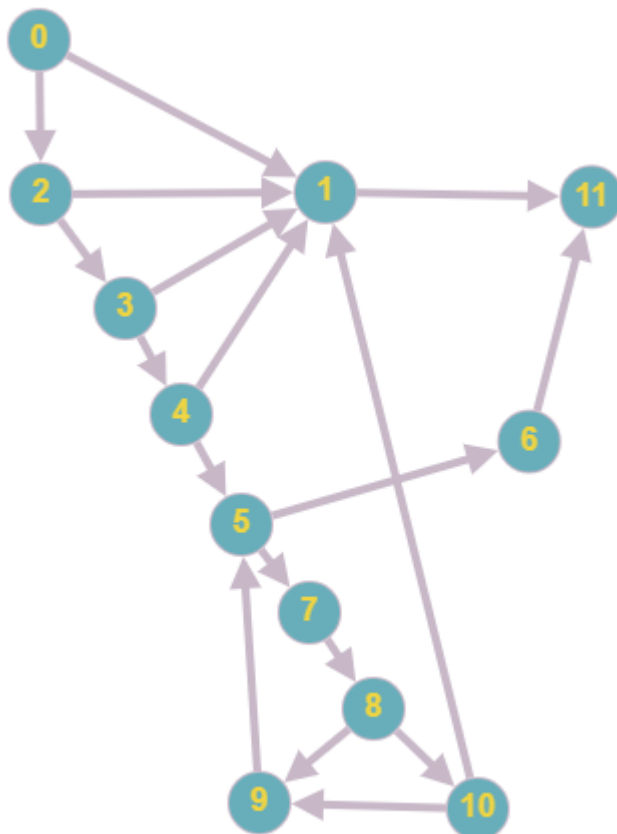


Atividade 02 - Teste Estrutural ou Caixa-Branca

Mateus Miranda de Frias - 8516837

Parte 1

1) Grafo de fluxo de controle - feito em <https://graphonline.ru/pt/>



2) Determinar requisitos de teste - nós, arestas e caminhos básicos, complexidade ciclomática

Nós: 12 nós, nomeados de 0 a 11

Arestas: 18 arestas, nomeadas: (0,1); (0,2); (2,1); (2,3); (3,1); (3,4); (4,1); (4,5); (5,6); (5,7); (7,8); (8,9); (8,10); (9,5); (10,9); (10,1); (1,11); (6,11).

Caminhos:

0,1,11

0,2,1,11

0,2,3,1,11

0,2,3,4,1,11

0,2,3,4,5,6,11

0,2,3,4,5,7,8,10,1,11
 0,2,3,4,5,7,8,9,5,6,11
 0,2,3,4,5,7,8,10,9,5,6,11

Complexidade ciclomática: $18 - 12 + 2 = 8$

- 3) Para cada caso de teste funcional (atividade 1), indicar o caminho percorrido no grafo

ID	Entrada	Saída Esperada	Classe de Equivalência	Caminho no grafo
1	a	válido	C1, C4, C6	0,2,3,4,5,6,11
2	abc123	válido	C1, C4, C6, C7	0,2,3,4,5,7,8,10,9,5,6,11 (com 6 passagens pelo while entre 5, 7, 8, 9 e 10, alterando o caminho quando letra (8) ou quando número (10). Comportamento repetido nos demais testes válidos abaixo.)
3	""	inválido	C2	0,2,1,11
4	abc1234	inválido	C3, C4, C6, C7	0,2,3,1,11
5	123abc	inválido	C1, C5, C6, C7	0,2,3,4,1,11
6	abc#12	inválido	C1, C4, C8	0,2,3,4,5,7,8,10,1,11 (executando a aresta (10,1) ao verificar o caractere #)
ID	Entrada	Saída Esperada	Valor Limite	
8	a	válido	v1	0,2,3,4,5,6,11
9	abcdef	válido	v2	0,2,3,4,5,7,8,9,5,6,11
10	""	inválido	v3	0,2,1,11
11	abcdefg	inválido	v4	0,2,3,1,11
12	ppp6	válido	v5	0,2,3,4,5,7,8,10,9,5,6,11
13	6ppp	inválido	v6	0,2,3,4,1,11

14	zzttgg	válido	v7	0,2,3,4,5,7,8,9,5,6,11
15	998877	válido	v8	0,2,3,4,5,7,8,10,9,5,6,11
16	abcde#	inválido	v9	0,2,3,4,5,7,8,10,1,11 (executando a aresta (10,1) ao verificar o caractere #)

4) Listar requisitos não cobertos pelos testes funcionais

Nó não coberto: 1 - id==null (criei caso de teste apenas para o valor em branco "" e não o valor nulo).

