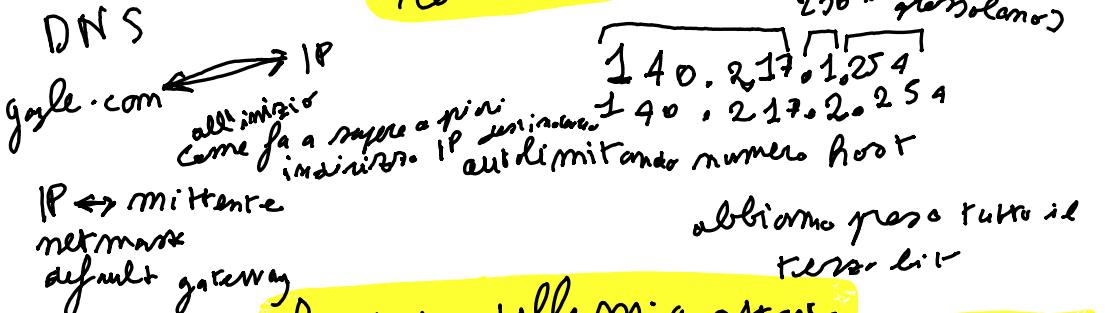


Inoltro del pacchetto
invio/trasferimento (forwarding) dei pacchetti

livello core network

parlando tra router che non hanno
router sopra



fa parte della mia sottorete
sovrapposizione del mio IP e la netmask

140.217.000000 10.1111110
255.255.11111111.00000000

140.217.000000 10.00000000

ip sottorete
router
rete 2

default router propone la mia rete sottorete

1) il router : il pacchetto proviene dalla mia sottorete
ind mittente

140.217.000000 10.00001010 (140.217.2.10)
255.255.11
00 (NM)

140.217.00 1.0 => si ✓

2) !!! a chi è destinato il pacchetto?

ind ^{ind destinazione}
130. 136. 0000 0010 . 00100001
255. 255. 11 . 00 ...
130. 136. 0 1 , 0 0
NM del
mio router

rete / subnet del dest = alla mia (del router)
No! \Downarrow
default router/gateways

rete del mio pacchetto è la mia rete
livello core network \Rightarrow tabelle di instradamento
back bone busse gialle
protocolli di routing

IPv6 IPv4 due strade/protocolli
diversi per comunicare
DHCP = processo da avviene su "interne" IP o P2P
dynamically

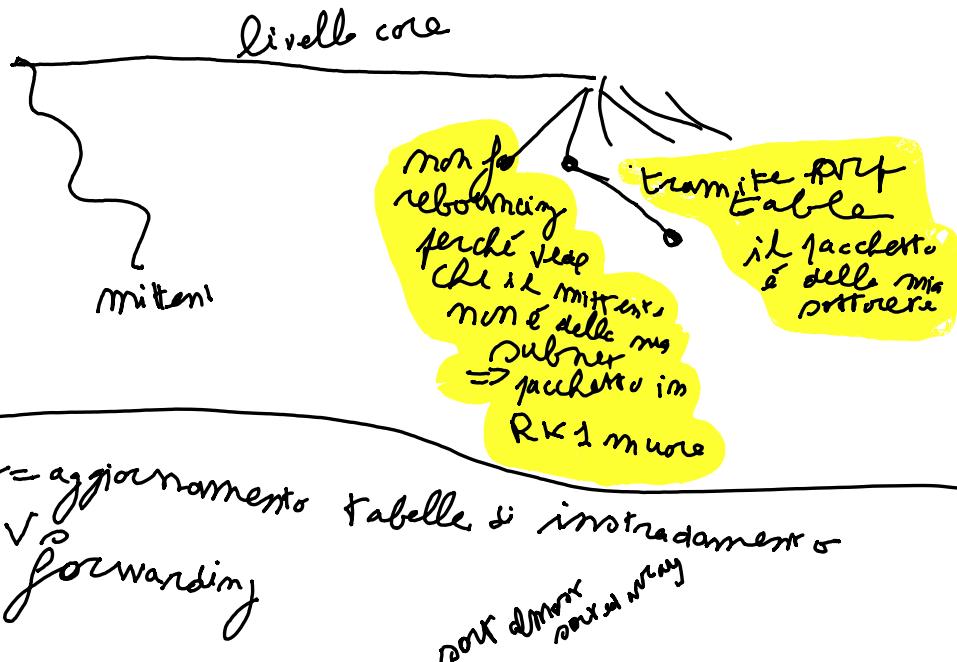
208.78

il dest e il mit mai cambiano
DNS?

i dest non sono Hermesse dei mittenti!

pacchetto $\xrightarrow{\text{Rombi}} \text{contatore}$

lesimone?



