

[Link Web Stranice](#)

Zadaća 3

Testiranje Softvera

Kemal Mešić – 236-ST

Sadržaj

ZADATAK 1	2
TESTIRANJE OPTEREĆENJA WEB STRANICE KORIŠTENJEM ALATA LOADSTER	3
OPIS TESTNOG OKRUŽENJA	3
KONFIGURACIJA TESTNOG SCENARIJA	3
ANALIZA REZULTATA TESTIRANJA	4
ZAKLJUČAK	5
SCENARIO TESTIRANJA BRZINE ODZIVA POMOĆU ALATA PINGDOM	6
DOBIJENI REZULTATI TESTIRANJA	6
ANALIZA REZULTATA	6
PREPORUKE ZA POBOLJŠANJE PERFORMANSI	6
ZAKLJUČAK	7
LOAD TESTIRANJE WEB STRANICE POMOĆU ONLINE ALATA LOADFOCUS.....	8
KONFIGURACIJA TESTA	8
DOBIJENI REZULTATI	8
ANALIZA REZULTATA	9
ZAKLJUČAK	9
ZADATAK 2: TESTIRANJE INTERFEJSA KORIŠTENJEM PAIRWISE TESTIRANJA	10
OPIS ZADATKA	10
DEFINISANJE PARAMETARA INTERFEJSA.....	10
RUČNO PAIRWISE TESTIRANJE	10
REZULTAT RUČNOG TESTIRANJA	11
PAIRWISE TESTIRANJE KORIŠTENJEM ALATA.....	11
REZULTAT TESTIRANJA POMOĆU ALATA	12
ZAKLJUČAK	12
ZADATAK 3: AUTOMATIZACIJA UI TESTIRANJA (SELENIUM IDE)	13
KORIŠTENI ALAT	13
CILJ TESTIRANJA	13
ZAKLJUČAK	16

Zadatak 1

Za realizaciju ovog zadatka korišten je alat za nasumičan odabir web stranice putem linka:

<http://www.whatsmyip.org/random-website-machine/>

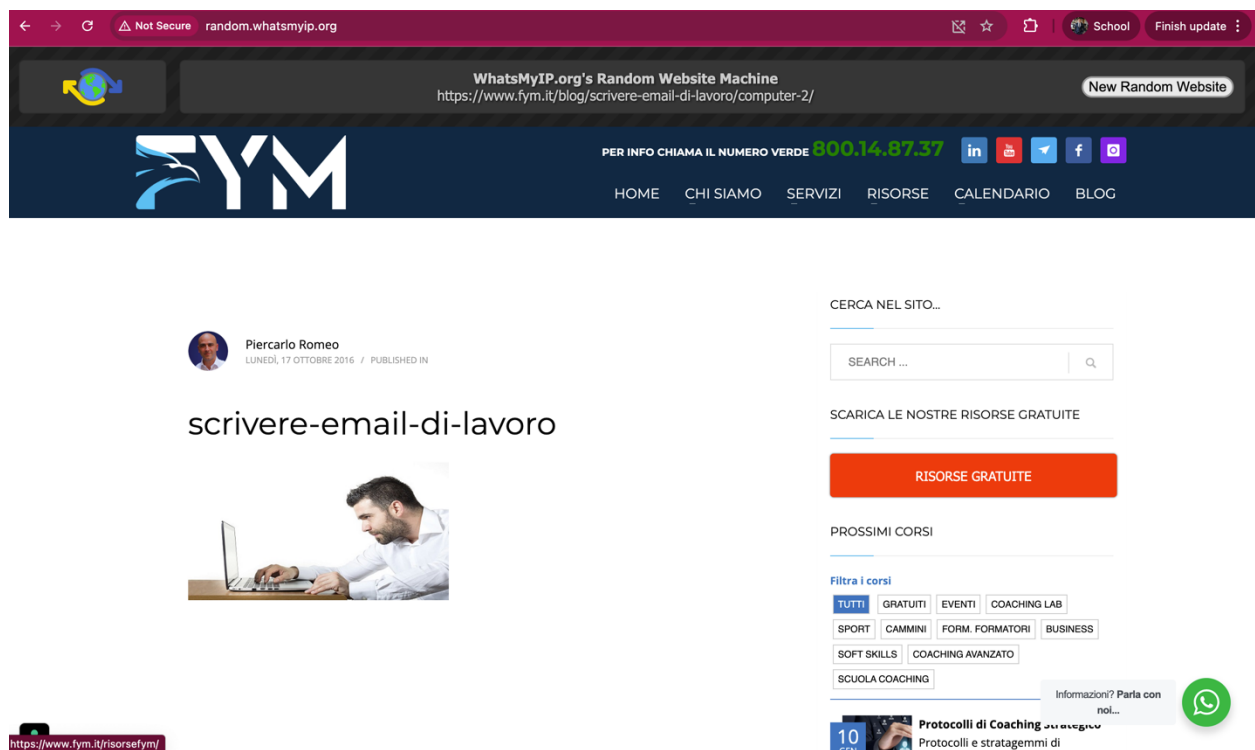
Nakon korištenja navedenog linka, sistem je nasumično generisao sljedeću web stranicu:

<https://www.fym.it/blog/scrivere-email-di-lavoro/computer-2/>

Dobijena stranica nije sadržavala neprikladan sadržaj te je kao takva prihvatljiva za analizu u okviru ovog zadatka.

Na navedenoj web stranici postoji formular koji sadrži **najmanje tri polja za unos podataka**, čime je ispunjen osnovni uslov zadatka. Polja za unos omogućavaju interakciju korisnika sa stranicom kroz unos različitih podataka.

Kao dokaz o nasumičnom odabiru stranice, uz ovaj zadatak je priložen **screenshot stranice sa jasno vidljivim podacima u trenutku odabira**.



