Susanow 計画:
環境に対して自動最適化する
高性能通信基盤

Hiroki SHIROKURA @slankdev HoseUniv/IIJii

powered by IPA-MITOU-program

Self-introduction

城倉 弘樹 (SHIROKURA Hiroki) aka slankdev

- 法政大学 理工学部 B4 「VM 環境での高性能通信」
- IIJ 研究所 「高性能パケット処理」(お休み中)
- セキュリティキャンプ

未踏事業 「環境に対して自動で最適化する高性能通信基盤」

NFV #とは...

- ネットワーク機能を仮想化
- Network Functions(NF) -> Virtial NF(VNF)
- コストダウン
  - CAPEX(設備費) 低下
  - OPEX(運用費) 低下
- 迅速性
  - サービス機能の迅速な変形
  - サービス容量の迅速な拡大

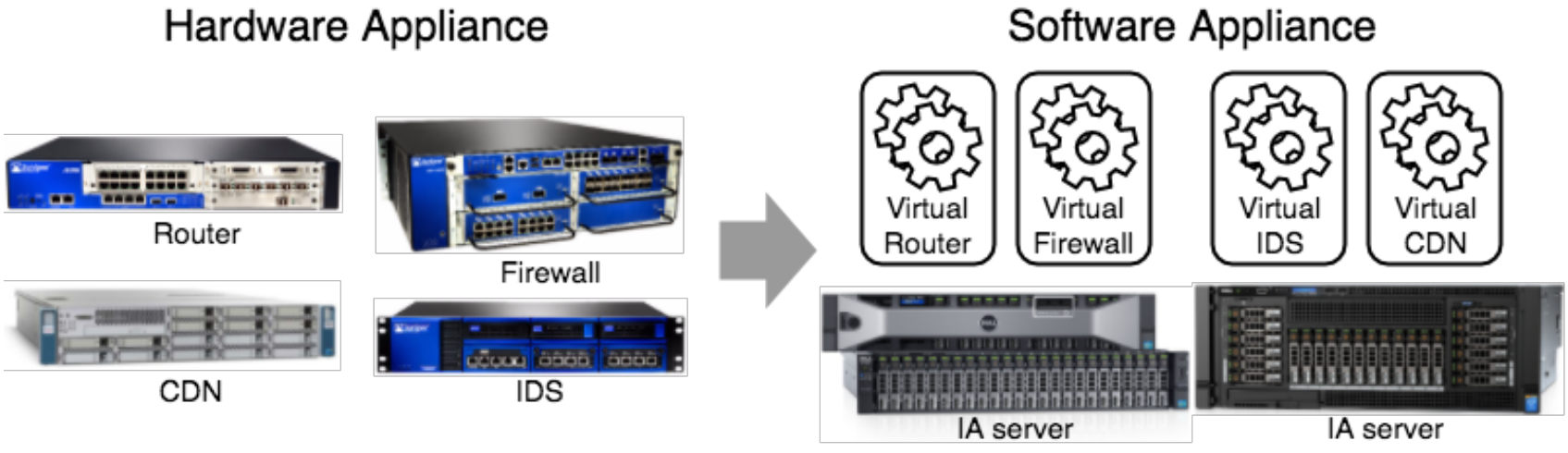


Figure 1: NFV Approach

NFV: 迅速な変形/拡大の例

- ルーティングと FW を提供するネットワーク
- DoS を検知したタイミングで新たに VNF をデプロイ
- 変形: 必要に応じてその場その場で NF をつなぎ合わせる
- 拡大: 最低限のリソースで最大限のパフォーマンス
  - FW 等はルールによっても必要な計算資源の量が違う.

