



Original Article: METODI DI OTTIMIZZAZIONE DEL CONTROLLO NUMERICO SU UNA MODELLI TRONCATI

Citation

Zhmud V.A., Zavorin A.N. Metodi di ottimizzazione del controllo numerico su una modelli troncati. *Italian Science Review*. 2014; 4(13). PP. 686-689.

Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2014/april/Zhmud.pdf>

Submitted: April 21, 2014; Accepted: April 25, 2014; Published: April 30, 2014

Abstract: Questo articolo presenta un metodo di progettazione di controllori per il controllo automatico di oggetti dinamici, parte ad alta frequenza del modello matematico di cui non è definito con precisione nell'identificazione o stazionaria. Tradizionalmente, tale modello viene utilizzato per estrapolare, cioè la continuazione delle caratteristiche di frequenza dell'oggetto lungo gli asintoti definiti nella metà campo [1]. Questo è identico al presupposto dell'assenza di ordine superiore pubblicitari inerziali. In [2] si è dimostrato che tale negligenza non è consigliabile. Il metodo proposto si basa sulla ottimizzazione numerica assumendo il peggior tipo di parte ad alta frequenza del modello matematico dell'oggetto. Un esempio modello mostra che questo metodo è progettato controllore risolve con successo il problema del controllo oggetto sotto variazioni significative modello matematico della parte ad alta frequenza dell'oggetto.

Parole chiave: controllo automatico, regolatore, l'identificazione troncato, ottimizzazione numerica.

introduzione

Controllo preciso della dinamica oggetti rilevante in molti settori, l'ingegneria, la tecnologia e la scienza. [1] Questi problemi vengono risolti con l'ausilio di sistemi di retroazione, in cui la variazione dei segnali di comando di input a un oggetto per fornire i valori di uscita desiderati dell'oggetto. Tale opera sistema di feedback con

successo solo se progettato correttamente controller. Per progettare il controllore deve conoscere il modello matematico dell'oggetto, che di solito è determinato sperimentalmente. Regolatore di quote può essere calcolato ottimizzazione numerica [2-3]. Per poter utilizzare numerico strumento software di ottimizzazione per la modellazione e il modello struttura per ottimizzare il sistema.

Tipicamente, un modello per ottimizzare il sistema ripete il modello, in questo caso, a seguito del modello oggetto utilizzato identificazione sperimentale. Parte ad alta frequenza di questo risultato non è determinato su una base ragionevole, per cui viene interpolata dall'ultimo asintoto determinato in modo attendibile del midrange, che è quasi certo della massima frammento modello di frequenza.

Nei grafici logaritmici caratteristiche di frequenza consistono zone dove la pendenza è costante, dunque, l'estrapolazione è continuare la massima frequenza di trama con la stessa pendenza. Tale metodo di add - modello coerente con l' ipotesi che sia insufficiente per identificare accuratamente la parte del modello è la migliore possibile modello. Se la procedura di ottimizzazione trova il modello controller che meglio sfrutta l'oggetto, l'applicazione di questo controller con l'oggetto reale dà il risultato di qualità inferiore del previsto sulla base di ottimizzazione.

Pertanto, il metodo di estrapolazione utilizzato parte ad alta frequenza del modello oggetto porta ad una perdita di efficienza del metodo di controllo ottimizzazione numerica per un oggetto basato su questo modello.

In questo documento formulato e risolto il problema di trovare, prove e quadro di verifica per l'ottimizzazione del regolatore, ci permette di superare questa carenza.

2. Metodo proposto per risolvere il problema

Soluzione di questo problema è incoraggiato a deterioramento dovuto artificiale parte ad alta frequenza del sistema introducendo una serie di modelli con il modello oggetto con una velocità limitata, per esempio, ritardo del collegamento, elemento di ritardo, o un altro dispositivo che aumenta lo sfasamento alle alte frequenze. La struttura schema proposto è mostrato in fig. 1.

Causa dell'introduzione in serie con il modello di oggetto dell'elemento aumentata prescrizione per il calcolo dei coefficienti del regolatore, cioè il regolatore deve garantire la sostenibilità del modello di sistema nella parte peggiore delle proprietà ad alta frequenza dell'oggetto composto modello, l'oggetto e l'introduzione di un elemento. Pertanto, l'ottimizzatore trova i coefficienti di proprio un regolatore. Se il sistema è stabile in queste condizioni, si presume che, in assenza di un elemento con una velocità limitata del sistema sarà anche stabile, poiché l'elemento con velocità limitata peggiora solo il margine di stabilità. In presenza di beni immobili elementi aggiuntivi non identificati con velocità insufficiente porterebbe ad una perdita di stabilità, se la struttura del modello per ottimizzare il sistema con retroazione ulteriore elemento inutilizzato introdotta con velocità limitata. Ma poiché la struttura è inoltre introdotto questo articolo, i risultati di ottimizzazione si trovano regolatore di tali fattori, che forniscono stabilità del sistema, struttura

modellata anche in presenza di questo elemento. Pertanto, quando si utilizzano i coefficienti ottenuti nel controllore insieme all'oggetto del sistema rimane stabile in assenza dell'oggetto non identificato elementi aggiuntivi con prestazioni insufficienti, e nel caso della loro presenza.