Slika 1. Prikaz screenshot web stranice

U okviru ovog zadatka sproveden je kompletan scenario testiranja opterećenja web stranice korištenjem alata **Loadster**, u skladu sa postupkom prikazanim na laboratorijskim vježbama iz oblasti testiranja performansi web aplikacija.

Testiranje je izvršeno nad web stranicom koja je nasumično odabrana u prethodnom zadatku. Za testiranje je korišten **Loadster – Browser Script**, čime se simulira ponašanje stvarnih korisnika koji pristupaju web stranici putem web preglednika.

Konfiguracija testnog scenarija

- Postepeni rast broja virtualnih korisnika (ramp-up faza),
- Konstantno opterećenje pri maksimalnom broju korisnika,
- Postepeno smanjenje broja korisnika (ramp-down faza).

The screenshot displays the Loadster dashboard with a dark theme. At the top, the navigation bar includes the Loadster logo, a breadcrumb trail (DASHBOARD > PROJECT 1 > HTTPS://WWW.FYM.IT/BLOG/SCRIVERE-EMAIL-DI-LAVORO/COMPUTER-2/ SCRIPT), and system status indicators (50% CPU, 50% RAM, 50% DISK). The main content area shows a URL: https://www.fym.it/blog/scrivere-email-di-lavoro. Below the URL are buttons for 'Add Steps', 'Dataset Variables', and a search bar. A modal window titled 'Record a Browser Script' is open, containing the text: 'We've opened another browser tab for recording. Navigate your site in the new tab and we'll record browser actions here.' Below this text is a code editor showing a JSON script snippet:

```
{ "type": "navigate", "url": "https://www.fym.it/blog/scrivere-email-di-lavoro", "selectors": [ "#ubenda-cs-ban" ], "type": "element", "selectors": [ "#content" ], "type": "element", "selectors": [ "#content" ], "type": "element", "selectors": [ "#content" ] }
```

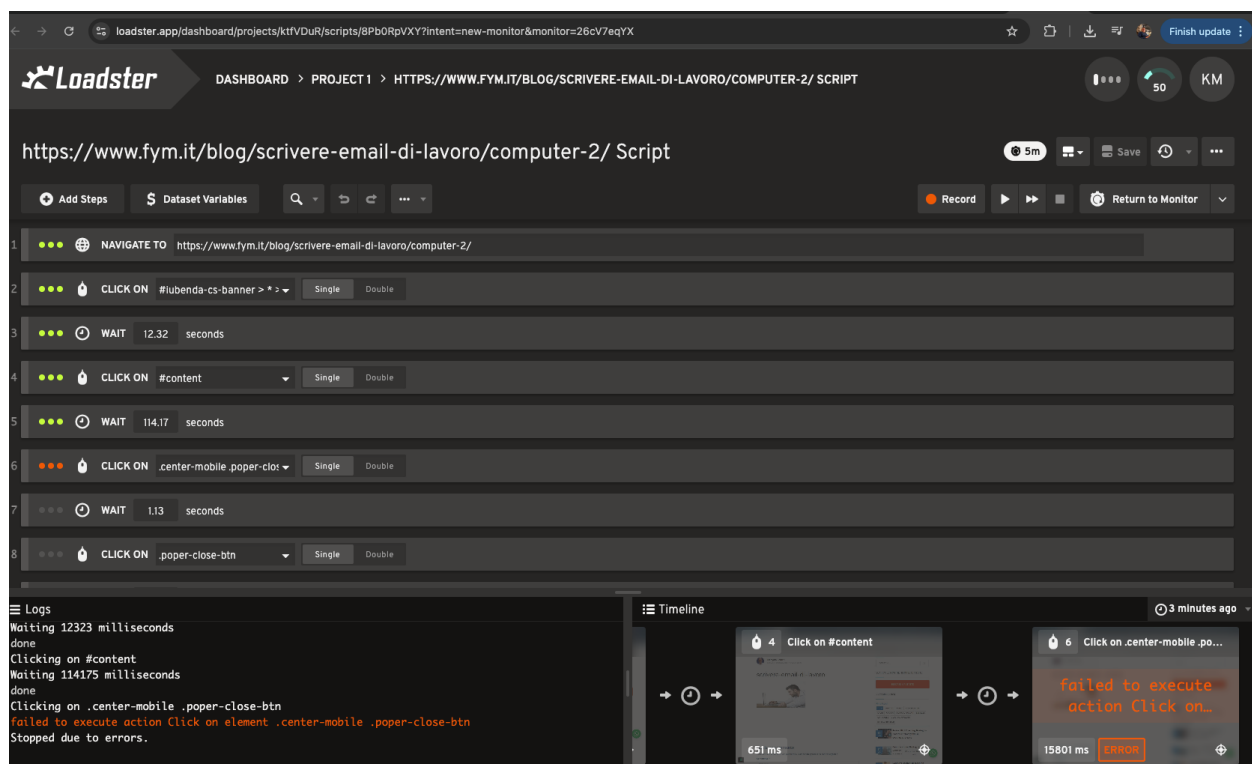
. At the bottom of the modal, it says '3 steps recorded' and a 'STOP RECORDING' button.

Slika 2. Snimanje Loadster alata.

Analiza rezultata testiranja

Nakon završetka testiranja analizirani su rezultati prikazani na grafikonima koje generiše Loadster alat. Posebna pažnja posvećena je sljedećim parametrima:

- **Srednje vrijeme učitavanja stranice**, koje pokazuje koliko je vremena u prosjeku bilo potrebno serveru da odgovori na korisničke zahtjeve,
- **Tok izvršenja testa**, koji prikazuje stvarni broj aktivnih virtuelnih korisnika tokom vremena,
- **Stabilnost aplikacije**, odnosno da li je aplikacija uspješno odgovarala na zahtjeve tokom cijelog trajanja testa bez prekida ili grešaka.



