**Спецификация на трите файлови формата**

**PBM (Portable Bit Map),**

**PGM (Portable Gray Map),**

**PPM (Portable Pixel Map)**

**Кратко описание:**

**PBM** – монохромно изображение (съставено единствено от черни и бели пиксели).

**PGM** – черно-бяло изображение (всички пиксели в него са черни, бели или нюанси на сивото).

**PPM** – цветно изображение (RGB).

Няма ограничение на широчината и височината на изображението. Файловете нямат никаква компресия и в резултат са (много) по-големи като размер в сравнение с **.jpg** или **.png**.

**Съдържание на файла:**

Разширенията на файловете са съответно **.pbm**, **.pgm**, **.ppm**. Форматът на файла не се определя от разширението му, а от т.нар. **„магическо число“**. Въпреки това е добра практика разширението на файла да съответства на формата му.

И трите файлови формата започват със заглавна част в **ASCII** код. Заглавната част съдържа „магическото число“, коментар (не е задължителен), ширината и височината на изображението, максималната стойност на цветовете (за PBM този аргумент го няма, защото имаме единствено черно или бяло). След заглавната част са стойностите на пикселите.

Всеки от трите формата има два варианта: бинарен и текстови (**ASCII**). В бинарния вариант заглавната част е в **ASCII**, а стойностите на пикселите са raw binary. Текстовият вариант е изцяло в **ASCII**. В бинарния вариант в един файл могат да се запишат няколко изображения едно след друго. Преди, след и между изображенията няма никакви разделители (след пикселите на едното веднага започва заглавната част на другото). В текстовия вариант е едно изображение на файл.

**PBM (Portable Bit Map) – монохроматично изображение**

1. Бинарен вариант на файла (заглавната част е в **ASCII** код).

- първите два байта са „магическото число“. То е двата символа **P4**.

- бяло поле[[1]](#footnote-1) (може да бъде: **CR**, **LF**, **TAB**, **VT**, или **FF**).

- по избор със символа **#** може да се отвори коментар/и[[2]](#footnote-2). Всички символи след него и до символ за нов ред (**CR** или **LF**) се игнорират.

- ширината на изображението в пиксели – цяло положително число в десетична бройна система.

- бяло поле.

- височината на изображението в пиксели – цяло положително число в десетична бройна система.

- **точно един байт** единствено бяло поле (най-често **LF** или **CR**).

- пикселите на изображението започващи от горния ляв ъгъл подредени по редове от най-горния до най-долния от ляво на дясно (както изчитаме страницата на книга). Всеки бит е един пиксел: 1 – черен, 0 – бял. Подредбата на пикселите във всеки байт от файла е от най-значимия бит към най-незначимия. Всеки ред започва в нов байт. Това означава, че ако ширината на изображението не е кратно на 8, то в последния байт на всеки ред има **„fill bits”** (те не съхраняват информация. Броят им е остатъкът при деление на ширината с 8).

Редовете на изображението са хоризонтални. Колоните са вертикални. Пикселите са един до друг без дупки между тях (просто матрица от пиксели).

- ако има повече от едно изображение в един файл, веднага след края на едното започва заглавната част на следващото (магическо число, ширина, височина). Това важи и за бинарните варианти на **PGM** и **PPM**.

2. Текстови вариант (всичко е в ASCII).

- първите два байта са „магическото число“. Този път **P1**.

- бяло поле (може да бъде: **CR**, **LF**, **TAB**, **VT**, или **FF**).

- коментарите отново се въвеждат с **#**, но този път те могат да са **където си искат** във файла (стига да не „закоментират“ информацията за изображението. Също някои програми не могат да отворят файла, ако той започва с коментар (пр. “Photoshop”)).

- ширината на изображението в пиксели – цяло положително число в десетична бройна система.

- бяло поле.

- височината на изображението в пиксели – цяло положително число в десетична бройна система.

- бяло поле.

- стойностите на пикселите. Този път всеки байт е **0** или **1** (в **ASCII**). Може да има бели полета между нулите и единиците (белите полета се игнорират). Препоръчително е никой ред[[3]](#footnote-3) да не е по дълъг от 70 символа (може да има и коментари с **#** между пикселите. Колко е удачно това е друг въпрос). Подредбата на пикселите е като в бинарния вариант.

Ако има някаква информация след последния пиксел (или просто файлът не е свършил), тя не афектира по никакъв начин изображението (за разлика от бинарния вариант, където може да имаме няколко изображения в един файл едно след друго).

**PGM (Portable Gray Map) – черно-бяло изображение**

1. Бинарен вариант на файла.

- първите два байта са „магическото число“ **P5**.

