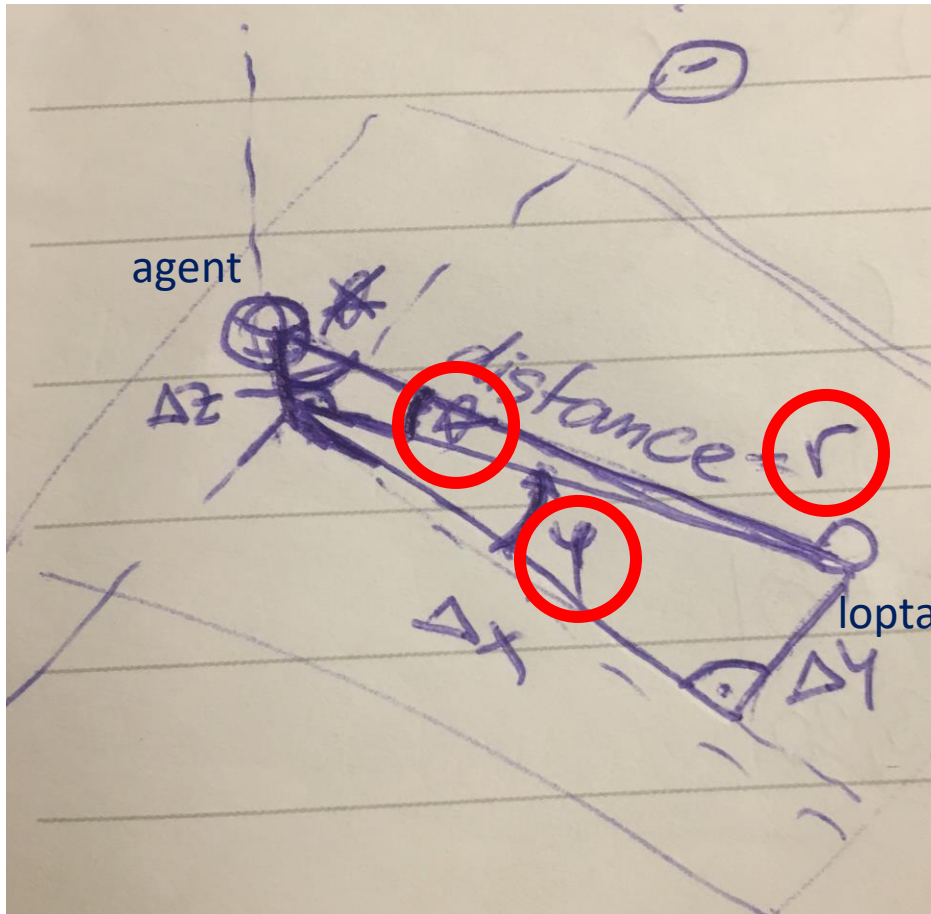


## Sférické súradnice a vektory v projekte RoboCup

V prípade simulovaného robotického futbalu sa používajú tzv. **Sférické súradnice**. Je to system súradníc, ktorý sa skladá z troch komponentov:

- $r$  – vzdialenosť
- $\theta$  – vertikálny uhol (medzi Z a Y)
- $\phi$  – horizontálny uhol (medzi X a Y)



Obr. 1: Ilustrácia sveta pomocou sférických súradníc

Ako možno vidieť na Obr. 1: Ilustrácia sveta pomocou sférických súradníc, **horizontálny uhol** označuje o koľko stupňov sa objekt predomnou nachádza vľavo/vpravo (0 = priamo predomnou) a **vertikálny uhol** určuje pod akým uhlom je objekt k mojmu perceptoru naklonený (POZOR ! je to uhol pri objekte nie pri perceptore – hlave) Dĺžka úsečky od perceptoru k objektu je označená ako  $r$  – **vzdialenosť**. Jednotlivé delty potom označujú posun objektu voči agentovi v rámci jednotlivých osí.

Správy zo servera o objektoch (hráči, lopta a fixné body) prichádzajú do agenta v sférických súradniciach. Pre prevody sférických súradníc na kartéziánské a naopak slúži trieda *Vector3D*. Na základe týchto prevodov je možné vypočítať relatívne súradnice objektov pre systém so začiatkom na mieste agenta.

```
/*  
 * Computes cartesian coordinates from spherical coordinates.  
 */  
private void calculateCartesian() {  
    y = cos(theta) * cos(phi) * r;  
    y = (int) (y * 1000.0) / 1000.0;  
    x = cos(theta) * sin(phi) * r;  
    x = (int) (x * 1000.0) / 1000.0;  
    z = sin(theta) * r;  
    z = (int) (z * 1000.0) / 1000.0;  
}
```

Obr. 2: Prevod do karteziánskych súradníc

```
/*  
 * Computes spherical coordinates from cartesian coordinates.  
 */  
private void calculateSpherical() {  
    r = sqrt(x * x + y * y + z * z);  
    theta = asin(z / r);  
    if (r == 0.0)  
        theta = 0.0;  
    phi = atan2(y, x);  
    phi -= PI / 2.0d;  
  
    phi = Angles.normalize(phi);  
    theta = Angles.normalize(theta);  
}
```

Obr. 3: Prevod na sférické súradnice

Trieda *Vector3D* zároveň implementuje operácie spojené s vektormi, ako aj možnosť vytvorenia nového vektora na základe karteziánskych alebo sférických súradníc. Pre zvolenú možnosť je následne vykonaný prepočet do druhej sústavy a je vrátený vektor obsahujúci komponenty pre obe sústavy.