



**NTT**

NTT Information Sharing Platform Laboratories

NTT 情報流通プラットフォーム研究所

# IPv6 multiprefix 対応の 標準化について

---

情報流通プラットフォーム研究所

西田 晴彦

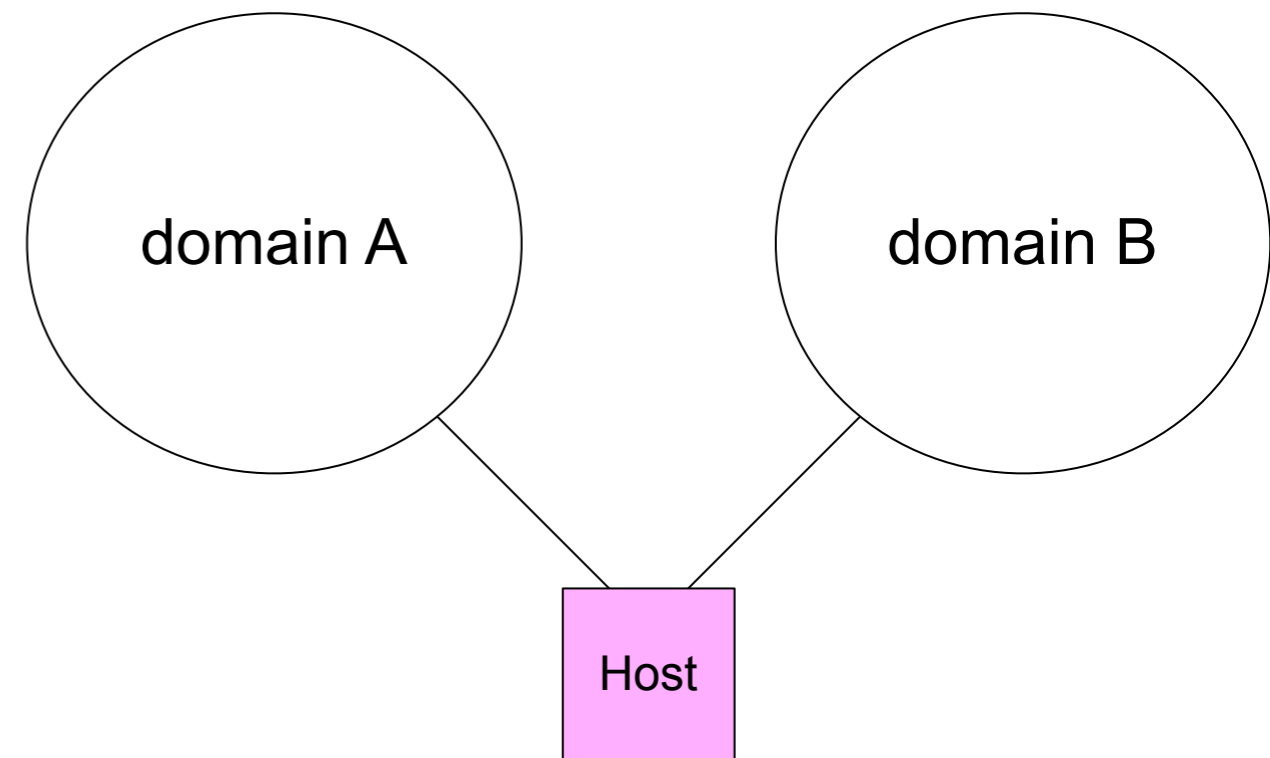
2011.01.20@JANOG27

- この発表は以下を意図していません
  - 今年始まる NGN の IPv6 サービスへの適用・実装について語る
  - （いわゆる）multi-homing
  - uplink load balancing

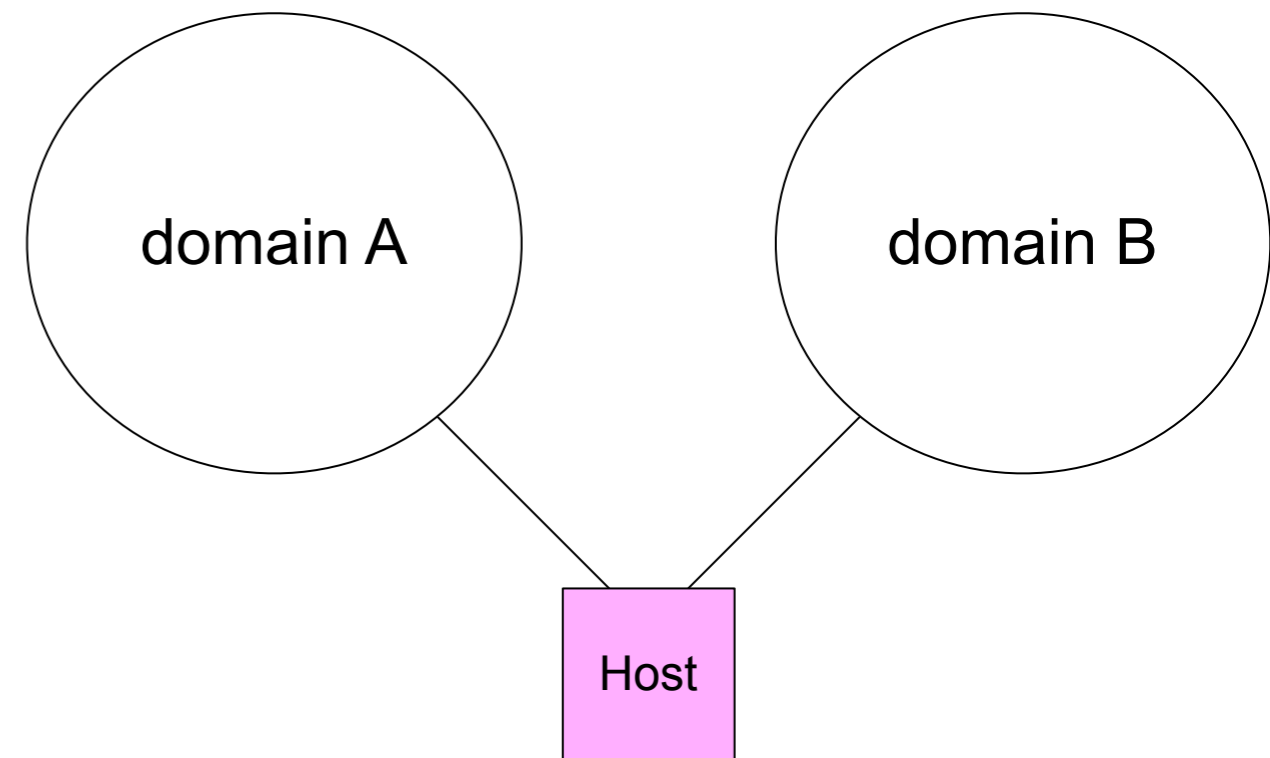
- 問題点のおさらい
- 解決のために必要となる機能
- 現在提案中の解決策のサマリ
- 提案を実装してみた
- ディスカッション

