

DOS DISEÑOS DE APLICACIONES DE PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES CON IMAWIN EN EL ÁREA NUCLEAR.

Carlos E. Lavagnino, Adolfo Marajofsky
UACN, CAC, CNEA

En este trabajo se presentan dos diseños de sistemas de procesamiento de imágenes de bajo costo para el área nuclear que aprovechan la adaptabilidad brindada por el software ImaWin y la generalización de la conectividad por Internet aplicada a la digitalización de ámbitos de investigación y desarrollo.

El primer caso es el del desarrollo de un sistema de digitalización del proceso de inspección y estudio de radiografías de combustibles placa para reactores de investigación, mientras que el segundo describe la especificación y diseño de un sistema inteligente de inspección continua para atención de intrusión y control administrativo de depósitos de material fisil.

Digitalización de análisis de radiografías de combustibles placa

El control de calidad de defectos en placas combustibles utilizadas en los Elementos combustibles para Reactores de Investigación se realiza actualmente en forma cualitativa mediante la observación a ojo desnudo de las radiografías de cada placa y se basa fundamentalmente en radiografías de algunos defectos tipo y la experiencia del técnico. Este es un punto crítico en el sistema de aseguramiento de calidad del proceso de control.

El sistema que se propone permite:

- 1) La digitalización de la radiografía de la placa con una precisión de 600 dpi (escalable hasta 1200 a 36 bits de colores por punto), y a partir de ella, el programa que se expone permite distinguir cuándo un defecto es tal, tanto por la variación de intensidad en su contorno, como por la identificación del tipo de defecto, su tamaño y forma, de tal modo de poder definir cuantitativamente la calidad de la placa combustible. Esto reemplaza la inspección visual en el negatoscopio por una instancia digital y asistida por ordenador, lo que posibilita un manejo más versátil, reemplazando el traslado de las radiografías cada vez que resulta necesario observarlas por un único escaneado que, manteniendo una fidelidad de visualización de alta resolución, habilita la asistencia del sistema ImaWin para controles y mediciones sobre el material. Esto permite una aceptación cuantitativa en relación con las especificaciones y desviaciones de defectos.
- 2) Adicionalmente, mediante la calibración adecuada (con placas patrones), es posible obtener en forma absoluta la densidad de Uranio punto a punto de tal modo de poder definir cuantitativamente límites de concentración de acuerdo a niveles de aceptabilidad según especificaciones en cuanto a la inhomogeneidad de la placa. Actualmente ello sólo es posible mediante una medición integral de densidad.

- 3) La digitalización de las radiografías y su disponibilidad permanente en archivo on-line, habilitando su rápida accesibilidad desde cualquier sector. Este es un punto importante desde el aseguramiento de calidad para comparar la uniformidad de una producción dada así como de diferentes producciones. Dicha comparación se puede realizar en forma automática, estadística y predefinida de tal modo de obtener un perfil muy claro del avance de la producción, el cual actualmente sólo se puede hacer cualitativamente y de acuerdo a la habilidad del técnico.
- 4) Este procedimiento puede ser entendido como una prueba piloto para generar un sistema de documentación digital compartida montado en la red interna del Sector. De esta forma, los datos provenientes de los distintos puntos de control de proceso y de productos intermedios pueden cruzarse con los resultados de digitalización e identificación de defectos y densidad y obtener información relevante sobre el origen de los mismos, así como de las variaciones de homogeneidad puntual e integral y por lo tanto de calidad en general.

Los componentes de este sistema son:

- Ordenador con funcionalidad de servidor de imágenes y monitor de 20" – al menos Pentium II, con disco SCSI de capacidad ≥ 10 Gb.
- Escáner Astra 1220S –SCSI, 600 dpi, 36 bits- con adaptador para transparencias UTA-3A.
- Conectividad a Internet –la velocidad de la conexión necesaria varía de acuerdo a la disposición de las estaciones de trabajo desde donde se examinarán las placas.

