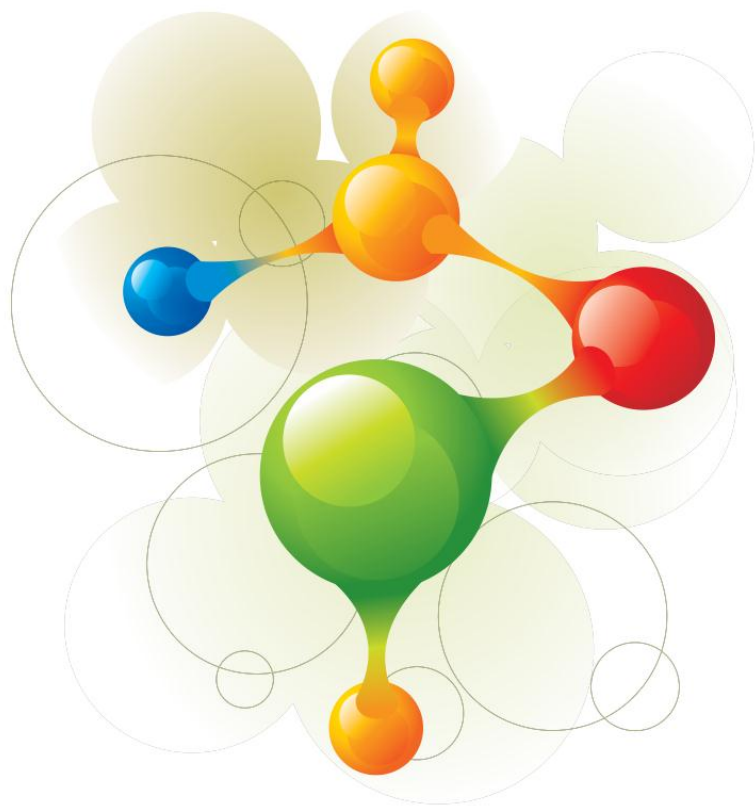


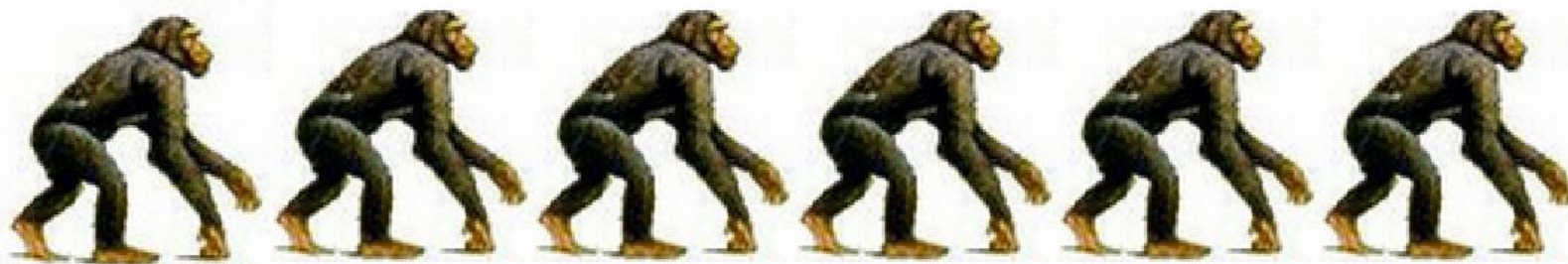
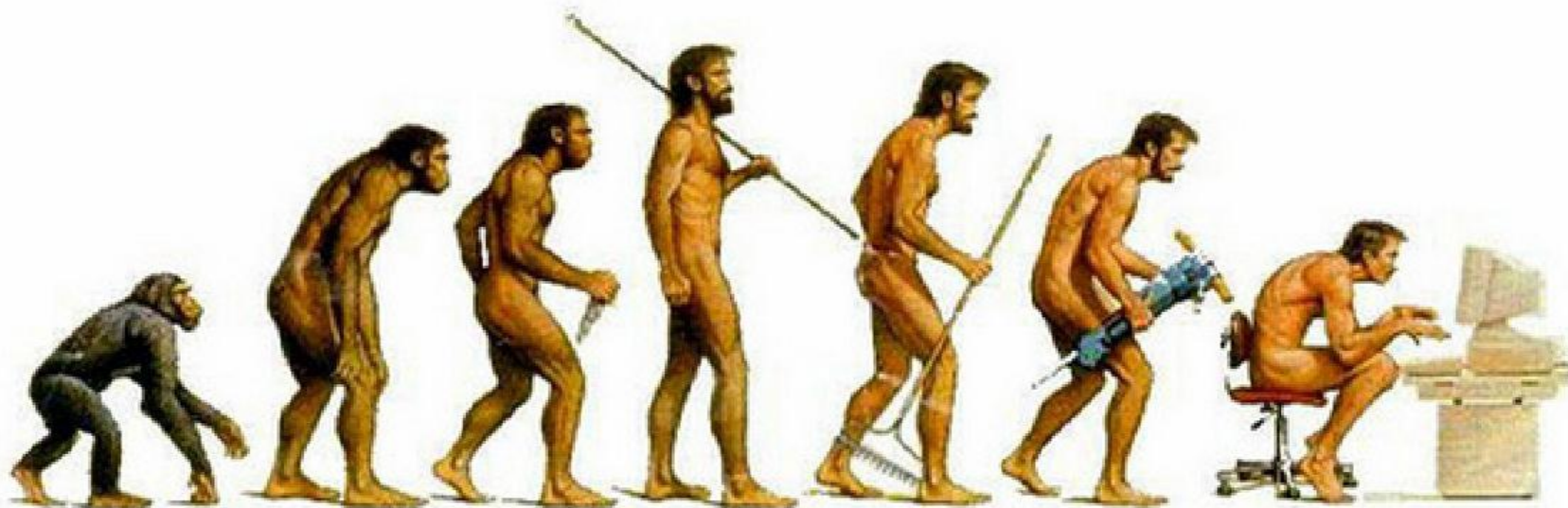
从性能到智能

