

Relatório Final

Avaliação do ambiente de rede

Gabriel Levi, 16/0006490
Léo Moraes, 16/0011795

¹Dep. Ciência da Computação – Universidade de Brasília (UnB)
CiC 116572 - Redes de Computadores - Turma B

1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo a fixação do conteúdo estudado em sala de aula. O trabalho se baseia em uma simulação de uma rede composta por dois sistemas autônomos, compostos por duas redes LANs cada, que são interligadas por um roteador e conectadas a uma WAN, exemplificando duas bordas da rede.

2. Conceitos Teóricos

Para realizar a simulação proposta por esse trabalho, foi necessário o estudo de alguns conceitos, principalmente em relação ao simulador utilizado. Por ser um simulador interligado a uma linguagem de programação, foi necessário uma pesquisa sobre os protocolos que deveriam ser utilizados, além de pesquisas sobre o modo de dispor os nós da rede para simulação e nomes de funções do simulador. Com relação aos protocolos, foram utilizados o TCP/IP da camada de transporte para instalar a pilha de internet, possibilitando uma conexão confiável. Na camada de rede, foi utilizado o IPv4 em todas as conexões e nós, possibilitando o endereçamento eficiente da rede e aplicações cliente-servidor em sistemas autônomos distintos, e como protocolo de roteamento foi utilizado o OLSR (Optimized Link State Routing Protocol), que possibilita o envio de dados entre domínios.

3. Análise Experimental

No experimento, foi implementada a seguinte topologia de rede:

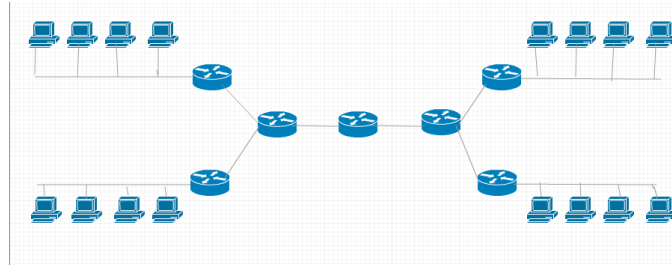


Figure 1. Topologia da rede

Conforme a imagem acima, o domínio da esquerda contém duas LANs, assim como o da direita, e estes são interligados por uma WAN. Na simulação, o protocolo OLSR percorre todas as arestas e nós da rede, conforme percebe-se na imagem do Wireshark:

A imagem mostra a interface do Wireshark com uma captura de pacotes. A aba 'Packets' está selecionada, exibindo uma lista de pacotes capturados. Os pacotes OLSR (Open Label Shortest Path First) são visíveis, indicando a descoberta de rotas na rede. Os pacotes UDP também são mostrados, provavelmente relacionados ao protocolo de aplicação.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	66	OLSR (IPv4) Packet, Length: 36 Bytes
2	0.199895	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	70	OLSR (IPv4) Packet, Length: 40 Bytes
3	0.921111	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	90	OLSR (IPv4) Packet, Length: 60 Bytes
4	2.201850	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	74	OLSR (IPv4) Packet, Length: 44 Bytes
5	4.028598	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	90	OLSR (IPv4) Packet, Length: 60 Bytes
6	4.112251	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	74	OLSR (IPv4) Packet, Length: 44 Bytes
7	5.001768	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	54	OLSR (IPv4) Packet, Length: 24 Bytes
8	5.325214	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	50	OLSR (IPv4) Packet, Length: 20 Bytes
9	5.978239	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	86	OLSR (IPv4) Packet, Length: 56 Bytes
10	6.195428	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	98	OLSR (IPv4) Packet, Length: 68 Bytes
11	8.044205	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	98	OLSR (IPv4) Packet, Length: 68 Bytes
12	8.138627	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	86	OLSR (IPv4) Packet, Length: 56 Bytes
13	9.040164	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	150	OLSR (IPv4) Packet, Length: 120 Bytes
14	10.029310	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	278	OLSR (IPv4) Packet, Length: 248 Bytes
15	10.438362	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	174	OLSR (IPv4) Packet, Length: 144 Bytes
16	10.514995	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	134	OLSR (IPv4) Packet, Length: 104 Bytes
17	10.568396	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	134	OLSR (IPv4) Packet, Length: 104 Bytes
18	10.849865	192.10.0.3	192.10.0.2	UDP	130	49153 -> 8080 Len=100
19	10.852952	192.10.0.2	192.10.0.3	UDP	130	8080 -> 49153 Len=100
20	11.377231	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	86	OLSR (IPv4) Packet, Length: 56 Bytes
21	11.461212	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	86	OLSR (IPv4) Packet, Length: 56 Bytes
22	11.842840	192.10.0.3	192.10.0.2	UDP	130	49153 -> 8080 Len=100
23	11.842877	192.10.0.2	192.10.0.3	UDP	130	8080 -> 49153 Len=100
24	12.248316	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	98	OLSR (IPv4) Packet, Length: 68 Bytes
25	12.339423	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	86	OLSR (IPv4) Packet, Length: 56 Bytes
26	12.842840	192.10.0.3	192.10.0.2	UDP	130	49153 -> 8080 Len=100
27	12.842877	192.10.0.2	192.10.0.3	UDP	130	8080 -> 49153 Len=100
28	13.842840	192.10.0.3	192.10.0.2	UDP	130	49153 -> 8080 Len=100