- **問題点のおさらい**
- 解決のために必要となる機能
- 現在提案中の解決策のサマリ
- 提案を実装してみた
- ディスカッション

- 両方の uplink から prefix が降る
- domain A には domain A から付与された prefix の始点アドレスを使わないと通信できない
  - 通信先は付与された prefix を含むより短い prefix 配下に限定されない (= longest match では解決できない)
- domain A 内のホストには domain A の DNS Server に問い合わせないと名前解決ができないものがある

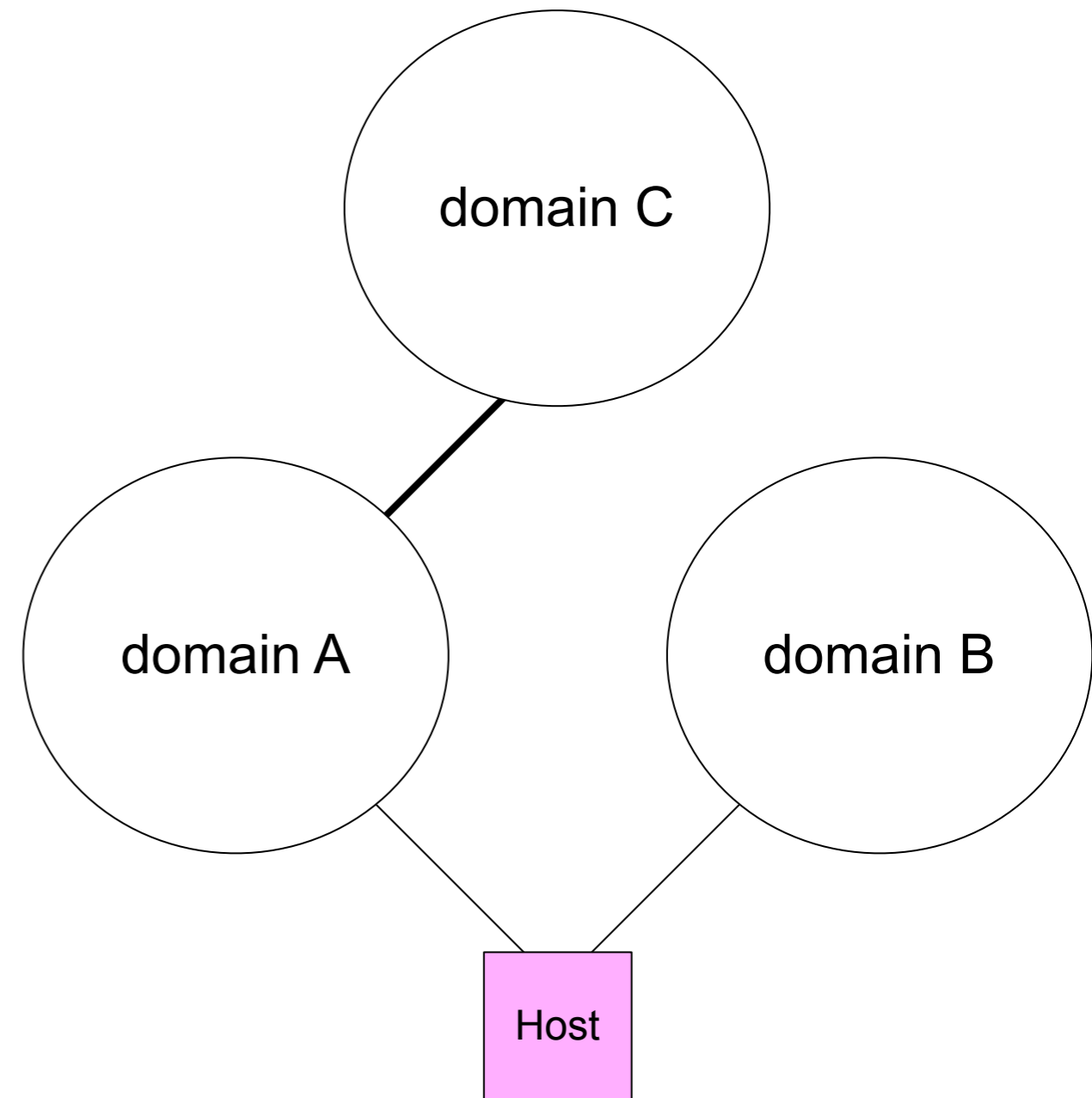


- 両方の uplink から prefix が降る
- domain A には domain A から付与された prefix の始点アドレスを使わないと通信できない
  - 通信先は付与された prefix を含むより短い prefix 配下に限定されない (= longest match では解決できない)
- domain A 内のホストには domain A の DNS Server に問い合わせないと名前解決ができないものがある



