

Plataformas IoT

Cristian González García
gonzalezcristian@uniovi.es

v 1.2.1 Diciembre 2021

Introducción

- **IoT es la interconexión de objetos a través de Internet**
- **Se necesita de uno o más sistemas centralizados que permitan dicha conexión**
 - A veces **los objetos necesitan consumir datos** de algún sitio para realizar su función o conectarse con otros objetos
- Hay **muchas plataformas de IoT** para interconectar nuestros objetos
 - Ofrecen grandes, muchas y muy **diversas funcionalidades**
 - **Pero** el **propósito final** de ellas **y** el como un usuario define **las interconexiones** entre sus objetos, **difiere** bastante
- Por eso, se pueden clasificar estas plataformas en **cuatro grupos** [42]
 - Negocio, investigación, estado beta y código abierto

Tipos de plataformas IoT

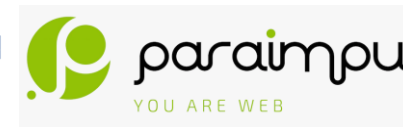
Plataformas de IoT existentes

- 4 grupos [42]

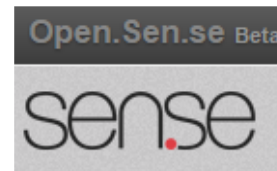
- Negocio



- Investigación



- Estado beta



- Código abierto



Plataformas IoT de negocios

- Plataformas IoT con una **clara orientación al mundo de los negocios**
 - Solo **venden servicios**
- En este grupo podemos encontrar **nueve plataformas**
 - Xively (Google Cloud IoT) [77], Carriots (Altair SmartWorks) [78], Exosite [79], SensorCloud [80], Etherios [81], ThingWorx [82], Azure IoT Suit [83], Amazon Web Services [84] e IBM *Internet of Things* [85].



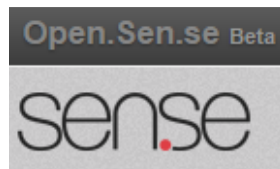
Plataformas de investigación

- Aquellas **plataformas que son usadas por investigadores** para investigar en el campo de Internet de las Cosas
- **Alguna** plataforma está todavía **en estado beta**
- **Todas** ellas **tienen** información publicada en diferentes **artículos y conferencias**
- Estas plataformas IoT son
 - Midgar, Paraimpu [86], SloT [87], SenseWeb [88], [89] y QuadraSpace [90] y Vitruvius



Plataformas en estado beta

- Las **plataformas en estado beta** ofrecen
 - La **posibilidad de usarlas**, pero **necesitas de una invitación** para ello debido a que, según lo que explican, **se encuentran en estado beta**
 - O bien, **solo permiten ver la plataforma sin poder interaccionar con ella**
- Este es el caso de las siguientes plataformas IoT
 - Open.Sen.se [91], Sensorpedia [92], [93] y Evrythng [94].



Plataformas de IoT de código abierto

- Plataformas IoT que **permiten crear una red IoT basada en su software por un usuario cualquier en su propio servidor**
- Estas plataformas son
 - ThingSpeak [95], Nimbits [96] y Kaa [97]



Plataformas IoT

Google Cloud IoT

- Previamente **conocida Xively, antes COSM y antes como Pachube**
 - Comprada por Google en marzo 2018
- Plataforma IoT **de negocios**
- Configuración mediante formularios webs
- Muchas estadísticas
- <https://cloud.google.com/solutions/iot>



Altair SmartWorks



- Previamente Carriots
 - 2018 estuvo portando al nuevo negocio
- Plataforma IoT **de negocios**
- Ofrece una solución tipo Plataforma como un Servicio (PaaS) para construir aplicaciones para IoT
- Provee de una **API REST** para manejar casi toda interacción con el servicio
 - (**CRUD**) Crear, mostrar, actualizar y borrar dispositivos
- MQTT
- <https://www.altairsmartworks.com/>

