

<sup>1</sup>Mladen Sedar, prof.,

<sup>2</sup>Nenad Zvonarek, prof.,

<sup>3</sup>Davor Cafuta, <sup>3</sup>Vedran Hudec, <sup>3</sup>Vitomir Blagojević, prof.

## **Primjena barcodova u obradi podataka kros natjecanja Prvenstva Sveučilišta u Zagrebu**

### **1. Uvod i cilj rada**

U sustavu natjecanja zagrebačkih studenata već niz godina uvršten je u kalendar natjecanja i kros utrke muške i ženske populacije. Dugi niz godina Zagrebačka sveučilišna sportska udruga (ZSSU) u suradnji s nastavnicima TZK Sveučilišta u Zagrebu organizira kros natjecanje za svoje studente. Natjecanja su se tradicionalno održavala na zelenim prostorima iza Kineziološkog fakulteta u Zagrebu.

Zadnje dvije godine novo čelništvo zagrebačkog studentskog športa, voditelj natjecanja i nastavnici TZK odlučili su dati novu dimenziju ovom natjecanju i to u dva smjera. Prvi je masovnost, a drugi je javnost i prisutnost u sportskim priredbama velike medijske pozornosti. Oba su cilja ispunjena i to tako da je prošle akademske godine 2002/2003. bilo 931 učesnika i to 582 u muškoj i 349 u ženskoj konkurenciji iz 17 visokoškolskih ustanova. Ove akademske godine 2003/2004. učestvovalo je 982 studenata u muškoj i 966 studentica u ženskoj konkurenciji, što je ukupno 1948 studenata-natjecatelja. Drugi cilj je realiziran tako da smo svoje kros natjecatelje uklopili u veliku manifestaciju "Kros SN". U tome su nam pomogli relevantni čimbenici kao "Sportske novosti" i Atletski savez grada Zagreba.

S obzirom da je odaziv i prošle godine bio velik, a predviđanja za ovogodišnji kros pokazale su moguću značajni porast učesnika. Odlučeno je pokušati učiniti napredak u vremenskoj ekonomizaciji priprema i analiza natjecanja.

### **2. Dosadašnja organizacija kros natjecanja**

U sklopu provedbe cjelokupnog programa " Prvenstva Sveučilišta u Zagrebu " uključena su natjecanja iz 23 sporta. Nakon utvrđenog termina natjecanja, koji je bio upisan u Vodiču kroz zagrebački sveučilišni sport 2003./2004. godine, voditelj natjecanja i kancelarija ZSSU su odaslali pozive za natjecanje svim visokoškolskim ustanovama Sveučilišta u Zagrebu.

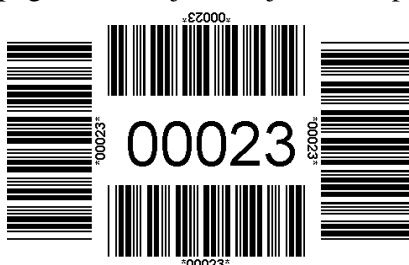
Nakon animacije nastavnika TZK na svojim fakultetima, na dan natjecanja, dva sata prije starta utrke, studenti su se upisivali u evidencijsku listu, a potom dobili evidencijski broj koji su prošavši ciljem dali službenim osobama tj. sucima koji su ih nizali redom. Nakon natjecanja, radila se analiza koja je sadržavala skidanje evidencijskog listića, zapis imena i prezimena, ime fakulteta i pretrčano vrijeme utrke. Evidencijske liste su analizirane i dobili su se potrebni i željeni rezultati (redoslijed studenata, ekipni pobjednici, vrijeme trajanja utrke, itd.). Takva analiza trajala je nekoliko dana za približno 800 studenata- učesnika utrke i onda još 15 – estak dana za unos i upis svih sudionika. Znajući da se ove godine očekuje oko 1500 studenata začeta je ideja o novom i bržem tehničkom modelu obrade podataka.

