Octavian-Iulian Oprinoiu
Facultatea de Matematica si Informatica
Inginerie Software
Grupa IS-506

PROIECT

TESTAREA SISTEMELOR SOFTWARE

I. Specificația Programului și Obiective

1.1. Descriere Generală

Scopul acestui proiect este dezvoltarea și testarea unui modul software destinat automatizării procesului de acordare a burselor studențești. Programul implementează logica de decizie bazată pe performanța academică (media) și situația socială (venitul) a studenților.

1.2. Reguli de Business

Funcționalitatea este implementată în clasa **ScholarshipSystem**, metoda **decideScholarship**. Regulile de acordare sunt următoarele:

1. **Validare:** Se returnează EROARE dacă datele de intrare nu sunt în intervalele valide (Media 1-10, Absențe >= 0, Venit >= 0)
2. **Bursa de Merit:** Se acordă pentru **Media** >= 9.50 și **Absențe** >= 10
3. **Bursa de Studiu:** Se acordă pentru **Media** >= 8.50 și **Absențe** >= 20 (dacă nu e eligibil pentru Merit)
4. **Bursa Socială:** Se acordă pentru **Venit** < 1500 RON, **Media** >= 5.00 și **Absențe** < 30
5. **Respins:** Orice alt caz

Octavian-Iulian Oprinoiu
Facultatea de Matematica si Informatica
Inginerie Software
Grupa IS-506

II. Generarea Datelor de Test (Black-Box Testing)

Au fost aplicate trei tehnici de testare funcțională pentru a genera setul de teste unitare.

2.1. Equivalence Partitioning (EP)

Domeniul de intrare a fost împărțit în clase de echivalență, selectându-se câte o valoare reprezentativă pentru fiecare clasă validă și invalidă.

Tip Clasă	Descriere Clasă (Condiții)	Valori Intrare (Media, Absențe, Venit)	Rezultat Așteptat
Validă	Condiții Merit Îndeplinite	9.80, 8, 2000	BURSA_MERIT
Validă	Condiții Studiu Îndeplinite	9.00, 15, 2000	BURSA_STUDIU
Validă	Condiții Social Îndeplinite	7.50, 25, 1000	BURSA_SOCIALA
Validă	Nicio condiție îndeplinită	9.00, 35, 3000	RESPINS
Invalidă	Media în afara intervalului	0.50, 0, 0	EROARE

2.2. Boundary Value Analysis (BVA)

Au fost testate valorile aflate la limitele intervalelor de decizie pentru a verifica corectitudinea operatorilor relaționali (<= vs <).

- **Limita Merit (Media):**
  - Input: 9.50 → Rezultat: BURSA_MERIT
  - Input: 9.49 → Rezultat: BURSA_STUDIU
- **Limita Merit (Absențe):**
  - Input: 10 → Rezultat: BURSA_MERIT
  - Input: 11 →Rezultat: BURSA_STUDIU
- **Limita Social (Venit):**
  - Input: 1499 → Rezultat: BURSA_SOCIALA
  - Input: 1500 → Rezultat: RESPINS

2.3. Cause-Effect Graphing

S-a modelat logica folosind un graf cauză-efect.

- **Cauze (Input):** C1 (Media >= 9.5), C2 (Abs <= 10), C3 (Media >= 8.5) etc.
- **Efecte (Output):** E1 (Merit), E2 (Studiu)
- Testele implementate (ex: **testCE_Merit_Logic**) verifică relația:
  - IF (C1 AND C2) THEN E1

III. Analiza Acoperirii (Code Coverage)

Pentru verificarea completitudinii setului de teste, s-a folosit utilitarul de *Code Coverage* integrat în IntelliJ IDEA.

Rezultate Obținute:

- **Class Coverage:** 100% (1/1)
- **Method Coverage:** 100% (19/19)
- **Line Coverage:** 100% (27/27)

Octavian-Iulian Oprinoiu
Facultatea de Matematica si Informatica
Inginerie Software
Grupa IS-506

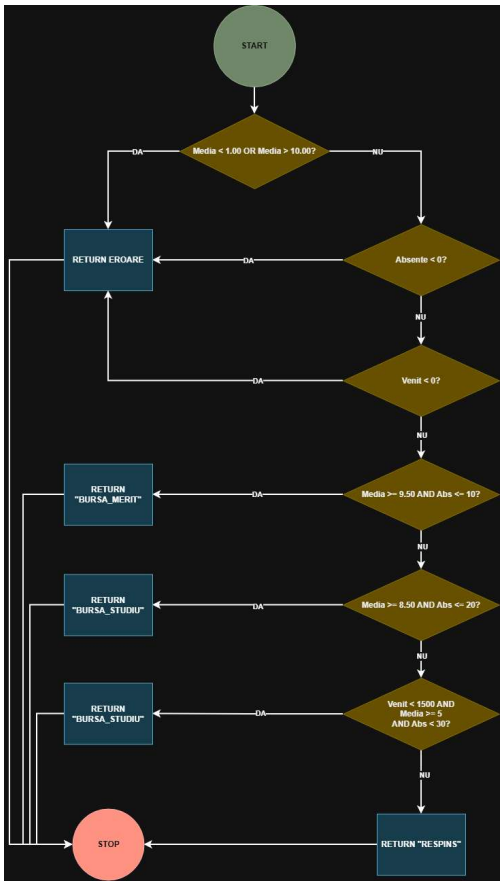
Seturile de teste EP și BVA, combinate cu testele structurale pentru ramurile de eroare, au asigurat parcurgerea tuturor instrucțiunilor din cod.

