

# Prognostički model festivala animiranog filma

---

Selec, Hrvoje

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:182941>

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

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



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 624/MM/2019**

**Prognostički model festivala animiranog filma**

**Hrvoje Selec, 5240/601**

Varaždin, lipanj 2019. godine





# Sveučilište Sjever

**Odjel za multimediju, oblikovanje i primjenu**

**Završni rad br. 624/MM/2019**

## **Prognostički model festivala animiranog filma**

### **Student**

Hrvoje Selec, 5240/601

### **Mentor**

doc.art. Robert Geček

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za multimediju

STUDIJ preddiplomski stručni studij Multimedija, oblikovanje i primjena

PRISTUPNIK Hrvoje Selec

MATIČNI BROJ 5240/601

DATUM 25.03.2019.

KOLEGIJ Vizualna kultura

NASLOV RADA Prognostički model festivala animiranog filma

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Prognostic model of Animated Film Festival

MENTOR Robert Geček

ZVANJE doc.art.

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. dr.sc. Andrija Bernik, pred. - predsjednik
2. doc.dr.sc. Lovorka Gotal Dmitrović - član
3. doc.art. Robert Geček - mentor
4. doc. dr.sc. Darijo Čerepinko - zamjenski član
- 5.

## Zadatak završnog rada

BROJ 624/MM/2019

OPIS

U uvodnom djelu rada objasniti važnost poticanja filmske pismenosti i razvoja publike te značajnost uloge filmskog festivala u tome. Definirati medijsku pismenost te ju povezati s ostalim temeljnim funkcionalnim pismenostima digitalnog doba u skladu sa Strategijom obrazovanja, znanosti i tehnologije iz 2014. g.

Obradom sekundarnih podataka razvoja internacionalnog festivala animiranog filma djece i mladih, VAFI & RAFI odrediti entitete i atribute potrebne za razvoj konceptualnog modela. Korištenjem Pearsonovog koeficijenta korelacije odrediti zavisne i nezavisne varijable, odnosno povezanost entiteta u modelu.

Objasniti zašto festival animiranog filma spada u složene sustave. Konceptualizacijom i parametrizacijom entiteta i njihovih atributa izvesti matematičke zavisnosti među njima kojima će se postići adaptivnost dobivenog prognostičkog modela ovog složenog sustava.

Rad podijeliti u četiri glavne cjeline:

1. Uvod
2. Uloga filmskog festivala u poticanju filmske pismenosti i razvoja publike
3. Konceptualni i matematički model razvoja filmskog festivala

ZADATAK URUČEN

07.06.2019

POTPIS MENTORA





## Predgovor

Rad se bazira na prikupljenim i obrađenim sekundarnim podacima, kao i na konceptualnom, matematičkom i računalnom modelu predviđanja razvijenim za potrebe istraživanja koje je prezentirano pod nazivom „Razvoj modela složenog sustava stvaralaštva djece i mladih kroz festival animiranog filma“ na 2. Međunarodnom interdisciplinarnom znanstvenom skupu „Konvergencija kultura: Mediji kao kulturni sustavi“ u sklopu Znanstvenih susreta na Sjeveru koji je organiziralo Sveučilište Sjever. Prošireni rad, Prognostički model festivala animiranog filma - VAFI (*Prognostic model Animated Film Festival - VAFI*) prihvaćen je za prezentiranje na Međunarodnom kongresu statistike (*International Statistic Congress*) i objavu u časopisu koji se nalazi u WoS bazi podataka.

Hvala mentoru doc.art. Robertu Gečeku oko pomoći u istraživanju, a naročito u pomoći oko oblikovanja rada, kao i svim članovima Povjerenstva.

Hvala (doc.dr.sc.) Lovorka (Gotal Dmitrović) na širokom umu i savjetima od samog početaka kad se tema tek nazirala u gustoj magli pitanja do samog kraja. Hvala joj na svojoj slobodi koju mi je davala sve ovo vrijeme, ali i na svim savjetima kojima me vraćala na “pravi put” kada sam se zbog te slobode izgubio. Zahvaljujući njoj taj rad je i prošao dvije međunarodne recenzije, a uskoro će biti i u WoS bazi.

Hvala nastavnicima i kolegama sa Sveučilišta Sjever na podršci.

Veliko hvala Dubravki K. L. i Ani S. na popodnevnom kavama i što su ovo putovanje činili zabavnijim.

I na kraju, hvala mojoj obitelji i prijateljima koji su najzaslužniji da ovaj rad uopće postoji, jer da nije bilo njihove bezuvjetne ljubavi i svakodnevnih odricanja, ovaj rad nikad ne bi bio napisan.

## Sažetak

Prema Nacionalnom programu promicanja audiovizualnog stvaralaštva 2017.-2021. godine jedan od glavnih ciljeva je poticanje filmske pismenosti i razvoja publike pri čemu značajnu ulogu imaju upravo filmski festivali. Medijska pismenost je imperativ digitalnog doba, te je uz informatičku, informacijsku, digitalnu i financijsku danas svrstana u skupinu temeljnih funkcionalnih pismenosti, a kao takvu definira je i Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije Hrvatskog sabora iz 2014. godine.

Udruga Filmsko-kreativni studio VANIMA 2009. g. osnivala je, a od 2010. g. i organizira VAFI – internacionalni festival animiranog filma djece i mladih, danas VAFI & RAFI festival. Festival ima naglasak na filmsko stvaralaštvo djece i mladih s ciljem poticanja medijske pismenosti. Festival animiranog filma spada u složene sustave u kojima se uz mnoštvo entiteta s atributima odvija i kontinuirana interakcija među njima. Razvojem modela osim predviđanja i prognoziranja mogu se uočiti potencijalna uska grla sustava te na taj način spriječiti zastoje. Konceptualizaciju i parametrizacijom dobiven je model kojim se omogućuje optimalizacija složenog sustava stvaralaštva djece i mladih kroz VAFI & RAFI - internacionalni festival animiranog filma djece i mladih.

*Ključne riječi: filmski festival, medijske pismenost, modeliranje*

## Abstract

According to the National Program for the Promotion of Audiovisual Creativity 2017-2021 one of the main goals is to encourage film literacy and the development of the audience, whereby film festivals have a significant role. Media literacy is the imperative of the digital age, and is now classified into a group of fundamental functional literacy along with IT, information, digital and financial, and as such is defined by the 2014 Education, Science and Technology Strategy of the Croatian Parliament.

In 2009 The Film-Creative Studio Association VANIMA was founding, and since 2010 has been organizing VAFI - International Children and Youth Animation Film Festival, which is today the VAFI & RAFI festival. The festival has an emphasis on the film-making of children and youth with the aim of encouraging media literacy. An animated film festival falls into complex systems in which along a multitude of entities with attributes a continuous interaction between them takes place. With the development of a model other than foresight and forecasting, a potential bottleneck of the system can be detected thus preventing the



deadlocks. Conceptualization and parameterization have provided a model which enables optimization of complex system of children and youth creativity through VAFI & RAFI - International Children and Youth Animation Film Festival.

***Key words:*** *film festival, media literacy, designing*

# Sadržaj

<b>1. Uvod .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Uloga filmskog festivala u poticanju filmske pismenosti i razvoja publike.....</b>	<b>8</b>
2.1. Školska djeca i film .....	9
2.2. Filmsko-kreativni studio VANIMA .....	9
2.3. VAFI festival.....	10
<b>3. Konceptualni i matematički model razvoja filmskog festivala.....</b>	<b>17</b>
3.1. Prikupljanje i obrada podataka .....	18
3.2. Povezanost entiteta.....	22
3.3. Konceptualni model razvoja filmskog festivala.....	23
3.4. Matematički model.....	25
<b>4. Vrednovanje modela.....</b>	<b>27</b>
4.1. Srednje odstupanje .....	27
4.2. Test homogenog niza (Run test, Wald - Wolfowitzov test).....	28
4.3. Medijan test .....	30
4.4. Test sume rangova (Wilcoxonov T-test, Mann - Whitneyev U- test).....	33
<b>5. Zaključak.....</b>	<b>37</b>
<b>6. Literatura .....</b>	<b>40</b>

## 1. Uvod

Ulaskom u 21. stoljeće postajemo svjesni važnosti medijske pismenosti te je Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije Hrvatskog sabora iz 2014. godine svrstava u skupinu temeljnih funkcionalnih pismenosti. Postaje jednako važna kao što je bilo literarno i jezično opismenjavanje za 19. i 20. stoljeće.

Prema Nacionalnom programu promicanja audiovizualnog stvaralaštva 2017-2021 godine, temelj medijske pismenosti je filmska pismenost. Pod pojmom filmske pismenosti podrazumijevaju se sve audiovizualne forme koje svojim formalnim i sadržajnim obilježjima spadaju u "pokretne slike", dakle film, televizijski sadržaji, transmedija i videoigre.

Film u sebi sažima klasične umjetnosti te predstavlja alat kojima se omogućuje obrazovanje u vidu znanja i vještine za život u digitalnoj stvarnosti. Osim toga, film predstavlja važno sredstvo za afirmaciju kulturnih različitosti i promicanje nacionalnih identiteta.

Riječ film dolazi od engleske riječi za opnu, tanki sloj, a predstavlja vizualnu projekciju u pokretu, najčešće ozvučenu. Filmsko djelo je cjelovit te društveno i doživljajno svrhovit filmski proizvod. Film i kinematografiju sustavno proučava humanističko-znanstvena disciplina filmologija.

Postoji mnogo žanrova i podžanrova filma, a među njima je i animirani film. To je film proizveden uporabom različitih materijala (crteži, lutke, prirodni predmeti, artefakti, plastelin, pijesak i dr.) tehnikom animacije.

Kulturni događaj, gdje se prikazuje na određenom mjestu nekoliko filmova, o kojima se raspravlja te ih se ocjenjuje i nagrađuje zove se filmski festival. Kolijevka filmskih festivala je filmski festival u Veneciji, nastao 1932. godine kao dio Venecijanskog bijenalea (Biennale di Venezia), najveće svjetske izložbe suvremene umjetnosti osnovane 1893. godine. Održava se između kolovoza i rujna, a 2019. godine biti će održan 76. festival.

Najstariji festival animiranog filma u Republici Hrvatskoj je Animafest Zagreb. Svjetski festival animiranog filma Animafest Zagreb održava se u Zagrebu od 1972. godine. Festival je pokrenut temeljem odluke Izvršnog odbora ASIFA-e, Međunarodnog udruženja animiranog filma, iz 1969. godine te osnivačkih akata produkcijske kuće "Zagreb film" i Grada Zagreba. Lokaciju je ASIFA izabrala odajući priznanje svjetskom uspjehu i ugledu Zagrebačke škole crtanog filma tijekom 1950-ih i 1960-ih godina. Animafest je drugi najstariji živući festival animacije, iza festivala u Annecyju.

U Varaždinu, 2009. godine je Udruga Filmsko-kreativni studio VANIMA osnivala, a 2010. g. prvi puta organizirala VAFI – internacionalni festival animiranog filma djece i mladih. Festival ima naglasak na filmsko stvaralaštvo djece i mladih s ciljem poticanja medijske pismenosti. Godine 2018. festival je prerastao u VAFI & RAFI – internacionalni festival animiranog filma

djece i mladih Varaždin / Rijeka. VAFI & RAFI je nezavisan filmski festival koji promiče kulturno stvaralaštvo djece i mladih i kulturno stvaralaštvo za djecu i mlade. Specijaliziran je za animirane filmove.

