

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI
Ak. god. 2015./2016.

Katarina Osmakčić

Storyline vizualizacija

Završni rad

Mentor: dr.sc. Kristina Kocijan, doc.

Zagreb, 2016.

Sadržaj

1. Uvod.....	2
2. Vizualizacija podataka.....	3
2.1. Kratka povijest vizualizacije podataka.....	3
2.2. Vizualizacija podataka u računalnom svijetu.....	6
2.3. Postupak vizualizacije.....	9
3. <i>Storyline</i> vizualizacija.....	13
3.1. Što se krije iza pojma „ <i>storyline</i> vizualizacija“?.....	13
3.2. Najuspješniji primjeri automatskog stvaranja <i>storyline</i> vizualizacije.....	17
4. <i>Storyline</i> vizualizacija u nastavi.....	22
4.1. Nove tehnologije u nastavi.....	22
4.2. Istraživanje o <i>storyline</i> vizualizaciji.....	24
4.2.1. Analiza odgovora na ispitu, grupa A.....	26
4.2.2. Analiza odgovora na ispitu, grupa B.....	28
4.2.3. Analiza odgovora na anketi, učenici s vizualizacijom.....	30
4.2.4. Analiza odgovora na anketi, učenici bez vizualizacije.....	33
5. Zaključak.....	36
6. Sažetak i ključne riječi / Summary and keywords.....	38
6.1. Sažetak i ključne riječi.....	38
6.2. Summary and keywords.....	38
7. Literatura.....	39
Prilozi.....	41
1. Prilog 1 – <i>Storyline</i> vizualizacija.....	41
2. Prilog 2 – Ispit, grupa A.....	42
3. Prilog 3 – Ispit, grupa B.....	45
4. Prilog 4 – Anketa s vizualizacijom.....	48
5. Prilog 5 – Anketa bez vizualizacije.....	49

1. Uvod

U ovom radu pokušat ću objasniti što je vizualizacija podataka, zašto je bitna u današnjem svijetu i zašto interes za ovo područje sve više raste. Naglasak ovog rada ipak će biti na aspektu *storyline* vizualizacije, tj. prikaz podataka koji imaju neki tijek događanja vizualnim medijem. S obzirom da ovaj tip vizualizacije nije toliko poznat, a pogotovo ne u aspektu školstva, provela sam istraživanje u pet srednjih škola s ukupno deset razreda maturanata. Napravila sam *storyline* vizualizaciju za roman Ive Andrića *Prokleta Avlija* koja je, između ostalog, ove godine po prvi put na popisu literature za državnu maturu. Na temelju obrađenih rezultata dobila sam, među ostalima, i odgovore na pitanja kao što su npr. pomaže li ovakav način vizualnog prikaza radnje učenicima u shvaćanju književnog djela i kako su učenici reagirali na ovaj nekonvencionalni način obrade lektire i njegovog prikaza.

U poglavlju 3 slijedi najprije općenito objašnjenje pojma vizualizacije podataka gdje ću ukratko opisati i povijest ovog područja te postupak vizualiziranja. U poglavlju 4 nadovezujem se na poglavlje 3, samo u specifičnom aspektu *storyline* vizualizacije. U poglavlju 5 izložit ću i obrazložiti podatke i rezultate dobivene provedenim istraživanjem, ali ću reći i nešto o korištenju novih tehnologija u nastavi. U zaključku ću se osvrnuti na najbitnije teze spomenute u ovom radu i na krajnji rezultat svog istraživanja.

2. Vizualizacija podataka

2.1. Kratka povijest vizualizacije podataka

Ljudsko je biće zaista fascinantno stvor prirode. Prosječan čovjek u stanju je procesuirati nevjerojatnu količinu podataka i to sve potpuno nesvjesno. U lakšem shvaćanju informacija pomaže nam proces vizualizacije podataka koji se nalaze svugdje oko nas. Kada tražimo odgovor na pitanje što zapravo vizualizacija jest, složili bismo se s definicijom Roberta Spencea koji je definira kao oblik stvaranja mentalnih slika ili vizija, dakle, proces koji podrazumijeva novu vrstu kognitivne aktivnosti kod primatelja vizualnog podražaja (Spence, 2001). Upravo pomoću osjetila vida zaprimamo otprilike 80% svih informacija koje doživljavamo, što znači da je ono naš glavni izvor informacija (Šverko, 2006).

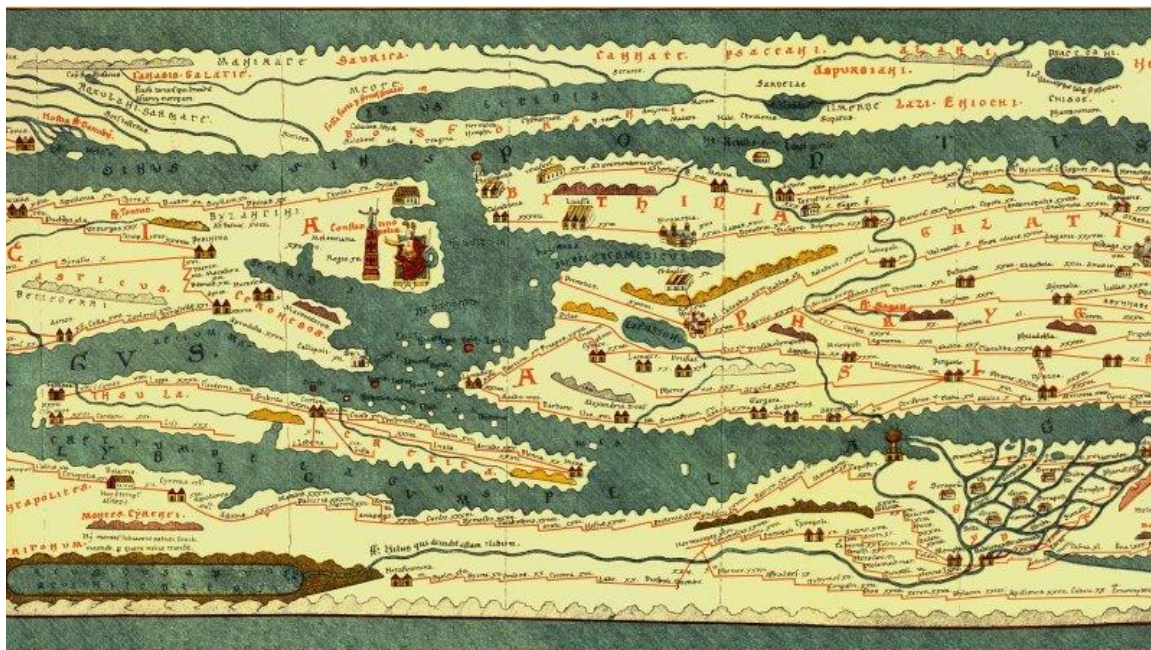
Da je to zaista istina, može se dokazati činjenicom da ljudi od samih početaka traže način kako da se izraze vizualnim putem koji je, između ostalog, univerzalno shvatljiv način komunikacije, ukoliko se poštuju određene norme. Kao primjer možemo uzeti prva slikarska djela u špiljama Altamira i Lascaux, gdje se je vizualnim putem pokušala prenijeti informacija koja je čak, na našu sreću, potrajala do dan danas. No, ne treba se vraćati u Paleolitik kako bi se našlo primjere za vizualni prikaz informacija.

Dolaskom tehnologije nastupa doba u kojem je vizualni medij apsolutno prevladao kao način komunikacije, tako da je čovječanstvo jednostavno naviklo brže procesuirati informacije vizualnog tipa. Često su slike te koje su lakše i brže za shvatiti nego veliki blokovi teksta za koje se smatra da ih više nitko zapravo i nema vremena čitati jer se sve brže živi te je potreba za bržom i jednostavnijom komunikacijom sve veća. Ipak, kako bi se razumjela sadašnjost i poboljšala budućnost, treba proučiti najprije prošlost.

Najranije početke ovog područja možemo naći čak prije nove ere te se oni očituju u iscrtavanju položaja zvijezda na nebu, stvarajući time prikaze nebeskih konstelacija na najlakše shvatljiv način. Ipak, prvim konkretnim vizualnim prikazima smatraju se karte te se karta *Tabula Peutingeriana* ističe kao reprezentativan primjer. *Tabula Peutingeriana*,

Katarina Osmakčić

nastala u 4. stoljeću, a ponovno otkrivena krajem 15. stoljeća, dokument je na kojem se nalaze karte rimskih putova. Pretpostavlja se da je njen autor rimski kartograf Kastorije, no nema sigurnih navoda o tome. Iscrtana je na 12 listova pergamenta, a očuvano je njih čak 11¹. Dio karte prikazan je na slici 1.²



Slika 1. Tabula Peutingeriana

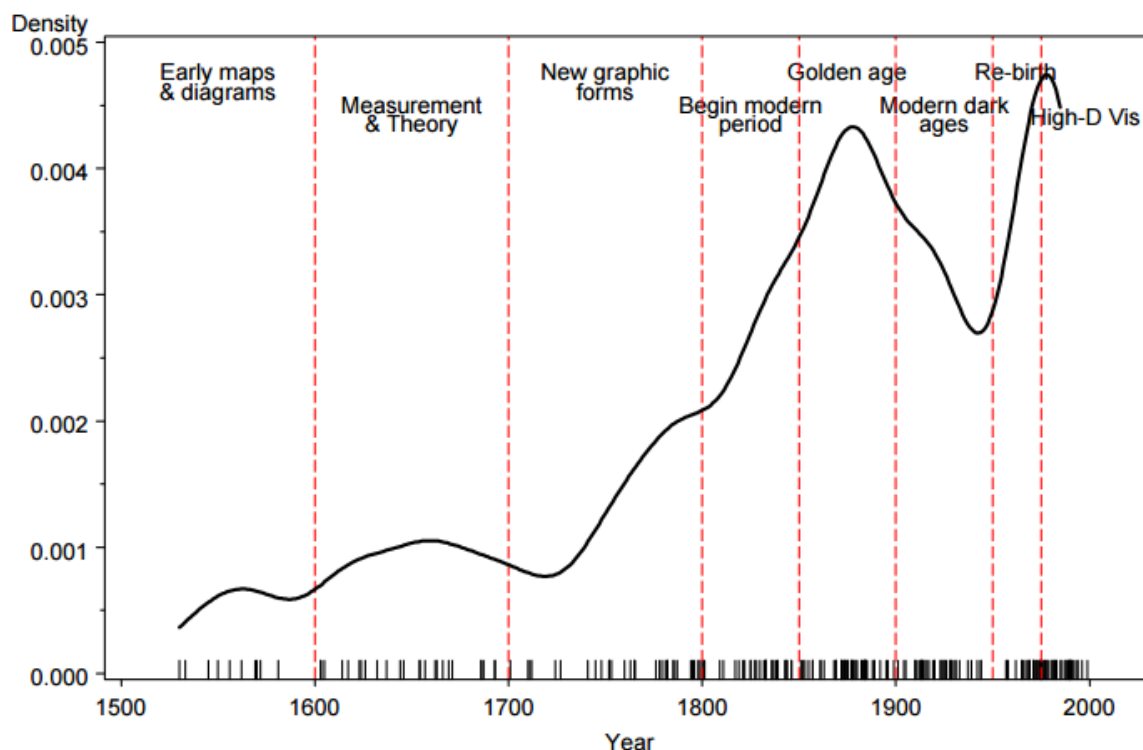
Period do srednjeg vijeka nije bio posebno bogat vizualnim prikazima, ali zato od 15. stoljeća kreće razvoj znanosti te nastaje sve veći interes za nepoznatim područjima, što dovodi do većih količina podataka koje se trebaju predstaviti širokim masama ljudi te je vizualni prikaz postao popularan način predočavanja rezultata ljudima. Neke poznate ličnosti koje su izrađivale vizualne prikaze bili su npr. Rene Descartes, filozof i matematičar, sa svojim pravokutnim koordinatnim sustavom, Joseph Priestley, poznati kemičar koji je otkrio kisik, ali se je bavio i poviješću te je napravio *A New Chart of History*; britanski liječnik John Snow koji je napravio kartu sa žarištima pojavljivanja kolere u Londonu kako bi našao najkritičnije izvore ove bolesti te mogao najefektivnije djelovati protiv nje. Najzanimljiviji primjer ipak je Florence Nightingale, engleska

¹ Informacija preuzeta sa stranice enciklopedija.hr

² Slika preuzeta sa stranice hs-augsburg.de

bolničarka u vrijeme Krimskog rata, koja je napravila dijagram uzroka smrtnosti vojske na istoku za tadašnju situaciju.

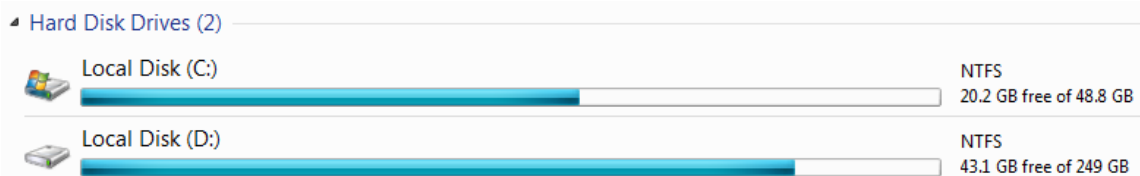
Na slici 2 (Friendly, 2006:5) prikazan je dijagram o popularnosti vizualnih prikaza po stoljećima. Varijable na grafu prikazuju vremensku distribuciju događaja s obzirom na prekretnice u povijesti vizualnih prikaza, prikazana procijenom gustoće događaja pomoću uzorka (crtice na x -osi). Bitno za primijetiti je kako su sredinom druge polovice 19. stoljeća vizualni prikazi došli do nevjerojatno visoke mjere korištenja zbog napredovanja znanosti i tehnologije, no doživljava pad u prvoj polovici 20. stoljeća, što je logično jer su uslijedila dva svjetska rata. Ipak, može se primijetiti kako je odmah po završetku Drugog svjetskog rata došlo do naglog porasta korištenja vizualnih prikaza. Graf završava u vremenskoj točki početka 21. stoljeća i prikazuje pad interesa za ovu aktivnost koja prema mojoj slobodnoj procjeni upravo u današnje vrijeme doživljava ponovnu popularizaciju.



