

# BGP as a method for Abstraction

## 「抽象化手法」としてのBGP

7 Dec. 2012

Miya Kohno, [mkohno@cisco.com](mailto:mkohno@cisco.com)

# Scott Shenkerからの問い

## A Better Example: Programming

- Machine languages: no abstraction
  - Mastering complexity with hand-crafted code
- Higher-level languages: some abstraction
  - File system, virtual memory
- Modern languages: even more abstraction
  - Object orientation, garbage collection

**Abstractions key**

## “The Power of Abstraction”

**“Modularity based on abstraction  
is the way things get done”**

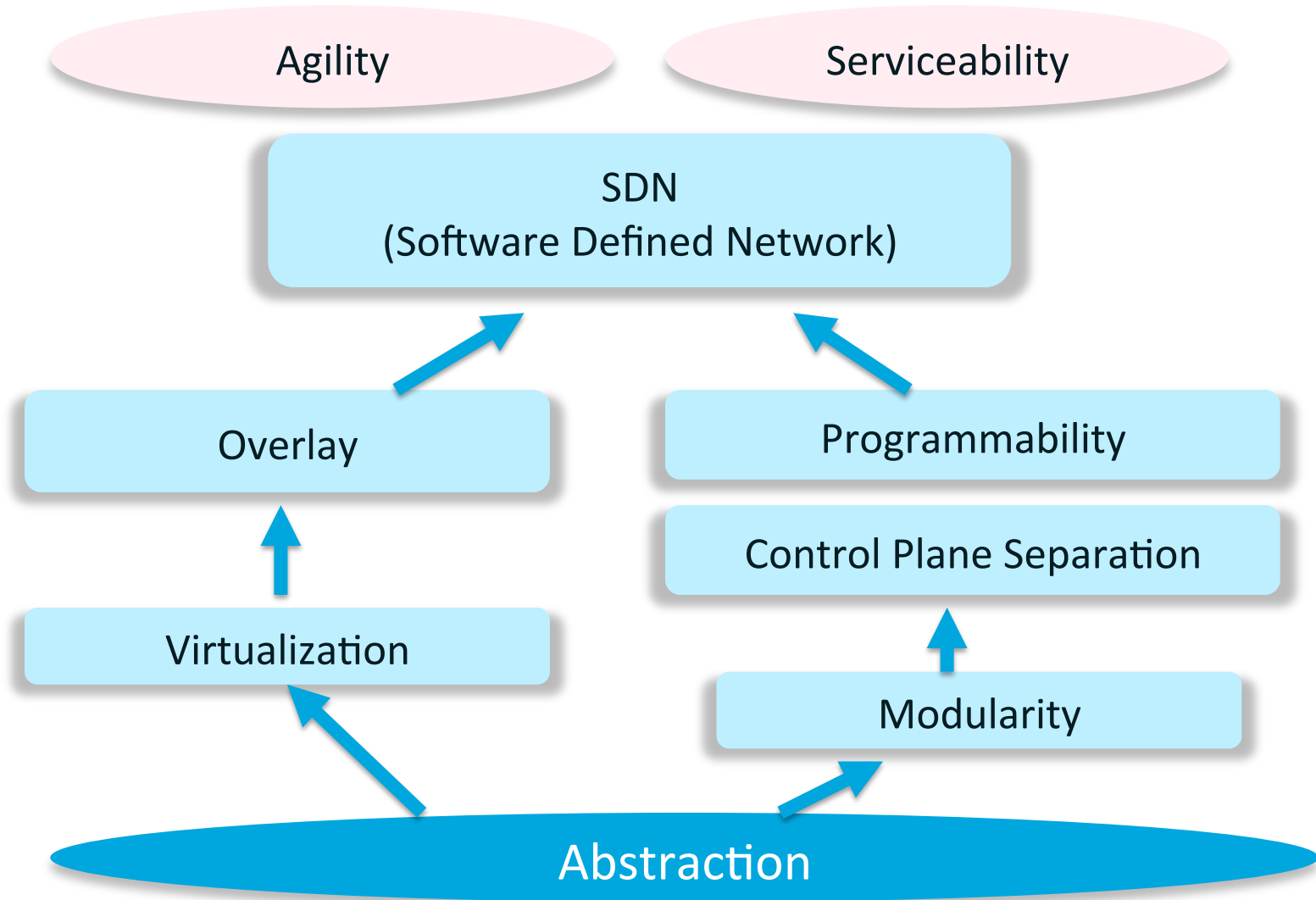
– Barbara Liskov

**Abstractions → Interfaces → Modularity**

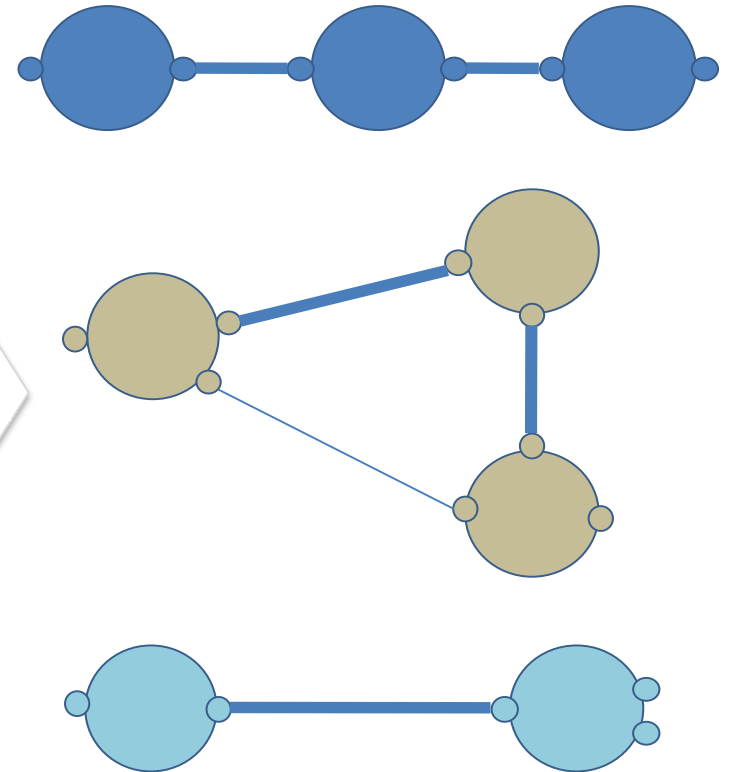
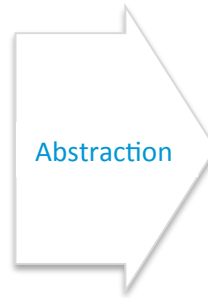
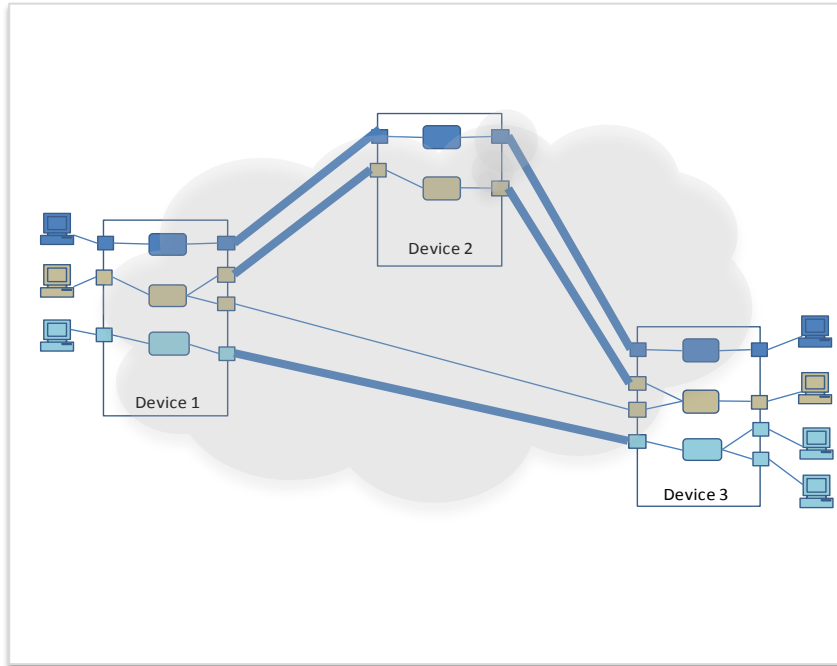
*What abstractions do we have in networking?*

“The Future of Networking , and the Past of Protocols”- S. Shenker et al.  
<http://opennetsummit.org/talks/shenker-tue.pdf>

# SDNの本質: 抽象化



# 抽象化の難しさ



- 「疎にして漏らさず」 - 老子 魏書
- “Everything should be made as simple as possible, but not simpler.” -Einstein  
<http://rescomp.stanford.edu/~cheshire/EinsteinQuotes.html>

\* 特に資源が限られる環境(e.g. WAN)の場合、資源と提供品質のトレードオフ考慮が必要

# BGPと抽象化

- BGP : framework for scaling and virtualization
  - Multi-service, Multi-AF
  - CIDRによるaggregation, RRによる階層化, Remote Next-hop
- 抽象化手法としてのBGP
  - draft-ietf-idr-ls-distribution-00
  - draft-rfernando-virt-topo-bgp-vpn-00
  - draft-marques-l3vpn-end-system-07
  - ...
- BGPの抽象化
  - Cisco One-PK BGP
  - draft-ward-irs-framework-00
  - draft-keyupate-irs-bgp-usecase-01
  - ...

