

Informatica per le discipline umanistiche

Lezione 10 – Internet

`cristiano.longo@unict.it`



Galactic Network



Galactic Network: *“a globally interconnected set of computers through which everyone could quickly access data and programs from any site.”*

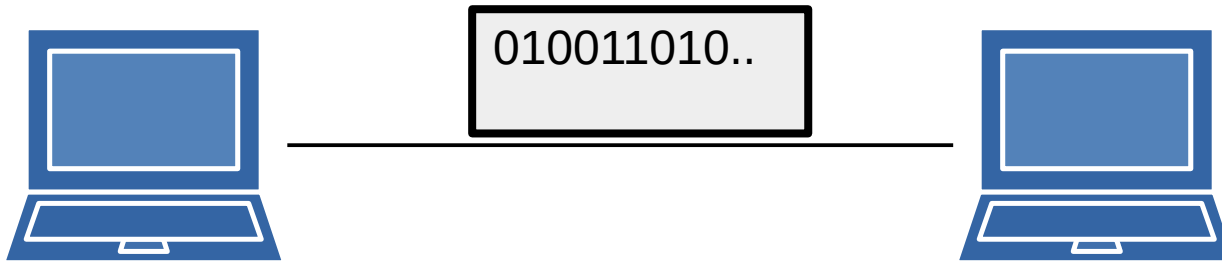
1962 - J.C.R. Licklider

Direttore del computer research program al
Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)

Foto da http://www.thocp.net/biographies/licklidder_jcr.html

Commutazione di pacchetti

Gli elaboratori si scambiano informazioni raggruppate in unità di dimensione fissata chiamate **pacchetti**.

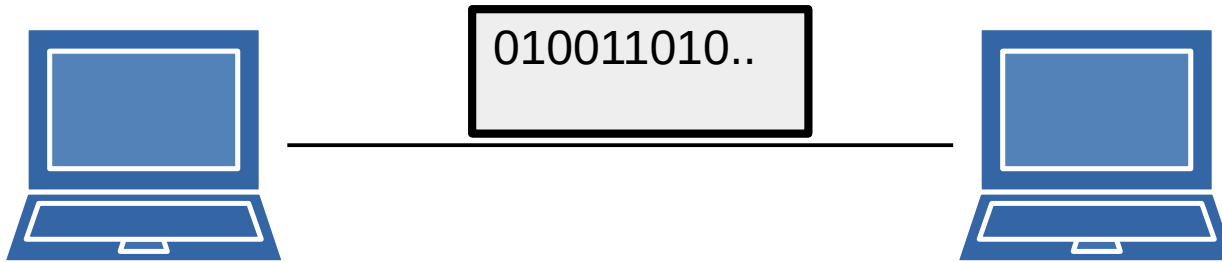


1961 - "Information Flow in Large Communication Nets", L. Kleinrock, MIT;

Vedi <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>

Commutazione di pacchetti

Gli elaboratori si scambiano informazioni raggruppate in unità di dimensione fissata chiamate **pacchetti**.



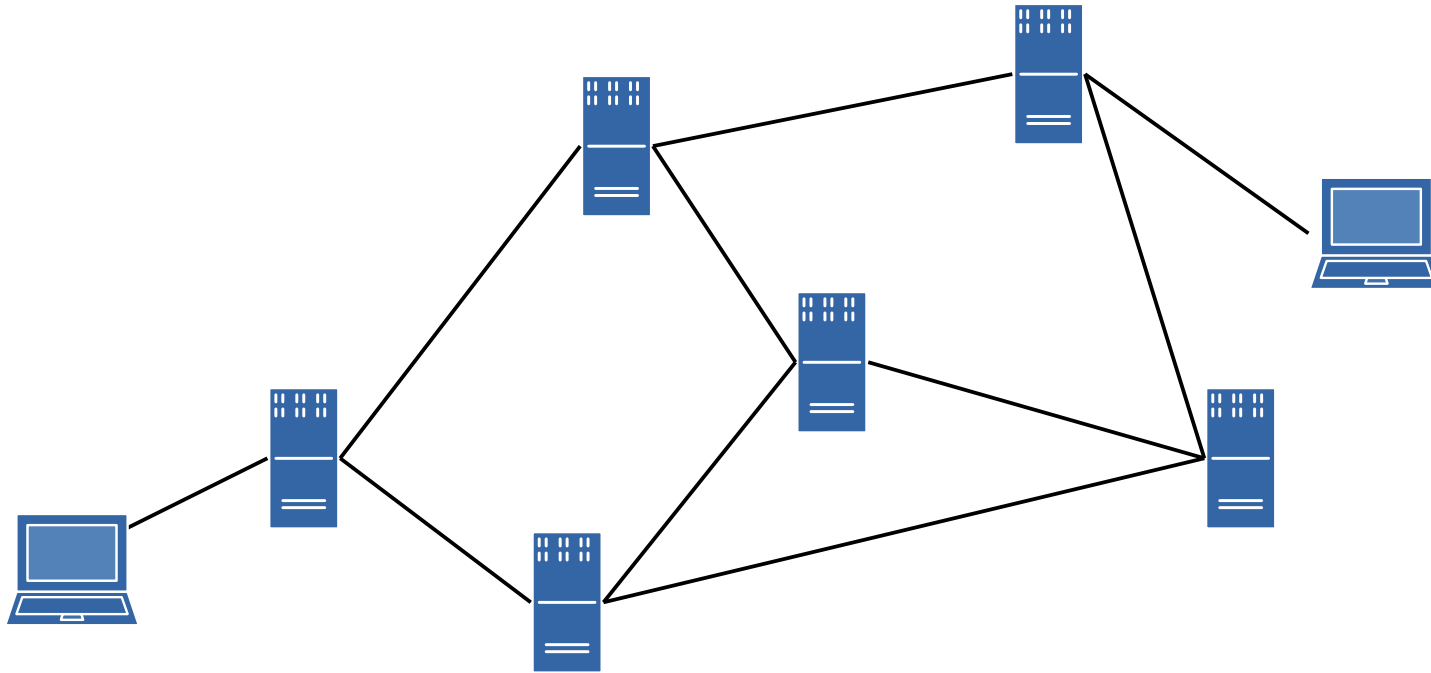
1961 - "Information Flow in Large Communication Nets", L. Kleinrock, MIT;

1969 - ARPANET: prima connessione e scambio di pacchetti tra due computer, rispettivamente all'Università della California (UCLA) e allo Stanford Research Institute (SRI);

Vedi <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>

Reti di computer

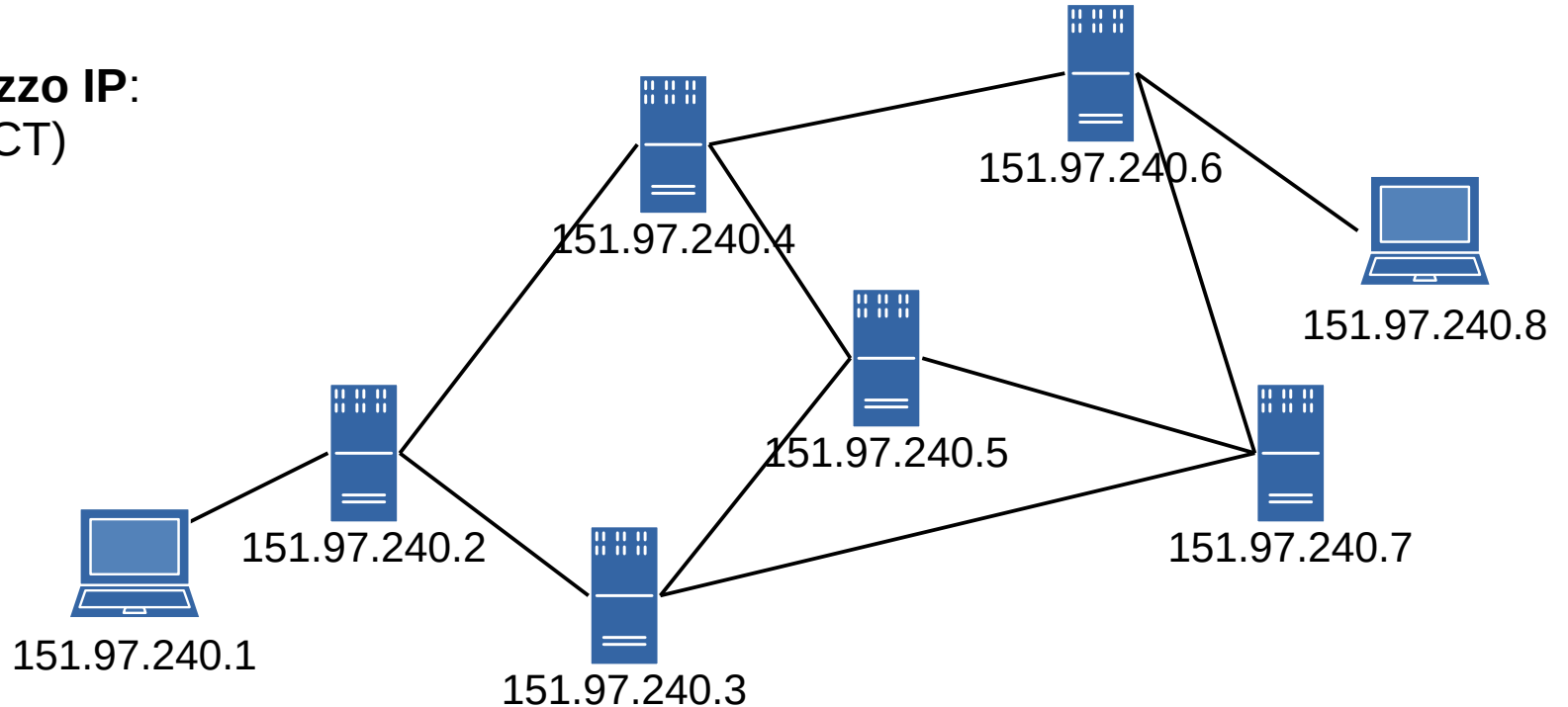
Una **rete** di computer è costituita da un insieme di elaboratori, detti **nodi**, collegati tra loro.



Internet protocol (IP)

I nodi della rete sono identificati da **indirizzi IP univoci** (IPv4, RFC791), Generalmente, gli indirizzi sono di **4 byte**, ossia di 4 elementi separati da “.” ognuno dei quali può variare tra 0 e 255.