Touring = aggiornamento Tabelle si instradamento
forwarding

port d'origine port d'arrivo

Tomografia della rete = grafo resistivo

sistema distribuito = decisione non

coordinates
(problem su due)
generali

pacchetti arrivano in ritardo perché tabella di

trasmissione e mescolati

cambiamento di mappa come se

AS = autonomous system

ICMP non offre alcuna maggiore delle
rete riservate risolutive IP

copiare funzione
come la comunicazione

rete di destinazione sconosciuta \Rightarrow non la trova
google.com \rightarrow ?
(indirizzo diretto non è specificato)
all'interno della rete
di imbrigliamento

Rete destinazione non raggiungibile (possibile imbrigliaggio
di rete)

TTL = time to live

livello trasporto \rightarrow affidabilità rete

TTL = 62 secondi

host non raggiungibile mandano da rete \rightarrow quelle reti

traceroute \rightarrow TTL = 1

dal quale \rightarrow quale è il
numero di
quel sistema?



git
make
multicore avr32
avr32 arg signals
fork dello
stesso
progetto
build
make
create
versioning

richiesta scaduta → timeout
|
niente non risponde

a chi chiede l'indirizzo
di host per connessioni?

Non rispondere ~~radio ping~~ \rightarrow indirizzo IP
router

exchange point = punti di contatto fra
Autonomous system

Cd h = content delivery network con la finalità
di distribuire contenuti web

arpa \rightarrow livello MAC

No broadcast inform acknowledge,
solo unicast del destinatario

Mandatory broadcast + probabilità di collisione

iinet = indirizzo rete IPv4

play del router

ack diretto MAC broadcast

Man in the middle \rightarrow

broadcast direttamente
al gw gateway del mio gateway. 255 off tabella host o
framebridge

$137.204 - 208.2055 \Rightarrow$ no risposta perché
gli hanno detto di non

rispondere

host y = intermediario

RARP chi ha questo MAC, che IP ha?

i broadcast non rispondono - non ack
X X bloccato da router
broadcast d'indirizzi

(orario IP)

DHCP = ottimizza indirizzatore IP

quali Host
assegnabili
e quali già
assegnati

DHCP server ≈ router
complementare DHCP table
con chiavi table
recenti e le connessioni
"ricerca wifi."

Richiesta
offerta
conferma
accettazione

rispondere a
ogni arrivante
richiedente
al DHCP
server
senza
dare il
nuovo
IP

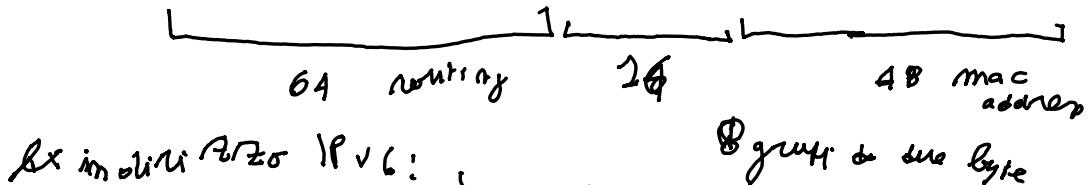
broadcast

differenza applicazione e protocollo dual stacks

UDP
perché livello
trasporto non
viene trasportato

applicazione ping VS ICMP ove il primo ha il
filtro e l'ultimo no

IP v6 e tunnelling IP v4
violazione delle orme a livello ^{appositive} locale



↳ S type of regular service
priorità minima
pacchetto

priorità massima
pacchetto ma ad un treno di pacchetti

IP v6 elimini

figura
esercizi analisi

: 0000: 0000
" : " : "
" : " : "

