

iOverlay

IP/Optical制御プレーンの統合

Shishio Tsuchiya

shtsuchi@cisco.com

Agenda

- ちょっとおさらいgMPLS
- iOverlayが何を実現出来るのか？
- iOverlay IETFアップデート

gMPLSコンセプト

GMPLS Architecture(RFC3945)

- GMPLS extends MPLS to encompass time-division (e.g., SONET/SDH, PDH, G.709), wavelength (lambdas), and spatial switching (e.g., incoming port or fiber to outgoing port or fiber). The focus of GMPLS is on the control plane of these various layers since each of them can use physically diverse data or forwarding planes.



- GMPLSはMPLSをTDM.波長(λ)、空間スイッチを取り扱える様に拡張し、様々なレイヤーを共通のコントロールプレーンで取り扱う事を可能にする

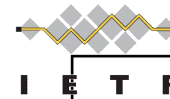
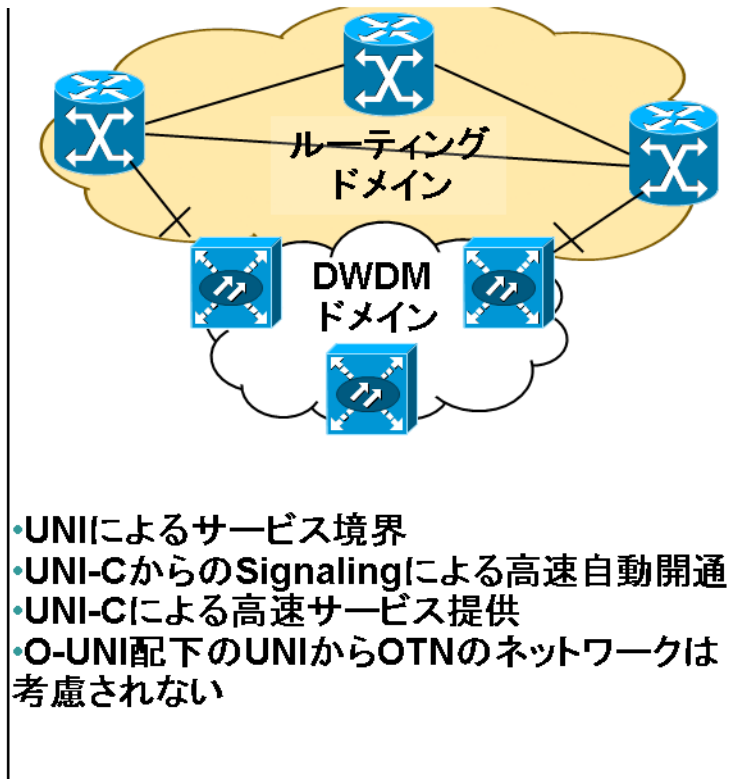
UCP(Unified Control Plane)のメリット



