



Tres ejemplos de las imágenes usadas para entrenar el modelo de aprendizaje de inteligencia artificial.

DESCUBRIENDO AL PISTOLERO

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA DETECCIÓN DE ARMAS EN TIEMPO REAL

Fuente: Siham Tabik, Roberto Olmos y Francisco Herrera, miembros del departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial Universidad de Granada.

¿Qué tienen en común los coches autónomos, un sistema de reconocimiento de voz, los buscadores web, los robots industriales, un sistema de traducción automática o un programa que juega al ajedrez? Todos ellos emplean elementos de la inteligencia artificial para resolver problemas del mundo real, son sistemas inteligentes.

Cuando hablamos de inteligencia artificial tendemos a pensar en robots antropomórficos. No obstante, los sistemas inteligentes van más allá de estas máquinas. John McCarthy, organizador del primer evento sobre inteligencia artificial, definió ésta en 1956 como "la ciencia e ingeniería de hacer máquinas que se comporten de una forma que llamaríamos inteligente si el humano tuviese ese comportamiento". El concepto de máquina, artefacto o sistema inteligente que actualmente se utiliza es suficientemente amplio y va más allá de las "máquinas robots".

Cuando hablamos de inteligencia artificial existe una dicotomía: inteligencia artificial especializada o débil e inteligencia artificial fuerte. La primera se refiere a desarrollos concretos de conductas inteligentes en artefactos. Por ejemplo, Deep Blue (desarrollado por IBM) que ganó al campeón del mundo de ajedrez Gary Kasparov en el año 1996; o AlphaGo (creado por Google) que ganó a Lee Sedol, campeón del mundo del juego de mesa Go en el año 2016. Entre ambos sistemas hay dos décadas de diferencia y, consecuente-

mente, tecnologías muy diferentes. El primero, Deep Blue, utiliza un algoritmo basado en el principio Min-Max para juegos con adversario, cuyos desarrollos teóricos fueron propuestos por uno de los matemáticos más relevantes del siglo XX, John von Neumann. El segundo, AlphaGo, utiliza algoritmos de aprendizaje automático, algoritmos de aprendizaje profundo (deep learning) y aprendizaje por refuerzo para mejorar el comportamiento de la evaluación basada en el principio Min-Max. Estos algoritmos permiten aprender jugando a partir de la experiencia previa, reforzando su juego partida a partida.

En segundo lugar, se habla de una inteligencia artificial generalista que se asocia a máquinas que piensen, también denominada inteligencia artificial fuerte, o superinteligencia. Ésta persigue el diseño de "máquinas con mente" en el sentido más literal. En la actualidad los sistemas de inteligencia artificial no piensan por sí mismos. Todavía estamos muy lejos de los sistemas inteligentes de carácter generalista que vemos en la ficción. Películas recientes como 'Her' (2013) y 'ex-Machina' (2015) tienen como protagonistas a sistemas inteligentes que muestran sentimientos y conciencia de su existencia.

Estos dos enfoques nos sitúan en un continuo debate sobre la naturaleza de la investigación y los desarrollos en esta ciencia: sistemas que actúan racionalmente versus sistemas que piensan como humanos.

¿PUEDE PENSAR UNA MÁQUINA?

Volvamos al punto de inicio, el debate sobre la inteligencia artificial. En 1947 Alan Turing, uno de los padres de la ciencia de la computación, pronunció una conferencia ante un auditorio del National Physical Laboratory de Londres en la se planteaba la controvertida pregunta ¿Puede pensar una máquina?, y donde expuso su famoso Test de Turing para determinar si una máquina tiene la capacidad de pensar. Han pasado 70 años y la pregunta de

Turing sigue centrando el debate alrededor de esta ciencia. Estamos lejos de tener una respuesta positiva, tendrán que realizarse muchos nuevos avances para diseñar máquinas inteligentes que excedan la capacidad humana. Pero es inevitable para algunos pensar e inquietarse por la pregunta que planteó Alan Turing y los desarrollos futuros de la inteligencia artificial. Nuestra sociedad deberá analizar sus limitaciones, usos e implicaciones, para que la evolución de los sistemas

inteligentes y su desarrollo sean en beneficio de nuestra sociedad.

Está emergiendo la Cuarta Revolución Industrial que sitúa en el centro del tablero a la inteligencia artificial. La automatización de muchos trabajos, debido a la robótica y los sistemas inteligentes, está provocando el inicio de un interesante debate sobre cómo se definirá nuestro futuro y cómo afectará la implantación de estas tecnologías inteligentes al empleo, la economía y la sociedad.

