

TECNOLOGÍA DE APRENDIZAJE PROFUNDO DE L3Harris

Michael Ehrlich
Bryan Justice
Braxton Baldrige
L3Harris Corporation



INTRODUCCIÓN

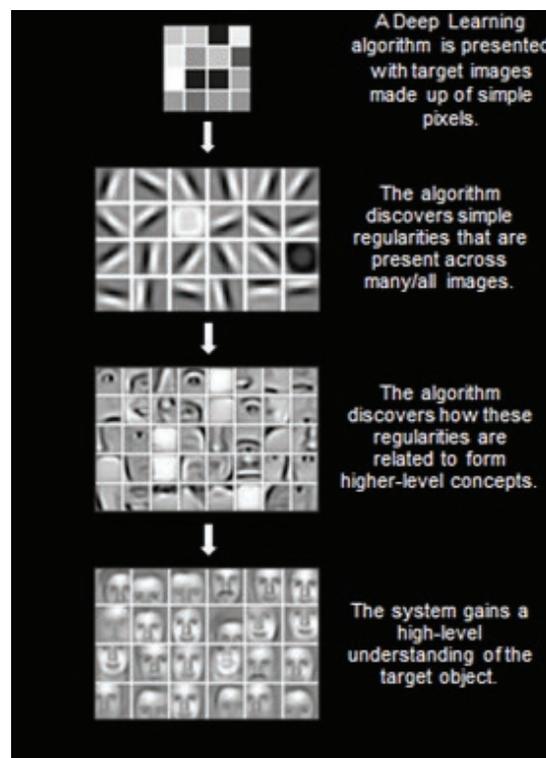
"El aprendizaje profundo es un algoritmo que en teoría no tiene limitaciones de lo que puede aprender; cuantos más datos uno le dé y más tiempo computacional uno le proporcione, mejor será ". - Geoffrey Hinton (Google)

Decir que el aprendizaje profundo ha sido un avance revolucionario en el aprendizaje automático puede parecer una hipérbole, pero está lejos de serlo. Aunque los conceptos que impulsan el aprendizaje profundo han existido durante décadas, no fue hasta los recientes avances en potencia de procesamiento, específicamente la disponibilidad de unidades de procesamiento gráfico (GPU), que el desarrollo de aplicaciones para el aprendizaje profundo fue realmente práctico, y los efectos de eso se están viendo en todas partes. Desde vehículos autónomos hasta avances en atención médica proactiva, el aprendizaje profundo está acelerando los avances de la inteligencia artificial (IA) como ninguna otra cosa.

L3Harris reconoció este potencial desde el principio, y con más de cinco años de experiencia y una inversión multimillonaria en investigación y tecnologías de aprendizaje profundo, está a la vanguardia de esta expansión y se ha posicionado como líder e innovador.

Aplicaciones prácticas para el aprendizaje profundo

En L3Harris, analizan la IA y, más específicamente, el aprendizaje profundo como una tecnología habilitadora para ayudar a resolver los problemas del cliente en el mundo real. Con ese fin, han desarrollado un proceso altamente sintonizado, que se basa no tanto en el volumen de datos de etiqueta y más en modelos de capacitación confiables y computación de alto rendimiento, que permite resolver esos problemas del mundo real de una manera más rápida y rentable que nunca.

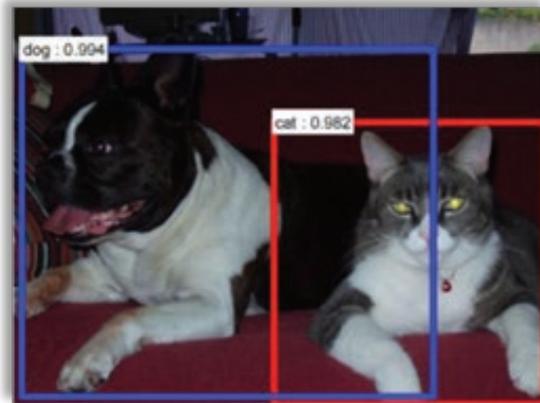


Jerarquía en red de representaciones abstractas necesarias para encontrar un objeto de destino (en este caso, caras).

Donde empezamos

Demasiados píxeles y ojos insuficientes.

Los humanos no tienen problemas para identificar objetos en imágenes. Incluso al identificar objetos en cientos de fotos, los humanos aún pueden hacerlo con excelente precisión. Pero, ¿qué pasa con decenas de miles de imágenes satelitales o millones de cuadros de video? ¿O incluso miles de millones de puntos en nubes de puntos? Ahí es donde la IA, el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo pueden ayudar.



Tamaño grande comparativo de objetos de destino (gatos y perros) con el lienzo general.

El primer problema que se propusieron resolver fue encontrar objetos en una imagen aérea, ya sea de satélite, vehículo aéreo o sistemas aéreos no tripulados (UAS). Este es un ejercicio completamente diferente a un ejemplo más común de detección de objetos, como encontrar un gato en una imagen.

