UNIVERSITAT DE BARCELONA

# Laboratori 1. Pràctica 1

Assignatura: Estructura de Dades

Grau d'Enginyeria Informàtica

Facultat de Matemàtiques i Informàtica, Universitat de Barcelona

UNIVERSITAT DE BARCELONA

# Funcionament de les pràctiques

- Treball en grups de dues persones
  - No s'accepten treballs individuals
- Lliuraments setmanals
  - Part d'una pràctica o la totalitat de la pràctica (depenent de la data)
- Format de l'entrega (mirar instruccions al final de cada enunciat)
- Cada exercici en un projecte NetBeans diferent, amb el nom "exerciciN".
  - Agrupeu tots els exercicis en una carpeta amb el nom i cognoms dels dos membres del grup
- Si s'usen fitxers externs, incloure'ls als recursos del projecte (add existing item)
- Si un exercici usa classes d'un exercici anterior, fer-ne una còpia al nou exercici.

# Exercici 1

- L'exercici 1 només requereix un programa **main.cpp**
- Serveix per practicar amb `includes, namespace, cin, cout, if...`
- En aquesta pràctica ens caldran alguns tipus de dades de C++
  - string,
  - int
  - char
  - float
  - bool

UNIVERSITAT DE BARCELONA

# Exercici 2

- L'exercici 2 només requereix un programa **main.cpp**
- Serveix per practicar amb:
  - `vector` i les seves `built-in functions`
  - `switch`
  - també practiqueu com definir funcions i passar paràmetres

# Exercici 3

- En aquest exercici necessiteu crear una classe **Circle** i controlar excepcions.
- NetBeans ens ajuda a definir classes (ja crea **fitxer .h** amb constructors i **fitxer .cpp**)
  - Al **fitxer .h** s'inclou la definició de la classe amb els atributs i la signatura dels mètodes
  - Al **fitxer .cpp** s'implementen els mètodes de la classe

# Exercici 3

- **Exemple .h**

```
Class Exemple{
        private:
                int a;
                int edat;
        public:
                Exemple();
                int getEdat();
                void calculaVolum(int,int,int);
} ;
```

- **Exemple .cpp**

```
        Exemple::Exemple(){
                a=0;
                edat=0;
        }
        int Exemple::getEdat(){
                return this->edat;
        }
```

Els atributs solen ser privats

No cal posar els noms de variables

Davant del mètode nomClasse::

Els atributs privats amb this->

# Exercici 3: Excepcions

- Una excepció és un fet extraordinari que pot provocar que el programa s'aturi. És un error.
- El programador pot controlar els fets extraordinaris i activar una excepció per a que el programa no s'aturi.
  - Crear excepcions i controlar-les fa que els programes siguin més clars, més robustos i més tolerants a fallades.
- Les excepcions es creen dins el mètode corresponent, i es comuniquen a qui l'hagi cridat amb un "**throw**"
- El programa que crida un mètode que pot provocar excepció, fa un intent (**try**) i recull la possible excepció (**catch**).

# Esquelet del codi d'una excepció

- en el mètode:

```
if (condicio_errònia) {
    throw 10;
}
```

- a la crida:

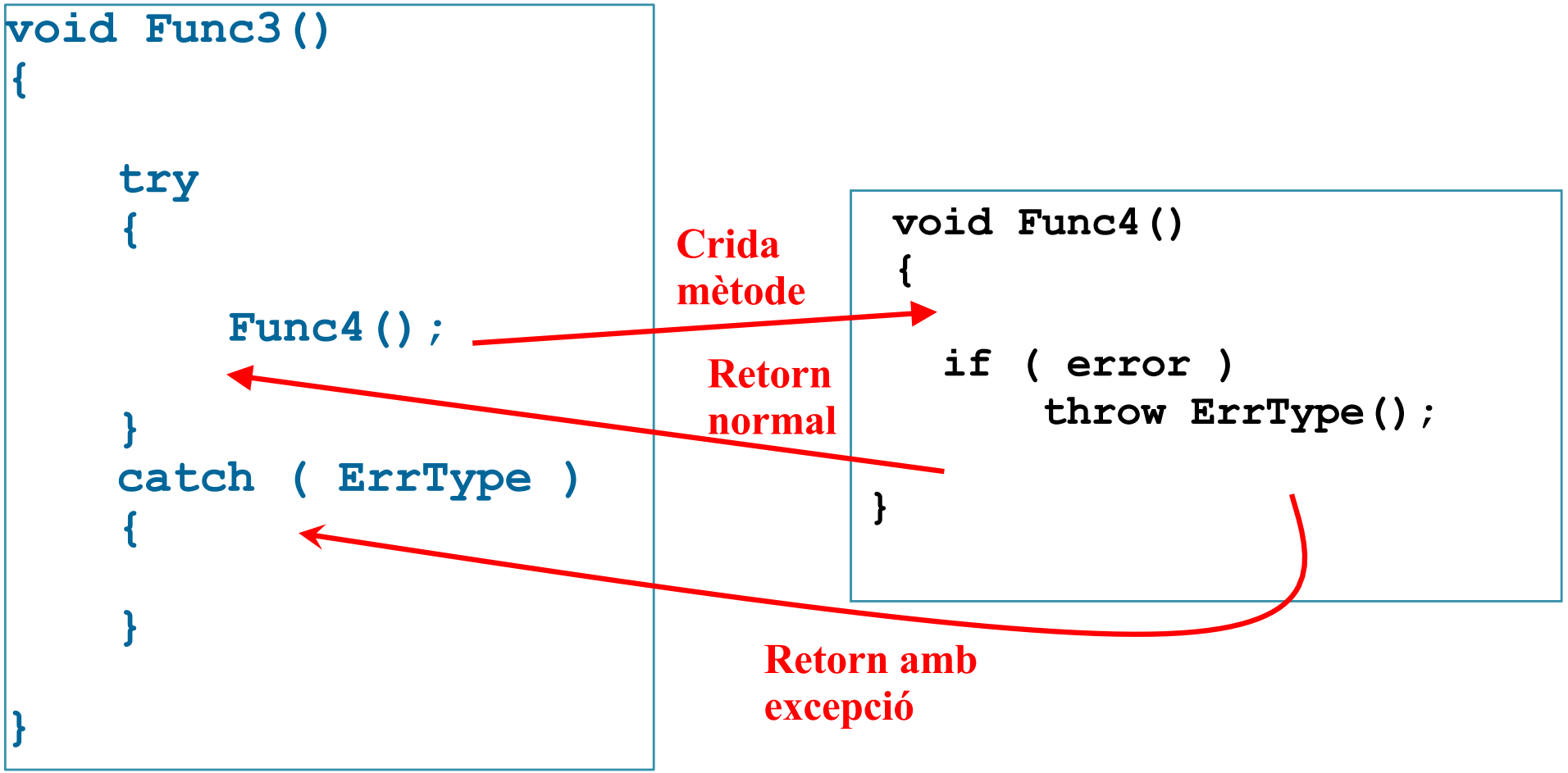
```
try {
    metode(parametres);
    ...
} catch(int e){
    cout << "Problemes amb ..." << endl;
}
```

Si funciona bé segueix als ...

Poden haver-hi molts blocs catch per diferents tipus d'excepcions

Si es produeix aquest tipus d'excepció s'executa aquest codi

# Funcionament del try and catch



# Classe `exception`

- **`Exception`** és la classe base estandard de C++ per a totes les excepcions
  - Per usar-la hem de fer:

```
#include <stdexcept>
```

- Proveeix a les classes derivades amb un mètode **`what`**, que permet retornar un missatge associat a l'excepció
- Més informació i exemples a:
  - http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/exceptions/
  - https://www.tutorialspoint.com/cplusplus/cpp_exceptions_handling.htm

# Exercici 4

- En aquest exercici s'ha de definir la classe **Ellipse**
- A més a més, l'exercici és una preparació per als exercicis posteriors
- Es repassen conceptes vistos als exercicis anteriors
- La lectura de l'input
  - No cal fer-la processant un string
  - Es pot fer amb múltiples cin:

```
cin >> dada1 >> dada2 >> ... ;
```

