

Reti Informatiche

Edizione N. 5 – 2014-15

Giuseppe Anastasi

Pervasive Computing & Networking Lab. (PerLab)

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Università di Pisa

E-mail: g.anastasi@iet.unipi.it

Website: <http://www.iet.unipi.it/anastasi/>



■ Crediti: 9

- Lezioni ed Esercitazioni: 70 ore (circa)
- Laboratorio: 20 ore (circa)

■ Obiettivi formativi

- Concetti di base sulle reti informatiche
- Tecnologie di rete più diffuse
- Protocolli di Internet
- Applicazioni di uso comune
- Programmazione di applicazione client-server e P2P

- Applicazioni di Rete
 - Client-server
 - Peer-to-peer
- Reti a connessione diretta
 - Collegamenti punto-punto
 - Reti Locali
- Reti a commutazione di pacchetto
- Interconnessione di reti
- Trasporto end-to-end dei dati
- Sicurezza
- Reti wireless e mobili
- Reti per applicazioni multimediali

- Linguaggio di programmazione ad alto livello
 - C/C++, Java
- Calcolatori Elettronici
 - Organizzazione di un calcolatore, Gestione delle interruzioni, Operazioni di I/O, Memoria
 - Concetto di processo, gestione dei processi

■ Applicazioni di rete

- Paradigmi client-server e peer-to-peer.
- Applicazioni client-server
 - ▶ Web. File Transfer. Posta Elettronica. DNS.
- Applicazioni Peer-To-Peer (P2P).
 - ▶ Ricerca di contenuti. Distribuzione/condivisione di file. Protocollo BitTorrent. Telefonia su Internet. Skype.
- Programmazione di applicazioni di rete.
 - ▶ Interfaccia a socket. Client e server basati su socket.

■ Reti a Connessione Diretta

- Collegamenti Punto-Punto.
 - ▶ Framing. Rilevamento e correzione dell'errore. Trasferimento affidabile dei dati. Controllo di flusso. Protocollo PPP.
- Reti Locali
 - ▶ Accesso Multiplo. Reti Locali. Reti locali Ethernet

■ Reti a commutazione di pacchetto

- ▶ Switch. Ethernet basata su switch.
- ▶ Circuito virtuale e Datagram. Cenni su reti ATM.

■ Interconnessione di reti (Internet)

- Protocollo IPv4.
 - ▶ Instradamento dei datagram. Assegnazione degli indirizzi. Protocollo DHCP. Traduzione degli indirizzi (NAT). Risoluzione degli indirizzi IP (Protocollo ARP). Cenni su IPv6.
- Routing.
 - ▶ Algoritmi Link-State e Distance Vector. Protocolli di routing Intra-AS (RIP, OSPF) e Inter-AS (BGP). Protocollo IPv6 .
- Protocolli di trasporto (UDP, TCP)
 - ▶ Multiplexing/demultiplexing dei datagram. Trasferimento affidabile dei dati. Controllo del flusso. Controllo della congestione.

■ Sicurezza

- Minacce alla sicurezza
- Riservatezza della comunicazione
 - ▶ Crittografia a chiave simmetrica e asimmetrica
 - ▶ Distribuzione e certificazioni delle chiavi
- Integrità dei messaggi
 - ▶ Funzioni Hash
 - ▶ Message Authentication Code
 - ▶ Firma Digitale
 - ▶ Autenticazione della controparte
- Applicazioni sicure (PGP).
- Connessioni TCP sicure (SSL).
- Sicurezza a livello IP (IP-Sec).
- Difese di sicurezza (firewall, IDS).

■ Reti Wireless e Mobili

● Reti Wireless con infrastruttura

- ▶ Reti locali wireless (WiFi).
- ▶ Accesso a Internet tramite rete cellulare.
- ▶ Reti con utenti mobili.
 - Indirizzamento e Instradamento. Mobile IP.
 - Impatto della mobilità sul protocollo TCP.