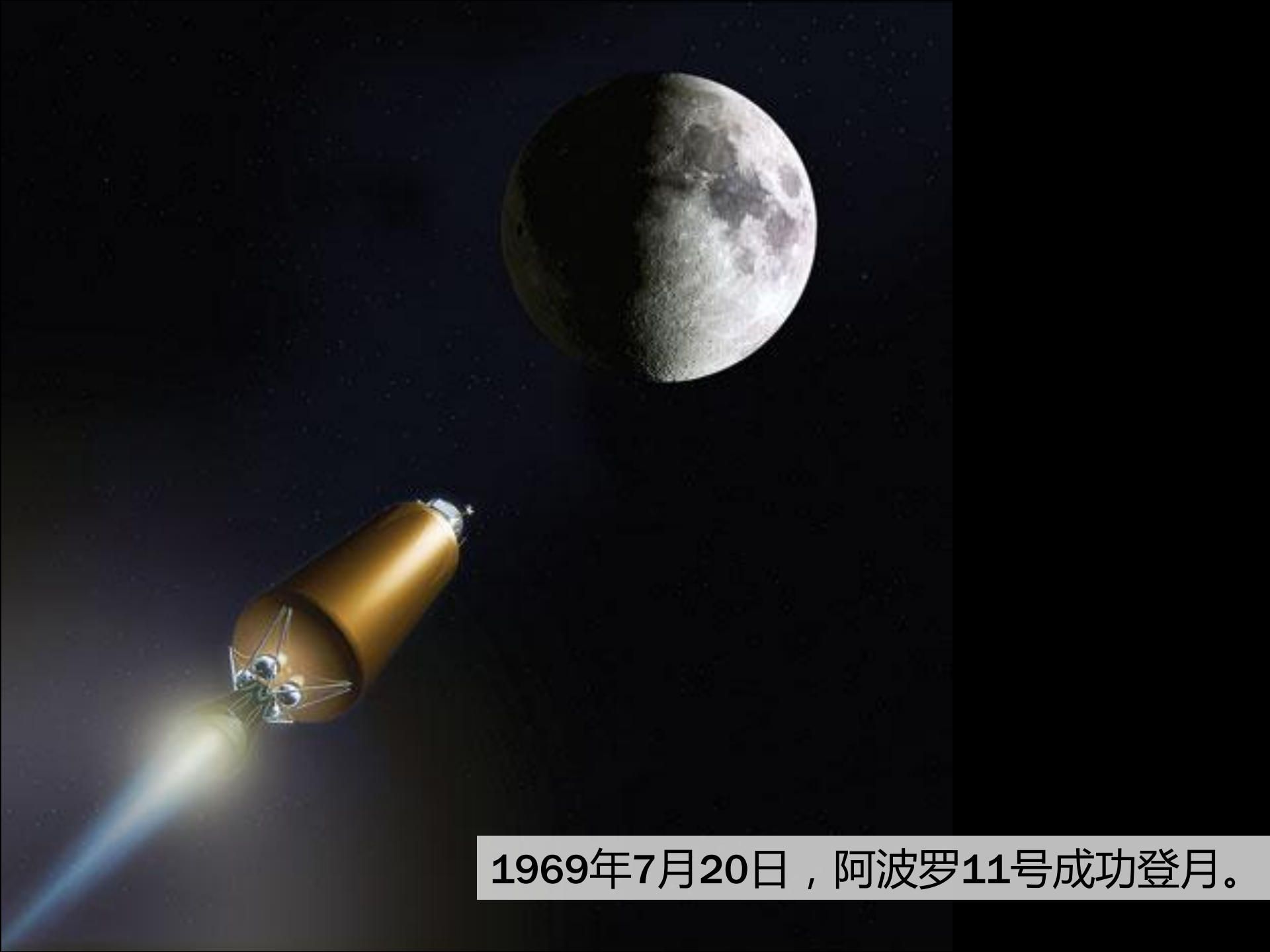
SDN和OpenFlow的故事



演讲人：杨保华
清华大学网络安全
全实验室
2011年12月10日

工具进化-性能主导到智能主导





1969年7月20日，阿波罗11号成功登月。

HIGHSCORE: 36700

SCORE: 1040



10大战略科技 - Gartner

2011年

- 云计算
- 手机应用、平板
- 社交网络
- 视频
- 下一代数据分析
- 社交分析
- 内容感知计算
- 存储级内存
- 普适计算
- 光学架构和计算机

2012年

- 平板
- 手机应用和接口
- 内容化和社交化用户体验
- 物联网
- 应用商店和市场
- 下一代数据分析
- 大数据
- 内存中计算
- 超低能耗服务器
- 云计算

