

# DIM0108.0 - 2011.1 - Turma 1 - Prova 02

David Déharbe - UFRN/CCET/DIMAp

25 de Maio de 2011

Considere a seguinte sub-rotina:

```
int w (int n)
{
    int i = 0;
    int p = 1
    while (p <= n) {
        i = i + 1;
        p = p * 2;
    }
    return i - 1;
}
```

**Exercício 1** Preencha a tabela com os resultados de chamadas a  $w$ .

$n$	0	1	2	3	4	5	9	15	16
$w(n)$									

**Exercício 2** Descreva o papel da sub-rotina  $w$ .

**Exercício 3** Defina uma sub-rotina  $r$  equivalente a  $w$  que usa uma função recursiva  $r2$ : é proibido usar qualquer tipo de laço ou chamar outra função que não seja  $r2$ .

Você vai desenvolver um editor gráfico que permite construir imagens a partir de comandos simples. Cada imagem é uma matriz  $N \times M$  de pixels, tendo cada pixel uma cor. Cores são representadas por letras maiúsculas.

A entrada é uma seqüência de comandos do editor, tendo um comando por linha. Cada comando é iniciado por uma letra maiúscula. Se o comando precisar de parâmetros, esses serão na mesma linha, separados por espaços. As coordenadas de cada pixel são representadas por dois inteiros: o número de coluna entre  $1 \cdots M$  e um número de linha entre  $1 \cdots N$ , onde  $1 \leq M, N \leq 250$ . O canto superior esquerdo é a origem e tem coordenadas 1 e 1. Cores são especificadas por letras maiúsculas. Os comandos do editor são:

- **I N M** Cria uma nova imagem de  $N \times M$  com todos os pixels inicializados com a cor branco (letra O);
- **L X Y C** Pinta o pixel de coordenadas X e Y com a cor C
- **V X Y1 Y2 C** Pinta uma linha vertical entre o pixel de coordenadas X e Y1 e o pixel de coordenadas X e Y2 com a cor C.
- **H X1 X2 Y C** Pinta uma linha horizontal entre o pixel de coordenadas X1 e Y e o pixel de coordenadas X2 e Y com a cor C.
- **F X Y C** Preencha a região R com a cor C. O pixel P de coordenadas X e Y está na região R e todo pixel da mesma que cor que P que é adjacente a um pixel de R também está em R.
- **P** Imprime a imagem.
- **X** Termina a execução do editor.

Exemplo de entrada	Saída correspondente
I 4 5	OOOOO
L 2 3 A	OOOOO
P	OA000
F 3 3 J	OOOOO
V 2 3 4 W	JJJJJ
H 3 4 2 Z	JJZZJ
P	JWJJJ
X	JWJJJ

**Exercício 4** Qual saída deve ser produzida pelo editor com a seguinte seqüência de comandos?

```
I 5 6
L 3 4 A
V 2 5 4 B
P
H 4 5 2 C
F 3 3 D
P
X
```

**Exercício 5** Defina uma sub-rotina `void cmd_C(int M, int N, char img[N][M])` que executa o comando C do editor.

**Exercício 6** Defina uma sub-rotina `void cmd_P(int M, int N, char img[N][M])` que executa o comando P.

**Exercício 7** Defina uma sub-rotina `void cmd_V(int M, int N, char img[N][M], int X, int Y1, int Y2, char C)` que executa o comando V.

**Exercício 8** Defina uma sub-rotina `void cmd_F(int M, int N, char img[M][N], int X, int Y, char C)` que executa o comando F.