Paraimpu



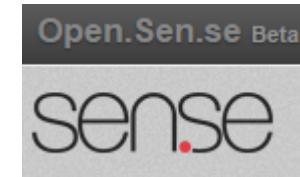
- Plataforma de IoT **de investigación**
 - **Actualmente vende servicios**
 - Fue utilizada previamente en muchas investigaciones [54], [98]–[100]
- Ofrece una **API cURL** para interconectar los dispositivos con la plataforma
 - Por ello, **se debe de añadir toda la lógica en los diferentes dispositivos**
 - <http://www.paraimpu.com/>



Social Internet of Things

- Plataforma de IoT **de investigación**
- Red IoT enmarcada en lo que se conoce como **IoT Social**
 - Utilizada anteriormente en diferentes propuestas de investigación [51], [52], [101]
- Fue **construida sobre el núcleo de ThingSpeak**
- SIoT es una aplicación RESTful
- Ofrece soporte para los formatos CSV, JSON y XML
- Usa métodos GET y POST
- La principal meta es **permitir la creación de listas de amigos con otros objetos para crear sus relaciones**
- Actualmente **permite la descarga de la red** para poder montarte una red IoT en tu propio servidor
- Involucrada en **proyectos Horizon2020**
- <http://www.social-iot.org/>

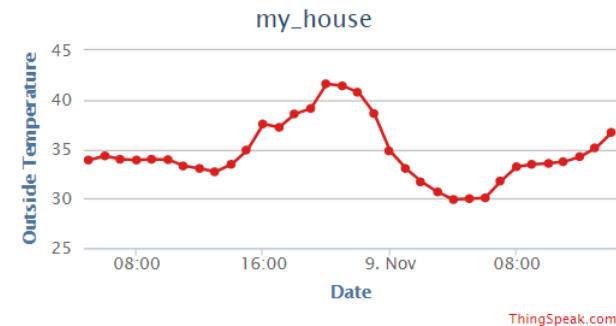
Open.sen.se



- Plataforma **IoT en beta**
- **Necesita una invitación** para permitir usarla
- Ofrece soporte para diferentes protocolos
 - HTTP, XMPP, CoAP, ...
- **Ofrece diferentes gráficas** sobre los valores de los objetos
 - Visualizar en el portal web o compartir en otras páginas
- Solo permite crear interconexiones entre objetos y servicios web
- **Desapareció en 2017**
 - URL anterior: <http://open.sen.se/>

ThingSpeak

- Plataforma IoT **de código abierto**
- Comprada por MathWorks
- **Pasos**
 - Subir los datos de diferentes objetos
 - Visualizar los datos en diferentes gráficas
- **Otros**
 - Integración con Twitter
 - Permite visualizar gráficas
 - Crear «canales» (datos de los objetos) públicos o privados
 - <https://thingspeak.com/channels/9>
 - Aplicar análisis con Matlab
- ThingSpeak **nos obliga a bajar estos datos en un fichero en bruto**, lo que implica
 - La descarga continua de datos en el objeto
 - Programar en el objeto las condiciones
 - Realizar el procesamiento en él
- <https://thingspeak.com/>





Nimbits

- Plataforma de **software abierto**
- Dice que **soluciona el dilema de Edge Computing** aplicado a IoT
 - **Trasladar la computación** de nodo centralizados **al extremo de la red**, haciendo que esta se encuentra en los dispositivos de los extremos, que son aquellos que generan la información
- Para **desplegar Nimbits**
 - Descargar el fichero WAR (*Web Application Archive*) de la aplicación y desplegarlo en un servidor
- **Funcionalidad**
 - Se basa en el uso de formularios para establecer alarmas, filtros y cálculos entre otras opciones
 - Nos limita los disparadores a solo tres parámetros
- **Desapareció en 2018**
 - URL anterior: <https://www.nimbits.com/>
 - NodeRed: <https://nodered.org/> (similar o basado en Nimbits)

