ИНТЕРФЕЙСИ

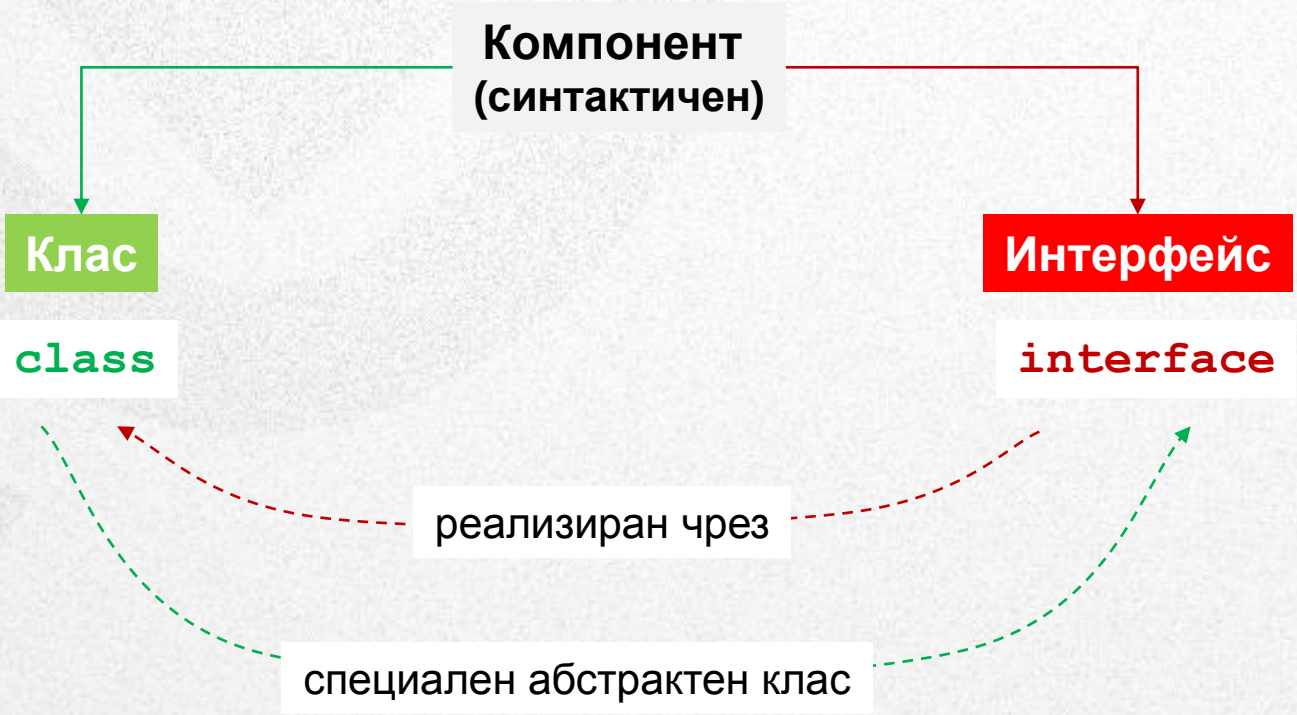
ЛЕКЦИОНЕН КУРС "ПРОГРАМИРАНЕ НА JAVA"

