TSU Software, Materia: Programación, Clave 50086, Semestre 17-P
Practica 11. Interfaces, Polimorfismo, Excepciones.

1. Objetivos

Los objetivos buscados en esta práctica son los siguientes:

- Comprender y aplicar el concepto de interfaz a clases.
- Utilizado los conceptos de herencia e interfaz, comprender y utilizar el concepto de polimorfismos.
- Manejo básico de excepciones.

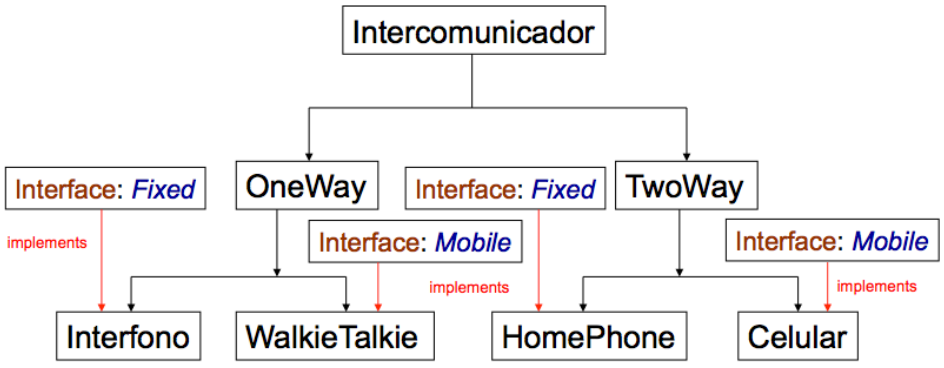
2. Ejemplo

En Java es posible definir una interfaz sin asociarla a ninguna clase y se le da un nombre. Se define cuales métodos y cuáles atributos (static final) la conforman. Al definir una clase se puede especificar cuál o cuáles interfaces serán parte de esa clase.

El polimorfismo (en la POO) es la propiedad que tiene un objeto de tipo A de mostrarse como de tipo B.

En el siguiente ejemplo analizaremos los dos tipos de relación:

- En cuanto a la herencia (*es un*)
- En cuanto a interfaz (*implementa*)



Intercomunicador: aparato que sirve para enviar y recibir mensajes

- Atributos:
  - Número de serie
- Métodos
  - Enviar mensaje
  - Recibir mensaje
  - toString

OneWay: Intercomunicador de una vía.

- Para enviar mensajes se debe oprimir el botón maestro
- Para escuchar mensajes se debe liberar el botón maestro
- Todos los aparatos escuchan los mensajes enviados

TwoWay: Intercomunicador de dos vías

- Se pueden enviar y recibir mensajes al mismo tiempo
- Se debe establecer una llamada desde un aparato a otro para poder iniciar la comunicación
- Los mensajes solo son escuchados por el aparato con el que se estableció la llamada

Fixed: aparato que se fija en algún lugar

- Ejemplo: cocina, baño, etc.

Mobile: aparato con encendido/apagado

- Cuando está apagado ninguna de sus funciones está disponible

Interfono: Intercomunicador OneWay Fijo
WalieTalkie: Intercomunicador OneWay Mobile
HomePhone: Intercomunicador TwoWay Fijo
Celular: Intercomunicador TwoWay Mobile

Ahora que se han explicado cada uno de los componentes del diagrama, empezaremos a declarar cada uno de los elementos, cuidando que las relaciones ***es un*** usemos la herencia **extends**, y la relación ***implementa*** usemos la implementación de interfaces **implements**.

Implementación de la superclase Intercomunicador, esta es la clase de mayor rango en la jerarquía.

```
public abstract class Intercomunicador {
  private String serialNum;
  public Intercomunicador( String n ){
    serialNum = new String( n );
  }
  protected abstract Boolean SendMessage( String m );
  protected abstract Boolean ReceiveMessage( Intercomunicador sender,
String m );
  public String toString(){
    return serialNum;
  }
  public String serialNum(){
    return serialNum;
  }
}
```

