

BufferBloat

Riconoscere e sconfiggere un male antico



Alessandro Campanella
BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

Chi sono?



Alessandro Campanella

- MikroTik Evangelist
- Nel settore wireless e telecomunicazioni da 20 anni
- Progettazione, analisi e consulenza per ISP/WISP
- Formazione e Certificazione MikroTik



Alessandro Campanella
BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

Cos'è il BufferBloat?

- Un temibile male che appesta l'intera Rete Internet e che fa tremare gli ISP...
- La comunicazione tra dispositivi è quasi magia, tutto può andare storto durante il tragitto, ma se succede me ne accorgo immediatamente.
- Ciò che invece agisce in maniera più subdola è la congestione di traffico.
- Finalmente possiamo fare qualcosa per individuare il problema e risolverlo.

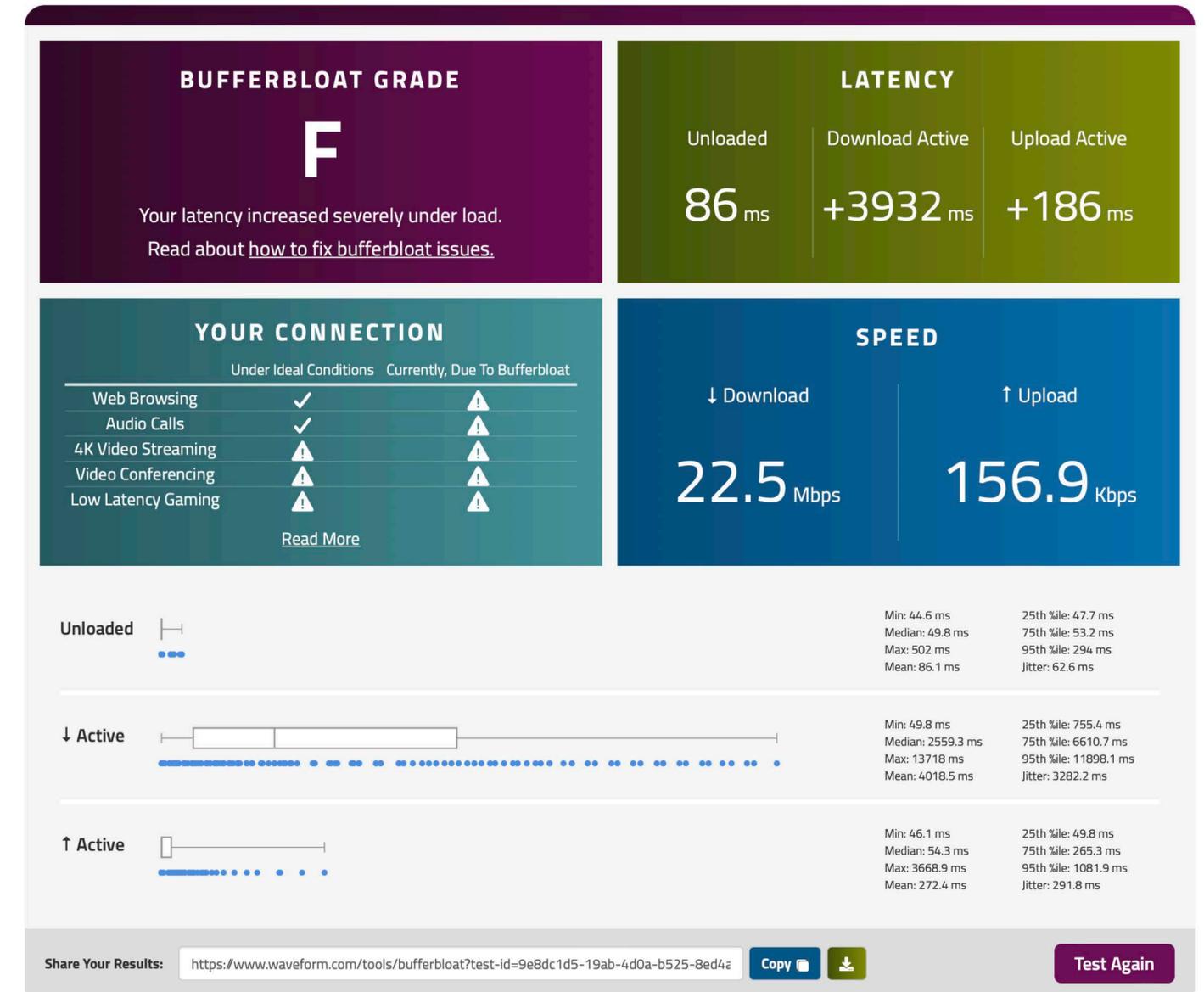


Alessandro Campanella

BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

Come me ne accorgo?

- Chiunque è in grado di aprire una finestra di terminale e fare un ping a Google.com. (15ms... buono!)
- Possiamo inviare centinaia di pacchetti e non perderne nemmeno uno!
- Cosa succede però quando qualcuno lancia un download o carica un backup in cloud?
- Se la latenza schizza alle stelle... soffriamo di BufferBloat.



<https://www.waveform.com/tools/bufferbloat>



Alessandro Campanella
BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

La storia del collasso di Internet

DNS

Il Domain Name Server prende il posto di host.txt e diventa il nuovo standard per risolvere i nomi host.

