



Poligrafía Práctica: Integración de la Automatización, Algoritmos e Inteligencia Artificial con la Experiencia Humana con los Sistemas Poligráficos del Siglo XXI

Raymond Nelson

Los algoritmos se encuentran por doquier, y no se limitan al análisis de los datos de las pruebas poligráficas. En su nivel más básico, un algoritmo no es más que un conjunto de datos y un procedimiento para producir un resultado, como podría ser cumplir un objetivo o responder a una pregunta. Los algoritmos pueden permitir la automatización de procedimientos complejos, y también pueden utilizarse para estudiar y seleccionar una solución óptima de entre una serie de soluciones posibles. Por sí mismos, los algoritmos más potentes de la actualidad pueden articular un conjunto de soluciones posibles - al igual que la evaluación de una hipótesis y la generación de posibles hipótesis para ser evaluadas - y también evaluar un conjunto de hipótesis. En esencia, estos métodos se basan en la teoría del aprendizaje estadístico, aunque a menudo se utilizan términos más dramáticos y divertidos como "aprendizaje automatizado" (machine learning, ML) e "inteligencia artificial IA" (artificial intelligence, AI).

La IA hace referencia a la capacidad de las computadoras (algoritmos) para trabajar de una manera casi creativa, lo que incluye la ejecución de procedimientos al tiempo que pareciera que plantean un conjunto de preguntas científicas para las que busca respuestas. (Por el contrario, los métodos antiguos involucraban a expertos humanos que trabajaban en formular preguntas científicas, luego obtenían datos y completaban el análisis - cada vez más con el uso de software analítico). Evidentemente, los algoritmos y la IA siguen sin ser realmente creativos o inteligentes, y la mayoría de los algoritmos actuales han sido programados o instruidos sólo para formular y responder a determinados tipos de preguntas

This article is copyrighted by the American Polygraph Association (APA), and appears here with the permission of the APA. La American Polygraph Association (APA) tiene los derechos de autor de este artículo, y aparece aquí con el permiso de la APA.

basándose en los datos de entrada disponibles.

Hoy en día, los datos de entrada son muy amplios y el abanico de preguntas posibles es tan grande y los métodos de resolución de problemas se han vuelto tan complejos que a veces los humanos discuten los paralelismos y las diferencias entre las capacidades de las computadoras (algoritmos) y la forma en que los humanos piensan y resuelven problemas. Estos debates pueden ser tan extensos que los humanos, incluyendo a los expertos en ciencia y filosofía, a veces se involucran en discusiones interesantes acerca de lo que significa "pensar", ser sensible o consciente de uno mismo, e incluso estar vivo. Sin embargo, en este momento cualquier inteligencia IA sigue siendo artificial y el consenso sigue siendo que incluso los algoritmos más potentes no están vivos ni son realmente capaces de pensar. En general, se sigue considerando que no son realmente creativos y que no tienen conciencia. Tampoco poseen un sistema de emociones o valores. Por sofisticados que sean, los algoritmos no son más que procesos diseñados para alcanzar un objetivo a partir de los datos disponibles.

Los motores de búsqueda de Internet, las redes sociales, los canales de noticias, los sistemas de piloto automático de la aviación e incluso nuestros emojis (mi nuevo iPhone puede utilizar su cámara para ajustar un emoji en función de mi expresión facial) utilizan algoritmos con distintos niveles de complejidad. LASIK y otros procedimientos microquirúrgicos utilizan computadoras para calcular e incluso ejecutar una solución óptima. LiDAR y otros métodos de escaneo en 3D, junto con la capacidad de calcular de manera sencilla ecuaciones complejas, han cambiado para siempre la ingeniería, incluida la arquitectura y el diseño. Y la impresión 3D ha transformado el desarrollo, la creación de prototipos y la producción de productos. Incluso los militares hoy en día utilizan municiones guiadas por computadoras y soluciones de control de incendios generados por computadora (aunque por razones que deberían ser obvias, también mantendrán la capacidad de un cálculo manual). Cada vez más, los automóviles nuevos utilizan algoritmos complejos para regular la mezcla de combustible (o los niveles de batería) en función del tiempo, las condiciones de manejo y del rendimiento deseado. La mayoría de los autos nuevos tienen control de cruce adaptativo (un sistema muy simple de "inteligencia") para mantener la distancia de seguridad deseada con el vehículo que nos precede. La tecnología de conducción asistida o de asistencia de carril es cada vez más común.