Slika 2. Prikaz popularnosti korištenja vizualnih prikaza 1500.-2000. godine

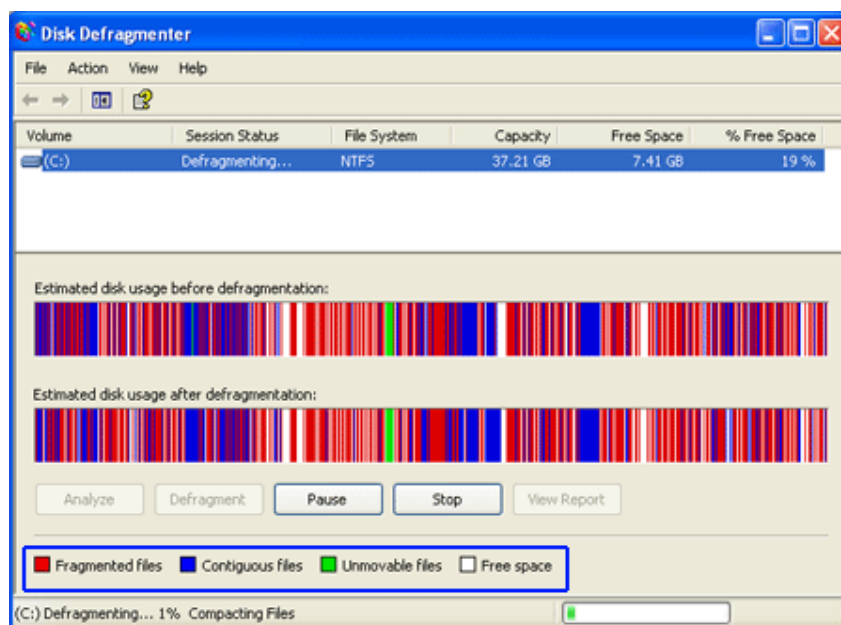
2.2. Vizualizacija podataka u računalnom svijetu

Aspekt koji zanima svakog informacijskog stručnjaka jest aspekt vizualizacije podataka u računalnom svijetu – kako se podaci prikupljaju, obrađuju, distribuiraju te, najbitnije, na koji način ih se prikazuje kako bi se mogli što lakše shvatiti. Mnogi ljudi to ni ne primjećuju, ali vizualizacija podataka svugdje je oko nas. Kao primjer bih navela neke prikaze na najobičnijem računalu, pa tako se može odlaskom na *MyComputer* vidjeti koliko je slobodnog mjesta ostalo naspram koliko je mjesta popunjeno na tvrdom disku računala, a da se ne moraju čitati ispisani tekstualni podaci i brojevi (*Slika 3.*).



Slika 3. Primjer vizualnog prikaza omjera slobodnog prostora na tvrdom disku

Nešto kompleksniji prikaz podataka na računalu bio bi prikaz rasporeda fragmenata tvrdog diska kojeg je moguće dobiti pri postupku analize i/ili defragmentacije diska na Windows XP OS-u (*Slika 4.*). Noviji operativni sustavi nemaju tu vrstu prikaza.



Slika 4. Prikaz rasporeda fragmenata tvrdog diska te proces defragmentacije

Najaktualniji primjer vizualizacije podataka nastao je za Europsko prvenstvo 2016. godine u nogometu u Francuskoj, a radi se o statističkom prikazu glasova prikupljenih u natjecanju za osvjetljenje Eiffelovog tornja u bojama nacije koja dobije najviše glasova, a to natjecanje organizira tvrtka Orange. U ovom procesu mnogo je pozadinskih akcija, npr. ponajprije obrada teksta i jezika jer se prikupljaju javni hashtagovi sa svih društvenih mreža. Međutim, krajnjeg korisnika zanima jedino rezultat njegovih akcija. Dizajn je prikazan na slici 5, a on je jednostavan i privlačan te lako čitljiv i konstantno se ažurira.



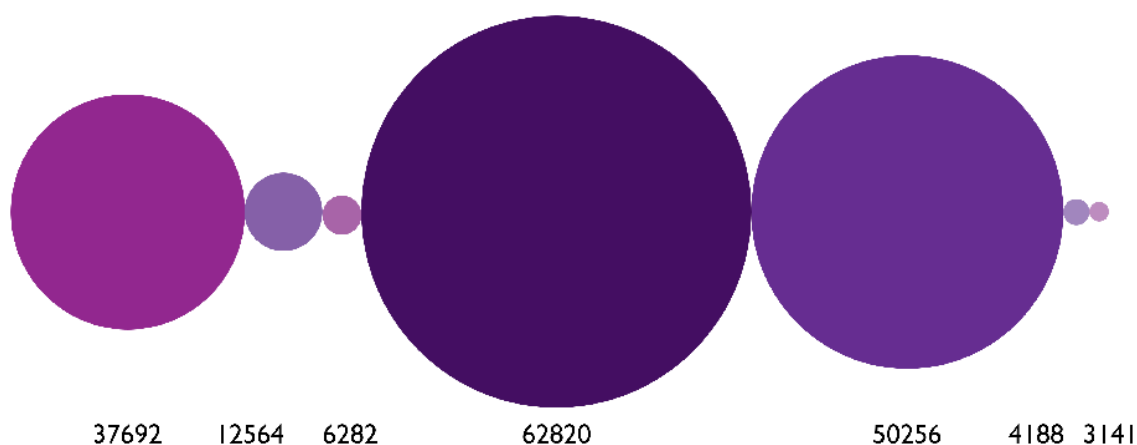
Slika 5. Primjer vizualizacije podatka za Europsko prvenstvo u nogometu u Francuskoj

Najčešće pitanje koje čovječanstvo postavlja jest pitanje „Zašto?“ kojim pokušavamo dobiti odgovor na smisao ili uzrok neke pojave. U sljedećem citatu nalazi se odgovor na pitanje zašto se baviti vizualizacijom podataka, tj. koja joj je svrha:

"Kad god analiziramo podatke, cilj nam je istaknuti njihova obilježja zbog njihove važnosti, otkriti uzorke među njima te usporedno prikazivati njihove karakteristike koje postoje u više dimenzija."³
(Fry, 2008:1)

³ Citat je slobodni prijevod autora koji u originalu glasi: "Whenever we analyze data, our goal is to highlight its features in order of their importance, reveal patterns, and simultaneously show features that exist across multiple dimensions."

Na pitanje zašto se uopće baviti vizualizacijom može se odgovoriti upravo vizualnim putem i sljedećim primjerom. Najprije se zada niz brojeva: 37692, 12564, 6282, 62820, 50256, 4188, 3141. Zatim se ispitanika traži da što brže nađe najveći broj u nizu. Brojevi u ovom nizu su pomiješani, a ljudski mozak funkcionira na način da traži najkraći mogući put do rješenja. Tek nakon nekoliko sekundi ispitanik zaključuje kako je broj 62820 najveći broj niza, a pri tome je morao najprije proučiti sve brojeve. Puno brži način je vizualno prikazati ovaj niz brojeva pomoću krugova s radijusima u međusobno jednakom omjeru kao što su i sami brojevi, a bojanje najmanjeg kruga u najsvjetliju, a najvećeg u najtamniju nijansu ljubičaste dodatno ubrzava proces prepoznavanja. Time se istog trenutka, čim se uoči slika, može raspoznati koji krug kojeg radijusa je najveći te koji on broj predstavlja. Na slici 6 prikazani su krugovi za ovaj primjer.⁴



Slika 6. Vizualni prikaz krugova različitih radijusa prema omjeru brojeva iz prethodno zadanog niza

Sljedeći citat sažima glavnu misao prethodnog odlomka:

“Jedan od najboljih načina za istražiti i pokušati razumjeti veliku količinu podataka jest pomoću vizualizacije. Treba predočiti brojeve u vizualnoj dimenziji te prepustiti svom mozgu ili mozgu čitatelja da pronađe uzorke. Dobri smo u tome.”⁵ (Yau, 2011: XVI)

⁴ Ideja za primjer preuzeta od Davida Newburyja.

⁵ Citat je slobodni prijevod autora koji u originalu glasi: “One of the best ways to explore and try to understand a large dataset is with visualization. Place the numbers into a visual space and let your brain or your readers’ brains find the patterns. We’re good at that.”

U sljedećem citatu sadržano je psihološko objašnjenje percepcije vidnog osjetila i zašto je vizualizacija podataka olakšala proces zaključivanja na primjeru prikaza podataka u grafovima:

“Umjesto da očitavamo individualne vrijednosti pojedinačno, što je slučaj s percipiranjem tablica teksta, možemo, zahvaljujući grafu, vidjeti i potencijalno razumjeti više vrijednosti odjednom.”⁶
(Few, 2009:32)

Međutim, bez obzira na to što je lako u današnje vrijeme doći do velikih količina informacija u kratko vrijeme, nedostaju načini i metode za njihovu obradu na vizualan način. Pomoću tih metoda bi se otvorile nove mogućnosti za iskorištavanje podataka. Ovaj navod temelji se na sljedećem citatu:

„Sve smo bolji i bolji u prikupljanju podataka, ali kaskamo s time što zapravo učiniti s njima.“⁷
(Fry, 2008:2)

Podaci su više od brojeva koji su često dosadni i nepregledni; oni vizualizacijom postaju zanimljiviji i privlačniji, ali i jasniji. Može se reći da su podaci prikaz života (Yau, 2011). Oni su tu da zabavljaju i informiraju čovječanstvo, ali bi oni trebali biti ti koji će potaknuti ljude na djelovanje time što će se pomoću njih ukazati na neku problematičnu pojavu. Krajnja faza iskorištavanja podatka jest njegova uporaba pri izradi prediktivnih modela u prediktivnoj analitici. Upravo na tom području važno je na vizualan način prikazati podatke, jer je većini ljudi najlakše shvatiti informaciju, ako ju se predoči vizualnim putem.

2.3. Postupak vizualizacije

Izuzevši postupak pronalaženja podataka koje se želi vizualizirati, najprije je treba *organizirati* skupljene podatke, a to podrazumijeva selekciju između bitnih i nebitnih podataka, nakon čega slijedi daljnje organiziranje bitnih podataka u skupine i

⁶ Citat je slobodni prijevod autora koji u originalu glasi: “Rather than reading individual one values at a time, which is how we perceive tables of text, we can, thanks to a graph, see and potentially understand many values at once.”

⁷ Citat je slobodni prijevod autora koji u originalu glasi: “We’re getting better and better at collecting data, but we lag in what we can do with it.”

podskupine. Pri tom postupku nužno je *pronaći uzorke* u podacima jer kod podataka, kao i u svakom procesu, dolazi do određenih ponavljanja, tako da je vrlo bitno prepoznati sheme pojavljivanja određenog fenomena, ali i veze između određenih polja uzoraka.

Tek nakon organizacije podataka u smislenu cjelinu s jasnom strukturom, može se prijeći na vizualnu obradu materijala koja treba biti **univerzalna** i **jasno shvatljiva** svima. Treba se, naravno, potruditi da ona bude i što **intuitivnija** krajnjem korisniku. Ukoliko to nije slučaj, potrebno je obavezno dodati legendu pojmova i simbola koja će na najjednostavniji način objasniti prikaz. Naravno, vizualizacija prije svega mora biti smisljena i svrsi shodna.

Neki alati koji se mogu koristiti za vizualizaciju podataka su (Yau, 2011):

- a) **Programerski** – usmjeren na programere:
 - *Python* – programski jezik odličan pri obradi velike količine podataka; podatke se može obraditi brzo i jednostavno, ali rezultat nije grafički privlačan
 - *PHP* – programski jezik usmjeren na upravljanje bazama podataka; koristi se za povlačenje podataka iz baze što dopušta njihovu maksimalnu iskoristivost
 - *Processing* – programski jezik usmjeren na grafičke dizajnere i podatkovne umjetnike
 - *Flash, Actionscript* – interaktivan i animiran prikaz podataka
 - *HTML + CSS + JavaScript* – prikaz podataka na webu
 - *R* – open-source statistički software, korišten i za izradu statističkih grafika

- b) **Ilustratorski** – usmjeren na grafičke dizajnere:
 - *Adobe Illustrator* (ali i *Photoshop*)
 - *Inkscape*
 - *CorelDraw*
 - *Tableau*

c) Alati za mapiranje:

- *Google/Yahoo/Microsoft Maps*
- *ArcGIS*
- *Polymaps.*

U nastavku teksta detaljnije ću objasniti neke od osnovnih elemenata na koje se treba paziti pri izradi vizualizacije. To su boja, simboli, linije, veličina prikaza.

