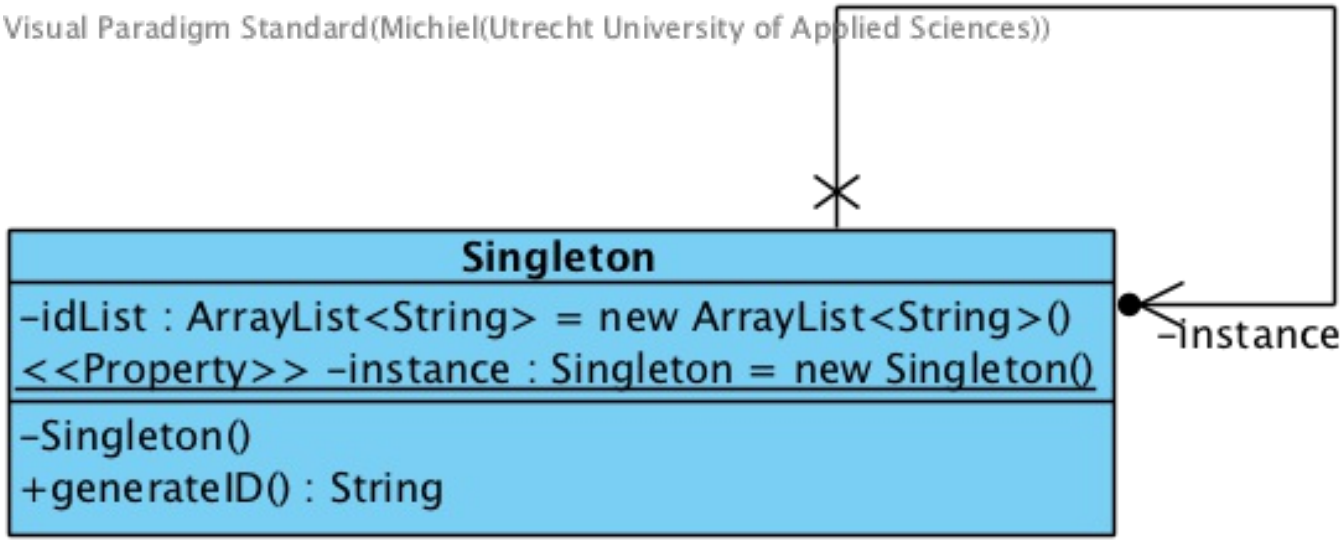
Design patterns

Creational Patterns

Singleton

Het singleton pattern zorgt ervoor dat er niet meer dan één object van een klasse word aangemaakt. Deze instance is dan beschikbaar door de volledige code.

Een toepassing van de singleton is bijvoorbeeld het maken van unieke identificatienummers binnen een programma. Om er altijd zeker van te zijn dat elk identificatienummer uniek is, is het handig om dit door één enkel object te laten genereren. Dit is dan een singleton. (wikipedia)



Singleton.java

```
public class Singleton {

	private ArrayList<String> idList = new ArrayList<String>();

	private static Singleton instance = new Singleton();

	//Singleton-constructor moet private zijn zodat je niet meerdere instanties
aan kan maken
	private Singleton() {};

	public static Singleton getInstance() {
		return instance;
	}

	public String generateID() {
		String uniqueID = UUID.randomUUID().toString();

		if (idList.contains(uniqueID)) {
			System.out.println("id bestaat al.");
			return null;
		} else {
			return uniqueID;
		}

	}
```

```
}
```

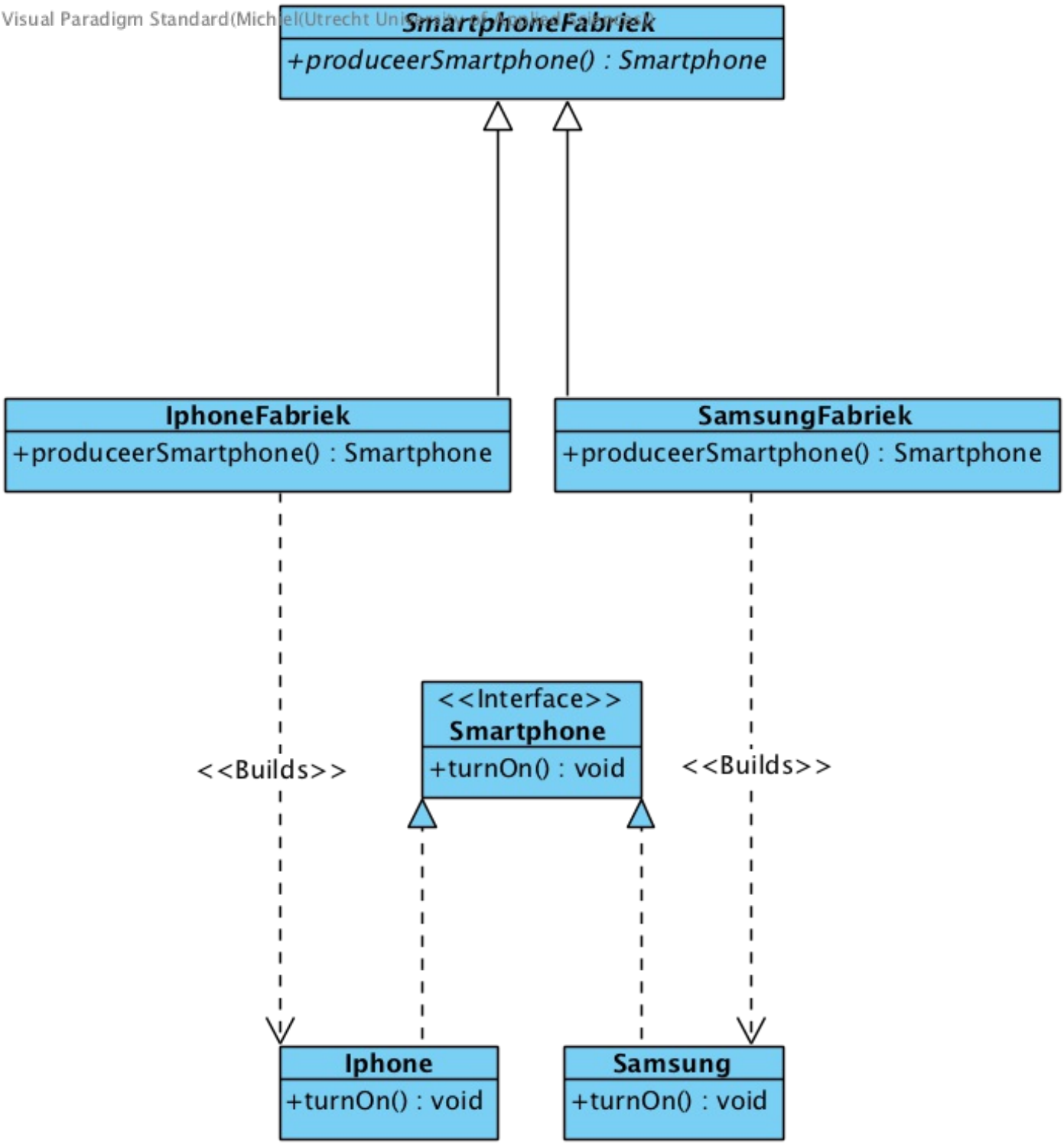
Main.java

```
public class Main {

	public static void main(String[] args) {

		//een instantie van singleton, geen nieuw object.
		Singleton s = Singleton.getInstance();

		System.out.println("ID1: "+s.generateID());
		System.out.println("ID2: "+s.generateID());
		System.out.println("ID3: "+s.generateID());

	}
}
```

Factory

Het factory pattern is een manier om objecten te instantiëren zonder exact vast te hoeven van welke klasse deze objecten zullen zijn. Er wordt een factory gemaakt die door subklassen geïmplementeerd kan worden. De klasse van het object dat door die methode geïnstantieerd wordt, implementeert een bepaalde interface. Elk van de subklassen kan vervolgens bepalen van welke klasse een object wordt aangemaakt, zolang deze klasse maar die interface implementeert.

Het doel van dit ontwerppatroon is het vereenvoudigen van het onderhoud van het programma. Als er nieuwe subklassen nodig zijn dan hoeft men alleen een nieuwe factory-methode te implementeren. (wikipedia)



Smartphone.java

```
public interface Smartphone {
        public void turnOn();
}
```

Iphone.java

```
public class Iphone implements Smartphone{

        @Override
        public void turnOn() {
                System.out.println("De iPhone werkt!");
```

```
	}
}
```

Samsung.java

```
public class Samsung implements Smartphone {

	@Override
	public void turnOn() {
		System.out.println("De Samsung werkt!");

	}
}
```

SmartphoneFabriek.java

```
public abstract class SmartphoneFabriek {

	public abstract Smartphone produceerSmartphone();

}
```

IphoneFabriek.java

```
public class IphoneFabriek extends SmartphoneFabriek{

	@Override
	public Smartphone produceerSmartphone() {
		return new Iphone();
	}

}
```

SamsungFabriek.java

```
public class SamsungFabriek extends SmartphoneFabriek {

	@Override
	public Smartphone produceerSmartphone() {
		return new Samsung();
	}

}
```

Main.java

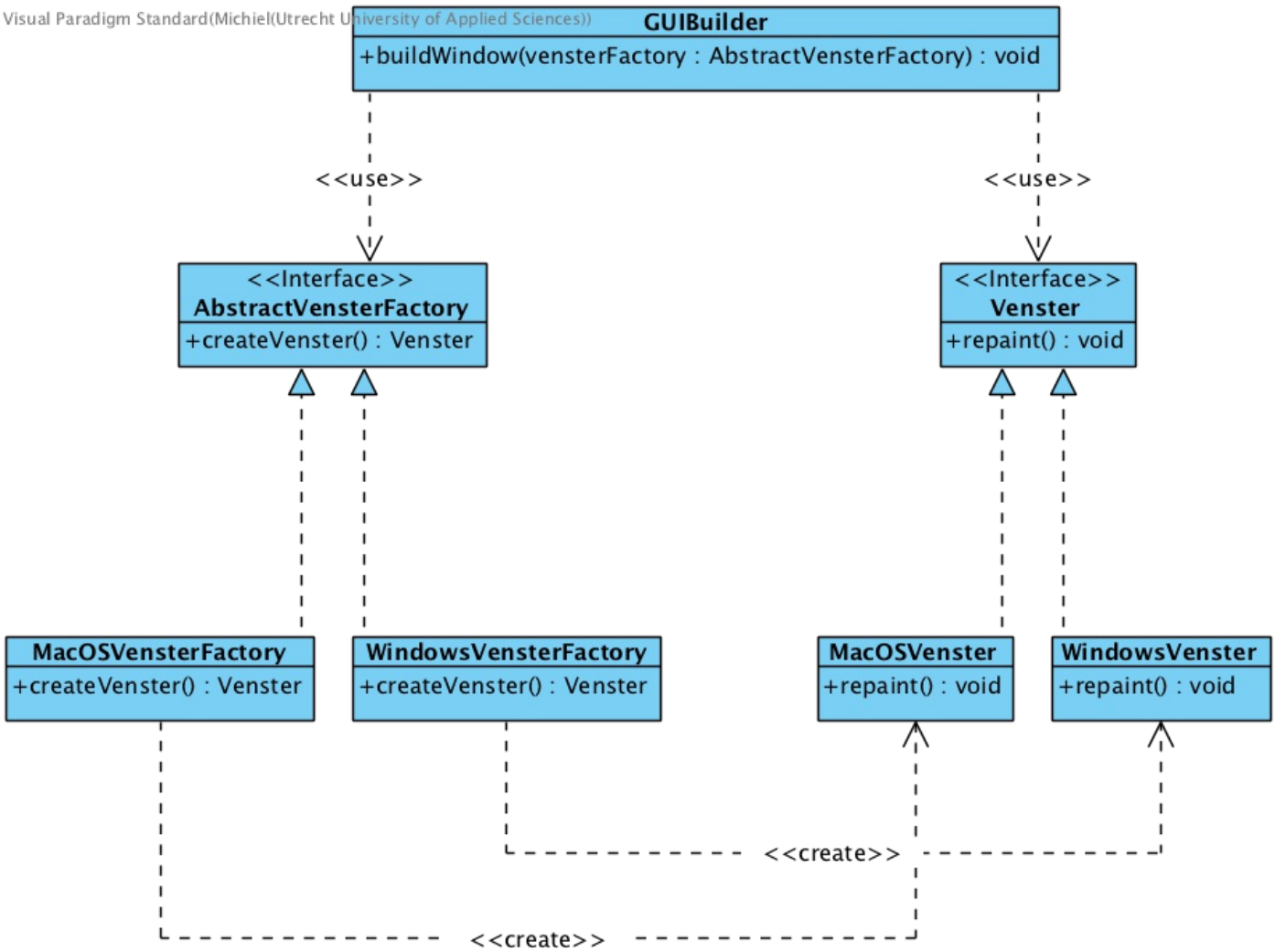
```
public class Main {

	public static void main(String[] args) {

		SmartphoneFabriek iphoneFabriek = new IphoneFabriek();
		Smartphone iphoneX = iphoneFabriek.produceerSmartphone();
		iphoneX.turnOn();

		SmartphoneFabriek samsungFabriek = new SamsungFabriek();
		Smartphone s9 = samsungFabriek.produceerSmartphone();
		s9.turnOn();

	}
```

```
}
```

Abstract Factory

Het Abstract Factory pattern werkt met een soort super-factory die dan weer andere factories creeërt. Een vaak gebruikt voorbeeld is het maken van specifieke venster voor Mac OS en Windows. De 'super-factory' is hier de AbstractVensterFactory. Deze creeërt weer de factories die het Windows of Mac venster kunnen gaan produceren.

Je kan dus tijdens runtime kijken welk besturingssysteem er draait en daarop je interface aanpassen.



AbstractVensterFactory.java

```
public interface AbstractVensterFactory {

        public Venster createVenster();

}
```

MacOSVensterFactory.java

```
public class MacOSVensterFactory implements AbstractVensterFactory{

        @Override
        public Venster createVenster() {
                MacOSVenster venster = new MacOSVenster();
                return venster;
        }
```

```
}
```

WindowsVensterFactory.java

```
public class WindowsVensterFactory implements AbstractVensterFactory{

	@Override
	public Venster createVenster() {
		WindowsVenster venster = new WindowsVenster();

		return venster;
	}

}
```

Venster.java

```
public interface Venster {

	public void repaint();

}
```

MacOSVenster.java

```
public class MacOSVenster implements Venster{

	@Override
	public void repaint() {
		// Knoppen aanpassen zodat het meer in de Mac OS omgeving past...
		System.out.println("Nieuw MAC OS -venster aangemaakt.");

	}

}
```

WindowsVenster.java

```
public class WindowsVenster implements Venster{

	@Override
	public void repaint() {
		// Knoppen aanpassen zodat het meer in de Windows omgeving past...
		System.out.println("Nieuw Windows-venster aangemaakt.");

	}

}
```

GUIBuilder.java

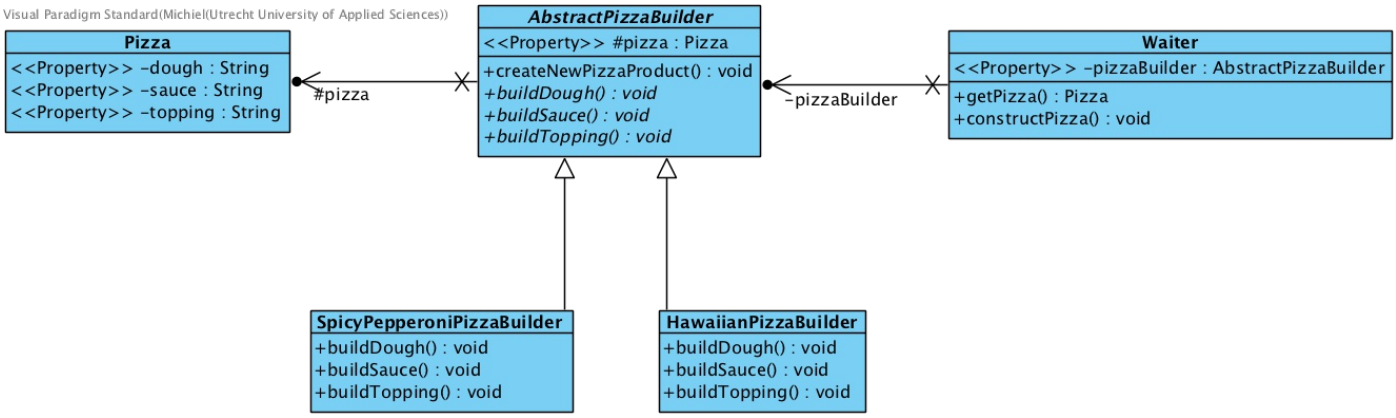
```
public class GUIBuilder {

	public void buildWindow(AbstractVensterFactory vensterFactory) {
		Venster venster = vensterFactory.createVenster();
		venster.repaint();
	}
}
```

Main.java

```
public class Main {

        public static String platform = "MACOS";

        public static void main(String[] args) {

                GUIBuilder builder = new GUIBuilder();
                AbstractVensterFactory vensterFactory = null;

                if(platform == "MACOS"){
                        vensterFactory  = new MacOSVensterFactory();
                } else {
                        vensterFactory  = new WindowsVensterFactory();
                }
                builder.buildWindow(vensterFactory);

        }

}
```

Builder

Het Builder pattern kan een gecompliceerd object bouwen door gebruik te maken van simplere objecten. Het gaat stap voor stap (1. buildDough, 2. buildSauce, 3. buildToppings). Als de builder klaar is dan geeft hij het object (in ons geval een pizza) terug aan de director (in ons geval de waiter).



AbstractPizzaBuilder.java

```
public abstract class AbstractPizzaBuilder {
        protected Pizza pizza;

    public Pizza getPizza() {
        return pizza;
    }

    public void createNewPizzaProduct() {
        pizza = new Pizza();
    }

    public abstract void buildDough();
    public abstract void buildSauce();
    public abstract void buildTopping();
}
```

SpicyPepperoniPizzaBuilder.java

```
public class SpicyPepperoniPizzaBuilder extends AbstractPizzaBuilder{

        @Override
        public void buildDough() {
                pizza.setDough("italiaans");

        }

        @Override
        public void buildSauce() {
                pizza.setSauce("Spicy");

        }

        @Override
        public void buildTopping() {
                pizza.setTopping("Pepperoni, Salami & Pepers");

        }

}
```

HawaiianPizzaBuilder.java

```
public class HawaiianPizzaBuilder extends AbstractPizzaBuilder{

        @Override
        public void buildDough() {
                pizza.setDough("karton");

        }

        @Override
        public void buildSauce() {
                pizza.setSauce("zoet");

        }

        @Override
        public void buildTopping() {
                pizza.setTopping("Ham & Ananas");

        }

}
```

Pizza.java

```
public class Pizza {
    private String dough;
    private String sauce;
    private String topping;

    public void setDough(String dough) {
        this.dough = dough;
    }

    public void setSauce(String sauce) {
        this.sauce = sauce;
```

```
    }

    public void setTopping(String topping) {
        this.topping = topping;
    }

        public String getDough() {
                return dough;
        }

        public String getSauce() {
                return sauce;
        }

        public String getTopping() {
                return topping;
        }
}
```

Waiter.java

```
public class Waiter {

         private AbstractPizzaBuilder pizzaBuilder;

            public void setPizzaBuilder(AbstractPizzaBuilder pb) {
                pizzaBuilder = pb;
            }

            public Pizza getPizza() {
                return pizzaBuilder.getPizza();
            }

            public void constructPizza() {
                pizzaBuilder.createNewPizzaProduct();
                pizzaBuilder.buildDough();
                pizzaBuilder.buildSauce();
                pizzaBuilder.buildTopping();
            }

}
```

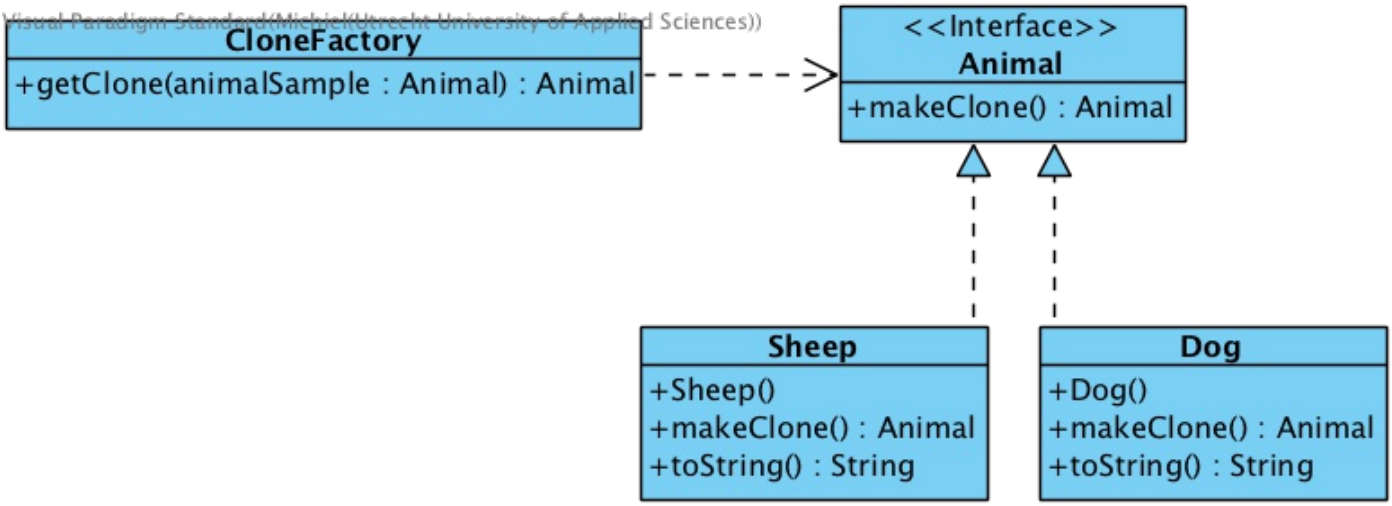
Main.java

```
public class Main {

        public static void main(String[] args) {

                Waiter waiter = new Waiter();

        AbstractPizzaBuilder hawaiianPizzabuilder = new HawaiianPizzaBuilder();
        AbstractPizzaBuilder spicyPizzaBuilder = new SpicyPepperoniPizzaBuilder();

        waiter.setPizzaBuilder( hawaiianPizzabuilder );
        waiter.constructPizza();

        Pizza pizza = waiter.getPizza();

        System.out.println("Hawaiian Pizza: \nDough: "+pizza.getDough()+" Sauce:
"+pizza.getSauce()+" Toppings: "+pizza.getTopping());

        waiter.setPizzaBuilder( spicyPizzaBuilder );
        waiter.constructPizza();
```

```
        pizza = waiter.getPizza();

        System.out.println("Spicy Pizza: \nDough: "+pizza.getDough()+" Sauce:
"+pizza.getSauce()+" Toppings: "+pizza.getTopping());


        }

}
```

Prototype

Het Prototype pattern maakt nieuwe objecten door het clonen / kopieeren van een ander object. Dit kost niet veel resources en zorgt dus voor betere performance van je applicatie.



Animal.java

```
public interface Animal extends Cloneable {

        public Animal makeClone();

}
```

Sheep.java

```
public class Sheep implements Animal {

        public Sheep() {

                System.out.println("Sheep is made.");
        }

        @Override
        public Animal makeClone() {
                System.out.println("Sheep is being cloned.");

                Sheep sheepObject = null;

                try {
                        sheepObject = (Sheep) super.clone();
                } catch (CloneNotSupportedException e) {
                        e.printStackTrace();
                }
```

```
                return sheepObject;
        }

        public String toString() {
                return "Dolly is alive!";
        }

}
```

Animal.java

```
public class Dog implements Animal{

        public Dog() {

                System.out.println("Dog is made.");
        }

        @Override
        public Animal makeClone() {
                System.out.println("Dog is being cloned.");

                Dog dogObject = null;

                try {
                        dogObject = (Dog) super.clone();
                } catch (CloneNotSupportedException e) {
                        e.printStackTrace();
                }

                return dogObject;
        }

        public String toString() {
                return "Baily is alive!";
        }
}
```

CloneFactory.java

```
public class CloneFactory {

        public Animal getClone(Animal animalSample) {

                return animalSample.makeClone();

        }

}
```

Main.java

```
public class Main {

        public static void main(String[] args) {
                CloneFactory cloneLab = new CloneFactory();

                Sheep Dolly = new Sheep();
                Sheep DollyCloned = (Sheep) cloneLab.getClone(Dolly);

                Dog Baily = new Dog();
```

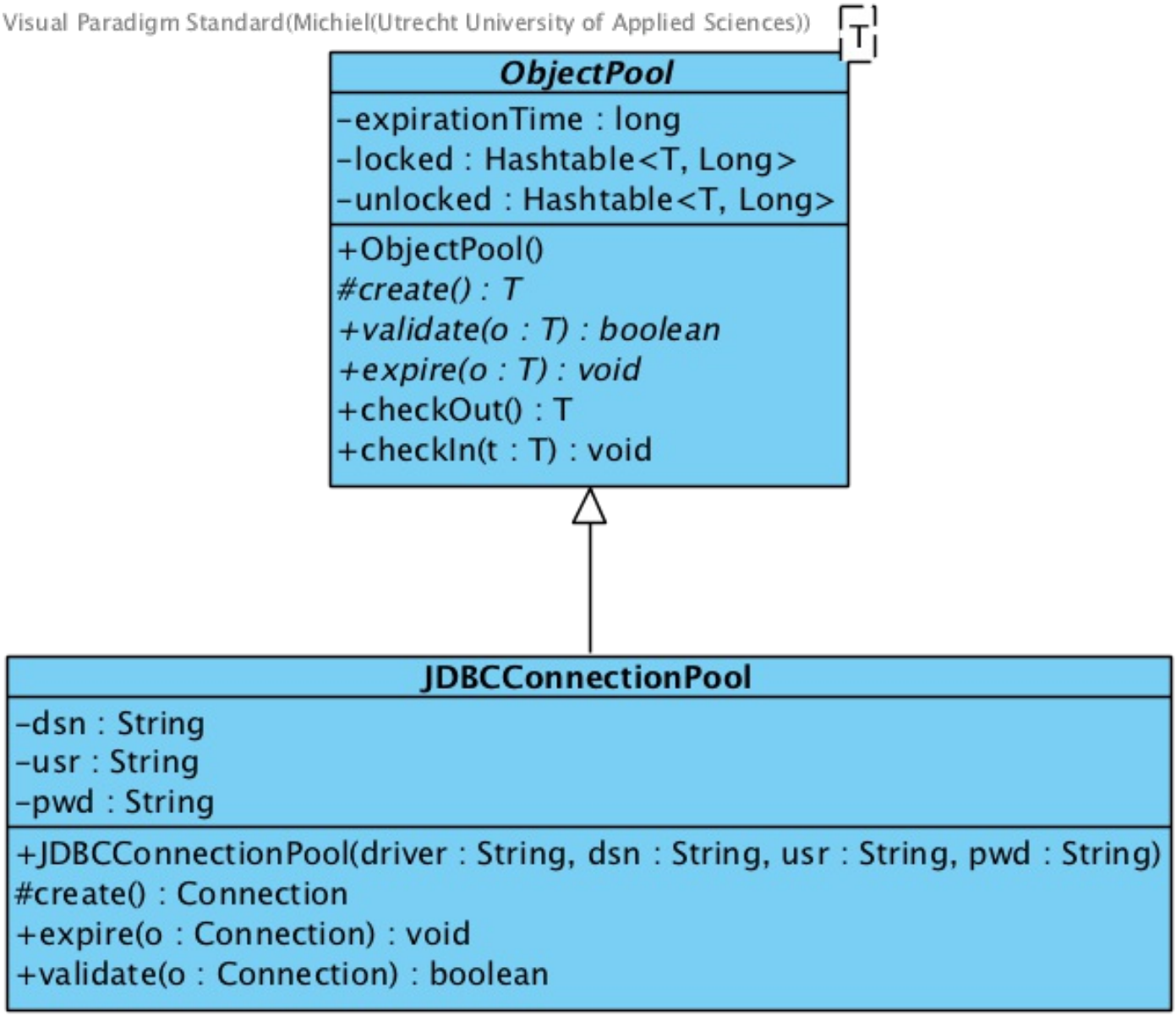
```
                Dog BailyCloned = (Dog) cloneLab.getClone(Baily);

                System.out.println("Orgineel: "+Dolly);
                System.out.println("Clone: "+DollyCloned);

                System.out.println("Orgineel: "+Baily);
                System.out.println("Clone: "+BailyCloned);

        }

}
```

Object Pool

Het Object Pool pattern maakt een pool van objecten die meerdere clienten kunnen gebruiken. Denk hierbij aan bijvoorbeeld een databaseconnectie. Dit is een 'dure' resource om iedere keer opnieuw aan te maken. Daarom is het logisch om de connectie eenmalig te maken en daarna door meerdere klassen te gebruiken.

Het object pool pattern wordt tegenwoordig niet veel meer gebruikt omdat systemen snel genoeg zijn om ook wat men vroeger 'dure' resources noemden snel uit te kunnen voeren. Het is dan overbodig om pools te vullen. Dit kost dan meer laadtijd en geheugen.

Het wordt soms wel nog gebruikt bij JDBC om snel toegang te krijgen tot een db connectie.



ObjectPool.java

```
public abstract class ObjectPool<T> {
          private long expirationTime;

          private Hashtable<T, Long> locked, unlocked;

          public ObjectPool() {
            expirationTime = 30000; // 30 seconds
            locked = new Hashtable<T, Long>();
            unlocked = new Hashtable<T, Long>();
          }

          protected abstract T create();

          public abstract boolean validate(T o);

          public abstract void expire(T o);

          public synchronized T checkOut() {
            long now = System.currentTimeMillis();
            T t;
            if (unlocked.size() > 0) {
              Enumeration<T> e = unlocked.keys();
              while (e.hasMoreElements()) {
                t = e.nextElement();
                if ((now - unlocked.get(t)) > expirationTime) {
                  // object has expired
                  unlocked.remove(t);
                  expire(t);
                  t = null;
                } else {
                  if (validate(t)) {
                    unlocked.remove(t);
                    locked.put(t, now);
                    return (t);
                  } else {
                    // object failed validation
                    unlocked.remove(t);
                    expire(t);
                    t = null;
                  }
                }
              }
            }
            // no objects available, create a new one
            t = create();
            locked.put(t, now);
            return (t);
          }

          public synchronized void checkIn(T t) {
            locked.remove(t);
            unlocked.put(t, System.currentTimeMillis());
          }
        }
```

JDBCConnectionPool.java

```
public class JDBCConnectionPool extends ObjectPool<Connection> {

          private String dsn, usr, pwd;

        public JDBCConnectionPool(String driver, String dsn, String usr, String pwd)
```

```
{
            super();
            try {
              Class.forName(driver);
            } catch (Exception e) {
              e.printStackTrace();
            }
            this.dsn = dsn;
            this.usr = usr;
            this.pwd = pwd;
          }

          @Override
          protected Connection create() {
            try {
              return (DriverManager.getConnection(dsn, usr, pwd));
            } catch (SQLException e) {
              e.printStackTrace();
              return (null);
            }
          }

          @Override
          public void expire(Connection o) {
            try {
              ((Connection) o).close();
            } catch (SQLException e) {
              e.printStackTrace();
            }
          }

          @Override
          public boolean validate(Connection o) {
            try {
              return (!((Connection) o).isClosed());
            } catch (SQLException e) {
              e.printStackTrace();
              return (false);
            }
          }
        }
```

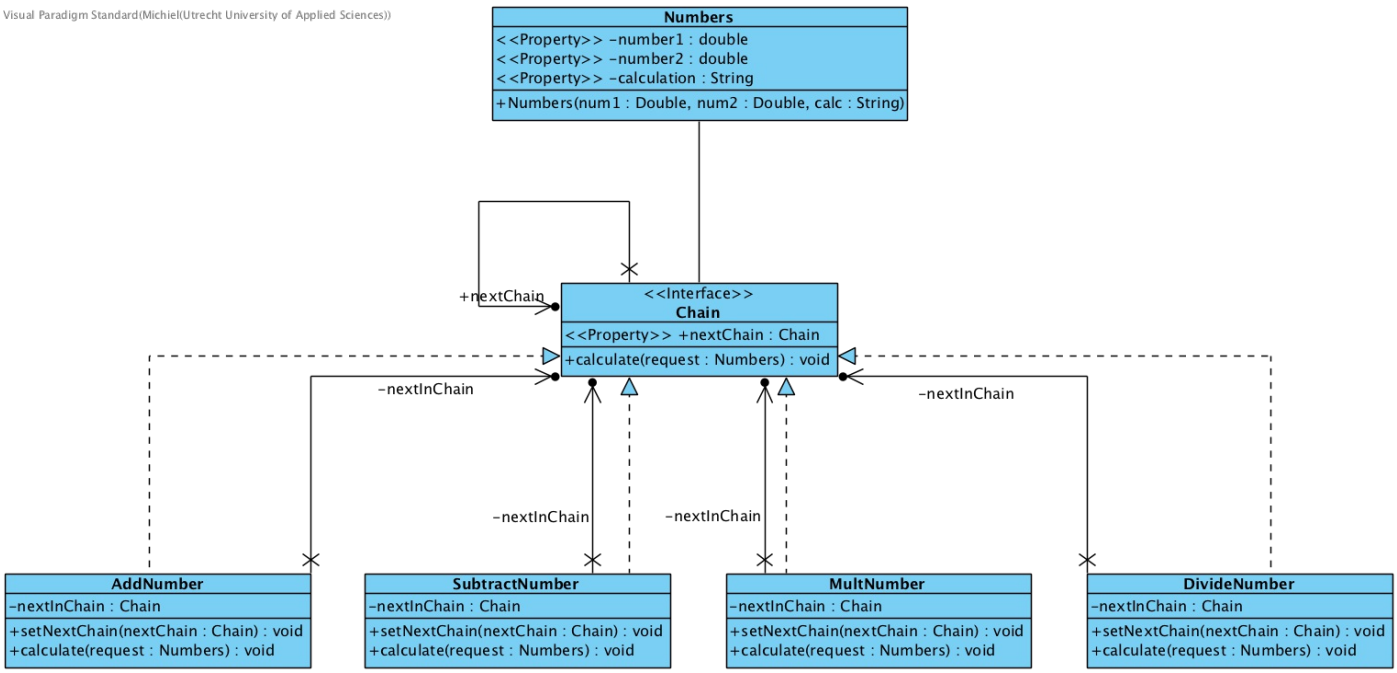
Main.java

```
public class Main {
          public static void main(String args[]) {
            // Create the ConnectionPool:
            JDBCConnectionPool pool = new JDBCConnectionPool(
              "org.hsqldb.jdbcDriver", "jdbc:hsqldb://localhost/mydb",
              "sa", "secret");

            // Get a connection:
            Connection con = pool.checkOut();

            // Use the connection

            // Return the connection:
            pool.checkIn(con);

          }
        }
```

Behavioral Design Patterns

Chain of Responsibility

Het Chain of Responsibility pattern is vrij simpel. Het krijgt een request binnen en gaat alle chains (klasses) langs om te kijken of de klassen de request kan afhandelen. Als dit niet het geval is dan word de request doorgegeven naar de volgende klasse.



Chain.java

```
public interface Chain {
        public void setNextChain(Chain nextChain);
        public void calculate(Numbers request);
}
```

Numbers.java

```
public class Numbers {

        private double number1;
        private double number2;

        private String calculation;

        public Numbers(Double num1, Double num2, String calc) {
                number1 = num1;
                number2 = num2;
                calculation = calc;
        }

        public double getNumber1() {
                return number1;
        }

        public double getNumber2() {
                return number2;
        }

        public String getCalculation() {
                return calculation;
        }
```

```
}
```

AddNumber.java

```
public class AddNumber implements Chain{

	private Chain nextInChain;

	@Override
	public void setNextChain(Chain nextChain) {
		nextInChain = nextChain;

	}

	@Override
	public void calculate(Numbers request) {

		if(request.getCalculation() == "add") {
			Double calculation =
(request.getNumber1()+request.getNumber2());
			System.out.println(request.getNumber1() + " + " +
request.getNumber2() + " = " + calculation);
		} else {

			nextInChain.calculate(request);
		}

	}

}
```

SubtractNumber.java

```
public class SubtractNumber implements Chain{

	private Chain nextInChain;

	@Override
	public void setNextChain(Chain nextChain) {
		nextInChain = nextChain;

	}

	@Override
	public void calculate(Numbers request) {
		if(request.getCalculation() == "sub") {
			Double calculation = (request.getNumber1()-
request.getNumber2());
			System.out.println(request.getNumber1() + " - " +
request.getNumber2() + " = " + calculation);
		} else {

			nextInChain.calculate(request);
		}

	}

}
```

MultNumber.java

```
public class MultNumber implements Chain{

	private Chain nextInChain;

	@Override
	public void setNextChain(Chain nextChain) {
		nextInChain = nextChain;

	}

	@Override
	public void calculate(Numbers request) {
		if(request.getCalculation() == "mult") {
			Double calculation =
(request.getNumber1()*request.getNumber2());
			System.out.println(request.getNumber1() + " X " +
request.getNumber2() + " = " + calculation);
		} else {

			nextInChain.calculate(request);
		}

	}

}
```

DivideNumber.java

```
public class DivideNumber implements Chain{

	private Chain nextInChain;

	@Override
	public void setNextChain(Chain nextChain) {
		nextInChain = nextChain;

	}

	@Override
	public void calculate(Numbers request) {
		if(request.getCalculation() == "div") {
			Double calculation =
(request.getNumber1()/request.getNumber2());
			System.out.println(request.getNumber1() + " / " +
request.getNumber2() + " = " + calculation);
		} else {

			System.out.println("You can only add, sub, mult & div.");
		}

	}

}
```

Main.java

```
public class Main {

	public static void main(String[] args) {

		Chain chainCalc1 = new AddNumber();
		Chain chainCalc2 = new SubtractNumber();
```

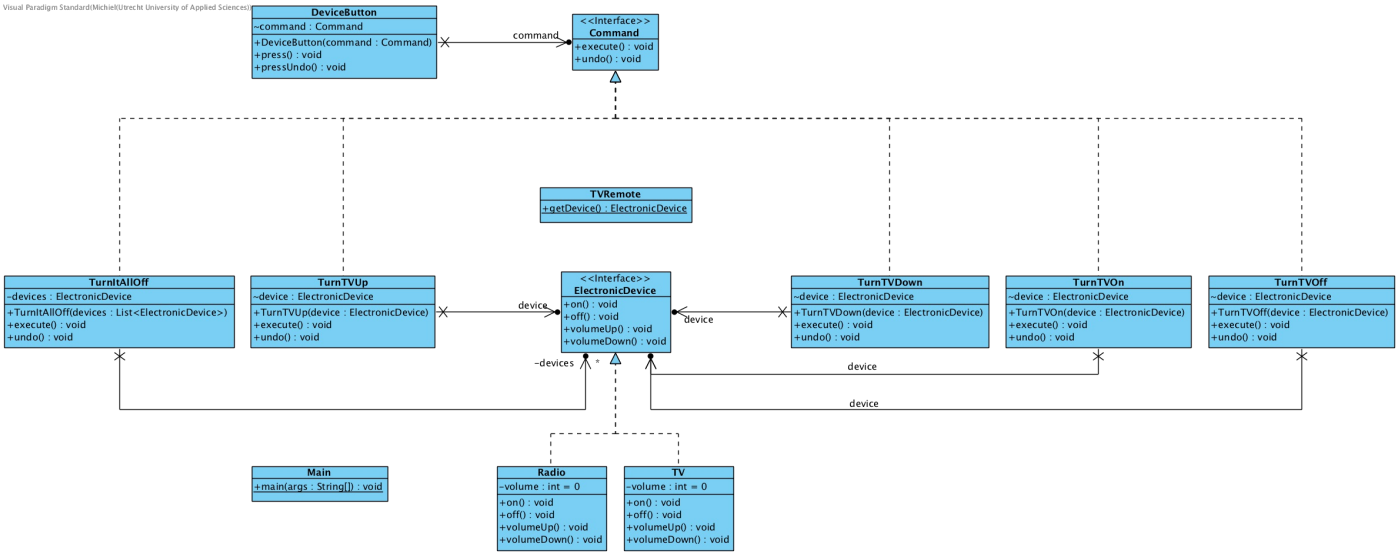
```
                Chain chainCalc3 = new MultNumber();
                Chain chainCalc4 = new DivideNumber();

                chainCalc1.setNextChain(chainCalc2);
                chainCalc2.setNextChain(chainCalc3);
                chainCalc3.setNextChain(chainCalc4);

                Numbers request = new Numbers(1234.0, 4321.0, "mult");

                chainCalc1.calculate(request);

        }

}
```

Command

Het command pattern kan code opslaan die later uitgevoerd moet worden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een tv: Als je op de aan-knop drukt moet de tv opgestart worden, er moet dan een lijst aan commando's uitgevoerd worden zodra er op de knop is gedrukt.