Distributed @learning center

СТРУКТУРА НА ЛЕКЦИЯТА

- Обща характеристика
- Реализация
- Използване
- Примери

КОМПОНЕНТИ В JAVA



JAVA-СИНТАКСИС: КОМПОНЕНТИ

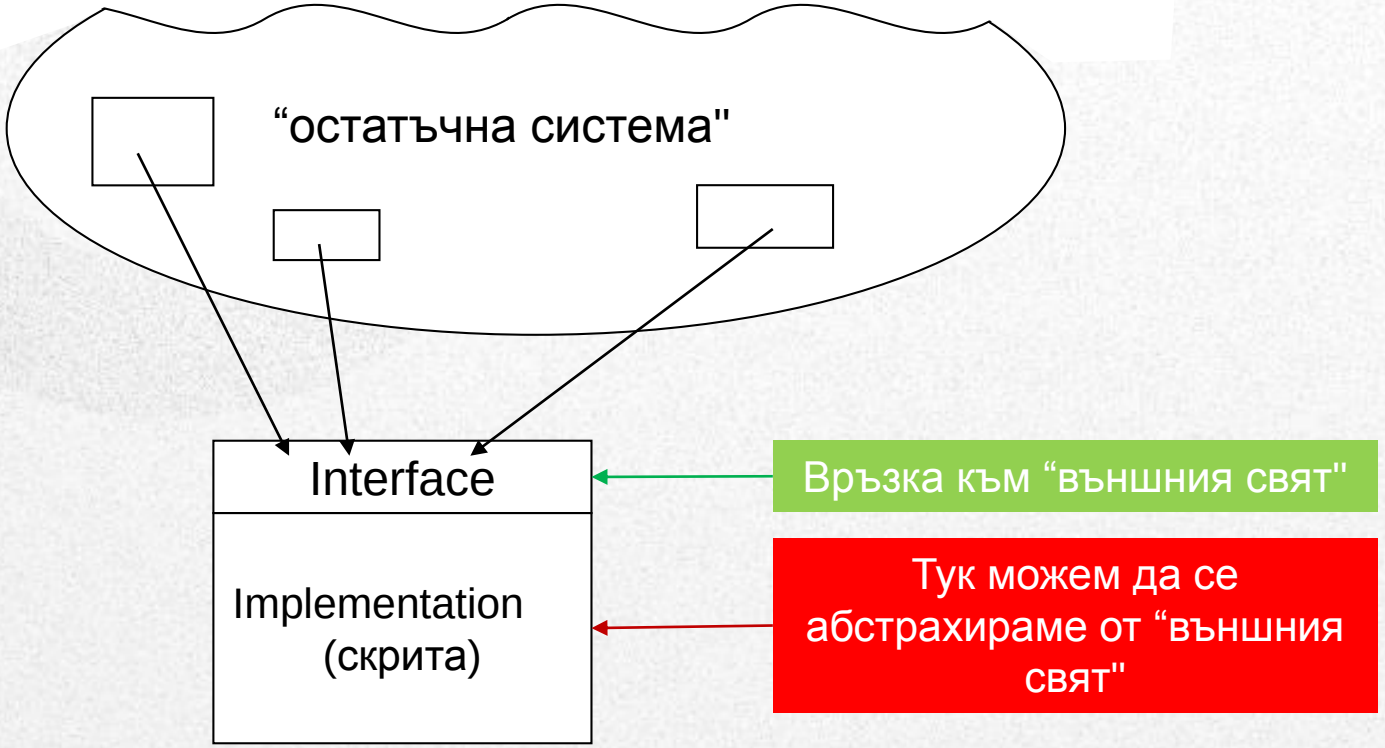
```
Source_text_file ::=
        [Packet_declaration]
        {Import}
        {Typ_declaration}

Typ_declaration ::=
        Class_declaration |
        Interface_declaration .
```

