ONOS: um sistema operacional SDN para Provedores de Serviços de Internet

Humberto Galiza <galiza@amlight.net>
Senior Network Engineer, AmLight / AMPATH
26 de Maio 2017, GTER 43, Foz do Iguaçu, Brasil

#AmLight **#OpenCORD** **#ONOSProject**

Agenda

- SDN: Visão geral
- Introdução ao ONOS
- ONOS: aplicações e casos de uso
- ONOS @ AmLight
- Considerações finais

Quem somos?

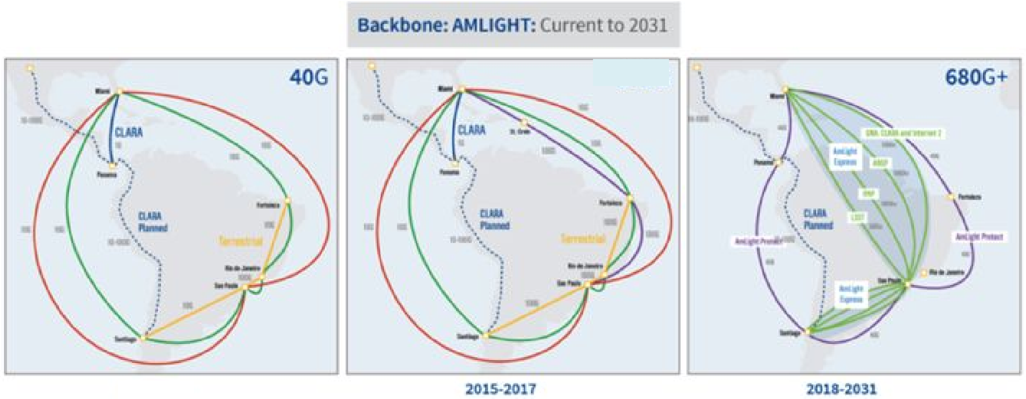
AMPATH: Ponto de Troca de Tráfego Acadêmico (RXP), Miami (US)

- Principal ponto de interconexão entre Redes Acadêmicas das Américas
- Suporta os programas de pesquisa e colaboração científica da NSF

Quem somos? [2]

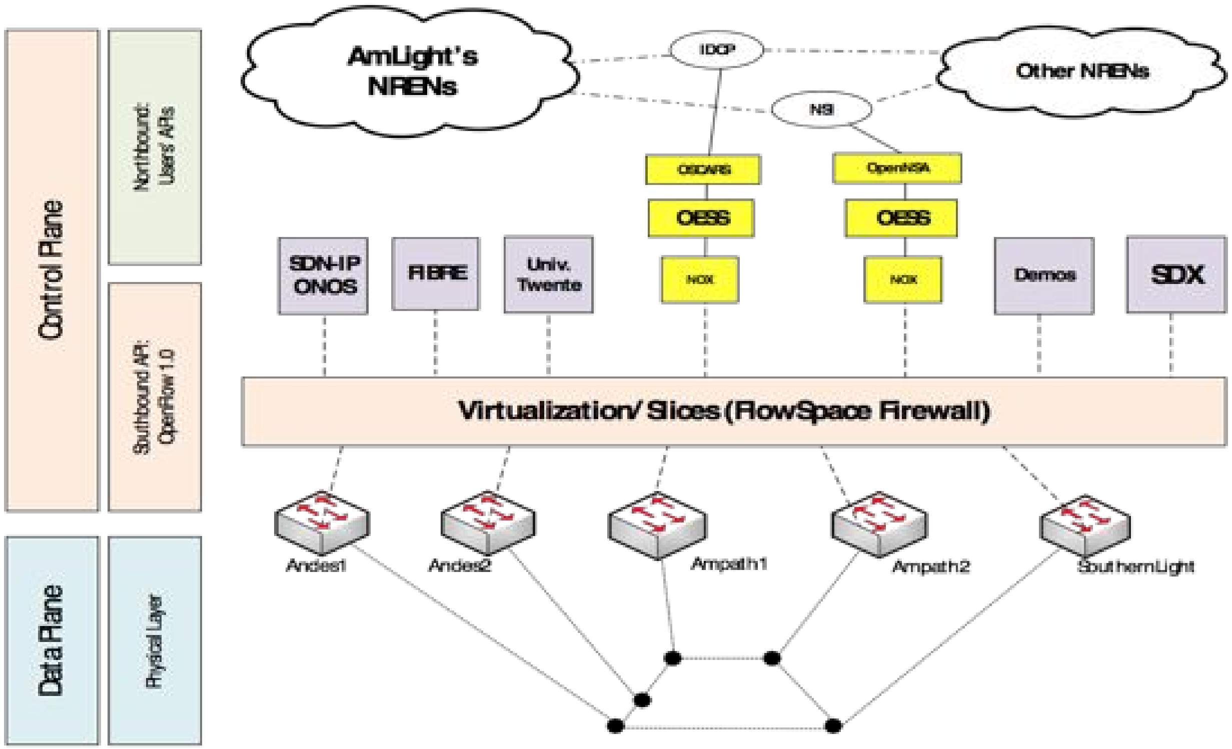
AmLight

- Conjunto de links internacionais que interconectam a **AMPATH**, com RXPs no Brasil e no Chile, criando um RXP distribuído
- Parceria entre
  - **ANSP** - Rede Acadêmica de São Paulo
  - **AURA** - Association of Universities for Research in Astronomy
  - **FIU** - Florida International University
  - **NSF** - National Science Foundation
  - **RedClara** – Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas
  - **RNP** - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
  - **REUNA** - Red Universitaria Nacional



Capacidade atual entre EUA x LATAM: 240 Gbps

Quem somos? [3]