Najbitniju ulogu u vizualizaciji i njenom shvaćanju imaju boje koje se koriste. Međutim, s odabirom boja treba postupati iznimno oprezno jer boje se mogu i zloupotrijebiti, npr. odabirom loših kombinacija boja koje su oku neugodne. Ni zanemarivanje bitnosti boje nije opcija, npr. slučaj kad autor vizualnog prikaza prepusti odabir boja generičkom softveru (Steele, 2010). Boja je ta kojom se može neki poseban aspekt, kojeg se želi istaknuti, uzdići iz mase podataka te ga time učiniti središnjom točkom fokusa. Da je ova izjava istinita, možemo zaključiti povratkom na primjer sa slike 5, gdje je, osim što je krug najveći, on istaknut još i najtamnijom, tj. najjačom bojom koju najprije primjećujemo. Percepcija čovjeka jednostavno funkcionira na taj način da će prije primijetiti žarke i jake boje te je upravo to ključni element pri izradi svih vizualnih prikaza. Dokazano je da je ljudskom mozgu najjasnije uočljiv crni tekst na žutoj podlozi, koliko god to znala biti oku neugodna kombinacija. Boja ima tri glavna svojstva – bojeni ton, zasićenost i svjetlinu. Upravo su ta svojstva, a napose svjetlina, parametri kojima možemo neke podatke više, a neke manje istaknuti.

Nadalje, treba biti oprezan pri odabiru simbola. Simboli moraju biti jednostavni i intuitivno shvatljivi, a u slučaju da to nisu, treba izraditi tumač simbola koji će biti jasan i lako razumljiv. Bitno je sa što manje riječi opisati simbole kako bi osoba koja tumači vizualizaciju što lakše upamtila što koji simbol predstavlja. Simboli koji se nalaze na vizualizaciji mogu biti svi jednaki, ali neki se mogu više, a neki manje isticati, sve ovisi o nakani autora. Tako se može na značenje utjecati npr. duljinom korištenih crta, jesu li isprekidane i na koji način, veličinom korištenih simbola i njihovim oblikom, sjenčanjem, usmjerenjem, grupiranjem, itd.

Faktor koji utječe na uspješnost shvaćanja vizualizacije je i veličina samog prikaza. Ako je vizualni prikaz prevelik, korisnik ga neće moći sagledati odjednom, tj. neće mu biti pregledno. S druge strane, ako je vizualizacija premalena, također neće biti pregledna, ali na neuredniji način. Postoji mogućnost da korisnik i u jednom i u drugom slučaju bude obeshrabren jer dobiva osjećaj da je zatrpan informacijama, stoga i na ovom području vrijedi univerzalni savjet da se treba držati 'zlatne sredine'.

Postoji nekoliko načina kako iskoristiti znanje o vizualnoj percepciji pri izradi vizualnog prikaza, a neki od njih su sljedeći (Few, 2009):

- vizualna percepcija je selektivna, inače bismo preintenzivno doživljavali sve podražaje; stoga je dobro bitne stvari istaknuti kontrastiranjem naspram očekivanih uzoraka,
- ljudsko osjetilo vida privlače poznati uzorci; vidimo ono što znamo i očekujemo,
- pamćenje ima vrlo bitnu ulogu u ljudskoj kogniciji, ali je radna memorija čovjeka ograničena.

U sljedećem ću se poglavljju posvetiti detaljnije opisu *storyline* vizualizacije i pokušati odgovoriti na pitanje što se krije iza tog pojma. Također ću navesti neke od najpoznatijih primjera ove vrste vizualizacije.

3. *Storyline* vizualizacija

3.1. Što se krije iza pojma „*storyline* vizualizacija“?

Jedino što čovjeku može još više olakšati pamćenje vizualno privlačnih podataka je povezivanje istih u priču jednostavnog tijeka. S obzirom na to da se podaci skupljaju u određenom vremenskom intervalu, često predstavljaju neki proces ili radnju jer se mijenjaju s vremenom. Upravo zbog tog svojstva promjenjivosti ih se posebnim načinom organizacije može oblikovati u priču. A što bi bolje služilo kao primjer vizualizacije neke priče nego vizualizacija knjige ili filma. Kako knjige, tako i filmovi imaju jasno strukturiran tijek odvijanja događaja. Uvijek se u ovim medijma nalazi jedna glavna radnja koju, uglavnom, nadopunjava više sporednih radnji.

Pri pokušaju prikazivanja strukture neke priče postupak je jednak kao i kod konvencionalnog prikazivanja podataka – bitno je profilirati bitne od nebitnih podataka, organizirati ih na najmanje kompliciran način, odrediti program za izradu vizualizacije, format vizualnog prikaza, odrediti jednoznačne boje i simbole, pri tome ne zaboraviti na tumač znakova, ukoliko oni nisu intuitivno shvatljivi. Ipak, bitna razlika je u tome što je važno prikazati tijek radnje baš onakvim kakav on jest, bez ikakvog ukrašavanja ili reorganiziranja podataka – tijek radnje fiksna je varijabla na kojoj se i temelji *storyline* vizualizacija i cilj joj je što uvjerljivije predočiti, tj. prepričati radnju.

Storyline vizualizacija način je vizualizacije kojeg ljudi s lakoćom prihvaćaju jer je jednostavan, međutim, ovo je relativno novo područje koje tek očekuje svoj 'boom'. Treba napomenuti kako je ovo područje toliko novo i nepoznato široj javnosti, da je teško naći ikakvu vrstu tiskane literature na ovu temu. Čak je teško naći i internetske izvore, a još je zanimljivo i kako prvi izvor s bitnim informacijama o ovoj temi datira tek iz 2012. godine.

Želimo li definirati postupak *storyline* vizualizacije, možemo reći sljedeće:

„*Storyline* vizualizacija je tehnika koja prikazuje vremenske dinamike društvenih interakcija projekcijom vremenskog tijeka tih interakcija na os.“⁸ (Tanahashi, 2012:2680)

Iako to u Hrvatskoj još nije slučaj, krenulo se s popularizacijom ove vrste vizualnog prikaza u stranim razvijenijim državama (npr. SAD i Japan), gdje se tim područjem bave ponajprije intelektualci koji matematičkim i programskim putem pokušavaju, barem za sad, dobiti vizualni prikaz tijeka nekog filma. Prema meni poznatim podacima, u vizualizaciji knjiga se nije još nitko okušao, a da su rezultati javno objavljeni.

Najbliže *storyline* vizualizaciji što je netko došao u povijesti bio je Charles Joseph Minard, francuski inženjer građevine, koji je 1862. godine napravio vizualizaciju tijeka odvijanja pohoda Napoleonove vojske na Rusiju 1812. godine. Čak ju je Edward Tufte, čija je knjiga *The Visual Display of Quantitative Information* nešto poput biblije za statističare, proglasio najboljom statističkom grafikom ikada nacrtanom jer daje puno informacija, a jednostavno je prikazana radnja. Minardov prikaz sadrži šest vrsta podataka – geografske, vremenske, temperaturne, podatke o smjeru i usmjerenju kretanja vojske te broj preostalih trupa. Dvije su linije – zlatna (predstavlja trupe na odlasku) i crna (predstavlja trupe na povratku) te njihova debljina predstavlja količinu ljudi, a ona se tumači kao 10 000 ljudi po milimetru. Geografske posebnosti i velike borbe označene su i imenovane, a čak su označeni i nagli padovi temperature na povatku trupa (Sandberg, 2013). S obzirom na činjenicu da, gledano iz aspekta sadašnjosti, povijest i jest samo priča koja se prenosi s generacije na generaciju, može se reći da ovo zaista jest prvi oblik *storyline* vizualizacije. Ova vizualizacija prikazana je na slici 7.

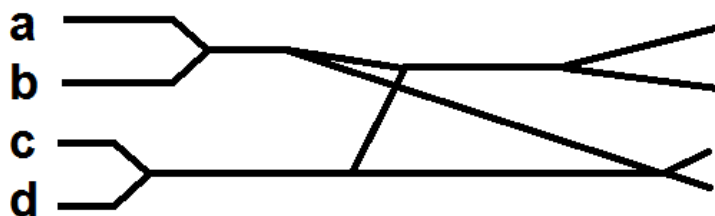
⁸ Citat je slobodni prijevod autora koji u originalu glasi: “Storyline visualization is a technique that portrays the temporal dynamics of social interactions by projecting the timeline of the interaction onto an axis.”

Slika 8. Jednostavan primjer izgleda *storyline* vizualizacije

Ovo je dobar primjer jer se jasno vidi koja linija predstavlja koji lik u toj nepostojećoj radnji te je lako pratiti radnju. Nastao je iz proračunatog modela skupine stručnjaka za matematiku i računarstvo iz Europe koji u svom članku postavljaju nekoliko teza na ovu temu te daju matematičko-logičke formule i odgovore po pitanju ove teme. Jedna od teza koju postavljaju jest sljedeća:

„Pretpostavljamo da svaki lik može biti u samo jednoj određenoj grupi likova u svakom trenutku radnje. Jedan od glavnih ciljeva pri stvaranju čitljive *storyline* vizualizacije je minimizirati broj presjecanja između krivulja likova.“⁹ (Kostitsyna, 2015:1)

Loš primjer bi bio s kaotičnim linijama iste boje bez ikakvih oznaka koje bi pomogle u shvaćanju prikaza. Na slici 9 nalazi se primjer loše vizualizacije koja prikazuje jednaku radnju kao i primjer sa slike 8.

Slika 9. Loš primjer *storyline* vizualizacije

⁹ Citat je slobodni prijevod autora koji u originalu glasi: “We assume that every character can only be in one meeting group at every point in time. One of the main goals for producing readable storyline visualizations is to minimize the number of crossings between character curves.”

3.2. Najuspješniji primjeri automatskog stvaranja *storyline* vizualizacije

Trojica znanstvenika s područja računalne znanosti, Tao Chen, Ai-Dong Lu i Shi-Min Hu, objavili su potkraj 2011. godine članak pod nazivom „Visual Storylines: Semantic Visualization of Movie Sequence“ ili na hrvatskom „Vizualizacija tijeka priča: Semantička vizualizacija sekvence filma“¹⁰. U tom članku oni objašnjavaju kako su oni uspješni automatizirati postupak stvaranja *storyline* vizualizacije za video uratke.

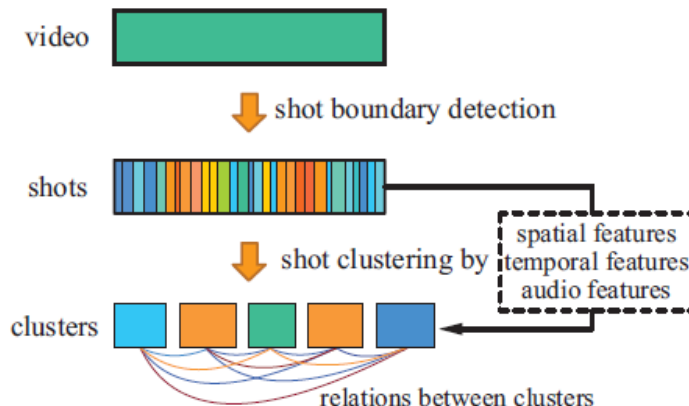
Njihovim pristupom najprije se klasteriziraju videi prema vizualnim i auditivnim podacima. Kako bi pronašli za vizualizaciju bitne segmente videa, tzv. potpriče, događa se grupiranje tih *cluster*¹¹ prema semantičkom kriteriju, koji se dalje grupiraju prema sličnostima u radnji. Jedan *cluster* čine *shotovi*¹² na koje se najčešće i odvajaju dijelovi filma, a *shot* je definiran kao neprekinuti niz slika u pokretu koji traje određeni neprekinuti vremenski period. *Shotovi* su najčešće snimljeni istom kamerom. S obzirom na to da je film audiovizualni medij, nije uvijek slučaj da govor savršeno prati likove koji pričaju u određenim situacijama, što može dovesti do pogreške u određivanju granica tih sekvenci. Primjer kad bi program pogriješio je kad lik drži monolog i čuje se njegov glas, ali se prikazuju scene vezane uz njegov monolog, a ne sam lik. Na slici 10 nalazi se vizualni prikaz raspodjele videa na *shotove* i njihovo grupiranje u *cluster*¹³. Iz slike se može iščitati da se prvo određuju granice *shotova*, a tek onda se oni spajaju u *cluster* prema osnovnim semantičkim kriterijima koje su postavili autori, a to su prostorna (određena prema boji scene), vremenska i auditivna obilježja.

¹⁰ Slobodan prijevod autora.

¹¹ *cluster* – skupina, nakupina; grupa sličnih predmeta ili osoba koji su pozicionirani ili se pojavljuju zajedno

¹² *shot* – sekvenca filma neprestano fotografirana/snimana kamerom

¹³ Slika preuzeta iz članka „Visual Storylines: Semantic Visualization of Movie Sequence“ (Chen et al., 2011)



Slika 10. Tijek analize videa

Za provjeru se uzima samo prvih i zadnjih 5 shotova nekog clustera. Autori ističu kako je podjela vrlo točna upravo zbog auditivnog kriterija analize.

Primjenivši ovaj model na dulje videoe koji su isječci iz filmova, primjetili su kako su naišli na veliku količinu informacija, a među njima i puno detalja koji su bitni samo za određene potpriče te se pozivaju na već spomenuto pravilo za izradu dobre vizualizacije, a to je pravilo da se prikazuju samo relevantni podaci koji neće skrenuti pažnju s glavne radnje. Isječci na kojima je primjenjen ovaj model su sljedeći: *Star Wars: Attack of the Clones* (30 minuta), serija *Lost* (20 minuta), serija *Heroes* (30 minuta), *The Gods Must Be Crazy 2* (20 minuta).

Bitan postupak koji slijedi je analiza tih clustera prema vizualnom kriteriju prepoznavanja likova jer upravo je prikaz likova taj koji je bitan za *storyline* vizualizaciju. Odvajaju se elementi pozadine od likova, a likove program pronalazi zbog načina snimanja (likovi su u fokusu i pretežito statični u odnosu na pozadinu koja se mijenja). Spajaju se likovi i potpriče, određuju se najbitniji elementi te se redaju po realnom tijeku odvijanja priče i tako se dobije automatski izrađena *storyline* vizualizacija (Chen, 2012).

