

1. Práca s maticami kalman filtra

Pri aplikovaní Kalman filtra sa využíva 5 matic, ktorých hodnoty je možné v prípade potreby jednoducho zmeniť. Matica H predstavuje maticu merania, ktorá ovplyvňuje hodnotu Kalmanovho zisku. V tejto matici sú vyplnené len prvé dva riadky, keďže v našom prípade využívame len os x a y. Hodnoty v prvom riadku znamenajú posun na osi y, respektíve rýchlosť pohybu po osi y. Hodnoty v druhom riadku sa týkajú osi x, kde prvá hodnota znamená posun na osi x a druhá zase rýchlosť pohybu po tejto osi. Príklad je zobrazený na Obr. 1

```
H = new double[][] {  
    { 0.9, 0, 0.1, 0 },  
    { 0, 0.9, 0, 0.1 },  
    { 0, 0, 0, 0 },  
    { 0, 0, 0, 0 }  
};
```

Obr. 1: Matica merania H

Matica F predstavuje stavovú prechodovú maticu, ktorá ovplyvňuje vektor merania. Pri tejto matici sú okrem prvých dvoch riadkov, ktoré sú vyplnené na základe rovnakého princípu ako pri predchádzajúcej matici, diagonálne doplnené aj tretí a štvrtý riadok, z toho dôvodu, že pri výpočtoch sa používa aj transponovaná verzia tejto matice. Príklad je zobrazený na Obr. 2.

```
F = new double[][] {  
    { 1, 0, 0.1, 0 },  
    { 0, 1, 0, 0.1 },  
    { 0, 0, 1, 0 },  
    { 0, 0, 0, 1 }  
};
```

Obr. 2: Stavová prechodová matica F

Matica R predstavuje maticu šumu snímača, čo v našom prípade predstavuje šum, ktorý agent dostáva zo servera. Táto matica implikuje kovarianciu chyby merania, na základe množstva šumu. Pri tejto matici sa v našom prípade ukázala ako najlepšia voľba diagonálne vyplnená matica. Príklad je zobrazený na Obr. 3.

```
R = new double[][] {  
    { 0.1, 0, 0, 0 },  
    { 0, 0.1, 0, 0 },  
    { 0, 0, 0.1, 0 },  
    { 0, 0, 0, 0.1 }  
};
```

Obr. 3: Matica šumu snímača R

Matica Q predstavuje maticu nepresnosti, ktorá implikuje procesnú šumovú kovarianciu. Pri tejto matici je možné ľubovoľne si zvoliť úroveň nepresnosti, na základe ktorej je možné pozorovať u agenta nepresnosti pri vnímaní okolitého sveta. V našom prípade sú vyplnené podľa diagonály tretí a štvrtý riadok. Príklad je zobrazený na Obr. 4.

```
Q = new double[][] {  
    { 0, 0, 0, 0 },  
    { 0, 0, 0, 0 },  
    { 0, 0, 0.1, 0 },  
    { 0, 0, 0, 0.1 }  
};
```

Obr. 4: Matica nepresnosti Q

Matica P predstavuje počiatočnú maticu, ktorá vstupuje do kroku predikcie a mala by začínať ako nulová, avšak v našom prípade už od začiatku nadobúda hodnoty znova na prvých dvoch riadkoch, ktoré ovplyvňujú posun a rýchlosť pohybu lopty po osi x a y. Príklad je zobrazený na Obr. 5.

```
P = new double[][] {  
    { 1, 0, 0.8, 0 },  
    { 0, 1, 0, 0.8 },  
    { 0, 0, 0, 0 },  
    { 0, 0, 0, 0 }  
};
```

Obr. 5: Počiatočná matica P

Vypracoval: Dávid Roba