Esempio di indirizzo IP:
151.97.240.4 (UniCT)



Protocolli e formati aperti

Internet si basa su tecnologie, protocolli e formati **aperti** (ad esempio TCP/IP):

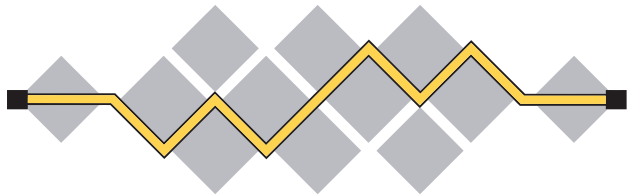
- pubblici,
- documentati esaustivamente,
- e neutri rispetto agli strumenti tecnologici.

Protocolli e formati aperti

Internet si basa su tecnologie, protocolli e formati **aperti** (ad esempio TCP/IP):

- pubblici,
- documentati esaustivamente
- e neutri rispetto agli strumenti tecnologici.

Questi *standard* vengono approvati e pubblicati da **consorzi** che coinvolgono tutti gli interessati.



Ericsson, Oracle, Cisco,
Isode, ICANN, Fastly,
Juniper Networks,
AT&T, ...

I E T F®

W3C®

Internet protocol (IP)

I nodi della rete sono identificati da **indirizzi IP univoci**, Generalmente, gli indirizzi sono di **4 byte**, ossia di 4 elementi separati da “.” ognuno dei quali può variare tra 0 e 255.

Esempio di indirizzo IP: 151.97.240.4 (UniCT)

Più in dettaglio, un indirizzo IP viene associato ad ogni **interfaccia di rete** del calcolatore.

Esempio di indirizzi IP per un PC:

Interfaccia di rete	IP
Ethernet	192.168.1.255
WiFi	192.168.1.174

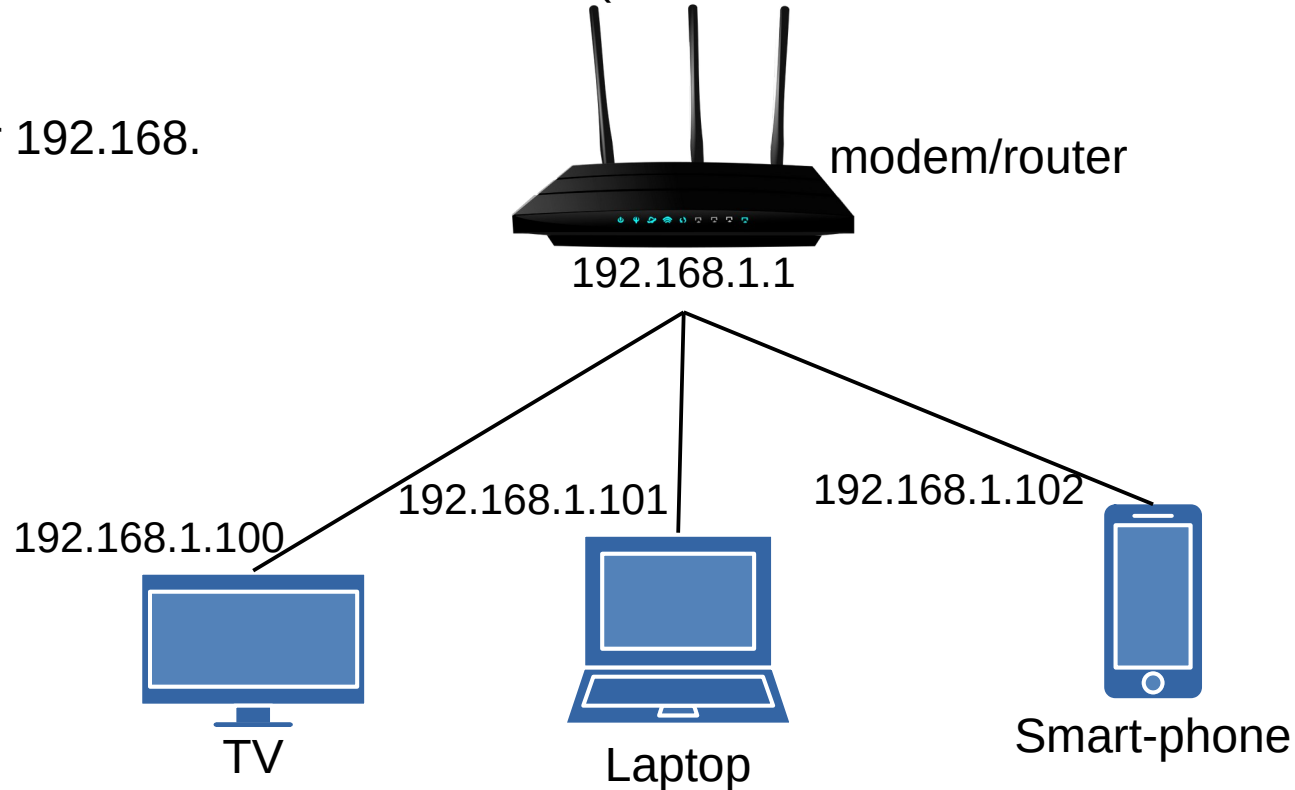
Per visualizzare gli IP assegnati alle interfacce della propria macchina nei sistemi unix-like

```
> ip address
```

IP privati e pubblici

Gli indirizzi IP **privati** sono univoci all'interno di una stessa rete (usualmente una rete domestica).

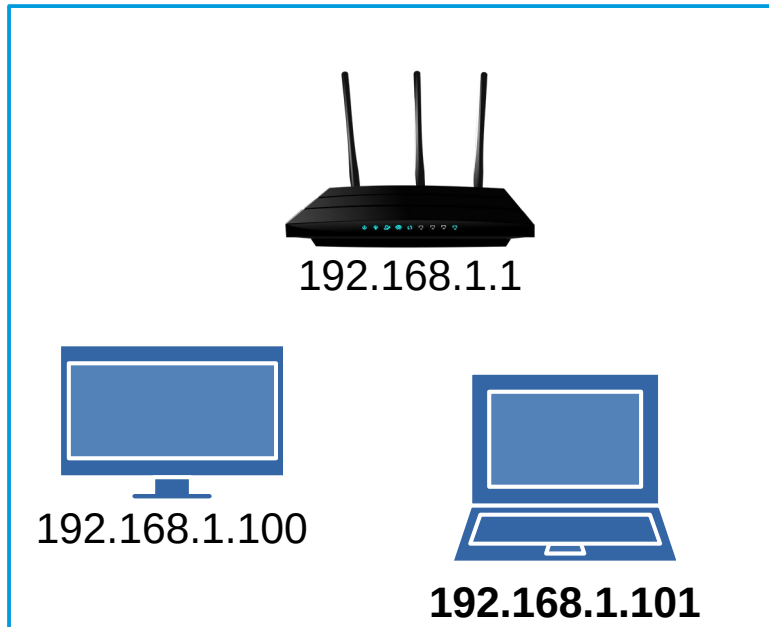
Es. Quelli che iniziano per 10. o per 192.168.



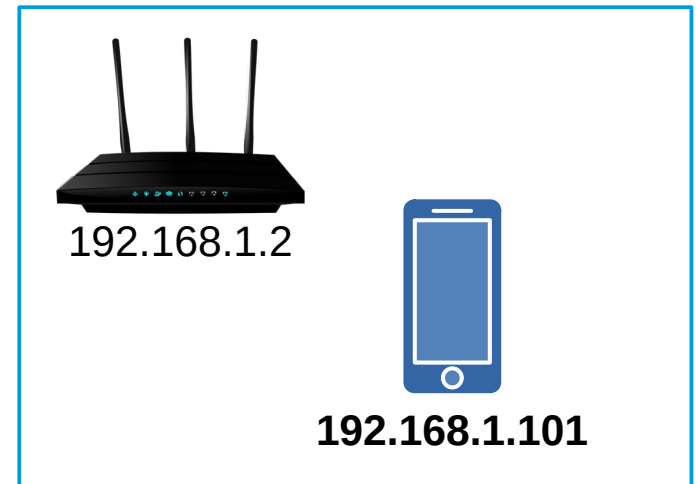
IP privati e pubblici

Gli indirizzi IP **privati** sono univoci all'interno di **una stessa rete** (usualmente una rete domestica).

Casa di Alice



Casa di Bob

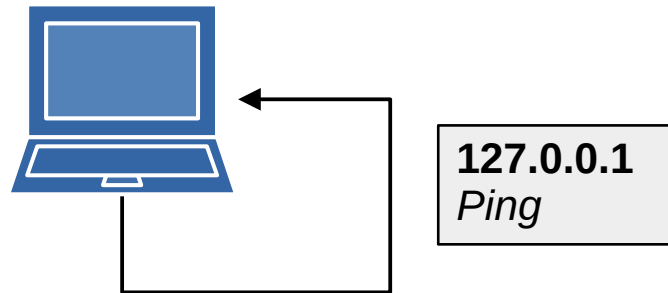


IP privati e pubblici

Gli indirizzi IP **privati** sono univoci all'interno di una stessa rete (usualmente una rete domestica).

Es. Quelli che iniziano per 10 o per 192.168.

127.0.0.1 (localhost) è detto l'indirizzo di *loopback* e permette ad una macchina di inviare pacchetti a se stessa.



IP privati e pubblici

Gli indirizzi IP **privati** sono univoci all'interno di una stessa rete (usualmente una rete domestica).

Es. Quelli che iniziano per 10 o per 192.168.

127.0.0.1 (localhost) è detto l'indirizzo di *loopback* e permette ad una macchina di inviare pacchetti a se stessa.