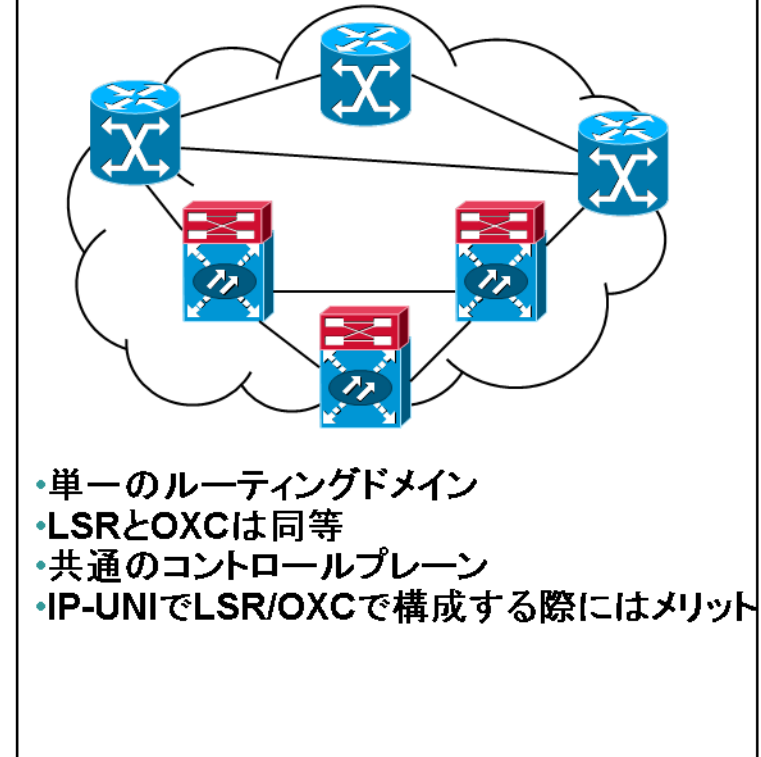
Overlay Model vs Peer Model



Overlay Model

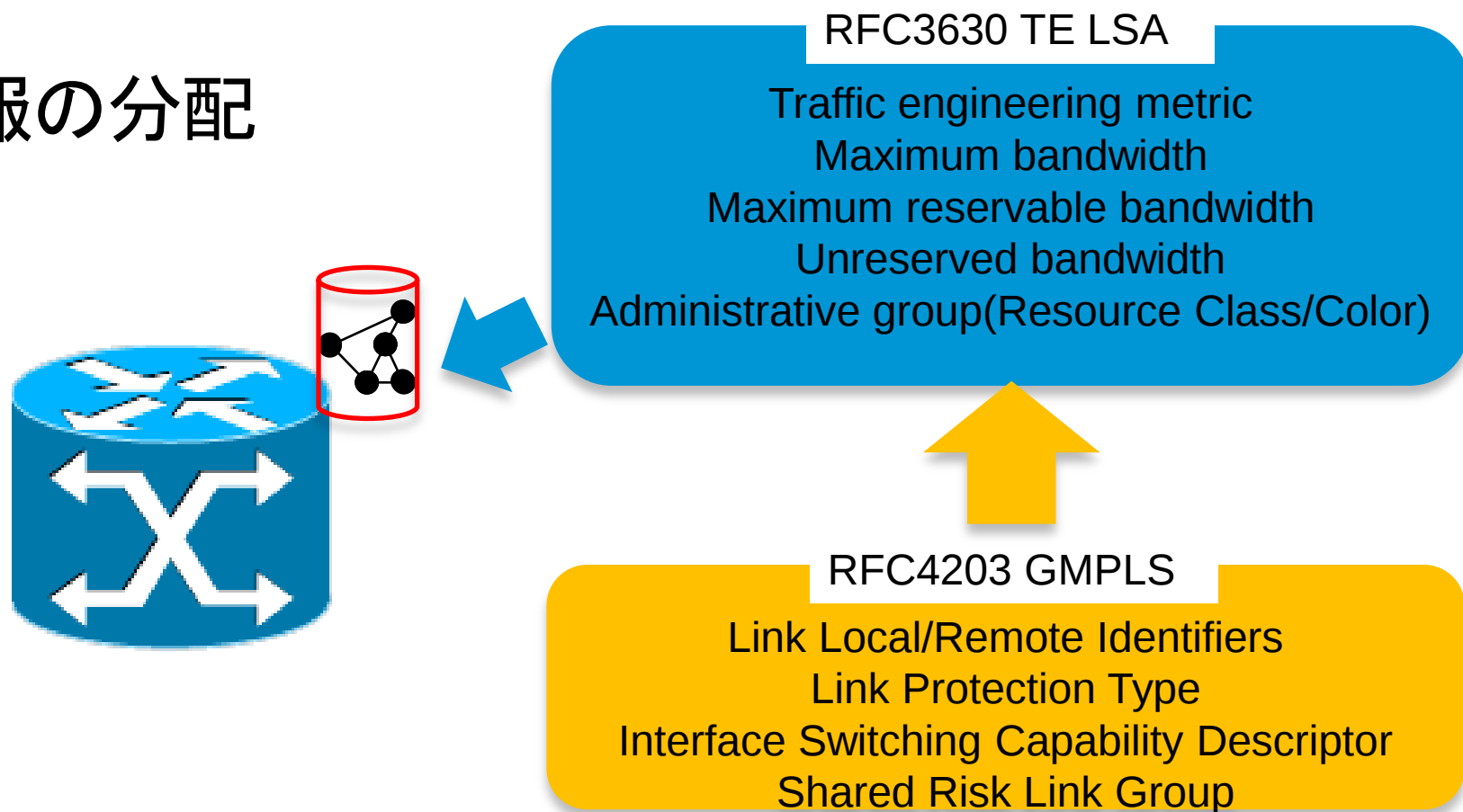


Peer Model



- UNI-CよりリクエストするOverlayモデル(OIF,[RFC4208](#))
- 単一ルーティングドメインのPeerモデル(IETF)