### **3. Novi model organizacije kros natjecanja**

U suradnji sa studentima Fakulteta elektrotehnike i računalstva (FER) Sveučilišta u Zagrebu, koji su uključeni u sve značajne sportske projekte na zagrebačkom Sveučilištu, definirali smo probleme koji nas očekuju tijekom ovogodišnjeg krosa : veliki broj studenata, kratko vrijeme za startni upis studenata za utrku, dugotrajna analiza rezultata. te nemogućnost davanja brze

obavijesti medijima o pobjednicima. Nakon nekoliko konstruktivnih razgovora i dogovora ponuđeno je sljedeće rješenje.

Svaki student Sveučilišta u Zagrebu posjeduje jedinstveni identifikacijski dokument X-icu. Na X-ici se nalaze osnovni identifikacijski podatci studenta. To je jedinstveni matični broj akademskog građanina (koji sadrži ustanovu za koju osoba nastupa), ime i prezime te nekoliko dodatnih podataka nevažnoga karaktera za ovu uporabu. Zahvaljujući suradnji sa CARNet-om došli smo u posjed do šifrnika visokoškolskih ustanova u Hrvatskoj, te smo uz pomoć njega uspjeli svakoj osobi dodijeliti matični fakultet. Zbog prirode natjecanja nismo uspjeli dobiti popis sudionika prije natjecanja. Pokušali smo razviti tehnologiju koja će omogućiti popisivanje na startu krosa, sat vremena prije početka natjecanja. Sustav je zamišljen tako da svaki student po uspješnoj prijavi dobije naljepnicu na kojoj je otisnuti barcod nekoliko puta radi smanjenja pogreške čitanja na cilju. Prema postavljenim zahtjevima izradili smo programsku podršku koristeći



Microsoftovo okruženje. Programska podrška je bila podijeljena u tri dijela. Prvi dio nazvan je "startni dio". Njegova namjena bila je prijavu studenta. Prijava je obavljena na licu mjesta povlačeći X-icu kroz čitač magnetskih kartica. Povlačenjem su se automatski popunile sve kućice na glavnome zaslonu programa. Time je unos podataka bio sveden na minimum unosa broja barcoda koji je studentu dodijeljen. Unatoč tome što svi studenti posjeduju X-ice

postojala je mogućnost dolaska studenta bez X-ice, bilo da je zaboravljena ili izgubljena. Takvi studenti sa valjanim identifikacijskim dokumentom (indeks) su unašani ručno, preko tastature. Na startu popisivanje je trajalo sat vremena pomoću pet prijenosnih računala sa tri magnetska čitača. Dva prijenosna računala iskorištena su za ručni unos podataka. Da bi se dodatno povećala brzina i sigurnost prikupljenih podataka korištena je centralizirana baza podataka (mysql) koja je bila instalirana na jednom od računala koje je bilo poslužitelj. Sva računala bila su umrežena u lokalnu internet mrežu.

Prijava studenata Unos rezultata Ispis rezultata

**Student/ica**

Matični broj : 000000001

Ime i prezime : Ivan Ivčić

Spol : Muški

Fakultet : Fakultet elektrotehnike i računarstva 0000  Dodaj oznaku

BarCode : 00001

Čitač ksica 1  Čitač ksica P5/2

Novi student

Druga faza je bio prijem na cilju. Za prijem na cilju zamišljeno je korištenje jednoga prijenosnog računala opremljenog barcode čitačem. Student je dobio vrijeme prolazeći pored sudaca čija je uloga bila formiranje tablice sa dvije kolone. U prvoj koloni naznačen je redni broj dolaska studenta, a u drugoj koloni vrijeme. Za prvih desetak studenata naznačeno je točno vrijeme, a zatim je bio označen svaki petnaesti student. Poslije prolaska suca student je nastavljajući put kroz lijevak na cilju stigao do barcode čitača s kojim je obavljena identifikacija osobe koja prolazi kroz cilj (čitao se broj sa naljepnice). Za ovu fazu napravljen je drugi dio programske podrške "čitač cilja". Unos broja sa

