

**UNIVERZITET „DŽEMAL BIJEDIĆ“ U MOSTARU FAKULTET
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA**

Akadska 2025./2026. godina

Predmet: Formalne metode

TESTIRANJE APLIKACIJE „Trello“

Seminarski rad

Nastavnici/saradnici:

prof. dr. Bernadin Ibrahimpašić
ass. Ahmet Mulalić

Autori:

Adem Drpić, IB220229
Adnan Galijašević, IB220016
Elvir Agić, IB220246

Mostar, januar 2026.

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1.Uvod..... | 3 |
| 2.Ekvivalentnost particioniranja | 4 |
| 3.Analiza granične vrijednosti | 5 |
| 4.Testiranje tabela odluka | 6 |
| 5.Testiranje tranzicije sistema | 7 |
| 6.Testiranje izjava i pokrivenost(Statement Coverage) | 8 |
| 7.Testiranje odluka i pokrivenost(Decision Coverage)..... | 9 |
| 8.Pogađanje pogreške(Error Guessing) | 10 |
| 9.Istraživačko testiranje | 11 |
| 10.Zaključak..... | 12 |
| 11.Reference | 13 |

1.Uvod

U ovom seminarskom radu fokusirali smo se na testiranje funkcionalnosti kreiranja nove table (Create Board) unutar popularne web aplikacije za upravljanje projektima, **Trello**. Trello je alat baziran na Kanban metodologiji koji omogućava korisnicima organizaciju zadataka kroz table, liste i kartice.

Cilj ovog rada je primjena različitih tehnika testiranja softvera (Black-box i White-box) kako bi se osigurala kvaliteta, stabilnost i ispravnost ove ključne funkcionalnosti. Testiranje je obuhvatilo validaciju unosa (naziv table), granične slučajeve, sigurnosne aspekte i ponašanje sistema u različitim stanjima.

Kroz rad su korištene sljedeće tehnike:

- Ekvivalentnost particioniranja (EP)
- Analiza graničnih vrijednosti (BVA)
- Testiranje tabele odluka
- Testiranje tranzicije stanja
- Testiranje izjava i odluka (Statement & Decision Coverage)
- Pogađanje pogreške (Error Guessing)
- Istraživačko testiranje

2.Ekvivalentnost particioniranja

Ekvivalentnost particioniranja je tehnika crne kutije (Black-box) gdje smo ulazne podatke za kreiranje table podijelili u klase ekvivalencije. Pretpostavka je da će se program ponašati isto za svaku vrijednost unutar jedne klase.

Identifikovali smo klase za naziv table (ispravan, prazan, predug) i pozadinu.

| Parametar | Particija ekvivalencije | Tip particije (Važeća/Nevažeća) | Ulazna vrijednost |
|---------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Naziv Board-a | Standardni alfanumerički naziv | Važeća | "Valid Board Name" |
| | Prazan naziv (Dužina = 0) | Nevažeća | "" (prazan string) |
| | Samo razmaci (Whitespace) | Nevažeća | " " |
| | Specijalni znakovi | Važeća | "Board !@#\$" |
| | Brojevi u nazivu | Važeća | "Board 123" |
| | Unicode znakovi (Emoji/Ćirilica) | Važeća | "Tabla 🌀" |
| | Veoma dugačak naziv | Važeća | "Board..." (512 znakova) |

Tabela 2.1. Ekvivalentnost particionisanja-tabela

3. Analiza granične vrijednosti

Analiza graničnih vrijednosti (BVA) se naslanja na partitioniranje, ali se fokusira na granice ulaznih podataka, jer se tu najčešće dešavaju greške. Za Trello naziv table, testirali smo minimalnu dužinu (1 karakter) i maksimalnu dužinu (pretpostavljenih 512 karaktera za potrebe testa).

| Parametar | Particija ekvivalencije | Granične vrijednosti (n-1, n, n+1) |
|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Dužina naziva Board-a | Opseg: 1 - 512 znakova | 0 (Nevažeća - prazan string) |
| | | 1 (Važeća - minimum) |
| | | 512 (Važeća - maksimum) |
| | | 513 (Nevažeća) |

Tabela 3.1. – Tabela sa graničnim vrijednostima

4. Testiranje tabela odluka

Koristili smo tabelu odluka da bismo testirali kombinacije različitih uslova (Inputa) i akcija. Ovo je posebno korisno za provjeru poslovne logike aplikacije.