情報の分配

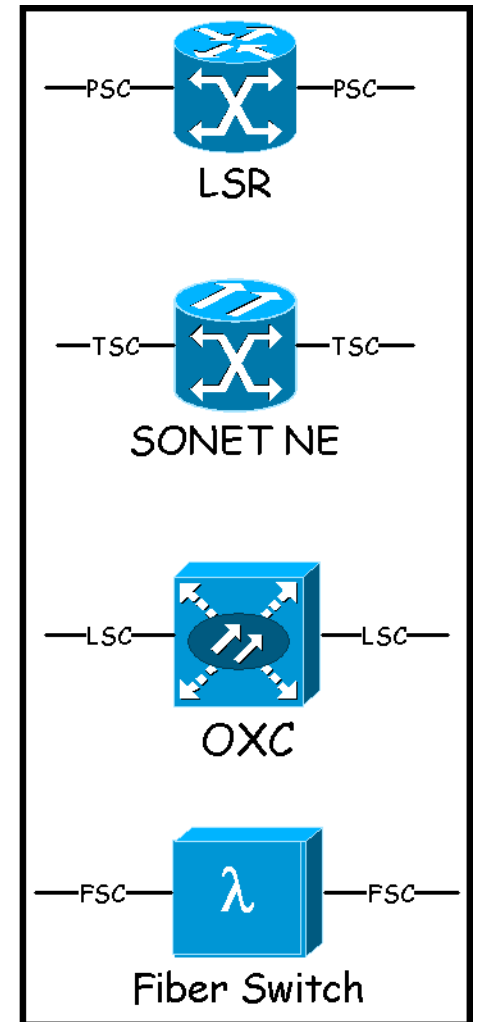


TE LSAを作成する為にRouter Address TLV/Link TLVを定義
([RFC3630](#))

GMPLSをサポートする為にLink TLVにSub-TLVを定義([RFC4203](#))

gMPLS Switching Capability

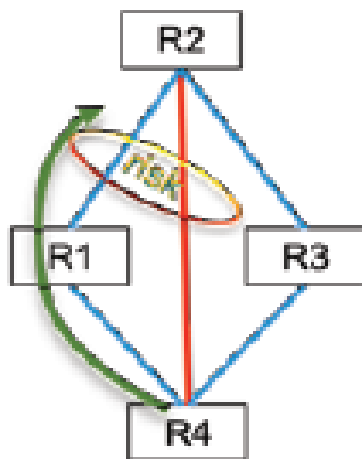
- **packet-switch capable (PSC)**
- **Layer2-switch capable (L2SC)**
- **TDM switch capable (TSC)**
- **Lambda switch capable (LSC)**
- **Fiber switch capable (FSC)**



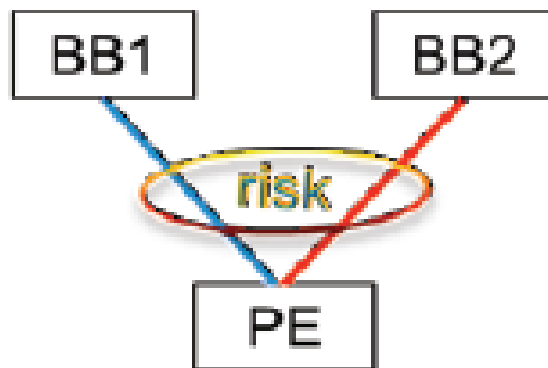
何が問題だったか？

- Peerモデルは**スケールしない**。あまりに多くの情報を共有してしまう。
- Overlayモデルは**情報共有が少ない**為、下記の様な状況で非効率になる

