

Oponentní posudek na práci ing. Jany Nowakové

Oponent: Prof. Ing. František Zezulka, CSc.

UAMT FEKT VUT v Brně, Technická 12, 616 00 Brno

Cílem práce byl návrh inteligentního regulátoru pro spojitý dynamické systémy s tím, že všechny součásti regulátoru budou založeny na nekonvenčních metodách. Pro tyto účely zvolila ing. Nowaková strukturu adaptivního regulátoru s fuzzy principy kombinovanou s expertními systémy a on –line identifikací proměnných parametrů regulované soustavy. Pokud takto definujeme cíl práce, lze konstatovat, že byl splněn.

Postup práce inženýrky Nowakové na tomto zadání dokumentuje její disertační práce, která se člení do následujících kapitol.

V Kap. 1 Úvod je popsána struktura spojitého řídicího resp. regulačního obvodu, vycházející ze schéma adaptivní regulace s on – line identifikací soustavy. Je provedena hrubá specifikace principů a funkcí jednotlivých bloků regulátoru, t.j. bloku expertního systému ES 1 pro monitorování úrovně kvality regulace dle parametrů přechodové charakteristiky, bloku identifikace parametrů regulované soustavy podle indikátorů kvality z přechodové charakteristiky a druhého expertního systému ES 2 pro realizaci adaptivního algoritmu pro adaptování parametrů PID regulátoru.

Kap.2 je rekapitulací stavu poznání v oboru expertních systémů pro účely monitoringu, identifikace a řízení. V této části kandidátka provádí stručný, ale věcný přehled specifické oblasti automatického řízení (fuzzy principy, expertní systémy, adaptivní regulace) s odkazy na stěžejní literaturu z těchto oblastí. Dokazuje v ní, že prostudovala tuto problematiku docela důkladně.

Od Kap. 3 je disertační práce vlastním dílem kandidátky. Rozpracovává v ní monitorovací blok ES1, přičemž vychází z principu Mamdaniho typu fuzzy expertního systému. Postup řešení problému je správný – hodnocení kvality regulace podle velikosti překmitu a délky přechodného děje. Postup pro tvorbu báze znalostí dle Mamdaniho je rovněž správný. Výstup bloku SE1 rozhoduje jen o tom, zda bude provedena adaptace konstant regulátoru PID nebo ne.

V Kap. 4 se zabývá blokem identifikace soustavy IS. Výstupem tohoto bloku je přenosová funkce z Laplaceově resp. Z – transformací. Běžným postupem získává obecný tvar diferenčních rovnic statických soustav 2., 3. a 4. řádu. Avšak na rozdíl od tradičních identifikačních metod (např. metoda nejmenších čtverců) používá pro stanovení parametrů těchto rovnic genetický algoritmus. Zvolený algoritmus testuje četnými simulacemi. Výpočetní čas více než 6 sec. (str. 47) pro identifikaci parametrů statického systému 3. řádu na výkonném počítači je však pro mnoho aplikací mimo oblast reálného času. Proto je cenné návrh a úspěšné testování paralelní identifikace pro systém s nepřesně zvolenými parametry modelu a idea identifikace soustavy z krátkého časového úseku odezvy soustavy na vstupní signal.

Kap. 5 je další stěžejní částí disertační práce a autorka v ní popisuje strukturu a algoritmus bloku SE2, který realizuje adaptivní PID regulátor. Pro řešení tohoto bloku je zvolen fuzzy expertní algoritmus, vycházející důsledně z Takagi – Sugeno typu. Vstupy expertního systému jsou parametry soustavy, které generuje IS a upravuje fuzzy algoritmus. Výstupem bloku SE2 jsou pak konstanty PID regulátoru, který je uvažován v obvyklém tvaru s vyjádřeným zesílením (rov. 5.2 na str. 73) a

Vzhledem k výše uvedeným kladům a slabším stránkám práce mohu jednoznačně doporučit disertační práci ing. Nowakové k obhajobě .

V Brně 28.7.2017

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. J.', is written in the center of the page.