



université PARIS-SACLAY

«QUELQUES PROBLÈMES DE SCATTERING INVERSE SUR LES RÉSEAUX : APPLICATION À LA DÉTECTION DES FAUTES ÉLECTRIQUES SUR LES RÉSEAUX DE TRANSMISSION» PAR FILIPPO VISCO COMANDINI

Présentée par : Filippo Visco Comandini Discipline : Mathématiques Laboratoire : INRIA

Résumé :

Dans cette thèse, on a considéré quelques problèmes d'inverse scattering pour le système de Zakharov-Shabat et pour l'équation 1-d de Schrödinger sur des graphes en étoile.

Le premier chapitre est consacré à la description de méthodes pour la réflectométrie appliquées aux réseaux électriques. On montre que ces dernières peuvent être vues comme des problèmes d'inverse scattering sur des graphes en étoile. Modélisées par les équations des télégraphistes, les expériences du réflectomètre peuvent être réécrites comme une équation 1-d de Schrödinger dans le cas d'un réseau sans perte et comme un système de Zakharov-Shabat dans le cas plus général.

Dans le chapitre 2, on introduit des éléments de la théorie de scattering pour les deux systèmes. On rappelle les résultats fondamentaux et on présente l'état de l'art pour la théorie de scattering sur les graphes.

Le troisième chapitre illustre les problèmes inverses pour l'équation de Schrödinger. On prouve l'identifiabilité de la géométrie pour les réseaux en étoile, en particulier le nombre des branches et leur longueur. Ensuite, on étudie des problèmes d'identification des potentiels à travers l'inverse scattering.

Le dernier chapitre traite des problèmes inverses reliés aux réseaux avec pertes. On montre, aussi dans ce cas, l'identifiabilité de quelques informations géométriques et on donne un résultat vers l'identification des hétérogénéités montrant la relation entre les mesures du réflectomètre et des facteurs de pertes de la ligne.

Abstract :

In this thesis, having in mind applications to the fault-detection/diagnosis of electrical networks, we consider some inverse scattering problems for the Zakharov-Shabat equations and time-independent Schrödinger operators over star-shaped graphs. The first chapter is devoted to describe reflectometry methods applied to electrical networks as an inverse scattering problems on the star-shaped graphs. Modeled by the telegrapher's equations, reflectometry experiments can be written as inverse scattering problems for Schrödinger operator in the lossless case and for Zakharov-Shabat system for the lossy transmission network.

In Chapter 2 we introduce some elements of the inverse scattering theory for 1-d Schrödinger equations and the Zakharov-Shabat system. We recall the basic results for these two systems and we present the state of art of scattering theory on network.

The third chapter deals with some inverse scattering for the Schrödinger operators. We prove the identifiability of the geometry of the star-shaped graph: the number of the edges and their length. Next, we study the potential identification problem by inverse scattering.

In the last chapter we focus on the inverse scattering problems for lossy transmission star-shaped network. We prove the identifiability of some geometric informations by inverse scattering and we present a result toward the identification of the heterogeneities, showing the identifiability of the loss line factor.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Lionel PICHON, Directeur de Recherche, à Supélec/Laboratoire de Génie Electrique de Paris (LGEP)- Gif/Yvette - Rapporteur

Pierre ROUCHON, Professeur des Universités, à l'Ecole des Mines de Paris - Paris -
Rapporteur

Michel SORINE, Directeur de Recherche, à l'INRIA - Rocquencourt - Directeur de
Thèse

Mazyar MIRRAHIMI, Chargé de Recherche, à l'INRIA - Rocquencourt - Co-Directeur de
Thèse

Fabrice AUZANNEAU, Ingénieur de Recherche, au CEA Saclay - Gif/Yvette -
Examineur

Otared KAVIAN, Professeur des Universités, à l'Université de Versailles
Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire de Mathématiques de Versailles (LMV) -
Examineur

Contact : dredval service FED : theses@uvsq.fr