

Introduzione al corso

Laboratorio di Telecomunicazioni (6 CFU)
Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione

A.A 2016-2017

Il corso

- 6 CFU: Docente: Ing. Claudia Campolo (claudia.campolo@unirc.it)
- Lezioni: Giovedì 15.00-19.00, Aula Informatica
- Frequenza: “Obbligatoria” (consigliata)
- Modalità di erogazione:
 - Esercitazioni in aula
 - ***Bring your own device***

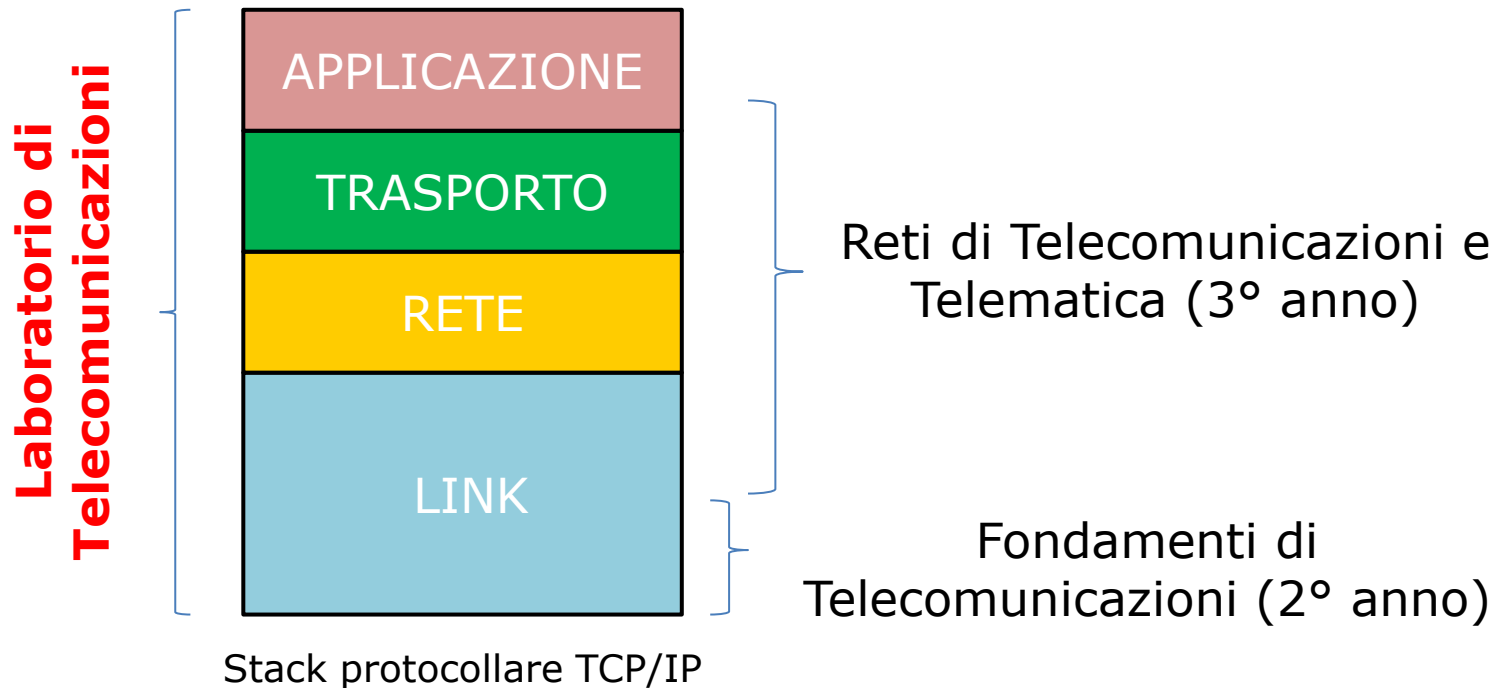


Laboratorio di Telecomunicazioni



Obiettivi

Approfondire tramite attività sperimentali le conoscenze relative al funzionamento e all'utilizzo di reti di TLC



Finalità del corso

Comprendere la metodologia da seguire per progettare e analizzare reti di telecomunicazioni e dispositivi di rete:

- dalla modellizzazione del problema, alla configurazione dei parametri di rete, al testing e alla valutazione prestazionale mediante metodi simulativi, sperimentali, alle problematiche relative all'implementazione su dispositivi reali.

