

Con la lógica de las grandes

Una pequeña empresa desarrolla inteligencia artificial para controlar la producción en industrias

Evanildo da Silveira

PUBLICADO EN SEPTIEMBRE DE 2013

Una pequeña empresa con seis años de antigüedad fue capaz de sumar como clientes a Coca-Cola, Rhodia, Villares y Ajinomoto al desarrollar un algoritmo basado en el conocimiento de la lógica *fuzzy*, un sector de investigación de la inteligencia artificial relacionado con la expansión de la teoría de los conjuntos y que se ocupa de los elementos pertenecientes o no a un determinado grupo, por ejemplo. “En ese abordaje, algo puede hallarse parcialmente contenido dentro de un sistema”, dice el ingeniero en computación Igor Santiago, director ejecutivo de I.Systems, radicada en Campinas (São Paulo). “Es decir, alguien, por ejemplo, no es alto ni bajo, sino un 80% alto. Tal diferenciación hace lugar a una cantidad muy grande de aplicaciones prácticas hasta ahora imposibles basándose en la lógica clásica”, dice. Esta última es una lógica binaria, donde la respuesta puede ser sí o no, acertada o equivocada. En la práctica, el sistema electrónico creado por la empresa reduce pérdidas y suma eficiencia en procesos o equipamientos industriales, tales como envases de productos líquidos o en polvo, calderas de vapor, torres de destilación, la generación de energía a partir de biomasa y el tratamiento de efluentes. Con el nombre de Leaf, este *software* genera automáticamente miles de reglas que utilizan la lógica *fuzzy* para asegurar la estabilidad en los procesos de control industrial.

La lógica *fuzzy* se emplea para operar con modos de razonamiento que son aproximados en lugar de ser exactos. “Se utiliza para el desarrollo de sistemas inteligentes que hacen uso del conocimiento vago o impreciso en la toma de decisiones”, explica el ingeniero electricista Ricardo Gudwin, docente de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación en la Universidad de Campinas (Unicamp). “Actualmente, la lógica *fuzzy* presenta una gran cantidad de aplicaciones que van desde el control del enfoque en videocámaras, pasan por los controladores industriales y de ascensores y llegan hasta los robots, por ejemplo”. La diferencia entre los controladores existentes en el mercado y el desarrollado por I.Systems se basa en que en éste, las reglas *fuzzy* se crean automáticamente, mediante un algoritmo que desarrolló la empresa. “Esto permite que individuos legos logren generar rápidamente complejos sistemas de control industriales obteniendo mejoras operativas referentes a la reducción de costos y al aumento en la productividad”, asegura Santiago.

LECTURA VELOZ

Según el empresario, que fue alumno de maestría de Gudwin, el Leaf representa un avance de alrededor de 100 años en relación con la tecnología conocida del controlador proporcional integral derivativo (PID), creado al final del siglo XIX y utilizado hasta ahora en casi el 100% de los sistemas industriales automatiza-

dos. Santiago sostiene que la tecnología del PID fue ideada para leer tan sólo una información por vez, tal como la temperatura, la presión o el flujo, y determinar cómo deben comportarse bombas o válvulas, entre otros dispositivos, para que la producción se realice en la forma establecida. “El hecho de que el PID maneje solamente una información por vez significa que siempre aguarda que el problema se presente para reaccionar e intentar solucionarlo”. Como contrapartida, el Leaf puede leer innumerables informaciones simultáneamente. Es capaz de anticiparse a los cambios evitando que éstos perjudiquen la producción. Un ejemplo de ello puede notarse en los sistemas de llenado de botellas con un volumen preciso de líquido. Debido a las fluctuaciones en los sistemas de embotellado, existen grandes dificultades para llenar las botellas con la cantidad exacta que estará impresa en el rótulo. Para sortear ese inconveniente, las empresas adecuan sus máquinas envasadoras para que carguen un 5% más de líquido, evitando que las fluctuaciones dejen algunas botellas con menor cantidad que la prometida. El Leaf, por su parte, genera e implementa reglas *fuzzy* que disminuyen esas oscilaciones y posibilitan que las maquinarias puedan regularse para inyectar tan sólo un 1% más que el volumen de líquido preestablecido, economizando así un 4% de ese volumen por cada botella.

