

# NÁVRH DISKRÉTNÍHO ESTIMÁTORU A REGULÁTORU PRO ŘÍZENÍ SPOJITÉ REGULOVANÉ SOUSTAVY

Miroslav Vavroušek

Katedra aplikované kybernetiky - Technická univerzita v Liberci

Měřením a následnou identifikací systému byla zjištěna diferenciální rovnice, popisující fyzikální dynamické vlastnosti regulované soustavy. Cílem je návrh diskrétního regulátoru, který řídí akční veličinu pro dosažení žádané hodnoty měřené veličiny. Regulovaná soustava je vybavena jednou akční veličinou a jednou regulovanou veličinou. Diferenciální rovnice druhého řádu je uvedena níže.

$$y'' + 1,4 \cdot y' + 4,49 \cdot y = u$$

Pro obdrženu rovnici byl vytvořen spojité stavový popis tvořený čtveřicí matic. Matice A popisuje vnitřní vazby systému. Matice B zachycuje vazbu systému na vstup. Matice C vazbu výstupu a matice D vazbu vstupu na výstup. Z hlediska dynamických vlastností je vliv vazby vstupu na výstup zanedbatelný a budeme ho považovat za nulový. Jelikož je regulovaná soustava druhého řádu, stavový vektor je tvořen dvěma stavovými proměnnými, které označíme  $x_1$  a  $x_2$ . Spojitý stavový popis byl následně převeden na diskrétní ekvivalent při dané vzorkovací periodě diskrétního systému. Pro převod byla vytvořena fundamentální matice přechodu a po dosazení vypočteny diskrétní ekvivalenty matice A a B. Pro práci diskrétního stavového regulátoru je nutná znalost stavových proměnných. Tyto veličiny mohou být měřené, pokud je to možné a nebo mohou být estimovány (odhadovány). V našem případě je stavová proměnná  $x_1$  měřená a pro odhad stavové proměnné  $x_2$  je použit deterministický estimátor redukováného řádu. Průběh odhadované veličiny  $x_2$ , vzhledem k simulované hodnotě, je zachycen na Grafu č.1.

Výsledná simulační soustava je tvořena simulovaným spojitým systémem, diskrétním estimátorem pro odhad stavové proměnné  $x_2$  a diskrétním regulátorem řídícím hodnotu akční veličiny. Vlastnosti této soustavy byly testovány pro sadu nastavení estimačního a regulačního procesu, různé počáteční podmínky a průběhy žádané veličiny. Výsledky ve formě průběhu po zhodnocení poslouží k vhodnému nastavení regulátoru a estimátoru. Výpočty a simulace byly zpracovány v prostředí MATLAB, které umožňuje snadnou práci s maticemi a bohaté možnosti simulace blokových schémat. Výhodná byla možnost propojení výpočtů a schémat pomocí názvu proměnných, což umožnilo snadnou konfiguraci simulace.

