

SISTEMA DE RE-IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA DE PERSONAS BASADO EN EL ANÁLISIS DE LA FORMA DE ANDAR

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Investigadores de la Universitat Jaume I de Castelló trabajan en el desarrollo de un sistema de re-identificación biométrica de personas basado en el análisis de la forma de andar. La re-identificación biométrica permite reconocer a un mismo individuo en diversas escenas grabadas por distintas cámaras durante un período de tiempo habitualmente corto. El objetivo no es averiguar la identidad del individuo, sino realizar un seguimiento del mismo a través de una red de cámaras de videovigilancia emplazadas en un espacio público. Cuando una persona desaparece de la vista de una cámara y posteriormente reaparece en otra, el sistema debería ser capaz de determinar que ese sujeto ya ha aparecido anteriormente y así continuar su seguimiento. De esta forma puede evaluarse la normalidad de la secuencia de eventos espacio-temporales a los que este seguimiento ha dado lugar, lo cual tiene una aplicación evidente en el campo de la videovigilancia.

La re-identificación biométrica es un problema complejo porque cada cámara puede grabar al individuo desde un ángulo diferente, y los escenarios pueden presentar diferentes condiciones de iluminación, así como oclusiones estáticas o dinámicas causadas por otras personas, vehículos o mobiliario urbano. Además, el comportamiento de un individuo mientras no aparece en ninguna cámara es incierto, así que no se puede asumir ningún conocimiento a priori.

El proceso de re-identificación puede considerar también otras características más primarias que ya han sido usadas previamente en investigaciones realizadas en este campo. Es el caso, por ejemplo, del color de la ropa que vista el individuo, si carga bultos, bolsas o mochilas, si lleva sombrero, etc. Uno de los objetivos de los investigadores de la Universitat Jaume I es crear métodos capaces de integrar información obtenida de estas fuentes primarias con la extraída del análisis de la forma de andar.

Las tecnologías biométricas más asentadas, asociadas a la huella digital y el reconocimiento facial, son muy fiables y difíciles de falsear. Sin embargo, estas fuentes biométricas tienen limitaciones obvias, siendo la más importante la necesidad de tener la colaboración de la persona a la que se desea identificar, condición con la que no siempre se puede contar. Además, en el caso del reconocimiento facial se requiere que el individuo se encuentre cerca de la cámara y que las condiciones de iluminación sean homogéneas. Con estos límites, la tecnología del reconocimiento facial no resulta apta para determinadas aplicaciones de videovigilancia. Por el contrario, la identificación de personas por su forma de andar puede realizarse desde lejos, no requiere una imagen de alta resolución, ni condiciones ideales de iluminación (se puede hacer a contraluz y con poca iluminación).

La re-identificación de personas tiene un gran número de aplicaciones en videovigilancia de espacios públicos, por ejemplo, aeropuertos, estaciones de bus, tren o metro, aparcamientos, centros comerciales, plazas grandes, redes de calles y lugares de acceso restringido. Además de la detección de actitudes sospechosas en términos de frecuencia de aparición de un sujeto en un escenario, pueden imaginarse otras aplicaciones como, por ejemplo, determinar si un objeto abandonado ha sido dejado y recogido por una misma persona, o seguir la pista de niños perdidos. También pueden encontrarse aplicaciones comerciales no relacionadas con la seguridad, pues el hecho de visitar un mismo comercio varias veces en un período de tiempo corto podría proporcionar información sobre el interés de una persona en algún producto concreto.

En todos estos casos, el sistema podría emitir alarmas que deberían ser evaluadas por un operario humano.

SISTEMA DE RE-IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA DE PERSONAS BASADO EN EL ANÁLISIS DE LA FORMA DE ANDAR

SECTORES DE APLICACIÓN EMPRESARIAL

Además de las aplicaciones descritas en el apartado anterior, directamente vinculadas con la tarea de re-identificación biométrica, el análisis de la forma de andar puede tener otras aplicaciones en videovigilancia, por ejemplo, en la identificación biométrica de individuos que estén siendo buscados (de los que se deberá tener al menos un vídeo de muestra que sirva de referencia).

Otro campo de aplicación es el control de acceso a zonas restringidas donde no se requiera la cooperación del individuo o no se pueda asumir. En este contexto, podría usarse la forma de andar de manera independiente, o complementariamente con otras fuentes como la cara. En el segundo caso, la forma de andar podría usarse cuando la persona estuviese aún lejos del punto de acceso para seleccionar una lista de candidatos, reduciendo así el espacio de búsqueda, mientras que el reconocimiento facial podría usarse cuando el sujeto esté próximo al punto de acceso y, por tanto, al sensor, para realizar la identificación final entre aquellos candidatos elegidos por la forma de andar.