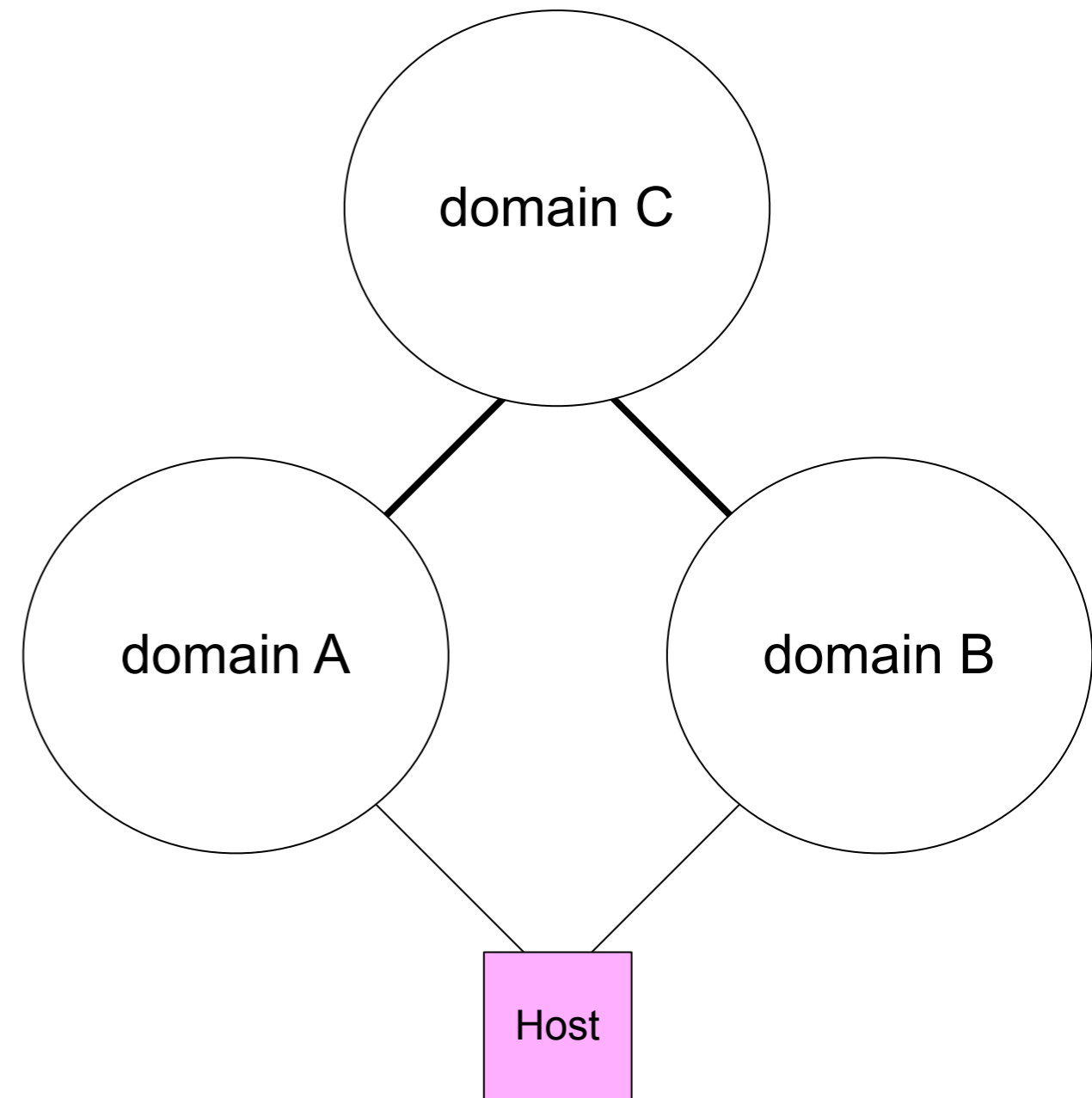
- domain A, B の先に別のドメインがあっても問題は変わらない

- 両方の uplink から prefix が降る
- domain A には domain A から付与された prefix の始点アドレスを使わないと通信できない
  - 通信先は付与された prefix を含むより短い prefix 配下に限定されない (= longest match では解決できない)
- domain A 内のホストには domain A の DNS Server に問い合わせないと名前解決ができないものがある