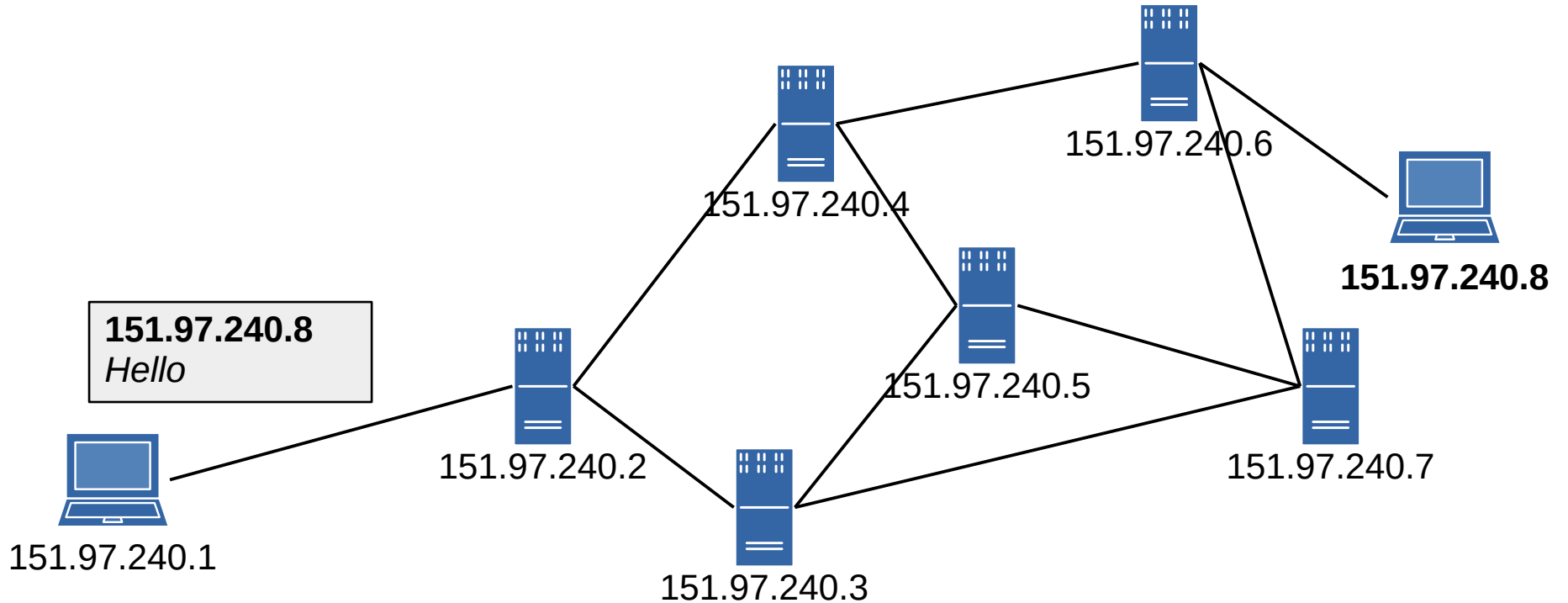
Gli IP **pubblici** sono *universalmente* univoci. Sono assegnati dallo IANA (<https://www.iana.org>).

Es. 151.97.240.4



Commutazione di pacchetti

Ogni pacchetto contiene l'IP del destinatario, oltre al contenuto del pacchetto.

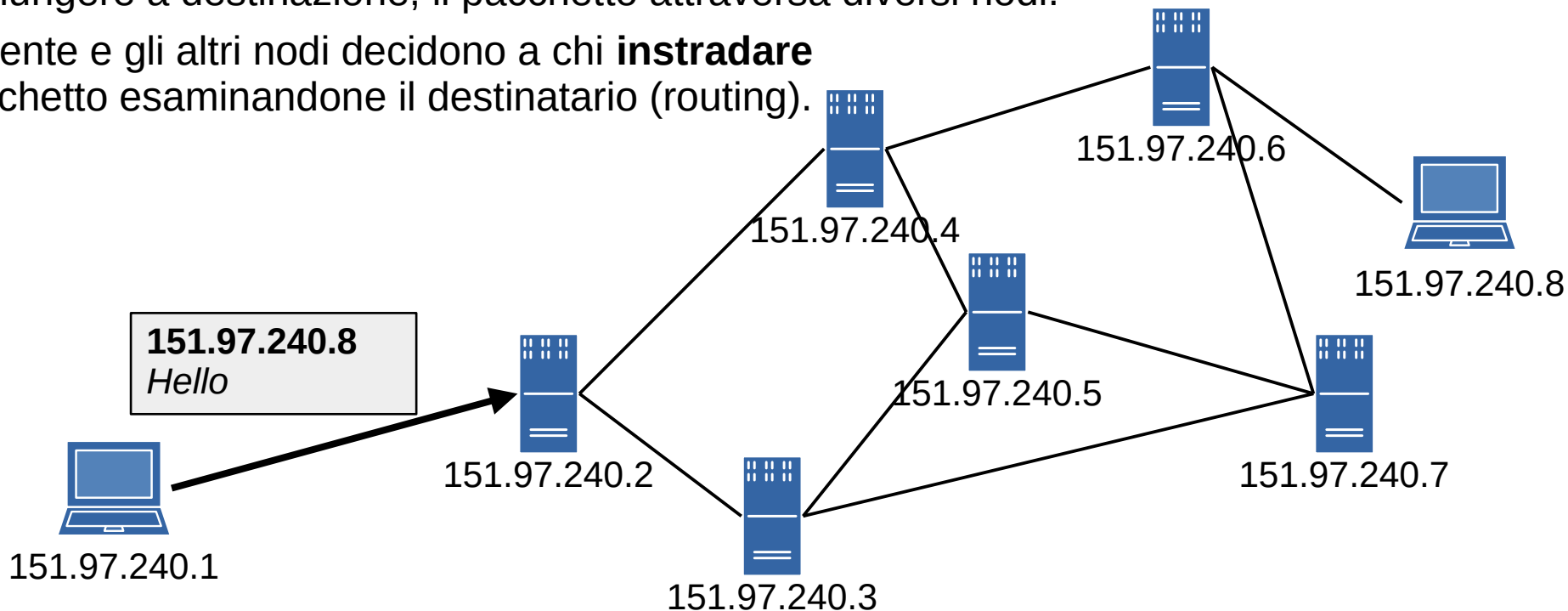


Commutazione di pacchetti

Ogni pacchetto contiene l'IP del destinatario, oltre al contenuto del pacchetto.

Per giungere a destinazione, il pacchetto attraversa diversi nodi.

Il mittente e gli altri nodi decidono a chi **instradare** il pacchetto esaminandone il destinatario (routing).

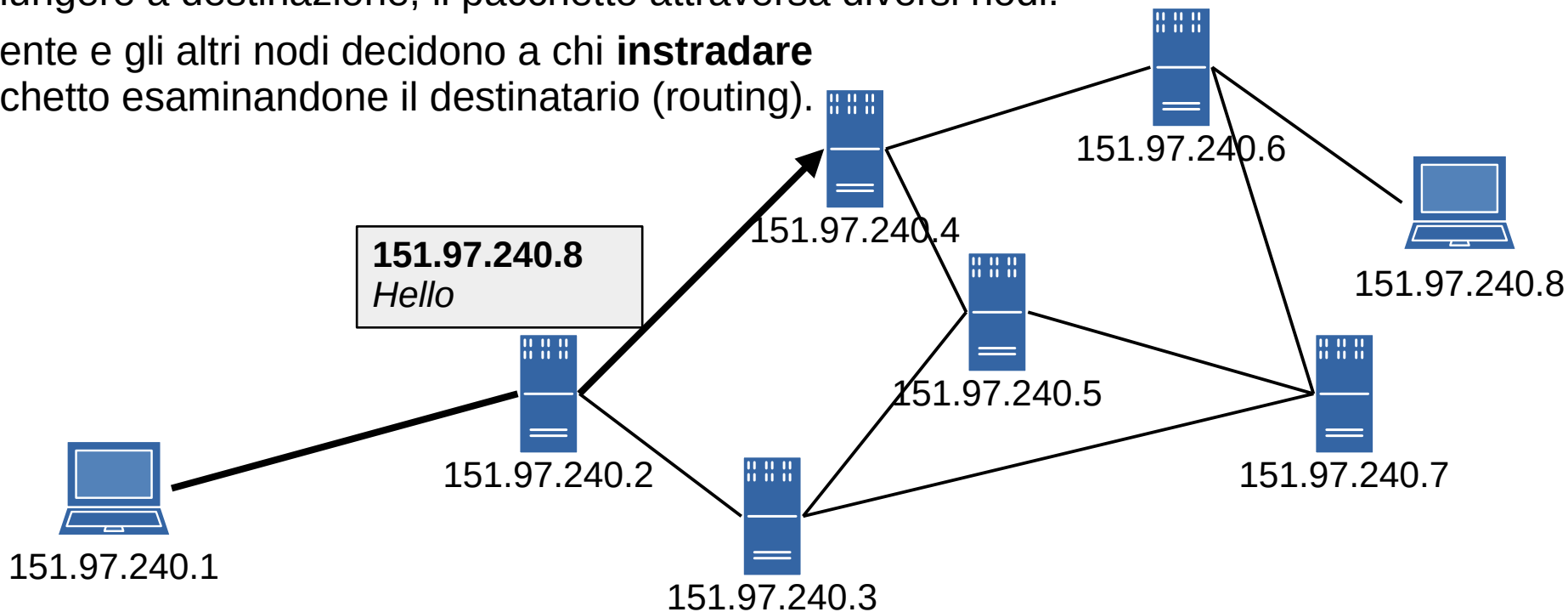


Commutazione di pacchetti

Ogni pacchetto contiene l'IP del destinatario, oltre al contenuto del pacchetto.

Per giungere a destinazione, il pacchetto attraversa diversi nodi.

Il mittente e gli altri nodi decidono a chi **instradare**
Il pacchetto esaminandone il destinatario (routing).



