



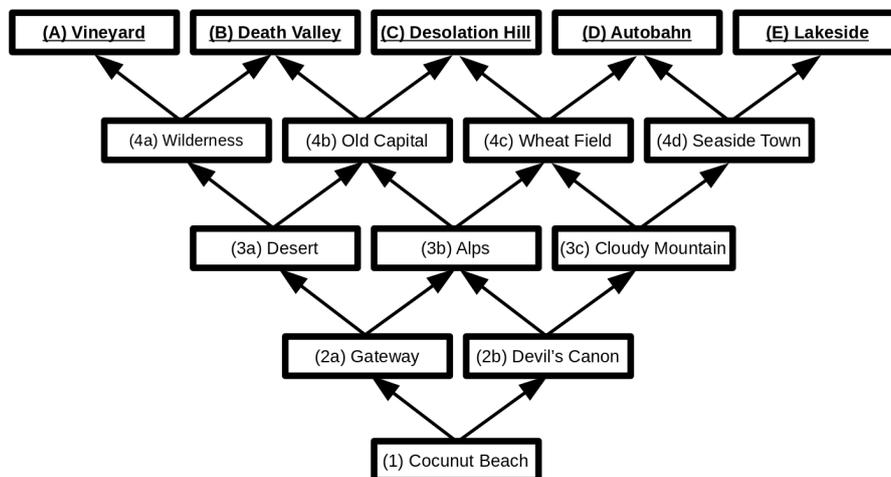
NOME/RG : .....

INSTRUÇÕES

1. Escreva com caneta o seu nome completo e o RG (ou outro documento com foto e de validade nacional, e, neste caso indicar qual documento utilizado) na **primeira** folha. Nas **demais** folhas escreva apenas o RG, pois a correção da prova será às cegas;
2. As respostas devem ser transcritas com caneta esferográfica;
3. A prova tem duração de duas horas;
4. A prova consiste de **8 questões**. Cada questão vale 1,25 ponto;
5. Só serão consideradas para correção as respostas transcritas nas folhas indicadas;
6. As questões serão corrigidas considerando corretude, rigor técnico, clareza, ortografia e gramática;
7. **Respostas sem explicação e justificativa não serão consideradas.**

QUESTÕES

**Questão 1.** Outrun é um jogo de corrida criado em 1986 para o mercado de consoles da SEGA (Master System e Mega Drive) e arcades. Nele, inicia-se a corrida em um único ponto de partida (Cocunut Beach) e, ao final de cada região, surge uma bifurcação (esquerda e direita) que leva a outras duas regiões. Por exemplo, na figura abaixo, de Coconut Beach atinge-se as regiões Gateway (virando à esquerda) ou Devil's Canon (virando à direita). Outro exemplo: de Alps atinge-se as regiões Old Capital (virando à esquerda) ou Wheat Field (virando à direita). A finalidade do jogo é atravessar 5 regiões atingindo qualquer um dos objetivos (A, B, C, D, E). Note que alguns objetivos podem ser atingidos por mais de um caminho possível. Supondo que você escolha virar à esquerda ou à direita com igual probabilidade (50% cada) ao final de cada região, determine as probabilidades de atingir cada um dos objetivos (A, B, C, D, E).



**Questão 2.** Determine o valor da expressão:

$$L = \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \frac{3}{n^2} + \dots + \frac{n-1}{n^2} \right)$$

**Questão 3.** Determine o número de strings binárias de comprimento 5 que contenha um único par de zeros consecutivos.

**Questão 4.** Implemente na linguagem de sua preferência ou em pseudocódigo a função `somatorio_produtorio(a,b,sp)` que recebe dois números naturais `a` e `b` e devolve o somatório ou o produto de `a` até `b`. Se `sp = 1` a função deve devolver o resultado do somatório. Caso contrário, a função deve devolver o resultado do produto. Exemplos de saída:

`somatorio_produtorio(1,4,1) = 10 // devolve o somatório de 1 a 4`

`somatorio_produtorio(1,4,0) = 24 // devolve o produto de 1 a 4`

**Observação:** não é permitido o uso de qualquer função auxiliar pré-definida.

**Questão 5.** Dada uma sequência de trens 1,2,3,4, e sendo `S` a operação de empilhar e `U` a de desempilhar, a sequência `SSUSSUUU` transforma a ordem de trens `1234` em `2431`. Mostre a sequência de operações para transformar a ordem `123456` em `325641`.

**Questão 6.** Considere a seguinte função:

```
int A (int m, int n) {
    if (m == 0) return n + 1;
    else if (n == 0) return A (m - 1, 1);
    else return A (m - 1, A (m, n - 1));
}
```

Determine o valor de `A(1,2)` e o número de chamadas recursivas que ele faz. Explique.

**Questão 7.** Considerando `A` e `B` duas variáveis lógicas, para quais valores de `A` e `B` a expressão `(not(A) and B) or (A and not(B))` assume o valor verdadeiro?

**Questão 8.** Quais as três formas tradicionais de percurso em uma árvore binária? Indique qual relação o percurso de visitas aos nós na ordem: *raiz*, *direita*, *esquerda* tem em relação a uma dessas três formas tradicionais de percurso. Indique a ordem das visitas aos nós da árvore binária abaixo de acordo com o percurso *raiz*, *direita*, *esquerda*:

