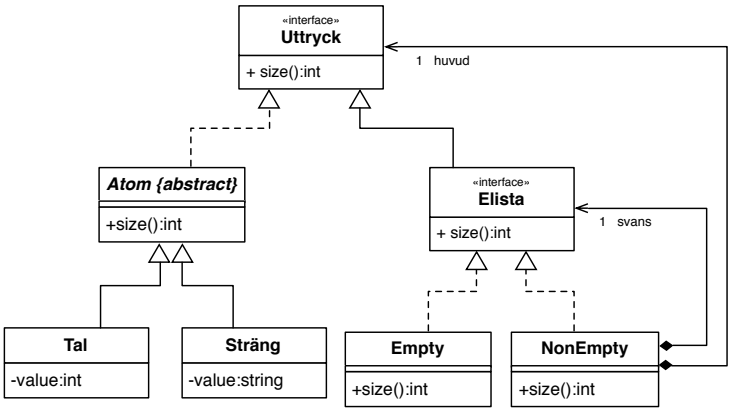
Tentamen i Objektorienterad modellering och design – Helsingborg

Lösningar

1. **a**. Klassdiagram



b. Null Object - mönstret

c.
```
public interface Uttryck {
    public int size();
}
public abstract class Atom implements Uttryck{
    public int size() {
        return 1;
    }
}
public interface Elista extends Utryck{
}
public class Empty {
    public int size() {
        return 0;
    }
}
public class NonEmpty {
    Uttryck huvud;
    Elista svans;
    public int size() {
        return huvud.size() + svans.size();
    }
}
```

2. **a**.
```
public class Circle {
  private Point centre;
  private int radius;
  public void move(int dx, int dy) {
   centre.move(dx, dy);
  }
}
public class Point {
  private int x,y;
  public void move(int dx, int dy) {
    x += dx;
    y += dy;
  }
}
```

```
public class Drawing {
   private List<Circle> circles;
   //omissions
   private void moveCircle(Circle aC, int dx, int dy) {
     aC.move(dx, dy);
   }
}
```

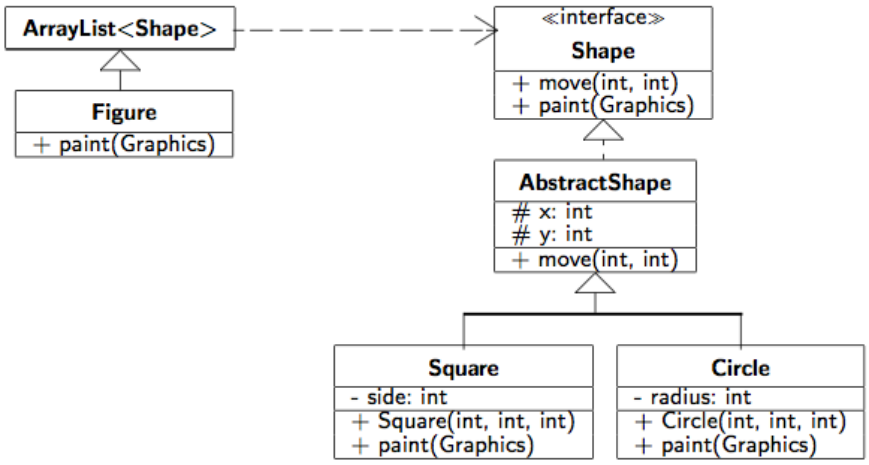
b. (a) Bryter inte mot *Lokalitetsprincipen*, dvs operationer implementeras där operanderna är lättast tillgängliga.

(b) *Bättre integritet*. Klassen Point och klassen Circle behöver inte ge ut (privata) attribut.

(c) Drawing *mindre beroende* på Circle och Point (Drawing inte alls beroende av Point)

(d) Möjliggör att göra Point till ett gränssnitt och därmed kunna ha många olika implementeringar av Point, t ex Point2D och Point3D.

3. **a**. Klassdiagram



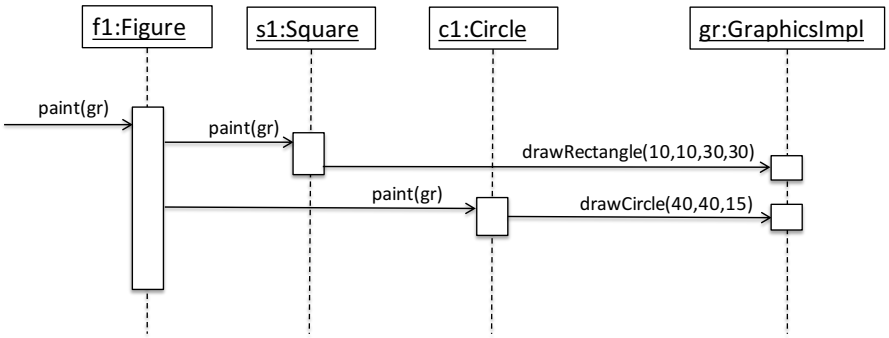

```
public interface Shape {
        public move(int dx, int dy);
        public paint(Graphics gr);
}

public abstract class SimpleShape implements Shape {
        private int x, y;
        public move(int dx, int dy) {
        x += dx;
        y += dy;
    }
}

public class Square extends SimpleShape {
    private int side;
    public Square(int x, int y, int side) {
        super(x,y);
         this.side = side;
    }
    public paint(Graphics gr) {
         gr.drawRectangle(x,y,side,side);
    }
}

public class Figure extends ArrayList<Shape> {
    public move(int dx, int dy) {
        for (Shape shape: this) {
```

```
            shape.move(dx, dy);
        }
    }
}
```