Aresta não coberta: (0,1)

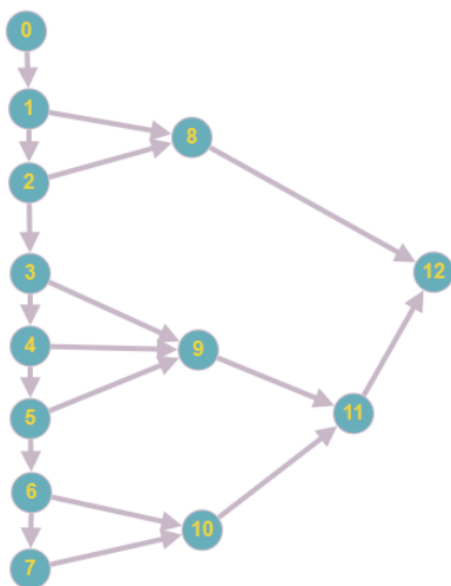
Caminho não coberto: 0,1,11

5) Criar novos testes para os requisitos não cobertos

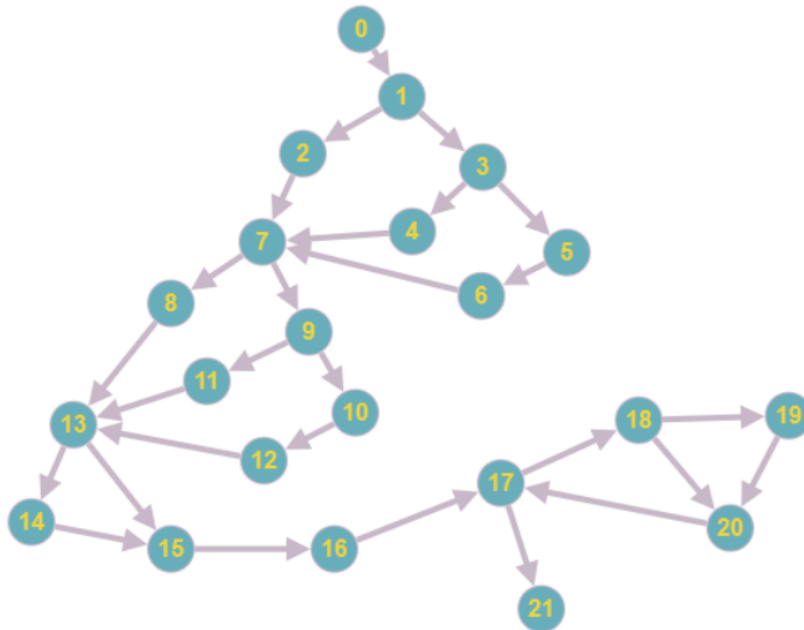
ID	Entrada	Saída Esperada	Caminho no grafo
17	null	inválido	0,1,11

Parte 2

6) Grafo de fluxo de controle da Implementação 1



7) Grafo de fluxo de controle da Implementação 2



8) Requisitos de teste da Implementação 1

Nós: 13 nós, nomeados de 0 a 12

Arestas: 17 arestas, nomeadas: (0,1); (1,2); (1,8); (2,3); (2,8); (3,4); (3,9); (4,5); (4,9); (5,6); (5,9); (6,7); (6,10); (8,12); (9,11); (10,11); (11,12)

Caminhos:

0,1,8,12

0,1,2,8,12

0,1,2,3,9,11,12

0,1,2,3,4,9,11,12

0,1,2,3,4,5,9,11,12

0,1,2,3,4,5,6,10,11,12

0,1,2,3,4,5,6,7,10,11,12

Complexidade ciclomática: $17 - 13 + 2 = 6$

9) Requisitos de teste da Implementação 2

Nós: 22 nós, nomeados de 0 a 21

Arestas: 28 arestas, nomeadas: (0,1); (1,2); (1,3); (2,7); (3,4); (3,5); (4,7); (5,6); (6,7); (7,8); (7,9); (8,13); (9,10); (9,11); (10,12); (11,13); (12,13); (13,14); (13,15); (14,15); (15,16); (16,17); (17,18); (17,21); (18,19); (18,20); (19,20); (20,17)

Caminhos:

0,1,2,7,8,13,14,15,16,17,21
0,1,3,4,7,8,13,14,15,16,17,21
0,1,3,5,6,7,8,13,14,15,16,17,21
0,1,2,7,9,11,13,14,15,16,17,21
0,1,2,7,9,10,12,13,14,15,16,17,21
0,1,3,4,7,9,11,13,14,15,16,17,21
0,1,3,4,7,9,10,12,13,14,15,16,17,21
0,1,3,5,6,7,9,11,13,14,15,16,17,21
0,1,3,5,6,7,9,10,12,13,14,15,16,17,21
0,1,2,7,8,13,14,15,16,17,18,20,17,21
0,1,3,4,7,8,13,14,15,16,17,18,20,17,21
0,1,3,5,6,7,8,13,14,15,16,17,18,20,17,21
0,1,2,7,9,11,13,14,15,16,17,18,20,17,21
0,1,2,7,9,10,12,13,14,15,16,17,18,20,17,21
0,1,3,4,7,9,11,13,14,15,16,17,18,20,17,21
0,1,3,4,7,9,10,12,13,14,15,16,17,18,20,17,21
0,1,3,5,6,7,9,11,13,14,15,16,17,18,20,17,21
0,1,3,5,6,7,9,10,12,13,14,15,16,17,18,20,17,21
0,1,2,7,8,13,14,15,16,17,18,19,20,17,21
0,1,3,4,7,8,13,14,15,16,17,18,19,20,17,21
0,1,3,5,6,7,8,13,14,15,16,17,18,19,20,17,21
0,1,2,7,9,11,13,14,15,16,17,18,19,20,17,21
0,1,2,7,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,17,21
0,1,3,4,7,9,11,13,14,15,16,17,18,19,20,17,21
0,1,3,4,7,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,17,21
0,1,3,5,6,7,9,11,13,14,15,16,17,18,19,20,17,21
0,1,3,5,6,7,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,17,21

Complexidade ciclomática: $28 - 22 + 2 = 8$

10) Comparação das implementações

Mesmo com a complexidade ciclomática tendo uma diferença baixa entre as implementações, a quantidade de nós, arestas e principalmente caminhos é muito maior na implementação 2, portanto o teste dessa implementação é mais custoso. Nota-se que a quantidade alta de caminhos é gerada pelo uso de uma lista de Taxas, com preenchimento da lista em cada cenário e em sequência um laço que percorre toda essa lista, o que não era necessário já que o método precisa retornar apenas a maior taxa.

11) Caminho percorrido por cada caso de teste da atividade 1

ID	Entrada	Saída Esperada	Caminho
----	---------	----------------	---------

1	valor == 501	15%	0,1,8,12
2	cliente == ouro	15%	0,1,2,8,12
3	valor = 301; cliente == prata	10%	0,1,2,3,9,11,12
4	valor = 401; cliente == bronze	10%	0,1,2,3,4,5,9,11,12
5	valor = 50; cliente == bronze; primeira == true	10%	0,1,2,3,4,9,11,12
6	valor = 50; cliente == bronze; primeira == false	5%	0,1,2,3,4,5,6,7,10,11,12
7	valor = 201; cliente == null; primeira == false	5%	0,1,2,3,4,5,6,10,11,12

12) Nós, caminhos e arestas não executados pelos casos de teste

Nenhum nó ou caminho não executado, baseado na implementação 1 (exatamente 7 cenários de teste da atividade 1 cobriram os 7 caminhos do grafo da implementação 1).

13) Novos testes para cobrir os cenários não cobertos

Sem necessidade de criação de novos testes para a implementação 1.