En mi opinión, esta tecnología de punta puede contribuir a que se envíen más mensajes de texto mientras se conduce - y esto nos lleva a la necesidad actual de tener una senda conceptual reflexiva y coherente sobre cómo podemos pensar en

This article is copyrighted by the American Polygraph Association (APA), and appears here with the permission of the APA. La American Polygraph Association (APA) tiene los derechos de autor de este artículo, y aparece aquí con el permiso de la APA.



algún plan para la aplicación y el uso de sistemas automatizados o autónomos en el contexto de las actividades profesionales y la toma de decisiones humanas, que incluye a las pruebas poligráficas de evaluación de la credibilidad (es decir, la "detección" de mentiras).

La profesión poligráfica, como ocurre en el resto del mundo, actualmente está experimentando y observando una rápida implementación de nuevas tecnologías informáticas cada vez más potentes. Está ocurriendo en todas partes. Estamos participando en eso, aunque prefiriéramos pensar que no. Durante las últimas semanas, no ha pasado un día en el que no hayamos leído u oído hablar de alguna nueva forma de IA generativa capaz de producir imágenes visuales, escribir trabajos de investigación universitaria, revisar plagio en trabajos de investigación universitaria (o en el contenido de algoritmos), o incluso escribir y depurar un código informático. Fundamentalmente, y por muchas razones, esperamos mantener el compromiso con la noción de que los expertos humanos deben seguir siendo responsables de la mayoría de nuestras decisiones, especialmente cuando afectan el futuro bienestar y los derechos de otros humanos. La alternativa sería un mundo en el que los humanos no fueran los responsables y en el que las máquinas y los robots pudieran empezar a tomar decisiones importantes que afectaran al futuro bienestar y los derechos de los humanos. Las películas de ciencia ficción han reflexionado y explorado estas posibilidades con la suficiente redundancia como para que, aunque no exista una solución simple y concisa, los eticistas y científicos presten atención a los peligros potenciales.

En el centro de todo está la pregunta de exactamente cómo hacer uso de las nuevas y potentes tecnologías teniendo en cuenta el mensaje de la historia del hombre araña de Marvel Comics "un gran poder conlleva una gran responsabilidad". Aplicado a la noción de las decisiones o conclusiones tomadas por potentes plataformas de IA, si los humanos no son los responsables, tanto en lo individual como en lo colectivo, asumiendo entonces que los ordenadores no están vivos ni son sensibles, existe la posibilidad de que nadie sea responsable - a menos que se entienda la interacción entre la tecnología humana y la automatizada. Y no tendremos nada que hacer salvo experimentar el impacto de las decisiones y conclusiones tomadas por nadie (ninguna persona). El antídoto contra este posible caos no es ignorar el potencial que pueden ofrecer las nuevas tecnologías y la IA (porque otros no lo ignorarán), sino proceder con cuidado y aprender cómo podemos usar diligentemente los algoritmos y la IA, incluyendo los sistemas automatizados y autónomos, de manera que se mantenga o mejore nuestra capacidad de ser responsables de nosotros mismos. Si no somos capaces de hacer uso de los algoritmos, y tener el control sobre ellos, entonces

This article is copyrighted by the American Polygraph Association (APA), and appears here with the permission of the APA. La American Polygraph Association (APA) tiene los derechos de autor de este artículo, y aparece aquí con el permiso de la APA.

alguien más lo hará (o quizás sean los propios algoritmos los que tengan el control).

Una manera posible de navegar por la ética transitoria relacionada con la responsabilidad sobre los sistemas humanos y automatizados es intentar negarse a participar - podríamos simplemente rechazar el uso de computadoras y automatización, y limitar todas las actividades futuras del polígrafo al uso de metodologías que se desarrollaron en la época previa a las computadoras. Hacer esto tendría algunos costos y consecuencias potenciales - podría hacer más vulnerable a la profesión poligráfica ante la crítica de que es anticuada y subjetiva. Y haría que la profesión fuera más vulnerable a futuros daños. Otra forma de proceder sería permitir que los desarrolladores de tecnología promuevan la adopción de sistemas poligráficos automatizados, autónomos o de IA sin ninguna restricción o debate reflexivo - simplemente esperar a ver qué pasa y atenderlo más tarde sin ninguna preparación. Esto también podría tener consecuencias indeseables.