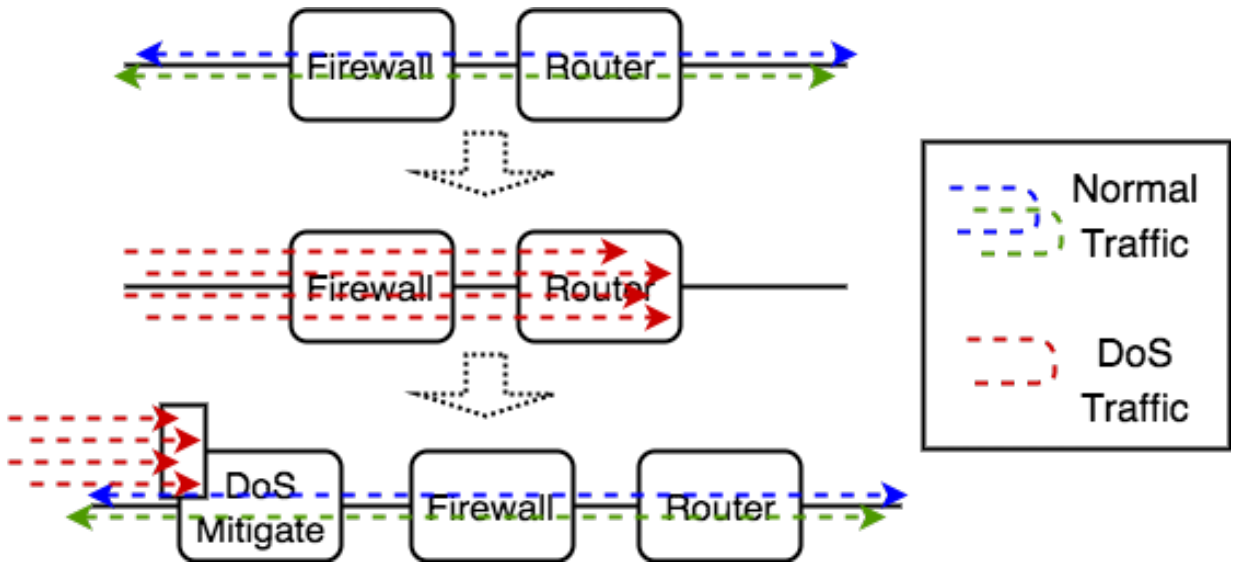


Figure 2: 状況に応じてネットワークを変形

NFV: 高性能な VNF の実装

- DPDK により IA サーバで高性能通信が可能
- 100G クラスのトラフィックもパケットフォワード可能
- 4 つの特徴により実現

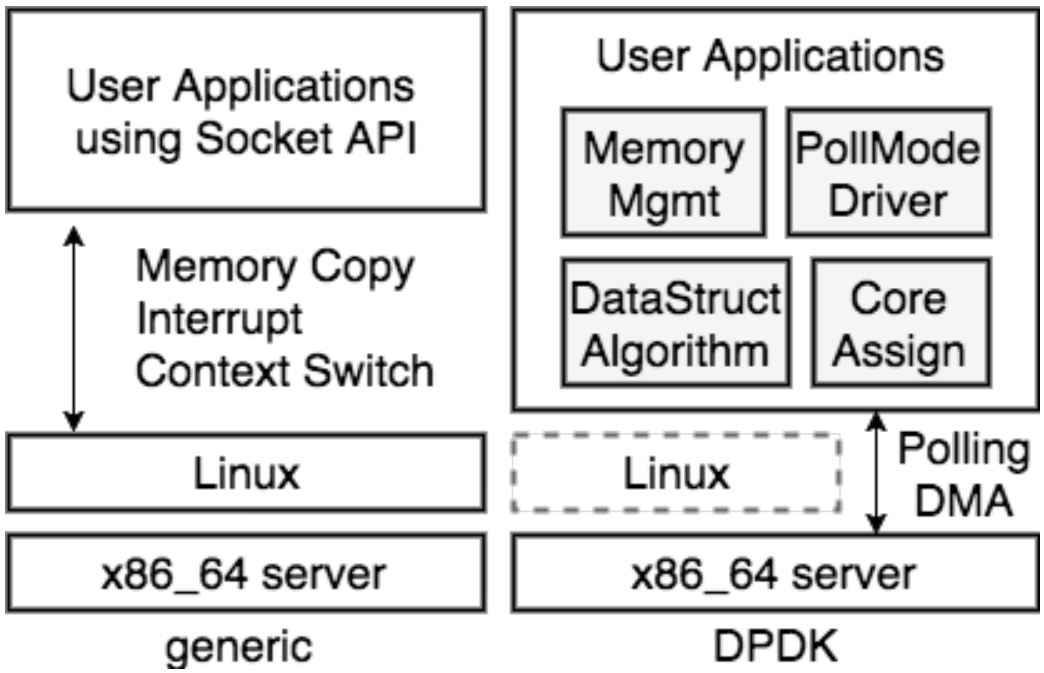


Figure 3: DPDK architecture

NFV::DPDK: 高い開発コストと局所性, VM オーバヘッド

- コンピュータ理論に対する精通
- 特定の状況に合わせて最適化された特殊 VNF が多い
- VM 環境でのオーバヘッド: 仮装 NIC のメモリコピー

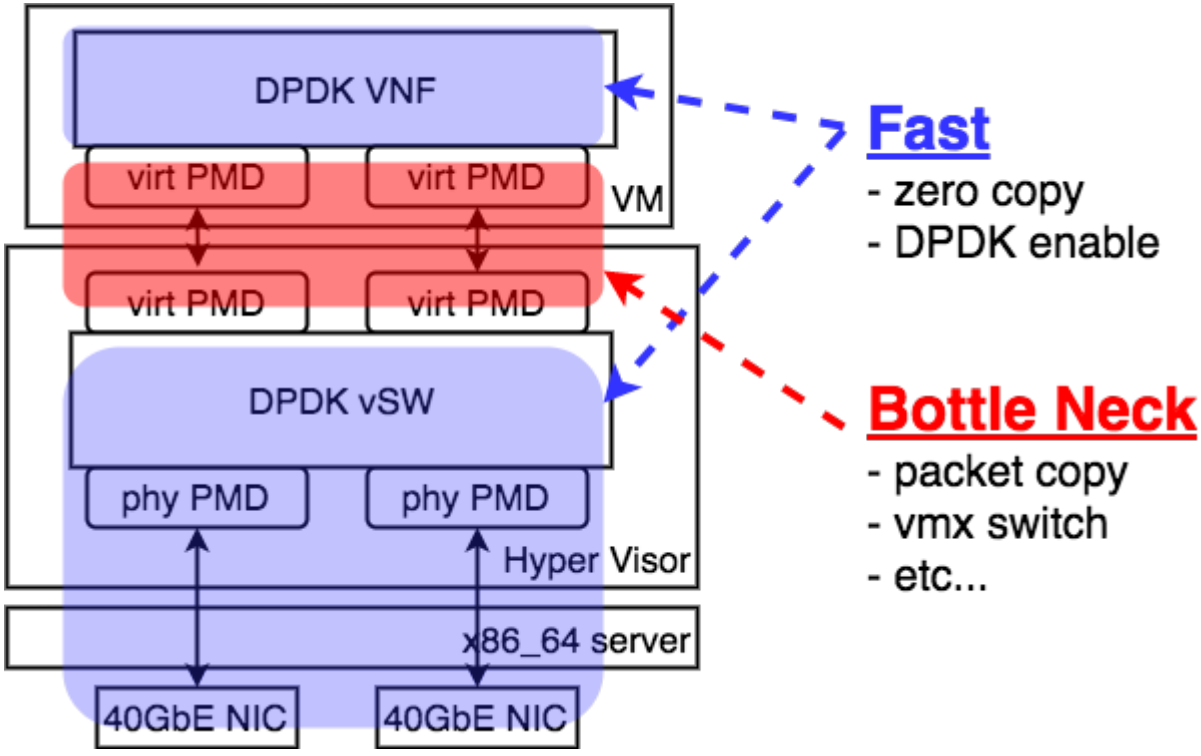


Figure 4: VM Overhead

背景のまとめ

NFV の抽象アーキテクチャ

- `MANO:` 全体を管理/連携
- `NVFi:` 各種リソースを管理する基盤
- `VNFs: Router, FW, DPI, etc...`

課題: 高い開発コストと低い迅速性

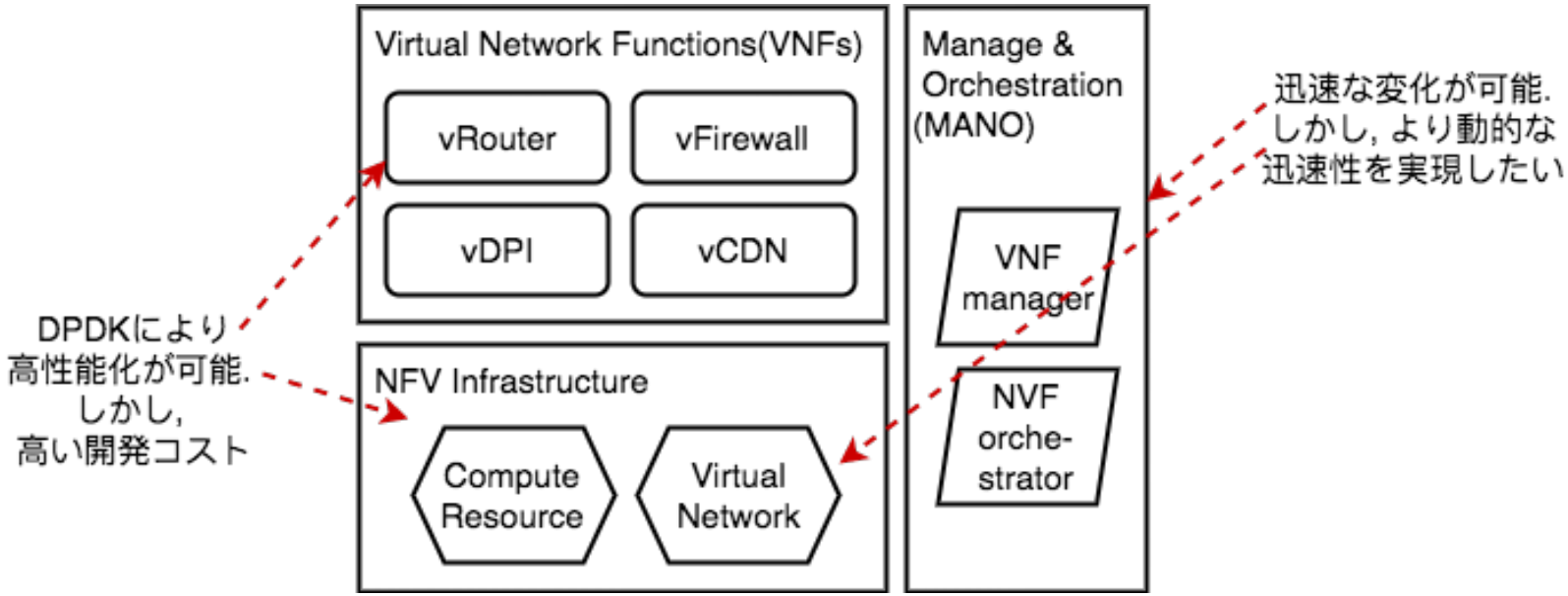


Figure 5: NVF architecture

susanow 計画

- 高性能で超動的な NFV の実現
- プロジェクト詳細: http://draft.susanow.dpdk.ninja

主要技術

- SSN-NFVi: novm-NVFi <- CPU コアや NIC を管理
- D2: 動的スレッド最適化技術, MANO <- 具体的に説明

