



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Departamento de Informática
Comunicações por Computador

Trabalho Prático nº 1

Protocolos da Camada de Transporte

Ano Letivo 2020/2021

Grupo 1 - PL1

Ana Filipa Pereira A89589
Carolina Santejo A89500
Raquel Costa A89464

Conteúdo

1	Questões e Respostas	3
1.1	Questão 1	3
1.2	Questão 2	8
1.3	Questão 3	10
1.4	Questão 4	11
2	Conclusões	13

1 Questões e Respostas

1.1 Questão 1

P: Inclua no relatório uma tabela em que identifique, para cada comando executado, qual o protocolo de aplicação, o protocolo de transporte, porta de atendimento e overhead de transporte, como ilustrado no exemplo seguinte:

R:

Comando usado (aplicação)	Protocolo de Aplicação (se aplicável)	Protocolo de Transporte (se aplicável)	Porta de atendimento (se aplicável)	Overhead de transporte em bytes (se aplicável)
Ping	-	-	-	-
tracert	DNS Protocol	UDP	33453	8
telnet	telnet	TCP	57548	20
ftp	ftp	TCP	21	20
Tftp	tftp	UDP	69	8
browser/http	http	TCP	34282	20
nslookup	DNS	UDP	53	8
ssh	ssh	TCP	54766	20

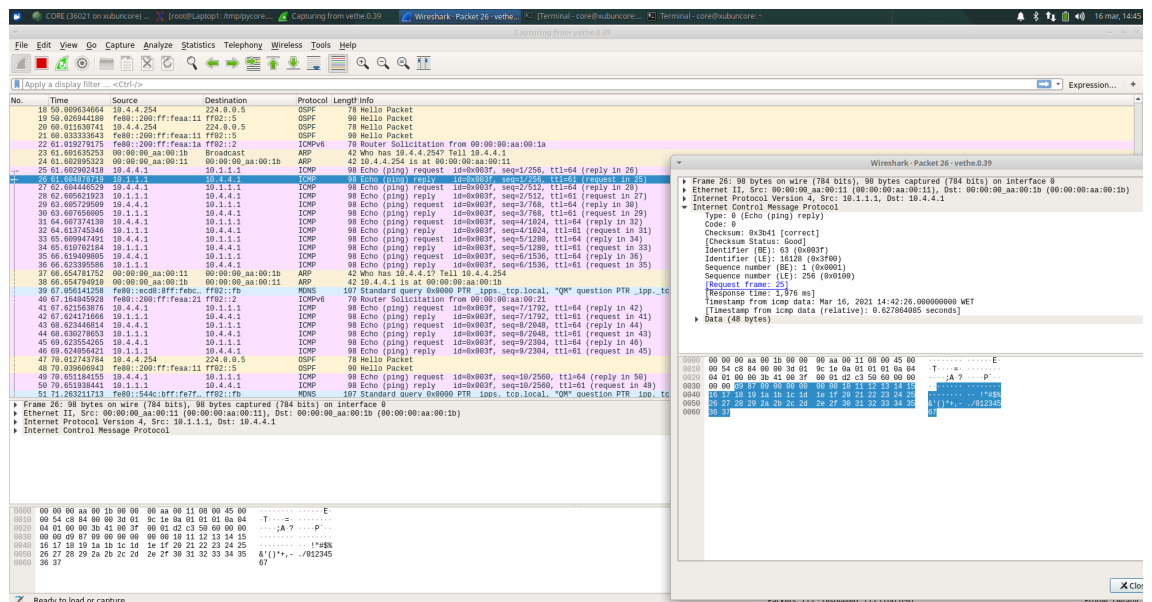
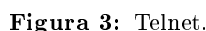
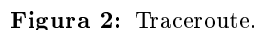


Figura 1: Ping.