Una tercera solución intermedia ante la implementación de sistemas automatizados, autónomos y de IA sería que reconozcamos que algunas formas de automatización e inteligencia informática ya existen, simplemente como resultado del uso de una computadora. Por ejemplo, al escribir y editar preguntas poligráficas, el software "sabe" cuándo se cambió el texto y pide al usuario que guarde el trabajo nuevo antes de cerrar el editor. O al guardar una lista de preguntas en un archivo informático, la computadora "sabe" o "ve" que existe otro archivo con el mismo nombre, y pide automáticamente al usuario un nombre de archivo diferente. Los ejemplos abundan si miramos con atención.

Reconocer los usos potenciales y existentes de la automatización, los algoritmos y la IA nos permitirá tomar decisiones meditadas y planificadas sobre dónde y cómo podemos hacer un uso estratégico de las tecnologías disponibles para la automatización de procesos, la revisión bibliográfica, el análisis de datos e incluso la comprobación de hipótesis o el estudio científico. Como precaución general, si nos negamos a utilizar las mejores tecnologías disponibles en la actualidad, es posible que después otros pudiesen utilizar esta tecnología poniéndonos en desventaja. Una forma de lograr un uso estratégico y eficaz de las nuevas tecnologías es crear un mapa conceptual de las distintas fases de su posible aplicación. La Tabla 1 muestra los diferentes niveles de automatización que pueden alcanzarse mediante la implementación de algoritmos en los sistemas poligráficos computarizados.



Tabla 1. Niveles de posible automatización y uso de algoritmos en las pruebas poligráficas.

Sin automatización o uso de algoritmos (instrumentación analógica)
Instrumentación computarizada
Administración automatizada de pruebas
Automatización del control de calidad básico (por ejemplo, sensores necesarios, eventos de estímulo)
Análisis automatizado de los datos de prueba
Generación automatizada de informes (por ejemplo, resultado analítico, informe final)
Automatización del control de calidad avanzado (calidad de los datos, artefactos, contramedidas, preguntas)

Aunque es tentador, esta lista no debe considerarse necesariamente lineal ni rígidamente jerarquizada. Va a ocurrir de manera inevitable que algunas capacidades podrán implementarse más fácilmente y antes que otras, mientras que algunas otras van a permanecer por ahora en el horizonte de desarrollo. También es prácticamente inevitable que algunas formas de automatización se implementen de manera no secuencial sin alguna propuesta jerárquica. Algunas podrían implementarse parcialmente. Por ejemplo, algunos aspectos de la administración de las pruebas, específicamente de la entrevista de pretest (por ejemplo, la revisión y formulación de preguntas), pueden ser menos susceptibles de automatización. Y algunos aspectos del control de calidad pueden dejarse en manos de expertos humanos (por ejemplo, la revisión de la selección adecuada del objetivo de la prueba y de la formulación de preguntas). Es posible que algunas de estas capacidades no existan en la actualidad; aunque sin duda son actividades de posible desarrollo. El propósito de esta tabla es simplemente proporcionar organización y distinción para las diferentes capacidades.

0. Instrumentación poligráfica analógica con análisis manual de datos poligráficos.

Hasta hace cinco décadas - medio siglo - la mejor tecnología y solución disponible para el registro y análisis de los datos de la prueba poligráfica, era utilizar aparatos mecánicos y electromecánicos para las señales poligráficas de series temporales sobre un rollo de papel. Nada en el proceso de la prueba poligráfica estaba sujeto a la automatización. Mientras que hoy en día los datos de las series temporales se registran en valores numéricos en un medio de almacenamiento digital, los trazos de tinta en el papel eran los datos reales.

En el pasado, la inspección visual era la mejor (es decir, la única) tecnología disponible para el análisis de los datos de la prueba poligráfica. Todos los aspectos del análisis de datos se realizaban manualmente, incluyendo la extracción de

características, la transformación numérica y la reducción de datos y la ejecución de reglas de decisión. Debido a que el análisis de datos se realizaba con lápiz y papel, había poco o ningún interés en ir más allá de los métodos de análisis de datos de campo con puntuaciones enteras, puntuaciones de corte numéricas y resultados categóricos de pruebas - a pesar del hecho de que todos los resultados de las pruebas científicas son fundamentalmente probabilísticos. Si se considera que un algoritmo no es más que un procedimiento que utiliza datos y que se trata de una actividad estructurada y estandarizada, el análisis manual de datos de pruebas es una forma de algoritmo.

Los instrumentos poligráficos analógicos se siguieron utilizando durante las décadas de 1980 y 1990. Sin embargo, su uso en la práctica de campo parece haber disminuido sustancialmente desde el comienzo del siglo XXI. Los instrumentos poligráficos analógicos de la vieja escuela hoy tienen solamente un valor nostálgico (por su impresión visual más teatral y dramática en producciones de TV y cine).