IP v6 eliminates fragmentation
packets.

livello trasporto
livello rete \downarrow blocco unico

Mitente

↓

livelli trasporto livelli rete → blocco unico

↑ Prospettiva
Ricchezza

↓ livelli rete

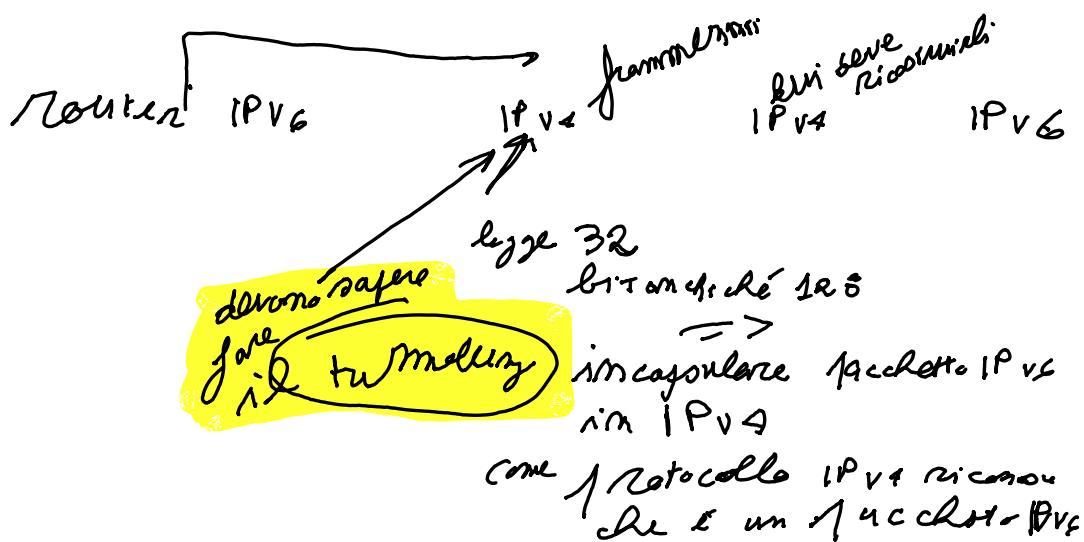
a elevi tono
livelli progetto tutto se

segmento intonico

integrazione o sostituzione di IPVA?

\Rightarrow internet parallela ma i router sono gratis
IP v A

IPV6 più persone a causa
dell'hardware
più il contenuto & piccole misure conviene



memorie assoc.

ICMP dem

leggi qui si riguarda l'80
64-32 bit per routing
oltre alla stessa

Livello Transporto

non orientata alla connessione non affidabile

PING

mi aspetta risposta da .255
ma ricevo .38, .105, come mi fa segno nella
pct evitare broadcast? no (foto su apple table
ip hone)

se buffer overflow \Rightarrow pacchetto pieno \Rightarrow mittente lo rimanda ma tanta lavoro del router percorso

interpretazione probabilistica quando buffer cominciano ad essere pieni \Rightarrow

Controllo Congestione

a catena

TCP \neq recapito dati
e buffer di ricezione

entra > uscita
rimanere pacchetti, che arrivano.

numero di porta = quale applicazione aspetta quei dati

end-to-end

well known port

number

dati app
segmento
pacchetto
frame

livello 2

0-1023

- Mac address router
- numero di porta
- quale applicazione sta aspettando?
- applicazione da quale macchina
- quale endpoint

+ socket di comunicazione

Mac address corrisponde sempre,
IP rimane sempre
generalmente numero porta applicazione
quando richiedere la ritrasmissione

- ottimizzazione
- inserire corrente
nazione

raggiungere un compromesso
sulla qualità della
comunicazione

notter ottimale congestione quando
inviamo \Rightarrow pacchetti calano drasticamente

per controllare congestione =>
meccanismi a finezza scovore

- chiavi aperte ?

three way handshake

chiavi
condivisione
fondamentale

- altro ..

affidabilità
programming
interfaç

- fatto !