El Leaf fue puesto en funcionamiento en 2010 en la planta que Coca-Cola

Diferencias profundas



posee en Jundiaí, a 60 kilómetros de la capital del estado de São Paulo, la mayor embotelladora de la firma en América Latina, que rellena 2 mil millones de envases por año. El reto radica en el control de la presión interna y del volumen de refresco dentro del dispositivo envasador a cada instante. El problema consiste en que para controlar el volumen se utilizaba un PID, y otro para controlar la presión. Dado que un sistema no manejaba información al respecto de la actividad del otro –porque sólo pueden detectar una información por vez–, acababan bloqueándose mutuamente.

La solución consistió en implementar el Control Multivariable *Fuzzy*, que actúa simultáneamente en las válvulas de presión y de flujo de la línea embotelladora, con lo cual permite un ajuste más minucioso y preciso de la cantidad y velocidad del líquido inyectado en las botellas. “Estabilizamos el proceso de envasado del refresco y la empresa ahorró 500 mil

litros de bebida y 100 mil botellas PET por año a partir de 2010”, relata Santiago. “Logramos reducir en un 31% las pérdidas por rechazo, debido a variaciones en el nivel de líquido cargado, y un 42% por burbujeo, que consiste en la formación de burbujas de anhídrido carbónico. Las pérdidas por burbujeo se redujeron de 64 a 37 litros de refresco por hora, y los descartes por nivel de líquido descendieron de 685 a 465 botellas diarias”.

El proceso que condujo a la creación de I.Systems comenzó en 2004, cuando tres ingenieros en computación y un matemático, graduados en la Unicamp, decidieron tomar un curso de inteligencia artificial en esa misma institución. En esa época, comenzaron con las investigaciones para el desarrollo del Leaf. El primer plan de negocios, en 2006, lo realizaron como trabajo final de un curso de emprendedorismo dictado en la Unicamp. Al año siguiente fundaron la empresa. En 2009, I.Systems obtuvo

financiación en el marco del Programa de Investigación Innovadora en Pequeñas Empresas (Pipe) de la FAPESP. “Utilizamos esos recursos para desarrollar un simulador de envasado de refrescos y convencer al gerente de la embotelladora de Coca-Cola de que nuestra solución le reportaría beneficios”, recuerda Santiago. “En 2010 nos adjudicamos otro proyecto Pipe cuyo dinero se empleó para tornar factible nuestra tecnología”.

A comienzos del año, la empresa recibió un aporte de inversiones proveniente del fondo Pitanga, especializado en la inversión en empresas de base tecnológica mediante recursos aportados por ocho inversores: el biólogo Fernando Reinach, quien es su administrador, los fundadores de Natura, Guilherme Leal, Luiz Seabra y Pedro Passos, y los banqueros del Itaú Unibanco, Pedro Moreira Salles, Candido y Fernão Bracher, y Eduardo Vassimon. “El fondo Pitanga resolvió invertir en I.Systems pues la empresa desarrolló una novedosa manera de utilizar la lógica *fuzzy*, mediante un proceso de regulación de la automatización industrial. Se trata de una solución innovadora, que no existe en ningún lugar del mundo”, dice Reinach. “Hay empresas que se dedican a la automatización industrial, pero ninguna cuenta con este tipo de solución. En el caso del producto de I.Systems, el mercado potencial es cualquier industria del globo”.

La inversión, cuyo monto no fue informado, se utilizará para el desarrollo de nuevos productos y perfeccionamiento del equipo de ventas. En Brasil, I.Systems aún no tiene competencia, pero a nivel mundial deberá enfrentarse con grandes empresas, tales como Siemens y General Electric. “Estamos analizando si solicitaremos la patente por nuestra tecnología en Brasil o en el exterior, o bien si trabajaremos bajo secreto industrial en los mercados norteamericano, asiático y europeo”, dice Santiago. ■

Proyectos

1. Control de procesos industriales – Un abordaje a través de la inteligencia computacional (n°2007/ 56398-1); **Modalidad** Programa de Investigación Innovadora en Pequeñas Empresas (Pipe); **Coord.** Igor Bittencourt Santiago/ I.Systems; **Inversión** R\$ 10.592,26 (FAPESP).
2. Aplicación de la plataforma Horus para automatización industrial y de equipamientos (n° 2010/ 51286-3); **Modalidad** Programa de Investigación Innovadora en Pequeñas Empresas (Pipe); **Coord.** Igor Bittencourt Santiago/ I.Systems; **Inversión** R\$ 95.888,22 y US\$ 1.210,71 (FAPESP).