1982

TCP/IP

Il 1° gennaio 1983 ARPANET adotta il protocollo TCP/IP e nasce di fatto la rete Internet.

1983

1000 computer!

La Rete è ormai mondiale e festeggia la presenza di ben più di 1000 computer collegati.

1984

AOL

Fondata nel 1985, la Quantum Computer Services verrà poi rinominata nel 1989 America OnLine.

1985

Collasso

Un vero e proprio infarto della rete Internet causato dalla congestione di traffico.

1986



Alessandro Campanella

BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

Agosto a Jesolo!

- In quei tempi le dorsali avevano una capacità di trasporto di 10Mbps ma le connessioni site-to-site al massimo potevano raggiungere i 56Kbps.
- Alla fine del 1986, successe quello che succede con le auto il mese di Agosto a Jesolo: improvvisamente le linee passarono da 56Kbps a 40bps.
- Quando un pacchetto TCP non arriva a destinazione viene immediatamente rinviato. In una rete a velocità costante questo funziona decisamente bene.
- Nella Internet degli inizi quei 10Mbps furono fatti uscire da linee da 36Kbps e 56Kbps.



Self DDoS

- Per capire il problema, i gateway di entrambi i lati del link hanno un piccolo buffer (circa 30 pacchetti).
- In uno scenario di congestione il gateway scarta i pacchetti in eccesso.
- Il mittente invia nuovamente i pacchetti che non sono stati consegnati, generando ancora più traffico.
- Molti dispositivi che cercano di inviare troppo traffico attraverso linee congestionate causano un collasso.

