

## IZRADA APLIKACIJE ZA PRAĆENJE I KREIRANJE PERSONALIZIRANIH TRENINGA

### *CREATING AN APPLICATION FOR MONITORING AND CREATING PERSONALIZED TRAININGS*

Tomislav Gredišnjak<sup>1</sup>, Željko Kovačević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tehničko veleučilište u Zagrebu, Vrbik 8, 10000 Zagreb, Hrvatska, Student

<sup>2</sup>Tehničko veleučilište u Zagrebu, Vrbik 8, 10000 Zagreb, Hrvatska

#### SAŽETAK

Za što bolje rezultate, treninzi profesionalnih i rekreativnih sportaša trebaju biti pomno planirani, a njihov učinak na treninzima prikladno praćen. U tu svrhu u ovom radu predstavljamo novo programsko rješenje Fitweb. Kombinacijom web tehnologija i baza podataka korisnici imaju mogućnost lakše organizacije i planiranja treninga, kao i prikaza raznih statističkih analiza njihovog trenutnog napretka. Cilj ovog rješenja jest olakšavanje procesa pripreme i odabira najboljih vježbi korisnicima, čime se u konačnici postižu što bolji rezultati u što kraćem vremenu. U ovom radu opisat ćemo programsko rješenje, njegove funkcionalnosti i implementaciju te korištene tehnologije.

**Ključne riječi:** *web razvoj, aplikacija, fitness, personalizirani trening, PHP*

#### ABSTRACT

For best results, the training of professional and recreational athletes should be carefully planned, and their performance in training properly monitored. For this purpose, in this paper we present a new software solution Fitweb. By combining web technologies and databases, users have the opportunity to easily organize and plan training, as well as display various statistical analyzes of their current progress. The goal of this solution is to facilitate the process of preparation and selection of the best exercises for users, which ultimately achieves the best possible results in the shortest possible time.

In this paper, we will describe the software solution, its functionalities and implementation, and the technology used.

**Keywords:** *web development, application, fitness, personalized training, PHP*

#### 1. UVOD

##### 1. INTRODUCTION

Većina početnika teško se snalazi pri biranju prvog plana treninga. Prevelik izbor treninga može dovesti vježbača do nedoumica glede pronalaska najboljeg treninga za sebe, a time i smanjiti njegovu motiviranost. Iskusniji vježbači često dolaze do problema sa zapisivanjem vježbi koje izvode prilikom određenog treninga pa se snalaze na načine koji znaju biti dosta nepregledni i teški za održavanje (npr. zapisivanje vježbi u bilješke na mobitelu ili snimanje zaslona sa slikom vježbi). Ovaj rad će pobliže opisati jedno od mogućih rješenja tih problema korištenjem web aplikacije Fitweb u kombinaciji s MySQL bazom podataka.

#### 2. ANALIZA POTREBA VJEŽBAČA

##### 2. TRAINEE NEEDS ANALYSIS

Za razvoj odgovarajućeg programskog rješenja prvo je potrebno upoznati se s potrebama i ciljevima vježbača. Kako bi se mogle odabrati najbolje komponente za kvalitetan trening moramo napraviti i analizu postojećih podataka.

Važno je analizirati potrebe profesionalnih sportaša, kao i početnika, kako bi se našlo univerzalno rješenje koje zadovoljava obje strane. Jedne od glavnih prepreka početnih vježbača su pravilno izvođenje vježbi i pronalazak treninga prikladnih za svakoj pojedinca. Nerijetko u teretanama rade fitness treneri koji su zaduženi za pomoć vježbaču pri rješavanju tih problema. Cilj aplikacije Fitweb upravo je uloga trenera u procesu treniranja prikazivanjem video zapisa s pravilnim načinom izvođenja vježbi, praćenjem vježbača u treningu kroz ponavljanja i pauze između serija, kao i preporuka prilagođenih treninga s obzirom na vježbačev profil.