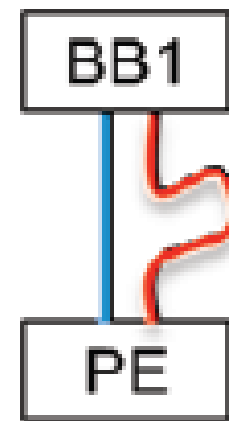
a) サーキット保護



b) サーキットとルーティングの不整合



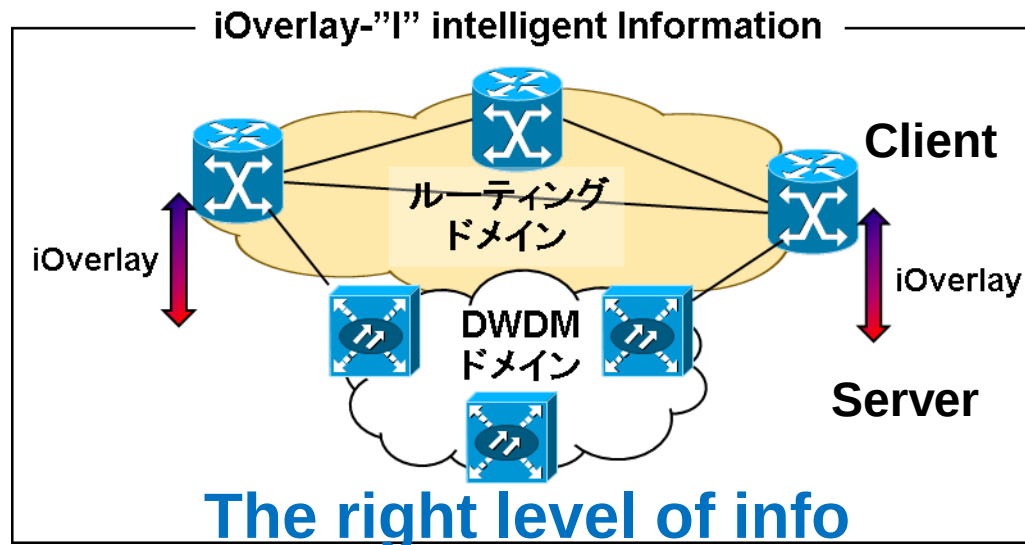
c) 非効率なバンドル



Agenda

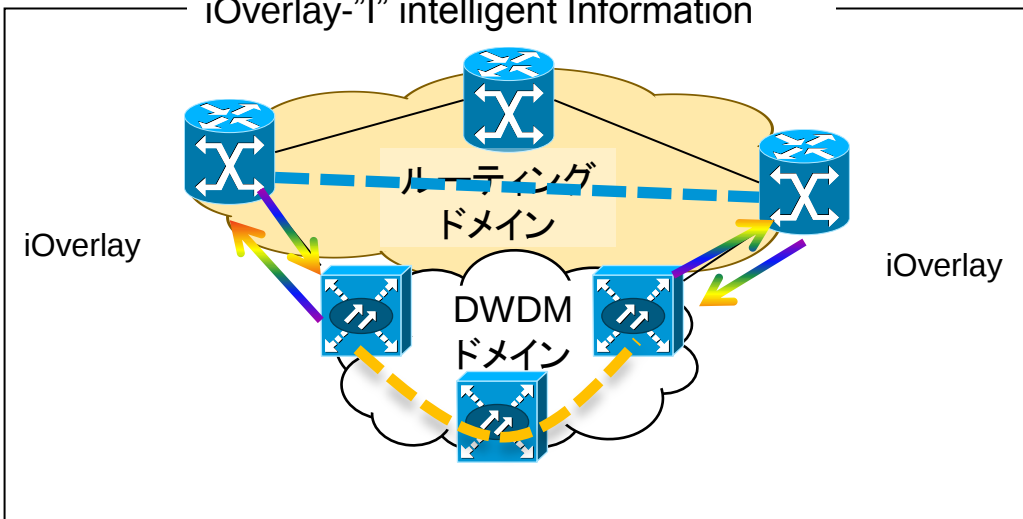
- ちょっとおさらいgMPLS
- **iOverlayが何を実現出来るのか？**
- iOverlay IETFアップデート

© 2010 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.



iOverlayアーキテクチャ

iOverlay-"I" intelligent Information

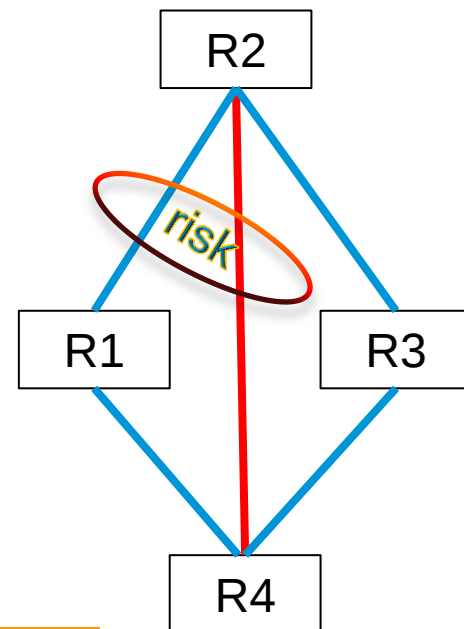


SRLG	Lowest Cost
Latency	Disjoint Circuits
Path	Matching Circuits
Circuit I	Specific latency or latency bound
Performance	Include / Exclude SRLG
Feasibility / Topology	

