

Description:

Computer simulations have become a useful tool for the mathematical modeling of many complex physical systems in different fields, such as engineering, physics, chemistry and a lot of others. Most of computer simulations perform numerical solution of deterministic differential equations (either partial or ordinary). Such deterministic models however differ from reality due to the inevitable presence of uncertainty in the systems. In order to take uncertainty into account in the model, when studying complex systems, Uncertainty Quantification (UQ) techniques are introduced. The UQ is a process that aims at quantitatively describing the origin, characterization, and propagation of different sources of uncertainty in complex systems.

This introductory course will focus on the solution of so-called forward problems, where the uncertainty in the input parameters is propagated through the model to give information about uncertain outputs, providing an overview of the most popular UQ techniques.

Descrizione:

Le simulazioni numeriche sono diventate uno strumento utile per la modellazione matematica di molti sistemi fisici complessi in diversi campi, come l'ingegneria, la fisica, la chimica e molti altri. La maggior parte delle simulazioni numeriche calcolano la soluzione di equazioni differenziali deterministiche (sia parziali che ordinarie). Tali modelli deterministici tuttavia differiscono dalla realtà a causa dell'inevitabile presenza di incertezza nei sistemi. Per tenere conto dell'incertezza nel modello, quando si studiano sistemi complessi, si introducono tecniche di Quantificazione dell'Incertezza (UQ). La UQ è un approccio che mira a descrivere quantitativamente l'origine, la caratterizzazione e la propagazione di diverse fonti di incertezza nei sistemi complessi.

Questo corso introduttivo si concentrerà sulla soluzione dei cosiddetti problemi forward, dove l'incertezza nei parametri di input si propaga attraverso il modello per dare informazioni sugli output aleatori, fornendo una panoramica delle tecniche di UQ più popolari.