Je kan ook undo producdures implementeren voor de commando's die zijn uitgevoerd. Als je bijvoorbeeld nog een keer op de aan-knop drukt zou de tv weer uit moeten gaan.

Een **nadeel** van het command pattern is dat je heel veel kleine klassen aan moet maken die lijstjes met commands bezitten.



Code staat op GitHub in de map Command

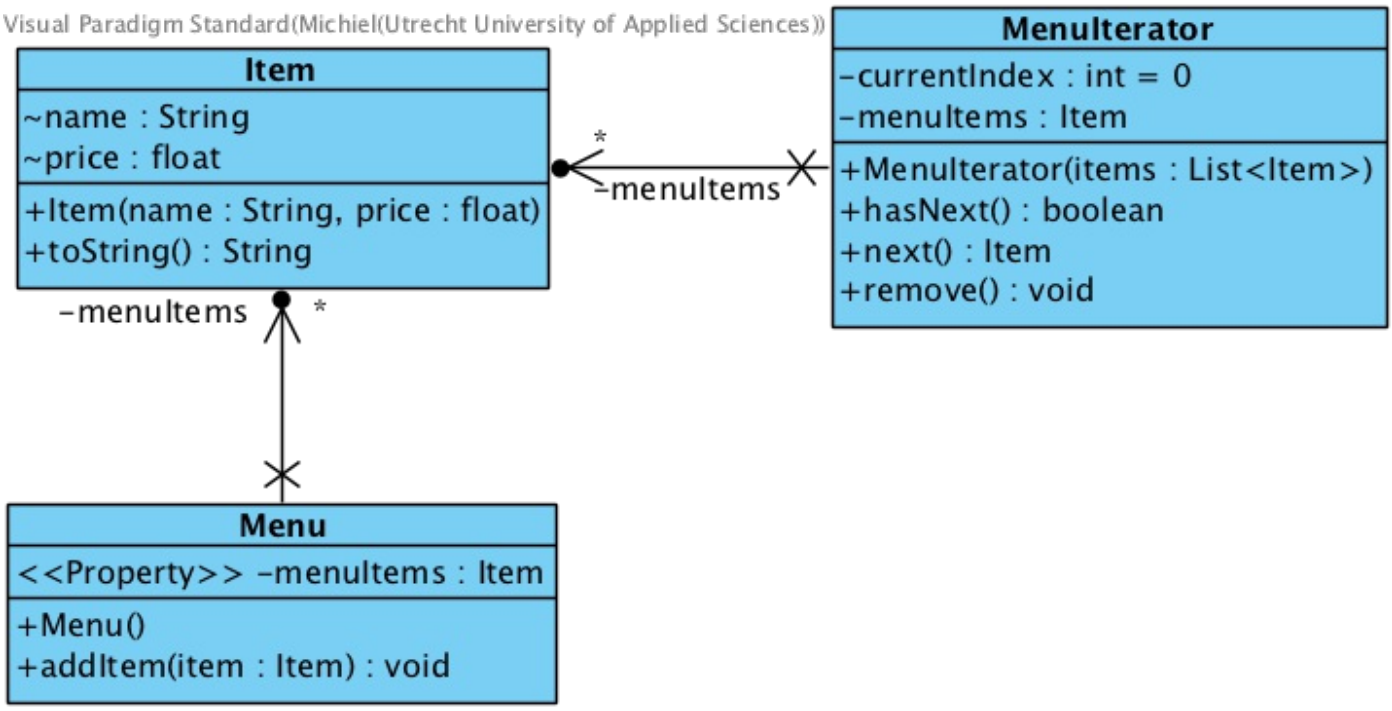
Interpeter

Het Interpeter pattern wordt niet veel gebruikt. Het wordt vooral gebruikt om een representatie van data te converteren naar een andere representatie van dezelfde data.

Omdat dit een pattern is wat nauwelijks gebruikt word zal ik hier geen verdere aandacht aan besteden.

Iterator

Het iterator pattern itereert zoals de naam al doet vermoeden over collecties. Het mooie van dit pattern is dat de iterator niks van het object hoeft te weten om over de collectie te itereren. Je kan daardoor ook verschillende soorten collecties gebruiken (list, ArrayList etc.).



Item.java (object)

```
public class Item {

	String name;
	float price;

	public Item(String name, float price) {
		this.name = name;
		this.price = price;
	}

	public String toString() {
		return name + ": $" + price;
	}
}
```

Menu.java (collection)

```
public class Menu {

	private List<Item> menuItems;

	public Menu() {
		menuItems = new ArrayList<Item>();
	}

	public void addItem(Item item) {
		menuItems.add(item);
	}

	public List<Item> getMenuItems() {
		return menuItems;
	}

}
```

MenuIterator.java (iterator)

```
public class MenuIterator implements Iterator<Item> {

	private List<Item> menuItems;
	private int currentIndex = 0;

	public MenuIterator(List<Item> items) {
		super();
		this.menuItems = items;
	}

	@Override
	public boolean hasNext() {
		if (currentIndex >= menuItems.size()) {
			return false;
		} else {
			return true;
		}
	}

	@Override
	public Item next() {
		return menuItems.get(currentIndex++);
	}

	@Override
	public void remove() {
		menuItems.remove(--currentIndex);
	}

}
```

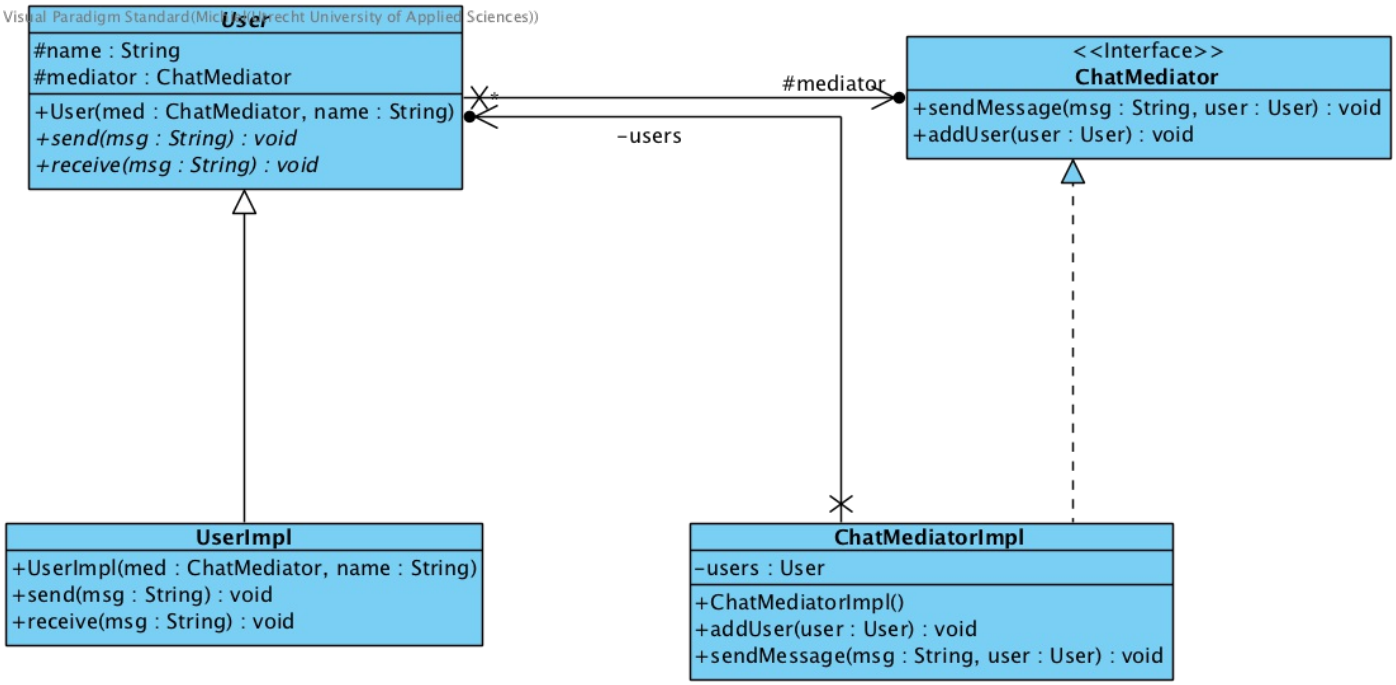
Main.java

```
public class Main {

	public static void main(String[] args) {
		Item i1 = new Item("spaghetti", 7.50f);
		Item i2 = new Item("hamburger", 6.00f);
		Item i3 = new Item("chicken sandwich", 6.50f);

		Menu menu = new Menu();
		menu.addItem(i1);
		menu.addItem(i2);
		menu.addItem(i3);

		System.out.println("Displaying Menu:\n");

		MenuIterator iterator = new MenuIterator(menu.getMenuItems());

		while (iterator.hasNext()) {
			Item item = iterator.next();
			System.out.println(item);
		}

		System.out.println("\nRemoving last item returned");
		iterator.remove();

		System.out.println("\nDisplaying Menu:");
		iterator = new MenuIterator(menu.getMenuItems());
		while (iterator.hasNext()) {
			Item item = iterator.next();
			System.out.println(item);
		}
	}
```

```
}
```

Mediator

Het mediator pattern kan je zien als een derde partij die zorgt voor de comunicatie logica. Bijvoorbeeld een chatbox, de gebruikers hoeven niet rechtstreeks met elkaar in contact te staan maar alles verloopt via een mediator (de chatbox). Een ander voorbeeld is een airtrafic controler; deze zorgt voor de comunicatie tussen de verschillende vluchten. De objecten die met elkaar comuniceren heten colega's. Het mediator pattern zorgt voor lose-coupling tussen deze colega's.



ChatMediator.java

```
public interface ChatMediator {

	public void sendMessage(String msg, User user);

	void addUser(User user);
}
```

User.java

```
public abstract class User {
	protected ChatMediator mediator;
	protected String name;

	public User(ChatMediator med, String name){
		this.mediator=med;
		this.name=name;
	}

	public abstract void send(String msg);

	public abstract void receive(String msg);
}
```

ChatMediatorImpl.java

```
public class ChatMediatorImpl implements ChatMediator {

	private List<User> users;

	public ChatMediatorImpl(){
		this.users = new ArrayList<>();
	}

	@Override
	public void addUser(User user){
		this.users.add(user);
	}

	@Override
	public void sendMessage(String msg, User user) {
		for(User u : this.users){
			//message should not be received by the user sending it
			if(u != user){
				u.receive(msg);
			}
		}
	}

}
```

UserImpl.java

```
public class UserImpl extends User {

	public UserImpl(ChatMediator med, String name) {
		super(med, name);
	}

	@Override
	public void send(String msg){
		System.out.println(this.name+": Sending Message: "+msg);
		mediator.sendMessage(msg, this);
	}
	@Override
	public void receive(String msg) {
		System.out.println(this.name+": Received Message: "+msg);
	}

}
```

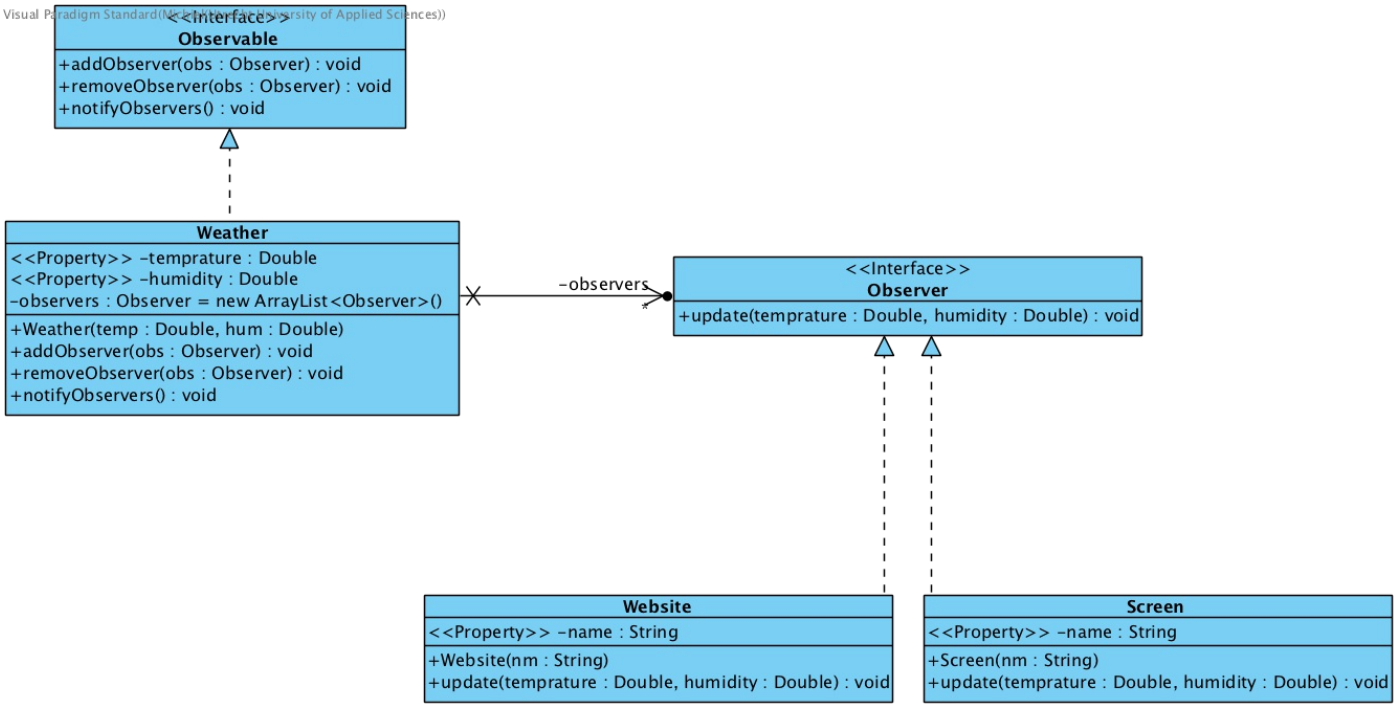
Main.java

```
public class Main {
	public static void main(String[] args) {
		ChatMediator mediator = new ChatMediatorImpl();
		User user1 = new UserImpl(mediator, "Michiel");
		User user2 = new UserImpl(mediator, "John");
		User user3 = new UserImpl(mediator, "Paul");
		User user4 = new UserImpl(mediator, "Sarah");
		mediator.addUser(user1);
		mediator.addUser(user2);
		mediator.addUser(user3);
		mediator.addUser(user4);

		user1.send("Hi there!");

	}
```

```
}
```

Observer

Het Observer pattern stuurt bij een verandering van het object dat geobserveerd wordt een notificatie naar de objecten die observeren. In het voorbeeld heb ik gebruik gemaakt van een weerstation. Als er een weerupdate binnen komt dan stuurt de Weather implementatie een update naar alle observers (website & screen) met de tempratuur & luchtvochtigheid.



