

Extension of the OpenFlow framework to foster the Software Defined Network paradigm in the Future Internet

Marco Castrucci (castrucci@dis.uniroma1.it)

Andrea Simeoni (andreasimeoni84@gmail.com)

DIPARTIMENTO DI INFORMATICA
E SISTEMISTICA ANTONIO RUBERTI



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Indice

- Future Internet
- Software Defined Networks
- OpenFlow
- Controllo del traffico in rete
- Conclusioni

Future Internet (1/3)

- Internet è nato alla fine degli anni '60
 - Progetto ARPANET (1969)
 - Rete usata per trasferire file da un computer ad un altro
- Oggi Internet è usato per servizi diversi
 - www, Peer-to-peer, Multimedia, Social Networks, ecc.
- In futuro, Internet costituirà la base tecnologica per servizi avanzati e eterogenei:
 - InfoMobility
 - eHealth
 - Environmental monitoring
 - Utilities (ad es. Smart Grids)

Future Internet (2/3)

- I servizi di oggi e di domani hanno requisiti che non sono supportati da Internet
 - Sicurezza
 - Qualità del Servizio
 - Robustezza
 - Mobilità
- E' necessario pensare a un nuovo Internet, in grado di soddisfare tutti i nuovi requisiti
 - Favorire lo sviluppo di nuovi servizi e applicazioni
 - Favorire il rilancio dell'economia

Future Internet (3/3)

- Diverse iniziative di ricerca in tutto il mondo
- Future Internet Public-Private Partnership (FI-PPP)
 - Iniziativa co-finanziata dalla Commissione Europea: 600 Milioni di Euro
 - Identificazione dei requisiti per il Future Internet
 - Progettazione e realizzazione di una nuova piattaforma tecnologica in grado di offrire tutte le tecnologie necessarie per il Future Internet
 - Realizzazione di nuove applicazioni e servizi basati su questa piattaforma
- FI-WARE project
 - 66,7 Milioni di Euro di costi
 - 2011-2014 + fase 2
 - 26 partners da tutta Europa
 - Partecipazione italiana: Telecom Italia, Engineering, Alcatel-Lucent, Università di Roma “La Sapienza”
 - Realizzazione di una piattaforma tecnologica in grado di soddisfare tutti i requisiti identificati per diversi scenari applicativi

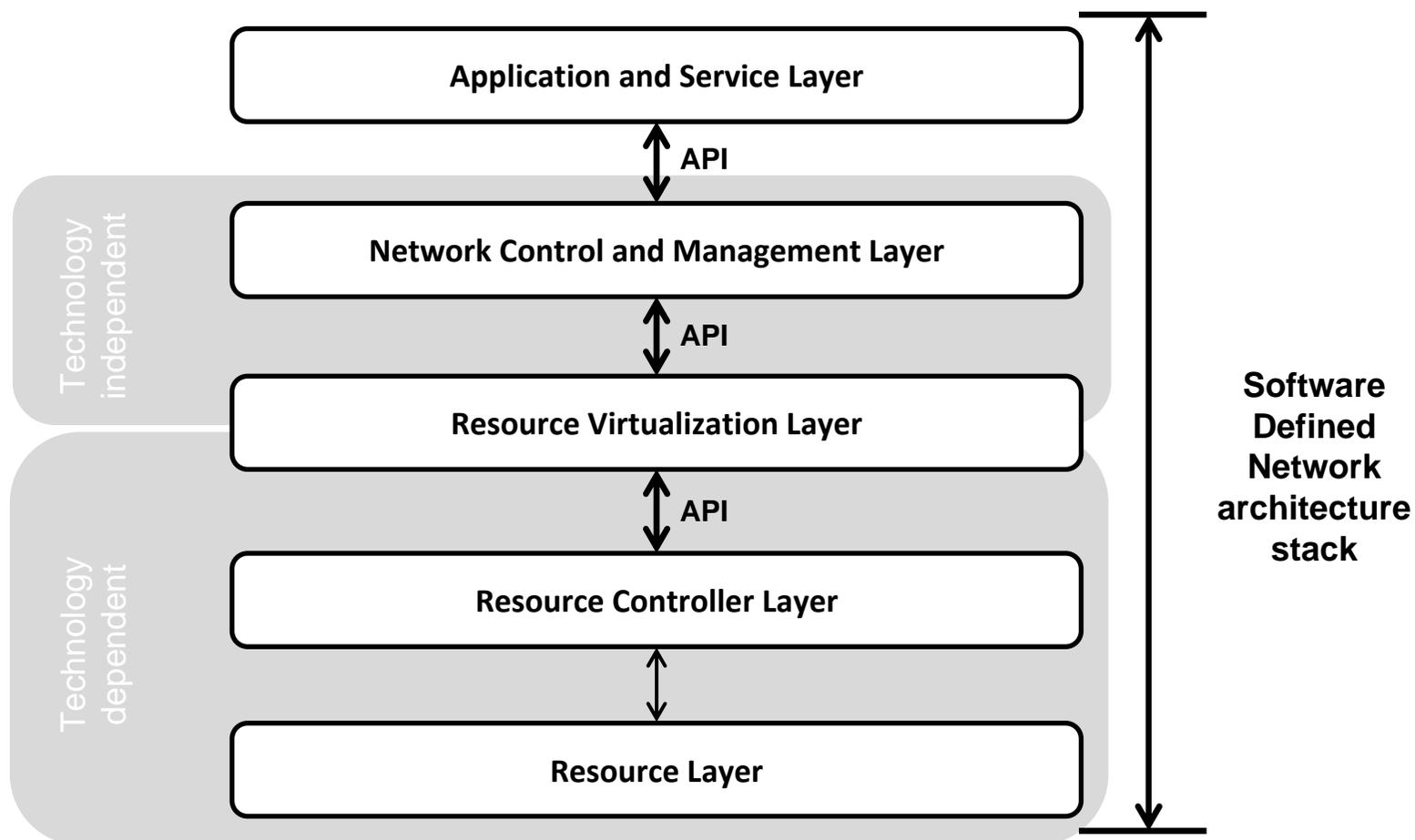
Software Defined Networks (1/3)

