

Apellidos, nome / Apellidos, nombre: Suarez Albela, Manuel	DNI:	e-mail:	Teléfono de contacto:
Título: Sistema de domótica con autoconfiguración de transductores y API para GUI remota			Mención cursada: Enxeñaría de Computadores

Resumen / Resumo:

En este proyecto se ha desarrollado un sistema de domótica centrado en la facilidad de despliegue y configuración. Esto es posible gracias a la capacidad de autoconfiguración de los transductores diseñados y al uso una red de comunicaciones inalámbricas entre el sistema principal y los transductores de los que dispongamos.

Para mejorar aún más la flexibilidad y versatilidad del sistema domótico, se implementó una interfaz pública que permite el acceso y modificación de los datos de los transductores a través de Internet. Gracias a ello se facilita el desarrollo de interfaces web, aplicaciones para dispositivos móviles o sistemas de control avanzados que resulten necesarios en un futuro.

El resultado del proyecto es un sistema inalámbrico, flexible y sobre todo extensible, lo que posibilita su uso en más ámbitos que el de la domótica, siendo aplicable a redes de sensores en general o a soluciones IoT. A nivel hardware, una de las partes principales es el nodo central. En concreto se ha optado por desplegarlo en una Raspberry-Pi 2. El software de gestión y control de los sensores se ha desarrollado en Python, por lo que puede ejecutarse en cualquier máquina con conectividad Ethernet o Wi-Fi y que soporte dicho lenguaje. La red de comunicaciones principal, que conecta el nodo central con el resto de nodos transductores, puede ser cualquier red Wi-Fi con seguridad WPA2. En nuestro caso la red se ha desplegado con un router doméstico como el que puede facilitar cualquier ISP. Finalmente para los nodos sensores y actuadores hemos utilizado la plataforma de hardware libre Arduino. Para dotarlos de conectividad Wi-Fi nos hemos decantado por el módulo ESP-8266. En concreto se han implementado 5 prototipos: sensor de temperatura y humedad, sensor de iluminación, sensor de presencia, conmutador de corriente y regulador de intensidad de iluminación.

A modo de resumen, las características principales del sistema son:

- Capacidad de autoconfiguración de los nodos transductores. La única configuración necesaria por parte del usuario es establecer el nombre de la red Wi-Fi y la contraseña una única vez.
- Cada nodo cuenta con una dirección IP. Gracias a ello la comunicación entre los nodos y el sistema central de control se realiza directamente sobre HTTP, lo que facilita cualquier cambio o extensión en el sistema. Además posibilita el uso de mecanismos de seguridad como podría ser HTTPS.
- Cuenta con un API que permite listar los nodos presentes y acceder a todas sus funcionalidades, tanto de sensorización como actuación, de forma ubicua a través de Internet. En concreto se trata de un API REST que se ha desplegado sobre un framework con soporte de mecanismos de autenticación avanzados.
- Facilidad para diseñar e implementar nuevos nodos sensores o actuadores. Se ha diseñado e implementado un mecanismo que permite definir todas las propiedades de un nodo en archivos de texto en formato JSON. Los nodos cuentan con un identificador único, que contempla fabricante, tipo de dispositivo y número de serie. Si un fabricante quisiera fabricar un nodo, simplemente tendría que definir dicho archivo.
- Se han desarrollado dos librerías para Arduino, una que gestiona la lectura y escritura de los datos de configuración en la memoria no volátil del Arduino, y otra que gestiona la configuración del modulo ESP-8266 y la comunicación de este con el sistema central. Desarrollar nuevos nodos basados en Arduino es tan sencillo como programar la lógica de acceso al sensor o actuador concreto que se quiera implementar en el nodo y usar estas librerías para leer un sensor o establecer el valor de un actuador.
- Bajo coste. El precio de todo el material usado no alcanza los 300€.

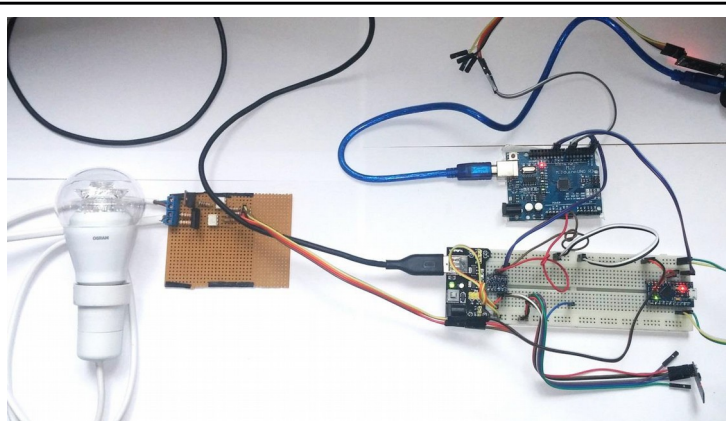
Posibles aplicaciones / Posibles aplicaciones:

- Domótica.
- Internet of things (IoT).
- Redes de sensores y actuadores en general.

Etapas para su desarrollo futuro / Etapas para o seu desenvolvimento futuro:

- Securización de las comunicaciones con HTTPS.
- Diseño e implementación de nodos tipo alarma (que inicien la comunicación en lugar de ser encuestados) para complementar los sensores y actuadores.
- Implementación de un sistema de normas que permitan cambios en los actuadores de forma automática a partir de valores de los sensores.
- Diseño e implementación de una interfaz web.
- Diseño de nuevos prototipos para cubrir más funcionalidades.
- Desarrollo de nodos finales en placas que integren todo el hardware a partir de los prototipos.
- Traslado del sistema central de gestión completamente a Cloud. Los nodos se comunicarían directamente con un servidor externo público.
- Soporte para redes con topología “mesh” (802.11s).

Imágenes representativas:



Nodo regulador de luz.
Placa reguladora y bombilla led (izquierda).
Arduino UNO y protoboard con Arduino Pro Mini, placa reguladora de voltaje y módulo ESP-8266 (derecha).



Ejemplo de acceso a la información del sensor de luz a través del API.