

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Invariantes e Equivariantes Relativos para Grupos de Lie Compactos

Cassia Ferreira Sampaio¹

Instituto de Ciência e Tecnologia, UNIFESP, São José dos Campos, SP

Fernando Martins Antoneli Junior²

Departamento de Informática em Saúde – EPM, UNIFESP, São Paulo, SP

Existe uma grande variedade de modelos onde há presença de simetrias espaciais, chamadas simplesmente de simetrias, e simetrias de reversão temporal, chamadas de antissimetrias. Quando há simetrias e antissimetrias ocorrendo simultaneamente em um sistema, este é chamado *reversível-equivariante*. Em termos dinâmicos, as simetrias levam trajetórias em trajetórias, preservando a direção do tempo, enquanto que as antissimetrias levam trajetórias em trajetórias, revertendo a direção do tempo.

A teoria de sistemas reversíveis-equivariantes vem sendo desenvolvida por diversos autores, principalmente após a formulação da teoria linear em termos da teoria de representações de grupos, obtida por Lamb e Roberts. Mas um tratamento sistemático da relação entre sistemas puramente equivariantes e sistemas reversíveis-equivariantes sob a ação de um grupo de Lie compacto foi apresentada apenas em 2009, [1]

Aqui, expomos uma teoria geral e unificada sobre polinômios invariantes relativos e aplicações polinomiais equivariantes relativas, e seus aspectos computacionais [4], sob a ação linear de um grupo de Lie compacto, analisamos as relações de teoria de reversibilidade de sistemas dinâmicos com a teoria de invariantes e apresentamos resultados para o estudo de campos vetoriais reversíveis-equivariantes dando ênfase aos polinômios anti-invariantes e aplicações polinomiais equivariantes relativas, os quais têm relevância para a teoria de bifurcações em sistemas dinâmicos reversíveis-equivariantes.

Utilizando ferramentas como operadores de Reynolds, integral de Haar e teoria de Caracteres, demonstramos e exibimos algoritmos para construir um conjunto de geradores para o módulo de funções polinomiais anti-invariantes e para o módulo de aplicações polinomiais reversíveis equivariantes, ambos sobre o anel de polinômios invariantes, demonstrado em [1] a partir de um conjunto de geradores do anel de funções invariantes de simetrias puras. Assim como, um conjunto de geradores para o conjunto dos polinômios invariantes relativos e para o conjunto das aplicações polinomiais relativas, como módulos sobre o anel de polinômios invariantes, apresentado em [2, 3], onde também encontramos um método para determinar uma base de Hilbert para o anel dos polinômios invariantes relativos e aplicações polinomiais equivariantes relativas através de uma base de Hilbert para o anel dos polinômios invariantes pelo grupo das simetrias puras.

¹cfs.luvmat@gmail.com

²fernando.antoneli@unifesp.br

Referências

- [1] F. Antoneli, P.H. Baptistelli, A.P.S. Dias, M. Manoel, Invariant theory and reversible-equivariant vector fields, *Journal of Pure and Applied Algebra* **213** (2009) 649–663.
- [2] P.H. Baptistelli, *Singularidades e teoria de invariantes em bifurcação reversível-equivariante*. Tese de Doutorado, ICMC-USP. 2007.
- [3] P.H. Baptistelli, M. G. Manoel, Invariants and relative invariants under compact Lie groups. *Journal of Pure and Applied Algebra* **217** (2013) 2213–2220.
- [4] K. Gatermann, *Computer Algebra Methods for Equivariant Dynamical Systems*. In: *Lecture Notes in Mathematics*, Vol. 1728, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000.