SDN/OpenFlow em produção desde 2014

SDN: Visão geral

OpenFlow is SDN, but SDN is not OpenFlow

-- Networking Community

(Does not say much about SDN)

Don't let humans do machine's work

-- Networking Professional

Let's call whatever we can ship today SDN

-- Vendor X

SDN is the magic buzzword that will bring us VC funding

-- Startup Y

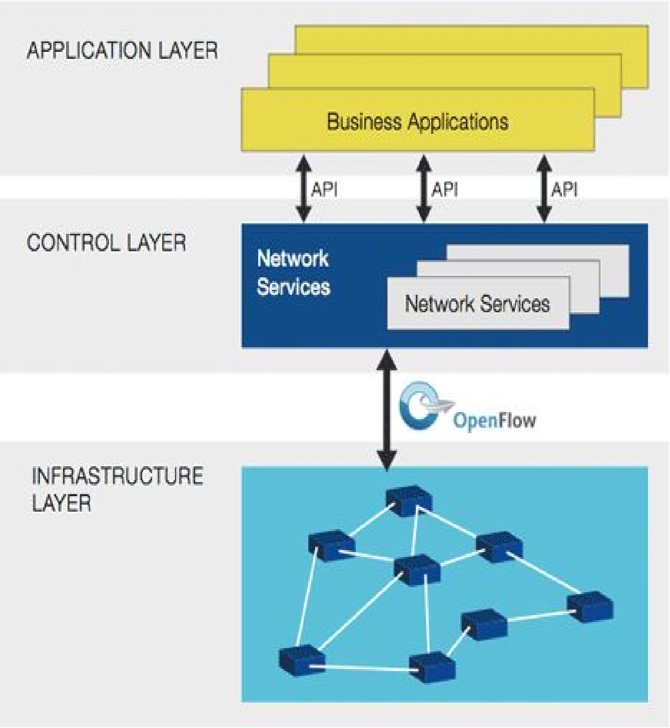
SDN is the magic that will get my paper/grant accepted

-- Researcher Z

Source: Martin Casado Slides, CS244, Stanford 2013.

SDN: Visão geral [2]

- **Separação dos planos de Controle/Dados**
  - Hoje, roteadores implementam ambos
    - Realizam encaminhamento de pacotes
    - E operam o software do plano de controle (protocolos)
- **Redes Definidas por Software (SDN)**
  - **Plano de dados** implementado pelos *switches*
    - *Switches* atuam apenas no encaminhamento
  - **Plano de controle** implementado pelos controladores SDN
    - Toda a computação do encaminhamento é realizada pelo controlador SDN
    - Visão global da rede



Source: https://www.opennetworking.org/sdn-resources/sdn-definition

SDN: Visão geral [3]

- Componentes
  - Switches (físicos ou virtuais) - whitebox?
  - Protocolo OpenFlow - uma das opções disponíveis
    - Mensagens, tabelas, ações, contadores e etc.
  - **Sistema Operacional de Rede - NOS**
    - Controle de processos, visão da rede
  - **Aplicações de Rede - NetApps**
    - VPN, BGP, VPLS, MPLS, Traffic Engineering, etc.

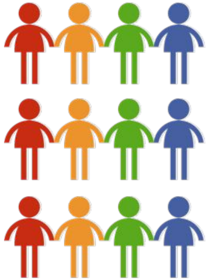
ONOS

- Open Network Operating System (ONOS) é um sistema operacional de rede Open Source

Permite que um ISP possa construir uma solução SDN/NFV real

Ref: https://drive.google.com/drive/folders/0Byp0qqYOTvAKdTIxT0t3bi1LRUk

ONOS: Ecossistema

ON.LAB	SERVICE PROVIDER PARTNERS	VENDOR PARTNERS	COLLABORATORS	COMMUNITY
ON.LAB	at&t, China unicom 中国联通, NTT Communications, SK telecom, verizon	NOKIA, CISCO, ciena, ERICSSON, FUJITSU, intel, HUAWEI, NEC	ADARA, BLACKDUCK, cnit, CREATE-NET, CRITERION NETWORKS, ETRI, Consortium GARR, happiest minds, Infoblox, INTERNET2, KAIST, KREONET, KISTI, NAIM networks, OpenFlow Korea, ONF, SRI International	

