**TRANG THÔNG TIN LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: Chỉnh hóa bài toán sideways

Ngành: Toán ứng dụng

Mã số ngành: 9460112

Họ tên nghiên cứu sinh: Nguyễn Thị Hồng Nhung

Khóa đào tạo: 2020

Người hướng dẫn khoa học: GS. TS. Đặng Đức Trọng

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG.HCM

**1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN**:

Luận án khảo sát bài toán xác định nhiệt độ trên bề mặt của vật thể khi bề mặt của nó không thể tiếp cận để đo đạc. Khi đó, các điểm đo bên trong sẽ ổn định hơn và chúng ta sẽ xác định nhiệt độ trên bề mặt vật thể từ dữ liệu đo tại các điểm này. Đây được gọi bài toán “sideways”.

Đối với trường hợp một chiều, chúng tôi nghiên cứu bài toán sau:

*(1)*

*(2)*

*(3)*

*trong đó*

Trong trường hợp nhiễu tất định, chúng ta thu được hai dữ liệu đo thoả: trong đó là mức độ nhiễu.

Với trường hợp nhiễu ngẫu nhiên, dữ liệu được xác định từ mô hình hồi quy

(4)

trong đó, là các biến ngẫu nhiên độc lập có trung bình bằng 0 và phương sai bị chặn.

Trong trường hợp hai chiều, chúng tôi xem xét bài toán

(5)

với hằng số , u thỏa các điều kiện bên trong và điều kiện đầu

(6) (7)

Chúng tôi tập trung vào bài toán khôi phục sự phân bố nhiệt độ từ dữ liệu đo có nhiễu ngẫu nhiên. Bài toán với loại dữ liệu này vẫn chưa được đặt ra trước đây. Hơn nữa, chúng tôi cũng quan tâm đến dữ liệu nhiễu ngẫu nhiên có tính mới so với các bài báo trước đó.

**2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN**:

* Sử dụng phương pháp chặt cụt để chỉnh hóa bài toán sideways trên miền một chiều (1)-(3), và bài toán trên miền hai chiều (5)-(7).
* Chúng tôi cũng xem xét bậc tối ưu cho chỉnh hóa hậu nghiệm của bài toán.
* Chúng tôi cũng chỉ ra phương pháp chỉnh hoá hội tụ trên miền không bị chặn.
* Cuối cùng, chúng tôi đưa ra một ví dụ và kết quả số để minh họa kết quả lý thuyết.

**3.** **CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU**

Bài toán sideways được dùng trong nhiều ứng dụng công nghiệp, phục hồi nhiệt độ trên bề mặt của vật thể khi nhiệt độ trên bề mặt không thể đo trực tiếp. Hơn nữa, trong những thập kỷ gần đây, việc nghiên cứu bài toán dẫn nhiệt phát sinh từ nhiều ngành khoa học kỹ thuật .

Một số vấn đề của bài toán có thể được khảo sát trong thời gian tới:

* Bài toán sideways phi tuyến cho cả hai trường hợp dữ liệu tất định và ngẫu nhiên (dữ liệu rời rạc và dữ liệu liên tục có nhiễu trắng).
* Khảo sát bài toán đối với các phương trình vi phân chứa các loại đạo hàm phân thứ khác.

|  |  |
| --- | --- |
| **TẬP THỂ CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**  (Ký tên, họ tên) | **NGHIÊN CỨU SINH**  (Ký tên, họ tên) |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**HIỆU TRƯỞNG**

**Mẫu 7b**: *Trang thông tin luận án tiếng Anh*

**THESIS INFORMATION**

Thesis title: REGULARIZATION OF THE SIDEWAYS PROBLEM

Speciality: Applied Mathematics

Code: 9460112

Name of PhD Student: Nguyen Thi Hong Nhung

Academic year: 2020

Supervisor: Prof. Dr. Dang Duc Trong

At: VNUHCM - University of Science

**1. SUMMARY**:

The thesis investigates the problem of determining the temperature on the surface of an object when its surface is inaccessible for measurement. In such cases, internal measurement points are more stable, allowing us to determine the surface temperature from data measured at these points. This is known as the "sideways" problem.

For the one-dimensional case, we study the following problem:

*(1’)*

*(2’)*

*(3’)*

*where*

In the case of deterministic noise, we obtain two measured data sets that satisfy where is the noise level.

In the case of random noise, the data and are determined from the regression model

(4’)

Where are independent random variables with zero mean and bounded variance.

For the two dimensional case, we consider the problem

(5’)

with the constant , u satisfying the internal and initial conditions:

(6’) (7’)

We focus on the problem of recovering the temperature distribution from data measured with random noise. This problem, with this type of data, has not been addressed before. Additionally, we are interested in the novel aspects of random noise data compared to previous studies.

**2. NOVELTY OF THESIS**:

Based on the tools of real analysis, partial differential equations, and the theory of inverse problems, the thesis has:

* Apply regularization methods to stabilize the sideways problem for the one-dimensional domain (1’)-(3’) and the two-dimensional domain (5’)-(7’).
* Investigate the optimal order for a posteriori regularization of the problem.
* Propose a regularization method that converges on unbounded domains.
* Finally, provide an example and numerical results to illustrate the theoretical findings.

**3**. **APPLICATIONS/ APPLICABILITY/ PERSPECTIVE**

The sideways problem serves numerous industrial applications, aiding in the restoration of surface temperatures of objects when direct temperature measurement is impractical. Furthermore, in recent decades, research into heat conduction problems has surged across multiple engineering and scientific domains.

In the near future, several facets of the problem could be explored:

* Nonlinear sideways problems for both deterministic and random data (encompassing discrete and continuous data with white noise).
* Investigation of the problem concerning differential equations containing various forms of fractional derivatives.

|  |  |
| --- | --- |
| **SUPERVISOR** | **PhD STUDENT** |

**CERTIFICATION**

**UNIVERSITY OF SCIENCE**

**PRESIDENT**