

Tecnología de tramado XM (modulación cruzada)

Mejora de la calidad de impresión en un flujo de trabajo de producción directa a plancha (CtP)

Introducción

La eliminación de la película en el proceso de producción de planchas no sólo ha acortado el flujo de trabajo. Con la supresión de la etapa intermedia de transferencia de imágenes se han eliminado los errores de registro en la fase de preimpresión y se ha reducido el tiempo de preparación para la prensa. Estas mejoras en la sala de impresión supusieron ventajas inmediatas para el impresor. Ahora que la tecnología CtP está muy extendida, los clientes exigen también una mayor calidad de impresión. La producción CtP permite utilizar lineaturas de trama superiores, lo que constituye un método práctico para ofrecer la calidad que piden actualmente los clientes.

Sin embargo, la tecnología convencional de AM (modulación de amplitud), en la que se utiliza una cuadrícula para la disposición de los puntos de tramado, presenta limitaciones por lo que respecta al aprovechamiento de todas las ventajas que ofrece una lineatura de trama mayor. En un tramado AM muy definido se puede perder mucha información de las imágenes que presenten muchos detalles en claros y sombras, ya que el proceso CtP permite ofrecer ahora un nivel de detalle superior al que es capaz de reproducir la prensa.

El tramado FM (de modulación de frecuencia), con el que se colocan micropuntos de forma aleatoria, resuelve este problema, ya que los puntos nunca son más pequeños de los que la prensa permite. Sin embargo, el tramado FM presenta una serie de imperfecciones técnicas tales como la aparición de "grano" en los tonos planos. Además, resulta difícil implementar en la prensa técnicas de FM de gran precisión, lo que ralentiza el proceso.

La tecnología de tramado híbrida supone un intento de compensar las deficiencias inherentes a los métodos AM y FM. Aplica algoritmos de tramado AM a los tonos intermedios, y de FM a las zonas de luces y sombras. El problema que se plantea con la metodología híbrida se manifiesta al cambiar de AM a FM. En la mayoría de las técnicas híbridas, la intersección entre AM y FM se puede detectar a simple vista; además, la complejidad de los algoritmos de tramado puede ralentizar el proceso de preimpresión.

Así pues, la dificultad estribaba en desarrollar una nueva tecnología de tramado capaz de combinar el comportamiento deseable de los tramados AM y FM sin los inconvenientes típicos de una solución híbrida convencional.

En este artículo se demuestra cómo cumple ese cometido la tecnología de tramado XM, al permitir que el proveedor de impresión obtenga lineaturas de trama elevadas sin trabas, sin pérdida de detalle y sin esfuerzo adicional en la prensa. El tramado XM permite a los usuarios disfrutar de las ventajas reales y aprovechar el potencial de un flujo de trabajo de producción directa a plancha.

Tecnología de tramado XM

Ordenador a plancha: la tecnología que lo hace posible

La tecnología ordenador a plancha aporta una serie de ventajas. Al eliminarse la película como componente intermedio y realizarse la exposición directamente sobre la plancha, el registro o alineación se realiza con exactitud. El tiempo de preparación se reduce hasta en un 50%. La capacidad de controlar con una mayor precisión el punto de trama ha abierto la puerta a nuevos métodos que permiten conseguir una calidad superior.

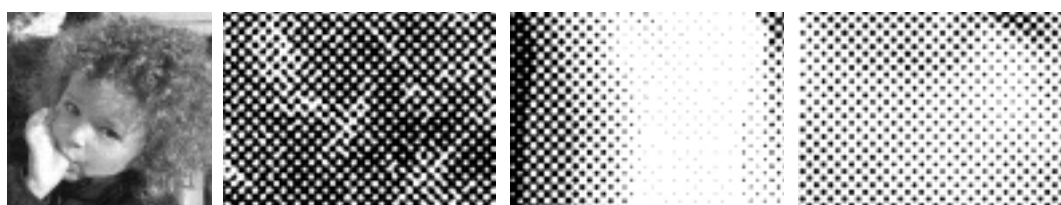
Desde el punto de vista de la producción, las virtudes del proceso directo a plancha (CtP) también han llevado a las imprentas a buscar una nueva ventaja competitiva. En un intento de conseguir una mayor calidad, están imprimiendo con resoluciones de trama de 175 y 200 lpi (líneas por pulgada). Otras empresas están recuperando la tecnología de tramado FM, que había quedado relativamente marginada debido a la dificultad de trasladar los micropuntos desde la película hasta la plancha.