Slika 3. Prikaz rezultata testa

Ovaj test je **automatizirani browser test** napravljen u alatu **Loadster**, koji simulira ponašanje stvarnog korisnika na web stranici

fym.it/blog/scrivere-email-di-lavoro/computer-2/.

Cilj testa je:

- učitati stranicu,
- prihvatiti cookie banner,
- simulirati zadržavanje korisnika na sadržaju (time-on-page),
- zatvoriti popup/prozor koji se pojavljuje na stranici.

Tok testa:

1. Test otvara ciljanu URL adresu.
2. Klikće na **cookie banner** (`#iubenda-cs-banner`).
3. Čeka određeno vrijeme kako bi simulirao čitanje sadržaja.
4. Klikće na glavni dio stranice (`#content`).
5. Nakon dužeg čekanja pokušava zatvoriti **mobile popup** klikom na dugme za zatvaranje.

Rezultat testa:

Test se **neuspješno završava** jer element

`.center-mobile .poper-close-btn`

u tom trenutku **nije dostupan ili ne postoji u DOM-u**, zbog čega Loadster ne može izvršiti klik akciju.

Zaključak

Greška ukazuje na:

- dinamički generisan popup (nije uvijek prisutan),
- različito ponašanje na desktop i mobile view,
- ili pogrešan CSS selektor.

Za stabilniji test preporučuje se:

- dodati **uslovno čekanje** (wait until element exists),
- koristiti alternativni ili fleksibilniji selektor,
- ili preskočiti klik ako se popup ne pojavi.

Ako želiš, mogu ti:

- popraviti selektor,
- optimizovati cijeli script,
- ili ga prilagoditi za **100% stabilan monitoring test**.

Scenario testiranja brzine odziva pomoću alata Pingdom

U okviru ovog zadatka sprovedeno je testiranje brzine odziva web stranice korištenjem alata **Pingdom Website Speed Test**. Testirana je web stranica

<https://www.fym.it/blog/scrivere-email-di-lavoro/computer-2/>,
a test je izvršen sa lokacije **Europe – United Kingdom (London)**.

Dobijeni rezultati testiranja

Rezultati testiranja prikazani su kroz sljedeće ključne parametre:

- **Performance grade:** 66 (ocjena D)
- **Vrijeme učitavanja stranice:** 5.42 s
- **Veličina stranice:** 6.1 MB
- **Broj HTTP zahtjeva:** 182

Analiza rezultata

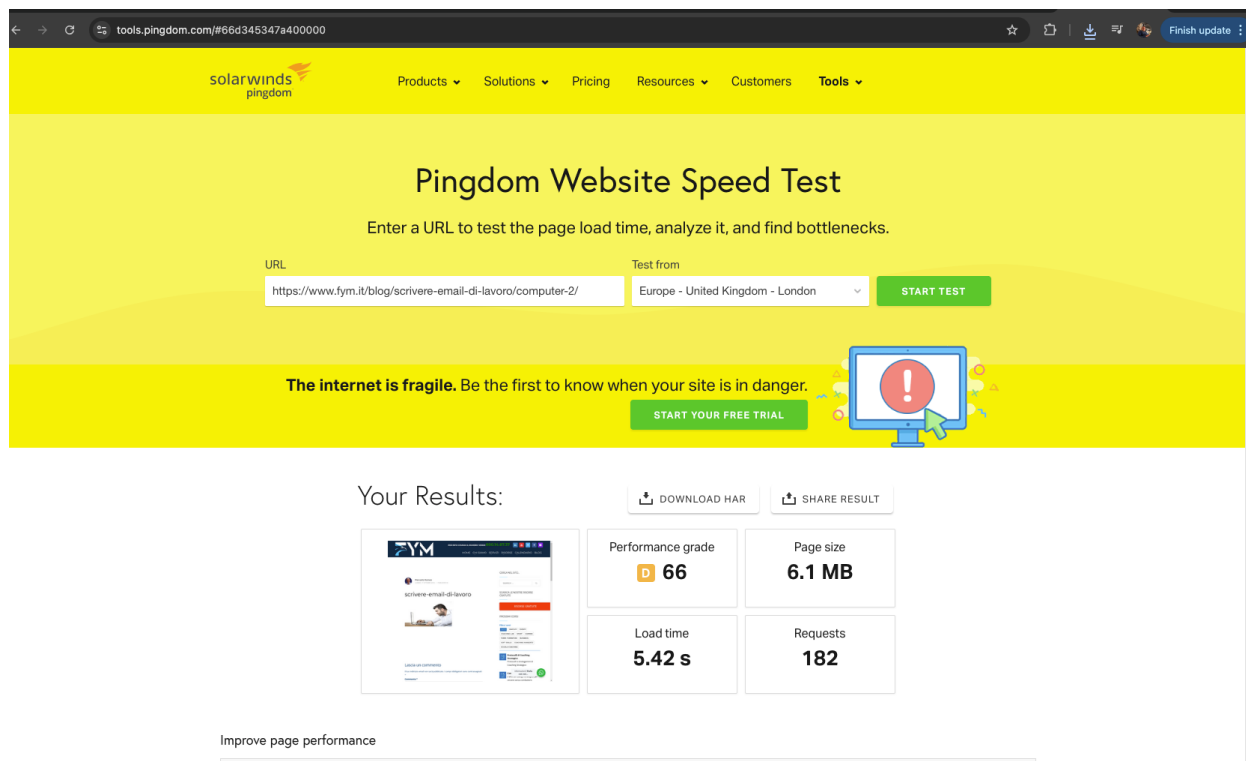
Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da web stranica ima **relativno sporo vrijeme učitavanja**, koje prelazi preporučenu granicu od 3 sekunde za optimalno korisničko iskustvo. Veliki broj HTTP zahtjeva (182) i velika ukupna veličina stranice (6.1 MB) ukazuju na prisustvo velikog broja slika, skripti i drugih resursa koji negativno utiču na performanse.

