. Najveću frekvenciju pokazuje termin korisničko iskustvo koje se očekivano pojavljuje više puta nego svi drugi termini zajedno i to ovim redoslijedom *user experience* 870, *usability* 225, *virtual reality* 143, *human-computer interaction* 86 itd. Tablica 1 prikazuje najčešće korištene autorske i dodijeljene ključne riječi.

Tablica 1. Najčešće korištene autorske i generirane ključne riječi

<b>Autorske ključne riječi</b>	<b>Broj pojavnosti</b>	<b>Dodijeljene KW</b>	<b>Broj pojavnosti</b>
user experience	870	design	323
usability	225	model	215
virtual reality	143	technology	184
human-computer interaction	86	usability	173
augmented reality	80	system	141
design	70	user experience	136
mhealth	66	quality	134
user-centered design	52	information	132
machine learning	49	performance	131
evaluation	47	acceptance	116

Dodijeljene ključne riječi su automatski generirane ključne riječi i spadaju pod nadzirani rječnik. Generiraju se na temelju riječi iz naslova, sažetaka i autorskih ključnih riječi, te se prilagođavaju postojećim ključnim riječima od ranije uključenima u kontrolirani rječnik. Pojam s najvećim brojem pojavnosti je dizajn a slijede *model*, *technology*, *usability*. Korisničko iskustvo se nalazi na 6. mjestu dodijeljenih ili generiranih ključnih riječi.

Uz ključne riječi, za razumijevanja istraživačkog područja važno je pogledati broj pojavnosti u WoS-ovim predmetnim kategorijama koje se nalaze u Tablici 2. Predmetne kategorije se dodjeljuju časopisu i njima se definira znanstveni fokus časopisa. Jednom časopisu se može dodijeliti više predmetnih kategorija ovisno o znanstvenom opredjeljenju.

Tablica 2. Najčešće predmetne kategorije

<b>Predmetne kategorije</b>	<b>Broj radova</b>
computer science information systems	762
engineering electrical & electronic	604
telecommunications	483
computer science cybernetics	348
ergonomics	343

computer science software engineering	337
health care sciences & services	244
medical informatics	238
computer science theory & methods	220
psychology multidisciplinary	206
engineering multidisciplinary	199
information science & library science	198

Iz tablice vidimo da se informacijske znanosti nalaze na 12. mjestu, dok prevladavaju predmetne kategorije iz računalnih znanosti i tehnologija, inženjerstva, te medicinskih disciplina. Među prvih 10 predmetnih kategorija svoje mjesto je našla i psihologija. Prilog 5 sadrži popis 25 predmetnih kategorija s brojem radova u kojima su zastupljeni koje daje širu sliku o razvoju teme korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva.

Najproduktivniji i najutjecajniji autori su prikazani u Tablici 3, a dva od njih možemo prepoznati na oba popisa a to su Park, Jaehyun i Kim, Hyun K.

Tablica 3. Najproduktivniji i najcitiraniji Autori s najvećom produktivnosti i lokalnom citiranosti

Autor	Broj radova	Autor	Lokalna citiranost
PARK J	27	HASSENZAHN M	226
LEE S	19	TRACTINSKY N	225
LIU Y	19	VAN SCHAIK P	84
LI Y	17	PARK J	79
KIM H	15	ROTO V	79
KIM J	14	HAN SH	69
ZHANG Y	14	KIM HK	62
WANG Y	12	KARAPANOS E	55
KIM S	11	LAW ELC	49
ZHANG J	11	KUJALA S	47

Izvor: autorska obrada u Biblioshinyu

Najproduktivniji autori su Park, Jaehyun s afilijacijom Pohang University of Science and Technology, Republic of Korea s 19 radova, te slijede dva autora s 19 radova Lee, Sangwon, Hanyang University, South Korea i Liu, Yao, University Joint Institute, China, USA. Najcitiraniji autori unutar promatrane znanstvene teme<sup>7</sup> su Hassenzahl, Marc s afilijacijom University of Siegen, Njemačka; Tractinsky, Noam s afilijacijom Ben-Gurion University of the Negev, Izrael i van Schaik, Paul s afilijacijom Teesside University, UK.

Nasuprot lokalnoj citiranosti koja se odnosi na citate koje je rad dobio od dokumenata unutar promatranog podatkovnog skupa i kao takav je mjera utjecaja unutar promatrane kolekcije.

<sup>7</sup> Autori dokumenata unutar skupa koje citiraju drugi radovi iz skupa.

Lokalna citiranost osigurava da na analizu ne utječu radovi koje su autori posvetili drugim istraživačkim disciplinama, te da radovi iz drugih znanstvenih disciplina koje iz nekog razloga citiraju radove iz promatranog skupa. Globalna citiranost se odnosi na broj citata koju je rad dobio od svih radova dostupnih u bazi u bazi WoS. Stoga autori u Tablici 4 predstavljaju najcitiranije i najutjecajnije autore koji se bave istraživačkim temama korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva.

Tablica 4. Najutjecajniji autori u području istraživanja i dizajna korisničkog iskustva

Autor	h_index	g_index	m_index	Citiranost GC	Broj radova	Prva god. objave
PARK J	10	19	0,909	375	27	2013
ZHOU F	9	11	0,692	397	11	2011
KIM J	8	10	0,533	125	14	2009
LEE S	8	12	0,667	162	19	2012
SHIN DH	8	8	0,727	580	8	2013
ZHANG Y	8	14	0,5	206	14	2008
GUO F	7	8	0,875	187	8	2016
HAN SH	7	10	0,636	239	10	2013
KIM H	7	10	0,7	109	15	2014
KIM MJ	7	9	0,636	120	9	2013

Tablica je poredana po h-indeksu (Hirshov indeks) koji predstavlja broj publikacija jednog autora koje su pojedinačno citirane najmanje h puta kada se poredaju po padajućoj citiranosti. Mjera je produktivnosti i utjecaja autorovog znanstvenog rada. Nadalje, g-indeks je mjera globalne citiranosti skupa članaka u kojoj se veća težina daje visokocitiranim radovima, odnosno broj g govori koji je ukupan broj publikacija koje su zajedno dobile najmanje g<sup>2</sup> citata, dok m-indeks predstavlja h-indeks po godini objavljivanja. H-indeks predstavlja mjeru utjecaja, g-indeks mjeru učinka. Park, Jaehyun autor je najvećim h-indeksom koji govori da autor u promatranom skupu ima 10 radova koji imaju 10 ili više citata, te je 19 najcitiranijih radova ukupno citirano najmanje 361 puta. M-indeks od 0,9 koja predstavlja h-indeks po godini publiciranja, po Hirsch (2005) i njegovoj kategorizaciji znanstvene aktivnosti prema m-indeksu, spada u uspješne znanstvenike.<sup>8</sup>

Nadopunjujući informacije o časopisima s najvećim brojem radova iz promatranog područja, Tablica 5 donosi izvore s najvećim brojem radova i lokalno najcitiranije izvore, što se odnosi na broj citata unutar promatranog podatkovnog skupa.

<sup>8</sup> Ako autor ima m-index oko 1, Hirsch ga kategorizira kao uspješnog, ako je oko 2 kategorizira ga kao izvrsnog a ako je m-indeks iznad 3 (isti ili veći) Hirsch ga karakterizira kao istinski jedinstvenog znanstvenika.



Tablica 5. Najproduktivniji i najutjecajniji časopisi

Izvori	Radovi	Izvori	Citiranost
<i>IEEE Access</i>	93	<i>Lecture Notes in Computer Science</i>	2028
<i>Applied Sciences-Basel</i>	81	<i>Computers in Human Behavior</i>	1636
<i>International Journal of Human-Computer Studies</i>	77	<i>International Journal of Human-Computer Studies</i>	1152
<i>Sensors</i>	67	<i>MIS Quarterly</i>	1034
<i>Frontiers in Psychology</i>	61	<i>Journal of Medical Internet Research</i>	998
<i>International Journal of Human-Computer Interaction</i>	61	<i>International Journal of Human-Computer Interaction</i>	883
<i>Computers in Human Behavior</i>	56	<i>Interacting with Computers</i>	874
<i>Journal of Medical Internet Research</i>	55	<i>Behaviour &amp; Information Technology</i>	850
<i>Multimedia tools and applications</i>	55	<i>IEEE Access</i>	714
<i>Sustainability</i>	55	<i>PLOS ONE</i>	684

Časopisi *Computers in Human Behavior*, *International Journal of Human-Computer Studies*, *Journal of Medical Internet Research*, *International Journal of Human-Computer Interaction* i *IEEE Access* su časopisi koji su objavili najviše radova iz ovog područja i spadaju među najcitiranije, te ih možemo okarakterizirati kao visoko produktivne i visoko utjecjne izvore za promatranu temu. Gledajući po h-indeksu, te u odnosu na globalnu citiranost popis najrelevantnijih časopisa izgleda kao u Tablici 6. Tablica je poredana po h-indeksu, koji predstavlja mjeru utjecaja.

Tablica 6. Najrelevantniji časopisi mjereno po lokalnoj citiranosti

Časopis	h_index	g_index	m_index	Citiranost TC	Radovi	Prva objava
<i>International Journal of Human-Computer Studies</i>	26	52	1,083	2821	77	2000
<i>Computers in Human Behavior</i>	23	44	1,917	1980	56	2012
<i>Journal of Medical Internet Research</i>	19	45	0,905	2046	55	2003
<i>International Journal of Human-Computer Interaction</i>	18	30	0,75	1062	61	2000
<i>Interacting with Computers</i>	16	34	0,8	1223	47	2004
<i>JMIR mHealth and uHealth</i>	15	27	1,364	820	43	2013
<i>Applied Ergonomics</i>	14	24	0,583	597	32	2000
<i>Behaviour &amp; Information Technology</i>	14	42	0,737	1988	42	2005
<i>IEEE Communications Magazine</i>	14	20	0,933	1142	20	2009
<i>Sensors</i>	14	24	1,4	644	67	2014

Časopis *International Journal of Human-Computer Studies* ima h-indeks 26 što govori da 26 radova ima citiranost jednaku ili veću od 26. G-indeks 52 govori da je 52 radova ukupno citirano

najmanje 2704 puta. M-indeks od 1,08 predstavlja omjer h-indeks po godinama publiciranja, i po Hirschovoj klasifikaciji koja se odnosi na znanstvenike, predstavlja kao uspješan časopis. Drugi po redu je časopis *Computers in Human Behavior*, s h-indeksom 23 i g-indeksom 44 ali je njegov m-indeks 1,91 što ga stavlja u kategoriju znanstveno izvrsnih časopisa.

Sljedeća tablica donosi lokalno najcitiranije radove. Lokalna citiranost se odnosi na citate koje je rad dobio od dokumenata unutar promatranog podatkovnog skupa i kao takav je mjera utjecaja unutar promatrane kolekcije. Globalna citiranost se odnosi na broj citata koju je rad dobio od svih radova dostupnih u bazi, u ovom slučaju u bazi WoS. Lokalno najcitiraniji rad je uvijek ujedno i najcitiraniji globalno i ovdje je to sljedeći rad Marc Hassenzahl & Noam Tractinsky (2006) User experience - a research agenda, *Behaviour & Information Technology*, 25:2, 91-97, DOI: 10.1080/01449290500330331. Međutim, važno je razlikovati radove koji su visoko citirani unutar promatrane znanstvene discipline od onih koji dobivaju veliki broj citata iz različitih znanstvenih disciplina. U tu svrhu služi omjer lokalnih i globalnih citata i što je on veći dokument je utjecajniiji unutar svog područja. LC/GC omjer pokazuje da su lokalno najutjecajnija dva sjedeća rada: Park, J., Han, S. H., Kim, H. K., Oh, S., & Moon, H. (2013). Modeling user experience: A case study on a mobile device. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 43(2), 187–196. doi:10.1016/j.ergon.2013.01.005, te Law, E. L.-C., van Schaik, P., & Roto, V. (2014). Attitudes towards user experience (UX) measurement. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72(6), 526–541. doi:10.1016/j.ijhcs.2013.09.006.

Tablica 7. Lokalno najcitiraniji radovi

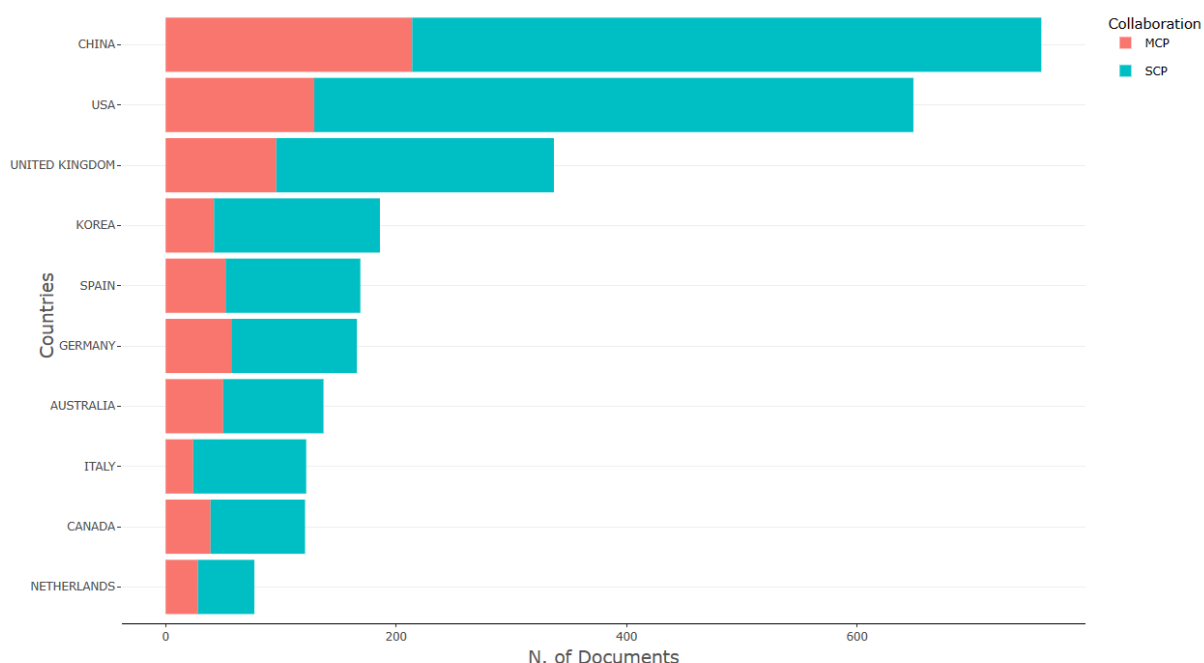
Dokument	DOI	Godina izdavanja	Lokalna citiranost	Globalna citiranost	LC/GC Odnos (%)
HASSENZAHL M, 2006, BEHAV INFORM TECHNOL	10.1080/01449290500330331	2006	215	1133	18,98
THURING M, 2007, INT J PSYCHOL	10.1080/00207590701396674	2007	42	252	16,67
KUJALA S, 2011, INTERACT COMPUT	10.1016/j.intcom.2011.06.005	2011	33	157	21,02
LAW ELC, 2014, INT J HUM-COMPUT ST	10.1016/j.ijhcs.2013.09.006	2014	33	101	<b>32,67</b>
SCHREPP M, 2017, INT J INTERACT MULTI	10.9781/ijimai.2017.09.001	2017	33	169	19,53
O'BRIEN HL, 2008, J AM SOC INF SCI TEC	10.1002/asi.20801	2008	32	683	4,69
PARK J, 2013, INT J IND ERGONOM	10.1016/j.ergon.2013.01.005	2013	30	83	<b>36,14</b>

MANDRYK RL, 2006, BEHAV INFORM TECHNOL	10.1080/01449290500331156	2006	27	264	10,23
KNIJNENBURG BP, 2012, USER MODEL USER-ADAP	10.1007/s11257-011-9118-4	2012	26	303	8,58
FINSTAD K, 2010, INTERACT COMPUT	10.1016/j.intcom.2010.04.004	2010	25	207	12,08

Da istaknemo razliku globalne i lokalne citiranosti, možemo pogledati rad s drugom najvećom globalnom citiranošću: O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2008). What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(6), 938–955. doi:10.1002/asi.20801.