Filmski festivali, pa tako i festivali animiranog filma spadaju u složene sustave. Znanost o složenosti bavi se prirodom nastajanja, inovacijama, učenjem i prilagodbom sustava. Složenost se promatra u pogledu broja komponenti sustava ili broja njihovih kombinacija kako bi se izučavani problem mogao cijeli razumjeti i donijeti kvalitetna odluka. U samom početku istraživanja složenosti, stupanj složenosti A. N. Kolmogorov, 1983. je definirao kao „*količinu informacija koje su potrebne za opisivanje sustava*“. [1]

Prema B. Edmonds (1999.), „*zašto je sustav složen i u kojoj mjeri*“, jedno je od osnovnih pitanja u području složenih sustava. Važno je istaknuti da ne postoji suglasnost o najboljem načinu mjerenja složenosti. S. Lloyd je 2001. opisao četrdesetak različitih definicija složenih sustava i grupirao ih prema pitanjima na koja oni pokušavaju odgovoriti (teškoća u opisu ili u stvaranju sustava i stupanj organizacije). [1]

Prema Y. Bar-Yamu (2004.) dobre mjere složenosti sustava moraju mjeriti uređenost sustava, a ne njihovu slučajnost (*eng. Randomness*). To znači da entropija sustava mora poprimati male vrijednosti za jednostavne sustave gdje je malo dominantnih stanja. Profil složenosti, prema spomenutom autoru, mjeri složenost kao količinu informacija potrebnih za opis sustava kroz funkciju skale na kojoj je sustav promatran. [1]

Pri odabiru vrste pristupa modeliranju važno je uzeti u obzir tri glavna pitanja:

- Koja je namjena modela?
- Koje su vrste dostupnih podataka za razvoj modela?
- Tko su korisnici modela, odnosno koji su rezultati modela i kako se generiraju?

Namjena modela dijeli se na [1]:

1. **Predviđanje** uključuje procjenu vrijednosti (kvantitativno ili kvalitativno) varijabli sustava u određenom vremenskom razdoblju, na temelju poznavanja drugih sustava, odnosno promjenama vrijednosti njihovih varijabli u istom vremenskom razdoblju. Modeli su često razvijeni za predviđanje učinka na promjenu pokretačkih čimbenika sustava ili na rezultate sustava. Modeli predviđanja mogu biti vrlo jednostavni (često empirijski), ali mogu biti i složeniji.

2. **Prognoziranje** se odnosi na predviđanje vrijednosti varijable sustava za buduće razdoblje (kratko, srednje ili dugoročno), bez poznavanja vrijednosti drugih varijabli sustava u tim razdobljima, odnosno na temelju *ad hoc* spoznaja iz literature. Prognoziranje može uključivati vjerojatne ili moguće buduće scenarije. Točnost prognoziranja se obično testira s obzirom na

razliku između 'prognozirane' vrijednosti i prijašnjih promatranja. Zbog korištenja manje informacija nego što je potrebno za predviđanje, prognoziranje obično daje neizvjesnije podatke nego predviđanje, osim ako se radi korekcija u realnom vremenu.

3. **Upravljanje i odlučivanje u neizvjesnosti** često se koristi kod modela koji se koriste pri formuliranju problema, a može se ugraditi i u sustave za podršku odlučivanja. Ovi modeli mogu biti baza za simulaciju (odgovaraju na pitanje „što ako“) ili optimalizaciju (razvijeni kako bi se osigurala najbolja opcija kao zadani cilj). Alati poput višekriterijske optimalizacije i multikriterijske analize mogu pružiti uvid u ustupke između konkurentnih ciljeva, a mogu biti povezani sa simulacijskim modelima. Modeli upravljanja i odlučivanja obično trebaju za vrednovanje alternativnih odluka ili opcija upravljanja.

4. **Društveno učenje** odnosi se na kapacitet društvene mreže za komunikaciju, naučenog ponašanja i obavljanja kolektivnih akcija, npr. za rješavanje složenih tehničkih zadataka, a u isto vrijeme društvene aktivnosti. U ovom slučaju model omogućuje pojedincu učenje o radu sustava i eksperimentiranje s modelom radi boljeg razumijevanja načina rada sustava. Modeli razvijeni za društveno učenje često naglašavaju interakciju između pojedinaca ili skupine, a mogu se koristiti i za objašnjavanje procesa.

5. **Razvoj sustava za eksperimentiranje** je svrha mnogih modela razvijenih za sumiranje i integriranje dostupnog znanja o komponentama sustava, kako bi se poboljšalo razumijevanje cjelokupnog sustava i način na koji se može reagirati na promjene u njegovom vođenju. Takvi modeli mogu uključivati manje sigurne komponente (radi testiranja potencijalnog učinka različitih pretpostavki) od onih koje se koriste za predviđanje, prognoziranje ili upravljanje i odlučivanje. Ovi modeli su namijenjeni korisnicima koji “istražuju” modele, izrađuju modele i/ili “istražuju” vlastite pretpostavke.

Za potrebe ovog rada napravljen je prognostički model, koji je ujedno razvijen sustav za eksperimentiranje utjecaja promjene varijabli (entiteta) na zavisne entitete, odnosno na ishod (izlaz iz modela).

## **2. Uloga filmskog festivala u poticanju filmske pismenosti i razvoja publike**

Prema Nacionalnom programu promicanja audiovizualnog stvaralaštva 2017-2021 godine, dugoročno stabilna nacionalna kinematografija i audiovizualno stvaralaštvo mogući su jedino ako nove generacije imaju osigurano filmsko obrazovanje i dostupnost kulturno vrijednog filmskog stvaralaštva. S druge strane, audiovizualna zajednica mora im omogućiti znanja i kompetencije za život u multimedijalnom i digitalnom svijetu, odnosno pružiti im mogućnosti filmske pismenosti kao jednog od temelja medijske pismenosti.

Pod pojmom filmske pismenosti podrazumijevaju se sve audiovizualne forme koje svojim formalnim i sadržajnim obilježjima nalikuju filmu, pa se danas često koristi naziv “pokretne slike” – dakle ravnopravno film, televizijski sadržaji, transmedija i videoigre [4].

Medijska pismenost imperativ digitalnog doba i za 21. će stoljeće značiti ono što je literarno i jezično opismenjavanje značilo za 19. i 20. stoljeću. Uz informatičku, informacijsku, digitalnu i financijsku danas se svrstava u skupinu temeljnih funkcionalnih pismenosti, a kao takvu definira je i Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije Hrvatskog sabora iz 2014. godine.

Znanja o povijesti filma, filmskom jeziku, strukturi filmske cjeline, rodovima, vrstama, žanrovima, stilu, dramaturgiji, priči, simbolima i značenju intrinzično su povezana sa znanjima klasičnih umjetnosti koje su filmu kronološki prethodile, kao i s fundamentalnim filozofskim, estetskim i spoznajnim pojmovljem kojim objašnjavamo svijet oko sebe. Film u sebi sažima klasične umjetnosti te za umrežene generacije rođene u 21. stoljeću već ima status jedne od njih, klasične, “stare” umjetnosti. Time predstavlja alat koji će toj generaciji omogućiti znanja i vještine za život u digitalnoj stvarnosti [6].

Uz svoju umjetničku i misiju opismenjavanja, film je najadekvatniji da ga se konzumira na izvornom jeziku i stoga predstavlja važno sredstvo za afirmaciju kulturnih različitosti i promicanje nacionalnih identiteta. Stoga je u jezgri Nacionalnog programa promicanja audiovizualnog stvaralaštva definiranje ključnih polazišnih točaka za strateški nacionalni projekt poticanja filmske pismenosti i značajnog unapređenja položaja filmske umjetnosti u sustavu odgoja i obrazovanja, kao zalogom razvoja filmske i audiovizualne kulture općenito.

## 2.1. Školska djeca i film

U školama su u drugoj polovici 20. stoljeća osnovane filmske i videodružine te je uvedena medijska kultura u nastavu hrvatskog jezika. Brojne udruge, organizacije, autori i entuzijastični pojedinci godinama su radili na tome [6].

Osnovna i srednja škola, kao i dječji vrtići (posebno predškolska godina), prema Strategiji obrazovanja, znanosti i tehnologije, trebaju biti primarno mjesto filmskog obrazovanja. Važno je provoditi istraživanje, praćenje i evaluaciju rada škola, ali i udruga koje rade s djecom. Prije svega, to se odnosi na sustavno prikupljanje informacija i podataka o načinima poticanja i promicanja filmske i medijske kulture i pismenosti, kvantitativnu i kvalitativnu analizu istih, evaluaciju pojedinih faza, evaluaciju vanjskih programa koji razvijaju filmsku i medijsku kulturu te komparaciju različitih usporedivih varijabli.

## 2.2. Filmsko-kreativni studio VANIMA<sup>1</sup>

VANIMA je počela s radom na II. osnovnoj školi Varaždin 1986. godine. Vodili su ju Dubravka Kalinić-Lebinec i Srećko Lebinec. Sredinom 90-ih VANIMA je postala udruga, no od početaka je VANIMA pružala djeci iz Varaždina i Varaždinske županije kontinuirano bavljenje animiranim filmom.

Tijekom trideset godina u VANIMI je više od 300 djece izradilo više od 260 filmova kroz radionice i godišnje grupe koje prate školsku godinu. Godišnje VANIMA održi 250 školskih sati rada s djecom i mladima, a obrazuje njih oko 50.

Uz godišnju produkciju, 2005. godine VANIMA uvodi i radionički tip rada kroz ljetne praznike, te se taj projekt pokazao kao zanimljiva i posjećena aktivnost za djecu u dobi od 8 do 15 godina. Od 2010. godine VANIMA organizira VAFI – Internacionalni festival animiranog filma djece i mladih Varaždin koji je u kratkom roku postao prepoznatljiv, te je njime Varaždin ucrtan u mapu svjetski poznatih festivala animiranog filma.

Od 2012. godine Grad Varaždin otvara novu djelatnost u kulturi – audiovizualnu djelatnost, a za nositelja djelatnosti postavlja udrugu VANIMA. Tim činom, udruzi je na četverogodišnje

---

<sup>1</sup> Preuzeto iz: Selec, Hrvoje (ur.), *Od A do V - od Varaždina do animacije u 30 godina / From A to V - from Varaždin to animation in 30 years*, ISBN 978-953-7033-53-8, Hrvatski filmski savez i Filmsko-kreativni studio VANIMA, 2016.

razdoblje dano na upravljanje tada zatvoreno gradsko kino Gaj, te je tako nastao program nazvan „kino Galerija“.

Kontinuiranim radom VANIMA je uspjela očuvati jedino varaždinsko gradsko kino, digitalizirati ga i u njemu održavati redovni program. Kako je ugovor istekao s prvim danom 2017. godine, Udruga više ne upravljanja kinom, a završava i još jedna etapa VANIME. Daljnji razvoj kina i audiovizualne djelatnosti u gradu Varaždinu čije je temelje stvorila VANIMA, preusmjeren je na institucionalnu razinu, a VANIMA, s ulaskom u treće desetljeće, nastavlja rad s djecom i mladima, kao i organizacijom VAFI festivala.

### 2.3. VAFI festival<sup>2</sup>

Udruga Filmsko-kreativni studio VANIMA 2009. g. osnivala je, a od 2010. g. i organizira VAFI – internacionalni festival animiranog filma djece i mladih. Festival ima naglasak na filmsko stvaralaštvo djece i mladih s ciljem poticanja medijske pismenosti. Godine 2018. VAFI je prerastao u VAFI & RAFI – Internacionalni festival animiranog filma djece i mladih Varaždin / Rijeka, nezavisan filmski festival koji promiče kulturno stvaralaštvo djece i mladih i kulturno stvaralaštvo za djecu i mlade. Specijaliziran je za animirane filmove.

