

Теорема 2. Пусть Σ не линеаризуема на основе масштабирования времени в окрестности точки $(x_0, u_0) \in X \times U$, но существуют координаты, содержащие

$$y^0, \quad y_j^i, \quad v^i, \quad 1 \leq i \leq s, \quad 1 \leq j \leq r_i,$$

в которых система Пфаффа \mathcal{I} записывается в окрестности точки (x_0, u_0) как расширенная нормальная форма Гурса

$$\mathcal{I} = \{dy_j^i - y_{j+1}^i dy^0, dy_{r_i}^i - v^i dy^0, 1 \leq i \leq s, 1 \leq j \leq r_i - 1\}.$$

- Если $1 < s < t$ или $s = 1$, $\mathcal{C}(\mathcal{I}^{n-2}) \subset \mathcal{X}$, то $t = s + 1$ и система Σ линеаризуема на основе масштабирования времени и однократного продолжения в окрестности точки (x_0, u_0) ,
- Если $s = 1$, $\mathcal{C}(\mathcal{I}^{n-2}) \not\subset \mathcal{X}$, то $t = 2$ и система Σ линеаризуема на основе масштабирования времени и полного продолжения в окрестности точки (x_0, u_0) .

5. Заключение

Отметим, что в докладе рассматривался лишь случай, когда существуют координаты, в которых система Пфаффа \mathcal{I} записывается как расширенная нормальная форма Гурса. Направление для дальнейших исследований – получить условия линеаризуемости на основе масштабирования времени и однократного продолжения для случая, когда указанное условие относительно системы Пфаффа \mathcal{I} не выполнено.

Список литературы

1. Jakubczyk B., Respondek W. On linearization of control systems // Bull. Acad. Polon. Sci. Ser. Math. 1980. Vol. 28. P. 517–522.
2. Gardner R.B., Shadwick W.F. The GS Algorithm for Exact Linearization to Brunovsky Normal Form // IEEE Transactions on Automatic Control. 1992. Vol. AC-37, No. 2. P. 224–230.
3. Fliess M., Levine J., Martin P., Rouchon P. Flatness and defect of nonlinear systems: introductory theory and examples // International Journal of Control. 1995. Vol. 61. P. 1327–1361.
4. Fliess M., Levine J., Martin P., Rouchon P. A Lie-Backlund Approach to Equivalence and Flatness of Nonlinear Systems // IEEE Transactions on Automatic Control. 1999. Vol. AC-44, No. 5. P. 922–937.
5. Respondek W. Orbital feedback linearization of single-input nonlinear control systems // IDAC Proceedings Volumes. 1998. Vol. 31, No. 17. P. 483–488.
6. Li S.J., Respondek W. Orbital feedback linearization for multi-input control systems // International Journal of Robust and Nonlinear Control. 2015. Vol. 25, No. 9. P. 1352–1378.
7. Fetisov D.A. On Some Approaches to Linearization of Affine Systems // IFAC-PapersOnLine. 2019. Vol. 52, No. 16. P. 700–705.
8. Fetisov D.A. A-Orbital feedback linearization of multiinput control affine systems // International Journal of Robust and Nonlinear Control. 2020. Vol. 30, No. 14. P. 5602–5627.
9. Fetisov D.A. Goursat Normal Form and Linearization of Single-Input Nonlinear Control Systems via Time Scaling and Prolongation // IFAC-PapersOnLine. 2023. Vol. 56, No. 2. P. 7258–7263.