

## WIFI NETWORK RESIDUAL BANDWIDTH ESTIMATION

La diffusione di dispositivi multimediali come SmartTV, set-top box, tablet, smartphones e mediacenter ha generato nel tempo una sempre maggiore richiesta di banda larga, vista la connettività always on generalmente richiesta da queste tipologie di dispositivi per funzionare al pieno del loro potenziale.

La tecnologia utilizzata comunemente, anche in virtù delle esigenze proprie degli strumenti mobile, è il WiFi (IEEE 802.11), grazie al quale dispositivi diversi possono connettersi tra loro e alla rete internet. Una tecnologia che offre vantaggi legati alla flessibilità, ma pone limiti alla capacità del link: rispetto ad un collegamento wired, infatti, la banda disponibile è inferiore e non è possibile stabilirla a priori. Nel caso di un collegamento su cavo come il 100base-T full duplex, ad esempio, si avranno a disposizione contemporaneamente 100Mbps in uplink e 100Mbps in downlink. Nel caso di un collegamento WiFi, invece, la banda disponibile non sarà pari alla sua capacità massima in ogni momento a causa di interferenti, che possono causare una degradazione della comunicazione, costringendo i dispositivi a continue ritrasmissioni, e quindi al non efficiente utilizzo del canale. Un andamento casuale della capacità del canale wireless che porta ad escluderne l'uso in presenza di necessità legate al cosiddetto QoS - Quality of Services -.

### LA SOLUZIONE

Il modulo software permette di valutare la banda residua all'interno di una rete wireless oviando ai limiti di non predicibilità della banda disponibile della rete WiFi. La soluzione è infatti in grado di generare una simulazione di traffico senza disturbare le comunicazioni esistenti, in modo da offrire una stima realistica di quanti dati il canale possa ancora trasportare. Il software fa uso dell'estensione del protocollo IEEE 802.11, poiché utilizza una tecnica di stima della banda residua grazie alla tecnologia Wireless Multimedia (WMM). Si tratta in sintesi della trasmissione di traffico di misura associato ad una bassa probabilità di accesso al canale, in modo da stimare la capacità residua di un canale wireless osservando quanto traffico di misura arriva a destinazione, senza intaccare un eventuale flusso dati già presente sul canale. Il sistema può trovare applicazione principalmente in due scenari:

- **Admission Control**

In un contesto di streaming multimediale in ambiente domestico, la trasmissione di un flusso video potrebbe saturare la banda disponibile compromettendo la trasmissione di altri flussi dati attivi sulla rete. Utilizzando il sistema di stima della banda residua, si può predire se il nuovo flusso video sarà supportato dalla rete ed eventualmente agire sulla qualità dello stesso.

- **WISP**

I Wireless Internet Service Provider forniscono connettività internet a molti utenti, spesso utilizzando ponti radio basati sulla tecnologia 802.11: in questi casi è di fondamentale importanza stimare la banda residua su uno o più link in modo da predire eventuali anomalie e caratterizzare il collegamento radio per capire quanti utenti potrebbe essere in grado di tollerare.