Ocjena performansi (D – 66) pokazuje da stranica nije optimalno optimizovana i da postoji prostor za poboljšanje brzine odziva sistema.

Preporuke za poboljšanje performansi

Na osnovu Pingdom analize, preporučuju se sljedeće optimizacije:

- smanjenje veličine i kompresija slika,
- redukcija broja HTTP zahtjeva,
- optimizacija i minifikacija CSS i JavaScript fajlova,
- korištenje cache memorije i CDN servisa.



Slika 4. Rezultati Pindom testa

Zaključak

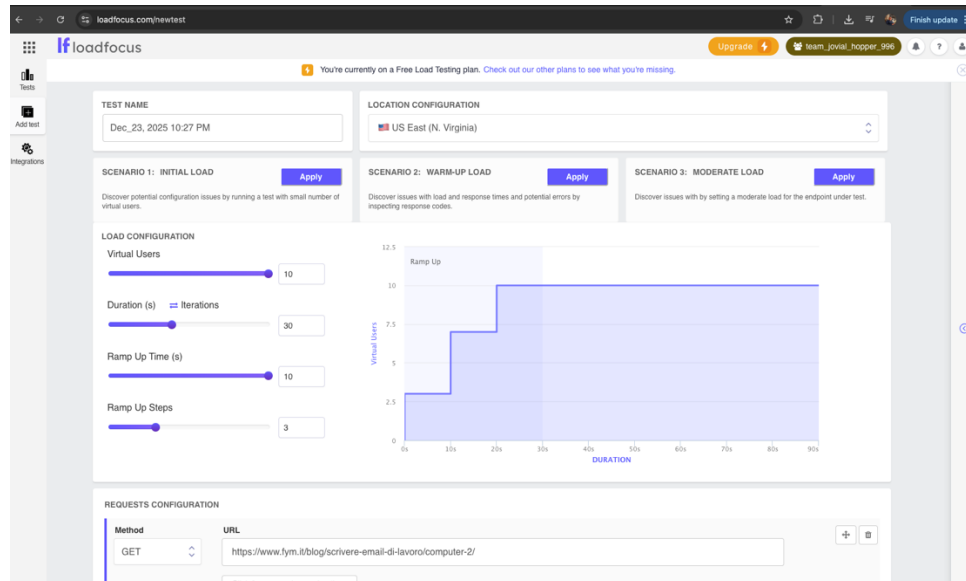
Pingdom se pokazao kao koristan alat za testiranje performansi web stranica jer omogućava detaljan uvid u brzinu odziva sistema i identifikaciju uskih grla. Dobijeni rezultati jasno ukazuju na potrebu dodatne optimizacije kako bi se poboljšalo korisničko iskustvo i ukupne performanse web stranice.

Load testiranje web stranice pomoću online alata LoadFocus

U okviru zadatka sprovedeno je **load testiranje web stranice** korištenjem online alata **LoadFocus**, koji omogućava testiranje opterećenja sistema bez potrebe za instalacijom ili registracijom korisnika.

Testirana je web stranica:

<https://www.fym.it/blog/scrivere-email-di-lavoro/computer-2/>



Slika 5. Prikaz podešavanja testa pomoću alata LoadFocus

Konfiguracija testa

Test je proveden sa sljedećim parametrima:

- **Broj virtualnih korisnika:** 10
- **Ramp-up vrijeme:** 10 sekundi
- **Trajanje testa:** 30 sekundi
- **Lokacija testiranja:** US East (N. Virginia)

Dobijeni rezultati

Na osnovu rezultata testiranja zabilježeni su sljedeći pokazatelji:

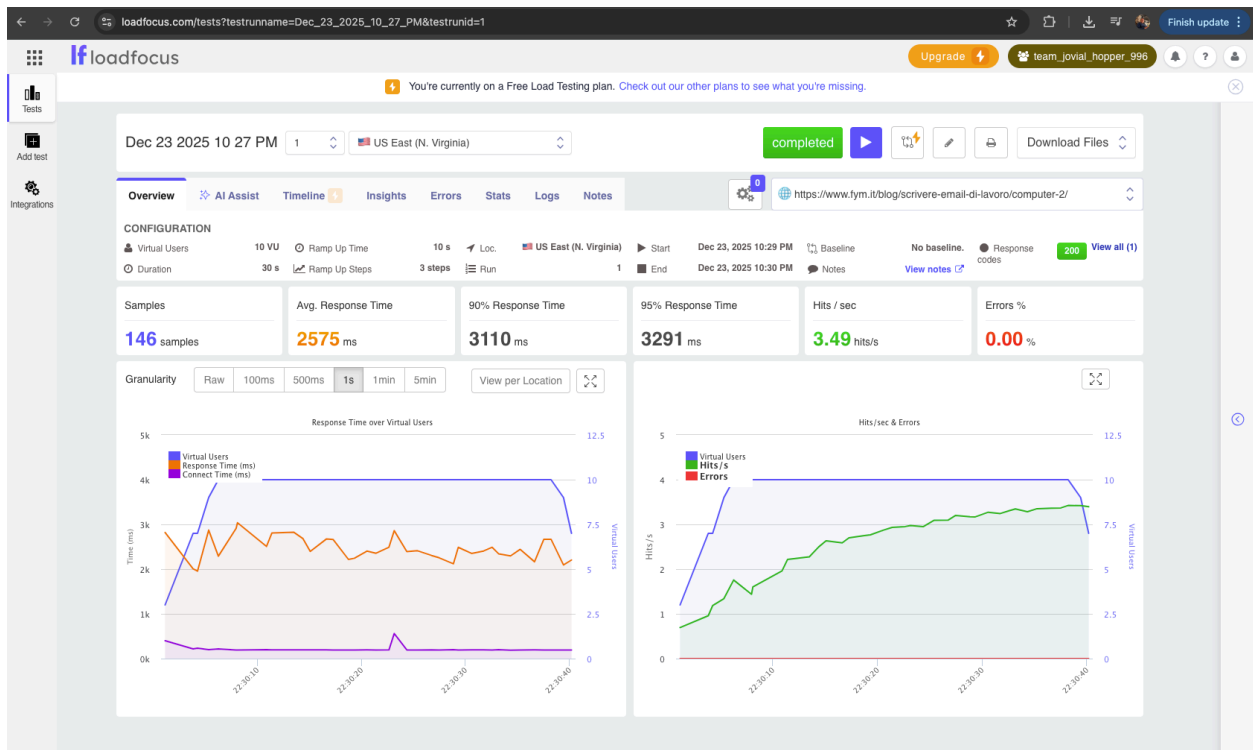
- **Prosječno vrijeme odziva:** 2575 ms
- **90% vrijeme odziva:** 3110 ms
- **95% vrijeme odziva:** 3291 ms
- **Broj uzoraka (requests):** 146
- **Broj zahtjeva u sekundi:** 3.49 hits/s
- **Stopa grešaka:** 0%

