Programació

UT8.3 Polimorfisme

Definició

- Terme d'origen grec que significa: **moltes formes**
  - **Moltes formes de pagar (targeta de crèdit, paypal, bizum, efectiu...)**
  - **Venda de bitllets per finestreta (una persona) o a través d'una màquina**
  - **Una impressora pot imprimir a través de diferents drivers d'impressores**
  - **Un navegador mostra continguts de diferent origen (text, imatges, vídeo...)**

Limitacions a la POO

- En POO no parlem de que:
  - “alguna cosa canvia de forma”
  - “alguna cosa siga dos coses a la vegada”

  - Una persona no es converteix en màquina expenedora de bitllets
  - Una persona no és a la vegada una màquina expenedora de bitllets
  - Un bitllet, per tant, pot ser venut per una màquina o una persona en funció del moment en què es venga

Definició formal

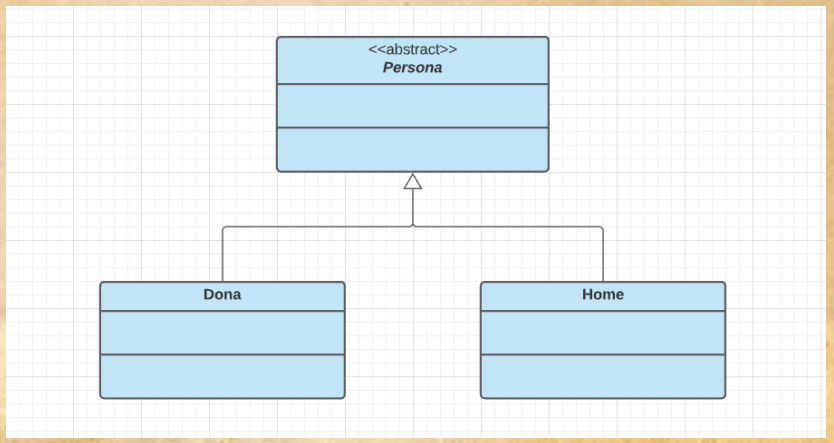
- És una **relaxació del sistema de tipus** (el sistema que indica el rang de literals que admet cada variable) de tal manera que una referència a una classe **accepta adreces d'objectes de la pròpia classe i de les seues classes derivades** (filles, netes...).

- Per a que existisca polimorfisme, és **imprescindible que hi haja una jerarquia de classificació.**
- Encara que una jerarquia de classificació **no obliga** a realitzar tractaments polimòrfics.

Ús de classes abstractes

- Amb la incorporació del polimorfisme, té sentit declarar **referències a classes abstractes** amb la intenció d'emmagatzemar **adreces d'objectes de classes concretes derivades**, NO de classes abstractes (les abstractes NO són instanciables)

- ***Exemple**: Al llarg de la història en este món existeix la jerarquia de persones (dones i hòmens). Però en certs moments i en certs territoris no existeix polimorfisme (el lloc d'una dona no el pot ocupar un home i el lloc d'un home no el pot ocupar una dona) mentre que en altres moments o altres territoris el lloc d'una persona es indiferentment ocupat per una dona o per un home.*



Exemple

```
Dona dona = new Dona();
Dona donaIncorrecta = new Home();    // ERROR 1
Dona donaPitjor = new Persona();     // ERROR 2
Home home = new Home();
Home homeIncorrecte = new Dona();    // ERROR 3
Home homePitjor = new Persona();     // ERROR 4
Persona persona1 =  new Dona();      // POLIMORFISME
Persona persona2 =  new Home();      // POLIMORFISME
Persona personaMal = new Persona(); // ERROR 5
```

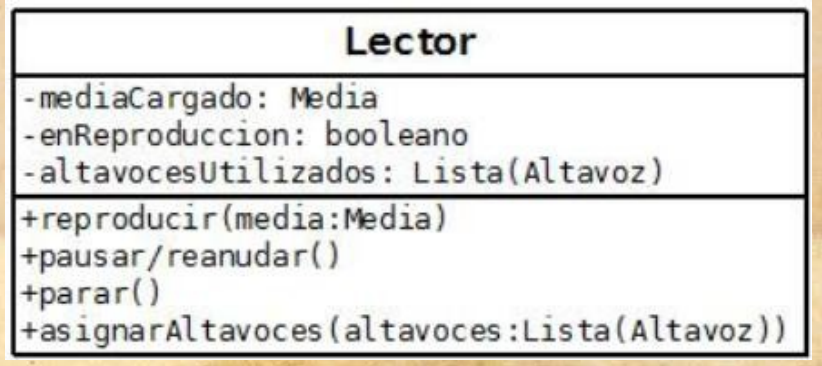
No es contempla que una dona es convertisca en home o un home en dona; ni es contempla que algú siga dona i home a la volta. El que es contempla és que una referencia a persona apunte a un objecte de la classe dona o de la classe home.