Sin embargo, la impresión con tramas convencionales a lineaturas elevadas o el control de un punto FM de 10 micras sigue exigiendo algunos “rodeos”, lo que frustra el deseo de conseguir una calidad superior de un modo sencillo.

Para comprender las características que debe reunir una nueva tecnología de tramado, es importante examinar las ventajas de los distintos métodos de tramado.

Tecnología de tramado AM

El tramado AM, o de modulación de amplitud, sigue siendo el método de tramado más utilizado. En el proceso AM se coloca un número fijo de puntos en una cuadrícula ortogonal. La medida de la cuadrícula se expresa en líneas por pulgada (lpi). El tamaño o amplitud del punto se modula de acuerdo con los valores tonales de la imagen. Los tonos más oscuros generan puntos más grandes, mientras que las zonas de altas luces contienen puntos más pequeños.



Esta fotografía en blanco y negro ilustra las representaciones típicas de los valores tonales en las sombras, los tonos intermedios y las luces, tal como se reproducen con la tecnología de tramado AM.

Para la impresión de cuatricromía o de bitonos, las tramas se disponen formando ángulos, de modo que ningún color se superpone a otro. En cuatricromía, los ángulos de trama crean un patrón de puntos de roseta.

Con lineaturas de trama elevadas, el tramado AM reproduce sin defectos los tonos intermedios. Sin embargo, se pierden puntos (detalles de la imagen) en las zonas de luces y sombras, ya que los puntos (o las áreas abiertas) resultan demasiado pequeños para ser reproducidos en la impresión.

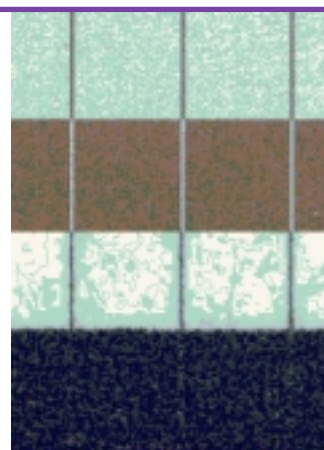


Cuando se aplique una trama fina de AM a la imagen de la izquierda, los puntos brillantes del color de soporte (cían en la parte central superior, negro en la parte central inferior) del tono de piel se eliminarán. Esto provocará la aparición de líneas de corte (imagen de la derecha). Aunque la plancha cían y el recorte o eliminación resultante han sido resaltados, el recorte en la plancha negra es más pronunciado y provoca un efecto de "posterización" de la hoja impresa.

Calidad del proceso CtP y capacidad de la prensa

La cobertura insuficiente y el empastamiento no son sólo resultado de la aplicación de una tecnología de tramado. También están relacionados con las limitaciones de la prensa y las condiciones del taller. En la mayoría de los entornos de impresión, la calidad del sistema ordenador a plancha supera a las prestaciones de la prensa. Una línea muy fina capturada en la plancha no es fácil de transferir a la hoja. Para conservar la línea, se empastarán las zonas de sombras; por el contrario, para que las sombras no sean demasiado oscuras, se perderá la línea.

Independientemente de la tecnología (luz visible o térmica), el sistema CtP suele ofrecer un nivel de detalle en la plancha que la máquina de imprimir no puede mantener. En este ejemplo, se ha expuesto en la plancha una línea de 10,6 micras, pero, para mantenerla en la impresión, se pierde el detalle de la sombra.