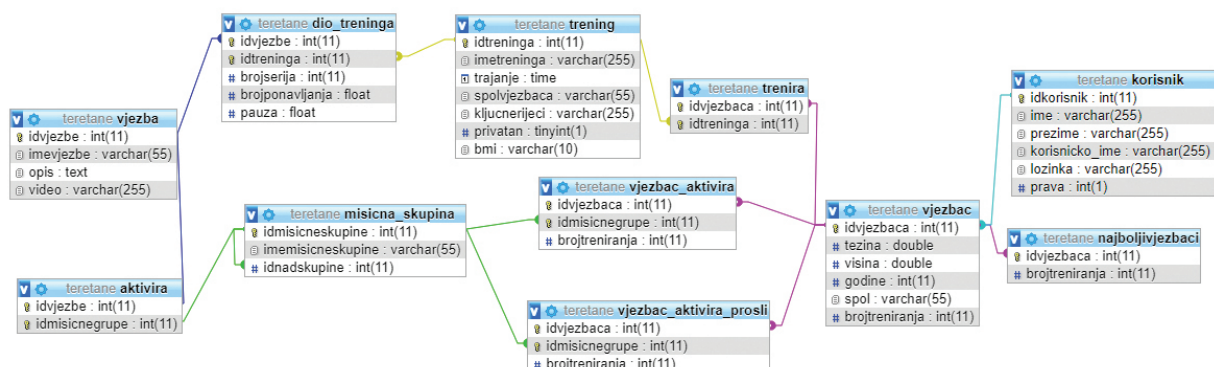
Što se tiče iskusnijih vježbača, navedene prepreke ih ne sprječavaju u ostvarivanju njihovih ciljeva, no postoje neke druge potrebe koje bi bile zadovoljene ovom aplikacijom. Za kvalitetan plan vježbanja neophodno je bilježenje preferiranih treninga koje je moguće napraviti kroz razne načine kao što su zapisivanje u bilježnicu, u bilješke na mobitel, u aplikaciju za vježbanje itd. Da bi plan vježbanja bio učinkovitiji bitna je analiza odrađenih treninga za što je u aplikaciji Fitweb razvijeno praćenje vježbačevog angažmana za svaku mišićnu skupinu po odrađenim serijama.

Motivacija je ključan pojam koji „gura“ vježbače da postanu što bolji. [1] Kako bi se povećala motivacija za trening i tijekom njega, u aplikaciji su prikazane top liste s najaktivnijim vježbačima općenito, te top liste vježbača za određene mišićne skupine.

### 3. RAZVOJ BAZE PODATAKA 3. DATABASE DEVELOPMENT

Zbog svoje skalabilnosti, sigurnosti, fleksibilnosti i dobre povezivosti s PHP jezikom [2] odlučili smo se za razvoj baze podataka korištenjem MySQL RDBMS-a (eng. *Relational Database Management System*). [3] Šifriranjem podataka sprječava prikazivanje podataka neovlaštenim korisnicima, omogućena je obrada ogromne količine podataka, a može se i implementirati na mnogim platformama kao što su Linux, MAC, Windows itd. U aplikaciji su korištene brojne funkcije PHP MySQLi koje olakšavaju dohvat podataka iz baze, te će neke biti opisane kasnije u radu. [4]

U nastavku je prikazan fizički podatkovni model baze podataka koji sadrži sve potrebne tablice za razvoj našeg programskog rješenja (Slika 1). [5] Iz modela možemo uočiti da je tablica *vjezbac* u vezi "više-prema-više" s tablicom *trening* preko među-tablice *trenira* (jedan vježbač može sudjelovati na više treninga, dok na jednom treningu može sudjelovati više vježbača). Na sličan način u podatkovnom modelu postoji veza i s tablicama *vjezba* te *misicna\_skupina*. Ovakvim modelom omogućene su razne analize podataka i izrada personaliziranih statistika vježbača, što će biti iskorišteno i pri predlaganju personaliziranih treninga i vježbi unutar aplikacije.



Slika 1 Fizički podatkovni model baze podataka.

Figure 1 Physical data model.

