



Lesson 5

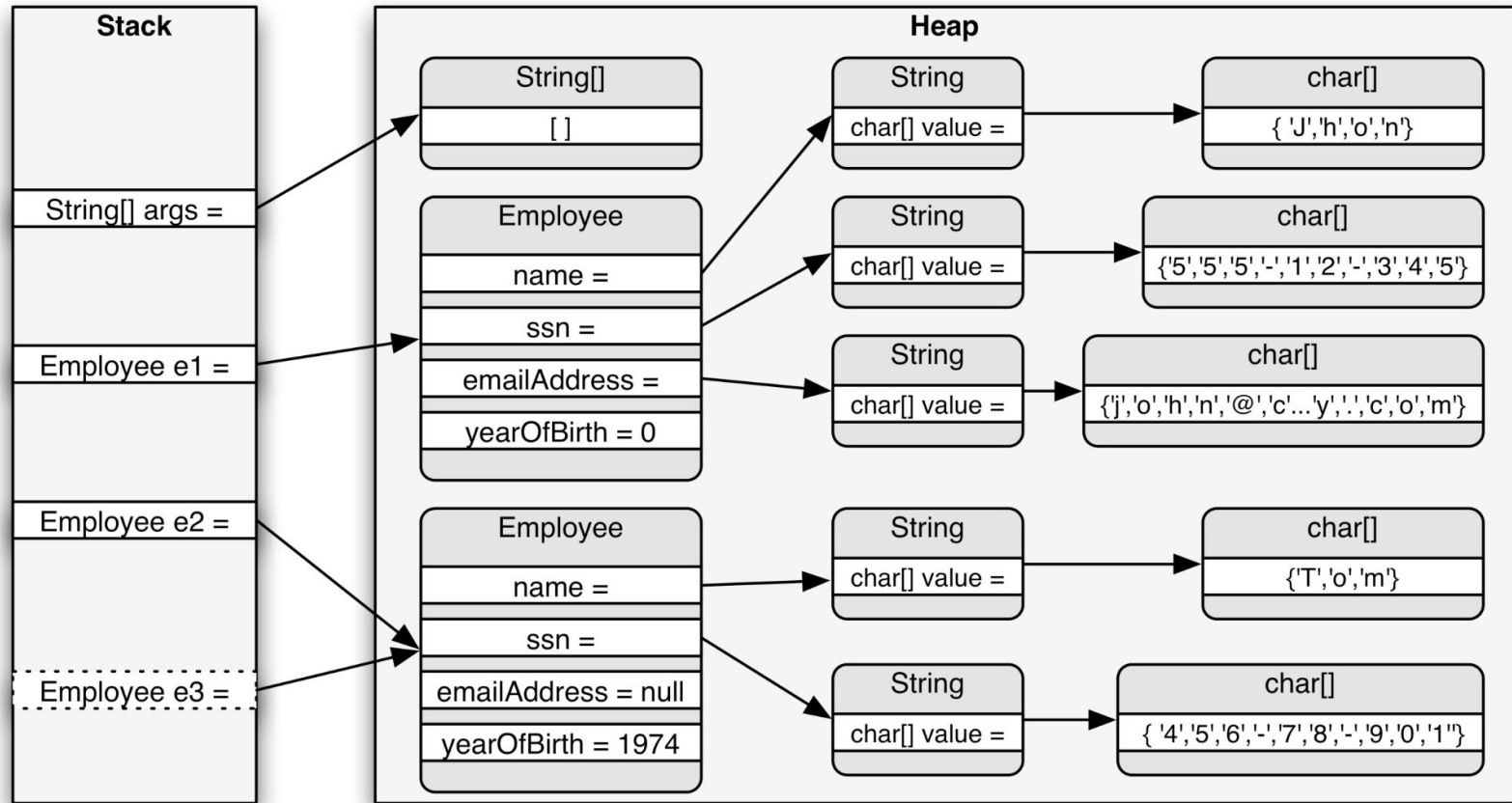
05.01.2026

```
public class Task1 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int a = 3;  
        int b = a++ + ++a;  
        System.out.println("a: " + a);  
        System.out.println("b: " + b);  
    }  
}
```

```
public class Task2 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int a = 5;  
        int b = 10;  
        int c = a++ + --b + ++a - b--;  
        System.out.println("a: " + a);  
        System.out.println("b: " + b);  
        System.out.println("c: " + c);  
    }  
}
```

```
public class Task3 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int num = -5;  
        int absValue = (num < 0) ? -num : num;  
        System.out.println("Absolute value: " + absValue);  
    }  
}
```

```
public class Task4 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int x = 10, y = 15;  
        String result = (x > y) ? "x больше y" : ((x < y) ? "x меньше y" : "x равен y");  
        System.out.println(result);  
    }  
}
```