TESTBED SPERIMENTALI

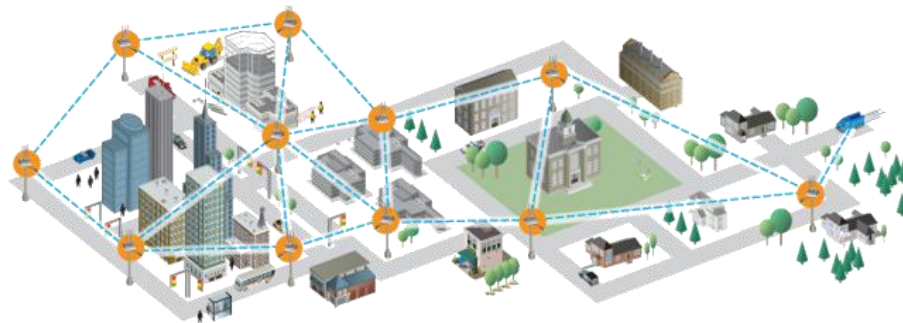
SIMULATORI

Network in a laptop!!!

EMULATORI

Finalità del corso

Sperimentare e simulare il funzionamento di reti di TLC, tramite esercitazioni di laboratorio che consentano di interagire con dispositivi hardware e strumenti software (per lo più open source), analizzarne le modalità di funzionamento e valutarne le criticità e le prestazioni.



Finalità del corso

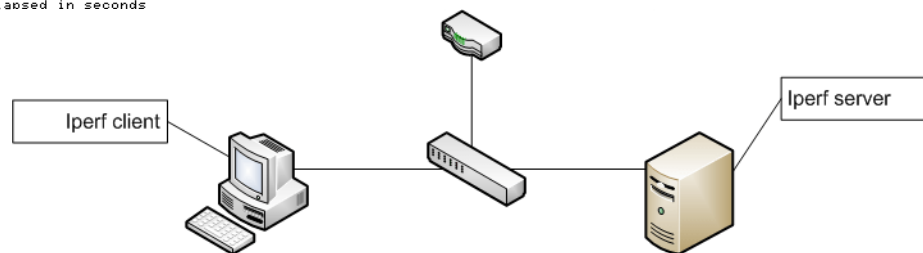
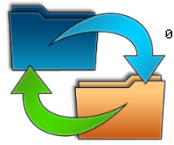
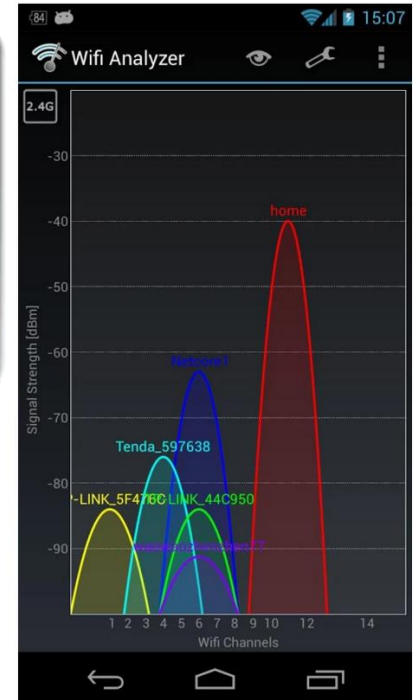
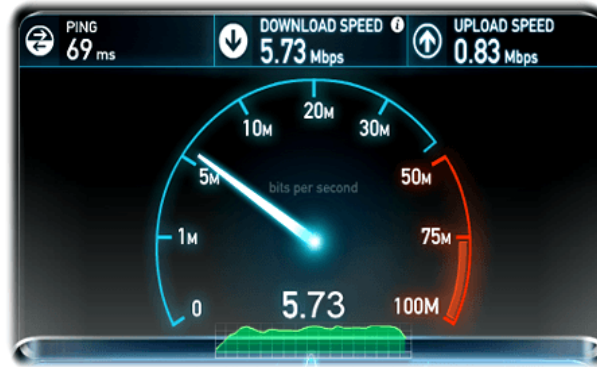
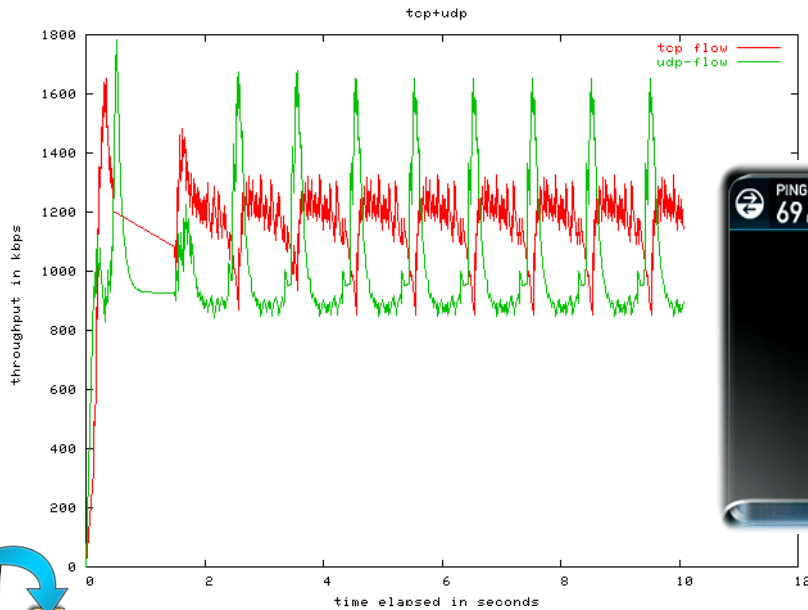
- Analisi delle prestazioni
 - Come pianificare le campagne di misura
 - Quali metriche calcolare
 - Come presentare i risultati



```
usage: wlanconfig athx list [active|ap|caps|chan|freq|keys|scan|sta|wlan]
ryan@debra:~$ iwconfig
lo        no wireless extensions.

ath0     IEEE 802.11g  ESSID:"default"
         Mode:Managed  Frequency:2.462 GHz  Access Point: 00:14:A5:35:7A:64
         Bit Rate:54 Mb/s   Tx-Power:18 dBm   Sensitivity=0/3
         Retry:off   RTS thr:off   Fragment thr:off
         Power Management:off
         Link Quality=50/94  Signal level=-45 dBm  Noise level=-95 dBm
         Rx invalid nwid:19994  Rx invalid crypt:0  Rx invalid frag:0
         Tx excessive retries:1552  Invalid misc:1552  Missed beacon:202

eth0     no wireless extensions.
```



