



colloquia@iasi



*"La mente è come un paracadute.
Funziona solo se si apre"*
A. Einstein

Rilassamenti convessi per la stabilità ed il controllo di sistemi incerti

Prof. Antonio Vicino

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Siena

Abstract

Il ruolo e l'importanza della convessità nei problemi di ottimizzazione è ben noto nelle aree di ricerca che fanno riferimento alla stabilità, al controllo ed all'identificazione dei sistemi dinamici. Alcuni problemi possono essere ricondotti alla programmazione convessa; inoltre, alcune tecniche di ottimizzazione convessa si sono rivelate strumenti potenti per l'approssimazione di problemi non convessi. In questo contesto, diverse classi di problemi di stabilità e controllo robusto possono essere ricondotti a test di positività di forme polinomiali, quali ad esempio, la costruzione di funzioni di Lyapunov e la determinazione del margine di stabilità per sistemi affetti da perturbazioni parametriche, la stima della regione di attrazione per sistemi nonlineari, la sintesi H_∞ , l'analisi di reiezione dei disturbi per sistemi nonlineari. Recentemente, è stato riconosciuto che lo studio della positività di forme polinomiali può essere affrontato efficacemente tramite l'uso di Linear Matrix Inequalities (LMI). I problemi di ottimizzazione risultanti, chiamati SDP, costituiscono una classe speciale di problemi convessi che godono di alcune importanti proprietà, ad esempio, la risolubilità in tempo polinomiale. Un risultato notevole diffusamente utilizzato, afferma che una condizione sufficiente perchè un polinomio sia non-negativo è che esso sia esprimibile come somma di quadrati di forme polinomiali (SOS). Poichè la verifica se un polinomio è SOS equivale a risolvere una LMI, si possono generare diverse classi di rilassamenti convessi del problema originario sotto forma di SDP che, almeno per molti contesti pratici, consentono di colmare il gap tra la condizione SOS e quella di positività di una forma polinomiale. Queste tecniche di rilassamento sono state applicate a molti dei problemi di controllo citati in precedenza, permettendo di ottenere risultati soddisfacenti. In questo seminario saranno discusse alcune di queste tecniche di rilassamento proposte recentemente e presentati alcuni esempi di applicazione paradigmatici per l'analisi dei sistemi di controllo.