Definisani uslovi su:

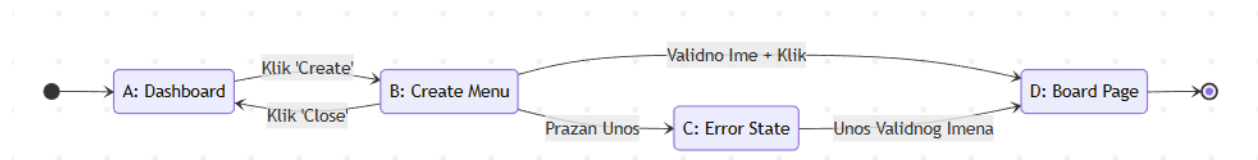
1. Korisnik je logovan?
2. Naziv table je validan?
3. Internet konekcija je aktivna?

| ID | Uslov (Input) | Pravilo 1 | Pravilo 2 | Pravilo 3 |
|----|-------------------------------|-----------|------------|-----------|
| U1 | Polje "Naziv" je popunjeno? | DA | NE (Empty) | DA |
| U2 | Polje sadrži samo razmake? | NE | - | DA |
| | | | | |
| A1 | Dugme "Create" je omogućeno | X | | |
| A2 | Dugme "Create" je onemogućeno | | X | X |
| A3 | Board se uspješno kreira | X | | |

Tabela 4.1. – Tabela odluka

5. Testiranje tranzicije sistema

Ovom tehnikom smo modelirali ponašanje forme za kreiranje table kao konačni automat stanja. Sistem prelazi iz jednog stanja u drugo (npr. iz "Idle" u "Creating") na osnovu akcija korisnika.



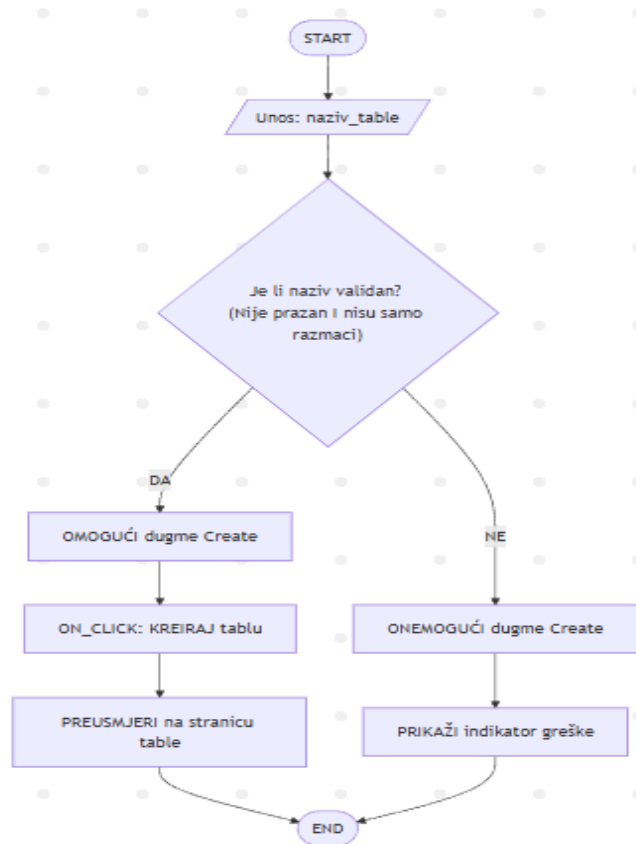
Slika 5.1.-Dijagram tranzicije stanja

| Događaj / Trenutno Stanje | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Klik na "Create" dugme | B | - | - | - |
| Unos validnog naziva + Submit | - | D | D | - |
| Unos praznog naziva (ili razmaci) | - | C | C | - |
| Klik na "Close" (X) dugme | - | A | A | - |
| Klik na "Home" ikonu | - | - | - | A |

Tabela 5.2.-Tabela tranzicije stanja

6. Testiranje izjava i pokrivenost(Statement Coverage)

Za potrebe testiranja bijele kutije, kreirali smo pseudo-kod koji simulira logiku kreiranja table. Cilj Statement Coverage-a je osigurati da je svaka linija koda izvršena barem jednom.