Autori ove *storyline* vizualizacije odlučili su se za drugi način prikaza od onog što je prikazan na slici 8 u poglavlju 4.1. jer su smatrali kako je bolje i jasnije napraviti prikaz pomoću slika ključnih scena s ključnim likovima. Razlika između ovog modela i

klasičnog modela s linijama je ta što ovaj model sadrži puno manje informacija pa i krajnji produkt daje puno manje informacija nego klasični model.

Primjer o kojem mogu dati vlastito mišljenje je primjer vizualizacije epizode 2 Star Wars trilogije. Na tom prikazu nalazi se nekoliko screenshotova iz filma iz kojih saznajemo na kojem planetu se nalaze glavni likovi. Dvije su najbitnije radnje – jedna je radnja s Padme Amidalom i Anakinom Skywalkerom koja je fokusirana na njihov odnos, a druga s Obi Wan Kenobijem koji otkriva planet Kamino na kojem se izrađuju klonovi. U dijelu radnje Padme-Anakin ne pojavljuju se drugi likovi, a u dijelu s Obi Wanom pojavljuje se i Django Fett, međutim, ne može se jasno iščitati da se u tom dijelu radi o otkriću tvornice klonova, a to i jest najbitniji dio filma. Ipak, kritički gledano je prikaz dobro napravljen, njime je prepričana skoro 1/3 najbitnijeg dijela radnje i, uz poznavanje konteksta iz filma, može služiti kao izvrstan podsjetnik. Izradila sam shematski prikaz organizacije ovog vizualnog prikaza te se on nalazi na slici 11. Siva zona predstavlja radnju Padme-Anakin, a istočkana radnju s Obi Wanom na planetu Kamino.¹⁴

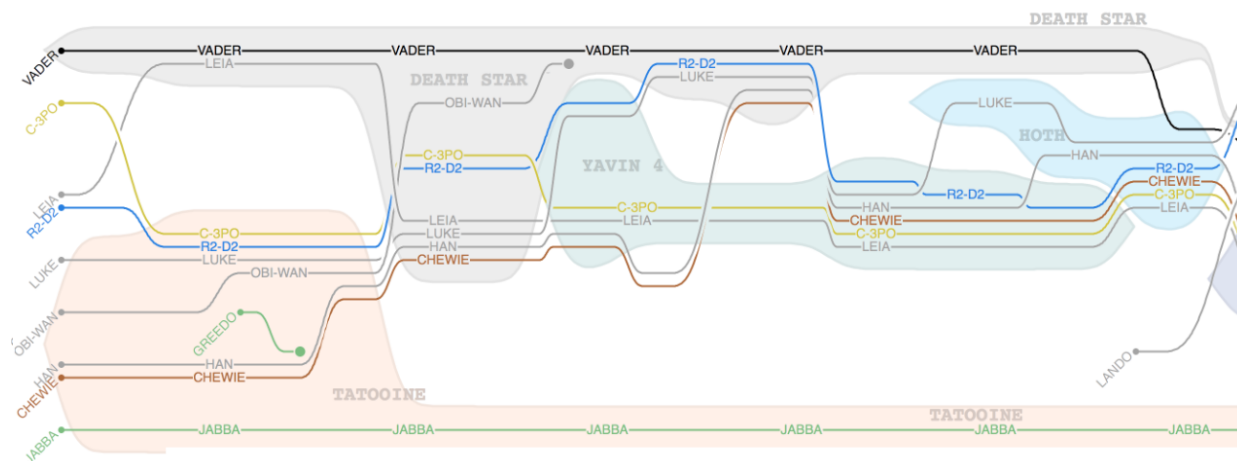


Slika 11. Shematski prikaz *storyline* vizualizacije Star Warsove epizode 2

Drugi značajan primjer i puno bliži očekivanjima kad se kaže „*storyline* vizualizacija“ je vizualizacija autora Yuzuru Tanahashija i Kwan-Liu Maa, dvojice članova IEEE saveza (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Oni su izradili vlastiti program 2012. godine prema uzoru šaljive *storyline* vizualizacije sa stranice XKCD-a, a dio nje (dio s vizualizacijom jednog od filmova iz trilogije *Gospodara Prstenova*) nalazi se na slici 12. Vizualizacija sa slike 12 izrađena je ručno, a ne pomoću

¹⁴ Poveznica na kojoj se nalazi vizualni prikaz u izvornom obliku:
<http://www.ee.columbia.edu/ln/dvmm/vso/~taochen/figs/VStorylines.jpg> (Na: 23.6.2016.)

došlo do zabune u interpretaciji, a bitna stavka je i smanjivanje broja presijecanja linija. Na slici 13 nalazi se prikaz ovog primjera vizualizacije, a to je mali dio vizualizacije za film *Star Wars*.



Slika 13. Dio *storyline* vizualizacije filma *Star Wars*

4. Storyline vizualizacija u nastavi

4.1. Nove tehnologije u nastavi

Svakog dana tehnologija sve više napreduje i tim napretkom se uvelike olakšava svakodnevni život prosječnog čovjeka jer tehnologija nastoji biti dostupna svim ljudima svih uzrasta i u svim situacijama. Činjenica je da se pokušava što više tehnoloških inovacija uvesti u školstvo jer se time olakšava proces učenja, nastava se brže odvija, a djeci se omogućuje interaktivniji pristup nastavi nego što je to s principom samog slušanja profesora cijeli sat. Pokušava se učiniti nastavu interaktivnom jer što više učenik mora sam razmišljati i djelovati, brže će zapamtiti i shvatiti materijale.

Postoji mnoštvo novih metoda koje se koriste ili tek isprobavaju u svijetu i rezultati su često pozitivni. Jedna od novih metoda u nastavi koju se počinje koristiti je tzv. 'flipped classroom' ili 'preokrenuta učionica'. Radi se o nastavi koja se prenosi putem interneta i koju učenici mogu gledati online u svom domu, a u školu dolaze pisati zadaće, gdje im se objašnjava sve ono što nisu razumjeli iz online-lekcija. Jedan od najpoznatijih primjera ovakvog podučavanja je neprofitna organizacija Khan Academy, čiji je osnivač Salman Khan pokrenuo web platformu s nastavom iz matematike na kojoj se, osim predavanja i detaljnih objašnjenja matematičkih problema, nalaze i zadaci za provjeru znanja. Ta platforma je besplatna (održava se na bazi donacija) i mogu je koristiti svi – učiteljima i roditeljima dopušta posebnu vrstu pristupa kako bi učitelji lako mogli pratiti svoje učenike u napretku, a roditelji svoje dijete. O popularnosti ove nastavne metode govori dovoljno činjenica kako je baš taj projekt privukao pozornost američkog Ministarstva obrazovanja koje je trenutno pokrenulo ispitivanje u vrijednosti 3 milijuna dolara, kako bi se ocijenila učinkovitost ove metode. Ista ta ideja dospjela je i do Velike Britanije. Treba reći da je u svijetu koji je na ovom stupnju razvoja, a gdje prema procjenama otprilike 57 milijuna djece nije u mogućnosti steći osnovno obrazovanje, ideja o nastavi bez puno intervencije odraslih osoba, potreba, a ne luksuz (Wakefield, 2015).

U svijetu se na nastavi koriste tableti za zapisivanje i praćenje nastave puno više nego što je to slučaj u Hrvatskoj, npr. u Velikoj Britaniji se procjenjuje kako otprilike

70% učenika posjeduje ili ima pristup tabletu kod kuće. Ipak, korištenje tableta na nastavi nije dalo nikakve rezultate. Jedino što nošenje tableta omogućuje je još jača ovisnost o internetu, bilo da je to ovisnost o društvenim mrežama, gledanje videa ili igranje online-igara. Ipak se u zadnjih nekoliko godina više preferiraju tablet računala od laptopa i pravih računala jer su kompaktnija, ali su i odmah spremna za korištenje, dok se na računalima mora čekati da se dignu cijeli sustav (Coughlan, 2014).

Skuplja i ekstremnija opcija modernih tehnologija u nastavi je korištenje proširene stvarnosti (eng. *Augmented Reality*), čijim bi se uvođenjem olakšala ali i ubrzala nastava. Tako bi, na primjer, bilo omogućeno brže pretraživanje nepoznatih pojmova. Jedna od velikih prednosti je i mogućnost *streama* ovim putem, pa je tako profesor fizike iz Michigana, *streamao* studentima iz Švicarske dok je bio u CERN-u iz unutrašnjosti velikog hadronskog sudarivača koristeći beta Google Glass.

Veliku šansu za usvajanje u školstvu imaju i oblaci, tj. Cloud tehnologija, pomoću koje bi se komunikacija između profesora i učenika ubrzala, ali glavna prednost bila bi izostanak skupih i teških udžbenika i vježbenica jer bi se pristup materijalima imao od bilo gdje, sve dokle god postoji internetska povezanost. Tim putem bi učenici mogli raditi zadatke bilo kad i bilo gdje, a izlika o zaostajanju u nastavi zbog izostajanja ne bi više bila prihvatljiva (Poh, 2014).

Na Filozofskom fakultetu u Zagrebu koristi se isto jedna od suvremenih tehnologija u nastavi, a to je sustav za učenje na daljinu Omega. Ovo su službeni podaci o sustavu preuzeti sa stranice sustava:

„Omega je službeni sustav za učenje na daljinu Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, ostvaren u sklopu projekta OIZEOO Ministarstva obrazovanja, znanosti i sporta. Kao tehnička podloga sustavu koristi se FLOSS rješenje MOODLE.

Trenutno (veljača 2015.) sustav koristi 9421 student i 526 predavača, u više od 1600 online kolegija. Količina materijala produciranog unutar sustava Omega se kreće oko 180 GB.“

Kao student korisnik ovog sustava mogu reći kako sustav Omega uvelike olakšava praćenje nastave, ako ništa drugo, barem zbog dostupnosti svog nastavnog materijala na jednom mjestu. Omega je i mnogo više od mjesta za pohranu nastavnih materijala. Može se npr. koristiti za ispitivanje znanja studenata u obliku testova i

kolokvija za koje se mogu generirati razna pitanja iz baze pitanja što ih profesori pripreme, mogu se raditi interaktivne prezentacije direktno na webu i stvarati ankete, a postoji i forum za studente i profesore, ali i mogućnost slanja privatnih poruka između korisnika. Dosadašnja iskustva s Omegom isključivo su pozitivna, ponajprije zbog materijala, ali i brze masovne komunikacije između profesora i studenata koja u krajnjoj liniji i jest cilj ovog sustava. Ipak, bez obzira na sve prednosti ovog sustava, ne koriste ga svi profesori Filozofskog fakulteta. Na ostalim fakultetima u Hrvatskoj koriste se slične inačice ovog programa.

4.2. Istraživanje o *storyline* vizualizaciji

Nove tehnologije i tehnike u nastavi ne moraju biti isključivo vezane uz korištenje računala na satu. Pod ovim pojmom možemo smatrati i korištenje materijala izrađenih nekonvencionalnim metodama pomoću računala, a koji će olakšati shvaćanje gradiva na što brži način. Jedna od takvih metoda mogla bi u budućnosti biti npr. korištenje *storyline* prikaza tijekom radnje nekog književnog djela.

U sklopu izrade ovog završnog rada provela sam istraživanje u srednjim školama. Istraživanje je proteklo u nekoliko faza – pronalaženje škola zainteresiranih za suradnju i zajedničke lektire, čitanje knjige i analiza relacija između likova, izrada *storyline* vizualizacije, izrada anketa i ispita, unošenje dobivenih rezultata u bazu odgovora i analiza podataka.

