

MODELLI MATEMATICI E TEORIA DEL CONTROLLO: DA ODE A PDE

Maria Grazia Naso

1. Introduzione al corso.
Cenni storici e prospettive future sulla teoria matematica del controllo in PDE.
2. Controllabilità in sistemi finito-dimensionali.
Controllo e sistemi controllabili. L'operatore di controllabilità. La matrice di controllabilità. Caratterizzazione del controllo ottimale. Controllabilità e disuguaglianza di osservabilità. Criterio di Kálmán. Ottimalità e costo del controllo. Controllo di sistemi accoppiati.
3. Controllabilità in sistemi infinito-dimensionali.
Generalizzazione del concetto di controllabilità. Controllabilità esatta: definizione e caratterizzazione. Controllabilità esatta dell'equazione delle onde. Controllabilità approssimata: definizione e caratterizzazione. Controllabilità approssimata dell'equazione del calore. Controllabilità alle traiettorie: definizione e caratterizzazione. Controllabilità a zero dell'equazione del calore. Confronto tra le diverse nozioni di controllabilità.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] F. Ammar Khodja e A. Benabdallah, *Une introduction à la théorie du contrôle*, internal report, Université de Provence, Marseille, France, 2005.
- [2] E. Fernández-Cara e E. Zuazua, *On the history and perspectives of control theory*, Matapli (2004), no. 74, 47–73.
- [3] J. Lagnese e J.-L. Lions, *Modelling analysis and control of thin plates*, Recherches en Mathématiques Appliquées [Research in Applied Mathematics], vol. 6, Masson, Paris, 1988.
- [4] I. Lasiecka, *Mathematical control theory of coupled PDEs*, CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics, vol. 75, Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), Philadelphia, PA, 2002.
- [5] I. Lasiecka e R. Triggiani, *Control theory for partial differential equations: continuous and approximation theories. I*, Encyclopedia of Mathematics and its Applications, vol. 74, Cambridge University Press, Cambridge, 2000, Abstract parabolic systems.
- [6] ———, *Control theory for partial differential equations: continuous and approximation theories. II*, Encyclopedia of Mathematics and its Applications, vol. 75, Cambridge University Press, Cambridge, 2000, Abstract hyperbolic-like systems over a finite time horizon.
- [7] J.-L. Lions, *Contrôlabilité exacte, perturbations et stabilisation de systèmes distribués. Tome 1*, Recherches en Mathématiques Appliquées [Research in Applied Mathematics], vol. 8, Masson, Paris, 1988, Contrôlabilité exacte. [Exact controllability], With appendices by E. Zuazua, C. Bardos, G. Lebeau and J. Rauch.
- [8] ———, *Contrôlabilité exacte, perturbations et stabilisation de systèmes distribués. Tome 2*, Recherches en Mathématiques Appliquées [Research in Applied Mathematics], vol. 9, Masson, Paris, 1988, Perturbations. [Perturbations].
- [9] R. M. Murray (ed.), *Control in an information rich world*, Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, PA, 2003, Report of the Panel on Future Directions in Control, Dynamics, and Systems, Papers from the meeting held in College Park, MD, July 16–17, 2000.
- [10] J. Zabczyk, *Mathematical control theory: an introduction*, Birkhäuser Boston Inc., Boston, MA, 1992.
- [11] E. Zuazua, *Control and numerical approximation of the wave and heat equations*, International Congress of Mathematicians. Vol. III, Eur. Math. Soc., Zürich, 2006, pp. 1389–1417.