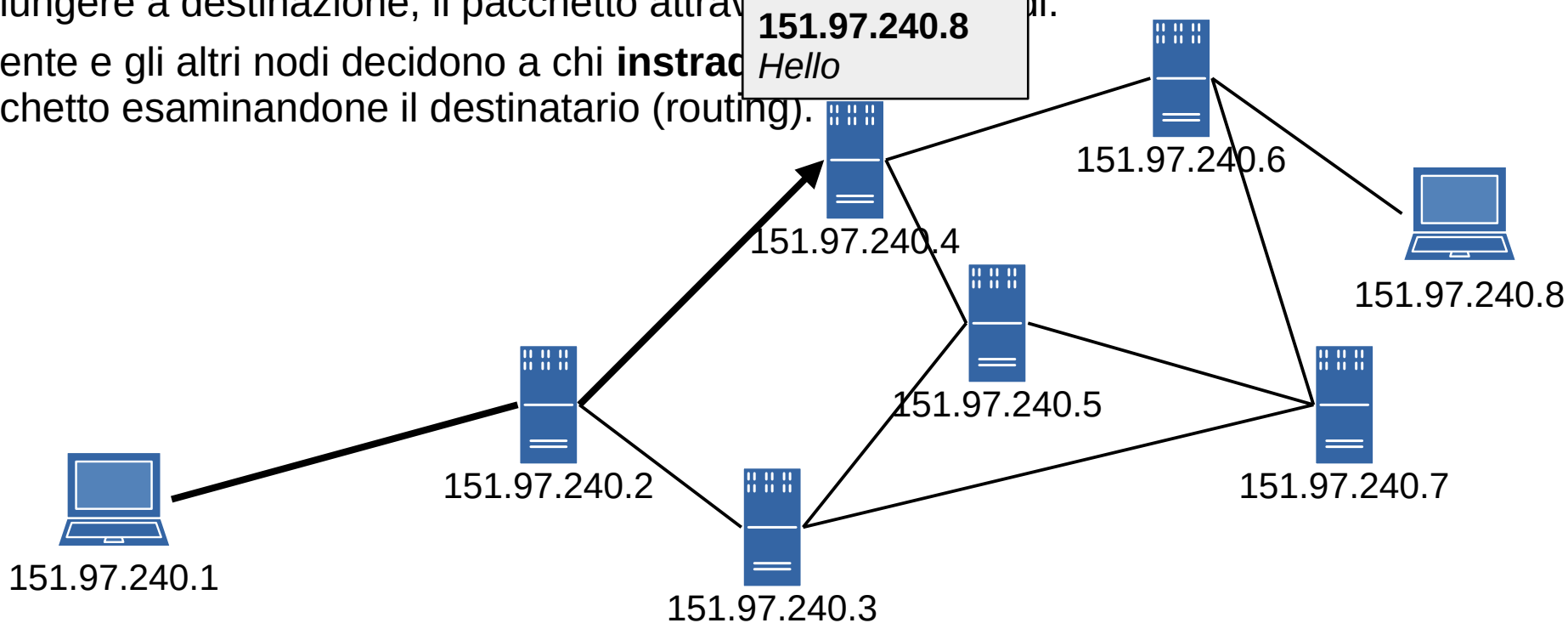
Commutazione di pacchetti

Ogni pacchetto contiene l'IP del destinatario, oltre al contenuto del pacchetto.

Per giungere a destinazione, il pacchetto attraversa diversi nodi.

Il mittente e gli altri nodi decidono a chi **instradare**

Il pacchetto esaminandone il destinatario (routing).

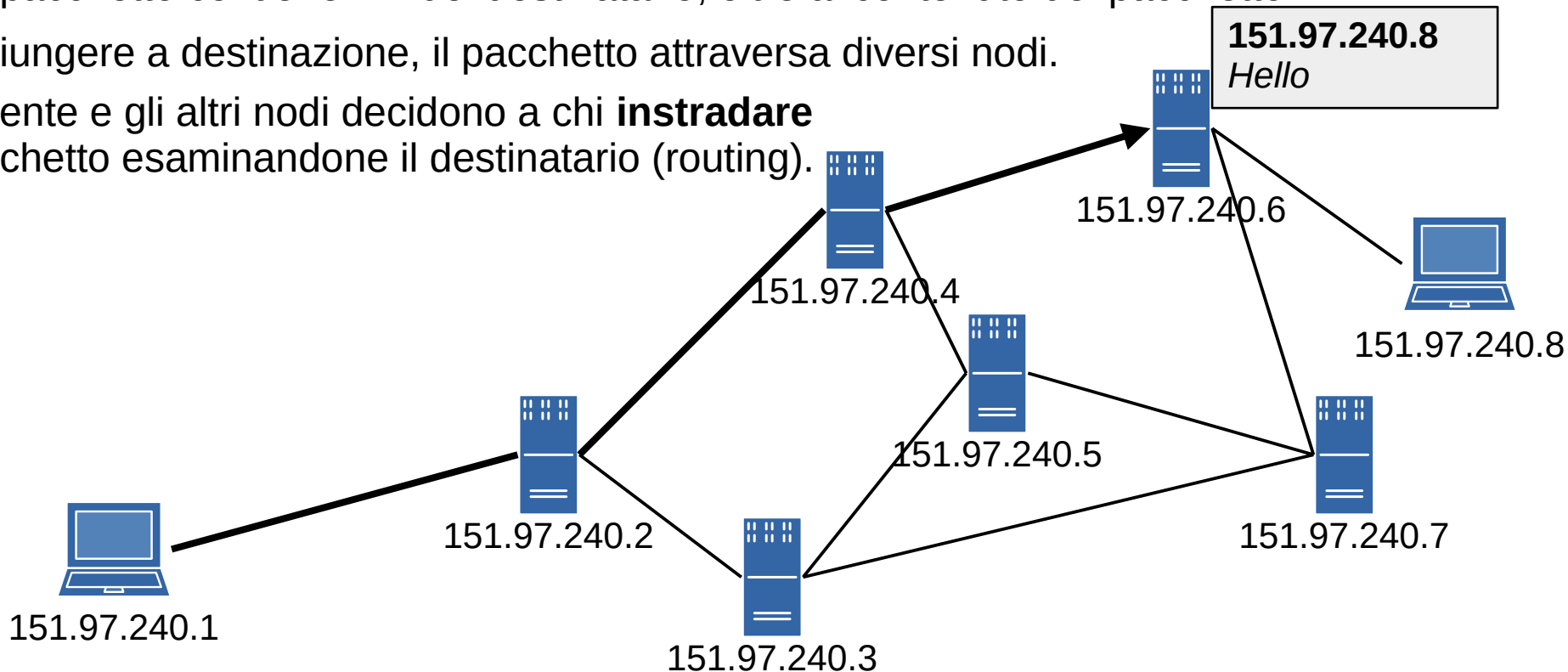


Commutazione di pacchetti

Ogni pacchetto contiene l'IP del destinatario, oltre al contenuto del pacchetto.

Per giungere a destinazione, il pacchetto attraversa diversi nodi.

Il mittente e gli altri nodi decidono a chi **instradare**
Il pacchetto esaminandone il destinatario (routing).

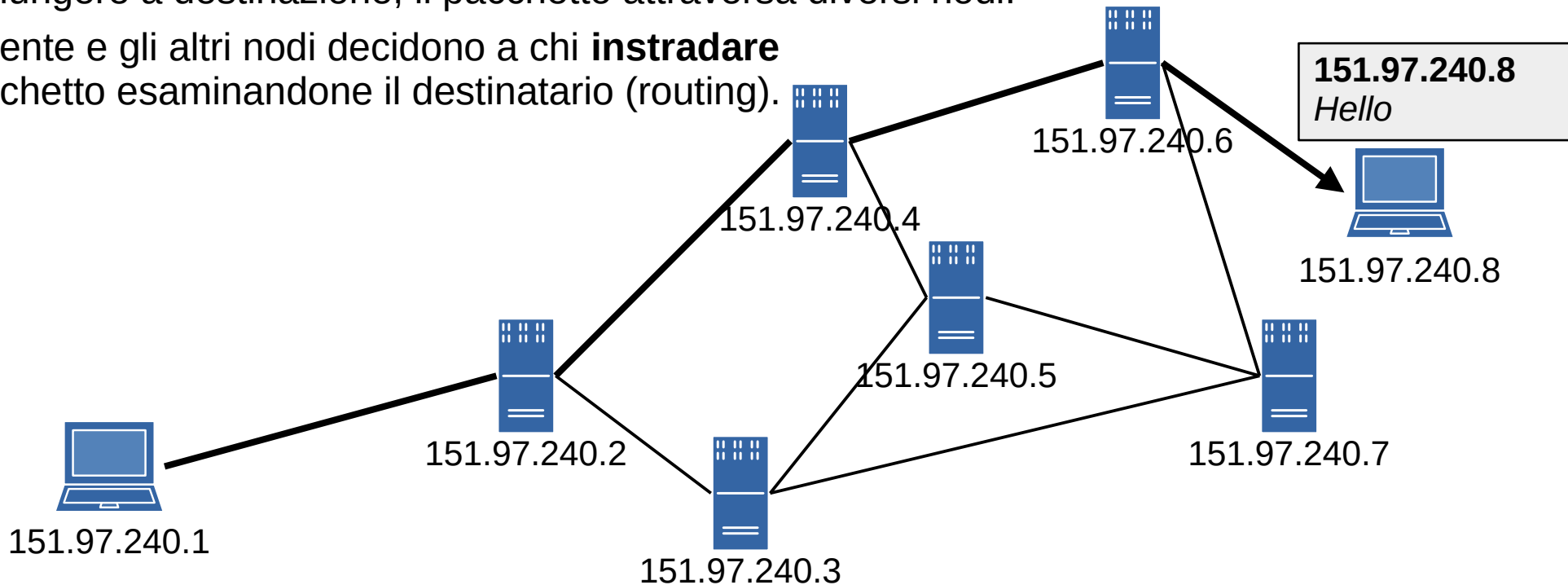


Commutazione di pacchetti

Ogni pacchetto contiene l'IP del destinatario, oltre al contenuto del pacchetto.

Per giungere a destinazione, il pacchetto attraversa diversi nodi.

Il mittente e gli altri nodi decidono a chi **instradare**
Il pacchetto esaminandone il destinatario (routing).