● Reti wireless senza infrastruttura (ad hoc)

- ▶ Bluetooth

● Reti wireless con architettura ibrida

- ▶ cenni su reti Mesh e WSN

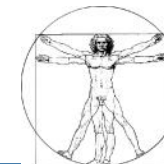
■ Reti per Applicazioni Multimediali

- Applicazioni multimediali.
 - ▶ Classificazione
 - ▶ Requisiti
- Applicazioni di streaming.
 - ▶ Protocollo RTSP.
 - ▶ Content Distribution Networks (CDN)
- Applicazioni real-time interattive.
 - ▶ Protocolli RTP, RTCP, SIP, H323.

- **Uso del sistema operativo UNIX**
 - Comandi di base
 - Altre utility per la gestione della rete
- **Configurazione di software di rete**
 - Configurazione di un server Apache
 - Configurazione di un firewall
- **Programmazione distribuita**
 - Interfaccia socket
 - Client e server basati su socket
- **Progetto di una applicazione di rete**
- **Wireshark Lab**
 - Tool per analizzare il comportamento dei protocolli di rete in un sistema reale (vostro PC)



Wireshark Lab



PerLab

<http://www.wireshark.org/>

eth2: Capturing

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: + Expression... Clear Apply

No. .	Time	Source	Destination	Protocol	Info
74	4.126540	190.10.133.30	205.134.246.207	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
75	4.282475	190.10.133.30	205.134.246.207	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
76	4.282532	190.10.133.30	205.134.246.207	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
77	4.299747	205.134.246.207	190.10.133.30	TCP	www > 54530 [ACK] Seq=1 Ack=35915 Win=34
78	4.434607	190.10.133.30	205.134.246.207	SSH	Encrypted request packet len=192
79	4.450362	190.10.133.30	205.134.246.207	SSH	Encrypted request packet len=144
80	4.452717	205.134.246.207	190.10.133.30	TCP	www > 54530 [ACK] Seq=1 Ack=38811 Win=34
81	4.482440	190.10.133.30	205.134.246.207	HTTP	POST /wp-admin/admin-ajax.php HTTP/1.1 (
82		205.134.246.207	190.10.133.30	SSH	Encrypted response packet len=160
83	4.603821	190.10.133.30	205.134.246.207	TCP	41446 > ssh [ACK] Seq=944 Ack=720 Win=20
84	4.607673	205.134.246.207	190.10.133.30	SSH	Encrypted response packet len=144
85	4.607770	190.10.133.30	205.134.246.207	TCP	41446 > ssh [ACK] Seq=944 Ack=864 Win=20
86	4.644661	205.134.246.207	190.10.133.30	TCP	www > 54530 [ACK] Seq=1 Ack=39905 Win=34

▶ Frame 59 (1514 bytes on wire, 1514 bytes captured)

▶ Ethernet II, Src: Motorola_f1:d8:1c (00:16:b5:f1:d8:1c), Dst: Riverdel_c1:ab:40 (00:30:b8:c1:ab:40)

▶ Internet Protocol, Src: 190.10.133.30 (190.10.133.30), Dst: 205.134.246.207 (205.134.246.207)

```
0000  00 30 b8 c1 ab 40 00 16 b5 f1 d8 1c 08 00 45 00  .0...@.. .....E.
0010  05 dc 46 3c 40 00 40 06 e7 60 be 0a 85 1e cd 86  ..F<@.@. ....
0020  f6 cf d5 02 00 50 95 79 fe e5 d2 2b da 03 80 10  .....P.y ...+....
0030  00 b7 a3 66 00 00 01 01 08 0a 12 82 dc f9 59 e8  ...f.... ....Y.
```

eth2: <live capture in progress> File: /tmp/etherXXXXKGQFXT 78 KB P: 284 D: 284 M: 0

- Progetto di una applicazione distribuita
 - client-server o P2P
 - A partire dalle specifiche
- Realizzazione
 - Svolgimento individuale
- Da presentare e discutere in sede di esame

