

Software Defined Networking

Esperienze OpenFlow e l'interesse per Cloud

Mauro Campanella, Fabio Farina, Luca Prete – Consortium GARR

{mauro.campanella, fabio.farina, luca.prete}@garr.it

Andrea Biancini – INFN Milano Bicocca

andrea.biancini@mib.infn.it

Software Defined Networking ed OpenFlow

Dal 2007 si è sviluppato un modello di gestione e funzionamento delle apparecchiature di rete che disaccoppia completamente il piano di switching dal piano di controllo. Tale paradigma, chiamato Software Defined Networking, permette di rendere più semplice sia le tecnologie di costruzione di router e switch sia la loro configurazione arricchendo notevolmente le funzionalità del piano di controllo. Una delle prime tecnologie che realizzano una SDN è OpenFlow [1][2], un protocollo aperto sviluppato dall'università di Stanford nel 2007 che permette di invertire la prospettiva del concetto di flusso rispetto a quanto si intende per il monitoring, utilizzandolo per la definizione di criteri di re-direzione dei pacchetti. OpenFlow centralizza il piano di controllo di un'intera rete in una macchina, esterna alla rete stessa, a cui tutte le apparecchiature di switching fanno riferimento per le decisioni sui nuovi flussi.

Il datapath di uno switch OpenFlow presenta una tabella di flussi memorizzati; ogni record della tabella contiene:

- una serie di regole che permettono di filtrare determinati pacchetti, quindi i flussi
- un'azione, del tipo send-out-port, modify-field o drop; e
- delle statistiche relative al conteggio dei pacchetti corrispondenti ad ogni regola.

Quando uno switch OpenFlow riceve un pacchetto che non ha mai visto prima, per il quale quindi non vi sono regole attive nella tabella dei flussi, esso manda il pacchetto al controller che decide come gestirlo. A questo punto il controller può decidere se buttarlo o aggiungere un nuovo record alla tabella dello switch, istruendolo così su quali azioni applicare ai pacchetti analoghi in futuro. Secondo le configurazioni scelte dal controller, una regola d'indirizzamento può scadere dopo un certo intervallo o persistere fino allo spegnimento del device.

Il paradigma SDN permette di superare la classica divisione a layer dei protocolli di rete ed ottimizzare l'utilizzo della capacità disponibile, creando nuove architetture di funzionamento dei datacenter. Tra questi, i datacenter per le cloud possono beneficiarne in modo particolare andando a migliorare il collegamento definito dinamicamente fra i nodi di calcolo e lo sfruttamento delle potenzialità delle reti di storage (e.g., SAN, iSCSI, AoE).

Sperimentazione GARR

Da circa un anno si sta svolgendo un'attività finalizzata alla comprensione e alla valutazione delle potenzialità del protocollo OpenFlow. I primi risultati sono stati la creazione di un testbed virtuale dedicato e lo sviluppo di una variante del protocollo Spanning Tree. Il contributo proposto intende presentare i risultati e discutere dell'impatto che le SDN hanno nel Cloud.

L'attività GARR è iniziata dalla scelta del framework e del controller OpenFlow. Ci si è basati inizialmente Beacon [3] per le sue grandi potenzialità, affidabilità e uso già collaudato in grandi test-bed. In seguito l'attività è proseguita su FloodLight [4].

È stato quindi realizzato un testbed dedicato a OpenFlow basato su sistemi virtuali gestiti via VMware. Sia gli switch che i router sono stati realizzati con macchine virtuali dedicate e controllate centralmente dal protocollo OpenFlow.

L'attività è proseguita con lo studio e realizzazione di una variante del protocollo Spanning Tree che permetta di avere semplici proprietà "green" di risparmio energia attraverso lo spegnimento, condizionato dai volumi di traffico, di circuiti. Il risultato di tale lavoro è stato presentato ad una conferenza su SDN a fine ottobre.

Interesse per Cloud

Il protocollo OpenFlow si sta evolvendo velocemente, sia al suo interno, sia con compatibilità verso MPLS ed altri protocolli. Per un DataCenter il protocollo OpenFlow può offrire una flessibilità di utilizzo delle risorse di rete ed una integrazione dinamica coi servizi che non è possibile con i protocolli precedenti. Vi sono esperienze di utilizzo concreto in Google che ne segnalano le potenzialità su rete estesa [5]. Va sottolineato che ad oggi OpenFlow non ha estensioni che permettano una comunicazione fra domini diversi.

Sviluppi futuri

I prossimi sviluppi riguardano una più stretta collaborazione con la comunità GARR interessata ad OpenFlow, in particolare il mondo dei servizi Cloud e la conseguente l'evoluzione della attività di test.

In questa presentazione dopo una breve introduzione ad SDN ed OpenFlow, viene mostrata l'esperienza GARR e discusso l'interesse per i servizi cloud sia a livello di data center che di rete estesa.

Riferimenti

1. OpenFlow white paper: www.OpenFlow.org/documents/OpenFlow-wp-latest.pdf
2. Wiki OpenFlow: <http://www.OpenFlow.org/wk/index.php>
3. Beacon controller: <https://openflow.stanford.edu/display/Beacon/Home>
4. FloodLight controller: <http://floodlight.openflowhub.org>
5. <http://www.networkworld.com/community/blog/google-pwns-networking-part-1>