Za spremanje i obradu podataka o najboljim vježbačima, izrađena je tablica *najboljivjezbaci*. Najbolji vježbači postaju oni koji su odradili najviše treninga, a tablica se ažurira korištenjem događaja DML (eng. *Data Manipulation Language*). [6] Omogućavanje događaja postavili smo na razini MySQL baze podataka naredbom:

```
SET GLOBAL event_scheduler="ON"
```

Događaj se izvršava svaki ponedjeljak u ponoć, kako bismo vježbače motivirali iz tjedna u tjedan da se nađu na top listama najaktivnijih vježbača za određenu mišićnu skupinu ili najaktivnijih vježbača općenito. Samim time pokušavamo povećati njihovu motivaciju za treniranjem kroz međusobnu kompetitivnost, odnosno natjecanje. [1] Također, događaj je implementiran da bi na tjednoj razini vježbaču prikazao podatke o odrađenim serijama za mišićne skupine, te mu time dao do znanja na koje se mišićne skupine treba ubuduće više usredotočiti.

*Primjer 1. Događaj ažuriranja*

*Example 1. Update event*

```
CREATE EVENT `azuriranje`
ON SCHEDULE
    EVERY 1 WEEK
    STARTS '2021-01-18 00:00:00' ON
COMPLETION PRESERVE ENABLE
DO
BEGIN
    TRUNCATE TABLE najboljivjezbaci;
    INSERT INTO najboljivjezbaci
(idvjezbaca, brojtreniranja)
SELECT idvjezbaca, brojtreniranja
FROM vjezbac
GROUP BY 1,2
ORDER BY brojtreniranja
DESC LIMIT 3;
UPDATE vjezbac SET brojtreniranja = 0;
TRUNCATE TABLE vjezbac_aktivira_
prosli;
INSERT INTO vjezbac_aktivira_prosli
SELECT * FROM vjezbac_aktivira;
TRUNCATE TABLE vjezbac_aktivira;
END
```

Događaj iz primjera (Primjer 1) izvršava se svaki tjedan ponedjeljkom u ponoć, počevši od 18. siječnja 2021.

Izvršavanjem tog događaja brišu se podaci iz tablice *najboljivjezbaci*, te se u istu dodaju 3 vježbača koji su odradila najviše treninga u proteklom tjednu. Također, resetiraju se podaci o broju odrađenih treninga za svakog vježbača. Podaci o odrađenim serijama po mišićnim skupinama za vježbača u proteklom tjednu prepisuju se u tablicu *vjezbac\_aktivira\_prosli* kako bi vježbač mogao analizirati na koje se mišićne skupine više fokusirati ubuduće, a tablica *vjezbac\_aktivira* resetira se da bi vježbač mogao pratiti odrađene serije u nadolazećem tjednu.

## 4. ZAŠTITA LOZINKI KORIŠTENJEM FUNKCIJA SAŽIMANJA

### 4. PASSWORD PROTECTION USING HASH FUNCTIONS

Zaštita podataka potrebna je zbog povećanje sigurnosti svake web aplikacije, pogotovo kada je riječ o radu s osobnim podacima korisnika (ime, prezime, adresa, brojevi kreditnih kartica itd.). Prilikom registracije korisnika za zaštitu lozinki korištena je PHP ugrađena funkcija *password\_hash*. [7] Primanjem dane lozinke u tekstualnom obliku i primjenom *CRYPT\_BLOWFISH* algoritma, navedena funkcija izrađuje sažetu lozinku BCRYPT. [8]

Prilikom prijave korisnika u aplikaciju, za provjeru ispravnosti upisane lozinke koristi se PHP ugrađena funkcija *password\_verify*. Funkcija prima upisanu i sažetu lozinku traženog korisnika te uspoređuje sažetak upisane lozinke sa sažetkom pronađenim u bazi podataka. Ukoliko su sažeci obiju lozinke identični, unesena lozinka je ispravna. [7]

