

Formaty obrazów rastrowych biblioteki PBM

Reprezentacja obrazu

Obrazy pobierane z kamery, bądź dowolnego innego źródła, mogą być składowane na pliku dyskowym w jednym z wielu istniejących formatów zapisu obrazów rastrowych. Poniżej omówione są pokrótce trzy z możliwych do wykorzystania formatów.

Format plików pbm

Przenośny format bitmapowy **pbm** (portable bitmap) jest to najprostszy format monochromatyczny (z pewnością dużo prostszy od jego opisu:-). Nadaje się on do przechowywania obrazów czarno-białych (sensu stricte, tzn. złożonych jedynie z pikseli czarnych lub białych). W podstawowej wersji tworzony plik jest plikiem tekstowym zawierającym informacje o pojedynczym obrazie. Plik zapisany w formacie pbm zawiera w kolejności:

- „Numer magiczny”, określający rodzaj pliku. Numer magiczny najprostszego pliku pbm to dwa pierwsze znaki, ustawione na „P1”.
- Co najmniej jeden znak biały (spacja, tabulacja, CR, LF).
- Szerokość obrazu (W), podana w pikselach jako liczba dziesiętna zapisana za pomocą znaków ASCII.
- Co najmniej jeden znak biały.
- Wysokość obrazu (H), znowu podana w pikselach jako liczba dziesiętna zapisana za pomocą znaków ASCII.
- Co najmniej jeden znak biały.
- Ciąg $W \times H$ znaków „0” lub „1”. Znak „0” oznacza biel, znak „1” oznacza czerń. Znaki kodują piksele obrazu począwszy od jego lewego górnego rogu w kierunku zgodnym z kierunkiem normalnego czytania. Znaki białe w tej sekcji są ignorowane.

- Cokolwiek zaczynające się od białego znaku — zostanie to zignorowane.
- Linia zawierająca informacje o szerokości obrazu może być poprzedzona liniami komentarza rozpoczynającymi się znakiem „#” — linie te są ignorowane.
- Linie nie powinny być dłuższe niż 70 znaków.

Oto przykład małej bitmapy w tym formacie:

```
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
```

która definiuje obraz o rozmiarach 24×7 pikseli. Proszę zauważyć, że graficzny układ pliku nie musi odzwierciedlać w żaden sposób układu obrazka (wszystkie znaki mogą być podane w jednej linii, bądź każdy znak może znaleźć się w osobnej linii, czy jakkolwiek inaczej).

Istnieje wariant tego formatu pozwalający na zapisanie informacji o pikselach obrazu w postaci binarnej. Różnice pomiędzy tym formatem a formatem opisanym wcześniej to:

- „Numer magiczny”, to „P4” zamiast „P1”.
- Po wysokości H dozwolony jest tylko jeden znak biały (zazwyczaj znak nowej linii).
- Ciąg W rzędów zawierających po nie mniej niż H bitów, występujący w miejscu ciągu znaków „0” lub „1”. Każdy bit koduje pojedynczy piksel obrazu tak, jak poprzednio robiły to znaki. Bity są zapisywane po osiem na bajt, w kolejności najpierw bardziej znaczący. Ostatni bajt w każdym rzędzie uzupełniony jest w razie potrzeby bitami nieznaczącymi. Nie są dopuszczalne w tej sekcji białe znaki.

- Plik może zawierać informacje o kilku następujących po sobie obrazach.

Więcej — `man pbm`.

Format plików pgm

Przenośny format szarej bitmapy **pgm** (portable graymap) jest to prosty format monochromatyczny. Nadaje się on do przechowywania obrazów zawierających wiele odcieni szarości. W podstawowej wersji tworzony plik jest plikiem tekstowym zawierającym informacje o pojedynczym obrazie. Plik zapisany w formacie pgm zawiera w kolejności:

- „Numer magiczny”, określający rodzaj pliku. Numer magiczny tekstowej wersji pliku pgm to dwa pierwsze znaki, ustawione na „P2”.
- Co najmniej jeden znak biały (spacja, tabulacja, CR, LF).
- Szerokość obrazu (W), podana w pikselach jako liczba dziesiętna zapisana za pomocą znaków ASCII.
- Co najmniej jeden znak biały.
- Wysokość obrazu (H), znowu podana w pikselach jako liczba dziesiętna zapisana za pomocą znaków ASCII.
- Co najmniej jeden znak biały.
- Maksymalna wartość szarości (M), również podana jako liczba dziesiętna zapisana za pomocą znaków ASCII.
- Co najmniej jeden znak biały.
- Ciąg $W \times H$ wartości zawierających się między 0 a M i zapisanych jako liczby dziesiętne w kodzie ASCII oddzielone od siebie białymi znakami. 0 oznacza czerń, M — biel, pozostałe wartości — odcienie pośrednie. Wartości kodują piksele obrazu począwszy od jego lewego górnego rogu w kierunku zgodnym z kierunkiem normalnego czytania.
- Linia zawierająca informacje o maksymalnej wartości szarości obrazu może być poprzedzona liniami komentarza rozpoczynającymi się znakiem „#” — linie te są ignorowane.
- Linie nie powinny być dłuższe niż 70 znaków.

Oto przykład małej bitmapy w tym formacie:

```

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 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 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

```

która jak poprzednio definiuje obraz o rozmiarach 24×7 pikseli, zawierający 15 odcieni szarości. I tutaj graficzny układ pliku nie musi odzwierciedlać w żaden sposób układu obrazka (wszystkie liczby mogą być podane w jednej linii, bądź każda liczba może znaleźć się w osobnej linii, czy jakkolwiek inaczej).

