

I-O-2.9

SỰ TỒN TẠI NGHIỆM CỦA MỘT PHƯƠNG TRÌNH HÀM PHI TUYẾN CÓ GIÁ TRỊ TRONG KHÔNG GIAN BANACH TỔNG QUÁT

Huỳnh Thị Hoàng Dung

Khoa Cơ Bản, Đại học Kiến trúc thành phố Hồ Chí Minh.

Tóm tắt

Chúng tôi xét một phương trình hàm bị nhiễu dưới đây

$$f(x) = \varepsilon \Psi \left(x, f(R(x)), \int_0^x V(x, s, f(s)) ds, \int_0^1 G(x, s, f(s)) ds \right) + bf(S(x)) + g(x), (*)$$

với mọi $x \in \Omega = [0, 1]$, trong đó E là một không gian Banach với chuẩn $|\cdot|$, $R, S: \Omega \rightarrow \Omega$, $g: \Omega \rightarrow E$, $\Psi: \Omega \times E^3 \rightarrow E$, $V: \Delta \times E \rightarrow E$, $G: \Omega \times \Omega \times E \rightarrow E$ là các hàm liên tục cho trước và $f: \Omega \rightarrow E$ là ẩn hàm, $\Delta = \{(x, s) \in \Omega \times \Omega: s \leq x\}$, b là hằng số thực cho trước, ε là một tham số bé. Sử dụng định lý điểm bất động Banach, chúng tôi chứng minh phương trình (*) có nghiệm duy nhất. Cuối cùng, chúng tôi trình bày thuật giải để thiết lập nghiệm xấp xỉ bởi các đa thức nội suy Lagrange.

EXISTENCE OF SOLUTIONS FOR A NONLINEAR FUNCTIONAL EQUATION WITH VALUES IN A GENERAL BANACH SPACE

Abstract

We consider the following perturbed a nonlinear functional equation

$$f(x) = \varepsilon \Psi \left(x, f(R(x)), \int_0^x V(x, s, f(s)) ds, \int_0^1 G(x, s, f(s)) ds \right) + bf(S(x)) + g(x), (*)$$

for all $x \in \Omega = [0, 1]$, where E is a Banach space with norm $|\cdot|$, $R, S: \Omega \rightarrow \Omega$, $g: \Omega \rightarrow E$, $\Psi: \Omega \times E^3 \rightarrow E$, $V: \Delta \times E \rightarrow E$, $G: \Omega \times \Omega \times E \rightarrow E$ are the given continuous functions and $f: \Omega \rightarrow E$ is unknown function, $\Delta = \{(x, s) \in \Omega \times \Omega: s \leq x\}$, b is a given constant, ε is a small parameter. By using the Banach fixed point theorem, we prove the equation (*) has a unique solution. Finally, we present an algorithm to establish the approximate solution by the Lagrange polynomial interpolation.