- Controllo e gestione delle infrastrutture di rete
- Internet oggi:
 - Gestione centralizzata
 - Network Management Systems (NMS)
 - Operation and Maintenance (OAM)
 - Controllo distribuito
 - Protocolli di routing distribuiti
 - Router e nodi di rete sempre più complessi e costosi
 - La rete funziona sulla base della configurazione dei protocolli usati in rete
 - Impossibile usare la stessa infrastruttura di rete in maniera ottimizzata per esigenze diverse

Software Defined Networks (2/3)

- Future Internet
 - Controllo e gestione di rete centralizzati
 - La rete è controllata attraverso un controllore centralizzato
 - Nodi (router, switches) semplici e economici
 - Virtualizzazione delle risorse di rete
- Software Defined Network approach
 - Il controllore esegue programmi sw per il controllo della rete
 - Facilità di gestione e manutenzione
 - Diversi controllori possono controllare in parallelo diverse reti virtuali (costruite sulla stessa infrastruttura di rete) utilizzando politiche diverse
 - La stessa infrastruttura di rete può essere controllata in maniera ottimizzata per diversi servizi con requisiti diversi

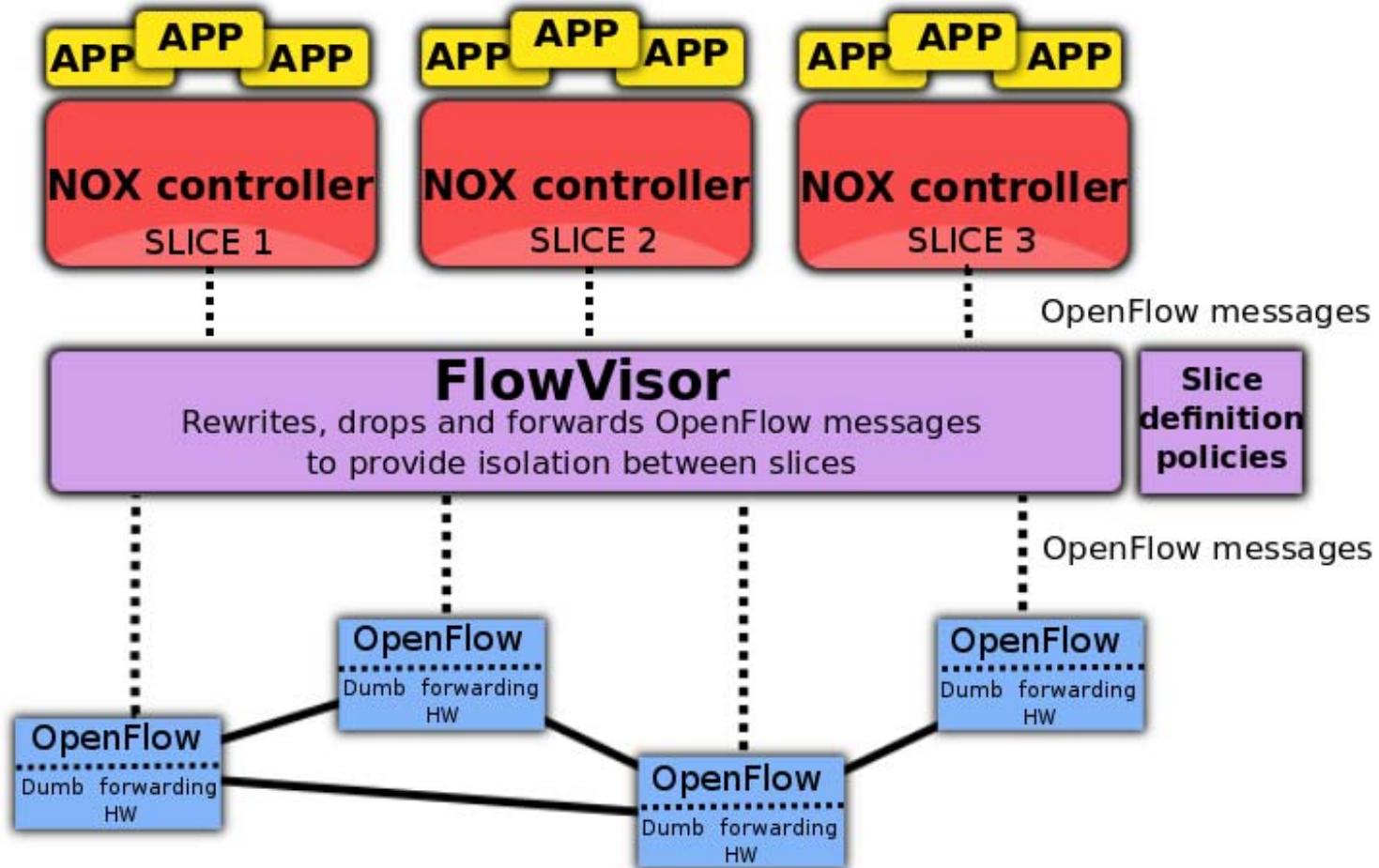
Software Defined Networks (3/3)



OpenFlow (1/2)

- Protocollo che definisce l'interazione tra controllore di rete e i diversi nodi di rete
- Sviluppato dalla Stanford University (Palo Alto, California)
- Open Networking Foundation
 - Marzo 2011
 - Membri fondatori: Deutsche Telekom, Facebook, Google, Microsoft, Yahoo, Verizon
 - Obiettivo di diffondere e standardizzare il paradigma Software Defined Network e il protocollo OpenFlow

OpenFlow (2/2)



Controllo del traffico in rete

- **Controllo cognitivo**
 - Il controllo della rete viene realizzato sulla base di informazioni di contesto