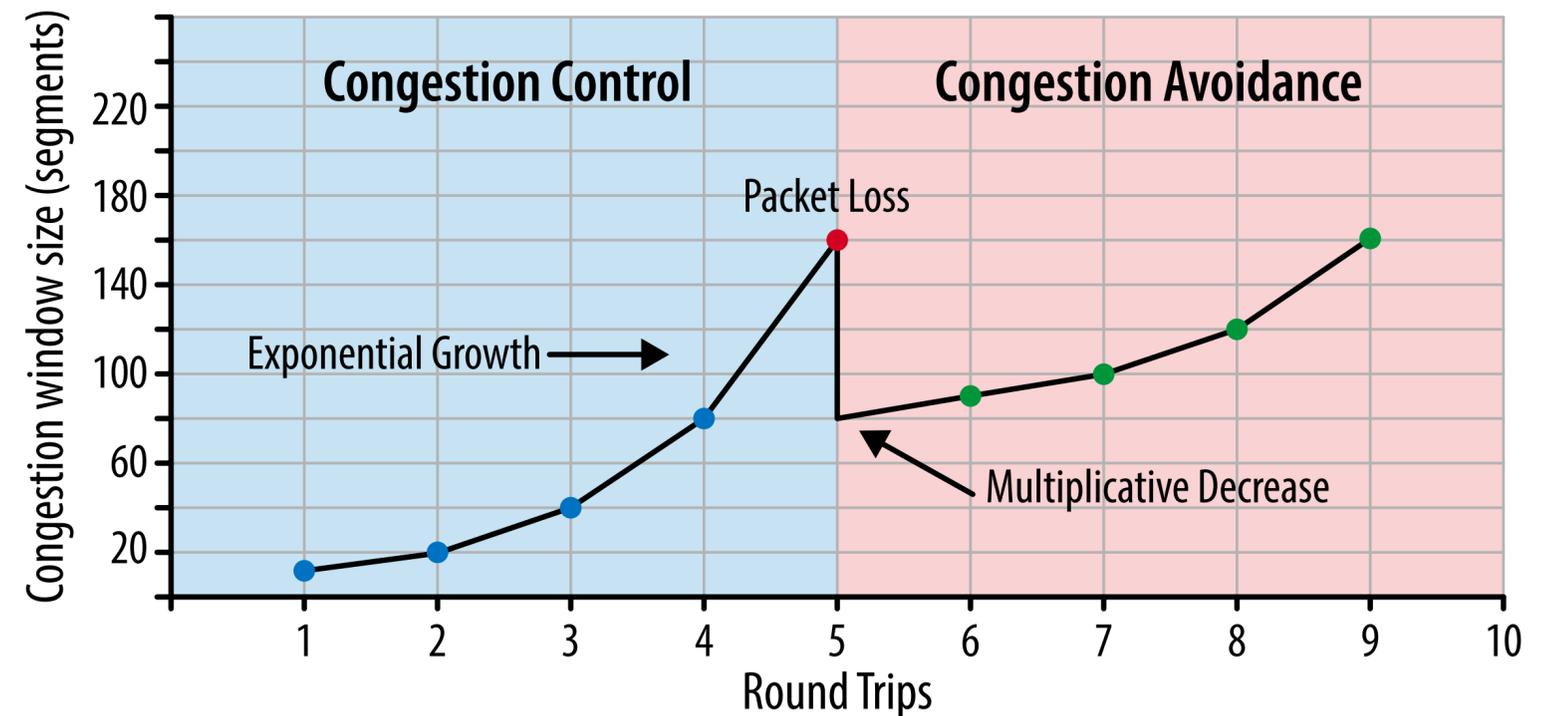


Alessandro Campanella

BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

Slow Start

- Per poter essere spedito il prima possibile, il traffico deve essere fatto rallentare intelligentemente.
- Un solo pacchetto è inviato all'inizio di una trasmissione, per ogni pacchetto è necessario attendere un ack di risposta.
- Ricevuti gli ack, vengono inviati ogni volta il doppio dei pacchetti precedenti.
- Raggiunta la congestione, il numero dei pacchetti viene dimezzato e si riparte ad incrementare la finestra partendo da uno.



Fast Forward...

- Il tempo passa, la capacità di trasporto dei link aumenta esponenzialmente e diminuisce il costo dell'hardware.
- Un gateway del 1986 aveva una memoria di circa 100KB, ora non è strano trovare router con gigabyte di RAM.
- Cosa succede quando un algoritmo scritto per funzionare con 50KB di memoria si ritrova a disposizione 50MB di buffer in un router moderno?
- Prevedibilmente niente di buono!!



Alessandro Campanella

BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

bigFIFO

- Quando posizioniamo una grande buffer First In First Out sul collo di bottiglia, questo deve essere riempito completamente prima di scartare pacchetti.
- Slow Start arriva ad inviare il doppio della banda disponibile, i pacchetti vengono scartati e la banda viene dimezzata.
- Il BufferBloat succede quando il mittente spende troppo tempo ad inviare dati al doppio della velocità aspettando che il buffer sia pieno.
- La Congestion Avoidance è disegnata per riempire tutto il buffer prima di ridurre la finestra di congestione.