Finalità del corso

- Troubleshooting/Sniffing di traffico

```
claudi@claudia-HP: /var/lib/apt$  
claudi@claudia-HP: /var/lib/apt$  
claudi@claudia-HP: /var/lib/apt$ traceroute www.google.com  
traceroute to www.google.com (74.125.232.146), 30 hops max, 60 byte packets  
 1 192.168.1.1 (192.168.1.1)  2.004 ms  2.005 ms  1.997 ms  
 2 gwrouter.ing.unirc.it (192.167.50.1)  2.292 ms  2.295 ms  2.292 ms  
 3 192.168.11.13 (192.168.11.13)  2.277 ms  2.271 ms  2.267 ms  
 4 unirc-gw.unirc.it (193.204.246.1)  4.263 ms  4.264 ms  4.260 ms  
 5 ru-unirc-rx1-ctl.ctl.garr.net (193.206.137.165)  9.704 ms  9.706 ms  9.699 ms  
 6 rx1-ctl-rx1-bol.bol.garr.net (90.147.80.189)  30.274 ms  30.056 ms  30.044 ms  
 7 rx1-bol-rx1-mil.mil.garr.net (90.147.80.109)  28.231 ms  28.231 ms  28.231 ms  
 8 rx1-mil-r-mil.mil.garr.net (90.147.80.93)  37.110 ms  37.110 ms  37.110 ms  
 9 r-mil-r-mi2.mi2.garr.net (90.147.80.17)  29.582 ms  29.582 ms  29.582 ms  
10 r-mi2-google.mi2.garr.net (193.206.129.130)  30.418 ms  30.418 ms  30.418 ms  
11 209.85.249.54 (209.85.249.54)  28.001 ms  27.641 ms  27.641 ms  
12 64.233.174.243 (64.233.174.243)  30.199 ms  30.464 ms  30.464 ms  
13 mil02s05-in-f18.1e100.net (74.125.232.146)  28.699 ms  28.699 ms  28.699 ms
```



Capturing from eth0 [Wireshark 1.10.2 (SVN Rev 51934 from/trunk-1.10)]

