

## Optimización Inteligente de archivos JavaScript

Hernán C. Vázquez<sup>1</sup>, Santiago Vidal<sup>1</sup>, Guillermo Rodríguez<sup>1</sup>

Claudia Marcos<sup>1,2</sup>, J. Andrés Díaz-Pace<sup>1</sup>, Maximiliano Torre<sup>3</sup>, Nicolás Mosca<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ISISTAN (UNICEN-CONICET), Tandil, Buenos Aires

<sup>2</sup>CIC - Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires  
{hvazquez, svidal, grodri, cmarcos, adiaz}@exa.unicen.edu.ar

<sup>3</sup>BeeReal, Tandil, Buenos Aires  
{mtorre, nmosca}@beerealit.com

**Resumen.** JavaScript (JS) es el lenguaje principal para el desarrollo de aplicaciones Web. Para que los navegadores muestren una página Web, es necesario descargar los archivos que contienen el código JS. Cuanto más grande sean los archivos JS más tiempo tardará el navegador en hacer la descarga y en mostrar las páginas Web. Un primer problema de los archivos grandes es que afectan de manera negativa la performance de la aplicación y su usabilidad. La reducción del tamaño de los archivos JS, además de mejorar los tiempos de carga en el navegador, reducen la cantidad de datos para las aplicaciones distribuidas a través de Internet. Un segundo problema es que los archivos JS son cada vez más grandes, por un lado debido a la exigencia de interfaces modernas y complejas, y por otro lado debido a la utilización de bibliotecas y frameworks de terceros. Sin embargo, no todo el código JS descargado es necesario para la ejecución y visualización de una página Web. En este contexto, se estableció una vinculación entre el Instituto ISISTAN, la Fundación Sadosky y la empresa BeeReal para desarrollar un prototipo de servicio Web para la gestión de módulos y funciones en archivos JS, que sea capaz de optimizar el tamaño de los archivos requeridos por una aplicación Web particular, en base a su contexto de uso, y mejorar así su desempeño.

## 1 Caracterización General del Proyecto

Esta sección presenta las instituciones y empresas participantes del proyecto, la descripción del proyecto, y finalmente, el tipo de interacción entre las partes.

### 1.1 Instituciones y Empresas Participantes

*Instituto ISISTAN:* El Instituto Superior de Ingeniería del Software de Tandil (ISISTAN) es una Unidad Ejecutora (UE) de doble dependencia UNICEN-CONICET. El instituto cuenta con un edificio, situado en el Campus de UNICEN en Tandil, con oficinas de trabajo para todos los integrantes del grupo de investigación. Los integrantes del proyecto poseen experiencia y conocimiento en temáticas de:

arquitecturas Web, análisis automatizado de código fuente, machine learning, JavaScript, y Big Data.

*BeeReal*: BeeReal (<http://www.beerealit.com>) es una empresa argentina de Experiencia de Usuario y Desarrollo de software orientada a crear experiencias digitales innovadoras multi-dispositivo donde los protagonistas son los usuarios. Se investiga a los usuarios, se diseñan interfaces, se desarrollan aplicaciones y se mide experiencia para seguir mejorando. La oferta actual de servicios de la empresa incluye: 1 - LabUX. Investigación de Usuarios. 2 - Diseño UX/UI. 3 - Desarrollo. BeeReal ha realizado proyectos de software para empresas nacionales e internacionales. Adicionalmente, la empresa forma parte de la tecnicatura Diseño de Experiencias Digitales (Módulos UXDI), ofrecida por la Fac. de Cs. Exactas en conjunto con la CEPIT (Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil).

### 1.2 Descripción del proyecto:

El proyecto tiene una duración de 6 meses (comenzó en diciembre de 2018). Inicialmente, se llevaron a cabo reuniones entre ambas partes. Dichas reuniones estuvieron destinadas a definir la metodología de trabajo y a planificar las actividades a desarrollar. Las actividades acordadas fueron: (i) desarrollar un prototipo para optimizar archivos JavaScript (JS); (ii) medir el porcentaje de efectividad del prototipo de optimización, desarrollado por el equipo de ISISTAN, sobre un conjunto de bibliotecas JS populares sugeridas por el equipo de BeeReal.

El grupo de investigación está formado por 5 integrantes del ISISTAN: 4 docentes-investigadores - Dra. Claudia Marcos, Dr. Jorge Andres Diaz-Pace, Dr. Santiago Vidal, y el Dr. Guillermo Rodríguez; y por un becario doctoral - Hernán Ceferino Vázquez. Por el lado de BeeReal, el grupo está integrado por 2 personas: el Ing. Nicolás Mosca y el Ing. Hugo Maximiliano Torre.

El objetivo general del proyecto es generar un prototipo de servicio Web para gestión inteligente de funciones en archivos JS, de manera de optimizar el tamaño de los archivos requeridos por una aplicación Web particular y mejorar así su desempeño [1]. Los objetivos específicos que se identificaron son: (i) investigar técnicas de Machine Learning que permitan optimizar la cantidad de código JS descargado por los usuarios teniendo en cuenta su contexto de uso de página Web; (ii) y diseñar e implementar un prototipo basado en dichas técnicas.

