



UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA
ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA
Tecnologías y sistemas de información

ANTEPROYECTO DEL TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE COMPUTACIÓN

**Sense: Plataforma de alto rendimiento para
captura y procesamiento de eventos IoT**

Autor: David Martín García

Director: David Villa Alises

Director: Maréa José Santofimia Romero

Noviembre, 2015

Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
2. TECNOLOGÍA ESPECÍFICA / INTENSIFICACIÓN / ITINERARIO CURSADO POR EL ALUMNO	3
3. OBJETIVOS	5
4. MÉTODO Y FASES DE TRABAJO	6
5. MEDIOS QUE SE PRETENDEN UTILIZAR	7
5.1. Medios Hardware	7
5.2. Medios Software	9
6. REFERENCIAS	9

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad avanza hacia una nueva era en la que Internet tiene un papel aún más importante. En los últimos años estamos experimentando un crecimiento exponencial en la cantidad de datos volcados en Internet así como en el número de dispositivos que generan o consumen tal información. En ámbitos como los sistemas multiagente o la minería de datos se manejan conceptos como la ubicuidad o *Big Data* que se consideran premisas de futuro, y que están íntimamente relacionados con la manipulación y extracción de conocimiento a partir de cantidades masivas de datos.

Todo está interconectado y tecnologías como la domótica, el ocio o la salud están muy influidas por esta tendencia. Hoy en día, dispositivos como smart watches, smart bands, smart phones o smart TVs se conectan a Internet para consumir y publicar datos, desde tendencias de uso hasta datos personales de nuestra salud o ejercicio físico. Por otro lado, empresas de multitud de ámbitos consumen y publican datos para uso interno. Empresas de logística, automatización de entornos domésticos e industriales, generación y distribución de energía eléctrica, automóvil, telecomunicaciones e información. Todos estos campos se ven cada vez mas influenciados por esta tecnología.

Solo hay que imaginar una cadena logística, donde una gran cantidad de sensores y actuadores funcionan de forma conjunta para proveer de información, tanto al usuario como al propio funcionamiento de la empresa.

Cada día se ve mas presente mercados influenciados por tecnologías M2M (Machine to Machine) donde la interacción es únicamente entre dispositivos (sin intervención humana). Empresas como Cisco prevén 50 billones de dispositivos conectados a Internet. Esta ingente cantidad de datos conlleva grandes problemas de almacenamiento, así como un requisito esencial: la optimalidad. El número de conexiones crece exponencialmente, tanto que son necesarios nuevos protocolos como IPv6, que proporciona 340 sextillones de direcciones. Esto hace intuir que no es una simple moda o tendencia que se disipara en unos años, es una necesidad, y empresas como IBM¹, Microsoft o Intel² apuestan por ello. Otras empresas como Ericson, Siemens Bosch tienen las tecnologías IoT como punta de lanza en las presentaciones de sus tecnologías mas novedosas.

Todo esto hace prever que no es solo un cambio de tendencia temporal, es uno de los mayores

¹<http://www.ibmbigdatahub.com/technology/internet-of-things>

²<https://software.intel.com/es-es/iot/microsoft-azure>

campos de investigación y negocio en los próximos años. Es considerado por muchos como una de las innovaciones disruptivas más importantes en la actualidad.

Por otro lado, el número de hubs de datos ha crecido de manera exponencial, así como su valor en el mercado, dado que existe una gran demanda de este tipo de servicios.

Al hacer referencia al término *hub de datos*, entendemos estos como la infraestructura necesaria para el correcto almacenamiento de datos heterogéneos, donde posteriormente pueden ser visualizados, distribuidos y compartidos.

Y es en ese punto donde encaja este proyecto. Se trata de crear un *hub de datos*, donde poder publicar y consumir toda esta información. La principal meta de este proyecto es la optimización de este proceso del proceso de publicación y consumo, así como el análisis de los datos, dos de los principales hitos en la mayoría de Hubs actuales. Este hub será de carácter gratuito y *open source*. Mezclará tecnologías y lenguajes de forma heterogénea, donde cada uno es el mejor en su campo, todos ellos en conjunto formaran un conjunto de micro-servicios, interrelacionados entre si.

Las premisas del proyecto están principalmente marcadas por la tasa de ingestión de datos así como la posibilidad de realizar operaciones a un bajo costo computacional, operaciones como el análisis de los datos.

