



Università degli Studi di Napoli Federico II

Ottimizzazione del traffico P2P nelle Wireless Community Network

Stefano Avallone, Roberto Canonico, Giorgio Ventre,
Francesco Paolo D'Elia

Conferenza GARR 2009

Network Humanitatis - linguaggi, risorse, persone

30 Settembre-2 Ottobre 2009

Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Napoli

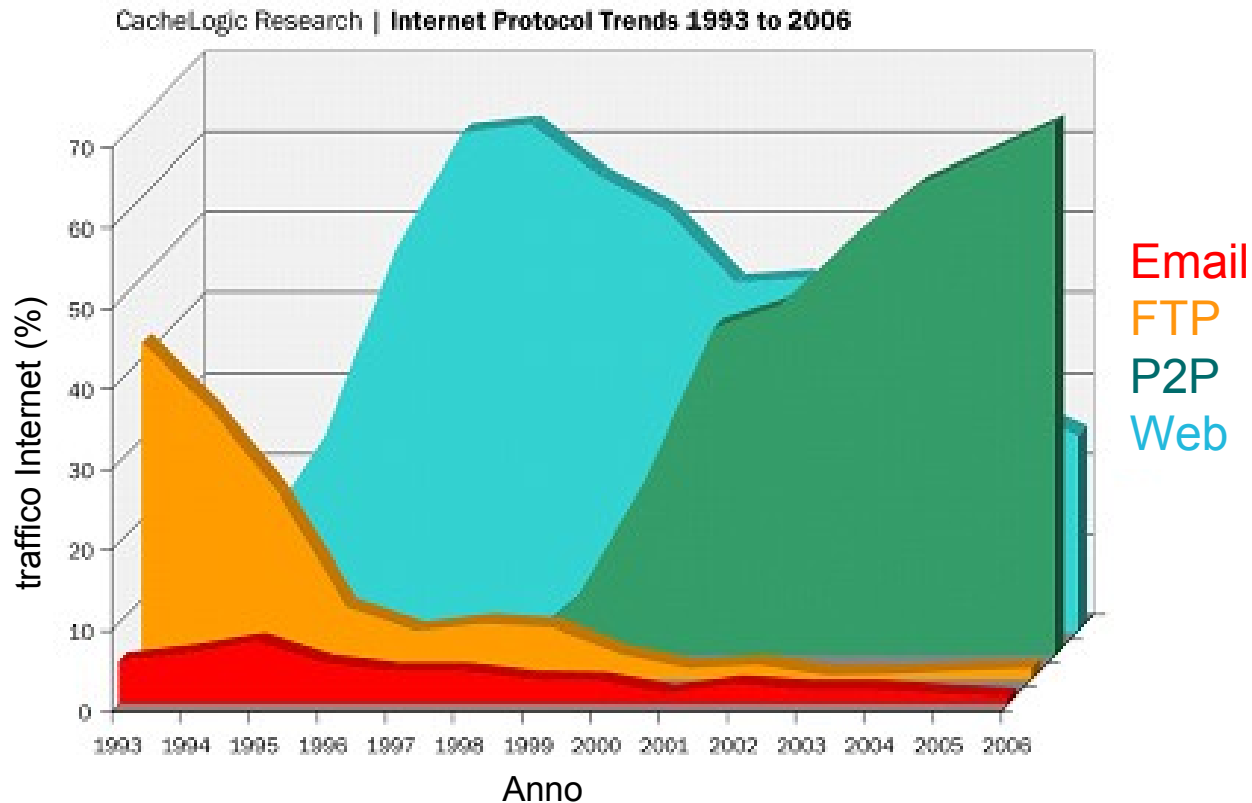


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



Gestione e controllo del traffico P2P

Più del 50% del traffico è generato dalle applicazioni P2P

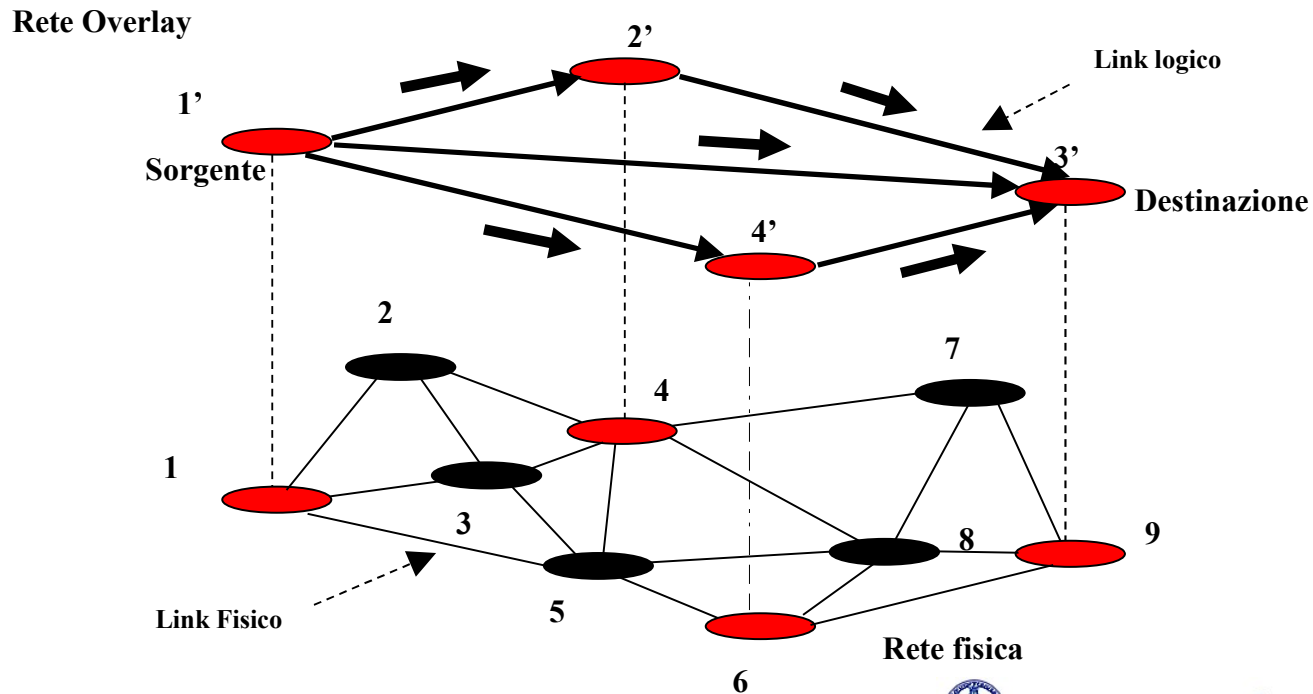


La necessità di costruire reti Overlay

Le applicazioni P2P creano le reti Overlay in modo da:

- Fornire servizi come file sharing e video streaming

Le reti Overlay non conoscono le caratteristiche della rete sottostante





Rete Overlay/Rete fisica

Instabilità nell'instradamento

Obiettivi dell'instradamento nella rete Overlay:

- Ottenere porzioni di banda elevata per il trasferimento dei file
- Ottimizzazione del ritardo punto-punto

Obiettivi dell'instradamento nella rete fisica:

- Bilanciamento del carico di traffico nella rete proprietaria
- Minimizzazione dell'utilizzazione dei collegamenti e del traffico inter-AS

Il sovrapporsi di operazioni di instradamento e il problema dei diversi obiettivi di ottimizzazione porta a:

INSTABILITA' NELLA SCELTA DEI PERCORSI
DI INSTRADAMENTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II





Rete Overlay/Rete fisica

Inefficienza

- Gli ISP non sono in grado di effettuare corrette operazioni di ingegneria del traffico a causa della loro incapacità di controllare il traffico e di influenzare il meccanismo di selezione dei peer
- Le reti Overlay non sono in grado di costruire una topologia ottimale, dal momento che ignorano la reale topologia fisica
- Le reti Overlay effettuano indipendentemente misure sulle prestazioni della rete





Cooperazione tra rete Overlay e rete fisica

Oracolo

L'Oracolo è un servizio fornito dall'ISP agli utenti P2P:

- Vengono fornite informazioni come ritardo sui collegamenti e stime sulla capacità di banda
- In ingresso all'Oracolo viene fornita una lista di utenti P2P che condividono un determinato contributo e viene restituita una lista ordinata secondo determinate metriche prestazionali
- In questo modo le applicazioni P2P non dovranno effettuare da sole queste misurazioni
- L'Oracolo dà agli ISP un modo per controllare il routing Overlay