Najprije sam pronašla škole i profesore zainteresirane za suradnju u ovom projektu, a kojima bi se preklapala zajednička lektira koju bi obrađivali u određenom vremenskom periodu (između 15.01.2016. i 01.04.2016.). Nakon dogovaranja s više škola (interes za suradnju bio je velik), kao zajednička lektira u 5 srednjih škola diljem Hrvatske uspostavio se je roman Ive Andrića *Prokleta avlija* koji je, između ostalog, jedno od djela s popisa književnih ispitnih djela za školski esej na maturi u školskoj godini 2015/16. Na sudjelovanje u istraživanju pristalo je pet škola koje su ispunjavale gore navedene propozicije – Tehnička škola Ruđera Boškovića i Prirodoslovna škola Vladimira Preloga u Zagrebu, Tehnička škola i Gimnazija u Bjelovaru te Gimnazija Metković. U svim školama su kao testne grupe uzeta po dva razreda kojima hrvatski jezik

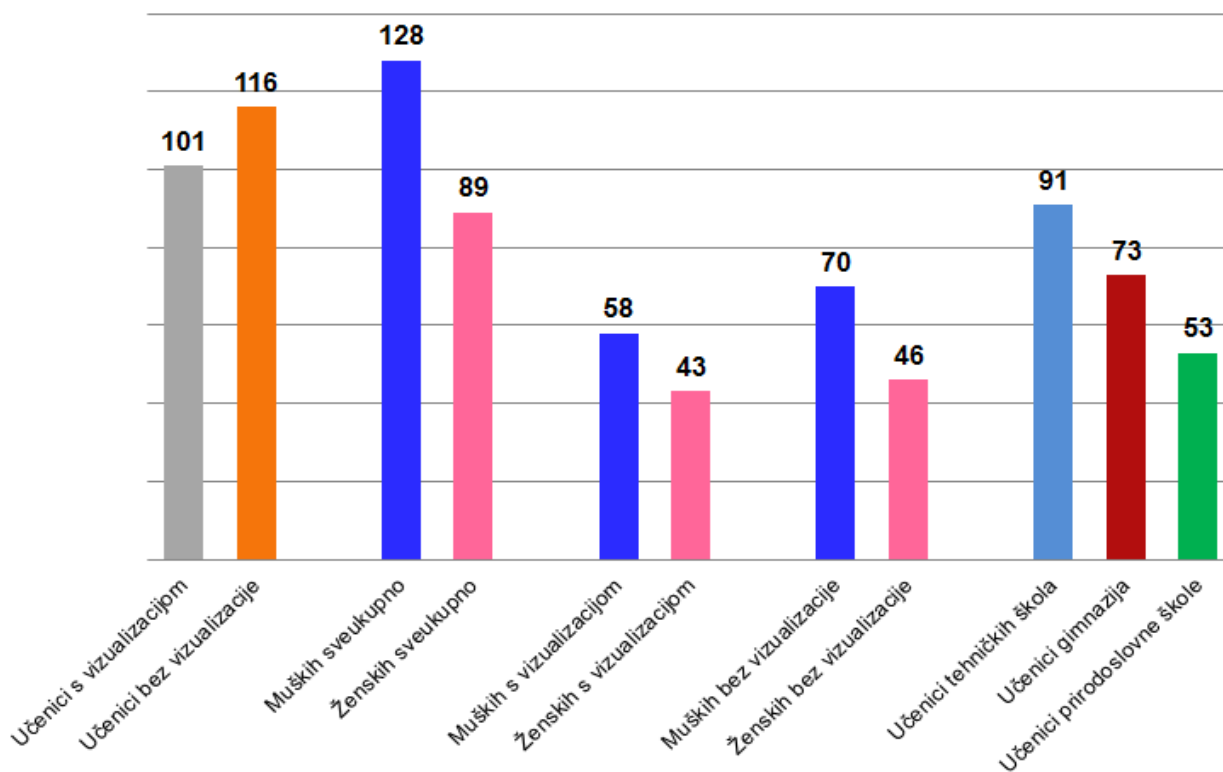
predaje isti profesor. Po jedan razred iz svake škole je dobio vizualizaciju s uputama da uz nju čita lektiru, dok je drugi razred lektiru čitao bez vizualizacije. Na dan obrade lektire oba su razreda dobila jednake ispite sa skoro istim pitanjima u dvije grupe da ih riješe, a nakon ispita su razredi, ovisno jesu li imali vizualizaciju za vrijeme čitanja ili su vizualizaciju dobili tek nakon ispita, ispunili pripadajuće ankete.

Storyline vizualizacija koju sam izradila (*vidi: Prilog 1*) podijeljena je u segmente prema radnjama u romanu. U pravokutnicima obojanim u različitim bojama nalaze se likovi koji pripadaju tim radnjama, a njih su tri unutar početne radnje. Kako bih naznačila važnost radnje, obojala sam pravokutnike prema važnosti – početna, tj. pozadinska radnja, ostala je bijela, radnja o bivanju fra Petra u „Proklesoj avliji“ (Carigradskom zatvoru), obojana je u žuto, radnja o Ćamilovom životu obojana je narančasto, a najbitnija radnja, zbog koje ovaj roman i jest povijesni, radnja je o životu Džem sultana te je ona obojana jakim roza bojom. U radnji 1, kad fra Petar priča sa zatvorenicima, naznačena su mjesta radnje kad se prepričavaju radnje 2 i 3 i to u istim bojama kao i pravokutnici prikaza radnje. Napravila sam tumač znakova na kojem su objašnjenja svih korištenih simbola i značenje pojedinih korištenih boja. Ovaj vizualni prikaz izradila sam u programu CorelDraw X7.

Nakon što je vizualizacija izrađena, napravljeni su i ispiti i ankete. U ispitu se nalazi 16 pitanja, 8 vezanih za vizualizaciju i 8 pitanja općenito o djelu. Ispiti su skoro posve identični, a jedino što je različito je jedno potpitanje. U poglavljima koja slijede su detaljniji opisi. Razlog zašto su stavljena ista pitanja u dvije grupe (grupa A (*vidi: Prilog 2*) i grupa B (*vidi: Prilog 3*)) je kako bi se smanjila mogućnost prepisivanja prilikom rješavanja ispita. Ankete se razlikuju za učenike s vizualizacijom (*vidi: Prilog 4*) i za učenike bez vizualizacije (*vidi: Prilog 5*), pa tako grupa što je imala prikaz tijekom čitanja ima anketu s pitanjima o kvaliteti prikaza. Ispite i ankete riješilo je 217 učenika, od kojih je njih 101 čitalo roman uz vizualizaciju, dok je 116 učenika čitao bez vizualizacije. Daljnji omjeri vidljivi su na dijagramu 1. Kako bih izbjegla često ponavljanje istih dijelova rečenica, rezultate ću u poglavljima koja slijede zapisivati u obliku omjera točnih odgovora, a omjer će biti $x:y = \text{učenici s vizualizacijom} : \text{učenici bez vizualizacije}$. Brojevi u omjeru prikazani su kao postotak za svaku zasebnu skupinu.

Rezultate sam najprije upisivala u Microsoft Excel tablicu koju sam potom pretvorila u bazu podataka u Microsoft Accessu zbog jednostavnijeg i bržeg postavljanja upita.

Pretpostavka od koje sam krenula jest da će ovaj tip vizualizacije za roman olakšati shvaćanje odnosa među likovima, prikazati im jasno granice između radnji u radnjama te im čak olakšati čitanje.



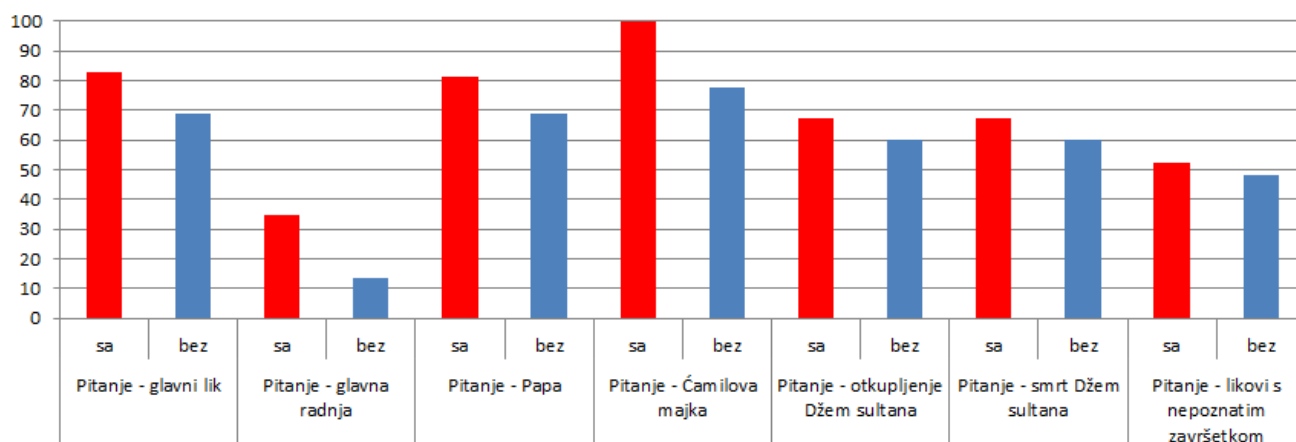
Dijagram 1. Omjeri u testnim grupama

4.2.1. Analiza odgovora na ispitu, grupa A

Učenika koji su čitali roman uz vizualizaciju i rješavali ovu grupu bilo je 46, a bez prikaza je 58 učenika. Navodit ću primjere za pitanja koja su usko vezana uz sam vizualni prikaz, tj. čiji se odgovori mogu iščitati gledajući na vizualizaciju.

Točno na pitanje tko je glavni lik je točno odgovorilo 38 učenika s vizualizacijom, a 40 bez vizualizacije, tako da je postotak točnih odgovora za svaku grupu 82,6:68,9. Na pitanje koja je radnja najbitnija u romanu omjer je točnih odgovora 34,8:13,8. Na pitanje koje se Pape pojavljuju u povijesnom dijelu radnje je omjer 81,1:68,96. Pitanje o udaji

Ćamilove majke i broju njene djece je zanimljiv slučaj jer je grupa učenika koji su imali vizualizaciju odgovorila 100% točno, dok je rezultat u grupi bez vizualizacije 77,6%. Kod pitanja koliko je ljudi htjelo otkupiti Džem sultana je omjer 67,4:60,3, a u vizualizaciji su posebno označene linije ljudi koji ga žele otkupiti. U vizualizaciji ima simbol koji označava smrt lika, a da je Džem sultan na kraju umro, znalo je učenika u omjeru 52,2:48,3. Isti slučaj s oznakom posebnog simbola je s pitanjem ima li likova za koje ne znamo kako su završili i na to pitanje je omjer točnih odgovora 97,8:94,8 te treba primjetiti kako je točnost skoro stopostotna. Bez obzira što ima omjera u kojima više točnih odgovora ima skupina koja je pisala ispit bez vizualizacije, kad se ti omjeri preračunaju u postotke je i dalje veća točnost odgovora grupe koja je čitala uz vizualizaciju. Omjeri s brojem učenika s točnim odgovorima vidljiv je na dijagramu 2.



Dijagram 2. Broj učenika s točnim odgovorima za prvi dio pitanja u ispitu grupe A

Pitanje koje ima izravno veze s vizualizacijom je „X i Y su se sreli/nisu se sreli/nalaze se u istoj priči.“ i ovo su rezultati.

- a) Karlo VIII. i Ćamilova sestra spominju se u istoj priči.

80,4:87,9

- b) Egipatski sultan nije se nikad sreo sa Džem-sultanom.

78,2:53,5

- c) Ćamil je uhićen nakon susreta s lijepom Grkinjom.

50:46,5

d) Fra Tadija Ostojić sreo je Zaima.

78,3:86,2

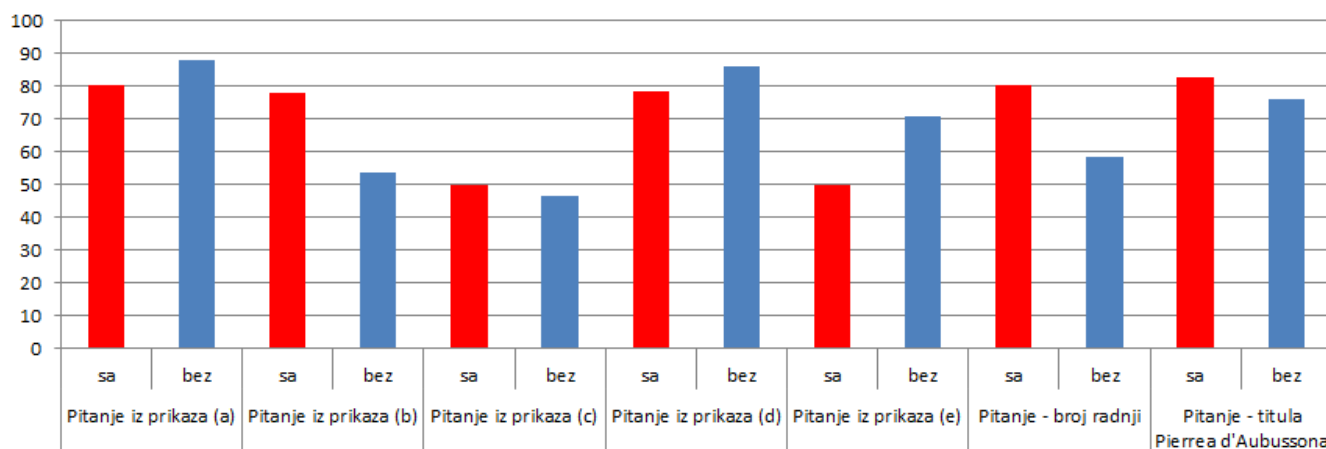
e) Bajazit i Džem susreću se odmah nakon smrti Mehmeda II. Osvajača.

50:70,7

Rezultati na ovo pitanje su me iznenadili jer je neočekivano što je grupa bez vizualizacije dala više točnih odgovora od grupe koja je čitala uz vizualizaciju.

Pitanje koje je imalo najraznolikije odgovore od svih je pitanje „Koliko radnji postoji unutar primarne radnje? (Primarna radnja je popisivanje ostavštine i ona se ne ubraja!)“ Točan odgovor je da su tri radnje i omjer točnih odgovora je 37:34, što je preračunato u postotke 80,4:58,6 i iz toga se može zaključiti kako je bojanje pravokutnika s radnjama pomoglo pri zamjećivanju broja radnji.

Pitanje na koje je isto bilo zanimljivih odgovora bilo je pitanje povezivanja likova s njihovom titulom. Titulu kardinala Pierrea d'Aubussona znalo je učenika u omjeru 82,6:75,9, za francuskog kralja Karla VIII. je omjer 95,7:84,5 i za Bajazitovog poslanika Antonia Rerika 91,3:81,3. Na dijagramu 3 je prikaz broja učenika s točnim odgovorima na prethodna pitanja.

