

Libros y Monografías

En este número traemos a nuestra sección dos novedades. Por un lado se trata de un libro sobre “Estructuras Inteligentes” en el marco de la serie “*Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering*”, de la editorial Springer. A pesar de que el título pueda sonar poco cercano al mundo de la Automática e Informática Industrial, en realidad el contenido está muy relacionado con temas de modelado y control. Es de destacar el uso de Control Predictivo en aplicaciones en redes de distribución de energía o de agua. El libro recopila contribuciones de varios autores, siendo los editores R.R. Negenborn, Z. Lukszo, y H. Hellendoorn, de la Universidad de Delft (Holanda).

La segunda novedad es una tesis doctoral realizada en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Trata de un tema tan actual como es la aplicación de controladores avanzados a la producción de cobre. El trabajo se titula “Apoyo a la operación del Convertidor Teniente empleando control predictivo híbrido” y ha sido realizado por Max Schaaf bajo la dirección del profesor Aldo Cipriano.

Animamos de nuevo a los lectores a enviar resúmenes de novedades, tanto de libros como de tesis doctorales recientes, y a solicitar recensiones de libros que consideren de interés para el área a través de la dirección de correo electrónico que figura a continuación.

Carlos Bordóns Alba
Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática
Universidad de Sevilla
bordons@esi.us.es

NOVEDADES

Intelligent Infrastructures

Editores: R.R. Negenborn, Z. Lukszo, y H. Hellendoorn

Editorial: Serie “*Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering*”, de Springer (volume 42). 529 páginas. 2010.

ISBN: 978-90-481-3597-4

Las sociedades modernas dependen enormemente de infraestructuras tales como redes de carreteras, de distribución y saneamiento de agua o de distribución de energía eléctrica. En la actualidad las infraestructuras son sistemas de gran escala, con complejas interconexiones e incluyen implicaciones socio-económicas. Cualquier persona hace uso de ellas en su vida diaria y facilitan las condiciones de vida en las grandes ciudades. La complejidad de estos sistemas está definida por su carácter multi-agente y multi-actor, su estructura multi-nivel, sus retos de optimización multi-objetivo y por la necesidad de adaptación a los cambios en el entorno.

Este libro se centra en una amplia gama de problemas relacionados con el modo en que las infraestructuras funcionan hoy día y discute sobre métodos y herramientas novedosos e inteligentes para la operación y el control de las infraestructuras existentes y las que puedan aparecer en el futuro.

Contenido:

Parte I Generic Infrastructures

Chapter 1. Intelligence in Transportation Infrastructures via Model-Based Predictive Control by R.R. Negenborn and H. Hellendoorn

Chapter 2. Model Factory for Socio-Technical Infrastructure Systems by K.H. van Dam and Z. Lukszo

Parte II Electricity Infrastructures

Chapter 3. Prevention of Emergency Voltage Collapses in Electric Power Networks using Hybrid Predictive Control by S. Leirens and R.R. Negenborn

Chapter 4. Module-Based Modeling and Stabilization of Electricity Infrastructure

by L. Xie and M.D. Ilic

Chapter 5. Price-based Control of Electrical Power Systems by A. Jokic, M. Lazar, and P.P.J. van den Bosch

Chapter 6. Survivability and Reciprocal Altruism: Two Strategies for Intelligent Infrastructure with Applications to Power Grids, by P. Hines

Chapter 7. Multi-agent Coordination for Market Environments by R. Duan and G. Deconinck

Chapter 8. Intelligence in Electricity Networks for Embedding Renewables and Distributed Generation by J.K. Kok, M.J.J. Scheepers, and I.G. Kamphuis

Chapter 9. Social and Cyber Factors Interacting over the Infrastructures: A MAS Framework for Security Analysis by E. Bompard, R. Napoli, and F. Xue

Chapter 10. Distributed Predictive Control for Energy Hub Coordination in Coupled Electricity and Gas Networks by M. Arnold, R.R. Negenborn, G. Andersson, and B. De Schutter

Parte III Road Traffic Infrastructures

Chapter 11. Model-based Control of Intelligent Traffic Networks by B. De Schutter, H. Hellendoorn, A. Hegyi, M. van den Berg, and S.K. Zegeye

Chapter 12. Intelligent Road Network Control by J.L.M. Vrancken and M. dos Santos Soares

Chapter 13. An Integrated Dynamic Road Network Design Approach with Stochastic Networks by H. Li, M.C.J. Bliemer, and P.H.L. Bovy