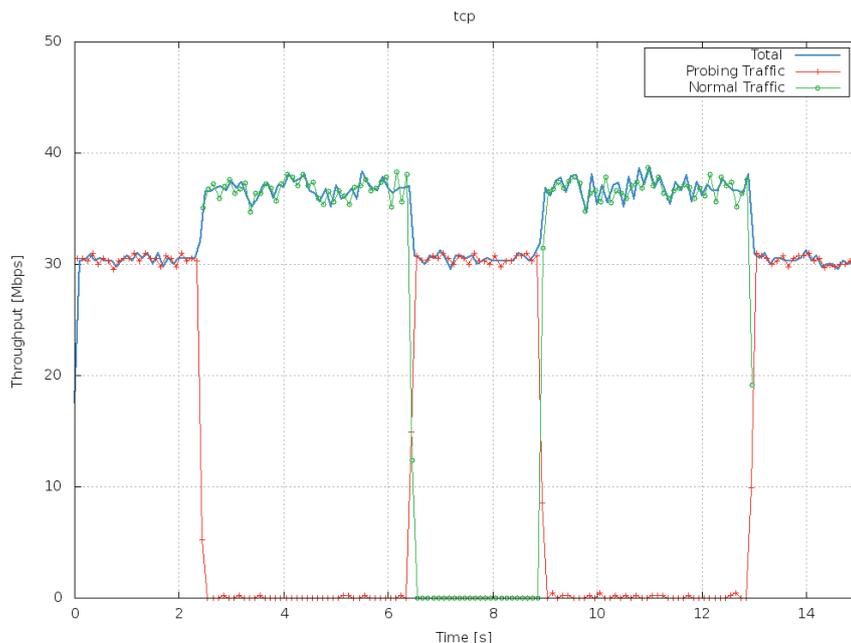


Figura 1 - Visualizzazione dei dati catturati in presenza di traffico TCP: il traffico di probing (rosso), "schiacciato" dal traffico normale (verde).

Il sistema ricade nelle tecniche di stima della banda residua classificate come attive: un flusso dati viene trasmesso per una frazione di tempo prestabilita fino a saturare il canale wireless. In questo modo, il flusso dati ricevuto rappresenta la capacità residua che il collegamento è in grado di sopportare. Nel caso non si usassero opportuni accorgimenti, il traffico di probing andrebbe ad intaccare il traffico già esistente sulla rete, creando un disservizio; per questo motivo, viene utilizzato il sistema di tagging WMM che offre la possibilità di assegnare una diversa priorità ai diversi flussi dati: il traffico di probing verrà etichettato con un tag di bassa probabilità di accesso al canale, così che i pacchetti verranno trasmessi se e solo se il canale è realmente libero. La tecnica è stata testata con flussi dati configurati con diverse dimensioni di pacchetti, in modo da caratterizzare in maniera ottimale la banda disponibile in funzione del flusso dati da trasmettere.

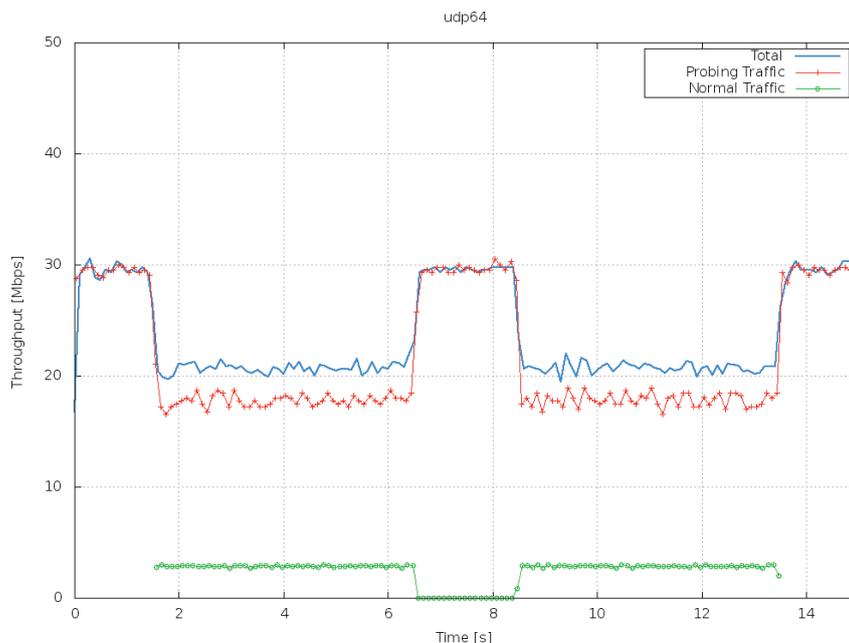


Figura 2 - Visualizzazione dei dati catturati in presenza di traffico UDP (datagram 64B): la stima della banda residua (rosso) senza intaccare il traffico esistente (verde).