Alessandro Campanella

BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

È tanto brutto?

- In una Local Area Network, il round-trip time è misurato in millisecondi.
- BufferBloat lo allunga fino a durare secondi, decine di secondi nei casi peggiori.
- Quando il timeout raggiunge il livello applicativo, il problema inizia a farsi davvero serio, compromettendo l'intera esperienza di navigazione.
- Tutto il traffico rallenta, le richieste DNS scadono e le telefonate VoIP diventano impossibili.

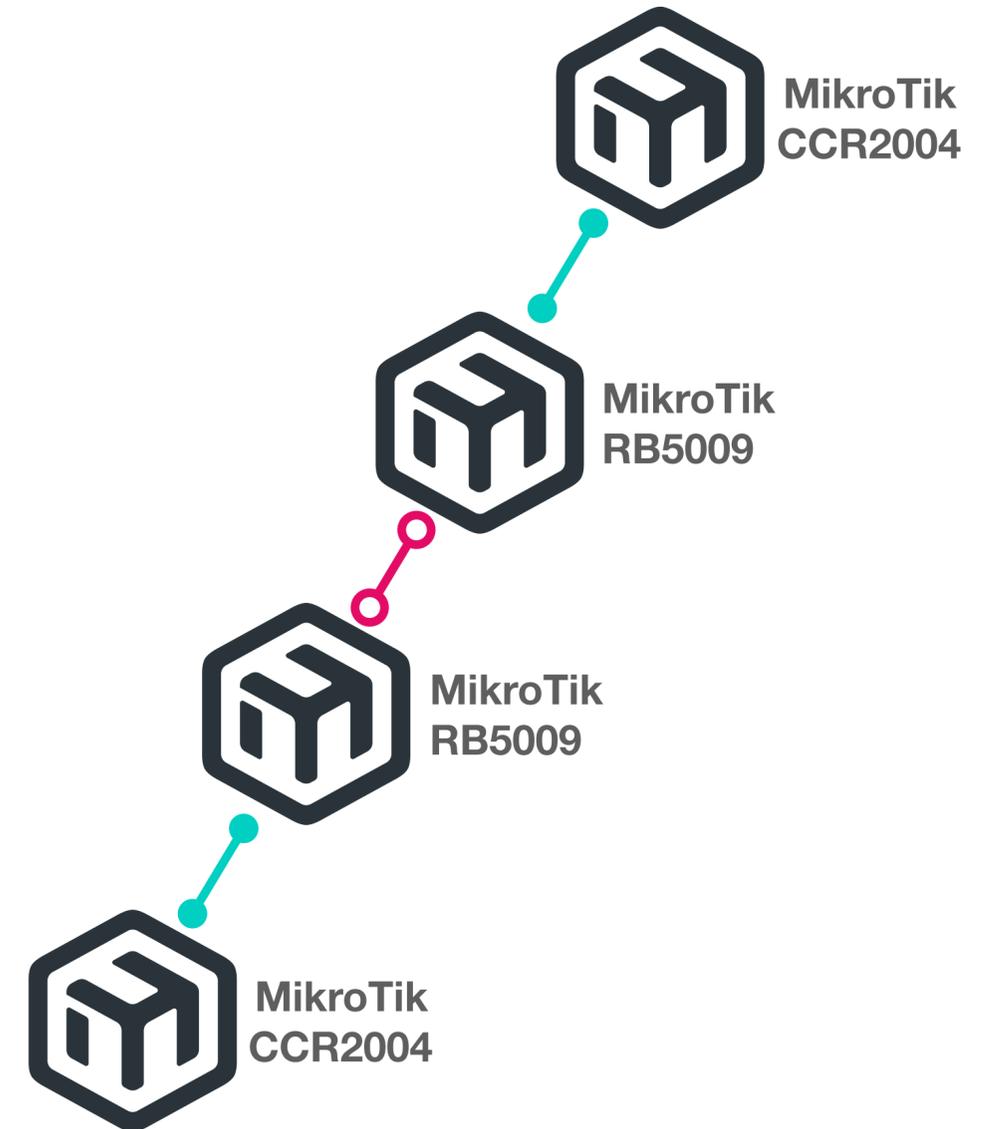


Alessandro Campanella

BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

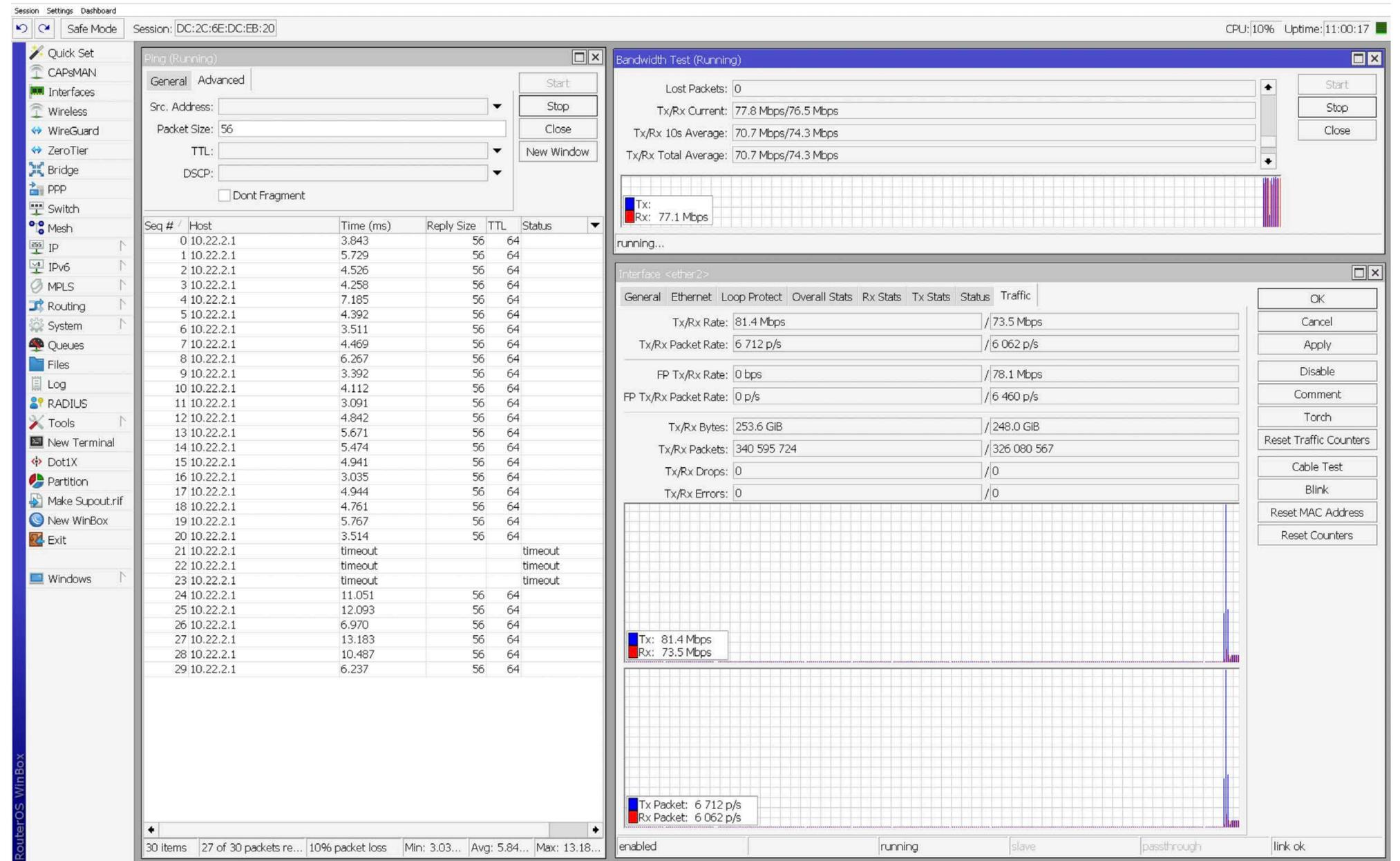
Come si comportano i nostri dispositivi?