ФУНКЦИИ НА ИНТЕРФЕЙСИТЕ

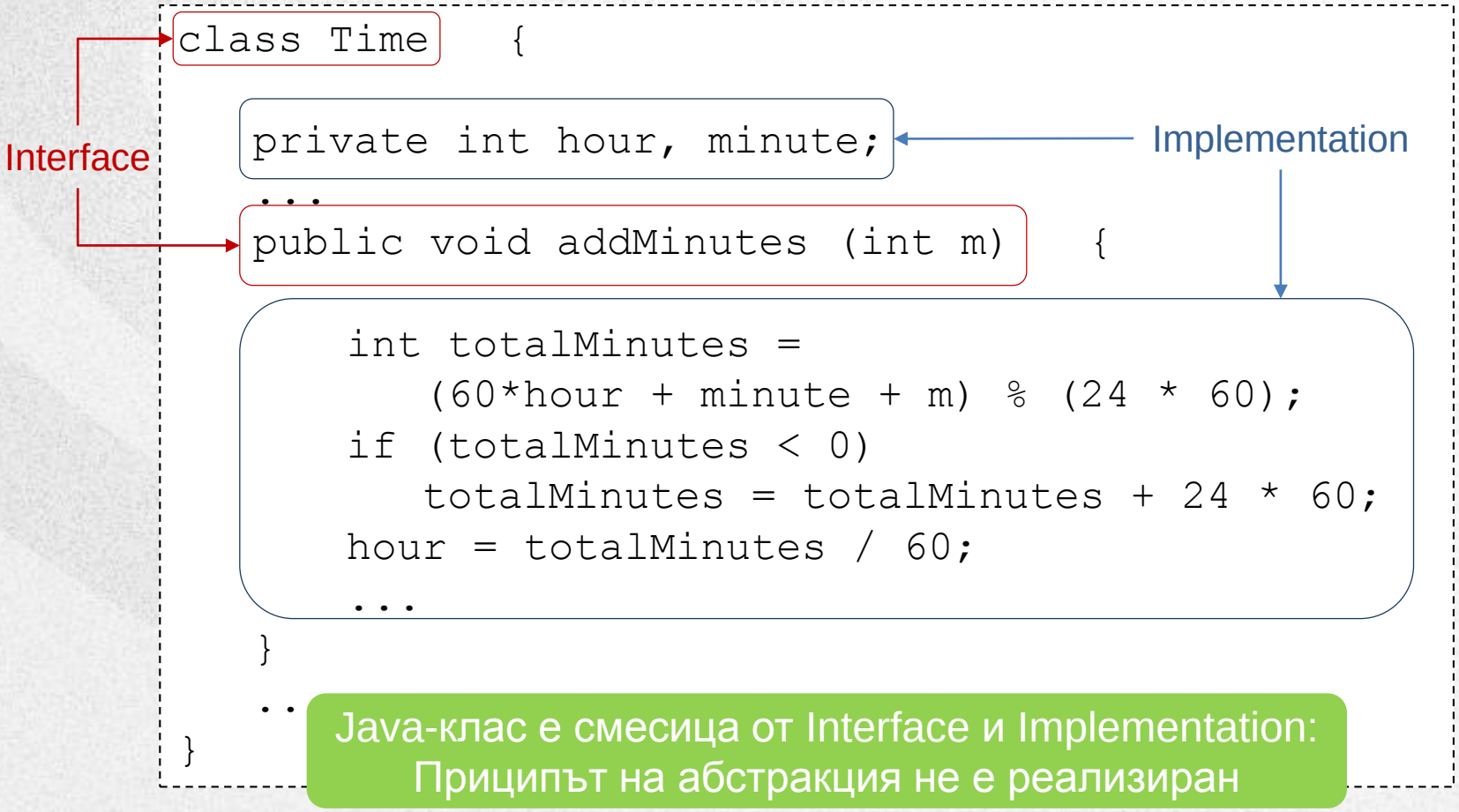
- Съдържателно-логическа функция:
  - Разделяне Interface – Implementation
- Техническа функция:
  - Ограничено многократно наследяване