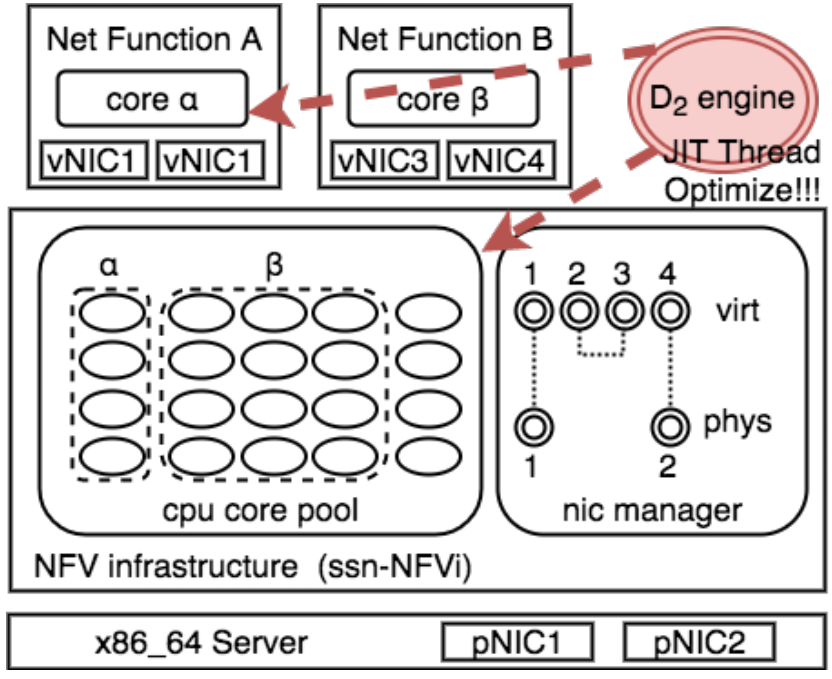
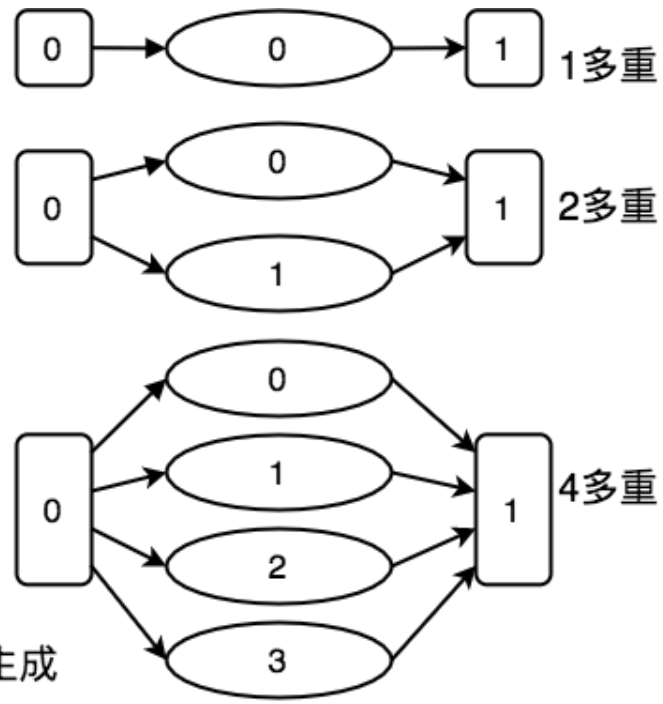


Figure 6: susanow nfvi

D2: Dynamic Thread Optimization

- パケット処理ロジックの多重化を動的に行う技術
- VNF の性能最適化する目的で使用
- パケット処理のロジックは VNF 開発者が記述
- D2-API を用いて VNF を実装することで利用可能
- 適用範囲
  - vSwitch やルータなどの L2/L3-NF からアプリケーションデータを扱う DPI まで幅広く対応可能

```
void thread() {
  while (true) {
    npkts = rx_burst(0, mbufs, 32);
    for (i=0; i<npkts; i++) {
      process_packet(mbufs[i]);
      tx_burst(1, &mbufs[i], 1);
    }
  }
}
```



(n): thread, [n]: port (n:id)

開発者の書いた
ロジックからVNFを生成

Figure 7:

D2: Flow of Optimizing

1. 発火フェーズ
   - VNF を追加したり減らしたりするタイミング
   - トラフィックが増えたり, 減ったりするタイミング
   - タイマーで一定期間ごとに性能チェック.
2. 発見フェーズ (環境情報より発見)
   - NIC のスループット
   - パケット格納用の Queue の統計情報
3. 修正フェーズ
   - スレッドの多重度 (基本的にはこれ)
   - NIC の HW 設定をチューニング