Observable.java

```
public interface Observable {

	public void addObserver(Observer obs);
	public void removeObserver(Observer obs);
	public void notifyObservers();

}
```

Weather.java

```
public class Weather implements Observable{

	private List<Observer> observers = new ArrayList<Observer>();
	private Double temprature;
	private Double humidity;

	public Weather(Double temp, Double hum) {
		this.temprature = temp;
		this.humidity = hum;
	}

	@Override
	public void addObserver(Observer obs) {
		observers.add(obs);
		System.out.println("Observer "+obs+" added.");

	}
```

```
        @Override
        public void removeObserver(Observer obs) {
                observers.remove(obs);
                System.out.println("Observer "+obs+" removed.");


        }

        public Double getTemprature() {
                return temprature;
        }

        public void setTemprature(Double temprature) {
                this.temprature = temprature;
                notifyObservers();
        }

        public Double getHumidity() {
                return humidity;
        }

        public void setHumidity(Double humidity) {
                this.humidity = humidity;
                notifyObservers();
        }

        @Override
        public void notifyObservers() {
                for (Observer ob : observers) {
                        ob.update(this.temprature, this.humidity);

                }

        }

}
```

Observer.java

```
public interface Observer {
        public void update(Double temprature, Double humidity);

}
```

Website.java

```
public class Website implements Observer{
        private String name;

        public Website(String nm) {
                name = nm;
        }
        public String getName() {
                return name;
        }
        public void setName(String name) {
                this.name = name;
        }
        @Override
        public void update(Double temprature, Double humidity) {
                System.out.println(name+": The temprature is: "+temprature+" the
humidity is: "+humidity);
```

```
        }

}
```

Screen.java

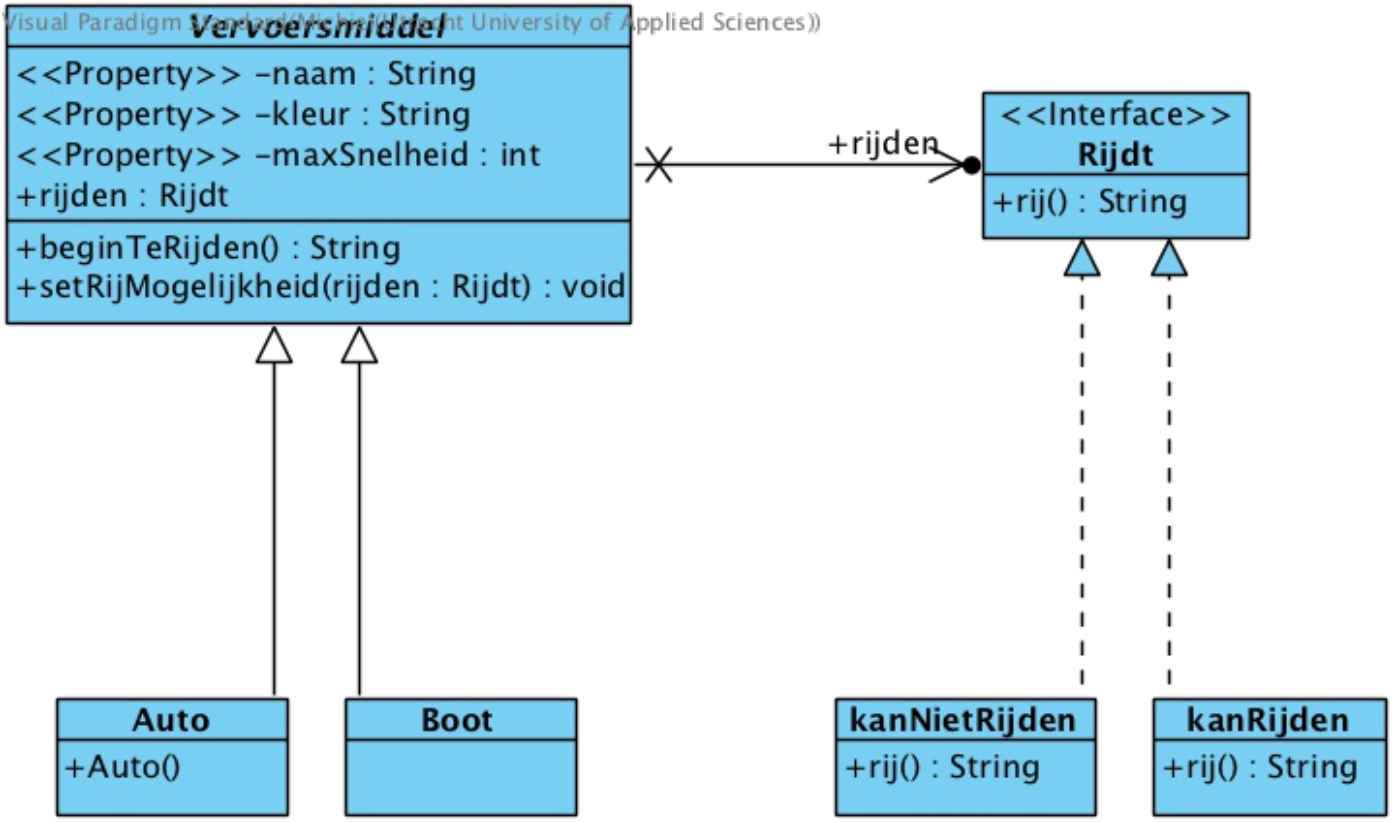
```
public class Screen implements Observer{
        private String name;

        public Screen(String nm) {
                name = nm;
        }

        public String getName() {
                return name;
        }

        public void setName(String name) {
                this.name = name;
        }

        @Override
        public void update(Double temprature, Double humidity) {
                System.out.println(name+": The temprature is: "+temprature+" the
humidity is: "+humidity);

        }

}
```

Main.java

```
public class Main {

        public static void main(String[] args) {
                Weather weather = new Weather(28.7, 50.0);
                Observer screen = new Screen("Screen");
                Observer website = new Website("Website");

                weather.addObserver(screen);
                weather.addObserver(website);

                weather.setTemprature(30.0);

                weather.removeObserver(screen);

                weather.setHumidity(80.0);


        }
}
```

Strategy

Het strategy pattern zorgt ervoor dat je algortimes kan implementeren op een simple en overzichtelijke manier. In het voorbeeld kan je bij vervoersmiddel aangeven of het voertuig wel of niet kan rijden door bij *setRijMogelijkheid* een kanRijden of kanNietRijden object aan te maken. Dit kan je tijdens runtime eventueel weer veranderen.

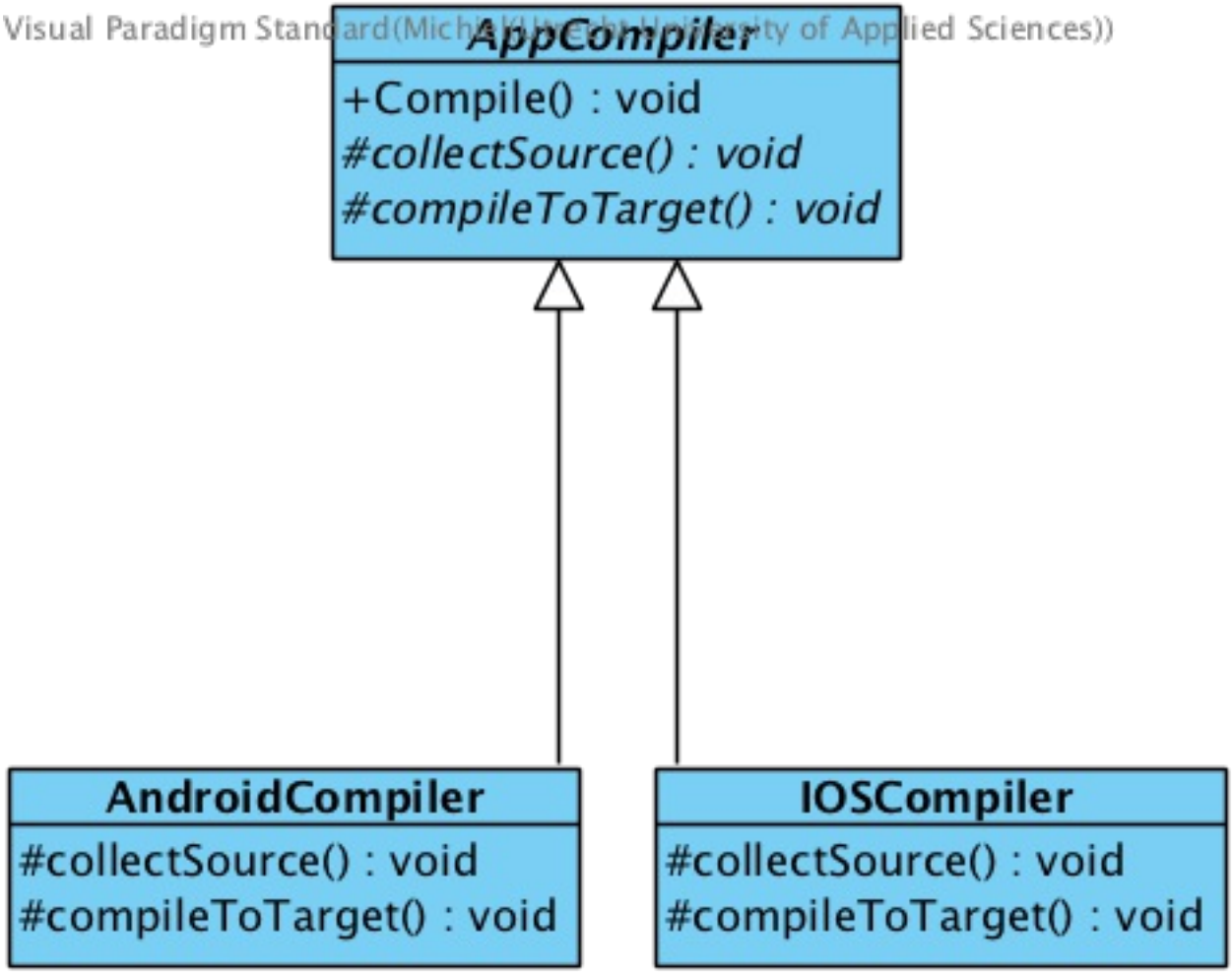


Code staat op GitHub in de map Strategy

Template method

De template method wordt gebruikt als de strategy pattern "overkill" is. Omdat het wel bijna altijd een goed idee is om gebruik te maken van overerving maak je bij de template method een abstracte klasse aan waar de subklassen van over kunnen erven en eventueel kleine aanpassingen kunnen maken aan de operations. De template method is final en kan daarom niet aangepast worden.