UNIVERSITAT DE BARCELONA

# Exercici 5. Lectura de fitxers

```
#include <fstream>
....
int main() {
ifstream meu_fitxer("figures.txt");
char tipus;
float dada1,dada2;

while (!meu_fitxer.eof()) {
      meu_fitxer >> tipus;
      meu_fitxer >> dada1;
      meu_fitxer >> dada2;
 // el seu codi aquí
}
meu_fitxer.close();
return 0;
}
```

fstream és la classe dels streams de fitxer. Semblant a iostream

ifstream és un fitxer d'input. En el constructor cal indicar el nom del fitxer a disc.

eof (end of file) és un mètode que avisa si hem arribat al final del fitxer

**IMPORTANT!**
Sempre cal tancar
(com a Python i a Java)

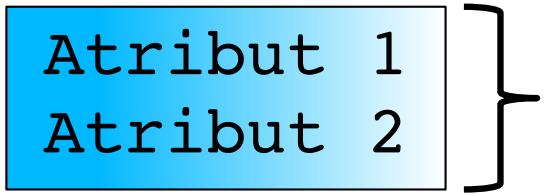
# Exercici 6

- En aquest exercici s'ha de definir l'herència de la clase **Circle**
- Aprendreu a:
  - Definir l'herència
  - Definir constructors i destructors amb classes heretades

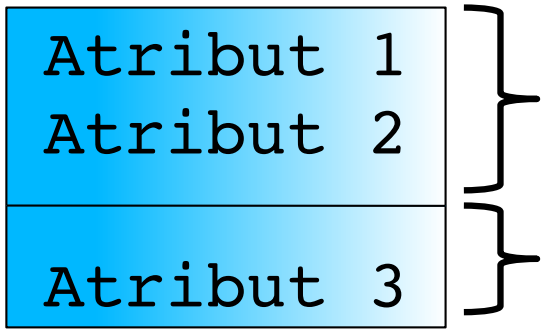
# Exercici 6: Herència

```
class className: memberAccessSpecifier baseClassName{
   members list
};
```

**Classe Base**




**Classe Derivada** (herència de la classe base)



# Visibilitat amb herència pública

```
class circle: public shape {
. . .
};
```

| Visibilitat Classe Base | Visibilitat Classe Derivada | Accés derivada? | Accés extern |
|---|---|---|---|
| public | public | SI | SI |
| private | private | NO | NO |
| protected | protected | SI | NO |

UNIVERSITAT DE BARCELONA

# Exercici 6: Herència amb mètode abstracte

A la superclasse els mètodes només es defineixen.

Els inclourem al fitxer .h:

```
virtual int elMeuMetode(int,int)=0;
```

virtual indica que és abstracte

En el fitxer .cpp de la superclasse el mètode no apareix.

A les subclasses els mètodes s'implementen i s'inclouen al fitxer .cpp

```
int NomSubClasse::elMeuMetode(int a,int b){
    ...
}
```

En el fitxer .h de la subclasse el mètode es redefineix (override) permetent el polimorfisme.

# Exercici 6: Definició i Constructors de les subclasses

## Definim la subclasse com:

```
class subExemple:public Exemple{
};
```

**Indiquem l'herència i visibilitat**

## Al fitxer .cpp en els constructors apareixerà:

```
subExemple::subExemple():Exemple(){
}
```

**En realitat el constructor està creant també una instància de la superclasse**

# Exercici 6: algunes precaucions

- Recordeu que hi ha dues maneres de crear instàncies:
  - **Estàticament**: es guarden a l'stack

```
Persona  p1;
```

  - **Dinàmicament**: es guarden en el heap

```
Persona*  p1 = new Persona();
```

En els exercicis 6 i 7 recomanem la segona opció: Crear instàncies dinàmicament.