- domain A, B の先に別のドメインがあっても問題は変わらない

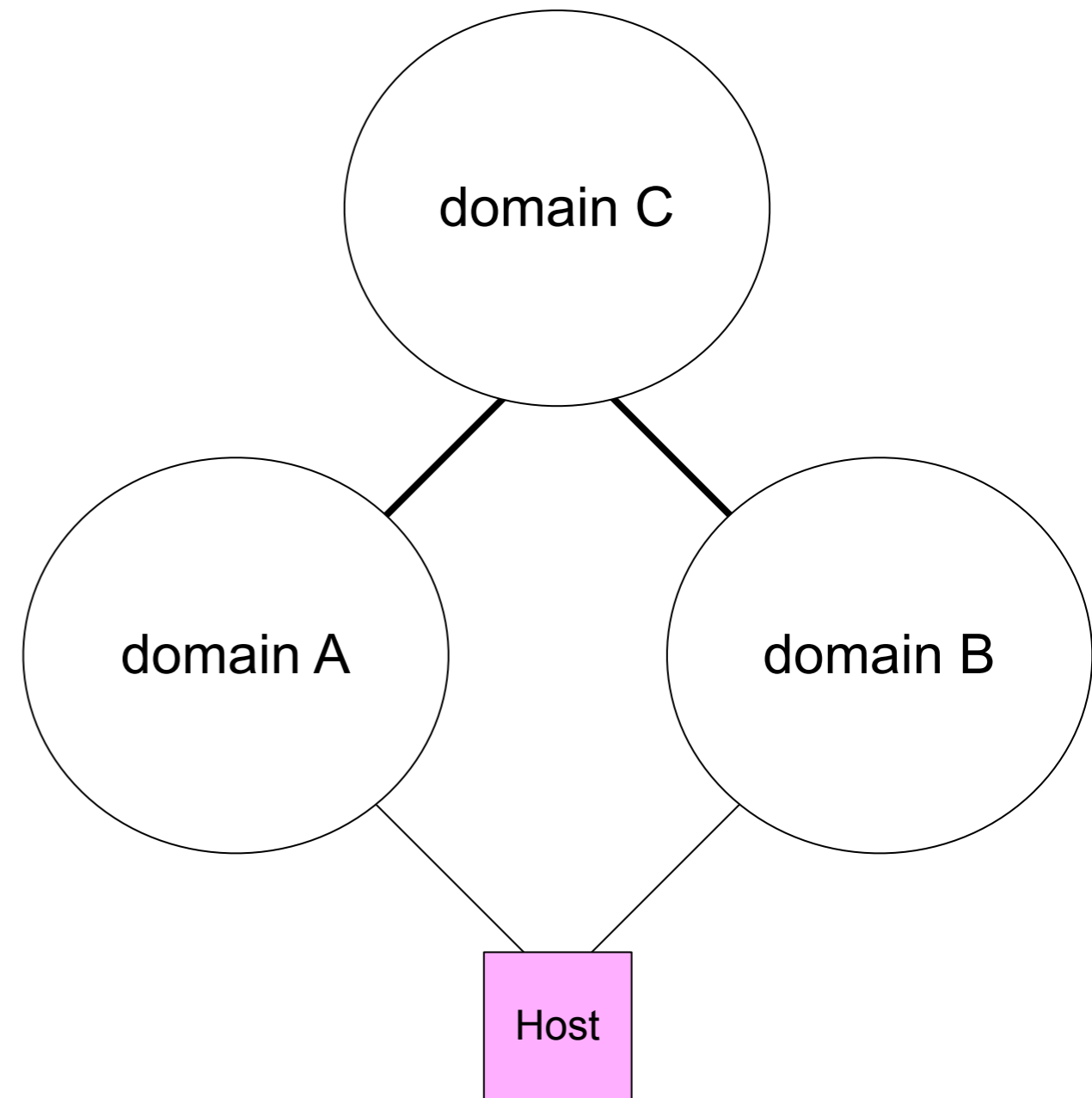
- 両方の uplink から prefix が降る
- domain A には domain A から付与された prefix の始点アドレスを使わないと通信できない
  - 通信先は付与された prefix を含むより短い prefix 配下に限定されない (= longest match では解決できない)
- domain A 内のホストには domain A の DNS Server に問い合わせないと名前解決ができないものがある



- domain A, B の先に別のドメインがあっても問題は変わらない



- 両方の uplink から prefix が降る
- domain A には domain A から付与された prefix の始点アドレスを使わないと通信できない
  - 通信先は付与された prefix を含むより短い prefix 配下に限定されない (= longest match では解決できない)
- domain A 内のホストには domain A の DNS Server に問い合わせないと名前解決ができないものがある



