



Estado atual: RASCUNHO

1 Formato PGM

Neste trabalho, deve-se utilizar o formato PGM (*portable graymap*) para armazenar imagens em arquivos. Este formato tem duas variações, uma binária (o PGM “normal” ou *raw*) e outra textual (o PGM ASCII ou *plain*). Em ambos os casos, o arquivo deve conter um cabeçalho e a matriz correspondente à imagem. O exemplo a seguir mostra um arquivo PGM textual:

```
P2
5 4
16
9 4 5 0 8
10 3 2 1 7
9 1 6 3 15
1 16 9 12 7
```

A primeira linha do arquivo contém obrigatoriamente uma palavra-chave, que deve ser “P2” no caso de um arquivo PGM textual e “P5” no caso de um arquivo PGM binário. A segunda linha contém dois números inteiros que indicam o número de colunas e o número de linhas da matriz, respectivamente. A terceira linha contém um número inteiro positivo *maxval*, que deve ser igual ao maior elemento da matriz. Na definição do formato PGM, *maxval* não pode ser maior que 65535. Para fins deste trabalho, entretanto, *maxval* é no máximo 255. Os demais números do arquivo são os elementos de uma matriz de inteiros com os tons de cinza de cada ponto da imagem. Cada tom de cinza é um número entre 0 e *maxval*, com 0 indicando “negro” e *maxval* indicando “branco”.

O formato PGM também permite colocar comentários. Todo o texto que vai desde um caractere ‘#’ até (e inclusive) o próximo fim de linha é um comentário e deve ser ignorado. Este é um exemplo de arquivo PGM textual com um comentário:

```
P2
# feep.pgm
24 7
15
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 3 3 3 0 0 7 7 7 7 0 0 11 11 11 0 0 15 15 15 0 0
0 0 0 3 0 0 0 7 0 0 0 0 0 11 0 0 0 0 0 15 0 0 0
0 0 0 3 0 0 0 7 7 7 0 0 0 11 0 0 0 0 0 15 15 15 0
0 0 0 3 0 0 0 7 0 0 0 0 0 11 0 0 0 0 0 15 0 0 0
0 0 3 3 3 0 0 7 0 0 0 0 0 11 11 11 0 0 15 15 15 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

O formato PGM binário tem cabeçalho análogo ao do PGM textual, usando a palavra chave “P5” em vez da “P2”. O que muda é o modo como é armazenada a matriz de tons de cinza. No formato PGM textual, essa matriz é guardada como uma sequência de caracteres ASCII contendo as representações decimais das tonalidades de cinza. No formato PGM binário, a matriz é guardada como uma sequência de *bytes*, sendo o valor de cada *byte* (de 0 a 255) uma tonalidade de cinza. O número de *bytes* da sequência é exatamente igual ao número de elementos da matriz¹. Este é um exemplo de arquivo PGM binário:

```
P5
# feep.pgm
24 7
15
```

¹Na verdade, essa descrição se aplica apenas a arquivos PGM com $maxval \leq 255$, que são considerados neste trabalho. No caso $256 \leq maxval \leq 65535$, a matriz é guardada como um sequência de pares de *bytes* e o número de *bytes* da sequência é o dobro do número de elementos da matriz.



... (sequência de 24 x 7 bytes com as tonalidades de cinza)

Existem dois outros formatos de arquivo muito semelhantes ao PGM: o PBM (*portable bitmap*), para imagens monocromáticas (só preto e branco, sem tons de cinza), e o PPM (*portable pixmap*), para imagens coloridas. No primeiro, os elementos da matriz podem assumir apenas os valores 0 e 1. No segundo, os elementos da matriz são triplas de números inteiros positivos correspondentes às intensidades das cores vermelha, verde e azul nos pontos da imagem. Quem quiser saber mais detalhes sobre esses formatos, visite as seguintes páginas:

- http://en.wikipedia.org/wiki/Portable_bitmap
- <http://netpbm.sourceforge.net/doc/pbm.html>
- <http://netpbm.sourceforge.net/doc/pgm.html>
- <http://netpbm.sourceforge.net/doc/ppm.html>