# BGP-LSによるTopology情報の配布

- draft-ietf-idr-ls-distribution-00
- あるルーティングドメインを代表するBGP speakerが、LSDB/TE情報をBGP NLRIに変換し、配布する (LS: Link State)
- RR(Route Reflector)による階層化  
→ Controller Scalability
- Multi-hop BGP session, remote-nexthopにより、仮想的な、柔軟な配置が可能

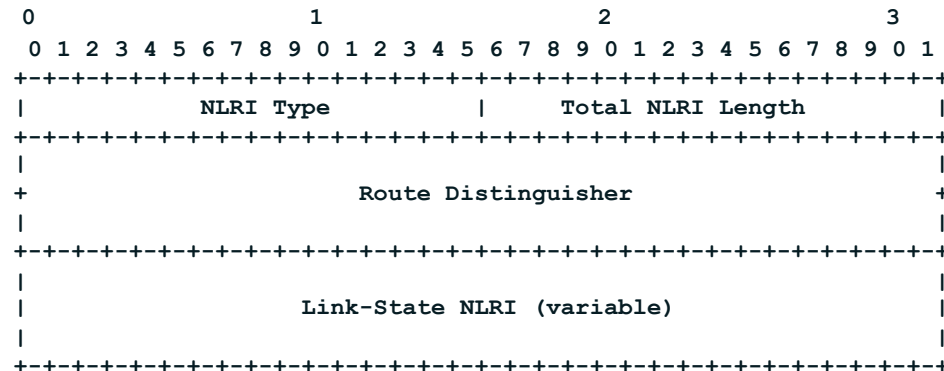
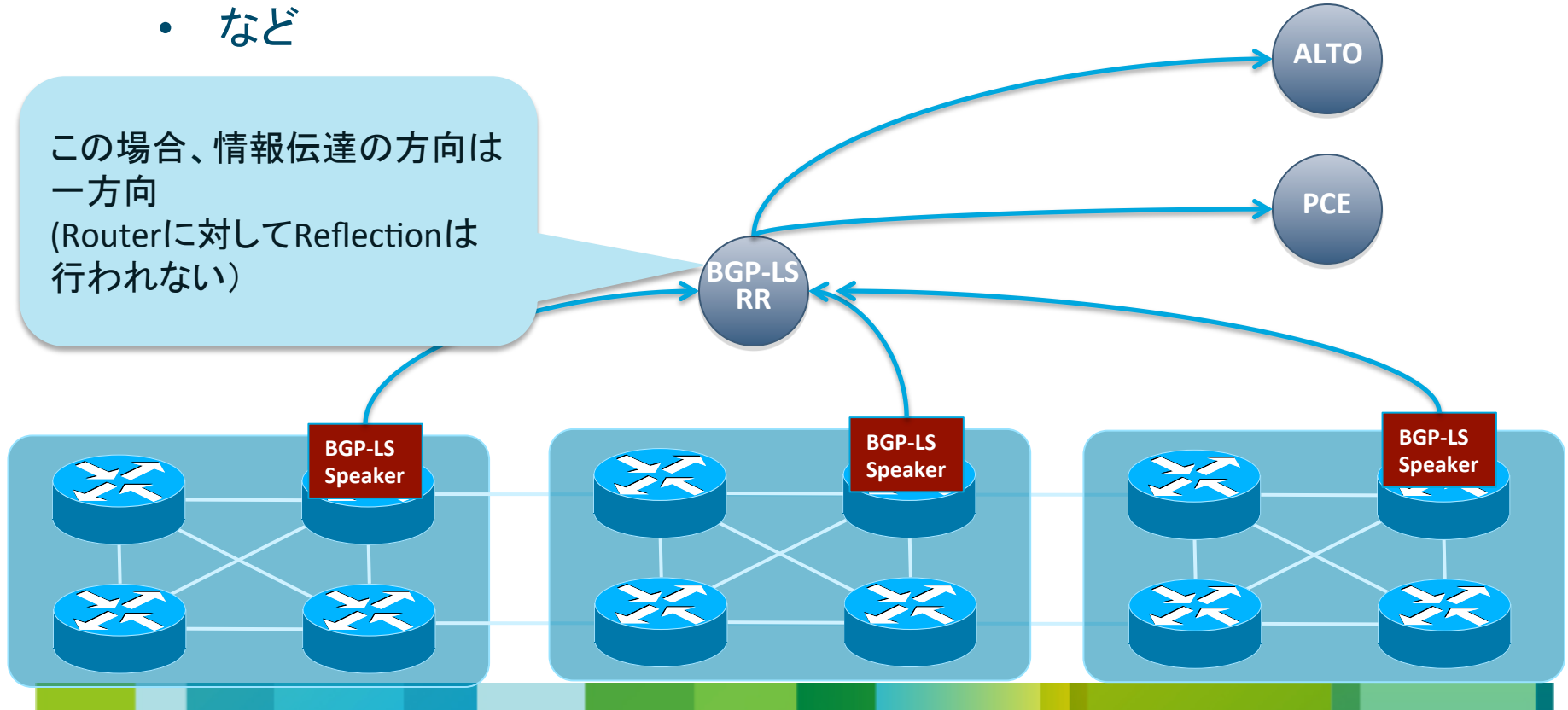