Prijava studenata Unos rezultata Ispis rezultata

**Cilj**

00000	-->	Gradjani	58.	M
11101	-->	Gradjani	59.	M
22101	-->	Gradjani	60.	M
10125	-->	Gradjani	61.	M
21000	-->	Gradjani	62.	M
00001	-->	Gradjani	63.	M

BarCode :

Mjesto : Vrijeme :

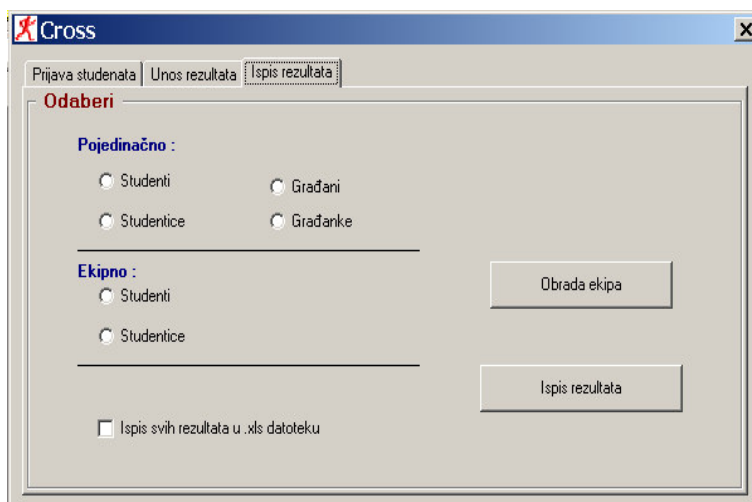
Spol : Muški

Dodaj vrijeme

Izračunaj ostala vremena

naljepnice je bio omogućen i ručno pomoću tastature u slučaju da se naljepnica ošteti prilikom utrke. Očekivali smo studente bez naljepnice koji su ušli u trku bez prijave. U programsku podršku je ugrađeno dodatno unašanje nepostojećega barcode broja te su takvi studenti dobili oznaku "građani". Nakon što je posljednji student prošao ciljem na licu mjesta su unesena vremena iz tablice dobivene od sudaca. Ostala vremena su izračunata koristeći matematičku interpolaciju između dva vremena. Ta procedura za 2000 studenata traje oko dvadesetak sekundi na računalima koja su danas dostupna po normalnim cijenama. Nakon procedure interpoliranja svi rezultati su spremni za dodatne analize.

Treća faza je ispis rezultata natjecanja koji može biti obavljen na bilo kojem pisaču na licu mjesta. Dodatno program omogućuje ispis u datoteku kako bi bila moguća daljnja obrada u nekom naprednijem programu (Statistica). Isto tako se omogućuje i brzo postavljanje rezultata na Internet stranice natjecanja. Za ZSSU pojavljuje se potreba izrade ekipnoga plasmana po visokoškolskim ustanovama. Plasman se formira koristeći bodovnu listu dobivenu



zbrajanjem rednog broja prolaska kroz cilj za prva četiri studenata, odnosno prve tri studentice. Taj postupak je bio potpuno automatiziran u bazi te se pritiskom na opciju programa dobivao ispis ekipnog plasmana na pisač. Kako bi studente što više zainteresirali za stranicu ZSSU-a, na barcode naljepnice dodatno je otisnuta Internet adresa stranice gdje i kada se mogu pronaći rezultati natjecanja.