Java variables do not contain the actual objects, they contain *references* to the objects.

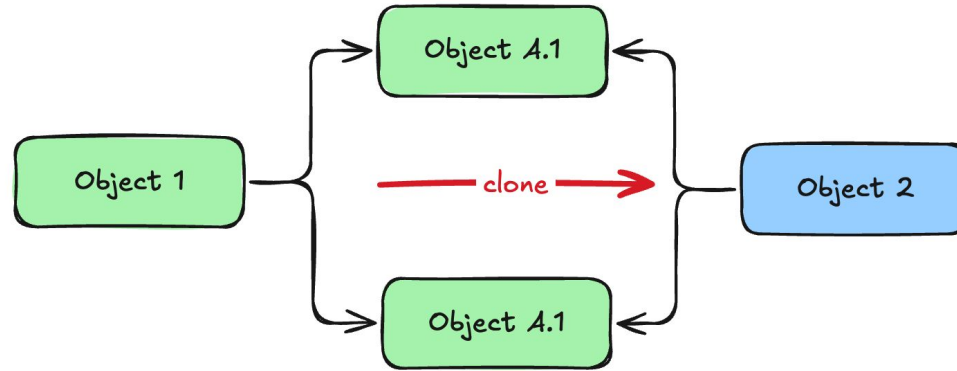
- The actual objects are stored in an area of memory known as the *heap*.
- Local variables referencing those objects are stored on the stack.
- More than one variable can hold a reference to the same object.

Клас `Object` визначає метод `clone()`, що створює копію об'єкта. Якщо ви хочете, щоб екземпляр вашого класу можна було клонувати, необхідно перевизначити цей метод та реалізувати інтерфейс `Cloneable`. Інтерфейс `Cloneable` – це інтерфейс-маркер, він не містить ні методів, ні змінних. Інтерфейси-маркер просто визначають поведінку класів.

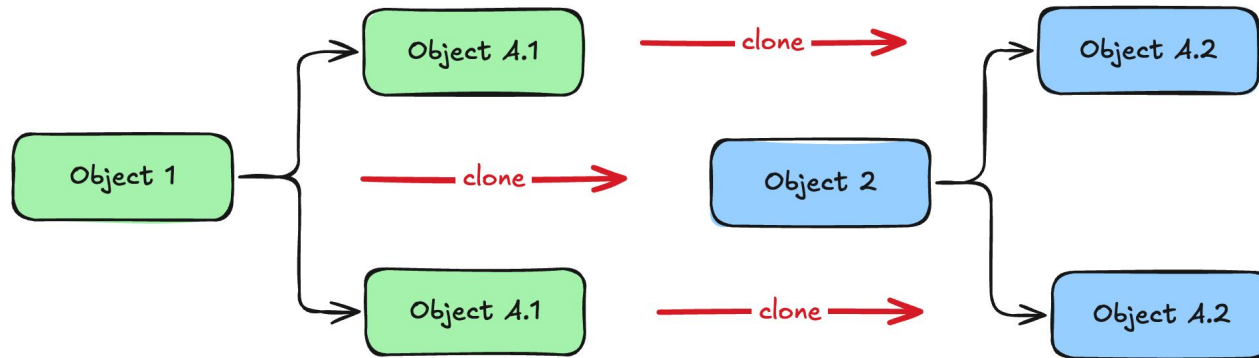
`Object.clone()` викидає виняток `CloneNotSupportedException` при спробі клонувати об'єкт, що не реалізує інтерфейс `Cloneable`. Метод `clone()` у батьківському класі `Object` є `protected`, тому бажано перевизначити його як `public`. Реалізація за умовчанням методу `Object.clone()` виконує неповне/поверхнєве (shallow) копіювання

```
public class Student implements Cloneable {  
  
    @Override  
    protected Object clone() throws CloneNotSupportedException {  
        return super.clone();  
    }  
}
```