Kaa



- Plataforma IoT de **código abierto**
- **Permite conectar tu aplicación con otros objetos utilizando como *middleware* el servidor Kaa para crear los *endpoints***
 - *Middleware*: software para intercambiar datos entre aplicaciones heterogéneas
 - *Endpoint*: punto de acceso a una aplicación, servicio o proceso
- Tiene **integración con sistemas de gestión de datos y sistemas de análisis**
- **Hay que programar la aplicación** que debe funcionar en los diferentes objetos y conectarse con el servidor Kaa
- <https://www.kaaproject.org/>



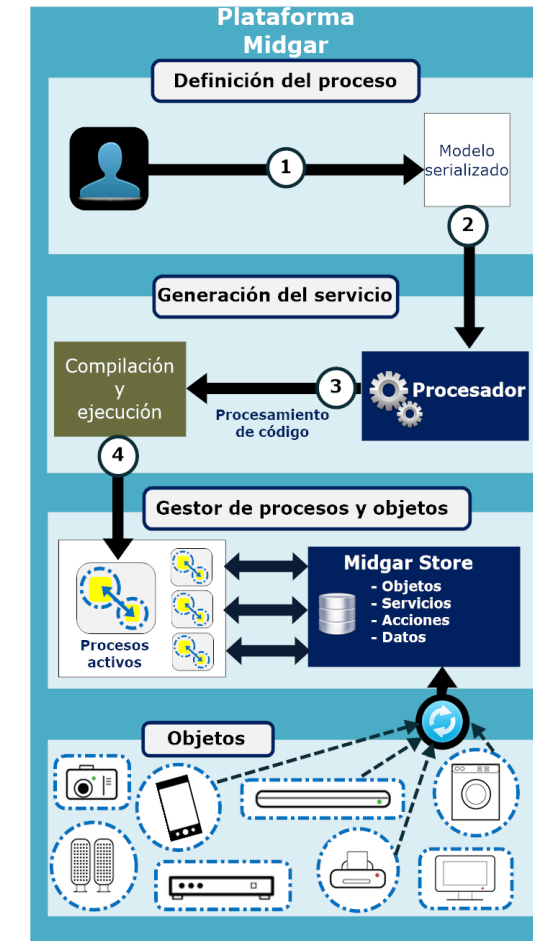
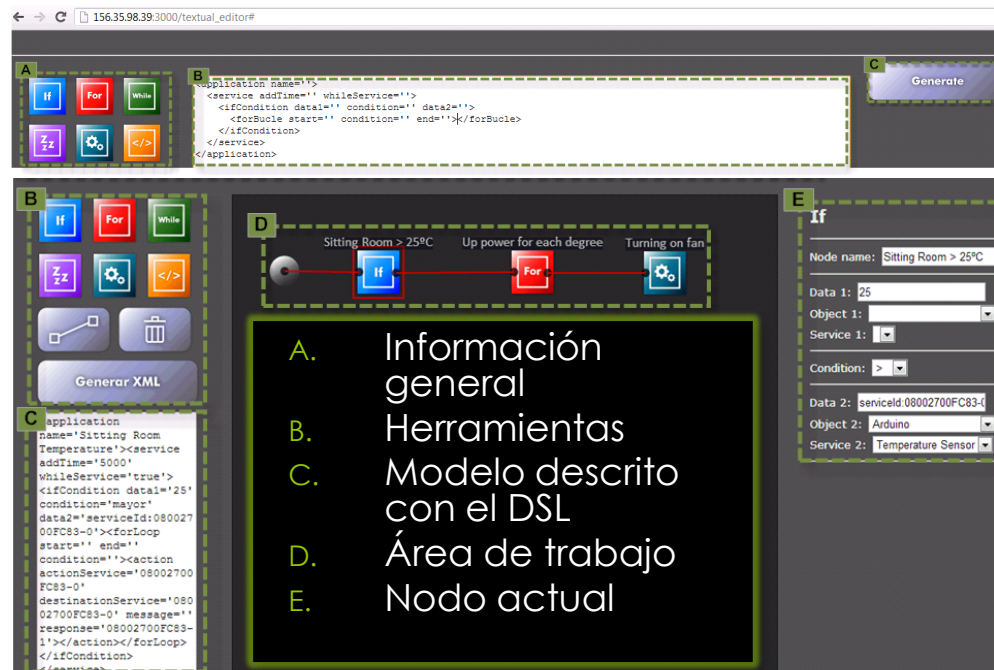