1. Instrumentación poligráfica computarizada.

Hace unas 4 décadas, las microcomputadoras potentes y baratas comenzaron a estar ampliamente disponibles. El Tandy (Radio Shack) TRS-80 y los ordenadores Apple II fueron introducidos en 1977, el IBM PC fue introducido en agosto de 1981, y el ordenador Macintosh fue introducido en 1984). Antes de esa fecha, las computadoras eran generalmente mucho más grandes, más caras y estaban disponibles principalmente para la industria y las instituciones académicas. La instrumentación poligráfica computarizada parece haber comenzado a finales de la década de 1980, y los conjuntos de datos de instrumentos poligráficos de campo estuvieron comercialmente disponibles en la década de 1990.

Sin ningún tipo de automatización, las computadoras modernas se utilizan de forma muy similar o idéntica a como se utilizaban los antiguos instrumentos analógicos. En este sentido, la ventaja del sistema computarizado no se extiende al análisis, la fiabilidad o la validez de los datos. Podría haber ventajas en tener procedimientos operativos más cómodos. Por ejemplo, la eliminación de los problemas asociados al mantenimiento de los mecanismos de entintado y papel, y la posibilidad de ajustar la visualización de los datos de las series temporales una vez finalizado el examen.

2. Automatización de las tareas de administración de la prueba.

La poligrafía computarizada permite el desarrollo e implementación de "asistentes" y "sistemas expertos" que pueden "guiar" a un usuario a través de la serie de pasos necesarios para completar correctamente una tarea. Un ejemplo son los chat-bots de

This article is copyrighted by the American Polygraph Association (APA), and appears here with the permission of the APA. La American Polygraph Association (APA) tiene los derechos de autor de este artículo, y aparece aquí con el permiso de la APA.



atención al cliente en línea. En el contexto de la poligrafía, la automatización de procesos puede aumentar tanto la comodidad como la fiabilidad de la administración de la prueba. Por ejemplo: un algoritmo informático puede garantizar que una plantilla de preguntas incluya la secuencia correcta de preguntas e instrucciones de prueba. O bien, un sistema poligráfico informatizado puede pedir a un usuario que cierre y guarde un examen antes de comenzar una nueva prueba. O puede recordarle que inicie una nueva serie de prueba cuando se cambian las preguntas y puede recordarle que inicie una grabación de audio o vídeo. Tras la finalización de un examen, los algoritmos informáticos pueden arreglar o ajustar automáticamente los datos a la estética de visualización deseada u óptima (sin cambiar los valores de los datos registrados).

El conocer una tarea y sus respectivos pasos puede considerarse una forma de "inteligencia" o información integrada en la computadora, que se utilizará para ayudar al usuario a ser más eficaz, más preciso o eficiente. En realidad, la computadora no es "inteligente" en el mismo sentido en el que nos referimos a la inteligencia humana - que implica creatividad (resolución creativa de problemas), autoconciencia y un sistema de valores (incluyendo los éticos o morales), además de otros atributos y capacidades. En la medida en que pensamos en esto como "inteligencia", también es artificial. Pero la IA - en la forma en la que hoy nos referimos a algunos potentes algoritmos - se refiere a capacidades informáticas o automatizadas que van más allá de la ejecución básica de procedimientos programados.

Algunos aspectos de la administración de la prueba pueden ser susceptibles de automatización. Por ejemplo, las preguntas estímulo de una prueba son leídas tradicionalmente al examinado por el examinador, pero pueden leerse fácilmente de forma automática. Esto puede ser automatizado o controlado por el examinador. En algunos idiomas, los lectores de voz digitales modernos han progresado al grado que suenan tan naturales que son fácilmente comprensibles para la mayoría de la gente y para los que cualquier mejora adicional podría ser potencialmente inquietante (es decir, para algunas personas es preferible que los robots sigan sonando un poco como robots para que puedan distinguirse fácilmente de los humanos). Es ya tan habitual el uso de lectores de voz automatizados y otras tecnologías adaptativas que su uso suele ser muy poco novedoso. Para algunas personas, podría ser más sencillo o preferible hacer una breve grabación digital de audio con la voz del examinador.

3. Automatización del control de calidad básico.

Los algoritmos informáticos son fáciles de implementar para realizar algunas funciones básicas de control de calidad. Por ejemplo, un sistema poligráfico

automatizado puede comprobar si el examinador ha registrado en los datos de la serie de tiempo el anuncio de comienzo y fin de la prueba. Un algoritmo también puede comprobar si un examen incluye todas las preguntas requeridas para una técnica poligráfica estandarizada. También es posible que la computadora revise si todos los sensores de registro requeridos o estandarizados están presentes y funcionan.