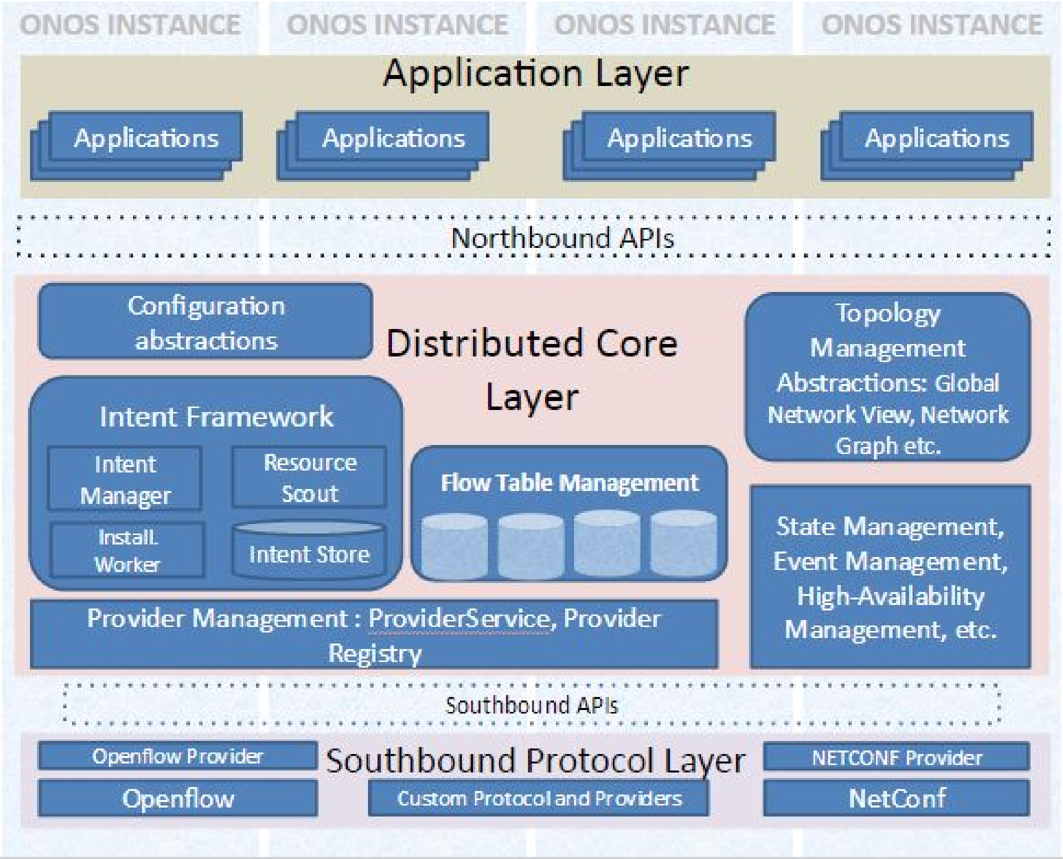
www.onosproject.org

#ONOSProject

Design Goals

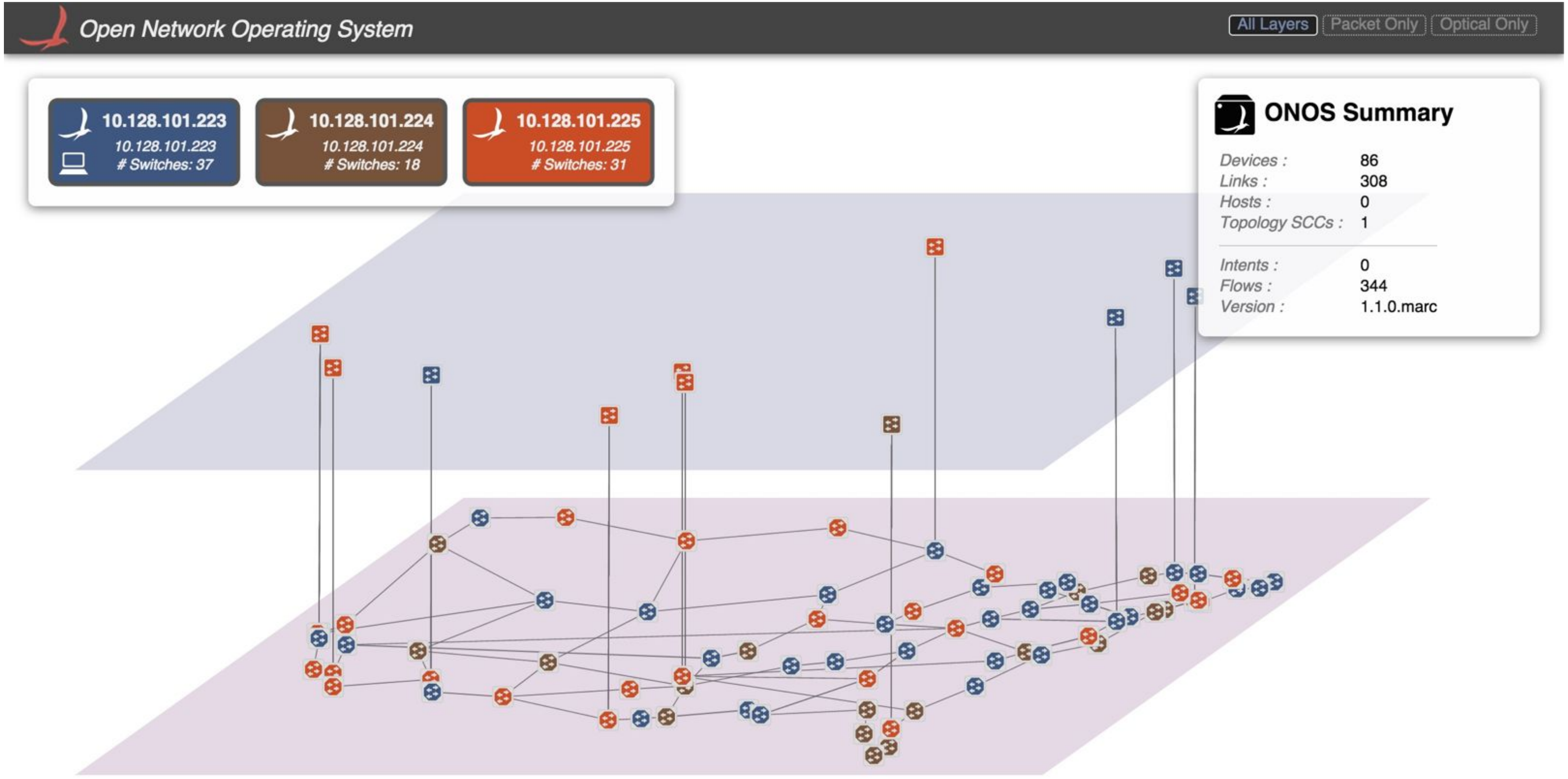
- Core Distribuído
  - Provê Alta disponibilidade, escalabilidade e desempenho
- Abstrações & modelos
  - Permite às aplicações configurar e controlar a rede **SEM** se tornarem dependentes de um fabricante/*hardware* específico
- Plataforma de aplicações
  - Permite aos desenvolvedores estender dinamicamente as funcionalidades do software

