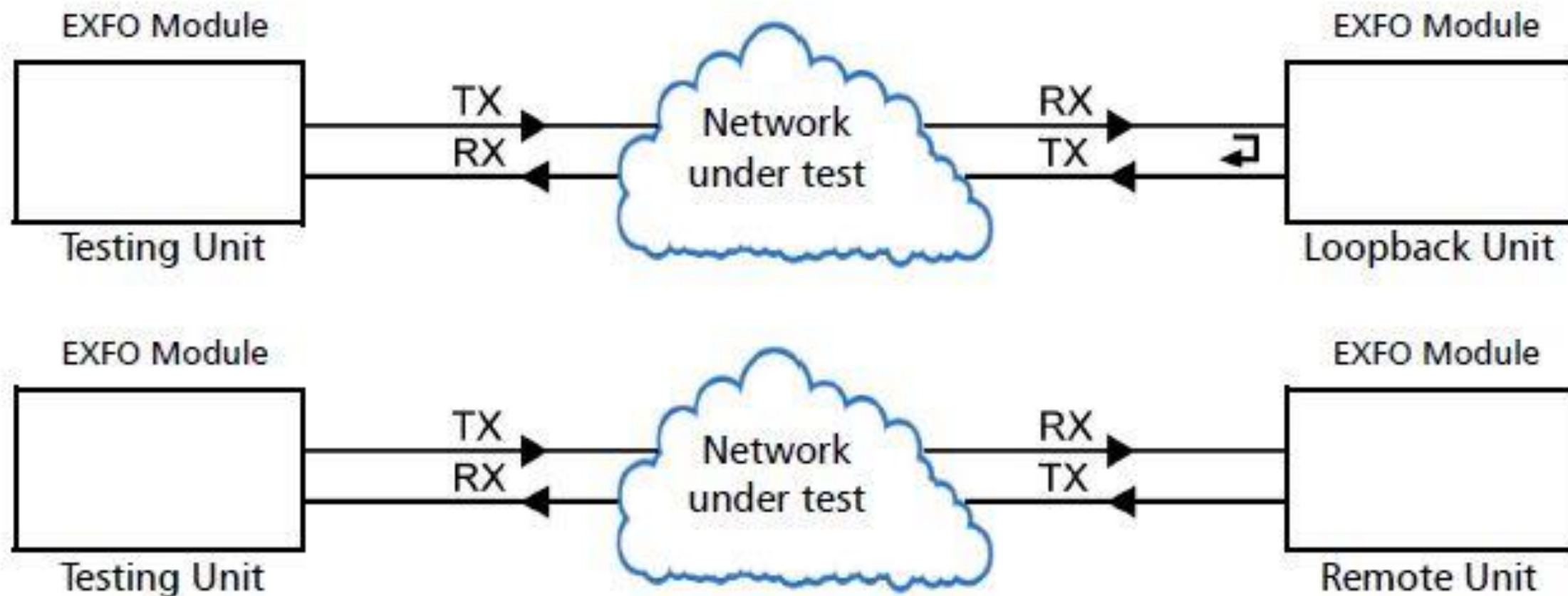


Badanie sieci IP

1. Schemat badania sieci IP

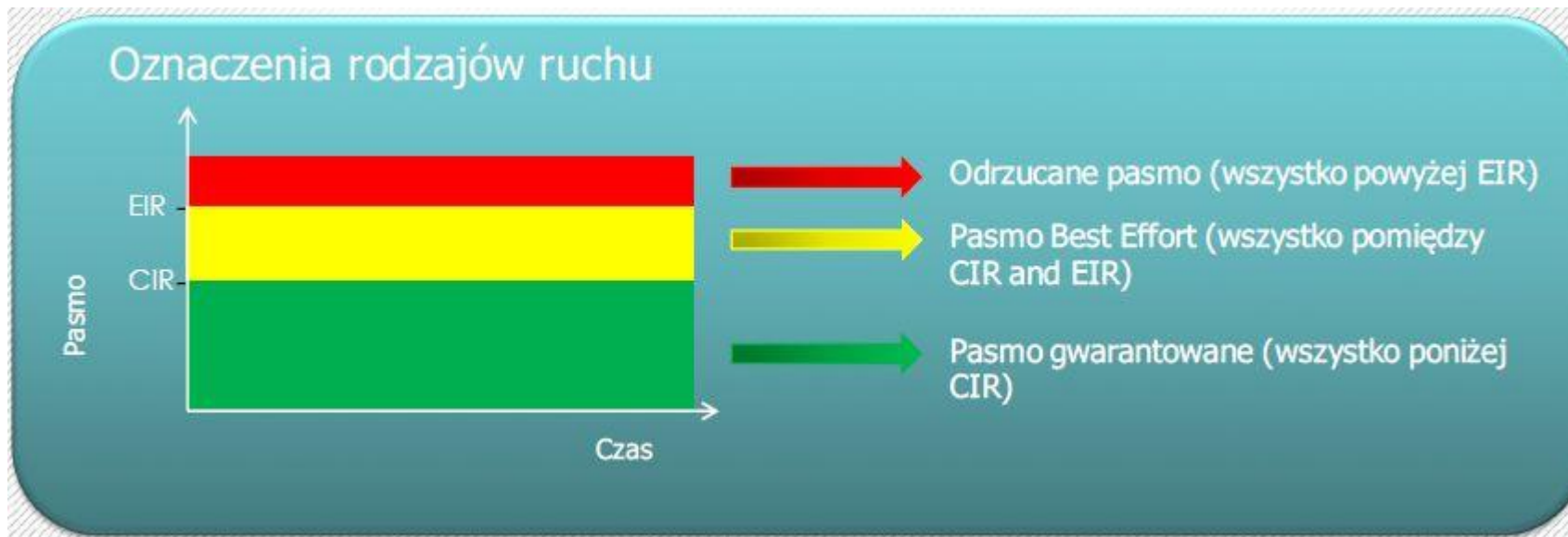
➤ Typical EtherSAM (Y.1564) test applications:



2. Parametry ruchowe przy badaniu sieci.

CIR: Committed Information Rate: Gwarantowana prędkość transmisji bitach/sekundę, do której sieć jest w stanie dostarczać ramki usług zgodnie z założeniami jakości określonymi przez atrybut CoS.

EIR: Excess Information Rate: Średnia prędkość ramek transmisji w bitach/sekundę, do której sieć może dostarczać ramki usług, ale bez gwarancji jakości.



3. Parametry ruchowe przy badaniu sieci.

- **CIR**
- CIR (ang. Committed Information Rate) jest przepływnością jaką usługodawca gwarantuje klientowi przy zachowaniu parametrów jakościowych, takich jak opóźnienie, poziom traconych ramek, itd. Parametr CIR jest uśredniany w czasie (zwykle bardzo krótkim), ponieważ klient najczęściej wysyła ramki do dostawcy usługi z prędkością interfejsu (np. 10 Mbit/s albo 100 Mbit/s), a nie z prędkością ustaloną przez CIR (np 2 Mbit/s). Wartość parametru CIR równa zero oznacza usługę niegwarantowaną (ang. Best Effort)
- **EIR**
- EIR (ang. Excess Information Rate) Parametr transmisji w sieciach Frame Relay określający nie gwarantowaną, maksymalną przepustowość, która nie może zostać przekroczona przez użytkownika
- **MIR**
- MIR (ang. Maximal Information Rate) – to maksymalna przepływność na łączy transmisji danych.

4. Parametry ruchowe przy badaniu sieci.

- CIR jest uzgodnioną przepustowością informacji w b/s, którą sieć zgadza się przekazać przez dane w normalnych warunkach.
- Parametr CIR pozwala sieci dostosować się do aplikacji generujących ruch wybuchowy. Miarą tej wybuchowości jest parametr Committed Burst (Bc) – jest to ilość danych bitach, którą sieć zgadza się przenieść w normalnych warunkach w ciągu czasu Tc. Dane mogą być w formie jednej ramki lub wielu ramek. Czas Tc jest przedziałem czasowy, w ciągu którego jest mierzona ilość informacji Bc.
- W ogólności czas trwania Tc jest proporcjonalny do wybuchowości ruchu. Istnieje prosta zależność między tymi parametrami:
$$CIR = Bc / Tc$$
- Wybuchy danych w ramach limitu CIR (mniej niż Bc bitów w czasie krótszym niż Tc) są szybko przekazywane z szybkością przekraczającą CIR. Dane mogą być wprowadzone do sieci z szybkością linii dostępowej (np. 256 kb/s), choć CIR ma wartość mniejszą (np. 64 kb/s).

5. Parametry ruchowe przy badaniu sieci.

- Algorytm implementacji CIR jest oparty na systemie kredytowym wykorzystującym licznik bajtów. Licznik ten odpowiada dostępnemu kredytowi dla użytkownika sieci. Jego wartość mówi nam, jak wiele przydzielonego pasma pozostało do wykorzystania. Początkowo stan licznika jest równy danej liczbie bajtów $B_c/8$. razem z przepływem danych licznik jest zmniejszany proporcjonalnie do ilości przesłanych bajtów lub jest zwiększany proporcjonalnie do upływu czasu ($B_c/8$ bajtów co czas T_c). Algorytm ten ilustruje rys. na którym licznik bajtów jest przedstawiony jako zbiornik.

6. Parametry ruchowe przy badaniu sieci.

- EIR jest nadmiarową przepustowością w b/s, którą sieć zgadza się przekazać, jeżeli istnieją wolne zasoby. Całkowita przepustowość informacji dostępna dla użytkownika jest więc równa CIR + EIR. Ramki powodujące przekroczenie tej wartości są definitywnie odrzucane.
- Parametr EIR jest związany (podobnie jak parametr CIR) z parametrami Bc i Tc , gdzie:
- $EIR = Bc/Tc$
- Bc (Excess Burst) oznacza ilość nadmiarowych danych w bitach, którą sieć zgadza się przetransferować przez dane, jeżeli istnieją wolne zasoby,
- Tc oznacza przedział czasowy identyczny jak dla parametru CIR.