- データベース全体を共有するのではなく、必要な情報を要求し、提供する。(Client -Serverモデル)
- 非効率さを解消する為に従来のOverlayモデルと違い上記の様な物を共有する

非効率なケース: 貧弱なプロテクション

- ルーティングによるシンプル/自動的な迂回にて設計。
- R4はR2への迂回経路としてR1およびR3経由を知っている。R1経由をBackupとする。
- **Wrong!!** オプティカルに問題があった時にはバックアップにならない
- インパクト: SLA違反、トラブルシューティングが複雑



iOverlayソリューション

シグナリングの際にDWDMから**SRLG***リストを通知
TEのバックアップパスの選択に利用

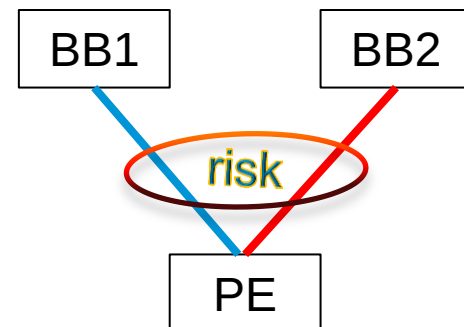
*SRLG: Shared Risk Link Group

共通のファイバーを利用しているリンクグループ

一つのリンクに障害が起こると、別なリンクも障害が起こる

非効率なケース: ディスジョイント(非同一性)

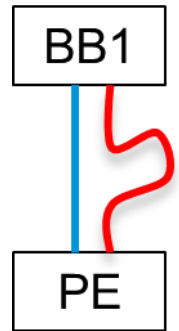
- リスク分散の為にマルチホーミングで接続する。
- しかし同じSRLGグループだった
- ある日回線が切断。全顧客の通信断
- インパクト: SLA違反、トラブルシューティングが複雑



iOverlayソリューション

シグナリングの際、2つの回線はdisjointである事をリクエスト
制限事項にマッチすれば回線はアップ、アップしなければ要求をする。

非効率なケース:L3バンドル



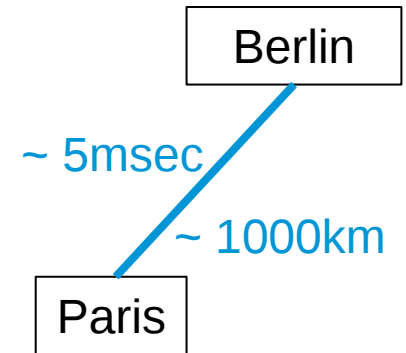
- 帯域増強の為にリンクバンドルを行う
- 実際は赤の回線は別な経路を通っていて、遅延が大きかった。
- インパクト: SLA違反、トラブルシューティングが複雑

iOverlayソリューション

シグナリングの際2つの回線は同じパスである事をリクエスト
制限事項にマッチすれば双方の回線はアップ、アップしなければ要求をする。

非効率なケース: 遅延の最適化

- 最小な遅延の回線が欲しかった
- 実際は迂回パスであった為、2倍の以上の遅延だった
- インパクト: SLA違反、トラブルシューティングが複雑



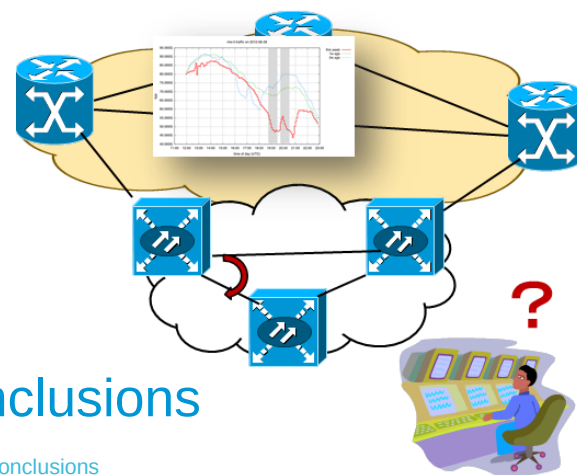
iOverlayソリューション

シグナリングの際に下記の条件の回線をリクエストする

- > minimum optical cost
- > minimum optical cost and a bound on latency
- > minimum latency