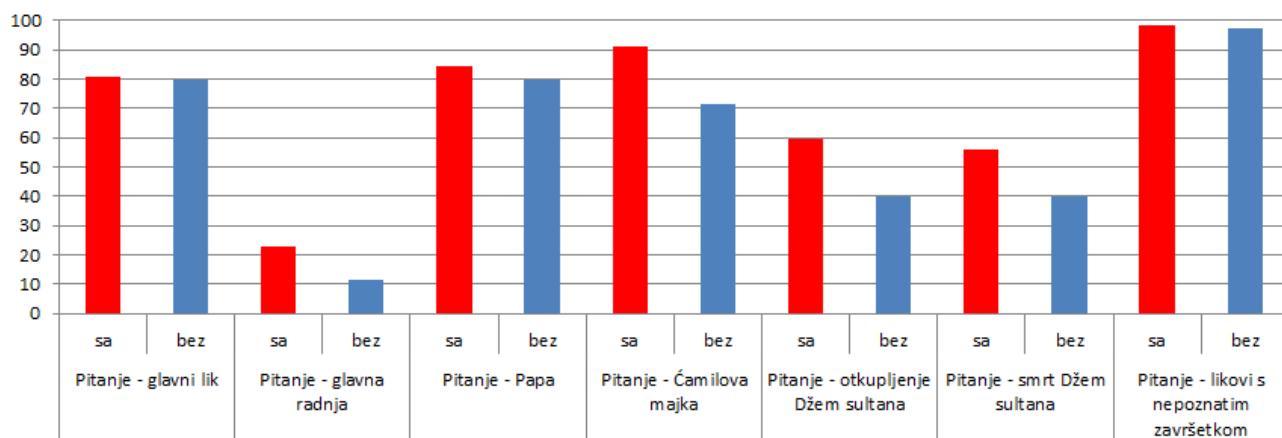


Dijagram 3. Broj učenika s točnim odgovorima za drugi dio pitanja u ispitu grupe A

4.2.2. Analiza odgovora na ispitu, grupa B

Grupu B je pisalo 57 učenika koji su imali za vrijeme čitanja vizualni prikaz, a 35 je onih koji nisu. Između grupe A i grupe B ima jedino razlika u pitanju sa spajanjima titula povijesnih ličnosti.

Točno na pitanje tko je glavni lik su učenici odgovorili točno u omjeru 80,7:80 i tu je omjer u postocima samo za 0,7% veći kod grupe s vizualizacijom. Na pitanje koja je radnja najbitnija u romanu omjer točnih odgovora je 22,8:11,4, što je jako loš rezultat. Na pitanje koji se Pape pojavljuju u povijesnom dijelu radnje je omjer 84,2:80. Pitanje o udaji Ćamilove majke i broju njene djece ima omjer točnih odgovora 91,2:71,4. Kod pitanja koliko je ljudi htjelo otkupiti Džem sultana je omjer 59,6:40. Da je Džem sultan na kraju umro, znalo je učenika u omjeru 56,1:40. Na pitanje ima li likova za koje ne znamo kako su završili je omjer točnih odgovora 98,2:97,4 te treba primjetiti kako je i u ovoj grupi točnost kod ovog pitanja skoro stopostotna. Na dijagramu 4 prikazan je broj učenika s točnim odgovorima za prvi dio pitanja ove grupe.



Dijagram 4. Broj učenika s točnim odgovorima za prvi dio pitanja u ispitu grupe B

Rezultati pitanja o odnosima prikazanih na vizualizaciji su sljedeći (pitanja su ista kao u grupi A, samo su preoblikovana):

- a) Bajazit i Džem susreću se odmah nakon smrti Mehmeda II. Osvajača.
63,1:57,1
- b) Nakon što sretne lijepu Grkinju, Ćamil ide u zatvor.
42,1:42,8
- c) Karlo VIII. i Ćamilova sestra spominju se u istoj priči.
82,5:85,7
- d) Zaim i fra Tadija Ostojić su se sreli.
73,7:91,4

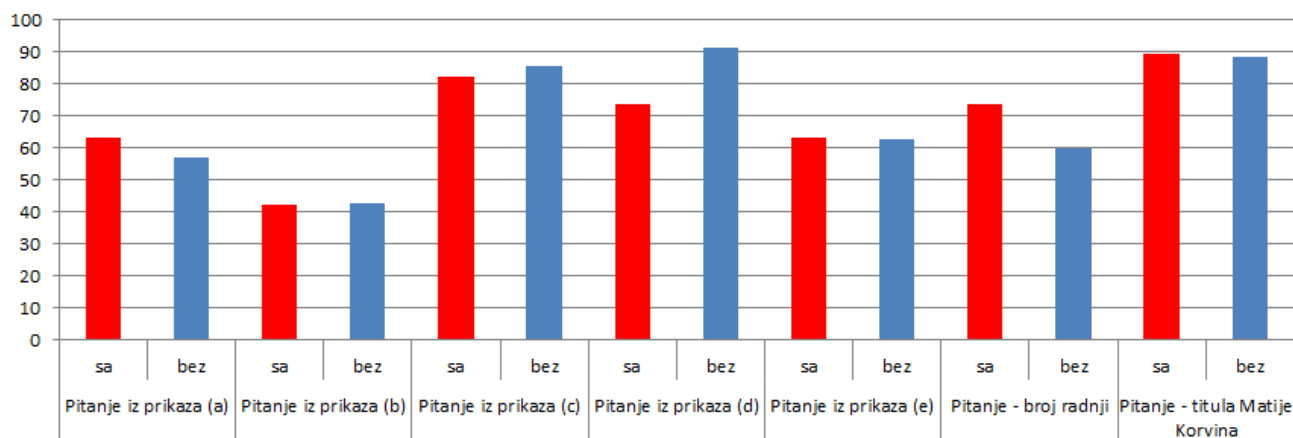
e) Egipatski sultan nije se nikad sreo sa Džem-sultanom.

63,1:62,9

Za razliku od rezultata učenika koji su pisali grupu A, ovdje su rezultati sukladni očekivanjima da će grupa učenika koji su imali vizualizaciju napisati bolje ovaj test, iako razlika nije značajano veća.

Pitanje s brojem radnji dalo je omjer točnih odgovora 42:21, što je preračunato u postotke omjer 73,7:60, što i kod ove grupe dokazuje kako je vizualni prikaz ipak pomogao pri boljem pamćenju sadržaja iz romana.

Za pitanje s titulama dobiveni su sljedeći rezultati: da je Matija Korvin bio hrvatsko-ugarski kralj znalo je učenika u omjeru 89,5:88,6, za Pierrea d'Aubussona da je kardinal je omjer 72,2:65,7, a za Antonia Rerika da je Bajazitov poslanik 80,7:77,1. Činjenica je da za ovo pitanje nije bilo potrebno pročitati knjigu, nego imati samo nešto opće kulture i znanja iz povijesti. S obzirom na to, rezultati su začuđujuće loši, a to se tiče i A i B grupe. Na dijagramu 5 je prikaz broja učenika s točnim odgovorima na prethodna pitanja ove grupe.



Dijagram 5. Broj učenika s točnim odgovorima za drugi dio pitanja u ispitu grupe B

4.2.3. Analiza odgovora na anketi, učenici s vizualizacijom

Učenici koji su čitali roman uz vizualni prikaz, dobili su na dan obrade lektire anketu o vizualnom prikazu s 10 pitanja i odgovore će analizirati, kako bih dobila općenito mišljenje o korištenju *storyline* vizualizacije u nastavi.

- Pitanje 1 - Je li ti pomogao vizualni prikaz pri odgovaranju na pitanja?

Odgovor da im je vizualni prikaz pomogao, dalo je 83 od 101 učenika, a to je postotak od 82,2%. Muških učenika koji smatraju da im je prikaz pomogao je 47 od sveukupno 59 (79,6%), a ženskih je 36 od 43 (83,7%).

- Pitanje 2 - Je li vizualni prikaz bio dovoljno jasan?

Pozitivan odgovor dalo je isto 83 učenika (82,2%), od čega je muških 49, a ženskih 33.

- Pitanje 3 - Ako nije, što je moglo biti bolje?

Na ovo pitanje nije bilo puno primjedbi, ali neke od kritika su:

- Možda bi pomoglo kada bi se u graf uključila godina događanja pojedinog događaja.
- Lokacije dijaloga/radnji.
- Malo više podataka i boljeg pojašnjavanja odnosa.
- Mislim da su odnosi među likovima mogli biti prikazani i jednostavnije.

Sasvim je razumljivo da je učenicima bilo teško za shvatiti vizualni prikaz jer se do sad nisu još susretali s takvom vrstom nastavnog materijala, s druge strane treba reći da pretežito izjave o kompleksnosti vizualizacije potječu od učenika iz Prirodoslovne škole Vladimira Preloga koji su već i u ispitima davali neprimjerenih komentara i primjedbi te se čini kao da se nisu ni potrudili oko ove lektire.

- Pitanje 4 - Je li ti vizualni prikaz pomogao pri čitanju?

Pozitivno je odgovorilo 78 (77,2%) ljudi, od kojih je 43 muških i 35 ženskih.

- Pitanje 5 - Je li ti vizualni prikaz pomogao pri lakšem shvaćanju odnosa među likovima koji se pojavljuju u djelu?

Čak je 93 učenika (92,1%) odgovorilo pozitivno na ovo pitanje. Od njih je 53 muških kojih je sveukupno 59, što znači da je postotak muških učenika kojima je ovaj prikaz pomogao 89,8%. 40 ženskih učenica odgovorilo je pozitivno i je čak 93% njih.

- Pitanje 6 - Posebni komentari, pohvale, kritike i/ili prijedlozi?

Količina pohvala i pozitivnih komentara na ovaj projekt ugodno me je iznenadila. Puno je primjedbi poput:

- Prvi put vidim ovakvo nešto i svidjelo mi se.

- Lakše se shvaća i pamti uz vizualni poticaj, omogućava dodatnu asocijaciju (vizualnu) što je velika prednost u usporedbi sa klasičnim "tekstualnim pamćenjem", osim toga ionako kroz čitanje vizualiziramo radnju više nego pamtimo citate.
- Zanimljivo iskustvo i mislim da ću od sada koristiti ovakvu tehniku učenja.

Na takve pozitivne komentare nadovezuju se još i komentari kako su boje uvelike olakšale shvaćanje radnje. Međutim, ima i tu kritike, ovo su primjeri:

- Trebali bi ubaciti i najvažnije događaje.
- Pojednostaviti prikaz.
- U prikazu bi bilo bolje da su istaknuti glavni likovi, a ne svi pomiješani.
- Boje su bile previše upadljive.
- Malo više podataka o likovima.

Na te komentare jedino mogu reći kako je teško, ako ne čak i nemoguće, udovoljiti svačijem ukusu po pitanju dizajna.

- Pitanje 7 - Bi li vizualni prikaz bio koristan da se napravi i za neka druga, kompleksnija djela?

Odgovorom 'da' je odgovorilo 89 učenika (88,1%) – 48 muških i 41 ženskih učenika.

- Pitanje 8 - Je li ti učenje lakše uz vizualizaciju gradiva, tj. jesi li vizualni tip?

Opet je pozitivno odgovorilo 89 učenika (88,1%), od kojih je opet 48 muških učenika i 41 ženskih.

- Pitanje 9 - Misliš li da će ti vizualni prikaz pomoći za „brzinsko“ ponavljanje pred maturu?

88 ljudi (87,1%) potvrdilo je ovu izjavu; 49 muških i 39 ženskih učenika.

- Pitanje 10 - Misliš li da bi ti vizualizacija pomogla i u nekim drugim predmetima? Ako da, u kojim predmetima? Zašto tako misliš?

Zadnje pitanje je pitanje na koje su skoro svi učenici dali odgovor i na koje su mahom pisali istu stvar – smatraju kako bi im vizualizacija pomogla, ali da bi još više koristila u predmetima poput biologije, povijesti i geografije, a priličan broj učenika navodi i predmete kao što su kemija, fizika i matematika. Kod učenika Tehničke škole Bjelovar i Tehničke škole Ruđera Boškovića čest je odgovor kako bi im vizualizacija pomogla čak i

u strukovnim predmetima, pa sam zaključila logičkim razmišljanjem da je to zato što samim time što su tehničari, naginju više k vizualnim metodama poučavanja. Naravno, bez obzira na to, našlo se i učenika koji kažu kako oni nisu vizualni tip osobe te kako njima ne bi pomogla vizualizacija.

Neke od zanimljivih izjava koje su napisane pod ovim pitanje su sljedeće:

- S obzirom da sam vizualni tip, često učim po principu vizualnog (poznatog) prostora, koji ne samo da je brz i efikasan, već i dugotrajan. Vizualizacija pomaže u svim predmetima i područjima.
- Pomoglo bi u mnogim predmetima jer je lakše pamtiti uz vizualizaciju u kojima je kompleksno gradivo.
- Mislim da bi (pomogla), u većini predmeta, samo što bi ga trebalo još malo prilagoditi.
- Mislim da bi mi pomoglo u većini predmeta za brzo prisjećanje gradiva.

Od negativnih izjava izdvojila bih sljedeće:

- Da, naravno, samo što smo mi predaleko u školovanju da bi nam pomoglo.
- Ne, posebno za prirodne predmete gdje je vježba jedini način učenja.

4.2.4. Analiza odgovora na anketi, učenici bez vizualizacije

Učenici koji su čitali roman bez vizualnog prikaza, dobili su ga nakon što su napisali ispit, a prije rješavanja ankete.

- Pitanje 1 - Misliš li da bi ti vizualni prikaz pomogao da si ga imao/la pri čitanju?

83 učenika od 116 (71,5%) smatra kako bi im vizualni prikaz bio pomogao, da su ga imali pri čitanju, od čega je 44 muških učenika, a 39 ženskih. Ova grupa sastavljena je od 70 muških i 46 ženskih osoba.

- Pitanje 2 - Misliš li da bi ti vizualni prikaz pomogao pri lakšem shvaćanju odnosa među likovima koji se pojavljuju u djelu?

93 osobe (80,2%) smatraju kako bi im ova vrsta prikaza pomogla. Među njima je 53 muških učenika, a 40 ženskih učenica.