7. Kategorie typów ruchu w sieci IP.

Typ ruchu sieciowego	Główne zastosowania	Przykłady usług
Data	Nie-czasu rzeczywistego i przesyłanie danych	<ul style="list-style-type: none">- Dane- Dostęp do internetu- FTP download/upload- Serwery i przechowywanie danych
Real-Time Data	Dane przesyłane w czasie rzeczywistym, które raz utracone, nie mogą zostać odtworzone	<ul style="list-style-type: none">- VoIP- IPTV- Radio internetowe- Gry multiplayer- Wideokonferencje
High-Priority Data	Ruch sieciowy, który jest wymagany do utrzymania stabilności sieci	<ul style="list-style-type: none">- Ramki OAM- Ramki kontroli switchingu i routingu- Synchronizacja sieci

8. Umowa z dostawcą (ISP) na jakość świadczonych usług.

- SLA – (ang. Service-level agreement) jest to kontrakt pomiędzy dostawcą internetu, a klientem, w którym ustalone są minimalne prędkości, które ISP musi zapewnić.
- Przykład SLA

Typ ruchu	Real-Time Data	High-Priority Data	Best-Effort Data (Dostęp do internetu)
CIR (Mbit/s)	5	10	2.5
EIR (Mbit/s)	0	5	5
Frame delay (ms)	<5	5-15	<30
Frame delay variation (ms)	<1	n/a	n/a
Frame loss (%)	<0.001	<0.05	<0.05
VLAN	100	200	300

9. Parametry świadczące o jakości działania sieci IP.

- **Bandwidth**

Bandwidth – Przepustowość – oznacza maksymalną ilość danych które mogą być przekazane w danej czasie. Wynik tego pomiaru jest ilością przesłanych danych okienku czasowym równym jednej sekundzie. Przepustowość może być zagwarantowaną, bądź nadmiarową.

Przepustowość musi być kontrolowana, ponieważ zazwyczaj wiele usług współdzieli jedno łącze. Z tego powodu, przepustowość każdej usługi musi być ograniczona aby nie zakłócić działania innych usług. Żądanie ruchu sieciowego powyżej limitu przepustowości zazwyczaj prowadzi do buforowania i utraty pakietów.

10. Parametry świadczące o jakości działania sieci IP.

- **Frame Delay (Latency)**

Frame Delay – Opóźnienie – jest to różnica czasu między wysłaniem pakietu a jego odebraniem. Ten parametr jest krytyczny dla aplikacji VoIP, ponieważ zbyt duże opóźnienie może zaburzyć jakość konwersacji, wprowadzić echa, spowodować że konwersacja będzie niezrozumiała, bądź w ogóle nie będzie można jej przeprowadzić.

11. Parametry świadczące o jakości działania sieci IP.

- **Frame Loss**

Frame Loss – Utrata pakietów – Utrata pakietów może nastąpić z wielu powodów takich jak błędy transmisji bądź zakorkowanie sieci. Błędy spowodowane fizycznymi anomaliami mogą nastąpić podczas transmisji pakietu, powodując odrzucenie pakietów przez urządzenia sieciowe takie jak routery czy switchy. Zakorkowanie sieci również powoduje odrzucenie pakietów, ponieważ urządzenia sieciowe nie mogą dopuścić do kompletnego zapchania łącza.

12. Parametry świadczące o jakości działania sieci IP.

- **Frame Delay Variation (Packet Jitter)**

Frame Delay Variation (Packet Jitter) – Oznacza zmienność opóźnień w dostarczaniu pakietów. Pakiety podróżujące przez sieć często są kolejgowane i wysyłane w seriach do następnego urządzenia. Losowa priorytetyzacja może nastąpić, powodując transmisje w losowych interwałach. Z tego powodu pakiety są otrzymywane w nieregularnych interwałach.

Aplikacje czasu rzeczywistego, takie jak VoIP lub IPTV czy transmisja obrazu na żywo są bardzo wrażliwe na jitter. Aby temu zapobiec, tworzone są specjalne bufor, które przechowują dokładne ilości pakietów video bądź voice, które są wysyłane w regularnych interwałach aby zapewnić transmisje bez żadnych błędów. Zbyt duży jitter wpłynie na quality of experience (QoE), ponieważ pakiety dostarczane w dużym tempie przepełnią bufor, powodując straty pakietów; pakiety dostarczane w zbyt wolnym tempie, będą powodować opustoszenie buforów i doprowadzą zakłóceń wideo bądź audio.

13. Parametry świadczące o jakości działania sieci IP.

Typ ruchu	Data	Real-Time	High-Priority
Bandwidth	Bardzo wrażliwe	Wrażliwe	Wrażliwe
Frame loss	Bardzo wrażliwe	Bardzo wrażliwe	Bardzo wrażliwe
Frame delay	Wrażliwe	Wrażliwe	Wrażliwe
Frame delay variation	Nie wrażliwe	Bardzo wrażliwe	Nie wrażliwe