Inicie cada grupo numa folha *separada. Escreva o seu número de aluno em todas as folhas. Escreva na folha de rosto o número de folhas que utilizou. Duração: três horas.*

Considere o seguinte método que determina se um padrão (pattern) ocorre num dado vector de caracteres (subject). O método devolve o índice em que o padrão foi encontrado pela primeira vez no vector ou -1, caso contrário.

*/** @author Koffman and Wolfgang */*

```
1  public int pat (char[] subject, char[] pattern) {
2     final int NOTFOUND = -1;
3     int  iSub = 0, rtnIndex = NOTFOUND;
4     boolean isPat  = false;
5     int subjectLen = subject.length;
6     int patternLen = pattern.length;
7
8     while (isPat == false && iSub + patternLen - 1 < subjectLen) {
9        if (subject [iSub] == pattern [0]) {
10          rtnIndex = iSub; // Starting at zero
11          isPat = true;
12          for (int iPat = 1; iPat < patternLen; iPat ++) {
13             if (subject[iSub + iPat] != pattern[iPat]) {
14                rtnIndex = NOTFOUND;
15                isPat = false;
16                break;  // out of for loop
17             }
18          }
19       }
20       iSub ++;
21    }
22    return (rtnIndex);
23 }
```

Grupo 1. [4 valores]

a) Desenhe o grafo de controlo de fluxo do método pat.

b) Apresente um conjunto de testes (em forma de programa Java) que satisfaçam a cobertura de nós.

c) Liste todos os caminhos definição-utilização respeitantes às variáveis subject, rtnIndex, isPat.

d) Qual a diferença entre o critério todas-as-utilizações *All-Uses* e o critério todos-os-caminhos-definição-utilização (*All-du-Paths*)? Para o método em teste, este segundo critério pode ser satisfeito pelos testes que encontrou na alínea b? Justifique.

Grupo 2. [4 valores]

a) Identifique os predicados constantes no método pat.

b) Analise o problema da acessibilidade (*reachability*), indicando para cada um dos predicados da alínea anterior o seu predicado de acessibilidade.

c) Indique valores para os parâmetros subject e pattern que satisfaçam a cobertura de predicados para cada predicado do programa.

d) Indique valores para o atributo subject e pattern que satisfaçam a cobertura de cláusula activa correlacionada ($CACC$).

e) Explique porque é que a cobertura de predicados (num esquema de cobertura baseada em lógica) é equivalente à cobertura de ramos (num esquema de cobertura baseada em grafos).

Grupo 3. [4 valores]

A actividade de teste está intimamente ligada à escolha de elementos particulares do espaço de entrada. A partição deste espaço em regiões permite escolher um elemento para testar cada uma das regiões.

a) Dados os parâmetros do método pat, identifique cinco características que sugiram partições.

b) Apresente os vários blocos em que se divide cada característica identificada acima.

c) Escolha um representante para cada bloco, sugerindo valores para os parâmetros.

d) Para cada característica, designe um dos seus blocos como *base*. Defina um conjunto de testes que satisfaça a cobertura de *escolha básica* (*base choice coverage*) para o método em teste.

Grupo 4. [3 valores]

a) De entre as seguintes categorias de mutantes: troca de operador relacional, troca de operador aritmético, troca de constante numérica, e troca de variável, sugira mutantes para as linhas de código números 9, 14 e 20.

b) Para cada um destes mutantes apresente um teste que *não* alcance o mutante. Quando tal for impossível explique porquê.

c) Para cada um dos mutantes descreva um teste que alcance o mutante mas que não provoque infecção. Quando tal for impossível explique porquê.

d) Para cada um dos mutantes descreva um teste que provoque infecção mas que não a propague. Quando tal for impossível explique porquê.

e) Para cada um dos mutantes descreva um teste que mate o mutante. Quando tal for impossível explique porquê.