智能化大变革前期

性能优势

- 专用处理器
- 高频单核
- Nokia手机
- Thinkpad
- 汇编，C语言
- 巨型机
- ...

智能优势

- 通用处理器
- 低频多核
- Iphone
- iPad
- Java，C#
- 云计算
- ...

从GENI计划到SDN

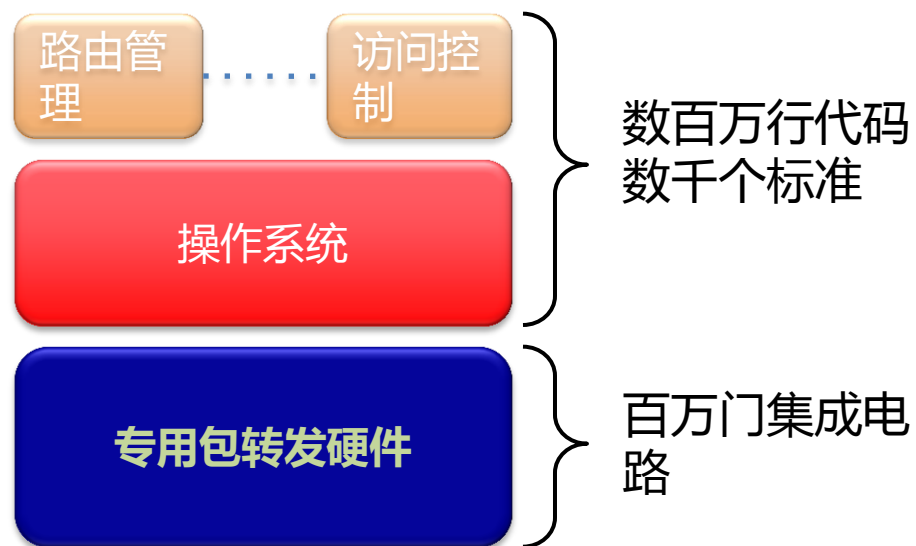
GENI计划

- 2005年启动
 - NSF支持的未来网络技术研究项目
- 目标
 - 为学术和工业界等提供合作和探索创新的环境
 - 作为探索未来网络技术的试验床

GENI计划

- 需求
 - 安全，可靠
 - 可扩展
 - 支持移动
 - 方便管理
 - 容易创新和演进
- 核心技术
 - 虚拟化
 - 可控、可管理
- 主要成果
 - SDN和OpenFlow

