

Propuesta de tesis de maestría

Título: Diseño e implementación de esquemas de control para sistemas mecánicos restringidos.

Problema a resolver. El comportamiento dinámico de un sistema mecánico simple puede describirse mediante la ecuación de Euler-Lagrange [1, 2], que ha sido considerada como base en el diseño de varios esquemas de control de movimiento mediante diferentes técnicas. Entre ellas, pasividad ha ofrecido diseños eficientes mediante el moldeo de energía en el sistema [3, 4, 5] y modos deslizantes ha ofrecido buenas características de robustez [6, 7]. Recientemente, ambas técnicas también han sido utilizadas cuando se han incorporado en los diseños algunas restricciones físicas del sistema, como las velocidades máximas a desarrollar y los pares máximos a demandar (vea e.g. [8, 9, 10]). Estos problemas, debido a su complejidad, han sido abordados de manera separada y son válidos para algunos dispositivos específicos. En este trabajo, mediante la combinación de diferentes técnicas (pasividad, modos deslizantes y filtrado, principalmente), se pretende realizar el diseño de nuevos esquemas de control para sistemas mecánicos con restricciones de velocidad y/o par, así como su implementación en tiempo real en algunas plantas mecatrónicas.

Productos académicos: Un artículo de congreso nacional o internacional publicado antes del 31 de Agosto de 2020.

Conferencia propuesta: Congreso Nacional de Control Automático (AMCA), International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE), o alguna organizada/patrocinada por IEEE, ASME, SIAM, SICE, etc.

Referencias

- [1] H. Goldstein, C.P. Poole, J.L. Sfk. *Classical Mechanics*. Pearson Education, 2014.
- [2] A.M. Bloch. *Nonholonomic mechanics and control*, 2nd edition. Springer, 2015.
- [3] R. Ortega, A. Loria, P.J. Nicklasson, H. Sira-Ramírez. *Passivity-based control of Euler-Lagrange systems*. Springer-Verlag, 1998.
- [4] A. Donaire, R. Mehra, R. Ortega, S. Satpute, J.G. Romero, F. Kazi, N.M. Singh. Shaping the energy of mechanical systems without solving partial differential equations. *IEEE Trans. on Automatic Control*, 61(4): 1051-1056, 2016.
- [5] A.J. van der Schaft. *L₂-Gain and Passivity Techniques in Nonlinear Control*, 3rd edition. Springer, 2017.
- [6] V. Utkin, J. Guldner, J. Shi. *Sliding mode control in electro-mechanical systems*, 2nd edition. CRC Press, 2009.
- [7] R. Rascón, O. Peñaloza-Mejía, J.G. Castro. Improving first order sliding mode control on second order mechanical systems. *European Journal of Control*, 29: 74-80, 2016.
- [8] F. Garelli, L. Garcia, A. Sala, P. Albertos. Sliding mode speed auto-regulation technique for robotic tracking. *Robotics and Autonomous systems*, 59(7/8): 519-529, 2011.
- [9] O. Peñaloza-Mejía, L.A. Márquez-Martínez, J. Alvarez, M.G. Villarreal-Cervantes, R. García-Hernández. Motion control design for an omnidirectional mobile robot subject to velocity constraints. *Mathematical Problems in Engineering*, Article ID 608015, 15pp., 2015.
- [10] O. Peñaloza-Mejía, C.P. Ojeda-Pérez, H.J. Estrada-García. Passivity-based tracking control of robots manipulators with torque constraints. *Proc. of the IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics*. pp. 947-952. Banff, Canada, 2016.