

## V KONFERENCIJA SAUM:

*Системи, аутоматизовано управљање и мерења*

Факултет техничких наука у Новом Саду, 2. и 3. октобар 1995.

### PRELIMINARNI REZULTATI O ROBUSNOSTI JEDNE KLASSE ADAPTIVNIH STOHAISTIČKIH REGULATORA

*V. Ž. Filipović, Grupa za upravljanje procesima*

*Viskoza, Celuloza, 15300 Loznica*

**Sadržaj:** U radu su razmatrani problemi robusnosti adaptivnog stohastičkog regulatora u slučaju prisustva neodređenosti stohastičkog poremećaja i nemodelovane dinamike. Pretpostavljeno je da je nominalni proces opisan ARMAX modelom i da je apriori poznata klasa raspodela kojima poremećaj pripada zbog čega se javlja nelinearna transformacija greške praćenja u algoritmu estimacije parametara. Pokazano je da je funkcional optimalnosti ograničen s gornje strane članom koji eksplicitno zavisi od nemodelovane dinamike. Kad nemodelovana dinamika konvergira nuli dobija se minimalna vrednost funkcionala.

#### 1. UVOD

U problemima sinteze sistema automatskog upravljanja jedan od glavnih ingredijenta je model procesa. Model procesa je uvek nekompletno bilo zbog kompleksnosti samog procesa ili zbog odsustva njegovog kompletnog razumevanja [1]. Zato je vrlo važno razumeti uticaj navedenih nekompletnosti na ponašanje sistema upravljanja. Pokazano je da prisustvo ograničenog poremećaja [2] ili nemodelovane dinamike [3] mogu izazvati nestabilnost adaptivnog sistema upravljanja. Da bi se u takvim slučajevima garantovala stabilnost adaptivnog upravljanja vršene su različite modifikacije algoritama predviđenih za idealan slučaj. Najpoznatije modifikacije su [4]:  $\sigma$  i  $\varepsilon_1$  modifikacije, relativna mrtva zona, normalizacija signala i projekcija ocena. Problemi identifikacije kod determinističkih sistema razmatrani su u [5]. Robusnost determinističkih adaptivnih regulatora tretirana je u [6] i [7]. Rezultati, u slučaju istovremenog prisustva ograničenog poremećaja i nemodelovane dinamike dati su u [8].

U području dinamičkih stohastičkih sistema problem nemodelovane dinamike je mnogo manje izučen. Za idealan slučaj

(odsaustvo nemodelovane dinamike) teorija je dostigla visok nivo [9]-[11]. Poremećaj u stohastičkom sistemu ne mora biti ograničen. Šta više, može se pokazati da među realizacijama Gausovog stohastičkog procesa postoje i one koje mogu imati beskonačne vrednosti [12]. Dinamički sistem može retko biti, ukoliko ikad može, modelovan tačnim ARMAX modelom. Zbog kompleksnosti sistema nemodelovana dinamika uvek postoji. Zbog toga je krajnje važna analiza nemodelovane dinamike u području identifikacije i adaptivnog upravljanja stohastičkih sistema. Relevantne reference koje se bave tim problemima za slučaj linearnih algoritama su [13]-[16]. U referenci [13] iskorišćen je koncept graf topologije i normalizacija signala, u [14] i [15] je korišćen koncept perzistentne pobude dok je u [16] vršeno projektovanje ocenjivanih parametara na kompaktan skup na kome je sistem upravljanja stabilan.

U ovom radu biće razmatrana robusnost jedne klase adaptivnih stohastičkih regulatora za slučaj da postoje dve vrste neodređenosti: neodređenost šuma i nemodelovana dinamika. Kad je u pitanju šum pretpostavlja se da nije tačno poznata raspodela verovatnoće šuma ali da postoji apriorna informacija o klasi raspodele kojima poremećaj pripada. Takva pretpostavka uvodi u algoritam nelinearnu transformaciju greške predikcije [17]-[18]. Što se tiče nemodelovane dinamike pretpostavljeno je da se ona može predstaviti kao proizvod male konstante  $\varepsilon$  i veličine koja divergira ka beskonačnosti sa povećanjem ulaza, izlaza i poremećaja sistema. U kontekstu identifikacije opisani slučaj je tretiran u [19]. Problem simultane estimacije nominalnog modela i majorante nemodelovane dinamike izložen je u [20]-[22].