传统方案

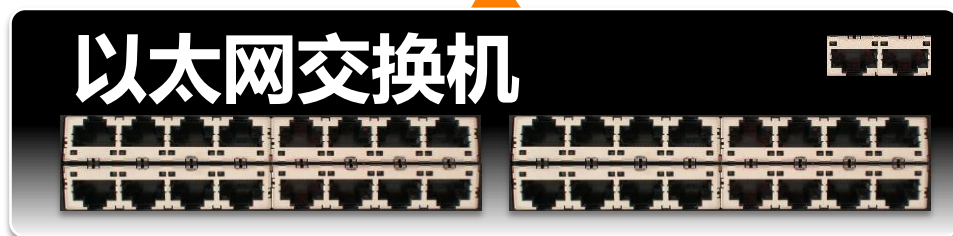


纵向集成、复杂，封闭、私有机制，不利于创新和演进。

开放、剥离、不断
创新的智能模块

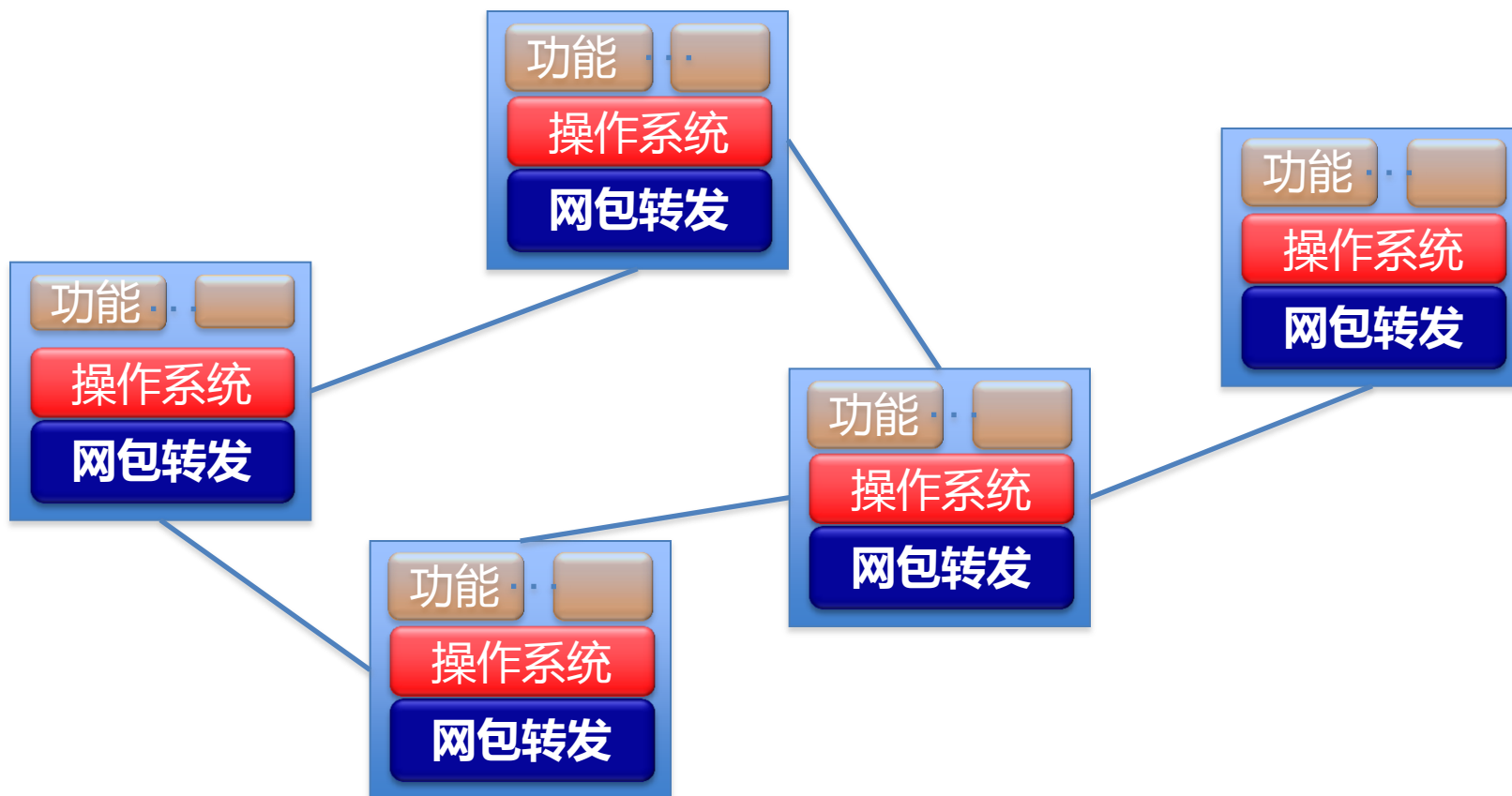


OpenFlow 协议



简单、高性能的转发

传统网络



Software Defined Networking

开放的应用接口

路由

流量工程

移动

控制平台（网络操作系统）

网络操作系统

开放的包转发接口（例如OpenFlow）

网包转发

网包转发