Chapter 14. Dealing with Uncertainty in Operational Transport Planning by J. Zutt, A. van Gemund, M. de Weerd, and C. Witteveen

Chapter 15. Railway Dynamic Traffic Management in Complex and Densely used Networks by F. Corman, A. D'Ariano, D. Pacciarelli, and M. Pranzo

Parte IV Water Infrastructures

Chapter 16. Flood Regulation by Means of Model Predictive Control by T. Barjas Blanco, P. Willems, P-K. Chiang, K. Cauwenberghs, B. De Moor, and J. Berlamont

Chapter 17. Predictive Control for National Water Flow Optimization in The Netherlands by P.J. van Overloop, R.R. Negenborn, B. De Schutter, and N.C. van de Giesen

Chapter 18. Decentralized Model Predictive Control for a Cascade of River Power Plants by A. Sahin and M. Morari

Chapter 19. Enhancing the Reliability and Security of Urban Water Infrastructures through Intelligent Monitoring, Assessment, and Optimization by W. Wu and J. Gao

Chapter 20. Long-term Sustainable Use of Water in Infrastructure Design by R. van der Brugge and J. van Eijndhoven

NOVEDADES (Tesis Doctoral)

Apoyo a la operación del Convertidor Teniente empleando control predictivo híbrido.

Autor: Max Schaaf Fritis

Profesor supervisor: Aldo Cipriano Zamorano

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Fecha de la defensa: 18 de Noviembre de 2010.

Resumen:

La producción de cobre en fundiciones no está ajena a la globalización, por lo cual sus procesos productivos deben aumentar su competitividad. Esto explica que en los últimos años se han desarrollado sensores, actuadores robóticos, junto a controles avanzados y métodos de planificación para fundiciones. Esta tesis propone un método para integrar estas nuevas herramientas con el objetivo de potenciar los beneficios de su uso conjunto. En esta investigación se desarrolla un controlador predictivo para el proceso de fusión-conversión realizado en un convertidor tipo Teniente (CT).

La operación del CT presenta una compleja dinámica en régimen autógeno, ya que el ingreso de los flujos de materiales regula las reacciones exotérmicas que generan el calor necesario para fundir el concentrado de cobre. Además, la producción debe ajustarse en función de las unidades que reciben sus productos, convertidores Peirce-Smith para el metal blanco, hornos de limpieza para la escoria, los cuales operan en modo batch, y la planta de tratamiento de gases encargada de producir ácido sulfúrico.

La principal innovación de este trabajo la constituye el control conjunto de las características y cantidades de sus productos líquidos. Para lo cual se utiliza un modelo híbrido de la operación, que combina variables manipuladas continuas para los flujos materiales y variables de tipo discretas para representar diferentes modos de operación empleados en las extracciones de productos. Se consideran como variables controladas: la concentración de cobre en el metal blanco, la concentración de magnetita en la escoria, la temperatura en el metal blanco, el nivel de metal blanco y el nivel de escoria. El modelo así obtenido fue calibrado y validado con datos de operación de la fundición de Potrerillos, de Codelco-Chile.

Los resultados obtenidos por simulación demuestran que el controlador reduce la varianza de las variables controladas y al mismo tiempo regular la tasa de fusión de concentrado en función del número de unidades en los procesos aguas abajo.

El principal aporte de esta tesis consiste en el desarrollo de una metodología de control y optimización para fundiciones de concentrados de cobre, integrando procesos continuos y batch. La principal ventaja del controlador predictivo híbrido es su capacidad para regular la producción con una tasa de inyección variable que depende de los niveles de fases líquidas, permitiendo mejorar la eficiencia del proceso de fusión-conversión, minimizando el cobre atrapado en la fase escoria y aumentando la disponibilidad del convertidor. Además, el controlador determina cuántas ollas pueden cargarse en los convertidores Peirce-Smith y hornos de limpieza de escoria para aumentar la producción del CT, dependiendo del número de unidades empleadas en la fundición.

Los beneficios esperados de la implantación en fundiciones son: aumento de la eficiencia de recuperación metalúrgica, incremento en la producción y reducción de los costos operacionales. La implantación de esta tecnología requiere de un aumento en la instrumentación asociada a la medición de los niveles de fases líquidas y a la medición de flujos líquidos a altas temperaturas, por lo cual esta tesis también propone nueva instrumentación basada en visión digital.