Analiza rezultata

Rezultati pokazuju da je sistem ostao **stabilan tokom cijelog trajanja testa**, bez zabilježenih grešaka (0% error rate). Vrijeme odziva se povećavalo sa porastom broja virtualnih korisnika, ali je ostalo u prihvatljivim granicama za ovakav nivo opterećenja.

Grafički prikaz rezultata pokazuje da se odziv servera stabilizovao nakon faze ramp-up perioda, dok je propusnost sistema (hits/s) ravnomjerno rasla, što ukazuje na korektno ponašanje sistema pod opterećenjem.

Zaključak



Slika 6. Prikaz rezultata testiranja

LoadFocus se pokazao kao efikasan online alat za load testiranje jer omogućava brzu simulaciju realnog korisničkog opterećenja bez dodatne konfiguracije. Dobijeni rezultati ukazuju da web stranica funkcioniše stabilno pri umjerenom broju istovremenih korisnika, ali da bi pri većem opterećenju moglo doći do daljeg povećanja vremena odziva, što ostavlja prostor za dodatnu optimizaciju performansi.

ZADATAK 2: Testiranje interfejsa korištenjem Pairwise testiranja

Opis zadatka

Za web stranicu testiranu u prethodnom zadatku izvršeno je **testiranje korisničkog interfejsa (UI)** korištenjem **pairwise (all-pairs) tehnike testiranja**. Testiranje je provedeno:

- **ručno**, definisanjem testnih kombinacija
- **automatski**, korištenjem odgovarajućeg alata za pairwise testiranje

Cilj pairwise testiranja je da se testiraju **sve moguće kombinacije parova ulaznih parametara**, uz minimalan broj test slučajeva, čime se postiže efikasno testiranje bez potrebe za testiranjem svih kombinacija.

Definisanje parametara interfejsa

Za testiranje korisničkog interfejsa web stranice definisani su sljedeći parametri i njihove vrijednosti:

PARAMETAR	VRIJEDNOST
Web preglednik	Chrome, Firefox, Edge
Rezolucija ekrana	Desktop(1920x1080), Laptop(1366x768), Mobitel
Tip uređaja	Desktop, Mobile
Brzina interneta	Brza, Spora
Prikaz sadržaja	Ispravan, Neispravan

Ovi parametri predstavljaju najčešće varijacije uslova u kojima korisnici pristupaju web stranici.

Ručno pairwise testiranje

Korištenjem pairwise pristupa, ručno su kreirani test slučajevi tako da svaki par vrijednosti barem jednom bude testiran.

Primjeri ručno definisanih test slučajeva:

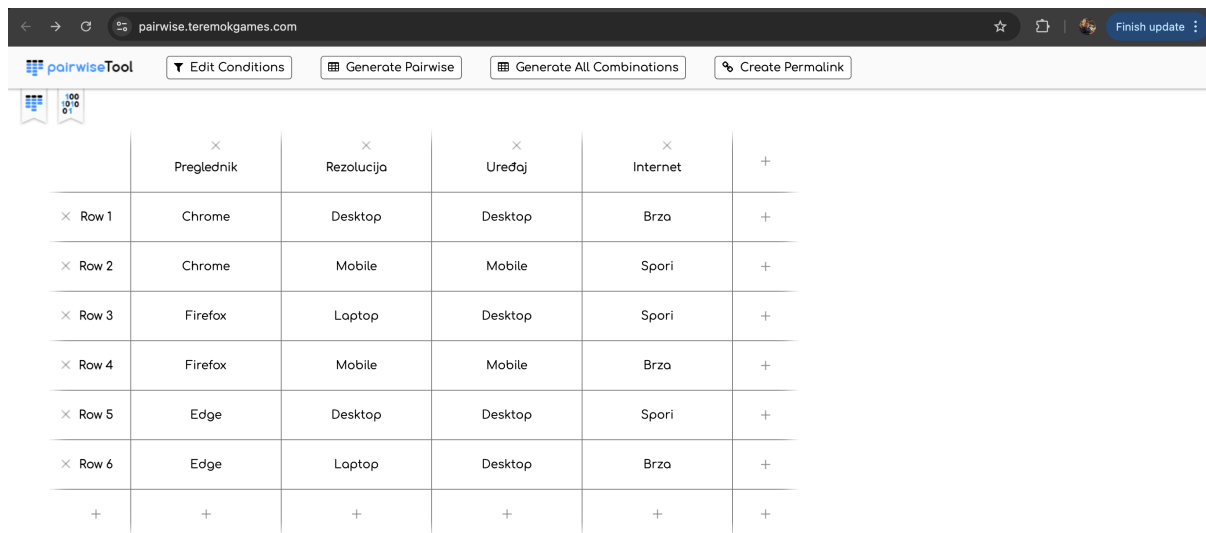
BROJ TESTA	PREGLEDNIK	REZOLUCIJA	UREĐAJ	INTERNET	OČEKIVANI REZULTAT
BT1	Chrome	Desktop	Desktop	Brzi	Ispravan prikaz
BT2	Chrome	Mobile	Mobile	Spori	Ispravan prikaz
BT3	Firefox	Laptop	Desktop	Spori	Ispravan prikaz
BT4	Firefox	Mobile	Mobile	Brzi	Ispravan prikaz
BT5	Edge	Desktop	Desktop	Spori	Ispravan prikaz
BT6	Edge	Laptop	Desktop	Brzi	Ispravan prikaz

