



Métodos refinados

Un programa capaz de procesar información en serie con varias computadoras ayuda a mejorar la producción en las refinerías

Evanildo da Silveira

Una colaboración de Petrobras, la mayor empresa brasileña, con la Universidad de São Paulo (USP) y la Universidad de Campinas (Unicamp) iniciada hace más de 15 años, sigue rindiendo sus frutos. Uno de dichos resultados es una solución de *software* capaz de procesar información en secuencia con varias computadoras, destinada a analizar el historial del comportamiento de antiguos reservorios de petróleo y gas, al igual que la creación de un grupo de investigación en el área de simulación numérica y gestión de reservorios de petróleo y la instalación de un centro de excelencia en automatización industrial.

Fueron inicialmente dos proyectos, uno de la Unicamp y otro de la USP, apoyados en el marco del Programa de Apoyo a la Investigación en Asociación para la Innovación Tecnológica (Pite) de la FAPESP: uno empezó en 1996 y el otro en 1997, ambos en asociación con Petrobras. Denis José Schiozer, docente de la Facultad de Ingeniería Mecánica (FEM) de la Unicamp, comenta que el objetivo de su equipo consistía en crear una forma de distribuir simulaciones de reservorios en redes de máquinas para una aplicación específica. Se trata de la calibración de modelos numéricos de pronóstico de producción de petróleo, que consume mucho tiempo y esfuerzo computacional. “Hoy en día, esto se hace con frecuencia y en *clusters* de computadoras, pero en aquel tiempo era una novedad”, dice. “Creamos un *software* que ha venido evolucionando hasta los días actuales; lo usamos nosotros y también Petrobras.”

Schiozer afirma que los modelos numéricos creados para prever la producción de petróleo revisten

mucha incertidumbre, pues se desconoce gran parte de las variables de los reservorios, tales como las propiedades de las rocas y los fluidos. “Por eso los ingenieros, los geólogos y los geofísicos elaboran el modelo inicial y, a medida que el reservorio va produciendo, se lo calibra para reproducir la respuesta real”, dice. “Así se obtiene una previsión de producción más confiable y en menor tiempo. Antes eran necesarios hasta seis meses para hacer los pronósticos de extracción. Con el nuevo sistema, este plazo se redujo a una pocas semanas.”

El trabajo en el departamento de ingeniería química de la Escuela Politécnica (Poli) de la USP redundó en un *software* empleado para optimizar la producción de las refinerías de petróleo de Petrobras. “El objetivo consistía en lograr la mayor producción posible al menor costo”, dice Claudio Ollerdo Nascimento, coordinador del proyecto. “Con el programa que desarrollamos, se hizo posible arribar a una optimización integrada de todos los procesos y operaciones de la refinación de petróleo.”

El *software* de la USP actualizó y perfeccionó el Sistema de Control Avanzado de Petrobras (Sicon). El resultado práctico de ello fue un beneficio adicional de 0,25 dólar por barril de petróleo refinado. En la actualidad, el total de esa ganancia extra, en las 11 refinerías de la empresa existentes en el país y las cuatro del exterior, asciende a 80 millones de dólares anuales. Esto se debe a que ese programa de computadora optimiza las operaciones de refinación y posibilita extraer más derivados nobles del petróleo, los cuales tienen mayor valor agregado. La relación entre la USP y Petrobras viene desde 1988. “Durante tres años”, comenta Nascimento,

0,25

La ganancia adicional que genera el nuevo software es de veinticinco centavos dólar por barril de petróleo refinado





Refinería Duque de Caxias, en Río de Janeiro: una de las unidades de Petrobras que cuenta con el nuevo software



“capacitamos a 42 ingenieros de automatización para refineries”. Era personal de Petrobras que, semanalmente, se reservaba dos días para estudiar en el departamento de química de la Poli. El proyecto del Pite de 1997 evolucionó hacia la creación del Centro de Excelencia en Tecnología de Aplicación en Automatización Industrial (Cetai) en 2000, mediante un término de cooperación suscrito entre la empresa y la Fundación de Apoyo a la Universidad de São Paulo (Fusp). Con 225 metros cuadrados, dicho centro está ubicado dentro del departamento de ingeniería química de la Poli; y uno de sus principales objetivos es transformar investigación y desarrollo en tecnología destinada a optimizar la refinación de petróleo.

El Cetai congrega a varias áreas de Petrobras en actividades de investigación, desarrollo y enseñanza de tecnologías de automatización industrial. “Junto a la USP, se organizaron cursos de especialización en optimización y la creación de nuevos algoritmos de control predictivo”, dice Antonio Carlos Zanin, consultor sénior del Cetai, quien a su vez trabaja en la empresa desde hace 29 años. Las tecnologías desarrolladas en el centro tienen por objeto mejorar la productividad y la rentabilidad de los procesos industriales de la compañía mediante el empleo de herramientas avanzadas de ingeniería de proceso y automatización.

El Cetai funciona como una refinaria virtual y simula el funcionamiento de una unidad industrial real. “Desarrollamos modelos matemáticos de diversos tipos y distinta complejidad, que constantemente se ajustan para representar el comportamiento de las unidades de Petrobras, evaluar su desempeño,

prever la trayectoria futura y determinar las mejores opciones de parámetros y condiciones operativas de las mismas”, explica Zanin.

En la Unicamp, uno de los desdoblamientos del trabajo con la empresa fue la creación del Unisim, un grupo de investigación que cumplió 15 años en 2011 y desarrolló junto a Petrobras varios modelos de simulación para prever la producción de petróleo de manera más confiable. Según Schiozer, coordinador del Unisim, las aplicaciones más comunes son las metodologías de ajuste de estrategias de producción y evaluación de riesgos ligados a la rentabilidad.

“La inversión inicial rindió frutos tan positivos que Petrobras ha venido financiando a nuestro grupo desde hace 15 años, y ahora contamos con un nuevo acuerdo por otros cuatro años”, celebra Schiozer. ■

Los proyectos

1. Paralelización de ajuste del historial de producción en red de estaciones usando PVM (*Parallel Virtual Machine*, o Máquina Paralela Virtual) – nº1995/ 03942-7 (1996-1999); **Modalidad** Programa de Asociación para la Innovación Tecnológica (Pite); **Coordinadores** Denis José Schiozer – Facultad de Ingeniería Mecánica (FEM), Unicamp; **Inversión** R\$ 184.667,97 (FAPESP) y R\$ 261 mil (Petrobras).

2. Desarrollo de la Optimización Integrada de unidades de una Refinería de Petróleo – nº 1996/ 02444-6 (1997-2001); **Modalidad** Programa de Asociación para la Innovación Tecnológica (Pite); **Coordinadores** Cláudio Augusto Oller do Nascimento – Escuela Politécnica, USP; **Inversión** R\$ 266.786,21 (FAPESP) y R\$ 573 mil (Petrobras).

De nuestro archivo

Proyectos llevados adelante entre el mundo académico y el empresarial arrojan buenos resultados, Edición nº 58 – octubre de 2000; *La Unicamp y Petrobras elaboran software para controlar reservorios*, Edición nº 51 – marzo de 2000; *El salto tecnológico de Petrobras*, Edición nº 37 – noviembre de 1998.