

Questão 2 – Topologia Customizada no Mininet

a) Criação da Topologia

Foi criada uma topologia **customizada em Python** utilizando o **Mininet**, com o **endereçamento MAC padronizado** e **controlador manual**.

Código utilizado:

```
# topologia_customizada.py

from mininet.topo import Topo
from mininet.net import Mininet
from mininet.node import Controller
from mininet.cli import CLI
from mininet.link import TCLink
import networkx as nx
import matplotlib.pyplot as plt

class CustomTopo(Topo):
    def build(self):
        # Criação dos switches
        s1 = self.addSwitch('s1')
        s2 = self.addSwitch('s2')
        s3 = self.addSwitch('s3')

        # Criação dos hosts
        h1 = self.addHost('h1', mac='00:00:00:00:00:01',
ip='10.0.0.1/8')
        h2 = self.addHost('h2', mac='00:00:00:00:00:02',
ip='10.0.0.2/8')
        h3 = self.addHost('h3', mac='00:00:00:00:00:03',
ip='10.0.0.3/8')
        h4 = self.addHost('h4', mac='00:00:00:00:00:04',
ip='10.0.0.4/8')
        h5 = self.addHost('h5', mac='00:00:00:00:00:05',
ip='10.0.0.5/8')

        # Conexões
        self.addLink(h1, s1)
        self.addLink(h2, s1)
```

```

        self.addLink(s1, s2)
        self.addLink(h3, s2)
        self.addLink(s2, s3)
        self.addLink(h4, s3)
        self.addLink(h5, s3)

def run_topo():
    topo = CustomTopo()
    net = Mininet(topo=topo, controller=Controller, link=TCLink)
    net.start()

    print("\n*** Informações das interfaces:")
    for host in net.hosts:
        print(f"{host.name}: IP = {host.IP()}, MAC = {host.MAC()}")

    print("\n*** Teste de conectividade (pingall):")
    net.pingAll()

    print("\n*** Limpando regras anteriores...")
    for sw in net.switches:
        sw.dpctl('del-flows')

    print("\n*** Adicionando regras baseadas em MAC:")
    s1, s3 = net.get('s1', 's3')
    s1.dpctl('add-flow',
'priority=100,dl_src=00:00:00:00:00:01,dl_dst=00:00:00:00:00:04,acti
ons=output:3')
    s3.dpctl('add-flow',
'priority=100,dl_src=00:00:00:00:00:04,dl_dst=00:00:00:00:00:01,acti
ons=output:3')

    print("\n*** Teste de ping entre hosts (regras MAC):")
    h1, h4 = net.get('h1', 'h4')
    net.ping([h1, h4])

    print("\n*** Testes completos! Abrindo CLI para inspeção
manual...")
    print("*** Dica: use 'dpctl dump-flows' em cada switch para
verificar as regras instaladas.")
    CLI(net)
    net.stop()