网包转发

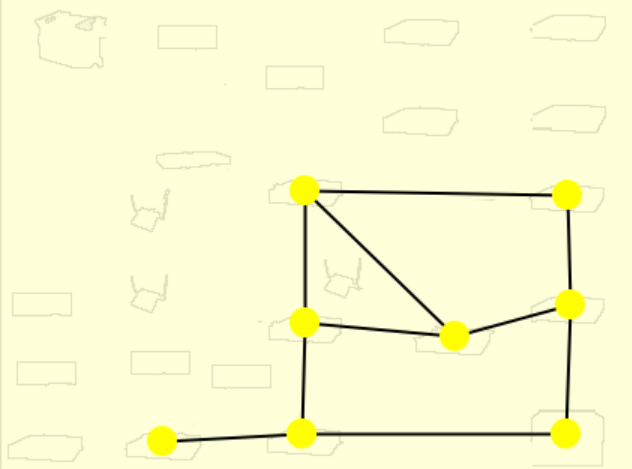
网包转发

网包转发

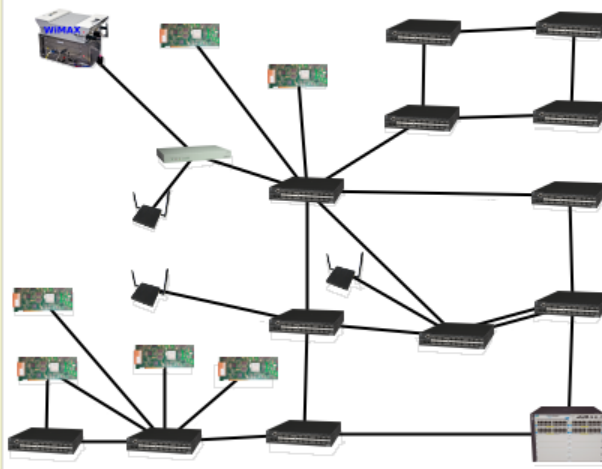
SDN两大核心

- 开放的包转发接口
 - 管理底层的交换逻辑
- 智能的控制器
 - 支持各种应用实现大量智能功能
 - 将智能功能翻译为各种接口规范

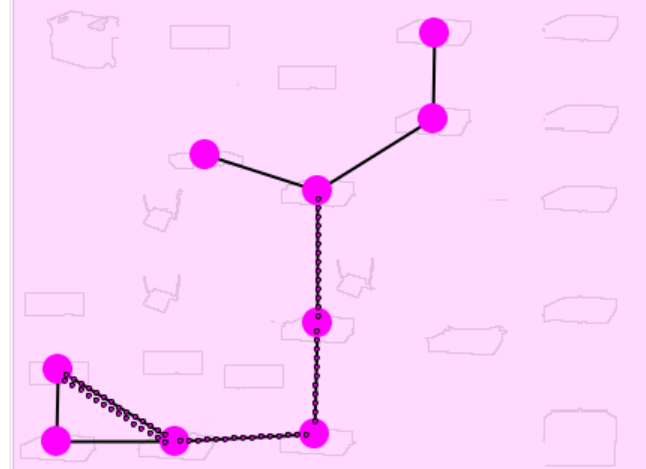
Slice: Plug-n-Serve



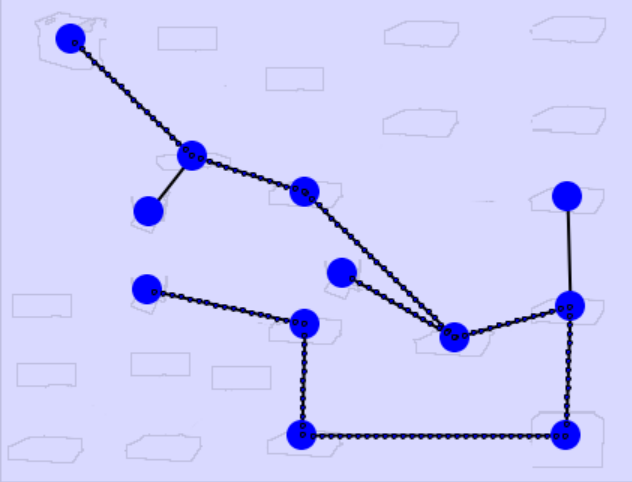