- domain A, B の先に別のドメインがあっても問題は変わらない
- 実は IPv6 特有の問題というわけではない

- 素の FreeBSD host
- 2つのインターフェースがそれぞれ別のドメインにつながっている

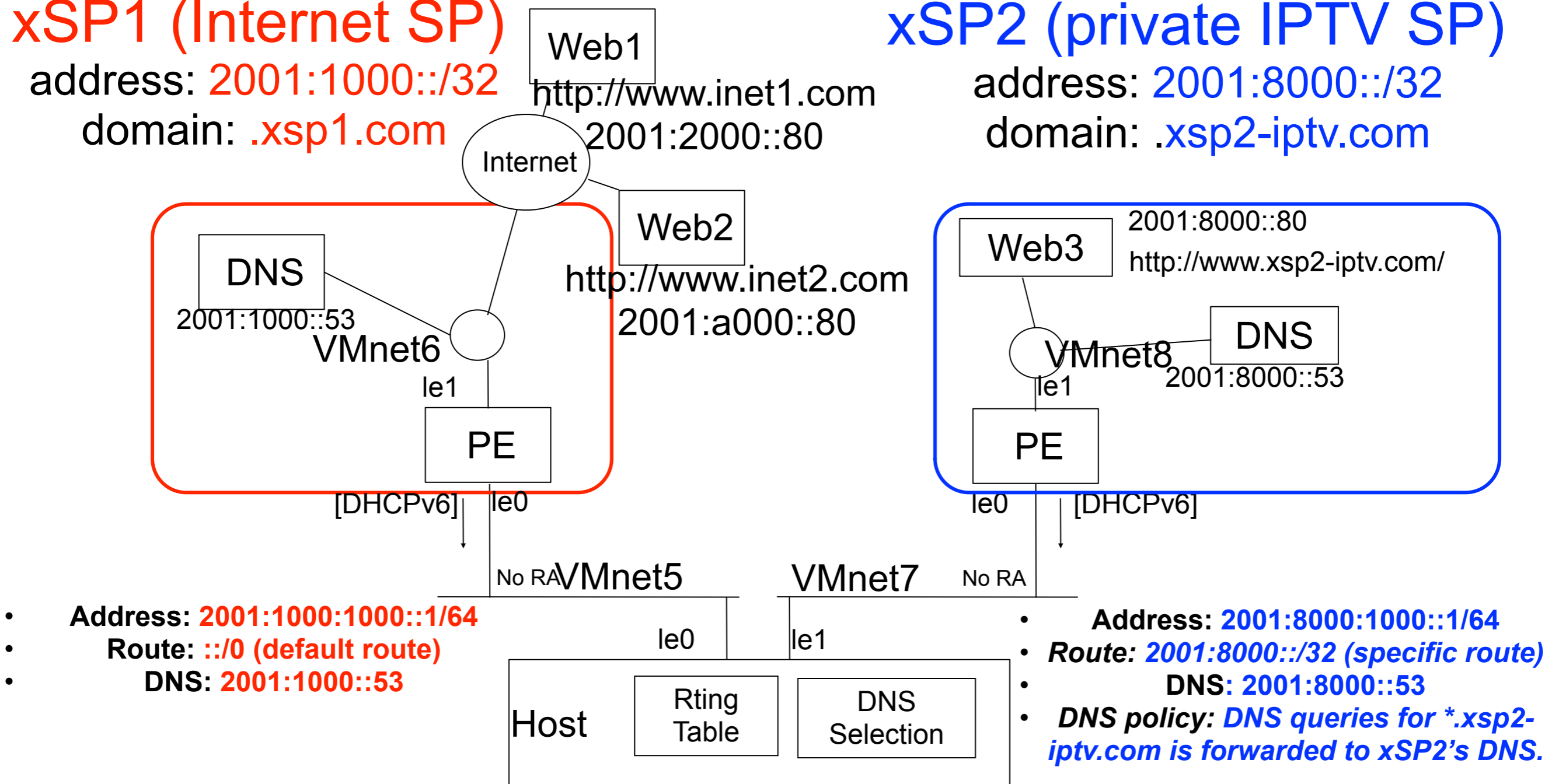
# Scenario B

## xSP1 (Internet SP)

address: **2001:1000::/32**  
 domain: **.xsp1.com**

## xSP2 (private IPTV SP)

address: **2001:8000::/32**  
 domain: **.xsp2-iptv.com**



- アクセス線を複数のネットワークで共用する (ISP と IPTV とか)
- 3G+wifi
- VPN
- PC (wifi と NIC で別のネットワークにつながるケース)

- 問題点のおさらい
- 解決のために必要となる機能
- 現在提案中の解決策のサマリ
- 提案を実装してみた
- ディスカッション

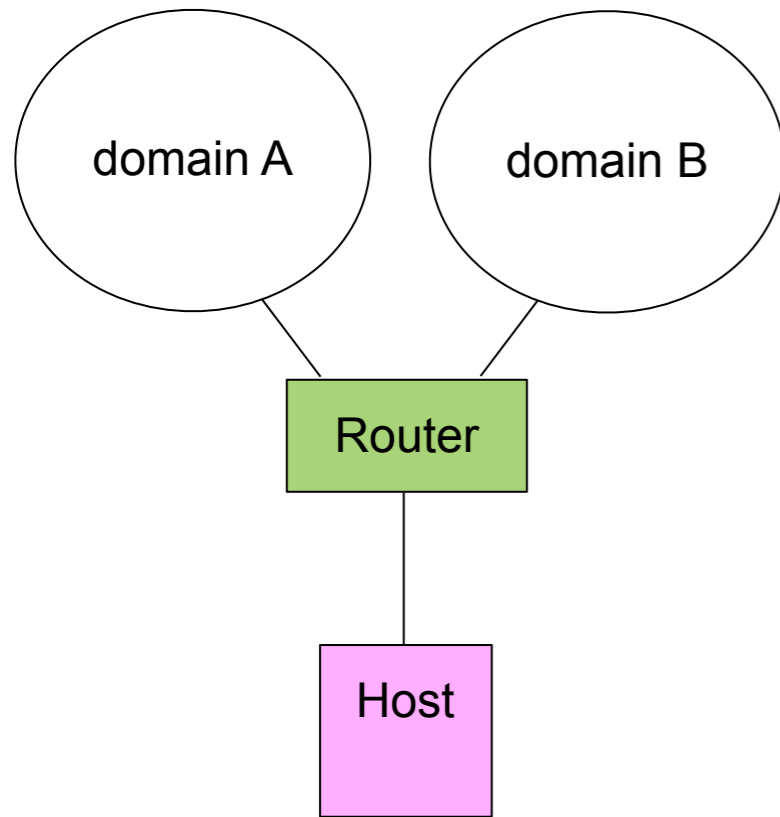
- routing (または next hop 選択)
- source address 選択
- dns server 選択

- 2つのドメインを使い分けるには routing が必要
- でも各ホストが full route 食べるのは現実的ではない
- prefix に対して next hop を教える方法が必要

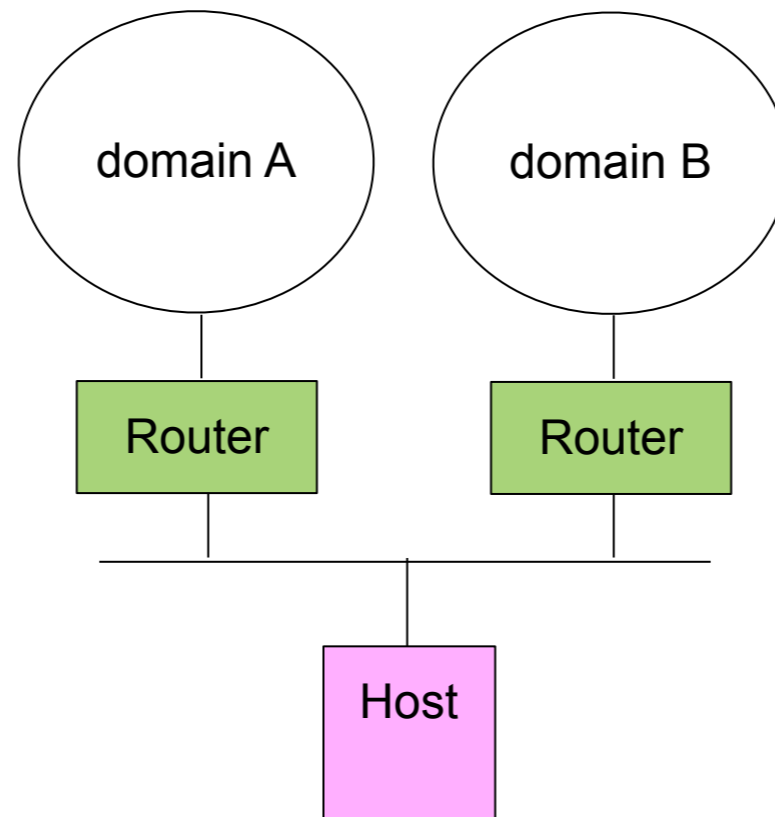
- routing が動けば送出したパケットは送信先に到達するが、source address が間違っていると戻ってこない
- prefix に対する source address を教える方法と、実際に source address を使い分ける実装方式が必要