Osnivač festivala je udruga Filmsko-kreativni studio VANIMA iz Varaždina, a organizatori festivala su udruga Filmsko-kreativni studio VANIMA iz Varaždina i Javna ustanova Art-kino iz Rijeke, dok su suorganizatori festivala su Hrvatski filmski savez, ASIFA Hrvatske, Koncertni ured Varaždin i Pučko otvoreno učilište Varaždin.

VAFI promovira isključivo univerzalne i trajne vrijednosti te stvaralaštvo djece i mladih. VAFI 5 nadopunjen je i animiranim filmovima rađenim upravo za njih - za djecu i mlade, a nastavlja i dalje sa širenjem horizonata predstavljajući razne oblike i mogućnosti animacije koje prezentira kroz partnera festivala.

VAFI također promiče dječja prava kroz nagradu PLAVI VAFI koja se dodjeljuje za film koji najviše promiče dječja prava. Spoj “velikih” i “malih” animatora bit će prilika da ”mali” animatori razgovaraju s “velikim” animatorima, da se druže, izmjenjuju iskustva, a ujedno će se vrijedni članovi VANIME, organizatora VAFI-ja direktno uključiti u prosudbu i ocjenjivanje

---

<sup>2</sup> Selec, Hrvoje (ur.), Od A do V - od Varaždina do animacije u 30 godina / From A to V - from Varaždin to animation in 30 years, ISBN 978-953-7033-53-8, Hrvatski filmski savez i Filmsko-kreativni studio VANIMA, 2016. (do dijela 8. VAFI)



najboljih animiranih filmova za djecu i mlade. Specifična je to situacija gdje djeca animatori ocjenjuju odrasle kolege, dok odrasli ocjenjuju djecu i mlade.

Dio VAFI-ja koji predstavlja animirane filmove djece i mladih od 5. VAFI-ja nosi će ime JUNIOR, dok dio animiranih filmova za djecu i mlade zove SENIOR. Varaždin, jedan od najljepših i najrazvijenijih gradova Hrvatske i grad prijatelja djece idealan je domaćin jednog takvog festivala u kojem su objedinjeni kvaliteta, znanje, profesionalnost, druženje, zabava, stvaranje i kreativnost u savršenom balansu.

**1. VAFI** je održan od 9. – 11. travnja 2010. godine u Varaždinu. VAFI partner bio je Borivoj Dovniković Bordo. Prijavljeno je 227 filmova iz 26 zemalja, a nakon selekcije koju su odradile članice ASIFA-e Hrvatske – Ana-Marija Vidaković i Mirela Bielin, njih 80 ušlo je u službenu konkurenciju, što je ukupno činilo malo više od 300 minuta animiranih filmova koje su napravila djeca i mladi diljem svijeta. O nagradama je odlučivao stručni internacionalni žiri, koji je odabrala savjetnica VAFI-ja Margit Antauer Buba, a u sastavu Dušan Kastelic (Slovenija), Vanja Hraste (Hrvatska) i Verica Kordić (Češka).

Službene projekcije VAFI-ja prikazivale su se u kinu GAJ, uz tehničku podršku Hrvatskog filmskog saveza, a bogati popratni program održavao se u palači Herzer i Prvoj gimnaziji Varaždin. VAFI je ugostio pedesetak sudionika, a raznolik izbor filmova iz cijelog svijeta, razne tehnike i priče koje su dio dječjeg svijeta oduševili su Varaždince i sve posjetitelje, a posebno pobjednički filmovi, čiji su autori i osobno preuzeli nagrade. Na festivalu je radilo četvero mladih ljudi u organizacijskom timu te desetak volontera – gimnazijalaca i studenata, a VAFI je održan pod pokroviteljstvom Grada Varaždina i Hrvatskog audiovizualnog centra pod generalnim sponzorstvom Luminus studija.

**2. VAFI** održan je od 29. travnja do 1. svibnja 2011. godine u Varaždinu na dvije lokacije – Multimedijalnom centru KULT i Palači Herzer. Festival je bio pod pokroviteljstvom Grada Varaždina i Hrvatskog audiovizualnog centra. Partner VAFI-ja bio je Los Angeles International Children's Film Festival, a program je bio sav u duhu Oscara, Los Angelesa i Disneya.

Na drugi VAFI prijavljeno je 145 filmova iz 20 zemalja od kojih je njih 87 ušlo nakon selekcije u službenu konkurenciju. Selekciju su radili Juliana Kučan i Milan Trenc, oboje članovi ASIFA-e Hrvatske. O nagradama je odlučivao stručni žiri u sastavu: Ana-Marija Vidaković iz Zagreba, Vera Vlajić iz Srbije i predsjednik žirija Dan Bennet, koji je ujedno i bio poseban gost festivala jer je producent i osnivač ovogodišnjeg partnera VAFI-ja – Los Angeles International Children's Film Festivala. Gost VAFI-ja bio je i Josh Staub, animator iz Disney Animation Studija koji je ušao u uži krug nominacija za Oscar sa svojim filmom „The Mantis Parable”.

Na VAFI-ju je održao nekoliko predavanja te radionicu za djecu. Predavanja su imali i Luminus Studio, te Dan Bennett. Poseban program VAFI-ja bio je posvećen Dušanu Vukotiću povodom pedesete godišnjice nastanka njegovog animiranog filma Surogat za kojeg je 1962. godine dobio nagradu Oscar i time ostao jedini hrvatski oskarovac.

U izboru njegovih animiranih filmova, uz Surogata, Krave na mjesecu i Igre, prikazan je i njegov posljednji, nikad prikazani animirani film „Dobro došli na planet zemlju“. Postavljena je i izložba njemu u čast. Drugi VAFI je posjetilo više od osamdeset gostiju.

**3. VAFI** je održan 12. do 15. travnja 2012. godine, a na festival je prijavljeno 183 filma iz 25 zemlje. U službeni program ušlo je 86 filmova ili 300 minuta koji su biti raspoređeni u 5 službenih projekcija.

Selekciju su radili Bajko Hromalić i Marko Meštrović, članovi ASIFA-e. Festival se odvijao na četiri lokacije – u Multimedijalnom centru KULT, palači Herzer, atriju Starog grada i Lumini centru.

O nagradama je odlučivao stručni internacionalni žiri u sastavu Sayoko Kinoshita iz Japana, Miomir Rajčević iz Srbije i Simon Bogojević Narath iz Hrvatske. Sayoko Kinoshita je ujedno bila i posebna gošća festivala – osnivačica festivala u Hiroshimi podpredsjednica ASIFA-e svijeta.

Na trećem VAFI-ju je uvedena nagradu Plavi VAFI. O nagradi odlučuju Maja Flego, savjetnica pravobraniteljice za djecu za odnose s javnošću iz Ureda pravobraniteljice za djecu i predstavnica Ureda UNICEF-a Hrvatske Gorana Dojčinović. Nagrada se dodjeljuje izvan kategorija, a za filmove koji najviše promoviraju dječja prava.

Službene projekcije održavale su se u Multimedijalnom centru KULT, gdje je u sklopu popratnog programa upriličena i projekcija “Povijest japanske animacije”. U palači Herzer, kao dio popratnog programa bila su predavanja, radionice, izložba o Japanu koju su osmislile Iva i Željka Tkalec i Sanja Željeznjak te projekcije Remza i Sayoko Kinoshite i Dina Sata koji je također prisustvovao festivalu.

U sklopu festivala VAFI 3 održana je i radionica animiranog filma Maye Yonesho te je upravo u Varaždinu nastao 30. film u sklopu projekta Daumereise. Uz sve to – dva dugometražna filma Miyazakija na dva velika platna u Lumini centru/CineStaru i atriju Starog grada govore same za sebe - japanski oskarovac i najpoznatiji japanski animator. VAFI je u suradnji s Udrugom SPAS prikupljao i hranu za napuštene pse i mačke.

**4. VAFI** održan je od 25. do 28. travnja 2013. godine, a na festival je pristiglo 229 radova iz 26 zemalja, od čega je u konkurenciju ušlo njih 103. Selekciju prijavljenih filmova napravile su Vanja Hraste i Anja Kučko.

Četvrti VAFI imao je 5 službenih projekcija – jednu MINI, tri MIDI i jednu MAXI, a partner je bio MTV Hrvatska. Internacionalni žiri sačinjavali su Mohamed Ghazala, egipatski animator i osnivač ASIFA-e Afrike i arapskog svijeta na čelu žirija, te Berin Tuzlić bosansko-hercegovački ilustrator i animator, te Zdenko Bašić iz Hrvatske.

Četvrti VAFI uveo je i mogućnost prijave animiranih filmova za djecu i mlade, no nije bila natjecateljskog tipa. Popratnim program je počeo u petak 19. travnja, u palači Sermage otvaranjem izložbe “Ilustracije i animacije” Zdenka Bašića, a za vrijeme trajanja festivala u palači Herzer je bila izložena izložba “Najbolje od djece” nastala na 3. biennalu dječje umjetnosti Sharjah, partnera iz UAE.

Uz crtanje afričkih motiva, održana je i projekcija animiranih filmova autora s Afričkog područja. VAFI je u suradnji s MTV Hrvatska organizirao natječaj za ilustratore. Publika je imala prilike vidjeti MTV trailere, te animirane glazbene spotove, a u klubu Zvonimir Rogoz održan je mali “koncert” najpoznatijeg virtualnog (animiranog) benda na svijetu Gorillaza.

Službene projekcije festivala održavale su se u Kinu Galerija, a popratni događaji u palači Hertzner, palači Sermage, Muzeju anđela, Sceni Rogoz i u Parku za mlade. Organizirano je i neformalno druženje članova ASIFA-e Hrvatska.

**5. VAFI** održan je od 22. do 27. travnja 2014. godine u partnerstvu Francuske, a tijekom šest dana festivala vidjeli smo 194 filma u službenoj konkurenciji SENIOR i JUNIOR, premijeru novog AWG filma Boje, 15 filma u francuskom programu, izložbu Darka Kreča koji je ujedno bio i član žirija uz Sherifa Awada iz Egipta i Anastasiju Dimitru iz Grčke.

5. VAFI imao je 9 službenih SENIOR projekcija i 6 JUNIOR. Od 171 prijavljenog filma iz 42 zemlje u sekciji SENIOR za prikazivanje je odabrano njih 82. SENIOR selekciju odabrale su Dubravka Kalinić Lebinec i Sandra Malenica.

U kategoriji JUNIOR od prijavljenih 237 filmova iz 32 zemlje, selektori Boško Picula i Matija Pisačić odabrali su 112 filmova u konkurenciju. Žiri 5. VAFI ja za SENIORE bili su članovi VANIME.

U partnerstvu s Francuskim institutom Zagrebu gledali smo poseban program francuskih animiranih filmova: 4 dugometražna animirana filma i 2 programa kratkometražnih. Čak četiri radionice bile su održane na 5. VAFI-ju: Radionica stop animacije koju su vodili animatori iz ruskog Studija DA, radionica ilustracije koju je vodio jedan on najpoznatijih hrvatskih ilustratora nove generacije Zdenko Bašić, radionica stripa koju je vodio Nenad Barinić iz Udruge StripOs i radionica hibridne animacije (tehnika fotografije, crtanja i stop animacije) koju je vodio Davor Habajec.

Tri predavanja održali su Owen Chan iz Hong Konga, Kolja Saksida i Matija Šturm iz ZVVIKS-a i Nicolas Bougere iz Studija AAA iz Francuske. Održan je i okrugli stol na temu Animacija kao pedagoško sredstvo.

**6. VAFI** održan je od 21. do 26. travnja 2015. godine u partnerstvu s Australijom. Na festival je pristiglo 336 filmova iz 42 zemlje u kategoriji JUNIOR, te 424 filmova iz 58 zemlje u kategoriji SENIOR. U sekciji SENIOR odabrana su 104 filma u konkurenciju, a selekciju su radile Dubravka Kalinić Lebinec i Sandra Malenica, dok su JUNIOR selekciju radili Božidar Trkulja i Vjekoslav Živković, te je u konkurenciju ušlo 96 filmova.

