

Esercizio 11.18. Si consideri il seguente modello di realtà concernente i file audio memorizzati in un riproduttore audio digitale iZod[®].

(A) Definire la seguente gerarchia di classi.

1. Definire una classe base polimorfa astratta `FileAudio` i cui oggetti rappresentano un file audio memorizzabile in un iZod. Ogni `FileAudio` è caratterizzato dal titolo (una stringa) e dalla propria dimensione in MB. La classe è astratta in quanto prevede i seguenti **metodi virtuali puri**:

- un metodo di "clonazione": `FileAudio* clone()`.
- un metodo `bool qualita()` con il seguente contratto: `f->qualita()` ritorna true se il file audio `*f` è considerato di qualità, altrimenti ritorna false.

2. Definire una classe concreta `Mp3` derivata da `FileAudio` i cui oggetti rappresentano un file audio in formato mp3. Ogni oggetto `Mp3` è caratterizzato dal proprio bitrate espresso in Kbit/s. La classe `Mp3` implementa i metodi virtuali puri di `FileAudio` come segue:

- per ogni puntatore `p` a `Mp3`, `p->clone()` ritorna un puntatore ad un oggetto `Mp3` che è una copia di `*p`.
- per ogni puntatore `p` a `Mp3`, `p->qualita()` ritorna true se il bitrate di `*p` è ≥ 192 Kbit/s, altrimenti ritorna false.

3. Definire una classe concreta `WAV` derivata da `FileAudio` i cui oggetti rappresentano un file audio in formato WAV. Ogni oggetto `WAV` è caratterizzato dalla propria frequenza di campionamento espressa in kHz e dall'essere lossless oppure no (cioè con compressione senza perdita oppure con perdita). La classe `WAV` implementa i metodi virtuali puri di `FileAudio` come segue:

- per ogni puntatore `p` a `WAV`, `p->clone()` ritorna un puntatore ad un oggetto `WAV` che è una copia di `*p`.
- per ogni puntatore `p` a `WAV`, `p->qualita()` ritorna true se la frequenza di campionamento di `*p` è ≥ 96 kHz, altrimenti ritorna false.

(B) Definire una classe `iZod` i cui oggetti rappresentano i brani memorizzati in un iZod. La classe `iZod` deve soddisfare le seguenti specifiche:

1. È definita una classe annidata `Brano` i cui oggetti rappresentano un brano memorizzato nell'iZod. Ogni oggetto `Brano` è rappresentato da un puntatore polimorfo ad un `FileAudio`.
 - La classe `Brano` deve essere dotata di un opportuno costruttore `Brano(FileAudio)` con il seguente comportamento: `Brano(p)` costruisce un oggetto `Brano` il cui puntatore polimorfo punta ad una copia dell'oggetto `*p`.
 - La classe `Brano` ridefinisce costruttore di copia profonda, assegnazione profonda e distruttore profondo.
2. Un oggetto di `iZod` è quindi caratterizzato da un vector di oggetti di tipo `Brano` che contiene tutti i brani memorizzati nell'iZod.
3. La classe `iZod` rende disponibili i seguenti metodi:
 - Un metodo `vector<Mp3> mp3(double, int)` con il seguente comportamento: una invocazione `iz.mp3(dim, br)` ritorna un vector di oggetti `Mp3` contenente tutti e soli i file audio in formato mp3 memorizzati nell'iZod `iz` che: (i) hanno una dimensione $\geq dim$ e (ii) hanno un bitrate $\geq br$.
 - Un metodo `vector<FileAudio*> braniQual()` con il seguente comportamento: una invocazione `iz.braniQual()` ritorna il vector dei puntatori ai `FileAudio` memorizzati nell'iZod `iz` che: (i) sono considerati di qualità e (ii) se sono dei file audio WAV allora devono essere lossless.
 - Un metodo `void insert(Mp3*)` con il seguente comportamento: una invocazione `iz.insert(p)` inserisce il nuovo oggetto `Brano(p)` nel vector dei brani memorizzati nell'iZod `iz` se il file audio mp3 `*p` non è già memorizzato in `iz`, mentre se il file audio `*p` risulta già memorizzato non provoca alcun effetto.