- Se saturiamo tutti gli host di una rete maggiore, se lo retorico manda un broadcast allora solo l'ultimissima prefissazione (ricorsivamente sempre + adorna) manderà a sua volta il broadcast

$$199.201.17.255 = \text{broadcast N}$$

Netmask di N :

=>

$$255:255.255.228 \Rightarrow$$

128 64 32 16 8 4 2 1

$$\begin{array}{r} 11000111.11001001.00010001.11\dots \\ 111 \\ \hline 11000111.11001001.00010001.11\dots \end{array}$$

166

$$11000111.11001001.00010001.11\dots$$

$$199.201.17.128 = \text{network of N} \rightarrow \text{val. N}$$

$$11000111.11001001.00010001.11\dots$$

perché overlapping indirizzi broadcast
indirizzo broadcast N1 = i. br. N

COMMUNICAZIONE È BIDIREZIONALE (tempo a tempo) NDO
a quale protocollo di livello applicazione HCP
serve un frame per caricare > TCP { No perdita No dup
serve un buffer > evitare conflizione reti
memoria e energia
header identifica che: quello è un pacchetto chiuso (2)
di risposta a quelli richiesti

COMMUNICAZIONE SERVE PER SAPERE QUANTO BUFFER ALLOCARE
oltre commenti nel TCP (IP, porta, quantità messaggio).
Solo due estremi implementano TCP

quando chiude la connessione =>
libera le risorse che non è
impegnate (default size package
poiché lo user decide lui
quando inviare il messaggio
o no)

DHCP non esiste
condivisione condivisione
condivisione

Controllo di flusso e congestione di rete bottleneck

enumereremo i segmenti.
 velocità del pacchetto
 round trip time
 Quantità netta di dati
 inviati al secondo
 e ricezione ack
 inviati alla source
 stop and wait (un'intera risposta per un solo pacchetto)

= per Verificare connessione secca inviamo pacchetto esca per ottenere un rit per determinare Velocità

Velocità
poi mi manda 2, controlla l'fft e ad
poi 4 (rete congestionata) può essere un
poi 8 ma non ricevo un OK => ho trovato un
asintomatico la capacità di trasmissione
del canale di trasmissione

→ router nel mezzo del viaggio è
un congestione => rallento e per
non perdere pacchetti rimanda
i (altrimenti invia i pacchetti che
deve ritrasmettere) rimette



Controllo di flusso per non congestionare
la destinazione

Sliding window (di cui non sappiamo l'esito) \rightarrow pacchetti inviati in
Se sono mandare in AT a pacchetti \rightarrow stop

Per un specchio risponde 3 4 5, 6; supponiamo che
riceva l'ack di 3 \Rightarrow 6 scritte
nella finestra

some verification numero

area socket UDP fra due macchine

from socket in your *

serverName = "192.168.1.1", potrebbe essere un nome
serverPort = 12002 // libera o non c'è un processo

clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM, 0);
in message = ~~ciao~~ "ciao"
Protocolo IPv4
PDU

Client Socket. sendto(message, 0, code(),
(serverName, serverPort))

no apertura connessione
richiedere dati
ad un processo (se si
fonda su UDP)

risposta -> serverAddress = clientSocket.
recvfrom(2048)
primit(risposta, deCode())
clientSocket. close() //
clientSocket. receive from
di ricezione
buffer liberato

client e server porte silenziose

non dinamica

IN UDP

SERVEUR

from socket import *

DHCP 4 punti non conosci
TCP 3 punti già conosci

serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
 serverPort = 12000
 serverSocket.bind(("localhost", serverPort))
 print("server is ready to receive")
 while 1:
 message, clientAddress = serverSocket.recvfrom(1024)
 print("message, clientAddress = ", message, clientAddress)
 serverSocket.sendto(message.decode(), clientAddress)

SOCK_STREAM
VS

UDP: no ritrasmisione \Rightarrow richiesta perduta?

TCP

clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
 clientSocket.connect((serverName, serverPort))
 clientSocket.send(message.encode()) \rightarrow si invia
 response = clientSocket.recv(1024).decode() \rightarrow si riceve
 se no ack di ritorno \Rightarrow scatta il timer \Rightarrow
 ritrasmette fin. ad un certo numero di tentativi.