Globalna citiranost ovog rada je 683, dok je lokalna samo 32, te je omjer LC/GC najniži i rad nije relevantan za promatrano znanstveno područje korisničkog iskustva.

Slika 9. prikazuje 10 najzastupljenijih zemalja odakle dolaze autori koji su publicirali na temu korisničkog iskustva. Zemlja autora se određuje po adresi organizacije koju autor navodi u radu.



Slika 9. Najproduktivnije države

Stupovi grafikona su dvobojni, gdje plava boja govori da je ostvarena koautorska suradnja unutar jedne zemlje (SPC), a crvena označava da ostvarena međunarodna koautorska suradnja (MPC). Prilog 17 sadrži tablicu s numeričkim vrijednostima broja radova po zemljama, uz podjelu na MPC i SPC. Zemlja iz koje dolazi najviše istraživača je Kina s 214 međunarodnih kolaboracija i 546 nacionalnih kolaboracija. Slijede Sjedinjene Američke države s 129

međunarodnih kolaboracija i 520 nacionalnih kolaboracija. Među 10 najzastupljenijih zemalja je čak 5 europskih i to UK, Španjolska, Njemačka, Italija i Nizozemska.

Gledajući same afilijacije kojima autori pripadaju, Tablica 8. prikazuje 10 sveučilišta s najvećim brojem radova koji sudjeluju u istraživanju korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva.

Tablica 8. Najproduktivnije ustanove

Institucija	Broj radova
Tsinghua University, Kina	59
University of Toronto, Kanada	53
University of Sydney, Australija	48
University of Michigan, SAD	44
McMaster University, Kanada	43
University of Washington, SAD	42
Stanford University, SAD	39
Monash University, Australija	38
Seoul National University, Koreja	38
Aalto University, Finska	36

Kinesko sveučilište Tsinghua University najzastupljenije je sa svojim istraživačima u 59 radova. Slijede sveučilišta u Torontu i Sydneyju. Iako u prvih 10 afilijacija vidimo sve zastupljene zemlje iz prethodnog grafikona, u ovom popisu najviše je zastupljeno američkih sveučilišta, čak 3, te slijede Kanada i Australija s po dva sveučilišta.

## 5.2. Znanstveno mapiranje

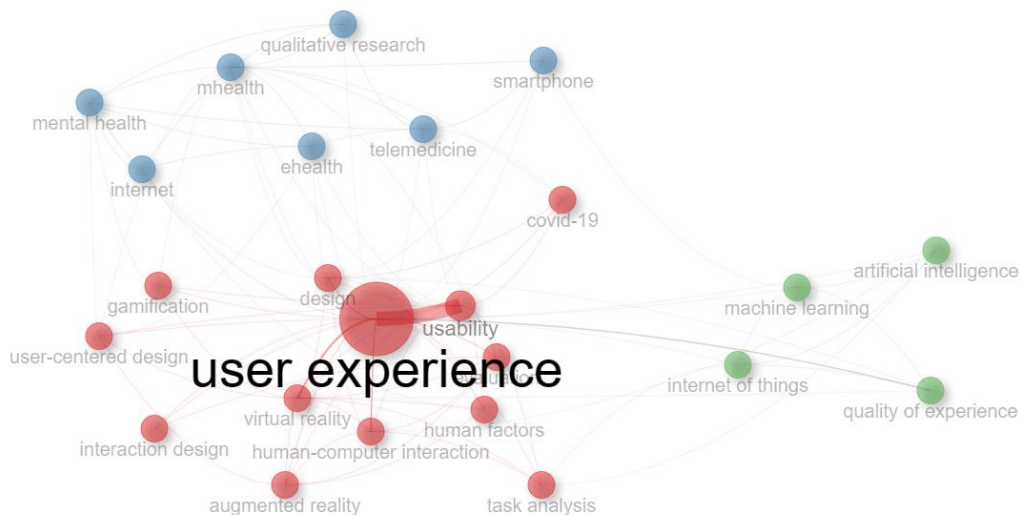
Znanstveno mapiranje ima za cilj reprezentaciju intelektualnih veza između različitih aspekata znanja koji se mijenjaju tijekom vremena (Small 1997, 275-276). Razvojem hardvera i softvera došlo je do velikog napretka u razvoju ove grane informacijskih znanosti. Znanstvene mape omogućavaju istraživanje znanja putem statističkih i matematičkih metoda, otkrivajući uže i šire teme nekog znanstvenog područja i dinamiku njihova razvoja kroz vrijeme. Strukture znanja kojima se bavi znanstveno mapiranje možemo promatrati kao konceptualnu, intelektualnu i društvenu. Otkrivanje konceptualne strukture daje odgovor na pitanje čime se znanstveno područje bavi, koje su glavne teme i trendovi. Intelektualna struktura odgovara na pitanja kako pojedini rad ili autor utječu na istraživačku temu, dok društvena struktura otkriva na koji način autori, institucije i zemlje međusobno surađuju ("Biblioshiny" n.d. Bibliometrix).

### 5.2.1. Konceptualna struktura

Konceptualna struktura se temelji na konceptima ili riječima u promatranom metapodatkovnom skupu. Jedna od analiza se temelji na mreži ko-riječi, odnosno povezanih riječi u dokumentima koje tvore mrežu. Mreža ko-riječi pomaže u razaznavanju tema unutar istraživačkog područja, te se putem ove mreže definiraju važna i trenutna istraživačka usmjerenja koja nazivamo istraživačkim frontama. Drugi oblik istraživanja konceptualne strukture je putem faktorske analize koja se temelji na tehnikama redukcije podataka i daje uvid na hijerarhijsku strukturu tematskih cjelina. Tematske mape (eng. *thematic maps*) predstavljaju treći način istraživanja konceptualne strukture, gdje se kombinirano koriste obje spomenute metode. Kroz odvojenu analizu dokumenata po vremenskim razdobljima, ovom metodom se dolazi do rasvjetljavanja tematske evolucije unutar istraživačkog područja. U radu će se prikazati rezultati analize mreže ko-riječi, te tematske mape i historiograf.

### 5.2.2. Mape mreže

Slika 10. pokazuje mrežu supojavnosti autorskih ključnih riječi, s prikazanih 25 čvorova koji su raspoređeni u 3 klastera što je naznačeno bojama. Oblik mreže je automatski generiran, za algoritam klasteriranja je izabran *Walktrap*, a normaliziranje je učinjeno mjerenjem jačine veze.



Slika 10. Mapa supojavnosti autorskih ključnih riječi temeljena na analizi ko-riječi

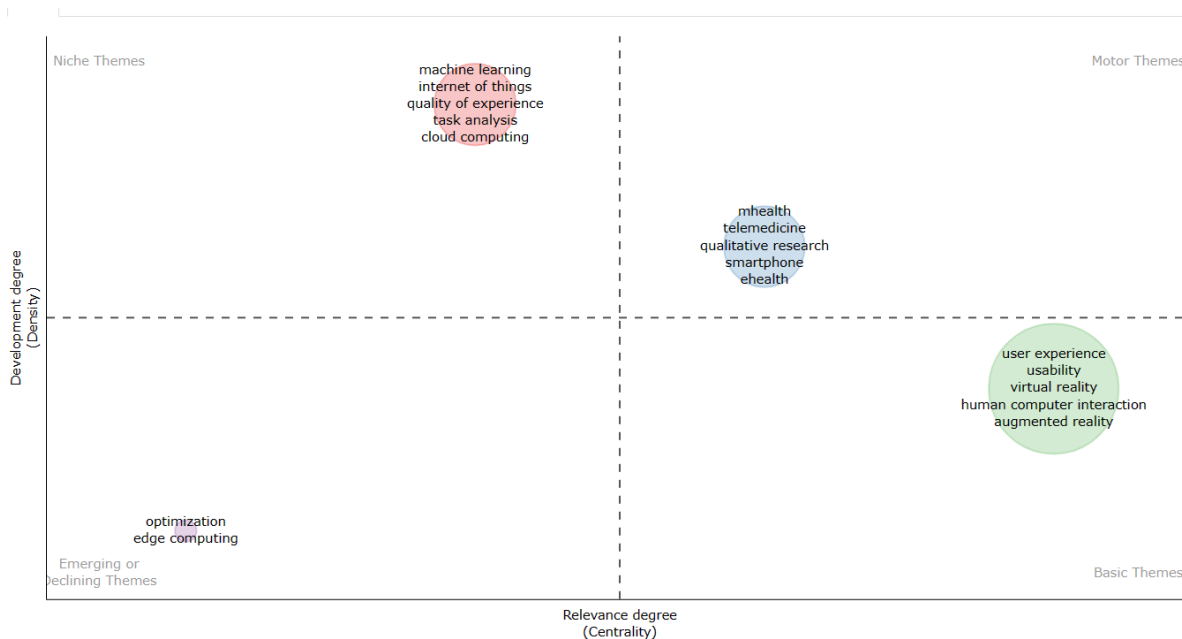
Krugovi predstavljaju čvorove odnosno grupirane ključne riječi, širina linije veze govori o jačini, a položaj čvora govori o odnosu parametara centralnosti i međusobne povezanosti. Boje predstavljaju klastera kojima obrađene riječi pripadaju. Ovdje prepoznajemo tri glavne

tematske cjeline, a to su korisničko iskustvo, mobilno zdravstvo, te strojno učenje. U temi korisničko iskustvo, proučavane poddiscipline su uporabljivost, virtualna realnost, interakcija čovjek-računalo, proširena stvarnost, dizajn, dizajn usmjeren na korisnika, evaluacija, gamifikacija, ljudski faktor, interakcijski dizajn, task analize, covid 19. Svi ovi termini osim covid 19 pandemije i gejmfikacije kao specifične vrste razvoja interaktivnih sustava uključeni su u teorijski okvir diplomskog rada. U klasteru mobilnog zdravlja, koji se odnosi na primjenu mobilnih uređaja u medicini i javnom zdravstvu, kao podteme ističu se telemedicina, pametni telefoni, e-zdravstvo i mentalno zdravlje. Treća tema je nešto udaljenija te stoga manje važna za cijelu mrežu, određena je temom strojnog učenja i podtemama Internet stvari (eng. *Internet of Things*), kvaliteta iskustva, umjetna inteligencija.

### 5.2.3. Mješovita metoda

Izrada tematske mape predstavlja miješani način istraživanja konceptualne strukture znanstvene literature, gdje se algoritmi klasteriranja primjenjuju na mrežu ključnih riječi. Služi za dublje razumijevanje tema unutar istraživačkog područja, s naglaskom na istraživačke fronte. Izabrana je opcija analize ko-riječi na autorskim ključnim riječima jer ovo polje osigurava veći konceptualni uvid u istraživačko područje od dodijeljeni ključnih riječi koje daju strukturni uvid istraživačkog područja.

Slika 11. predstavlja tematsku mapu istraživačkog područja korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva. Tematskim mapama se otkrivaju klasteri koji predstavljaju tematsku cjelinu te se postavljaju na grafikon s 4 kvadranta. Apscisa predstavlja mjeru centralnosti, odnosno relevantnosti teme, dok os ordinate predstavlja mjeru gustoće, odnosno tematske razvijenosti. Svaka boja predstavlja jedan klaster i prva riječ je ona s najvećim brojem pojavnosti i koja predstavlja klaster. Veličina čvora proporcionalna je mjeri pojavnosti ključnih riječi, a poziciju definira mjera centralnosti i gustoće. U analizu su uključeni dokumenti s popisom sinonima i riječi za isključivanje kako bi se osigurala bolja preglednost mape. Prilozi 15 i 16 sadrže popise sinonima koji su korišteni u bibliometrijskoj analizi, odnosno riječi koje su isključene iz analize. Polje koje se analizira su autorske ključne riječi, uključeno je 250 riječi, a u taj opseg su ušle riječi koje imaju najmanje 5 pojavnosti na 1000 dokumenata. Broj labela u svakom klasteru je definiran na 5, a kao metoda klasteriranja korišten je Walktrap.

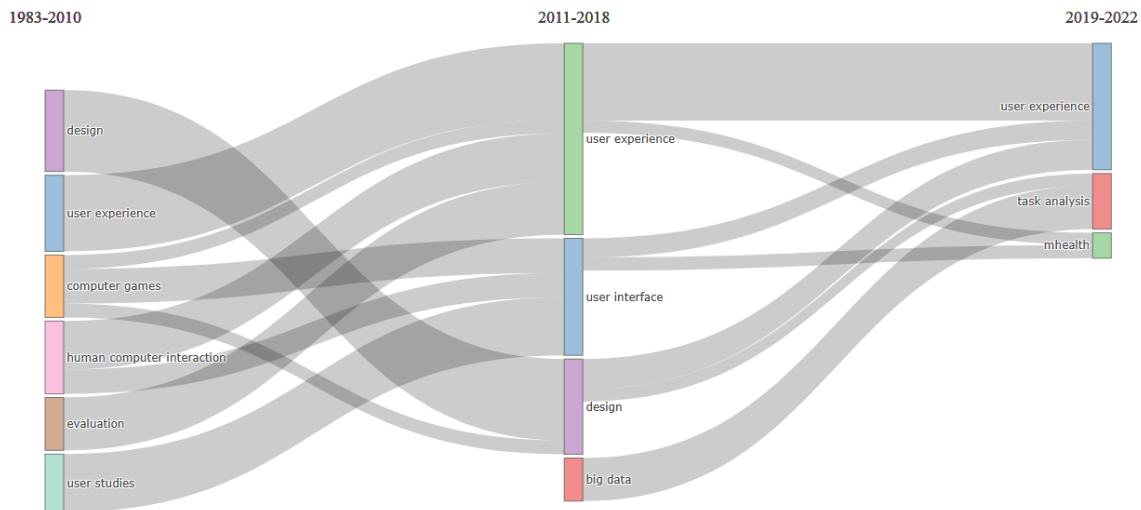


Slika 11. Tematska mapa temeljena na autorskim ključnim riječima i analizi ko-citata

Izrada tematskih mapa spada u mrežni pristup konceptualne analize, i temelji se na analizi ko-riječi. Služi za dublje razumijevanje tema unutar istraživačkog područja, s naglaskom na istraživačke fronte. Izabrana je opcija analize ko-riječi na autorskim ključnim riječima. Gornja mapa se odnosi na cijelo promatrano vremensko razdoblje. U prvom kvadrantu (eng. *motor themes*) nalaze se visoko razvijene teme i visoko relevantne teme, koje možemo nazvati pokretačke teme za daljnji razvoj i inovacije u istraživačkom području. U plavom klasteru nalazimo teme mobilnog zdravstva, telemedicine, kvantitavnog istraživanja, pametne telefone i elektroničko zdravstvo. U drugom kvadrantu (eng. *niche themes*) nalaze se visoko razvijene i izolirane teme u koje spadaju strojno učenje, Internet stvari, kvaliteta iskustva, *task*-analiza, računarstvo u oblaku. Za ove teme se može očekivati da u budućnosti postanu relevantne i dobiju širi znanstveni značaj. Treći kvadrant (eng. *emerging or declining themes*) sadrži teme čije su osobine niska relevantnost i niska razvijenost, a razlozi tome mogu ležati u tome da se radi o temama koje su u nastajanju ili u nestajanju, što u ovom primjeru predstavljaju teme optimizacije i rubnog računarstva (eng. *edge computing*). Četvrti kvadrant (eng. *basic themes*) predstavlja temeljne i transverzalne teme, a u našem istraživanju to su teme korisničkog iskustva, uporabljivosti, virtualne realnosti, interakcije čovjek-računalo i proširene stvarnosti. Prilozi 6 i 7 donose tablicu s navedenim klasterima i pripadajućim temama, skupa sa statističkim mjerama koje definiraju položaj čvorova u mreži.