Otra aplicación posible es el análisis demográfico de poblaciones en términos de género o rango de edad, por ejemplo, sobre potenciales clientes que pasen frente a un escaparate o que realicen determinada ruta en un supermercado o centro comercial. Dicha información puede ser de interés para las empresas por sus implicaciones en el campo del marketing. Relacionado con este ámbito, los paneles de publicidad podrían disponer sistemas embebidos de reconocimiento de género y estimación de rango de edad basado en la forma de andar, de manera que sus anuncios podrían ajustarse al perfil de personas que estuvieran caminando a su alrededor o que se estuvieran aproximando.

Otra línea de aplicación es la mejora de la interacción de robots con personas. Los autómatas podrían reconocer a determinadas personas o perfiles de personas por su forma de caminar y, consecuentemente, adaptar sus propios comportamientos, acciones y gestos.

En el campo de la medicina, el análisis de la forma de andar podría ayudar a detectar y a evaluar anomalías motoras relacionadas con ciertas enfermedades, como el Parkinson. También a identificar deficiencias en deportistas que limiten su rendimiento. Otra aplicación relacionada sería la detección en lugares públicos de personas con discapacidades motoras relacionadas con la forma de andar que tengan dificultades para desplazarse o llevar equipajes, con el objetivo de activar un servicio de asistencia.

Por último, en los videojuegos se podría mejorar el realismo de los personajes que aparecen caminando, a través de modelos reales de movimiento aprendidos en personas reales.

VENTAJAS TÉCNICAS Y BENEFICIOS EMPRESARIALES

La utilización de la forma de andar como característica biométrica es capaz de solucionar las limitaciones propias de otras fuentes biométricas. Sus principales ventajas son:

- La re-identificación no requiere disponer de imágenes previas, a modo de muestras, de las personas a las que luego intentará identificar. El objetivo del sistema no es conocer la identidad exacta de un individuo, sino ser capaz de detectar su presencia en diferentes escenarios capturados por distintas cámaras, asociar dichas apariciones a un mismo individuo, e inferir de ello su recorrido y comportamiento en el espacio público vigilado.

SISTEMA DE RE-IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA DE PERSONAS BASADO EN EL ANÁLISIS DE LA FORMA DE ANDAR

- Su medición no es invasiva y, por tanto, no requiere la cooperación del individuo que está siendo observado, ni contacto de éste con el sensor. Es decir, se podría identificar a una persona mediante su forma de andar sin que fuera consciente de ello. Por el contrario, las fuentes biométricas más populares (y discriminantes) requieren colaboración directa del individuo en el proceso de reconocimiento, lo que impone una restricción importante en su aplicación.
- Puede ser representada con suficiente precisión a partir de imágenes adquiridas en condiciones adversas: capturadas a cierta distancia, con baja resolución, poco contraste, problemas de iluminación y ruido. El reconocimiento facial, en cambio, es más dependiente de imágenes de alta resolución y de una correcta iluminación. Esta ventaja hace que la forma de andar sea especialmente apropiada para aplicaciones en escenarios reales no controlados, entre ellas, la videovigilancia y el control de accesos a zonas restringidas. Además, al no ser necesario disponer de imágenes de alta resolución, otra ventaja importante es que la forma de andar se puede capturar a través de cámaras de vídeo simples emplazadas remotamente.
- Reconocimiento multi-biométrico: Puede usarse conjuntamente con otras muchas fuentes biométricas (por ejemplo, la cara), para realizar un reconocimiento más fiable bajo condiciones menos invasivas. De esta forma, se aprovechan las ventajas de las fuentes involucradas, y se mitigan sus limitaciones.
- Es muy difícil disimular la forma de andar, o imitar la de otro individuo, ya que en ella influye la propia configuración muscular de la persona.

ESTADO DE DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA

Estado avanzado en la investigación y evaluación de la tecnología. Estado incipiente en la concepción y diseño de aplicaciones potenciales.

DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

Invencción protegida por derechos de propiedad intelectual.

COLABORACIÓN BUSCADA

Se busca un socio empresarial con el que abordar proyectos de I+D destinados al desarrollo de aplicaciones específicas de esta tecnología orientadas a la obtención de un producto comercial final.

CONTACTO COMERCIAL

Hugo Cerdà
Oficina de Cooperación en Investigación y Desarrollo Tecnológico
Universitat Jaume I de Castelló
+34 964387487
hcerda@uji.es