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help

Filter: Expression... Clear Apply Save

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	192.168.1.2	255.255.255.255	DB-LSP-DI	470	Dropbox LAN sync Discovery Protocol
2	0.000814000	192.168.1.2	192.168.1.255	DB-LSP-DI	470	Dropbox LAN sync Discovery Protocol
3	0.000824000	192.168.1.2	255.255.255.255	DB-LSP-DI	473	Dropbox LAN sync Discovery Protocol
4	0.001534000	192.168.1.2	192.168.1.255	DB-LSP-DI	473	Dropbox LAN sync Discovery Protocol
5	7.463260000	192.168.1.1	224.0.0.1	IGMPv3	60	Membership Query, general
6	7.799986000	Industri_b1:6f:80	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.2? Tell 192.168.1.1
7	7.825838000	Industri_b1:6f:80	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.3? Tell 192.168.1.1
8	7.825852000	a0:1d:48:72:2d:9a	Industri_b1:6f:80	ARP	42	192.168.1.3 is at a0:1d:48:72:2d:9a
9	8.619260000	IntelCor_70:bd:a9	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.3? Tell 192.168.1.2
10	8.619293000	a0:1d:48:72:2d:9a	IntelCor_70:bd:a9	ARP	42	192.168.1.3 is at a0:1d:48:72:2d:9a
11	8.619618000	192.168.1.2	192.168.1.3	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=36/9216, ttl=1 (reply in 12)
12	8.619667000	192.168.1.3	192.168.1.2	ICMP	106	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=36/9216, ttl=64 (request in 11)
13	8.620307000	192.168.1.2	192.168.1.3	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=37/9472, ttl=1 (reply in 14)
14	8.620353000	192.168.1.3	192.168.1.2	ICMP	106	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=37/9472, ttl=64 (request in 13)
15	8.620916000	192.168.1.2	192.168.1.3	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=38/9728, ttl=1 (reply in 16)
16	8.620962000	192.168.1.3	192.168.1.2	ICMP	106	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=38/9728, ttl=64 (request in 15)
17	10.098833000	192.168.1.3	224.0.0.22	IGMPv3	54	Membership Report / Join group 224.0.0.251 for any sources
18	10.560214000	192.168.1.2	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.252 for any sources
19	11.560245000	192.168.1.2	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 239.255.255.250 for any sources
20	13.634810000	a0:1d:48:72:2d:9a	IntelCor_70:bd:a9	ARP	42	Who has 192.168.1.2? Tell 192.168.1.3
21	13.635356000	IntelCor_70:bd:a9	a0:1d:48:72:2d:9a	ARP	60	192.168.1.2 is at 00:19:d1:70:bd:a9



```
> Frame 1: 470 bytes on wire (3760 bits), 470 bytes captured (3760 bits) on interface 0  
> Ethernet II, Src: IntelCor_70:bd:a9 (00:19:d1:70:bd:a9), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)  
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.2 (192.168.1.2), Dst: 255.255.255.255 (255.255.255.255)  
> User Datagram Protocol, Src Port: db-lsp-disc (17500), Dst Port: db-lsp-disc (17500)  
> Dropbox LAN sync Discovery Protocol
```


Programma del corso

Introduzione al corso

Metodologie per la progettazione, la configurazione, l'analisi e il troubleshooting di reti di telecomunicazioni (strumenti sperimentali, simulatori, emulatori, metodi analitici).

Fondamenti del sistema operativo Linux

Kernel e distribuzioni Linux. Funzionalità della shell. Manipolazione file e gestione directory. Attributi e permessi dei file. Introduzione allo shell scripting. Scripting AWK

Programma del corso

Configurazione e testing di reti di telecomunicazioni

Comandi e strumenti software open source per il testing e la configurazione di interfacce di rete e della connettività IP in ambiente Linux. Instaurazione e gestione di connessioni remote (es. ssh).

Strumenti software per l'analisi di protocolli di rete (es. Wireshark).

Software open source per la generazione di traffico TCP/UDP per l'analisi delle prestazioni di reti IP (es. iperf).

Strumenti e modelli software per l'analisi e l'implementazione di reti e protocolli di telecomunicazioni

Simulatori a eventi discreti per reti a pacchetto basate su suite protocollare TCP/IP (es. Network simulator 2). Strumenti di post-processing per l'analisi di risultati simulativi.

Emulatori di rete (es. Mininet) per lo studio di reti di telecomunicazioni complesse.

....



Modalità d'esame

- **Prova progettuale**

- Gruppi: 3-4 studenti

- **VOTO:** Non c'è, si tratta di un'idoneità

- **Date appelli esame:** concordate con il docente nei periodi previsti da manifesto per le sedute d'esame:

- 5 giugno 2017-28 luglio 2017

- 4 settembre 2017-23 settembre 2017

Altre

- **Ricevimento:**

- Concordato via e-mail (Laboratorio di Telecomunicazioni 2° PIANO)



- **Calendario lezioni:**

- Da Lunedì 27 febbraio a Mercoledì 12 aprile 2017;
- Da Mercoledì 19 aprile a Giovedì 1 giugno 2017 (esclusa settimana 22 Maggio – 26 Maggio per indisponibilità del docente)

Materiale e requisiti

- Dispense del corso
- Mailing list
 - **LabTLC-Campolo-16-17**
- Siti web e tutorial consigliati

- Portatile con il sistema operativo **Linux** installato
(1 ogni 2 persone per le esercitazioni in aula)

Download/Installazione SO Linux

Home page Ubuntu/Kubuntu

- <http://www.ubuntu-it.org/>
- <http://www.kubuntu.org/>

Per chi non dispone di una distribuzione Linux, la distribuzione consigliata:

- Ubuntu/Kubuntu/Xubuntu 16.04 LTS
 1. Si consiglia di effettuare una partizione.
 2. Se non fosse possibile, si potrà installare una macchina virtuale (in questo caso per alcune esercitazioni che richiedono operazioni sulle interfacce di rete servirà una distribuzione live).

Download Kubuntu

<http://www.kubuntu.org/getkubuntu>