Tecnología de tramado FM

El tramado de modulación de frecuencia (FM), también conocido como tramado estocástico, supera muchas de las limitaciones del tramado AM. El tramado FM modula el número o la frecuencia de los puntos, en lugar de su tamaño. En el proceso FM se utilizan micropuntos (de entre 10 y 21 micras), tan pequeños como sean capaces de reproducir el sistema de exposición de planchas y la prensa. En lugar de una distribución de puntos en una cuadrícula, con el método FM se agrupan los micropuntos en función de la densidad o del valor de los tonos de la imagen. Aunque la disposición parezca ser aleatoria o "estocástica", estos puntos se calculan y se colocan con precisión mediante un método de segmentación o creación de mosaicos, a fin de reducir los artefactos (defectos) de la imagen. El efecto de agrupamiento del proceso FM permite reproducir los detalles más sutiles. Dado que no hay lineaturas de trama, la impresión de la imagen se parece más a la de una fotografía que a la de una imagen tramada.



La reproducción FM típica genera grupos de puntos del mismo tamaño.

Los problemas con el tramado FM surgen en los tonos intermedios, donde resulta difícil controlar el agrupamiento de los puntos. Cuando los puntos entran en contacto o se superponen, pueden producirse problemas de “ruido” o moteado. Esto resulta especialmente evidente en los tonos planos.



El intento de reducir los agrupamientos tiene como consecuencia un efecto de “gusanos”, un desagradable defecto en la imagen.

A diferencia de los puntos de AM, los micropuntos de FM no propician el aumento de la densidad de la tinta en la prensa. Como consecuencia, es difícil realizar ajustes de colores o tonos.

Además, el mosaico generado con el tramado FM puede resultar visible. Dado que los puntos nunca se distribuyen de forma homogénea sobre el mosaico y la estructura es repetitiva, existe el riesgo de que se genere un patrón no deseado, comparable al del papel pintado.

Tecnología de tramado híbrida

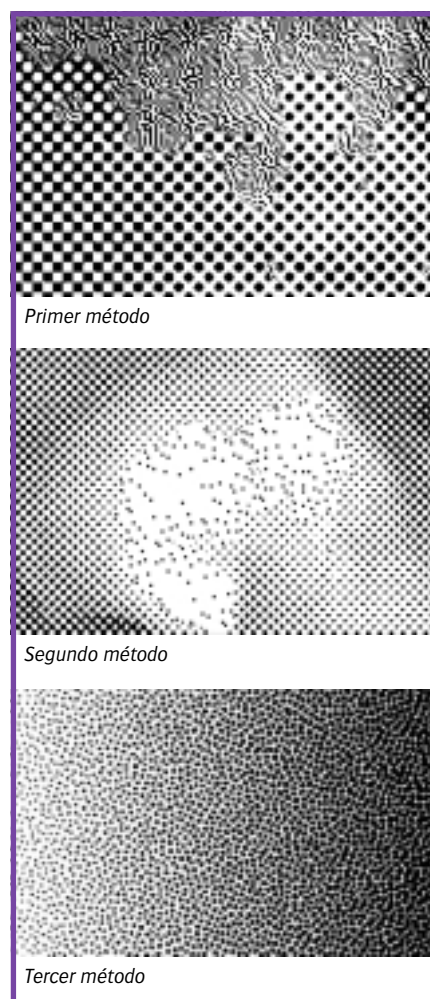
Es incuestionable que los sistemas de tramado AM y FM presentan ventajas y puntos débiles específicos. A través de tecnologías de tramado híbridas se han intentado combinar las ventajas y eliminar los inconvenientes de ambos métodos. El objetivo, en definitiva, es aprovechar la calidad y productividad que ofrece la producción CtP, así como disponer de una tecnología de tramado capaz de reproducir imágenes sin defectos con una lineatura de trama elevada, que exija un esfuerzo mínimo en la fase de preimpresión o en la prensa.