- Ho realizzato un test di laboratorio per verificare la risposta al BufferBloat in uno scenario tipico di applicazione MikroTik.
- Il link centrale è limitato a 100Mbps e simula una connessione ISP-CPE.
- I router MikroTik hanno ovviamente RouterOS v7.



BTest e Ping

- Appena parte il test di banda il ping va in timeout
- Velocemente il Mikrotik applica le regole di QoS
- A pieno carico il ping varia tra i 3ms e i 14ms
- Molto bene!!



Traffic Generator e Ping

- Stream 0: SIP
TCP 5060, 64 byte
- Stream 1: RTP
UDP, 1500 byte, 1Mbps
- Stream 2: FLOOD
GRE, 1500 byte, 80Mbps
- Stream 3: PING
ICMP 80 byte
- Latenza: 245ms

The screenshot displays the RouterOS WinBox interface with several windows open. The main window shows the 'Quick Start' configuration for a traffic generator, with four streams defined: Stream 0 (SIP), Stream 1 (RTP), Stream 2 (FLOOD), and Stream 3 (PING). The 'Latency Distribution (Running)' windows for each stream show detailed latency statistics, including latency ranges, counts, and shares. A 'Ping (Running)' window shows the results of a ping test, including source address, packet size, TTL, and a table of sequence numbers, times, reply sizes, and TTLs. A large, stylized watermark reading 'BUFFERBLOAT THE INTERNET'S REAL LATENCY PROBLEM' is overlaid on the center of the screenshot.

Proviamo con FQ_CoDel

- RouterOS v7 ha nuovi Queue Types studiati appositamente per risolvere il problema del BufferBloat.
- FQ_CoDel (Fair Queue Controlled Delay)
- Algoritmo “no knobs, just work”.
- Mantiene bassa la latenza consentendo nel contempo grandi velocità.
- Si adatta automaticamente ai cambi di velocità senza impatti sull’esperienza di navigazione.



