

CONCURSO DE BECAS DOCTORALES 2019

(BDOC19)

FORMULARIO WEB F-II

(PLAN Y LUGAR DE TRABAJO)

En páginas agregadas se desarrollará el Plan de Trabajo de acuerdo a los siguientes títulos:

DEL PLAN DE TRABAJO:

- 1- Denominación del trabajo.*
- 2- Definición del problema y estado actual del conocimiento sobre la cuestión.*
- 3- Trabajo previo realizado referente a este proyecto*
- 4- Objetivo(s) general(es) y objetivos particulares.*
- 5- Métodos y técnicas a emplear.*
- 6- Cronograma mensual de actividades a desarrollar en el período de la beca.*
- Bibliografía.*
- 8- Vinculación del plan de trabajo con otros proyectos de investigación en ejecución en el mismo lugar de trabajo.*
- 9- Nota del Director de tareas propuesto, justificando la inclusión del co-director*
- 10- Si alguno de los Directores propuestos es Investigador CIC-CONICET y tiene director de tareas, deberá presentar una nota del mismo, autorizándolo a dirigir la beca propuesta.*

DEL LUGAR DE TRABAJO:

- 9- Identificación del lugar donde se realizará el plan de trabajo*
- 10- Descripción de la infraestructura y servicios disponibles en relación a los requerimientos del plan de trabajo.*

DEL PLAN DE TRABAJO

DENOMINACIÓN DEL TRABAJO: Programación por parte de usuarios finales para Web de las cosas

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y EL ESTADO ACTUAL DEL

CONOCIMIENTO SOBRE LA CUESTIÓN: La importancia de Internet de las cosas esta reflejada en el crecimiento exponencial del tipo y la cantidad de dispositivos inteligentes que han surgido en los últimos años. Web de las cosas emergió como un caso especial de Internet de las cosas, y permite a los usuarios finales lidiar con dispositivos inteligentes a traves de aplicaciones Web específicas y embebidas en los mismos. Es decir, que los usuarios interactúan con dichos dispositivos mediante una tecnología con la cual están familiarizados. De todas maneras, a medida que mas usuarios alcanzan esta tecnología, se vuelve mas difícil satisfacer cada necesidad específica de cada usuario, lo cual implica que estas tecnologías pueden no estar preparadas para satisfacer ciertos requerimientos de usuario. Además, estos requerimientos no satisfechos, pueden estar relacionados con el uso de un solo dispositivo, pero también con como hacer un uso coordinado y personalizado de varios dispositivos inteligentes al mismo tiempo, es decir, mediante una interacción integrada diseñada.

Como se apunta en la literatura existente [1], actualmente la Web de las cosas necesita nuevos tipos de habilitadores que haga que alcance con mayor impacto en mas usuarios sin conocimientos técnicos [2]. En esta linea, por un lado existen trabajos de investigación que proponen la aplicación de la idea de mashups Web en el campo de Web de las cosas, también llamados mashups físicos [3]. Por ejemplo, WoTkit presenta un conjunto de herramientas que facilita a los desarrolladores a crear aplicaciones WoT de manera mas simple. Hay, al mismo tiempo, otros frameworks con propósitos similares, como WebPlug [4]. Sin embargo, existen pocos enfoques desde la academia que estén enfocados en cómo los usuarios finales, y no desarrolladores, pueden crear, adaptar y personalizar las experiencias de uso alrededor de dispositivos inteligentes. Tal vez la plataforma mas ampliamente conocida y utilizada para este objetivo sea IFTTT [5]. IFTTT es una aplicación

Web que permite a los usuarios finales especificar pequeñas rutinas basadas en la lógica condicional IF/THEN. De manera visual, los usuarios pueden así componer comportamiento para que cierto servicio o dispositivo inteligente reciba un mensaje cuando ocurre un evento en otro servicio o dispositivo inteligente.

La comunidad de Web de las cosas ha definido la técnica de mashups físicos principalmente para el manejo de dispositivos inteligentes, considerando cada elemento como una fuente de información o una interface que puede ser fácilmente integrada en la Web [6][7]. Herramientas como Node-RED [8] permiten integrar diferentes dispositivos y fuentes de información a un nivel de mucho menor nivel de abstracción que IFTTT. Esto permite construcciones mucho más complejas en el resultado conseguido, pero también mucho más complejas en cómo se construyen.

