

Lineáris differenciál-algebrai egyenletek és lineáris függvényegyenletek megoldásáról

Gselmann Eszter és Páles Zsolt

Debreceni Egyetem, Matematikai Intézet

{gselmann,pales}@science.unideb.hu

Az előadásban

$$\sum_{i=1}^k c_i(u) \cdot f_i(t + \varphi_i(u)) = 0, \quad t \in T, \quad u \in \bigcap_{i=1}^k \varphi_i^{-1}(T - t),$$

alakú *homogén lineáris függvényegyenletek* megoldásával foglalkozunk, ahol

- $k, n, n_1, \dots, n_k \in \mathbb{N}$,
- $T, U \subset \mathbb{R}$ nemüres nyílt intervallumok, $0 \in U$,
- $\varphi_1, \dots, \varphi_k: U \rightarrow \mathbb{R}$ adott valósértékű függvények, $\varphi_1(0) = \dots = \varphi_k(0) = 0$,
- $c_1: U \rightarrow \mathbb{C}^{n \times n_1}, \dots, c_k: U \rightarrow \mathbb{C}^{n \times n_k}$ adott mátrixértékű függvények,
- és $f_1: T \rightarrow \mathbb{C}^{n_1}, \dots, f_k: T \rightarrow \mathbb{C}^{n_k}$ ismeretlen vektorértékű függvények.

A fenti lineáris függvényegyenlet megoldását az u változó szerinti többszöri differenciálással, majd az $u = 0$ helyettesítéssel visszavezetjük az alábbi k -adrendű *homogén lineáris konstansmátrix-együtthatós differenciál-algebrai egyenletrendszer* megoldására:

$$A_k y^{(k)} + \dots + A_1 y' + A_0 y = 0,$$

ahol

- $k, n, m \in \mathbb{N}$,
- $A_k, \dots, A_1, A_0 \in \mathbb{C}^{m \times n}$ konstans mátrixok,
- és $y: T \rightarrow \mathbb{C}^n$ egy elegendően sima ismeretlen függvény.

Ennek a lineáris differenciál-algebrai egyenletrendszernek a vizsgálatát a $k = 1$ esetben a Kronecker-féle kanonikus alakra hozás révén végezzük el, a $k > 1$ esetet pedig egy átviteli-elv segítségével visszavezetjük az elsőrendű esetre.