

Lab of Object-Oriented Programming:

Final Review

黃威、陳岳紘、邱彥翔

2022

使用 moodle 點名

請登入實習課的 moodle 課程

點擊出缺席並完成今日的點名

- 邱彥翔 - 108703017@nccu.edu.tw

E-mail 格式

- 標題：[OOP111] + 問題
- 必須包含系級學號姓名
- 請附上有問題的**部分**程式碼或截圖



討論區



出缺席

OOP 特性

封裝 (Encapsulation):

將程式碼包裝成 Class 以提供特定功能

繼承 (Inheritance):

Class 可透過繼承擴充或修改內容

多型 (Polymorphism):

對同名函式執行不同的操作(即訊息的意義是由接收者解釋而非訊息發出者), 下分 override & overload & template

Encapsulation

將資料(Data)封裝進 Class 中

資訊隱藏(information hiding): 不讓外界隨意存取 Class 中的資料

- **Public**: 接受子類和物件存取
- **Protected**: 接受子類但不接受物件存取
- **Private**: 不接受子類和物件存取

<https://onlinegdb.com/MrWR24qPI>

Inheritance

繼承方式

Table	public member	protected member	private member
public inheritance	public	protected	隱藏
protected inheritance	protected	protected	隱藏
private inheritance	private	private	隱藏

繼承圖怎麼解讀？

遵循兩大要點：

1. 父類的 private 成員能被子類繼承但無法進行存取
2. Inheritance access specifier \cap Parent Class member access specifier

<https://onlinegdb.com/dw9VdZwXW>

Polymorphism

多型 (Polymorphism)

Overloading

- Function Overloading

- Constructor Overloading

- Operator Overloading

Overriding

- non-Virtual function

- Virtual function

- Pure Virtual function

Template

- Function Template

- Class Template

Overloading(compile time): 允許同時存在相同名稱的函式，但有不同的 function signature

Overriding(compile time/runtime): 透過**繼承**，子類重新定義與父類的同名函式，使其具有不同的功能

Template(compile time): 函式或 Class 不用預先指定型態，在 compile 時才會產生對應型態的程式碼

Overloading

- Function Overloading
- Constructor Overloading
- Operator Overloading

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

Function Overloading

Function Overloading: 擁有同名函式, 依據不同的 Argument
呼叫不同的函式

- 多型 (Polymorphism)
 - Overloading
 - Function Overloading
 - Constructor Overloading
 - Operator Overloading
 - Overriding
 - non-Virtual function
 - Virtual function
 - Pure Virtual function
 - template
 - Function Template
 - Class Template

<https://onlinegdb.com/g5RGFn0Xa>

Constructor Overloading

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

Constructor Overloading: 擁有同名 Ctor, 依據不同的 Argument 呼叫不同的 Ctor

若開發者定義了一個 Ctor, 則 Compiler 就不會再創建預設的 Ctor, 而是將所有 Ctor 的開發權讓給開發者, 所以建議使用 Initialization List

<https://onlinegdb.com/zBiZ4eZQV>

Operator Overloading

Operator Overloading: 定義特定類型的 operator 操作

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

<https://onlinegdb.com/IT01Txr1q>

Overriding

- non-Virtual function(非 overriding, 非 polymorphism)
- Virtual function
- Pure Virtual function

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

non-Virtual function

non-Virtual function: ~~一般的 function Overriding~~

稱呼 function hiding 較為精確, "override" 應為 virtual function 保留而使用, non-Virtual function 亦不為 polymorphism

Static Binding

<https://onlinegdb.com/T1oev8kWc>

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

Virtual function

Virtual function: 編譯時不會依據 pointer/reference 的型態來決定呼叫的函式, 而是執行時由 pointer/reference 中所儲存的物件型態決定

Dynamic Binding

<https://onlinegdb.com/RKFL2IBkv>

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

Pure Virtual function

Pure Virtual function: 沒有定義的 Virtual function, 又稱為 Abstract function, 擁有 Pure Virtual function 的 Class 稱為 Abstract Class, Abstract Class 不能實例化為物件, 只能被他人繼承

Dynamic Binding

<https://onlinegdb.com/f1tSkF0Hk>

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

同學的疑問

子類如果要新增一個父類沒有的 function 時，是不是一定要加上 virtual？

如果滿足了 virtual function 的生效要件時，就必須加

<https://onlinegdb.com/weMXzPe5O>

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

Virtual 總結

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

什麼時候應該在父類的 function 上加 virtual?

- 子類新增一個父類所沒有的 function 時 => 為父類新增一個與子類同名的 virtual function
- 子類擁有與父類的同名 function 時 => 為父類的同名 function 加上 virtual

Template

- Function Template
- Class Template

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

Function Template

Function Template: 將函數中的資料型態參數化
(Parameterized Types), 讓該資料型態用簡化的名稱代替

多型 (Polymorphism)

Overloading

Function Overloading

Constructor Overloading

Operator Overloading

Overriding

non-Virtual function

Virtual function

Pure Virtual function

Template

Function Template

Class Template

<https://onlinegdb.com/riOxPIVZr>

Class Template

Class Template: 將類中的資料型態參數化(Parameterized Types), 讓該資料型態用簡化的名稱代替

- 多型 (Polymorphism)
 - Overloading
 - Function Overloading
 - Constructor Overloading
 - Operator Overloading
 - Overriding
 - non-Virtual function
 - Virtual function
 - Pure Virtual function
 - Template
 - Function Template
 - Class Template

<https://onlinegdb.com/hl8G6Q8uZ>

CPE 程式能力檢定



資訊科學學系【學士班】專業必修科目一覽表〔110 學年度入學學生適用〕

科目名稱	必 群	規定 學分	第一學年		第二學年		第三學年		第四學年		備註 (先修科目或學群等之說明)
			上	下	上	下	上	下	上	下	
微積分甲	必	6	3	3							
計算機程式設計(一)	必	3	3								應同時修習實習課(科目代號 703957001)
計算機程式設計(二)	必	3		3							應同時修習實習課(科目代號 703958001)
線性代數	必	3		3							
物件導向程式設計	必	3			3						應同時修習實習課(科目代號 703955001)
機率論	必	3			3						
離散數學	必	3			3						
資料結構	必	3			3						
演算法	必	3				3					
程式能力檢定	必	0				0					
數位系統導論	必	3				3					
數位系統實驗	必	0					0				
作業系統	必	3					3				

系上畢業標準：一次性通過2題

大專生免費報名，每季舉辦一次，可至校內/外報名參加
下次2023年3月底

<https://cpe.cse.nsysu.edu.tw>

**Any
questions?**