"Defines the skeleton of an algorithm in a method, deferring some steps to subclasses. Template Method lets subclasses redefine certain steps of an algorithm without changing the algorithms structure." - GOF



AppCompiler.java

```
public abstract class AppCompiler {

	//Deze final kan niet overschreven worden en zal dus altijd in deze volgorde plaatsvinden
	public final void Compile() {
		collectSource();
		compileToTarget();
	}

	//Template methods (kunnen binnen de implementatie aangepast worden)
	protected abstract void collectSource();
	protected abstract void compileToTarget();
}
```

AndroidCompiler.java

```
public class AndroidCompiler extends AppCompiler {

	@Override
	protected void collectSource() {
		System.out.println("Source collected");

	}

	@Override
	protected void compileToTarget() {
		System.out.println("Target Compiled");

	}
```

```
}
```

IOSCompiler.java

```
public class IOSCompiler extends AppCompiler {

        @Override
        protected void collectSource() {
                System.out.println("Source collected");

        }

        @Override
        protected void compileToTarget() {
                System.out.println("Target Compiled");

        }

}
```

Main.java

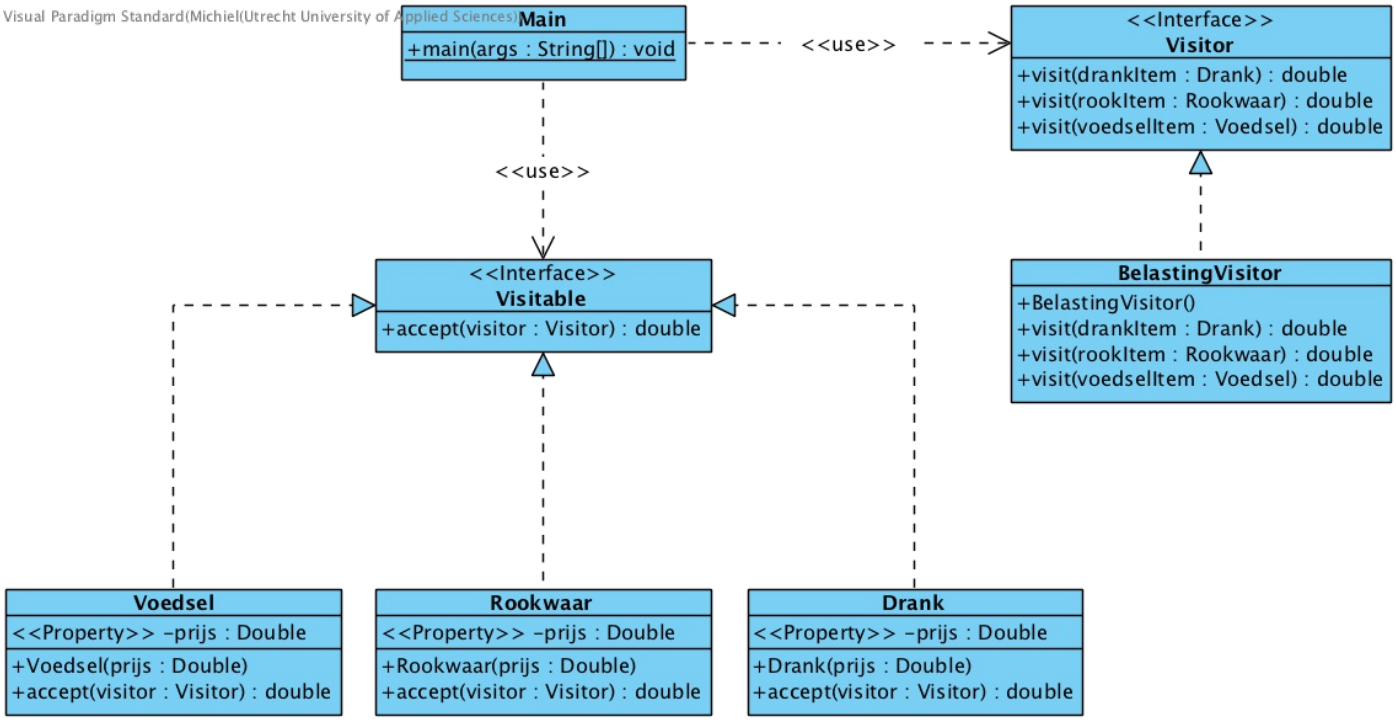
```
public class Main {

        public static void main(String[] args) {

                AppCompiler iPhoneApp = new IOSCompiler();
                AppCompiler AndroidApp = new AndroidCompiler();

                iPhoneApp.Compile();
                AndroidApp.Compile();


        }

}
```

Visitor

Met het visitor pattern kan je een object langs een visitable object sturen om daar een calculatie uit te laten voeren en deze dan terug te geven aan de client. Een voorbeeld hiervan is het taxeren van alcohol, rookwaren en eten. Op al deze objecten zit een ander BTW tarief, je kan deze obejecten dan simpelweg langs een taxObject sturen om de juiste taxatie toe te passen.

"In object-oriented programming and software engineering, the visitor design pattern is a way of separating an algorithm from an object structure on which it operates. A practical result of this separation is the ability to add new operations to existent object structures without modifying the structures. It is one way to follow the open/closed principle.

In essence, the visitor allows adding new virtual functions to a family of classes, without modifying the classes. Instead, a visitor class is created that implements all of the appropriate specializations of the virtual function. The visitor takes the instance reference as input, and implements the goal through double dispatch." - wikipedia



Visitor.java

```java
public interface Visitor {

	public double visit(Drank drankItem);
	public double visit(Rookwaar rookItem);
	public double visit(Voedsel voedselItem);

}
```

BelastingVisitor.java

```java
public class BelastingVisitor implements Visitor {

	public BelastingVisitor() {

	}

	@Override
	public double visit(Drank drankItem) {
		System.out.println("Drank item: prijs incl. BTW");
		return ((drankItem.getPrijs() * 0.21)+drankItem.getPrijs());
	}

	@Override
	public double visit(Rookwaar rookItem) {
		System.out.println("Rookwaar item: prijs incl. BTW");
		return ((rookItem.getPrijs() * 0.41)+rookItem.getPrijs());
	}

	@Override
	public double visit(Voedsel voedselItem) {
		System.out.println("Voedsel item: prijs incl. BTW");
		return ((voedselItem.getPrijs() * 0.06)+voedselItem.getPrijs());
	}

}
```

Visitable.java

```
public interface Visitable {

	public double accept(Visitor visitor);

}
```

Drank.java

```
public class Drank implements Visitable{

	private Double prijs;

	public Drank(Double prijs) {
		super();
		this.prijs = prijs;
	}

	public Double getPrijs() {
		return prijs;
	}

	public double accept(Visitor visitor) {

		return visitor.visit(this);
	}

}
```

Rookwaar.java

```
public class Rookwaar implements Visitable {

private Double prijs;

	public Rookwaar(Double prijs) {
		super();
		this.prijs = prijs;
	}

	public Double getPrijs() {
		return prijs;
	}
	public double accept(Visitor visitor) {
		return visitor.visit(this);
	}
}
```

Voedsel.java

```
public class Voedsel implements Visitable{
	private Double prijs;

	public Voedsel(Double prijs) {
		super();
		this.prijs = prijs;
	}

	public Double getPrijs() {
		return prijs;
	}
```

```
        @Override
        public double accept(Visitor visitor) {
                return visitor.visit(this);
        }
}
```

Main.java

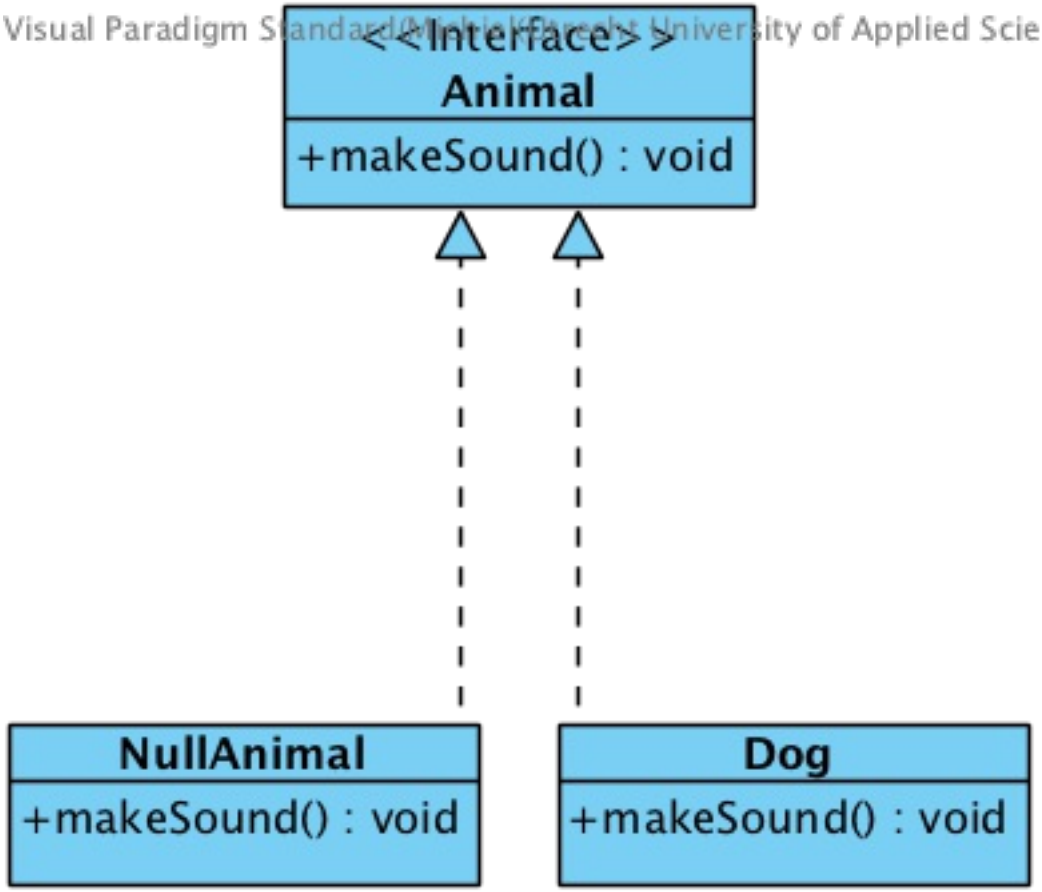
```
public class Main {

        public static void main(String[] args) {
                Drank wodka = new Drank(20.0);
                Rookwaar camel = new Rookwaar(6.20);
                Voedsel banaan = new Voedsel(2.0);

                Visitor belastingdienst = new BelastingVisitor();

                System.out.println(belastingdienst.visit(wodka));
                System.out.println(belastingdienst.visit(camel));
                System.out.println(belastingdienst.visit(banaan));

        }

}
```

Null object

Het null object pattern is er voor de situaties dat je bijvoorbeeld in de opties van een applicatie een optionele functie in en uit kan schakelen. Je zou deze optionele functie dan normaal gezien met een if-block checken maar een if-block is geen elegante oplossing.

Intent

- Provide an object as a surrogate for the lack of an object of a given type.
- The Null Object Pattern provides intelligent do nothing behavior, hiding the details from its collaborators.



Animal.java

```
public interface Animal {

	public void makeSound();

}
```

Dog.java

```
public class Dog implements Animal{

	@Override
	public void makeSound() {
		System.out.println("Woof!");

	}

}
```

NullAnimal.java

```
public class NullAnimal implements Animal {

	@Override
	public void makeSound() {


	}

}
```

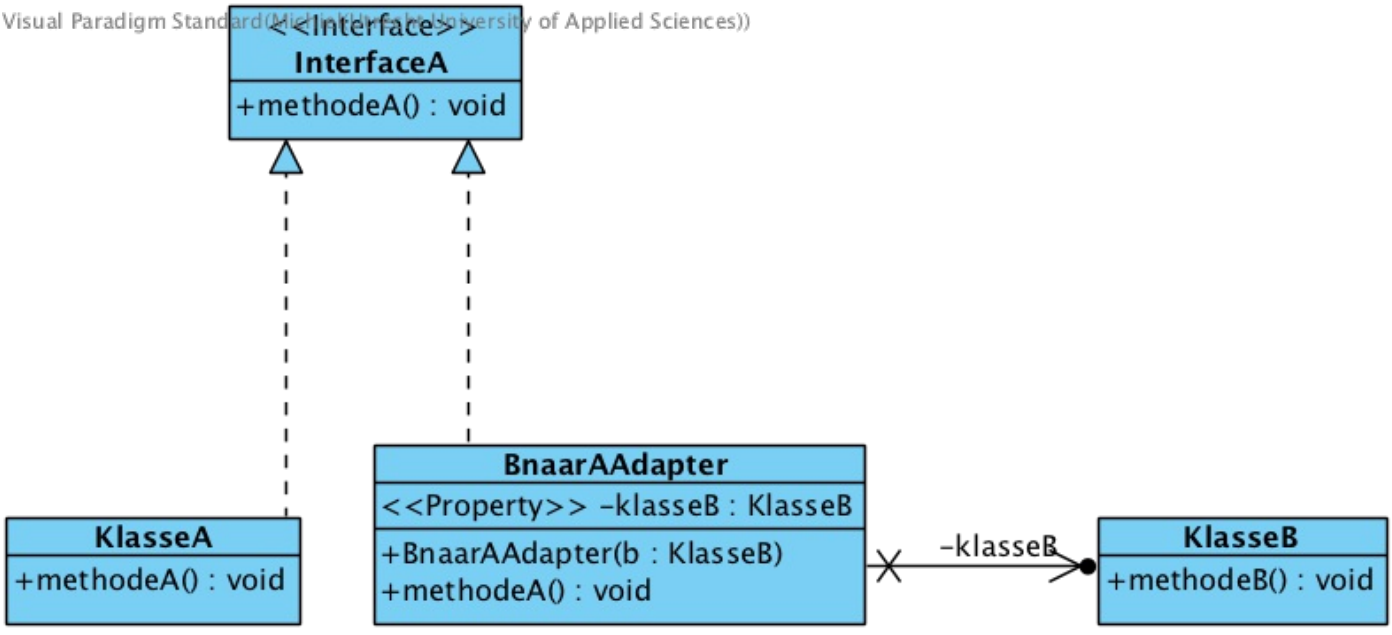
Main.java

```
public class Main {

        public static void main(String[] args) {

                // hier laten we het object null (comment out rocky.makeSound() om
het volgende deel te testen.
                Animal rocky = null;

                //makeSound() geeft hier een java.lang.NullPointerException

                // rocky.makeSound();

                // hier gebruiken we het null object
                rocky = new NullAnimal();

                //makeSound() geeft hier GEEN java.lang.NullPointerException

                rocky.makeSound();

                // hier geven we rocky een hond object

                rocky = new Dog();

                rocky.makeSound();

        }

}
```

Structural Design Patterns

Adapter

Het adapter design pattern zorgt ervoor dat twee incompetible interfaces met elkaar samen kunnen werken. Hetzelfde als een adapter om van een amerikaanse stekker naar een europese stekker te gaan. De adapter bezit een soort omzet functie die zorgt dat de twee samen kunnen werken.