ONOS: Subsistemas



Ref: http://thenewstack.io/open-source-sdn-controllers-part-vii-onos/

ONOS: Interface Gráfica



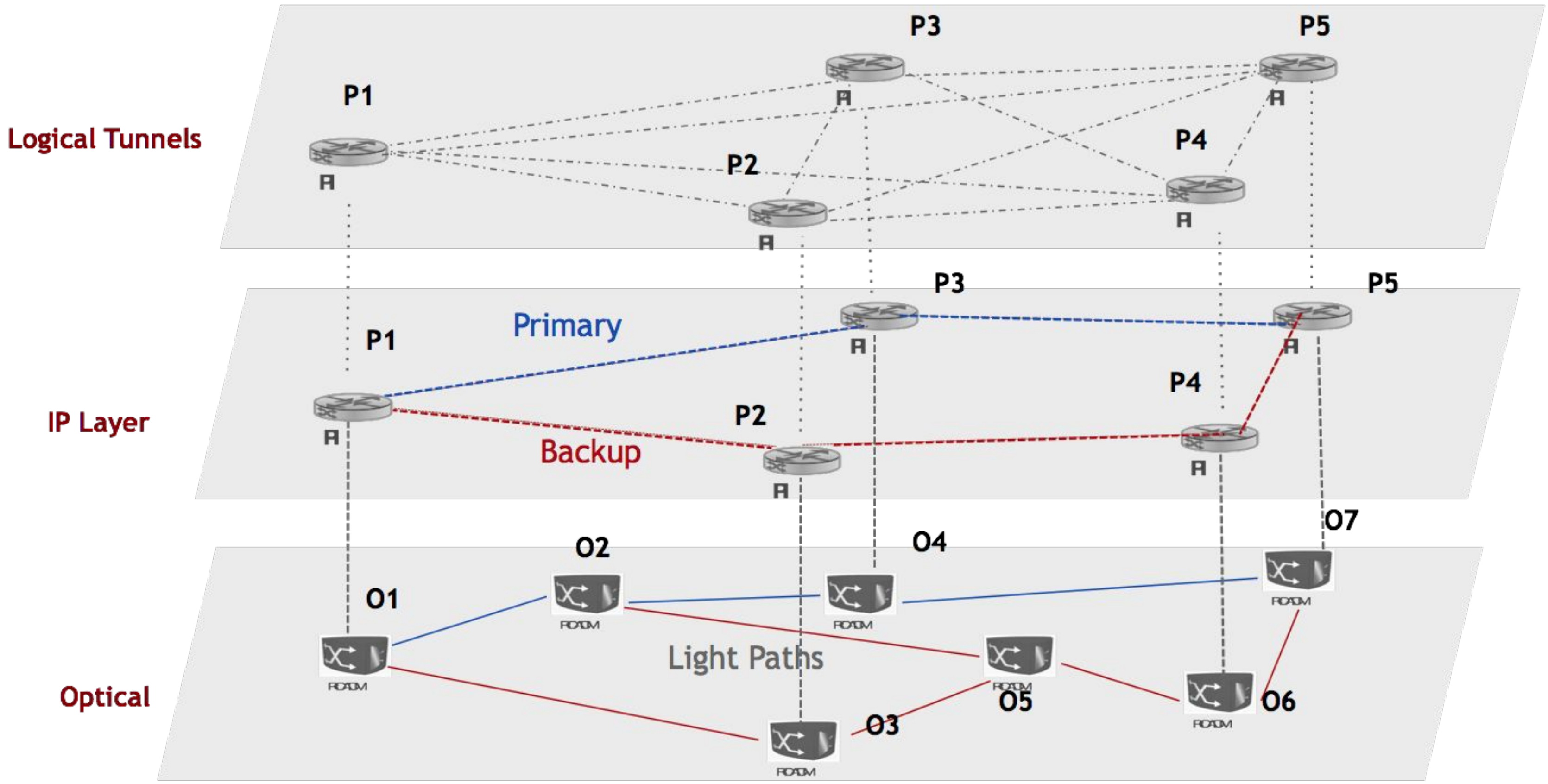
ONOS: Colaboradores

- aarnet – Australia's Academic and Research Network
- ADARA
- ADTRAN
- ETRI
- Consortium GARR
- GÉANT
- OpenFlow Korea
- OPLINK – a molex company
- ONF
- AMLIGHT
- ARGELA
- ATTO Research
- happiest minds
- IEEE Software Defined Networks
- Internet2
- Politecnico di Torino
- POSTECH
- SDNLAB 专注网络创新技术
- Bii 天地互连
- BLACKDUCK
- 北京邮电大学
- iPT Solutions
- KAIST
- KREONET
- SRI International
- TATA Consultancy Services – Experience certainty.
- Tech Mahindra
- Calix
- cnit
- CORSA
- KISTI – www.kisti.re.kr
- LIP6
- LUMENTUM
- ubuntu – Supported by Canonical
- VILLA TECH
- CREATE-NET
- CRITERION NETWORKS
- DATA 61 – CSIRO
- NAIM networks
- 国立交通大学 – National Chiao Tung University
- NoviFlow – SDN made smarter

