

University of Groningen

Hankel norm approximation for infinite-dimensional systems

Sasane, Amol Jagannath

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2001

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Sasane, A. J. (2001). *Hankel norm approximation for infinite-dimensional systems*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Samenvatting

Modelreductie is een belangrijk technisch probleem, waarin men tracht om een ingewikkeld model door een eenvoudiger model te vervangen zonder veel verlies aan nauwkeurigheid. Er zijn verschillende wiskundige maten om deze nauwkeurigheid mee te meten. Een daarvan is de Hankel norm. Deze Hankel norm kan gebruikt worden om een begrip van afstand tussen twee lineaire systemen te definiëren: het is de geïnduceerde norm van de operator die ingangsgrootheden uit het verleden op uitgangsgrootheden in de toekomst afbeeldt. In feite is het technische probleem van modelreductie in de Hankel norm nauw verwant met het wiskundige probleem van het sub-optimale Nehari-Takagi probleem, dat we in dit proefschrift “het sub-optimale benaderingsprobleem in de Hankel norm” noemen. Alhoewel de oplossing tot het sub-optimale benaderingsprobleem in de Hankel norm al sinds de zeventiger jaren bekend is, geven we in dit proefschrift een alternatieve afleiding en bovendien nieuwe expliciete formules voor enkele speciale klassen.

De in dit proefschrift uiteengezette aanpak is als volgt. We beginnen met een complexe, matrix-waardige functie G gedefinieerd op de imaginaire as, die aan zekere veronderstellingen voldoet. In het bijzonder, eisen we het bestaan van een oplossing tot een bepaald J -spectraal factorisatieprobleem. Vervolgens presenteren we een oplossing van het sub-optimale benaderingsprobleem in de Hankel norm en bovendien een parameterisering van alle oplossingen in termen van de J -spectrale factor, met als parameterverzameling de eenheidsbol in een zekere Hardy ruimte. In hoofdstuk 4 wordt op deze manier een zuivere “frequentiedomein” oplossing tot het sub-optimale benaderingsprobleem in de Hankel norm gegeven.

In de volgende hoofdstukken (6 en 7) beschouwen wij het geval waarin G de overdrachtsfunctie is van een lineair systeem, gegeven door een drietal operatoren (A, B, C) , voor verschillende klassen van oneindig-dimensionale goedgestelde lineaire systemen. We lossen het sub-optimale benaderingsprobleem in de Hankel norm op voor deze klassen van overdrachtsfuncties door constructie van een J -spectrale factor in termen van de systeemparemeters (A, B, C) en te verifiëren dat de aldus geconstrueerde J -spectrale factor aan de vereiste

veronderstellingen uit hoofdstuk 4 voldoet. In hoofdstuk 5 wordt een inertie stelling bewezen voor operator Lyapunov vergelijkingen die dienen als hulpmiddel om een veronderstelling over het aantal instabiele polen van de inverse van een zekere deelblok van de J -spectrale factor te verifiëren. Op deze manier geven we een oplossing tot het sub-optimale benaderingsprobleem in de Hankel norm in termen van de “toestandsruimte” voor twee belangrijke klassen van goed gestelde lineaire systemen: de Pritchard-Salamon klasse van exponentieel stabiele oneindig dimensionale systemen en de klasse van exponentieel stabiele analytische systemen. Bovendien lossen wij in het laatste hoofdstuk het sub-optimale benaderingsprobleem in de Hankel norm op voor zekere klasse oneindig dimensionale systemen met een niet-exponentieel stabiele halfgroep.