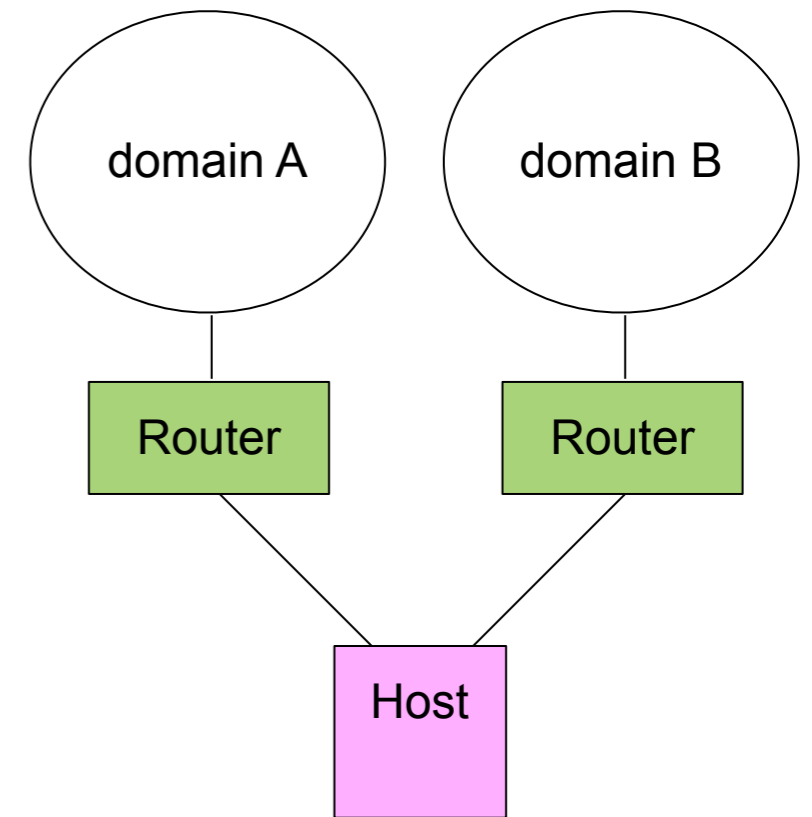
- ある FQDN を IP address に変換するのにどの dns server に聞けば良いかわからない
- domain と dns server の組の情報を教える方法と、それを使って名前解決する方式が必要



- routing は必要無い
- source address 選択必要
- DNS Server 選択必要
  - Router に機能を持たせれば Host には不要



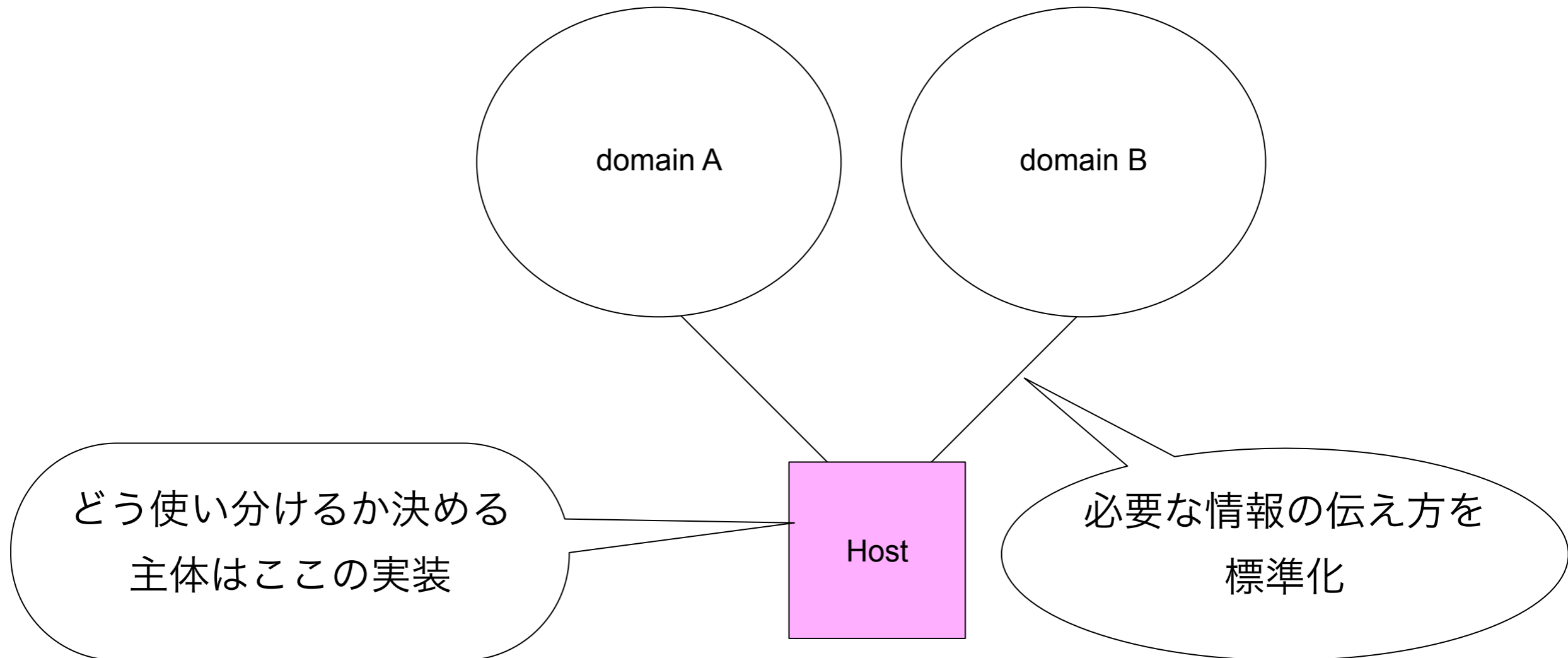
- routing 必要
  - router 間で経路情報を交換して、適切に icmp redirect 出せるなら Host には不要
- source address 選択必要
- DNS Server 選択必要