### 1.3 Tipo de Interacción

La interacción entre ambas partes es de diferente índole (Tabla 1):

Colaboración en I+D	X
Asistencia técnica de investigadores a empresas	X
Otro Especificar: Disponibilización de un prototipo a la comunidad	X

Tabla 1: Tipo de interacción universidad-empresa

## 2 Detalles de Ejecución del Proyecto

Esta sección describe las actividades realizadas, hitos y cumplimiento de los principales objetivos. Finalmente, se detallan los principales desafíos encontrados.

### 2.1 Actividades Realizadas

Hasta el momento, se ha avanzado con la realización de las siguientes actividades:

- *Actividad 1:* Definir y modelar el problema de optimización de archivos JS como un problema de Machine Learning (en particular, Deep Learning).
- *Actividad 2:* Diseñar e implementar un prototipo de solución, basada en técnicas de Machine Learning, para la optimización de archivos JS.
- *Actividad 3:* Realizar una evaluación inicial de la eficiencia del algoritmo en un ambiente productivo en el contexto de una aplicación Web real.

### 2.2 Hitos y Cumplimiento de los Objetivos

Se propusieron los siguientes hitos con sus entregables:

- **Etapa 1:** Informe técnico, y diseño de un prototipo.
- **Etapa 2:** Prototipo de solución, validación con pruebas de concepto.
- **Etapa 3:** Herramienta final, validación con sistemas reales e informe.

### 2.3 Principales Desafíos

Un primer desafío, central para el proyecto, es el de reducir el tamaño de las aplicaciones JS, mediante la combinación de análisis estático y dinámico de las aplicaciones, ayudando a los desarrolladores a identificar y eliminar funcionalidad innecesaria en dichas aplicaciones. De este desafío, se desprende el hecho de obtener las funciones JS que tengan las menores probabilidades de uso, para que sean candidatas a extraerlas. Finalmente, un segundo desafío es adaptar el prototipo desarrollado en un ambiente productivo sin poner en riesgo de fallas a la aplicación Web que está siendo intervenida, ya que podría afectar a los clientes de la empresa.

## 3 Resultados del Proyecto

Esta sección resume los resultados obtenidos en cada actividad. Cabe aclarar que el proyecto aún se encuentra en desarrollo.

### 3.1 Resultados de cada Actividad

- *Resultados de Actividad 1:* Se definió una metodología de trabajo. Se analizaron técnicas existentes en la literatura. Se identificaron técnicas utilizadas en el mercado. Se identificaron fuentes de datos (por ejemplo, sitio

Web de BeeReal, y sitio Web de la facultad de Ciencias Humanas de la UNICEN) y se construyó un primer dataset para el problema. Finalmente, se modeló el problema y se seleccionó un conjunto de técnicas estadísticas y de Machine Learning candidatas para resolverlo.

- *Resultados de Actividad 2:* Se analizaron los resultados de las técnicas seleccionadas utilizando el dataset, y se ajustaron parámetros de desempeño. Se seleccionó la técnica que mostró mejor desempeño (Deep Learning) y se implementó el prototipo de solución para la optimización de archivos JS.
- *Resultados de Actividad 3:* Se diseñó el framework para validar el prototipo. Se evaluó el prototipo en condiciones de laboratorio y en condiciones semi-reales. En base a este feedback, ajustó el prototipo.

### **3.2 Evaluación de los Resultados y Lecciones Aprendidas**

El prototipo desarrollado para la gestión de módulos y dependencias para archivos JS es un primer paso que contribuye a la oferta de BeeReal en lo referido a Diseño UX/UI y desarrollo de aplicaciones Web y mobile. A partir de un prototipo base, se plantea una fase posterior de ajuste del mismo (para diferentes contexto de uso y/o tipo de usuarios). La perspectiva a largo plazo es poder generar un servicio de distribución de contenido JS que pueda ser consumido por cualquier organización que desarrolle aplicaciones Web. En este sentido, la empresa posee un objetivo estratégico de mejorar una aplicación Web vía la optimización de su contenido JS, y permitir el acceso a la información de páginas Web a dispositivos de bajos recursos.

## **4 Balance y Conclusiones**

La vinculación entre miembros del ISISTAN y BeeReal se está desarrollando de una manera muy positiva y enriquecedora. La comunicación entre ambas partes es fluida, interactuando a medida que se obtienen avances en el proyecto, o cuando se encuentra algún impedimento, o es necesario la toma de decisiones sobre diferentes alternativas. Los primeros resultados obtenidos en términos de consumo de recursos y utilización de dependencias JS son prometedores, y han generado un incentivo para avanzar con el proyecto.

### **References**

1. Vázquez, H. C., Bergel, A., Vidal, S., Díaz-Pace, J. A., & Marcos, C. (2019). Slimming javascript applications: An approach for removing unused functions from javascript libraries. *Information and Software Technology*, 107, 18-29. Elsevier.