Circle är analog till Square.

b.
```
public class Figure implements Shape {
    private List<Shape> list = new ArrayList<Shape>();
    public move(int dx, int dy) {
        for (Shape shape: list) {
            shape.move(dx, dy);
        }
    }
    public add(Shape newShape) {
        list.add(newShape);
    }
    public paint(Graphics gr) {
        for (Shape shape: list) {
            shape.paint(gr);
        }
    }
}
```

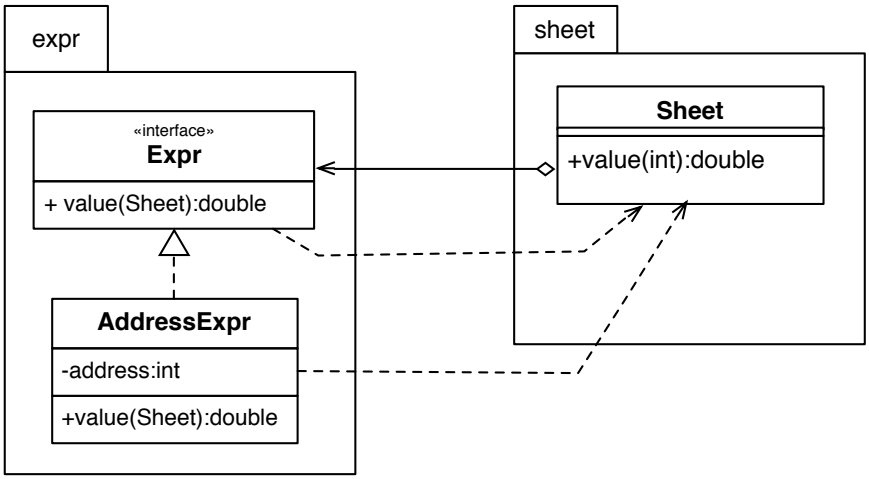
c. Sekvensdiagram



d.
```
public class Drawing() {
        ShapeFactory sF = new ShapeFactory();
        //omissions
        Figure f1 =  sF.create("Figure");
        Shape s1 = sF.create("Square 10 10 30");
        Shape c1 = sF.create("Circle 40 40 15");
        f1.add(s1);
        f1.add(c1);
        f1.paint(gr);
        //omissions
}

public class ShapeFactory {
    public Shape create(String str) {
        String[] tokens = str.split("\\s");
        if (tokens[0].equals("Figure"))
            return new Figure();
        else if (tokens[0].equals("Circle")) {
                int x = Integer.parseInt(tokens[1]);
                int y = Integer.parseInt(tokens[2]);
                int r = Integer.parseInt(tokens[3]);
                return new Circle(x, y, r);
        } else if (tokens[0].equals("Square")) {
                int x = Integer.parseInt(tokens[1]);
                int y = Integer.parseInt(tokens[2]);
                int s = Integer.parseInt(tokens[3]);
```

```
                return new Square(x, y, s);
            } else
                return null;
        }
    }
```

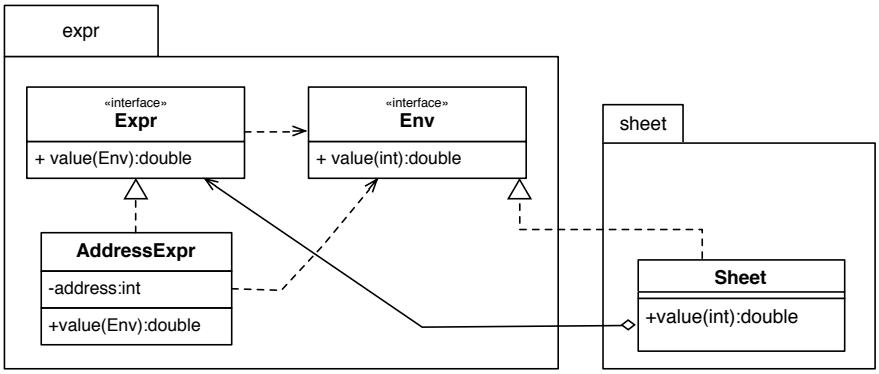
4. **a**. UML-diagram



b. (a) Alla klasser i cirkeln blir beroende av varandra. Alla klasser instabila.

(b) Kan inte ha separatkompilering. Om någon av klasserna ändras så måste alla kompileras om och testas på nytt.

c. UML-diagram



I paketet `expr`

```
public interface Expr {
  public double value(Env environment);
}
public interface Env {
  public double value(int address);
}
public class AddressExpr implements Expr {
  private int address;
  public double value(Env environment) {
    return environment.value(address)
  }
}
```

i paketet `sheet` finns

```
public class Sheet implements Env {
  private Expr[] array;
  public double value(int address) {
    return array[address].value(this)
  }
  // omissions
}
```

5. Vi vill beräkna det maximala flödet i ett nätverk. Låt det aktuella vägnätet representeras av en riktad graf där noderna representerar korsningar och bågarna vägar. Vägar som inte är enkelriktade representeras med en båge i vardera riktning. Bågarnas kapacitet motsvarar antal fordon per tidsenhet som maximalt kan passera. Låt infarten vara källnod och utfarten vara sänka.