Izradi tematske mape se može pristupiti kroz razbijanje vremenskog razdoblja na kraće dijelove, kako bi se mogao pratiti razvoj tema kroz vrijeme. Za granične godine smo uzeli

približno one kada se događao veliki rast broja publikacija. Ukupan vremenski period publiciranja je podijeljen na razdoblje od 1983. do 2010., zatim od 2011. do 2018. i zadnje razdoblje od 2019.-2022. Ovakve tematske mape se nazivaju longitudinalne tematske mape i prikazuju tematsku evoluciju kroz vrijeme.

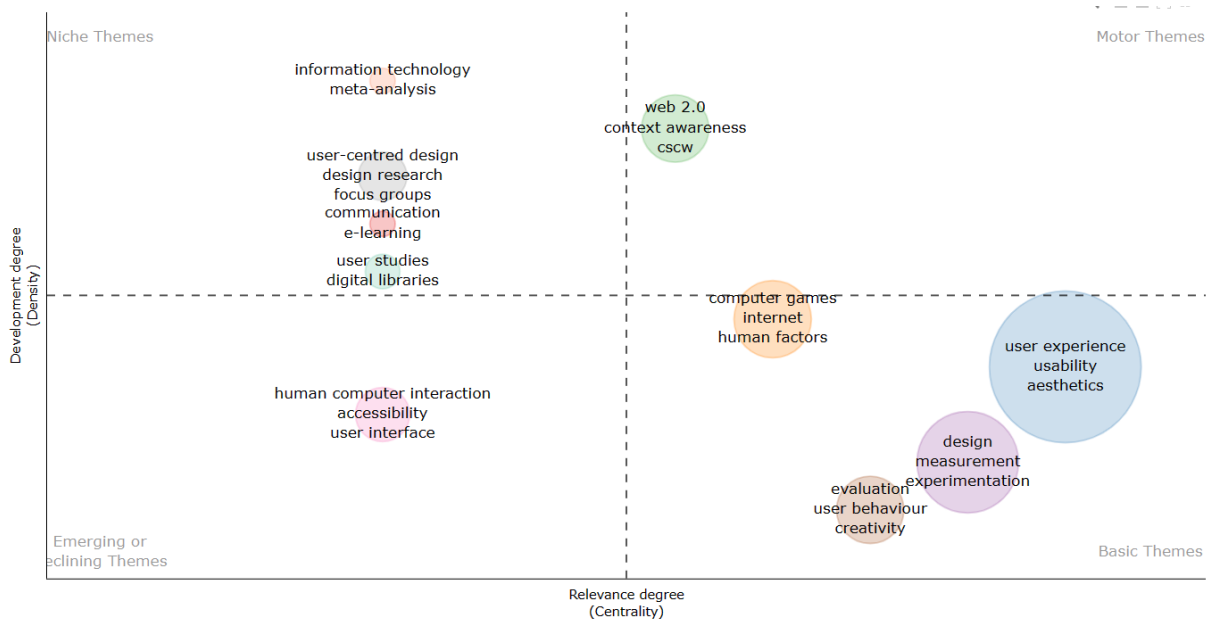


Slika 12. Tematska evolucija temeljena na ključnim riječima i analizi ko-citata

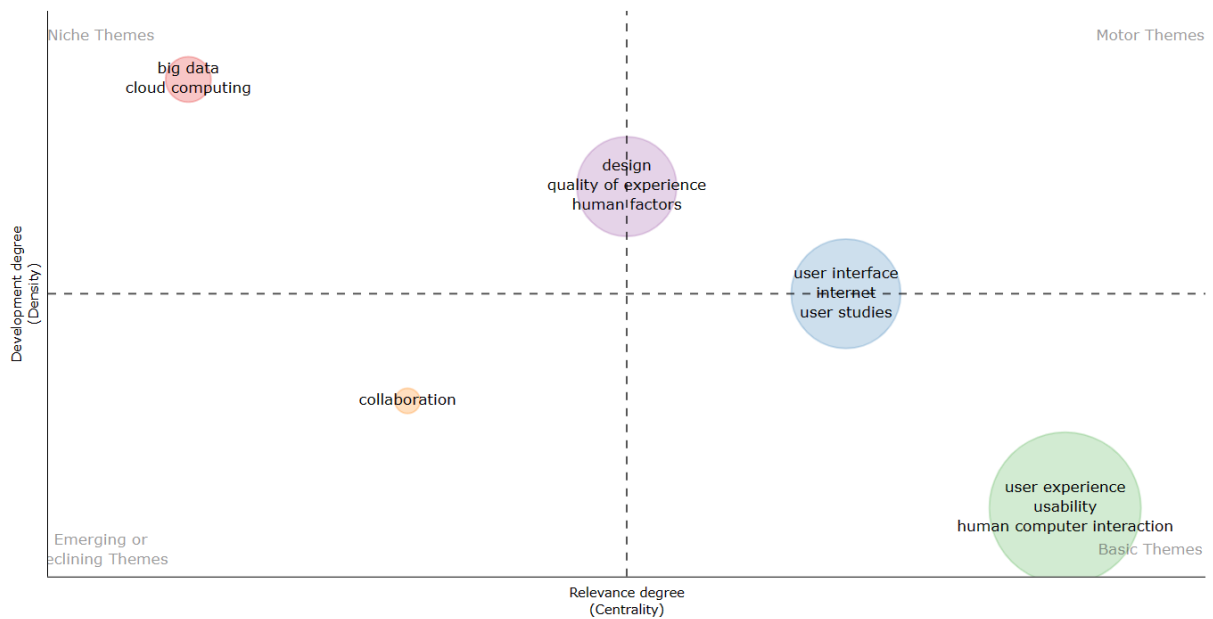
U vremenskom razdoblju od 1983. do 2010. dominiraju teme dizajn, korisničko iskustvo, računalne igre, interakcija čovjek-računalo, evaluacija i korisničke studije. Teme HCI-ja i evaluacije, u sljedećem vremenskom razdoblju se proučavaju pod temom korisničkog iskustva. Teme računalnih igara, HCI-ja i korisničkih studija se stapaju u temu korisničkog sučelja. Tema dizajna je prisutna u prva dva vremenska razdoblja, te vidimo se da jedan dio tema vezanih uz računalne igrice iz prvog razdoblja u sljedećem vremenskom razdoblju proučava kroz temu dizajna. U razdoblju između 2011. do 2018. tema korisničkog iskustva je značajnija i zastupljenija, uz pojavu nove istraživačke teme a to je pojam *big data* koji označava obradu velikih količina podataka. U zadnjem vremenskom razdoblju od 2019. do 2022. dolazi do spajanja tema dizajna i korisničkog iskustva Teme vezane uz *big data* se nastavljaju kroz proučavanje *task*-analize. U zadnjem razdoblju se javlja nova tema mobilnog zdravstva koja nastaje iz tema korisničkog iskustva i korisničkog sučelja.

Slike 13, 14 i 15 predstavljaju longitudinalne tematske mape za područje korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva.

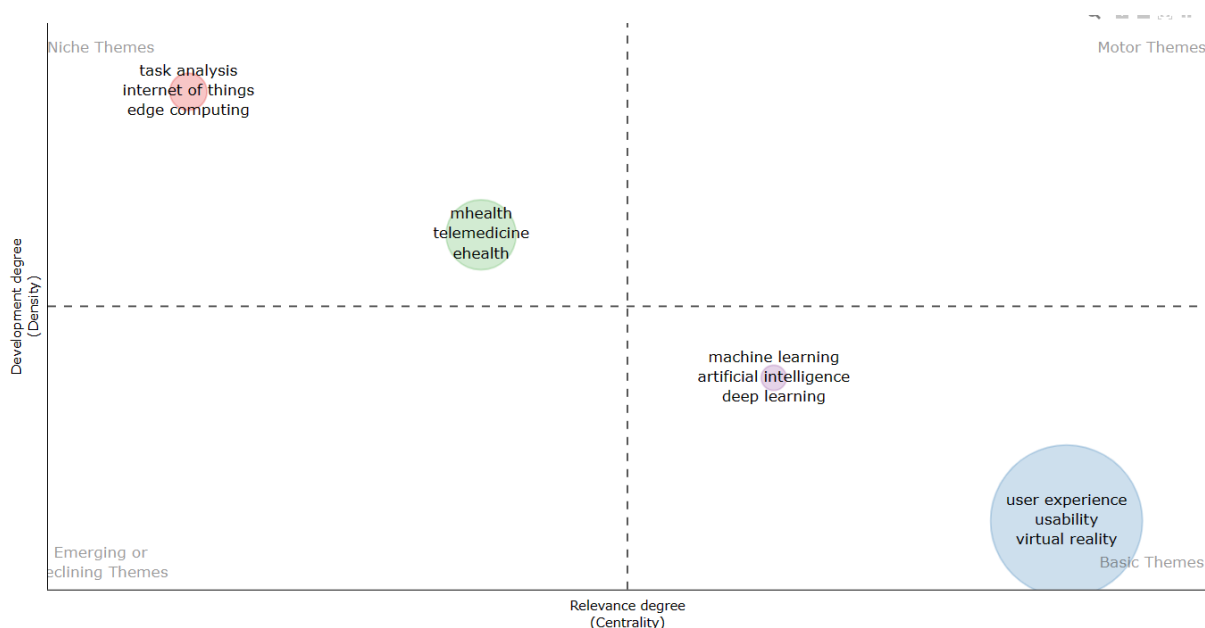




Slika 13. Tematska evolucija – razdoblje od 1983-2010



Slika 14. Tematska evolucija – razdoblje od 2011-2018



Slika 15. Tematska evolucija – razdoblje od 2019-2022

U sve tri mape, pozicija teme korisničkog iskustva i uporabljivosti predstavljaju osnovnu i transverzalnu temu, koja je u početnom razdoblju povezana s temom estetike, u srednjem razdoblju s temom HCI-ja, a u zadnjem razdoblju od 2019.-2022. usko je povezana s temom virtualne stvarnosti. Ako pratimo razvoj nekih tema vidimo da je pojam HCI-ja u razdoblju 1983.-2010. bio tema u nastajanju, da bi u razdoblju od 2011.-2018. postao relevantna, iako još nerazvijena tema. Tema korisničkih studija u prvom razdoblju je visoko specijalizirana i izolirana, dok u sljedećem periodu prelazi na razmeđu 1. i 4. kvadranta i predstavlja umjereno razvijenu ali vrlo relevantnu temu. Tema korisničkog iskustva u prvom razdoblju predstavlja temu u nastajanju, a u sljedećim vremenskim razdobljima se razvija u iznimno relevantnu i visoko razvijenu temu. Tema dizajna u prvom razdoblju je visoko relevantan i malo razvijena, dok već u sljedećem razdoblju od 2011.-2018. postaje vrlo razvijena i umjereno relevantna za ovo istraživačko područje. U razdoblju od 1983.-2010. vidimo da je glavna pokretačka tema web 2.0 koja vrši utjecaj na specijalizirane teme kao što su dizajn orijentiran na korisnika. U razdoblju od 2011.-2018. pokretačke teme o dizajnu i kvaliteti iskustva se susreću s novim ali specijaliziranim područjima računarstva u oblacima i velikih podataka. Zadnje razdoblje od samo 3 godine, od 2019.-2022. obilježeno je relevantnim a nedovoljno razvijenim temama strojnog učenja i umjetne inteligencije, a kao izolirane i specijalizirane teme se pojavljuju teme vezane uz rubno računarstvo i primjenu računalne tehnologije u medicini.

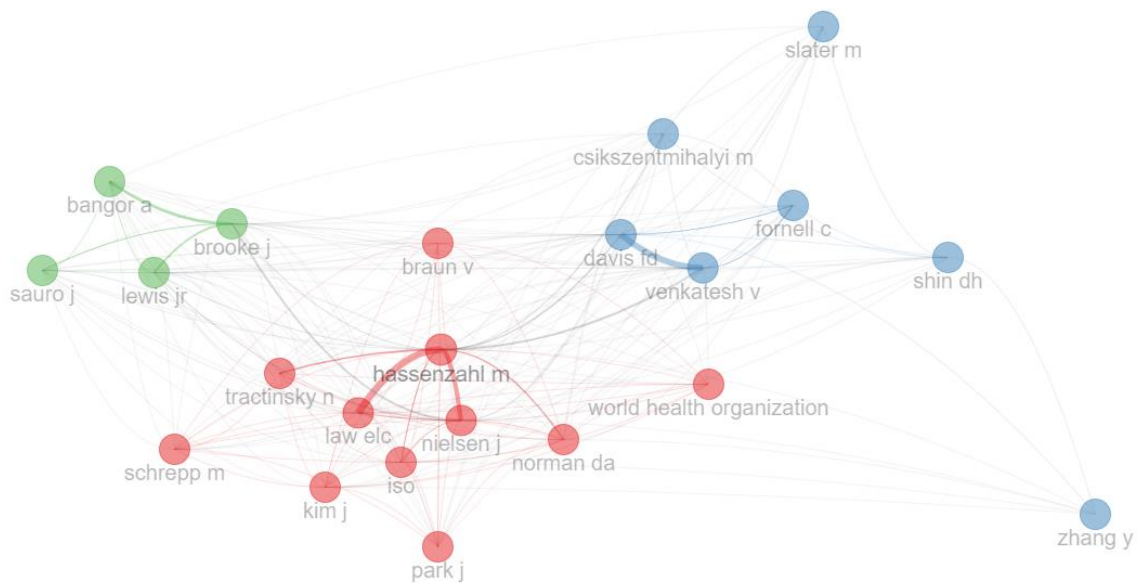
#### 5.2.4. *Intelektualna struktura*

Za otkrivanje intelektualne strukture znanstvene literature koristi se ko-citatna analiza, koja predstavlja donose između čvorova koji su reference. Temelji se na analizi ko-citata ili direktnih citata, te se dijeli se na kocitatnu analizu čiji začetnik je Henry Small 1973 i historiografsku mapu čiji začetnik je Eugen Garfield 2004.

#### 5.2.5. *Mape mreže*

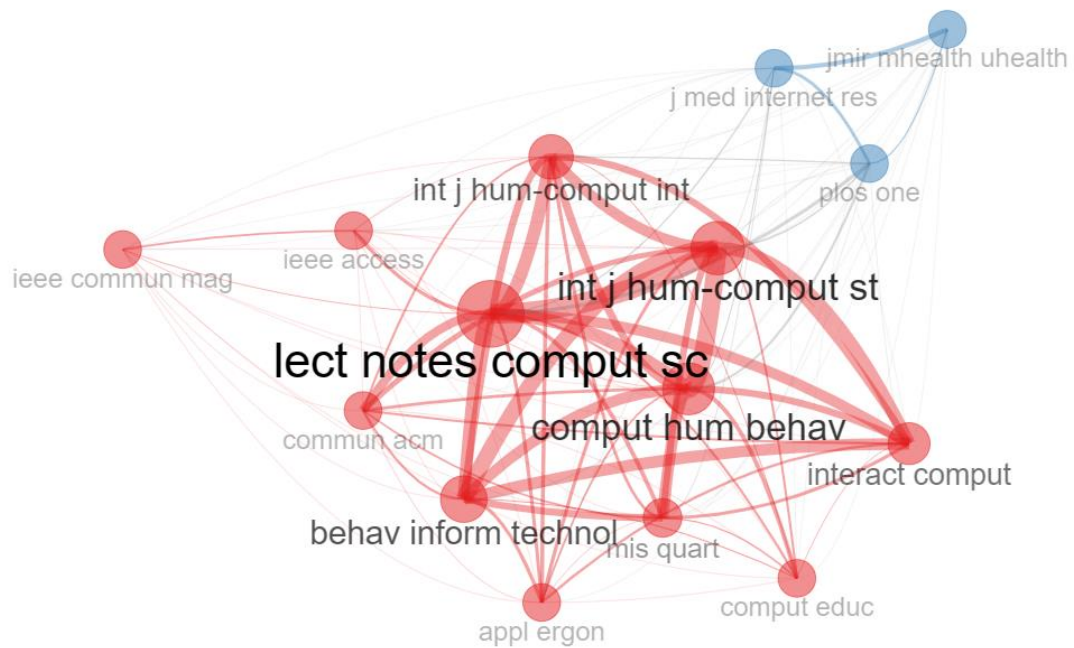
Kocitatna analiza je bibilometrijska tehnika kojom se razotkriva intelektualna struktura istraživačkog područja, a temelji se na pretpostavci da su dvije publikacije povezane ako su istovremeno citirane u istom radu. Njome se otkrivaju najutjecajnije publikacije, autori ali i tematski klasteri. Kao jedinice obrade uzimaju se podaci o autorima, izvorima ili dokumentima. U interpretaciji treba voditi računa o tome da se kocitatnom analizom fokus stavlja samo na visokocitirane publikacije, te su novije ili visokospecijalizirane publikacije izvan fokusa. Stoga se ovom analizom žele otkriti temeljne publikacije i temeljna znanja za promatrano znanstveno područje. U promatranju mreže, potrebno se osvrnuti na sljedeća svojstva mreže: centralnost i perifernost čvorova, njihova blizina i udaljenost, jačina veza, klasteri i međupovezanost čvorova.