#### 4. Prednosti i nedostaci novog sustava

Jedna od velikih prednosti ovakvoga sustava je brza obrada podataka i dobivanje rezultata u minimalnom vremenu za koje bi inače bio potreban veliki broj ljudi i vrijeme obrade. Nedostaci ovakvoga sustava je potreba za relativno skupom informatičkom opremom. Na primjer za prijavu na licu mjesta približno 1000 studenata u jednome satu potrebno je pet prijenosnih računala od kojih je svako opremljeno magnetskim čitačem, te jedno malo jače računalo koje ima ulogu poslužitelja baze podataka. Moguće je variranje količine opreme povećavajući broj računala ili produžujući vrijeme prijave. Jedno od rješenja je djelomična prijava studenata preko visokoškolskih ustanova u elektroničkom obliku. Što je broj prijave prije natjecanja veći to će se linearno smanjivati potreba za opremom na startu.

Zbog prirode informatičke opreme potrebno je pripaziti na vremenske uvjete. Nije moguć rad na kiši, pri jakom suncu potreban je suncobran jer nije moguće vidjeti zaslon računala. Naše iskustvo pokazalo je potrebu za potpunom suradnjom organizatora zbog potrebe za strujom, šatorom, stolovima i drugom infrastrukturom. Nažalost obradu podataka i popisivanje na cilju nije moguće istovremeno obavljati zbog centralizirane baze. Rješenje takvoga problema je korištenje bežične mreže kako bi računalo na cilju bilo uvijek povezano sa računalima na mjestu prijave. Zbog nedostataka financijskih sredstava bili smo prisiljeni prilikom trka prekidati popisivanje i obradu kako bi poslužitelj preselili na ciljno mjesto. Jedan od nedostataka je bila zamisao da su barcodovi na naljepnicama. U slučaju pada sustava na cilju skidanjem naljepnica dolazi do njihova međusobnoga lijepljenja što onemogućava u skoro 90% slučajeva čitanje barcode čitačem, te se time povećava mogućnost greške i znatno se vremenski produljuje obrada. Rješenje problema je plastifikacija naljepnica. U slučaju pada sustava takve kartice je moguće jednostavno skupiti i poslije obraditi (barcode je čitljiv na svakoj, a vrijeme obrade jedne kartice je manje od sekunde).

## **5. Zaključak**

Primjena novog modela obrade podataka pokazala se vrlo praktična i ekonomična u provedbi natjecanja. Opće je mišljenje, da sustav daje novi pristup organizaciji natjecanja istih i sličnih karakteristika, s ponekim preinakama i nadopunom. Nakon završetka utrke neki sportski savezi pokazali su interes za uporabu ovog modela obrade podataka u natjecanjima koje organiziraju.

Model ima moguću programsku i sklopovsku nadogradnju za koju su potrebna dodatna financijska ulaganja. Mlade generacije studenata nude nam nova rješenja “u hodu utabanim stazama”, koja se već sada mogu ocijeniti kao kvalitetna, stoga im u tome, treba dati sveskoliku podršku i slobodu kreacije.

## **Literatura:**

1. ZŠSU (1991.) Pravila za organizaciju i provođenje Sveučilišnih športskih prvenstava Sveučilišta u Zagrebu, ZŠSU, Zagreb
2. Zvonarek, N., Babić, D., Fučkar, K., Gošnik, J., Habljak, D., Caput-Jogunica, R., Lukenda, Ž. (2003): Vodič kroz zagrebački sveučilišni sport 2003/2004., ZŠSU, Zagreb
3. Zvonarek, N., Babić, D., Fučkar, K., Gošnik, J., Habljak, D., Caput-Jogunica, R., Lukenda, Ž. (2003): Bilten sportskih prvenstava Sveučilišta u Zagrebu 2002/2003., ZŠSU, Zagreb

Mladen Sedar  
Ulica Crvenog križa 9  
10000 Zagreb  
[msedar@ffzg.hr](mailto:msedar@ffzg.hr)  
[mladen.sedar@zg.tel.hr](mailto:mladen.sedar@zg.tel.hr)  
mob.098 / 31 00 99