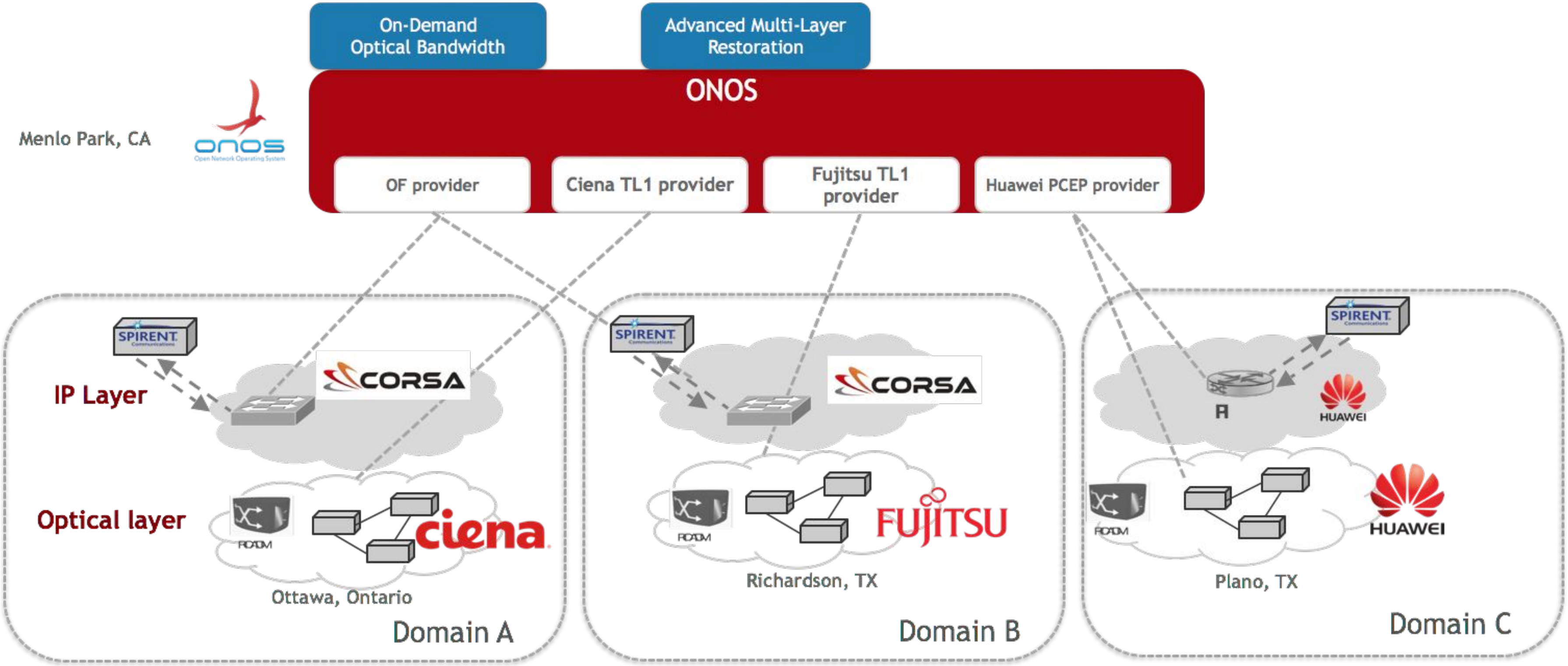
ONOS: aplicações e casos de uso

- Cerca de **16** aplicações já prontas disponibilizadas para o público ISP, incluindo:
  - **CORD - Central Office Re-architected as a Datacenter**
    - Agora um projeto independente: www.opencord.org
  - **Packet Optical Convergence**
    - Programabilidade de rede SDN multicamadas: Óptica (ROADM) + IP (Switches/Roteadores)
  - **Virtual Private Lan Service (VPLS)**
    - Aprovisionamento p-2-mp em uma rede OpenFlow
  - **SDN-IP**
    - Permite interconectar redes SDN (OpenFlow) e legadas (BGP)
- Veja mais em: https://wiki.onosproject.org/display/ONOS/Apps+and+Use+Cases