- бяло поле (може да бъде: **CR**, **LF**, **TAB**, **VT**, или **FF**).

- коментар с **#** (не е задължително).

- ширината на изображението в пиксели.

- бяло поле.

- височината на изображението в пиксели.

- бяло поле.

- максималната стойност на пикселите (т.е. броят на нюансите сиво). Цяло десетично неотрицателно число, ***0 < MAX\_VAL < 65536***, като ***PIX\_VAL <= MAX\_VAL*** (обръщам внимание, че това е параметър, който не присъства в **PBM**)

- **точно един байт** единствено бяло поле (най-често **LF** или **CR**).

- стойностите на пикселите. Ако ***MAX\_VAL < 256***, то всеки пиксел заема 1 байт. Ако ***256 <= MAX\_VAL < 65536***, то всеки пиксел се записва в 2 байта, като най-значимият байт е първи. За разлика от **PBM** тук няма **„fill bits”** между редовете.

Подредбата на пикселите е като в **PBM**.

2. Текстови вариант.

- магическото число е **P2**. Всичко останало в заглавната част е аналогично на бинарния вариант.

- коментарите с **#** могат да са навсякъде.

- стойностите на пикселите са цели десетични неотрицателни числа,

***0 <= PIX\_VAL <= MAX\_VAL***. За разлика от **PBM** между всеки два пиксела задължително има поне едно бяло поле (няма горна граница за белите полета). Подредбата на пикселите е аналогична на **PBM** текстови вариант.

**PPM (Portable Pixel Map) – RGB изображение**

1. Бинарен вариант.

- първите два байта са **P6**. Всичко останало в заглавната част е аналогично на **PGM** бинарен вариант. Значението на ***MAX\_VAL*** отново е максималната стойност на пикселите и за трите цветови канала: червено, зелено и синьо. Отново

***0 < MAX\_VAL < 65536*** и за ***MAX\_VAL < 256*** всеки от трите цвята се записва в един байт, а за ***256 <= MAX\_VAL*** всеки от трите цвята се записва в два байта. От това следва, че всеки пиксел заема или **24 бита** (3 байта) или **48 бита** (6 байта). Подредбата на цветовете е червено, зелено, синьо. Подредбата на пикселите е същата като **PGM** бинарен вариант.

2. Текстови вариант.

- първите два байта са **P3**. Всичко останало в заглавната част е аналогично на бинарния вариант.

- коментарите с **#** могат да се навсякъде.

- Пикселите са наредени тройки от числа (**RGB**). Между всеки две числа трябва да има поне едно бяло поле. Препоръчително е никой ред да не е по дълъг от 70 символа. Подредбата на цветовете и пикселите е същата като в бинарния вариант.

**Други неща**

Интерпретацията на стойностите на пикселите може да е линейна или нелинейна. Тази информация не се съхранява във файла. Този детайл няма да ми трябва за моята програма.

**Забележка**

- за photoshop няма значение къде в хедъра са сложени коментарите.

- за photoshop ИМА значение магическото число да е точно в първите два байта.

**Източници**

1. [https://fileinfo.com/extension/ppm#:~:text=A%20PPM%20file%20is%20a,and%20the%20maximum%20color%20value.](https://fileinfo.com/extension/ppm%23:~:text=A%20PPM%20file%20is%20a,and%20the%20maximum%20color%20value.)
2. <http://netpbm.sourceforge.net/doc/ppm.html>
3. <https://www.adobe.com/creativecloud/file-types/image/raster/ppm-file.html>
4. <http://paulbourke.net/dataformats/ppm/>
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/Netpbm>
6. <http://people.uncw.edu/tompkinsj/112/texnh/assignments/imageFormat.html>
7. <http://netpbm.sourceforge.net/doc/pgm.html>

1. Всъщност, колкото и бели полета да има в заглавната част, файлът си остава четим (освен, ако не е байтът точно преди пикселите). Даже разделителите не е задължително да са бели полета, а просто да не са цифри. Стремил съм се програмата ми да е максимално гъвкава по отношение на четенето на дори безумно форматирани файлове. Същото се отнася дори още повече и за текстовите варианти на файловете. [↑](#footnote-ref-1)
2. Всъщност може да има коментари навсякъде в заглавната част без особени проблеми. Става проблем, когато файлът започва с коментар или коментарът е точно преди пикселите (на пример, “Photoshop” не може да отвори PBM/PGM/PPM файл, на който първите два байта не са му „магическото число“. [↑](#footnote-ref-2)
3. Тук се има в предвид ред от текст във файла, а не в изображението, тъй като, файлът е текстови. Това предполагам са го въвели, за да няма проблеми при пращането като чист текст. [↑](#footnote-ref-3)