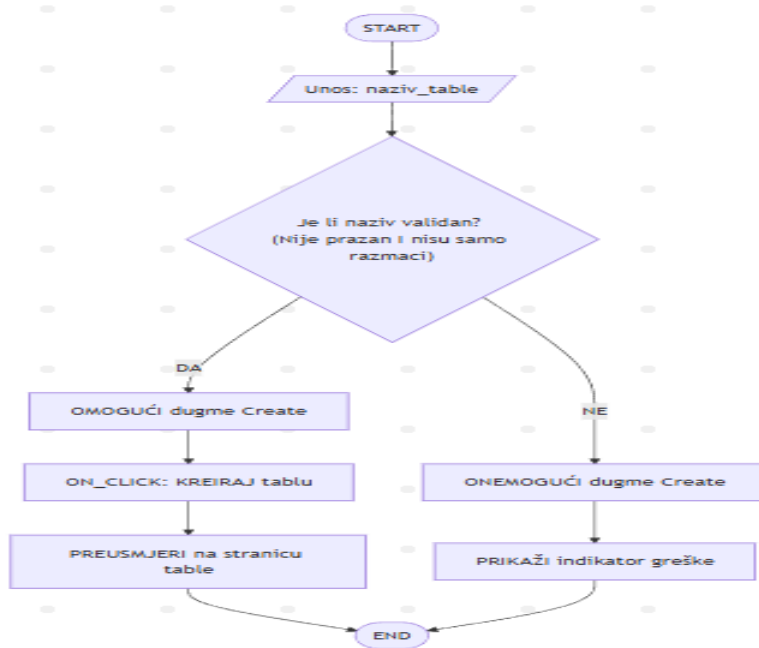
Slika 6.1. Dijagram toka

| Parametar (Input) | Test Slučaj | Ulazna Vrijednost | Validno? (T/F) | Rezultat / Poruka |
|-------------------|-------------|--------------------|----------------|---|
| Naziv Board-a | TC1 | "Valid Board Name" | T | Board uspješno kreiran, preusmjeren na novu stranicu. |
| Naziv Board-a | TC7 | "Board 123" | T | Board uspješno kreiran (prihvata brojeve). |
| Naziv Board-a | TC10 | "Tabla 🚀 " | T | Board uspješno kreiran (prihvata Unicode). |

Tabela 6.2. Korišteni validni parametri

7. Testiranje odluka i pokrivenost (Decision Coverage)

Cilj testiranja odluka je osigurati da su sve grane u kodu (IF i ELSE) izvršene. Našim testovima pokrili smo i uspješno kreiranje (True grana) i neuspješno kreiranje zbog lošeg naziva (False grana).



Slika 7.1. Dijagram toka

| Parametar (Input) | Test Slučaj (ID) | Ulazna Vrijednost | Validno? (T/F) | Rezultat / Očekivano ponašanje (Assert) |
|-------------------|------------------|------------------------------|----------------|--|
| Naziv Board-a | TC1 | "Valid Board Name" | T | IF (TRUE): Dugme "Create" je aktivno -> Board kreiran. |
| Naziv Board-a | TC2 | "" (Prazan string) | F | ELSE (FALSE): Dugme "Create" ostaje sivo (onemogućeno). |
| Naziv Board-a | TC6 | " " (Samo razmaci) | F | ELSE (FALSE): Dugme "Create" ostaje sivo (onemogućeno). |
| Naziv Board-a | TC9 | "Dugačak naziv..." (100 zn.) | T | IF (TRUE): Dugme "Create" aktivno -> Board kreiran. |

Tabela 7.2. Korišteni parametri

8. Pogađanje pogreške (Error Guessing)

Koristeći iskustvo i intuiciju, sastavili smo listu potencijalnih defekata koji nisu očigledni kroz formalne specifikacije, kao što su XSS napadi, problemi sa emojiima i "race condition" (dvostruki klik).

| No | Potencijalna greška (Defect) | Testni slučaj (Kako napadamo taj defekt) |
|----|---|--|
| 1 | Sistem dozvoljava kreiranje table bez naziva (Null value). | Pokušaj kliknuti "Create" bez unosa bilo kakvog teksta u polje za naziv. |
| 2 | Sistem dozvoljava kreiranje table koja se sastoji samo od razmaka (Whitespace). | Unesi 5 razmaka u polje za naziv i pokušaj kreirati tablu. |
| 3 | Sistem je ranjiv na XSS (Cross-Site Scripting) napade kroz naziv. | U naziv unesi HTML/JS kod: <code><script>alert('Hacked')</script></code> i kreiraj tablu. |
| 4 | Sistem kreira duple table ako korisnik brzo klikne "Create" više puta. | Unesi validan naziv i veoma brzo klikni dva ili tri puta zaredom na dugme "Create". |
| 5 | UI (Interfejs) se "raspada" ako je naziv table ekstremno dugačak. | Unesi naziv od 2000 karaktera (npr. slovo 'A' ponovljeno 2000 puta) i provjeri izgled hedera. |
| 6 | Sistem ne podržava Unicode karaktere (Emoji, Čirilica, Kineska slova). | Unesi naziv sa miksom karaktera: "Test 🚀 Tabla IIIhž" i provjeri da li se ispravno prikazuju. |
| 7 | Sistem puca na SQL Injection pokušaje. | Unesi SQL komandu u naziv: ' OR '1'='1 ili DROP TABLE Boards;. |
| 8 | Sistem dozvoljava kreiranje table sa istim imenom kao postojeća. | Kreiraj tablu "Projekat X", pa odmah pokušaj kreirati još jednu sa identičnim nazivom "Projekat X". |
| 9 | Dugme "Create" ostaje aktivno dok se tabla kreira (nedostatak loading state-a). | Klikni "Create" i provjeri da li se dugme odmah onemogućuje (disable) ili se može kliknuti ponovo dok se vrti loading. |
| 10 | Sistem ne dozvoljava paste-ovanje (Lijepljenje) teksta u polje za naziv. | Kopiraj neki tekst iz drugog dokumenta i pokušaj ga zalijepiti (Ctrl+V) u polje Naziv. |