2. TECNOLOGÍA ESPECÍFICA / INTENSIFICACIÓN / ITINERARIO CURSADO POR EL ALUMNO

Cuadro 1: Tecnología Específica cursada por el alumno

Marcar la tecnología cursada	
	Tecnologías de la Información
*	Computación
	Ingeniería del Software
	Ingeniería de Computadores

Cuadro 2: Justificación de las competencias específicas abordadas en el TFG

Competencia	Justificación
Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes entornos inteligentes.	Al tratar con valores de cualquier forma, como por ejemplo sensores, debemos comprender las diferentes magnitudes así como una posible forma normal para poder comparar entre los distintos valores.
Capacidad para desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona computadora.	Desarrollo de entorno gráfico donde poder monitorizar los datos así como las distintas opciones y incidencias que se detecten, además de la gestión de perfiles de usuario así como de los distintos metadatos asociados a la entrada de datos.
Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.	Análisis de los datos obtenidos así como detección de valores anormales y obtención de posibles respuestas ante tal estímulo.
Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.	Diseño y implementación de algoritmo de agrupamiento de datos. Este algoritmo agregara los diferentes datos con el fin de mantener controlado el tamaño máximo de la base de datos.

3. OBJETIVOS

Desarrollo de un hub para el almacenamiento de datos con carácter temporal orientado al concepto IoT (Internet of Things).

Se debe plantear un arquitectura de micro-servicios de alto rendimiento. Se plantea una parte central que permita el almacenamiento, análisis y tratamiento de los datos, así como servicios en torno a ésta para las notificaciones a los distintos dispositivos que requieran de estos datos.

Deben existir servicios de notificación, análisis, autenticación además de la gestión y almacenamiento de los datos así como su consulta.

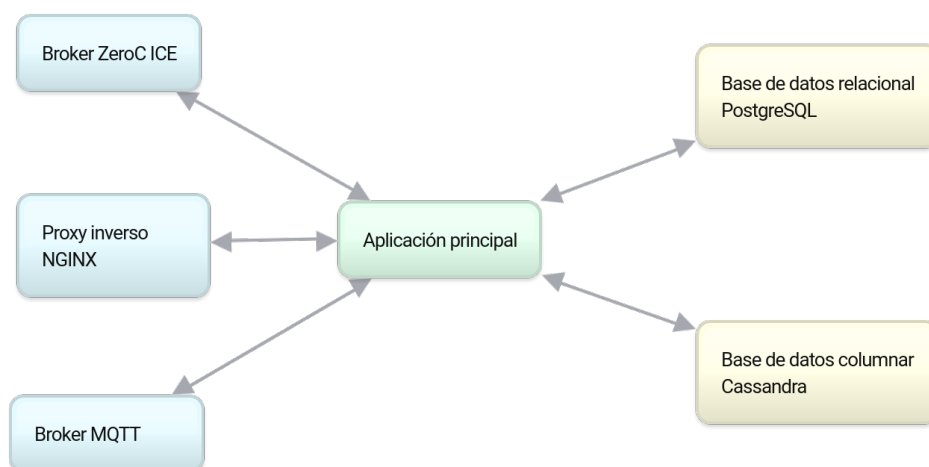
También se requiere de una interfaz gráfica de gestión que se desarrolla mediante una aplicación web, asegurando así su total compatibilidad con la gran mayoría de dispositivos existente.

Debe tener compatibilidad con los estándares de comunicación como REST, MQTT o ZeroC Ice.

Se debe disponer de una API para la comunicación con los distintos dispositivos externos, así como un protocolo de comunicación para la parte interna entre servicios.

Se tendrá el cuenta el rendimiento como principal punto de selección en la infraestructura así como en cada parte del proyecto, debido a esto se prevé un desarrollo metalenguaje como punto principal para la búsqueda de este objetivo.

También se desarrollara el aprovisionamiento de servidores así como la disposición de un entorno de desarrollo de fácil instalación para cualquier desarrollador.



created with www.bubbl.us

4. MÉTODO Y FASES DE TRABAJO

Para llevar a cabo este proyecto se realizó un análisis previo de las diversas metodologías existentes.

La elección de una metodología ágil es fiel reflejo de la naturaleza de este proyecto, donde a fecha inicial no se define totalmente los requisitos con total exactitud y donde la planificación a corto plazo cobra un mayor sentido.

Tras obtener las ventajas e inconvenientes de cada una se ha optado por scrumban, una mezcla entre Kanban y Scrum, donde se pactaran diferentes hitos dentro del plazo máximo para desarrollar el proyecto, cumpliendo con diferentes *sprints*, pero a su vez haciendo uso de Kanban como planificación de las diferentes tareas.

