

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

DIPLOMSKI RAD br. 2902

**Razvoj informacijskog sustava za
potporu organizaciji događanja s
velikim brojem sudionika
korištenjem programskog okvira
za ubrzani razvoj aplikacija**

Fran Borčić

Zagreb, ožujak 2022.

Zagreb, 11. ožujka 2022.

DIPLOMSKI ZADATAK br. 2902

Pristupnik: **Fran Borčić (0036498432)**

Studij: Računarstvo

Profil: Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi

Mentor: doc. dr. sc. Slaven Zakošek

Zadatak: **Razvoj informacijskog sustava za potporu organizaciji događanja s velikim brojem sudionika korištenjem programskog okvira za ubrzani razvoj aplikacija**

Opis zadatka:

Načiniti pregled funkcionalnosti i primjenjivosti postojećih ERP rješenja otvorenog koda u području organizacije događanja s velikim brojem sudionika. Proučiti i dokumentirati poslovne procese za pripremu i upravljanje događanjima s velikim brojem sudionika na primjeru organizacije studentskog natjecanja STEM Games. Korištenjem odabranog programskog okvira za ubrzani razvoj aplikacija (engl. Rapid Application Development) izgraditi inicijalnu, ali funkcionalnu inačicu sustava za potporu organizaciji i upravljanju natjecanjem. Razvijeni sustav treba, između ostalog, omogućiti evidentiranje podataka o sudionicima, inventaru i suradnji s velikim brojem uključenih strana, npr. institucijama sudionicama, medijskim partnerima, sponzorima i kooperantima. Uspješnost sustava ispitati u praksi te dokumentirati rezultate. Na temelju dobivenih rezultata ocijeniti opravdanost razvoja ovakvog sustava u odnosu na korištenje postojećih ERP rješenja otvorenog koda.

Rok za predaju rada: 27. lipnja 2022.

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Primjer strukture organizacije	3
2.1. Natjecanje STEM Games	3
2.2. Hijerarhijska struktura organizacije	4
2.3. Zadaci voditelja organizacije	5
2.4. Zadaci studentskih predstavnika	6
2.5. Zadaci operativnog tima	6
2.5.1. Nabava i upravljanje inventarom	7
2.5.2. Lokalni prijevoz i prijevoz organizacije	7
2.5.3. Upravljanje sudionicima	8
2.5.4. Dodatni program, raspored i "junior" volonteri	8
2.6. Zadaci tima za partnerstva	8
2.7. Zadaci tima za marketing i komunikacije te podtimova	8
2.8. Ostale potrebe	8
3. Zahtjevi na sustav	9
4. Dostupni <i>ERP</i> sustavi otvorenog koda	10
5. Rješenje primjenom <i>RAD</i> programskog okvira	11
6. Zaključak	12
Literatura	13

1. Uvod

Cilj ovog rada je ocijeniti mogućnost i isplativost implementacije informacijskog sustava u rad studentskih organizacija koje se bave organizacijom studentskih natjecanja s velikim brojem sudionika. Problemu će se pristupiti s dva različita aspekta – analizom prikladnosti postojećih rješenja i razvojem osnovnog, ali primjenjivog prilagođenog rješenja koristeći programski okvir za ubrzani razvoj aplikacija (engl. *RAD*), a vodeći se konkretnim primjerom *Udruge za studentska natjecanja STEM Games*.

Tijekom posljednja nekoliko desetljeća svjedočimo sve većoj prisutnosti informacijskih sustava u poslovanju komercijalnih organizacija, većinom u vidu radnih okvira poznatih kao *ERP* sustavi. Pojam *ERP rješenje* (engl. *enterprise resource planning*) obuhvaća veliki broj informacijskih sustava različitih vrsta i primjena, no prema definicijama navedenima u (M. A. Rashid (2002)) taj se pojam odnosi na sustave koje karakterizira modularnost te centralizirana pohrana svih podataka vezanih uz poslovanje jedne organizacije.

Većina takvih sustava danas je realizirana kao skup gotovih modula oblikovanih prema generičkim potrebama većeg broja komercijalnih organizacija (Bradford (2014)). S obzirom na broj poslovnih procesa prisutnih u svakoj takvoj organizaciji, takva arhitektura omogućuje ubranu implementaciju većeg dijela informacijskog sustava i ponovnu uporabu novorazvijenih modula u organizacijama sličnog područja rada.

Logična je posljedica spomenute arhitekture da je uvođenje *ERP* sustava u poslovanje to jeftinije i jednostavnije što je više poslovnih procesa organizacije u koju se uvodi prisutno i u drugim organizacijama. Organizacije koje se bave rijetkim i specifičnim zadacima ograničene su u broju dostupnih rješenja kojima mogu digitalizirati svoje poslovanje pa je slijedom toga i isplativost njihove informatizacije znatno manja.