Slika 16. predstavlja kocitatnu mrežu autora s najvećim doprinosom u literaturi iz područja korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva.



Slika 16. Mapa kocitatne mreže autora

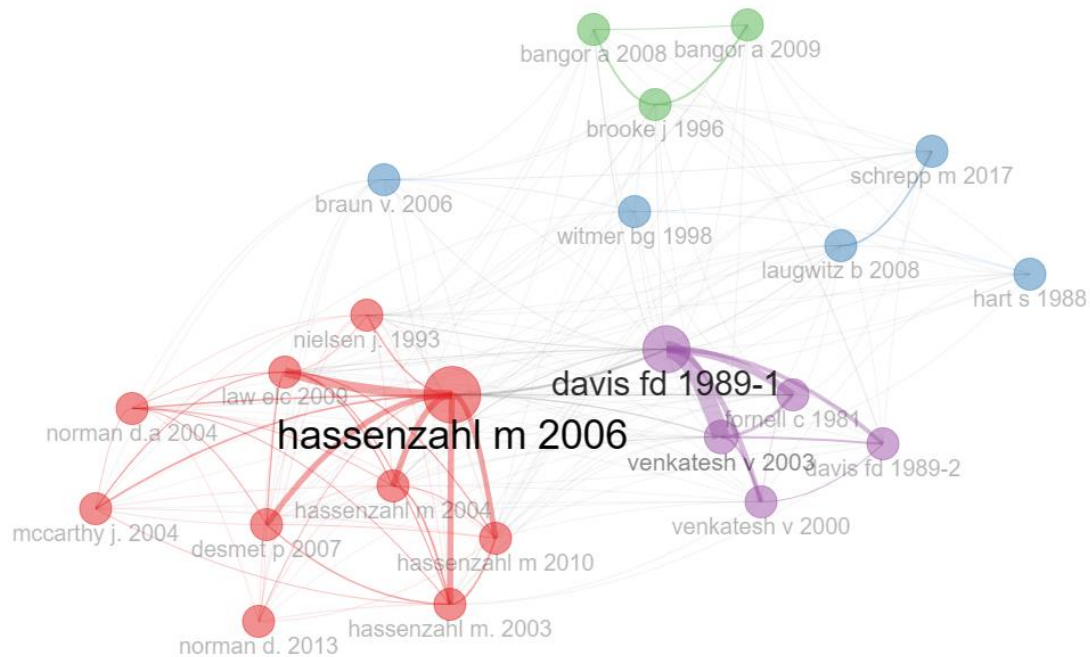
Gornja mreža se odnosi na analizu autora kao jedinice bibliometrijske analize. Kao algoritam za klasteriranje je korišten *Walktrap* a broj čvorova je ograničen na 25. Iz mreže su izbačeni čvorovi za autore koji nisu identificirani. Kao nositelje klastera, analizom se izdvajaju tri znanstvenika Marc Hassenzahl, Viswanath Venkatesh i John Brook, kao najutjecajniji autori u crvenom, zelenom i plavom klasteru. Unutar klastera su autori s najjačim vezama koje se temelje na istovremenoj citiranosti u promatranom popisu radova. Crveni klaster pokazuje najjače veze među autorima Hassenzahl Marc, Nielsen Jacob i Law Effie Lai-Chong. Slijede Tractinski Noam i Norman Don kao pioniri korisničkog iskustva. Među citiranim autorima se spominju i korporativni autori *ISO* i *Svjetska zdravstvena organizacija* (engl. *World Health Organization*). Naziv ISO se odnosi na ISO standarde čija definicija korisničkog iskustva i srodnih pojmova se široko koristi od strane znanstvenika i stručnjaka iz ovog područja. Ako autore poredamo po mjeri međupovezanosti (engl. *betweenness*) koja govori koliko puta se neki čvor nalazi na putu između bilo koja druga dva čvora, odnosno koji autori imaju najveći utjecaj na protok informacija i služe kao prenosnica između dijelova mreže ističu se sljedeća tri autora, Davis Fred D., Brook John i Venkatesh Y. Ako promatramo mjeru blizine (engl. *closeness*) koja predstavlja sposobnost čvora da efikasno prenosi informaciju zbog toga što je bliže ostalim čvorovima u mreži, ističu se autori Brook John, Venkatesh Viswanath i Davis Fred D. Mjera PageRanking je osmišljena za rangiranje i određivanje relevantnosti u pretraživanju web-stranica i mjera je publikacijskog utjecaja. Govori koje su publikacije (odnosno autori) imali najveći utjecaj na istraživačko područje na način da su utjecali na najcitiranije publikacije. Po PageRank mjeri ističu se autori Marc Hassenzahl, Jacob Nielsen i Law, Effie Lai-Chong. Najistaknutiji autor Marc Hassenzahl redovni je profesor na njemačkom Univesrit of Siegen, gdje obnaša funkciju dekana fakulteta *School of Economic Disciplines*. Svoj akademski interes za interakcijski dizajn i UX, duguje obrazovanju s područja psihologije i ljubavi prema dizajnu. Njegov najcitiraniji rad iz 2006. godine, pod naslovom *User experience-a research agenda*, prema Google Scholaru ima preko 4000 citata. Ukupna citiranost autora prelazi 25000 s h-indeksom 60, što znači da čak 60 radova ima citiranost veću od 60. Prilog 8 sadrži tablicu radova i statističke mjere na temelju kojih je kreirana mreža. Slika 17. predstavlja mapu kocitatne mreže najistaknutijih časopisa iz područja korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva.



Slika 17. Mapa kocitatne mreže izvora (časopisa)

Analiza se temelji na kocitatnoj analizi, gdje vezu između dva rada predstavlja zajedničko citiranje u trećem radu, a može se sprovesti nad podacima o autorima, dokumentima i izvorima. Gornja mreža se odnosi na izvore, odnosno časopise. Kao algoritam za klasteriranje korišten je *Walktrap* a broj čvorova je ograničen na 15. U mreži su istaknuta dva klastera, prvi u čijem središtu je časopis *Lecture Notes in Computer Science* koji zauzima centralno mjesto u mreži, te drugi, periferni klaster kojeg predstavlja *Journal of Medical Internet Research*. Po PageRankingu kao mjeri publikacijskog utjecaja, izvori koji su imali najveći utjecaj na istraživačko područje su *Lecture Notes in Computer Science* (Springer), *International Journal of Human-Computer Studies* (Taylor&Francies), *Computers in Human Behavior* (Elsevier), *Behaviour & Information Technology* (Taylor&Francies), *International Journal of Human-Computer Interaction* (Taylor&Francies), *Interacting with Computers* (Oxford University Press) itd. Ako pogedamo redoslijed časopisa po mjeri međupovezanosti (engl. *betweenness centrality*), dolazimo do zaključka da su časopisi koji imaju najveći utjecaj na protok informacija i služe kao prenosnica između dijelova mreže *PLOS One* (PLOS), *Journal of Medical Internet Research* (JMIR Publications), *JMIR mhealth uhealth* (JMIR Publications), *Lecture Notes in Computer Science* (Springer), *Computers in Human Behavior* (Elsevier) itd. Prilog 9 sadrži popis izvora s klasterima i statističkim mjerama koje definiraju odnos između čvorova.

Slika 18. predstavlja kocitatnu mrežu dokumenata, odnosno radova, s limitom na prikaz 25 čvorova.

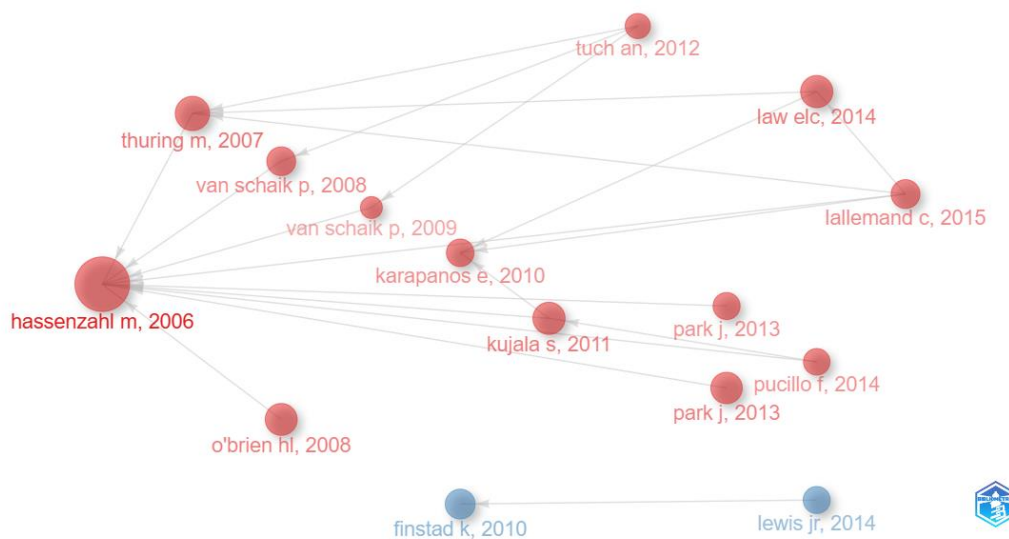


Slika 18. Mapa kocitatne mreže radova

Analiza se temelji na kocitatnoj analizi, gdje vezu između dva rada predstavlja zajedničko citiranje u trećem radu. Kao algoritam za klasteriranje korišten je *Walktrap*. Iz mreže su izbačeni čvorovi za radove kojima nisu identificirani autori ili naslovi, koji u ovoj mreži zauzimaju značajnu poziciju. Mreža se sastoji od 4 klastera čiji nositelji su radovi Hassenzahl M 2006, Braun V. 2006, Brooke J 1996, Davis FD 1989. Zadnja dva klastera su periferna i manjeg značaja za mrežu. Crveni klaster zauzima centralno mjesto, u kojem je autor Marc Hassenzahl prisutan sa čak 4 rada, a Don Norman sa dva rada. U ljubičastom klasteru izdvajaju se dva autora sa po dva rada Davis FD i Venkatesh V. Najveći čvor predstavlja rad autora Marca Hassenzahl i Noama Tractinskog, koje je 2006, godine objavljen u časopisu *Behaviour & Information Technology*, pod naslovom *User experience - a research agenda*, te njega možemo smatrati najutjecajnim radom s područja korisničkog iskustva, koji je najviše utjecao na razvoj istraživačke teme. Da bismo identificirali utjecajne dokumente koji su oblikovali razvoj znanstvene misli kroz vrijeme proučit ćemo historiografsku mapu. Prilog 10 sadrži tablicu radova i statističke mjere na temelju kojih je kreirana mreža.

### 5.2.6. Historiografska mapa

Historiografska mapa služi za otkrivanje pomaka u paradigmi i školi znanstvene misli i temelji se na direktnim citatima među dokumentima. Unutar istraživačkog područja identificiraju se pojedine istraživačke teme unutar promatranog korpusa literature i prati njihov razvoj kroz vrijeme i preko ključnih autora i dokumenata. Svaka tema je predstavljena svojim razvojnim putem. Čvorovi i veze predstavljaju usmjereni graf. Slika 19. predstavlja historiografski mapu prmatranog korpusa radova iz područja korisničkog iskustva i temelji se na 20 čvorova, odnosno članaka.



Slika 19. Historiografska mapa

Historiografska mapa se temelji na direktnim citatima, i gledano od lijeva prema desno predstavlja vremenski slijed razvoja istraživačke teme i otkriva najznačajnije autore ili dokumente. Mapa se sastoji od dva klastera, odnosno dvije istraživačke teme. Plavi klaster je predstavljen radom iz 2010. godine, kojeg je autor Finstad K objavio u časopisu *International Journal of Human–Computer Interaction* pod naslovom *The usability metric for user experience*. Ovaj izolirani istraživački pravac se odnosi na metriku povezanu uz korisničko iskustvo. Crveni klaster je primarni i definira ga pojam korisničkog iskustva. Izvorišni i najutjecajniji rad je od autora Marca Hassenzahla i Noama Tractinskog, kojeg su 2006. godine objavili u časopisu *Behaviour & Information Technology*, pod naslovom *User experience - a research agenda*. Utjecaj ovog rada predstavljen je kroz najveće vrijednosti lokalne citiranosti (215) i globalne citiranosti (1133). Prvi sljedeći rad iz 2007. godine ima čak 5 puta manju lokalnu citiranost. U ovom klasteru bilježimo čak dva rada autora Paul van Schaik, pod

naslovima *Modelling user experience with web sites: usability, hedonic value, beauty and goodness*, te *The role of context in perceptions of the aesthetics of web pages over time*. Historiograf pokazuje življu znanstvenu produktivnost nakon 2012. godine, a u tom periodu prepoznajemo čak dva istaknuta rada autora Jaehyun Parka, koji objavljuje radove pod naslovima *Developing elements of user experience for mobile phones and services: survey, interview, and observation approaches*, te *Modeling user experience: a case study on a mobile device*.

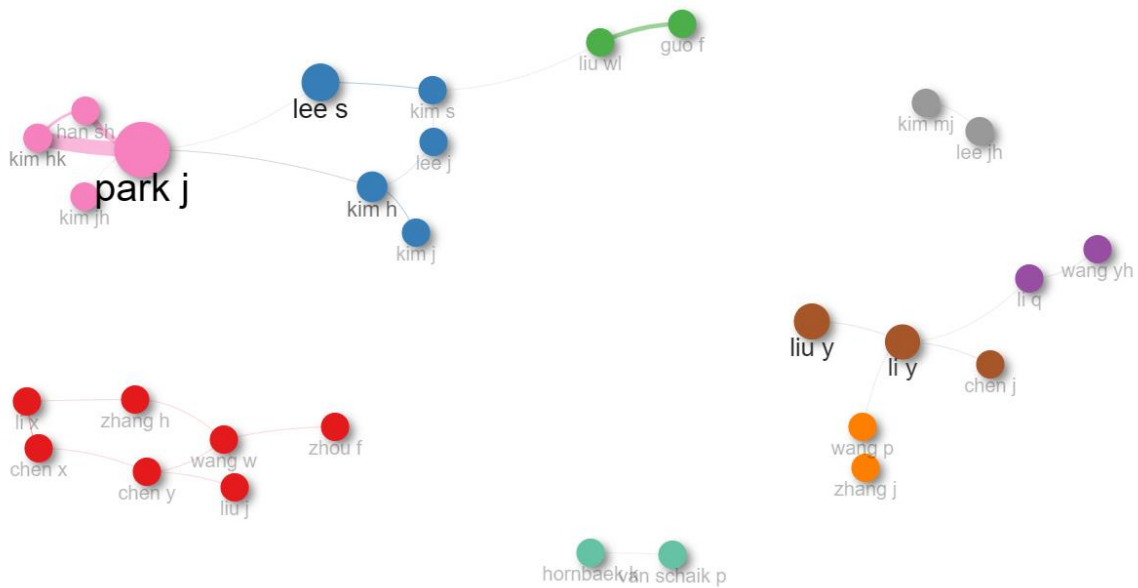
U radu iz 2006. godine, pod naslovom *User experience – a research agenda*, njemački profesor psihologije Marc Hassenzahl i izraelski profesor softverskog inženjerstva Noam Tractinsky, po prvi put sistematiziraju znanja o UX kao fenomenu izraslom iz područja HCI-ja i interakcijskog dizajna. Novu disciplinu UX-a predstavljaju na presijeku tri istraživačka pravca. Jedan pravac proučava ljudske potrebe, drugi prati afektivne i emocionalne aspekte interakcije čovjeka i računala, dok se treći pravac bavi prirodom iskustva i svime što ga određuje. Uz osvještavanje da se fenomen UX-a može promatrati kroz različite aspekte, autori ga definiraju kao posljedicu korisnikovog unutrašnjeg stanja kao što su potrebe, očekivanja, raspoloženje i sl, zatim kao posljedicu dizajniranog sustava kroz njegovu kompleksnost, svrhu, upravljivost, te na kraju kroz kontekst ili okolinu u kojoj se interakcija čovjeka i sustava događa. Ovako postavljeni istraživački temelji korisničkog iskustva su naišli na prihvaćanje i potvrdu drugih istraživača, te su postavljeni termini i koncepti i danas u širokoj uporabi.

