Về một phương trình vi tích phân phi tuyến cấp $m+n$ theo hai biến

Phạm Hồng Danh[1], *Huỳnh Thị Hoàng Dung*[2,3]

[1]Đại học Kinh tế Tp. HCM, 59C Nguyễn Đình Chiểu, Q.3, TP. HCM.
[2]Khoa Toán-Cơ-Tin học, Đại học Kiến trúc Tp. HCM, 196 Pasteur, Q.3, TP. HCM.
[3]Khoa Toán-Tin học, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM,
227 Nguyễn Văn Cừ, Q.5, TP. HCM.

[1]E-mail: hongdanh282@gmail.com
[2,3]E-mail: dunghth1980@gmail.com

Tóm tắt. Chúng ta xem xét phương trình vi tích phân phi tuyến cấp $m+n$ theo hai biến

$$u(x,y) = g(x,y) + \iint_{\Omega} K(x,y,s,t;u(s,t),D_2^n D_1^m u(s,t))dsdt, \tag{1}$$

trong đó $(x,y) \in \Omega = [0,1]\times[0,1]$ và $g : \Omega \to \mathbb{R}$, $K : \Omega \times \Omega \times \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ là các hàm cho trước. Ký hiệu $D_2^n D_1^m u = \frac{\partial^{m+n} u}{\partial x^m \partial y^n}$ chỉ đạo hàm riêng cấp $m+n$ của hàm $u(x,y)$ theo hai biến x, y, $(m \geq 1,\ n \geq 1)$ xác định trên Ω.

Trong báo cáo này, sự tồn tại và tính compact của tập nghiệm cho phương trình (1) được chứng minh. Công cụ chính là định lý điểm bất động được áp dụng trong các không gian Banach thích hợp. Hai ví dụ minh họa cũng được đưa ra. Kết quả này là sự tổng quát tương đối của [1], [2].

Từ khóa: Phương trình vi tích phân phi tuyến cấp $(m+n)$; Định lý điểm bất động Banach; Định lý điểm bất động Schauder.

Tài liệu dẫn.

[1] P. H. Danh, H. T. H. Dung, N. T. Long, L. T. P. Ngoc, *On nonlinear integrodifferential equations in two variables*, Results in Mathematics, **71** (1) (2017) 251-281.

[2] H. T. H. Dung, L. T. P. Ngoc, N. T. Long, *On a $(m+n)$-order nonlinear integrodifferential equation in two variables*, Journal of Abstract Differential Equations and Applications, **8** (1) (2017) 71-83.

On a $(m+n)$-order nonlinear integrodifferential equation in two variables

Phạm Hồng Danh[1], *Huỳnh Thị Hoàng Dung*[2,3]

[1]Department of Mathematics, University of Economics of Ho Chi Minh City,
59C Nguyen Dinh Chieu Str., Dist. 3, Ho Chi Minh City, Vietnam;
[2]Department of Mathematics, Mechanics and Informatics,
University of Architecture of Ho Chi Minh City,
196 Pasteur Str., Dist. 3, Ho Chi Minh City, Vietnam.
[3]Department of Mathematics and Computer Science, University of Science, VNU-HCM,
227 Nguyen Van Cu Str., Dist. 5, Ho Chi Minh City, Vietnam.

[1]E-mail: hongdanh282@gmail.com
[2,3]E-mail: dunghth1980@gmail.com

Abstract. We consider the following $(m+n)$-order nonlinear integrodifferential equation in two variables

$$u(x,y) = g(x,y) + \iint_{\Omega} K(x,y,s,t;u(s,t),D_2^n D_1^m u(s,t))dsdt, \tag{1}$$

where $(x,y) \in \Omega = [0,1]\times[0,1]$ and $g : \Omega \to \mathbb{R}$, $K : \Omega\times\Omega\times\mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ are given functions. The notation $D_2^n D_1^m u = \frac{\partial^{m+n}u}{\partial x^m \partial y^n}$ is the $(m+n)$-order partial derivative of the function $u(x,y)$ with respect to the variables x and y, $(m \geq 1,\ n \geq 1)$, defined on Ω.

In this report, the existence and the compactness of the solution set of Eq. (1) are proved. The main tool is the fixed point theorem applied in appropriate Banach spaces. Two examples to illustrate are given. This result is a relative generalization of [1], [2].

Keywords. $(m+n)$-order nonlinear integrodifferential equation; The Banach fixed point theorem; Schauder fixed point theorem.

References.

[1] P. H. Danh, H. T. H. Dung, N. T. Long, L. T. P. Ngoc, *On nonlinear integrodifferential equations in two variables*, Results in Mathematics, **71** (1) (2017) 251-281.

[2] H. T. H. Dung, L. T. P. Ngoc, N. T. Long, *On a $(m+n)$-order nonlinear integrodifferential equation in two variables*, Journal of Abstract Differential Equations and Applications, **8** (1) (2017) 71-83.