Lo cierto es que la inteligencia artificial está avanzando muchísimo en los últimos años gracias a la capacidad de aprender de los datos. Ejemplo de ello es el modelo de aprendizaje automático que utiliza AlphaGo. Este modelo de aprendizaje es similar al modelo que utiliza el ser humano, que nace sin saber nada y va acumulando conocimientos a partir de las experiencias vividas. Otro ejemplo es el 'big data' y la integración de las tecnologías inteligentes que procesan y aprenden a partir de la ingente cantidad de información que almacenamos. Estos avances han posibilitado que emerjan novedosas aplicaciones de la inteligencia artificial en todos los ámbitos.

Detección de armas en vídeos en tiempo real

Según la revista del Instituto de Tecnología de Massachusetts, MIT Technology Review, una de las aplicaciones de inteligencia artificial más novedosas en el mes de marzo ha sido la creación del sistema inteligente de detección de armas de fuego en tiempo real que hemos desarrollado Roberto Olmos, Siham Tabik y Francisco Herrera, investigadores de la Universidad de Granada. El trabajo que describe el modelo está disponible en la Cornell University Library y ha sido recientemente aceptado en la revista Neurocomputing.

Este sistema inteligente, que acaba de recibir el Premio Security Forum I+D+i 2017, activa un aviso cuando detecta la presencia de un arma de fuego en una escena de un vídeo. El sistema está basado en el uso de algoritmos de

aprendizaje profundo (deep learning, modelos neuronales artificiales que imitan las conexiones del sistema nervioso). En particular, se utiliza un modelo conocido como CNN (convolutional neural network). El modelo de aprendizaje utilizado para detectar las pistolas se ha entrenado sobre más de 3.000 imágenes que contenían pistolas.

Tres ejemplos de las imágenes usadas para entrenar el modelo de aprendizaje de inteligencia artificial.

Tras el entrenamiento, el sistema adquiere la capacidad de distinguir las pistolas del resto de objetos empuñados por una persona. Posteriormente, cuando procesa una secuencia de vídeo, el sistema localiza la presencia de pistolas en las imágenes y cuando las detecta activa una alarma.

Las aplicaciones de esta tecnología son múltiples. Por ejemplo, la policía podría encontrar en un vídeo las escenas donde se visualicen pistolas sin necesidad de rebobinar horas de grabación. De igual forma, un sistema de cámaras de seguridad podría activar una alerta de la presencia de pistolas sin necesidad de una intervención humana. Así, un joyero que sufra un atraco con pistola en su joyería no tendría que arriesgar su vida intentando pulsar un botón que avise a la policía porque el sistema ya se encargaría de hacerlo. Actualmente, el sistema se centra en la detección pistolas, ya que son el tipo de armas más usado en los crímenes, aunque estamos trabajando para extenderlo a más tipos de armas, como, por ejemplo, armas blancas.



Siham Tabik, investigadora del Programa Ramón y Cajal, Universidad de Granada. siham@ugr.es | Roberto Olmos, estudiante de doctorado de la Universidad de Granada | Francisco Herrera, catedrático del Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad de Granada herrera@decsai.ugr.es.

Se ha mostrado el buen funcionamiento del sistema inteligente de detección de pistolas en diferentes escenas de películas muy populares de los años 90, The World is Not Enough, Pulp Fiction, Mission Impossible (Rogue Nation) y Mr. Bean (los vídeos están disponibles en <https://github.com/SihamTabik/Pistol-Detection-in-Videos>). Cuando el sistema detecta un objeto en alguna escena de estos vídeos con una probabilidad de ser pistola mayor al 70%, se destaca el arma con un cuadro de color rojo incluyendo un porcentaje correspondiente a la probabilidad de acierto. A pesar de la baja calidad de los vídeos usados como ejemplo, el detector proporciona una precisión bastante alta y un número de falsos positivos (objetos marcados como pistola cuando en realidad no lo eran) muy bajo en todos ellos.

La puesta en marcha del sistema es relativamente sencilla ya que sólo requiere de una simple cámara de vigilancia, un ordenador para analizar el vídeo, y un medio para mandar el aviso a través de una conexión de internet hacia un centro de control, que puede ser policía o una empresa de seguridad.

En la actualidad, ningún trabajo publicado, ni patente,

ni producto comercial trata el problema de detección de pistolas en tiempo real usando aprendizaje profundo. Seguimos trabajando en la mejora de la precisión y robustez del sistema ampliando el conjunto de entrenamiento con imágenes de pistolas en movimiento. Además, estamos extendiendo la detección a un amplio rango de armas y otros objetos.

No cabe duda de que la inteligencia artificial cambiará el mundo. Avances como el sistema automático de detección de armas es un ejemplo de las grandes posibilidades que proporcionará el uso de las tecnologías inteligentes.

Tres escenas de la película 'Pulp Fiction' y otra de la película 'Mr. Bean' con la detección de la pistola indicada con un cuadro rojo y la probabilidad de acierto.