Istnieje także wariant tego formatu pozwalający na zapisanie informacji o pikselach obrazu w postaci binarnej. Różnice pomiędzy tym formatem a formatem opisanym wcześniej to:

- „Numer magiczny”, to „P5” zamiast „P2”.
- Maksymalna wartość szarości musi być mniejsza od 65536.
- Po maksymalnej wartości szarości M dozwolony jest tylko jeden znak biały (zazwyczaj znak nowej linii).
- Ciąg $W \times H$ wartości zawierających się między 0 a M i zapisanych binarnie za pomocą jednego (dla $M < 256$) lub dwóch bajtów (bardziej znaczący bajt jest pierwszy). Sposób kodowania pikseli jak poprzednio. Nie są dopuszczalne w tej sekcji białe znaki.
- Plik może zawierać informacje o kilku następujących po sobie obrazach.

Więcej — `man pgm`.

Format plików ppm

Przenośny format pixmapowy **ppm** (portable pixmap) jest to prosty format dla obrazów kolorowych. Należy zaznaczyć, że format ten jest wysoce nieefektywny, powoduje tworzenie ogromnych plików, zawierających niejednokrotnie informacje o obrazie, których oko ludzkie w ogóle nie jest w stanie dostrzec. Jednakże prostota tego formatu decyduje o jego stosowaniu. W podstawowej wersji tworzony plik jest plikiem tekstowym zawierającym informacje o pojedynczym obrazie. Plik zapisany w formacie ppm zawiera w kolejności:

- „Numer magiczny”, określający rodzaj pliku. Numer magiczny tekstowej wersji pliku ppm to dwa pierwsze znaki, ustawione na „P3”.
- Co najmniej jeden znak biały (spacja, tabulacja, CR, LF).
- Szerokość obrazu (W), podana w pikselach jako liczba dziesiętna zapisana za pomocą znaków ASCII.
- Co najmniej jeden znak biały.
- Wysokość obrazu (H), znowu podana w pikselach jako liczba dziesiętna zapisana za pomocą znaków ASCII.
- Co najmniej jeden znak biały.
- Maksymalna wartość składowych kolorowych obrazu (M), również podana jako liczba dziesiętna zapisana za pomocą znaków ASCII.
- Co najmniej jeden znak biały.
- Ciąg $W \times H$ trójek wartości zawierających się między 0 a M i zapisanych jako liczby dziesiętne w kodzie ASCII, oddzielone od siebie białymi znakami. Kolejne trzy wartości oznaczają poziom składowej czerwonej, zielonej i niebieskiej dla poszczególnych pikseli. 0 oznacza wyłączenie koloru, M — jego maksymalne nasycenie. Trójki kodują piksele obrazu począwszy od jego lewego górnego rogu w kierunku zgodnym z kierunkiem normalnego czytania.
- Linia zawierająca informacje o maksymalnej wartości składowych kolorowych obrazu może być poprzedzona liniami komentarza rozpoczynającymi się znakiem „#” — linie te są ignorowane.
- Linie nie powinny być dłuższe niż 70 znaków.

Oto przykład małej bitmapy w tym formacie:

```

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

```

która definiuje obraz o rozmiarach 4×4 pikseli. Ponownie graficzny układ pliku nie musi odzwierciedlać w żaden sposób układu obrazka (wszystkie liczby mogą być podane w jednej linii, bądź każda liczba może znaleźć się w osobnej linii, czy jakkolwiek inaczej).

Istnieje także wariant tego formatu pozwalający na zapisanie informacji o pikselach obrazu w postaci binarnej. Różnice pomiędzy tym formatem a formatem opisanym wcześniej to:

- „Numer magiczny”, to „P6” zamiast „P3”.
- Maksymalna wartość składowych kolorowych musi być mniejsza od 65536.
- Po maksymalnej wartości składowych kolorowych M dozwolony jest tylko jeden znak biały (zazwyczaj znak nowej linii).
- Ciąg $W \times H$ trójek zawierających się między 0 a M i zapisanych binarnie za pomocą jednego (dla $M < 256$) lub dwóch bajtów (bardziej znaczący bajt jest pierwszy). Sposób kodowania pikseli jak poprzednio. Nie są dopuszczalne w tej sekcji białe znaki.
- Plik może zawierać informacje o kilku następujących po sobie obrazach.

Więcej — `man ppm`.

Konwersja formatów

Częstokroć istnieje potrzeba zmiany formatu pliku, w którym zapisany został obraz. W najlepszym wypadku czynność ta wymaga odczytania zawartości konwertowanego pliku, przekształceniu formatu na docelowy i zapisaniu całości ponownie na plik. Tak będzie np. przy zamianie obrazu czarno-białego na obraz o 15-stu stopniach szarości, czy obrazu zawierającego 15 stopni

szarości na obraz o 256-ciu stopniach szarości. Jednakże przy konwersji w drugą stronę wymagane jest wykonanie odpowiednich operacji na samym obrazie (ponieważ format docelowy pozwala na przechowanie mniejszej ilości informacji o obrazie niż format wyjściowy). Może tutaj pojawić się potrzeba progowania obrazu, zmniejszenia liczby zawartych w nim poziomów szarości, konwersji obrazu kolorowego do obrazu monochromatycznego.