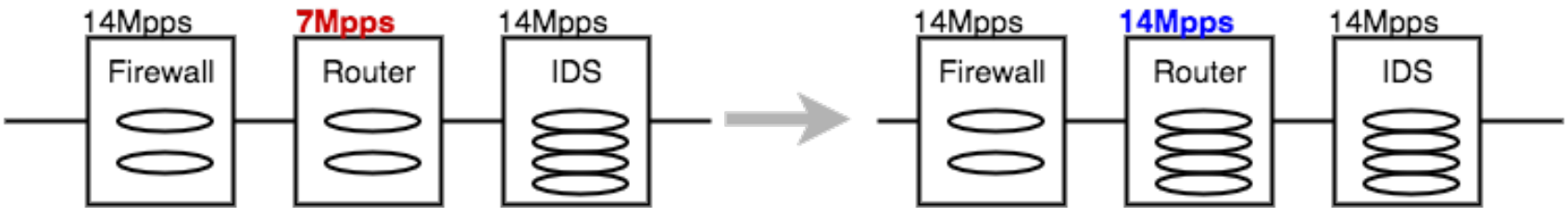


Figure 8:

D2: Flow of Optimizing (修正フェーズ)

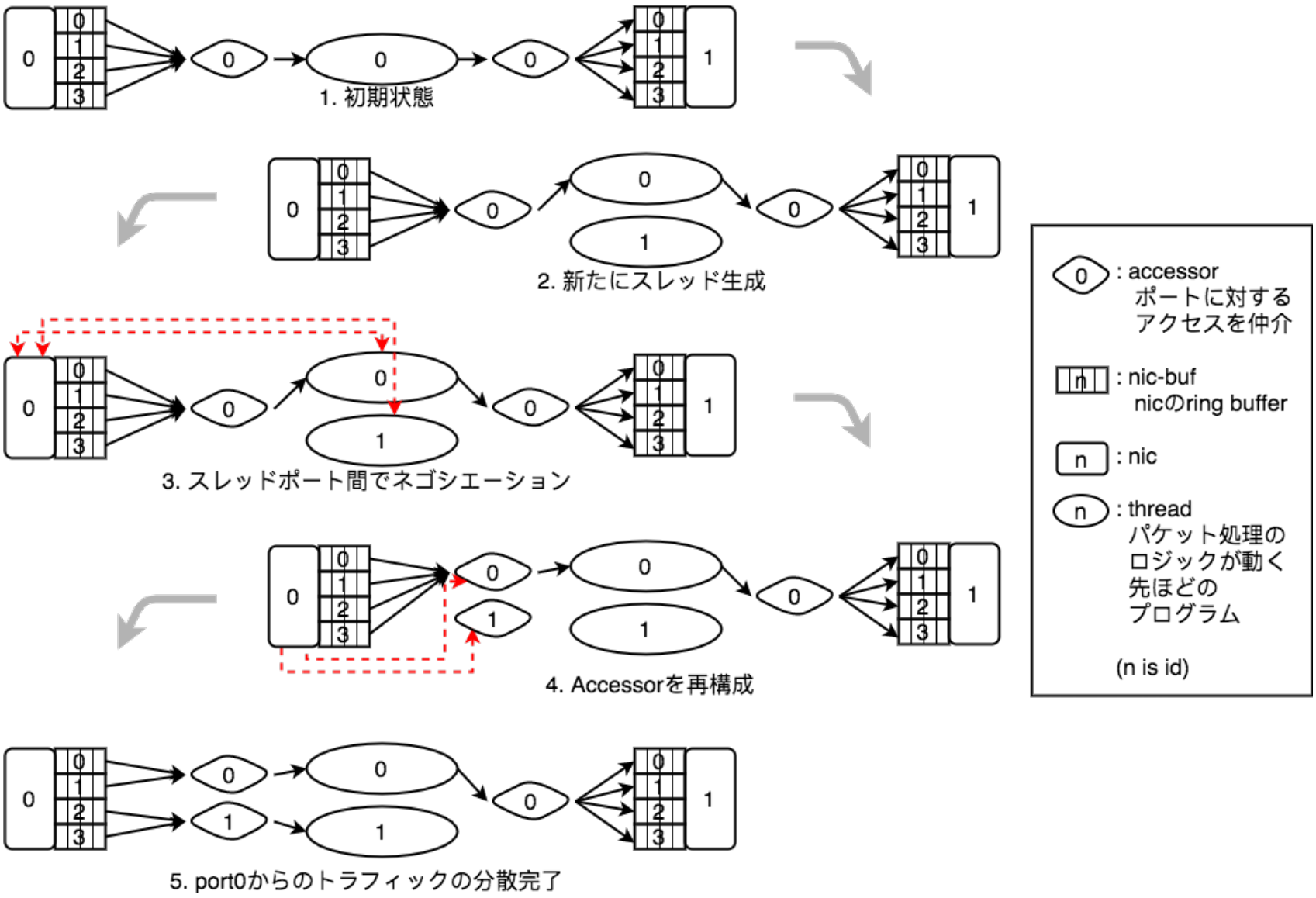


Figure 9:

D2: まとめ

- VNF のパケット処理ロジックとその多重化を分離
- 多重に並列化することにより VNF 性能を向上
- 任意の並列多重数に最適化可能

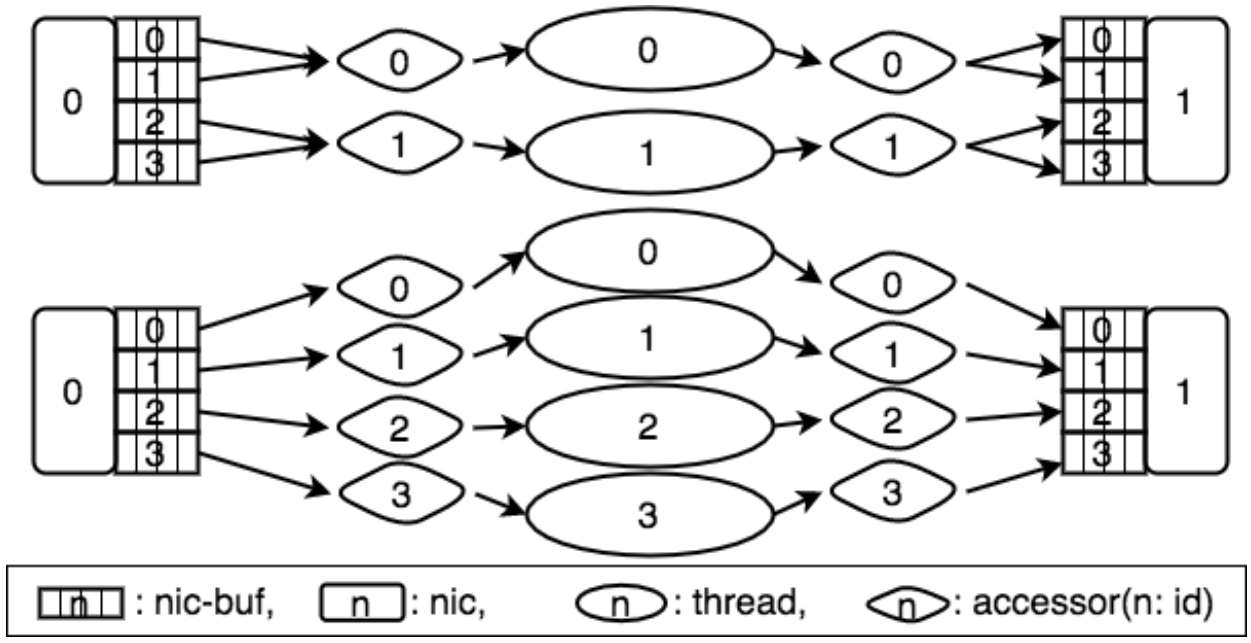


Figure 10: 並列数=2,4 に最適化した例

Performance Evaluation

- 懸念点
  - D2 オーバヘッド: 何 ns の処理オーバヘッドか?
  - VM オーバヘッドとどのように: スムーズに進むか?
  - スレッドの起動の速度は?
  - D2 最適化中のトラフィックはどれだけどまるか
- 計測内容: 帯域, 遅延
- VNF: L2FWD, L3FWD, ACL, DPI

全て現在調べ中です. 8 合目合宿までに!!