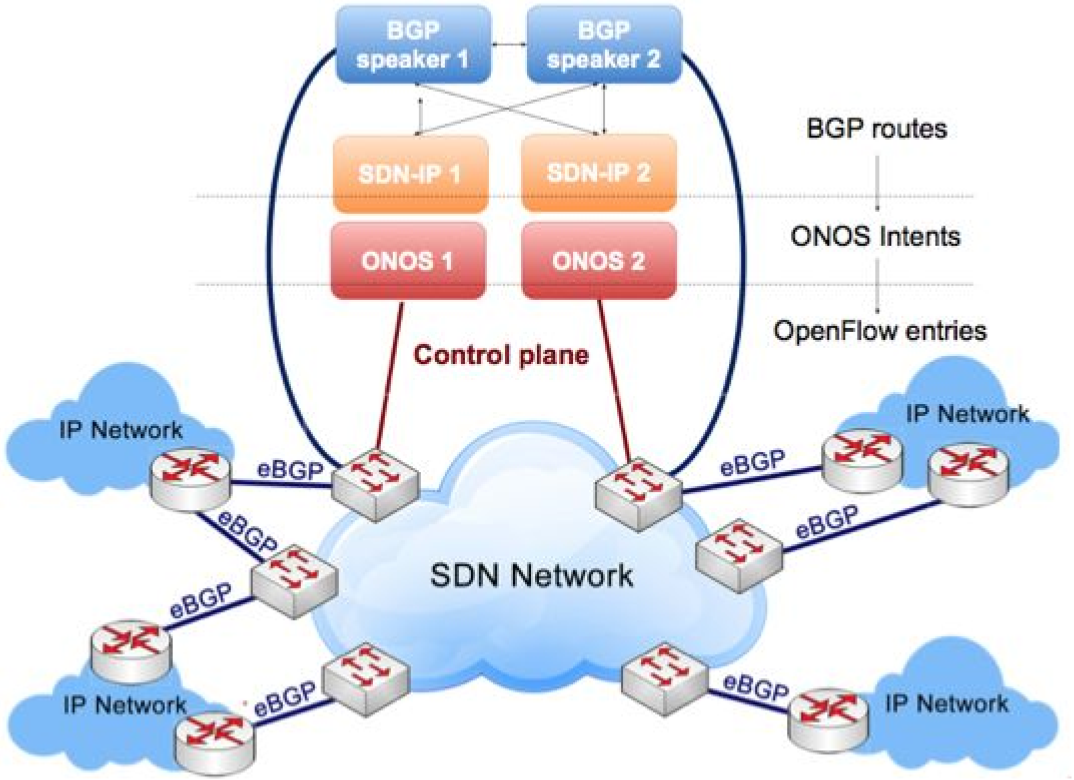
Packet Optical Convergence

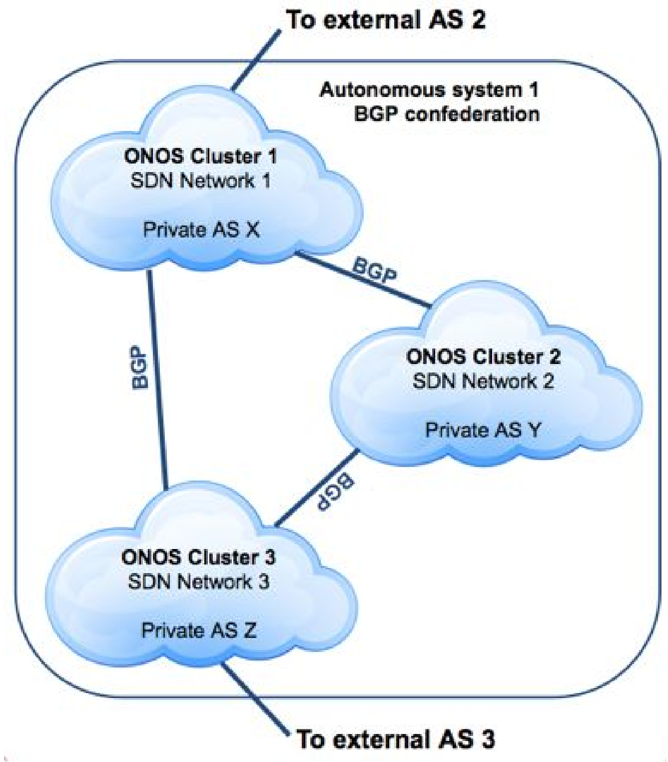


Packet Optical Convergence [2]



SDN-IP


BGP speaker 1
BGP speaker 2
SDN-IP 1
SDN-IP 2
ONOS 1
ONOS 2
BGP routes
ONOS Intents
OpenFlow entries
Control plane
IP Network
eBGP
SDN Network
IP Network
eBGP
eBGP
eBGP
IP Network
eBGP
eBGP
eBGP
IP Network


To external AS 2
Autonomous system 1
BGP confederation
ONOS Cluster 1
SDN Network 1
Private AS X
BGP
BGP
ONOS Cluster 2
SDN Network 2
Private AS Y
BGP
ONOS Cluster 3
SDN Network 3
Private AS Z
To external AS 3

PoC: Testbeds SDN globais

Global SDN demo deployment -> focus on single **production networks**

AmLight (South America)

- Moving L2 services to production using VPLS / SDN-IP

GEANT (Official network)

- VPLS, BoD, SDN-IP / SDX-L3

Internet2 (US)

- VPLS, SDN-IP, new OpenCloud (~E-CORD)

Israel Institute of Technology (Israel)

- VPLS, SDN-IP, CORD PODs experimentation

JGN-X (Japan)

