Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Proyecto TSI-064100-2023-0024 financiado por MTDFP / dentro del programa UNICO I+D y por la Unión Europea Next GenerationEU/ PRTR

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL CONTRATO DE SUMINISTRO CUYO OBJETO ES "GENERADOR Y ANALIZADOR DE TRÁFICO 5G/6G"

0. ANTECEDENTES O CONTEXTO

El objetivo de este pliego de prescripciones es definir las características técnicas particulares del **"Generador y analizador de tráfico 5G/6G"** que se debe adquirir para el proyecto denominado SN4E+ (Enhanced Smart Networks for Everything) con referencia TSI-064100-2023-0024, financiado por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. La financiación proviene del programa ÚNICO I+D 6G 2023, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Infraestructuras de investigación y equipamiento científico-técnico.

1. OBJETO

El presente pliego tiene por objeto la definición de las características técnicas que rigen la prestación consistente en el suministro de "**Generador y analizador de tráfico 5G/6G**", para su integración en la infraestructura de experimentación SN4E+.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS QUE DEBEN REUNIR LOS BIENES A SUMINISTRAR

A continuación, se describen los **requisitos técnicos de obligado cumplimiento** para el **Generador y analizador de tráfico 5G/6G** a suministrar.

En cualquiera de los requisitos, la palabra soporte hace referencia tanto a la capacidad de la herramienta de ofrecer una funcionalidad o indicador de rendimiento, tanto a la disponibilidad para su uso en la herramienta ofertada.

RT1. Requisitos generales del sistema:

a. El equipo debe incluir al menos 16 puertos Ethernet, 8 de los cuales tienen que ser de tipo 10GE (capacidad de 100M, 1G y 10G) y los otros 8 de tipo 100GE (capacidad de 10G, 25G, 50G y 100G).
b. El equipo debe incluir al menos dos transceptores SFP+10GBASE-SR/SW y 1000BASE-SX Dual-Rate adecuados a los puertos de 10GE.
c. El equipo debe incluir al menos dos transceptores QSFP28-SR4-XCVR (QSFP28 100GBASE-SR4 100GE MMF 850nm alcance de 100m) adecuados a los puertos de 100GE.
d. Hardware modular formado por chasis y tarjetas intercambiables.
e. Dimensiones máximas del equipo: 3RU.

RT2. Requisitos para los puertos de 10GE

a. Puertos 10G: 8 puertos con capacidad de transmisión a 100 Mbps, 1 y 10 Gbps. Capacidad de usar 10GBase-T RJ45 y fibra SFP+.

b. El control de los puertos ha de ser independiente y granular con un usuario distinto por puerto.
c. La velocidad de los puertos ha de ser configurable independientemente por puerto.
d. Cada puerto ha de ser capaz de transmitir y capturar a la velocidad máxima de la línea.
e. Capacidad para agregar los recursos de 4 puertos en uno solo.
f. 512 streams por puerto.
g. Control de la velocidad de transmisión de los streams de datos y el "frame size" al vuelo.
h. Frame size mínimo en transmisión: 49 B
i. Frame size máximo de al menos 16384 B
j. Opciones del tamaño del frame: Fijo, incremento por paso definido por el usuario, pares ponderados, uniforme, aleatorio repetible, IMIX y Gaussiano cuádruple.
k. Generación de CRC correcto o incorrecto, reducir o sobredimensionar las longitudes de trama Ethernet estándar e incluir un checksum erróneo.
l. Generación y verificación de checksum por hardware para IPv4, IP sobre IP, ICMP/GRE/TCP/UDP, L2TP, GTP.
m. Capacidad de link fault incluyendo reportar estadísticas del dispositivo bajo pruebas y de ignorar el link fault del dispositivo bajo pruebas.
n. Resolución de medidas de latencia de hasta 2.5 nanosegundos.
o. Capacidad de ajustar la frecuencia de partes por millón de línea en un rango de -100 ppm a +100 ppm en todos los puertos.
p. Filtrado de paquetes a velocidad máxima del puerto, captura, latencia en tiempo real y tiempo entre llegadas para cada grupo de paquetes, con integridad de datos, secuencia y capacidad de verificación de secuencia avanzada.
q. Capacidad para rastrear hasta 512K flujos con sincronización de Tx/Rx y verificación de la secuencia.
r. Frame size mínimo en recepción a la velocidad máxima del puerto: 64 B
s. Buffer de captura de al menos 512 MB por puerto.
t. Estadísticas de estado del enlace, velocidad de línea, tramas enviadas, tramas válidas recibidas, bytes enviados/recibidos, fragmentos, tamaño insuficiente, tamaño excesivo, errores de CRC, tramas etiquetadas VLAN, 6 estadísticas definidas por el usuario.
u. Disparador de captura.
v. filtro de captura.
w. Al menos 8 contadores QoS.
x. Estadísticas de tramas de integridad de datos, errores de integridad de datos, tramas de comprobación de secuencia y secuencia avanzada, errores de comprobación de secuencia, solicitudes y respuestas ARP y PING.
y. Medidas de Latencia: Cut-through, store and forward, forwarding delay
z. Clasificador de latencia de paquetes con al menos 16 niveles.
aa. Medidas de jitter: Cut-through, store and forward, forwarding delay.
bb. Clasificador de jitter de paquetes con al menos 16 niveles.
cc. MEF jitter.