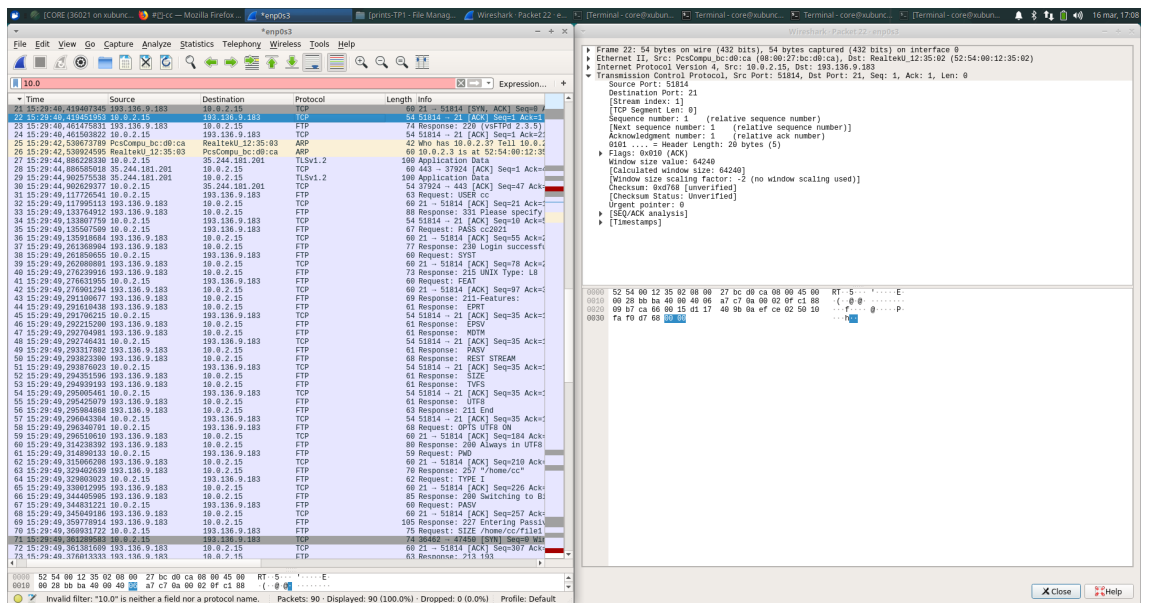


Figura 4: Ftp.

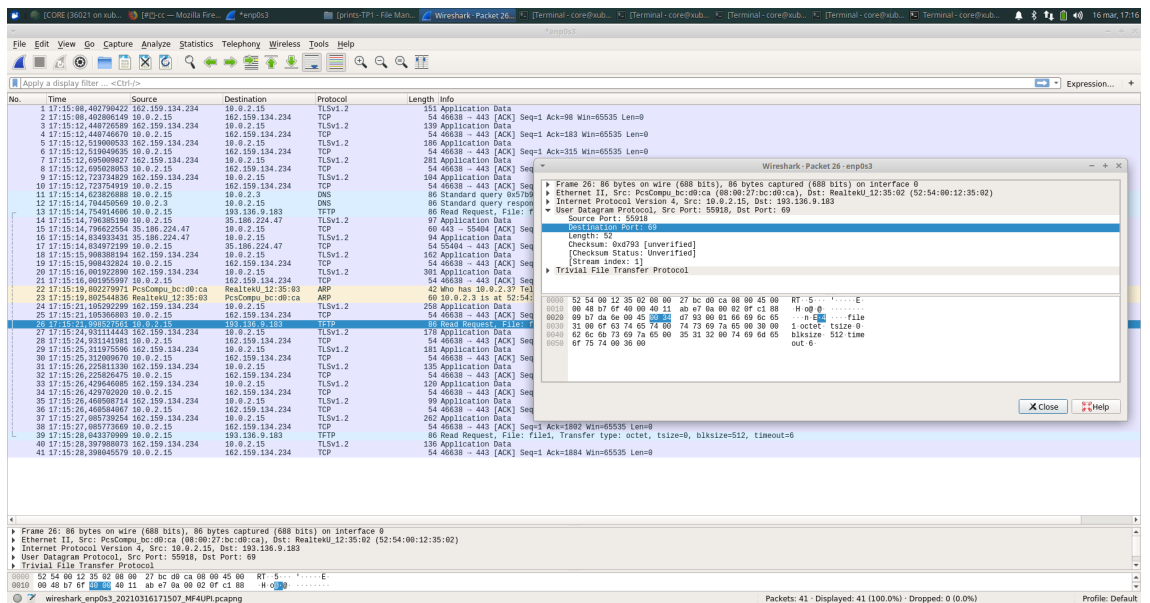