Prilog 11 sadrži tablicu s popisom radova koji su zastupljeni u historiografskoj mapi.

#### 5.2.7. Društvena struktura

Društvena struktura znanstvenih mapa prikazuje odnos autora i njihovih atributa u istraživačkom području, npr. mogu se otkriti autori s najviše radova, najutjecajni autori, skrivene autorske zajednice autora koje surađuju u znanstvenom radu, relevantne institucije za određeno istraživačko područje, geografsku rasprostranjenost interesa za temu itd. Prikazuje se putem koautorske mreže u kojoj čvorove predstavljaju autori i njihovi atributi kao što su afilijacija i zemlja adrese afilijacije, a veze predstavljaju koautorsku suradnju u znanstvenom radu.



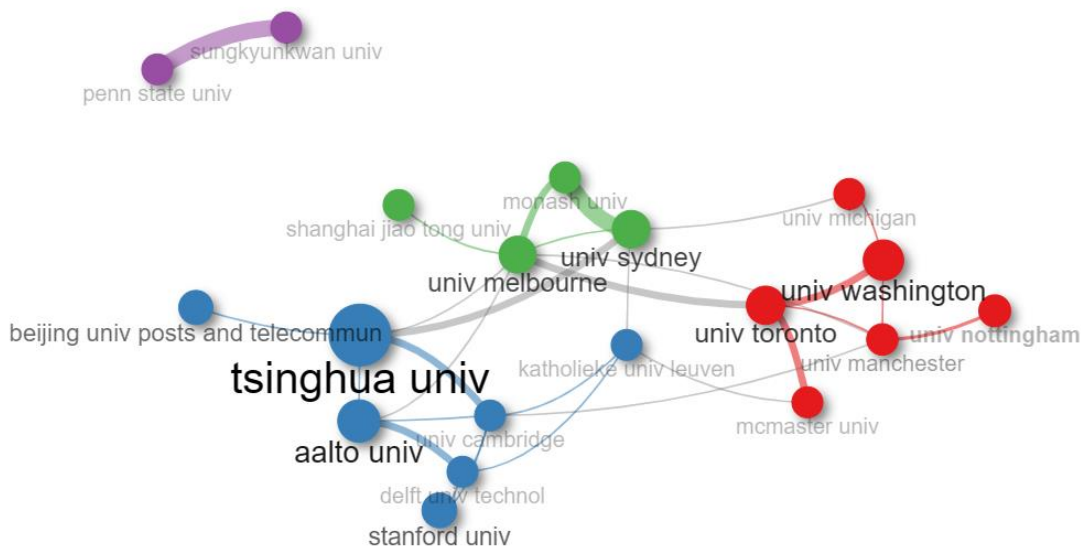


Slika 20. Suradnja među autorima

Slika 20. predstavlja kolaboracijsku mrežu autora koji međusobno surađuju kao koautori na znanstvenom radu. Temelji se na ko-autorskoj analizi i jedinica obrade su autori. Za klasteriranje je korišten Walktrap algoritam, a za normalizaciju jačina asocijacije. Obradom je uključeno 40 čvorova. Mreža otkriva 9 klastera, od čega su rozi, plavi i zeleni međusobno kolaboracijski povezani, kao i smeđi, ljubičasti i žuti. Ostali klasteri su izolirani. Otkrivene koautorske veze pokazuju jaku povezanost samo unutar klastera. Najveći čvor predstavlja autor Park Jaehyun, koji najjače koautorske veze ima s autorima Han Sung H, Kim Hyun K, Kim Jun-Hyuk. Plavi klaster je predstavljen s autorom Lee Sanghee, a zeleni s autorom Gui F. Ako pogledamo mjeru PageRank, kao iskaz publikacijskog utjecaja, autori koji su imali najveći utjecaj na istraživačko područje su Park Jaehyun, Li Y i Wnag W. Po mjeri međupovezanosti mjeru (eng. *betweenness centrality*), dolazimo do zaključka da su autori koji imaju najveći kolaboracijski utjecaj i služe kao premosnica između dijelova mreže Park Jaehyun, Kim S i Kim H. Prilog 12 sadrži popis autora i statističke mjere odnosa među čvorovima na temelju kojih je kreirana mreža.

Najutjecajniji autor s najjačom koutorskom mrežom, Jaehyun Jaden Park je izvanredni profesor na visokoj školi dizajna PolyU Design, Polytechnic University, koja se nalazi u Hong Kongu. Akademska specijalnost autora su teme korisničkog iskustva, dizajna usluga, digitalnih inovacija i poduzetništva.

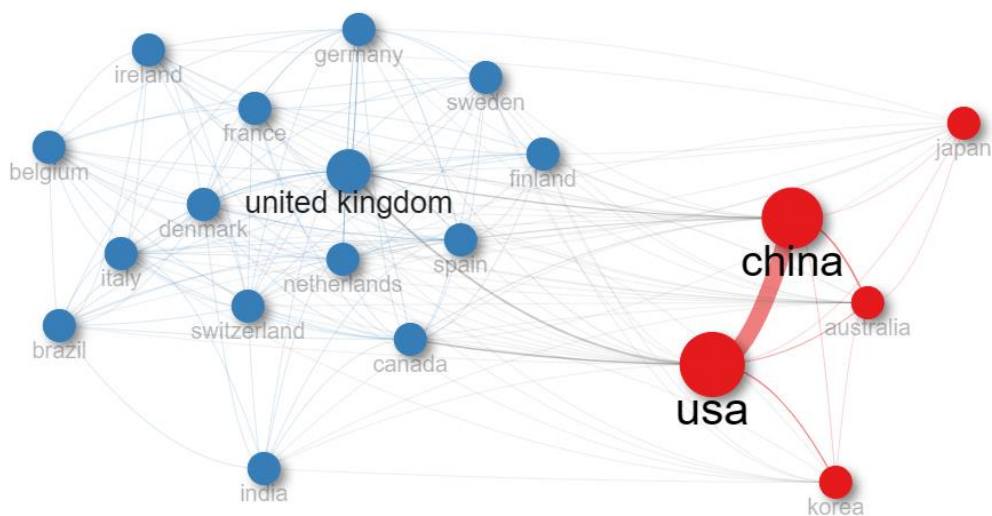
Slika 21. predstavlja kolaboracijsku mrežu afilijacija po adresama koje autori uz svoje organizacije upisuju u objavljenim radovima.



Slika 21. Kolaboracijska mapa afilijacija

Slika 21. predstavlja mrežu koja se također temelji na ko-autorskoj analizi ali se kao bibliografska jedinica obrade koriste organizacije koje su autori prihvatili prilikom objave rada. Čvorove dakle, predstavljaju afilijacije koje su povezane uz autore. Za klasteriranje je korišten *Walktrap* algoritam, a za normalizaciju jačina asocijacije. Obradom je uključeno 20 čorova. Mreža se sastoji od 4 klastera čije najistaknutije organizacije su kanadski University of Toronto, kineski Tsinghua University, australski University of Toronto, te korejski Sungkyunkwan University. Najjači čvor i najveću međunarodnu kolaboracijsku mrežu je izgradilo kinesko sveučilište Tsinghua University, koji usko surađuje s američkim sveučilištima University of Michigan i University of Washington, zatim s engleskim sveučilištima University of Manchester i University of Nottingham, te kanadskim McMaster University.

Tsinghua University je javno kinesko sveučilište koji broji preko 50000 studenata i preko 3500 profesora. U svom ustroju ima 21 fakultet, 59 odsjeka i 300 istraživačkih centara. Prilog 13 sadrži popis afilijacija i statističke mjere odnosa među čvorovima na temelju kojih je kreirana mreža.

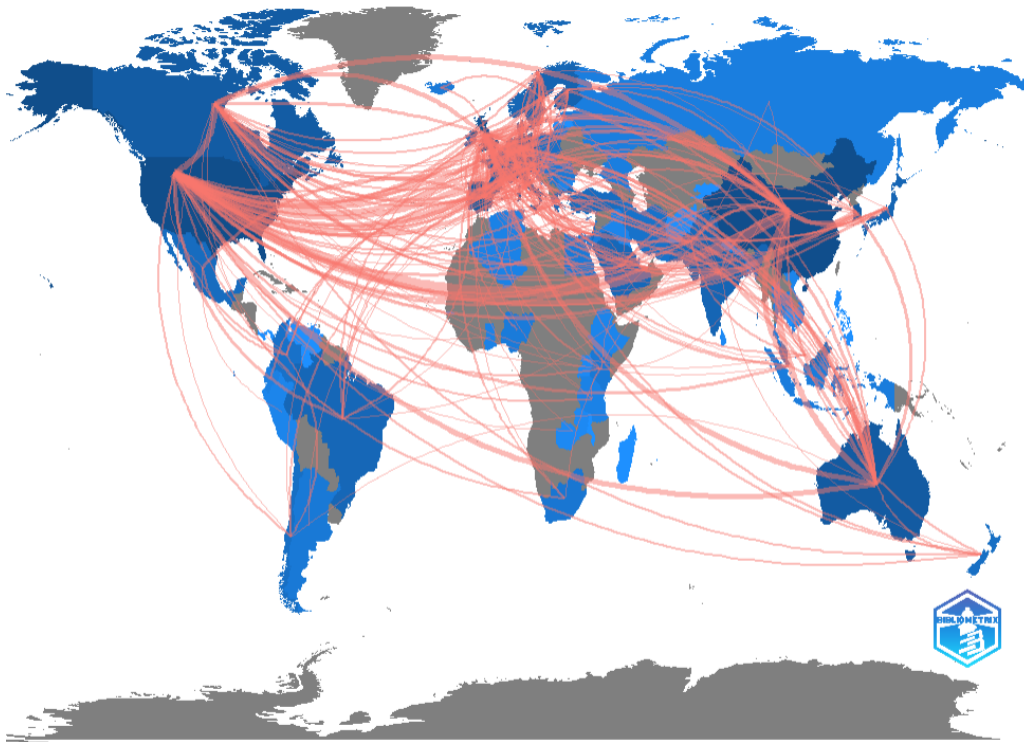


Slika 22. Kolaboracijska mapa zemalja

Slika 22. predstavlja mrežu povezanosti zemalja kojima pripadaju autorske afilijacije i temelji se na ko-autorskoj analizi. Čvorovi predstavljaju zemlje iz polja adrese afilijacije autora. Za klasteriranje je korišten *Walktrap* algoritam, a za normalizaciju jačina asocijacije. Obradom je uključeno 20 čvorova. Mreža sadrži dva klastera čiji istaknuti predstavnici su Sjedinjene Američke Države i Ujedinjeno Kraljevstvo. Dva najveća čvora su SAD i Kina, s jakom međusobnom kolaboracijom, dok nešto manje je iskazana suradnja s Korejom, Australijom i Japanom. Drugi klaster čija najistaknutija zemlja s najviše kolaboracija je Ujedinjeno Kraljevstvo, u svojoj mreži suradnji ima veliki broj europskih zemalja (čak 12) uz periferni dodatak Kanade, Indije i Brazila.

Prilog 14 sadrži popis zemalja i statističke mjere odnosa među čvorovima na temelju kojih je kreirana mreža.

Slika 23., kao nadopuna na kolaboracijsku mrežu zemalja, predstavlja prikaz najjačih kolaboracija na svjetskoj razini, prikazanu na geografskoj karti.



Slika 23. Geografska karta kolaboracije zemalja

Debljina crta mreže reprezentira jačinu kolaboracije, pa geografska karta otkriva jaku suradnju SAD i Kanade na zapadnoj hemisferi, s Kinom, Australijom, Japanom i Koreom na istočnoj hemisferi. Europski kontinent je gusto premrežen kako unutar kontinenta tako i sa zemljama širom svijeta koji predstavljaju nositelje razvoja istraživačkih tema korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva.

## 6. Zaključak

Korisničko iskustvo multidisciplinarni je fenomen izrastao iz znanstvene discipline interakcije čovjeka i računala i interakcijskog dizajna. Odnosi se na interaktivni digitalni proizvod ili uslugu koja ulazi u sve segmente života suvremenog čovjeka, te zauzima sve važniju ulogu u znanosti, industriji i svakodnevnom životu ljudi. Korisničko iskustvo se fokusira na stvaranje iznimno kvalitetnog iskustva u uporabi digitalnog proizvoda, predstavlja percepciju korisnika u interakciji s proizvodom i uključuje korisnikove emocije, uvjerenja, preferencije, ugođaj, ponašanje i osjećaj ispunjenosti. U literaturi se definira na različite načine, a u praksi su u uporabi različiti termini koji označavaju iste ili srodne pojmove. Fenomen korisničkog iskustva se proučava kroz različite znanstvene discipline, od računalne tehnologije, psihologije, ekonomije, dizajna itd. Uz termin korisničkog iskustva usko su povezani pojmovi dizajn korisničkog iskustva, dizajn, interaktivni dizajn, dizajn usmjeren na čovjeka, istraživanje korisničkog iskustva itd.

Znanstvena literatura na temu korisničkog iskustva se pojavljuje od 1983. što je razdoblje pojave osobnih računala, a rast znanstvene produktivnosti započinje 2006. godina nakon objave najutjecajnijeg rada za UX, autora Marca Hassenzahla i Noama Tractinskog. Dva značajna skoka u znanstvenoj produktivnosti se bilježe 2012. godine i 2017. godina kada dolazi do pomaka u tematskom pristupu istraživanju korisničkog iskustva. Najčešće korištene autorske ključne otkrivaju tematske cjeline koje se proučavaju unutar područja korisničkog iskustva, a to su uporabljivost, virtualna realnost, interakcija čovjeka i računala, proširena stvarnost, dizajn, mobilno zdravstvo, dizajn usmjeren na korisnika, strojno učenje i evaluacija. Časopisi koji su objavili radova na temu korisničkog iskustva kategorizirani su u predmetne kategorije različitih znanstvenih disciplina kao što su računalne znanosti i tehnologija, inženjerstvo, te medicinske discipline.

Konceptualna struktura se temelji na analizi ko-riječi ili na tehnikama redukcije podataka i njome se otkrivaju glavni koncepti i istraživačke fronte kojima se znanstveno područje korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva bavi. Mreža ko-riječi otkriva tri tematske cjeline unutar korpusa proučavane literature. To su korisničko iskustvo, mobilno zdravstvo i strojno učenje. Trenutna istraživačka usmjerenja unutar glavne tematske cjeline korisničkog iskustva ovog područja su uporabljivost, virtualna realnost, interakcija čovjek-računalo, proširena stvarnost, dizajn, dizajn usmjeren na korisnika, evaluacija, gamifikacija, ljudski faktor, interakcijski dizajn, *task*-analize, COVID-19. Mreža ko-citata s navedenim klasterima i

njihovim podtemama, dokazuje multidisciplinarni karakter promatranog područja korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva.