InterfaceA.java

```java
//Adaptee interface
public interface InterfaceA {

	public void methodeA();

}
```

KlasseA.java

```java
//Target
public class KlasseA implements InterfaceA{

	@Override
	public void methodeA() {

		System.out.println("Methode van klasse A");

	}

}
```

KlasseB.java

```java
//Adaptee
public class KlasseB {

	public void methodeB() {

		System.out.println("Methode van klasse A");

	}

}
```

BnaarAAdapter.java

```java
//Adapter
public class BnaarAAdapter implements InterfaceA {

	private KlasseB klasseB;

	public BnaarAAdapter(KlasseB b) {
		klasseB = b;
	}

	@Override
	public void methodeA() {
		klasseB.methodeB();

	}

	public void setKlasseB(KlasseB klasseB) {
		this.klasseB = klasseB;
	}

}
```

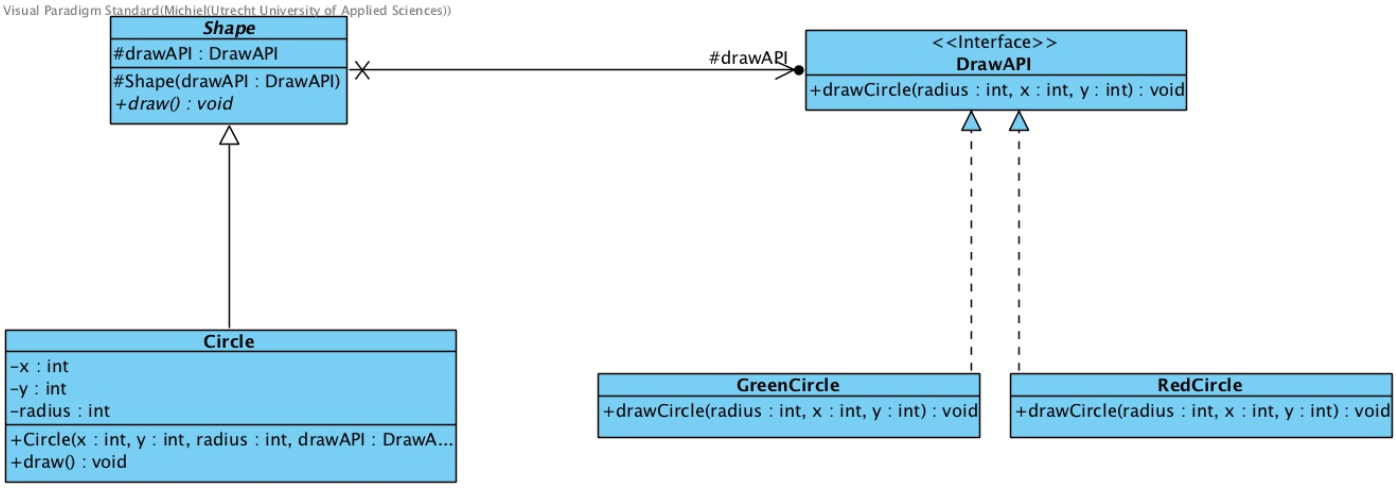
Main.java

```java
public class Main {
```

```
        public static void main(String[] args) {

                KlasseB kB = new KlasseB();

                BnaarAAdapter adapter = new BnaarAAdapter(kB);

                DoeIetsMetEenA(adapter);

        }

        private static void DoeIetsMetEenA(InterfaceA a) {
                a.methodeA();
        }

}
```

Bridge

Het bridge pattern is bedoeld om de abstractie en de implementatie los te kopppelen van elkaar. Het patroon is vooral handig als je twee klassen hebt die veel veranderen.



DrawAPI.java

```
// bridge implementer interface
public interface DrawAPI {
        public void drawCircle(int radius, int x, int y);
}
```

GreenCircle.java

```
public class GreenCircle implements DrawAPI {

        @Override
        public void drawCircle(int radius, int x, int y) {
              System.out.println("Drawing Circle[ color: green, radius: " + radius +
", x: " + x + ", " + y + "]");

        }

}
```

RedCircle.java

```
public class RedCircle implements DrawAPI{

        @Override
        public void drawCircle(int radius, int x, int y) {
              System.out.println("Drawing Circle[ color: red, radius: " + radius + ",
x: " + x + ", " + y + "]");

        }

}
```

Shape.java

```
public abstract class Shape {

        protected DrawAPI drawAPI;

        protected Shape(DrawAPI drawAPI){
                this.drawAPI = drawAPI;
        }

        public abstract void draw();
}
```

Circle.java

```
public class Circle extends Shape {

        private int x, y, radius;

        public Circle(int x, int y, int radius, DrawAPI drawAPI) {
                super(drawAPI);
                this.x = x;
                this.y = y;
                this.radius = radius;
        }

        @Override
        public void draw() {
                drawAPI.drawCircle(radius,x,y);

        }

}
```

Main.java

```
public class Main {

        public static void main(String[] args) {
                Shape redCircle = new Circle(100,100, 10, new RedCircle());
                Shape greenCircle = new Circle(100,100, 10, new GreenCircle());

                redCircle.draw();
                greenCircle.draw();
        }

}
```

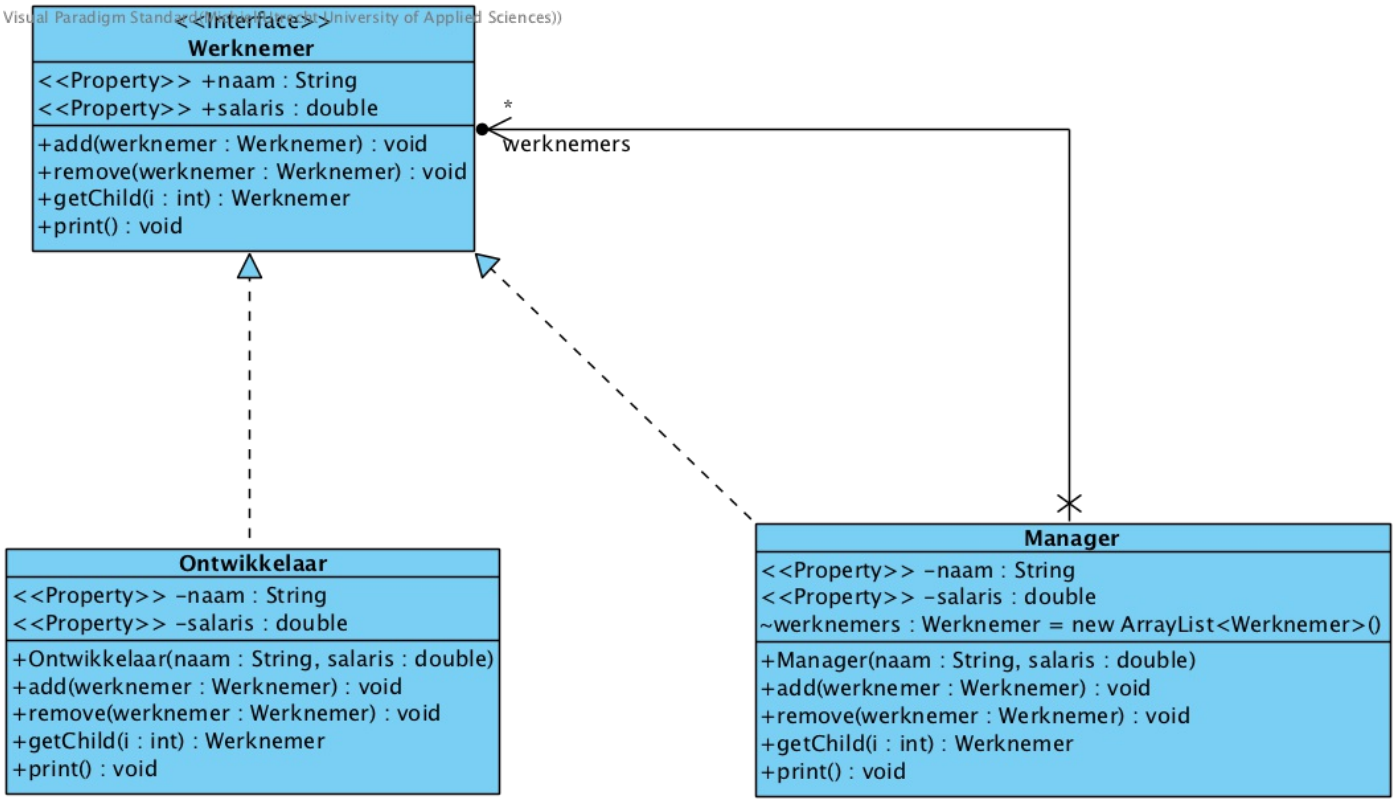
Composite

Het composite pattern geeft je de mogelijkheid om een tree structure te bouwen en ieder object in deze structure een methode te laten uitvoeren.

Composite kan leafs onder zich hebben, leaf kan geen objecten onder zich hebben.

Elements:

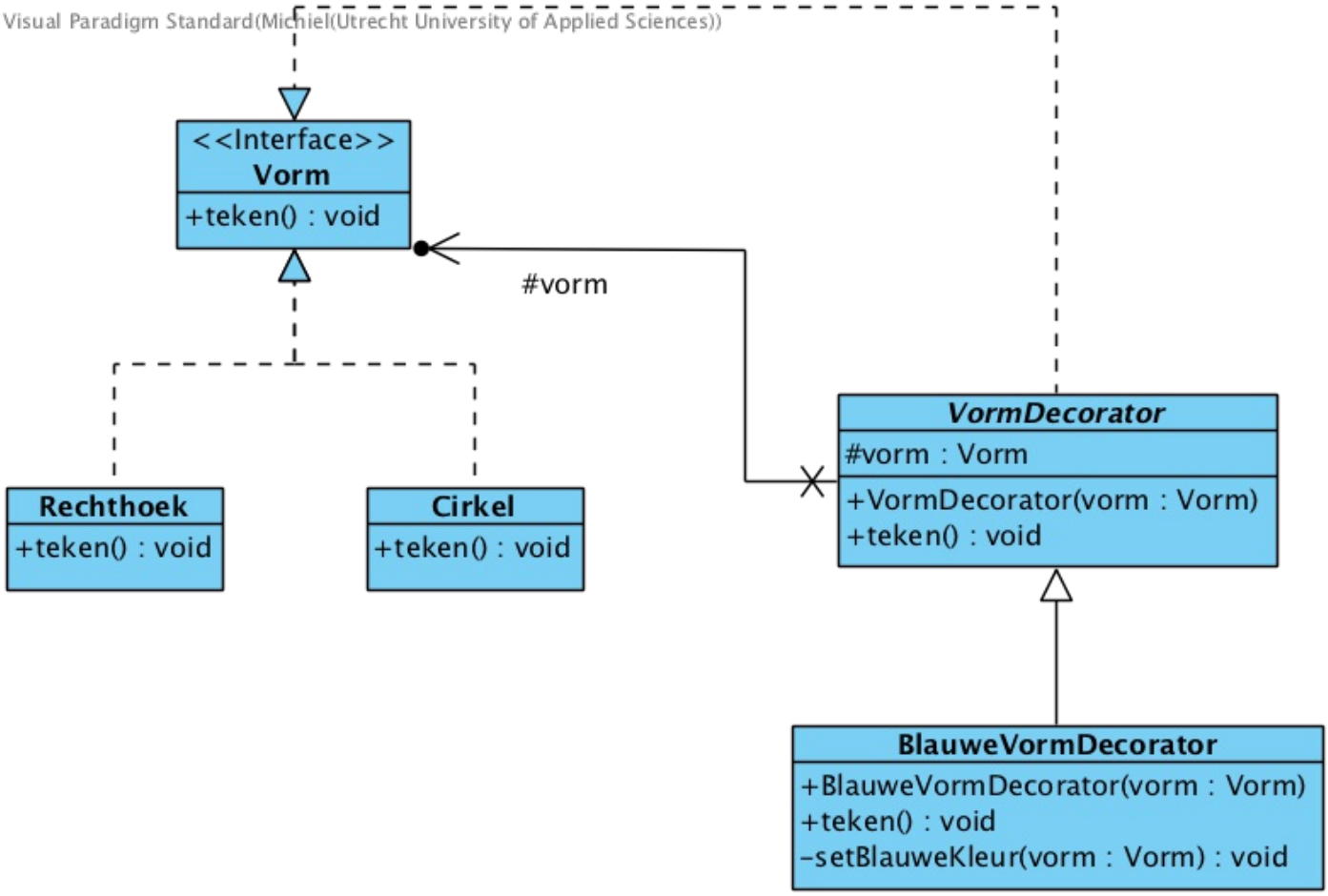
- Component (Werknemer)
  - declares interface for objects in composition.
  - implements deafault behaviour for the interface common to all classes as appropriate.
  - declares an interface for accessing and managing its child components.
- Leaf (Ontwikkelaar)
  - represents leaf objects in the composition.A leaf has no children.
  - defines behaviour for primitive objects in the composition.
- Composite (Manager)
  - defines behaviour for components having children.
  - stores child components.
  - implements child related operations in the component interface.
- Client
  - manipulates objects in the composition through the component interface.



Code staat op GitHub in de map Composite

Decorator

Het Decorator pattern kan dynamisch extra functionaliteit toevoegen aan een object. Dit is flexibeler dan het uitbreiden van functionaliteit d.m.v. subklassen. Een voordeel is dat het zowel makkelijk functionaliteit toe kan voegen als op kan heven.