Con esto tenemos las ventajas de ambos, por un lado controlamos el progreso en casa sprint, y nos permite a su vez gestionar las tareas mediante un tablón Kanban, obteniendo la mínima latencia desde el desarrollo hasta la integración con su versión de producción. Además nos permite seguir las diferentes fases del software, desde el diseño, hasta su puesta al público, pasando por las fases de codificación, test, aceptación y calidad.

Esta metodología nos permite adaptarnos mejor a los cambios en los requisitos o en el ritmo de trabajo, ya que por la propia naturaleza del proyecto, debe compaginarse con el resto de actividades académicas.

- Hito 1 - Análisis

- Definición de la arquitectura del hub.
- Análisis de los componentes.
- Realización de la documentación inicial y puesta a punto de los diferentes servicios involucrados en el desarrollo.

- Hito 2

- Análisis de rendimiento de las diferentes propuestas, así como la obtención de una primera estadística de rendimiento esperado del proyecto en cada una de sus partes.
- Codificación del núcleo de micro-servicios.
- Obtención de la primera versión funcional.

- Hito 3

- Desarrollo de la interfaz web.
- Desarrollo del backend de análisis de datos.

5. MEDIOS QUE SE PRETENDEN UTILIZAR

5.1. Medios Hardware

Para la realización de este proyecto se van a utilizar los siguientes medios hardware, se estructuran en los diversos entornos disponibles:

Desarrollo: Entorno de desarrollo, donde se realizan las tareas de codificación.

Cuadro 3: Características del entorno de desarrollo

	MacBook Pro 2014 Mid.
CPU	Intel i5 4308U @ 2.8Ghz.
RAM	8GB DDR3L 1600Mhz.
Almacenamiento	SSD M2 128GB.
SO	Debian 8.2.

Staging

Servidor local donde se realizaran las distintas pruebas a la plataforma para comprobar su funcionamiento, además realiza las funciones de servidor publico donde se alojara la plataforma.

Cuadro 4: Características del entorno de staging

CPU	Intel i5 4690K @ 5Ghz.
RAM	16GB DDR3 1833Mhz.
Almacenamiento	SSD 120GB + RAID0 2TB (2 discos de 1TB).
SO	Debian 8.2.

Producción

Servidor dedicado donde se encuentra el entorno publico, este entorno es el que disfrutaran los usuarios.

Cuadro 5: Características del entorno de producción

CPU	Intel Xeon E5 2620V2.
RAM	32GB DDR3 ECC.
Almacenamiento	3x SSD 256GB (RAID0) + 100GB (Backups).
SO	Debian 8.3.

5.2. Medios Software

- Control de versiones: Git.
- Comunicación entre las distintas partes: Slack.
- Técnicas de diseño e implementación software: TDD.
- Servicios de integración continua: TravisCI ó CircleCI.
- Lenguaje: Elixir, C, Python, Ruby, JavaScript, HTML5.
- Entorno de desarrollo: Emacs.

Además, se prevé utilizar las siguientes tecnologías en la capa de persistencia:

- Base de datos: NoSQL con escalabilidad en horizontal así como un tiempo medio de respuesta bajo en las inserciones. Se prevé utilizar Cassandra.
- Persistencia temporal: Redis.

6. REFERENCIAS

- Big Data Platforms for the Internet of Things [[CCDP14](#)].
- Big Data and the Internet of Things [[Sha16](#)].
- New Horizons for a Data-Driven Economy: A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe [[SDRL16](#)].
- Components and Services for IoT Platforms [[KGV⁺13](#)].
- Enable things to talk, Springer [[Muk13](#)].

Referencias

- [CCDP14] Radu-Ioan Ciobanu, Valentin Cristea, Ciprian Dobre, and Florin Pop. *Big Data Platforms for the Internet of Things*, pages 3–34. Springer International Publishing, Cham, 2014.
- [KGV⁺13] Keramidas, Georgios, Voros, Nikolaos, Hübner, and Michael (Eds.). *Components and Services for IoT Platforms*, chapter Introduction to the Internet of Things, pages 1–10. Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- [Muk13] Subhas Chandra (Ed.) Mukhopadhyay. *Enabling Things to Talk*, chapter Introduction to the Internet of Things, pages 1–10. Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- [SDRL16] Martin Strohbach, Jörg Daubert, Herman Ravkin, and Mario Lischka. *Big Data Storage*, pages 119–141. Springer International Publishing, Cham, 2016.

- [Sha16] Mohak Shah. *Big Data and the Internet of Things*, pages 207–237. Springer International Publishing, Cham, 2016.