Tematske mape predstavljaju mješoviti način istraživanja konceptualne strukture znanstvene literature, gdje se algoritmi klasteriranja primjenjuju na mrežu ključnih riječi, te služi za dublje razumijevanje tema unutar istraživačkog područja. Izrađena je jedinstvena tematska mapa za cijeli korpus radova i cijelo razdoblje objavljivanja, te tri zasebne longitudinalne tematske mape koje pokrivaju korpuse literature razdijeljene po vremenskim razdobljima koja su odabrana po godinama kada je uočen značajniji rast znanstvene produktivnosti. U glavnoj tematskoj mapi, kao pokretačke teme za daljnji razvoj i inovacije, koje su visoko razvijene i visoko relevantne, istaknule su se teme mobilnog zdravstva, telemedicine, kvantitativnog istraživanja, pametnih telefona i elektroničkog zdravstva. Visoko razvijene ali izolirane teme za koje se u budućnosti može očekivati da postanu relevantne i dobiju širi znanstveni značaj su strojno učenje, Internet stvari, kvaliteta iskustva, *task*-analiza i računarstvo u oblaku. Teme optimizacije i rubnog računarstva imaju osobinu niske relevantnosti i niske razvijenost, a razlog tome je da se radi o temama u nastajanju vezano uz UX i UXD. Prepoznate temeljne i transverzalne teme su korisničko iskustvo, uporabljivost, virtualna realnost, interakcija čovjek-računalo i proširena stvarnost.

Intelektualna struktura znanstvene literature se u bibliometriji otkriva putem analize ko-citata i direktnih citata. Ove analize otkrivaju najutjecajnije autore, izvore i publikacije. Ko-citatna analiza prepoznaje njemačkog znanstvenika Marca Hassenzahla kao najutjecajnijeg znanstvenika s područja korisničkog iskustva. Njegov rad kojeg je 2006. napisao u koautorstvu s izraelskim znanstvenikom Noamom Tractinskim pod naslovom *User experience - a research agenda* je najutjecajniji rad iz područja korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva, i izvorni je dokument koji je oblikovao razvoj znanstvene misli kroz vrijeme za područje korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva. U mreži ko-citata temeljenoj na dokumentima, nalazi se čak 4 rada Marca Hassenzahla i dva rada pionira pojma korisničkog iskustva Dona Normana. Po historiografskoj mapi, svaki sa po dva svoja rada istaknuli su se autori Paul van Schaik i Jaehyun Park. Najutjecajniji časopis koji se bavi temama korisničkog iskustva je *Lecture Notes in Computer Science*, izdavača Springer.

Kolaboracijska struktura se otkriva ko-autorskom analizom kojom se prezentira intelektualna suradnja među znanstvenicima, te pripadajućim atributima kao što su afilijacije i države. Ovom analizom se na primjer, može dobiti uvid u povezanost autora određenog geografskog područja, internacionalizacija određene skupine autora, te prepoznati autore s velikim kolaboracijskom mrežom. Kolaboracijska mreža autora ukazuje da grupe autora surađuju u manjih grupama i

jako malo surađuju izvan tog koautorskog kruga. Kolaboracijska mreža sveučilišta otkriva da najveću međunarodnu koautorsku suradnju ostvaruje Tsinghua University iz Kine sa sveučilištima iz SAD u i UK-a. Kolaboracijska mreža zemalja otkriva da se najznačajnija znanstvena suradnja ostvaruje među znanstvenicima iz Sjedinjenih Američkih Država i Kine. Te dvije zemlje nadalje surađuju i s Korejom, Australijom i Japanom. Drugi klaster država, u kojem Ujedinjeno Kraljevstvo ima vodeću ulogu, sastoji se od niza europskih zemalja uz iznimku Brazila, Indije i Kanade kao perifernih zemalja u mreži.

Bibliometrijska analiza dokazala je multidisciplinarnost istraživačkog područja korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva. Nadalje, analiza je potvrdila da su korijeni istraživačkog područja u disciplinama interakcija čovjek-računalo i interakcijski dizajn. Dokazan je prijelaz istraživačkih fronti tijekom vremena s tema HCI, dizajna, estetike, uporabljivosti na teme korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva. Kao poseban istraživački pravac unutar područja prepoznate su teme digitalnog i mobilnog zdravlja. Razvoj istraživačkog područja je uvijek usko povezano s inovacijama u tehnologiji, što dokazuju prepoznate tematske cjeline kao *big-data*, Internet stvari, računarstvo u oblaku, a u najnovije vrijeme su to teme strojnog učenja, umjetne inteligencije i rubnog računarstva.

Znanstvene temelje istraživačkom području su dali istraživači Marc Hassenzahl & Noam Tractinsky, a među najutjecajnije autore spadaju Marc Hassenzahl, Don Norman, Paul van Schaik i Jaehyun Park.

Deskriptivna analiza pruža dosta preciznu sliku o znanstvenoj literaturi, koja se umnogome poklapa s bibliometrijskim, odnosno znanstvenim mapiranjem. Međutim, informacije koje se dobiju znanstvenim mapiranjem su puno dublje i otkrivaju skrivene veze u intelektualnoj, konceptualnoj i društvenoj strukturi istraživačkog područja što istraživačima može poslužiti kao moćan alat za lakše i kvalitetnije razumijevanje pregleda literature.

## 7. Ograničenja provedenog istraživanja i pravci budućeg istraživanja

Cilj ovog rada je bio proučiti znanstvene temelje istraživačkog područja koje se razvija 40-ak godina. Stoga je za analizu odabran skup radova koji su kategorizirani kao znanstveni i pregledni, s intencijom osiguranja literature s najvećim znanstvenim standardima i smanjenja korpusa literature na razmjere koji se lakše mogu tehnički obraditi. Nadalje, cilj je bio ne ograničiti raspon literature s vremenom kako bi se pratio razvoj znanstvene misli od samog pojavljivanja u znanstvenoj literaturi.

Kao prvo ograničenje u ovoj bibliometrijskoj analizi nameće se isključenost radova s konferencija. U sadržajnoj analizi literature o korisničkom iskustvu i dizajnu korisničkog

iskustva, brojni autori navode da se istraživačka tema razvija unutar kompanija koje bave razvojem i prodajom digitalnih proizvoda, kao i unutar strukovnih organizacija koje pomažu u stjecanju specijaliziranih znanja potrebnih za primjenu znanja o korisničkom iskustvu i dizajnu korisničkog iskustva. Konferencije su mjesta koja okupljaju istraživače, praktičare i akademsku zajednicu, te bi za buduće istraživanje bilo vrijedno uključiti i radove s konferencija koji bi mogli nositi informacije o najnovijim trendovima u razvoju korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva.

Drugo veliko ograničenje za bibliometrijsku analizu leži u multidisciplinarnosti područja. Časopisi koji se bave temama korisničkog iskustva pripadaju raznim predmetnim kategorijama što ima za posljedicu dva problema. Jedan leži u tome da se standardi akademskog pisanja razlikuju u predmetnim kategorijama, što utječe na kategorizaciju u bazama i bibliometrijske indikatore. Ovo se posebno odnosi na broj autora u članku i citiranost. Drugi problem je sadržajne naravi, te se istom krovnom temom korisničkog iskustva, na različit način i uz različit znanstveni izričaj, bave istraživači iz različitih područja, kao npr. softverski inženjer, dizajner, psiholog, ekonomist, informatolog itd. Sve to može dovesti do iskrivljenja dijelova analize.

Treće ograničenje leži u značajnom broju neprepoznatih imena autora, čija imena uopće nisu uključena u metapodatke ili nisu normirana. Jedan od uočenih razloga je veliki broj azijskih autora, čija imena proizvođači baza podataka ne obrađuju dovoljno kvalitetno.

Četvrto ograničenje leži u primjeni velikog broja bibliometrijskih analiza koje su u radu navedene s ciljem pune demonstracije bibliometrijskih alata i njihove primjene u razumijevanju istraživačke teme.

Nakon uočenih ograničenja pravednog istraživanja i nakon općeg uvida u razvoj istraživačke teme, temu korisničkog iskustva i dizajna korisničkog iskustva, trebalo bi proučavati vrlo suženo, s jasno definiranim aspektima kao što su znanstvena disciplina, hardverski aspekt, softverski aspekt, korisnički aspekt, ekonomski aspekt itd. Poseban izazov bi svakako predstavljala analiza radova iste teme iz predmetnog područja informacijskih znanosti, te primjena u online tehnologijama koje se koriste u knjižničnom poslovanju, a posebno alatima za pretraživanje i dohvat znanstvenih informacija. Bibliometrijska naliza je široko primjenjiv alat, stoga za precizno istraživanje treba pažljivo odabrati ciljeve i bibliometrijske tehnike koje će pružiti najbolji odgovor.



## Literatura

- Alben, Lauralee. 1996. "Quality of experience: defining the criteria for effective interaction design. *Interactions*" 3, br. 3 ,11-15. <https://doi.org/10.1145/235008.235010>
- Appio, Francesco Paolo, Cesaroni, Fabrizio i Di Minin, Alberto. 2014. "Visualizing the structure and bridges of the intellectual property management and strategy literature: A document co-citation analysis. *Scientometrics*" 101, br. 1, 623-661. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1329-0>
- Aria, Massimo i Cuccurullo, Corrado. 2017. "bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*" 11, br. 4, 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Berni, Aurora i Borgianni, Yuri. 2021. *From the definition of user experience to a framework to classify its applications in design*. Cambridge University Press. 1627-1636. <https://doi.org/10.1017/pds.2021.424>
- Borgman, Christine L. i Furner, Jonathan. 2002. "Scholarly communication and bibliometrics. *Annual Review of Information Science and Technology*" 36, 2-72. <https://doi.org/10.1002/aris.1440360102>
- Buchanan, Robert A. 2006. "Accuracy of cited references: The role of citation databases. *College & Research Libraries*" 67, br. 4. 292-303. <https://doi.org/10.5860/crl.67.4.292>
- Carroll, John M. n.d. *Human Computer Interaction - brief intro*. In: *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2nd Ed. Interaction design foundation. Dostupno na <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed>
- Clarivate, n.d. "The History of ISI and the work of Eugene Garfield" Pristupljeno: 4.2.2023. <https://clarivate.com/the-institute-for-scientific-information/history-of-isi/>
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. 2011. "An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the Fuzzy Sets Theory field" *Journal of Informetrics*. 5 br. 1. 146-166. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.10.002>
- Disney, Andrew. 2020. "Social network analysis 101: centrality measures explained. Cambridge Inlligence" Dostupno na: <https://cambridge-intelligence.com/keylines-faqs-social-network-analysis/>
- Dix, A. n.d. "Human-Computer Interaction (HCI)" Dostupno na: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/human-computer-interaction>

Donthu, Naveen , Kumar, Satish, Mukherjee, Debmalya, Pandey, Nitesh, i Lim, Weng Marc. 2021. *How to Conduct a Bibliometric Analysis: An Overview and Guidelines*. Journal of Business Research 133. 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>

Fishbeck, M. n.d. User Experience: A theoretical perspective. Dostupno na: Modern Analyst: <https://www.modernanalyst.com/Resources/Articles/tabid/115/ID/3461/UserExperience-A-theoretical-perspective.aspx>

Franić, Miljenko, Dokuzović, Stjepan i Petrak, Jelka. 2016. *Sustavni pregled – podloga medicini utemeljenoj na znanstvenim spoznajama*. Journal of Applied Health. 2, br. 2. 113. <https://doi.org/10.24141/1/2/2/4>

Gabaix, Xavier. 1999. *Zipf's law for cities: An explanation*. The Quarterly Journal of Economics, 114, br. 3, 739-767. <https://doi.org/10.1162/003355399556133>

Garett, Jesse James. 2011. *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*. California: New Riders. 47

Garetta, Muriel Domingo. 2021. "Dieter Rams: 10 Timeless Commandments for Good Design" Dostupno na: <https://www.interaction-design.org/literature/article/dieter-rams-10-timeless-commandments-for-good-design>.

Garfield, Eugene. 1979. *Current Comments: Scientometrics Comes of Age*. Essays of an Information Scientist, 4, 313-318

Garfield, Eugene. 2001. "From Bibliographic Coupling to Co-Citation Analysis via Algorithmic Historio-Bibliography" Dostupno na: <http://garfield.library.upenn.edu/papers/drexelbelvergriffith92001.pdf>.

Garfield, Eugene. 1999. *Journal impact factor: a brief review*. Canadian Medical Association Journal. 161, 979-980.

General Assembly blog. 2022. "UX fundamentals: 4 key elements of the UX design process" <https://generalassemb.ly/blog/user-experience-fundamentals-4-key-elements-ux-design-process/>

Hassenzahl, Marc i Tractinsky, Noam. 2006. *User experience - a research agenda*. Behaviour & Information Technology. 25, br. 2, 91-97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>

Hassenzahl, Marc. (s.a.) *User Experience and Experience Design*. In: *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, Interaction design foundadtion. <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/user-experience-and-experience-design>.

Hassenzahl, Marc. 2010. *Experience Design: Technology for All the Right Reasons*. U: John M. Carroll (ur.) *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 3(1), 1–95. <https://doi.org/10.2200/s00261ed1v01y201003hci008>

Hassenzahl, Marc. 2010. *Experience Design: Technology for All the Right Reasons*. Morgan & Claypool. <https://doi.org/10.2200/S00261ED1V01Y201003HCI008>

Havemann, Frank i Scharnhorst, Andrea. 2012. "Bibliometric Networks" arXiv:1212.5211v1

Hirsch (2005) An index to quantify an individual's scientific research output. *PNAS* 102, br. 46 16569-16572. <https://doi.org/10.1073/pnas.050765510>.

Hrvatski zavod za norme. 2010. Dostupno na: <https://repositorij.hzn.hr/norm/HRN+EN+ISO+9241-210%3A2010>

Interaction Design Foundation (s.n.) *Design Thinking*. Dostupno na: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking>

Interaction Design Foundation (s.n.) "User Experience (UX) Design" Dostupno na: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design>

Interaction Design Foundation (s.n.) "What is User Centered Design?" Dostupno na: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design>

ISO 9241-210:2019(en) Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems. Dostupno na: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en>

Jokić, Maja (2005) *Bibliometrijski aspekti vrednovanja znanstvenog rada*. Zagreb: Sveučilišna knjižara.

Joo, Heonsik. 2017. "A study on understanding of UI and UX, and understanding of design according to user interface change" *International Journal of Applied Engineering Research*. 12, br. 20, 9931-9935. [https://www.ripublication.com/ijaer17/ijaerv12n20\\_96.pdf](https://www.ripublication.com/ijaer17/ijaerv12n20_96.pdf)

Kuniavsky, Morgan. 2010. "Smart things: Ubiquitous computing user experience design" Elsevier Science. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-20057-2>

Kunisch, Sven, Menz, Markus, Bartunek, Jean M., Cardinal, Laura. B. i Denyer, David. 2018. "Feature topic at organizational research methods: How to conduct rigorous and impactful literature reviews?" *Organizational Research Methods*. 21, br. 3. 519-523. <https://doi.org/10.1177/1094428118770750>

Kunosić, Suad, Denis Čeke i Enver Zerem. 2019. "Advantages and Disadvantages of the Webometrics Ranking System" *Scientometrics Recent Advances*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.87207>

Lamprecht, Emil 2003. "The Difference Between UX and UI Design: A Beginner's Guide" CareerFoundry. Dostupno na <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/the-difference-between-ux-and-ui-design-a-laymans-guide/#3-ux-vs-ui-design-which-career-path-is-right-for-you>.