Vorm.java

```
public interface Vorm {

	void teken();

}
```

Rechthoek.java

```
public class Rechthoek implements Vorm{

	@Override
	public void teken() {
		System.out.println("Vorm: Rechthoek");

	}

}
```

Cirkel.java

```
public class Cirkel implements Vorm{

	@Override
	public void teken() {
		System.out.println("Vorm: Cirkel");

	}

}
```

VormDecorator.java

```
public abstract class VormDecorator implements Vorm {

	protected Vorm vorm;

	public VormDecorator(Vorm vorm) {
		super();
		this.vorm = vorm;
	}

	@Override
	public void teken() {
		vorm.teken();

	}

}
```

BlauweVormDecorator.java

```
public class BlauweVormDecorator extends VormDecorator{

	public BlauweVormDecorator(Vorm vorm) {
		super(vorm);
	}

	@Override
	public void teken() {
		vorm.teken();
		setBlauweKleur(vorm);

	}

	private void setBlauweKleur(Vorm vorm){
		System.out.println("Vormkleur: blauw");
	}
}
```

Main.java

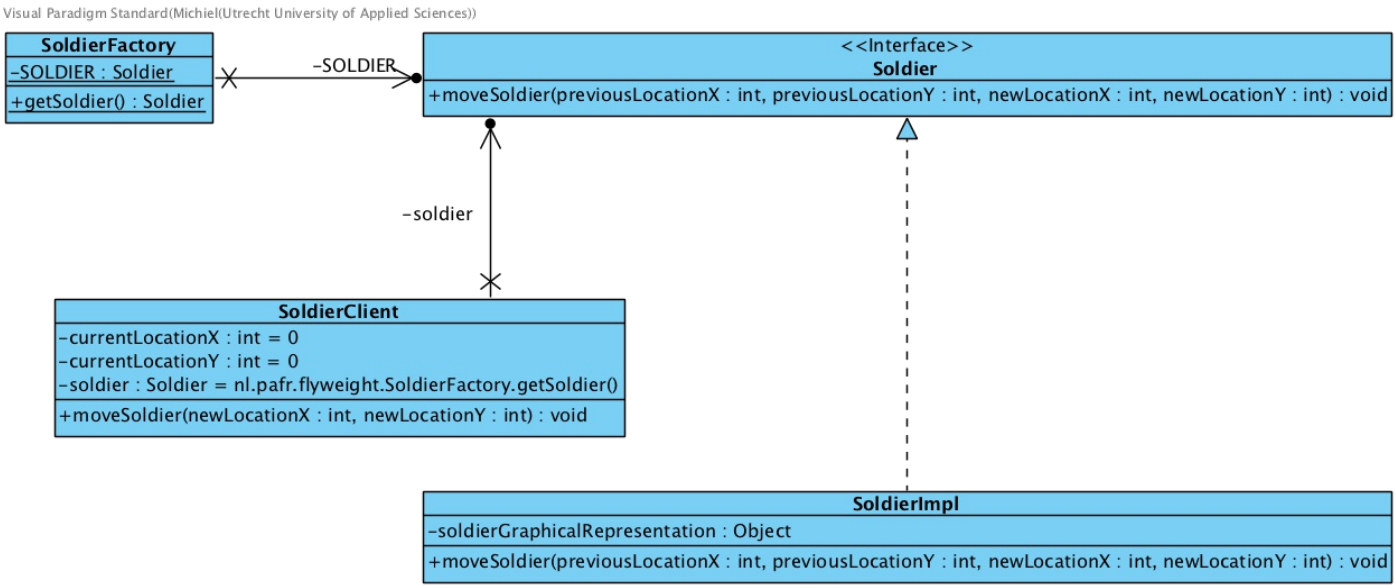
```
public class Main {
	public static void main(String[] args) {

		Vorm blauweCirkel = new BlauweVormDecorator(new Cirkel());

		blauweCirkel.teken();

		Vorm blauweRechthoek = new BlauweVormDecorator(new Rechthoek());

		blauweRechthoek.teken();
	}
}
```

Flyweight

Het Flyweight pattern is gemaakt om eenvoudig een grote groep objecten aan te maken die deels gelijke eigenschappen hebben en deels variabelen eigenschappen bezitten.

Implementation

- Flyweight
  - Declares an interface through which flyweights can receive and act on extrinsic state.
- ConcreteFlyweight
  - Implements the Flyweight interface and stores intrinsic state. A ConcreteFlyweight object must be sharable. The Concrete flyweight object must maintain state that it is intrinsic to it, and must be able to manipulate state that is extrinsic. In the war game example graphical representation is an intrinsic state, where location and health states are extrinsic. Soldier moves, the motion behavior manipulates the external state (location) to create a new location.
- FlyweightFactory
  - The factory creates and manages flyweight objects. In addition the factory ensures sharing of the flyweight objects. The factory maintains a pool of different flyweight objects and returns an object from the pool if it is already created, adds one to the pool and returns it in case it is new. In the war example a Soldier Flyweight factory can create two types of flyweights : a Soldier flyweight, as well as a Colonel Flyweight. When the Client asks the Factory for a soldier, the factory checks to see if there is a soldier in the pool, if there is, it is returned to the client, if there is no soldier in pool, a soldier is created, added to pool, and returned to the client, the next time a client asks for a soldier, the soldier created previously is returned, no new soldier is created.
- Client
  - A client maintains references to flyweights in addition to computing and maintaining extrinsic state



Code staat op GitHub in de map Flyweight

Memento

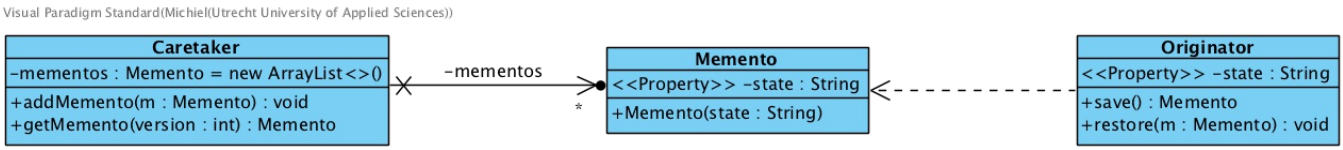
Het Memento pattern is gemaakt om versies / states op te slaan en makkelijk op te vragen.

Dit kan bijvoorbeeld gebruikt worden bij de autosave functionaliteit in een applicatie.

Het pattern bestaat uit:

- Memento
  - Het object dat in verschillende versies wordt opgeslagen.
- CareTaker
  - Bezit een ArrayList met alle versies van de Memento.
  - Het slaat de memento's op en kan ze ophalen.

- Originator
  - Interacteerd met de huidig actieve memento (getters / setters)
  - Creeërt nieuwe Mementos.



Memento.java

```
class Memento {
    private String state;

    public Memento(String state) {

        this.state = state;
    }

    public String getState() {

        return state;
    }
}
```

CareTaker.java

```
class Caretaker {
    private ArrayList<Memento> mementos = new ArrayList<>();

    public void addMemento(Memento m) {

        mementos.add(m);
    }

    public Memento getMemento(int version) {

        return mementos.get(version);
    }
}
```

Originator.java

```
class Originator {
    private String state;


    public void setState(String state) {
        System.out.println("Originator: Setting state to " + state);
        this.state = state;
    }

    public Memento save() {
        System.out.println("Originator: Saving to Memento.");
        return new Memento(state);
    }
    public void restore(Memento m) {
        state = m.getState();
        System.out.println("Originator: State after restoring from Memento: " +
state);
```

```
    }
}
```

Main.java

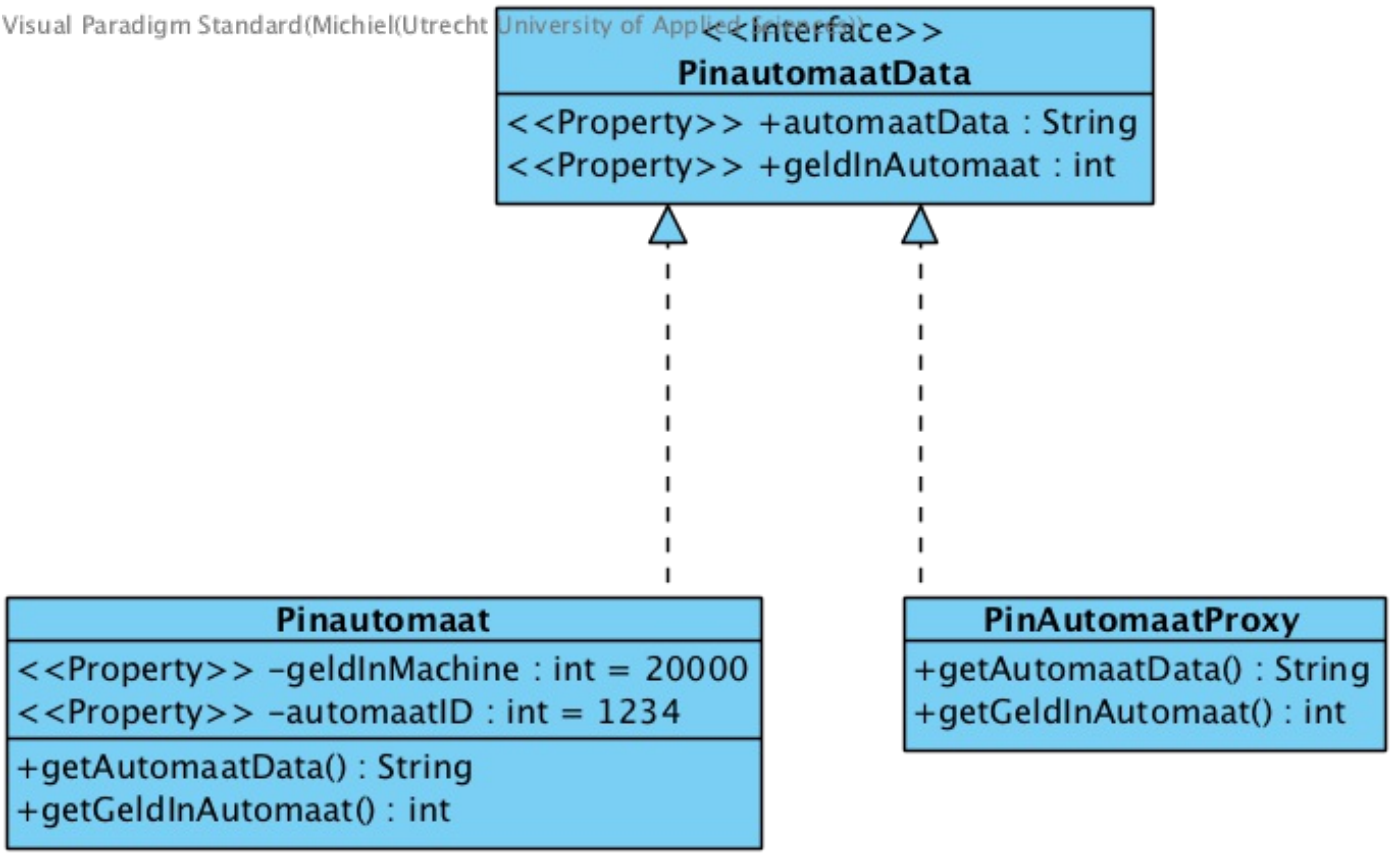
```
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Caretaker caretaker = new Caretaker();
        Originator originator = new Originator();
        originator.setState("State1");

        originator.setState("State2");
        caretaker.addMemento(originator.save());

        originator.setState("State3");
        caretaker.addMemento(originator.save());

        originator.setState("State4");

        originator.restore(caretaker.getMemento(0));
    }
}
```

Proxy

Het laatste pattern van deze samenvatting is het Proxy pattern. Het proxy pattern zorgt voor een placeholder voor een object. Denk bijvoorbeeld aan een lage resolutie foto als thumbnail voor de hoge resolutie foto. Het is ook iets wat veel gebruikt word ter beveiliging. Je kan een proxy zo maken dat je maar bepaalde functies van het daadwerkelijke object kan aanvragen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een pinautomaat. De klant mag wel zijn rekening checken maar niet zomaar geld uit de automaat halen of de automaat aanpassen.

The participants classes in the proxy pattern are:

- Subject
  - Interface implemented by the RealSubject and representing its services. The interface must be implemented by the proxy as well so that the proxy can be used in any location where the RealSubject can be used.
- Proxy
  - Maintains a reference that allows the Proxy to access the RealSubject.
  - Implements the same interface implemented by the RealSubject so that the Proxy can be substituted for the RealSubject.
  - Controls access to the RealSubject and may be responsible for its creation and deletion.
  - Other responsibilities depend on the kind of proxy.
- RealSubject
  - the real object that the proxy represents.



PintautomaatData.java

```
public interface PinautomaatData {

	public String getAutomaatData();
		public int getGeldInAutomaat();

}
```

Pinautomaat.java

```
public class Pinautomaat implements PinautomaatData{
	private int geldInMachine = 20000;
	private int automaatID = 1234;

	@Override
	public String getAutomaatData() {
		String s = "AutomaatID: " + automaatID;
		return s;
	}

	@Override
	public int getGeldInAutomaat() {
		return geldInMachine;
	}

	public int getGeldInMachine() {
		return geldInMachine;
	}

	public void setGeldInMachine(int geldInMachine) {
		this.geldInMachine = geldInMachine;
	}

	public int getAutomaatID() {
```

```
                return automaatID;
        }

        public void setAutomaatID(int automaatID) {
                this.automaatID = automaatID;
        }

        }
```

PinautomaatProxy.java

```
        public class PinAutomaatProxy implements PinautomaatData{

                @Override
                public String getAutomaatData() {
                        Pinautomaat p = new Pinautomaat();
                        return p.getAutomaatData();
                }

                @Override
                public int getGeldInAutomaat() {
                        Pinautomaat p = new Pinautomaat();
                        return p.getGeldInAutomaat();
                }

        }
```

Main.java

```
        public class Main {

        public static void main(String[] args) {

                PinautomaatData pinautomaatProxy = new PinAutomaatProxy();

                System.out.println(pinautomaatProxy.getAutomaatData());
                System.out.println(pinautomaatProxy.getGeldInAutomaat());

                }

        }
```