Internacionalni žiri koji je dodjeljivao nagrade u sekciji JUNIOR činili su Krešimir Zimonić kao predsjednik žirija, Gert Hermans iz Belgije i Jacqueline Cosgrove iz Australije, dok su VANIMINI članovi žirirali filmove u sekciji SENIOR. Za djecu i mlade u prvom dijelu VAFI-ja organizirane su dvije radionice – optičkih igračaka koju je vodio Wilson Lazaretti iz Brazila i vizualnih efekata koju je vodio Tomislav Vujnović.

Na festivalu je publika imala prilike vidjeti sva tri Oscarom nagrađena kratkometražna animirana australska filma i dugometražni Mary and Max u tri programa posvećena partneru. Izložbu u sklopu 6. VAFI-ja imao je Krešimir Zimonić, Izložba pod nazivom „Refleksije“ postavljena je u palači Sermage, a sadržavala je njegove ilustracije i stripove.

Održana je i radionica stripa koju je vodio Nenad Barinić is udruge StripOS iz Osijeka. Tema radionice bila je Australija, a djeca su napravila strip. Održano je predstavljanje Bonobostudija na kojem su autori govorili o animaciji, produkciji i distribuciji, te su prikazali svoje filmove.

Održan je okrugli stol na temu “Animacija u školi” na kojem se raspravljalo kako voditelji diljem svijeta rade i koji je status dječje animacije u pojedinim zemljama. VAFI je održan pod pokroviteljstvom Predsjednice Republike Hrvatske Kolinde Grabar-Kitarović.

**7. VAFI** bio je u znaku partnera Izraela – održan je od 19. do 24. travnja 2016. godine, a trajao je šest dana, imao je dvije sekcije, dvije radionice i ukupno prijavljen 871 film. Sedmi VAFI u sekciji SENIOR imao je prijavljeno 566 filmova iz 68 zemalja i 305 filmova iz 52 zemlje u sekciji JUNIOR.

Selektorice za JUNIOR bile su Petra Zlonoga i Maša Udovičić, a za SENIOR Dubravka Kalinić Lebinec i Sandra Malenica. Članovi internacionalnog žirija za JUNIOR bili su Tsvika Oren iz Izraela u ulozi predsjednika žirija, Elfi De Vos iz Belgije i Juliana Kučan iz Hrvatske, dok su žiri za SENIOR kategoriju bili su članovi VANIME, djeca i mladi.

Osim službenih projekcija, sedmi VAFI imao je i dvije radionice: radionicu pikselacije vodila je Mizmor Watzman, gošća iz Izraela, a radionicu produkcije zvuka Nikola Janković iz

Srbije, a na radionicama su sudjelovali gosti festivala i djeca iz Varaždina. Osim radionice za djecu Nikola Janković imao je i prezentaciju zvuka za odrasle goste festivala.

Službeno otvaranje VAFI-ja bilo je u četvrtak, 21. travnja s u 18.30 sati u kinu Galerija kada je službeno počeo JUNIOR dio, a dodjelom nagrada SENIORIMA. Održana je i izložba gostiju iz Izraela u Galerijskom centru Varaždin pod nazivom “Jeruzalem: dom, misterija i stvarnost”.

Uz navedeno, izraelski dio programa uključivao je i animaciju uljem uživo, eksperimentalnu tehniku kojom je bio upriličen performans u sinagogi s temom o egzodusu židovskog naroda, u doba pashe.

**8. VAFI** održan je od 30. svibnja do 4. lipnja 2017. godine, a trajao je šest dana, imao je dvije sekcije i dvije radionice, 80 gostiju i ukupno prijavljen 871 film. Osmi VAFI u sekciji SENIOR imao je prijavljeno 487 filmova iz 69 zemalja i 206 filmova iz 37 zemlje u sekciji JUNIOR. Zemlja partner bila je NR Kina.

Selektori za JUNIOR bili su Ida Loher i Martin Babić, a za SENIOR Dubravka Kalinić Lebinec i Sandra Malenica. Članovi internacionalnog žirija za JUNIOR bili su Johnchill Lee iz Kine, Midhat Ajanović iz Švedske i Martina Meštrović iz Hrvatske, dok su žiri za SENIOR kategoriju bili su članovi VANIME, djeca i mladi.

Osim službenih projekcija, osmi VAFI imao je i dvije radionice: radionicu stop animacije vodio je Martin Babić, a radionicu tradicionalne animacije Sara Bernat i Mateja Štefinšćak – obje studentice ALU smjer animiranog filma i novih medija. Na radionicama su sudjelovali gosti festivala i djeca iz Varaždina. Osim filmskih radionica realizirana je i radionica “Zastavljamo“ u suradnji s HDD Dizajn početnicom.

U palači Herzer je održan okrugli stol na temu “Rad na animiranom filmu s djecom u posebnim uvjetima“ kojeg je vodila Eva Brlek.

Uz navedeno, na Sveučilištu Sjever je predavanje studentima održao Midhat Ajanović.

VAFI je održan pod pokroviteljstvom Vlade Republike Hrvatske.

**9. VAFI & RAFI** održan je od 28. svibnja do 3. lipnja 2018. godine, a trajao je sedam dana – po prvi puta u dva grada domaćina, Varaždinu i Rijeci. Festival je imao dvije sekcije – VAFI sekcija gdje se natječu animirani filmovi djece i mladih, te RAFI sekcija gdje se natječu profesionalni filmovi namijenjeni djeci i mladima. Na festival je pristiglo 693 pravilno prijavljenih animiranih filmova i to 389 u RAFI sekciji iz 59 zemalja od kojih je 77 ušlo u službenu konkurenciju, dok je u VAFI sekciji prijavljeno 298 filmova iz 28 zemalja, a za prikazivanje je odabrano njih 111. Zemlja partner festivala bila je Italija.

Selektori za VAFI sekciju bili su Linda Golik Horvat i Zvonimir Haramija, a za RAFI sekciju Dubravka Kalinić Lebinec i Sandra Malenica. Članovi internacionalnog žirija VAFI sekcije bili

su Andrea Martignoni iz Italije, Igor Prassel iz Slovenije i Ana Hušman iz Hrvatske, dok su žiri za RAFI sekciju bila djeca i mladi s područja grada Rijeke.

Osim službenih projekcija, deveti festival imao je pet radionica: radionicu stop animacije u Rijeci i Varaždinu vodili su voditelji OTTOMani laboratorija, radionicu animacije na filmskoj traci vodio je Vincenzo Gioanola iz Italije, radionicu tradicionalne animacije vodili su Ivana Popović i Danilo Dabić iz Srbije, a radionicu oslikavanja zida održao je Zvonimir Haramija.

U oba je grada domaćina održana i izložba Božidara Trkulje pod nazivom “Posljednji izazov”.

### 3. Konceptualni i matematički model razvoja filmskog festivala

Modeliranje je kao proces izgradnje reprezentanta stvarnog sustava sa svrhom rješavanja problema, pri čemu su važne samo one karakteristike stvarnog sustava koje doprinose rješavanju problema. Proces nastajanja modela počinje mentalnim modelom. Mentalni model je zamišljeni model koji se konkretizacijom pretvara u matematički model i to postavljanjem formaliziranih zakonitosti o ponašanju ili izgledu sustava [1].

Svaki se sustav sastoji od komponenata. Komponente u sustavu mogu biti dinamičke ili statičke. Stanje sustava je stanje svih komponenata. Komponente mijenjaju svoje stanje, a to je ujedno i promjena cjelokupnog stanja sustava.

Promjena stanja modela u vremenu određuje modele kao *diskretne* (diskontinuirane) ili *kontinuirane*. Diskretni modeli su oni kod kojih varijable mijenjaju svoje vrijednosti diskretno u određenim vremenskim točkama, dok kontinuirani modeli opisuju sustave čije se aktivnosti odvijaju neprekidno u vremenu.

Modeli se, prema Gotal Dmitrović, L. et al (2017) dijele na:

□ apstraktne i **stvarne** (fizičke) modele;

Apstraktni model jest model zamišljen od istraživača. Matematički modeli također su apstraktni modeli. Za razliku od apstraktnog, fizički model je stvaran. Fizički model poprima neke odlike objekta iz realnog svijeta kojega prikazuje.

□ statičke i **dinamičke** modele;

Statički modeli se nalaze u stanju ravnoteže tj. ne mijenjaju se s vremenom. Dinamički modeli, nasuprot statičkih, mijenjaju se s vremenom. Mogu biti kontinuirani i diskretni. Kontinuirani se opisuju neprekinutim algebarskim funkcijama, te sustavima običnih i parcijalnih diferencijalnih jednadžbi, dok se **diskretni** promatraju kroz odsječke vremena ovisno o promjenama koje nastupaju.

□ **determinističke** i stohastičke modele;

Deterministički modeli za istu vrijednost ulaznog parametra daje uvijek istu vrijednost izlaznog parametra. Deterministički modeli ponašaju se izvjesno. Ukoliko postoji vjerojatnost da se za isti ulaz na izlazu pojave različite vrijednosti govori se o stohastičkim modelima.

Prema tome model filmskog festivala je stvarni, dinamički, diskretni i deterministički model.

### 3.1. Prikupljanje i obrada podataka

Udruga Filmsko-kreativni studio VANIMA 2009. g. osnivala je, a od 2010. g. i organizira VAFI – internacionalni festival animiranog filma djece i mladih. Festival ima naglasak na filmsko stvaralaštvo djece i mladih s ciljem poticanja medijske pismenosti. Za potrebe organizacije festivala kroz 9 godina prikupljeni su podaci prikazani u tablici 3.1. [2]

Tablica 3.1. Opisna statistika prikupljenih podataka

VAFI	TRAJANJE	PRIJAVLJENI FILMOVI	SELEKTIRANI FILMOVI	BROJ SLUŽBENIH PROJEKCIJA	BROJ OSTALIH PROGRAMA	BROJ SUDIONIKA	BUDŽET
1	3	227	80	6	9	52	53 811,02
2	3	145	87	5	14	78	65 499,71
3	4	183	86	5	15	62	88 497,09
4	4	229	103	5	16	58	88 395,50
5	4	408	194	15	18	86	99 996,40
6	6	760	200	15	15	78	141 638,50
7	6	871	194	15	14	64	143 786,90
8	6	693	222	15	13	52	138 243,30
9	7	687	188	14	20	73	150 432,00
ARIT. SREDINA	4,78	467	150,44	10,56	14,89	67	107 811,20
MEDIJAN	4	408	188	14	15	64	99 996,40
MOD	4	-	194	15	14	52	-
STAND. DEVIJACIJA	1,48	285,18	59,34	5,05	3,10	12,27	36 569,35
VARIJANCA	2,19	81 325,75	3 521,53	25,53	9,61	150,5	1,34 · 10 <sup>9</sup>
KOEFICIJENT VARIJACIJE	31,01	61,07	39,45	47,87	20,82	18,31	33,92
MINIMUM	3	145	80	5	9	52	53 811,02
MAKSIMUM	7	871	222	15	20	86	150 432,00
RASPON	4	726	142	10	11	34	96 620,98

U tablici 3.1. prikazane su mjere centralne tendencije i mjere raspršenosti. Srednje vrijednosti ili mjere centralne tendencije utvrđuju se tako da se jednim brojem, konstantom, opiše skup varijabilnih podataka. Srednje vrijednosti dobivene korištenjem svih podataka zovu se potpune. Potpunim srednjim vrijednostima pripada aritmetička sredina. Ako je srednja vrijednost određena položajem podataka u nizu, tada se naziva položajna srednja vrijednost. Položajne srednje vrijednosti čine medijan i mod [1].