 - Necessita di informazioni real-time circa lo stato della rete
- **Monitoraggio del traffico per offrire Qualità del Servizio**
 - Ritardo dei pacchetti
 - Variazione del ritardo dei pacchetti
 - Perdita di pacchetti
 - Banda disponibile
- **Obiettivi**
 - Usare le risorse di rete in maniera efficiente
 - Minori costi per l'operatore di rete
 - Massimizzare la Quality of Experience degli utenti
 - In base ai requisiti dell'applicazione o del servizio richiesto dall'utente
 - Ogni flusso è trattato dalla rete in maniera diversa

Nostro contributo

- Estensione del controllore NOX
 - Sviluppato in maniera prototipale dalla Stanford University
- Progettazione e implementazione dei componenti necessari per la raccolta delle informazioni in grado di rappresentare lo stato della rete
- Le informazioni raccolte vengono rese disponibili per algoritmi cognitivi di controllo della rete
- Il nostro lavoro verrà integrato nella piattaforma realizzata dal progetto FI-WARE

Conclusioni

- Pensare al Future Internet è ormai un obbligo per eliminare le barriere che limitano lo sviluppo e la diffusione di nuovi servizi e applicazioni
- Il paradigma “Software Defined Network” offre una serie di vantaggi per il controllo delle reti di telecomunicazione che si riflette in vantaggi per gli utenti delle reti
 - Controllo differenziato in base alle esigenze degli utenti
- OpenFlow è il protocollo per realizzare Software Defined Networks che ha riscosso il maggiore successo
- Il nostro lavoro contribuisce allo sviluppo delle Software Defined Networks
 - Introduzione di un sistema di monitoraggio per Open Networks
 - Consente l'impiego di algoritmi di controllo cognitivi
 - Maggiore Quality of Experience (QoE) per gli utenti