Implementación de las subclases OneWay y TwoWay que heredan de la superclase Intercomunicador.

```
import java.util.*;
public abstract class OneWay extends Intercomunicador {
  static final Integer LISTEN=0;
  static final Integer TALK=1;
  private Integer state;
  protected LinkedList<OneWay> listeners;
  Integer identity;
  public OneWay( String serialNum, Integer id ){
    super( serialNum );
    identity = id;
    state = LISTEN;
    listeners = new LinkedList<OneWay>();
  }
  public void Push(){
    state = TALK;
  }
  public void Release(){
    state = LISTEN;
  }
protected Boolean AddListener( OneWay listener ){
    return listeners.add( listener );
  }
  protected void RemoveListener( OneWay x ){
    listeners.remove(x);
  }
  public Boolean SendMessage( String m ){
    Boolean success=true;
    for( Integer i=0; i<listeners.size(); i++ )
      success = success && listeners.get( i ).ReceiveMessage( this, m );
    return success;
  }
  protected Boolean ReceiveMessage( Intercomunicador sender, String m ){
    if( state != LISTEN ) return false;
      System.out.println(
        "\ns:" + sender.toString() +
        "\nr:" + this.toString()   + "\nm:" + m );
    return true;
  }
  public String toString(){
    String [] s = {"LISTEN","TALK"};
    return super.toString()+" id:"+identity + " s:" + s[state];
  }
}

public interface Fixed {
  public void SetAddress( String addr );
}

public interface Mobile {
  public Boolean OnOff();
  public Boolean on();
}

public class Interfono extends OneWay implements Fixed {
  private String address;
```

```
  public Interfono( String serialNum, Integer id ){
    super( serialNum, id );
  }
  public void ConnectTo( Interfono x ){
    super.AddListener( x );
    x.AddListener( this );
  }
  public void SetAddress( String addr ) {
    address = addr;
  }
  public String toString(){
    return super.toString() + " A: " + address;
  }
}

public abstract class TwoWay extends Intercomunicador {
  public static final Integer IDLE=0;
  public static final Integer BUSY=1;
  public static final Integer RINGING=2;
  private Integer state;
  private String number;
  private Exchange ownExchange;
  private TwoWay other;
  public TwoWay( String serialNum, String num, Exchange e ){
    super( serialNum );
    state = IDLE;
    number = num;
    ownExchange = e;
    other = null;
    ownExchange.add( this );
  }
public Boolean Dial( String num ){
    if( state != IDLE ) return false;
    other = ownExchange.Find( num );
    if( other == null ) return false;
    if( !other.Ring( this ) ) return false;
    state = BUSY;
    return true;
  }
  public void EndCall(){
    other.CallEnded();
    CallEnded();
  }
  public void CallEnded(){
    state = IDLE;
    other = null;
  }

public Boolean Ring( TwoWay sender ){
    if( sender == this ) return false;
    if( state != IDLE ) return false;
    state = RINGING;
    other = sender;
    return true;
  }
  public void AnswerCall( String m ){
    if( state != RINGING ) return;
    state = BUSY;
```

```
    SendMessage( m );
  }
  public String number(){
    return number;
  }

  public Boolean SendMessage( String m ){
    if( state != BUSY ) return false;
    if( other == null ) return false;
    return other.ReceiveMessage( this, m );
  }
  protected Boolean ReceiveMessage( Intercomunicador sender, String m ){
    if( state != BUSY ) return false;
    System.out.println(
            "\nr:" + this.toString() +
            "\ns:" + sender.toString() +
            "\nm:" + m );
    return true;
  }
  public String toString(){
    String [] s = {"IDLE","BUSY","RINGING"};
    return super.toString()+" #:"+number + " s:" + s[state];
  }
}
```

En el siguiente bloque de código veremos como implementar la herencia y la interfaz para los casos de estudio HomePhone y WalkieTalkie:

```
public class WalkieTalkie extends OneWay implements Mobile {
  private Boolean on;
  public WalkieTalkie( String serialNum, Integer id ){
    super( serialNum, id );
    on = false;
  }
  public void Push(){
    if( !on ) return;
    super.Push();
  }
  public void Release(){
    if( !on ) return;
    super.Release();
  }
  public Boolean SendMessage( String m ){
    if( !on ) return false;
    return super.SendMessage( m );
  }
  protected Boolean ReceiveMessage( Intercomunicador sender, String m ){
    if( !on ) return false;
    return super.ReceiveMessage(sender, m);
  }
  public Boolean OnOff(){
    on = !on;
    return on;
  }
  public Boolean on() {
    return on;
  }
```

```
  public String toString(){
    return super.toString() + " on:" + on;
  }
}


public class HomePhone extends TwoWay implements Fixed {
  private String address;
  public HomePhone( String serialNum, String num, Exchange e, String addr
){
    super( serialNum, num, e );
    SetAddress( addr );
  }
  public String toString() {
    return super.toString()+" A:"+address;
  }
  public void SetAddress( String addr ) {
    address = addr;
  }
}
```

3. Ejercicios.

3.1 Ejercicio 1

- Implemente la Herencia y las interfaces para los casos de estudio Interfono y Celular.

3.2 Ejercicio 2

- Realice una clase de prueba donde ponga en uso cada uno de los métodos de las clases desarrolladas.

3.3 Ejercicio 3

- Tome provecho del polimorfismo y cree un método para que funcione con cualquier tipo de dispositivo TwoWay y uno mas para que funcione con cualquier objeto de tipo Mobile.