Mod je oblik obilježja koji se najčešće pojavljuje, te je oblik obilježja (vrijednost) s najvećom frekvencijom. Mod se određuje pronalaženjem najveće frekvencije.



Za računanje moda koristi se izraz [3]:

$$M_0 = L_1 + \frac{(b-a)}{(b-a)+(b-c)} i \quad (1)$$

gdje je:

b – frekvencija modalnog razreda (najveća frekvencija),

L<sub>1</sub> – donja granica modalnog razreda,

a – frekvencija prije frekvencije b,

c – frekvencija nakon frekvencije b i

i – veličina modalnog razreda.

Nepovoljno je što se mod ne može uvijek odrediti, npr. kad ne postoje dvije iste vrijednosti u skupu podataka, tako u ovom slučaju varijable „prijavljeni filmovi“ i „budžet“ nemaju moda. Razdioba ponekad ima više od jednog moda, što ovdje nije slučaj.

Medijan je vrijednost obilježja i predstavlja vrijednost koja rangiran skup podataka dijeli na dva istobrojna dijela. Zbog toga, da bi se odredio medijan negrupiranih numeričkih podataka treba ih poredati prema veličini. Ako je broj podataka paran, medijan je jednak poluzbroju vrijednosti središnjih dvaju članova uređenog niza. U razdiobi frekvencija s razredima, kada nisu poznate vrijednosti obilježja pojedinih jedinica, medijan se izračunava izrazom [3]:

$$M_e = L_1 + \frac{\frac{N}{2} - \sum f_i}{f_{med}} \quad (2)$$

gdje je:

L<sub>1</sub> – donja granica medijalnog razreda,

$\sum f_i$  – zbroj frekvencija do medijalnog razreda (kumulativna frekvencija ispred kumulativne frekvencije medijalnog razreda),

f<sub>med</sub> – frekvencija medijalnog razreda i

i – veličina medijalnog razreda.

Medijan je položajna srednja vrijednost na koju ne utječu ni vrlo male, ni vrlo velike vrijednosti u nizu. Ovo svojstvo je poželjno jer se time dobiva srednja vrijednost koja dobro predočuje niz.

Aritmetička sredina je najvažnija srednja vrijednost i najčešće se koristi. Pripada potpunim srednjim vrijednostima jer se izračunava na temelju vrijednosti podataka cijele populacije.

Aritmetička sredina je omjer zbroja vrijednosti numeričkog niza i broja njegovih članova [3]:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (3)$$

gdje je:

$\sum_{i=1}^N x_i$  – zbroj vrijednosti numeričkog niza i,

N – broj članova.

Aritmetička sredina računa se samo za numeričke vrijednosti, a njena se vrijednost ne mora podudarati ni s jednom vrijednosti iz skupa podataka. Budući da pripada potpunim srednjim vrijednostima, na nju utječu sve vrijednosti iz skupa podataka. Ako u skupu podataka postoji jako mala ili jako velika vrijednost koja se izdvaja od ostalih, aritmetička sredina će biti pod njihovim utjecajem i zato može slabo predočavati skup podataka.

Kod varijabli prikazanih u tablici 3.2. ne postoje izrazite ekstremne vrijednosti te se može koristiti aritmetička sredina kao srednja vrijednost. Međutim, budući da se medijan, mod i aritmetička sredina, kod većine varijabli ne poklapaju (nemaju istu vrijednost) vidljivo je da su podaci raspoređeni prema asimetričnoj raspodjeli ili „raspodjeli s repom“, odnosno imaju asimetriju ili „nagnutost“ na jednu stranu, pa se mora koristiti neparametrijska statistika.

Ako je raspored simetričan, u zbroju će zbroj pozitivnih i negativnih odstupanja biti jednak „0“. U simetričnim razdiobama sve tri srednje vrijednosti međusobno su jednake, tj.  $\bar{x} = M_e = M_0$ , pa je razlika između aritmetičke sredine, moda ili medijana jednaka nuli.

U pozitivno asimetričnim razdiobama aritmetička sredina je najveća, tj.  $\bar{x} > M_e > M_0$ , dok je u negativno asimetričnim razdiobama najmanja  $\bar{x} < M_e < M_0$ . Prema vrijednostima aritmetičke sredine, medijana i moda iz tablice 3.2. varijable „trajanje“, „prijavljeni filmovi“, „broj sudionika“ i „budžet“ imaju vrijednosti koje su raspoređene u pozitivno asimetrične razdiobe, dok su vrijednosti varijabli „selektirani filmovi“ i „broj službenih projekcija“ raspoređene u negativno asimetričnim razdiobama. Jedina varijabla gdje se aritmetička sredina, medijan i mod poklapaju je „broj ostalih programa“ te se može zaključiti da su vrijednosti ove varijabla raspoređene u simetričnoj razdiobi.

Osim mjera centralne tendencije u tablici 3.2. prikazane su i mjere raspršenosti. Mjere raspršenosti koje se najčešće koriste su: raspon varijacije koji se temelji na dijelu podataka, te standardna devijacija koja se temelje na svim podacima.

Raspon varijacije je razlika najveće i najmanje vrijednosti u skupu [3]:

$$R_x = x_{\max} - x_{\min} \quad (4)$$

Pošto se u rasponu varijacije koriste samo dvije vrijednosti niza podataka (najmanja i najveća), a koje nisu tipične, ovo obilježje je iznimno gruba mjera raspršenosti jer ovisi o ekstremnim vrijednostima.

Pri računanju raspona varijacije koristi se samo dio članova niza, zato te mjere raspršenosti nisu potpune. Najvažnije mjere raspršenosti u statistici su varijanca, iz nje izvedena standardna devijacija i koeficijent varijacije.

Varijanca je sredina kvadrata odstupanja vrijednosti od aritmetičke sredine [3]:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 \quad (5)$$

Standardna devijacija je drugi korijen sredine kvadrata odstupanja vrijednosti od aritmetičke sredine [3]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (6)$$

Omjer standardne devijacije i aritmetičke sredine pomnožen sa 100 je koeficijent varijacije [3]:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} 100 \quad (7)$$

Najmanji koeficijent varijacije, odnosno najmanje odstupanje ima varijabla „broj sudionika“, dok najveće ima varijabla „prijavljeni filmovi“.

### 3.2. Povezanost entiteta

Korelacija (*lat. con = sa, relatio = odnos*) je suodnos, odnosno međusobna povezanost između dvije varijable (entiteta). Ova povezanost očituje se mogućnošću da se pomoću vrijednost jedne varijable može s određenom vjerojatnošću predvidjeti vrijednosti druge varijable, odnosno da promjena vrijednosti jedne varijable utječe na promjenu vrijednosti druge varijable [1].

Varijabla koja svojom vrijednošću utječe na drugu varijablu naziva se neovisna varijabla, a varijabla na koju se utječe naziva se ovisna varijabla. Mogući je slučaj kad dvije varijable istovremeno utječu jedna na drugu, pa su obje varijable istovremeno i ovisne i neovisne.

Povezanosti između dvije varijable izražava se koeficijentom korelacije. Postoji više koeficijenata korelacije koji se koriste u različitim slučajevima. Prilikom rada s linearnim modelima najčešće se koristi Pearsonov koeficijent korelacije (*produkt moment koeficijent korelacije*), dok se prilikom rada s modelima koji nisu linearni najčešće se koristi Spearmanov koeficijent korelacije (*produkt rang koeficijent korelacije*). [1]

Pearsonov koeficijent korelacije koristi se kad su varijable u ponašaju u prema Gaussovoj (normalnoj) raspodjeli vjerojatnosti, odnosno kad između varijabli postoji linearna povezanost. Vrijednost Pearsonovog koeficijenta korelacije kreće se od +1 (pozitivna korelacija) do -1 (negativna korelacija). Pearsonov koeficijent korelacije bazira se na usporedbi stvarnog utjecaja promatranih varijabli jedne na drugu u odnosu na maksimalni mogući utjecaj dviju varijabli [1].

Spearmanov koeficijent korelacije (*produkt rang korelacije*) koristi se za mjerenje povezanosti između varijabli u slučajevima kada nije moguće primijeniti Pearsonov koeficijent korelacije. Bazira se na tome da se izmjeri dosljednost povezanosti između poredanih varijabli, a oblik povezanosti nije bitan. Spearmanov koeficijent korelacije kao rezultat daje približnu vrijednost koeficijenta korelacije koji se tretira kao njegova dovoljno dobra aproksimacija [1].

Budući da je prema vrijednosti aritmetičke sredine, moda i medijana varijabli vidljivo da se radi o asimetričnim razdiobama, a ne očekuje se ni linearna povezanost, za potvrđivanje povezanosti korištena su oba koeficijenta korelacije (Tablica 3.2.).

Tablica 3.2. Pearsonov i Spearmanov koeficijent korelacije

Pearsonov k. k. Spearmanov k. k.	TRAJANJE	PRIJAVLJENI FILMOVI	SELEKTIRANI FILMOVI	BROJ SLUŽBENIH PROJEKCIJA	BROJ OSTALIH PROGRAMA	BROJ SUDIONIKA	BUDŽET
TRAJANJE	<b>1</b> <b>1</b>	<b>0,908</b> <b>0,808</b>	<b>0,819</b> <b>0,717</b>	<b>0,787</b> <b>0,600</b>	0,457 0,375	0,055 0,075	<b>0,980</b> <b>0,908</b>
PRIJAVLJENI FILMOVI	<b>0,908</b> <b>0,808</b>	<b>1</b> <b>1</b>	<b>0,893</b> <b>0,825</b>	<b>0,901</b> <b>0,758</b>	0,225 0,083	0,087 0,067	<b>0,933</b> <b>0,817</b>
SELEKTIRANI FILMOVI	<b>0,819</b> <b>0,717</b>	<b>0,893</b> <b>0,825</b>	<b>1</b> <b>1</b>	<b>0,980</b> <b>0,833</b>	0,388 0,125	0,258 0,258	<b>0,883</b> <b>0,692</b>
BROJ SLUŽBENIH PROJEKCIJA	<b>0,787</b> <b>0,600</b>	<b>0,901</b> <b>0,758</b>	<b>0,980</b> <b>0,833</b>	<b>1</b> <b>1</b>	0,356 -0,125	0,321 0,192	<b>0,848</b> <b>0,525</b>
BROJ OSTALIH PROGRAMA	0,457 0,375	0,225 0,083	0,388 0,125	0,356 -0,125	<b>1</b> <b>1</b>	<b>0,624</b> <b>0,567</b>	<b>0,485</b> <b>0,450</b>
BROJ SUDIONIKA	0,055 0,075	0,087 0,067	0,258 0,258	0,321 0,192	<b>0,624</b> <b>0,567</b>	<b>1</b> <b>1</b>	0,148 0,267
BUDŽET	<b>0,980</b> <b>0,908</b>	<b>0,933</b> <b>0,817</b>	<b>0,883</b> <b>0,692</b>	<b>0,848</b> <b>0,525</b>	<b>0,485</b> <b>0,450</b>	0,148 0,267	<b>1</b> <b>1</b>

Prema vrijednostima koeficijenta korelacije određena je jačina povezanosti, odnosno zavisne i nezavisne vrijednosti. Ako je apsolutna vrijednost koeficijenta veća od 0,8 tada se radi o jakoj povezanosti, od 0,5-0,8 o srednje jakoj povezanosti (u tablici 3.2. označeno podebljano). Od 0,2-0,5 postoji relativno slaba korelacija, dok se za skupove čiji je koeficijent korelaciji manji od 0,2 kaže da imaju neznatnu korelaciju.