СОФТУЕРНИТЕ КОМПОНЕНТИ СА АБСТРАКЦИИ

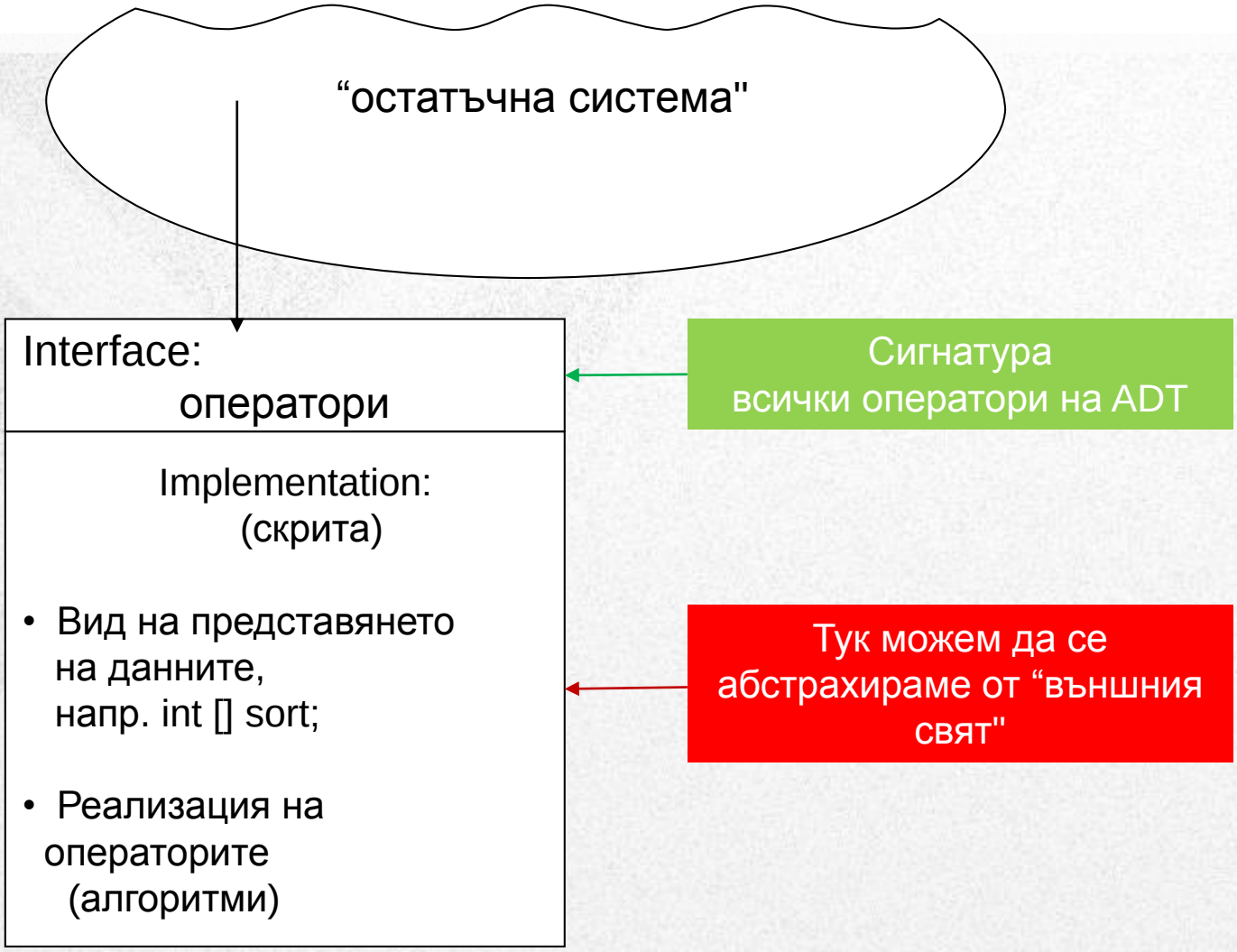
Компонент: Interface + Implementation



JAVA-КЛАС: ЕДНА АБСТРАКЦИЯ?



ИНТЕРФЕЙС НА ADT



C++-КЛАС: ЕДНА АБСТРАКЦИЯ ?

```
class Time   {

   public:
        Time ();
        Time (int h, int m);
        void addMinutes (int m);
        void printTime ();
        ...

   private:
        int hour, minute;
}
```

Извод: класовете в C++ са по-добри абстракции от класовете в Java

Но: Java-Interface преодолява този недостатък

JAVA-ИНТЕРФЕЙС: ЕДНА (ПОЧТИ) “ЧИСТА" АБСТРАКЦИЯ

```
interface TimeI   {
   public void addMinutes (int m);
   public void substractMinutes (int m);
   public void printTime ();
   public void printTimeInMinutes ();
}
```

- Само заглавните части на методите
- Няма данни + няма алгоритми
- Какво липсва?

