



Detectando Tanques... y Cáncer

¿Qué tiene que ver la teledetección de vehículos terrestres enemigos camuflados con la diagnosis del cáncer de mama? El año que viene, quizás mucho. Ambos intentan encontrar un peligro oculto con una tecnología semejante.

La Office of Naval Research ha desarrollado un sistema de teledetección hiperspectral de 200 canales que se está ensayando tanto en el satélite Landsat como a bordo de un caza a reacción F-18. Lo más interesante es que el sistema está inspirado en el funcionamiento del cerebro humano, que a partir de una información visual es capaz de distinguir entre lo que es importante y lo que no lo es. Una serie de sensores observan la escena en cuestión y los datos enviados por ellos son comparados y contrastados utilizando un algoritmo basado en la forma en que nuestro cerebro aprende y procesa la información.

El algoritmo ha sido inventado por Harold Szu y James Buss, científicos del ONR, con el objetivo de aumentar la eficacia de los sistemas de vigilancia militares. Es capaz de extraer la información esencial incluso cuando ésta se encuentra enterrada en el «ruido» y la confusión de los datos. Los sensores hiperspectrales obtienen una enorme cantidad de ellos, pero su utilidad es limitada si no se emplean los algoritmos adecuados para procesarlos.

Los sistemas que se encargan de este análisis se llaman ATR (automatic target recognition, reconocimiento automático de objetivos). Desde hace un año, se está examinando la posibilidad de aplicar su uso en otros campos, como la diagnosis médica. Los resultados han sido sorprendentes, en particular en el caso de la detección de tumores. Estos, compuestos por células que se reproducen de forma anormal, requieren una gran cantidad de sustancias nutritivas, que llegan a ellas a través de un riego sanguíneo abundante. Este proceso genera altas concentraciones de calor, la razón por la cual se han hecho populares los sistemas de examen térmico en la diagnosis del cáncer de mama. Su limitación, hasta ahora, consistía en utilizar una sola cámara y una única banda espectral.

El algoritmo del ONR, en cambio, utiliza dos cámaras (como el cerebro usa dos ojos) que operan en dos longitudes de onda infrarroja distintas, y clasifica la distribución del calor

emitido por las células anormales. El resultado son dos imágenes, que son después filtradas en busca de señales semejantes.

Con este método, Szu y Buss detectaron un carcinoma DCIS en fase temprana en una paciente, el pasado mes de febrero. Con su utilidad comprobada, se esperan nuevas pruebas y estudios clínicos, así como la solicitud de una patente.

Vista Para los Ciegos

Ingenieros de los Sandia National Laboratories y de otros centros y universidades tratan de conseguir que algunos invidentes puedan volver a ver. Su objetivo es crear mil puntos de luz a través de mil electrodos MEMs, los cuales serán colocados sobre la retina de pacientes afectados por ciertas enfermedades como la degeneración macular o la retinitis pigmentosa.

Estos desórdenes dañan los bastones y conos que en el ojo convierten la luz en impulsos eléctricos, pero no perjudican al nervio óptico y a las demás estructuras que colaboran en transportar los impulsos eléctricos hasta el cerebro. Aunque la actividad de los bastones y conos acaba por paralizarse en los enfermos, entre el 70 y el 90 por ciento de las estructuras nerviosas sigue intacta y podría realizar su función.

El objetivo de los científicos, pues, es sustituir el sistema natural de captación y transformación de luz por otro artificial que haga la misma función. Los electrodos MEMs (sistemas microelectromecánicos) pueden hacer esta tarea. La tecnología no permitirá conducir un coche, pero sí leer o moverse por la casa con cierta normalidad. La razón es la limitada capacidad de captación de luz que estará disponible por ahora, un millar de puntos de luz frente a los millones que posee el ojo normal. Las imágenes aparecerán un poco lentas y con aspecto amarillento, pero al menos los invidentes experimentarán un cambio sustancial. Los usuarios del sistema emplearán una diminuta cámara dotada con un transmisor de radiofrecuencia, instalados en el marco de unas gafas especiales. El transmisor enviará información y energía a los módulos situados dentro del ojo, los cuales estarán conectados a los nervios encargados de enviar los impulsos eléctricos al cerebro, explica Kurt Wessendorf.

El módulo interno está hecho con un chip de MEMs y permanecerá dentro del humor vítreo del globo ocular. La idea es estimular directamente algunas de las terminaciones nerviosas dentro de la retina para producir imágenes lo bastante buenas como para leer letras grandes y distinguir entre objetos situados en una habitación.

El tamaño de los bastones y conos originales, así como las conexiones nerviosas, se mide en micrones. Esta es la razón de la dificultad en desarrollar un implante adecuado. Además, dicho implante debe poder funcionar durante décadas en un ambiente salino.

Los chips tendrán 10 por 10 componentes este año, y se espera que en el 2004 se alcance la cifra de 33 por 33 (aproximadamente un millar de puntos de luz). El proyecto estará en marcha durante al menos cinco años, antes de que se inicien las pruebas clínicas con pacientes.

Técnicas Forenses Infrarrojas

Gracias a la luz infrarroja, los expertos forenses pueden decirnos si un documento o un billete es una falsificación, o pueden analizar un residuo de pintura y averiguar el fabricante, el modelo y la edad del automóvil al que perteneció. Poco a poco, las técnicas se hacen más y más avanzadas, y permiten investigaciones criminales antes impensables.

Uno de los centros de excelencia en el desarrollo de estas técnicas es el Lawrence Berkeley National Laboratory. Sus instalaciones incluyen la Advanced Light Source (ALS), un sincrotrón de electrones que se ha optimizado para la producción de rayos-X y luz ultravioleta, pero que también genera intensos rayos de fotones en la zona infrarroja del espectro.

Con esta fuente de luz, los científicos del Berkeley Lab han conseguido, por ejemplo, visualizar «huellas» químicas so-

bre diversas superficies, tan valiosas para identificar a sus autores como las huellas digitales físicas.

Las técnicas forenses infrarrojas se derivan del hecho constatado de que todas las moléculas, debido al movimiento continuo de sus átomos, vibran en una frecuencia característica que cae dentro del espectro infrarrojo. Cuando una molécula individual es golpeada por un fotón infrarrojo que iguala su frecuencia de vibración, resonará. Su resonancia, detectada a través de varias técnicas espectroscópicas, puede ser utilizada entonces para identificar la molécula, como una huella digital se emplea para identificar a un individuo.

Con el ALS, se puede enfocar un rayo de luz infrarroja hacia un punto de hasta 10 micrones de diámetro o menos. El sistema es además muy sensible y permite averiguar la composición química de una muestra desconocida. La luz no destruye la muestra, y sus efectos no pasan de calentarla en unos 0,5 grados Celsius.

Los servicios secretos estadounidenses están muy interesados en estas técnicas porque permiten obtener mucha información sobre la tinta con la que está escrito un documento. Así, se pueden saber sus orígenes, su edad o verificar si la misma tinta es empleada en todo el escrito. Todo ello tiene aplicaciones en la lucha criminal y antiterrorista.

El sistema puede analizar asimismo huellas químicas de sudor. Cuando tocamos una cosa, dejamos unos minúsculos residuos de sustancias (proteínas, sales y ácidos grasos), cuyas proporciones entre ellas pueden ser únicas para cada persona. Aún no está claro si este método es equiparable en fiabilidad a la detección de huellas digitales, pero las primeras pruebas al respecto son esperanzadoras. Un análisis puede al menos determinar la edad y el sexo de la persona que ha dejado la marca de sudor.

Tomado de la agencia de Noticias de la Ciencia y la Tecnología, U.S.A