Povezanost (korelacija) je jaka između varijabli „budžet“ i „trajanje festivala“, odnosno broja prijavljenih filmova, dok je broj selektiranih filmova jako povezan s trajanjem festivala, brojem prijavljenih filmova i brojem službenih projekcija. Broj sudionika je srednje jako povezan samo s brojem ostalih programa.

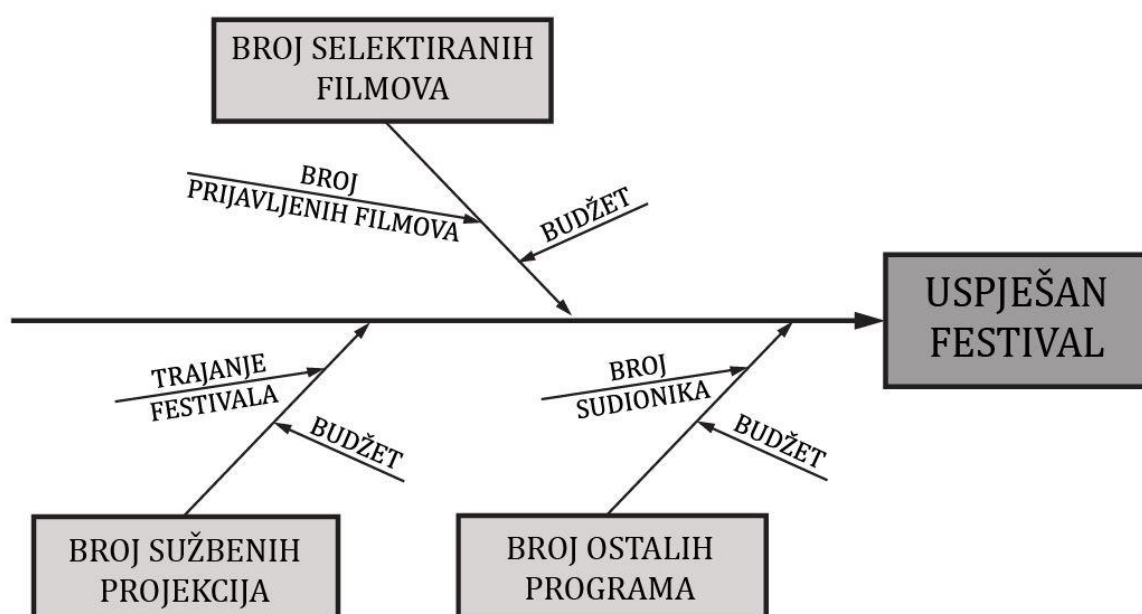
### 3.3. Konceptualni model razvoja filmskog festivala

Veliku važnost pri izradi modela imaju razvoj i primjena konceptualnih modela. Svaka od metoda simulacijskog modeliranja ima karakteristične konceptualne modele i simbole koji se

rabe u grafičkome prikazu tih modela. Izgradnja simulacijskog modela započinje s izradom grafičkih prikaza, u ovom slučaju uzrok-posljedica dijagrama. Na ovaj način dobije se opis komponenata sustava, interakcija komponenata, način rada, veze s okolinom, formalni prikaz sustava [1].

Dijagram uzrok-posljedica je alat koji pomaže u identificiranju, sortiranju i prikazivanju mogućih uzroka specifičnih problema ili karakteristika kvaliteta. On grafički ilustrira, odnos između danog izlaza i svih faktora koji utiču na izlaz. Ova vrsta dijagrama se naziva "Ishikawa dijagram" prema Kaoru Ishikawa, ili "Dijagram riblja kost" zbog njegovog izgleda.

Konstruiranje Dijagrama uzrok-posljedica može pomoći za rješavanje problema/poboljšanja kada treba: identificirati moguće uzroke, tj. utvrditi osnovne razloge za specifičnu posljedice ili problem te analizirati postojeće probleme prilikom provođenja korektivnih akcija. Na slici 3.1. prikazan je Ishikawa dijagram filmskog festivala [2].



Slika 3.1. Ishicawa dijagram filmskog festivala

Analiza dijagrama pomaže za identifikaciju uzroka koji opravdavaju daljnje istraživanje. Prilikom analize dijagrama provjerava se „ravnoteža“ dijagrama. Najvažnije je odrediti uzroke na kojima se može poduzeti akcija.

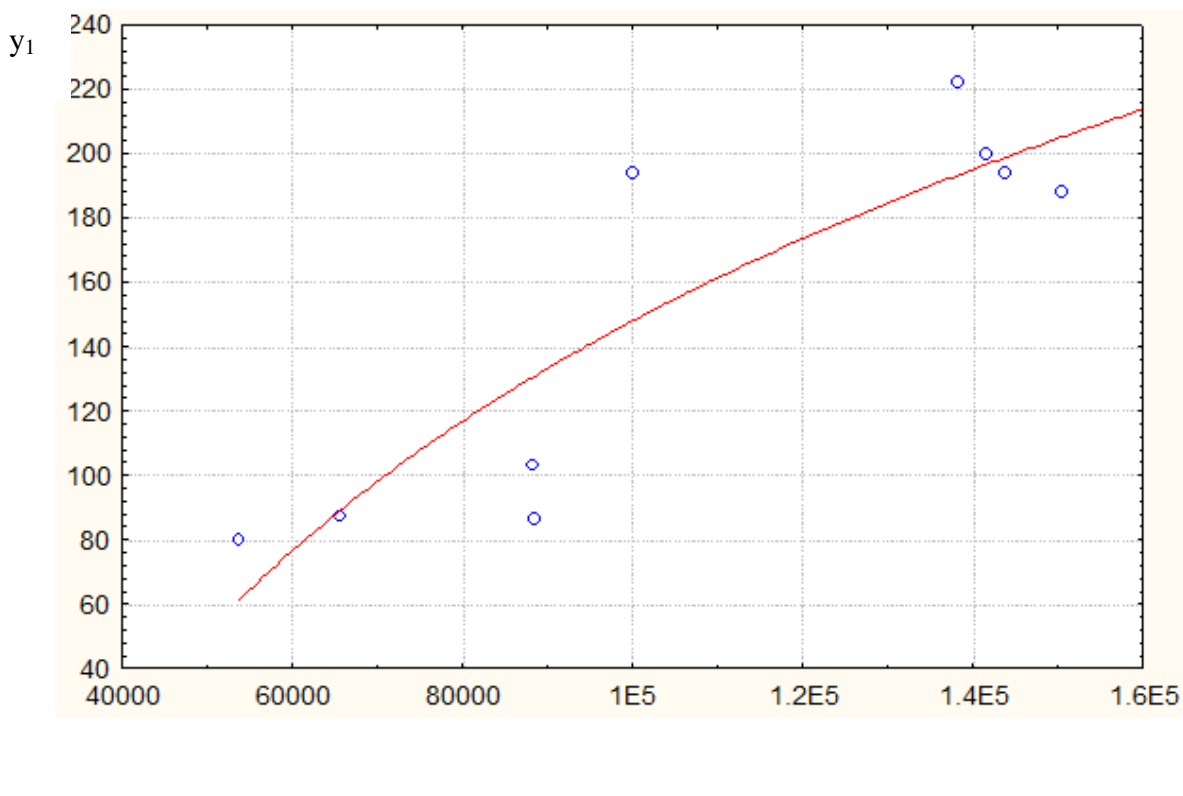
Analiza napravljenog dijagrama ukazuje na:

- Nivo detalja je skoro uravnotežen.
- Uzrok koji se ponavlja je „budžet“. Prema tome, „budžet“ je uzrok na kojem se može poduzeti akcija.

### 3.4. Matematički model

Za potrebe rada ispitane su funkcije zavisnih varijabli „broj selektiranih filmova“, „broj službenih projekcija“ i „broj ostalih programa“ od nezavisne varijable „budžet“. Varijabla „broj selektiranih filmova“ ( $y_1$ ) prema varijabli „budžet“ ( $x_1$ ) dana je logaritamskom funkcijom (Slika 3.2.):

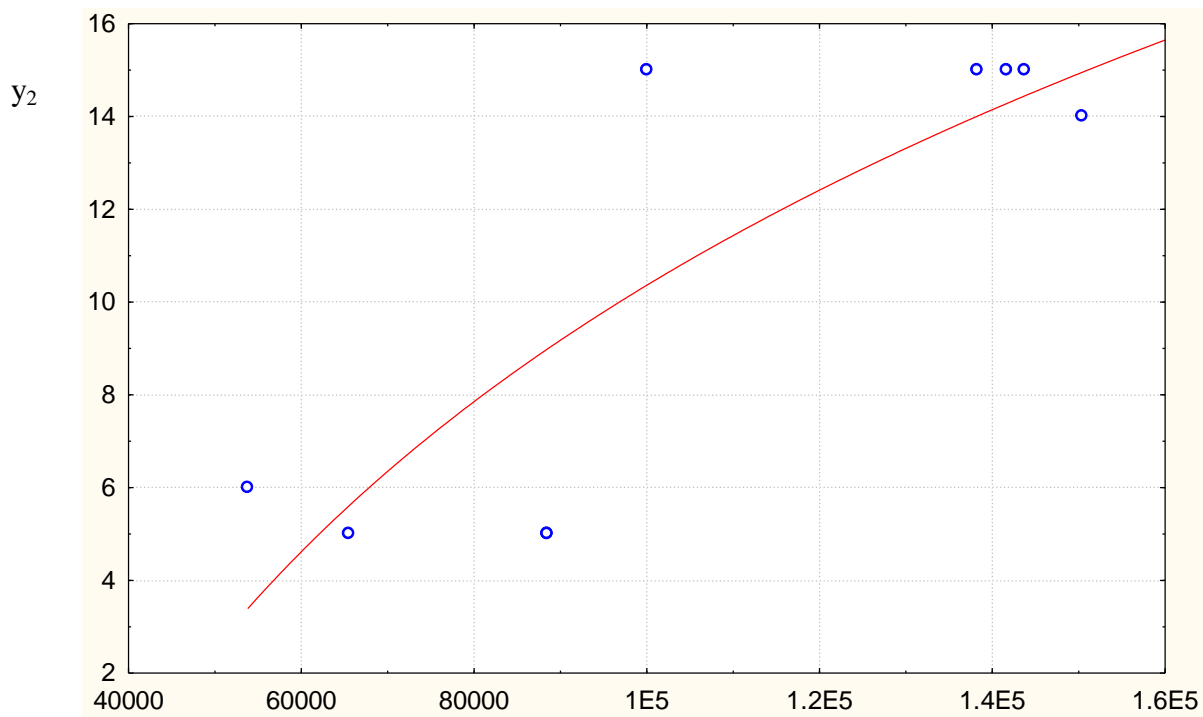
$$y_1 = -1460,3813 + 321,6838 \log x_1 \quad (8)$$



Slika 3.2. Funkcija zavisnosti varijable „broj selektiranih filmova“ od varijable „budžet“

