

Guía básica de integración con la CPU

multipropósito

Este documento tiene como objetivo describir de manera general el concepto de CPU multipropósito del área de tecnología (aTec), ubicada dentro de la Red ethernet embarcada de Metro (REM), así como definir algunas de las premisas generales que deberán seguir los sistemas propios del tren que requieran una integración con la misma.

1. Descripción de CPU multipropósito y sus servicios

La CPU multipropósito es un PC industriales con certificaciones ferroviarias ubicada en la Red ethernet embarcada de los trenes y diseñada con propósito general y multiservicio. En los trenes se pueden encontrar 2 CPUs multipropósito ya que tienen redundancia entre ellas. Los servicios que albergan se podrían dividir en 2 grandes bloques:

- a) Sistemas completos de aTec. Algunos ejemplos son los sistemas de información al cliente vía TFT, videovigilancia y sistema de ocupación por analítica de imagen.
- b) Servicios de comunicaciones tren-tierra para el sistema de video vigilancia e información al usuario y transversales, como por ejemplo funciones de sincronismo horario por NTP, DHCP, DNS, QoS, Firewall. Dentro de la REM, el equipo donde residen estas funcionalidades también se llama 'nodo de comunicaciones'.

En este caso, la CPU multipropósito con una aplicación que comúnmente llamamos 'nodo de comunicaciones':

- Realiza la función de gateway integral de comunicaciones tren-tierra para los sistemas de video vigilancia e información al usuario vía TFT, gestionando de forma transparente para los sistemas, el uso de los diferentes tipos de comunicaciones de los que dispone el tren: WiFi (principalmente en depósitos y zonas de retiro) y WAN (actualmente LTE) al resto de sistemas embarcados para su comunicación con sistemas centrales.
- Proporciona servicios de comunicaciones y de red transversales, como pueden ser: Sincronismo horario, DNS, DHCP, QoS, Firewall, NAT-PAT...
- Proporciona información sobre el estado de las comunicaciones al resto de sistema mediante protocolo MQTT y un modelo de datos. El modelo de datos dispone de un topic con información sobre el tipo de comunicaciones, el estado, la tecnología, cobertura, llegada a depósitos...

Por último, indicar que la comunicación entre el nodo de comunicaciones y los sistemas centrales de TMB se realiza a través de un APN privado interno de TMB. Los trenes tienen IPs dinámicas y se registran en el DNS para obtener el hostname. Cabe destacar que por disponibilidad hay dos nodos de comunicaciones por tren con su lógica de redundancia y las implicaciones que ello tiene para la publicación de IPs y hostnames.

2. Uso de las comunicaciones tren-tierra de la CPU multipropósito

El canal de comunicaciones es compartido. Esto significa que:

- Los sistemas embarcados deben optimizar el tráfico a intercambiar con sus sistemas centrales siendo estos el mínimo necesario. Adicionalmente aquella información que no sea necesaria enviar/recibir al momento será transmitida cuando esté disponible la comunicación WiFi para reducir el consumo de datos móviles.
- Adicionalmente puede aplicar políticas de QoS en las comunicaciones. TMB, por tanto, podrá limitar tanto el ancho de banda como la priorización de cada sistema/servicio entre otros aspectos e irlo adecuando a medida que sea necesario. Este hecho tendrá que ser transparente para los sistemas que usen las comunicaciones de la CPU. Estas políticas de QoS las definirá TMB (aTec) en cada momento.
- En fase de diseño se tendrá que indicar a TMB el consumo de datos de cada sistema/servicio que se quiera integrar y sus características (descripción de la información, tamaño, frecuencia, WiFi vs WAN, etc), pudiendo el área de tecnología de TMB poner limitaciones a dicho consumo y que el proveedor deberá incluir obligatoriamente.

Cada sistema deberá disponer de sus propios mecanismos de resiliencia funcionales y técnicos que cubran posibles escenarios por malfuncionamiento del tren o sus equipos, fallo de comunicaciones, variación en las políticas de QoS de las comunicaciones, etc.

