

ソフトウェアスイッチを用いた P4テストベッドについて

国立研究開発法人情報通信研究機構
総合テストベッド研究開発推進センター

石井 秀治

2021/9/27

Outline



1. P4について
2. P4テストベッド
3. まとめ

Outline



1. P4について

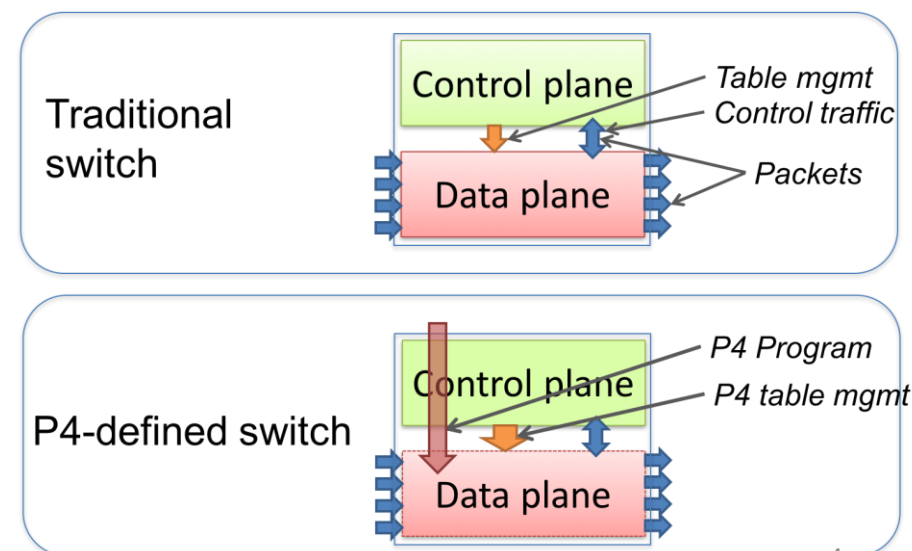
2. P4テストベッド

3. まとめ

P4とは

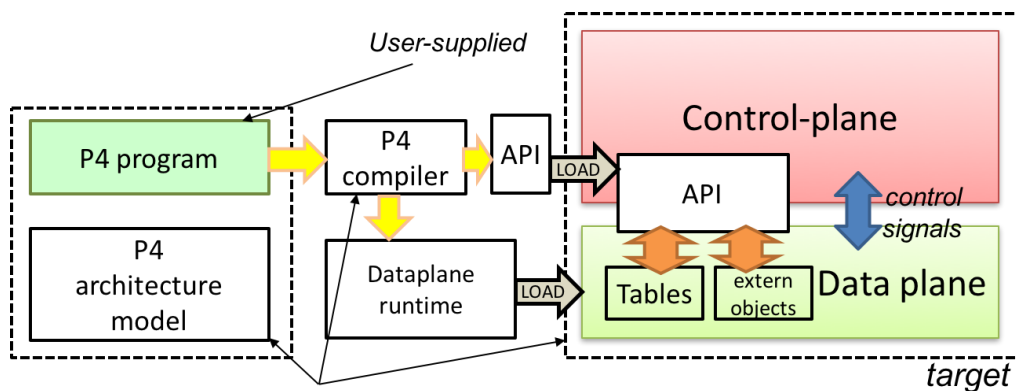
- パケット処理を記述可能な専用言語(DSL)
 - P4: Programming Protocol-independent Packet Processors
ACM SIGCOMM Computer Communication Review, July 2014
- 現場(field)で変更可能、プロトコル非依存、ターゲット非依存
 - 専用ASICからP4対応ASIC(汎用化), FPGAへ
 - パケット内の特定フィールドから任意のフィールドを参照・変更可能へ
 - ハードウェアに依存しない
 - P4₁₄とP4₁₆の2種類存在

- <https://p4.org/>



P4概要

- P4プログラム
 - ユーザが記述
- P4コンパイラ、アーキテクチャモデル
 - ハードウェアベンダーが用意
- P4コンパイラの生成物
 1. Data plane : 転送機能
 2. Control plane: 制御機能(API)



