

Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância
Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Programação I
AD2 1º semestre de 2015.

GABARITO

1. Questão Única

Escreva um programa para imprimir o triângulo de Pascal entre dois níveis dados:

```
1      0 ----- 1          <---- primeiro_nivel (0)
2      1 ----- 1 1
3      2 ----- 1 2 1      <---- nivel (2)
4      3 ---- 1 3 3 1
5      4 -- 1 4 6 4 1
6      5 - 1 5 10 10 5 1    <---- ultimo_nivel (5)
7
```

Além disso, entenda o conteúdo das páginas da Wikipedia citadas abaixo, e a relação dos elementos do triângulo com o binômio de Newton. Isto pode ser cobrado na prova. Como nenhum tipo de código será fornecido no gabarito, sugerimos fortemente que todos entendam e implementem esta AD.

Dicas:

1. Descubra como calcular o número de espaços em branco, no início de cada linha, para um certo nível, sabendo qual é o último nível.
2. Procure acertar o espaçamento entre os elementos do triângulo, de acordo com o número de dígitos no último nível. Limite o nível máximo a aquele que caiba no espaço da sua interface.

Algumas sugestões e requerimentos da implementação:

1. Assuma que os elementos são números inteiros ou caracteres, a seu critério.
2. Nestes locais há uma boa discussão sobre o triângulo de Pascal e o binômio de Newton.
http://pt.wikipedia.org/wiki/Triângulo_de_Pascal
http://pt.wikipedia.org/wiki/Binômio_de_Newton
3. Escolha os componentes da interface mais adequados à entrada dos níveis inicial e final, bem como para a exibição do triângulo de Pascal.
4. Permita que o usuário escolha uma linha ou coluna para obter o somatório dos elementos desta linha ou coluna.

5. Tente gerar uma animação com poucas linhas do triângulo, como mostrado na Wikipedia, onde os elementos são exibidos um por vez. O componente TTimer pode ser usado para controlar a velocidade da animação, TEdits para conter elementos do triângulo e cores para mostrar quais elementos estão sendo somados.
-

1. Solução

1. O número de espaços em brancos em um certo nível é igual ao *último nível* - *nível* + 1.
2. Uma linha pode ser determinada conhecendo-se o conteúdo da linha anterior:

$$linha_i[0] = linha_i[i] = 1$$

$$linha_i[j] = linha_{i-1}[j-1] + linha_{i-1}[j], \quad 0 < j < i$$

3. É importante perceber a relação do triângulo de pascal com o binômio de Newton:

$$(x + y)^0 = 1$$

$$(x + y)^1 = x + y$$

$$(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

$$(x + y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$

$$(x + y)^4 = x^4 + 4x^3y + 6x^2y^2 + 4xy^3 + y^4$$

$$(x + y)^5 = x^5 + 5x^4y + 10x^3y^2 + 10x^2y^3 + 5xy^4 + y^5$$

4. O somatório dos termos da linha n é 2^n .
5. O somatório dos k primeiros termos da coluna n é:

$$\binom{n}{n} + \binom{n+1}{n} + \dots + \binom{n+k}{n} = \binom{n+k+1}{n+1}$$