- VPLS, SDN-IP

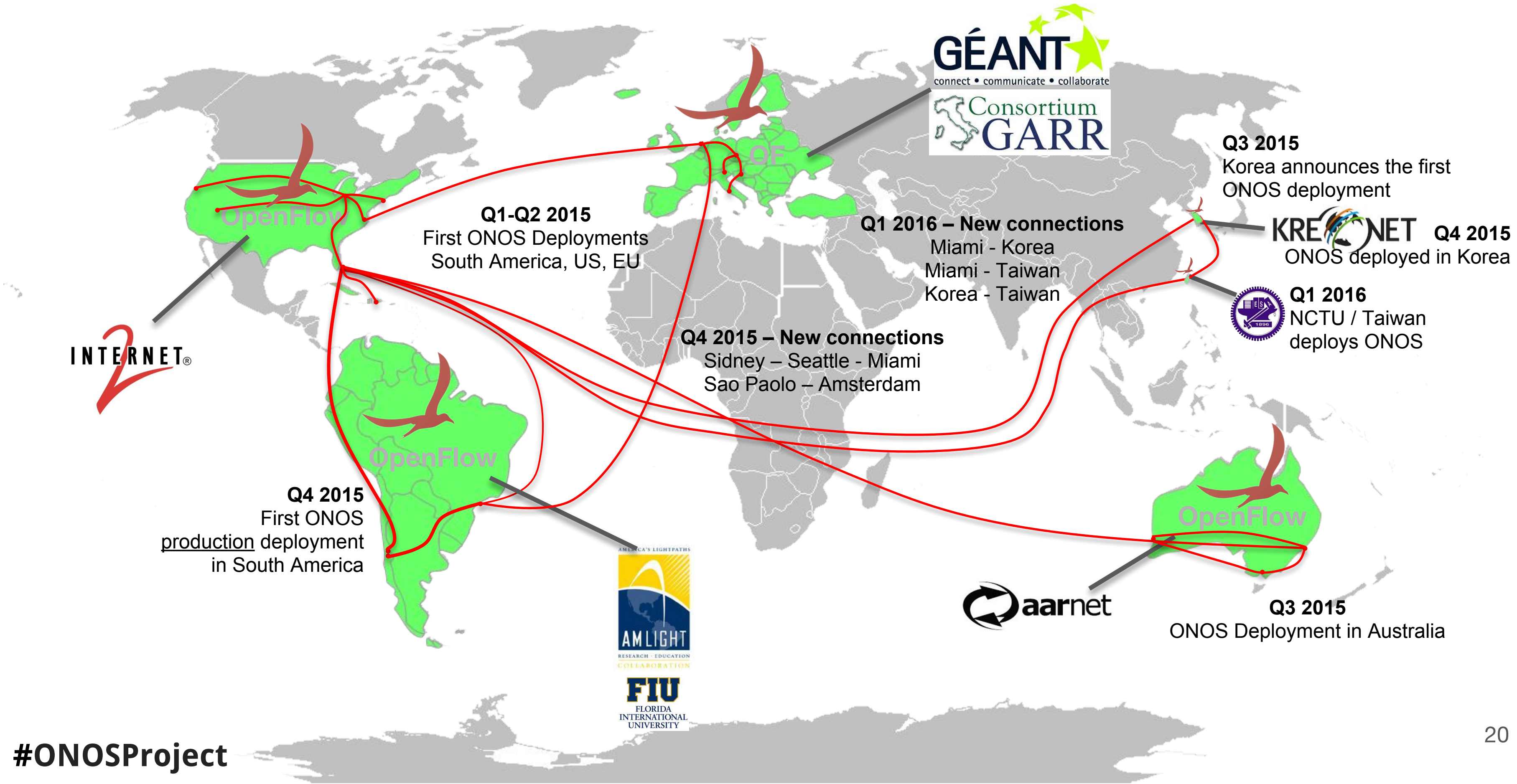
KISTI / KREONET (Korea)

- Packet-optical, VPLS, SDN-IP, support for VDN (custom virtualization app)

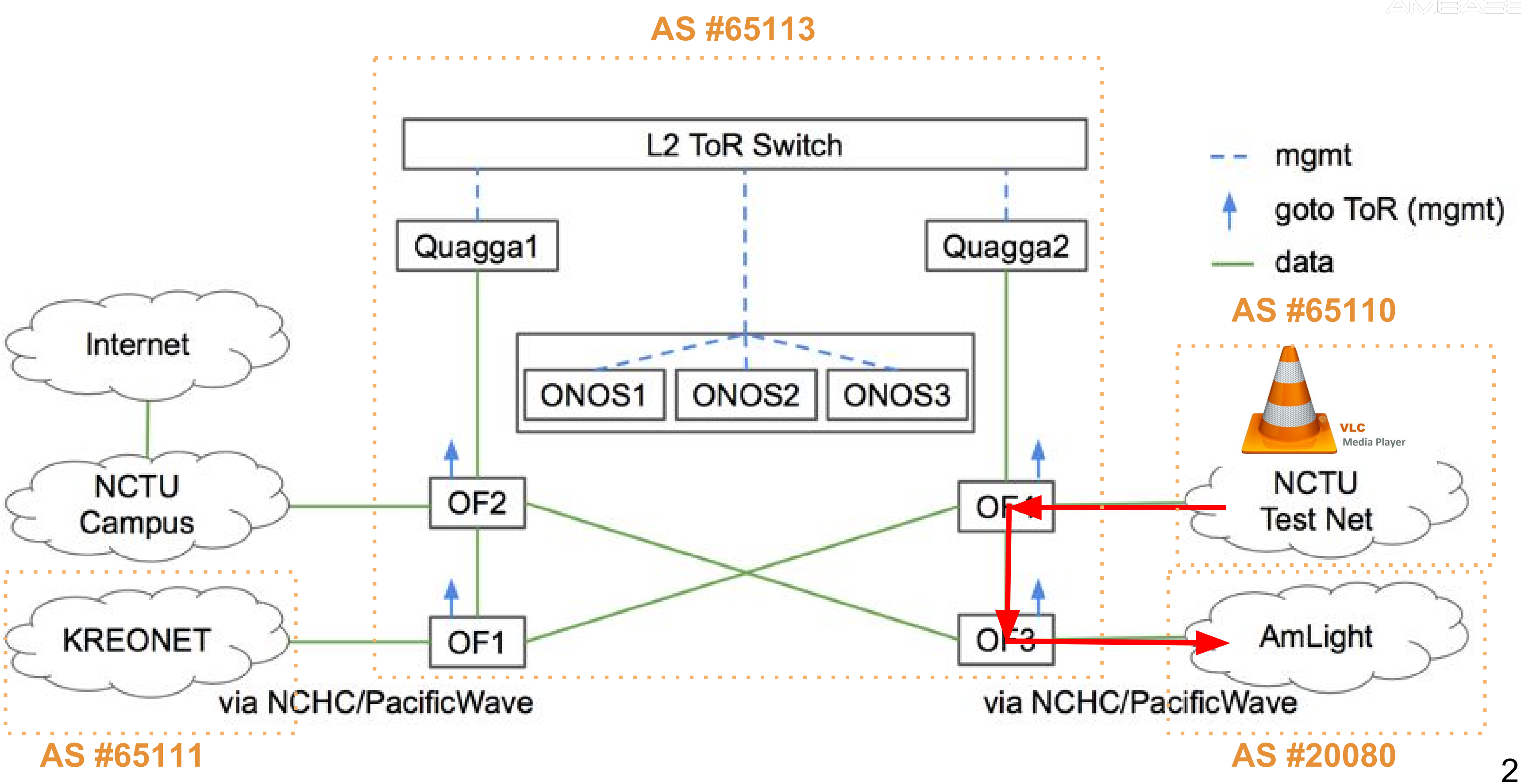
NCTU (Taiwan)

