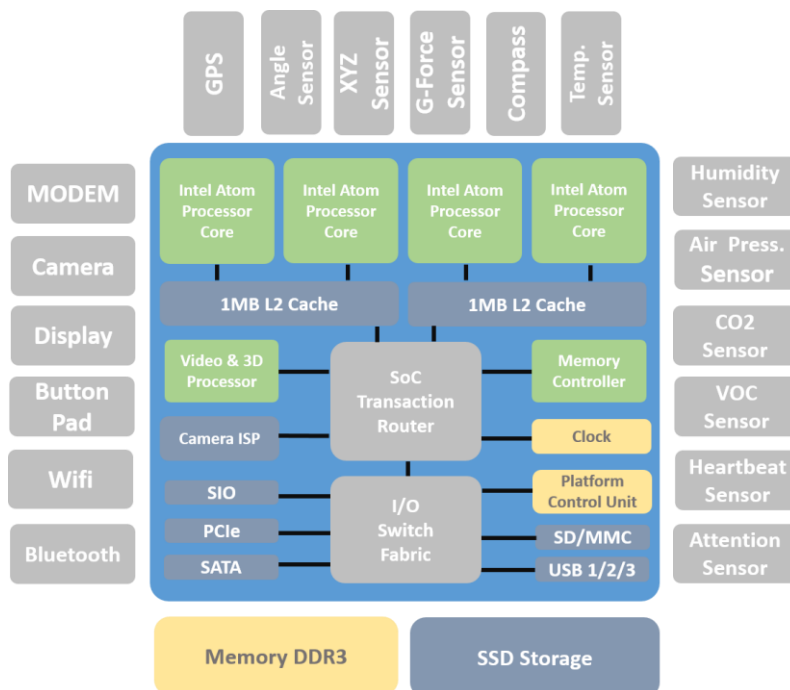


Pasarela IoT de Telefónica Globalrider

Adolfo García Yagüe (TELNET Redes Inteligentes) | 19 Julio 2016. Afrontar el desarrollo y fabricación -en menos de 4 meses- de un dispositivo IoT en el que se integran 20 sensores es un pequeño reto. Si a este desafío añadimos la necesidad de que este elemento satisfaga los exigentes requerimientos que supone dar una vuelta al mundo sobre una moto de *trail*, rozamos la proeza. En este artículo queremos compartir con vosotros las claves de diseño que han hecho posible la conexión de la moto de Hugo Scagnetti.

Potencia y capacidad de proceso

Ante el reto de Telefónica Globalrider, el primer paso fue seleccionar un núcleo de proceso lo suficientemente potente para absorber el caudal de datos y contenidos multimedia que se generarían a lo largo de 37.000 kilómetros. Este micro también tenía que ser capaz de gestionar “holgadamente” los sensores y líneas de comunicación que de él dependen. Por último, la plataforma elegida, nos tenía que ofrecer un marco sencillo y flexible para poder desarrollar diferentes aplicaciones software. Estas y otras cuestiones han sido atajadas mediante el empleo de un SoC (*System on chip*) E3845 de la firma Intel Corporation. Este chip es el hermano mayor de una familia de procesadores basados en Atom pensados para su uso en dispositivos móviles y equipos IoT. El E3845 cuenta con cuatro núcleos trabajando a una frecuencia de 1,91GHz. En él también se integran los periféricos auxiliares para la gestión de entradas y salidas, gestión de memoria y tratamiento de vídeo. Es una pequeña bestia que nos aporta capacidad de proceso facilitando el objetivo de hacer inteligente a la moto.



Arquitectura Hardware

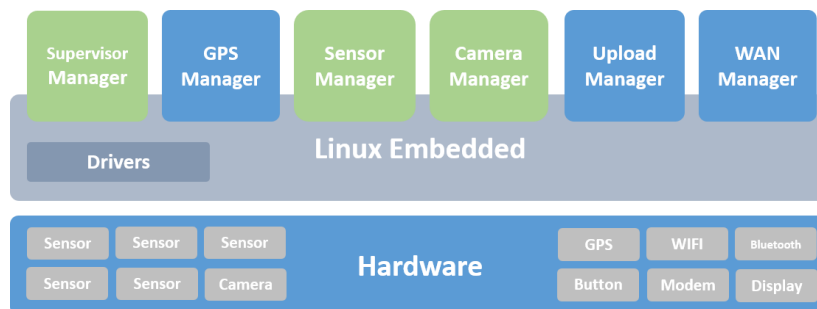
Pasarela IoT Telefónica Globalrider
TELNET Redes Inteligentes

Por poner un ejemplo de la inteligencia de la Pasarela IoT cabe destacar el análisis en tiempo real que hace de la velocidad e inclinación de la moto para predecir accidentes. Es decir, si la Pasarela identifica un patrón de caída, nos enviará un mensaje de alta prioridad alertándonos de un accidente inminente. Otro signo de inteligencia y capacidad es el tratamiento que se hace de todos los datos que captan los sensores, aplicando a cada dato muestreado una referencia temporal y posición GPS. Por último, es importante recordar, el notable esfuerzo de proceso que supone la adquisición de vídeos y fotos, su transcodificación, y posterior envío a través de redes de telefonía móvil de baja capacidad.

