

Propuesta técnica

Retos General Mills

Octubre 2020





1. RETO 4: A.I. applied to bakery process, ingredients parameters process result: “Tortilla”

The tortilla production process consists of different steps that can be briefly described: ingredients (water-flour-premix), and processing (mixing – curing, pressing, baking, cooling.), then the challenge is the analysis of parameters (temperatures, humidity, characteristics, consumption motors, torque, supplier specifications, etc etc), to create an algorithm that identifies what variations in the process or what specifications are necessary for better performance and efficiency of the line.

Intermark IT propone la implantación de una solución compuesta de los siguientes módulos para automatizar el cierre del lazo de control de la calidad en la optimización de la producción de la tortilla:

- Plataforma IIoT para recogida de datos de planta y de entorno en tiempo real.
- Big Data para Historización y gestión de los datos recogidos por la plataforma en tiempo real.
- Sistema de gestión de recetas, que controlará los ingredientes, parámetros de configuración y consignas del proceso de forma automática y procedimentada.
- Visión artificial para auditar la calidad de los productos terminados en función de las variables de calidad que se declaren (color, brillo, distribución, forma, dimensiones, etc)
- I.A para establecer la causalidad entre los cambios ocurridos en las variables de entrada del sistema y la lectura de las variables de salida.
- Machine learning para establecer los modelos de autoaprendizaje que permita evolucionar el sistema, mejorar y depurar los errores, afinando la tasa de error.

Se describe a continuación cada uno de los módulos:

- ✓ Plataforma IIoT Wonderware System Platform: Capturará los datos ambientales (temperatura, humedad..), de los equipos (par, consumos, velocidad del mezclador, etc...) para su almacenamiento en tiempo real y controlará y supervisará que el proceso se ejecute dentro de los rangos de configuración de las consignas establecidas.

Wonderware System Platform es una plataforma totalmente abierta que permite conectarse y recoger datos de innumerables dispositivos de control, equipos y sistemas de fabricación, diseñado para facilitar el acceso a toda la información tanto de la compañía como de la cadena de suministro.

En función de las lecturas que se registren de estas variables y la aplicación de los algoritmos de clusterización y reconocimiento de la calidad del resultado, podrá automatizar el comando de variación de la receta (fundamentalmente parámetros del proceso pero incluso % de ingredientes). De esta forma el lazo de control quedaría cerrado de forma automática y autónoma.

- ✓ **Big Data Wonderware Historian:** Wonderware Historian es el primer historiador de datos de planta de gran volumen capaz de unir un sistema de alta velocidad para adquisición y almacenamiento de datos y un sistema de gestión de bases de datos tradicional. Permite almacenar secuencias temporales de más de 2 millones de etiquetas, que permitirán manejar las instalaciones industriales de mayor tamaño o integrar datos procedentes de decenas de lugares. A diferencia de la tecnología convencional de las bases de datos relacionales, que no resulta indicada para entornos de producción, Wonderware Historian está diseñado para manejar datos temporales en serie y también datos de alarmas y eventos. La tecnología exclusiva de bloques de Wonderware captura los datos de la planta a una velocidad cientos de veces más rápida que un sistema con base de datos estándar y utiliza solo una fracción del espacio de almacenamiento convencional.

Se almacenarán todas las variables de proceso (endógenas y exógenas) que puedan tener relación y afección sobre el resultado productivo. Además de las citadas, se podrán relacionar otras variables, como características de los ingredientes (origen, fecha de adquisición y de almacenamiento, composición mineral, dureza, proveedor, etc)

- ✓ **Wonderware Recipe Manager Plus** para controlar la combinación de ingredientes de las recetas que se vierten de manera automatizada (mediante comando de los PLCs) y los parámetros de configuración de los equipos del proceso (mezclador, dosificador, prensa horno, enfriador, etc). El objetivo es variar de forma automatizada la receta en función de los parámetros ambiente y los resultados de la inspección. El sistema reduce el esfuerzo de gestión de las fórmulas de los productos y las especificaciones de ajuste de los equipos y máquina de producción automatizada para fabricación.

Wonderware Recipe Manager Plus simplifica el despliegue, optimización y ejecución de recetas en equipos automatizados para operaciones de fabricación mediante la descarga de los parámetros y los procesos de la fórmula en el sistema de automatización SystemPlatform que controlará la unidad apropiada, las células de trabajo o líneas en procesos de fabricación por lotes o híbridos. Este enfoque estandariza la gestión de recetas, simplifica y acelera la introducción de variaciones y de nuevos productos para líneas de producción automatizadas.

- ✓ **Visión A.I:** Google API Vision. Google Cloud ofrece dos productos de visión artificial que emplean el aprendizaje automático para ayudar a comprender las imágenes con la predicción más precisa del sector. Aplicaremos esta tecnología para detectar si el resultado final del proceso está resultando conforme a los requisitos de calidad que se establezcan (color, brillo, forma, dimensión, % de manchas y/o desperfectos, etc)

La API de Vision de Google Cloud ofrece modelos de aprendizaje automático entrenados previamente y muy potentes a través de las API REST y RPC. Detecta objetos y consigue metadatos de gran valor para el catálogo de imágenes.

- ✓ **Google AutoML:** Automatiza el entrenamiento de nuestros propios modelos de aprendizaje automático. Optimiza la precisión, la latencia y el tamaño de los modelos y los podemos exportar a los equipos en planta (edge). Aplicaremos algoritmos de Machine learning para que el sistema aprenda a reconocer y trazar las consecuencias de los cambios realizados en las variables de entrada del sistema sobre las variables de salida con el objetivo de automatizar las correcciones. AutoML Edge permite

entrenar y, también, implementar modelos de baja latencia y precisión alta que estén optimizados para dispositivos perimetrales.

Resumiendo, el modelo aprende cuando los resultados sean OK, y se memoriza el valor de las variables. Cuando sea NO OK, se memoriza el valor de las variables que lo causan y los cambios que se llevan a cabo para conseguir que sea OK. La próxima vez que se repitan esas condiciones de NO OK, el sistema podrá proponer los cambios necesarios para llevar el resultado a máxima calidad e incluso, si el lazo de control está cerrado dar las indicaciones para que SystemPlatform los ponga en marcha de una forma automática.

1.1. Otras Características:

Intermark IT es integrador Orchestra de Wonderware y partner de Google Cloud Platform con amplia experiencia en transformación digital de procesos productivos con tecnologías de I4.0. Actualmente trabajamos en el sector F&B con Lactalis, Reny Picot, CAPSA y Olam Seda en proyectos similares de gestión de la producción.

Más información en:

System Platform:

<https://www.aveva.com/en/products/system-platform/>

<https://www.wonderware.es/hmi-scada/system-platform/>

BigData Historian:

<https://www.wonderware.es/Industrial-Information-Management/Historian/>

Recipe Manager Plus:

<https://www.aveva.com/en/products/recipe-management/>

[https://www.wonderware.es/manufacturing-operations-management/recipe-manager-plus/ \)](https://www.wonderware.es/manufacturing-operations-management/recipe-manager-plus/)

Google Vision A.I. y M.L.:

<https://cloud.google.com/vision?hl=es#tab1>

Google A.I. y M.L.:

<https://cloud.google.com/ai-platform?hl=es>