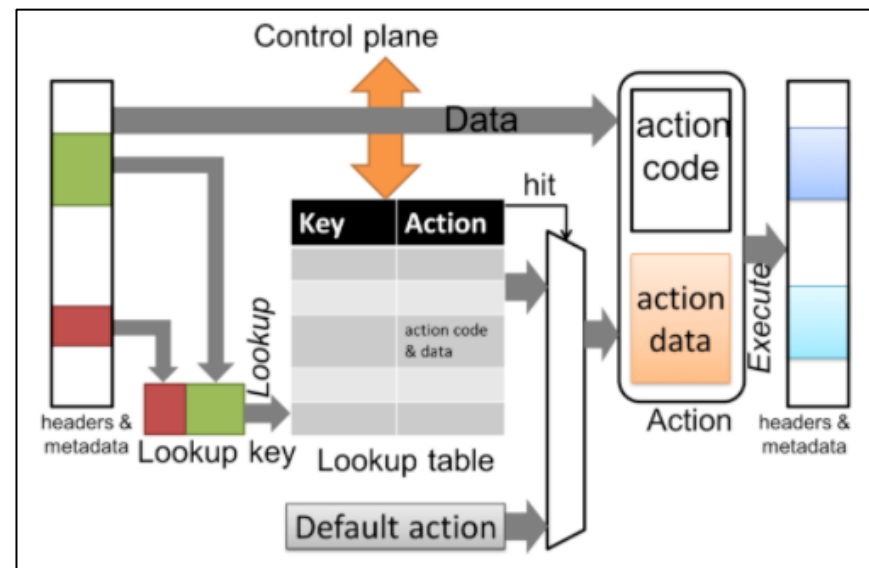
2021/9/27

テストベッド分科会

```
parser TopParser(packet_in b, out Parsed_packet p) {
  Checksum16() ck; // instantiate checksum unit

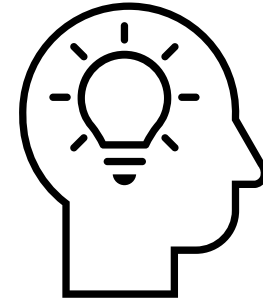
  state start {
    b.extract(p.ethernet);
    transition select(p.ethernet.etherType) {
      0x0800: parse_ipv4;
      // no default rule: all other packets rejected
    }
  }
}
```

```
control c( /* parameters omitted */ )() {
  action a( /* parameters omitted */ ) { /* body omitted */ }
  table t {
    keys = { /* body omitted */ }
    actions = { a; }
  }
}
```



P4テストベッドを使って実験できること

- スイッチ・ルータの内部を直接、構成・制御できるので：
 1. 高速処理可能なロジックを組み込める
 2. 自分のアイデアを実装できる
 3. 新しいプロトコルを実装できる
 4. :



Outline



1. P4について

2. P4テストベッド

3. まとめ

サービスメニュー

- 以下の4種類を用意

1. ソフトウェアスイッチ

- BMv2 を利用

2. ハードウェアスイッチ

- Wedge 100BF-32X (準備中)