4. Análisis automatizado de datos de pruebas poligráficas.

El uso de algoritmos informáticos para el análisis de datos de pruebas poligráficas es un uso potencial obvio. Los algoritmos pueden realizar de forma fácil y fiable el análisis de datos de forma más compleja, potente y posiblemente más objetiva que los métodos visuales/manuales. Las tareas de análisis de datos incluyen la extracción de características, la transformación numérica y la reducción de datos, el uso de algún tipo de función de verosimilitud y la ejecución de los procedimientos para las reglas de decisión para analizar el resultado categórico de la prueba a partir de la información numérica y estadística. Hoy en día existe una gran variedad de métodos estadísticos y de análisis de datos basados en computadoras, y cada uno de ellos puede tener ventajas e inconvenientes.

Como regla general, los algoritmos informáticos automatizados poligráficos abordarán estas tareas de manera distinta a los métodos utilizados por los profesionales poligráficos humanos. Una diferencia importante es que los algoritmos informáticos no ven realmente los datos poligráficos (carecen de capacidades visuales humanas reales) y en su lugar procesan los valores numéricos reales de los datos. Sin embargo, es posible que los algoritmos de análisis automatizado puedan ser desarrollados para aproximarse a los procedimientos validados utilizados por los expertos humanos en el análisis manual de los datos de la prueba. Además, algunos algoritmos informáticos pueden automatizar completamente todas las funciones analíticas necesarias, y algunos métodos pueden implementarse parcialmente - con algunas funciones completadas por expertos humanos.

5. Generación automática de informes.

Los algoritmos informáticos pueden utilizarse para automatizar y agilizar la producción y la entrega de los resultados de prueba y los informes de los exámenes que incluyen las preguntas, los resultados categóricos y los resultados probabilísticos, además de la información de contacto de los destinatarios de los resultados y del informe del examen. Hace tiempo que se utilizan algoritmos informáticos para procesar informes personalizados, que han ahorrado incontables

This article is copyrighted by the American Polygraph Association (APA), and appears here with the permission of the APA. La American Polygraph Association (APA) tiene los derechos de autor de este artículo, y aparece aquí con el permiso de la APA.



horas de mecanografía a los profesionales que los utilizan. Los mail-merge y las cartas-formulario se encuentran dentro de los algoritmos más utilizados en la historia de la microinformática.

6. Automatización del control de calidad avanzado.

Además de las funciones básicas de control de calidad, como la comprobación de avisos, eventos, sensores y gráficos requeridos, pueden desarrollarse algoritmos informáticos automatizados para realizar algunas funciones avanzadas y complejas de control de calidad de forma rápida, fiable y sencilla. Entre ellas puede figurar la identificación de datos registrados de calidad no interpretable o inestable. Los algoritmos también pueden automatizar la extracción de artefactos que puedan comprometer la fiabilidad del análisis de datos. Los artefactos - que pueden producirse por muchas causas quizá desconocidas con certeza - pueden analizarse para determinar la probabilidad estadística de que sean el resultado de falsificaciones o contramedidas. De forma similar al análisis de datos, algunas funciones avanzadas de control de calidad pueden implementarse parcialmente - dejando algunas funciones en manos de expertos humanos.

No es probable que se realicen pruebas poligráficas totalmente automatizadas y desatendidas.

Independientemente de la capacidad informática disponible y de las nuevas y potentes IA, la administración totalmente automatizada y desatendida de las pruebas, en el que todos los aspectos de su administración y del análisis de datos se completan sin la asistencia de un experto humano o administrador parece poco probable en este momento o en un futuro. E independientemente del grado de automatización e implementación de algoritmos informáticos para cualquiera de estas tareas, las decisiones que tienen que ver con otros seres humanos - especialmente aquellas decisiones que pueden afectar a la seguridad, los derechos, las libertades y el bienestar futuro - por razones éticas deberían seguir siendo siempre responsabilidad de los profesionales humanos. Parece una opción indeseable delegar las decisiones a un proceso mecánico del que no es responsable ningún profesional humano. Cuando se empleen algoritmos y automatización de cualquier tipo, los administradores humanos de las pruebas seguirán siendo responsables del uso correcto de los métodos y la tecnología, mientras que los proveedores de tecnología y los científicos pueden ser responsables en última instancia de los detalles relativos al análisis y la validez de esos métodos.