

Desarrollo de Nuevas Técnicas de Gestión de Datos para Entornos Móviles: Profundizando en las Recomendaciones Móviles

Yanelys Betancourt, Sergio Ilarri

COSMOS (Computer Science for Complex System Modelling)
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Universidad de Zaragoza
María de Luna, 1, 50018, Zaragoza, Spain.
Tel. +34-976762707, e-mail: 791046@unizar.es

Resumen

En este artículo corto, presentamos brevemente nuestro trabajo en curso, cuyo objetivo principal es contribuir al desarrollo de técnicas de gestión de datos en entornos móviles, considerando técnicas de procesamiento distribuido, técnicas semánticas y minería de textos. Para ello, nos centramos en el desarrollo de técnicas de recomendación proactivas dependientes del contexto.

Introducción

En la actualidad, podemos decir que nos encontramos ante una nueva revolución en la gestión de datos, al tener que tratar con grandes volúmenes de datos, de tipos muy variados y provenientes de una multitud de fuentes (dispositivos móviles, sensores, etc.). Para gestionar este tipo de datos se han desarrollado y propuesto diversas técnicas, entre las que tenemos la tecnología de agentes móviles, los sistemas de recomendación dependientes del contexto [1], y las técnicas semánticas aplicadas a entornos móviles con objeto de realizar una gestión efectiva de objetos en movimiento y servicios basados en localización [2].

Los sistemas de recomendación [3] se han vuelto muy populares en la actualidad, ya que pueden ayudar a los usuarios a disminuir la sobrecarga de información a la que pueden verse sometidos en la actual era del *Big Data*. Estos sistemas realizan recomendaciones a los usuarios según sus gustos y preferencias, permitiéndoles filtrar, de entre una gran cantidad y variedad de elementos, aquellos que pueden resultarles de especial relevancia. Para ello, se utilizan diversas herramientas y técnicas adaptadas del campo de la minería de datos y aprendizaje automático, que dada su actual especialización se considera hoy día un área de investigación por sí misma. En particular, en los contextos móviles son de especial interés los sistemas de recomendación que tienen en cuenta no sólo las preferencias del usuario sino también su contexto (su localización, hora, tiempo atmosférico, etc.), con objeto de sugerir elementos que resulten apropiados en dicho contexto.

Esto es un aspecto clave porque en entornos móviles, donde el usuario se está moviendo y el contexto es altamente dinámico, es especialmente importante proporcionar recomendaciones precisas y evitar sobrecargar al usuario con la sugerencia de muchos elementos. Por tanto, un sistema de recomendación debe tratar de evitar que el usuario tenga que escribir o introducir información importante como entrada, favoreciendo las recomendaciones implícitas (basadas en el contexto y las preferencias del usuario) en lugar de las recomendaciones explícitas (basadas en consultas o iniciadas por el usuario).

El trabajo de investigación que planteamos implica el desarrollo de nuevas propuestas para esta reciente área de investigación. Para ello, profundizaremos en trabajos previos que hemos desarrollado en esta área (como [4, 5]), con un énfasis en la consideración de 3 aspectos clave en los que pretendemos profundizar: la aplicación de técnicas de gestión de datos en entornos distribuidos, el uso de técnicas de minería de textos y la explotación de técnicas semánticas. Además, se pretende desarrollar soluciones prácticas que puedan ilustrarse mediante aplicaciones demostrativas sobre dispositivos móviles que sirvan como pruebas de concepto en uno o varios escenarios de ejemplo. Por ello, será clave realizar un estudio detallado de los requerimientos y características de interés de las técnicas desarrolladas para su aplicación en entornos reales.

El objetivo final es desarrollar nuevas técnicas y soluciones para el desarrollo de sistemas que permitan sugerir artículos de interés a usuarios móviles en tiempo real, teniendo en cuenta su contexto y facilitando la interacción con el usuario. Esto implica, por ejemplo, tener en cuenta que los usuarios pueden ser más propensos a proporcionar una realimentación implícita respecto a las sugerencias que les proporcione el sistema, en lugar de ofrecer valoraciones explícitas de cada artículo recomendado o consumido, así como la consideración de las preferencias de privacidad de los usuarios.

Retos y desafíos

Para lograr nuestro objetivo, el primer paso es realizar un estudio detallado del estado del arte en sistemas de recomendación dependientes del contexto, especialmente en entornos móviles, así como de otras técnicas complementarias, como es el caso de las técnicas semánticas, que permiten realizar una interpretación de las necesidades de información del usuario [6] y facilitar la interoperabilidad.