非効率なケース: メンテナンス

- L0のチームがメンテナンスの為に回線をダウンさせた場合、メンテナンスに適した時間でかつロスレスで動作させるのは簡単では無い



参考: Internet Traffic During Euro 2012 - Final Conclusions

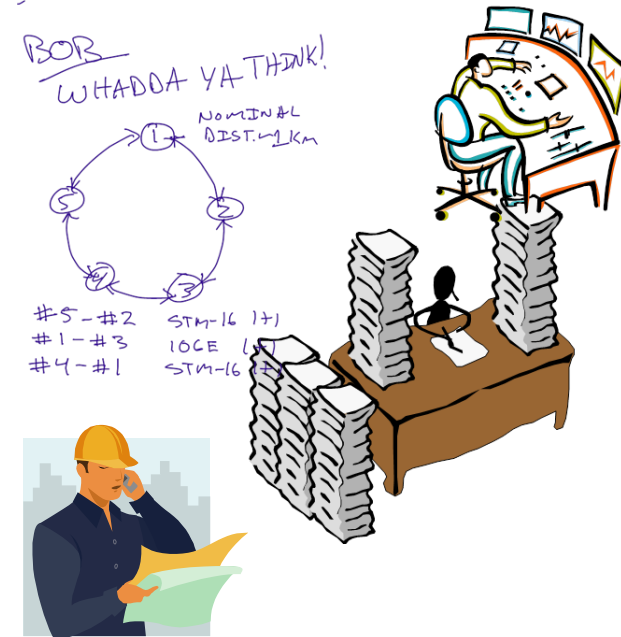
<https://labs.ripe.net/Members/fergalc/internet-traffic-during-euro-2012-group-stages/internet-traffic-during-euro-2012-final-conclusions>

iOverlayソリューション

iOverlay UNIを通してメンテナンスリクエストが通知される
ルータはリンク負荷と、ロスレスで迂回できるかチェックする
もしOKならメンテナンスを受け入れる。NGならメンテナンスを拒否する

非効率なケース：人に依存したプロセス

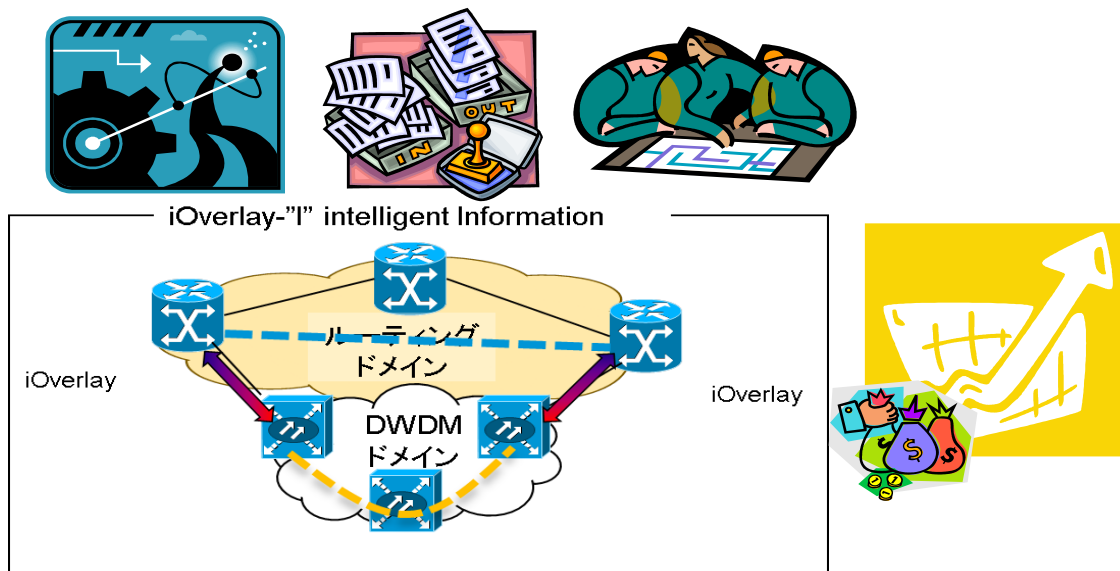
- これらの非効率なケースを解決をする為にL0チーム(回線提供者)とL3チーム(ISP)は何度も会話を繰り返さなければいけず、多くの複雑なプロセスが存在する