Shallow Cloning



Deep Cloning





this vs super

Чим **this** і **super** схожі

- І **this**, і **super** - це нестатичні змінні, відповідно їх не можна використовувати у статичному контексті, а це означає, що їх не можна використовувати у методі `main`. Це призведе до помилки під час компіляції "на нестатичну змінну цього не можна посилатися зі статичного контексту". те саме станеться, якщо в методі `main` скористатися ключовим словом `super`.
- І **this**, і **super** можуть використовуватися всередині конструкторів для виклику інших конструкторів по ланцюжку, нпр., **this()** і **super()** викликають конструктор без аргументів спадкового та батьківського класів відповідно.
- Всередині конструктора `this` і `super` повинні стояти вище за всіх інших виразів, на початку, інакше компілятор видасть повідомлення про помилку. З чого випливає, що в одному конструкторі не може бути одночасно і `this()`, та `super()`.

Відмінності у super та this

- Змінна `this` посилається на поточний екземпляр класу, в якому вона використовується, тоді як `super` - на екземпляр батьківського класу.
- Кожен конструктор за відсутності явних викликів інших конструкторів неявно викликає за допомогою `super()` конструктор без аргументів батьківського класу, при цьому у вас завжди залишається можливість явно викликати будь-який інший конструктор з допомогою або `this()`, або `super()`.

super

- refer superclass object
- super() can call super class constructor

this vs super

this

- refer current instance of a class inside the class
- this() can call overloaded constructor

'this' keyword

Child Class

'super' keyword

Parent Class

Інтерфейс – це контракт, в рамках якого частини програми, найчастіше написані різними людьми, взаємодіють між собою та із зовнішніми додатками. Інтерфейси працюють з шарами сервісів, безпеки, DAO та і т.д. Це дозволяє створювати модульні конструкції, у яких для зміни одного елемента не потрібно чіпати решту.

```
package com.hillel;


public interface Say {

    void sayHello();

    default void sayGoodbye() {
        System.out.println("Goodbye ... ");
    }
}
```

У класі, що імплементує інтерфейс, повинні бути реалізовані всі передбачені інтерфейсом методи, за винятком методів замовчуванням (**default**).

Методи за замовчуванням вперше з'явилися в Java 8. Їх позначають модифікатором default. У нашому прикладі це метод sayGoodbye, реалізація якого прописано прямо в інтерфейсі. Дефолтні методи спочатку готові до використання, але при необхідності їх можна перевизначати в застосовуючи інтерфейс класи.



Якщо інтерфейс має лише один абстрактний метод, перед нами функціональний інтерфейс. Його прийнято позначати інструкцією **@FunctionalInterface**, яка вказує компілятору, що при виявленні другого абстрактного методу у цьому інтерфейсі потрібно повідомити про помилку. Стандартних (default) методів у інтерфейсу може бути безліч – у тому числа що належать класу java.lang.Object

```
@FunctionalInterface
public interface Developer {

    boolean isDeveloper();
}
```