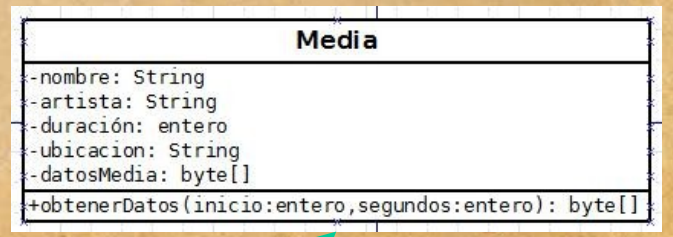
Efectes de l'herència

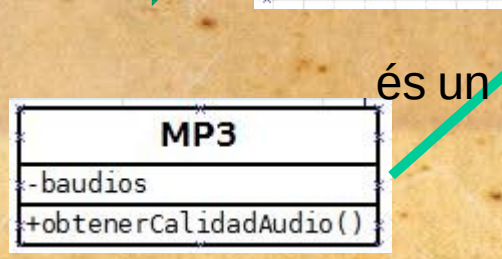
Donada una classe específica que hereta d'una altra, no pertanyerà només a ella sinó també a la seua classe pare, així com altres classes ascendents.

***Exemple1**: Els objectes MP3 pertanyen alhora a la classe MP3 i a la classe Media.*

***Exemple2**: El mètode "reproduir" de la classe Lector funcionaria també amb un objecte MP3*







Pèrdua d'identitat

- En el moment en que un objecte pot pertànyer a més d'una classe (pròpia i derivades), apareix la problemàtica anomenada **pèrdua d'identitat.**
- Tornant al exemple del mètode `reproduir` de Lector:
  - *Dins del mètode de "reproducir", el paràmetre rebut seria una referència a Media. Només es podran invocar, per tant, mètodes de la classe Media.*
- Però, quan invoquem un mètode des d'una variable de tipus Media, quin codi s'executa?

Comportament

- Quan es llança un missatge a un objecte a través d'una referència polimòrfica **s'executa el mètode prescrit a la classe de l'objecte que rep el missatge**.

Exemple:

- *Si llancem el mètode "reproducir" passant un objecte MP3 de una cançó invocarem a* `lector.reproducir(mp3)`
- *Dins de "reproducir" ens interessa obtindre les dades de la cançó i invoquem a* `media.obtenerDatos()`
- *A pesar de que l'objecte és de la classe Media, s'obtindrien les dades de la cançó que és un MP3*

Limitació

- Quan es llança un missatge a un objecte a través d'una referencia polimòrfica, el mètode ha d'**estar contemplat a la interfície de la classe de la que es va declarar la referència** sense contemplar els possibles mètodes afegits a la classe de l'objecte apuntat.

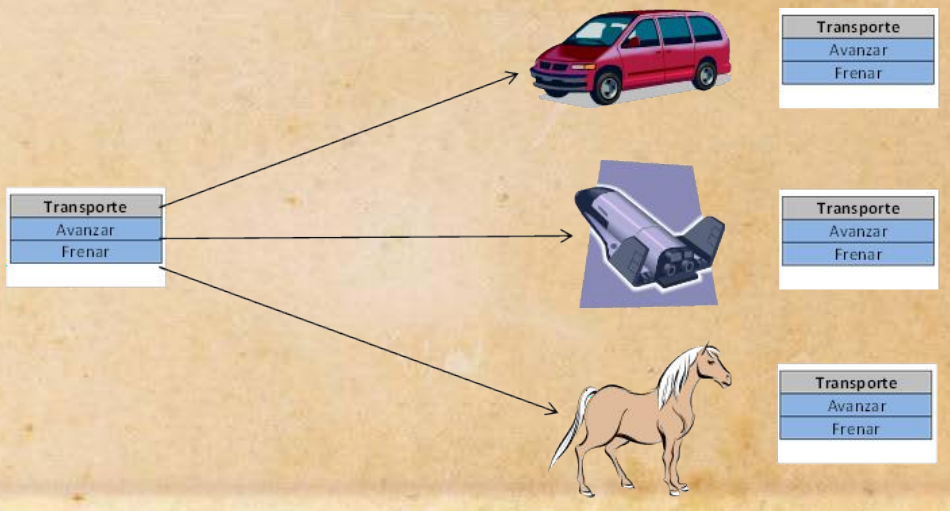
Exemple: *No tindrem accés dins de “reproducir" al mètode `obtenerCalidadAudio()` que és propi d'MP3*

