

METODI PER LA STIMA DELLA TOPOLOGIA DI RETI COMPLESSE

M. Biey⁽¹⁾, P. Checco⁽¹⁾, M. Righero⁽¹⁾, L. Kocarev⁽²⁾

⁽¹⁾ Dipartimento di Elettronica
Politecnico di Torino
C.so Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino

⁽²⁾ Institute for Nonlinear Science (INLS) at the University of California, San Diego, (USA)

Reti di sistemi dinamici (non lineari) hanno un interesse rilevante in tutti i rami della scienza in quanto sono un paradigma in grado di descrivere molti fenomeni di rilievo. Come è stato osservato in molti studi di origine anche molto diversa tra loro, i fenomeni rappresentati hanno una forte dipendenza dalla topologia della rete. Quindi è di fondamentale importanza nello studio di sistemi reali la possibilità di ricavarne la topologia, possibilmente mediante un insieme finito di misure. In tale senso si possono individuare molteplici applicazioni. Ad esempio, verificare che una rete realizzata abbia la stessa topologia prevista durante la fase di progetto e quindi non ci siano stati errori nel processo di fabbricazione. Oppure identificare la topologia non nota di una rete reale.

Gli autori, in collaborazione con ricercatori dello “Institute for Nonlinear Science at the University of California, San Diego” e dello “Qingdao University, People’s Republic of China”, si sono rivolti allo studio delle metodologie per la stima della topologia di reti anche complesse. Il metodo proposto è basato sulla sincronizzazione tra la rete incognita di cui si vuole conoscere la topologia e una rete immagine appropriatamente costruita. La topologia della rete immagine converge alla topologia della rete incognita quando la dinamica delle due reti sincronizza.

I primi risultati ottenuti hanno riguardato lo sviluppo del metodo per reti descritte da sistemi di equazioni in forma normale [1] e in forma implicita [2]. Il metodo ha così mostrato le sue potenzialità in reti di varia natura e di dimensioni anche non piccole [3].

[1] D. Yu, M. Righero, and L. Kocarev, “Estimating topology of networks”, *Phys. Rev. Lett.*, vol. 97, no. 18, pp. 188701(1-4), 2006.

[2] M. Righero, L. Kocarev, P. Checco, and M. Biey, “Estimating topology of quantum dot CNN”, *Int. Symp. on Synchronization in Complex Networks*, Leuven (Belgium), July 2-4, 2007.

[3] M. Righero, P. Checco, M. Biey, and L. Kocarev, “Network Topology Estimation through Synchronization: A Case Study on Quantum Dot CNN”, *IEEE Int. Symp. on Circuits and Systems*, Seattle (USA), May 18-21, 2008, *accepted paper*.