

Załącznik nr 1
do ogłoszenia o udzielanym
zamówieniu nr ZZ/258/009/D/2023

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Środowisko symulacji sieci 5G

Przedmiotem zamówienia jest **Oprogramowanie symulatora sieci 5G** zgodne z poniższą specyfikacją.

Oferta powinna obejmować podstawowe oprogramowanie oraz opcjonalne (ewentualnie domawiane jako opcja) rozszerzenie:

- opcja 1) **Licencja na rozszerzenie oprogramowania o możliwość weryfikacji zgodności implementacji elementu AMF z R16 3GPP**

Zamówienie podstawowe:

Oprogramowanie emulatora sieci 5G

Licencja pozwalająca na uruchomienie oprogramowania o funkcjonalności symulatora/emulatora sieci 5G w postaci wirtualnej maszyny w środowisku VMware (w posiadaniu zamawiającego). Oprogramowanie musi zapewniać następującą funkcjonalność:

1. Funkcjonalność silnika emulacji:

- architektura wykorzystująca mechanizmy zdarzeń dyskretnych i maszyny stanów
- możliwość śledzenia i analizy ciągu zdarzeń związanych z wykonywaną symulacją/emulacją
- możliwość realizacji testów funkcjonalności i testów efektywności
- zarządzania poprzez interfejs webowy
- możliwość graficznej edycji scenariuszy
- możliwość wykorzystania wzorców wiadomości
- możliwość tworzenia bibliotek i schematów przepływów wiadomości
- dostęp od API poprzez protokół http pozwalające na automatyzację funkcjonowania emulatora
- wsparcie dla TLS przynajmniej w wersjach 1.0, 1.1, 1.2
- obsługa IPv4 oraz IPv6
- obsługa protokołów UDP, TCP, SCTP oraz możliwość tworzenia własnych protokołów warstwy transportowej
- emulacja ramek ze znacznikami VLAN

- możliwość modyfikacji źródłowego adresu MAC ramek ethernetowych (MAC spoofing)
- możliwość kodowania i dekodowania struktur danych przy pomocy notacji ASN.1 BER/PER oraz XML
- możliwość generowania strumieni wideo
- możliwość generowania strumieni audio w tym przy pomocy odtwarzania zawartości pliku WAV
- możliwość analizy jakości połączeń głosowych z wykorzystaniem przynajmniej następujących metod: PESQ, POLQA
- możliwość pomiaru parametrów QoS przynajmniej w zakresie: straty, opóźnienie, zmienność opóźnienia
- możliwość analizy i generowania tonów DTMF
- możliwość dostosowania dashboardów do wymagań analizowanego scenariusza oraz wizualizacja statystyk w czasie rzeczywistym
- możliwość generowania raportów
- obsługa kodowania znaków przynajmniej w zakresie następujących metod: UTF 8, UTF 16, UTF 16BE, UTF 16LE, UTF 32, UTF 32BE, UTF 32LE, ASCII
- możliwość zapisywania ruchu sieciowego do plików PCAP

Wymagane roczne wsparcie pakietu podstawowego.

2. Funkcjonalność w zakresie symulacji/emulacji rdzenia 5G:

- możliwość symulacji/emulacji rdzenia pracującego w trybie SA i NSA
- możliwość symulacji/emulacji elementów rdzenia przynajmniej z następującej listy: AMF, LMF, AUSF, UPF, SMSF, SMF, PCF, UDR, UDM, NRF
- obsługa domowego i wizytowanego PLMN oraz roamingu między nimi
- wsparcie HTTP/2 oraz JSON i Diameter payload
- emulacja scenariuszy fail-over
- możliwość symulacji/emulacji ataków typu DDOS
- możliwość symulacji/emulacji ataków typu fuzzing łączonych ze standardowym ruchem emulowanej sieci
- możliwość symulacji/emulacji przynajmniej następujących scenariuszy:
 - Attach/Registration
 - Detach/Deregistration
 - Service Request
 - UE Configuration Update
 - Session Establishment
 - Session Modification
 - Session Release
 - Handover
 - Roaming
 - SMS

Wymagane roczne wsparcie pakietu podstawowego.

Zamówienie dodatkowe objęte prawem opcji:

Opcja 1) Licencja na rozszerzenie o możliwość weryfikacji zgodności implementacji elementu AMF z R16 3GPP

Oprogramowanie stanowiące rozszerzenie podstawowego elementy powinno umożliwiać ocenę zgodności implementacji przynajmniej w zakresie następujących procedur:

- UE Registration opisanej w 3GPP TS 23.501 Clause 5.3.2
- UE Deregistration opisanej w 3GPP TS 23.501
- Identity Procedure opisanej w 3GPP TS 23.501
- Authentication Procedure opisanej w 3GPP TS 23.501
- Security Procedure opisanej w 3GPP TS 23.501
- PDU Session Establishment opisanej w 3GPP TS 23.502 Clause 4.3.2 and 4.3.4
- PDU Session Release opisanej w 3GPP TS 23.502 Clause 4.3.2 and 4.3.4
- Service Request Procedure opisanej w 3GPP TS 23.502 Clause 4.2.3
- Paging Procedure opisanej w 3GPP TS 23.501
- AMF Registration opisanej w 3GPP TS 23.501
- AMF Deregistration opisanej w 3GPP TS 23.501
- SMF Selection opisanej w 3GPP TS 23.502 Clause 4.3.2.2.3
- NRF Communication opisanej w 3GPP TS 23.502 Clause 4.3.2.2.3
- Network Slice Specific Authentication and Authorization-AMF opisanej w 3GPP TS 24.501 Clause 4.6.2.4

Wymagane roczne wsparcie pakietu opcjonalnego.