Conclusió

- Fins ara, l'herència ha implicat especificar nous atributs i operacions a la classe derivada, i eixos membres s'afegeixen als heretats de la classe pare.
- Ara el que pretenem és modificar el comportament d'una operació prèviament definida en una classe pare. Aquí entra el joc el polimorfisme.

Una altra definició de polimorfisme

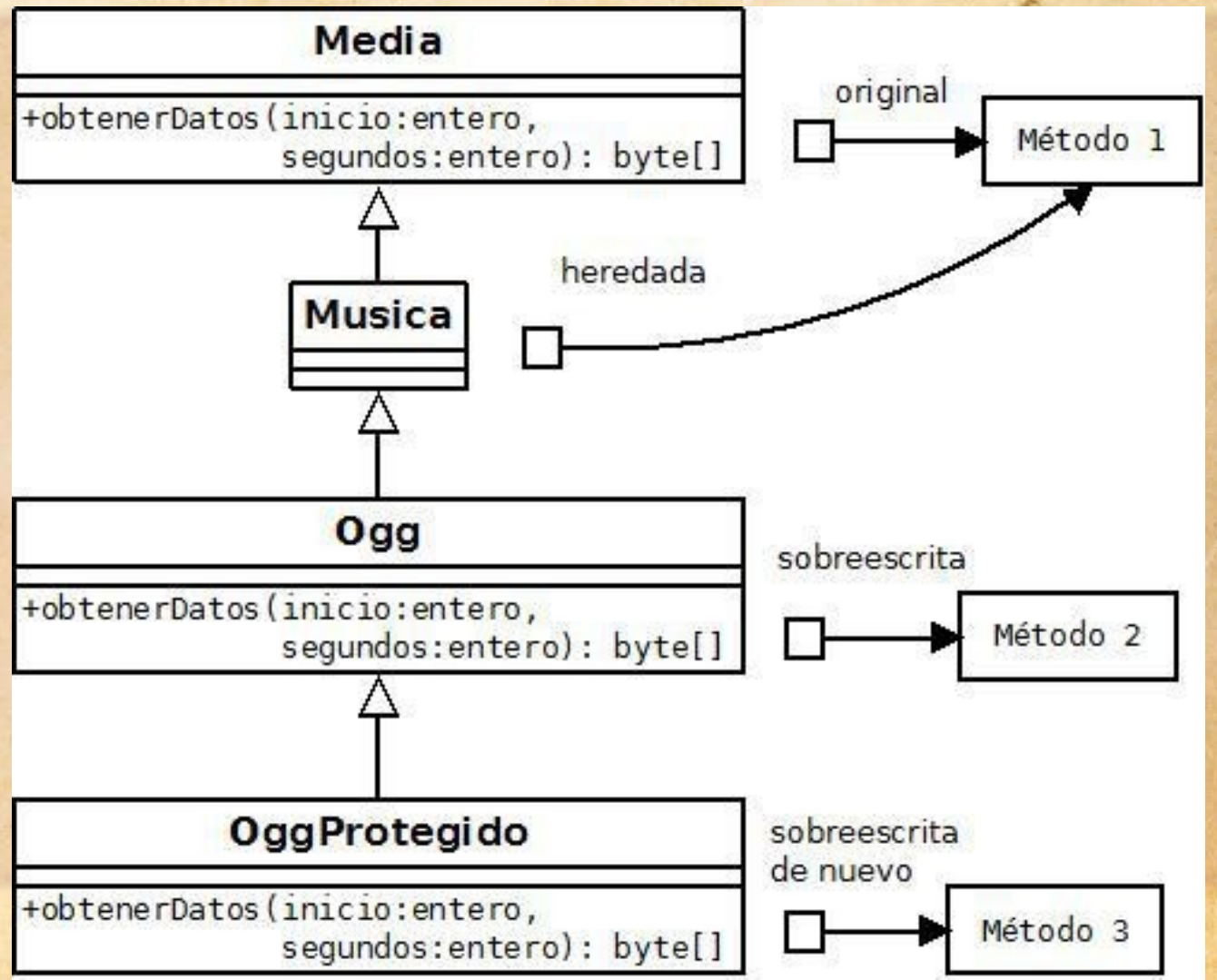
- El polimorfisme consisteix en la possibilitat d'aplicar una mateixa operación a objectes de diferents classes, però invocant a una implementación diferente segons la classe a la que pertanya l'objecte a qui passem el missatge.