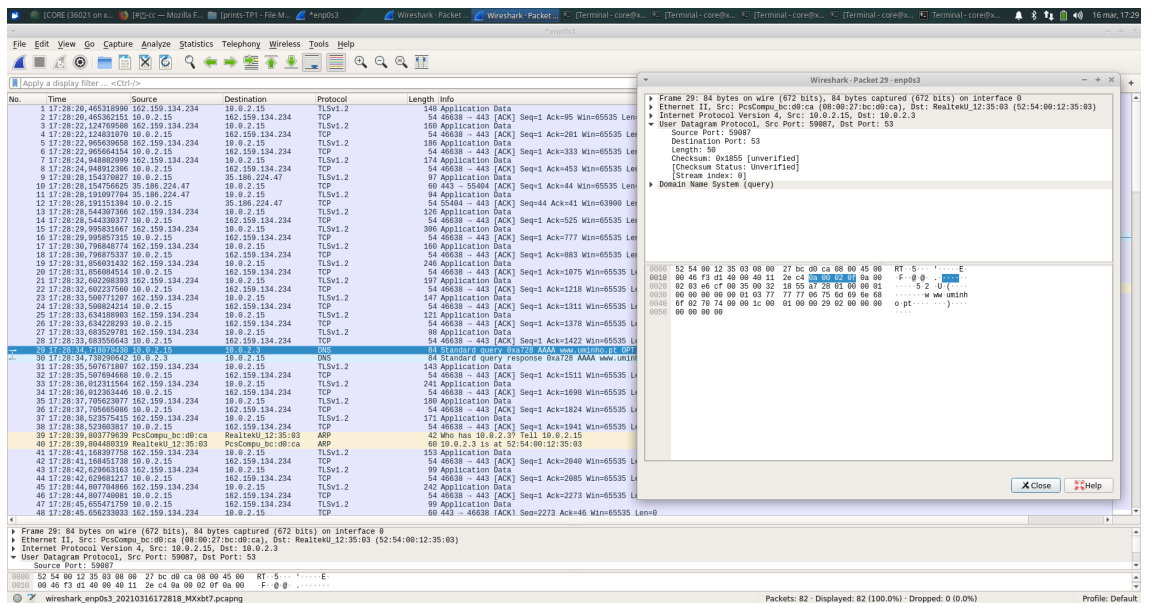
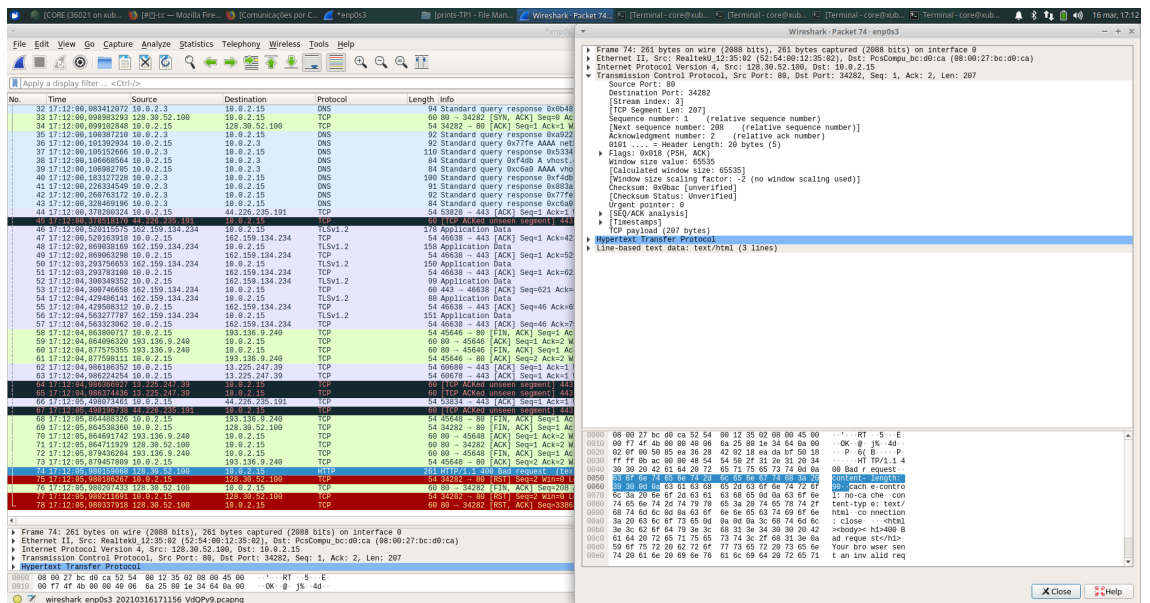