Midgar I

- o Plataforma IoT **de investigación**
- o **Permite**
 - o Crear objetos y registrarlos
 - o Crear la interconexión entre objetos para interconectarlos
 - o Enviar datos y mensajes ente objetos
- o **DSL textual** basado en XML
- o **DSL gráfico** que se basa en el DSL textual
- o Gracias al **uso de MDE** es
 - o Ampliable
 - o Reutilizable
 - o Mantenable
- o **La inteligencia se encuentra en la red**
 - o Basada en árboles de decisión creados por los usuarios
 - o Fue siendo ampliada en los diferentes prototipos
- o **Plataforma de mensajes segura en entornos inseguros**
 - o Criptografía híbrida

Midgar II – MOISL I

- Añade a Midgar el DSL MOISL
 - Interconectar objetos
 - Definir reglas de interconexión
 - Inserta reglas al demonio



Midgar II – MOISL II

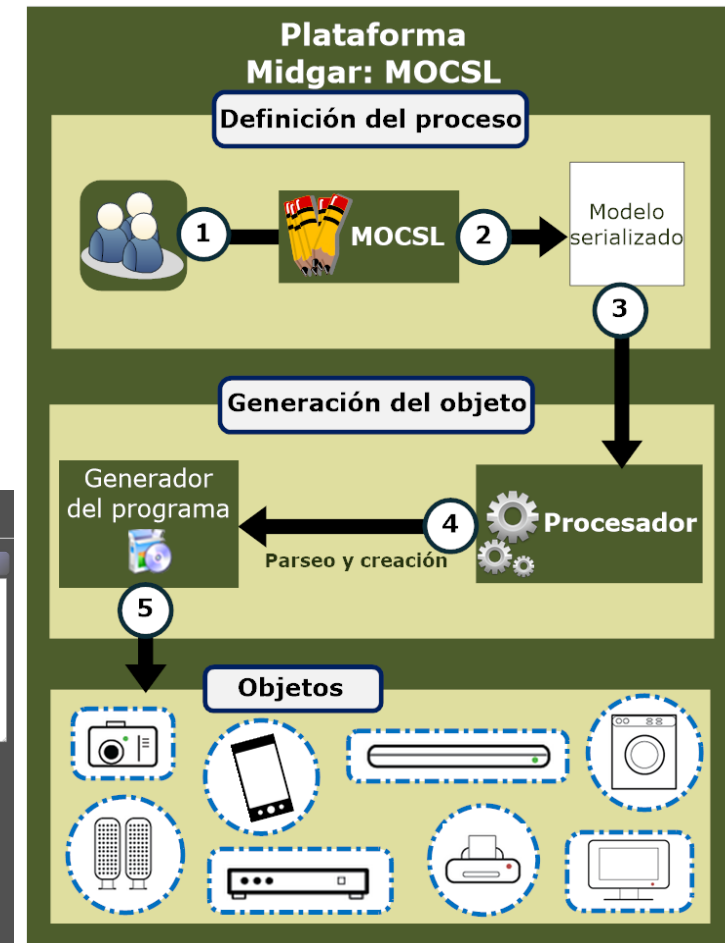
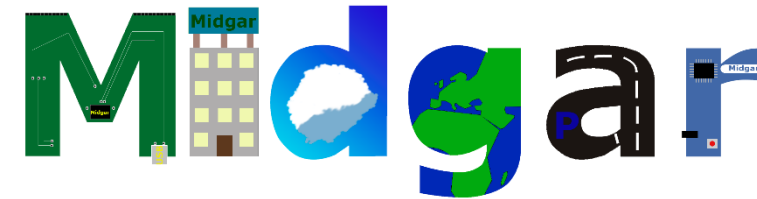
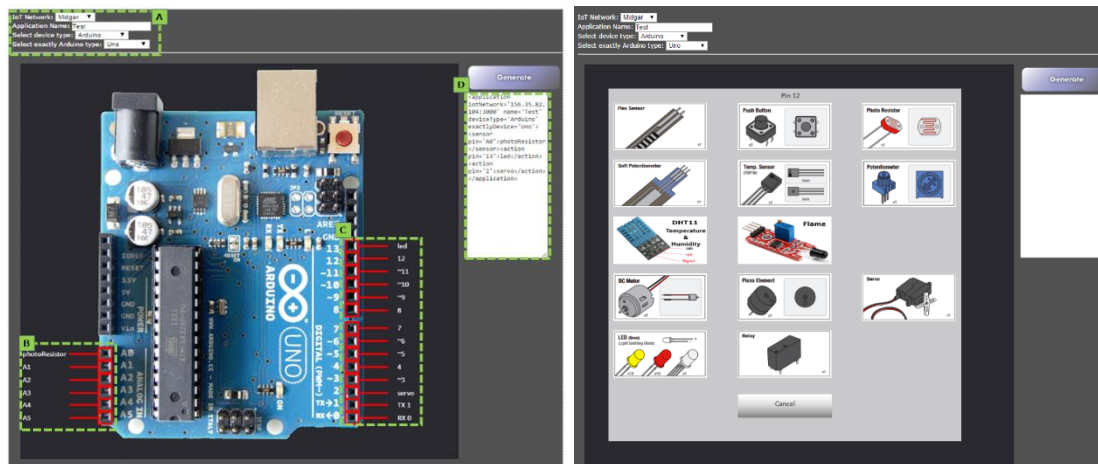


```
<application name='MIDGARTest'>
  <service initialTime='5000'
    lifeService='true'>
    <ifCondition
      data1='serviceId:e6644a22aae2cec
        6-2' condition='higher'
      data2='8'>
      <action
        destinationService='c3b9f28c24f2
          be8b-0' actionToExecute='2'
        message='This action is a
          popup'>
      </action>
    </ifCondition>
  </service>
</application>
```