```

```
if __name__ == '__main__':  
    run_topo()
```

b) Inspeção das Interfaces, MACs e IPs

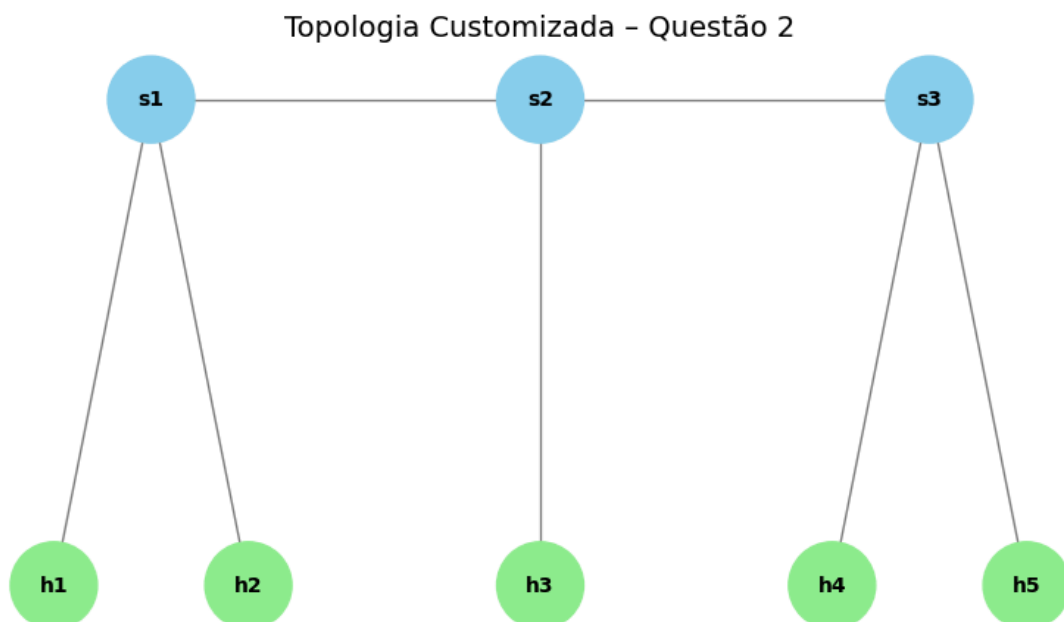
Após a execução da topologia, foram listadas as interfaces e endereços atribuídos automaticamente pelo Mininet:

```
*** Informações das interfaces:  
h1: IP = 10.0.0.1, MAC = 00:00:00:00:00:01  
h2: IP = 10.0.0.2, MAC = 00:00:00:00:00:02  
h3: IP = 10.0.0.3, MAC = 00:00:00:00:00:03  
h4: IP = 10.0.0.4, MAC = 00:00:00:00:00:04  
h5: IP = 10.0.0.5, MAC = 00:00:00:00:00:05
```

c) Desenho Ilustrativo da Topologia

A topologia gerada corresponde à figura a seguir:

Figura 1 – Topologia Customizada



Descrição:

A topologia é composta por três switches (s1, s2 e s3) conectados linearmente e cinco hosts (h1 a h5), conforme o diagrama acima.

- s1 conecta h1 e h2
 - s2 conecta h3
 - s3 conecta h4 e h5
 - s1–s2–s3 formam o backbone da rede
-

d) Teste de Conectividade (Ping)

O teste `pingall` foi executado para validar a comunicação entre todos os hosts.

```
*** Results: 0% dropped (20/20 received)
```

Todos os hosts se comunicaram com sucesso.

e) Regras Baseadas em Endereços MAC

As regras de fluxo anteriores foram removidas, e novas regras foram criadas com base nos endereços MAC dos hosts, permitindo comunicação apenas entre **h1 e h4**.

```
*** Limpando regras anteriores...
*** Adicionando regras baseadas em MAC:
```

f) Teste de Ping com Regras MAC

Após a configuração das regras, foi realizado um novo teste de conectividade entre h1 e h4:

```
h1 -> h4
h4 -> h1
*** Results: 0% dropped (2/2 received)
```

A comunicação foi estabelecida com sucesso apenas entre os hosts definidos nas regras MAC.

Conclusão

A topologia foi implementada corretamente, reproduzindo o diagrama proposto. Os testes de conectividade confirmaram o funcionamento da rede e a aplicação bem-sucedida das regras de comunicação baseadas em endereços MAC.

```
mininet@mininet-vm:~$ sudo python3 topologia_customizada.py

*** Informaões das interfaces:
h1: IP = 10.0.0.1, MAC = 00:00:00:00:00:01
h2: IP = 10.0.0.2, MAC = 00:00:00:00:00:02
h3: IP = 10.0.0.3, MAC = 00:00:00:00:00:03
h4: IP = 10.0.0.4, MAC = 00:00:00:00:00:04
h5: IP = 10.0.0.5, MAC = 00:00:00:00:00:05

*** Teste de conectividade (pingall):
*** Ping: testing ping reachability
h1 -> h2 h3 h4 h5
h2 -> h1 h3 h4 h5
h3 -> h1 h2 h4 h5
h4 -> h1 h2 h3 h5
h5 -> h1 h2 h3 h4
*** Results: 0% dropped (20/20 received)

*** Limpando regras anteriores...

*** Adicionando regras baseadas em MAC:

*** Teste de ping entre hosts (regras MAC):
h1 -> h4
h4 -> h1
*** Results: 0% dropped (2/2 received)

*** Testes completos!
```