Figura 5: Tftp.



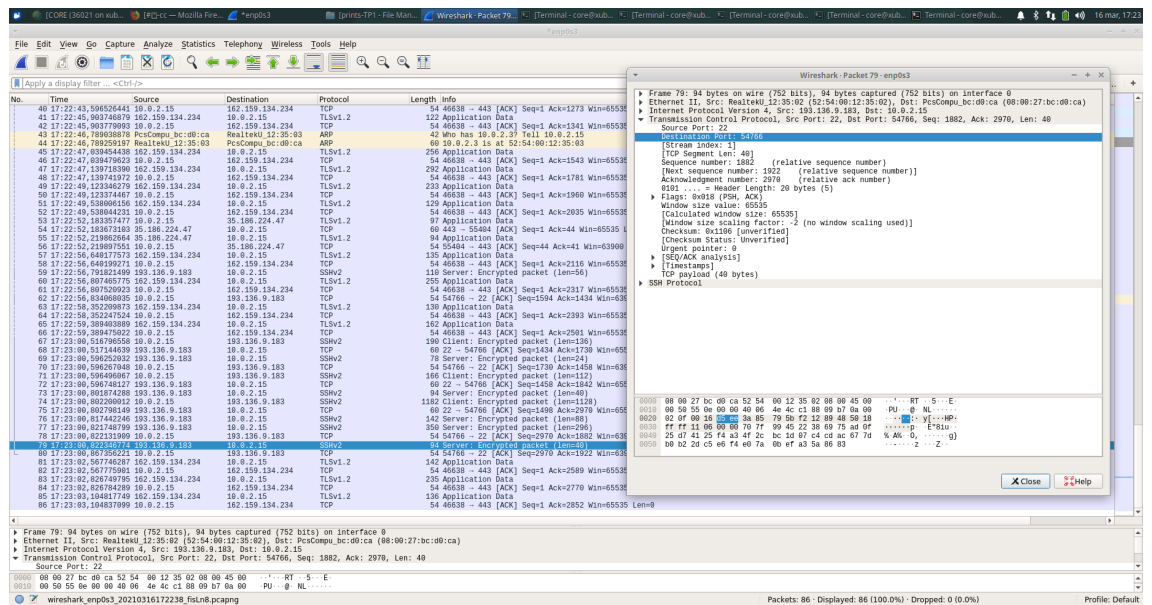


Figure 8: Ssh.