IFTTT y otras soluciones similares para mashups físicos, permiten a los usuarios definir la integración de dispositivos de Web de las cosas y también otros servicios de la Web (como redes sociales, hojas de cálculo, etc). Sin embargo, pocos trabajos proponen aumentar el propio comportamiento de un dispositivo inteligente mediante la adaptación de su aplicación Web, caso en el cual el usuario interactúa directamente con el dispositivo. La adaptación de aplicaciones Web de terceros, algo conocido como Web augmentation [9], es también una técnica aplicable a la hora de adaptar el comportamiento de dispositivos inteligentes existentes. Esto es así, porque al poder modificar la interfaz de usuario de dichos sitios Web, puede modificarse el comportamiento del dispositivo, como lo propone Momoto [10]

El tema de tesis propuesta se orienta a la programación por parte de usuarios finales [11] de artefactos de software relacionados a diseñar y crear sus propias experiencias de usuario en función de determinados objetivos. Esto implica no solo trabajar en entornos de programación para usuarios finales para la integración de dispositivos, sino también la creación de nuevos comportamientos para dispositivos existentes basado en el comportamiento existente.

TRABAJO PREVIO REALIZADO REFERENTE A ESTE PROYECTO:

Durante la carrera de grado tuve la obligación de realizar una Practica Profesional Supervisada (PPS). La misma fue realizada en el LIFIA, en la Facultad de Informática de la UNLP; exactamente el mismo lugar de trabajo propuesto para desarrollar el doctorado. Durante la PPS se trabajó en la línea de investigación de adaptación de sistemas de Web de las cosas, que es el tema subyacente de este plan de trabajo.

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) Y OBJETIVOS PARTICULARES: *El objetivo general de este plan de trabajo es proveer métodos, herramientas y aplicaciones para que usuarios finales sin conocimientos avanzados en programación puedan diseñar y crear artefactos de software que mejoren cómo se interactúa con los dispositivos inteligentes.*

Este objetivo general, puede descomponerse en los siguientes objetivos específicos:

- 1. Profundizar el estudio de la bibliografía existente relacionada a EUP (End-User Programming) y Web de las cosas*
- 2. Diseñar y crear de manera ad-hoc ejemplos de aplicaciones de Web de las cosas basadas en requerimientos de usuarios finales reales*
- 3. En base a los ejemplos encontrados, definir una arquitectura que permita la creación de estos ejemplos tomando solo aquellos puntos de variabilidad específicas del comportamiento deseado. Comprobar que dicha arquitectura sirve para el desarrollo de los ejemplos programados ad-hoc*
- 4. Diseñar e implementar mecanismos de programación por parte de usuario finales (programación visual, programación por ejemplo, etc.) que permitan la creación de estas aplicaciones basadas en la arquitectura definida, pero sin requerir conocimiento en programación.*

MÉTODOS Y TÉCNICAS A EMPLEAR: *Para llevar a cabo este plan de trabajo se propone un método basado en el desarrollo de prototipos y su validación empírica con usuarios finales reales.*

CRONOGRAMA MENSUAL DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PERÍODO DE LA BECA:

Actividad: Formación 1: investigación de la literatura existente - Desde: 4/2019 - Hasta: 7/2019

Actividad: Formación 2: realización de cursos de posgrado - Desde: 4/2019 - Hasta: 9/2019

Actividad: Creación de aplicaciones de WoT basadas en requerimientos de usuarios finales - Desde: 5/2019 - Hasta: 9/2019

Actividad: Diseño de arquitectura o framework para el soporte de este tipo de aplicaciones - Desde: 8/2019 - Hasta: 12/2019

Actividad: Reimplementar ejemplos definidos ad-hoc - Desde: 12/2019 - Hasta: 2/2020

Actividad: Diseñar un entorno de desarrollo para aplicaciones WoT orientado a usuarios finales - Desde: 11/2019 - Hasta: 3/2020

Actividad: Realizar pruebas de usuario final - Desde: 2/2020 - Hasta: 3/2020

BIBLIOGRAFÍA: [1] Blackstock, M., & Lea, R. (2012, October). IoT mashups with the WoTKit. In Internet of Things (IOT), 2012 3rd International Conference on the (pp. 159-166). IEEE.