Конструктори (в Interface не са разрешени):

```
TimeI(int h, int m);
TimeI();
```

РЕАЛИЗАЦИЯ НА ИНТЕРФЕЙСИ

Потребител

```
interface TimeI    {
    public void addMinutes (int m);
    public void substractMinutes (int m);
    public void printTime ();
    public void printTimeInMinutes ();
}
```

```
class Time implements TimeI  {
   private int hour, minute;

   public Time (int h, int m)    {...}
   public void addMinutes (int m)    {
         int totalMinutes =
            (60*hour + minute + m) % (24 * 60);
         if (totalMinutes < 0)
            totalMinutes = totalMinutes + 24 * 60;
         hour = totalMinutes / 60;
         ...
   }
   ...
}
```

Добавени:
- локални променливи
- конструктор
- тела на методите

Потребителят трябва да знае от реализиращия клас: име, конструктори

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНТЕРФЕЙСИТЕ

```
interface TimeI   {
   public void addMinute (int m);
   public void substractMinutes (int m);
   public void printTime ();
   public void printTimeInMinutes ();
}
```

```
class Time implements TimeI  {
   private int hour, minute;
   public Time (int h, int m)
   public void addMinutes (int m)
   ...
}
```

Interface като нов (дефиниран от потребителя) тип

Променливи от Interface-тип

Разрешени стойности: обекти от ВСИЧКИ имплементиращи класове

Конструкторът идентифицира възнамеряван имплементиращ клас

```
public static void main (...) {
   TimeI t1;

   t1 = new Time(8,30);
   t1.addMinutes(30);
}
```

INTERFACE: СПЕЦИАЛЕН СЛУЧАЙ НА АБСТРАКТНИ КЛАСОВЕ

```
abstract class TimeI   {
   public abstract void addMinutes (int m);
   public abstract void substractMinutes (int m);
   public abstract void printTime ();
   public abstract void printTimeInMinutes();
}

class Time extends TimeI   {
   private int hour, minute;
   public void addMinutes (int m);   {
        ...
   }
   ...
}
```

Interface и абстрактен клас: две различия

ИНТЕРФЕЙСИ И АБСТРАКТНИ КЛАСОВЕ

- **Интерфейси**: по-нататъшно развитие на абстракцията и известно опростяване на записа
  - Всички методи се приемат за абстрактни
    - Ключовата дума abstract може да се пропусне
  - Всички символни константи са public, static, final
    - Съответните ключови думи могат също така да бъдат пропуснати
- **Един клас** може да имплементира повече от един интерфейс
  - Множествено наследяване
  - Може да бъде подклас само на един клас

ОГРАНИЧЕНО МНОЖЕСТВЕНО НАСЛЕДЯВАНЕ

1 Как в Java?

Множествено наследяване:
- Забранено за класове
- Разрешено за интерфейси

1 Кой вариант?