Varijabla „broj službenih projekcija“ ( $y_2$ ) prema varijabli „budžet“ ( $x_1$ ) dana je logaritamskom funkcijom (Slika 3.3.):

$$y_2 = -119,1443 + 25,9012 \log x_1 \quad (9)$$

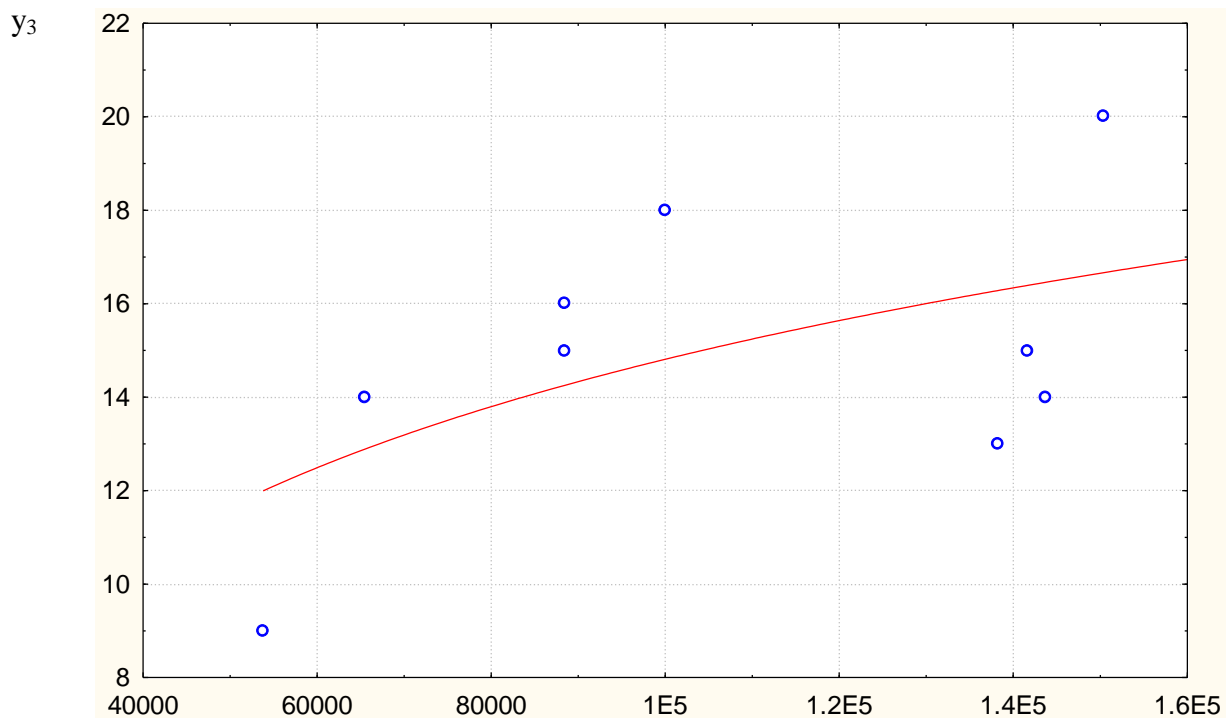


x<sub>1</sub>

Slika 3.3. Funkcija zavisnosti varijable „broj službenih projekcija“ od varijable „budžet“

Varijabla „broj ostalih programa“ (y<sub>3</sub>) prema varijabli „budžet“ (x<sub>1</sub>) dana je logaritamskom funkcijom (Slika 3.4.):

$$y_3 = -37,4873 + 10,4596 \log x_1 \quad (9)$$



x<sub>1</sub>

Slika 3.4. Funkcija zavisnosti varijable „broj ostalih programa“ od varijable „budžet“



## 4. Vrednovanje modela

Vrednovanjem modela ispituje se je li model adekvatno predstavlja stvarni sustav. Uspoređuju se stvarne vrijednosti izlaza s izlazom iz modela. Vrednovanje modela napravljeno računanjem srednjeg odstupanja za svaku zavisnu varijablu te korištenjem testa homogenog niza.

### 4.1. Srednje odstupanje

Vrijednosti varijable „broj selektiranih filmova“ ( $y_1$ ) prikazana je u tablici 4.1., varijable „broj službenih projekcija“ u tablici 4.2., a varijable „broj ostalih programa“ u tablici 4.3.

Tablica 4.1. Vrednovanje modela za varijablu „broj selektiranih filmova“

$x_1$	$y_1$ (stvarni)	$y_1$ (model)
53 811,02	80	61,46
65 499,71	87	88,92
88 497,09	86	130,96
88 395,50	103	130,80
99 996,40	194	148,03
141 638,50	200	196,67
143 786,90	194	198,77
138 243,30	222	193,28
150 432,00	188	205,08

Srednje odstupanje izračunato je prema jednadžbi:

$$sred. odst. = \frac{\sum(y_i(stavni) - y_i(model)) / |y_i(model)|}{N} \quad (10)$$

Prema tom izrazu srednje odstupanje vrijednosti modela od stvarnih vrijednosti za varijablu „broj selektiranih filmova“ iznosi 24,88%.

Tablica 4.2. Vrednovanje modela za varijablu „broj službenih projekcija“

$x_1$	$y_1$ (stvarni)	$y_1$ (model)
53 811,02	6	3.39
65 499,71	5	5.60
88 497,09	5	8.98
88 395,50	5	8.97
99 996,40	15	10.36
141 638,50	15	14.28
143 786,90	15	14.45
138 243,30	15	14.00
150 432,00	14	14.95

Srednje odstupanje vrijednosti dobivene modelom od stvarnih vrijednosti za „broj službenih projekcija“ iznosi 20,43%.

*Tablica 4.3. Vrednovanje modela za varijablu „broj ostalih programa“*

$x_1$	$y_1$ (stvarni)	$y_1$ (model)
53 811,02	9	11.99
65 499,71	14	12.89
88 497,09	15	14.26
88 395,50	16	14.25
99 996,40	18	14.81
141 638,50	15	16.39
143 786,90	14	16.46
138 243,30	13	16.28
150 432,00	20	16.67

Srednje odstupanje vrijednosti dobivene modelom od stvarnih vrijednosti za „broj ostalih programa“ iznosi 30,50%.

#### 4.2. Test homogenog niza (Run test, Wald- Wolfowitzov test)

Postupak započinje izračunavanjem teorijska, tj. prava aritmetička sredina nizova pomoću izraza [1]:

$$\bar{X} = \frac{2mn}{m+n} + 1 \quad (9)$$

u kojoj je:

$\bar{X}$  – aritmetička sredina nizova,

m - broj članova niza 1,

n - broj članova niza 2.

Izračuna se standardna devijacija nizova prema izrazu [1]:

$$\sigma_{niza} = \frac{2mn(2mn-m-n)}{(m+n)^2(m+n-1)} \quad (10)$$

te se izračuna vrijednost z [1]:

$$z = \frac{\text{dobiveni broj nizova} - \bar{X}}{\sigma_{niza}} \quad (11)$$

Ako je iznos dobivenog z (bez obzira na predznak) veći od 1,654, odbacuje se nul-hipoteza i smatra se da oba uzorka ne pripadaju istoj populaciji, te da je razlika značajna na razini od 5%. Za ispitivanje razlikuju li se uzorci samo po svom medijanu, bolje je upotrijebiti medijan test.

U tablici 4.4. prikazane su rangirane vrijednosti za izradu testa homogenog niza stvarnih vrijednosti i vrijednosti dobivenih modelom za varijable „broj selektiranih filmova“, „broj službenih projekcija“ i „broj ostalih programa“. Vrijednost m = 9, vrijednost n = 9, pa je  $\bar{x}=10$ , a  $\sigma_{niza}=4,235$ .

*Tablica 4.4. Test homogenog niza za varijablu „broj selektiranih filmova“*

BROJ SELEKTIRANIH FILMOVA	BROJ SLUŽBENIH PROJEKCIJA	BROJ OSTALIH PROGRAMA
---------------------------	---------------------------	-----------------------

VRIJEDNOSTI	M (MODEL) / S (STVARNI)	VRIJEDNOSTI	M / S	VRIJEDNOSTI	M / S
61.46	M	3.39	M	9	S
80	R	5	R	11.99	M
86	R	5	R	12.89	M
87	R	5	R	13	R
88.92	M	5.60	M	14	R
103	R	6	R	14	R
130.8	M	8.97	M	14.25	M
130.96	M	8.98	M	14.26	M
148.03	M	10.36	M	14.81	M
188	R	14	R	15	R
193.28	M	14.00	M	15	R
194	R	14.27	M	16	R
194	R	14.45	M	16.28	M
196.67	M	14.96	M	16.39	M
198.77	M	15	R	16.46	M
200	R	15	R	16.66	M
205.08	M	15	R	18	R
222	R	15	R	20	R

Prema rangu vrijednosti (tablica 4.4.) broj nizova za varijablu „broj selektiranih filmova“ je 12, pa je  $z = 0,472$ .  **$H_0$  hipoteza je potvrđena, ne postoji značajna razlika na razini od 5%, odnosno uzorci pripadaju istoj skupini.**

Broj nizova za varijablu „broj službenih projekcija“ je 8, pa je  $z = -0,472$ .  **$H_0$  hipoteza je potvrđena, ne postoji značajna razlika na razini od 5%, odnosno uzorci pripadaju istoj skupini.**

Broj nizova za varijablu „broj službenih projekcija“ je 7, pa je  $z = -0,708$ .  **$H_0$  hipoteza je potvrđena, ne postoji značajna razlika na razini od 5%, odnosno uzorci pripadaju istoj skupini.**

### 4.3. Medijan test

Medijan test je sličan  $\chi^2$  testu, a kojim se ispituje pripadaju li dva uzorka populaciji s istim medijanom. U parametrijskoj statistici njemu djelomično odgovara t-test, kojim se ispituje

značajnost razlika između dvije aritmetičke sredine. Dva uzorka koja se ispituju mogu po veličini biti jednaki ili različiti [1].

Princip medijan testa sastoji se u tome da se nađe medijan svih vrijednosti zajedno. Vrijednosti koje su manje od medijana označe se s „-“, a vrijednosti koje su veće od medijana s „+“. Broj „pozitivnih“ i „negativnih“ vrijednosti upiše se u tablicu frekvencija (tablica 4.6.), a iz nje se izračuna  $\chi^2$  test. Medijan za varijablu „broj selektiranih filmova“ iznosi 168,015.

Tablica 4.5. Pozitivne i negativne vrijednosti za varijablu „broj selektiranih filmova“

$y_1$ (stvarni)		$y_1$ (model)	
80	-	61,46	-
87	-	88,92	-
86	-	130,96	-
103	-	130,80	-
194	+	148,03	-
200	+	196,67	+
194	+	198,77	+
222	+	193,28	+
188	+	205,08	+

Tablica 4.6. Tablica frekvencija za varijablu „broj selektiranih filmova“

	+	-	
<b>Uzorak I</b>	5	4	9
<b>Uzorak II</b>	4	5	9
	9	9	18

Uvrštavanjem u jednadžbu [1]:

$$\sum \frac{(f_d - f_o)^2}{f_o} = \frac{(5-4)^2}{4} + \frac{(4-5)^2}{5} = 0,45 \quad (12)$$

Za stupnjeve slobode  $N=1$ , kritične vrijednosti kod značajnosti 5% je 3,84, a kod značajnosti 10% je 2,71 te se utvrđuje da kod značajnosti od 10% **ne postoji statistički značajna razlika**.

Medijan za varijablu „broj službenih projekcija“ iznosi 12,18.

Tablica 4.7. Pozitivne i negativne vrijednosti za varijablu „broj službenih projekcija“

y <sub>1</sub> (stvarni)		y <sub>1</sub> (model)	
6	-	3.39	-
5	-	5.60	-
5	-	8.98	-
5	-	8.97	-
15	+	10.36	-
15	+	14.28	+
15	+	14.45	+
15	+	14.00	+
14	+	14.95	+

Tablica 4.6. Tablica frekvencija za varijablu „broj službenih projekcija“

	+	-	
<b>Uzorak I</b>	5	4	9
<b>Uzorak II</b>	4	5	9
	9	9	18

Prema formuli (12):

$$\sum \frac{(f_d - f_0)^2}{f_0} = \frac{(5 - 4)^2}{4} + \frac{(4 - 5)^2}{5} = 0,45$$

Za stupnjeve slobode N=1, kritične vrijednosti kod značajnosti 5% je 3,84, a kod značajnosti 10% je 2,71 te se utvrđuje da kod značajnosti od 10% **ne postoji statistički značajna razlika**.