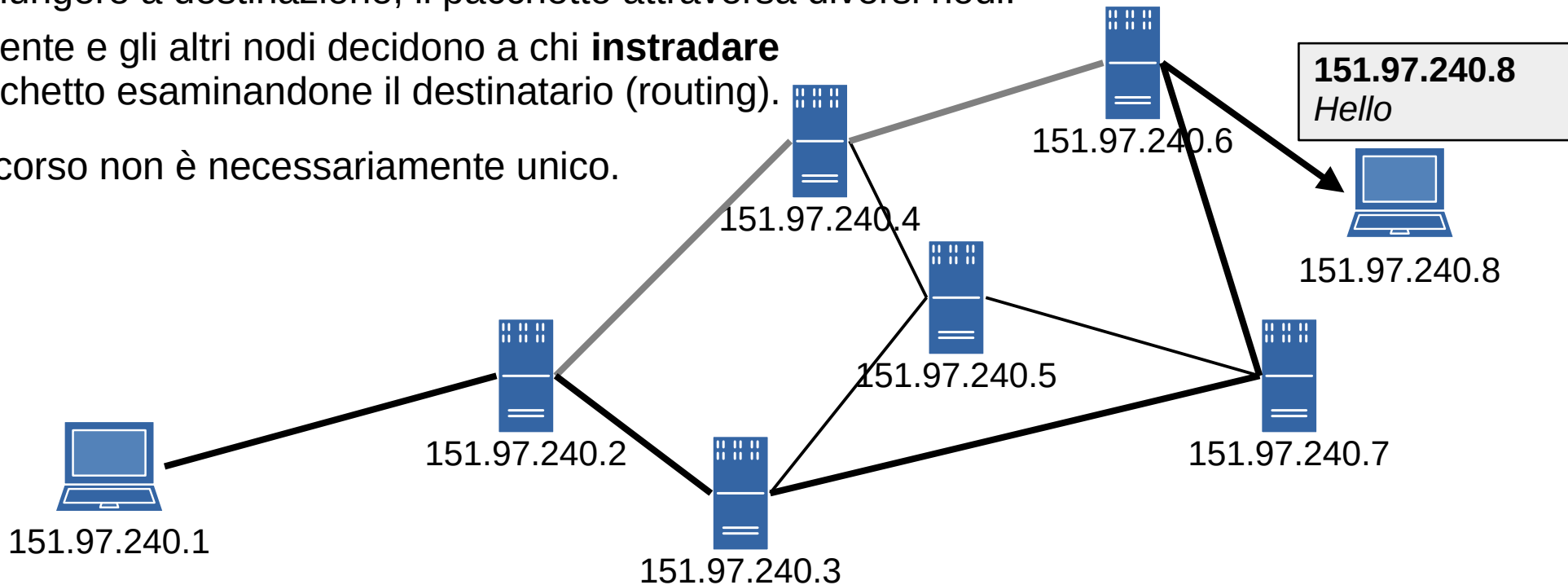
Commutazione di pacchetti

Ogni pacchetto contiene l'IP del destinatario, oltre al contenuto del pacchetto.

Per giungere a destinazione, il pacchetto attraversa diversi nodi.

Il mittente e gli altri nodi decidono a chi **instradare**
Il pacchetto esaminandone il destinatario (routing).

Il percorso non è necessariamente unico.



Commutazione di pacchetti

Ogni pacchetto contiene l'IP del destinatario, oltre al contenuto del pacchetto.

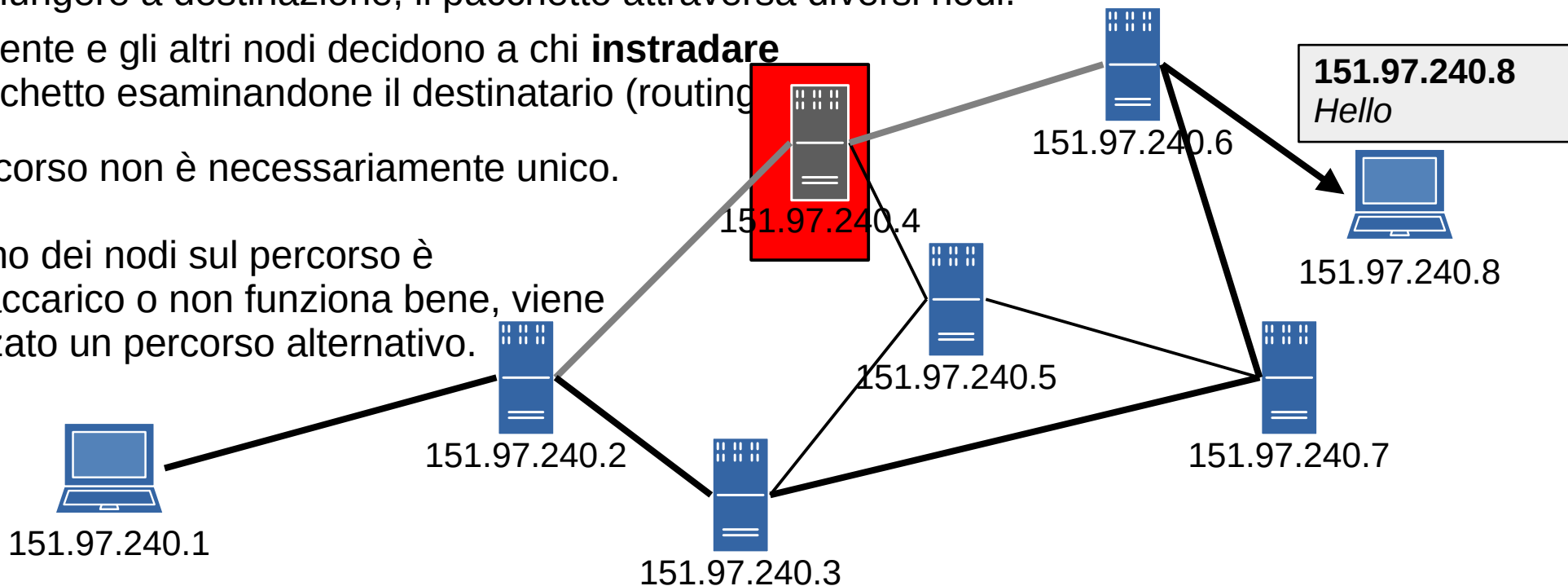
Per giungere a destinazione, il pacchetto attraversa diversi nodi.

Il mittente e gli altri nodi decidono a chi **instradare**

Il pacchetto esaminandone il destinatario (routing)

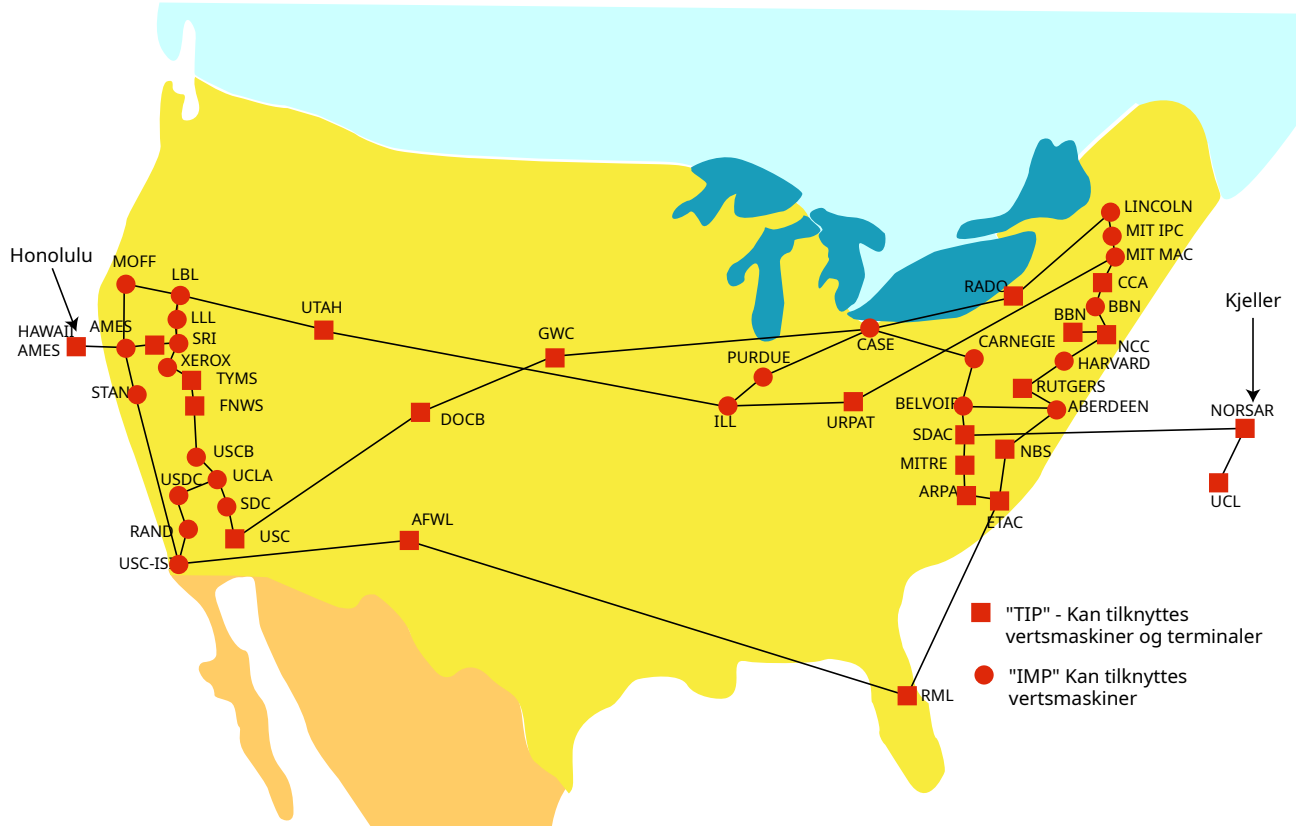
Il percorso non è necessariamente unico.

Se uno dei nodi sul percorso è sovraccarico o non funziona bene, viene utilizzato un percorso alternativo.



ARPANET

1972 - Viene ufficialmente presentata ARPANET, rete di computer di area-vasta.