iOverlayソリューション

L3に依存する根本的なL0のパラメーターやL0に依存するL3の要求事項はiOverlay UNIで保持出来る様にする

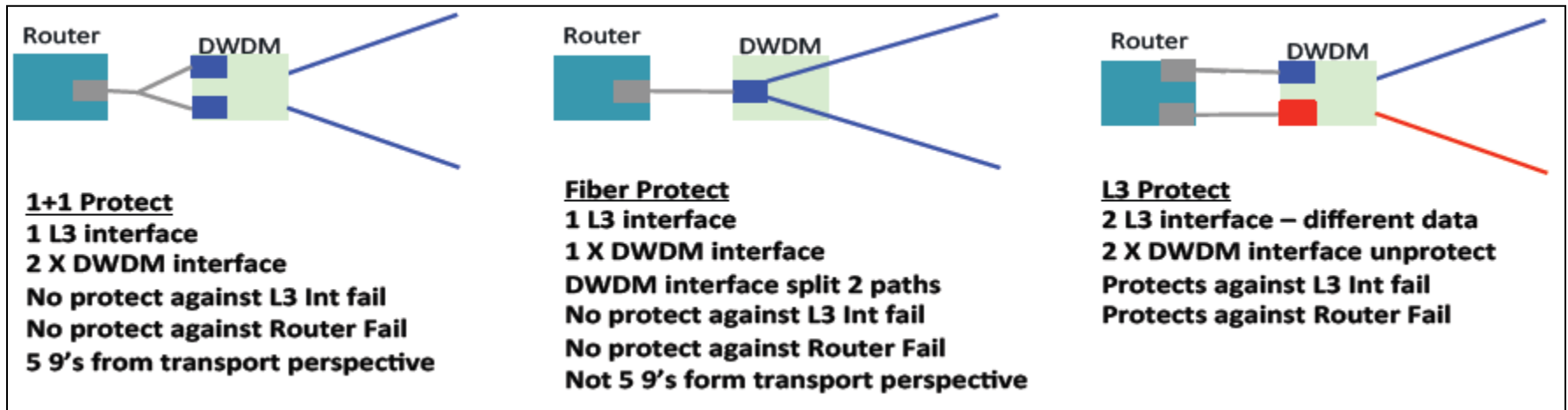
非効率な問題の解決



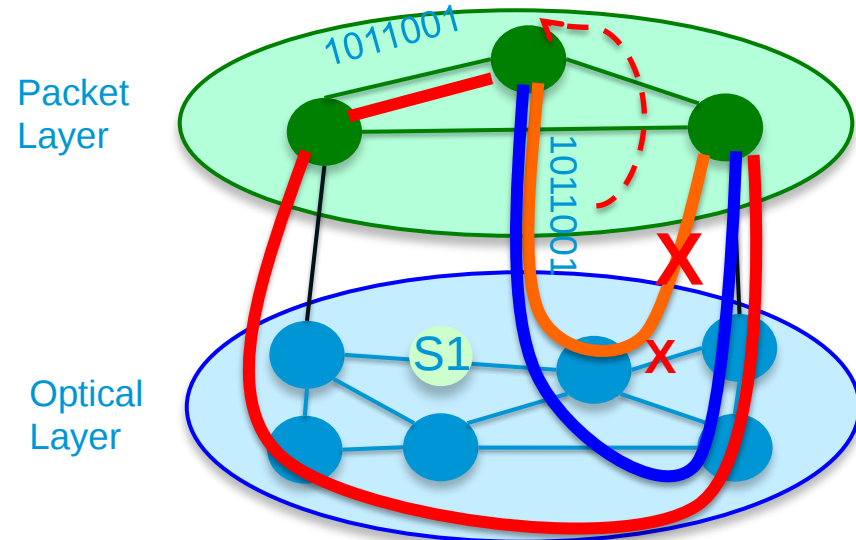
- ・非効率なプロテクション・遅延・メンテナンス・プロセスなどをiOverlayで解決が可能
- ・同時にSLA違反、複雑なトラブルシューティングなどの運用、 unnecessary帯域などによるコストも改善

Restoration

- 現在のプロテクションはIPレイヤー/オプティカルレイヤーのいずれかで行われる。
- 1+1,または2つのトランスポンダーを利用したアプローチはネットワークコストを増加させる
- IPのプロテクションではリンク・ノード・インターフェースダウンにより、最悪全てのトラフィックが迂回のされる事を考慮すると、インターフェースの帯域は50%でデザインされる。