Sobreescriptura d'operacions

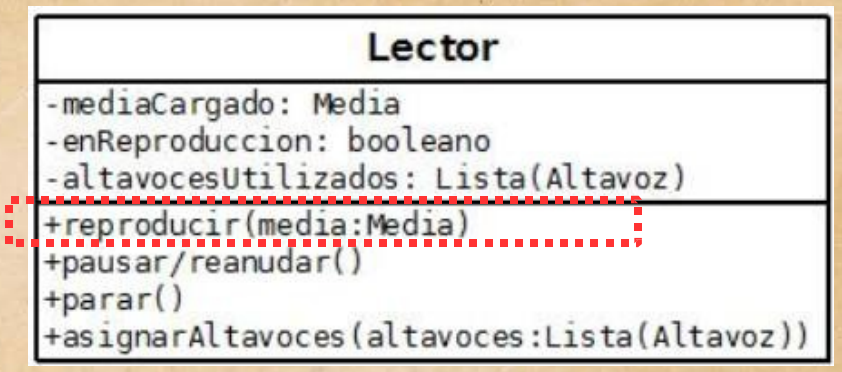
- Per aplicar el polimorfisme s'ha de fer ús de la **sobreescriptura** d'operacions (override en anglès)
- Com ja vam vore, **sobreescriure** una operació vol dir tornar-la a definir en una subclasse, de manera que el mètode associat i, per tant, el codi que s'executa, tinga un comportament diferent al de la classe pare.

Exemple: Fitxers multimèdia



Operacions polimòrfiques

- Reprenent el mètode "reproducir" de la classe Lector:



- Recordem que dins del mètode "reproducir", s'efectuava una **pèrdua deidentitat**.

Operacions polimòrfiques

- Ara bé, si dins del mètode “reproducir” s'invoca al mètode “obtenerDatos” de Media, s’executarà la implementació corresponent a l'objecte passat com a paràmetre.
- Exemple:

```
OGG media1 = new OGG();

lector.reproduir(media1);
```

- Dins de "reproducir",la trucada al mètode “obtenerDatos” executarà la implementació "Método 2" de l'esquema anterior (sobreescriptura del mètode de Media).

Aplicacions del polimorfisme en classes abstractes

- Suposem que es vol donar suport a la lectura d'arxius de vídeo i donat que la lectura de dades és diferent, la operació `obtenerDatos` tindrà que fer tasques diferents en funció de les dades que tracte.
- Si no utilitzàrem l'herència ni el polimorfisme provocaria que es tindrien que aplicar operacions condicionals (una per a cada format a tractar) dins de la classe `Media`:
  - Poca cohesió (una mateixa classe gestiona formats de dades diferents).
  - Fa falta tornar sempre a este codi font per ampliar funcionalitats.

Aplicacions del polimorfisme en classes abstractes

- Gràcies a tractar el mètode `obtenerDatos` com a abstracte:
  - Es mantenen els principis de cohesió i d'ocultació de la informació (cada classe gestiona el seu format de música per a obtenir dades).
  - Independitzem la resta del programa davant de canvis (si es vol donar suport a un nou format, no hi ha que modificar cap classe ja existent).

Exemple de sobreescriptura de mètodes

```
public class X {
  met1 () {...codi X...}
}

public class Z extends X {
  met1 () {...codi Z...} // Sobreescriptura de met1() d'X
  met2 () {...}  // Mètode inexistent a la classe X
}

X ox = new X ();
X oz = new Z ();

ox.met1();  // (1)
oz.met1();  // (2)
ox.met2();  // (3)
oz.met2();  // (4)
```