Rezultat ručnog testiranja

Tokom ručno provedenog pairwise testiranja nije uočen značajan problem u prikazu interfejsa. Stranica se korektno prilagođava različitim rezolucijama i uređajima, dok su u uslovima sporije internet konekcije primijećena manja kašnjenja u učitavanju multimedijalnog sadržaja.

Pairwise testiranje korištenjem alata

Za automatsko generisanje pairwise test slučajeva korišten je online alat **PICT (Microsoft Pairwise Testing Tool)** - korištena je online verzija <https://pairwise.teremokgames.com/>.



The screenshot shows the PICT web interface. At the top, there's a navigation bar with the 'pairwiseTool' logo and buttons for 'Edit Conditions', 'Generate Pairwise', 'Generate All Combinations', and 'Create Permalink'. Below this is a table with 6 columns: 'Preglednik', 'Rezolucija', 'Uređaj', 'Internet', and a '+' column. The table contains 6 rows of test cases, each with a 'Row' label and a '+' in the last column. The data is as follows:

	Preglednik	Rezolucija	Uređaj	Internet	+
Row 1	Chrome	Desktop	Desktop	Brza	+
Row 2	Chrome	Mobile	Mobile	Spori	+
Row 3	Firefox	Laptop	Desktop	Spori	+
Row 4	Firefox	Mobile	Mobile	Brza	+
Row 5	Edge	Desktop	Desktop	Spori	+
Row 6	Edge	Laptop	Desktop	Brza	+
+	+	+	+	+	+

Pairwise Online Tool © Victor Dementiev

Slika 7. Screenshot ulaznih parametara u PICT-u

Alat je korišten za unos istih parametara i njihovih vrijednosti, nakon čega je automatski generisan **minimalan skup testnih kombinacija** koji pokriva sve parove parametara.

Prednosti korištenja alata:

- Smanjen broj test slučajeva u odnosu na full kombinatorno testiranje
- Brže generisanje testova
- Potpuna pokrivenost parova parametara
- Smanjena mogućnost ljudske greške

Rezultat testiranja pomoću alata

Automatski generisani test slučajevi potvrdili su rezultate ručnog testiranja. Interfejs web stranice je funkcionalan i konzistentan u svim testiranim kombinacijama, bez kritičnih grešaka u prikazu ili upotrebljivosti. Link - <https://pairwise.teremokgames.com/6aers/>.

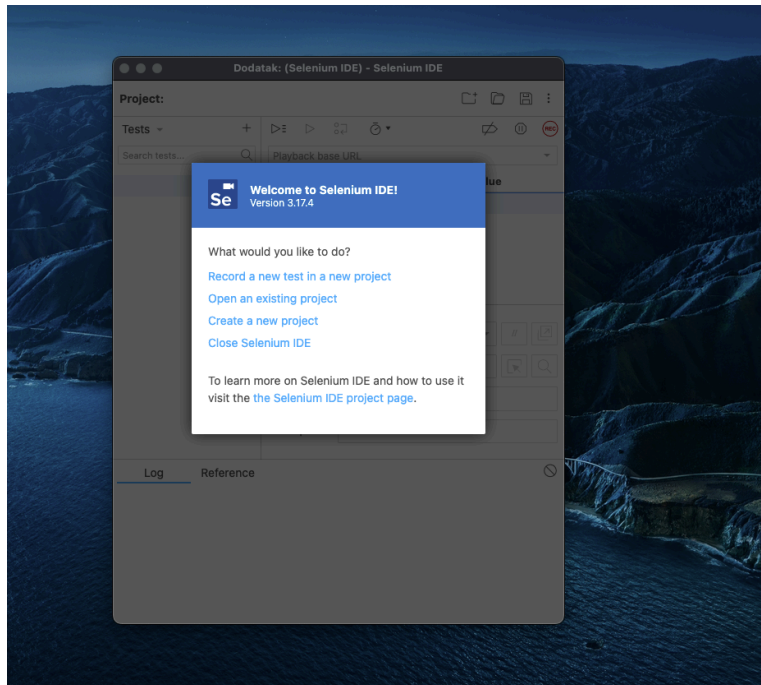
Zaključak

Pairwise tehnika testiranja pokazala se kao veoma efikasan pristup za testiranje korisničkog interfejsa web stranice. Korištenjem ograničenog broja test slučajeva postignuta je visoka pokrivenost kombinacija parametara. Kombinacija ručnog i alatom potpomognutog testiranja omogućila je pouzdanu provjeru interfejsa uz minimalan utrošak vremena i resursa.

ZADATAK 3: Automatizacija UI testiranja (Selenium IDE)

Korišteni alat

Za automatizaciju testiranja korisničkog interfejsa korišten je **Selenium IDE**, kao što je demonstrirano u laboratorijskoj vježbi 8. Selenium IDE omogućava snimanje korisničkih akcija i dodavanje validacijskih komandi bez potrebe za pisanjem programskog koda.