Slučaj koji će u ovom radu biti proučen osim zbog svojih poslovnih procesa specifičan je i prema svojim ciljevima – organizacija studentskih natjecanja na području RH tradicionalno je neprofitnog karaktera, a iza takvih događaja stoje studentske udruge ili udruge građana čiji su članovi volonteri. Iz tog razloga, potencijalni benefiti uvođenja informacijskog sustava u tom području očitovali bi se prije svega u jednostavnosti

obavljanja volonterskog rada, a u znatno manjoj mjeri kroz financijske pokazatelje. Također, takve organizacije uglavnom ne mogu u svojim budžetima opravdati profesionalnu izradu informacijskog sustava, ali su im dostupni ljudski resursi u obliku studenata volontera.

Eventualni informacijski sustavi koji bi bili prikladni za takve organizacije, bili bi osmišljeni tako da se studenti volonteri uz minimalnu edukaciju mogu brinuti o uvođenju i održavanju takvih sustava. S obzirom na sličnosti u formatu različitih studentskih natjecanja na području RH, kroz ovaj rad nastojat će se pronaći rješenje koje bi olakšalo svih takvih događanja, a čija primjena bi zahtjevala što manje tehničkog znanja.

Takvo što moglo bi se postići primjenom ERP rješenja otvorenog koda i prethodnom pripremom njihove konfiguracije za konkretni zadatak organizacije. ERP rješenja otvorenog koda za neprofitne organizacije postoje te će biti razmotrena u nastavku rada, no s obzirom na činjenicu da se u ovom slučaju radi o vrlo specifičnom tipu neprofitne organizacije takva rješenja ne mogu pokriti sve njene potrebe.

Bolje prilagođeno rješenje, ali tehnički zahtjevnije za održavanje, moglo bi se ostvariti korištenjem programskih okvira za ubrzani razvoj aplikacija (engl. *RAD*). Takvi programski okviri automatiziraju izradu čestih elemenata korisničkog sučelja prema vezanom podatkovnom modelu te time omogućuju brzu izradu programske potpore čiji je glavni zadatak pohrana podataka. Fokus ovog rada upravo je razvoj ovakvog rješenja, ocjena njegove primjenjivosti te potencijal za iskorištenjem u većem broju organizacija.

U poglavlju koje slijedi bit će opisane organizacijske strukture *Udruge za studentska natjecanja STEM Games* te njihovi zadaci prema podacima iz godišnjih izvještaja različitih organizacijskih timova koji su sudjelovali na prethodnim projektima te udruge. Ti će zadaci, odnosno poslovni procesi koje oni uključuju, kasnije poslužiti za izolaciju zahtjeva na informacijski sustav koji bi pružao podršku organizaciji studentskih natjecanja. Zatim će biti razmotrena dostupna ERP rješenja otvorenog koda te broj zahtjeva koji bi se njihovom primjenom zadovoljio, nakon čega će biti opisano rješenje ostvareno koristeći *RAD* programski okvir. Naposljetku, razvijeno rješenje bit će empirički ocijenjeno prema iskustvima unutar spomenutog *STEM Games* organizacijskog tima te će se sažeti zaključci o primjenjivosti informacijskih sustava u organizacijama tog tipa.

2. Primjer strukture organizacije

U ovom poglavlju, na primjeru udruge *Udruga za studentska natjecanja STEM Games* čiji je glavni projekt organizacija godišnjeg natjecanja za studente STEM fakulteta pod imenom STEM Games, bit će opisane temeljne procedure potrebne za organizaciju takvog događaja. Spomenuta organizacija, koju će se dalje u radu iz praktičnih razloga zvati *organizacija STEM Games*, poslužit će kao primjer jer je autoru koji je u trenutku pisanja rada na njenom čelu dostupan veliki broj podataka o dosadašnjim projektima udruge.

Zbog složenosti strukture organizacija ove vrste, praktičnije ju je opisati na konkretnom primjeru organizacije koja se njome bavi. Dalje će se, međutim, nastojati odvojiti koncepte proizašle iz opisa koji slijedi od konkretne STEM Games organizacije, u skladu s nastojanjem da rezultati rada budu primjenjivi na sve slične organizacije.

U svrhu lakšeg razumjevanja organizacije STEM Games, valja prvo ukratko opisati događaj kojim se bavi.