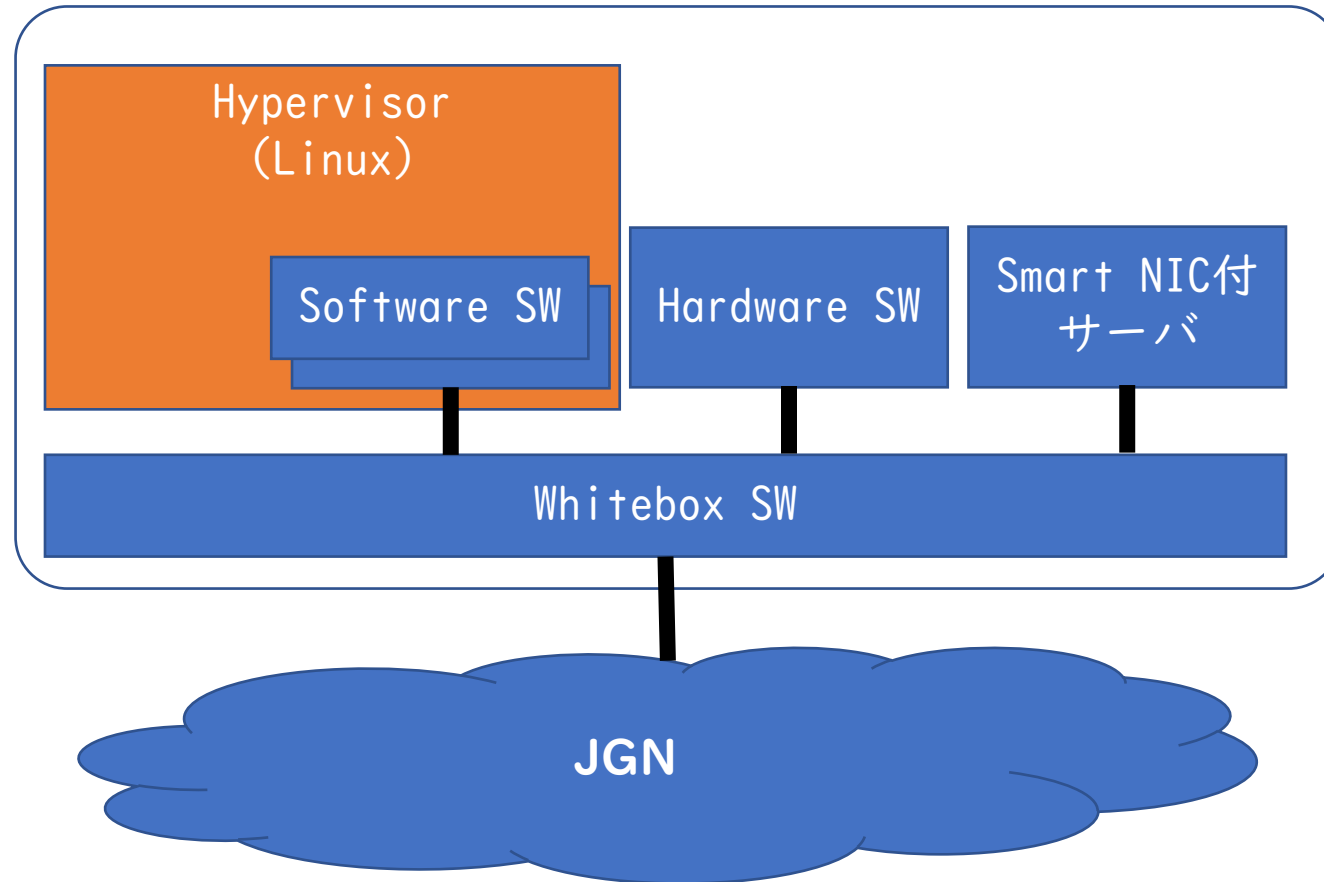
3. スマートNIC

- Intel PAC N3000 (準備中)