Kao što prikazuje Slika 2, sažete lozinke BCRYPT uvijek počinju znakovima "\$2y\$" te se sastoje od 60 znakova. Primjena funkcija sažimanja idealna je upravo u ovakvim situacijama kada se radi o zaštiti lozinke. Prilikom eventualne krađe podataka napadač nema izravnog načina da dozna stvarnu lozinku korisnika u realnom vremenu, a pogotovo ako je prilikom zaštite lozinke uz funkciju sažimanja korištena i tehnika "soljenja" (eng. *Salt*) lozinke. [9]

ime	prezime	korisnicko_ime	lozinka
Marko	Petrović	marko34	\$2y\$10\$t8VxZIN7onGBBoELR.42GleBkOlPzCX1hKuSpjVC.25q...
Luka	Ivanović	ivo33	\$2y\$10\$IZ.K4QMyRDnidPbDkEYIFuWpPkwYcJAD.0jy8fBhsN3...
Matija	Martinović	matija22	\$2y\$10\$9nx7WQv/1HxX290k5td30OuvFYcD8uKGAVrQKMhcgKG...
Stjepan	Rajić	rajic23	\$2y\$10\$TT4qb40rdY8fBhdQRRH1.pa/MBq/4W062ucLg.5ziT...

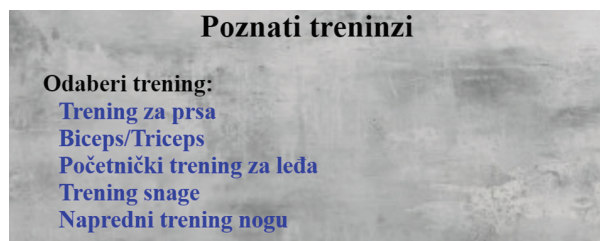
*Slika 2* Rezultat upita SELECT nad tablicom korisnik.

*Figure 2* The result of the SELECT query against the korisnik table.

## 5. WEB APLIKACIJA

### 5. WEB APPLICATION

U današnje vrijeme neprekidno smo spojeni na Internet. Većina teretana ima svoje WiFi mreže kojima omogućuje svojim članovima povezivanje na Internet. Upravo zbog te stalne dostupnosti Internetu odlučili smo da ovo rješenje bude upravo web aplikacija. Uz računalo, web aplikacije također je moguće pokrenuti na mobilnim uređajima koje većina vježbača koristi tijekom svojih treninga. Zbog svoje odlične povezivosti s MySQL-om i visoke brzine izvođenja odabran je programski jezik PHP. On omogućuje ugrađeno programiranje u HTML-u, a odlična fleksibilnost i bogata dokumentacija samo su još neke prednosti ovog jezika.



*Slika 3* Popis treninga na naslovnoj stranici.

*Figure 3* Training list on the front page.

Bilježanje vježbi za pojedini trening vrlo je bitna stavka u izgrađivanju kvalitetnog plana vježbanja. Kroz aplikaciju korisniku je omogućena izrada treninga dodavajući vježbe u trening, kao i informacije u broju serija, ponavljanja i trajanju pauze među serijama. Treninzima koje je korisnik dodao može pristupiti samo taj korisnik, dok treninge koje dodaje administrator vide svi korisnici na naslovnoj stranici kao što je prikazano na slici (Slika 3) te ih mogu dodati u svoje treninge.

Indeks tjelesne mase (engl. Body mass indeks, kratica BMI) statistički je pokazatelj tjelesne težine u odnosu na visinu. [10] Vježbači se razlikuju s obzirom na BMI indeks te postoje treninzi namijenjeni isključivo vježbačima sa određenim BMI indeksom. Pri upisu podataka o težini, visini i godinama, korisniku se prikaže njegov BMI indeks sa savjetom što eventualno promijeniti ili čega se držati za postizanje što bolje ravnoteže težine i visine, što možemo vidjeti na slici (Slika 3). Taj BMI indeks koristi se pri predlaganju treninga korisniku. Pri dodavanju treninga, administrator odabire domet BMI indeksa vježbača kojima je trening predviđen te se taj trening korisniku pojavljuje u posebnom odjeljku na naslovnoj stranici. Ukoliko vježbač uoči promjenu u svoj težini ili visini, taj podatak može promijeniti u svom profilu te će se time također ažurirati podatak o vježbačevom BMI indeksu.

Često vježbače zanimaju samo treninzi predviđeni za njihov spol, pa se tako na početnoj stranici nalazi odjeljak sa treninzima predviđenim za vježbačev spol ukoliko ga je postavio u svom profilu. Svi ostali javni treninzi se nalaze u odjeljku "Ostali treninzi".

