

Úlohy na laboratórne cvičenie č.10

Úloha

Vytvorte fuzzy systém, ktorého úlohou je regulovať výšku hladiny v nádrži s výškou 2m s voľným výtokom na požadovanú hodnotu. Vstupmi do fuzzy systému sú odchýlka od požadovanej výšky hladiny (vysoká/nízka hladina) a zmena výšky hladiny (nárast/pokles hladiny). Výstupom je zväčšenie/zmenšenie (prírastok) prierezu (prietoku) prítokového ventilu.

Postup:

1. Otvorte súbor *nadrz_01.mdl* v Simulinku. Prepínač prepnite do polohy „Manual“ s ručným ovládaním ventilu. Pokúste sa nájsť takú hodnotu otvorenia ventilu (konštantu), aby sa hladina ustálila na výške 1m.

2. Prepínač prepnite do polohy „Automatic“ s fuzzy reguláciou výšky hladiny. Vo fuzzy editore vytvorte fuzzy systém s názvom *fuzreg01* so vstupmi *vyska_hladiny* a *zmena_hladiny* a s výstupom *ventil*. Výška hladiny je odchýlka od požadovanej výšky hladiny [m], zmena výšky hladiny je derivácia výšky hladiny. Kladná hodnota derivácie znamená nárast, záporná pokles výšky hladiny [m/s]. Veličina ventil znamená pootvorenie/priškrtenie veľkosti prierezu prítokového ventilu (1 = plné otvorenie). Univerzum pre veličinu *vyska_hladiny* uvažujte v rozsahu (-2; 2), pre *zmena_hladiny* zvolte (-0,3; 0,3) a pre ventil (-0,2; 0,2). Nadefinujte si vhodný počet fuzzy množín pre všetky tri lingvistické premenné (3-5 pre každú), zvolte vhodné názvy, napr. pre výšku hladiny: {prilis_vysoka, vysoka, trocha_vysoka, dobra, trocha_nizka, nizka} a pod.

3. Definujte niekoľko pravidiel na riadenie výšky hladiny, napr.
- *Ak vyska_hladiny je prilis_vysoka potom ventil silno_privri, atď...*

Pokúste sa hladinu aspoň stabilizovať na žiadajú hodnotu, aj keď kvalita regulácie nie je uspokojivá. Potom pridajte aj druhú vstupnú veličinu – zmena hladiny, definujte aj pre ňu fuzzy množiny a začnite pridávať aj pravidlá s dvomi vstupmi:

- *Ak vyska_hladiny je dobra a zmena_hladiny je dobra potom ventil je ziadna_zmena*
a podobne... Týmto sa dá docíliť priebeh regulácie bez oscilácií.

4. Po každej úprave fuzzy regulátora systém uložte do súboru *fuzreg01* aj do priestoru premenných (*export to disc*, *export to workspace*). Potom je zakaždým možné spustiť simuláciu v Simulinku a overiť vlastnosti regulátora. Počas simulácie sa zmení žiadaná hodnota regulátora v 5. sekunde z 0 na 1.5 m, v 100. sekunde na 1 m. V 200. Sekunde sa objaví aj parazitný prítok ako externá porucha.

5. Pokračujte v ladení fuzzy systému, až kým dosiahnete reguláciu bez oscilácií, v prijateľnom čase (jeden prechodný dej do 100 s) a bez trvalej regulačnej odchýlky. Výsledky si archivujte a potom demonštrujte učiteľovi.