1.2 Questão 2

P: Uma representação num diagrama temporal das transferências da file1 por FTPe TFTP respectivamente. Se for caso disso, identifique as fases de estabelecimento de conexão, transferência de dados e fim de conexão. Identifica também claramente os tipos de segmentos trocados e os números de sequência usados quer nos dados como nas confirmações. (Nota: a transferência por FTP envolve mais que uma conexão FTP, nomeadamente uma de controlo [ftp] e outra de dados [ftp-data]. Faça o diagrama apenas para a conexão de transferência de dados do ficheiro mais pequeno)

R:

21	15:29:40,419407345	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1460
22	15:29:40,419451953	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 51814 -> 21 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64240 Len=0
23	15:29:40,461475831	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	74 Response: 220 (vsFTPd 2.3.5)
24	15:29:40,461563822	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 51814 21 [ACK] Seq=1 Ack=21 Win=64220 Len=0
25	15:29:42,530673789	PcsCompu.bc:00:ca	RealtekU.12:35:03	ARP	42 Who has 10.0.2.3? Tell 10.0.2.15
26	15:29:42,530924595	RealtekU.12:35:03	PcsCompu.bc:00:ca	ARP	60 10.0.2.3 is at 52:54:00:12:35:03
27	15:29:44,886228338	10.0.2.15	35.244.181.201	TLSv1.2	100 Application Data
28	15:29:44,886585018	35.244.181.201	10.0.2.15	TCP	60 443 -> 37924 [ACK] Seq=1 Ack=47 Win=65535 Len=0
29	15:29:44,902575538	35.244.181.201	10.0.2.15	TLSv1.2	100 Application Data
30	15:29:44,902629377	10.0.2.15	35.244.181.201	TCP	54 37924 -> 443 [ACK] Seq=47 Ack=47 Win=64015 Len=0
31	15:29:49,11726541	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	63 Request: USER cc
32	15:29:49,117995113	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=21 Ack=10 Win=65535 Len=0
33	15:29:49,133764912	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	88 Response: 331 Please specify the password.
34	15:29:49,133767745	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 51814 -> 21 [ACK] Seq=10 Ack=55 Win=64106 Len=0
35	15:29:49,135071569	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	67 Request: PASS cc021
36	15:29:49,135918684	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=55 Ack=23 Win=65535 Len=0
37	15:29:49,261368904	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	77 Response: 230 Login successful.
38	15:29:49,261850655	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	60 Request: SYST
39	15:29:49,262080801	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=78 Ack=29 Win=65535 Len=0
40	15:29:49,276239916	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	73 Response: 215 UNIX Type: L8
41	15:29:49,276631955	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	60 Request: FEAT
42	15:29:49,276901294	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=97 Ack=35 Win=65535 Len=0
43	15:29:49,291100677	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	69 Response: 211-Features:
44	15:29:49,291610438	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	61 Response: EPRT
45	15:29:49,291706215	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 51814 -> 21 [ACK] Seq=35 Ack=119 Win=64122 Len=0
46	15:29:49,292215200	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	61 Response: EPSV
47	15:29:49,292704981	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	61 Response: MDTM
48	15:29:49,292746431	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 51814 -> 21 [ACK] Seq=35 Ack=133 Win=64108 Len=0
49	15:29:49,293317802	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	61 Response: PASV
50	15:29:49,293823300	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	68 Response: REST STREAM
51	15:29:49,293876023	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 51814 -> 21 [ACK] Seq=35 Ack=154 Win=64087 Len=0
52	15:29:49,294351596	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	61 Response: SIZE
53	15:29:49,294939193	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	61 Response: TVFS
54	15:29:49,295005461	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 51814 -> 21 [ACK] Seq=35 Ack=168 Win=64073 Len=0
55	15:29:49,295425079	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	61 Response: UTF8
56	15:29:49,295604868	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	63 Response: 211 End
57	15:29:49,296043304	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 51814 -> 21 [ACK] Seq=35 Ack=184 Win=64073 Len=0
58	15:29:49,296340701	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	68 Request: OPTS UTF8 ON
59	15:29:49,296510610	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=184 Ack=49 Win=65535 Len=0
60	15:29:49,314238392	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	80 Response: 200 Always in UTF8 mode.
61	15:29:49,314806133	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	59 Request: PWD
62	15:29:49,315066208	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=210 Ack=54 Win=65535 Len=0
63	15:29:49,329402639	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	70 Response: 257 "/home/cc/"
64	15:29:49,329603023	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	62 Request: TYPE I
65	15:29:49,330012995	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=226 Ack=62 Win=65535 Len=0
66	15:29:49,344405995	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	85 Response: 200 Switching to Binary mode.
67	15:29:49,344831221	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	60 Request: PASV
68	15:29:49,345049196	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=257 Ack=68 Win=65535 Len=0
69	15:29:49,359778914	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	105 Response: 227 Entering Passive Mode (193,136,9,183,185,90)
70	15:29:49,360931722	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	75 Request: SIZE /home/cc/file1
71	15:29:49,361209583	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	74 36462 -> 47450 [SYN] Seq=0 Win=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=254093534 TSecr=0 WS=128
72	15:29:49,361381669	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=307 Ack=69 Win=65535 Len=0
73	15:29:49,370613333	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	63 Response: 213 193
74	15:29:49,370636395	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 47450 -> 36462 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1460
75	15:29:49,370674636	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 36462 -> 47450 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64240 Len=0
76	15:29:49,370911081	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	75 Request: MDTM /home/cc/file1
77	15:29:49,377242878	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=316 Ack=110 Win=65535 Len=0
78	15:29:49,392281456	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	74 Response: 213 26208210150046
79	15:29:49,392941544	10.0.2.15	193.136.9.183	FTP	75 Request: RETR /home/cc/file1
80	15:29:49,393279742	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=336 Ack=131 Win=65535 Len=0
81	15:29:49,410754999	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	127 Response: 150 Opening BINARY mode data connection for /home/cc/file1 (193 bytes).
82	15:29:49,411681262	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP-DATA	247 FTP Data: 193 bytes (PASV) (SIZE /home/cc/file1)
83	15:29:49,411929324	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 36462 -> 47450 [ACK] Seq=1 Ack=104 Win=64047 Len=0
84	15:29:49,412678866	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 47450 -> 36462 [FIN, ACK] Seq=194 Ack=1 Win=65535 Len=0
85	15:29:49,413690527	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 36462 -> 47450 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=195 Win=64047 Len=0
86	15:29:49,414029094	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	60 47450 -> 36462 [ACK] Seq=195 Ack=2 Win=65535 Len=0
87	15:29:49,415800070	10.0.2.15	193.136.9.183	TCP	54 51814 -> 21 [FIN, ACK] Seq=131 Ack=400 Win=64073 Len=0
88	15:29:49,415800800	193.136.9.183	10.0.2.15	FTP	60 21 -> 51814 [ACK] Seq=400 Ack=132 Win=65535 Len=0
89	15:29:49,428469894	193.136.9.183	10.0.2.15	TCP	78 Response: 226 Transfer complete.