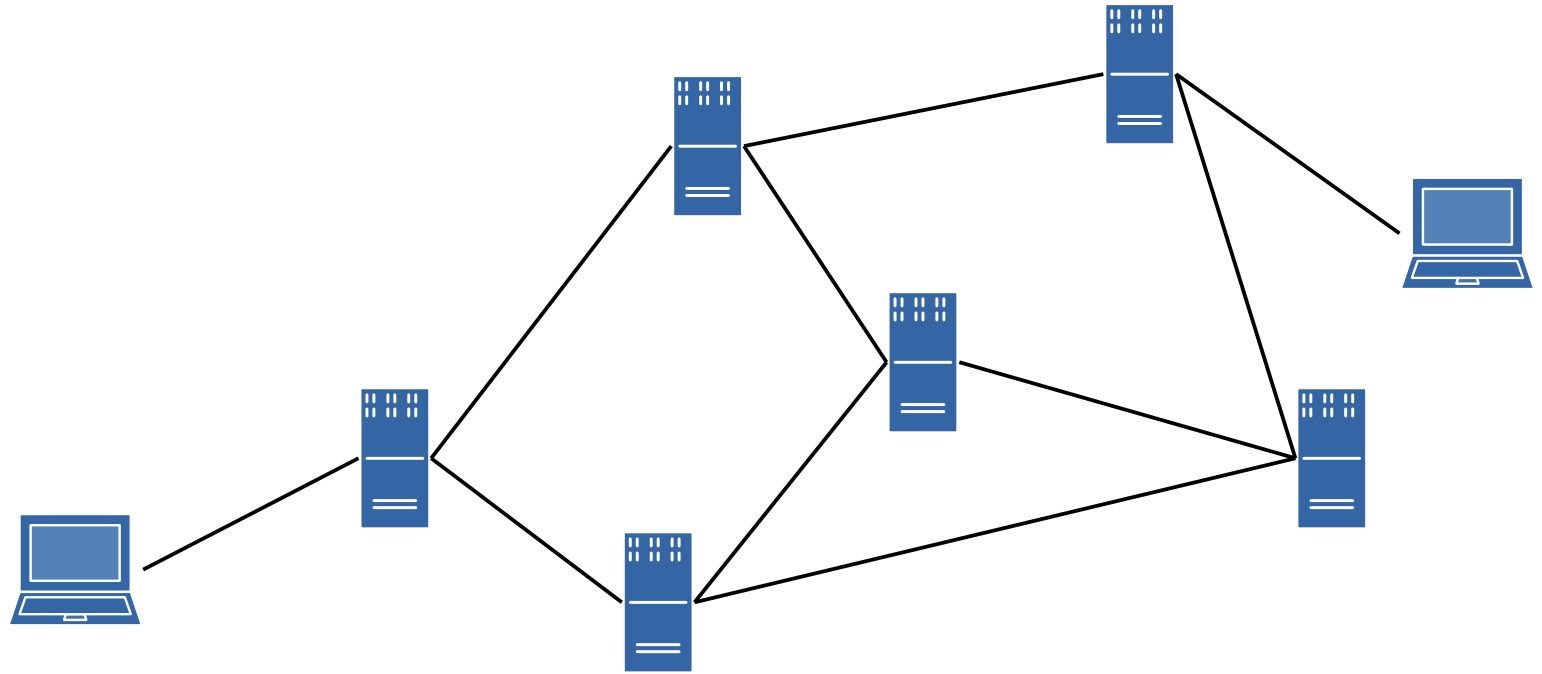


Arpanet 1974 - By Yngvar [Public domain], via Wikimedia Commons

TCP/IP

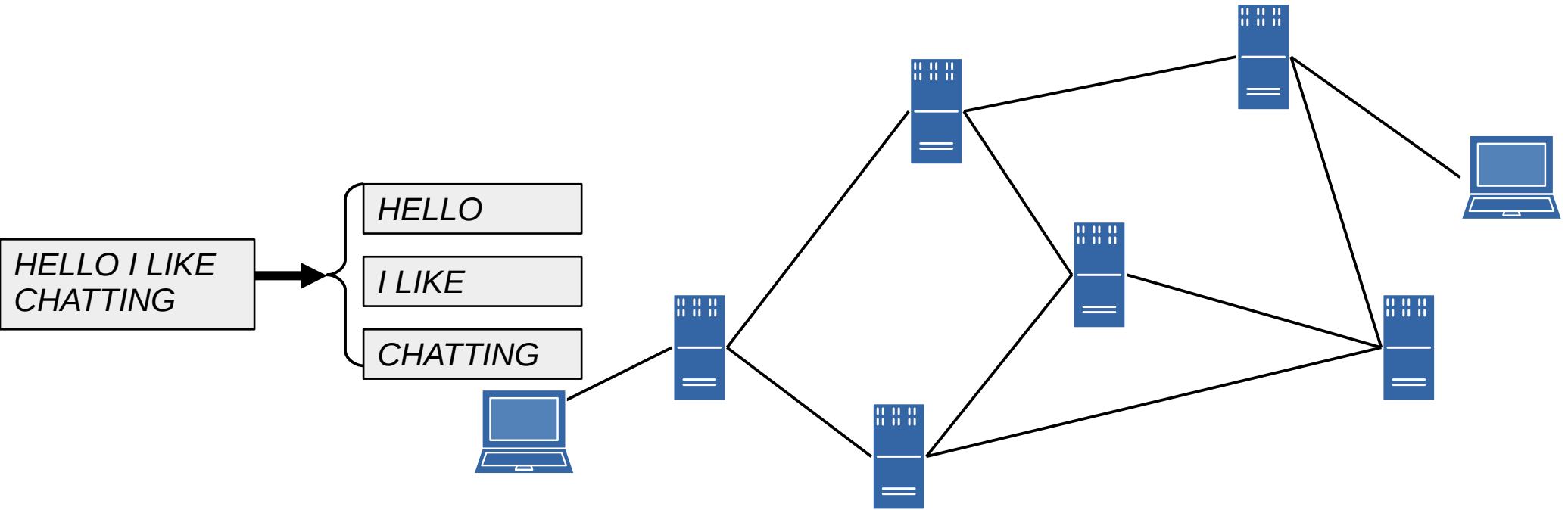
I pacchetti hanno una dimensione massima (che dipende dalla rete).

HELLO I LIKE
CHATTING



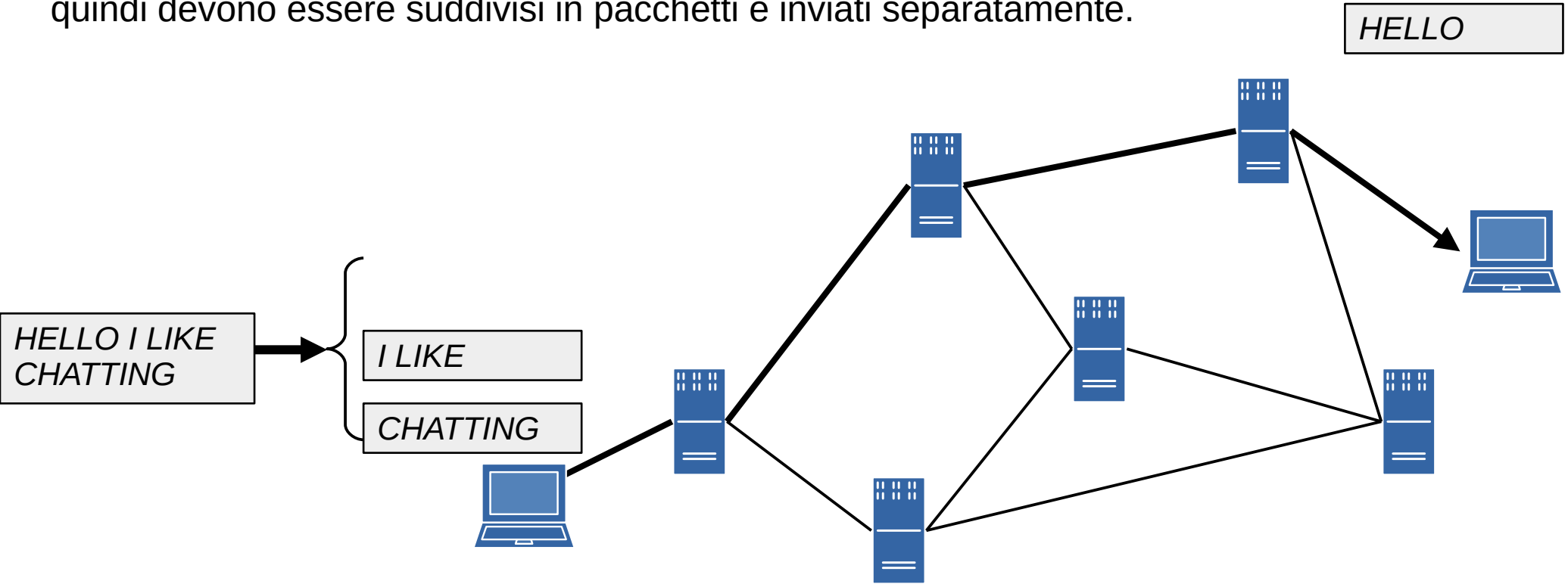
TCP/IP

I pacchetti hanno una dimensione massima (che dipende dalla rete). Messaggi *grandi* quindi devono essere suddivisi in pacchetti ...



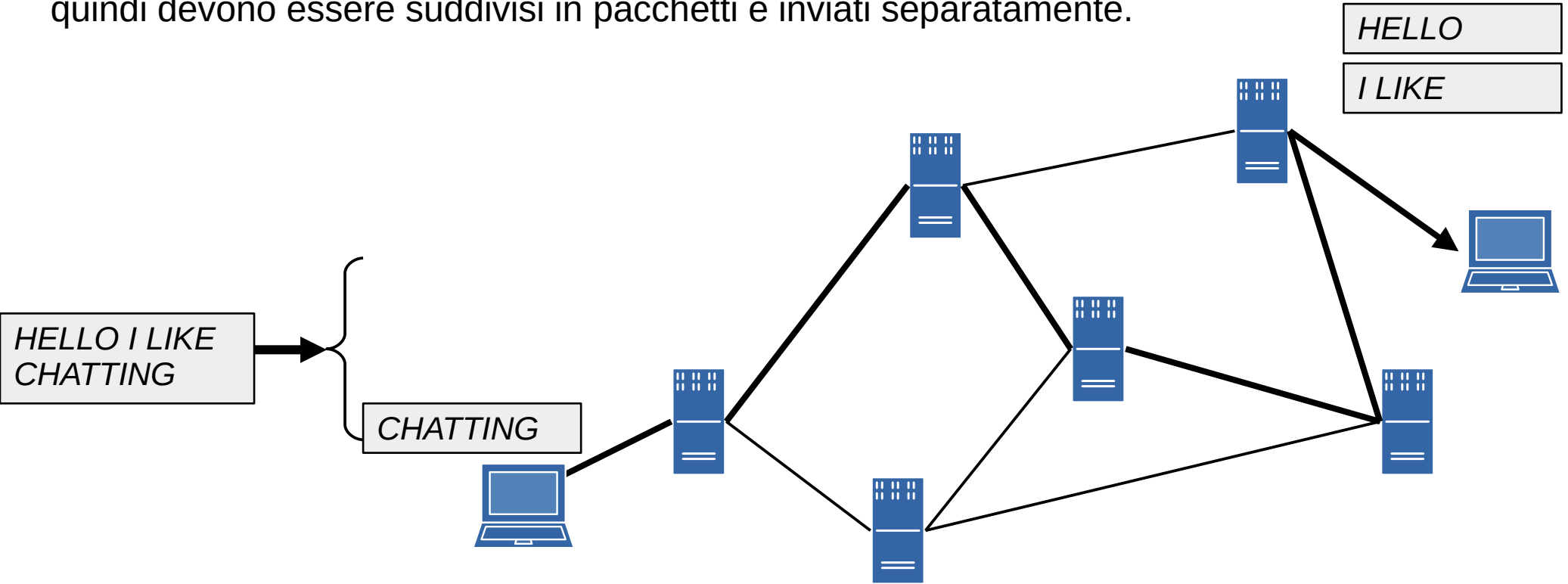
TCP/IP

I pacchetti hanno una dimensione massima (che dipende dalla rete). Messaggi *grandi* quindi devono essere suddivisi in pacchetti e inviati separatamente.