Solución híbrida: Primer método

En el primer método se dividen las imágenes en varias partes; se utilizan tramas estocásticas en las zonas de detalle para captar los matices y se aplica el método AM para la reproducción de tonos planos sin que se generen “ruidos”. Por desgracia, esta solución exige un mayor tiempo de cálculo, lo que afecta a la productividad. Además, la intersección entre las tramas AM y FM resulta visible, lo que da lugar a un artefacto en la reproducción.

Solución híbrida: Segundo método

En este caso, las tramas de AM se aplican a los tonos intermedios y se realiza una interpolación con el tramado FM en las zonas de luces y sombras. Con este método, la trama AM proporciona una reproducción sin discontinuidades evidentes y, gracias a la elevada lineatura de trama, se conservan los detalles más sutiles. La trama FM garantiza que los puntos no serán menores que los que pueden reproducirse en el sistema de planchas y la prensa. Para evitar la aparición de ruido, se reduce el número de puntos. Sin embargo, también en este caso se hace evidente la intersección entre las zonas procesadas con algoritmos de FM y AM.



Solución híbrida: Tercer método

En un tercer procedimiento se distribuyen los puntos AM según el método FM. Así se obtiene un buen nivel de detalle con frecuencias no muy altas. Sin embargo, no se superan las limitaciones inherentes al tramado FM ni la apariencia granulada en los tonos intermedios y planos.

Tecnología de tramado XM

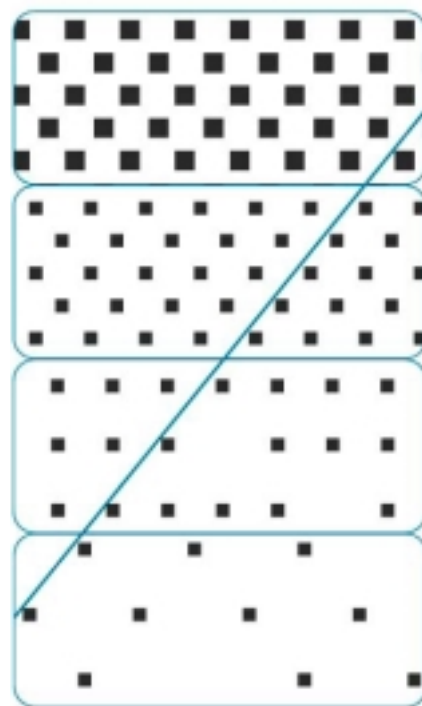
Para conseguir un tramado de alta resolución de forma automática y sin que se generen artefactos, es necesaria una combinación de técnicas. La solución requiere la aplicación de tramado FM en las luces y las sombras para captar los detalles más sutiles, y de tramado AM en los tonos intermedios para conseguir degradados suaves. Se precisa una transición suave e indistinguible entre tramas. Deben tenerse en cuenta las limitaciones de la prensa. Y, por último, el proceso debe ser productivo.

La tecnología de tramado por modulación cruzada (XM) es la primera propuesta que consigue cumplir todos esos requisitos. De hecho, con el método XM se utilizan tramas FM en las zonas de luces y sombras y AM en los tonos intermedios. Pero se utiliza una tecnología patentada para la transición gradual entre tramas. Calcula con precisión el punto de cambio en el que ya no puede aplicarse el tramado AM a la imagen. Por ejemplo, los puntos AM se hacen más pequeños cuando se reproducen las zonas de luces, hasta que se alcanza el tamaño de punto mínimo reproducible en la prensa. A partir de ahí, los puntos se quitan de la cuadrícula para obtener el tono deseado.

Asimismo, la trama evoluciona gradualmente en las sombras de un tipo de tramado a otro sin intersecciones visibles.

La distribución de los puntos en las zonas de luces y sombras puede parecer aleatoria. Sin embargo, no se trata de un auténtico tramado estocástico. Aunque en las áreas en las que se aplica FM se utilizan puntos menores controlados según el método de tramado estocástico, éstos quedan alineados siguiendo los ángulos de trama de AM que se establecen en los tonos intermedios. El resultado es un tipo de tramado totalmente nuevo, denominado tramado de “modulación cruzada” o XM.