Larivière, Vincent, Haustein, Stefanie, Mongeon, Philippe. 2015. "The Oligopoly of Academic Publishers in the Digital Era. PLoS One. 10, br. 6 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127502>

Letina, Srebrenka, Zauder, Krešimir i Jokić, Maja. 2012. "Produktivnost hrvatskih psihologa: Scientometrijska analiza mreže suradnji na radovima indeksiranim u bazi WoS 1991-2010" *Suvremena Psihologija*. 15, br. 1. 97-117. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/126131>

Linnenluecke, Martina K, Marrone, Mauricio i Singh, Abhay K. 2020. "Conducting systematic literature reviews and bibliometric analyses" *Australian Journal of Management*. 45, br. 2, 175-194. <https://doi.org/10.1177/0312896219877678>

Macan, Bojan, Petrak, Jelka. 2015. "Bibliometrijski pokazatelji za procjenu kvalitete znanstvenih časopisa" *Hrvatski znanstveni časopisi: iskustva, gledišta, mogućnosti*. Zagreb : Školska knjiga

Mallik, Ajoy, Ghosh, Biswajit. 2018. "Scientometric analysis of research advancement in graph theory and its application". *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management*. 12, br. 2, 243-261. Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/09737766.2018.1453674>

Miller, Lana. 2016. *UX Fundamentals: The Concepts, Process and Proving the Value.*, Amsterdam: Usabilla. 5.

Morville, Peter. 2004. "User Experience Design. Semantic Studios" Dostupno na: [http://semanticstudios.com/user\\_experience\\_design/](http://semanticstudios.com/user_experience_design/)

Norman, Don i Nielsen, Jakob. 2016. "The Definition of User Experience (UX)" Dostupno na: <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience>

Norman, Don, Miller, Jim i Henderson Austin. 1995. "What you see, some of what's in the future, and how we go about doing it: HI at Apple Computer. In Conference Companion on Human Factors in Computing Systems (CHI '95)". Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 155. <https://doi.org/10.1145/223355.223477>

Osareh, Farideh. 1996. "Bibliometrics, Citation Analysis and Co-Citation Analysis: A Review of Literature" *I. Libri*. 46. 149-158. Dostupno na: <https://doi.org/10.1515/libr.1996.46.3.149>

Otte, Evelien i Rousseau, Ronald. 2002. "Social network analysis: A powerful strategy, also for the information sciences" *Journal of Information Science*. 28, br. 6, 441-453. <https://doi.org/10.1177/016555150202800601>

Peek, Robin P. 1996. "Scholarly Publishing: Facing the New Frontier" *Scholarly Publishing: The Electronic Frontier*. Cambridge: MIT Press, 5.

Pehar, Franjo. 2011. "Od statističke bibliografije do bibliometrije. povijest razvoja kvantitativnog pristupa istraživanju pisane riječi" *Libellarium*. 3, br. 1, 1.

Pendlebury, David A. 2008. "White paper: Using bibliometrics in evaluating research" Dostupno na: [https://lib.guides.umd.edu/ld.php?content\\_id=13278687](https://lib.guides.umd.edu/ld.php?content_id=13278687).

Pritchard, Alan. 1969. "Statistical Bibliography or Bibliometrics?" *Journal of Documentation*. 25. 348-349.

Resing, Meike, Blettner, Maria i Klug, Stefanie J. 2009. "Systematic literature reviews and meta-analyses: Part 6 of a series on evaluation of scientific publications" *Deutsches Ärzteblatt International*. 106, br. 27, 456. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2009.0456>

Rohrer, Christian. 2022. "When to Use Which User-Experience Research Methods" Nielsen Norman Group. Dostupno na: <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/>

Sharp, Helen, Rogers, Yvonne i Preece, Jennifer. 2019. "Interaction Design: beyond human-computer interaction" Fifth Edition. Wiley

Sinha, Gaurav, Shahi, Rahul i Shankar, Mani. "Human Computer Interaction," 2010 3rd International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology, Goa, India, 2010. 1-4, doi: 10.1109/ICETET.2010.85.

Small, Henry. 1997. "Update on science mapping: Creating large document spaces" *Scientometrics*. 38, br. 2, 275-293. <https://doi.org/10.1007/BF02457414>

Tomas, Jacob. 2023. "Asia leads the world in digital transformation" Bosh Digital Blog. Dostupno na <https://blog.bosch-digital.com/asia-leads-the-world-in-digital-transformation>

van Eck, Ness Jan i Waltman, Ludo. 2009. "Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping" *Scientometrics*. 84, br. 2, 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

Xie, Hualin, Yanwei Zhang, Zhilong Wu, and Tianguai Lv. 2020. "A Bibliometric Analysis on Land Degradation: Current Status, Development, and Future Directions" *Land* 9, br. 1, 28. <https://doi.org/10.3390/land9010028>

You, Xuemei, Ma, Yinghong i Liu, Zhiyuan. 2020. "A three-stage algorithm on community detection in social networks" *Knowledge-Based Systems*. 187 <https://doi.org/10.1016/j.knsys.2019.06.030>

Zauder, Krešimir. 2014. "Razvoj scienotometrije praćen kroz časopis scientometrics od početka izlazenja 1978. do 2010. godine" Doktorska disertacija. Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Zhao, Dangzhi i Strotmann, Andreas. 2008. "Evolution of research activities and intellectual influences in information science 1996-2005: Introducing author bibliographic-coupling analysis" *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 59, br. 13, 2070-2086. <https://doi.org/10.1002/asi.20910>

Zupic, Ivan i Čater, Tomaž. 2015. "Bibliometric methods in management and organization" *Organizational Research Methods*. 18, br. 3, 429-472. Dostupno na: <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

Naslov, sažetak i ključne riječi na engleskom jeziku

## **User experience design through the prism of bibliometric analysis**

### Summary

The concept of user experience derives its multidisciplinary nature from the field of human computer interaction. It encompasses the design, assessment and implementation of interactive computer systems, aiming to achieve high user functionality and usability while placing user feelings and preferences ahead of the quality of the digital product. User experience and its elements can be studied from the perspective of various scientific disciplines, resulting in different definitions and research approaches in the literature. Within the context of interactive digital product design, three terms come into focus: human-computer interaction, user-centered design, and user experience design. The goal of this paper is to explore the context and dynamics of user experience development and user experience design by systematizing different research perspectives on the subject. Using bibliometric analysis methods, the paper will examine the conceptual and intellectual foundations of existing knowledge in scientific literature, the main research directions, future research avenues as well as the key contributors to scientific development - including authors, institutions, and countries. The understanding of the analysis results will be supported by the theoretical framework of bibliometrics as a scientific method. The research is performed on the articles from the Web of Science Core Collection database, while Biblioshiny is used as the analytical tool for the analysis. **Keywords:** human-computer interaction, user experience, user experience design, user-centered design, bibliometric analysis, scientific mapping.

## Prilozi

### Prilog 1. Izvještaj o importu podataka u Biblioshiny

Metadata	Description	Missing Counts	Missing %	Status
AU	Author	0	0.00	Excellent
DT	Document Type	0	0.00	Excellent
SO	Journal	0	0.00	Excellent
LA	Language	0	0.00	Excellent
NR	Number of Cited References	0	0.00	Excellent
PY	Publication Year	0	0.00	Excellent
WC	Science Categories	0	0.00	Excellent
TI	Title	0	0.00	Excellent
TC	Total Citation	0	0.00	Excellent
AB	Abstract	5	0.13	Good
C1	Affiliation	12	0.32	Good
CR	Cited References	12	0.32	Good
RP	Corresponding Author	13	0.34	Good
DI	DOI	118	3.10	Good
DE	Keywords	523	13.73	Acceptable
ID	Keywords Plus	834	21.90	Poor

### Prilog 2. Osnovni podaci o publikacijskoj aktivnosti

Description	Results
MAIN INFORMATION ABOUT DATA	
Timespan	1983:2022
Sources (Journals, Books, etc)	1098
Documents	3787
Annual Growth Rate %	18,24
Document Average Age	5,04
Average citations per doc	19,71
References	153881
DOCUMENT CONTENTS	
Keywords Plus (ID)	4716
Author's Keywords (DE)	10661
AUTHORS	
Authors	13682
Authors of single-authored docs	227
AUTHORS COLLABORATION	
Single-authored docs	243



Co-Authors per Doc	4,31
International co-authorships %	29,52
DOCUMENT TYPES	
article	3557
review	230

### Prilog 3. Godišnji trend znanstvene produktivnosti

Year	Articles	Year	Articles	Year	Articles
1983	1	1997	1	2011	61
1984	0	1998	1	2012	115
1985	1	1999	0	2013	120
1986	0	2000	7	2014	159
1987	0	2001	3	2015	190
1988	0	2002	4	2016	227
1989	0	2003	8	2017	279
1990	0	2004	10	2018	267
1991	0	2005	11	2019	389
1992	2	2006	20	2020	480
1993	2	2007	19	2021	600
1994	1	2008	34	2022	689
1995	0	2009	41		
1996	1	2010	44		

### Prilog 4. Sankeyev grafikon – najproduktivniji autori i izvori, najzastupljenije ključne riječi

Autori	Radovi	Ključne riječi	Radovi	Izvori	Radovi
PARK J	27	user experience	867	IEEE ACCESS	93
LEE S	19	usability	223	APPLIED SCIENCES-BASEL	81
LIU Y	19	virtual reality	142	INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES	77
LI Y	17	human-computer interaction	85	SENSORS	67
KIM H	15	augmented reality	80	FRONTIERS IN PSYCHOLOGY	61
KIM J	14	design	70	INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER INTERACTION	61
ZHANG Y	14	mhealth	65	COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR	56
WANG Y	12	user-centered design	52	JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH	55
KIM S	11	machine learning	48	MULTIMEDIA TOOLS AND APPLICATIONS	55
ZHANG J	11	evaluation	47	SUSTAINABILITY	55

### Prilog 5. Najzastupljenije predmetne kategorije

Predmetna kategorija	Pojavnosti/radovi
computer science information systems	762
engineering electrical & electronic	604
telecommunications	483
computer science cybernetics	348
ergonomics	343
computer science software engineering	337
health care sciences & services	244
medical informatics	238
computer science theory & methods	220
psychology multidisciplinary	206
engineering multidisciplinary	199
information science & library science	198
computer science artificial intelligence	183
computer science interdisciplinary applications	180
public environmental & occupational health	145
computer science hardware & architecture	127
engineering industrial	127
physics applied	122
environmental sciences	102
materials science multidisciplinary	100
instruments & instrumentation	99
business	91
chemistry multidisciplinary	91
communication	90
psychology applied	86

### Prilog 6. Tematska mapa - klasteri

Cluster	CallonCentrality	CallonDensity	RankCentrality	RankDensity	ClusterFrequency
design	0,150591425	4,783331703	3	3	451
mhealth	0,101221572	4,926088097	2	4	398
user experience	0,155663179	4,772235603	4	2	2362
optimization	0,028396522	4,356060606	1	1	46

### Prilog 7. Tematska mapa – klasteri i termini koji ima pripadaju

Occurrences	Words	Cluster	Cluster_Label	btw_centrality	clos_centrality	pagerank_centrality
46	machine learning	1	machine learning	864,3978219	0,00212766	0,007875377
33	internet of things	1	machine learning	495,2781937	0,002028398	0,007081274
32	quality of experience	1	machine learning	297,4524188	0,001930502	0,005810311
32	task analysis	1	machine learning	722,2113309	0,002008032	0,011294661
27	cloud computing	1	machine learning	284,8180522	0,001934236	0,00460394

24	visualization	1	machine learning	455,6219074	0,002008032	0,005925272
23	measurement	1	machine learning	356,1035871	0,002012072	0,00524605
20	deep learning	1	machine learning	59,56444168	0,001736111	0,003232091
20	collaboration	1	machine learning	279,6408335	0,002004008	0,00512039
20	mobile applications	1	machine learning	285,0312664	0,001984127	0,005011813
20	training	1	machine learning	247,4060561	0,002020202	0,004313243
19	big data	1	machine learning	65,30916787	0,0016	0,001991958
19	energy efficiency	1	machine learning	155,5047228	0,001801802	0,002810043
19	privacy	1	machine learning	51,40051332	0,001706485	0,003728429
19	simulation	1	machine learning	68,35218032	0,001838235	0,002249146
18	recommender systems	1	machine learning	167,5559444	0,001824818	0,003667601
18	trust	1	machine learning	159,7435212	0,001886792	0,003564435
65	mhealth	2	mhealth	321,4342487	0,001908397	0,014793406
38	telemedicine	2	mhealth	537,5027685	0,002061856	0,008345796
37	qualitative research	2	mhealth	373,5343355	0,001960784	0,006038917
34	smartphone	2	mhealth	321,3431506	0,001988072	0,006581628
33	ehealth	2	mhealth	350,2934681	0,002040816	0,008348524
32	internet	2	mhealth	367,8840398	0,002004008	0,005592899
31	mental health	2	mhealth	235,7199872	0,001919386	0,00740566
27	mobile health	2	mhealth	324,7365678	0,002024291	0,006802477
24	mobile phone	2	mhealth	256,5092259	0,001964637	0,006636237
20	chatbot	2	mhealth	111,9567006	0,001869159	0,005211274
20	mobile apps	2	mhealth	335,2086573	0,002020202	0,004485515
19	dementia	2	mhealth	45,17061586	0,001636661	0,002780232
18	technology	2	mhealth	280,2320019	0,001964637	0,004190825
872	user experience	3	user experience	861,4933928	0,001992032	0,1127657
220	usability	3	user experience	2458,827455	0,002325581	0,037534375
140	virtual reality	3	user experience	1601,988052	0,002252252	0,021600064
130	human computer interaction	3	user experience	1408,591567	0,002183406	0,022505483
80	augmented reality	3	user experience	556,7784376	0,002066116	0,009821138
70	design	3	user experience	684,8131034	0,00209205	0,012532655
57	user interface	3	user experience	668,3348082	0,002109705	0,009952489
52	user-centered design	3	user experience	712,8706826	0,002087683	0,008089673
47	evaluation	3	user experience	685,7583307	0,002105263	0,008349402
45	gamification	3	user experience	380,2707894	0,002	0,008658367
39	human factors	3	user experience	457,1131823	0,002040816	0,007344857

32	interaction design	3	user experience	174,1767577	0,001904762	0,00456449
31	artificial intelligence	3	user experience	595,3631995	0,002123142	0,007415659
29	covid-19	3	user experience	430,4593013	0,001937984	0,005642419
29	education	3	user experience	382,5317062	0,00203252	0,006524204
28	usability testing	3	user experience	173,3061936	0,001851852	0,005226334
27	accessibility	3	user experience	182,8333098	0,001872659	0,00367122
26	user experience design	3	user experience	100,1489663	0,001960784	0,002935624
24	human-robot interaction	3	user experience	154,9432283	0,001904762	0,004446003
25	mobile app	3	user experience	156,5274325	0,001976285	0,004733516

### Prilog 8. Kocitatna analiza - autori

Node	Cluster	Betweenness	Closeness	PageRank
anonymous	1	31,94483668	0,027027027	0,134668819
hassenzahl m	1	8,763736025	0,027027027	0,108221491
no title captured	1	0,202423132	0,025	0,029657935
nielsen j	1	5,399903203	0,026315789	0,0778756
law elc	1	0,892140667	0,025	0,058102825
iso	1	0,640802488	0,025	0,039656189
braun v	1	0,111387919	0,023255814	0,021334781
kim j	1	0,71777397	0,027027027	0,030620754
world health organization	1	0,030976932	0,022727273	0,022335204
schrepp m	1	0,13685197	0,024390244	0,022115925
norman da	1	0,372514873	0,026315789	0,037757331
norman d	1	0,328938891	0,025	0,034939447
tractinsky n	1	0,397941573	0,025	0,034076723
park j	1	0,266103368	0,025	0,026154555
venkatesh v	2	22,61631455	0,033333333	0,047298055
davis fd	2	27,95088328	0,033333333	0,049913928
shin dh	2	1,536408062	0,022727273	0,021837786
slater m	2	0,372102532	0,025641026	0,011689498
csikszentmihalyi m	2	4,354790528	0,029411765	0,020057185
zhang y	2	0,42549152	0,020833333	0,008755942
fornell c	2	2,779128891	0,029411765	0,028770902
brooke j	3	27,4730135	0,034482759	0,042513775
lewis jr	3	14,577506	0,033333333	0,032883232
sauro j	3	8,936537095	0,033333333	0,027374701
bangor a	3	5,771492359	0,032258065	0,031387417