RouterOS v7



Alessandro Campanella

BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

Traffic Generator e Ping... con fq_codel

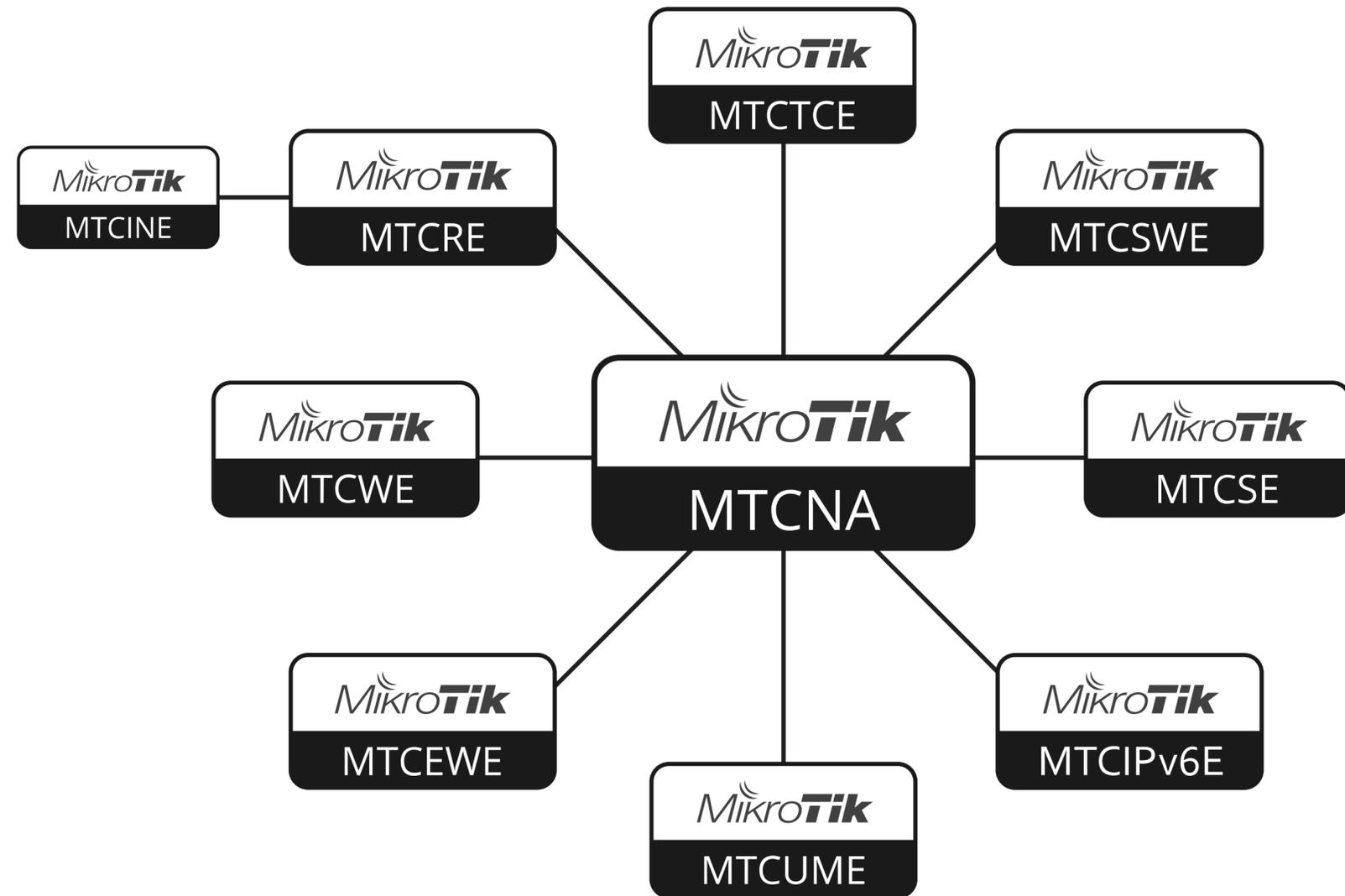
- Stream 0: SIP
TCP 5060, 64 byte
- Stream 1: RTP
UDP, 1500 byte, 1Mbps
- Stream 2: FLOOD
GRE, 1500 byte, 80Mbps
- Stream 3: PING
ICMP 80 byte
- Latenza: 6ms

The screenshot shows the RouterOS WinBox interface with the following components:

- Latency Distribution (Running) - Stream 0:** Shows latency distribution for Stream ID 0. The table includes columns for Latency, Count, and Share (%).
- Latency Distribution (Running) - Stream 1:** Shows latency distribution for Stream ID 1.
- Latency Distribution (Running) - Stream 2:** Shows latency distribution for Stream ID 2.
- Latency Distribution (Running) - Stream 3:** Shows latency distribution for Stream ID 3.
- Quick Start (Running):** Displays overall statistics for the traffic generator, including Tx/Rx Rate, Tx/Rx Packet Rate, FP Tx/Rx Rate, and Tx/Rx Bytes. It also includes a traffic graph and control buttons like Start, Stop, and Apply.
- Ping (Running):** Shows the configuration for a ping test (General and Advanced tabs) and a table of ping results with columns for Seq #, Host, Time (ms), Reply Size, TTL, and Status.

Diventa un MikroTik Certified Engineer

- Il percorso di formazione MikroTik è adatto a chiunque si avvicini al mondo delle telecomunicazioni, a qualsiasi livello.
- Se sei già esperto... aggiungi onore al merito e certificati!



Alessandro Campanella
BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico

BufferBloat

Grazie per l'attenzione!

Alessandro Campanella



Alessandro Campanella
BUFFERBLOAT - Riconoscere e sconfigge un male antico