2.1. Natjecanje STEM Games

Organizacija STEM Games nastala je i djeluje s ciljem da se studentima STEM fakulteta omogući događanje na kojem se sudjelovanjem na natjecateljskim aktivnostima mogu povezati s kolegama s drugih institucija te predstavnicima industrije u njihovoj budućoj struci. Samo natjecanje osmišljeno je po modelu već postojećih studentskih događanja u regiji, uz određene prilagodbe vezane specifično uz STEM područje i suradnju s industrijom.

Organizacija jednom godišnje organizira natjecanje na kojem okuplja između tisuću i dvije sudionika, odnosno petnaest do dvadeset visokoobrazovnih institucija. Studenti sudionici, prema kategorijama dostupnim u trenutku pisanja ovog rada, natječu se u rješavanju problemskih zadataka STEM područja, sportskim disciplinama ili računalnim igrama. Uz to, na prijedlog volontera organizira se dodatni program u

obliku neslužbenih natjecanja, predavanja, koncertnih događanja i slično.

Središnji element ovog konkretnog natjecanja je tzv. *natjecanje u znanju* u kojem se timovi sudionika natječu u primjeni znanja stečenog na svojim fakultetima. Radi se o četiri odvojena natjecanja u kojima se natječu timovi studenata prirodnoslovnog, tehnološkog, inženjerskog ili matematičkog usmjerenja, rješavajući probleme koji se u suradnji s predstavnicima industrije modeliraju prema problemima s kojima će se sresti na budućem radnom mjestu.¹

Glavne zadaće organizacije STEM Games uključuju omogućavanje provedbe svih natjecateljskih elemenata, logističko i financijsko planiranje, prikupljanje sredstava, pronalazak volontera, komunikaciju s institucijama sudionicama i promotivne aktivnosti.

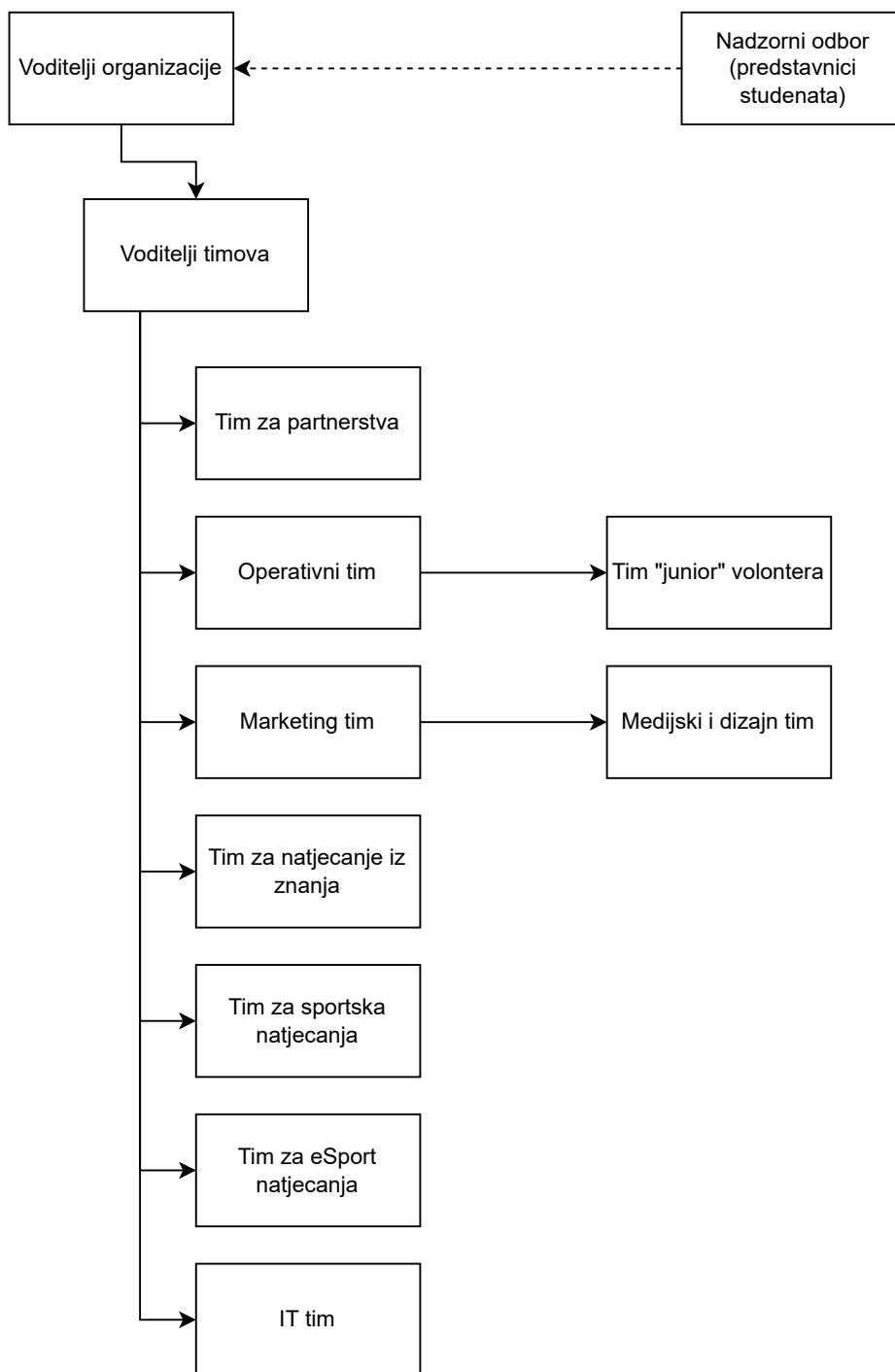
2.2. Hijerarhijska struktura organizacije