Server TCP

Welcomeing socket vs
managing socket
per non occupare porti buffer di ricezione

incoming request gestite
come richieste di apertura
connessione

temporanee che il server risponde,
poiché server deve allocare
buffer di ricezione

"non manda tutto il file per una volta al livello 3 non si preoccupa
mai dell'esito di un invio di un pacchetto. echo perciò non
è raccomandabile inviare segmenti TCP troppo grandi"

UDP client non avrà la connect, spara direttamente

.accept() => ora i il socket virtuale di servizi-

ciao 1

=> received a client connection

=> ciao 2 => invio => aspetto ...

=> invio ciao 1 = output 1

=> invio ciao 1 = output 2

ok per 2

nuova domanda online
- parla già con me
- Welcoming socket
=> Non mandare tutto
- connect

se tutti la sliding window risultato acknowledged
allora posso spedire che non ci sono più
congestionari => raddoppio dimensione pacchetti => faccio
ancor più allargare in transito molti più pacchetti;
sliding window per evitare stop & wait
TCP manda i segmenti

controllo flusso

controllo congestione

DNS

Catena di:

si basa su UDP
(l'ack è la risposta)

server organizzati gerarchicamente

se un server contattato non conosce la risposta
(locale) allora mi risponde col DNS superiore a cui chiedere
(iterativa o ricorsiva)

ma memorizzazione delle risposte
client lavora
client alleviarsi (client debole come smartphone)
DNS cache esauritiva
Master server
connesso
 $O(\log n)$

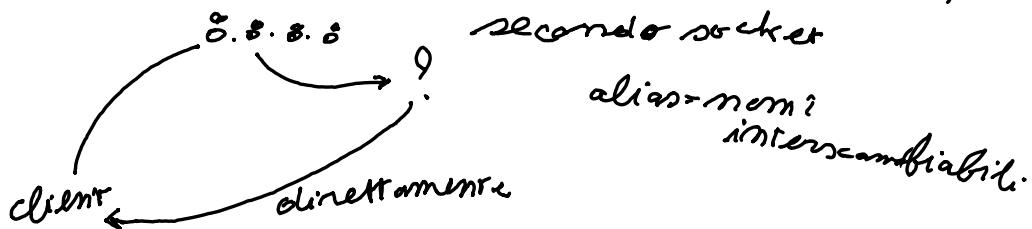
$O(2 \log n + \text{numero client})$
(buffer di richieste)

(11-12) DNS root server (\ominus) radice del mondo
al mondo

giving IP di tutti i DNS del loro sottoalbero
bilanciare il carico

ex

DNS Google 8.8.8.8 fa contatti al Welcoming server => apre un secondo socket



linearità

radice del mondo (\ominus)

it

milbo.it

alias-nomi
intercambiabili.

Root server = cluster di server
welcoming servers

Ogni root server corrisponde ad una radice
del mondo
distribuzioni replicate

Livelli applicazione

implementazione dei metodi (API)

open to you
client → client
procedure code

livelli
sessioni esautorate
da server che tiene
un record
(correttezza)

posta elettronica: SMTP
(dimensione comune
come leggere payload)

Post office network & nice
POP3 / IMAP
→ leggere i messaggi dalla
casella di posta
elettronica

World Wide Web
su HTTP

metodo collegato con link
ad altri testi

animazione

dati come
una relazione



il server è sempre

commercio, il client no

eliminare
significativa
parocchia

quale persona
ricevere
è memorizzare
i nomi
messaggi

Cancellazione veloce cancellare solo in bici incendiare
disco

telnet = programma
virtualizzazione programma

telnet

visualizzazione intera
interpretazione

MAIL FROM:

RECEIVED:

DATA / anno

contenuto

- per terminare

Proxy web server & cache (se molti clienti)
richiedono stesso
oggetto

servizi peer-to-peer richiedere a catena (gioco
flooding nella rete ricerca dell'informazione disponibile)

pubblicare al mondo: registrarsi nei dns

lanciazione chiavetta USB con foto interessante.