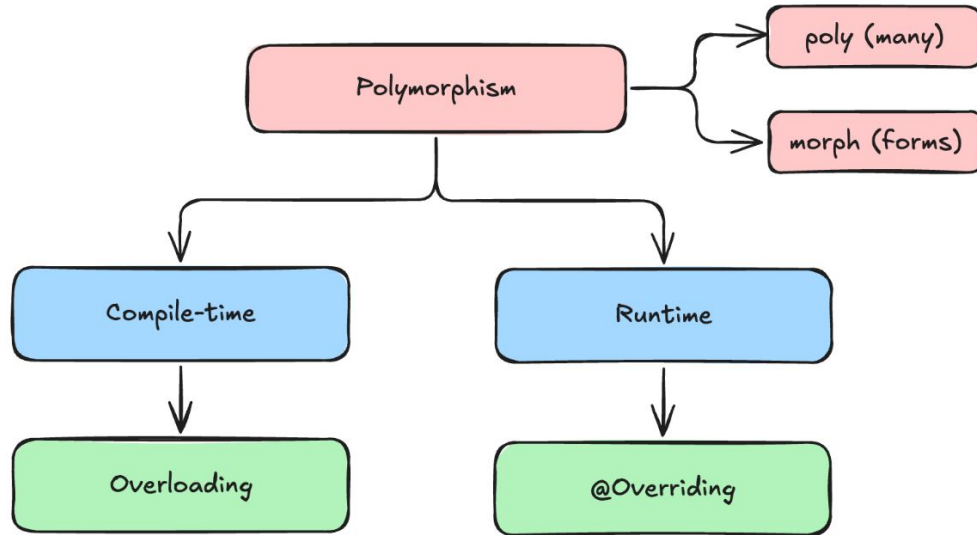

Інтерфейси та поліморфізм.

У Java поліморфізм можна реалізувати через:

успадкування - з перевизначенням параметрів та методів базового класу;

абстрактні класи - шаблони для роздільної реалізації у різних класах;


інтерфейси – для імплементації класами.



```
// Parent Class
class Parent {
    // Overloaded method (compile-time polymorphism)
    public void func() {
        System.out.println("Parent.func()");
    }

    // Overloaded method (same name, different parameter)
    public void func(int a) {
        System.out.println("Parent.func(int): " + a);
    }
}

// Child Class
class Child extends Parent {
    // Overrides Parent.func(int) (runtime polymorphism)
    @Override
    public void func(int a) {
        System.out.println("Child.func(int): " + a);
    }
}
```



Крім звичайних класів Java є **абстрактні класи**. Абстрактний клас схожий на клас. В абстрактному класі також можна визначити поля та методи, водночас не можна створити об'єкт або екземпляр абстрактного класу. Абстрактні класи покликані надавати базовий функціонал для класів спадкоємців. А похідні класи вже реалізують цей функціонал.

```
public abstract class Human {  
  
    abstract void see();  
  
    public void talk(String str){  
        System.out.println(str);  
    }  
  
    public void hear(String str){  
        System.out.println(str);  
    }  
}
```

- Інтерфейс описує лише поведінку. Він не має стану. А у абстрактного класу стан є: він описує і те, й інше.
- Абстрактний клас пов'язує між собою та об'єднує класи, що мають дуже близький зв'язок. У той же час, той самий інтерфейс можуть реалізовувати класи, які взагалі немає нічого спільного.
- Класи можуть реалізовувати скільки завгодно інтерфейсів, але успадковуватися можна лише від одного класу



Abstract class	Interface
1) Abstract class can have abstract and non-abstract methods.	Interface can have only abstract methods. Since Java 8, it can have default and static methods also.
2) Abstract class doesn't support multiple inheritance .	Interface supports multiple inheritance .
3) Abstract class can have final, non-final, static and non-static variables .	Interface has only static and final variables .
4) Abstract class can provide the implementation of interface .	Interface can't provide the implementation of abstract class .
5) The abstract keyword is used to declare abstract class.	The interface keyword is used to declare interface.
6) An abstract class can extend another Java class and implement multiple Java interfaces.	An interface can extend another Java interface only.
7) An abstract class can be extended using keyword "extends".	An interface can be implemented using keyword "implements".
8) A Java abstract class can have class members like private, protected, etc.	Members of a Java interface are public by default.