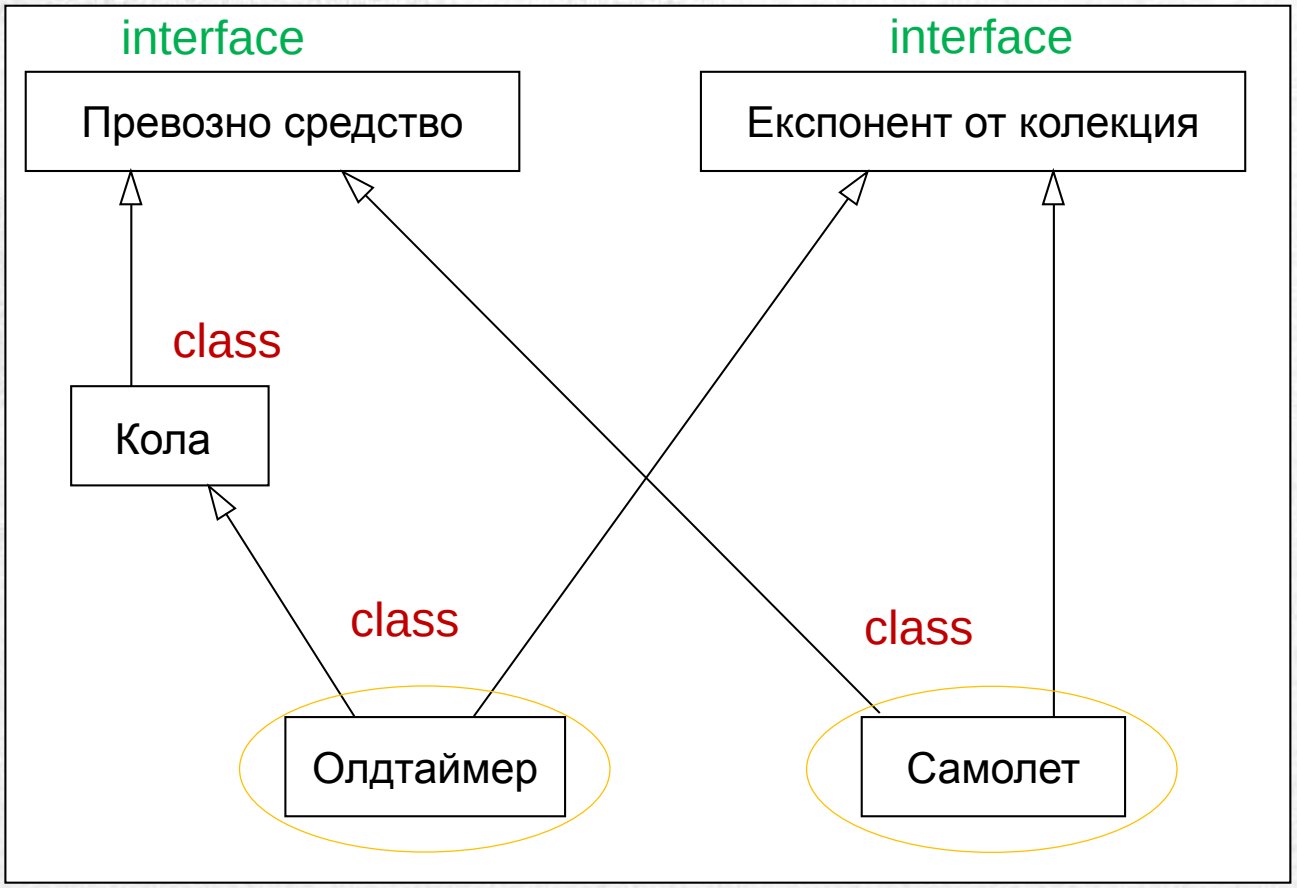
```
(abstract) class K1 ...
(abstract) class K2 ...
class K3 extends K1, K2 ...
```

не

```
interface I1 ...
interface I2 ...
class K3 implements I1, I2 ...
```

да

ПРИМЕР: ЙЕРАРХИЯ НА НАСЛЕДЯВАНЕ



ПРИМЕР

```
interface Vehicle ...

interface Exponent ...

class Car implements Vehicle ...
```

```
class Oldtimer extends Car
               implements Exponent
```

Всички елементи (променливи, методи) на ‘Car' и ‘Exponent

```
class Aircraft implements Vehicle,
                          Exponent
```

Всички елементи (променливи, методи) на ‘Vehicle' и ‘Exponent'

ПРИМЕР: ПЪЛНА ФОРМА

```
interface Vehicle   {
   public int capacity();
   public double spend();
}
```

```
interface Exponent   {
   public double value();
   public boolean exhibit();
}
```

```
class Car implements Vehicle {
  public String name;
  private int numberCits;
  private double fuelSpend;
  public int capacity()
        { return numberCits; }
  public double spend()
        { return fuelSpend;}
}
```

```
class Oldtimer extends Car
     implements Exponent {
  private double exhValue;
  private boolean exhibition;
  public double value ()
        { return exhValue; }
  public exhibit ()
        { return exhibition; }
}
```

```
class Aircraft
        implements Vehicle, Exponent ...
```

