PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Graduação em Engenharia de Software

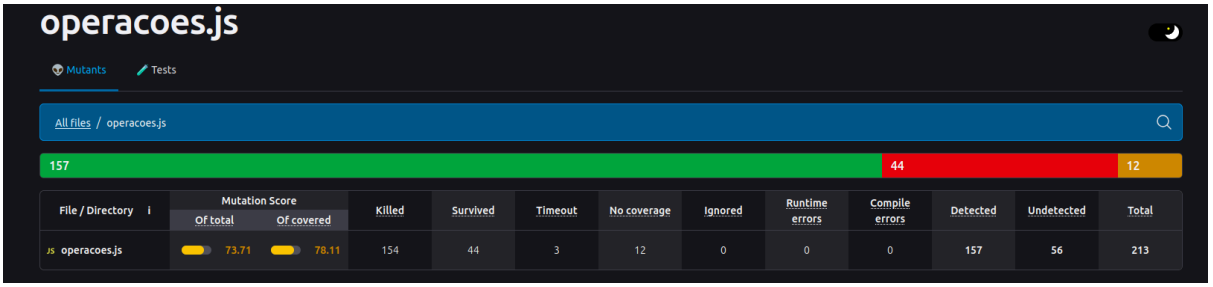
Pedro Henrique Dias Camara

Trabalho de Mutação

Belo Horizonte
2025

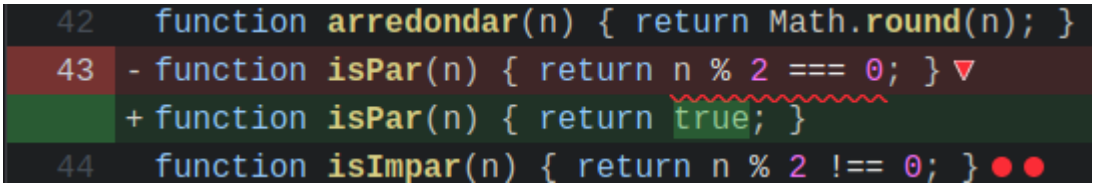
1. Análise Inicial

Ao analisar o código e seus casos de teste, a cobertura dos testes foi de 85.41%. Além disso, a pontuação de mutantes foi 73.71. A discrepância entre os valores pode ser explicada pela existência de mutações possíveis em partes cobertas pelos testes presentes que levam os testes à falhar.

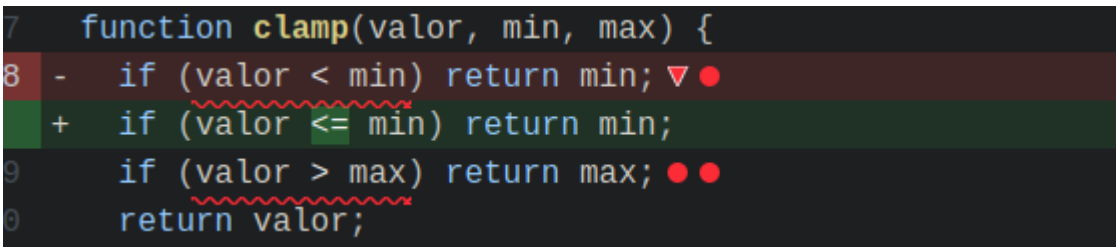



```
-------------|---------|----------|---------|---------|-------------------
File         | % Stmts | % Branch | % Funcs | % Lines | Uncovered Line #s
-------------|---------|----------|---------|---------|-------------------
All files    |   85.41 |    58.82 |     100 |   98.64 |
 operacoes.js |   85.41 |    58.82 |     100 |   98.64 | 112
-------------|---------|----------|---------|---------|-------------------
```

2. Análise de mutantes críticos



O presente mutante ocorreu na função isPar, esse trocou a lógica interna da função por um '*return true*'. Esse mutante foi possível devido à falta de testes que cobrem essa função, assim, se a lógica interna da função estiver errada, os testes presentes não seriam capazes de detectar o erro.



Esse mutante é em relação à função clamp, ele alterou para que a lógica interna verificasse se o valor era menor ou igual à min, em vez de apenas igual. Assim, era possível que valores iguais para valor e min retornassem um valor maior que max. Não havia um teste para esse caso, logo o mutante foi possível.

```
  function isMaiorQue(a, b) { return a > b; }
- function isMenorQue(a, b) { return a < b; }
+ function isMenorQue(a, b) { return a <= b; }
  function isEqual(a, b) { return a === b; }
  function medianaArray(numeros) {
```

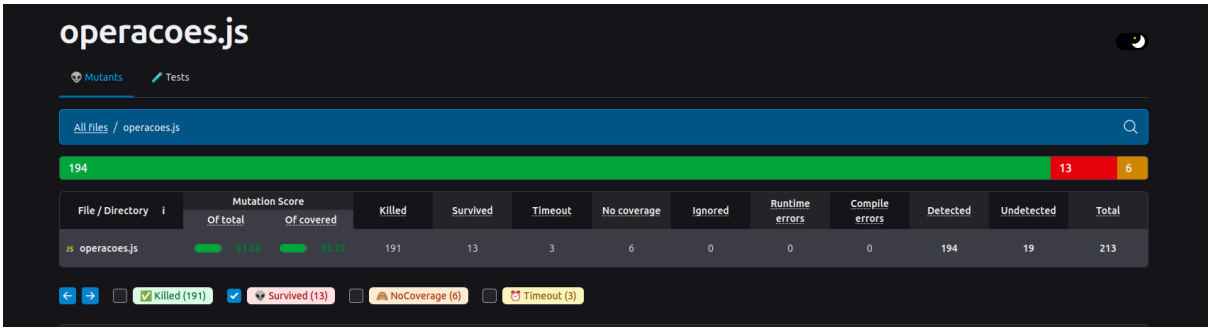
O mutante em questão acontece na função isMenorQue, e ele altera a comparação de menor para menor ou igual. Esse mutante foi possível durante a falta de testes que verificam o retorno da função se a e b forem o mesmo valor.

3. Soluções Implementadas

Para o primeiro mutante, a solução foi simplesmente adicionar um teste que verifica o funcionamento da lógica da função. Assim, não é mais possível que uma lógica interna quebrada não seja detectada pelos testes. Em seguida, o segundo mutante foi resolvido por meio de um teste que verifica o retorno de uma entrada em que o valor 'valor' e min sejam o mesmo e maior que o max, retornando um valor maior que max. Finalmente, para resolver o mutante da função isMenorQue, um teste em que os valores são iguais foi implementado. Assim garantindo o funcionamento da função no caso descrito.

4. Resultados finais

Após as alterações nos testes, a pontuação dos mutantes foi para 91.08, uma melhoria de mais de 17 pontos. Essa melhoria incluiu a implementação de outros testes não mencionados nas seções acima, cobrindo os casos de outros mutantes.



5. Conclusão

Tendo em vista as melhorias aos testes do código possibilitados pela ferramenta Stryker, é evidente o impacto do uso de mutantes para aprimorar casos de teste. Embora alguns testes implementados aparentam redundantes, a cobertura incompleta das funções pode causar problemas caso a lógica das funções sem testes for alterada, introduzindo novos comportamentos indesejados.

6. Repositório Github

https://github.com/Pwyll38/operacoes-mutante.git