Appunti di Reti Informatiche

Alex Parri

A.A. 21/22



master COPY
master COPY COPISTERIA
master COPY COPISTERIA
master COPY

Indice

1 Introduzione al corso 9
- 1.1 Alcuni consigli e info utili . . . 9
- 1.2 Concetti introduttivi . . . 9
  - 1.2.1 Internet . . . 9
  - 1.2.2 Protocollo . . . 11

2 La struttura di Internet 14
- 2.1 Host . . . 14
- 2.2 Reti d'accesso . . . 16
  - 2.2.1 Errori . . . 17
- 2.3 Link di collegamento . . . 17
- 2.4 Tipi di link di collegamento . . . 19
  - 2.4.1 Per reti ad accesso residenziale . . . 20
  - 2.4.2 Per reti ad accesso istituzionale . . . 22
- 2.5 Esempio di quello che accade a casa . . . 23

3 Network Core 25
- 3.1 Circuit Switching . . . 25
- 3.2 Packet-Switching . . . 27
- 3.3 Packet-Switching o Circuit Switching? . . . 28
  - 3.3.1 Store-and-forward . . . 28
    - 3.3.1.1 Delay e loss . . . 29
  - 3.3.2 Tabella di forwarding . . . 32
  - 3.3.3 Gerarchia di provider . . . 33
  - 3.3.4 La vita del pacchetto . . . 33
  - 3.3.5 Throughput . . . 35

4 Protocol layers 37
- 4.1 Internet protocol stack . . . 38
  - 4.1.1 Incapsulazione . . . 39
- 4.2 ISO/OSI reference model . . . 40

5 Sicurezza 41
- 5.1 Tipi di minacce . . . 41

6 Storia 43

7 Network applications 45
7.1 Creare una network application . . . 45
7.1.1 Client-server . . . 46
7.1.2 P2P . . . 47
7.1.3 Ibrido . . . 48
7.2 Comunicazione di processi . . . 49
7.3 Di che tipo di servizio ha bisogno una applicazione . . . 51
7.3.1 Affidabilità . . . 51
7.3.2 Timing . . . 51
7.3.3 Throughput . . . 51
7.3.4 Security . . . 51
7.4 Tipi di servizio . . . 52
7.4.1 Stream service - TCP . . . 53
7.4.2 Datagram service - UDP . . . 54
7.5 Protocolli . . . 54
7.6 Indirizzamento . . . 56
7.7 Applicazioni di uso comune . . . 56
7.7.1 Web . . . 56
7.7.2 HTTP . . . 57
7.7.2.1 Cookies . . . 62
7.7.2.2 Web caches . . . 65
7.7.3 FTP . . . 70
7.7.4 Posta eletttronica . . . 72
7.7.4.1 SMTP . . . 75
7.7.4.2 POP3 . . . 79
7.7.4.3 IMAP . . . 81
7.7.4.4 Webmail . . . 81
7.8 DNS . . . 81
7.8.1 TLD server . . . 85
7.8.2 Authoritative servers . . . 85
7.8.3 Local DNS server (Name Server) . . . 86
7.8.4 Approccio iterativo vs ricorsivo . . . 87
7.8.5 Record DNS . . . 89
7.8.6 Esempi di record DNS . . . 90
7.8.6.1 Esempio 1 . . . 90
7.8.6.2 Esempio 2 . . . 90
7.8.7 Formato dei messaggi . . . 90
7.8.8 Esempio . . . 91

master COPY COPISTERIA

master COPY COPISTERIA

7.9 Applicazioni P2P . . . 94
7.9.1 File distribuition . . . 95
7.9.2 Ricerca dei contenuti . . . 98
7.9.3 File download . . . 106
7.9.4 Real-time . . . 110
7.10 Socket programming . . . 110
7.10.1 Socket . . . 111

8 Direct Connection Networks 114
8.1 Link fisico . . . 114
8.2 Data link layer services . . . 116
8.3 Error detection . . . 119
8.4 Reliable Data Transfer (RDT) . . . 126
8.4.1 RDT 1.0 . . . 128
8.4.2 RDT 2.0 . . . 129
8.4.3 RDT 2.1 . . . 131
8.4.4 RDT 2.2 . . . 134
8.4.5 RDT 3.0 . . . 135
8.4.6 Pipelining . . . 139
8.4.6.1 Go-Back-N (GBN) . . . 141
8.4.6.2 Selective Repeat (SR) . . . 144
8.5 PPP (Point to point protocol) . . . 148
8.6 Multiple access links and protocols . . . 153
8.6.1 A partizionamento di risorse . . . 155
8.6.1.1 Time Division Multiple Access (TDMA) . . . 155
8.6.1.2 Frequency Division Multiple Access (FMDA) 156
8.6.1.3 Channel Partitioning Multiple Access (CDMA) 156
8.6.2 Random access . . . 156
8.6.2.1 Slotted ALOHA . . . 157
8.6.2.2 ALOHA . . . 160
8.6.2.3 CSMA - Carrier Sense Multiple Access . . . 161
8.6.3 A turnazione . . . 164
8.6.3.1 Polling . . . 165
8.6.3.2 Token passing . . . 166
8.7 Addressing . . . 167
8.8 Local Area Networks (LAN) . . . 169
8.9 Ethernet . . . 171

master COPY

master COPY COPISTERIA

9 Packet Switched Networks 179
9.1 Link-layer switches . . . 179
9.2 Switched Ethernet . . . 181
9.3 Virtual LANs (VLANs) . . . 184
9.4 Wide-Area Packet Switched Networks . . . 189
9.4.1 Asynchronous Transfer Mode (ATM) . . . 190
9.4.1.1 Virtual Circuit . . . 193
9.4.1.2 Tabella di forwarding . . . 195
9.4.2 Con datagram . . . 196
9.5 Link virtualization . . . 197

10 Internetworking 198
10.1 Definizione . . . 198
10.2 Internet Protocol (IP) . . . 199
10.3 Forwarding e routing . . . 201
10.4 Tipo di servizio . . . 201
10.5 Modelli di servizio . . . 203
10.6 Architettura router . . . 203
10.7 Dettagli dell'Internet Protocol (IP) . . . 208
10.7.1 Formato del datagram . . . 209
10.7.2 Frammentazione e riassemblamento . . . 212
10.7.3 IP(v4) addressing . . . 215
10.8 DHCP . . . 225
10.9 NAT . . . 229
10.10 Forwarding dei datagram . . . 234
10.11 ARP (Address resolution) . . . 237
10.12 ICMP . . . 239
10.13 IPv6 . . . 242
10.13.1 IPv4 → IPv6 . . . 245
10.14 Routing algorythms . . . 246

11 Process-to-process data delivery 248
11.1 Transport services and protocols . . . 249
11.2 Demultiplexing . . . 249
11.3 UDP . . . 252
11.3.1 Formato del segmento . . . 253
11.4 TCP . . . 254
11.4.1 Formato del segmento . . . 255

master COPY