Physical Network



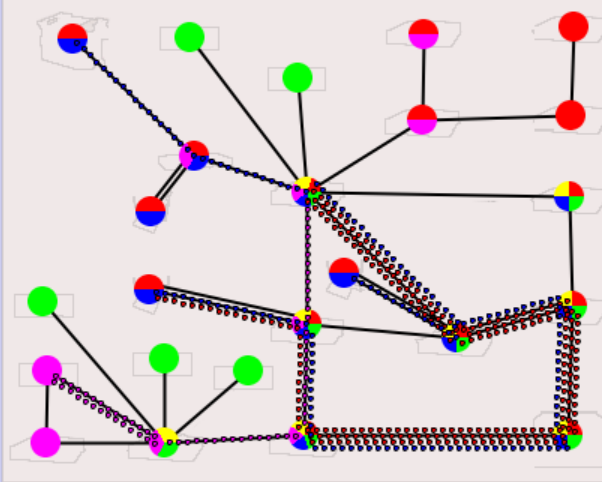
Slice: OpenPipes



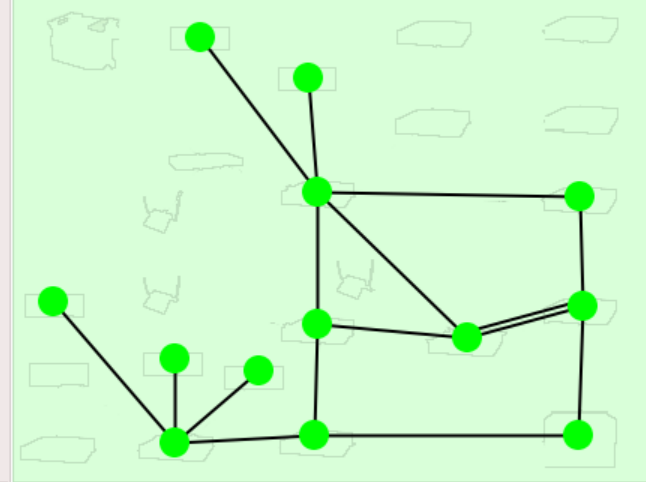
Slice: OpenRoads



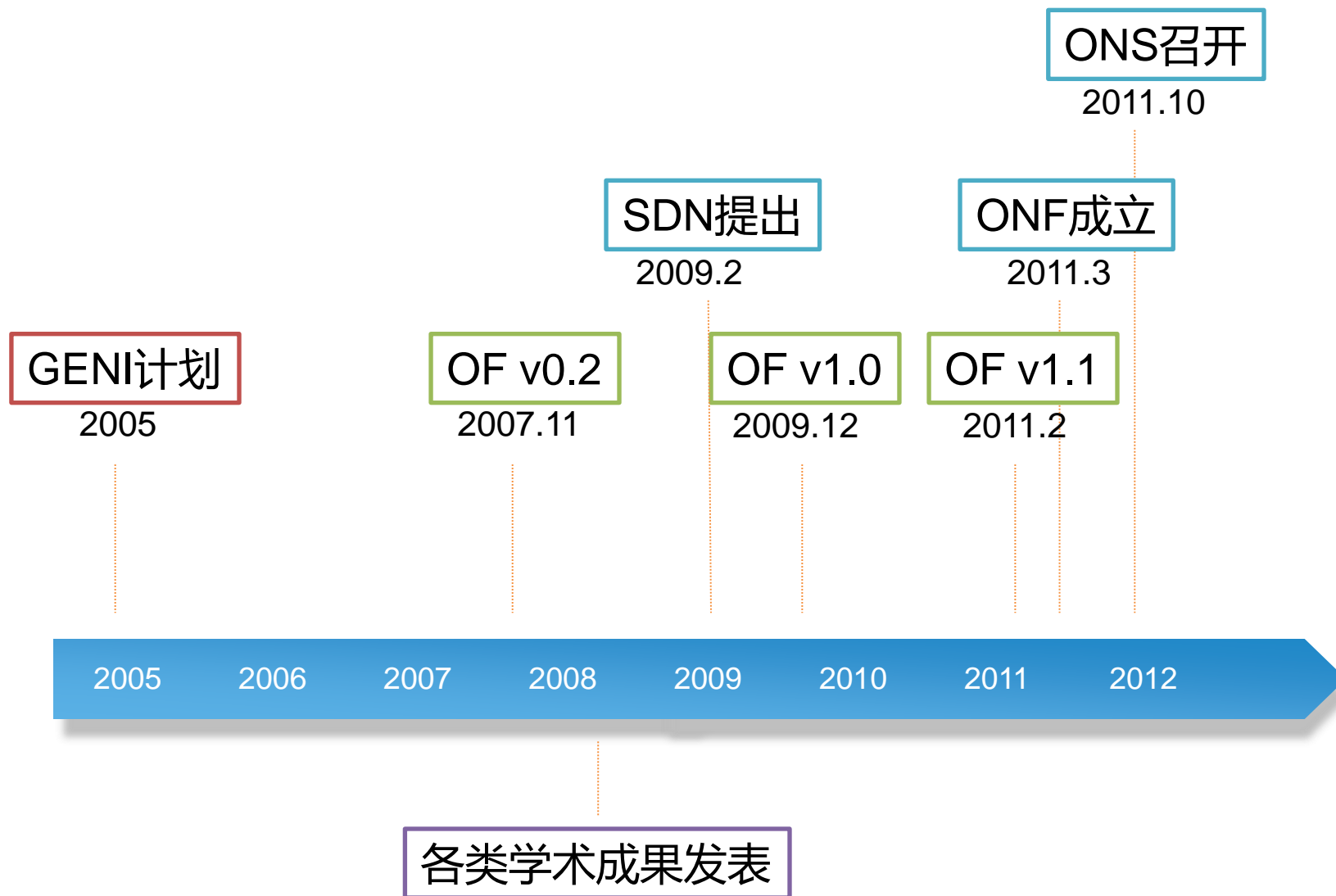
All Slices + Production Traffic



Slice: Aggregation



SDN简史



Open Networking Foundation