4. マルチテナンシーハードウェアスイッチ

- 開発中

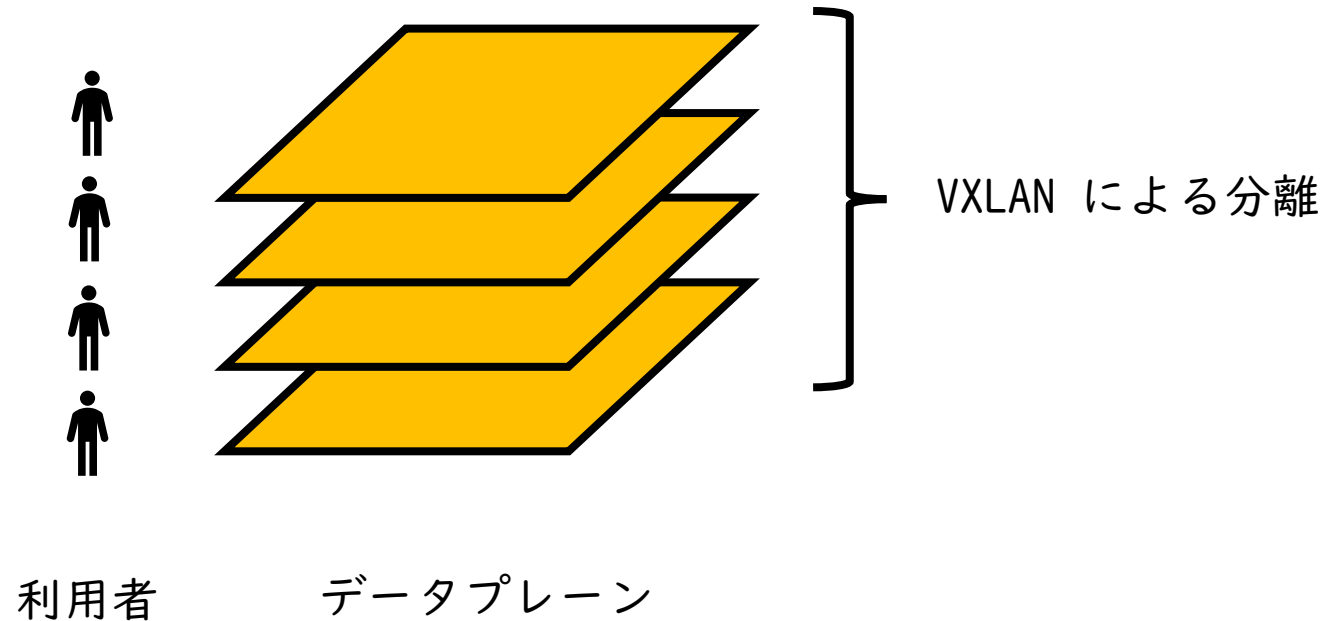
P4テストベッドの構成



- 1拠点辺り
- 全国で4拠点
 1. 小金井
 2. 大手町
 3. 名古屋
 4. 大阪

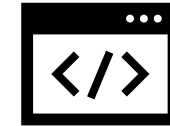
ユーザスライス

- ユーザごとのデータプレーンは VXLAN にて実現



運用から見たSDNテストベッドに対する要件

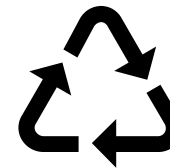
1. ネットワークプログラマビリティの提供



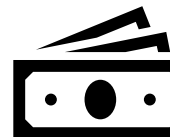
2. マルチテナント



3. 既存インフラ（JGN）の利用

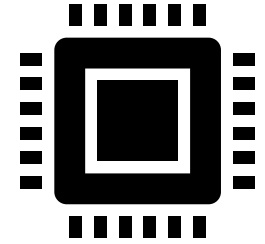


4. 低オペレーションコスト



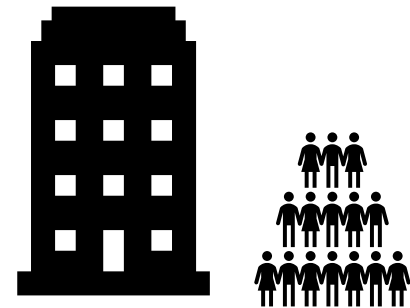
1. ネットワークプログラマビリティの提供

- 各種P4スイッチは販売されているが…
- 利用しているチップによっては癖があるらしい
- Software Switch (BMv2)?
 - でも性能が…
- まずは、BMv2からサービス開始
 - ユーザスライスをVXLANにて実装



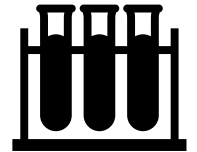
2. マルチテナント

- (恐らく) 一般のP4スイッチにマルチテナント機能は無い
 - 同一筐体で複数 P4 スイッチ機能を実現できない
- P4スイッチを複数台用意するのは不経済
- ソフトウェアスイッチ？
- BMv2を複数インスタンス用意することで解決
- Smart NICs + PC (=マルチテナンシースイッチ)
 - **開発中**