Sintaxis abstracta	Sintaxis concreta	
	DSL Textual	DSL Gráfico
Application	<application>	
Service	<service>	
Condition	<ifCondition>	
For	<forLoop>	
While	<whileLoop>	
Sleep	<sleep>	
Action	<action>	
Source	<java>	

Midgar III – MOCSL

- Añade a Midgar el DSL MOCSL
 - Genera el software de los *Smart Objects*
 - Arduino y Android
 - Define los sensores y actuadores a utilizar
 - Inserta toda la información para que se conecten a la red IoT
 - Sistema de mensajes, URIs, etc.



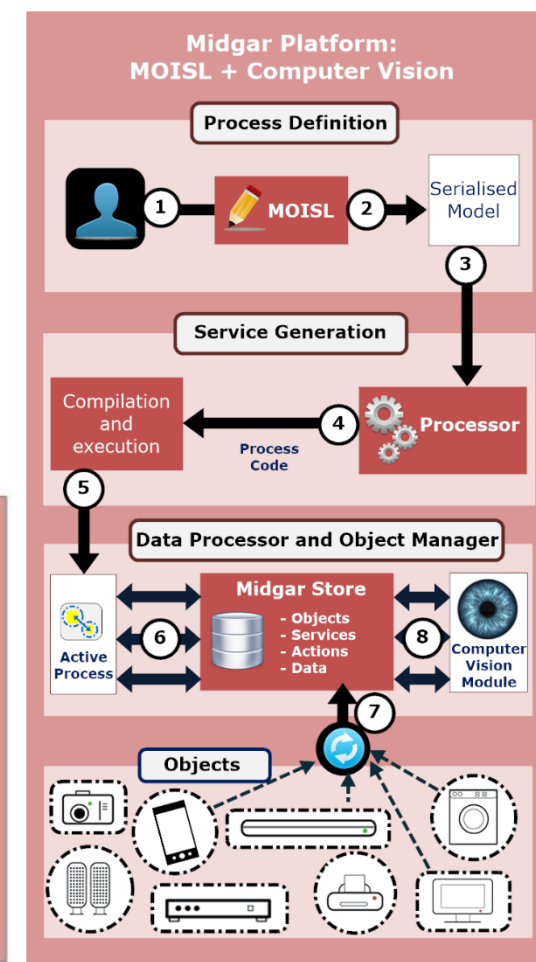
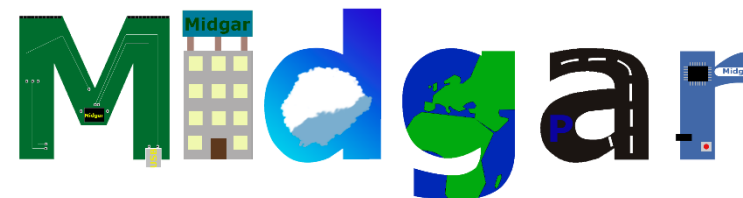
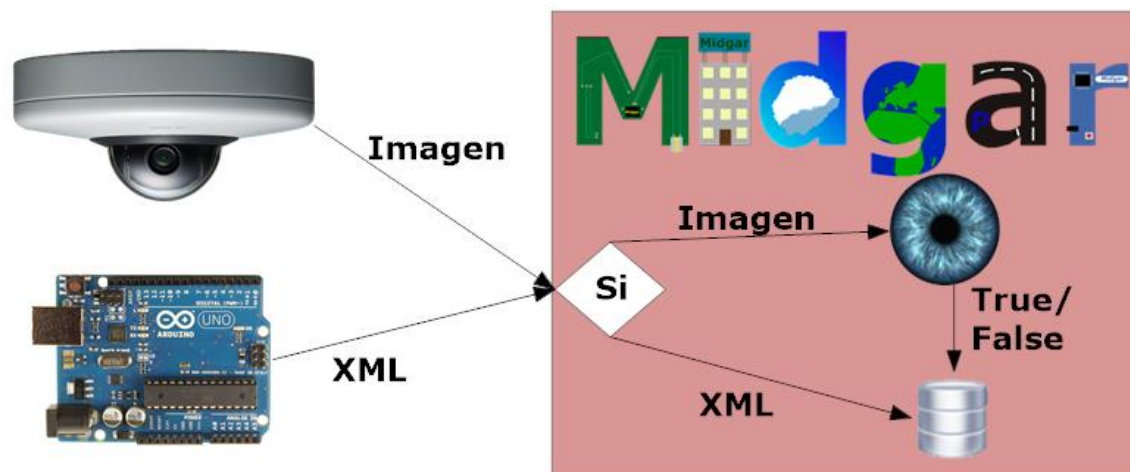
Midgar III – MOCSL



	Minibloq	Bitbloq	AppsGeyser	AppsBuilder	Infinite Monkeys	MOCSL
¿Necesita habilidad de desarrollo?	✗ Sí	✗ Sí	✓ No	✓ No	✓ No	✓ No
Arduino	✓ Sí	✓ Sí	✗ No	✗ No	✗ No	✓ Sí
Mobile	✗ No	✗ No	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
Sensores y actuadores	✓ Sí	✓ Sí	✗ No	✗ No	✗ No	✓ Sí
Servicios Web	✗ No	✗ No	✗ No	✗ No	✗ No	✓ Sí
¿Se puede modificar el código?	✗ No	✗ No	✗ No	✗ No	✗ No	✓ Sí

