

Últimas tendencias en el modelado de actividades humanas

Gorka Azkune Galparsoro¹, Aitor Almeida Escondrillas¹, Diego López-de-Ipiña González-de-Artaza¹ y Liming Luke Chen²

¹ DeustoTech Universidad de Deusto (España)

² De Montfort University (Gran Bretaña)

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/7548>

1. INTRODUCCIÓN

El reconocimiento de actividades es un área de investigación muy amplia que cuenta con un gran potencial en diversas aplicaciones como la computación ubicua, vigilancia, computación contextual, inteligencia ambiental y robótica social. Un sistema de reconocimiento de actividades se divide en tres pasos: monitorización, modelado y reconocimiento de las actividades. En este artículo se va a hablar de las últimas tendencias en técnicas de modelado de actividades humanas.

El objetivo del modelado de actividades es crear modelos computacionales de forma que agentes de software puedan manipularlos y razonar sobre ellos [1]. Para generar los modelos de actividad, hay dos grandes grupos de técnicas: por un lado, están las técnicas basadas en datos para aprender modelos estadísticos y probabilísticos de actividades a partir de los datos sensoriales generados por un usuario. Por otro lado, están las técnicas basadas en el conocimiento, que en vez de basarse en datos concretos, se basan en el conocimiento previo del dominio para generar modelos de actividades a partir de las características generales de dichas actividades. Para ello, se usan técnicas de ingeniería del conocimiento.

El modelado basado en datos tiene una larga tradición en la comunidad científica. Ha demostrado tener grandes ventajas, como la posibilidad de generar modelos personales y dinámicos sin ningún conocimiento previo. Sin embargo, los mayores problemas que se han encontrado son de escalabilidad y reusabilidad de los modelos. El primer problema se refiere a la necesidad de grandes bases de datos etiquetados

para poder aprender los modelos de actividad. Obtener dichas bases de datos para cualquier persona y etiquetar todas las actividades es un trabajo inmenso y deriva en una solución poco escalable. Las investigaciones más actuales están recurriendo a técnicas de aprendizaje no-supervisado para evitar la dependencia con bases de datos etiquetados [2].

El problema de reusabilidad de los modelos basados en datos se refiere a que los modelos que se han aprendido para un usuario concreto, no pueden generalizarse ni aplicarse sobre otros usuarios. Los modelos se aprenden sobre un contexto concreto (entorno y sensores) y con una persona concreta, que puede ejecutar las actividades en variantes que difieran de otras personas. Los investigadores están trabajando para lograr que los modelos sean transferibles, con el objetivo de reducir las fases de entrenamiento para una persona y/o entorno nuevo. Para ello, se está investigando en técnicas de aprendizaje por transferencia [3].

El modelado basado en el conocimiento tiene el mérito de no depender de los datos y proveer modelos de actividad genéricos y comprensibles para los seres humanos. De esta forma, los modelos son aplicables a cualquier usuario y se facilita el despliegue de razonadores tanto para el reconocimiento como para cualquier tarea auxiliar. Los problemas se sitúan a la hora de conseguir modelos personales y dinámicos.

Viendo la complementariedad de ambas técnicas de modelado, varios investigadores han empezado a trabajar recientemente en técnicas híbridas de modelado. El objetivo es combinar las características de ambas corrientes de forma que se puedan crear modelos genéricos, personales y dinámicos con un único sistema. De esta forma, Chen ha propuesto un sistema híbrido que partiendo de modelos de actividad basados en el conocimiento, es capaz de aprender las llamadas características descriptivas, que se refieren a la duración, frecuencia y la secuencia concreta de objetos usados para ejecutar una ac-

tividad [4]. Sin embargo, se asume que las acciones ejecutadas para una actividad son siempre las mismas, independientemente de la persona que realiza las actividades. Eso no se corresponde con la realidad.

Para poder aprender modelos personales a partir de modelos genéricos, es esencial aprender las acciones que realiza cada persona. Para ello, Azkune asume que los modelos genéricos solo pueden contener las acciones indispensables para realizar una actividad, pero no todas las acciones que una persona pueda ejecutar [5]. Usando técnicas basadas en datos, se demuestra que es posible aprender las secuencias concretas de acciones ejecutadas por distintas personas para unas actividades dadas.

El reto ahora es integrar las técnicas para aprender propiedades descriptivas y acciones, considerando también actividades no conocidas. De esa forma, se lograría un sistema dinámico capaz de combinar modelos genéricos con personales.

REFERENCIAS

- [1] AZKUNE-GALPARSORO, Gorka, ALMEIDA-ESCONDRIILLAS, Aitor, LOPEZ DE IPIÑA-GONZALEZ DE ARTAZA, Diego et al. HUMAN ACTIVITY MODELLING. DYNA New Technologies, Enero 2014, vol. 1, no. 1, p.1-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/NT7476>
- [2] P. Rashidi and D. Cook, "COM: A method for mining and monitoring human activity patterns in home-based health monitoring systems," ACM Trans. Intell. Syst. Technol., vol. 4, no. 4, p. 64, 2013.
- [3] D. Cook, K. Feuz, and N. Krishnan, "Transfer learning for activity recognition: a survey," Knowl. Inf. Syst., vol. 36, no. 3, pp. 537-556, 2013.
- [4] L. Chen, C. Nugent, and G. Okeyo, "An Ontology-based Hybrid Approach to Activity Modeling for Smart Homes," IEEE Trans. Human-Machine Syst., vol. 44, no. 1, pp. 92-105, 2014.
- [5] G. Azkune, A. Almeida, D. López-de-Ipiña, and L. Chen, "Extending knowledge-driven activity models through data-driven learning techniques," Expert Syst. Appl., vol. 42, no. 6, pp. 3115-3128, Apr. 2015.