- Pitanje 3 - Je li ti učenje lakše uz vizualizaciju gradiva, tj. jesi li vizualni tip?

Vizualnim tipom smatra se samo 90 ljudi od 116 (što je samo 77,5%), bez obzira što psihologija dokazuje drugačije. Tako tvrdi 50 muških i 40 ženskih ispitanika. S obzirom na to da je čak 93% učenica iz ove skupine reklo kako su vizualni tip, a u anketi s vizualizacijom ih je čak 95%, može se zaključiti da su žene više vizualni tip od muškaraca. Njihov postotak koji su priznali da su vizualni tip je u ovoj anketi 71,4%, a u anketi s vizualizacijom 81,3%. Ipak, treba reći kako 116 ljudi nije velik uzorak, tako da ovi rezultati nisu najbolja osnova za postavljanje općevrijedećih tvrdnji.

- Pitanje 4 - Bi li vizualni prikaz bio koristan da se napravi i za neka druga, kompleksnija djela?

Na ovo pitanje potvrđan odgovor dalo je 99 ljudi (85,3%) – 57 muških i 42 ženskih učenika.

- Pitanje 5 - Misliš li da će ti vizualni prikaz pomoći za „brzinsko“ ponavljanje pred maturu?

Učenika koji su najvjerojatnije ponavljali za maturu uz ovu vizualizaciju bilo je 81 (69,8%), pri čemu je to bilo 46 muških i 35 ženskih učenika.

- Pitanje 6 - Misliš li da bi ti vizualizacija pomogla i u nekim drugim predmetima? Ako da, u kojim predmetima? Zašto tako misliš?

Zadnje je pitanje bilo jednako kao i u anketi grupe s vizualizacijom, a to je što oni općenito misle o *storyline* vizualizaciji kao ideji. Ovi učenici imaju jednako mišljenje kao grupa s vizualizacijom, a to je da vizualni prikaz ove vrste pomaže u nastavi i da bi imao smisla kad bi se napravio i za druge predmete. Predmet za koji obje testne grupe smatraju kako bi im najviše koristio prikaz je povijest jer bi se lakše i jednostavnije moglo prikazati odnose između vladara ili zemalja, a da je detaljnije od klasične lente vremena, ali ima i drugih predmeta. Potvrđni primjeri su sljedeće izjave:

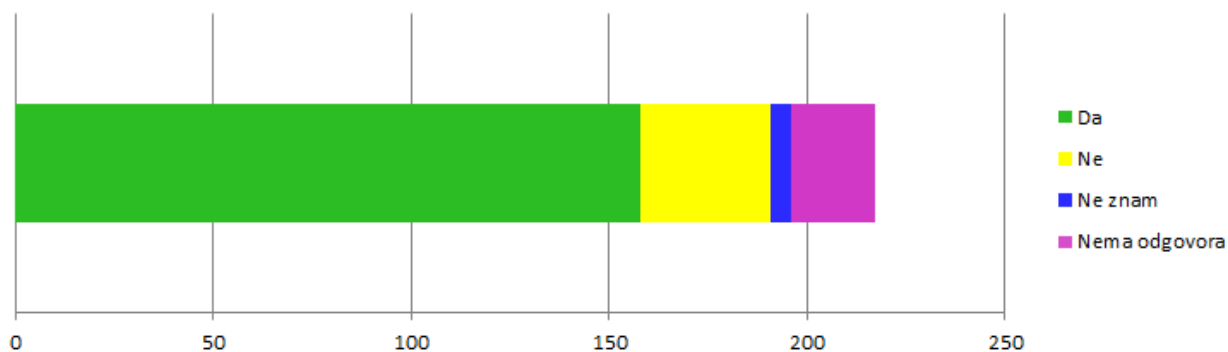
- Mislim da bi mi vizualizacija pomogla u povijesti. Tako bih lakše upamtila godine, vladare, bitke i slično.
- Biologija, psihologija, filozofija, logika, itd. Puno gradiva, malo vremena.
- Mislim da bi vizualizacija pomogla pri shvaćanju gradiva. Posebno iz društvenih predmeta poput psihologije, sociologije, filozofije. Smatram da je

lakše učiti uz kognitivne mape i time se lakše savladava gradivo, a kasnije je lakše gradivo ponoviti uz vizualizaciju.

Osim povijesti, popularan odgovor je i biologija koja je očito mnogim učenicima problem zbog kompleksnih odnosa između porodica i vrsta. Primjer izjave učenice:

- Biologija; radi lakšeg razumijevanja odnosa među vrstama, ali i razumijevanja uzročno-posljedičnih veza bioloških procesa.

Ovo pitanje je pitanje za koje me je najviše zanimao odgovor i rezultat te sam odlučila spojiti rezultate grupe sa i grupe bez vizualizacije. Omjer se vidi na dijagramu 6, a u postocima je sljedeći rezultat: 72,8% su odgovorili potvrdno (158 učenika), 15,2% su odgovorili s ne (33 učenika), 2,3% nisu sigurni (5 učenika), a 9,7% nisu dali odgovor (21 učenika).



- **Dijagram 6. Dijagram s omjerom učenika po pitanju bi li im vizualizacija pomogla u drugim predmetima**

5. Zaključak

Vizualizacija podataka proces je u kojem se nastoji olakšati shvaćanje velike količine podataka, čime bi iskorištavanje istih bilo efektivnije i jednostavnije. Kroz povijest bilo je mnogo ljudi koji su se okušali na području grafičkog prikaza podataka.

Storyline vizualizacija vrsta je vizualizacije podataka kojom se pokušava objasniti odnos među likovima u radnji nekog filma ili knjige. Ovo područje nije još toliko poznato da bi se mogle raditi kvalitetne usporedbe među vizualizacijama različitih autora, ali definitivno ima dovoljno potencijala da će se to jednog dana moći napraviti. Primjeri *storyline* vizualizacija na internetu koji su najpoznatiji primjeri su trojica znanstvenika s područja računalne znanosti, Tao Chen, Ai-Dong Lu i Shi-Min Hu, te primjer dvojice članova IEEE saveza, Yuzuru Tanahashija i Kwan-Liu Maa. Od te dvije *storyline* vizualizacije današnjem shvaćanju tog pojma više odgovara prikaz Tanahashi-Ma jer prati tijek radnje preko likova u koordinatnom sustavu, gdje je x -os vremenska varijabla, a y -os sadrži podatke o likovima.

U ovom sam radu detaljno prikazala rezultate istraživanje upotrebe *storyline* vizualizacije u obradi lektire. Istraživanje sam provela u pet srednjih škola na sveukupno deset razreda maturanata. Iz dobivenih rezultata može se izvući zaključak kako bi *storyline* vizualizacija bila jako dobra alternativa dosadašnjem suhoparnom principu diktiranja teorije, a da se ne ukazuje pritom na poveznice među likovima. Učenici su pozitivno reagirali na ovaj način prikaza književnog djela, međutim, kod pitanja bi li vizualni prikaz bio koristan i kod kompleksnijih djela ima učenika koji misle da im u tom slučaju vizualizacija ne bi pomogla. Od sveukupno 217 učenika, njih 89 koji su imali vizualizaciju pri čitanju (88,1%) i 99 njih koji je nisu imali (85,3%) smatraju, kako bi im pomogla vizualizacija i kod kompleksnijih djela. Ipak, većina se je složila oko pitanja bi li im ovakav vizualni prikaz pomogao i u drugim predmetima, na što su odgovorili potvrdno. Kao primjere predmeta gdje bi vizualizacija bila korisna navode povijest, biologiju, kemiju, fiziku i matematiku, a učenici tehničkih škola čak navode kako bi

njima bez vizualizacije u strukovnim predmetima bilo preteško za shvatiti nastavne sadržaje, tako da su oni naviknuti na grafičke prikaze.

U cijeloj ovoj priči nameće se pitanje trebaju li profesori biti ti koji će izrađivati *storyline* vizualizacije za učenike ili bi učenici sami trebali izrađivati vlastite prikaze, kako bi pri tome učili. Na ovo pitanje ipak nema jedan točan odgovor jer je svaki čovjek drugačiji i uči na drugačije načine. Neki učenici napisali su kako i sami inače izrađuju vizualne prikaze pri učenju jer im to uvelike olakšava posao, a postoje učenici koji smatraju kako nisu vizualni tip osobe i da im vizualni prikaz nikako ne pomaže pri učenju. Ipak, izrada ove konkretne vrste vizualizacije zahtijeva jako puno vremena i koncentracije, a potrebna je i sposobnost organizacije likova i radnji na način na koji će kompleksna radnja biti prikazana koncizno, jednostavno i shvatljivo. Po mom mišljenju, najefektivnije bi bilo da profesori ulože svog vremena u izradu *storyline* vizualizacija za učenike jer na taj način će biti sigurni da neće doći do pogrešaka u shvaćanju radnje, a i moći će oblikovati prikaz na način da istaknu za njih posebno bitne činjenice.

Kao krajnji zaključak ovog istraživanja potvrđujem početnu tezu koju sam postavila da će *storyline* vizualizacija pomoći učenicima pri lakšem i bržem shvaćanju nastavnog sadržaja.

6. Sažetak i ključne riječi / Summary and keywords

6.1. Sažetak i ključne riječi

Tema ovog završnog rada je *storyline* vizualizacija, tj. prikaz podataka koji imaju neki tijek događanja vizualnim medijem. U ovom radu se, osim teoretskog dijela, nalazi i analiza istraživanja provedenog u pet različitih srednjih škola, iz kojeg su dobiveni podaci o utjecaju *storyline* vizualizacije i vizualizacije školskog gradiva općenito na učenike. Svrha ovog istraživanja bila je primarno istražiti, hoće li učenici bolje shvatiti sadržaj romana u nastavnom programu pomoću vizualnog prikaza te ispitati koliko bi takav način pristupa obradi nastavnog gradiva olakšala tumačenje istog. Roman čiji je *storyline* prikaz izrađen jest roman Ive Andrića *Prokleta Avlija*, koji je ne samo obavezna lektira u srednjim školama, već i roman s popisa djela za maturu.

Ključne riječi: podaci, *storyline*, vizualizacija, grafički prikaz podataka, obrazovanje

6.2. Summary and keywords

The theme of this bachelor thesis is *storyline* visualization, ie. the illustration of data that has a course of events via a visual medium. In this thesis, besides the theoretical part, there is an analysis of a research that was conducted in five different high schools, from which I have gotten results about how the *storyline* visualization and visualizaiton of school material affects students in general. The purpose of this research was primarily to find out whether the students will better understand the story of a novel from the school program with the help of a visual representation or not, but also to see really helps in the understanding of the material. The novel whose *storyline* I prepared is the novel from Ivo Andrić *Prokleta avlija* that is not only mandatory reading in Croatian high schools, but also a novel that is listed as mandatory for the matura exam.

Keywords: data, *storyline*, visualization, graphical data representation, education

