Classification of Hermitian Matrices with Their Polynomial Invariants

I.R. Lomidze, N.D. Chachava (Georgian Technical University, Tbilisi)
E-mail addresses: lomiltsu@gmail.com, chachava.natela@yahoo.com

A method for classification the n-th order Hermitian matrices in terms of polynomial invariants of the unitary group $U(n)$ is proposed. The method allows us to establish whether two $n\times n$ Hermitian matrices are unitary similar. The proposed set of matrices invariants contains complete information on their eigenvalues as well as on the corresponding multiplicities, and separates the classes of equivalence – orbits of matrices. The minimal polynom of $n\times n$ Hermitian matrix is presented in the terms of the proposed invariants too. The explicit formula for the multiplicity of given eigenvalue is derived.

We have considered some examples which are important for quantum computing, namely, a separation of Hermitian matrices' orbits under acting $SU(n)$ group, $n = 3,4,5,6$.

Классификация эрмитовых операторов по их полиномиальным инвариантам

И.Р. Ломидзе, Н.Д. Чачава (Грузинский Технический университет, Тбилиси)
E-mail: lomiltsu@gmail.com, chachava.natela@yahoo.com

Предложен метод классификации эрмитовых n-мерных матриц по их унитарным полиномиальным инвариантам относительно унитарной группы $U(n)$. Метод позволяет установить, являются ли две $n\times n$ эрмитовые матрицы унитарно подобными. Предложенный набор инвариантов содержит полную информацию как о собственных значениях (СЗ) матриц, так и об соответствующих этим СЗ кратностях и разделяет классы эквивалентности – орбиты матриц. В терминах предложенных инвариантов представлен также минимальный полином $n\times n$ эрмитовой матрицы. Выведена явная формула для кратности данного СЗ. Рассмотрены примеры, важные для задач, связанных с квантовым компьютером, в частности, описаны орбиты эрмитовых матриц при действии группы $SU(n)$, $n = 3,4,5,6$