Zbog velikog opsega događanja, u organizaciji dosadašnjih izdanja svake je godine dosad sudjelovalo oko 150 volontera. Kako bi se organizacijski tim te veličine uspješno koordinirao, organizacija je ustrojena hijerarhijski te dijeli volontere u različite timove ovisno o zadatku kojim se bave.

Na slici 2.1 prikazana je podjela organizacije po timovima čiji će zadaci biti opisani u nastavku. Cjelokupnu organizaciju koordiniraju dva *voditelja organizacije* uz pomoć voditelja pojedinih organizacijskih timova, u kojima je također prisutan interni ustroj. Detalji ustroja timova za svrhe ovog rada nisu relevantni, no gruba podjela organizacije prikazana je kako bi se u nastavku organizacijski zadaci mogli smisleno podijeliti po timovima koji ih izvršavaju.

U potpoglavljima koja slijede po timovima će biti opisani oni njihovi zadaci u čijoj provedbi potencijalni informacijski sustav može biti koristan.

¹Taj element omogućuje financiranje organizacije kroz sponzorsku suradnju; u smislu ovog rada, bitno je uzeti u obzir da je ta mogućnost specifična za natjecanje u STEM području i da veći broj ostalih studentskih natjecanja ne uključuje takav program.



Slika 2.1: Prikaz organizacijskog ustroja

2.3. Zadaci voditelja organizacije

Voditelji organizacije, za koje su predviđene dvije pozicije u organizacijskoj strukturi, započinju organizaciju projekta početkom akademske godine. Zaduženi su, najprije, za okupljanje predstavnika studenata institucija koje će sudjelovati.

Predstavnici onih institucija koje su dosad sudjelovale na natjecanju čine tzv. *nadzorni odbor* koji potvrđuje voditelje organizacije za tu godinu. Voditelji organizacije potom digitalnim putem objavljuju natječaj za volontere u organizaciji, od kojih se biraju drugi članovi organizacije uz potvrdu nadzornog odbora.

Nakon ustroja organizacijskog tima, voditelji organizacije zaduženi su za vremensko i resursno planiranje organizacije. Moraju voditi računa o potencijalnim izvorima financiranja i rashodima potrebnima za organizaciju, konzultirati nadzorni odbor o željama sudionika te ih uzeti u obzir prilikom planiranja zadataka za organizacijske timove. Također, brinu se o suradnji s kooperantom koji omogućuje prostor u kojem će se odvijati natjecanje te posreduju u komunikaciji između ugostitelja i predstavnika institucija sudionika.

Osim toga, voditelji organizacije brinu se o neprofitnoj organizaciji koja stoji iza organizacijskog tima natjecanja. Brinu se o ispravnom bilježenju prihoda i rashoda u suradnji s računovodstvenim servisom, ugovorima sa sponzorima i kooperantima, održavanju skupština udruge i općenitim administrativnim poslovima koji su za nju vezani.

2.4. Zadaci studentskih predstavnika

Studentski predstavnici posreduju u komunikaciji između organizacijskog tima i studenata visokoobrazovnih institucija koje sudjeluju na natjecanju. Prema prethodnom sudjelovanju, neki od predstavnika studenata imaju pravo glasati o pitanjima vezanim uz tijek organizacije. To čine digitalnim putem ili na sastancima nadzornog odbora koje sazivaju voditelji organizacije.