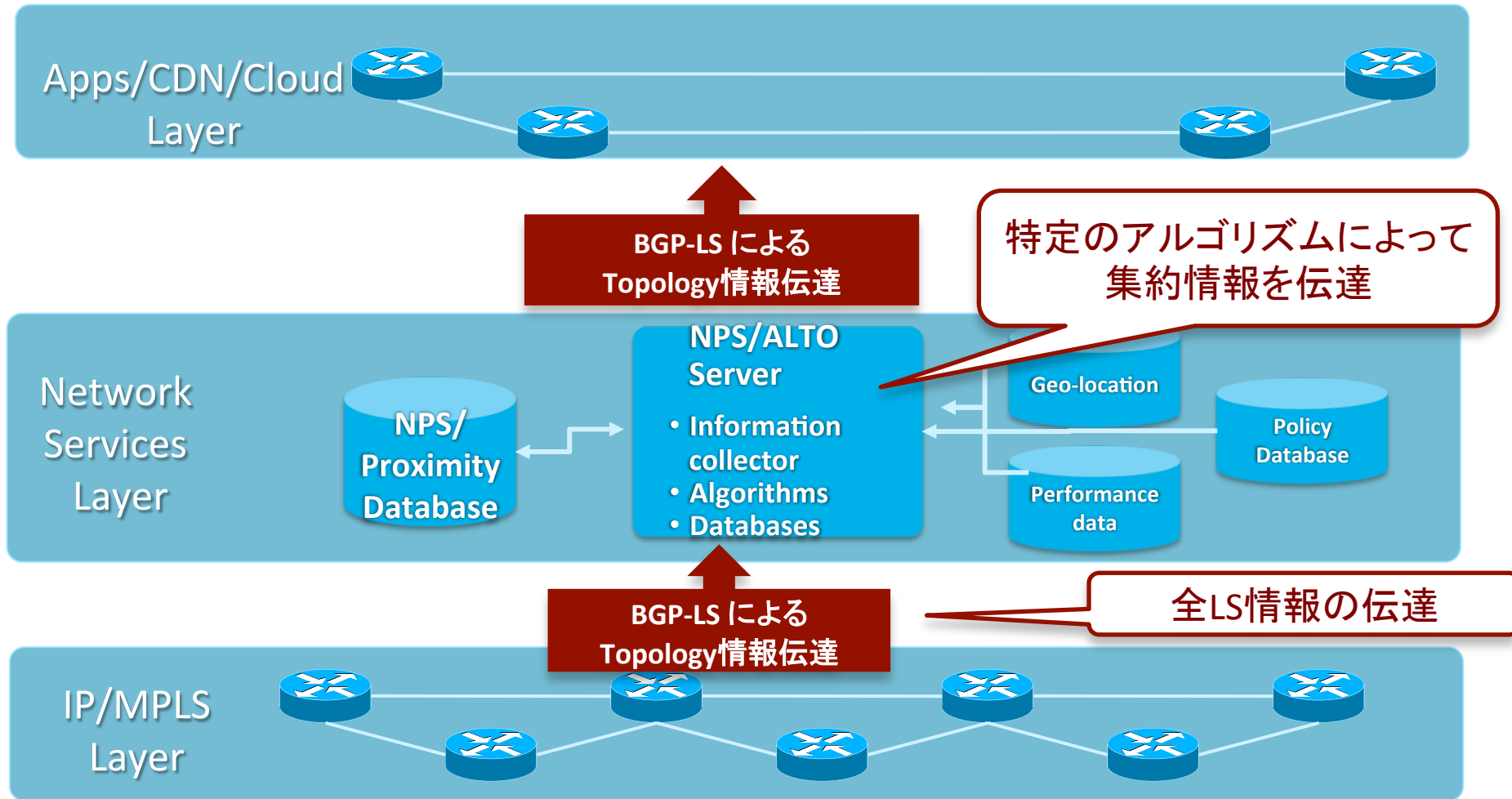
Figure 2: Link State SAFI 128 NLRI Format