3. 既存インフラ（JGN）の利用

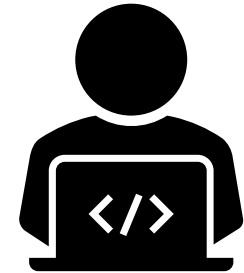
- JGN(L2網)にVXLANによるユーザスライスを実現
 - Whitebox Switch
- JGN側の運用コストをできるだけ抑える
 - RISE 運用時も(VXLAN以外の技術で)同様



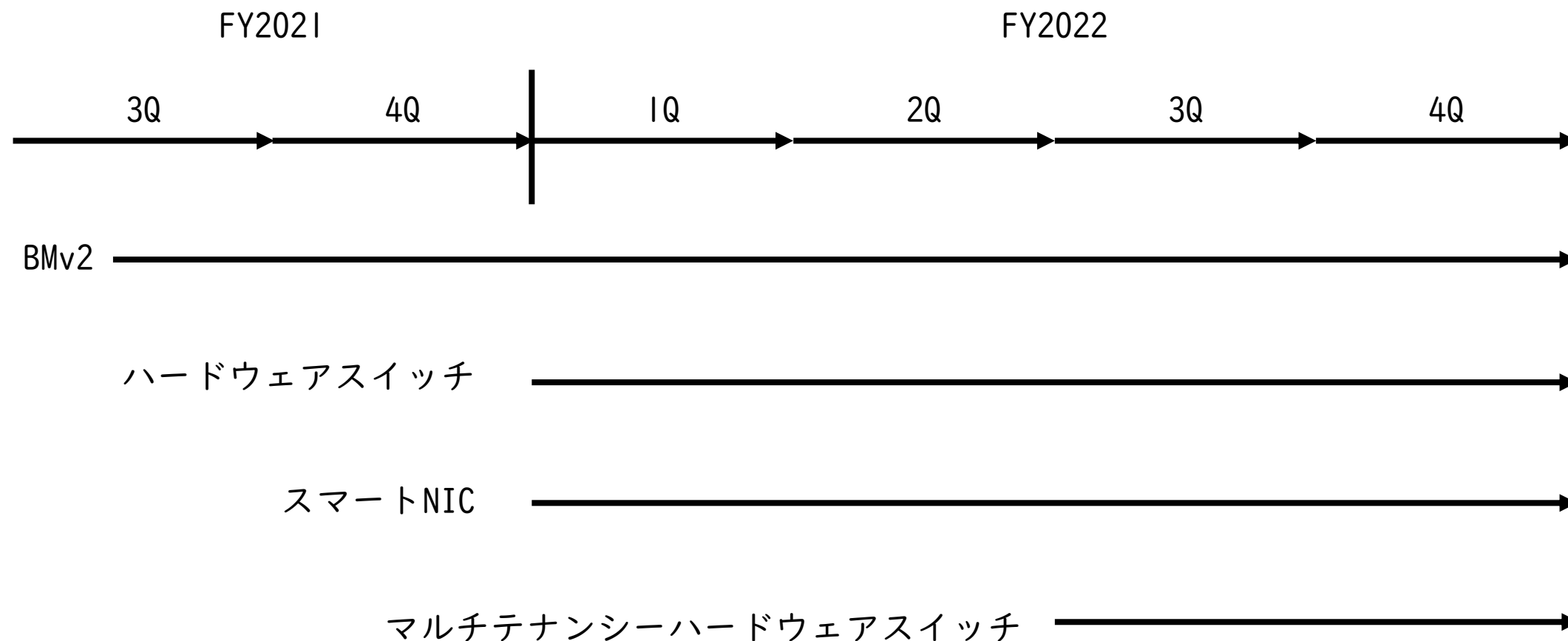
4.低オペレーションコスト

- 一般的なネットワークのオペレーションとはやや大きく異なる
- やんちゃな実験
 - ストームコントロール
- トラブルシューティング
- コンサルタント

} 現在、学習中



スケジュール



Outline



1. 「総合テストベッド」について

2. P4テストベッド

3. まとめ

まとめ

- P4概説
- P4テストベッドのサービスメニューおよび構成紹介
- P4(SDN)テストベッドに求められる要件の整理
- スケジュール