RT3. Requisitos para los puertos de 100GE

a. Puertos 100G: 8 puertos en una sola tarjeta, cada uno con capacidad de transmisión a 10, 25, 50 y 100GE. Habilitados los 8 puertos
b. Los puertos han de tener interfaz nativa QSFP28 para las velocidades de 100GE y 50GE; para las velocidades 25GE y 10GE los puertos serán SFP28 pudiéndose usar adaptadores QSA56.
c. Transceiver soportados: 100GBASE-SR4, 100GBASE-LR4, 100G PSM4, 100GE CWDM4, 50GBASE-SR2, 25/10GE SFP28-LR, 25/10GE SFP28-SR.

d. Adaptadores QSA56 para cada puerto.
e. Capacidad de leer y escribir los registros de los transceivers SFP28 y QSFP28 y exportar dicha información a un archivo csv.
f. El control de los puertos ha de ser independiente y granular con un usuario distinto por puerto.
g. La velocidad de los puertos ha de ser configurada independientemente por puerto
h. Cada puerto ha de ser capaz de transmitir y capturar a la velocidad máxima de la línea.
i. 128 Streams por puerto trabajando a 100GE; 64 a las demás velocidades
j. Control de la velocidad de transmisión de los streams de datos y el "frame size" al vuelo.
k. Mínimo frame size en transmisión al máximo de capacidad del puerto: 60 B
l. Opciones del tamaño del frame: Fijo, incremento por paso definido por el usuario, pares ponderados, uniforme, aleatorio repetible, IMIX y Gaussiano cuádruple.
m. Frame size máximo de al menos 14000 B.
n. Al menos diez campos definidos por el usuario de 32 bits cuyo valor puede ser configurado como: fijo, incremento o disminución por paso definido por el usuario, secuencia, lista de valores y configuraciones aleatorias.
o. Generación de CRC correcto o incorrecto, reducir o sobredimensionar las longitudes de trama Ethernet estándar e incluir un checksum erróneo.
p. Generación y verificación de checksum por hardware para IPv4, IP sobre IP, ICMP/GRE/TCP/UDP, L2TP, GTP.
q. Capacidad de link fault incluyendo reportar estadísticas del dispositivo bajo pruebas y de ignorar el link fault del dispositivo bajo pruebas.
r. Resolución de medidas de latencia de hasta 2.5 nanosegundos.
s. Elimina el error de latencia inherente de la electrónica del puerto 100GE.
t. Capacidad de ajustar la frecuencia de partes por millón de línea en un rango de -100 ppm a +100 ppm en todos los puertos.
u. Filtrado de paquetes a velocidad máxima del puerto, captura, latencia en tiempo real y tiempo entre llegadas para cada grupo de paquetes, con integridad de datos, secuencia y capacidad de verificación de secuencia avanzada.
v. al menos 32.000 flujos rastreables por puertos.
w. Mínimo frame size en recepción de como máximo 49 B.
x. Mínimo frame size en recepción a la velocidad máxima del puerto: 60 B.
y. Mínimo frame size en recepción que se puede capturar a la velocidad máxima del puerto: 64 B.
z. Al menos 2 buffer de captura de al menos 2 GB cada uno para los puertos trabajando a 100GE.
aa. Estadísticas de estado del enlace, velocidad de línea, tramas enviadas, tramas válidas recibidas, bytes enviados/recibidos, fragmentos, tamaño insuficiente, tamaño excesivo, errores de CRC, tramas etiquetadas VLAN, 6 estadísticas definidas por el usuario.
bb. Disparador de captura.
cc. filtro de captura.
dd. Al menos 8 contadores QoS.
ee. Estadísticas de tramas de integridad de datos, errores de integridad de datos, tramas de comprobación de secuencia y secuencia avanzada, errores de comprobación de secuencia, solicitudes y respuestas ARP y PING.
ff. Estadísticas de RS-FEC bloques corregidos y no corregidos.
gg. Contador de bits corregidos (FEC).
hh. Clasificador de latencia de paquetes con al menos 16 niveles.
ii. Medidas de jitter: Cut-through, store and forward, forwarding delay.
jj. Clasificador de jitter de paquetes con al menos 16 niveles.
kk. MEF jitter.