Figura 9: Ftp - Captura de tráfego.

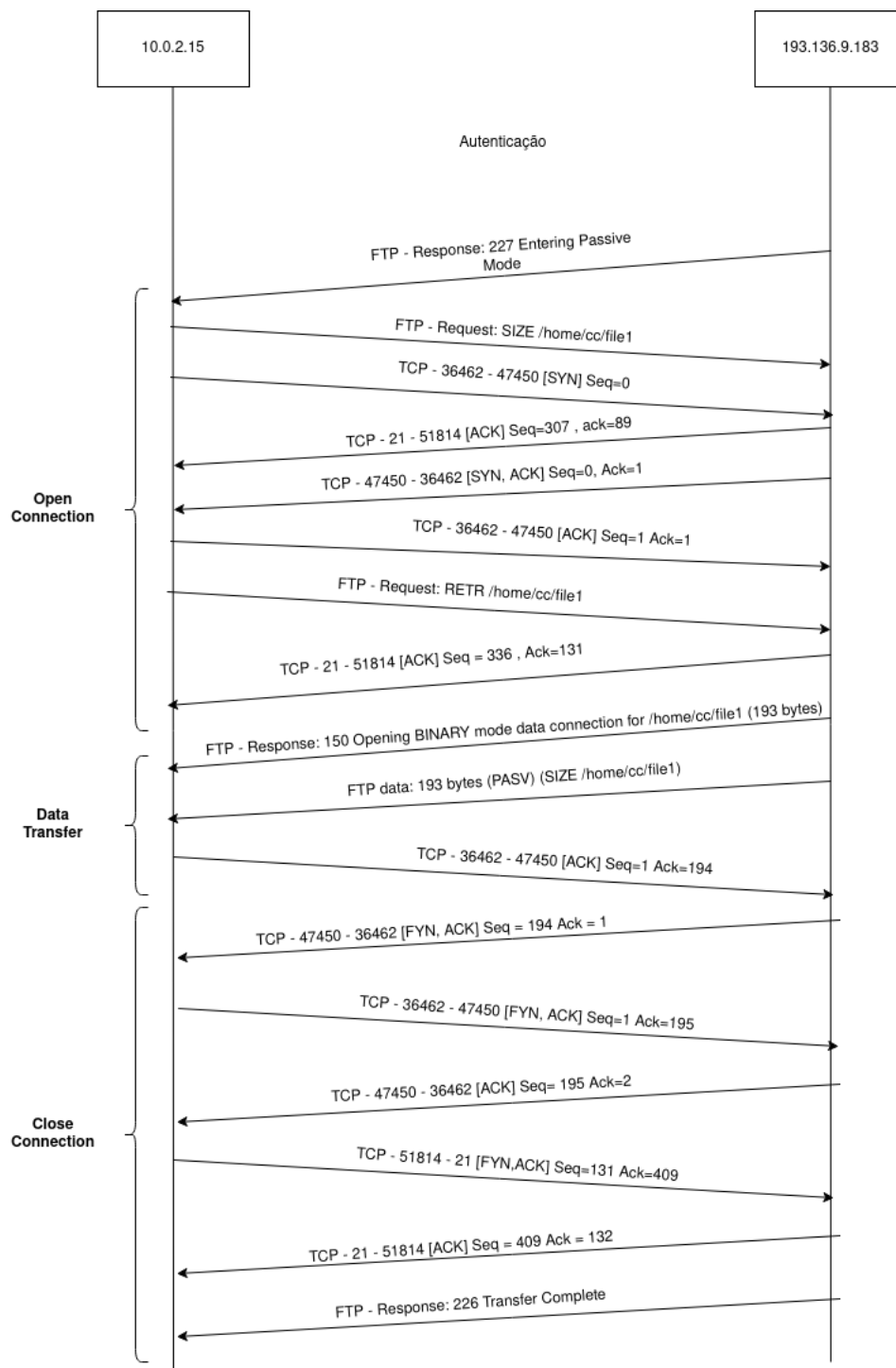


Figura 10: Ftp - Diagrama Temporal

NOTA: Não foi possível voltar a capturar o tráfego do acesso em tftp para cc2021.ddns.net, como forma de justificação do diagrama temporal representado na Figura 11. Para tal, pedimos que se tenha em conta a Figura 5.

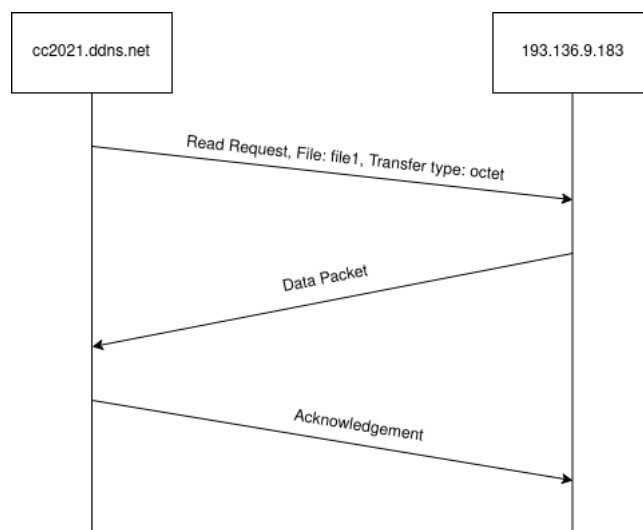


Figura 11: Tftp - Diagrama Temporal

1.3 Questão 3

P: Com base nas experiências realizadas, distinga e compare sucintamente as quatro aplicações de transferência de ficheiros que usou nos seguintes pontos (i) uso da camada de transporte; (ii) eficiência na transferência; (iii) complexidade; (iv) segurança;

R: Pela análise de pacotes no Wireshark, podemos comparar as quatro aplicações de transferências de ficheiros em diversos pontos, dos quais destacaremos alguns. A nível do uso da camada de transporte, as aplicações SFTP, FTP e HTTP utilizam o protocolo TCP, enquanto que a aplicação TFTP utiliza o protocolo UDP. Quanto à eficiência de transferência podemos afirmar que: a aplicação SFTP utiliza ligações SSH que causam maior overhead e por isso diminuem a eficiência de transmissão. O facto de o SFTP ser fiável, também contribui para esta baixa eficiência. A aplicação FTP tem um elevado overhead e por isso também possui uma baixa eficiência de transferência. A aplicação TFTP tem uma elevada eficiência de transmissão devido ao baixo overhead. A aplicação HTTP possui também uma elevada eficiência de transmissão. Quanto à complexidade podemos afirmar que: as aplicações SFTP e FTP disponibilizam diversas funcionalidades tornando-os mais complexos. A aplicação TFTP é pouco complexa uma vez que implementa o protocolo UDP, não tendo este,

muitas funcionalidades (por exemplo, não tem mecanismos de autenticação). A aplicação HTTP é pouco complexa. Por fim, quanto á segurança podemos afirmar que: a aplicação SFTP é considerada segura na medida em que recorre a autenticação e encriptação de informação. Além disto, a utilização de ligações SSH a tornam também mais segura. A aplicação FTP apesar de recorrer á autenticação, é pouco segura. Por exemplo, durante a análise de pacotes utilizando o wireshark, era possível ler as passwords, não havendo qualquer tipo de encriptação. A aplicação TFTP não recorre a autenticação ou encriptação, sendo por isso pouco seguro. A aplicação HTTP recorre a autenticação, mas não recorre á encriptação, sendo por isso, pouco seguro.