- routing 必要
- source address 選択は不要
- DNS Server 選択必要

- 問題点のおさらい
- 解決のために必要となる機能
- **現在提案中の解決策のサマリ**
- 提案を実装してみた
- ディスカッション

- 最終的にどう2つのドメインを使い分けるかを決めるのはホスト  
（の使用者／設定者）
- 使い分けるのに有用な情報の伝達手段（プロトコル）に関する  
部分を標準化



- routing
  - draft-ietf-mif-dhcpv6-route-option-00
- source address 選択
  - draft-ietf-6man-addr-select-opt-00
- dns server 選択
  - draft-savolainen-mif-dns-server-selection-06

- dhcpv6 のオプションで next hop と prefixの列をホストに渡す
- ホスト側で routing table に反映
  - 普通 routing table は実装されているしそのテーブルに対する操作も実装されているので実装は難しくない

- dhcpv6 のオプションで prefix と使うべき source address の情報を渡す
- ホスト側はRFC 3484 (Default Address Selection for Internet Protocol version 6) が実装されていればそのポリシーテーブルの操作として実装可能

- dhcpv6 で dns server とそこに聞くべき domain 名の列を渡す
  - 全部知ってるなら “.” を渡す
- クライアント側は stub resolver を改造するか、forwarder を host 内につくる必要がある
  - CPEモデルならそこに forwarder を実装する、でも可



- CPE が1つで、そこから2つの uplink が見えるケース
- ここではCPE の uplink もインターフェースは1つで、vlan で分離している
  - (が2つのインターフェースでも同じ)

