

Generación de modelo de contexto ambiental con técnicas de aprendizaje automático

Gabriela González¹, Elena B. Durán², and Analía A. Amandi³

¹ UNSE, CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Santiago del Estero, Argentina.

² UNSE, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Santiago del Estero, Argentina. `{ggonzalez, eduran}@unse.edu.ar`

³ CONICET, Núcleo de Inteligencia Comportamental Empresarial, UNICEN, Campus Paraje Arroyo Seco, (B7001BBO) Tandil, Buenos Aires `amandi@exa.unicen.edu.ar`

Resumen Cuando un sistema ubicuo adapta sus servicios en base a la ubicación del usuario, es importante que, además de modelar dicha ubicación, incorpore otros datos de interés relacionados, para incrementar el valor del sistema. Los eventos locales constituyen información de interés para enriquecer el contexto, y tienen el potencial de mejorar el proceso de personalización ofrecido por el sistema. En este trabajo se presenta una propuesta de un método que permite generar en tiempo real, un modelo de contexto ambiental que incorpora información de eventos locales y de patrones de ocurrencia de eventos.

Keywords: Modelo de contexto · Sistemas ubicuos · Detección de eventos locales

1. Introducción

Un sistema ubicuo se caracteriza por proporcionar servicios e información relevantes a los usuarios, de manera oportuna y personalizada, en base al contexto de los mismos. Cuando el dato de contexto central para llevar a cabo la adaptación es la ubicación y dicha adaptación se realiza en ambientes abiertos, es importante que estos sistemas, no sólo modelen el lugar en el que se encuentra el usuario, sino que lo combinen con otra información para proporcionar un verdadero valor agregado. Incorporar información de interés a una ubicación particular incrementa el valor del sistema y lo hace más relevante, más funcional y fácilmente accesible a los usuarios [1].

En la actualidad existen diversos trabajos que proponen modelos de contexto ambiental para ambientes abiertos. En [9,11,3,7,10] se modelan principalmente cuestiones espaciales, como ubicación, puntos de interés y lugares cercanos. En algunos casos, estas ubicaciones se categorizan en internas y externas, e incluso por tipos, como por ejemplo, supermercados, oficina [9,7,10]. Particularmente en [3] se incluyen también los usuarios cercanos en base a la ubicación, y en [7,9] se consideran datos como clima, temperatura y humedad de una ubicación.

Un dato de interés para enriquecer el contexto en esta clase de sistemas, son los eventos locales que se desarrollan en un lugar. Un evento puede definirse, de forma general, como algo significativo que sucede en un momento y lugar determinado, mientras que un evento local es un evento con una extensión espacial pequeña [4]. Ejemplos de eventos locales son conciertos, ferias y cortes de calle. Incorporar esta información al contexto ambiental modelado en un sistema ubicuo y utilizarla junto con el perfil del usuario puede servir para mejorar la personalización ofrecida. Incluso, cuando no se están desarrollando eventos o no es posible contar con esta información, puede resultar útil contar con información adicional, como, por ejemplo, los tipos de eventos que se llevan a cabo frecuentemente en un lugar para hacer recomendaciones más acertadas.

Si bien existen diferentes propuestas para inferir la ocurrencia de eventos locales a partir de publicaciones de redes sociales [8,2,5], éstas se limitan a asociar los eventos inferidos a lugares en un mapa sin utilizar un modelo de contexto ambiental explícito. En general, tampoco se exploran otros usos de esta información como clasificar los eventos en categorías o determinar su frecuencia.

Es por esto que se propone el desarrollo de un método de generación del modelo de contexto ambiental del usuario, que incorpore información de eventos locales cercanos al usuario, de manera dinámica y en tiempo real. Los eventos se inferirán a partir de las publicaciones de redes sociales, se categorizarán y serán incorporados al modelo ambiental, en las ubicaciones en las que se desarrollan. Asimismo, la información de eventos se utilizará para descubrir patrones de eventos frecuentes asociados a un lugar.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. La sección dos presenta el método propuesto y describe las fases que lo componen, y en la sección tres se detallan las conclusiones.

2. Método de generación del modelo ambiental

El método propuesto permite generar en tiempo real, un modelo de contexto ambiental que incorpora información de eventos locales, en base a la ubicación y momento del usuario. Se aplica a ambientes abiertos y permite además caracterizar los lugares donde se realizan los eventos, a través del descubrimiento de patrones de ocurrencia en base a los eventos inferidos. El método se divide en tres fases (fig. 1), y partiendo de la ubicación del usuario, genera un modelo inicial al que incorpora información sucesiva en cada una de las fases, hasta obtener como resultado el modelo final, que representa el contexto ambiental del usuario enriquecido con información de eventos locales. A continuación se describen cada una de las fases del método.

Fase 1 - Modelado del contexto ambiental.- Tiene por objetivo seleccionar los puntos de interés a considerar, produciendo como resultado un modelo ambiental formado por la ubicación del usuario y los puntos de interés cercanos, incluyendo información básica acerca de los mismos, como nombre, coordenadas, etc. Tomando como entrada la ubicación del usuario, se aplican técnicas de semántica geoespacial utilizando mapas y diccionarios geográficos externos,

para identificar los puntos de interés próximos a dicha ubicación, así como la información descriptiva de los mismos.

Fase 2 - Inferencia de eventos locales.- Tiene por objetivo inferir los eventos locales que se están llevando a cabo en ese momento, en los puntos de interés seleccionados en la fase previa. Como resultado se obtiene un modelo ambiental, aumentado a partir del modelo previo, que ubica los eventos inferidos en los puntos de interés correspondientes. Para descubrir los eventos locales se procesan publicaciones geo-localizadas de redes sociales que se refieran a los puntos de interés del modelo, utilizando técnicas de minería de texto y de aprendizaje automático. Luego, se aplican técnicas de clasificación para determinar las categorías de los eventos inferidos, utilizando un corpus con información descriptiva de tipos de eventos.

