

Guía bàsica d'integració amb la CPU

multifuncional

Aquest document té com a objectiu descriure de manera general el concepte de CPU polivalent de l'àrea de tecnologia (aTec), situada dins de la Xarxa ethernet embarcada de Metre (REM), així com definir algunes de les premisses generals que hauran de seguir els sistemes propis del tren que requereixin una integració amb la mateixa xarxa.

1. Descripció de CPU multifuncional i els seus serveis

La CPU multifuncional és un PC industrial amb certificacions ferroviàries que està situada a la xarxa Ethernet embarcada dels trens i dissenyada amb propòsit general i multiservei. Als trens es poden trobar 2 CPUs multifuncional, ja que tenen redundància entre elles. Els serveis que acullen es podrien dividir en 2 grans blocs:

- a) Sistemes complets d'aTec. Alguns exemples són els sistemes d'informació al client via TFT, videovigilància i sistema d'ocupació per analítica d'imatge.
- b) Serveis de comunicacions tren-terra per al sistema de vídeo vigilància i informació a l'usuari i transversals, com per exemple funcions de sincronisme horari per NTP, DHCP, DNS, QoS, Firewall. Dins la REM, l'equip on resideixen aquestes funcionalitats també s'anomena 'node de comunicacions'.

En aquest cas, la CPU multifuncional amb una aplicació que comunament anomenem 'node de comunicacions':

- Realitza la funció de gateway integral de comunicacions tren-terra per als sistemes de vídeo vigilància i informació a l'usuari via TFT, gestionant de forma transparent per als sistemes, l'ús dels diferents tipus de comunicacions dels quals disposa el tren: WiFi (principalment en dipòsits i zones de retir) i WAN (actualment LTE) a la resta de sistemes embarcats per a la seva comunicació amb sistemes centrals.
- Proporciona serveis de comunicacions i de xarxa transversals, com poden ser: Sincronisme horari, DNS, DHCP, QoS, Firewall, NAT-PAT...
- Proporciona informació sobre l'estat de les comunicacions a la resta del sistema mitjançant protocol MQTT i un model de dades. El model de dades disposa d'un tòpic amb informació sobre el tipus de comunicacions, l'estat, la tecnologia, cobertura, arribada a dipòsits...

Finalment, indicar que la comunicació entre el node de comunicacions i els sistemes centrals de TMB es fa a través d'un APN privat intern de TMB. Els trens tenen IPs dinàmiques i es registren en el DNS per obtenir el nom de l'hoste (hostname). Cal destacar que, per disponibilitat, hi ha dos nodes de comunicacions per tren amb la seva lògica de redundància i les implicacions que això té per a la publicació d'IPs i hostnames.

2. Ús de les comunicacions tren-terra de la CPU multifuncional

El canal de comunicacions és compartit. Això significa que:

- Els sistemes embarcats han d'optimitzar el tràfic a intercanviar amb els seus sistemes centrals sent aquests el mínim necessari. Addicionalment aquella informació que no sigui necessària enviar/rebre al moment serà transmesa quan estigui disponible la comunicació WiFi per reduir el consum de dades mòbils.
- Addicionalment pot aplicar polítiques de QoS en les comunicacions. TMB, per tant, podrà limitar tant l'amplada de banda com la prioritització de cada sistema/servei entre altres aspectes i anar-ho adequant a mesura que sigui necessari. Aquest fet haurà de ser transparent per als sistemes que usin les comunicacions de la CPU. Aquestes polítiques de QoS les definirà TMB (aTec) a cada moment.
- En fase de disseny s'haurà d'indicar a TMB el consum de dades de cada sistema/servei que es vulgui integrar i les seves característiques (descripció de la informació, grandària, freqüència, WiFi vs WAN, etc), podent l'àrea de tecnologia de TMB posar limitacions a aquest consum i que el proveïdor haurà d'incloure obligatòriament.

Cada sistema haurà de disposar dels seus propis mecanismes de resiliència funcionals i tècnics que cobreixin possibles escenaris per mal funcionament del tren o els seus equips, errada de les comunicacions, variació en les polítiques de QoS de les comunicacions, etc.