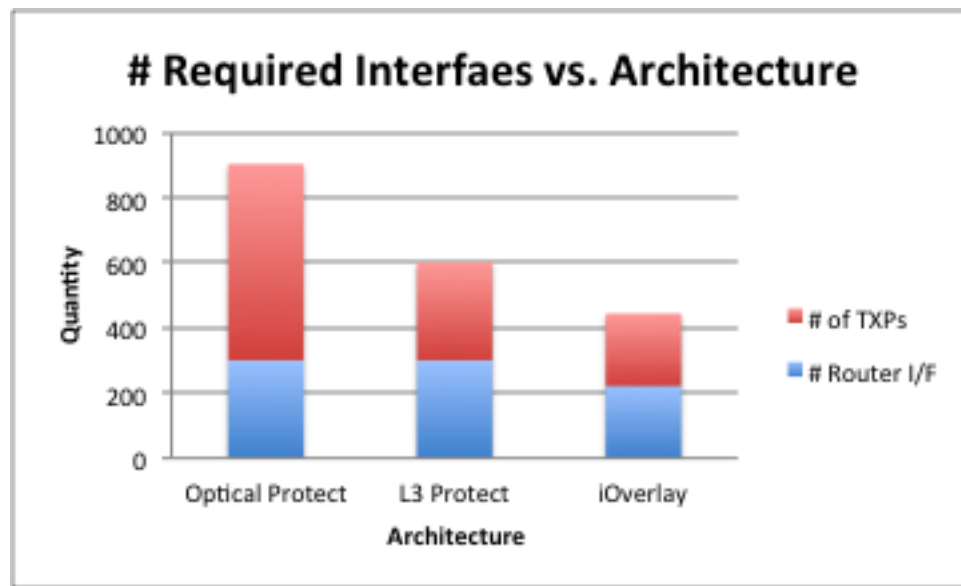
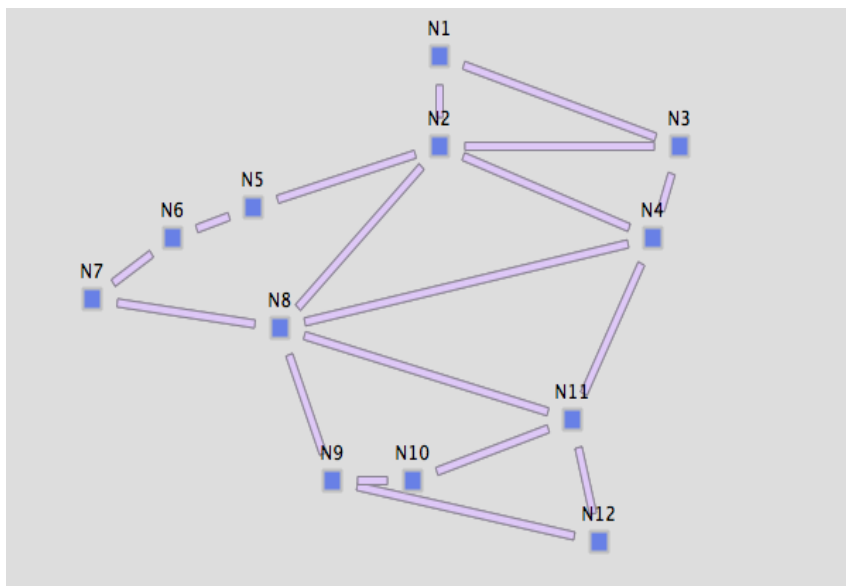
iOverlay Restoration



- L3は回線デグレードを検知し、プロアクティブプロテクション(事前保護)を起動する。
- L0ではパス修復を行い、通知する。
- IPレイヤーからはトポロジーに変化は無い
- トラフィック種別に応じて、SLAを分け、シグナルを分ける事で帯域を有効的に活用が出来る。

エミュレーション

- 12ノード、全100GEで[Cardien](#) Mate でファイバー・サーキット・ノード障害をシミュレーション
- オプティカルプロテクト・L3プロテクト・iOverlay Restorationを比較した。



Agenda

- ちょっとおさらいgMPLS
- iOverlayが何を実現出来るのか？
- **iOverlay IETFアップデート**

IETF Draft

- iOverlayを実現する為にIETF83にて4つのdraftを提出
- Express TE Metric(遅延/コスト)の要求の為にRSVP-TEの拡張
[draft-ali-ccamp-te-metric-recording](#)
- PCEの環境での最小遅延/コストのパスを要求する為にRSVP-TEの拡張
[draft-ali-ccamp-rc-objective-function-metric-bound](#)
- 2つ以上のLSPがネットワーク上で同じルートを通る為にRSVPの拡張(EIRS)
[draft-ali-ccamp-rsvp-te-include-route](#)
- [RFC4874](#)で定義されたXROとEXRSのSRLGなどの為に拡張
[draft-ali-ccamp-xro-lsp-subobject](#)

まとめ

- iOverlayは既存のGMPLS UNIを拡張したテクノロジーである。
- iOverlayはGMPLSのスケーラビリティと非効率性の問題を解消
- iOverlay にてネットワークコスト・運用コストを大幅に改善する

Thank you.