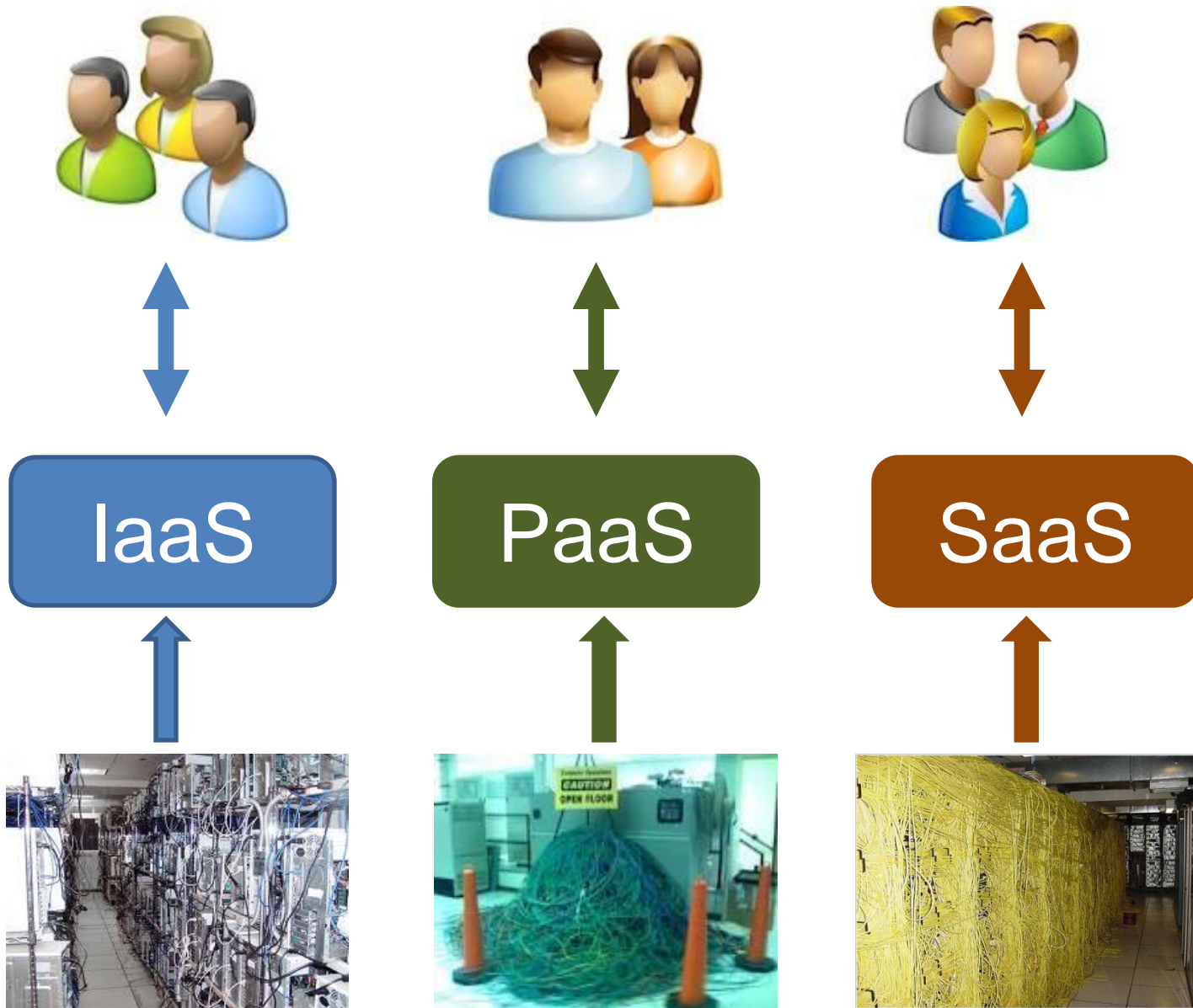
SDN与云计算

为什么SDN

- 从产业发展角度
 - 摩尔定律已停滞
 - 从追求性能增长到偏重智能应用的转变期（云计算、社交网络、物联网...）
- 从经济学角度
 - 网络流量每年增长**40-50%**
 - 用户费用基本不变，甚至下降
 - 网络服务提供商需要迅速降低固定成本和网络管理费用

云计算发展的需求

- 性能与智能并重的未来数据中心
 - 高带宽
 - 低延迟
 - 可管理
 - 自动配置
 - 可靠
 - 可扩展
 - 绿色
 - ...





