

Introdução

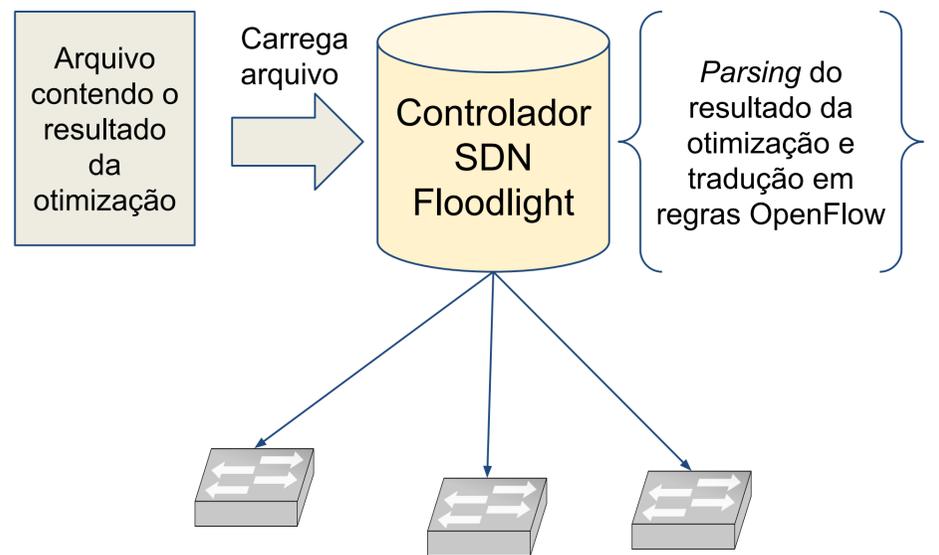
A virtualização de funções de rede (NFV - Network Function Virtualization) é um novo paradigma em redes de computadores que propõe a virtualização de funções de rede tipicamente executadas em hardware físico (por exemplo: firewall, DPI, NAT, etc). Espera-se que NFV beneficie a operação e a gerência das atuais redes ao prover uma maior flexibilidade quanto às questões, por exemplo, relacionadas ao provisionamento dinâmico de recursos físicos. NFV ainda está em um estágio de desenvolvimento inicial e, portanto, há muita atividade de pesquisa englobando aspectos práticos e teóricos relacionados com a sua viabilidade.

O Problema

Em um trabalho anterior do grupo de Redes de Computadores, formalizou-se o problema de posicionamento e encadeamento de funções de rede e propôs-se um modelo de programação inteira para resolvê-lo. De modo a concretizar e a apoiar os resultados fornecidos pelo modelo de otimização proposto na etapa subsequente de implantação de funções virtualizadas de redes, é necessário que o resultado do modelo de otimização proposto seja traduzido em um conjunto mínimo de regras de encaminhamento.

Proposta

O mecanismo proposto é implementado a partir de um módulo complementar ao controlador de rede SDN Floodlight. O controlador utiliza o protocolo OpenFlow para gerenciar e manipular as regras de encaminhamento dos dispositivos SDN. O módulo implementado interpreta o resultado do modelo de otimização anteriormente proposto, traduz em regras OpenFlow e realiza a instalação de tais regras em dispositivos de encaminhamento. O procedimento interpreta o resultado da otimização através do *parsing* dos arquivos gerados pelo otimizador. Posteriormente, as informações são traduzidas em um conjunto de regras OpenFlow de modo a garantir que o encadeamento sugerido pelo otimizador seja realizado corretamente.