¿Qué es diferente? Para empezar, el lienzo general es mucho más pequeño, y el gato es generalmente grande en comparación con la escena en la que se encuentra. La siguiente diferencia es que el fondo generalmente está despejado de objetos parecidos a gatos. Esta falta de datos similares conglomerados significa que hay menos datos que puedan confundir el algoritmo. Todos estos factores hacen que sea más fácil responder la pregunta: "¿Hay un gato en esta imagen?"

Ahora, compara eso con una consulta geoespacial: "¿Hay un avión en esta imagen satelital?" Si bien la pregunta es similar, ya que se trata de encontrar un objeto en una imagen, los detalles de este segundo ejemplo lo convierten en un desafío mucho mayor. En términos del lienzo, la escala es masiva. Mientras que un gato puede representar del 25 al 40 por ciento de los píxeles, en una imagen de satélite el avión puede solo consumir la mitad del 0.01 por ciento de los píxeles. Agrega el potencial de confusión resultante de entidades similares en la imagen, y encontrar la respuesta se vuelve mucho más difícil. Determinar la existencia o la posición de un objeto en una imagen es uno de los problemas más comunes que las personas buscan resolver con aprendizaje profundo.

Reconocimiento automatizado de objetivos

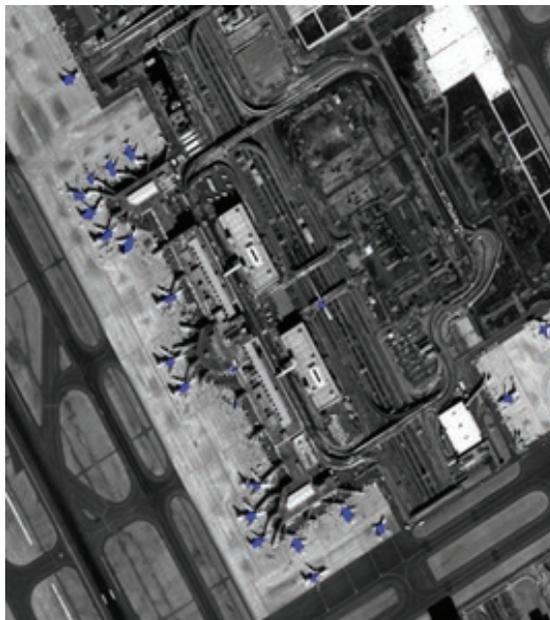
Las tecnologías de aprendizaje profundo de L3Harris se destacan en el reconocimiento automático de objetivos, obteniendo un rendimiento cercano al tope en Pancromático (Pan), RGB, Imágenes multiespectrales (MSI), Imágenes hiperespectrales (HSI), Radar de apertura sintética (SAR), LiDAR y conjuntos derivados de datos de nube de puntos.

Estos son unos cuantos reconocimientos automatizados exitosos de objetivos probados en imágenes Pan:

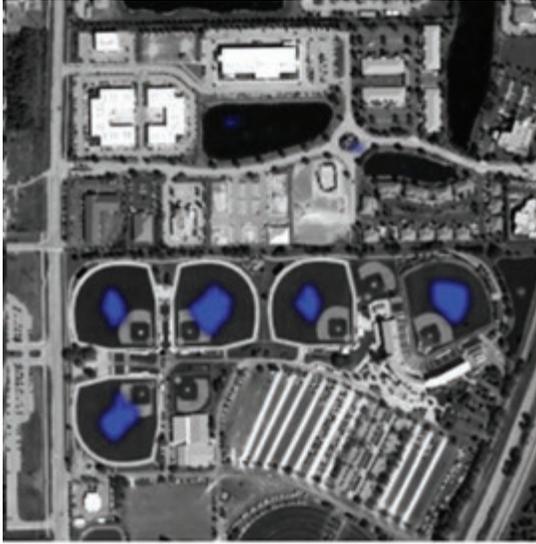
- Aviones
- Tanques de almacenamiento
- Estadios deportivos
- Campos deportivos
- Chimeneas
- Torres de enfriamiento
- Nubes
- Piscinas
- Edificios
- Carreteras pavimentadas
- Pasos elevados
- Peajes

Las siguientes imágenes son ejemplos de cómo aplicar la investigación de aprendizaje profundo de L3Harris para resolver los problemas de los clientes.

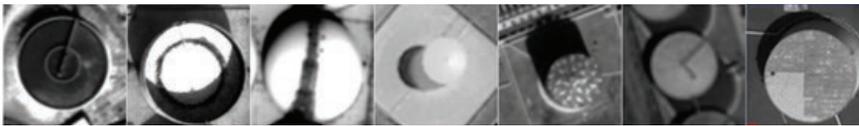
Las tecnologías de aprendizaje profundo de L3Harris tienen un éxito notable incluso con datos de capacitación extremadamente limitados.



Aeropuerto Internacional de Tokio, IKONOS Pan, 20/20 aviones detectados, 1 falso positivo



Campos de béisbol, Orbview Pan, 5/5 campos de tamaño completo detectados, 0 falsos positivos.