4. Esempio illustrativo

Si consideri ad esempio un oggetto, il modello matematico che è definita come la funzione di trasferimento del modulo. (1)

Qui s - l'argomento della trasformata di Laplace, funzione di trasferimento descrive il rapporto tra il segnale di uscita per il segnale di ingresso in trasformata di Laplace.

Si supponga che il modello (1) è descritto con precisione le proprietà di frequenza dell'oggetto reale è effettivamente presenti nell'oggetto possono essere unità aperiodico o collegamento con una piccola costante di tempo di ritardo in grandezza, per esempio, da 0 a 0,5.

Richiede controller di pagamento fornendo un controllo per quanto possibile con una durata minima di superamento transitorio e non più del 5 %.

Quando si utilizza una struttura che riproduce il sistema ottimizzando ottenere regolatore con coefficienti proporzionali, differenziando e integrando canali, rispettivamente: $K_p = 4,57$; $K_d = 2,14$; $K_i = 0,766$. La funzione di costo per questo ha preso la forma di: (2)

Qui θ - tempo di integrazione.

Il processo di transizione in una tale struttura con il regolatore non ha sovraelongazione. Quello che segue è il sistema di controllo risultante applicata per creare un oggetto reale.

Se l'oggetto non ha rivelato collegamento aperiodica con una costante di tempo $T = 0,5$ s, poi in un tale sistema contiene una sovraelongazione transitoria, che è circa il 25 %, cioè, il sistema non ha la qualità richiesta. Se l'oggetto non ha rilevato elemento lag con una costante di tempo, $\tau = 0,5$ c, in un tale sistema

comprende una sovraelongazione transitoria è circa il 28 %, cioè il sistema in questo caso non ha la qualità richiesta. Se il sistema ha entrambe queste cellule non dichiarata, l'importo superamento del 60 %. Così, questo metodo noto utilizzando una struttura che riproduce il sistema ha segnato svantaggio: proprietà ad alta frequenza dispersi del modello oggetto porta ad un deterioramento della qualità di un oggetto reale.

Quando si utilizza la struttura proposta ottimizzando ottenere regolatore con coefficienti proporzionali, differenziando e integrando i canali, rispettivamente: $K_p = 3,01$; $K_d = 1,88$; $K_i = 0,49$ Il processo di transizione nella struttura in queste condizioni ha una sovraelongazione trascurabile di circa il 2 %. Inoltre, il controllore ottenuto viene proposto di utilizzare in combinazione con l'oggetto reale.

Il processo di transizione nel sistema in assenza di ritardo non ha sovraelongazione.

Se l'oggetto contiene un elemento con un tempo di ritardo costante di 0,5 secondi

o meno, mentre la componente aperiodica con una costante di tempo di 0,5 o meno, il superamento non è superiore al 3 % quantità insignificanti.

Così, anche l'effetto combinato dei due elementi non registrate velocità limitata, ad esempio un elemento di ritardo unità aperiodica e non causa rilevante perturbazione alla stabilità del sistema. Pertanto, si può concludere che il metodo proposto risolve il problema di mantenere una elevata qualità della gestione in parte frequenza non esattamente misurata del modello dell'oggetto.

References:

1. E.A. Nikulin. 2004. The theory of automatic control. Frequency methods of analysis and synthesis systems. 601 P.
2. A.N. Zavorin, O.D. Yadryshnikov. 2011. Studies on the effect of high-frequency field LACHH quality transients for example systems with minimum-phase units. P. 19-36.
3. V.A. Zhmud. 2012. Simulation study and optimization of the closed automatic control systems. P-335.

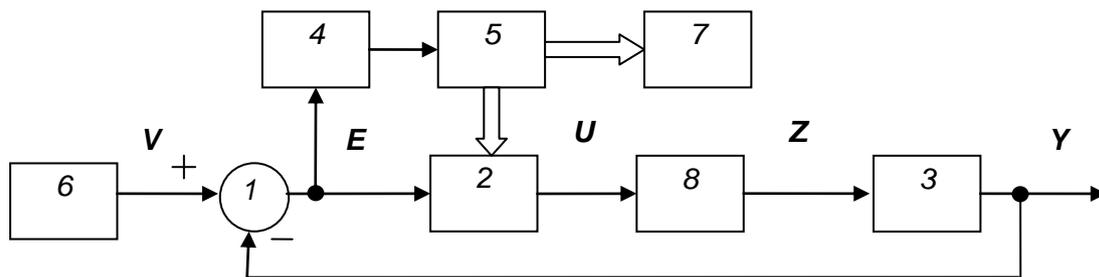


Fig. 1. schema proposto per ottimizzare la struttura del sistema: 1 - subtractor 4 - Analyzer per raggiungere gli obiettivi di gestione, 5 - regolatore optimizer, 6 - Un generatore di segnale di prova, 7 - risultato di ottimizzazione indicatore, 8 - elemento con velocità limitata

$$W(s) = \frac{1}{s^2 + 4s + 1}. \quad (1)$$

$$\Psi = \int_0^{\theta} e(t) \cdot t \cdot dt. \quad (2)$$