1.4 Questão 4

P: As características das ligações de rede têm uma enorme influência nos níveis de Transporte e de Aplicação. Discuta, relacionando a resposta com as experiências realizadas, as influências das situações de perda ou duplicação de pacotes IP no desempenho global de Aplicações fiáveis (se possível, relacionando com alguns dos mecanismos de transporte envolvidos).

R: Observando a figura x podemos verificar que houve perda de 5% dos pacotes enviados e 3 foram duplicados, isto porque havia problemas de rede e não havia nenhum protocolo para garantir o transporte ponto a ponto. Por outro lado, na figura y podemos comprovar pela captura que foi utilizado o protocolo TCP, que garante a entrega de todos os pacotes enviados. No entanto, isto implica o envio de várias mensagens de controlo, aumentando assim a complexidade da transmissão e originando uma maior sobrecarga da rede. Quanto ao UDP, estamos perante um protocolo muito menos complexo mas não fiável, o que implica ser a camada superior (aplicação) a garantir a receção dos dados. Este pode ser implementado em casos que seja necessário enviar pacotes rapidamente.

*veth16.0.60

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl>-> Expression...

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
33	22.225124196	10.1.1.1	10.3.3.3	TCP	74	20 → 34487 [SYN] Seq=0 Win=29200 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=2444602862 TSecr=0 WS=128
34	22.225140418	10.3.3.3	10.1.1.1	TCP	74	34487 → 20 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=28960 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=1826746744 TSecr=2444602862
35	22.236604365	10.1.1.1	10.3.3.3	TCP	66	20 → 34487 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=29312 Len=0 TSval=2444602868 TSecr=1826746744
36	22.236748321	10.1.1.1	10.3.3.3	FTP	185	Response: 150 Here comes the directory listing.
37	22.236965356	10.1.1.1	10.3.3.3	FTP-BA	192	FTP Data: 128 bytes (PORT) (LIST)
38	22.236969185	10.1.1.1	10.3.3.3	TCP	66	20 → 34487 [FIN, ACK] Seq=127 Ack=1 Win=29312 Len=0 TSval=2444602868 TSecr=1826746744
39	22.236918598	10.3.3.3	10.1.1.1	TCP	66	34487 → 20 [ACK] Seq=1 Ack=127 Win=29056 Len=0 TSval=1826746750 TSecr=2444602868
40	22.236918187	10.3.3.3	10.1.1.1	TCP	66	34487 → 20 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=128 Win=29056 Len=0 TSval=1826746750 TSecr=2444602869
41	22.236242227	10.1.1.1	10.3.3.3	TCP	66	20 → 34487 [ACK] Seq=128 Ack=2 Win=29312 Len=0 TSval=2444602874 TSecr=1826746750
42	22.236315602	10.1.1.1	10.3.3.3	FTP	90	Response: 226 Directory send OK.
43	22.236339891	10.3.3.3	10.1.1.1	TCP	66	49004 → 21 [ACK] Seq=67 Ack=245 Win=29312 Len=0 TSval=1826746755 TSecr=2444602868
44	26.919360288	10.3.3.3	10.1.1.1	FTP	74	Request: TYPE I
45	26.924717587	10.1.1.1	10.3.3.3	FTP	87	Response: 200 Switching to Binary mode.
46	26.924767939	10.3.3.3	10.1.1.1	FTP	89	Request: PORT 10,3,3,200,193
47	26.930713159	10.1.1.1	10.3.3.3	FTP	117	Response: 200 PORT command successful. Consider using PASV.
48	26.930823729	10.3.3.3	10.1.1.1	FTP	78	Request: RETR file1
49	26.930590933	10.1.1.1	10.3.3.3	TCP	74	20 → 53697 [SYN] Seq=0 Win=29200 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=2444607574 TSecr=0 WS=128
50	26.936604559	10.3.3.3	10.1.1.1	TCP	74	53697 → 20 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=28960 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=1826751455 TSecr=2444607574
51	26.941874739	10.1.1.1	10.3.3.3	TCP	66	20 → 53697 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=29312 Len=0 TSval=2444607579 TSecr=1826751455
52	26.941840301	10.1.1.1	10.3.3.3	TCP	66	[TCP Drop ACK 5191] 20 → 53697 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=29312 Len=0 TSval=2444607579 TSecr=1826751455
53	26.941940846	10.1.1.1	10.3.3.3	FTP	130	Response: 150 Opening BINARY mode data connection for file1 (224 bytes).
54	26.942247223	10.1.1.1	10.3.3.3	FTP-BA	290	FTP Data: 224 bytes (PORT) (RETR file1)
55	26.942252119	10.1.1.1	10.3.3.3	TCP	66	20 → 53697 [FIN, ACK] Seq=225 Ack=1 Win=29312 Len=0 TSval=2444607580 TSecr=1826751455
56	26.942262529	10.3.3.3	10.1.1.1	TCP	66	53697 → 20 [ACK] Seq=1 Ack=225 Win=30080 Len=0 TSval=1826751461 TSecr=2444607580
57	26.942311722	10.3.3.3	10.1.1.1	TCP	66	53697 → 20 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=226 Win=30080 Len=0 TSval=1826751461 TSecr=2444607580
58	26.947731161	10.1.1.1	10.3.3.3	TCP	66	20 → 53697 [ACK] Seq=226 Ack=2 Win=29312 Len=0 TSval=2444607585 TSecr=1826751461
59	26.947738753	10.1.1.1	10.3.3.3	FTP	90	Response: 226 Transfer complete.
60	26.947769745	10.3.3.3	10.1.1.1	TCP	66	49004 → 21 [ACK] Seq=119 Ack=15 Win=29312 Len=0 TSval=1826751467 TSecr=2444607580
61	30.909590347	10.3.3.254	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
62	30.305194444	fe80::200:ff:feaa:12	ff02::5	OSPF	90	Hello Packet
63	32.259373874	10.3.3.3	10.1.1.1	FTP	72	Request: QUIT
64	32.255841283	10.1.1.1	10.3.3.3	FTP	80	Response: 221 Goodbye.

