

1. FORMATOS PBM

A designação de formato de imagem PBM (Portable Bitmap) engloba três formatos de imagem para imagens em preto e branco, em escala de tons de cinza e em cores, todos eles sem compressão e que apresentam uma estrutura comum. Estes três tipos de formato de imagens são:

- PBM (Portable BitMap) – imagens em preto e branco (sem tons de cinza)
- PGM (Portable GrayMap) – imagens em tons de cinza
- PPM (Portable PixMap) – imagens em cores

A definição original destes formatos teve como objetivo permitir a transmissão de imagens por meio de correio eletrónico que, na época, ainda não permitia a transmissão de arquivos anexados, binários ou não.

Os formatos PBM, PGM e PPM representavam então os conteúdos das respectivas imagens por meio de caracteres ASCII representáveis. Esta característica permitia a inserção de uma imagem numa mensagem de correio eletrónico como se de texto se tratasse, mas tinha como consequência que o tamanho dos arquivos fosse demasiado grande. A definição do formato foi mais tarde modificada para permitir a representação binária dos conteúdos das imagens.

1.1 Especificação dos formatos PBM

Os formatos de imagem PBM são constituídos pelos seguintes campos:

- Identificador do tipo de formato (designado por “magic number”), assim de finido:

Tipo	ASCII	Binário
PBM	P1	P4
PGM	P2	P5
PPM	P3	P6

- Espaço em branco (Este espaço pode ser constituído por um qualquer número de caracteres em branco, tabulações e avanço de linha)

- Largura da imagem, em pixels e em notação decimal, formatada em caracteres ASCII
- Espaço em branco
- Altura da imagem, em pixels e em notação decimal, formatada em caracteres ASCII
- Espaço em branco

Se a imagem for do tipo PGM ou PPM:

- Valor máximo em notação decimal dos tons de cinza (PGM) ou das componentes de cor (PPM), formatado em caracteres ASCII
- Espaço em branco

Para todos os tipos de formato segue-se:

- Valores dos pixels da imagem, em número igual à altura da imagem vezes a sua largura para os tipos PBM e PGM, e três vezes este número para o tipo PPM, uma vez que cada pixel é representado pelas três componentes RGB da respectiva cor.

A ordenação dos valores dos pixels corresponde à varredura da imagem linha a linha, de cima para baixo, e da esquerda para a direita em cada uma das linhas.

Quando o conteúdo da imagem for representado em ASCII, os valores correspondentes aos pixels serão apresentados em notação decimal e separados por espaços em branco, marcas de tabulação ou marcas de fim de linha.

As variantes binárias dos tipos PBM, PGM e PPM armazenam os valores correspondentes aos pixels das imagens em caracteres (bytes) contíguos, sem qualquer separador entre valores consecutivos. O tipo PBM combina os valores de cada 8 pixels consecutivos num único carácter (byte). O restante dos tipos (PGM e PPM) fazem corresponder a cada pixel um carácter (PGM) ou três caracteres (PPM). Neste último caso, um carácter (byte) é fixado para cada componente RGB do pixel, restringindo assim o valor máximo dos tons de cinza e das componentes de cor a 255.

Para as variantes ASCII dos três tipos de formato, aplicam-se ainda as seguintes regras:

- É permitida a inserção de comentários em qualquer parte do arquivo. O início de um comentário é assinalado por um caracter “#” e todo o texto à direita deste caracter até ao fim da respectiva linha é interpretado como comentário.
- O comprimento máximo de cada linha está limitado a 70 caracteres (Esta limitação advém da especificação inicial visando a transmissão de imagens por correio eletrónico).

1.2 Exemplos

Apresentamos em seguida exemplos de imagens formatadas nos formatos PBM. O primeiro exemplo é o de uma imagem em preto e branco de 24 pixels de largura e 7 pixels de altura em formato PBM, na sua variante ASCII, que a figura 1.1 apresenta ampliada. Nota-se a inclusão de comentários.

```
P1
# feep.pbm
24 7
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0
0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0
0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0
0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```



Figura 1.1 – Imagem em formato PBM (ampliada) do exemplo do texto.



Figura 1.2 – Imagem PGM (ampliada) do exemplo do texto.

A variante binária da representação desta imagem é (o conteúdo da imagem apresenta os respectivos bytes codificados em notação hexadecimal):

```
P4
24 7
00000079E79E41041271C71E41041041E790000000
```

Como é óbvio, o tamanho da variante binária é muito mais compacto. O caracter de nova linha foi usado como separador entre os campos do identificador, altura, largura e conteúdo da imagem. Se em vez deste caracter tivéssemos usado um espaço em branco, teríamos obtido:

```
P4 24 7 00000079E79E41041271C71E41041041E790000000
```

Vejam agora o exemplo de uma imagem em tons de cinza, tipo PGM, que a figura 1.2 apresenta em ampliação, com a largura de 24 pixels e a altura de 7 pixels, nas suas variantes ASCII:

```
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
0 3 3 3 3 0 0 7 7 7 7 0 0 11 11 11 11 0 0 15 15 15 15 0
0 3 0 0 0 0 0 7 0 0 0 0 0 11 0 0 0 0 0 15 0 0 15 0
0 3 3 3 0 0 0 7 7 7 0 0 0 11 11 11 0 0 0 15 15 15 15 0
0 3 0 0 0 0 0 7 0 0 0 0 0 11 0 0 0 0 0 15 0 0 0 0
0 3 0 0 0 0 0 7 7 7 7 0 0 11 11 11 11 0 0 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 0 0 0 0
```

e binária (empregando notação hexadecimal para o conteúdo da imagem):

```
P2 24 7 15
00000000000000000000000000333300777700BBB00FFFF00300000
700000B00000F00F00333000777000BBB000FFFF00300000700000
B00000F000000300000777700BBB00F0000000000000000000000
0000
```

Finalmente, apresenta-se o exemplo de uma imagem em formato PPM, que a figura 1.3 apresenta ampliada:

```
P3
# feep.ppm
4 4
15
0 0 0 0 0 0 0 0 0 15 0 15
0 0 0 0 15 7 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 15 7 0 0 0
15 0 15 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

que, na variante binária, é:

```
P3 4 4 15
000000000F0F0000F70000000000000F7000F0F000000000
```

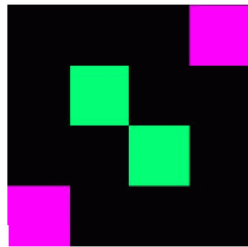


Figura 1.3 – Imagem (ampliada) em formato PPM do exemplo do texto.