Tanques de almacenamiento, ~ 140 ejemplos de capacitación, datos satelitales Pan de alta resolución, resolución: 1 m a 2.5 m / píxel, precisión del 91 por ciento, probado contra imágenes Pan de alta resolución (IKONOS, QB, WV-2, DigitalGlobe)

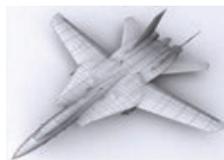


"Confusores" de forma similar en entornos urbanos, correctamente identificados como tanques que no son de almacenamiento.

Uso de datos de capacitación sintéticos

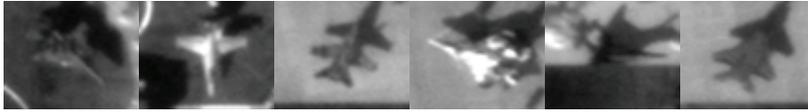
Las tecnologías de aprendizaje profundo de L3Harris también han tenido éxito en el uso de datos de capacitación sintéticos para el desarrollo de modelos, para el reconocimiento automatizado de objetivos.

En una prueba sobre imágenes Pan, se sintetizó el 100 por ciento de los datos de capacitación usando modelos CAD de aviones de combate y un simulador de escena WV-2 usando imágenes Pan. El modelo capacitado se aplicó a imágenes reales para realizar el reconocimiento automático de objetivos.

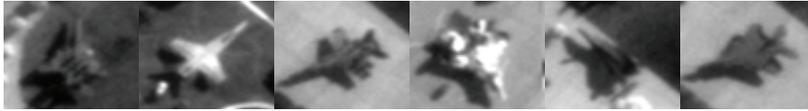


Tres ejemplos de los seis modelos CAD utilizados para sintetizar datos de capacitación.

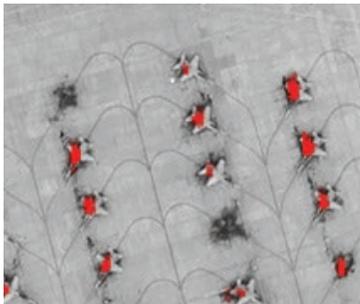
Las tecnologías de L3Harris se utilizaron luego para generar datos sintéticos utilizando diferentes parámetros (ver las siguientes imágenes).



10 a.m., ángulo de mirada de 7 grados, 1 de enero, Acimut de escena 0.



2 pm, ángulo de mirada de 7 grados, 1 de enero, Acimut de escena 225.



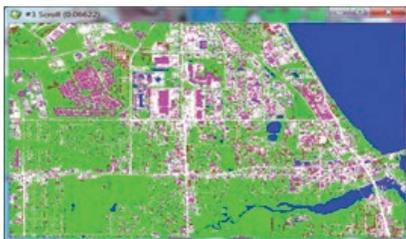
Los resultados iniciales de estas tecnologías combinadas de L3Harris fueron muy exitosos.

Clasificación

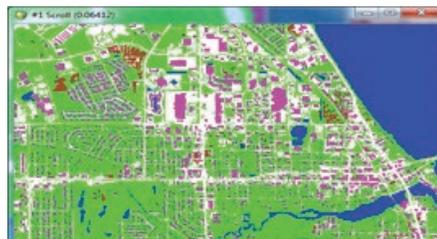
Las tecnologías de aprendizaje profundo de L3Harris también mejoraron el mapeo de clasificación y produjeron clasificaciones de píxeles semánticas superiores a las técnicas espectrales antiguas. En otro ejemplo, esta tecnología se utilizó para construir un mapa de clasificación de cobertura del suelo. Los resultados fueron excelentes. En comparación con las mejores prácticas de las técnicas de Mapeador de ángulo espectral (SAM), la clasificación de edificios mejoró en un 14 por ciento y la clasificación de transporte mejoró en un 25 por ciento.



Imagen original. HarrisImageLinks, WV-2 de 8 bits y 4 bandas, Melbourne, Florida.



Este es el resultado utilizando SAM: mapeo espectral de mejores prácticas, pan-afinado, corrección rápida de la atmósfera (QUAC).



Resultados más precisos con aprendizaje profundo de L3Harris.

Evaluación de la condición: evalúa el estado de una escena o sub escena

Otro uso de las tecnologías de aprendizaje profundo de L3Harris es la evaluación de la condición: comprender el estado de una escena en lugar de solo encontrar objetivos. A modo de ejemplo, esta tecnología se aplicó a los sistemas de inteligencia meteorológica en tiempo real para determinar las condiciones de las carreteras, como mojado vs. seco. El modelo utilizado para esta prueba funcionó con una precisión del 95 por ciento y se usa actualmente en un producto comercial.



Carreteras mojadas detectadas.



Carreteras secas detectadas.

Si te interesó esta información y deseas conocer más,

▶ Contáctanos

Telf: 208-0400 / 995-007-216 / 959-352-284

Pj. 4 Nro. 0127 Int. 303 Urb. Corpac Lima - San Isidro

www.telematica.com.pe / info@telematica.com.pe

   / [telematicaperu](https://www.facebook.com/telematicaperu)