Dado que los puntos de FM se colocan en los ángulos de AM establecidos para los tonos intermedios, no existen intersecciones por la aplicación de las dos tecnologías. Los tonos planos se reproducen utilizando los mismos ángulos AM (ya sea en las zonas de luces, tonos intermedios o sombras). No se aprecian defectos en los degradados.



XM (Modulación cruzada)

Cuando con la tecnología XM se alcanza el punto más pequeño que puede reproducir una determinada máquina de imprimir, no se reducen más los puntos. En su lugar, se utiliza un método patentado para “sacar” puntos. Aunque pueda parecer que los puntos en las zonas de luces están distribuidos de forma aleatoria, observará que siguen alineados con los ángulos de trama definidos por el método AM.

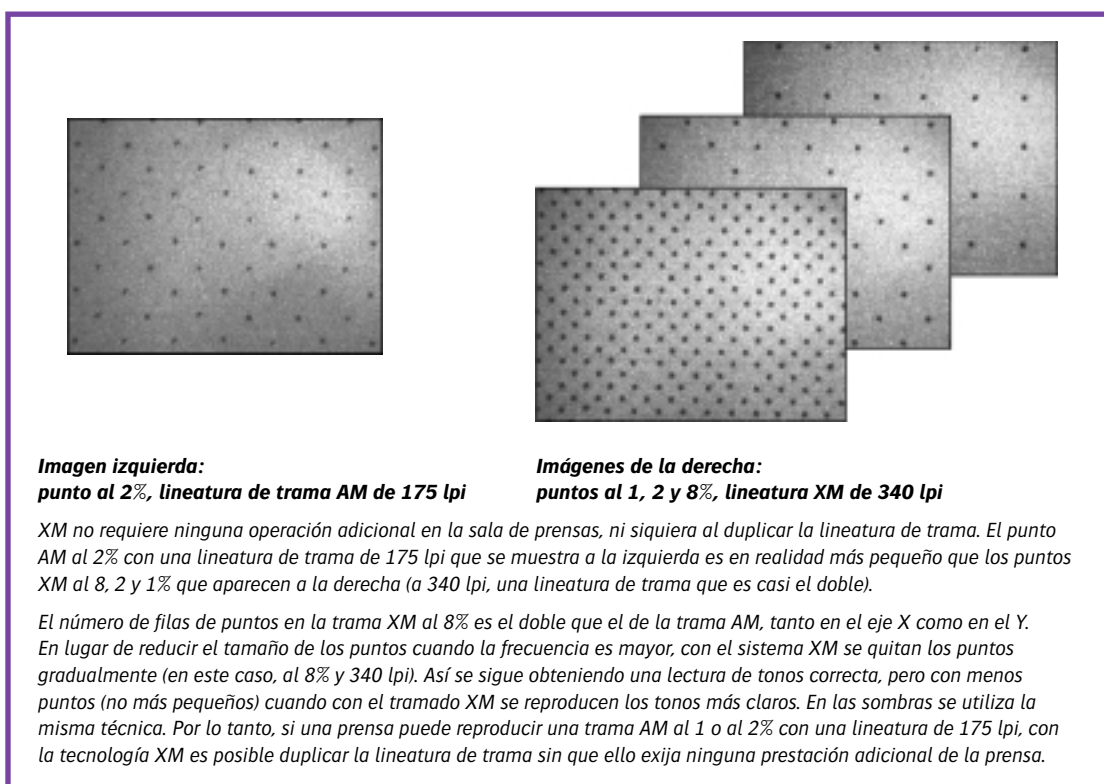
Productividad y rendimiento en la prensa con el proceso XM

Con la máxima lineatura de trama (340 lpi), la tecnología XM reproduce a una resolución de tan sólo 2.400 dpi. Permite conseguir una lineatura de trama de 180 lpi a 1.270 dpi. La metodología XM parte del principio de que la prensa forma parte del sistema de creación y tratamiento de imágenes. En realidad, se tienen en cuenta el sistema de exposición de planchas, la plancha, los productos químicos, la prensa, las mantillas, la tinta y el papel.