Frame 1: 78 bytes on wire (624 bits), 78 bytes captured (624 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: 00:00:00:aa:00:12 (00:00:00:aa:00:12), Dst: IPv4cast_05 (01:00:5e:00:00:05)
Internet Protocol Version 4, Src: 10.3.3.254, Dst: 224.0.0.5
Open Shortest Path First

0000 01 00 5e 00 00 05 00 00 aa 00 12 00 00 45 c0E
0010 00 40 ee d7 00 00 01 59 db c7 0a 03 03 fe e0 00Y.....
0020 00 05 02 01 00 2c 0a 00 03 02 00 00 00 e1 90
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ff ff ff ff 00 00 0a
0040 02 01 00 00 28 0a 03 03 fe 00 00 00 00(.....

wireshark_veth16.0.60_20210316174925_OcVubypcapi

Packets: 67 - Displayed: 67 (100.0%) Profile: Default

Figura 12: Captura de Tráfego da transferência do ficheiro file1.

```

root@Corvo:/tmp/pycore.40445/Corvo.conf# cat file-ping-output
PING 10.1.1.1 (10.1.1.1) 56(84) bytes of data,
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=1 ttl=61 time=5,28 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=2 ttl=61 time=5,24 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=3 ttl=61 time=5,46 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=4 ttl=61 time=5,95 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=5 ttl=61 time=5,45 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=6 ttl=61 time=5,93 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=7 ttl=61 time=5,37 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=8 ttl=61 time=5,63 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=9 ttl=61 time=5,32 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=10 ttl=61 time=5,62 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=11 ttl=61 time=5,48 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=12 ttl=61 time=5,49 ms (DUP!)
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=13 ttl=61 time=5,40 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=13 ttl=61 time=5,40 ms (DUP!)
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=14 ttl=61 time=5,39 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=15 ttl=61 time=5,58 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=16 ttl=61 time=5,80 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=17 ttl=61 time=5,26 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=18 ttl=61 time=5,86 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=19 ttl=61 time=5,90 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=20 ttl=61 time=6,44 ms
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=20 ttl=61 time=6,46 ms (DUP!)

--- 10.1.1.1 ping statistics ---
20 packets transmitted, 19 received, +3 duplicates, 5% packet loss, time 19033ms
rtt min/avg/max/ndev = 5,247/5,627/6,467/0,340 ms
root@Corvo:/tmp/pycore.40445/Corvo.conf#
root@Corvo:/tmp/pycore.40445/Corvo.conf#
root@Corvo:/tmp/pycore.40445/Corvo.conf#
root@Corvo:/tmp/pycore.40445/Corvo.conf#

```

Figura 13: Ping do laptop Corvo para o Server1.

2 Conclusões

Ao longo deste guião, o grupo conseguiu aplicar e consolidar todos os conceitos abordados durante as aulas teórico-práticas, nomeadamente, a camada de transporte e os diversos protocolos de transporte e aplicacionais existentes. A nível de protocolos de transporte, o TCP e o UDP foram os que receberam maior atenção. Por fim, foi feita, utilizando a ferramenta wireshark, uma análise do tráfego gerado pelo uso dos vários protocolos.