ll. Contadores de PCS en recepción: Errores de sincronización de PCS, Códigos ilegales, Fallas remotas, Fallas locales, Conjunto ordenado ilegal, Inactividad ilegal, SOF ilegal, SOF fuera de servicio, EOF fuera de servicio, Datos fuera de servicio, Conjunto ordenado fuera de servicio.

mm. Capacidades de prueba del lado de transmisión y recepción de PCS que cumplen con IEEE 802.3ba incluyen: Por carril PCS, estadísticas de carriles de recepción: bloqueo de marcador de carril y encabezado de sincronización de PCS, mapeo de marcador de carril, desviación relativa del carril hasta 104 microsegundos para 100 GE, contadores de error de marcador de carril y encabezado de sincronización de PCS, indicadores de pérdida de encabezado de sincronización y marcador de carril, y errores BIP8.

nn. Capacidad de ampliación para simular TSN: 802.1AS, 802.1AS 2020, 802.1Qat, 802.1Qav, 802.1Qbv, 802.3br, 802.1Qbu, 802.1CB, 802.1Qci, 802.1Qcc

oo. Capacidad de ampliación para simular MACsec.

RT4. Requisitos software.

El equipo suministrado debe soportar los siguientes mecanismos y protocolos:

a. **Protocolos de rutado IPv4/IPv6 y switching:** BGP4+, BGP+ (v6), BGP4 with additional Layer 2 MPLS/VPN & Layer 3 MPLS/VPN & Multicast VPN Support, OSPFv2/v3, ISISv4/v6, RIP, RIPng, BFD, IGMPv1/v2/v3, MLDv1/v2, PIM-SM/SSMv4/v6, STP/RSTP/MSTP, Link Aggregation (LACP), protocolos sobre LACP.
b. **MPLS:** RSVP-TE P2P/P2MP, LDP/mLDP.
c. **Protocolos Broadband y de Autenticación:** PPPoX/L2TPv2, DHCPv4/DHCPv6 server, DHCPv4/DHCPv6 client y agente relay, Radius attributes for L2TP, ANCP
d. **Protocolos industriales:** Link OAM, CFM IEEE 802.1ag, ITUT-Y.1731, PBB-TE, Sync-E ESMC, PTP IEEE 1588.
e. **Protocolos de data centers:** DCBX, FCoE.
f. **eCPRI:** Generación y análisis de mensajes eCPRI.
g. **Tests:** RFC 2544, RFC 2889, RFC 3918

RT5. Documentación y formación

a. Debe proporcionar una formación en la usabilidad de la herramienta, así como en los distintos modos de operación que permite. Dicha formación tiene que ser mínimo de 4 horas para como mínimo 5 personas.
b. Documentación: Debe proporcionar documentación completa de la herramienta, incluyendo sus características y funcionalidades. Documentación relativa a la puesta en marcha, instalación, y uso del equipo (en inglés y/o castellano).

RT6. Garantía y soporte:

a. Garantía: El período mínimo de garantía será de TRES (3) años, contados desde la fecha del acta de recepción del suministro. Una vez finalizado el periodo de garantía, el equipo debe ser completamente operativo en la versión en que se encuentre, manteniendo activas todas las funcionalidades disponibles en el momento de expiración de la garantía.
b. Soporte: Debe proporcionar soporte técnico para ayudar a los usuarios a resolver problemas y entender cómo usar la herramienta. El soporte técnico tendrá las siguientes características:
    i. Mínimo de asistencia técnica: 3 años

ii. Tiempo de clasificación, diagnóstico y provisión de solución o alternativa mínimo: 72h naturales
iii. Incluye actualizaciones de software de las funcionalidades de la herramienta adquiridas

Firma:



Firmado digitalmente por JACOB TAQUET EDUARDO JUAN - 14602834L
Fecha: 2025.09.02 16:43:39 +02'00'