En la configuración debe establecerse una curva de tonos para cada lineatura de trama: 210, 240, 280 y 340 lpi para aplicaciones comerciales. A partir de ese punto, no se requiere ninguna operación adicional en la fase de preimpresión.

El tramado AM tradicional presenta una ventaja sobre el tramado FM de alta calidad, en el sentido de que es un proceso más estable y ofrece una mayor tolerancia en la prensa. Dado que el método XM presenta la apariencia y el comportamiento del tramado AM, el operador de la prensa puede “mover”, ajustar y mantener el color como si se tratase de tramado convencional.

Sin embargo, la estabilidad del método AM se reduce en las zonas de luces y sombras a medida que aumenta la lineatura de trama. En esta situación, el tramado FM se comporta de un modo opuesto a la tecnología AM. Las tramas XM combinan las mejores prestaciones de ambos sistemas, lo que propicia un gran margen de estabilidad en la prensa.



Dado que el punto XM más pequeño a 340 lpi no es mayor que un punto AM al 2% con una lineatura de trama de 175 lpi, ofrece el máximo nivel de detalle y suavidad posibles con una exigencia mínima a la prensa. Los detalles más sutiles y los objetos más difíciles se reproducen con facilidad, sin que se generen los artefactos de imagen típicos de la tecnología AM, como el efecto moiré. Y, con lineaturas de trama tan elevadas, se pueden generar fondos de tonos

planos y tipos de policromía, no en colores planos, sino en CMYK. Las características del tramado FM, que impiden responder a los desplazamientos de color requeridos en la prensa, son contrarrestadas por el uso del tramado AM en el proceso XM. Esto ayuda al operador de la prensa a mantener la compensación del gris a causa de las limitaciones del sistema de tintas y a las fluctuaciones de velocidad y temperatura en las grandes tiradas de impresión.

Implementación de XM: La tecnología de tramado Sublima

:Sublima constituye la primera implementación de tecnología XM patentada por Agfa. En el desarrollo de :Sublima se utilizaron dos tecnologías de Agfa: ABS (Agfa Balanced Screening) y el sistema de tramado FM :CristalRaster.

El objetivo de Agfa al desarrollar :Sublima ha sido el de trabajar de acuerdo con las condiciones que impone la prensa y optimizar el sistema a partir de esos límites. El sistema de tramado :Sublima, basado en distintas aplicaciones que ya se comercializan, ha sido optimizado para diferentes atributos de prensa y papel: soporte de impresión para secado en frío, rodillos anilox y flexografía, así como prensas de alimentación por hojas para aplicaciones comerciales y rotativas con secado rápido. Cuando :Sublima determina el punto menor y el más fácil de reproducir en la prensa para distintas aplicaciones, ese punto se convierte en el más pequeño que genera. Para aplicaciones comerciales, :Sublima permite reproducir lineaturas de trama de 210, 240, 280 y 340 lpi.

Las pruebas realizadas con :Sublima en centros beta de todo el mundo han dado los siguientes resultados:

- Sin una trama aparente, las imágenes parecen fotografías.
- Las líneas finas e incluso las tipografías más delicadas se imprimen como colores planos sólidos mediante un proceso de cuatricromía.
- Las tintas planas y de cuatricromía se reproducen de forma homogénea, sin asperezas ni rastros de mezcla de colores.
- Los tonos carne son perfectamente suaves y precisos.
- La ampliación o reducción de imágenes no afecta a la calidad ni al mantenimiento de los detalles.
- Se amplía la variedad de papeles que es posible usar con lineaturas de trama elevadas: desde papel con alto brillo hasta pergamino translúcido y papel de periódico.