Midgar IV – Canon

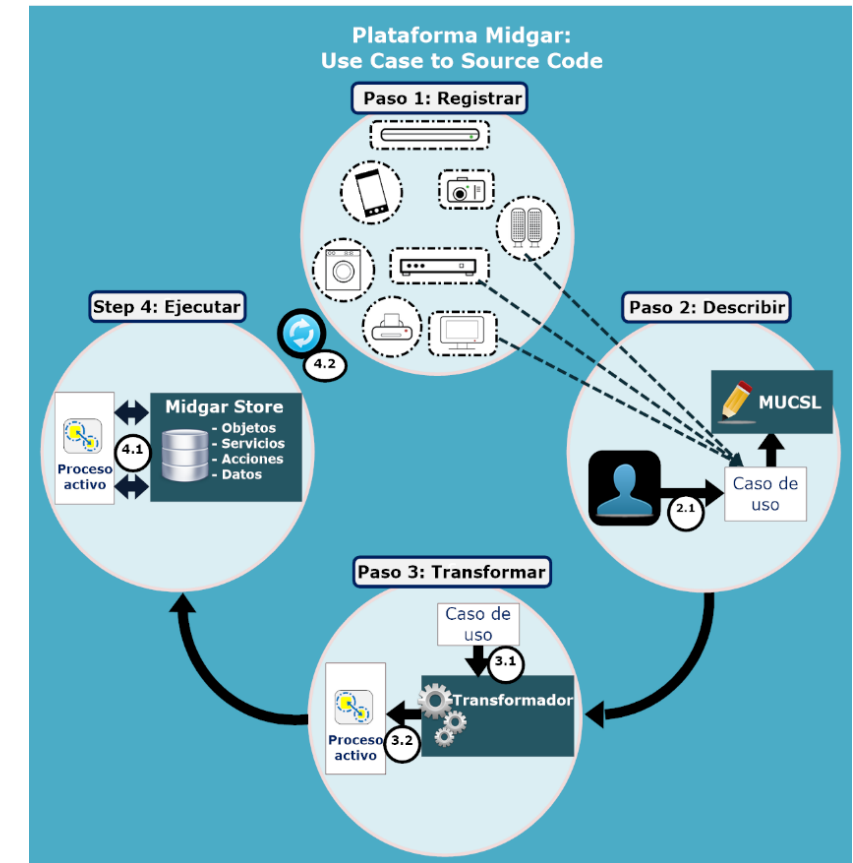
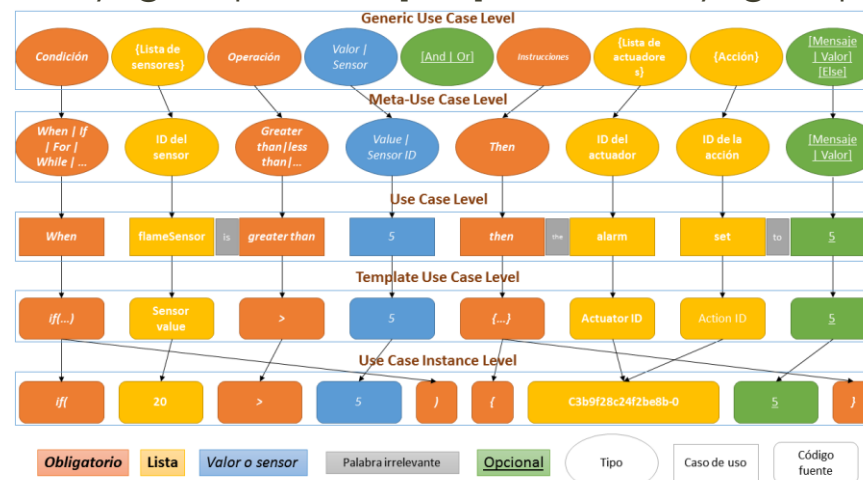
- Añade a Midgar el módulo de Visión por Computador
- Permite tratar las fotos como sensores
- Analiza las fotos en busca de lo especificado



