

Dr. Benjamín Herrmann



Título de la charla:

Sensado, predicción y análisis de dinámica espacio-temporal usando la física y datos

Resumen:

Durante las próximas décadas, los avances en nuestra capacidad para sensor, predecir y entender el comportamiento espacio-temporal de flujos turbulentos, procesos térmicos transientes, y vibraciones no-lineales, entre otros, tendrán implicancias tecnológicas profundas. Sin embargo, la representación de alta fidelidad de los fenómenos relevantes en aplicaciones modernas de ingeniería requiere modelos computacionales cuyo costo de simulación prohíbe su uso para tareas en tiempo real o de inferencia mediante múltiples evaluaciones. Afortunadamente, estos sistemas suelen exhibir un comportamiento dominado por unos pocos patrones espacio-temporales que dominan la actividad dinámica. Estos patrones pueden ser identificados a partir de las ecuaciones gobernantes o a partir de datos, experimentales o numéricos, usando una familia de técnicas conocidas como descomposiciones modales. En esta charla, introduciré algunas descomposiciones modales basadas en la teoría de sistemas dinámicos, ciencia de datos, y aprendizaje de máquinas informado por la física. Profundizaré en algunas contribuciones recientes donde desarrollamos y aprovechamos estos métodos para: identificar patrones estadísticamente relevantes en sistemas caóticos, sensor campos espacio-temporales a partir de mediciones puntuales en tiempo real, construir modelos de orden reducido que aceleran simulaciones de alta fidelidad, y extraer información acerca de los mecanismos físicos que impulsan la dinámica de estos sistemas, entre otras aplicaciones.

Sobre el expositor:

Benjamín Herrmann es profesor asistente del Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica y del Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Recibió el título de ingeniero civil mecánico y el grado de doctor en fluidodinámica de la Universidad de Chile. Su investigación combina el modelamiento basado en física, la teoría de sistemas dinámicos, y el aprendizaje de máquinas científico para entender y predecir la dinámica de sistemas complejos encontrados en una variedad de disciplinas. Tiene un particular interés por el desarrollo teórico de métodos generales de modelamiento basado en datos con aplicaciones

amplias en ciencia e ingeniería. El foco disciplinar de su trabajo es la física de flujos de fluido turbulentos e inestacionarios, con relevancia en aeronáutica, hidráulica y conversión de energía.