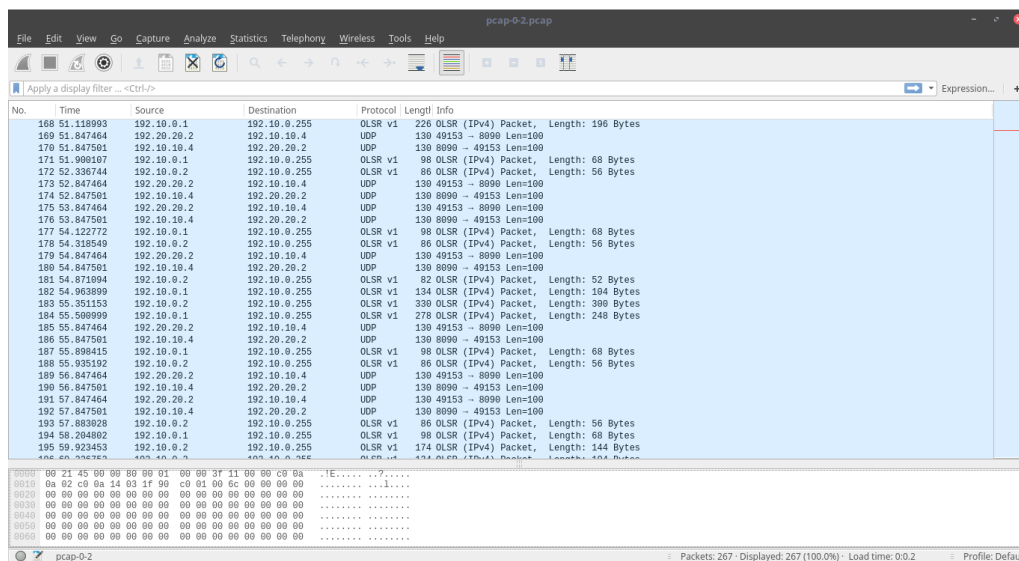
Figure 2. Captura do tráfego em um dos nós da rede

Analisando a imagem, percebe-se que o OLSR percorre a rede por toda a simulação, verificando a disponibilidade de cada nó e atualizando as tabelas de roteamento de cada roteador da rede. Por ser uma rede pequena, o OLSR percorre sempre os mesmos caminhos para definir o melhor percurso, porém, em redes reais e maiores, os protocolos de roteamento estão sempre atualizando as tabelas com o melhor caminho

possível. Para conectar os pontos fora das LANs, foi utilizado o protocolo Point-to-Point, que adiciona conexões físicas entre dois nós, permitindo que aplicações rodem na rede e que o roteamento seja efetivo. Para conexão interna das LANs, foi utilizado o protocolo CSMA.

Com relação à camada de transporte, foi percebido que se uma porta não está disponível, o nó de destino envia uma mensagem de erro ao nó de origem, informando que o destino é inalcançável.

Nesta simulação não se teve problemas com o fluxo de informações, em nenhum momento algum roteador é sobrecarregado.