Medijan za varijablu „broj ostalih programa“ iznosi 14,91.

Tablica 4.7. Pozitivne i negativne vrijednosti za varijablu „broj ostalih programa“

y <sub>1</sub> (stvarni)		y <sub>1</sub> (model)	
9	-	11.99572	-
13	-	12.88864	-
14	-	14.25038	-

14	-	14.2556	-
15	+	14.81054	-
15	+	16.28178	+
16	+	16.392	+
18	+	16.46038	+
20	+	16.66561	+

Tablica 4.8. Tablica frekvencija za varijablu „broj ostalih programa“

	+	-	
<b>Uzorak I</b>	5	4	9
<b>Uzorak II</b>	4	5	9
	9	9	18

Prema formuli (12):

$$\sum \frac{(f_d - f_0)^2}{f_0} = \frac{(5 - 4)^2}{4} + \frac{(4 - 5)^2}{5} = 0,45$$

Za stupnjeve slobode N=1, kritične vrijednosti kod značajnosti 5% je 3,84, a kod značajnosti 10% je 2,71 te se utvrđuje da kod značajnosti od 10% **ne postoji statistički značajna razlika**.

#### 4.4. Test sume rangova (Wilcoxonov T-test, Mann-Whitneyev U-test)

Prvo se rangiraju sve vrijednosti, i zbroje rangovi svake skupine (Tablica 4.9).

Tablica 4.9. Tablica rangova

BROJ SELEKTIRANIH FILMOVA			BROJ SLUŽBENIH PROJEKCIJA			BROJ OSTALIH PROGRAMA		
VRIJEDNOST	RANG 1	RANG 2	VRIJEDNOST	RANG 1	RANG 2	VRIJEDNOST	RANG 1	RANG 2
<b>61.46</b>	1		<b>3.39</b>	1		9		1
80		2	5		2	<b>11.99</b>	2	
86		3	5		3	<b>12.88</b>	3	
87		4	5		4	13		4
<b>88.92</b>	5		<b>5.60</b>	5		14		5
103		6	6		6	14		6
<b>130.8</b>	7		<b>8.97</b>	7		<b>14.25</b>	7	
<b>130.96</b>	8		<b>8.98</b>	8		<b>14.25</b>	8	
<b>148.03</b>	9		<b>10.36</b>	9		<b>14.81</b>	9	
188		10	14		10	15		10
<b>193.28</b>	11		<b>14.00</b>	11		15		11
194		12	<b>14.27</b>	12		16		12
194		13	<b>14.44</b>	13		<b>16.28</b>	13	
<b>196.67</b>	14		<b>14.95</b>	14		<b>16.39</b>	14	
<b>198.77</b>	15		15		15	<b>16.46</b>	15	
200		16	15		16	<b>16.66</b>	16	
<b>205.08</b>	17		15		17	18		17
222		18	15		18	20		18
<b>ZBROJ</b>	<b>87</b>	<b>84</b>		<b>80</b>	<b>91</b>		<b>87</b>	<b>84</b>

Kontrola sume rangova radi se formulom [1]:

$$T_1 + T_2 = \frac{N(N+1)}{2} \quad (13)$$

Za varijablu „broj selektiranih filmova“ prema formuli (13):

$$87 + 84 = \frac{18(18 + 1)}{2}$$

$$171 = 171$$

Za varijablu „broj službenih projekcija“ prema formuli (13):

$$80 + 91 = \frac{18(18 + 1)}{2}$$

$$171 = 171$$



Za varijablu „broj ostalih programa“ prema formuli (13):

$$87 + 84 = \frac{18(18 + 1)}{2}$$

$$171 = 171$$

Nakon toga se izračuna z prema izrazu [1]:

$$z = \frac{|2T_i - N_i(N+1)| - 2}{\sqrt{\frac{N_1 N_2 (N+1)}{3}}} \quad (14)$$

gdje je  $T_i$  bilo koja suma rangova, a  $N_i$  broj ispitanika u skupini kojoj je  $T_i$  suma rangova. Prema izrazu (14) z za „broj selektiranih filmova“ iznosi:

$$z = \frac{|2 \cdot 87 - 9 \cdot (18 + 1)| - 2}{\sqrt{\frac{9 \cdot 9 \cdot (18 + 1)}{3}}} = 0,044$$

Prema izrazu (14) z za „broj službenih projekcija“ iznosi:

$$z = \frac{|2 \cdot 80 - 9 \cdot (18 + 1)| - 2}{\sqrt{\frac{9 \cdot 9 \cdot (18 + 1)}{3}}} = 0,397$$

Prema izrazu (14) z za „broj ostalih programa“ iznosi:

$$z = \frac{|2 \cdot 87 - 9 \cdot (18 + 1)| - 2}{\sqrt{\frac{9 \cdot 9 \cdot (18 + 1)}{3}}} = 0,044$$

Budući da je broj vrijednosti u svakoj skupini  $>8$ , izračunati z daje normalnu distribuciju s aritmetičkom sredinom 0 i standardnom devijacijom 1. Budući da je kritična vrijednost 1,96,

odnosno vrijednosti  $>1,96$  se statistički značajne (na razini značajnosti od 5%). Prema tome,  **$H_0$**  hipoteza je prihvaćena, te ne postoji statistički značajna razlika između vrijednosti dobivenih modelom i stvarnih vrijednosti za sve tri varijable.

## 5. Zaključak

Festival animiranog filma spada u složene sustave u kojima postoji stalna interakcija između atributa, ali i entiteta. Podaci su prikupljeni kroz 9 godina održavanja festivala VAFI i to za parametre:

- trajanje festivala,
- broj prijavljenih filmova,
- broj selektiranih filmova,
- broj službenih projekcija,
- broj ostalih programa,
- broj sudionika i
- budžet.

Nakon obrade podataka, u kojoj su utvrđene vrijednosti opisne statistike za sve parametre, ispitana je pomoću Pearsonovog i Spearmanovog koeficijenta korelacije povezanost tih varijabli, odnosno utvrđene su zavisne i nezavisne varijable.

Razvijen je Ishikawa dijagram kao konceptualni model uspješnosti festivala, pomoću kojeg je utvrđeno da varijabla „budžet“ najviše pridonosi uspješnosti odnosno da utječe na ostala tri entiteta koja su „uzroci“ uspješnosti festivala. To su:

- broj selektiranih filmova,
- broj službenih projekcija i
- broj ostalih programa.

Za ova tri entiteta razvijen je matematički model, zavisnosti svakog od ta tri entiteta na varijablu „budžet“. Zavisnost sva tri entiteta od varijable „budžet“ ponaša se kao logaritamska funkcija.

Nakon razvoja modela slijedi vrednovanje modela, odnosno pomoću statističkih testova ispituje se predstavlja li model dobro stvarni sustav. Budući da se ovdje radi o vrijednostima koje su diskretne, nelinearne i asimetričnih distribucija za vrednovanje modela korišteni su neparametrijski testovi i to:

- srednje odstupanje,
- test homogenog niza,
- medijan test i
- test sume rangova.

Svi testovi su potvrdili da model dobro opisuje stvarni sustav, odnosno da ne postoji statistički značajna razlika između rezultata dobivenih modelom i stvarnih vrijednosti.

Razvojem modela osim predviđanja i prognoziranja, uočavaju se i potencijalna uska grla sustava koja mogu dovesti do problema u realizaciji festivala. Konceptualizacijom i parametrizacijom dobiven je model kojim se omogućuje optimalizacija složenog sustava stvaralaštva djece i mladih kroz VAFI - internacionalni festival animiranog filma djece i mladih.

Dobiveni model je adaptivan, odnosno može se prilagoditi za različite vrijednosti varijabli. Također pomoću njega lako se može točno odrediti vrijednosti nezavisne varijable „budžet“ prema planu razvoja festivala.

U Varaždinu, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Potpis studenta

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, HRVOJE SELEC (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/~~ica~~ završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PROGNOSTIČKI MODEL FESTIVALA ANIMIRANOG FILMA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

HRVOJE SELEC  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/~~diplomске~~ radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/~~diplomskih~~ radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, HRVOJE SELEC (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/~~na~~ s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PROGNOSTIČKI MODEL FESTIVALA ANIMIRANOG FILMA (upisati naslov) čiji sam autor/~~ica~~.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

HRVOJE SELEC  
(vlastoručni potpis)

## 6. Literatura

- [1] Gotal Dmitrović, Lovorka, Dušak, Vesna, Milković, Marin, Modeliranje informacijskih sustava za zaštitu površinskih voda, Sveučilište Sjever, 2017.
- [2] Gotal Dmitrović, Lovorka, Selec, Hrvoje, Razvoj modela složenog sustava stvaralastva djece i mladih kroz festival animiranog filma, Znanstveni susreti na sjeveru, 2. međunarodni interdisciplinarni skup: Kopnvergencija kulture: Mediji kao kulturni sustavi, Sveučilište Sjever, Koprivnica, 2018, str. 38
- [3] Hižak, Jurica, Gotal Dmitrović, Lovorka, Modrić, Damir, Priručnik za obradu podataka s riješenim problemima iz statistike i teorije vjerojatnosti, Varaždin, 2017.
- [4] Nacionalni program promicanja audiovizualnog stvaralaštva 2017-2021 godine, Hrvatski audiovizualni centar/Croatian Audiovisual Centre, Hrvatski audiovizualni centar Zagreb, srpanj 2017., ISSN 1847-8786
- [5] Selec, Hrvoje (ur.), Od A do V - od Varaždina do animacije u 30 godina / From A to V - from Varaždin to animation in 30 years, ISBN 978-953-7033-53-8, Hrvatski filmski savez i Filmsko-kreativni studio VANIMA, 2016.
- [6] Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije, Narodne novine 124/14
- [7] Zakon o audiovizualnim djelatnostima, Narodne novine 61/18 <http://zaf.biol.pmf.unizg.hr/behaviour/Neparametrijski%20%20testovi.pdf>, dostupno 13.01.2019.
- [8] <http://zaf.biol.pmf.unizg.hr/behaviour/Statisticke%20tablice.pdf>, dostupno: 13.01.2019.

## Popis slika

*Slika 3.1. Ishicawa dijagram filmskog festivala*

*Slika 3.2. Funkcija zavisnosti varijable „broj selektiranih filmova“ od varijable „budžet“*

*Slika 3.3. Funkcija zavisnosti varijable „broj službenih projekcija“ od varijable „budžet“*

*Slika 3.4. Funkcija zavisnosti varijable „broj ostalih programa“ od varijable „budžet“*

## Popis tablica

*Tablica 3.1. Opisna statistika prikupljenih podataka*

*Tablica 3.2. Pearsonov i Spearmanov koeficijent korelacije*

*Tablica 4.1. Vrednovanje modela za varijablu „broj selektiranih filmova“*

*Tablica 4.2. Vrednovanje modela za varijablu „broj službenih projekcija“*

*Tablica 4.3. Vrednovanje modela za varijablu „broj ostalih programa“*

*Tablica 4.4. Test homogenog niza za varijablu „broj selektiranih filmova“*

*Tablica 4.5. Pozitivne i negativne vrijednosti za varijablu „broj selektiranih filmova“*

*Tablica 4.6. Tablica frekvencija za varijablu „broj službenih projekcija“*

*Tablica 4.7. Pozitivne i negativne vrijednosti za varijablu „broj ostalih programa“*

*Tablica 4.8. Tablica frekvencija za varijablu „broj ostalih programa“*

*Tablica 4.9. Tablica rangova*