



BOLETÍN DE PRENSA

La vanguardia de la investigación en Modelos Gráficos Probabilistas Dinámicos y sus Aplicaciones visita Puebla

- Se realiza Reunión de Investigación del proyecto DYNAMO los días 3 y 4 de junio
- Investigadores, estudiantes y empresarios, entre los asistentes
- Estos modelos se aplican en la solución de problemas de alta prevalencia en el área de la salud y en la industria eléctrica



Alma Ríos, Enrique Sucar y Felipe Orihuela, investigadores del INAOE en el proyecto DYNAMO. Foto: Silvia Hernández

Santa María Tonantzintla, Puebla, a 3 de junio.- Con la participación de científicos de instituciones y empresas de España, Francia y México, se lleva a cabo los días 3 y 4 de junio, en el centro histórico de la ciudad de Puebla, la Reunión de Investigación del proyecto DYNAMO (Modelos Gráficos Probabilistas Dinámicos y sus Aplicaciones), que busca resolver problemas en áreas como la medicina y la industria eléctrica.

DYNAMO es un proyecto financiado por el Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología (FONCICYT) Unión Europea-México y su objetivo es estudiar nuevos métodos para la construcción, inferencia y explicación de Modelos Gráficos Probabilistas Dinámicos, en cuya configuración se involucran la inteligencia artificial, la estadística y la matemática. Estos han sido incorporados a una herramienta de *software* con el fin de aplicarlos en la solución de cuatro problemas de alta prevalencia en la medicina: el análisis de costo-efectividad de la vacuna contra el virus del Papiloma Humano; la rehabilitación de personas que han sufrido una embolia cerebral; la prognosis y el tratamiento del cáncer de ovario, y la selección de combinaciones de

fármacos contra el VIH. También se busca aplicar estos modelos para resolver problemas complejos en la industria, como la operación de plantas eléctricas.

Las instituciones que participan en este proyecto son la Agencia Laín Entralgo de Madrid, España; Atos Origin, empresa española de *software*; el Instituto de Investigaciones Eléctricas de Morelos, México; el INAOE; el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Campus Ciudad de México; la empresa Probayes, de Francia; la Radboud Universiteit Nijmegen, de los Países Bajos; la Universidad Nacional de Educación a Distancia, de España; la Universidad de Dundee, Reino Unido; y la Universidad de Toronto, Canadá.

En breve entrevista, el Dr. Luis Enrique Sucar Succar, Director de Investigación del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y líder de DYNAMO, comentó que el proyecto tiene como fin desarrollar técnicas computacionales que se basan en Modelos Gráficos Probabilistas Dinámicos: “Estamos desarrollando *software* para trabajar con este tipo de modelos por un lado y, por otro, llevarlos a diversas aplicaciones, en particular en medicina e industria. En total hay más de 40 personas entre investigadores y estudiantes trabajando en el proyecto”.

DYNAMO surgió de la primera convocatoria del Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología (FONCICYT) Unión Europea-México, el cual tiene como objetivos financiar proyectos de investigación conjunta, crear redes y consorcios de investigación entre mexicanos y europeos, además de generar mecanismos de vinculación entre universidades, centros de investigación, empresas y dependencias de gobierno. DYNAMO comenzó formalmente en agosto de 2009 y concluye a finales de junio de este año. El costo del proyecto es de 15 millones 564 mil pesos.

Interrogado acerca de lo que son los Modelos Gráficos Probabilistas Dinámicos, el investigador comentó: “Se trata de representar problemas complejos en los que hay una serie de variables y ver cómo se relacionan estas variables entre sí, cuál es la relación causa-efecto entre éstas. Si tienes un problema médico podrías pensar en algunas variables que representan las causas de una enfermedad y en algunas que representan los síntomas. La manera en que se relacionan estas variables se representa en un grafo donde los nodos del grafo son las variables y los arcos son las dependencias entre las mismas. Y son probabilistas porque esa relación muchas veces no es cierta, hay incertidumbre y la modelas con probabilidades. Es decir, te planteas qué probabilidades de que una persona que tenga cierta enfermedad presente determinados síntomas, haces un modelo gráfico probabilista, y dinámico quiere decir que va cambiando en el tiempo. Si modelas un problema de cáncer, que es uno de los modelos que tenemos, te interesa saber cómo va evolucionando el cáncer en el tiempo, cuál es la prognosis de que sobreviva o muera un paciente dependiendo del tratamiento.”