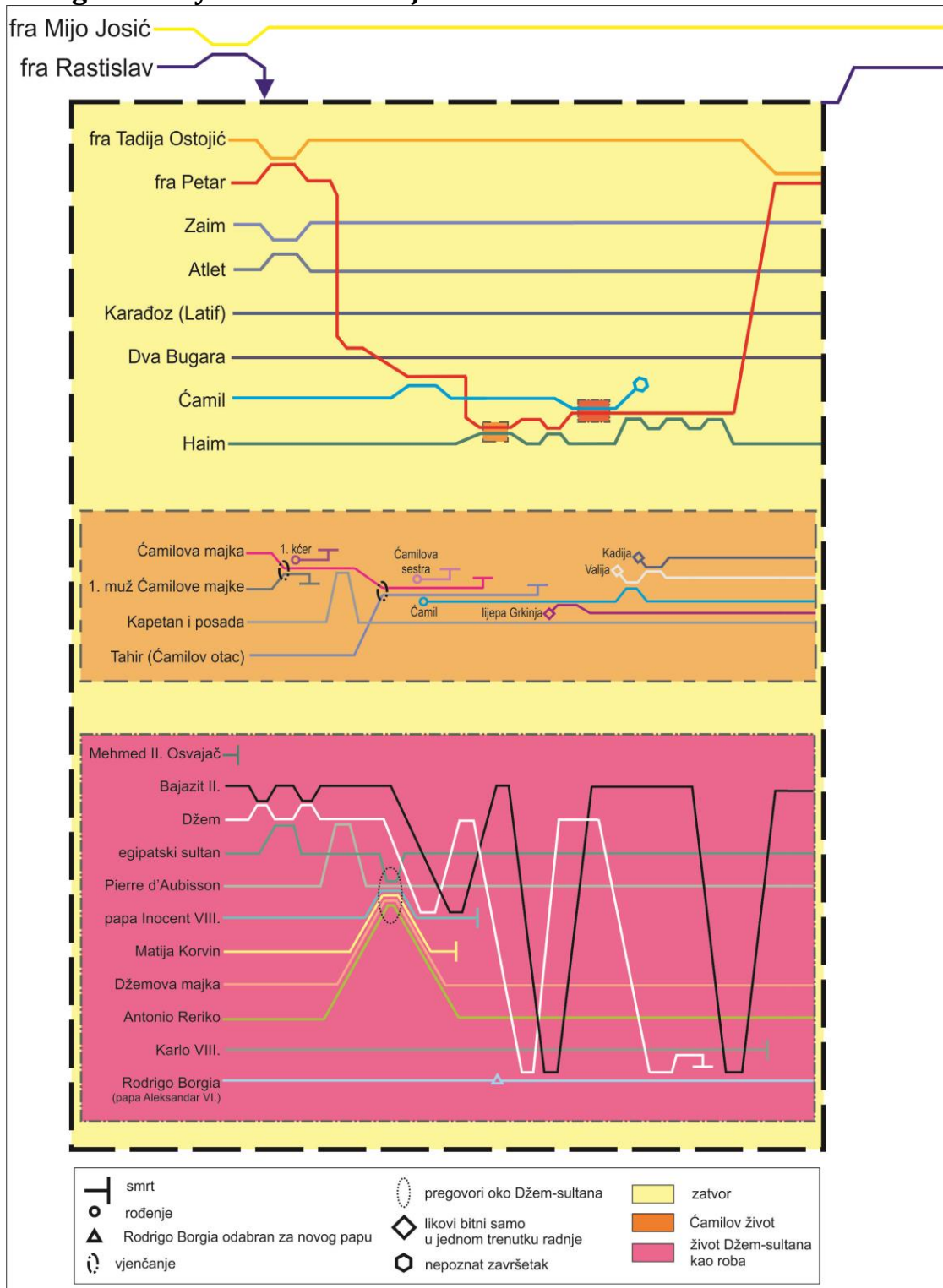
7. Literatura

1. Friendly, Michael. A Brief History of Data Visualization. Iz: Handbook of Data Visualization, urednici Chen et al, 16-48. Berlin: Springer, 2008.
2. Spence, Robert. Information Visualization. Harlow: Addison-Wesley, 2001.
3. Šverko et al.: Psihologija. Udžbenik za psihologiju za gimnazije. Zagreb: Školska knjiga, 2006.
4. "Tabula Peutingeriana." Hrvatska Enciklopedija.
URL: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=60133> (Na: 20.6.2016.)
5. Fry, Ben. Visualizing Data. Beijing: O'Reilly Media, 2008.
6. "Data Visualization for Journalists and Media." LinkedIn SlideShare.
URL: <http://www.slideshare.net/workergnome/data-visualization-using-tableau-50557440> (Na 20.6.2016.)
7. Yau, Nathan. Visualize This: The FlowingData Guide to Design, Visualization, and Statistics. Indianapolis, IN: Wiley Pub., 2011.
8. Few, Stephen. Now You See It: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis, 2009.
9. Steele, Julie, and Noah P. N. Iliinsky. Beautiful Visualization: Sebastopol, CA: O'Reilly, 2010.
10. Tanahashi, Y., and Kwan-Liu Ma. "Design Considerations for Optimizing Storyline Visualizations." IEEE Trans. Visual. Comput. Graphics IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics 18.12 (2012): 2679-688.
11. "DataViz History: Charles Minard's Flow Map of Napoleon's Russian Campaign of 1812." Michael Sandbergs Data Visualization Blog.
URL: <https://datavizblog.com/2013/05/26/dataviz-history-charles-minards-flow-map-of-napoleons-russian-campaign-of-1812-part-5/> (Na: 22.6.2016.)
12. Kostitsyna, Irina, Martin Nöllenburg, Valentin Polishchuk, André Schulz, and Darren Strash. "On Minimizing Crossings in Storyline Visualizations." Lecture Notes in Computer Science Graph Drawing and Network Visualization (2015): 192-98.

13. Chen, Tao, Aidong Lu, and Shi-Min Hu. "Visual Storylines: Semantic Visualization of Movie Sequence." *Computers & Graphics* 36.4 (2012): 241-49.
14. Wakefield, Jane. "Technology in Schools: Future Changes in Classrooms." *BBC News*.
URL: <http://www.bbc.com/news/technology-30814302> (Na: 24.6.2016.)
15. Coughlan, Sean. "Tablet Computers in '70% of Schools'" *BBC News*.
URL: <http://www.bbc.com/news/education-30216408> (Na: 24.6.2016.)
16. "8 Technologies That Will Shape Future Classrooms." *Hongkiatcom*.
URL: <http://www.hongkiat.com/blog/future-classroom-technologies/> (Na: 24.6.2016.)
17. "Sustav Učenja Na Daljinu Omega." *Omega: O Omegi*.
URL: <https://omega.ffzg.hr/mod/page/view.php?id=3274> (Na: 24.6.2016.)

Prilozi

1. Prilog 1 – Storyline vizualizacija



2. Prilog 2 – Ispit, grupa A

Ivo Andrić: *Prokleta avlija*

Grupa A

Ime i prezime _____

Spol (**Obavezno!**) M Ž

1. Vrsta djela:
 - a. roman struje svijesti
 - b. avanturistička i satirička novela
 - c. kriminalistička i didaktička pripovijetka
 - d. alegorijski i povijesni roman

2. Glavni lik:
 - a. Ćamil
 - b. Fra Rastislav
 - c. Fra Petar
 - d. Atlet

3. Po čemu je Zaim karakterističan lik?
 - a. po izmišljanju priča o svojim putovanjima i ženama
 - b. po krijumčarenju nedozvoljenih predmeta u zatvor
 - c. po tome što su se svi rado družili s njime
 - d. po svojim svađama s Karađozom

4. Koja je od radnji u knjizi najbitnija?
 - a. zatvorski život
 - b. život Džem-sultana
 - c. Ćamilov život
 - d. popisivanje ostavštine

5. Papa koji je jedan od likova u povijesnom dijelu radnje je:
 - a. papa nije bitan za radnju ni u kojem trenutku
 - b. najprije papa Inocent VIII., zatim Rodrigo Borgia postaje papa Aleksandar VI.
 - c. najprije papa Siksto IV., zatim Giovanni Battista Cibo postaje Inocent VIII.
 - d. samo Inocent VIII.

6. Postoje li likovi u djelu za koje ne znamo kako su završili?
 Da Ne

7. Koliko puta se Ćamilova majka udavala i koliko djece je imala?

- a. dvaput se udavala, dobila je 3 djece
b. dvaput se udavala, dobila je 5 djece
c. triput se udavala, dobila je 5 djece
d. triput se udavala, dobila je 3 djece
8. U čijem vlasništvu je najprije Džem-sultan?
a. Mehmeda II. Osvajača
b. Bajazita II.
c. Pierrea d'Aubussona
d. Matije Korvina
9. Koliko ljudi želi otkupiti Džem-sultana?
a. nitko
b. više od 3
c. manje od 3
d. točno 3
10. Što se dogodi sa Džem-sultanom?
a. papa Aleksandar VI. ga otruje i proda Karlu VIII.
b. Džem-sultan ubije francuskog kralja i krene osvajati europske zemlje
c. on umre i napuljski kralj ga pokopa u Napulju
d. Bajazit II. ga oslobodi iz ropstva
11. Jesu li ove izjave točne ili netočne?
* Karlo VIII. i Ćamilova sestra spominju se u istoj priči.
 Da Ne
* Egipatski sultan nije se nikad sreo sa Džem-sultanom.
 Da Ne
* Ćamil je uhićen nakon susreta s lijepom Grkinjom.
 Da Ne
* Fra Tadija Ostojić sreo je Zaima.
 Da Ne
* Bajazit i Džem susreću se odmah nakon smrti Mehmeda II. Osvajača.
 Da Ne
12. Spoji ime lika s titulom!
- | | |
|-------------------|--------------------|
| Pierre d'Aubusson | francuski kralj |
| Karlo VIII. | Bajazitov poslanik |
| Antonio Reriko | kardinal |
13. Što je zapravo „prokleta avlija“?
a. carigradski sud
c. carigradski zatvor

b. carigradska ludnica

d. carigradska bolnica

14. Koliko radnji postoji unutar primarne radnje? (Primarna radnja je popisivanje ostavštine i ona se ne ubraja!)

15. Koliko dugo je glavni lik bio u „proklesoj avliji“?

a. 3 tjedna

c. 6 mjeseci

b. 2 mjeseca

d. 1 godinu

16. Nakon koliko vremena se je glavni lik konačno vratio u Bosnu?

a. nakon 4 tjedna

c. nakon 8 mjeseci

b. nakon 5 mjeseci

d. nakon 1,5 godina

3. Prilog 3 – Ispit, grupa B

Ivo Andrić: *Prokleta avlija*
Grupa B

Ime i prezime _____

Spol (**Obavezno!**) M Ž

1. Vrsta djela:
 - a. alegorijski i povijesni roman
 - b. avanturistička i satirička novela
 - c. psihološka pripovijetka
 - d. roman struje svijesti

 2. Glavni lik:
 - a. Džem-sultan
 - b. Fra Petar
 - c. Ćamil
 - d. Zaim

 3. Što je zapravo „prokleta avlija“?
 - a. carigradski sud
 - b. carigradska ludnica
 - c. carigradski zatvor
 - d. carigradska bolnica

 4. Koliko dugo je glavni lik bio u „proklesoj avliji“?
 - a. 3 tjedna
 - b. 2 mjeseca
 - c. 6 mjeseci
 - d. 1 godinu

 5. Nakon koliko vremena se je glavni lik konačno vratio u Bosnu?
 - a. nakon 4 tjedna
 - b. nakon 5 mjeseci
 - c. nakon 8 mjeseci
 - d. nakon 1,5 godina

 6. Koliko radnji postoji unutar primarne radnje? (Primarna radnja je popisivanje ostavštine i ona se ne ubraja!)
-
7. Koja je od radnji u knjizi najbitnija?
 - a. zatvorski život
 - b. život Džem-sultana
 - c. Ćamilov život
 - d. popisivanje ostavštine

 8. Postoje li likovi u djelu za koje ne znamo kako su završili?
 Da Ne

9. Po čemu je Zaim karakterističan lik?
- po izmišljanju priča o svojim putovanjima i ženama
 - po krijumčarenju nedozvoljenih predmeta u zatvor
 - po tome što su se svi rado družili s njime
 - po svojim svađama s Karađozom
10. Koliko puta se Ćamilova majka udavala i koliko djece je imala?
- dvaput se udavala, dobila je 3 djece
 - triput se udavala, dobila je 5 djece
 - dvaput se udavala, dobila je 5 djece
 - triput se udavala, dobila je 3 djece
11. U čijem vlasništvu je najprije Džem-sultan?
- Matije Korvina
 - Pierrea d'Aubussona
 - Bajazita II.
 - Mehmeda II. Osvajača
12. Koliko ljudi želi otkupiti Džem-sultana?
- točno 3
 - manje od 3
 - više od 3
 - nitko
13. Što se dogodi sa Džem-sultanom?
- Bajazit II. ga oslobodi iz ropstva
 - papa Aleksandar VI. ga otruje i proda Karlu VIII.
 - on umre i napuljski kralj ga pokopa u Napulju
 - Džem-sultan ubije francuskog kralja i krene osvajati europske zemlje
14. Papa koji je jedan od likova u povijesnom dijelu radnje je:
- najprije papa Inocent VIII., zatim Rodrigo Borgia postaje papa Aleksandar VI.
 - samo Inocent VIII.
 - najprije papa Siksto IV., zatim Giovanni Battista Cibo postaje Inocent VIII.
 - papa nije bitan za radnju ni u kojem trenutku
15. Jesu li ove izjave točne ili netočne?
- ✗ Bajazit i Džem susreću se odmah nakon smrti Mehmeda II. Osvajača.

- Da Ne
- ✘ Nakon što sretne lijepu Grkinju, Ćamil ide u zatvor.
- Da Ne
- ✘ Karlo VIII. i Ćamilova sestra spominju se u istoj priči.
- Da Ne
- ✘ Zaim i fra Tadija Ostojić su se sreli.
- Da Ne
- ✘ Egipatski sultan nije se nikad sreo sa Džem-sultanom.
- Da Ne

16. Spoji ime lika s titulom!

Matija Korvin
Pierre d'Aubusson
Antonio Reriko

Bajazitov poslanik
kardinal
ugarski kralj

4. Prilog 4 – Anketa s vizualizacijom

Anketa o čitanju uz vizualni prikaz

Ime i prezime _____

Spol (**Obavezno!**) M Ž

× Je li ti pomogao vizualni prikaz pri odgovaranju na pitanja? Da Ne

× Je li vizualni prikaz bio dovoljno jasan? Da Ne

× Ako nije, što je moglo biti bolje?

× Je li ti vizualni prikaz pomogao pri čitanju? Da Ne

× Je li ti vizualni prikaz pomogao pri lakšem shvaćanju odnosa među likovima koji se pojavljuju u djelu? Da Ne

× Posebni komentari, pohvale, kritike i/ili prijedlozi:

× Bi li vizualni prikaz bio koristan da se napravi i za neka druga, kompleksnija djela? Da Ne

× Je li ti učenje lakše uz vizualizaciju gradiva, tj. jesi li vizualni tip? Da Ne

× Misliš li da će ti vizualni prikaz pomoći za „brzinsko“ ponavljanje pred maturu? Da Ne

× Misliš li da bi ti vizualizacija pomogla i u nekim drugim predmetima? Ako da, u kojim predmetima? Zašto tako misliš?

5. Prilog 5 – Anketa bez vizualizacije

Anketa o vizualnom prikazu

Ime i prezime _____

Spol (**Obavezno!**) M Ž

- × Misliš li da bi ti vizualni prikaz pomogao da si ga imao/la pri čitanju?
 Da Ne
- × Misliš li da bi ti vizualni prikaz pomogao pri lakšem shvaćanju odnosa među likovima koji se pojavljuju u djelu? Da Ne
- × Je li ti učenje lakše uz vizualizaciju gradiva, tj. jesi li vizualni tip?
 Da Ne
- × Bi li vizualni prikaz bio koristan da se napravi i za neka druga, kompleksnija djela? Da Ne
- × Misliš li da će ti vizualni prikaz pomoći za „brzinsko“ ponavljanje pred maturu?
 Da Ne
- × Misliš li da bi ti vizualizacija pomogla i u nekim drugim predmetima? Ako da, u kojim predmetima? Zašto tako misliš?
