

Wymagania techniczne dla jednego routera 10-GIGABIT ETHERNET

1. Konfiguracja

| Lp. | moduł | Opis | Ilość |
|-----|-----------------------------|---|-------|
| 1 | moduł routingu | moduł odpowiedzialny za routing; - przynajmniej 2Ghz CPU - przynajmniej 4 GB DRAM | 2 |
| 2 | moduł przełączania pakietów | moduł odpowiedzialny za przełączanie pakietów | 3 |
| 3 | interfejs 10GE | interfejs 10 Gigabit Ethernet, pracujący z pełną prędkością liniową, full duplex | 2 |
| 4 | transceiver optyczny | pracujący na fali o długości 1310 nm, zasięg minimum 10 km | 2 |
| 5 | zasilacz | moduł zasilania AC 230 V | 2 |
| 6 | obudowa | obudowa umożliwiająca instalację routera w standardowej szafie 19" | 1 |

2. Wymagania funkcjonalne

2.1. Architektura

- matryca o wydajności co najmniej 120Gbps
- wydajność urządzenia w pakietach powinna być nie mniejsza niż 90 mln pps
- co najmniej 4GB RAM pamięci wykorzystywanej do obsługi routingu
- możliwość obsługi co najmniej 6 portów 10 Gb Ethernet lub 10 Gb POS
- architektura routera składająca się z 2 oddzielnych modułów (podstawowy i redundantny), odpowiedzialnych za routing
- architektura routera składająca się z 3 oddzielnych modułów (2 podstawowe i redundantny), odpowiedzialnych za przełączanie pakietów
- sprzętowa realizacja obsługi danych użytkownika (forwarding IP i MPLS, filtrowanie, próbkowanie, policing, load balancing)
- modularne oprogramowanie (procesy pracujące w pamięci chronionej)
- nadmiar ruchu na jakimkolwiek interfejsie nie może powodować degradacji ruchu na innym interfejsie.
- dwa zasilacze AC 230 V. Do prawidłowej pracy routera powinno wystarczyć aby napięcie wejściowe dochodziło do dowolnego z nich

2.2. Cechy urządzenia

- interfejsy GE i 10 GE wspierające znakowanie VLAN (802.1q)
- interfejsy GE i 10 GE wspierające agregowanie kilku fizycznych portów w jeden interfejs logiczny (802.3ad)
- interfejsy GE i 10 GE pracujące z pełną prędkością liniową full-duplex (co najmniej 95%), zarówno przy uruchomionych usługach np. filtrowania ruchu IP oraz mechanizmach CoS/QoS, jak bez tych usług
- interfejsy POS umożliwiające agregowanie kilku fizycznych portów tego samego typu w jeden interfejs logiczny
- interfejsy ATM STM-1 i STM-4 pracujące z pełną prędkością liniową oraz obsługujące traffic shaping
- obsługa logicznych routerów
- transport VLAN poprzez sieć IP/MPLS za pomocą np. tunelowania MPLS
- transport ATM VCC poprzez sieć IP/MPLS za pomocą np. tunelowania MPLS, niezależnie od warstwy adaptacyjnej (AAL1, AAL2, AAL5)
- tworzenie wirtualnych sieci prywatnych warstwy drugiej (według zaleceń standaryzacyjnych Kompelli i Martini)
- tworzenie wirtualnych sieci prywatnych warstwy drugiej i pół (łączenie różnych technologii warstwy drugiej: Ethernet, VLAN, ATM, Frame Relay - layer 2 interworking według draftu Kompelli)
- obsługa multihomingu dla L2 VPN oraz VPLS
- stabilna, niezależna od pozostałych usług, implementacja IP VPN
- obsługa multicastu (PIM Dense Mode) dla wirtualnych sieci prywatnych warstwy trzeciej
- stabilna i efektywna implementacja poniższych protokołów:
 - MPLS wraz z RSVP, LDP
 - BGP
 - OSPF
 - ISIS
- filtrowanie i modyfikowanie informacji routingowej dla protokołów routingu dynamicznego (BGP, OSPF, ISIS), dla informacji przyjmowanej i wysyłanej (z punktu widzenia routera)
- implementacja mechanizmu "graceful restart" dla protokołów routingu (BGP, OSPF, ISIS, RIP, LDP, RSVP)
- funkcjonalność typu "Filter Based Forwarding" oraz "Class Based Forwarding". Uruchomienie obu usług nie może obniżać wydajności całego routera. Wymagana jest realizacją sprzętowa (ASIC)
- obsługa mechanizmu Unicast Reverse Path Forwarding