3. Regles de versionat

Regles de versionat a seguir per als desenvolupaments de software de la CPU multifuncional (<https://semver.org/>)

- Compliran amb l'estructura **X.Y.Z** on:
 - **X, Y i Z** seran:
 - Nombres enters no negatius
 - No estaran precedits de zeros (Exemples: **001**. 2.3)
 - Hauran d'incrementar-se numèricament (Ex: **1.9.0** -> **1.10.0** -> **1.11.0**, ...)
 - **X** - Correspon a la versió major
 - S'incrementarà la seva numeració sempre que s'introdueixin canvis incompatibles amb la versió anterior
 - La versió **menor** ha de reiniciar-se en **0** quan la versió **major** incrementa
 - La versió **pedaç** ha de reiniciar-se en **0** quan la versió **major** incrementa
 - **Y** - Correspon a la versió menor.
 - S'incrementarà la seva numeració sempre que s'introdueixin noves funcionalitats compatibles amb les versions anteriors
 - La versió **pedaç** ha de reiniciar-se en **0** quan la versió **menor** incrementa
 - **Z** - Correspon a la versió pegat.
 - S'incrementarà la seva numeració sempre que s'introdueixin correccions d'errors compatibles amb versions anteriors.
 - Es considera com **correcció d'errors** el canvi intern en el *software* que corregeix un comportament incorrecte.

- Una vegada s'envii una nova versió des del proveïdor a TMB, el contingut d'aquesta versió **NO** ha de ser modificat sota la mateixa numeració, s'haurà d'incrementar el versionat.
- Versionats de desenvolupament o versionats per a validació en laboratori, denominats com versionats **PRE**:
 - Ús de **etiquetes**
 - S'estableix l'ús de **etiquetes** les quals s'indican amb un guió - després de la versió **pedaç**
 - Les **etiquetes** han de ser caràcters alfanumèrics ASCII.
 - Exemples:
 - Versió de proves per a equip Proveïdor - TMB: **1.0.0-alpha**
 - Versió de proves per a validació en laboratori: **1.0.0-beta**
 - Versió en desenvolupament que resol el pendent de redmine #77828: **1.0.1-77828**
 - Ús de **metadades**
 - S'estableix l'ús de **metadades** els quals s'indican mitjançant el signe més + després de la **etiqueta**
 - Els **metadades** han de ser caràcters alfanumèrics ASCII
 - Poden contenir indicadors separats per punts
 - No poden estar buits
 - Exemples:
 - Versió en desenvolupament, compilada el 22/12/2021 a les 08.30:00, que resol el pendent de redmine #77828: **1.0.1-77828+20211222083000**
 - Versió de proves per a equip Proveïdor - TMB iteració 5ª: **1.0.1-alpha+005**
- Comparació de versions
 - Les comparacions de versió es realitzen separant els IDes de la versió en **major, menor i pedaç**.
 - Es determina la precedència en detectar la primera diferència en comparar cadascun dels IDes d'esquerra a dreta
 - Exemples:
 - **1.0.0 < 2.0.0**
 - **2.1.0 < 2.1.1**
 - Quan la versió **major, menor i pedaç** són iguals, els versionats amb etiquetes es consideren inferiors
 - Exemples:
 - **1.0.0-alpha < 1.0.0**
 - **2.1.0beta+20211221074512 < 2.1.0**
 - La comparació entre versionats amb **etiquetes** o versionats **etiquetes i metadades**, es realitzarà comparant cada ID, separat per un punt, i d'esquerra a dreta.
 - Exemples:
 - **1.0.0-alpha < 1.0.0-alpha.1**
 - **1.0.0-alpha.1 < 1.0.0-alpha.beta**

Per retro compatibilitat, els paquets de versionat de FW i PLAT hauran de mantenir el seu versionat actual (Ex: FW v8.12,...), però la resta de sistema, aplicacions, hauran d'aplicar la nova regla de versionat.

4. Ampliar informació

En fase de disseny del projecte i després de la signatura dels corresponents acords de confidencialitat per part dels diferents proveïdors, TMB:

- Analitzarà la viabilitat que un equip es pugui integrar amb la CPU multifuncional i concretament amb el seu node de comunicacions.
- En cas que el punt anterior sigui positiu, es lliurarà la resta d'informació necessària per poder realitzar les integracions necessàries sempre que aquestes compleixin amb l'arquitectura i requeriments de les CPUs multifuncional i del document 'Arquitectura xarxes embarcades i comunicacions tren-terra'.