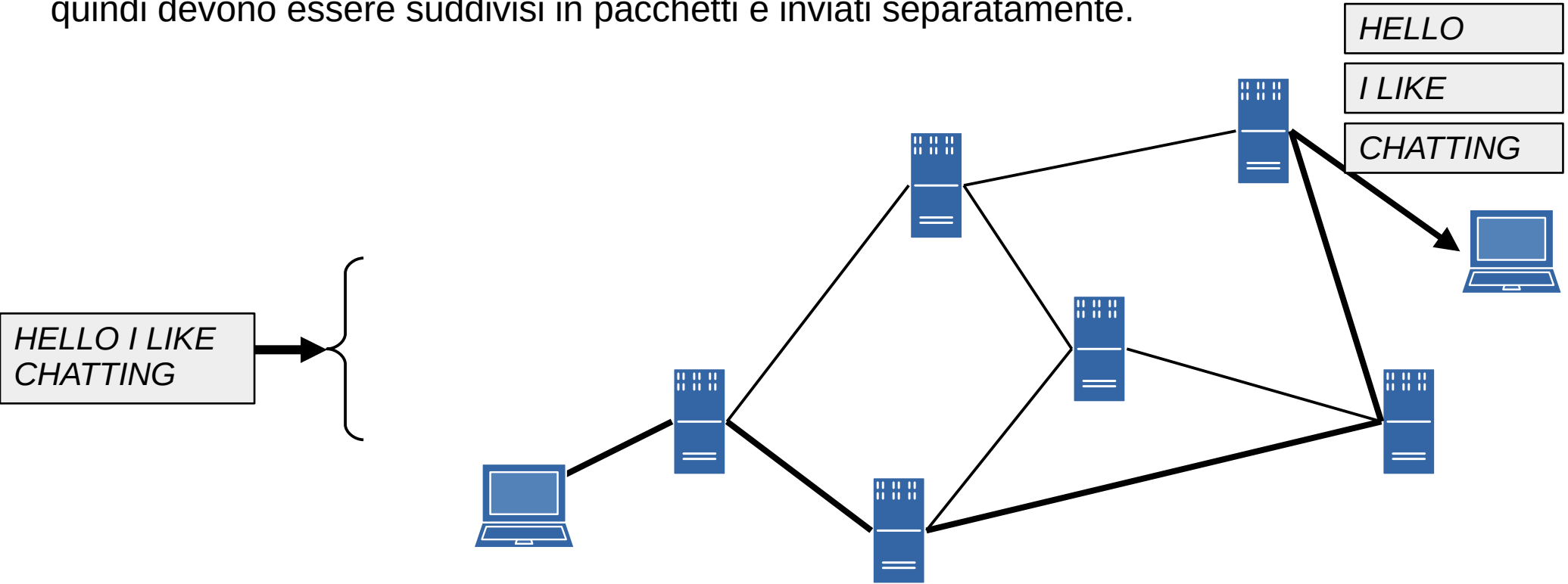
TCP/IP

I pacchetti hanno una dimensione massima (che dipende dalla rete). Messaggi *grandi* quindi devono essere suddivisi in pacchetti e inviati separatamente.



TCP/IP

I pacchetti hanno una dimensione massima (che dipende dalla rete). Messaggi *grandi* quindi devono essere suddivisi in pacchetti e inviati separatamente.

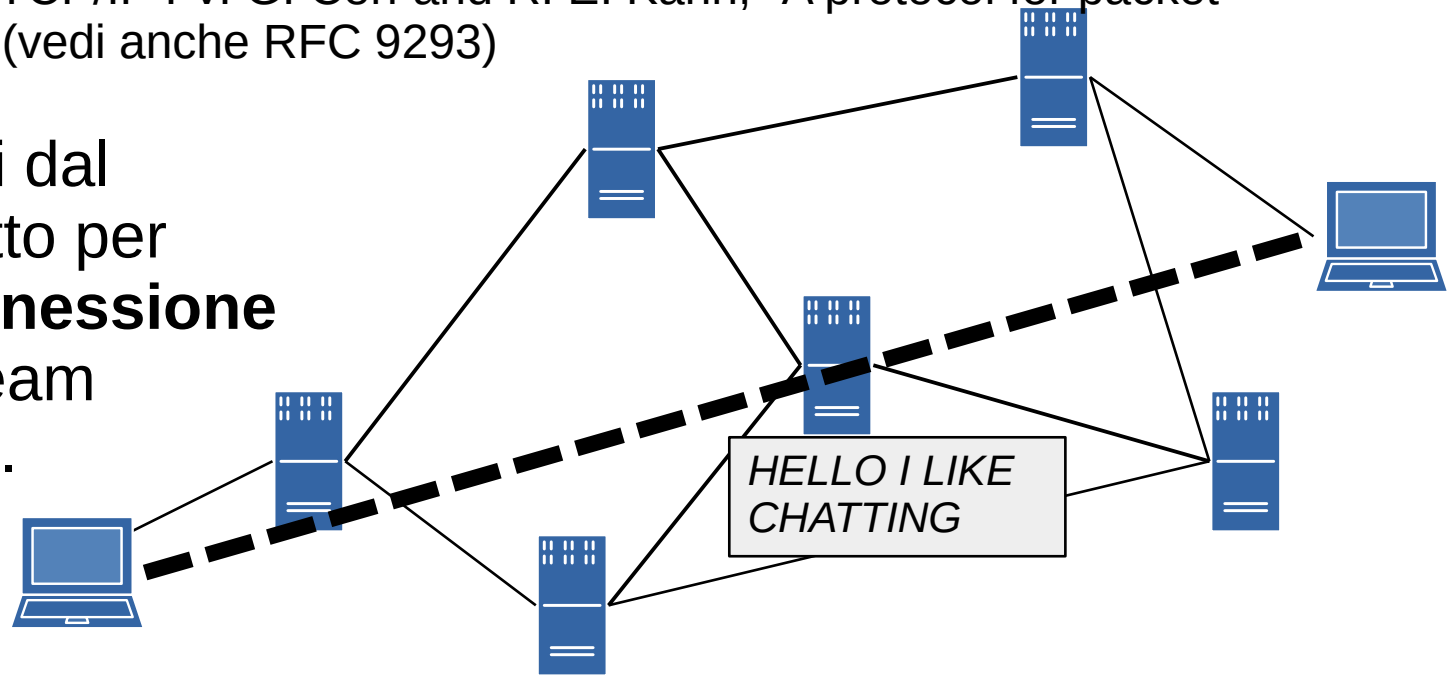


TCP/IP

I pacchetti hanno una dimensione massima (che dipende dalla rete). Messaggi *grandi* quindi devono essere suddivisi in pacchetti e inviati separatamente.

1974 - nasce il protocollo TCP/IP : V. G. Cerf and R. E. Kahn, "A protocol for packet network interconnection" (vedi anche RFC 9293)

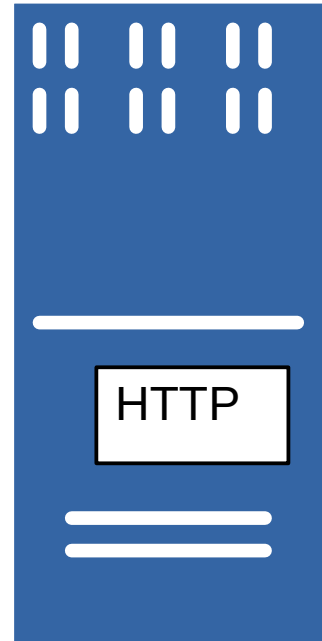
Permette di astrarsi dal concetto di pacchetto per usare quello di **connessione** vista come uno stream bidirezionale di dati.



TCP/IP - porte

TCP/IP introduce inoltre il concetto di porta. Le porte di un computer sono indicate con numeri interi da 0 a 65535.

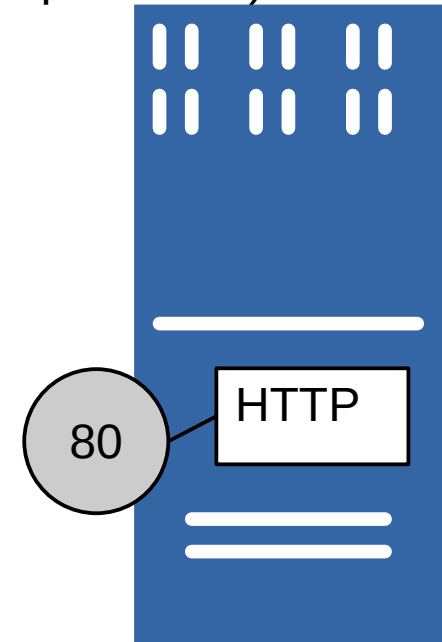
Servizio: è un programma sempre attivo che risponde a delle richieste (ad esempio il servizio HTTP).



TCP/IP - porte

TCP/IP introduce inoltre il concetto di porta. Le porte di un computer sono indicate con numeri interi da 0 a 65535.

Servizio: è un programma sempre attivo che risponde a delle richieste (ad esempio il servizio HTTP). Ogni servizio può stare in ascolto su una **porta** (80 per HTTP).



TCP/IP - porte

TCP/IP introduce inoltre il concetto di porta. Le porte di un computer sono indicate con numeri interi da 0 a 65535.

Servizio: è un programma sempre attivo che risponde a delle richieste (ad esempio il servizio HTTP). Ogni servizio può stare in ascolto su una **porta** (80 per HTTP).

Un **cliente** apre una connessione su tale porta. Su tale connessione può inviare e ricevere dati.