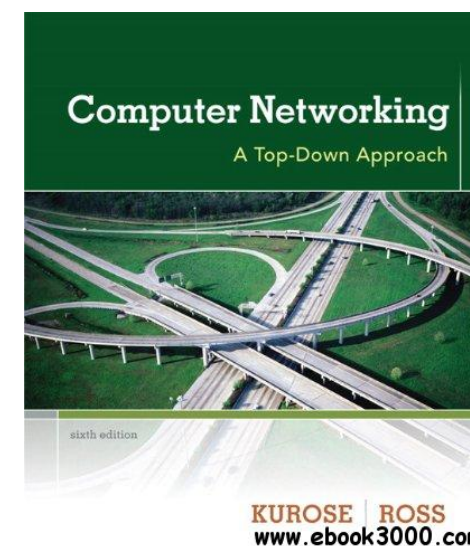
■ Prova pratica

- Discussione del progetto
- **Il mancato svolgimento del progetto - o una valutazione non sufficiente dello stesso - precludono la continuazione dell'esame**

■ Prova orale

- Esame orale sugli argomenti svolti durante il corso

- J. Kurose, K. Ross, **Computer Networking, VI Edizione**, Pearson Education
- J. Kurose, K. Ross, **Reti di Calcolatori e Internet, VI Edizione**, Pearson
- L. Peterson, B. Davie, **Computer Networks: A System Approach**, Morgan-Kaufmann
- L. Peterson, B. Davie, **Reti di Calcolatori**, Apogeo
- A. Tanenbaum, D. Wethreal, **Reti di Calcolatori - V Edizione**, Pearson Education Italia
- D. Comer, **Internetworking con TCP/IP (Vol. I), V Edizione**, Pearson Education Italia



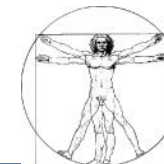
■ Introduzione all'Uso di Sistemi UNIX in Rete

- A cura di G. Anastasi, A. Passarella
- Disponibile all'indirizzo

<http://www.ing.unipi.it/~a008149/corsi/reti/materiale.html>



Sito Web



PerLab

<http://www.ing.unipi.it/~a008149/corsi/reti/>

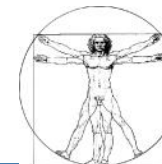
The screenshot shows a web browser window displaying the website 'Reti Informatiche'. The browser's address bar shows the URL 'www2.ing.unipi.it/~a008149/corsi/reti/'. The website header includes the title 'Reti Informatiche' and the subtitle 'Corso di Laurea in Ingegneria Informatica'. A navigation menu contains 'Home', 'Programma', 'Materiale', and 'Esame'. The main content area is divided into several sections:

- Testo di Riferimento:** A book cover for 'Computer Networking: A Top-Down Approach, VI Edition' by James F. Kurose and Keith W. Ross, published by Pearson Education.
- News:** Two news items:
 - Master di II Livello in Smart Cities:** 'Sono aperte le pre-iscrizioni al Master Universitario di II Livello in Smart Cities (Internet per la Città e il Cittadino). Scadenza: 2 Dicembre 2013. Tutti i dettagli sul sito.'
 - Orario delle lezioni (e aule):** 'Saranno disponibili a breve'
- Obiettivi Formativi:** 'Il corso si propone di illustrare i concetti di base sulle reti informatiche. In particolare, verranno presentati le applicazioni di rete di uso più comune, i protocolli di Internet, e le principali tecnologie di rete (sia wired che wireless). Alla fine del corso lo studente sarà in grado di progettare e realizzare applicazioni di rete client-server e'
- Quick links:** 'Orario delle Lezioni', 'Calendario degli Esami', and 'Master in Smart Cities (Internet per la Città e il'

The Windows taskbar at the bottom shows the date as 29/09/2013 and the time as 00:39.



Docenti e Ricevimento



PerLab

■ Prof. Giuseppe Anastasi

Dip. di Ingegneria dell'Informazione

Largo Lucio Lazzarino 1 – Pisa

Telefono: 050 2217 559

E-mail: giuseppe.anastasi@unipi.it

Skype: giuseppe.anastasi

Ricevimento: Mercoledì, ore 15:30 – 18:30

■ Ing. Domenico De Guglielmo

Dip. di Ingegneria dell'Informazione

Largo Lucio Lazzarino 1 – Pisa

Telefono: 050 2217 468

E-mail: d.deguglielmo@iet.unipi.it

Domande?