ПРИМЕР ЗА МНОЖЕСТВЕНО НАСЛЕДЯВАНЕ

```
import java.util.*;

interface CanFight {  void fight(); }
interface CanSwim {  void swim(); }
interface CanFly { void fly(); }

class ActionCharacter {  public void fight() {System.out.println("Fight");}  }

class Hero extends ActionCharacter  implements CanFight, CanSwim, CanFly {
                public void swim() {System.out.println("Swim");};
                public void fly() {System.out.println("Fly");}
  }
  public class Adventure {
                static void t(CanFight x) { x.fight(); }
                static void u(CanSwim x) { x.swim(); }
                static void v(CanFly x) { x.fly(); }
                static void w(ActionCharacter x) { x.fight();
  }
  public static void main(String[] args) {
                Hero h = new Hero();
                t(h); // Третира се като CanFight
                u(h); // Третира се като CanSwim
                v(h); // Третира се като CanFly
                w(h); // Третира се като ActionCharacter
  }
}
```

1 Какъв резултат?

```
fight
swim
fly
fight
```

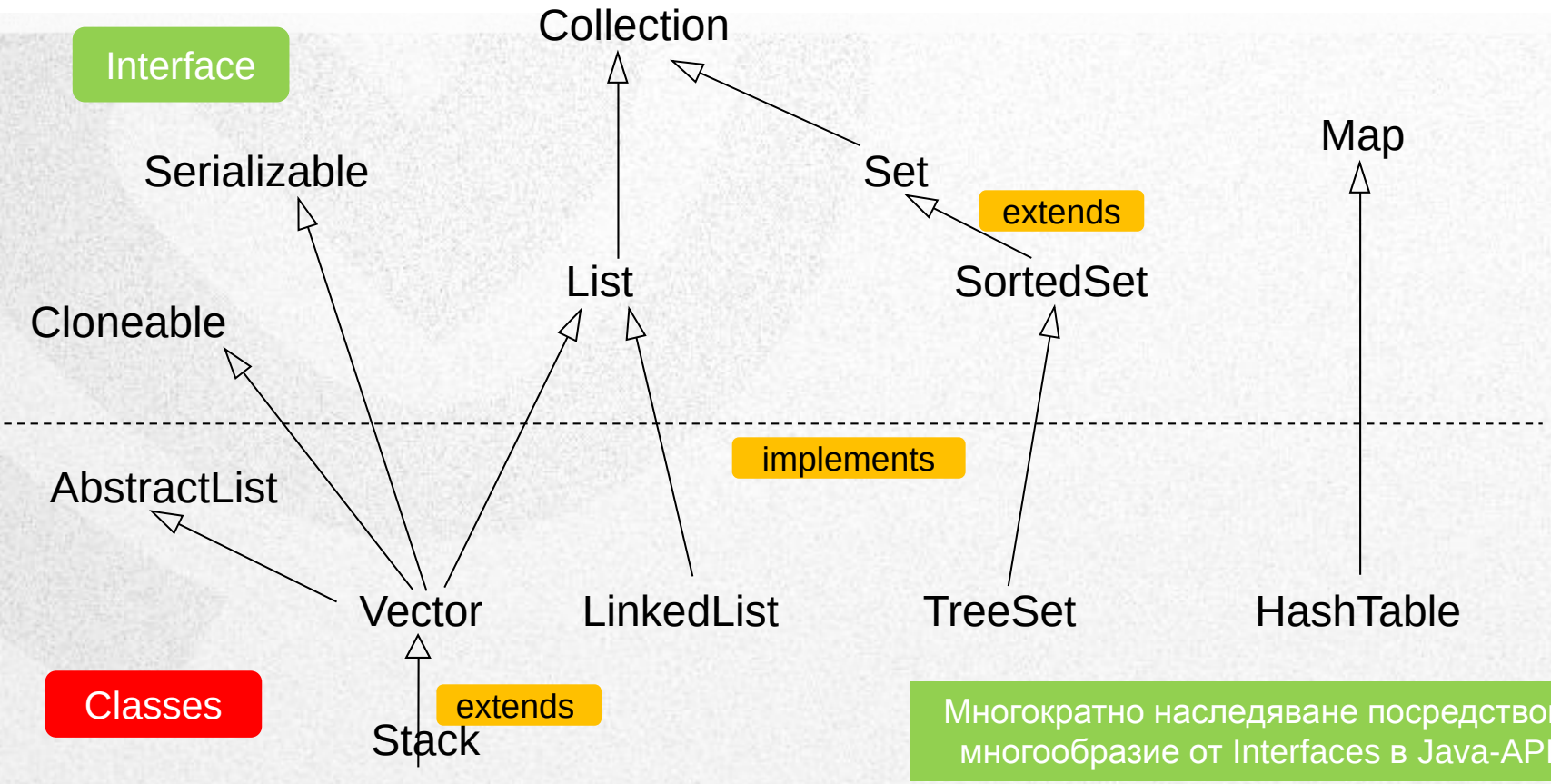
ОСНОВНА ЗАДАЧА НА ИНТЕРФЕЙСИТЕ

- Има 4 метода, които приемат като аргументи различни интерфейси и един конкретен клас
- Когато се създаде обект Hero, той може да се предаде на всеки от тези методи
  - Това означава, че се извършва преобразуване нагоре към всеки интерфейс
- Основна задача на интерфейсите:
  - Можем да преобразуваме нагоре към повече от един базов тип

СЪЩЕСТВЕНИ ПРИЛОЖЕНИЯ

- **Interface на един ADT**
  - две (повече) имплементации:
  - TurnNU.java: ограничено и неограничено
- **Interface за абстракции данни:**
  - KeyboardIApp.java
- **Import на общи константи на класове**
- **Алгоритми с 'Function parameters':**
  - Print.java: печат произволни функции
- **Java-API: List – Set – Collection ...**

JAVA-API: МНОГООБРАЗИЕ НА INTERFACES



Многократно наследяване посредством многообразие от Interfaces в Java-API

```
public class Vector extends AbstractList
        implements List, Cloneable, Serializable