Uz treninge koji aktiviraju određene mišićne skupine postoje i kardio treninzi. Za razliku od normalnih treninga, kardio treninzi u ovoj aplikaciji su razvijeni na način da umjesto serija, ponavljanja i pauzi između serija postoji parametar duljine trajanja vježbe u minutama. Dodavanjem novog kardio treninga, u dijelu forme za odabir vježbi se nalaze samo one vježbe kojima je označena mišićna skupina „cardio“ kao aktivirana mišićna skupina. Novi kardio trening mogu dodavati i administrator i korisnici. Trajanje kardio treninga računa se zbrajanjem duljini trajanja svih vježbi u treningu.

BMI indeks: 32

## Prekomjerna tjelesna težina

Vaša tjelesna težina malo je previsoka. No ako se počnete više kretati i promijenite svoje prehrambene navike, ubrzo ćete je dovesti do normalne razine! Vaša idealna težina je na dohvat ruke!

## Broj serija odrađenih za svaku mišićnu skupinu ovaj tjedan:

Prsa: 22  
 Ramena: 0  
 Ruke: 0  
 Leđa: 0  
 Noge: 0  
 Trbušni mišići: 0  
 Podlaktica: 0  
 Biceps: 4  
 Triceps: 18  
 Kvadriceps: 0  
 Zadnja loža: 0  
 Listovi: 0  
 Mišići stražnjice: 0

## Broj serija odrađenih za svaku mišićnu skupinu prošli tjedan:

*Slika 4 Profil vježbača.*

*Figure 4 Exerciser's profile.*

Mnoge postojeće aplikacije koje služe olakšavanju odrađivanja treninga koriste mjerače vremena kako bi zamijenili ulogu trenera. Prate vježbača kroz trening odbrojavajući vrijeme preostalo za odrađivanje serije ili vrijeme preostalo za odmor između serija. Na sličan način je implementirano izvođenje treninga u aplikaciji. Pri odabiru izvođenja određenog treninga, vježbaču je prikazano ime vježbe, opis izvođenja vježbe, video zapis koji pokazuje pravilno izvođenje vježbe, broj serija, ponavljanja i duljina odmora. Za svaku vježbu prikazan je mjerač vremena koji se aktivira kada je prethodna vježba odrađena i odbrojava vrijeme koje se očekuje od vježbača za odrađivanje trenutne serije ili za odmor između serija.

Za tjedni napredak te za izradu što boljeg plana treninga važna je analiza odrađenih treninga. Za svaku vježbu u aplikaciji određene su mišićne skupine koje se aktiviraju odrađivanjem te vježbe. Nakon što vježbač odradi trening, za svaku odrađenu vježbu prate se mišićne skupine koje ta vježba aktivira i množe se s odrađenim serijama za tu vježbu. Tada se ti podaci o odrađenim serijama za svaku mišićnu skupinu zapisuju u bazu podataka, a korisnik ih može provjeriti na stranici svog profila u posebnom odjeljku prikazanom na slici (Slika 4).

Podaci o odrađenim serijama za svaku mišićnu skupinu svaki tjedan se resetiraju i prikazuju se podaci za prošli tjedan kako bi vježbač mogao uočiti koje mišićne skupine više trenira i na koje bi se trebao više usredotočiti.

Kako bismo korisnicima aplikacije pobudili natjecateljski duh, a samim time i povećali njihovu motiviranost, na naslovnoj stranici su razvijene top liste. Korisnicima se prikazuje top lista 3 najaktivnija vježbača prošlog tjedna. To su vježbači koji su odradili najveći broj treninga. Uz ovu top listu, prikazane su top liste za vježbače koji su u proteklom tjednu odradili najviše serija po određenim mišićnim skupinama: prsa, ruke, leđa, noge. Također postoji i top lista za najviše odrađenih kardio treninga.

## 6. ZAKLJUČAK

### 6. CONCLUSION

Svaki je pojedinac jedinstven u pogledu napretka u vježbanju i održavanju tjelesne aktivnosti. Zbog toga je za postizanje najboljih rezultata najčešće potrebno imati individualni pristup, zbog čega pojedinci vrlo često angažiraju privatne trenere koji će, samo za njih, osmisliti personalizirani plan vježbanja i prehrane.