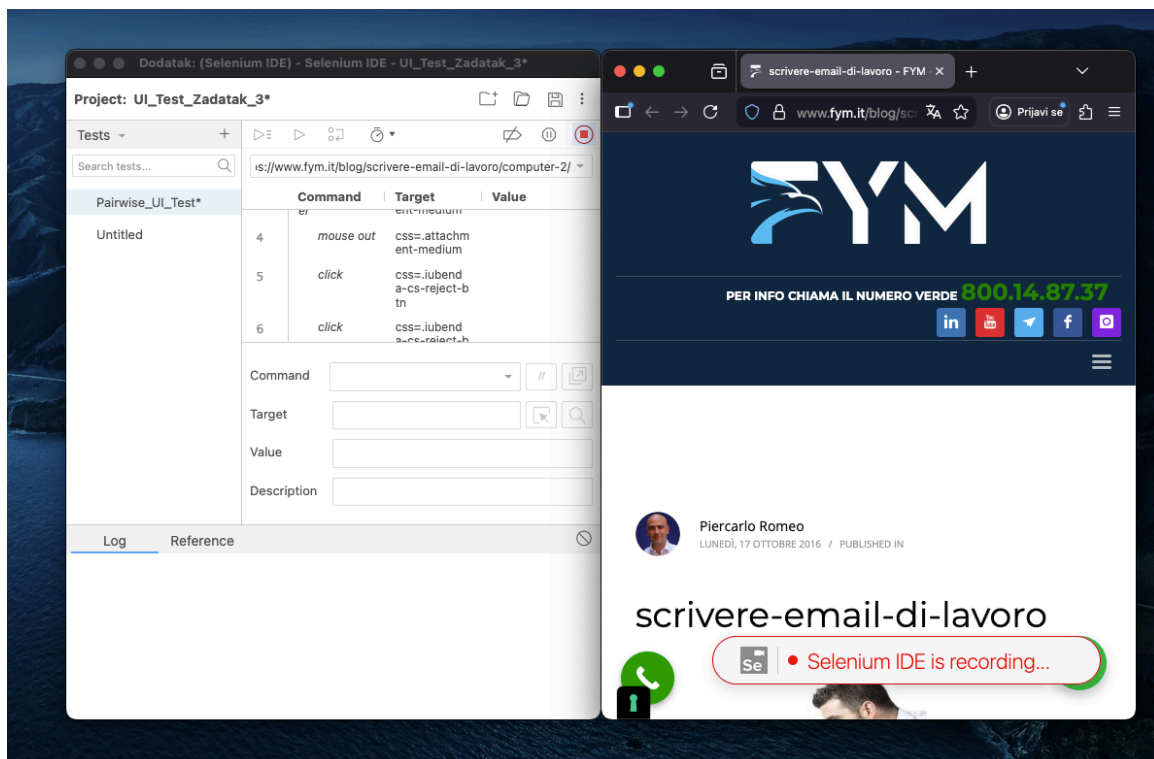
Slika 8. Početna Selenium IDE Firefox ekstenzije

Cilj testiranja

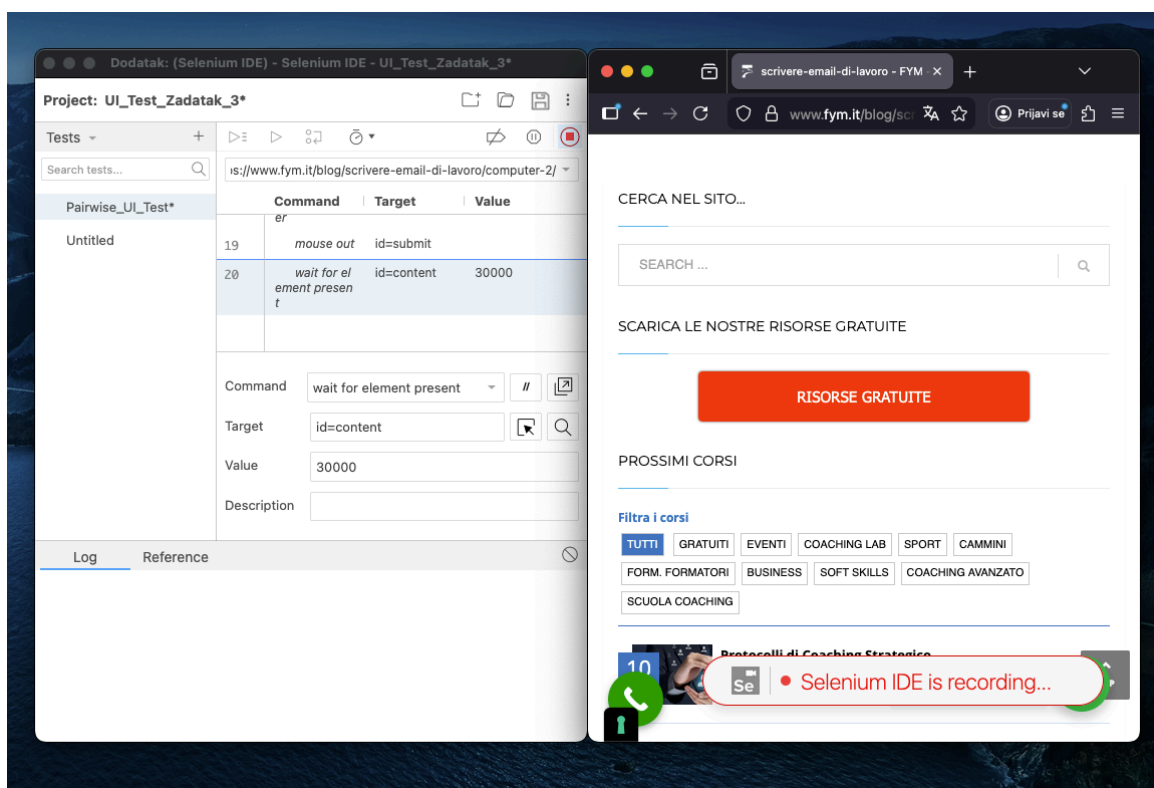
Cilj automatizovanog testa je:

- provjeriti da li se web stranica uspješno učitava
- provjeriti prisustvo glavnog sadržaja stranice
- potvrditi ispravan prikaz interfejsa
- dokumentovati izvršenje testa pomoću screenshot-a

Testiranje je zasnovano na testnim slučajevima definisanim u **Zadatku 2 (pairwise testiranje)**.