UNIVERSITAT DE BARCELONA

# Exercici 6: Constructors i destructors

- Tenen el mateix nom que el nom de la classe
- El constructor sempre es crida automàticament quan es crea un objecte. Pot ser de diversos tipus:
  - Constructor **per defecte** (sense paràmetres)
    La seva definició i implementació són automàtiques en el moment de compilació
  - Constructors **amb paràmetres**. Serviran per donar valor als atributs.
  - Constructor **còpia** (amb un únic argument, una referència a un altre objecte de la mateixa classe)
- Una classe només pot tenir un destructor

UNIVERSITAT DE BARCELONA

# Exercici 6: Implementació de constructors i destructors

- Si els atributs són dades estàtiques
  - El compilador crea un constructor còpia i un destructor de forma automàtica
- Si els atributs són dades dinàmiques
  - **Cal escriure el codi de la implementació del destructor i del constructor còpia**
- En tots dos casos
  - El compilador crea un constructor per defecte sempre

# Exercici 6: Exemples

- Per crear una instància d'una classe, cridem el constructor:
  - De forma explícita

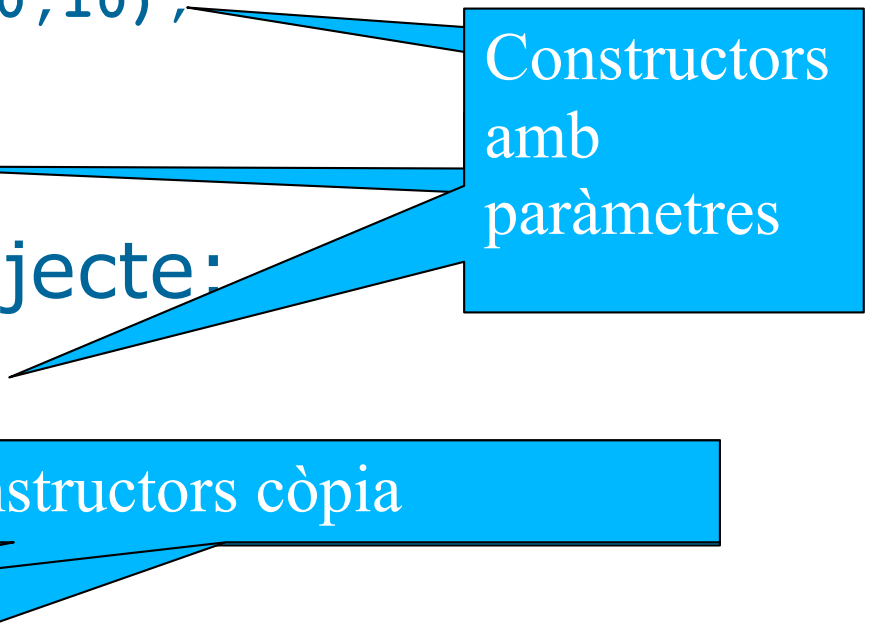
```
Exemple e1 = Exemple(200,10);
```

  - De forma implícita

```
Exemple e1(200,10);
```

- O a partir d'un altre objecte:

```
Exemple e1 (200,10);
Exemple e2;
e2 = e1;
Exemple e3(e1);
Exemple e4 = Exemple(e1);
```



UNIVERSITAT DE BARCELONA

# Exercici 6: Constructor còpia

```
Exemple::Exemple(const Exemple& orig)
{
    atr1= orig.atr1;
    atr2 = orig.atr2;
}
```

- Per definició, el compilador també defineix un constructor còpia per defecte que copia bit a bit un objecte.
  - Si l'objecte té memòria dinàmica el constructor còpia per defecte pot donar resultats inesperats
  - En cas de tenir atributs amb memòria dinàmica, és molt millor implementar el constructor còpia

UNIVERSITAT DE BARCELONA

# Exercici 7: Contenidor: ús del vector

- L'exercici 7 ha de crear la classe **EllipseContainer**
- EllipseContainer és un vector de Ellipses
  - EllipseContainer.h

```
#include <vector>
private:
    std::vector<Ellipse*> v;
```

  - EllipseContainer.cpp

```
#include <vector>

vector<Ellipse*> vtemp;
this->v=vtemp
```

UNIVERSITAT DE BARCELONA

# Exercici 7: Abstracció i destructors

- Problema: A EllipseContainer tenim "Ellipses"
  - Una Ellipse és una Ellipse o un Circle?
  - No podem cridar el destructor!

- Solució: assignació de subclasse dinàmica: **dynamic_cast**

```
if (dynamic_cast<Circle*>(Ellipse[i]))
delete (Circle *)(Ellipse[i]);
```