- VPLS, SDN-IP, CORD PODs experimentation

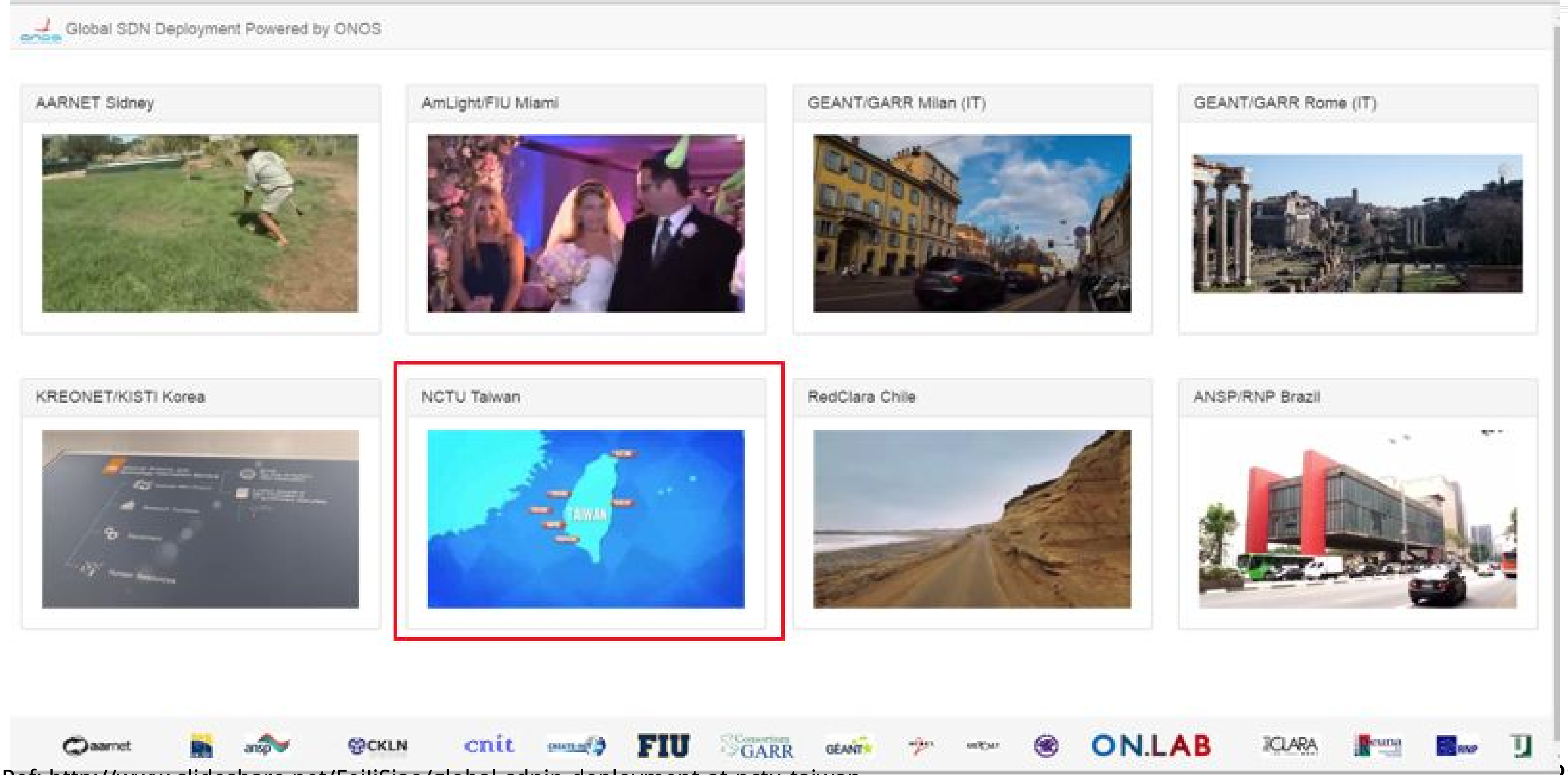
Global SDN Deployment Powered by ONOS



Media Streaming via NCTU and AmLight



Demo Goal of ONS 2016



Ref: http://www.slideshare.net/FeiJiSiao/global-sdnip-deployment-at-nctu-taiwan

ONOS / CORD: Programa de Embaixadores

Concebido para promover o engajamento de colaboradores no ONOS/CORD

- Promove o engajamento local nos projetos
- Ajuda a construir uma comunidade forte

Get involved:

http://ambassadors.onlab.us/ambassadors/

Considerações finais

- SDN é um paradigma que veio para ficar - não é mais algo restrito ao mundo acadêmico

- O ONOS é uma solução SDN real desenhada com foco nas necessidades dos ISPs

- As aplicações e casos de uso disponíveis podem melhorar a eficiência da operação do ISP e diminuir custos

- A AmLight/AMPATH está aberta a novas iniciativas de colaboração utilizando o ONOS e suas aplicações.

AMBASSADORS

ONOS: um sistema operacional SDN para Provedores de Serviços de Internet

Obrigado!
Perguntas? Questions?

#AmLight #OpenCORD #ONOSProject

AmLight ExP
Americas Lightpaths Express & Protect

CORD
Central Office Re-architected as a Datacenter

ONOS
Open Network Operating System