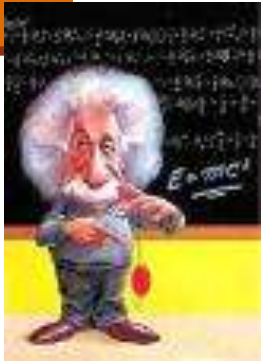


SmartPoint



```
/** @imp_inv polar | | cartesian , “at least one of the representations is valid”  
 *  
 * @imp_inv polar && cartesian $implies  
 * x == r * Math.cos(theta) && y == r * Math.sin(theta)  
 */
```

```
public class SmartPoint implements IPoint {
```

```
    private double x;  
    private double y;  
    private double r;  
    private double theta;
```

```
    private boolean cartesian;  
    private boolean polar;
```

```
    /** Constructor using cartesian coordinates */
```

```
    public SmartPoint(double x, double y) {  
        this.x = x;  
        this.y = y;  
        cartesian = true;  
    }
```

```
/** make x,y consistent */
private void setCartesian(){
    if (!cartesian){
        x = r * Math.cos(theta);
        y = r * Math.sin(theta);
        cartesian = true;
    }
}
```

```
/** make r,theta consistent */
private void setPolar(){
    if (!polar){
        r = Math.sqrt(x*x + y*y);
        theta = Math.atan2(y,x);
        polar = true;
    }
}
```

לרקוד על שתי החתונות

```
public double x() {  
    setCartesian();  
    return x;  
}
```

```
public double y() {  
    setCartesian();  
    return y;  
}
```

```
public double rho() {  
    setPolar();  
    return r;  
}
```

```
public double theta() {  
    setPolar();  
    return theta;  
}
```



הטוב שבכל העולמות

```
public void translate(double dx, double dy) {  
    setCartesian();  
    x += dx;  
    y += dy;  
    polar = false;  
}
```

```
public void rotate(double angle) {  
    setPolar();  
    theta += angle;  
    cartesian = false;  
}  
}
```

- לאחר שינוי בערכי השדות הקארטזיים לא נטרח לחשב את השיעורים הקוטביים, ולהיפך

- נודא ששיעורים אלו יסומנו כלא עיקביים ובמקרה הצורך נעדכן אותם בעתיד

תוצאי לוואי לגיטימיים

- נשים לב כי השאילות של SmartPoint עשויות לגרום לשינוי בערכי השדות של העצם (side effect)
- הדבר נראה על פניו הפרה של ההפרדה בין שאילתה ובין פקודה
- ואולם, שינויים אלו אינם גורמים לשינוי המצב המופשט של העצם