

APROXIMAREA TRAIECTORIILOR SISTEMELOR DINAMICE

CU APLICATII IN INGINERIE

Teza de abilitare

CONSTANTIN BOTA

Rezumat

Teza de abilitare prezintă activitatea științifică a autorului în domeniul aproximării traiectoriilor sistemelor dinamice, concretizată în mai multe lucrări publicate în reviste cotate ISI cu factor mare de impact și alte lucrări prezentate la conferințe naționale și internaționale cotate ISI, ulterior susținerii tezei de doctorat în contextul unei cercetări pe plan internațional deosebit de intense a acestui domeniu.

În multe aplicații practice, problemele tehnice sunt modelate de soluțiile unor ecuații diferențiale neliniare. Întrucât o soluție exactă este foarte dificil sau adesea imposibil de determinat, soluțiile analitice aproximative sunt deosebit de importante pentru studiul sistemelor dinamice.

În cazul unei soluții analitice aproximative, succesul unei anumite metode de aproximare depinde uzual de neliniaritățile

ce apar în problema studiată, astfel că un algoritm pentru construcția unei astfel de soluții aproximative nu există în cazul general.

Vom prezenta soluții analitice aproximative pentru sisteme dinamice modelate prin ecuații diferențiale neliniare întâlnite frecvent în problemele ingineresti și studiate asiduu în cei mai recentți ani în literatura de specialitate, acestea fiind: ecuația multi-pantografului cu coeficienți variabili, ecuații diferențiale neliniare în transferul de caldură, ecuații diferențiale neliniare de tip Lane-Emden, ecuații diferențiale de tip Riccati, ecuații diferențiale neliniare cu întârziere, ecuații diferențiale integrale de tip Voltera-Fredholm, ecuația undelor lungi regularizate, precum și ecuații diferențiale neliniare ce modelează fenomene oscilatorii cu soluții periodice.

Soluțiile analitice aproximative pentru sistemele dinamice de mai sus sunt obținute prin metode analitice originale propuse în cei mai recentți ani în literatura de specialitate: Polynomial least square method (PLSM), Optimal homotopy asymptotic method (OHAM), Optimal homotopy perturbation method (OHPM), Fourier-Least Squares Method (FLSM).

Aceste metode, publicate în literatura de specialitate de autorul tezei și colaboratorii săi, permit aproximarea traiectoriilor sistemelor dinamice într-o manieră originală.

Soluțiile analitice aproximative depind inițial de un set de parametri, numiți parametri de control ai convergenței, ale căror valori optime sunt determinate astfel încât să se realizeze minimumul unei anumite funcționale atașate problemei.

Abordările analitice prezentate sunt de fiecare dată însoțite de simulări numerice și comparate cu rezultate obținute recent în literatura de specialitate prin alte metode de determinare a soluțiilor analitice aproximative. Eleganța metodelor prezentat econstă în obținerea unor soluții analitice aproximative mai bune și printr-un număr de iterații mai mic decât cele prezentate prin alte metode.

În ultimul capitol sunt prezentate câteva posibile direcții de cercetare legate de extinderea metodelor incluse în prezenta teza.