Como hemos dicho, el SoC Intel E3845 forma parte de una familia que integra como núcleo el microprocesador Atom. Como no podía ser de otra forma, este micro es heredero de la arquitectura x86 de Intel lo que facilita enormemente la portabilidad de desarrollos software previos. TELNET, como miembro de la *IoT Solutions Alliance* de Intel, ya fabrica y comercializa otras Pasarelas IoT para aplicaciones Industriales y Hogar Digital. Para ambos casos hemos recurrido al Atom E3815, menos potente pero 100% compatible a nivel software e incluso huella de pines.

Arquitectura Software

Los mayores quebraderos de cabeza de un sistema embebido están relacionados con el software, concretamente con el sistema operativo y los controladores o drivers. Si no se tiene pleno control sobre todo lo que está “corriendo” dentro de un sistema embebido, lo que en apariencia puede funcionar a la primera puede traicionarnos en cualquier momento y desencadenar una catástrofe, sin mencionar inadvertidos agujeros de seguridad. Esta es una de las razones por la que en TELNET nos gusta armar nuestra propia distribución de Linux a través de Buildroot o Yocto.



Arquitectura Software
Pasarela IoT Telefónica Globalrider
TELNET Redes Inteligentes

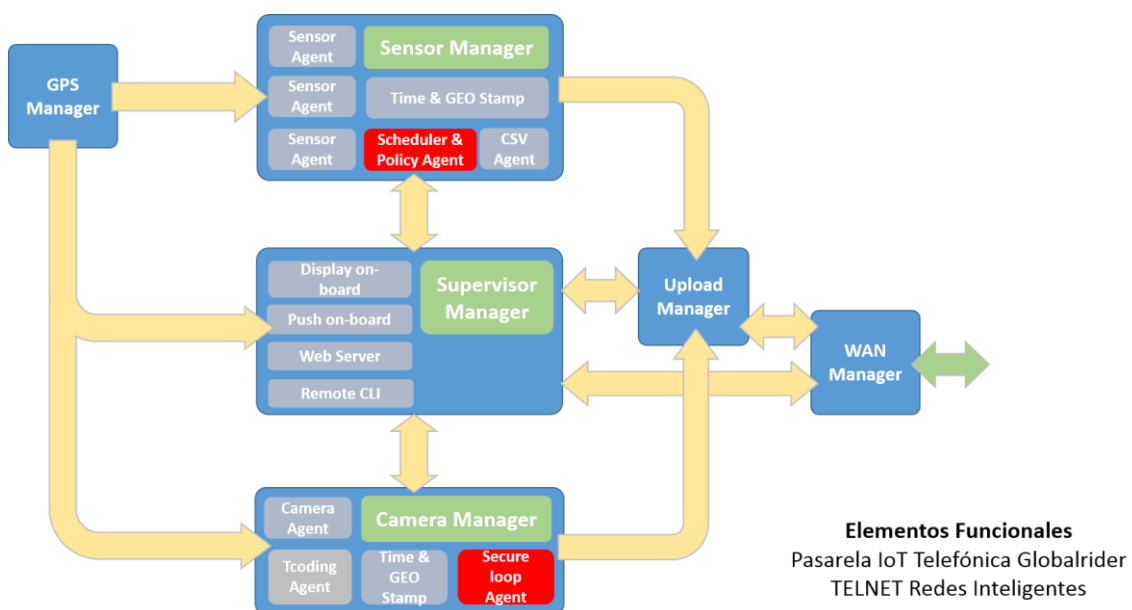
Sobre el *kernel* de la Pasarela IoT de Globalrider están ejecutándose seis gestores principales. Estos gestores administran agentes especializados en diferentes tareas: desde analizar la información que recogen los sensores hasta mantener la conectividad de Hugo o interactuar con la pasarela.

El Gestor de Supervisión o **Supervisor Manager** se responsabiliza de la administración del resto de Gestores y, a través de él, accedemos e interactuamos con la Pasarela. Este Gestor tiene

competencia sobre el *Display* y los pulsadores de a bordo que representan la vía más cómoda y segura para interactuar con la Pasarela mientras la moto se encuentra en marcha. También nos ofrece un interfaz Web para facilitar la configuración avanzada desde un móvil o tablet. De igual manera este Gestor de Supervisión es la puerta de entrada remota a todo el sistema.