[2] Noura, M., Heil, S., & Gaedke, M. (2018, June). GrOWTH: Goal-Oriented End User Development for Web of Things Devices. In International Conference on Web Engineering (pp. 358-365). Springer, Cham.

[3] R. Kleinfeld, S. Steglich, L. Radziwonowicz and C. Doukas, "glue. things: a Mashup Platform for wiring the Internet of Things with the Internet of Services," in Proceedings of the 5th International Workshop on Web of Things, New York, ACM, 2014, pp. 16-21.

[4] Ostermaier, B., Schlup, F., & Römer, K. (2010, March). Webplug: A framework for the web of things. In Pervasive Computing and Communications Workshops (PERCOM Workshops), 2010 8th IEEE International Conference

on (pp. 690-695). *IEEE*.

[5] Ur, B., Pak Yong Ho, M., Brawner, S., Lee, J., Mennicken, S., Picard, N., ... & Littman, M. L. (2016, May). Trigger-action programming in the wild: An analysis of 200,000 ifttt recipes. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 3227-3231). ACM.

[6] Ur, B., Pak Yong Ho, M., Brawner, S., Lee, J., Mennicken, S., Picard, N., ... & Littman, M. L. (2016, May). Trigger-action programming in the wild: An analysis of 200,000 ifttt recipes. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 3227-3231). ACM.

[7] C. Pautasso, O. Zimmermann and F. Leymann, "Restful Web Services vs. "Big" Web Services: Making the Right Architectural Decision," in *Proceedings of the 17th international conference on World Wide Web*, New York, ACM, 2008, pp. 805-814.

[8] <https://nodered.org>, ultimo acceso: 16/8/2018

[9] Díaz, O., & Arellano, C. (2015). The augmented web: rationales, opportunities, and challenges on browser-side transcoding. *ACM Transactions on the Web (TWEB)*, 9(2), 8.

[10] Lobo, J., Firmenich, S., Rossi, G., Defossé, N., & Wimmer, M. (2017, October). Web of Things Augmentation. In *Proceedings of the Eighth International Workshop on the Web of Things* (pp. 11-15). ACM.

[11] Paternò, F., & Wulf, V. (Eds.). (2017). *New Perspectives in End-User Development*. Springer.

VINCULACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO CON OTROS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EJECUCIÓN EN EL MISMO LUGAR DE TRABAJO:

Actualmente la línea de investigación sobre programación por parte de usuarios finales dentro de la disciplina de la Ingeniería Web esta financiada en el lugar de trabajo por un proyecto PICT tipo B (Jóvenes Investigadores), a cargo del co-director propuesto. A su vez, el laboratorio donde se propone realizar el doctorado es parte un proyecto H2020 de la Union Europea enfocado en agricultura. En este sentido, se dispone de un dominio concreto y de usuarios finales con requerimientos reales a partir de los cuales plantear los casos de estudio.

DEL LUGAR DE TRABAJO

IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DONDE SE REALIZARÁ EL PLAN DE TRABAJO: LIFIA (Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada), Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata.

DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DISPONIBLES EN RELACIÓN A LOS REQUERIMIENTOS DEL PLAN DE TRABAJO: El lugar donde trabajo, el Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA, Facultad de Informática, UNLP), cuenta con la infraestructura adecuada que comprende los recursos bibliográficos necesarios, conectividad, y el equipamiento informático acorde para llevar a cabo el desarrollo de los diseños, el software, y las evaluaciones convenientes. Los recursos requeridos para el desenvolvimiento del plan de trabajo están dentro del LIFIA, por lo que no se requerirán servicios ni recursos adicionales. Asimismo, los grupos de investigación, en los cuales los recursos humanos están organizados dentro del laboratorio, se abocan al estudio de temáticas afines a la Ingeniería Web en general y a temas cercanos al propuesto en este plan en particular, como aplicaciones móviles y basadas en contexto.