Otra tarea desafiante es considerar el uso de técnicas de minería de texto en este contexto. En nuestro caso particular, se podría utilizar para explotar información textual referente, por ejemplo, a descripciones de los diferentes elementos a recomendar. Además, podrían aplicarse técnicas de minería de opiniones / análisis del sentimiento para cuantificar preferencias de usuarios a partir de sus comentarios textuales o para detectar posibles incoherencias (*spam* de opiniones) en caso de que un usuario proporcione tanto un comentario textual como una valoración numérica. Finalmente, el posible análisis de textos escritos por el propio usuario puede relevar información acerca de sus preferencias e intereses.

Otro aspecto a tener en cuenta es el tratamiento de la realimentación implícita mencionado previamente, que es un problema ligado a la forma en la que se espera que los usuarios utilicen las aplicaciones finales en el mundo real. Por ejemplo, en el contexto de un museo parece poco probable que los usuarios vayan a invertir el tiempo necesario para valorar numéricamente los distintos cuadros que observan, por lo que parece necesaria la aplicación de otro tipo de técnicas, que permitan inferir el interés del usuario a partir de acciones tales como sus interacciones con el sistema, tiempo de visualización de las obras, etc.

Como último ejemplo de reto, podemos mencionar el interés de explotar diversas fuentes de datos utilizando técnicas de procesamiento distribuidas, lo cual puede ayudar a incrementar la privacidad (por ejemplo, si se considera un entorno donde ninguna entidad centraliza toda la información), que en cualquier caso es un aspecto clave a tener en cuenta en la propuesta de técnicas de gestión de datos.

Conclusiones y trabajo futuro

En este artículo hemos descrito brevemente nuestro trabajo en curso, cuyo objetivo principal es contribuir al desarrollo de técnicas de gestión de datos en contextos móviles centradas en facilitar al usuario el

acceso a la información que precise en cada momento y de acuerdo a su contexto.

Por el momento hemos realizado un estudio del estado del arte de técnicas de gestión de datos para entornos móviles, identificando áreas de mejora y desafíos para diseñar técnicas que permitan recomendaciones más adecuadas, considerando el contexto, la movilidad, la distribución de los datos y su diversidad, así como la privacidad de los usuarios.

Como parte del trabajo se pretende desarrollar aplicaciones demostrativas como pruebas de concepto. En su implementación pondremos en práctica los estudios más recientes relacionados con el tema y consideraremos los retos y desafíos detectados para solucionarlos y aportar nuevas ideas que permitan perfeccionar el desarrollo de técnicas para la gestión de datos en entornos móviles.

Acknowledgments

This research is supported by the project TIN2016-78011-C4-3-R (AEI/FEDER, UE) and the Government of Aragon (Group Reference T35_17D, COSMOS group) and co-funded with Feder 2014-2020 "Construyendo Europa desde Aragon".

REFERENCIAS

- [1]. ADOMAVICIUS, Gediminas and TUZHILIN, Alexander. Context-Aware Recommender Systems. In: Recommender Systems Handbook [online]. Springer US, 2010. p. 217–253. Available from: http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3_7.
- [2]. SERGIO ILARRI, STOJANOVIC. *Semantic management of moving objects: A vision towards smart mobility*. Expert Systems with Applications, 2015, 42(3), 1418–1435.
- [3]. BOBADILLA, J., ORTEGA, F., HERNANDO, A. and GUTIÉRREZ, A. Recommender systems survey. Knowledge-Based Systems [online]. July 2013. Vol. 46, p. 109–132. DOI 10.1016/j.knsys.2013.03.012. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.knsys.2013.03.012>.
- [4]. RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, María del Carmen and ILARRI, Sergio. *Pull-based recommendations in mobile environments*. Computer Standards & Interfaces [online]. February 2016. Vol. 44, p. 185–204. DOI 10.1016/j.csi.2015.08.002. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.csi.2015.08.002>.
- [5]. DEL CARMEN RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, María, ILARRI, Sergio, HERMOSO, Ramón and TRILLO-LADO, Raquel. DataGenCARS: A generator of synthetic data for the evaluation of context-aware recommendation systems. Pervasive and Mobile Computing [online]. July 2017. Vol. 38, p. 516–541. DOI 10.1016/j.pmcj.2016.09.020. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmcj.2016.09.020>.
- [6]. ÁVILA, PALACIO-BAUS. *Sistema de recomendación de contenidos audiovisuales: Algoritmo de inferencia semántica*, Maskana, 2016, 65.