GPS Manager tiene responsabilidad sobre la citada conexión para conocer el posicionamiento de la motocicleta en todo momento. Este Gestor tiene que entregar al resto de gestores (*Supervisor*, *Sensor* y *Camera*) una referencia horaria UTC (*Universal Time Coordinate*) junto con la posición de longitud, latitud y altitud. Esta información será la referencia temporal y espacial que acompañará a los datos adquiridos por los sensores.

Los datos recogidos a través de los sensores son procesados por **Sensor Manager**. Dentro de este Gestor identificamos un agente especializado en cada sensor (bio, ambiental, giroscopio, acelerómetro, etc). Además de los datos reportados por los propios sensores, también será responsabilidad de este Gestor calcular la velocidad de la moto a partir de la información de posición GPS. Sobre todos los datos captados o calculados, *Sensor Manager* estampará una marca de tiempo y localización para “posicionar” cada muestra. Otra de las atribuciones de este Gestor tiene que ver con el análisis en tiempo real de los datos recogidos. Como comentábamos anteriormente, la Pasarela IoT de Globalrider dispone de un motor de reglas o políticas que nos permite identificar un patrón y desencadenar una alerta ante la inminencia de un accidente o cualquier otro evento. Por último *Sensor Manager* es el responsable de empaquetar los datos recogidos en archivos CSV (*comma-separated values*) para su posterior envío.



La naturaleza de los contenidos recogidos a través de la cámara de aventura nos obligó a programar un gestor específico para la gestión de la cámara y el tratamiento de fotos y vídeos: **Camera Manager**. En primera instancia este Gestor, a través del *Camera Agent*, se encarga del control remoto de la cámara. A continuación, a los contenidos captados, se les aplica la marca de tiempo y posición que establece *GPS Manager*. Más tarde, gracias a *Transcoding Agent*, podemos recodificar y comprimir los contenidos multimedia para adaptarlos al ancho de

banda disponible. Con esta estrategia podríamos incluso recodificar para ofrecer un *bitrate* suficiente para hacer *streaming* a través de una conexión de bajo ancho de banda. Por último, dentro de *Camera Manager* también hemos habilitado un agente denominado *Secure Loop*. Éste, al entrar en servicio, funciona en modo bucle capturando pequeños fragmentos de vídeo y enviándolos inmediatamente a los servicios *Cloud* de Telefónica.

Upload Manager es un repositorio temporal donde se van almacenando los archivos CSV generados en *Sensor Manager* y los contenidos multimedia de *Camera Manager*. Además de esta atribución de almacenamiento, *Upload Manager* también se responsabiliza del correcto envío de todos los datos a través de una conexión segura lo que significa que tiene, entre otros atributos, capacidad para detectar errores de transferencia, gestionar reintentos, envíos parciales y cifrado. De igual forma, *Upload Manager* es capaz de priorizar envíos de alertas y vídeos de seguridad.

Para finalizar, mediante ***WAN Manager*** se administra la conectividad de la Pasarela IoT. Este gestor tiene competencia sobre la conexión M2M Global de Telefónica siendo capaz de conectarse a través de cualquier tecnología y servicio de telefonía móvil. Además, este gestor de conexión WAN, es capaz de establecer conexiones de respaldo a través de redes Wifi.

Hasta aquí os hemos contado lo que hay dentro de la Pasarela IoT de Telefónica Globalrider y cómo funciona. En la próxima entrega abordaremos detalles de su fabricación e integración en la motocicleta.

Globalrider es un proyecto solidario impulsado por **Telefónica** y **Yamaha** a través de la persona de **Hugo Scagnetti**. En esta aventura Hugo pretende dar la vuelta al mundo en una motocicleta “conectada”, transmitiendo en tiempo real datos biométricos, de travesía y ambientales. Una pionera combinación de **Tecnologías IoT** y **M2M** que permitirá estudiar el comportamiento de la máquina y el piloto.

A lo largo de su viaje Scagnetti producirá una serie documental para **Movistar+**, que destacará el valor del contacto con otros pueblos y culturas a través de la historia, la música, las vivencias personales y el uso de la tecnología. Los derechos de distribución de este documental irán a parar directamente al equipo de investigación del **Servicio de Hematología del Hospital Puerta de Hierro** y al **Servicio de Traumatología del Hospital La Paz** de Madrid, que trabajan conjuntamente en el **tratamiento de la necrosis avascular con células madre**.

La contribución de **TELNET** en el proyecto Globalrider se centra en el desarrollo de un dispositivo inteligente -o **Pasarela IoT**- que va embarcado en la motocicleta. Esta Pasarela IoT tiene la función de captación de datos y el envío de estos a los servicios Cloud de Telefónica a través de la conectividad M2M Global que ofrece el citado operador.

Puedes hacer el seguimiento de esta aventura en: <http://telefonica.yamaha.globalrider.org>

Más información sobre las soluciones de **TELNET Redes Inteligentes** en www.telnet-ri.es y **Energy Minus+** en www.energy-minus.es. Contacto **Adolfo García Yagüe** agy@telnet-ri.es