Slika 9. Izvršavanje Pairwise_UI_Testa



Slika 10. Pokretanje snimanja testa Pairwise_UI_Test

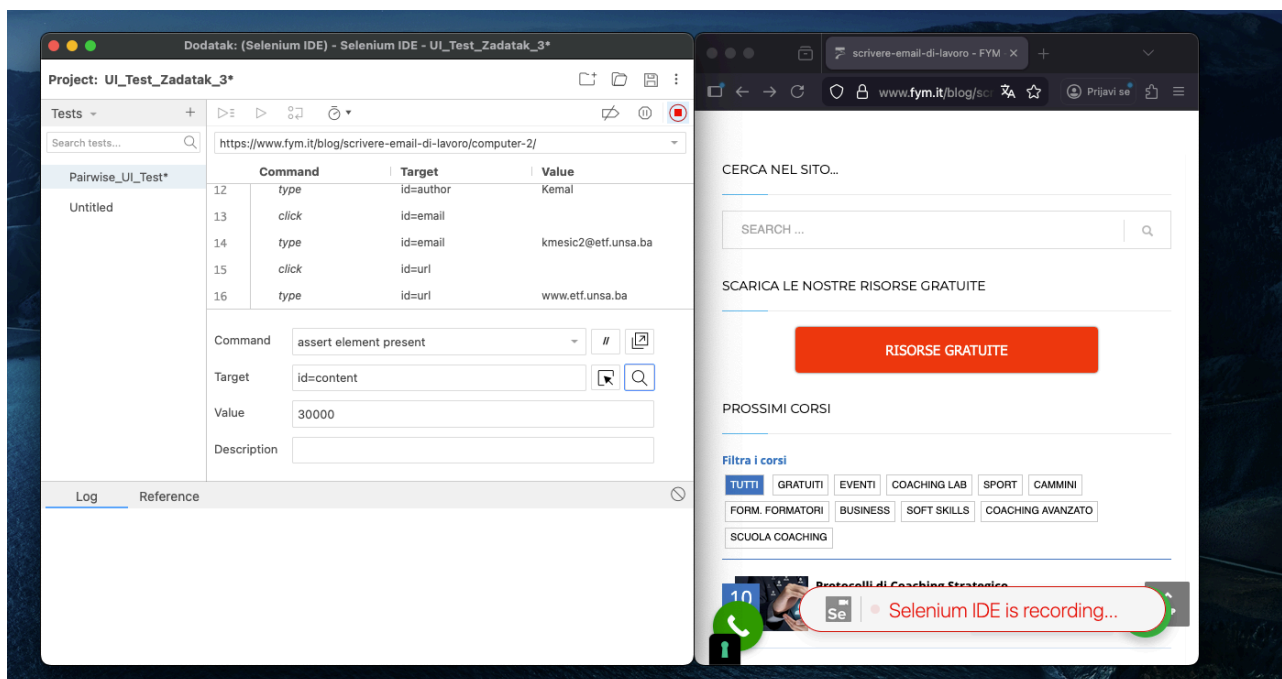
Na slici 9. i 10. je prikazan **Selenium IDE u Firefox pregledniku** dok je uključen **Recording mode** („Selenium IDE is recording...“).

- Otvoren je projekat **UI_Test_Zadatak_3**
- Aktiviran je test **Pairwise_UI_Test**
- Selenium IDE automatski snima sve korisničke akcije nad web stranicom
👉 URL testirane stranice:
`https://www.fym.it/blog/scrivere-email-di-lavoro/computer-2/`

Tokom snimanja:

- stranica se učitava
- Selenium bilježi elemente interfejsa i interakcije korisnika

Ova faza predstavlja **automatizaciju ručno definisanih testnih slučajeva iz zadatka 2.**



Slika 11. Snimljene akcije i validacija elemenata

Na slici 11. se vidi **lista snimljenih Selenium komandi** u testu.

Primjeri snimljenih koraka:

- type | id=author | Kemal
→ unos imena u polje *Author*
- type | id=email | kmesic2@etf.unsa.ba
→ unos email adrese

- `type | id=url | www.etf.unsa.ba`
→ unos URL-a
- `wait for element present | id=content | 30000`
→ čekanje da se sadržaj stranice učita
- `assert element present | id=content`
→ provjera da je glavni sadržaj stranice uspješno prikazan

Ovim koracima se:

- simulira realno ponašanje korisnika
- provjerava funkcionalnost korisničkog interfejsa
- validira da se stranica pravilno učitava na različitim uslovima (pairwise scenariji)

Zaključak

U okviru ovog zadatka izvršena je automatizacija testiranja korisničkog interfejsa web stranice koristeći Selenium IDE alat. Na osnovu testnih slučajeva definisanih pairwise tehnikom u prethodnom zadatku, kreirani su automatizovani testovi koji simuliraju realne korisničke akcije, kao što su unos podataka i provjera prisustva elemenata na stranici. Testovi su uspješno izvršeni bez grešaka, čime je potvrđeno da korisnički interfejs funkcioniše ispravno u testiranim scenarijima.