IaaS

PaaS

SaaS

XaaS

RaaS



为什么OF

- OpenFlow并非唯一的答案
 - 开放
 - 产学研结合
 - 大量产品支持

NEC

IBM

CPQ

BROADCOM.

hp

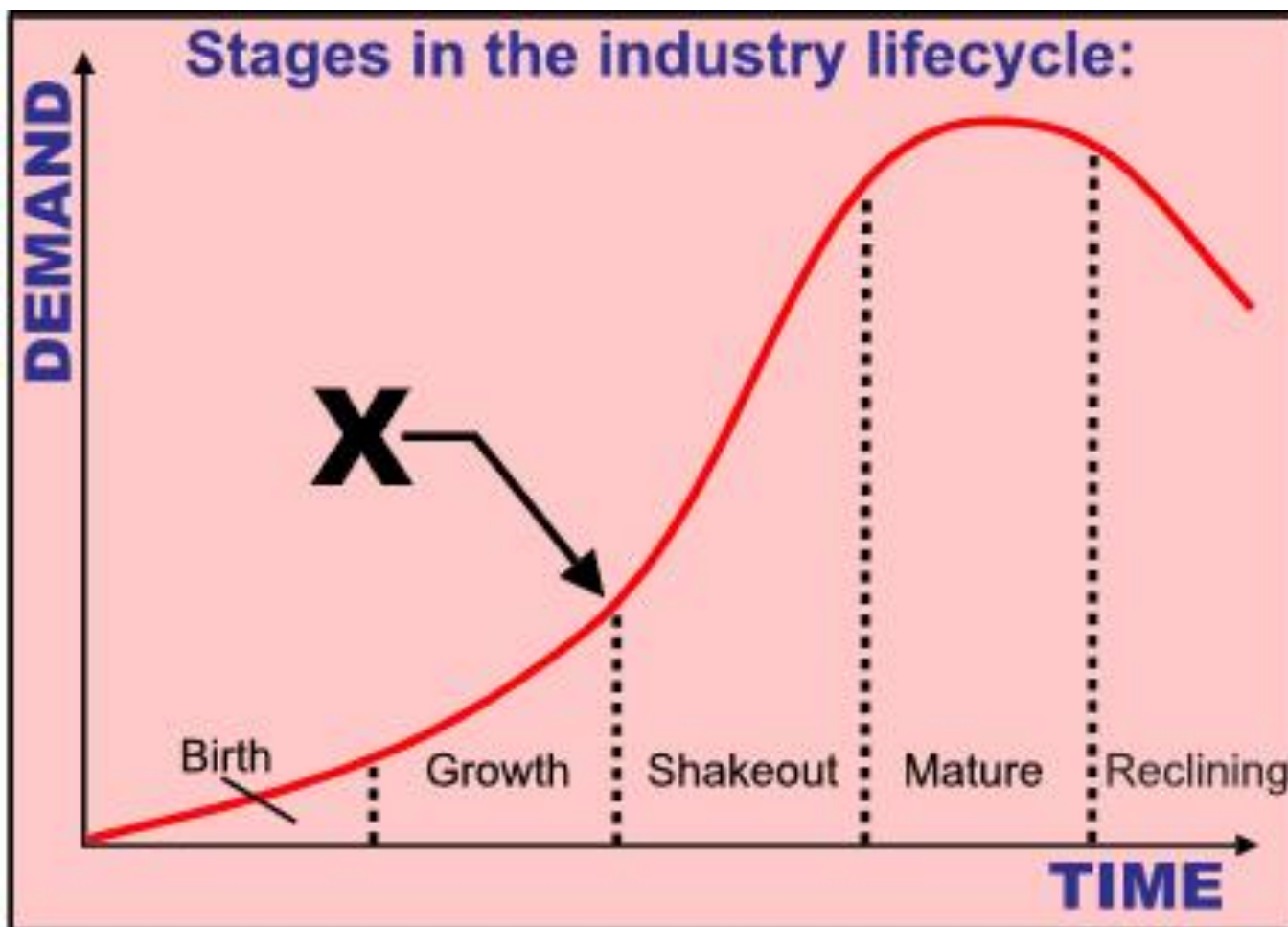
RouteFlow

pronto

尚待解决的问题

- 控制器是实现智能的根本基础
 - Windows
 - Linux
- 可靠易用的控制器软件
 - 学术界：NOX , Maestro , Helios , Beacon...
 - 业界：Onix , LiveCloud
- 原则：必须从实际需求出发

SDN当前状态



谢谢！