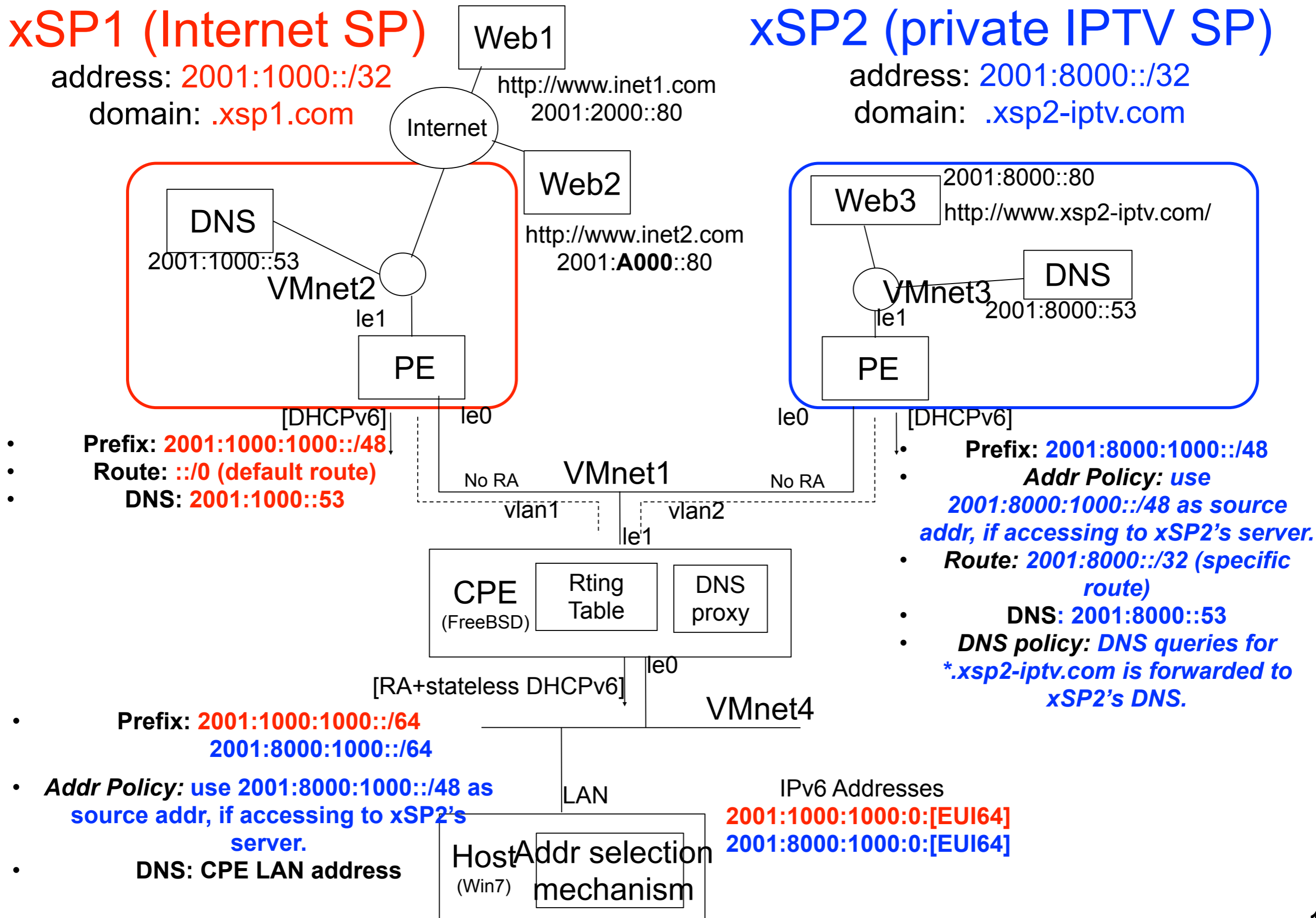
# Scenario A

## xSP1 (Internet SP)

address: 2001:1000::/32  
domain: .xsp1.com

## xSP2 (private IPTV SP)

address: 2001:8000::/32  
domain: .xsp2-iptv.com



- ホストが直接2つの uplink に繋がっているケース

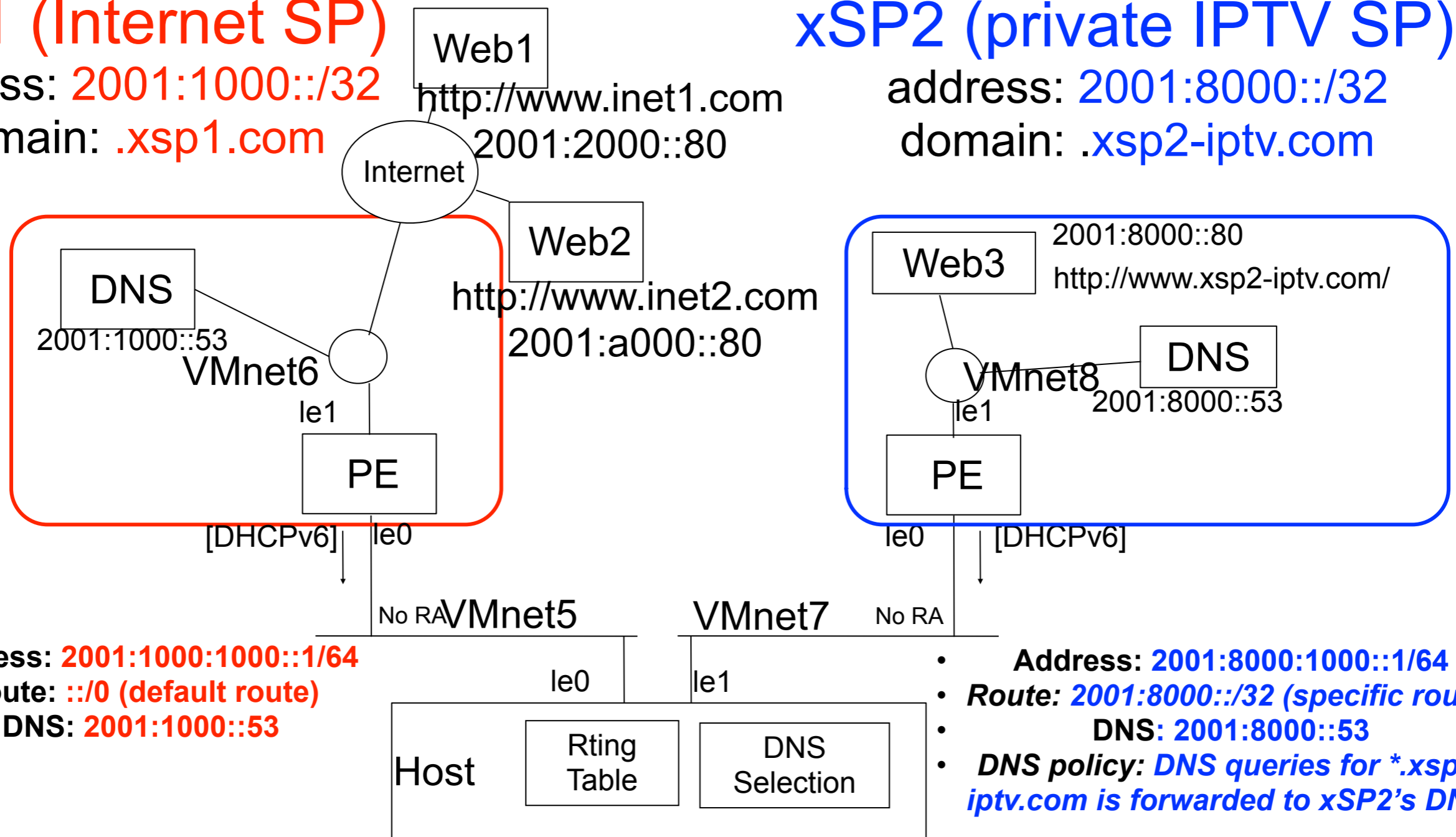
# Scenario B

## xSP1 (Internet SP)

address: **2001:1000::/32**  
 domain: **.xsp1.com**

## xSP2 (private IPTV SP)

address: **2001:8000::/32**  
 domain: **.xsp2-iptv.com**



- Address: **2001:1000:1000::1/64**
- Route: **::/0 (default route)**
- DNS: **2001:1000::53**

- Address: **2001:8000:1000::1/64**
- Route: **2001:8000::/32 (specific route)**
- DNS: **2001:8000::53**
- DNS policy: **DNS queries for \*.xsp2-iptv.com is forwarded to xSP2's DNS.**



- 今の IPv6 の実装では prefix が複数降ってくるとアドレスは複数付くが、使い分けはうまくできない
- 解決策はあり、実装は比較的簡単
- サポート / 未サポートなホストは LAN 内で混在できないので、ISP で導入可能になるのは結構先 (XP, Vista, etc.)
- 携帯等ソフトウェアの更改が可能 + 強制可能な領域なら導入できる (かも)

- CPEというか、HGW にも影響あるけど...
  - DNS server の使い分け
  - 複数の CPE が同じネットワーク上に存在する時
- 他の use case?
  - 3G + Wi-Fi