全体のまとめ

- ssn-NFVi: nonVM な NFV 基盤の開発
- D2: 動的スレッド最適化技術の開発
- [WIP] D2 の最適化処理を制御するエージェント
- [WIP] ssn-NFVi 上で動作する VNF 複数種類 (VNF リポジトリ)
  - DPI, Router, FW, etc..
- より動的で高性能な NFV の実現

以降補足スライド

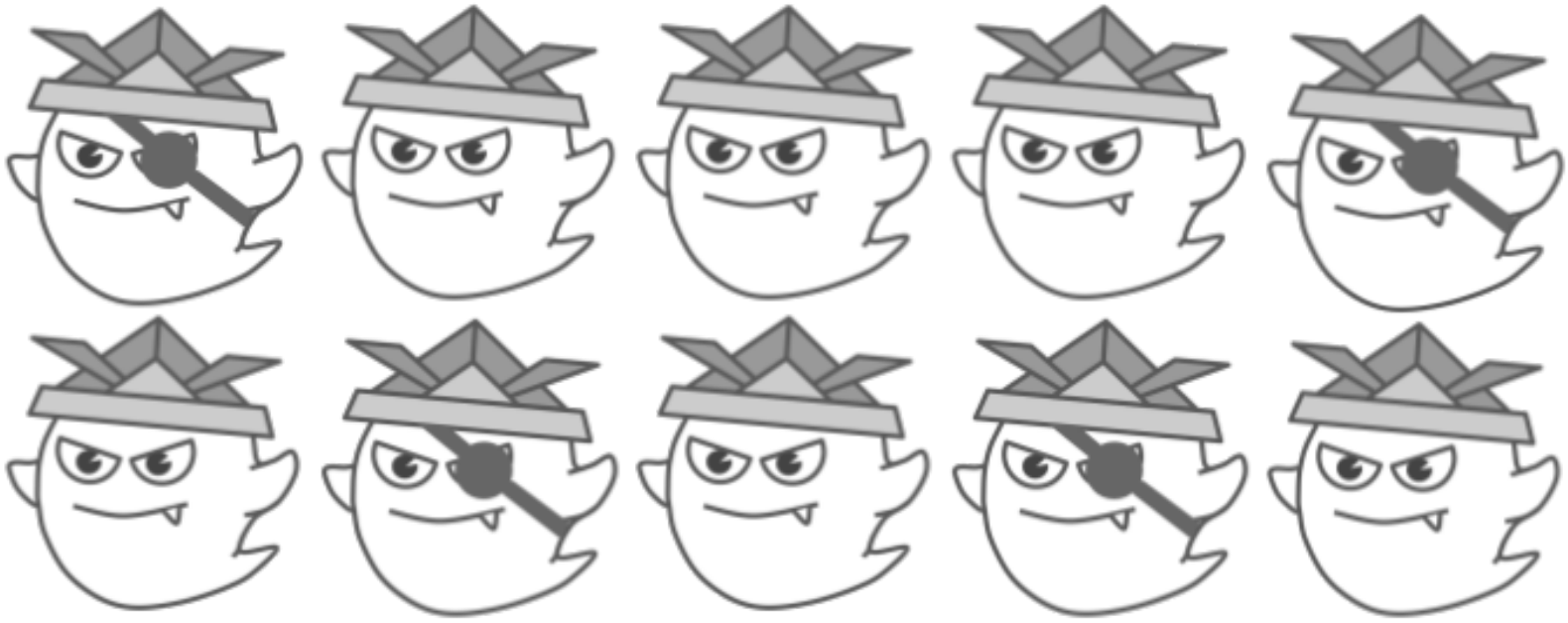


Figure 11: 以降は補足スライド

今後やる+プラスアルファ内容

- 複数ノードでのクラスタリングの動的な性能変更
  - VNF のマイグレーション機能
- 互換性向上
  - VM を用いた VNF のデプロイの対応
  - 物理ネットワークアプライアンスの対応
- VNF の実装
  - 現在開発中: L2fwd, L3fwd, 5tupleACL, DPI
  - 他にも良い VNF 案があれば御指摘ください