



Cómputo paralelo y distribuido: métricas de rendimiento, aplicaciones de datos masivos e inteligencia artificial



javier.balladini@fi.uncoma.edu.ar

Javier Balladini¹, Marina Morán¹, Claudio Zanellato¹, Claudia Rozas¹, Rodrigo Cañibano¹, Darío Semenzato¹, Agustín Chiarotto¹, Cristina Orlandi², Armando De Giusti³, Remo Suppi⁴, Dolores Rexachs⁴, Emilio Luque⁴

1

Facultad de Informática

2

Hospital Dr. Francisco López Lima

3

Universidad Nacional de La Plata

4

Universitat Autònoma de Barcelona

Contexto

Consumo energético en cómputo de altas prestaciones

Supercomputadora
15 MW

Ciudad de 200.000 habitantes

=

El incremento del número de unidades de procesamiento de los sistemas aumenta la probabilidad de fallos y el consumo energético.

¿Podemos predecir el consumo energético y ayudar a la toma de decisiones o sintonización del sistema para gestionar la energía ante la ocurrencia de fallos?

Aplicaciones para la salud

Unidades de Cuidados Intensivos



La metodología tradicional es propicia a errores humanos, a detectar tarde el deterioro de los pacientes, y a la pérdida de datos entre registros de enfermería. ¿Podemos crear un sistema de soporte a la decisión clínica mediante el procesamiento en tiempo real de señales fisiológicas y otros datos clínicos?

Gestión de pacientes internados con COVID-19

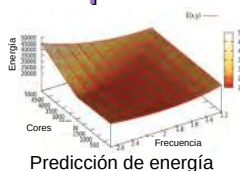


Argentina tiene pocos enfermeros por pacientes. ¿Podemos organizar y optimizar los recursos en situaciones críticas, seleccionando y clasificando a los pacientes en diferentes niveles de riesgos para una correcta asignación de la atención?



Líneas de investigación y resultados

Consumo energético en cómputo de altas prestaciones



Predicción de energía



Simulador

Nos centramos en el desarrollo de metodologías, modelos y construcción de software para administrar y gestionar el consumo de energía y prestaciones de sistemas de cómputo paralelo. Actualmente, nuestro principal objetivo es la gestión energética en mecanismos de tolerancia a fallos basados en checkpoints.

Propusimos un modelo para estimar el consumo energético de operaciones de checkpoint y restart, y un método para su construcción. Ideamos estrategias para checkpoints no coordinados que, al momento de un fallo de un nodo, permiten gestionar y reducir el consumo energético de los nodos que no han fallado; se construyó también un modelo energético y un simulador que permite evaluar las estrategias.

Aplicaciones para la salud

Unidades de Cuidados Intensivos

Nuestro sistema intenta emular el comportamiento de un médico intensivista experto, dando recomendaciones para la toma de decisiones clínicas, con el objetivo de reducir la incertidumbre sobre el diagnóstico, las opciones de tratamiento y el pronóstico. La solución requiere la aplicación de técnicas de cómputo paralelo y distribuido para procesamiento en tiempo real de algoritmos de inteligencia artificial sobre grandes volúmenes de datos.

Hemos desarrollado un prototipo y estamos optimizando el sistema para aumentar su rendimiento y reducir los requerimientos de hardware.

Gestión de pacientes internados con COVID-19

Nuestro objetivo es construir un sistema y modelo computacional de alerta temprana para pacientes con COVID-19, inicialmente basado en el conocimiento de personal experto en salud, y posteriormente mejorado mediante técnicas de aprendizaje automático. La complejidad de la arquitectura del sistema no está en la alta demanda computacional sino en evitar el uso de servidores estándares en los hospitales (a fin de simplificar la administración multihospitalaria), y que el sistema local de un hospital se mantenga operativo ante fallos de conexión con la nube o componentes del sistema, utilizando únicamente dispositivos móviles del tipo smartphones y tablets.

Nuestra aplicación llamada *COVINDEX* comenzará a utilizarse en Abril de 2021.

Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo de la Universidad Nacional del Comahue tiene un Doctor y un Magister, una estudiante de Doctorado (a graduarse en el presente año) y dos estudiantes de Maestría (a graduarse en 2022). Tres estudiantes de grado están realizando trabajos de tesis, y hay un estudiante de tecnicatura. En 2020 no se ha finalizado ninguna tesis.