# BGP-LSによるTopology情報の配布

- BGP-LS speakerはIGP topology情報をBGP-LS NLRIsに変換し広報する
- Route Reflectorがその情報を、上位サーバ(\*)に伝える
  - ALTO server
  - PCE server
  - など

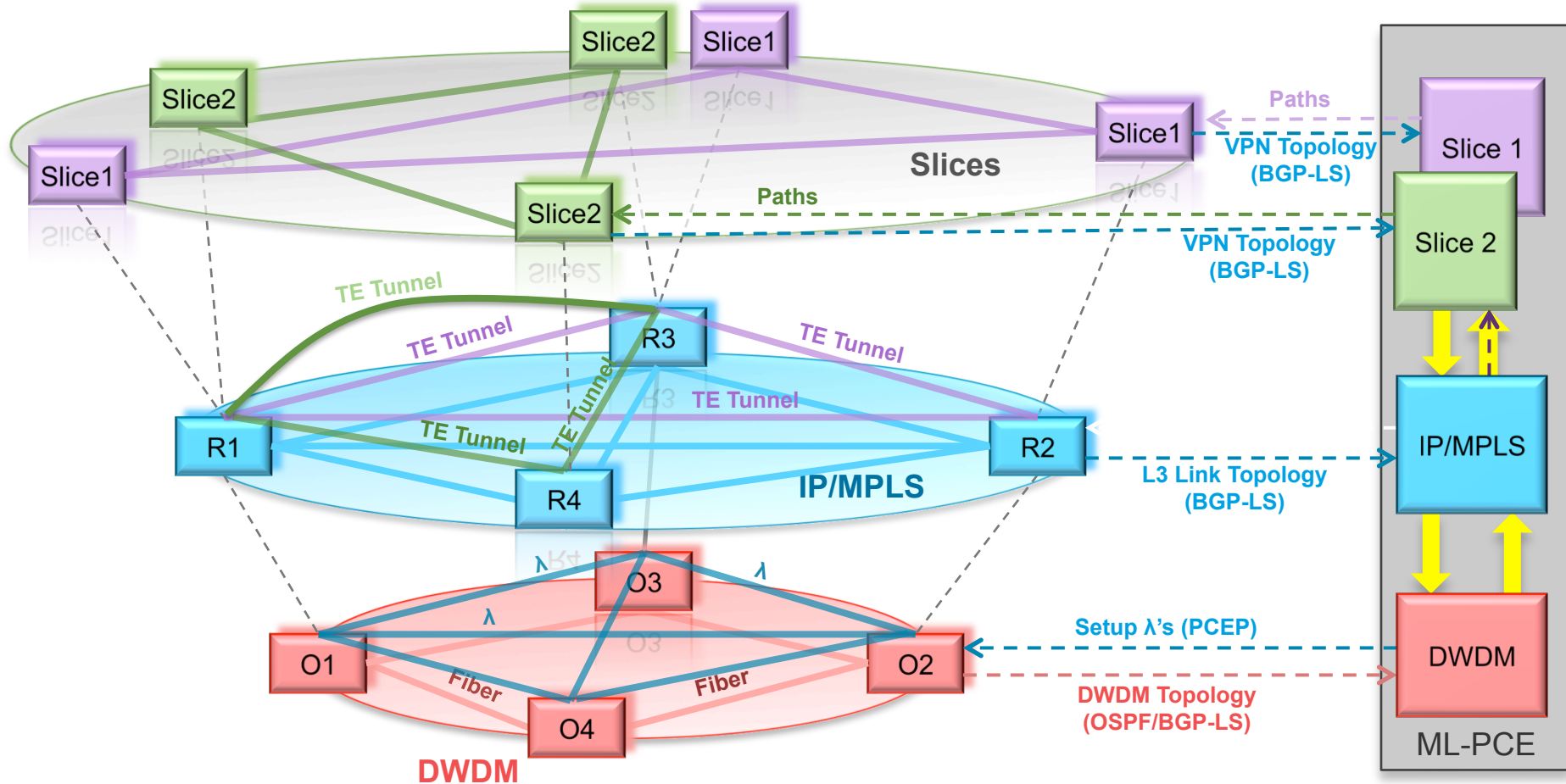


# BGP-LS適用例 : Network Positioning System





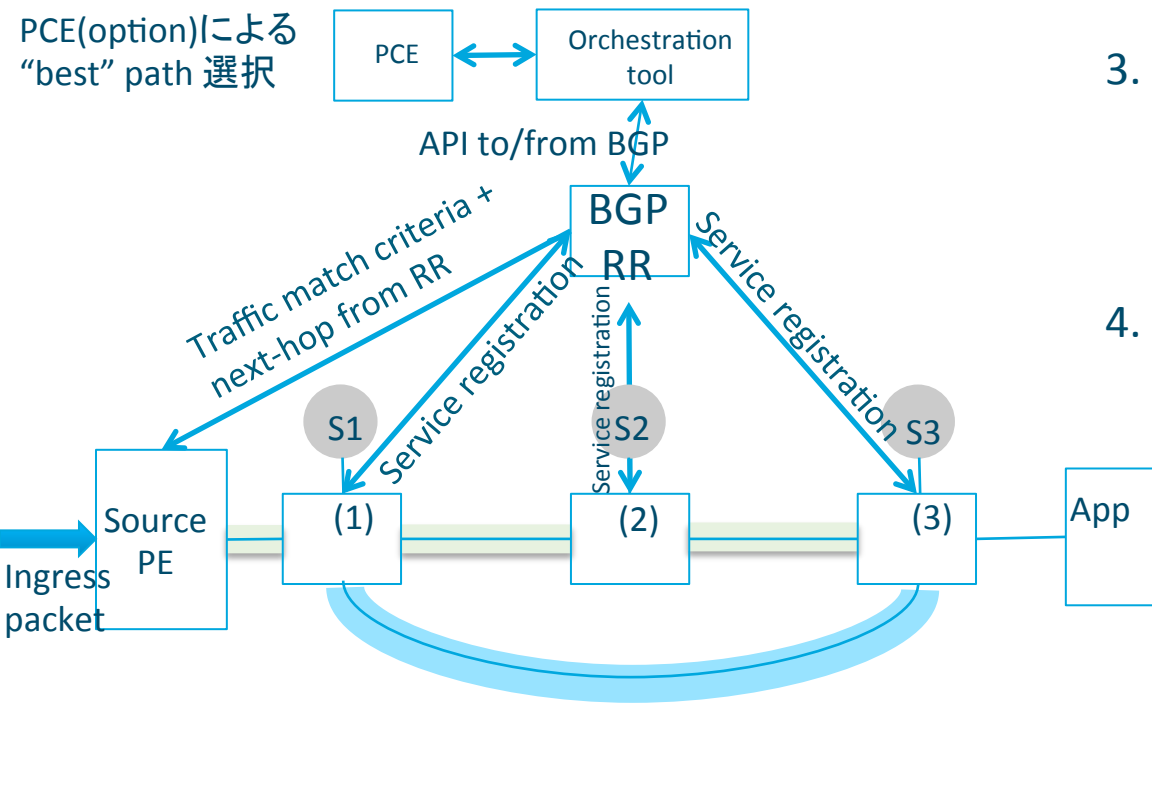