Fase 3 - Descubrimiento de patrones de eventos en puntos de interés.- Su objetivo es descubrir los patrones de ocurrencia de eventos en los puntos de interés del modelo. El resultado obtenido es el modelo ambiental final, aumentado a partir del modelo previo, que caracteriza los puntos de interés del modelo, indicando la frecuencia con la que se realizan los distintos tipos de eventos inferidos en los mismos. Para descubrir estos patrones, se aplican técnicas de descubrimiento de reglas de asociación, que permiten identificar la repetición de ciertos tipos de eventos en un punto de interés determinado, en base a la información histórica almacenada acerca de los eventos inferidos.

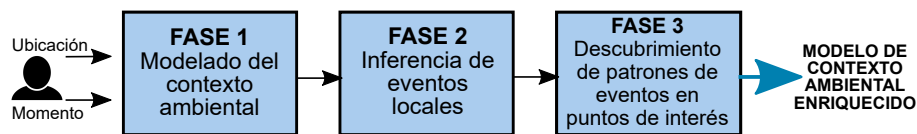


Figura 1. Estructura general del método propuesto.

3. Conclusiones

Se ha presentado una propuesta de un método para la generación de un modelo de contexto ambiental enriquecido con información de eventos, aplicable a entornos abiertos. Para esto se plantea la utilización de distintas técnicas de aprendizaje automático que permiten inferir información adicional sobre el ambiente del usuario, de forma dinámica y en tiempo real.

El aporte principal de este trabajo radica en proporcionar una estrategia para generar, en tiempo real, una descripción enriquecida del contexto ambiental en el que se encuentra el usuario, sin requerir infraestructura especializada de sensores. Utilizando fuentes de información disponibles se realiza la inferencia de los eventos cercanos al usuario, lo que permite además caracterizar los lugares donde estos ocurren en base a la información histórica recolectada. De esta forma, se busca contribuir en la mejora de los sistemas ubicuos adaptativos aplicados

a ambientes abiertos, a partir de lograr una adaptación efectiva en base a la ubicación. Esto produce como consecuencia, una mayor utilidad de esta clase de sistemas y un incremento de la satisfacción del usuario final.

Referencias

1. Abdalla, R.: Mobile GIS and Location-Based Services (LBS). In: Introduction to Geospatial Information and Communication Technology (GeoICT), chap. 5, pp. 83–103. Springer, Cham (2016). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-33603-9>
2. Boettcher, A., Lee, D.: EventRadar: A real-time local event detection scheme using Twitter stream. Proceedings - 2012 IEEE Int. Conf. on Green Computing and Communications, GreenCom 2012, Conf. on Internet of Things, iThings 2012 and Conf. on Cyber, Physical and Social Computing, CPSCoM 2012 pp. 358–367 (2012). <https://doi.org/10.1109/GreenCom.2012.59>
3. Cimino, M.G., Lazzarini, B., Marcelloni, F., Ciaramella, A.: An adaptive rule-based approach for managing situation-awareness. Expert Systems with Applications **39**(12), 10796–10811 (2012). <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.03.014>
4. Panagiotou, N., Katakis, I., Gunopulos, D.: Detecting Events in Online Social Networks: Definitions, Trends and Challenges. In: Michaelis, S., Piatkowski, N., Stolpe, M. (eds.) Solving Large Scale Learning Tasks. Challenges and Algorithms., chap. 2, pp. 42–84. Springer, Cham (2016). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-41706-6>
5. Ranneries, S.B., Kalør, M.E., Nielsen, S.A., Dalgaard, L.N., Christensen, L.D., Kanhabua, N.: Wisdom of the local crowd: Detecting local events using social media data. Proceedings of the 8th ACM Conference on Web Science - WebSci '16 pp. 352–354 (2016). <https://doi.org/10.1145/2908131.2908197>
6. Schilit, B.N., Adams, N., Want, R.: Context-aware computing applications. IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications pp. 85–90 (1994). <https://doi.org/10.1109/MCSA.1994.512740>
7. Wang, X.H., Zhang, D., Gu, T., Pung, H.K.: Ontology Based Context Modeling and Reasoning using OWL. In: PerCom Workshops. pp. 18–22 (2004). <https://doi.org/10.1109/PERCOMW.2004.1276898>
8. Watanabe, K., Ochi, M., Okabe, M., Onai, R.: Jasmine: A Real-time Local-event Detection System Based on Geolocation Information Propagated to Microblogs. Proceedings of the 20th ACM International Conference on Information and Knowledge Management pp. 2541–2544 (2011). <https://doi.org/10.1145/2063576.2064014>
9. Xu, N., Zhang, W., Yang, H., Zhang, X., Xing, X.: CACOnt: A Ontology-Based Model for Context Modeling and Reasoning. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Computer Science and Electronics Engineering (ICCSEE 2013). pp. 2605–2609. No. Iccsee (2013). <https://doi.org/10.2991/iccsee.2013.650>
10. Yang, N.R., Choi, H.S., Lee, J.Y., Kim, Y.J., Rhee, W.S.: GOMs: Generic ontology models to process context information in IoT environment. In: IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON. vol. 2015-Janua (2015). <https://doi.org/10.1109/TENCON.2014.7022364>
11. Yilmaz, Ö., Erdur, R.C.: IConAwa - An intelligent context-aware system. Expert Systems with Applications **39**(3), 2907–2918 (2012). <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.08.152>