- mechanizm wysyłania informacji o naturze przetwarzanego ruchu IP (np. adres źródłowy, docelowy, protokół itp., rozmiar pakietu) do zewnętrznego systemu kolekcjonowania statystycznych.
- próbkowanie ruchu (sampling) i eksport pakietów cflowd (wersja 5 i 8) z możliwością alternatywnego uruchomienia funkcji port mirroring dla dowolnych interfejsów i ruchu (na podstawie filtrów)
- bezpieczne zarządzanie "out-of-band" za pomocą dedykowanego portu FE na karcie sterującej urządzenia.
- sprzętowa obsługa (forwarding, filtrowanie, policing itp.) pakietów IPv6 przenoszących dane użytkownika
- jedno oprogramowanie (binary image) obsługujące całą wymienioną funkcjonalność
- obsługa protokołu Bidirectional Forwarding Detection
- obsługa Ethernet OAM

2.3. MPLS

- obsługa ścieżek point-to-multipoint
- obsługa GMPLS
- obsługa VPLS na wszystkich zaoferowanych interfejsach (interfejsach GE na brzegu oraz 1GE / 10 GE w górę sieci)
- obsługa mechanizmu FRR
- obsługa mechanizmu link protection
- obsługa mechanizmu node protection
- obsługa TE-MPLS
- obsługa graceful restart dla MPLS, LDP, RSVP, L2 VPN, L3 VPN
- obsługa L2 VPN, L3 VPN
- obsługa MPLS OAM

2.4. QoS

- gwarancja poprawnej obsługi QoS
- obsługa 8 kolejek per interfejs fizyczny/logiczny na wszystkich zaoferowanych kartach/portach.
- obsługa min 50 ms bufora per interfejs fizyczny/logiczny dla wszystkich zaoferowanych kart/portów

2.5. Wydajność

- obsługa przynajmniej 32000 interfejsów logicznych
- obsługa co najmniej 2000 VLAN'ów/VRF'ów per urządzenie

- stabilna, w pełni wydajna praca urządzenia przy dużej liczbie access list (np. 10 000), przy dużej liczbie interfejsów logicznych, przy uRPF, przy policy routingu uruchomionych na tym samym urządzeniu w tym samym czasie
- stabilna, w pełni wydajna praca przy obsłudze QoS na interfejsach od 5-100 % przepustowości interfejsu
- utrzymanie pełnej tablicy routingu BGP od wielu "peer'ów" (min. 100 peerów),
- możliwość utworzenia min. 1000 osobnych instancji routingowych każda z kilkuset prefiksami (np. w środowisku gdzie wykorzystywane są IP-VPN bazujące na RFC 2547bis (konieczność tworzenia oddzielnych VRF dla każdego VPN))
- obsługa tablic routingu z co najmniej 1000 000 aktywnych prefiksów IPv4
- obsługa co najmniej 500 OSPF sessions per system
- obsługa co najmniej 500 IS-IS adjacencies per system
- obsługa co najmniej 100 LDP sessions per system
- minimalny czas przejścia pakietu przez router (poniżej 50 mikrosekund); bez uwzględniania kolejkowania; preferowane będzie rozwiązanie o czasie najkrótszym (przy uruchomionych usługach)
- rzeczywista zdolność przełączania równa full-duplex co najmniej 50Gb/s w najmniej korzystnym przypadku ruchowym (cały ruch przechodzi przez matryce/chassis lub komponent równoważny). Zdolność ta nie powinna zależeć od ilości i skomplikowania uruchomionych usług filtrowania (min. 10 000 filtrów) lub QoS/CoS, ani od długości pakietu IP.

2.6. Bezpieczeństwo

- obsługa uRPF
- obsługa IPSec'a
- obsługa GRE
- Filtrowanie nie wpływa na prace routera

2.7. Dostępne interfejsy

- możliwość zastosowanie następujących kart liniowych (karty takie powinny znaleźć się w cenniku i być dostępne do zamówienia w chwili złożenia oferty):
 - 10 GE (w tym interfejs z możliwością konfiguracji pracy w trybie 10GE LAN PHY lub 10GE WAN PHY)
 - STM-64 POS
 - GE (w tym długiego zasięgu (long-haul))
 - STM-4 ATM i POS (SM i MM)
- możliwość wyposażenia routera w szeroki zakres interfejsów od E1, E3, przez STM1chE1 do GE i STM16. Dowolna kombinacja tych interfejsów nie powinna mieć wpływu na wydajność routera i uruchomionych na nim usług

2.8. Inne

- wszystkie wcześniej wymienione cechy funkcjonalne muszą mieć możliwość jednoczesnej pracy na routerze
- dedykowany interfejs API do zarządzania routerem oparty na XML
- możliwość warunkowego zatwierdzenia konfiguracji (commit confirmed) oraz prosty sposób powrotu do poprzedniej konfiguracji (rollback)
- wszystkie wymienione funkcjonalności muszą być uruchomione w obrębie tego samego urządzenia, na bazie tego samego oprogramowania i nie mogą powodować niestabilności lub degradacji pracy routera.
- zaoferowane sprzęt i oprogramowanie muszą być rozwijane przez okres co najmniej 3 lat od daty zakupu.