# BGP-LS適用例 : Multi-layer PCE



\* PCE: Path Computation Element - Constraint Pathの計算、および設定(stateful-PCEP)を行う

# BGPによる“Service Flow”の決定

- draft-rfernando-virt-topo-bgp-vpn-00

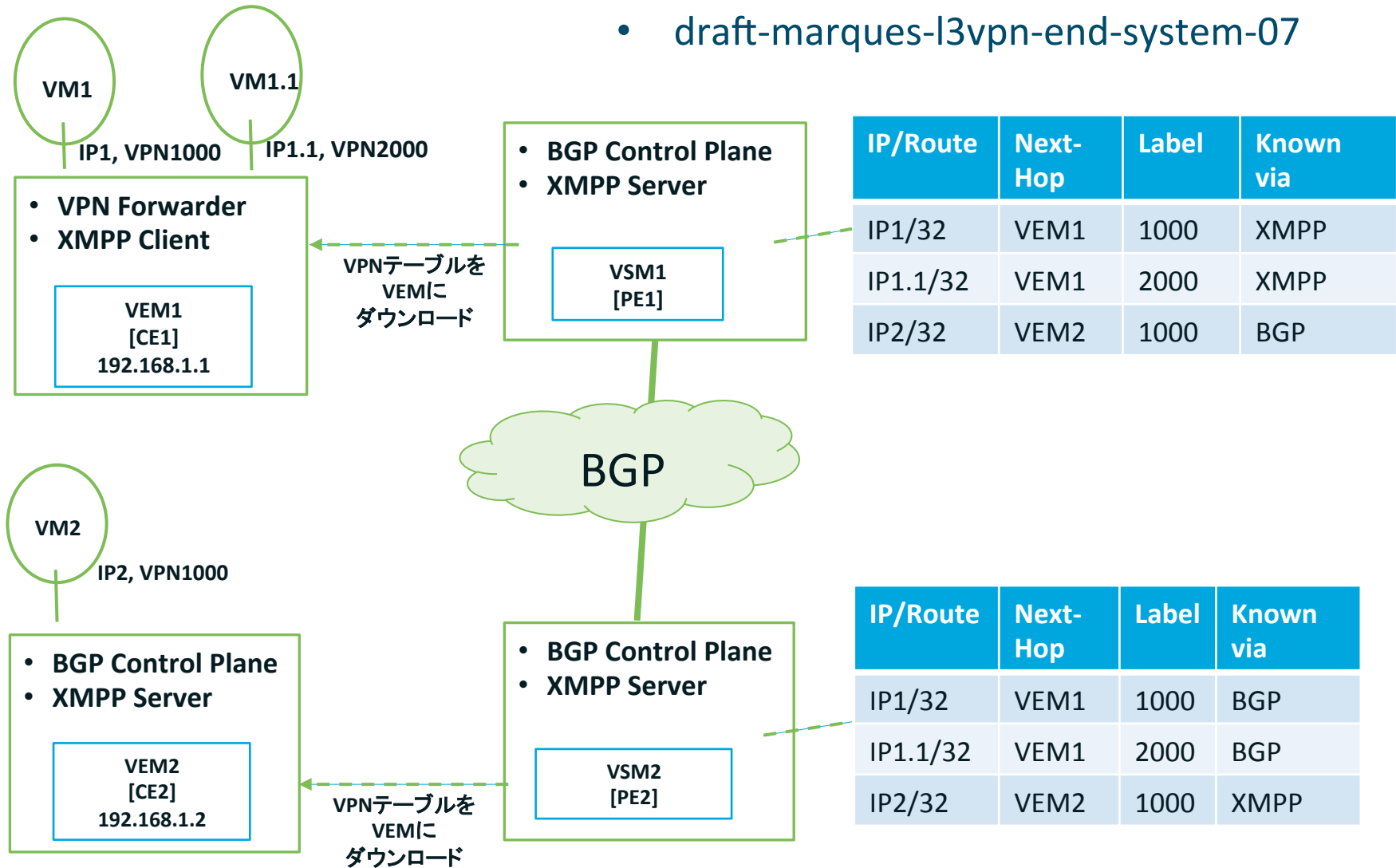


1. 各zone PE (1)-(3)は、RRに対して「サービス登録」を行う。
2. RRは、全ての使用可能なサービスを把握する。
3. Orchestration toolが、サービスチェーン (S1->S2->S3)と、classification policy (flow1 -> chain1)を定義する。
4. PEは、RRから受け取ったpolicyによりトラフィックのclassificationを行う。BGPは、classification policyの配布にも使用される。Policyにマッチしたflowに対し、service overlay上のnexthopを設定する。(e.g. (1) for S1)