Upravo tom problemu pokušali smo doskočiti izradom ove aplikacije. Na jednom mjestu svi vježbači mogu vidjeti personalizirane statistike, personalizirane prijedloge daljnjih vježbi, kao i usporediti svoj napredak s drugim vježbačima. Prikazana aplikacija svojim funkcionalnostima omogućuje vježbačima jasniji uvid u njihov napredak, te koristi i natjecateljski duh kao jedan od elemenata daljnje motivacije. Upravo zbog svih tih funkcionalnosti vjerujemo da će njeno korištenje doprinijeti lakšem rješenju problema provedbe personaliziranih treninga. U daljnjem radu planiramo nastaviti s razvojem personaliziranih statistika, te ćemo pokušati dati još jasniji uvid u personalizirani napredak vježbača po mišićnim skupinama, kao i komparativnu statistiku vježbača po tim elementima.

## 7. REFERENCE

### 7. REFERENCES

- [1.] S. Drventić, »Motivacija u sportu,« 2010. [Mrežno]. Available: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:142:782749>. [Pokušaj pristupa 6 4 2021].
- [2.] D. L. Hugh E. Williams, Web database applications with PHP and MySQL, O'Reilly Media, Inc., 2004.
- [3.] M. L. Ladislav Havaš, »Primjena SQL-a u programima otvorenog koda,« Tehnički glasnik, svez. 2, pp. 4-5, 2012.
- [4.] W. J. Gilmore, Beginning PHP And MySQL: From Novice To Professional, Fourth Edition, Paul Manning, 2010.
- [5.] Ž. Kovačević, Modeliranje, implementacija i administracija baza podataka, Zagreb: Tehničko Veleučilište u Zagrebu, 2018.
- [6.] Stack Overflow, MySQL Notes for Professionals, Creative Commons BY-SA, 2018.
- [7.] Stack Overflow, PHP Notes for Professionals, Creative Commons BY-SA, 2018.
- [8.] R. K. U. B. Suresh Kumar, »Practical Implementation of Blowfish Algorithm for Boosting Security Aspect in Networks,« International Journal of Advanced Research in Computer Networking, Wireless and Mobile Communications, pp. 2-7, 7 2014.
- [9.] C. S. Sirapat Boonkrong, »Dynamic Salt Generation and Placement for Secure Password Storing,« IAENG International Journal of Computer Science, pp. 2-10, 2 2016.
- [10.] E. Oreč, »Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR,« 2017. [Mrežno]. Available: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:139:314760>.

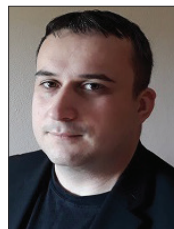
## AUTORI · AUTHORS



### • Tomislav Gredišnjak

Student preddiplomskog stručnog studija računarstva na Tehničkom Veleučilištu u Zagrebu. Kroz dosadašnje radno iskustvo sudjeluje na projektima koji uključuju korištenje MySQL

i Oracle baze podataka, te PHP i Java programske jezike. Slobodno vrijeme posvećuje istraživanju i nadopuni znanja iz područja baza podataka i navedenih programskih jezika.



### • Željko Kovačević

Viši je predavač na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu gdje sudjeluje u nastavi iz kolegija orijentiranih prema učenju programskih jezika i baza podataka. Diplomirao je na

Tehničkom veleučilištu u Zagrebu 2010.g, a zvanje višeg predavača stječe 2020.g. Autor i koautor je pet knjiga i desetak stručnih i znanstvenih radova iz područja programskih jezika i baza podataka, a 2015.g. dobiva posebno priznanje MVP (Most Valuable Professional) tvrtke Embarcadero za rad u RAD Studio alatima C++ Builder i Delphi. Trenutno pohađa doktorski studij Računarstva i Informatike u Mariboru, gdje radi na istraživanju iz područja razvoja domensko specifičnih programskih jezika.

### Korespondencija · Correspondence

[zeljko.kovacevic@tvz.hr](mailto:zeljko.kovacevic@tvz.hr)