```

ДЕФИНИРАНЕ СВОЙСТВА НА ОБЕКТИ

- Cloneable
  - Обектите поддържат клониране
- Comparable
  - Обектите могат да бъдат сравнявани
- Serializable
  - Обектите могат да бъдат записани в обектен байтов поток за пренасяне в нова виртуална машина
- Runnable
  - Обектите имат поведение, което може да се изпълни в самостоятелен процес (нишка)

```
public interface Comparable {
        int compareTo(Object o);
}
```

СЪЩЕСТВЕНИ ПРИЛОЖЕНИЯ

- **Interface на ADT**
  - две (повече) имплементации:
  - TurnNU.java: ограничено и неограничено
- **Interface за абстракции данни:**
  - KeyboardIApp.java
- **Import на общи константи на класове**
- **Алгоритми с 'Function parameters':**
  - Print.java: печат произволни функции
- **Java-API: List – Set – Collection ...**

INTERFACE НА ЕДИН ADT – ДВЕ (ПОВЕЧЕ) РЕАЛИЗАЦИИ

Предимство: Добра модифицируемост, ако приложението работи само с информация от Interface

```
interface Stack   {
   public boolean isempty();
   public void push(char x);
   public char top();
   pulic void pop();
}
```

Ограничен размер

```
class StackN implements Stack  {
   private char[] stackElements;
   private int top;
   ...
}
```

Неограничен размер

```
class StackU implements Stack  {
   private class Cell {...}
   private Cell top;
   ...
}
```

ИЗПОЛЗВАНЕ: ПОЗНАТ САМО INTERFACE + КОНСТРУКТОР

```
interface Stack   {
   public boolean isempty();
   public void push(char x);
   public char top();
   pulic void pop();
}
```

Особеност на TurnNU.java: Първо динамично се избира имлементираният клас → динамично свързване на методите по време на обработка

Приложение:

```
Stack s;
s = new StackN(n);
        или
s = new StackU();

while (!s.isempty()) {
   System.out.print(s.top());
   s.pop();
}
```

Смяна на реализацията: само конструкторът се сменя

Алгоритъмът е коректен за произволни имплементации:
- ограничени стекове
- неограничени стекове

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!

КРАЙ “ИНТЕРФЕЙСИ”

Distributed
@learning center