### Prilog 9. Kocitatna analiza - dokumenti

Node	Cluster	Betweenness	Closeness	PageRank
------	---------	-------------	-----------	----------

hassenzahl m 2006	1	16,48976953	0,027777778	0,107685766
davis fd 1989-1	4	76,96518195	0,035714286	0,076438166
law elc 2009	1	2,36675911	0,026315789	0,065297479
hassenzahl m. 2003	1	1,900931983	0,025	0,058865385
venkatesh v 2003	4	12,92596767	0,03125	0,056829058
hassenzahl m 2004	1	2,511204535	0,025	0,052738834
desmet p 2007	1	0,240649651	0,023809524	0,046490424
hassenzahl m 2010	1	2,392595191	0,026315789	0,045244106
norman d.a 2004	1	0,50337639	0,023809524	0,044875551
fornell c 1981	4	8,303774686	0,029411765	0,039545813
brooke j 1996	3	10,22277213	0,029411765	0,038208126
venkatesh v 2000	4	7,985173989	0,026315789	0,037313056
mccarthy j. 2004	1	0,218633856	0,022727273	0,03676193
nielsen j. 1993	1	2,87895602	0,027027027	0,033736506
davis fd 1989-2	4	1,726745146	0,025	0,033607145
no title	1	1,504821411	0,025	0,033087676
bangor a 2009	3	0,835785872	0,025641026	0,030694424
bangor a 2008	3	1,720787839	0,025641026	0,030347821
laugwitz b 2008	2	6,888175977	0,03030303	0,027436429
schrepp m 2017	2	1,280598143	0,025641026	0,024361067
norman d. 2013	1	0,055887231	0,02173913	0,021862964
witmer bg 1998	2	5,079726574	0,027027027	0,016968045
braun v. 2006	2	8,214046597	0,029411765	0,01538314
hart s 1988	2	2,725016472	0,027027027	0,014450431
anonymous no	1	0,062662054	0,022222222	0,011770658

## Prilog 10. Kocitatna analiza – izvori

Node	Cluster	Betweenness	Closeness	PageRank
lect notes comput sc	1	0,932182134	0,04	0,116064859
comput hum behav	1	0,609835667	0,04	0,101112417
int j hum-comput st	1	0,308282575	0,04	0,107966487
mis quart	1	0,326366447	0,04	0,072376517
int j hum-comput int	1	0,332439402	0,04	0,086611965
interact comput	1	0,118404906	0,04	0,084106646
behav inform technol	1	0,100425446	0,04	0,093036445
ieee access	1	0,060186125	0,04	0,041815751
appl ergon	1	0,100001626	0,04	0,053808662
commun acm	1	0,07105598	0,04	0,061900843
comput educ	1	0,038958058	0,04	0,0466113
ieee commun mag	1	0,001861635	0,04	0,02221949
j med internet res	2	17,16386244	0,0625	0,041064468
plos one	2	44,51821726	0,0625	0,037407332
jmir mhealth uhealth	2	4,317920305	0,0625	0,033896819

### Prilog 11. Historiografska mapa

Rad	Naslov	Autorske ključne riječi	KeywordsPlus	DOI	Year	LCS	GCS	cluster
HASSENZAHL M, 2006, BEHAV INFORM TECHNOL DOI 10.1080/01449290500330331	USER EXPERIENCE - A RESEARCH AGENDA		USABILITY; COMPUTERS; GOODNESS; EVENTS; BEAUTY	10.1080/01449290500330331	2006	215	1133	1
THURING M, 2007, INT J PSYCHOL DOI 10.1080/00207590701396674	USABILITY, AESTHETICS AND EMOTIONS IN HUMAN-TECHNOLOGY INTERACTION		DIMENSIONS	10.1080/00207590701396674	2007	42	252	1
O'BRIEN HL, 2008, J AM SOC INF SCI TEC DOI 10.1002/ASI.20801	WHAT IS USER ENGAGEMENT? A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR DEFINING USER ENGAGEMENT WITH TECHNOLOGY		COMPUTER; PLAYFULNES S; EXPERIENCE; FLOW	10.1002/asi.20801	2008	32	683	1
VAN SCHAIK P, 2008, INTERACT COMPUT DOI 10.1016/J.INTCOM.2008.03.001	MODELLING USER EXPERIENCE WITH WEB SITES: USABILITY, HEDONIC VALUE, BEAUTY AND GOODNESS	USER EXPERIENCE ; AESTHETICS; HEDONIC QUALITY; USABILITY; WEB SITE; MODELLING	INTRINSIC MOTIVATION; AESTHETICS; PERCEPTIONS ; PERFORMANC E; DESIGNERS; EASE	10.1016/j.intcom.2008.03.001	2008	22	93	1
VAN SCHAIK P, 2009, INT J HUM-COMPUT ST DOI 10.1016/J.IJHCS.2008.09.012	THE ROLE OF CONTEXT IN PERCEPTIONS OF THE AESTHETICS OF WEB PAGES OVER TIME	USER EXPERIENCE ; AESTHETICS; WEB SITE; PRODUCT EXPERIENCE ; CONTEXT	USER EXPERIENCE; TECHNOLOGY; ACCEPTANCE ; BEAUTIFUL; JUDGMENTS	10.1016/j.ijhcs.2008.09.012	2009	13	105	1
KARAPANOS E, 2010, INTERACT COMPUT DOI 10.1016/J.INTCOM.2010.04.003	MEASURING THE DYNAMICS OF REMEMBERED EXPERIENCE OVER TIME	USER EXPERIENCE ; EXPERIENCE -CENTERED DESIGN; QUALITATIV E METHODS; LONGITUDIN	TECHNOLOG Y; ACCEPTANCE ; MODEL; LIFE	10.1016/j.intcom.2010.04.003	2010	19	62	1

		AL METHODOL OGY						
KUJALA S, 2011, INTERACT COMPUT DOI 10.1016/J.INTCOM.2011.06.005	UX CURVE: A METHOD FOR EVALUATING LONG-TERM USER EXPERIENCE	USER EXPERIENCE EVALUATION; LONG-TERM USER EXPERIENCE ; MOBILE PHONE; USER SATISFACTION; RECOMMENDATION	HEDONIC QUALITY	10.1016/j.intcom.2011.06.005	2011	33	157	1
TUCH AN, 2012, COMPUT HUM BEHAV DOI 10.1016/J.CHB.2012.03.024	IS BEAUTIFUL REALLY USABLE? TOWARD UNDERSTANDING THE RELATION BETWEEN USABILITY, AESTHETICS, AND AFFECT IN HCI	AESTHETICS; BEAUTY; EMOTION; INTERFACE DESIGN; USABILITY; USER EXPERIENCE	USER EXPERIENCE; DESIGN; PREFERENCES	10.1016/j.chb.2012.03.024	2012	15	127	1
PARK J, 2013, HUMAN FACTOR ERGONOMAN DOI 10.1002/HFM.20316	DEVELOPING ELEMENTS OF USER EXPERIENCE FOR MOBILE PHONES AND SERVICES: SURVEY, INTERVIEW, AND OBSERVATION APPROACHES	USER EXPERIENCE ; SURVEY; IN-DEPTH INTERVIEW; INDIRECT OBSERVATION; MOBILE PHONES AND SERVICES	CONSUMER ELECTRONIC PRODUCTS; PERCEIVED USEFULNESS; USABILITY; DESIGN; SATISFACTION; QUALITY; BRAND; TECHNOLOGY; ACCEPTANCE ; FRAMEWORK	10.1002/hfm.20316	2013	18	79	1
PARK J, 2013, INT J IND ERGONOM DOI 10.1016/J.ERGON.2013.01.005	MODELING USER EXPERIENCE: A CASE STUDY ON A MOBILE DEVICE	USER EXPERIENCE ; QUANTIFICATION MODELS; LINEAR AND NONLINEAR RELATIONSHIP MODELS; COMPENSATORY AND NON-COMPENSATORY RULES	CONSUMER ELECTRONIC PRODUCTS; NONCOMPENSATORY MODELS; MAGNITUDE ESTIMATION; PHONE DESIGN; USABILITY; SATISFACTION; DECISION; QUALITY; METHODOLOGY; STRATEGIES	10.1016/j.ergon.2013.01.005	2013	30	83	1
LAW ELC, 2014, INT J HUM-COMPUT ST DOI	ATTITUDES TOWARDS USER	USER EXPERIENCE ; UX	USABILITY; QUALITY; EMOTIONS	10.1016/j.ijhcs.2013.09.006	2014	33	101	1

10.1016/J.IJHCS.2013.09.006	EXPERIENC E (UX) MEASURE MENT	MEASUREME NT; SURVEY; EXPERIEN TI AL QUALITY						
PUCILLO F, 2014, DESIGN STUD DOI 10.1016/J.DESTUD. 2013.10.001	A FRAMEWO RK FOR USER EXPERIENC E, NEEDS AND AFFORDAN CES	USER EXPERIENCE ; AFFORDANC E; PHILOSOPHY OF DESIGN; PRODUCT DESIGN; DESIGN THEORY	DESIGN	10.1016/j.destud .2013.10.001	2014	17	80	1
LALLEMAND C, 2015, COMPUT HUM BEHAV DOI 10.1016/J.CHB.2014. 10.048	USER EXPERIENC E: A CONCEPT WITHOUT CONSENSU S? EXPLORIN G PRACTITIO NERS' PERSPECTI VES THROUGH AN INTERNATI ONAL SURVEY	USER EXPERIENCE ; SURVEY; DEFINITION; CONCEPT; PRACTITION ERS; USABILITY	USABILITY	10.1016/j.chb.2 014.10.048	2015	22	108	1
FINSTAD K, 2010, INTERACT DOI 10.1016/J.INTCOM. 2010.04.004	THE USABILITY METRIC FOR USER EXPERIENC E	USABILITY; USER EXPERIENCE ; SCALE; METRIC		10.1016/j.intco m.2010.04.004	2010	25	207	2
LEWIS JR, 2014, INT J HUM- COMPUT INT DOI 10.1080/10447318.2 014.930311	USABILITY: LESSONS LEARNED ... AND YET TO BE LEARNED		PSYCHOMETR IC EVALUATION; SERVICE SCIENCE; MEASUREME NT SCALES; THINKING ALLOUD; SYSTEM; SOFTWARE; IMPACT; MODEL; STATISTICS; ACCEPTANCE	10.1080/104473 18.2014.930311	2014	18	145	2

## Prilog 12. Kolaboracijska mreža – autori

Node	Cluster	Betweenness	Closeness	PageRank
zhou f	1	0	0,076923077	0,016620789
chen x	1	1,666666667	0,090909091	0,038047466
zhang h	1	2,333333333	0,1	0,027507386
chen y	1	3,666666667	0,111111111	0,03918303
li x	1	1	0,083333333	0,038423284



wang w	1	7,333333333	0,125	0,053874707
liu j	1	0	0,090909091	0,027722648
lee s	2	12	0,05	0,021923329
kim h	2	13	0,05	0,034257586
kim j	2	0	0,034482759	0,016819993
kim s	2	17	0,047619048	0,030785078
lee j	2	6	0,045454545	0,017538032
guo f	3	0	0,027027027	0,033851315
liu wl	3	9	0,035714286	0,040487861
li q	4	5	0,090909091	0,039933092
wang yh	4	0	0,0625	0,022143978
zhang j	5	0	0,0625	0,022143978
wang p	5	5	0,090909091	0,039933092
liu y	6	0	0,076923077	0,021110711
li y	6	13	0,125	0,07500375
chen j	6	0	0,076923077	0,021110711
park j	7	25	0,055555556	0,081973985
han sh	7	0	0,038461538	0,040787886
kim hk	7	0	0,038461538	0,05204561
kim jh	7	0	0,037037037	0,008839671
kim mj	8	0	1	0,034482759
lee jh	8	0	1	0,034482759
hornbaek k	9	0	1	0,034482759
van schaik p	9	0	1	0,034482759

### Prilog 13. Kolaboracijska mreža – afilijacije

Node	Cluster	Betweenness	Closeness	PageRank
univ toronto	1	12,53630814	0,032258065	0,079389855
univ michigan	1	1,841880342	0,025641026	0,027516975
mcmaster univ	1	1,952380952	0,025641026	0,037157572
univ washington	1	4,10952381	0,026315789	0,049540466
univ manchester	1	23,15985029	0,035714286	0,062768362
univ nottingham	1	0	0,023255814	0,018565358
tsinghua univ	2	21,93374741	0,033333333	0,078995349
stanford univ	2	0	0,023255814	0,027353331
aalto univ	2	5,929813665	0,03125	0,056192534
beijing univ posts and telecommun	2	0	0,022222222	0,017487029
delft univ technol	2	3,828571429	0,028571429	0,058176411
univ cambridge	2	23,68730159	0,034482759	0,078800272
katholieke univ leuven	2	9,931733484	0,03125	0,046976199
univ sydney	3	18,68582915	0,034482759	0,085598953
monash univ	3	0	0,026315789	0,053893244
univ melbourne	3	35,40305974	0,038461538	0,099073275
shanghai jiao tong univ	3	0	0,024390244	0,017251657

sungkyunkwan univ	4	0	1	0,052631579
penn state univ	4	0	1	0,052631579

#### Prilog 14. Kolaboracijska mreža – zemlje

Node	Cluster	Betweenness	Closeness	PageRank
usa	1	9,643270575	0,052631579	0,139053131
china	1	3,683027175	0,052631579	0,104856055
australia	1	1,357493776	0,05	0,06277856
korea	1	0,096329332	0,038461538	0,030903427
japan	1	0,005697734	0,038461538	0,021460484
united kingdom	2	5,401361333	0,05	0,108438301
canada	2	0,543609462	0,05	0,052639312
germany	2	0,717900244	0,045454545	0,066930098
spain	2	0,853920751	0,052631579	0,046210189
italy	2	0,84547409	0,05	0,04951977
netherlands	2	1,177698078	0,052631579	0,057430369
france	2	0,521891135	0,047619048	0,04429762
finland	2	0,191823072	0,045454545	0,026406984
sweden	2	0,059576711	0,043478261	0,02438057
india	2	0,017070919	0,038461538	0,017952037
brazil	2	0,03224386	0,041666667	0,01787045
ireland	2	0,049135237	0,043478261	0,024281315
denmark	2	0,427282898	0,05	0,034586586
switzerland	2	0,342992424	0,05	0,041100693
belgium	2	0,032201194	0,043478261	0,028904049

#### Prilog 15. Popis sinonima koji su korišteni u bibliometrijskoj analizi

user experience, ux, user experiences, experience ux

human computer interaction, hci, human computer interactions, human-computer interaction

user interface, user interfaces

cscw, computer-supported cooperative work, computer supported cooperative work

user-centred design, user centred design

user service, user services, service user, service users

#### Prilog 16. Popis riječi koje se zanemarene u bibliometrijskoj analizi

result

results

mental

type

consumption  
factors  
indicator  
indicators  
performance  
demonstrate

**Prilog 17.** Zemlje afilijacija koautora po broju radova i vrsti suradnje.

Zemlja	radovi	SCP	MCP	Freq	MCP_Omjer*
CHINA	760	546	214	0,201	0,282
USA	649	520	129	0,171	0,199
UNITED KINGDOM	337	241	96	0,089	0,285
KOREA	186	144	42	0,049	0,226
SPAIN	169	117	52	0,045	0,308
GERMANY	166	109	57	0,044	0,343
AUSTRALIA	137	87	50	0,036	0,365
ITALY	122	98	24	0,032	0,197
CANADA	121	82	39	0,032	0,322
NETHERLANDS	77	49	28	0,02	0,364

\* Broj radova koji pripadaju zemlji u odnosu na ukupan broj radova promatranog skupa.