Predstavnici također biraju studente koje će njihova institucija povesti na natjecanje nakon što se studenti prijave preko jedinstvene stranice organizacije. Zaduženi su i za organizaciju prijevoza sudionika na događaj te eventualnog sufinanciranja njihovog sudjelovanja fakultetskim ili sponzorskim subvencijama.

2.5. Zadaci operativnog tima

Operativni tim kao organizacijski tim u užem smislu ima veliki broj zadataka, te je možda više od bilo kojeg drugog tima podložan informatizaciji. Glavne zadatke operativnog tima su briga o nabavi, upravljanje inventarom, organizacija lokalnog prijevoza,

upravljanje timom "junior" volontera², organizacija dodatnog programa, akreditacija sudionika te briga o rasporedu događanja.

Detaljni zahtjevi na informacijski sustav od strane ovog tima, kao i drugih timova, bit će opisani u nastavku, no ovdje vrijedi nešto detaljnije opisati pojedinosti nabrojanih zadaća.

2.5.1. Nabava i upravljanje inventarom

Operativni tim vodi evidenciju o svim kooperantima s kojima je ostvarena komunikacija tijekom tekućeg i prijašnjih projekata te prema tome ostvaruje suradnje nužne za provedbu događaja. Ostali timovi iskazuju svoje potrebe za nabavom materijala operativnom timu te članovi operativnog tima komuniciraju s potencijalnim dobavljačima i dogovaraju nabavu. Nabavu u skladu s definiranim budžetom odobravaju voditelji organizacije.

Veliki dio nabave potrebne za projekt odnosi se na tiskane materijale, koji se tijekom događaja koriste za promociju sponzora i informiranje sudionika. Prilikom nabave tiskanih materijala operativni tim mora, osim s dobavljačima, komunicirati s *timom za partnerstva* koji se brine o odobrenju materijala u kojima se spominju sponzori događaja te *medijskim i dizajn timom* koji priprema grafičke pripreme.

Tijekom događaja, tim upravlja svim inventarom koji se koristi za provedbu natjecanja. Brine o vlasništvu inventarskih stavki (one mogu biti posuđene, u vlasništvu udruge, volontera ili ugostiteljima), zaduženjima i ovlastima među volonterima te lokacijama na kojima se pojedini predmeti u svakom trenutku nalaze. Također brinu o prijevozu tih predmeta na lokaciju i njihovom povratku vlasnicima.

2.5.2. Lokalni prijevoz i prijevoz organizacije

Jedan od zadataka operativnog tima također je osigurati prijevoz organizatora na mjesto događaja. Pritom mora voditi računa o lokaciji polaska različitih članova organizacije i rasporedu njihovog dolaska po danima.

Na lokaciji natjecanja mora brinuti o zaduženjima službenih vozila u najmu i prioritetima za njihovo korištenje. Također, mora koordinirati autobusni prijevoz sudionika u različitim komponentama natjecanja do sportskih dvorana ili dvorana u kojima se odvija natjecanje u znanju.

²volontera koji ne sudjeluju u organizaciji, ali pomažu fizički u provedbi samog događaja

2.5.3. Upravljanje sudionicima

Operativni tim zadužen je također za provedbu prijave sudionika preko web sučelja na stranicama organizacije, komunicirajući pritom s predstavnicima studenata o njihovim procedurama selekcije i kategorijama za koje žele otvoriti prijave. Nakon selekcija provedenih od strane matičnih institucija sudionika, operativni tim brine o njihovim osobnim podacima, izdaje ulaznice za događaj, brine o njihovom dolasku i odlasku te posreduje u komunikaciji s ugostiteljskom tvrtkom.

2.5.4. Dodatni program, raspored i "junior" volonteri

2.6. Zadaci tima za partnerstva

2.7. Zadaci tima za marketing i komunikacije te podtimova

2.8. Ostale potrebe

3. Zahtjevi na sustav

4. Dostupni *ERP* sustavi otvorenog koda

5. Rješenje primjenom *RAD* programskog okvira

6. Zaključak

...

LITERATURA

- M. Bradford. *Modern ERP: Select, Implement, and Use Today's Advanced Business Systems*. North Carolina State University, 2014. ISBN 9781312665989. URL <https://books.google.hr/books?id=KZRqCAAAQBAJ>.
- J. D. Patrick M. A. Rashid, L. Hossain. The evolution of erp systems: A historical perspective. 2002.

Razvoj informacijskog sustava za potporu organizaciji događanja s velikim brojem sudionika korištenjem programskog okvira za ubrzani razvoj aplikacija

Sažetak

Sažetak na hrvatskom jeziku.

Ključne riječi: Ključne riječi, odvojene zarezima.

Title

Abstract

Abstract.

Keywords: Keywords.