The image shows a Wireshark packet capture window titled 'pcap-0-2.pcap'. The main pane displays a list of captured packets with columns for No., Time, Source, Destination, Protocol, Length, and Info. The packets are a mix of OLSR v1 and UDP traffic. Below the packet list, the packet details pane shows the structure of a selected packet, including Ethernet II, Internet Protocol Version 4, and User Datagram Protocol fields. The packet bytes pane at the bottom shows the raw data in hexadecimal and ASCII.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
168	51.118905	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	226	OLSR (IPv4) Packet, Length: 196 Bytes
169	51.847464	192.20.20.2	192.10.10.4	UDP	130	49153 → 8090 Len=100
170	51.847501	192.10.10.4	192.20.20.2	UDP	130	8090 → 49153 Len=100
171	51.986197	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	98	OLSR (IPv4) Packet, Length: 68 Bytes
172	52.336744	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	86	OLSR (IPv4) Packet, Length: 56 Bytes
173	52.847464	192.20.20.2	192.10.10.4	UDP	130	49153 → 8090 Len=100
174	52.847501	192.10.10.4	192.20.20.2	UDP	130	8090 → 49153 Len=100
175	53.847464	192.20.20.2	192.10.10.4	UDP	130	49153 → 8090 Len=100
176	53.847501	192.10.10.4	192.20.20.2	UDP	130	8090 → 49153 Len=100
177	54.122772	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	98	OLSR (IPv4) Packet, Length: 68 Bytes
178	54.318549	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	86	OLSR (IPv4) Packet, Length: 56 Bytes
179	54.847464	192.20.20.2	192.10.10.4	UDP	130	49153 → 8090 Len=100
180	54.847501	192.10.10.4	192.20.20.2	UDP	130	8090 → 49153 Len=100
181	54.871894	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	82	OLSR (IPv4) Packet, Length: 52 Bytes
182	54.963899	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	134	OLSR (IPv4) Packet, Length: 104 Bytes
183	55.351153	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	330	OLSR (IPv4) Packet, Length: 300 Bytes
184	55.508999	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	278	OLSR (IPv4) Packet, Length: 248 Bytes
185	55.847464	192.20.20.2	192.10.10.4	UDP	130	49153 → 8090 Len=100
186	55.847501	192.10.10.4	192.20.20.2	UDP	130	8090 → 49153 Len=100
187	55.898415	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	98	OLSR (IPv4) Packet, Length: 68 Bytes
188	55.935192	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	86	OLSR (IPv4) Packet, Length: 56 Bytes
189	56.847464	192.20.20.2	192.10.10.4	UDP	130	49153 → 8090 Len=100
190	56.847501	192.10.10.4	192.20.20.2	UDP	130	8090 → 49153 Len=100
191	57.847464	192.20.20.2	192.10.10.4	UDP	130	49153 → 8090 Len=100
192	57.847501	192.10.10.4	192.20.20.2	UDP	130	8090 → 49153 Len=100
193	57.893828	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	86	OLSR (IPv4) Packet, Length: 56 Bytes
194	58.204802	192.10.0.1	192.10.0.255	OLSR v1	98	OLSR (IPv4) Packet, Length: 68 Bytes
195	59.923453	192.10.0.2	192.10.0.255	OLSR v1	174	OLSR (IPv4) Packet, Length: 144 Bytes

Figure 3. Captura do tráfego em um dos nós da rede

A imagem acima mostra o tráfego em um nó, com aplicação cliente-servidor UDPECHO utilizando o nó, em conjunto com o protocolo OLSR.

4. Conclusões

Em suma, esta simulação exercitou conceitos acerca do conteúdo de redes de computadores, utilizando a ferramenta ns3 foi possível praticar alguns conceitos, como protocolos de roteamento utilizados na camada de redes, protocolos de enlace como o point-to-point, protocolos da camada de transporte, nesse caso o TCP/IP. Além de ser possível observar como o OLSR determina a rota, e como é atualizada a tabela de roteamento.

5. Referências

https://en.wikipedia.org/wiki/Optimized_Link_State_Routing_Protocol
<https://pt.wikipedia.org/wiki/CSMA>
https://pt.wikipedia.org/wiki/Point-to-Point_Protocol