

# Inteligentni elektrohidravlični servopozicionirni sistem

Edvard Detiček\* - Uroš Župerl

Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

*Ustaljena zahteva, ki jo sodobna strojegradnja postavlja proizvajalcem pogonskih sistemov, je doseganje velike točnosti pomikov ob velikih hitrostih in silah. Slednje se nanaša tudi na hidravlične pogone, ki se uporabljajo na strojih za preoblikovanje kovin in umetnih mas, na strojih za preizkušanje materialov in konstrukcij, pri montažnih in transportnih napravah ter na nekaterih vrstah obdelovalnih strojev.*

*Sodobni hidravlični pogon je razen iz napajalnega agregata sestavljen iz servoventila in hidravličnega valja, opremljenega z merilnikom pomika in sile. Omenjene komponente povezuje računalnik v učinkovit mehatronski sistem.*

*V prispevku so podani teoretični in eksperimentalni rezultati raziskave, ki se ukvarja z iskanjem učinkovitih strategij samodejnega računalniškega vodenja servohidravličnih pogonov.*

*Raziskava temelji na osnovah klasične teorije adaptivnega vodenja tehničnih sistemov s sklenjeno povratno zvezo, osrednja pozornost pa je namenjena uporabi mehke logike. Poleg osnovne izvedbe mehkega PD-regulatorja je še posebej raziskana možnost izvedbe digitalnega regulacijskega algoritma, ki omogoča učenje in s tem prilagajanje spremenljivim razmeram v realnem industrijskem okolju. Algoritem učenja je povzet po strokovni literaturi in omogoča tudi lastno organiziranje mehkega regulatorja v fazi prvega zagona. Na koncu je omenjeni mehki regulator kombiniran še s postopki iz klasične teorije adaptivnega vodenja.*

*Postopek učenja uporabimo najprej pri več zaporednih majhnih skokih zelene vrednosti. Glavna baza pravil je na samem začetku prazna. Ob omenjenih skokih se začne polniti z ustreznimi pravili, kar predstavlja fazo organizacije.*

*Po nekaj opravljenih skokih sledi sprememba zelene vrednosti v nagibno obliko (rampa). V normalnih delovnih razmerah je takšna sprememba na strojih običajna. V tej fazi eksperimentov je samodejno ustvarjena baza pravil podvržena še nadaljnjemu spreminjanju (učenju). Po določenem številu ponovitev se izkaže, da ustvarjena baza pravil ohranja konstantno obliko, če na sistemu ni prišlo do kakšne pomembne spremembe (npr. spremembe napajalnega tlaka ali zunanje obremenitve). Ker ima regulator še vedno značaj PD-regulatorja, ostajata pri nagibnem signalu zelene vrednosti še vedno sledilni pogrešek ter statični pogrešek končnega doseženega položaja zaradi trenja. Sledilni pogrešek deloma odpravimo z dodanim predfiltrom v obliki inverznega modela sistema, medtem ko točnost doseženega položaja izboljšamo z dodatkom vključno-izključnega integratorja. Oba ukrepa sta sicer znana iz klasične regulacijske teorije.*

*Zaradi pomanjkanja dokazov o konvergentnosti predlaganega postopka učenja so potrebne še nadaljnje raziskave v tej smeri, predvsem pa še nadaljnje raziskave s področja adaptivnega vodenja nelinearnih sistemov.*

*V prispevku je nov predvsem postopek mehčanja (fuzifikacije) realnih signalov, ki uporablja cela števila namesto lingvističnih oznak mehkih množic. Slednje je omogočilo tudi izvirno izvedbo računalniškega algoritma regulatorja, predvsem pa postopka učenja. Posamezna pravila se tako modificirajo zgolj s prištevanjem oziroma odštevanjem ustreznih vrednosti. Postopek učenja je tako realiziran na izviren način.*

*Prikazani izsledki so uporabni pri nadaljnjem razvoju regulatorjev – ne samo v hidravliki, temveč na celotnem tehničnem področju.*

©2011 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

**Ključne besede:** servohidravlika, premočrtni pogoni, regulacija pomika, nelinearni regulatorji, regulatorji z mehko logiko, samoučljivi regulatorji