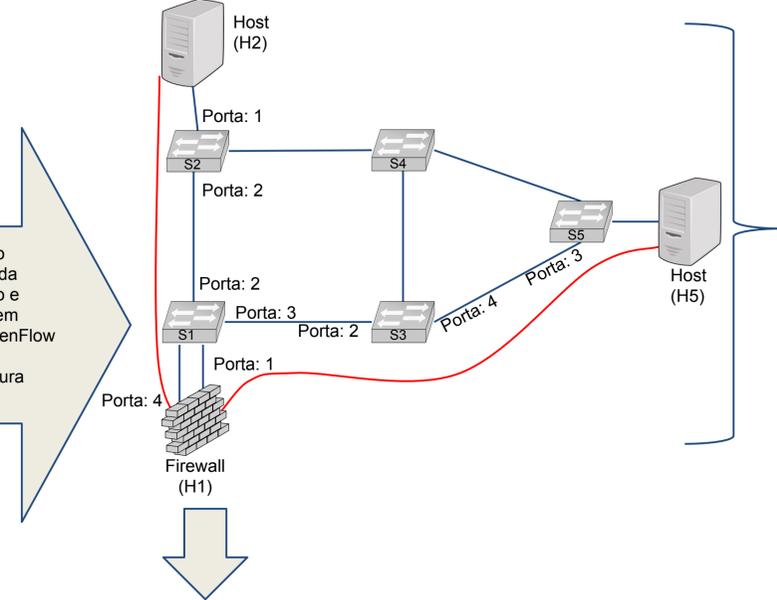


Resultados Parciais

```

"sfc": [
  {
    "id": 0,
    "nodes": [
      {
        "id": 0,
        "type": "end-point",
        "location": 1
      },
      {
        "id": 1,
        "instance": 1,
        "type": "network-function",
        "location": 0,
        "MAC": "00:04:00:00:00:01"
      },
      {
        "id": 2,
        "type": "end-point",
        "location": 4
      }
    ],
    "links": [
      {
        "source": 0,
        "target": 1,
        "position": [
          {
            "source": 1,
            "target": 0
          }
        ]
      },
      {
        "source": 1,
        "target": 2,
        "position": [
          {
            "source": 2,
            "target": 1
          }
        ]
      }
    ]
  }
]

```



Parsing do resultado da otimização e tradução em regras OpenFlow em uma infraestrutura física.

```

mininet> dpctl dump-flows
*** s1 ***
NXST_FLOW reply (xid=0x4):
cookie=0x2000000000000000, duration=180.227s, table=0, n_packets=16, n_bytes=1244,
idle_age=82, priority=0, tcp, in_port=3, dl_src=00:04:00:00:00:05 actions=output:4
cookie=0x2000000000000000, duration=180.227s, table=0, n_packets=11, n_bytes=858,
idle_age=82, priority=0, tcp, in_port=1, dl_src=00:04:00:00:00:05 actions=output:2
cookie=0x2000000000000000, duration=180.227s, table=0, n_packets=40, n_bytes=46216,
idle_age=3, priority=0, tcp, in_port=2, dl_src=00:04:00:00:00:02 actions=output:4
cookie=0x2000000000000000, duration=180.227s, table=0, n_packets=13, n_bytes=16818,
idle_age=82, priority=0, tcp, in_port=1, dl_src=00:04:00:00:00:02 actions=output:3
*** s2 ***
NXST_FLOW reply (xid=0x4):
cookie=0x2000000000000000, duration=180.26s, table=0, n_packets=11, n_bytes=858,
idle_age=82, priority=0, tcp, in_port=2, dl_src=00:04:00:00:00:05 actions=output:1
cookie=0x2000000000000000, duration=180.301s, table=0, n_packets=40, n_bytes=46216,
idle_age=3, priority=0, tcp, in_port=1, dl_src=00:04:00:00:00:02 actions=output:2
*** s3 ***
NXST_FLOW reply (xid=0x4):
cookie=0x2000000000000000, duration=180.293s, table=0, n_packets=13, n_bytes=16818,
idle_age=82, priority=0, tcp, in_port=2, dl_src=00:04:00:00:00:02 actions=output:4
cookie=0x2000000000000000, duration=180.293s, table=0, n_packets=16, n_bytes=1244,
idle_age=82, priority=0, tcp, in_port=4, dl_src=00:04:00:00:00:05 actions=output:2
*** s4 ***
NXST_FLOW reply (xid=0x4):
*** s5 ***
NXST_FLOW reply (xid=0x4):
cookie=0x2000000000000000, duration=180.425s, table=0, n_packets=13, n_bytes=16818,
idle_age=82, priority=0, tcp, in_port=3, dl_src=00:04:00:00:00:02 actions=output:1
cookie=0x2000000000000000, duration=180.425s, table=0, n_packets=16, n_bytes=1244,
idle_age=82, priority=0, tcp, in_port=1, dl_src=00:04:00:00:00:05 actions=output:3
mininet>

```

```

mininet> h1 iptables -x -v --line-numbers -L FORWARD
Chain FORWARD (policy DROP 0 packets, 0 bytes)
num pkts bytes target prot opt in out source destination
1 16 1344 DROP icmp -- any any 10.0.0.5 anywhere
2 4 240 DROP tcp -- any any anywhere tcp dpt:8000
3 379 47160 LOG all -- any any anywhere anywhere LOG Level warning
4 379 47160 ACCEPT all -- any any anywhere anywhere
5 0 0 DROP all -- any any anywhere anywhere
mininet>

```