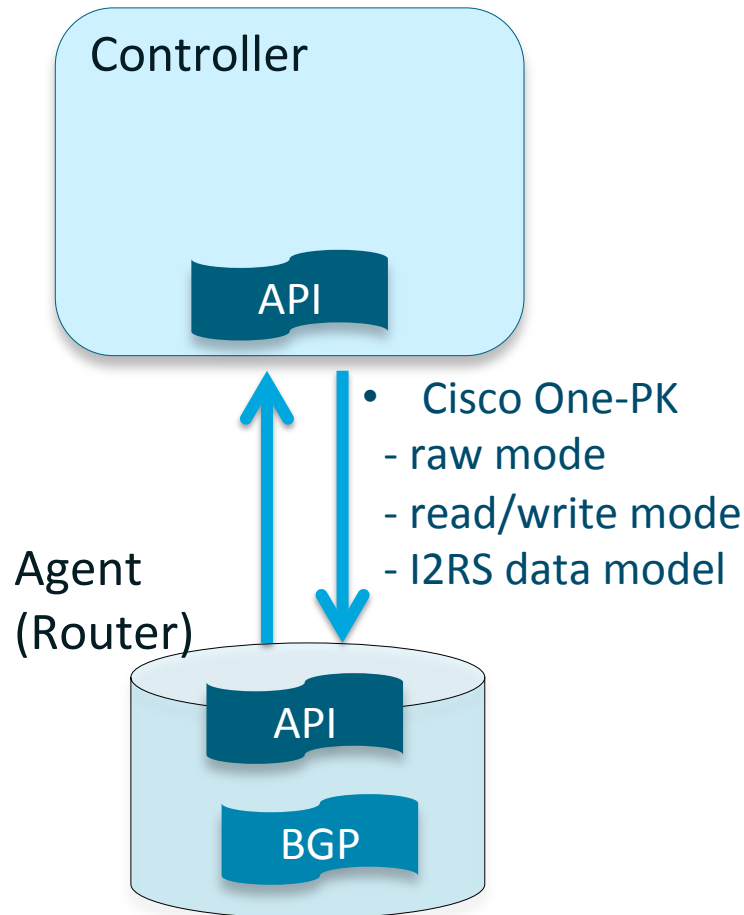
# BGPを使ったVirtual Overlay

## - Control PlaneとVPN Forwarderの分離

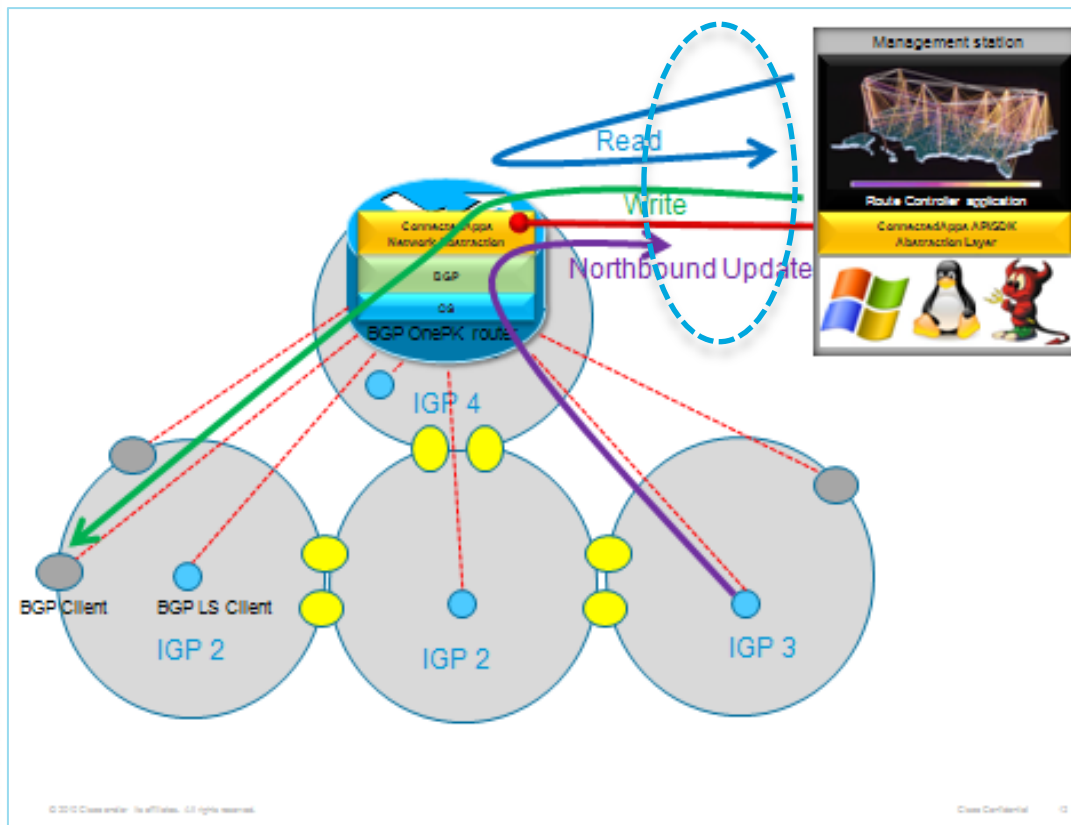
- draft-marques-l3vpn-end-system-07



# BGPの抽象化



## BGP LSにおける例



Thank you !!