Coverage Summary for Class: ScholarshipSystemTest (<empty package name>)

Class	Class, %	Method, %	Line, %
ScholarshipSystemTest	100% (1/1)	100% (19/19)	100% (27/27)

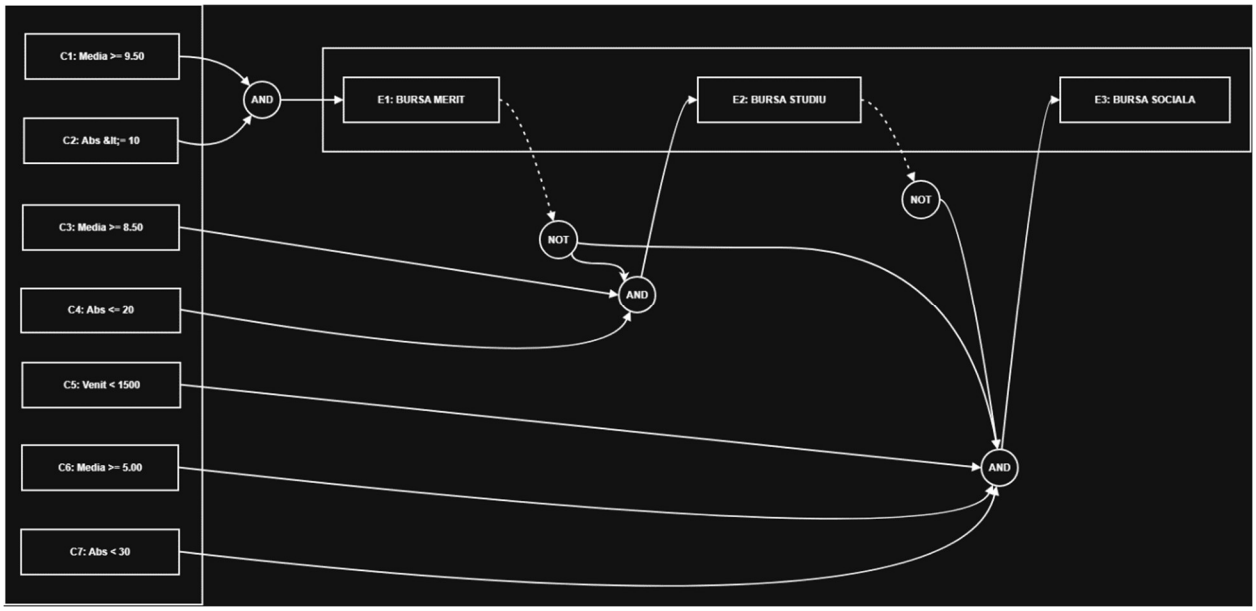
IV. Testare Structurală (MC/DC)

4.1. Diagrama



Octavian-Iulian Oprinoiu
Facultatea de Matematica si Informatica
Inginerie Software
Grupa IS-506

4.2. Modified Condition/Decision Coverage (MC/DC)



Pentru decizia complexă de acordare a bursei sociale:

if (venit < 1500 && media >= 5.00 && absente < 30)

S-a demonstrat independența fiecărei condiții atomice prin următorul set de teste:

ID Test	Venit < 1500	Media ≥ 5.00	Absențe < 30	Rezultat	Observații
T1	**True** (1000)	**True** (7.00)	**True** (25)	SOCIAL	Toate condițiile True
T2	**False** (2000)	True (7.00)	True (25)	RESPINS	Venitul decide rezultatul
T3	True (1000)	**False** (4.50)	True (25)	RESPINS	Media decide rezultatul

Octavian-Iulian Oprinoiu
Facultatea de Matematica si Informatica
Inginerie Software
Grupa IS-506

ID Test	Venit < 1500	Media ≥ 5.00	Absențe < 30	Rezultat	Observații
T4	True (1000)	True (6.00)	**False** (35)	RESPINS	Absențele decid rezultatul

Aceste cazuri sunt acoperite de testele: testCoverage_Social_ForceEntry, testEP_Valid_Respins, testCoverage_Social_Fail_Media și testCoverage_Social_Fail_Absente.

V. Testarea prin Mutații

S-au creat mutanți software pentru a evalua calitatea testelor.

5.1. Mutant Echivalent (Ordinul 1)

- **Cod Original:** if (absente < 0)
- **Cod Mutant:** if (absente <= -1)
- **Rezultat:** Testele au trecut (Verde)
- **Explicație:** Deoarece absente este un număr întreg, condițiile sunt logic identice; niciun test nu poate detecta diferența, deoarece comportamentul programului nu se schimbă

5.2. Mutant Ne-Echivalent OMORÂT (Killed)

- **Modificare:** S-a modificat pragul de absențe pentru Bursa de Merit din 10 în 5
- **Cod Mutant:** if (media >= 9.50 && absente <= 5)
- **Rezultat:** Testul testMutantKilled (cu 8 absențe) a eșuat (**Roșu**)
- **Concluzie:** Testul a detectat eroarea introdusă, omorând mutantul

[INSEREAZĂ AICI SCREENSHOT CU TESTUL ROȘU]

5.3. Mutant Ne-Echivalent SUPRAVIEȚUITOR (Survived)

- **Modificare:** S-a relaxat condiția mediei pentru Merit de la 9.50 la 9.00
- **Cod Mutant:** if (media >= 9.00 && absente <= 10)
- **Rezultat:** Testul testMutantSurvived (cu media 9.80) a trecut (**Verde**)
- **Concluzie:** Deoarece valoarea de test (9.80) satisface ambele condiții (și pe cea corectă, și pe cea greșită), testul nu a putut detecta eroarea

---

VI. Bibliografie

[1] Suport de curs Testarea Sistemelor Software.

[2] Documentația JUnit 5.

[3] Documentația IntelliJ IDEA Code Coverage.

VII. Link catre git repository

https://github.com/ciupacabral/Proiect_TSS.git