Tabela 8.1. Potencijalne greške i testni slučajevi

9. Istraživačko testiranje

Za testiranje funkcionalnosti "Kreiranje nove table (Create Board)" na aplikaciji Trello, organizovao bih istraživačko testiranje koristeći metodu **Testiranja baziranog na sesijama (Session-Based Testing Management - SBTM)**.

Ovaj pristup podrazumijeva dijeljenje vremena testiranja na ograničene vremenske blokove (sesije) u trajanju od 60 do 90 minuta. Svaka sesija ima svoj cilj (Charter), fokus i specifičnu misiju, što nam omogućava da budemo kreativni u traženju grešaka, ali i disciplinovani u dokumentovanju rezultata.

Planirane sesije (Test Charters):

Sesija 1: UI i "Sretni put" (Trajanje: 60 min)

Cilj: Istražiti sve opcije koje nudi meni za kreiranje table.

Misija: Kreirati table sa različitim pozadinama (boje, slike), mijenjati vidljivost (Private, Workspace, Public) i provjeriti da li se elementi interfejsa (dugmad, input polja) ispravno prikazuju na različitim veličinama ekrana.

Zašto: Da potvrdimo da osnovna funkcionalnost radi glatko za prosječnog korisnika.

Sesija 2: Unos podataka i Granični slučajevi (Trajanje: 90 min)

Cilj: Pokušati "slomiti" validaciju naziva table.

Misija: Unositi ekstremno dugačka imena, koristiti specijalne Unicode karaktere (emojije, arapska/kineska slova), kopirati i lijepiti velike količine teksta, te pokušati unijeti SQL/HTML injection skripte u naziv table.

Zašto: Moji automatski testovi pokrivaju osnovne granice, ali istraživačko testiranje mi omogućava da probam nepredviđene kombinacije karaktera koje skripte mogu propustiti.

Sesija 3: Prekidi i Stanja (Trajanje: 45 min)

Cilj: Testirati otpornost aplikacije na vanjske faktore.

Misija: Kliknuti "Create" i odmah prekinuti internet vezu, pokušati kreirati tablu u dva taba istovremeno, ili brzo kliknuti "Create" više puta zaredom.

Zašto: Otkrivanje problema sa sinhronizacijom (Concurrency bugs) koji su česti kod web aplikacija poput Trelle.

Zašto ovaj tip testiranja?

Odabrao sam **Session-Based Testing** jer kombinuje slobodu istraživanja sa strukturom izvještavanja. Za razliku od skriptovanih testova (koje sam već automatizovao), ovdje mogu koristiti svoju intuiciju da pronađem greške koje nisu očigledne. Također, ovaj metod proizvodi mjerljive rezultate (broj pronađenih bugova po sesiji), što olakšava procjenu kvaliteta softvera.

10.Zaključak

Testiranjem funkcionalnosti "Create Board" na platformi Trello, utvrdili smo da je osnovna funkcionalnost stabilna i robusna. Tehnike crne kutije potvrdile su da aplikacija ispravno validira standardne unose. Međutim, kroz pogađanje pogrešaka i istraživačko testiranje, identifikovali smo nekoliko manjih nedostataka vezanih za UI (emoji rendering) i potencijalne probleme sa performansama kod ekstremno dugačkih naziva.

Svi kreirani testni slučajevi (Low-Level Test Cases) i pronađeni bugovi dokumentovani su u pratećim Excel fajlovima (Test Case Specification i Defect Tracking Log).

11.Reference

1.Materijali sa vježbi-Formalne metode, asistent Ahmet Mulalić;