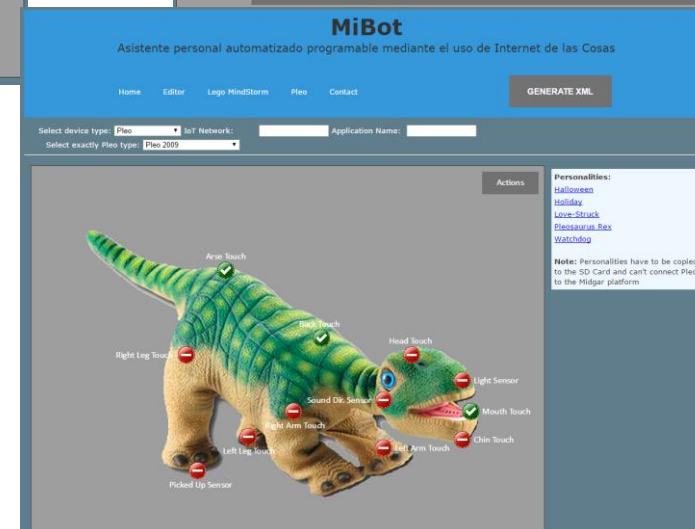
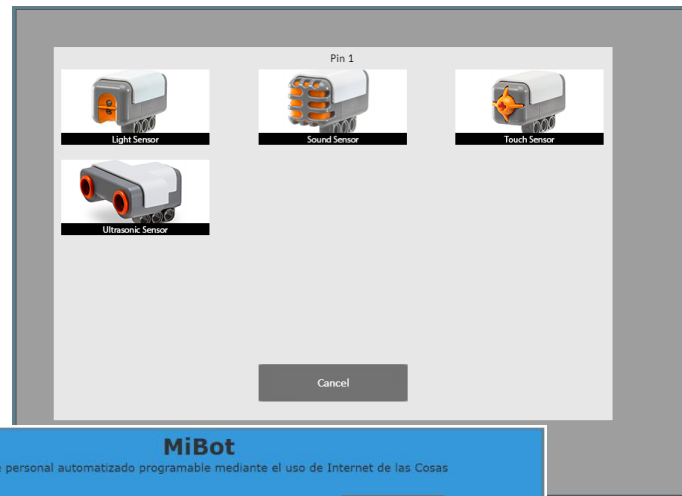
Midgar V – Manchester



- Sustituye en Midgar el DSL MOISL por MUCSL
- Definir reglas de interconexión
- Transformar casos de uso en las aplicaciones finales
 - If [the] B8AC6F48E370-0 [is] greater than 49 then C3b9f28c24f2be8b-0 [to] 'fire'
 - When [the] B8AC6F48E370-0 [is] equal or less than 30 and C3b9f28c24f2be8b-0 [is] equal or less than 20 then [the] D4az78t31y7ghu8p-0 else [the] D4az78t31y7ghu8p-1



Midgar VI – Michu



Referencias

Referencias

- Todo el contenido pertenece a
 - González García, C., 2017. MIDGAR: Interoperabilidad de objetos en el marco de Internet de las Cosas mediante el uso de Ingeniería Dirigida por Modelos. University of Oviedo. doi:10.13140/RG.2.2.26332.59529
 - https://www.researchgate.net/publication/314188769_MIDGAR_interoperabilidad_de_objetos_en_el_marco_de_Internet_de_las_Cosas_mediante_el_uso_de_Ingenieria_Dirigida_por_Modelos
 - González García, C., García-Bustelo, C.P., Espada, J.P., Cueva-Fernandez, G., 2014. Midgar: Generation of heterogeneous objects interconnecting applications. A Domain Specific Language proposal for Internet of Things scenarios. Comput. Networks 64, 143–158. doi:10.1016/j.comnet.2014.02.010
 - González García, C., Espada, J.P., Valdez, E.R.N., García-Díaz, V., 2014. Midgar: Domain-Specific Language to Generate Smart Objects for an Internet of Things Platform, in: 2014 Eighth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing. IEEE, Birmingham, United Kingdom, pp. 352–357. doi:10.1109/IMIS.2014.48
 - Gonzalez Garcia, C., Zhao, L., & Garcia-Diaz, V. (2019). A User-Oriented Language for Specifying Interconnections Between Heterogeneous Objects in the Internet of Things. IEEE Internet of Things Journal, 6(2), 3806–3819. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2019.2891545>

Plataformas IoT

Cristian González García
gonzalezcristian@uniovi.es

v 1.2.1 Diciembre 2021