3. Reglas de versionado

Reglas de versionado a seguir para los desarrollos software de la CPU multipropósito (<https://semver.org/>)

- Cumplirán con la estructura **X.Y.Z** dónde:
 - **X, Y y Z** serán:
 - Números enteros no negativos
 - No estarán precedidos de ceros (Ejemplos: **001**. 2.3)
 - Deberán incrementarse numéricamente (Ex: **1.9.0** -> **1.10.0** -> **1.11.0**, ...)
 - **X** - Corresponde a la versión mayor
 - Se incrementará su numeración siempre que se introduzcan cambios incompatibles con la versión anterior
 - La versión **menor** debe reiniciarse en **0** cuando la versión **mayor** incrementa
 - La versión **parche** debe reiniciarse en **0** cuando la versión **mayor** incrementa
 - **Y** - Corresponde a la versión menor.
 - Se incrementará su numeración siempre que se introduzcan nuevas funcionalidades compatibles con las versiones anteriores
 - La versión **parche** debe reiniciarse en **0** cuando la versión **menor** incrementa
 - **Z** - Corresponde a la versión parche.
 - Se incrementará su numeración siempre que se introduzcan correcciones de errores compatibles con versiones anteriores.

- Se considera como **corrección de errores** el cambio interno en el *software* que corrige un comportamiento incorrecto.
- Una vez se envíe una nueva versión desde el proveedor a TMB, el contenido de esa versión **NO** debe ser modificado bajo la misma numeración, se deberá incrementar el versionado.
- Versionados de desarrollo o versionados para validación en laboratorio, denominados como versionados **PRE**:
 - Uso de **etiquetas**
 - Se establece el uso de **etiquetas** las cuales se indicarán con un guion - tras la versión **parche**
 - Las **etiquetas** deben ser caracteres alfanuméricos ASCII.
 - Ejemplos:
 - Versión de pruebas para equipo Proveedor - TMB: **1.0.0-alpha**
 - Versión de pruebas para validación en laboratorio: **1.0.0-beta**
 - Versión en desarrollo que resuelve el pendiente de redmine #77828: **1.0.1-77828**
 - Uso de **metadatos**
 - Se establece el uso de **metadatos** los cuales se indicarán mediante el signo más + tras la **etiqueta**
 - Los **metadatos** deben ser caracteres alfanuméricos ASCII
 - Pueden contener indicadores separados por puntos
 - No pueden estar vacíos
 - Ejemplos:
 - Versión en desarrollo, compilada el 22/12/2021 a las 08:30:00, que resuelve el pendiente de redmine #77828: **1.0.1-77828+20211222083000**
 - Versión de pruebas para equipo Proveedor - TMB iteración 5ª: **1.0.1-alpha+005**
- Comparación de versiones
 - Las comparaciones de versionado se realizan separando los IDes de la versión en **mayor, menor y parche**.
 - Se determina la precedencia al detectar la primera diferencia al comparar cada uno de los IDes de izquierda a derecha
 - Ejemplos:
 - **1.0.0 < 2.0.0**
 - **2.1.0 < 2.1.1**
 - Cuando la versión **mayor, menor y parche** son iguales, los versionados con etiquetas se consideran inferiores
 - Ejemplos:
 - **1.0.0-alpha < 1.0.0**
 - **2.1.0beta+20211221074512 < 2.1.0**
 - La comparación entre versionados con **etiquetas** o versionados **etiquetas y metadatos**, se realizará comparando cada ID, separado por un punto, y de izquierda a derecha.
 - Ejemplos:
 - **1.0.0-alpha < 1.0.0-alpha.1**
 - **1.0.0-alpha.1 < 1.0.0-alpha.beta**

Por retro compatibilidad, los paquetes de versionado de FW y PLAT deberán mantener su versionado actual (Ex: FW v8.12,...), pero el resto de sistema, aplicaciones, deberán aplicar la nueva regla de versionado.

4. Ampliar información

En fase de diseño del proyecto y tras la firma de los correspondientes acuerdos de confidencialidad por parte de los diferentes proveedores, TMB:

- Analizará la viabilidad de que un equipo se pueda integrar con la CPU multipropósito y concretamente con su nodo de comunicaciones.
- En caso de que el punto anterior sea positivo, se entregará el resto de información necesaria para poder realizar las integraciones necesarias siempre que estas cumplan con la arquitectura y requerimientos de las CPUs multipropósito y del documento 'Arquitectura redes embarcadas y comunicaciones tren-tierra'.