Las aplicaciones de estos modelos, añadió, son cuantiosas: “Vemos una aplicación de estas técnicas en los ayudantes de Office, *software* predice lo que estás haciendo basado en redes bayesianas. De hecho Microsoft tiene un grupo fuerte de desarrollo de Modelos Gráficos Probabilistas”.

Por su parte, el Dr. Felipe Orihuela-Espina, investigador del INAOE, abundó: “En el proyecto ya hay dos aplicaciones que son de uso diario, la primera es para un sistema

de rehabilitación para pacientes que hayan sufrido embolia y la segunda es ASISTO, del Instituto de Investigaciones Eléctrica, del cual ya hay una primera versión funcionando.”

En este punto, el Dr. Sucar explicó: “ASISTO es un sistema basado en este tipo de modelos orientado básicamente a ayuda y entrenamiento de operadores de plantas eléctricas. Cuando hay una contingencia en una planta, por ejemplo, con estos modelos se trata de determinar cuál es la mejor acción para tomar. También tiene un módulo de entrenamiento a través de un simulador en el cual se figuran fallas y situaciones de emergencia, y se desarrolla un modelo que va guía al operador y le dice qué hacer. También se han incorporado aspectos de diagnóstico de fallas. La gente del IEE tiene todo un sistema que involucra todos estos aspectos, y tienen un prototipo que ya opera”.

A su vez, la Mtra. Alma Ríos, también investigadora del INAOE, señaló: “Otra aplicación está relacionada con la investigación del VIH, esta investigación se realiza en la Universidad Politécnica de Madrid y en el INAOE. Hay un problema en la actualidad relacionado con la selección de fármacos que se le deben dar a un paciente, los famosos cocteles antirretrovirales. Ya existen en el mercado y cada país ha seleccionado los cocteles de acuerdo a la economía, lo que ha afectado mucho la evolución del virus. En países muy desarrollados, donde hay medicinas avanzadas, el virus se ha desarrollado más y es muy complejo para los médicos decidir el tratamiento adecuado para que un paciente. Con base en modelos basados en el genoma del virus y en la matemática, se puede ver la evolución del virus como respuesta a los fármacos seleccionados”.

DYNAMO llega a su fin este junio. La Reunión de Investigación en Puebla es para darle difusión al proyecto, y a finales de mes en Eslovenia los miembros del consorcio participarán en un *workshop* en el marco de un congreso europeo de inteligencia artificial en medicina. A futuro, apuntó el Dr. Sucar, se pretende plantear un proyecto europeo para seguir con una de estas temáticas y, por otro lado, hay en México desarrollos más puntuales: “En VIH surgió una relación con el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias en México, que cuenta con el grupo más importante de investigación de VIH en el país y ya planteamos un proyecto en el marco de los Fondos Mixtos para trabajar con ellos de manera conjunta. Hay diferencia en el desarrollo de los virus de cada país, hay diferencias regionales, es como estar viendo su evolución en tiempo real”.

Finalmente, el Dr. Felipe Orihuela comentó acerca de la reunión de investigación en Puebla: “La reunión tiene una buena mezcla de un poco de todo, con estudiantes, profesores y empresarios. Va a haber charlas de nivel más profundo como la que va a dar Eduardo Morales, y charlas de corte más académico, de aplicación, de industria. El orador principal, el Dr. Roberto Ley-Borrás, es quizá el epítome de todo esto, llegó incluso al SNI y ahora tiene una empresa que aplica todo esto. Es el paradigma del proyecto a todos los niveles y además ataca el problema en toda la escala del tiempo, desde la aplicación directa, lo que se ha llamado investigación aplicada, la investigación básica, la más teórica, y la de corte intermedio o traslacional, y a las tres escalas de tiempo se está atacando el problema.”

Ligas de interés:

INAOE: www.inaoep.mx

DYNAMO: <http://www.dynamopro.org/>