La metodología de trabajo consiste en escanear las radiografías con el escáner de alta velocidad. En esa instancia, una imagen con calidad comparable a la de la radiografía vista en el negatoscopio es observable en el monitor –cuyas dimensiones permiten una apreciación a distancia– y archivada en el disco de alta capacidad en formato estándar.

Usando los filtros y el zoom, el operador puede examinar en detalle la placa y anexar al documento imw (documento integrado de ImaWin que incluye la imagen y distintos campos de información) las observaciones realizadas.

Mediante macro-instrucciones (scripts) calibrados especialmente es posible entrenar a ImaWin para realizar trabajos comparativos con base en el archivo histórico, así como también realizar inspecciones y mediciones manuales.

De este modo, el soporte radiográfico puede descartarse o almacenarse como reaseguro, logrando que el objeto de las inspecciones y los estudios sean puramente digitales.

Inspección digital de depósitos de material fisil

El bajo costo del hardware de captura de imágenes y de la conectividad a Internet sumado a la adaptabilidad del software ImaWin permiten concebir un sistema de

inspección de depósitos inteligente y en línea con Internet que permita una expansión incremental de sus funcionalidades.

En la primera etapa se procede al levantado (up-load) de las imágenes captadas en el depósito a una página web, permitiendo un monitoreo permanente desde cualquier ubicación. Para ello es posible seleccionar una frecuencia de 'levantado' de imágenes, así como también diferentes esquemas para procesar y guardar imágenes a intervalos regulares.

En la segunda etapa, y este es el aporte novedoso en esta aplicación, se crean los scripts que permiten a ImaWin reconocer áreas preferenciales de acceso, habilitando el control del ingreso al depósito, así como el control administrativo. De este modo, el sistema registra la correlación entre las autorizaciones y las modificaciones efectuadas – analizando qué tipo de material es accedido según su zona- y habilita la entrada o salida consecuentemente. Esto lo hace inteligente en el sentido de identificar dónde se realizan cambios en un determinado material o determinada zona, en relación con los sistemas provistos de detectores integrales, como lo son los dotados de sensores infrarrojos o de otro tipo.

De esta forma se puede obtener un control administrativo de salvaguardias más estricto y excluyendo al máximo errores humanos, dado que el sistema advierte contradicciones entre el reporte efectuado por el personal y los cambios efectivamente realizados.

A partir de la individualización por parte de ImaWin de zonas y objetos, es posible obtener registros acerca de eventos relacionados a los mismos incluyendo una reconstrucción visual del evento para identificación de la persona que realizó el acto administrativo y su corrección.

Las herramientas de ImaWin permiten crear mecanismos de detección y reacción complejos, independizándose de las condiciones cambiantes de iluminación y de eventos no significativos.

Por último, ImaWin puede ser vinculado con la eventual digitalización de procesos mecánicos, como apertura de puertas de acceso, lectura de credenciales y mecanismos análogos para obtener información redundante.

El sistema está compuesto por:

- Ordenador con cámara de video y placa de digitalización de video o WebCam – Pentium II preferentemente con puerto USB, disco con capacidad ≥ 500 Gb.
- Conectividad a Internet.
- Software ImaWin instalado.

La implementación de la primera etapa sólo necesita garantizar la conectividad a Internet, mientras que en la segunda etapa se incorpora ImaWin.

Así, con un mínimo gasto es posible incorporar al ámbito digital dos procesos del área nuclear (el segundo de los cuales ya se encuentra operativo en el exterior), aprovechando las condiciones favorables del desarrollo tecnológico actual.

Ambos diseños tienden a organizar la información procedente de procesos, laboratorios y dependencias de tal forma que pueda desarrollarse su análisis por medio de herramientas digitales, lo cual se potencia mediante el análisis inteligente de imágenes realizado por IMAWIN (software desarrollado en CNEA descrito en otros trabajos). Como complemento al surgimiento de estos diseños, las estas herramientas son desarrolladas correlativamente para incluir la compatibilidad necesaria para aplicaciones de alta demanda de conectividad de bases de datos así como también de formatos de documentos digitales de todo tipo.