V. Aggarwal, A. Feldmann, C. Scheideler, *Can ISPs and P2P systems co-operate for improved performance?. In ACM SIGCOMM Computer Communications Review (CCR), 37:3, pp. 29-40, July 2007*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II





Cooperazione tra rete Overlay e rete fisica

Oracolo

Questioni ancora aperte:

- Definizione di una metrica opportuna
- Comunicazione e coordinazione tra i differenti ISP, necessarie per scegliere percorsi ottimizzati tra i vari AS
- Effettive conseguenze nella creazione della topologia
- Definizione di un'architettura strutturale

V. Aggarwal, A. Feldmann, C. Scheideler, *Can ISPs and P2P systems co-operate for improved performance?. In ACM SIGCOMM Computer Communications Review (CCR), 37:3, pp. 29-40, July 2007*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II





Cooperazione tra rete Overlay e rete fisica

Working Group ALTO

Application Layer Traffic Optimization

Perchè nasce:

- Standardizzare lo scambio di informazioni tra le applicazioni e gli ISP in modo da offrire un aiuto nella selezione dei nodi peer

Obiettivo:

- Ottimizzare le prestazioni dell'applicazione e allo stesso tempo minimizzare il consumo di risorse nella rete fisica
- Evitare il traffico di overhead dovuto alle operazioni di misura delle prestazioni effettuate dai nodi Overlay

<http://www.ietf.org/html.charters/alto-charter.html>



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II





Cooperazione tra rete Overlay e rete fisica

Working Group ALTO

Possibili criteri di ordinamento:

- Distanza all'interno della topologia in termini di hop count, o di appartenenza ad una particolare sottorete
- Costo atteso per il trasporto dei dati

Criteri che non dovrebbero essere usati:

- Misure delle prestazioni legate allo stato della congestione in un particolare istante

<http://www.ietf.org/html.charters/alto-charter.html>



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II





Cooperazione tra rete Overlay e rete fisica

Working Group P4P

Provider Portal for Applications

Architettura:

- Controllo cooperativo del traffico tra applicazione e rete fisica
- Cooperazione esplicita tra P2P e ISP
- Presenza di numerose interfacce per comunicare con l'applicazione e scambiarsi informazioni quali:
 - Capacità dei collegamenti
 - Distanza tra i nodi in termini di politica di gestione e stato della rete

H. Xie, R. Yang, A. Krishnamurthy, Y. Liu, A. Silberschatz, *P4P: Provider Portal for Applications*. ACM SIGCOMM Computer Communications Review (CCR), 38:4, pp. 351-362, October 2008





Cooperazione tra rete Overlay e rete fisica

Working Group P4P

Core Group	Observers
<ul style="list-style-type: none">▪ AT&T▪ Bezeq International▪ BitTorrent▪ Velocix▪ Cisco Systems▪ Grid Networks▪ Joost▪ Limewire▪ Manatt▪ Oversi▪ Pando Networks▪ PeerApp▪ Telefonica Group▪ Verisign▪ Verizon▪ Vuze▪ Washington University▪ Yale University	<ul style="list-style-type: none">▪ Abacast▪ AHT International▪ Alcatel Lucent▪ CableLabs▪ Cablevision▪ Comcast▪ Cox Communications▪ Juniper Networks▪ Microsoft▪ MPAA▪ NBC Universal▪ Nokia▪ RawFlow▪ Solid State Networks▪ Thomson▪ Time Warner Cable▪ Turner Broadcasting

<http://www.pandonetworks.com/p4p>



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



Rete Fisica

Le reti Wireless Mesh

Reti Wireless Mesh:

- Assenza di infrastrutture fisiche, fatta eccezione per i Gateway che garantiscono la connettività con Internet
- Facilità di installazione

La condivisione delle frequenze comporta interferenza fra le diverse comunicazioni:

- L'impiego di più interfacce radio per ciascun nodo allevia il problema
- Necessaria l'assegnazione di più canali per ciascun nodo, uno per ciascuna interfaccia radio





La cooperazione tra rete Overlay e rete fisica è più critica per le WMN

I nodi Overlay generano messaggi di probing:

- Il traffico di overhead è più critico a causa dell'interferenza

La creazione della topologia nella rete Overlay è critica:

- La presenza di nodi gateway comporta forti colli di bottiglia

L'ottimizzazione di una rete Wireless Mesh dipende dal profilo di traffico:

- Si potrebbe ottenere uno scarso utilizzo delle risorse e un basso throughput





Un nuovo approccio: Crosslayering Bidirezionale

Le applicazioni Overlay ottengono informazioni dalla rete fisica:

- Gli ISP sono l'unica fonte di informazione riguardante la rete fisica
- E' possibile ottenere aiuto nella creazione della topologia
- E' possibile rispettare i confini dell'AS
- Diminuzione del traffico di overhead dovuto alla misura delle prestazioni da parte dei nodi overlay

Le funzionalità di routing della rete fisica possono sfruttare le informazioni delle applicazioni per:

- Ottimizzare l'assegnazione dei canali
- Migliorare il throughput in tutta la rete Wireless Mesh





Flusso di informazioni nella rete Wireless Mesh

Per una rete Wireless Mesh, le strategie di tipo Oracolo potrebbero non essere sufficienti:

- La configurazione della rete Wireless Mesh è sensibile alle richieste di traffico
- Le prestazioni potrebbero essere scadenti se l'assegnazione dei canali è statica e non si adatta ai nuovi flussi di traffico
- E' necessario pensare ad una nuova architettura





Ottimizzazione della rete Overlay e della rete fisica in una rete Wireless Mesh

Possibili soluzioni per applicare strategie di tipo Oracolo ad una rete Wireless Mesh:

- Le applicazioni P2P dovrebbero mandare liste di vicini ai router Wireless Mesh, assieme a informazioni riguardanti le richieste di banda per il trasferimento dei file
- I router Mesh analizzando le richieste della rete Overlay, basandosi sulla situazione della rete fisica possono:
 - Riassegnare dinamicamente i canali
 - Ordinare la lista dei nodi della rete Overlay e reinviarla all'utente applicativo

Risultato:

- Ottimizzazione della rete Overlay e della rete fisica





Ottimizzazione della rete Overlay e della rete fisica in una rete Wireless Mesh

Direzioni di ricerca:

Progetto di un'architettura per la nuova struttura crosslayer

- Comunicazione tra il livello applicativo e la rete wireless
- Come e dove disporre le funzionalità dell'Oracolo
- Definizione dei parametri in base ai quali riordinare la lista





Ottimizzazione della rete Overlay e della rete fisica in una rete Wireless Mesh

Direzioni di ricerca:

- La fase di riconfigurazione della rete fisica dovrebbe tenere conto dei seguenti parametri:
 - Il grado di ottimizzazione della rete fisica dopo la possibile ottimizzazione dovrebbe essere previsto
 - Basandosi sulla storia delle attività dei nodi P2P e sui possibili miglioramenti della rete fisica in termini di prestazioni, la riconfigurazione della rete fisica è presa in considerazione:
 - Se la variazione del traffico è alta, una riconfigurazione totale può essere considerata
 - Per basse variazioni di traffico è possibile riconfigurare esclusivamente il criterio di inoltro del traffico



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II





Ottimizzazione della rete Overlay e della rete fisica in una rete Wireless Mesh

Direzioni di ricerca:

Protocollo di routing della rete Wireless Mesh:

- Dovrebbe considerare la banda a disposizione su ciascun collegamento come risultato dell'assegnazione dei canali
- Dovrebbe essere robusto a minime variazioni di traffico, in modo da mantenere le prestazioni della rete ad un livello accettabile
- Dovrebbe essere in grado di reagire rapidamente alle cadute dei link e alle temporanee degradazioni di qualità dei collegamenti, frequenti nel caso delle reti wireless



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



Conclusioni

L'interazione tra reti Overlay e rete fisica è critica:

- Vengono proposte soluzioni di tipo Oracolo
- Il problema è stato recentemente preso in considerazione e sono stati creati dei Working Group

L'interazione tra reti Overlay e rete fisica nelle reti Wireless Mesh:

- L'interazione è ancora più critica e le soluzioni di tipo Oracolo non sono sufficienti
- Una nuova architettura si rende necessaria:
 - Le applicazioni e i router Mesh devono continuamente scambiarsi informazioni tra loro
 - Le reti Wireless Mesh devono riconfigurarsi in modo da adattarsi alle nuove richieste di traffico





Grazie

Domande?



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

