

Esercizio

L'algoritmo Adam7 è una tecnica per il caricamento progressivo di immagini utilizzata nel formato PNG. Questa consiste nello spezzare l'immagine in 7 sotto parti, applicando il seguente pattern su tutti i pixel di una immagine:

1	6	4	6	2	6	4	6
7	7	7	7	7	7	7	7
5	6	5	6	5	6	5	6
7	7	7	7	7	7	7	7
3	6	4	6	3	6	4	6
7	7	7	7	7	7	7	7
5	6	5	6	5	6	5	6
7	7	7	7	7	7	7	7

In questo modo è possibile ricostruire (in modo grezzo) l'immagine utilizzando solo i valori fino ad un certo livello, visualizzando quindi un'anteprima man mano che avviene il caricamento, oppure disporre di una versione ridotta dell'immagine scaricando solo la parte che interessa.

Si scriva un programma a linea di comando che accetti le seguenti opzioni:

```
multires c <input file .PGM> <output file .MLT>
```

```
multires d <input file .MLT> <output prefix>
```

Quando viene specificata l'opzione "c" il programma apre il file .PGM e crea il file in formato .MLT strutturato come segue:

Campo	Dimensione	Descrizione
Magic Number	8 byte	"MULTIRES"
Width	intero senza segno a 32 bit little endian	Larghezza in pixel
Height	intero senza segno a 32 bit little endian	Altezza in pixel
Level 1	dipende dal Width e Height	tutti i pixel per righe che corrispondono al valore 1 nel pattern Adam7
Level 2	dipende dal Width e Height	tutti i pixel per righe che corrispondono al valore 2 nel pattern Adam7
...
Level 7	dipende dal Width e Height	tutti i pixel per righe che corrispondono al valore 7 nel pattern Adam7

Quando viene specificata l'opzione "d", il programma apre il file .MLT e crea 7 file .PGM corrispondenti all'immagine ricostruita utilizzando solo il livello 1, poi i livelli 1 e 2, poi i livelli 1, 2 e 3 e così via. Se il prefisso fosse "rec", il programma produrrebbe "rec_1.pgm", "rec_2.pgm" e così via fino a "rec_7.pgm".

Per la ricostruzione utilizzare una tecnica senza interpolazione (in grassetto il valore realmente disponibile):

- se si dispone solo del livello 1, l'intero blocco deve essere riempito con quel valore:

a	a	a	a	a	a	a	a
a	a	a	a	a	a	a	a
a	a	a	a	a	a	a	a

a	a	a	a	a	a	a	a
a	a	a	a	a	a	a	a
a	a	a	a	a	a	a	a
a	a	a	a	a	a	a	a
a	a	a	a	a	a	a	a

- se è disponibile il livello 2, le prime quattro colonne di ogni blocco sono riempite con il valore del pixel 1, mentre le altre quattro con quello del pixel 2:

a	a	a	a	b	b	b	b
a	a	a	a	b	b	b	b
a	a	a	a	b	b	b	b
a	a	a	a	b	b	b	b
a	a	a	a	b	b	b	b
a	a	a	a	b	b	b	b
a	a	a	a	b	b	b	b
a	a	a	a	b	b	b	b

- se è disponibile il livello 3, i due blocchi 4×4 in basso saranno riempiti rispettivamente con il valore del proprio pixel in alto a sinistra:

a	a	a	a	b	b	b	b
a	a	a	a	b	b	b	b
a	a	a	a	b	b	b	b
a	a	a	a	b	b	b	b
c	c	c	c	d	d	d	d
c	c	c	c	d	d	d	d
c	c	c	c	d	d	d	d
c	c	c	c	d	d	d	d

- e così via per i livelli 4, 5, 6 e 7 (non specificato, perché a quel punto i pixel sono tutti diversi):

a	a	e	e	b	b	f	f
a	a	e	e	b	b	f	f
a	a	e	e	b	b	f	f
a	a	e	e	b	b	f	f
c	c	g	g	d	d	h	h
c	c	g	g	d	d	h	h
c	c	g	g	d	d	h	h
c	c	g	g	d	d	h	h

a	a	e	e	b	b	f	f
a	a	e	e	b	b	f	f
i	i	j	j	k	k	l	l
i	i	j	j	k	k	l	l
c	c	g	g	d	d	h	h
c	c	g	g	d	d	h	h
m	m	n	n	o	o	p	p
m	m	n	n	o	o	p	p

a	q	e	r	b	s	f	t
a	q	e	r	b	s	f	t
i	u	j	v	k	w	l	x
i	u	j	v	k	w	l	x
c	y	g	z	d	1	h	2
c	y	g	z	d	1	h	2
m	3	n	4	o	5	p	6
m	3	n	4	o	5	p	6

...
...
...
...
...
...
...
...

Suggerimento: nel preparare la soluzione gestite prima l'opzione "c", poi l'opzione "d" decodificando solo la versione completa "rec_7.pgm" ed infine fate gli altri livelli che richiedono di replicare i pixel decodificati nei vicini.