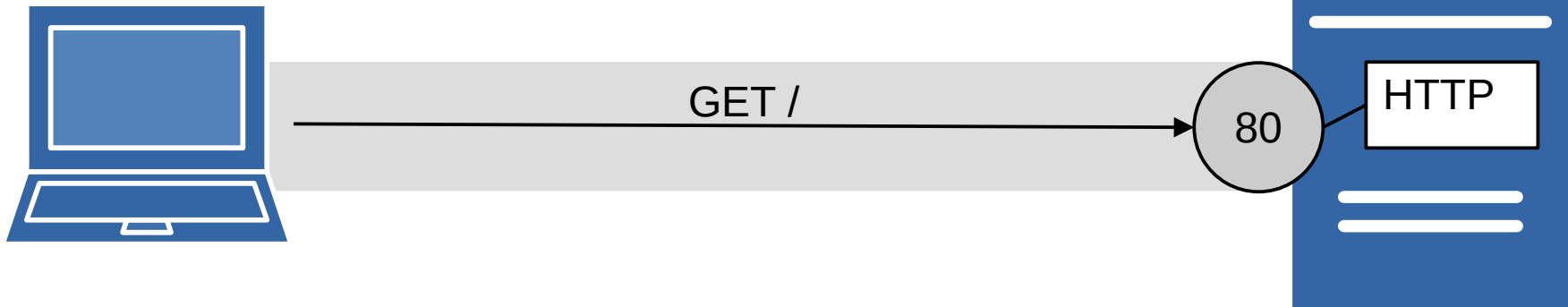
TCP/IP - porte

TCP/IP introduce inoltre il concetto di porta. Le porte di un computer sono indicate con numeri interi da 0 a 65535.

Servizio: è un programma sempre attivo che risponde a delle richieste (ad esempio il servizio HTTP). Ogni servizio può stare in ascolto su una **porta** (80 per HTTP).

Un cliente apre una connessione su tale porta. Su tale connessione può inviare e ricevere dati.

Ad esempio, invia una **richiesta**.



TCP/IP - porte

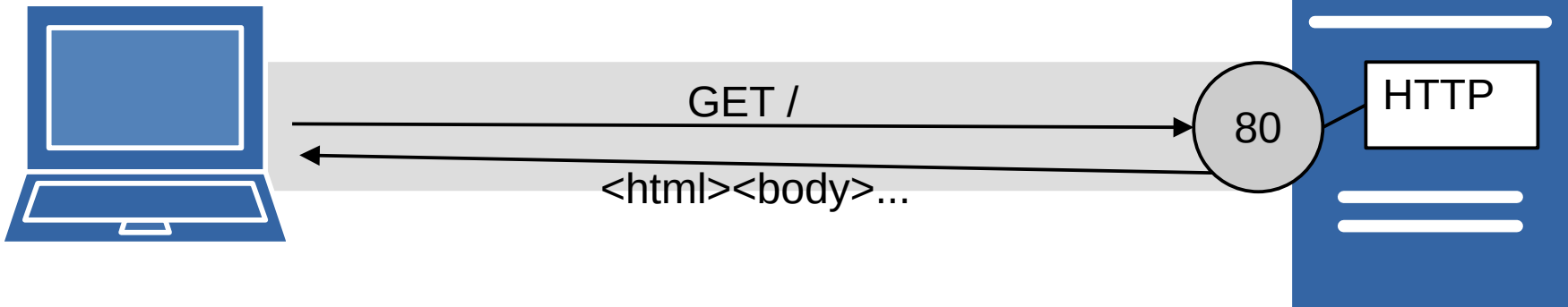
TCP/IP introduce inoltre il concetto di porta. Le porte di un computer sono indicate con numeri interi da 0 a 65535.

Servizio: è un programma sempre attivo che risponde a delle richieste (ad esempio il servizio HTTP). Ogni servizio può stare in ascolto su una **porta** (80 per HTTP).

Un cliente apre una connessione su tale porta. Su tale connessione può inviare e ricevere dati.

Ad esempio, invia una **richiesta**.

Il servizio invia la risposta alla richiesta sulla stessa connessione.

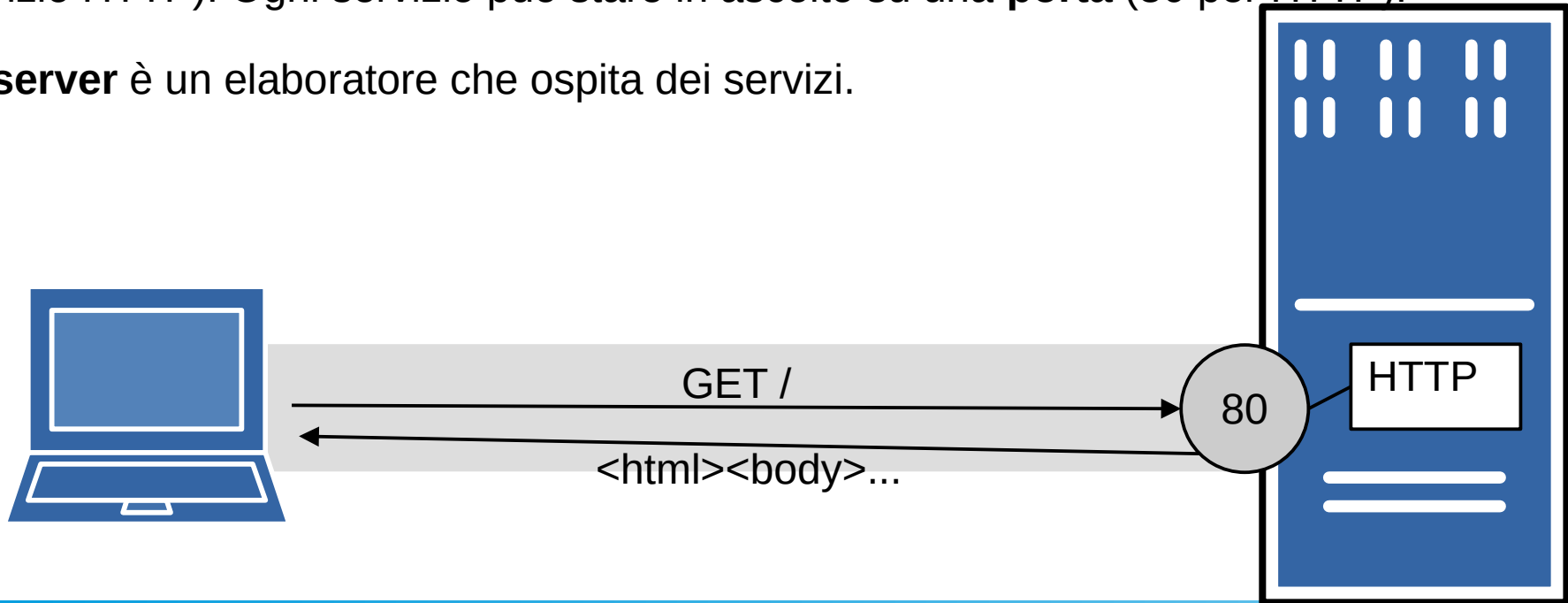


Definizioni: server e protocolli

TCP/IP introduce inoltre il concetto di porta. Le porte di un computer sono indicate con numeri interi da 0 a 65535.

Servizio: è un programma sempre attivo che risponde a delle richieste (ad esempio il servizio HTTP). Ogni servizio può stare in ascolto su una **porta** (80 per HTTP).

Un **server** è un elaboratore che ospita dei servizi.

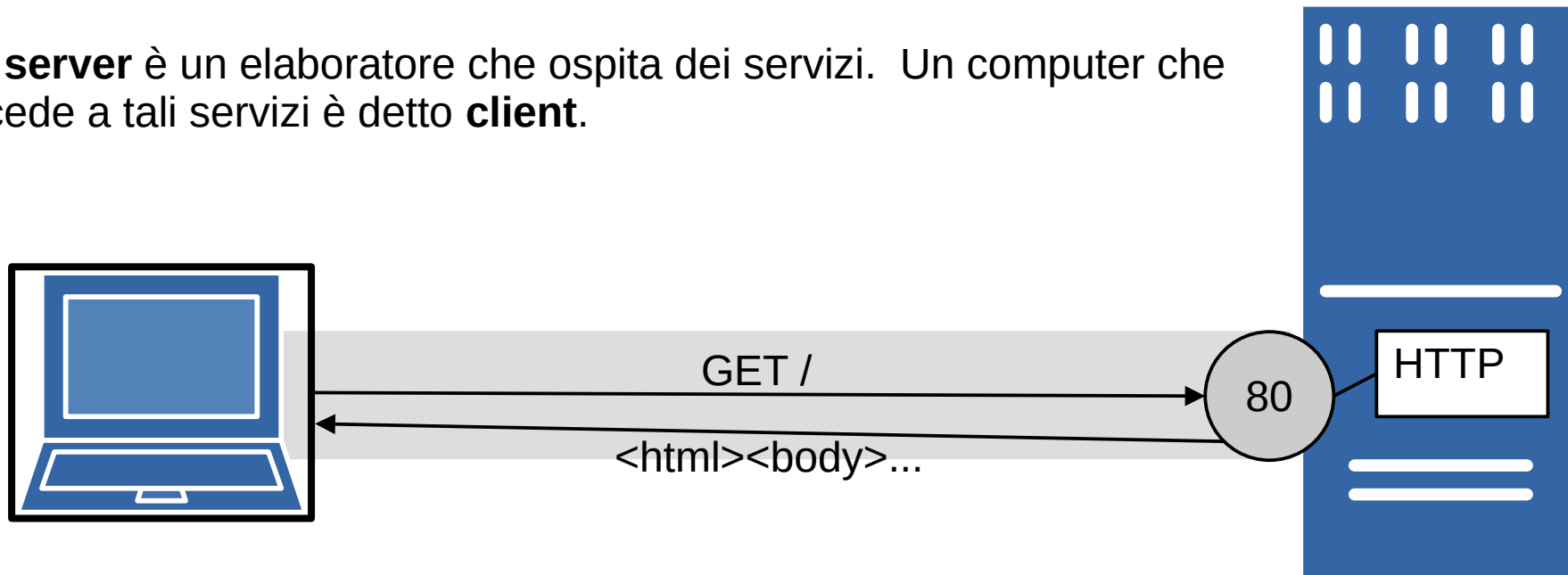


Definizioni: server e protocolli

TCP/IP introduce inoltre il concetto di porta. Le porte di un computer sono indicate con numeri interi da 0 a 65535.

Servizio: è un programma sempre attivo che risponde a delle richieste (ad esempio il servizio HTTP). Ogni servizio può stare in ascolto su una **porta** (80 per HTTP).

Un **server** è un elaboratore che ospita dei servizi. Un computer che accede a tali servizi è detto **client**.

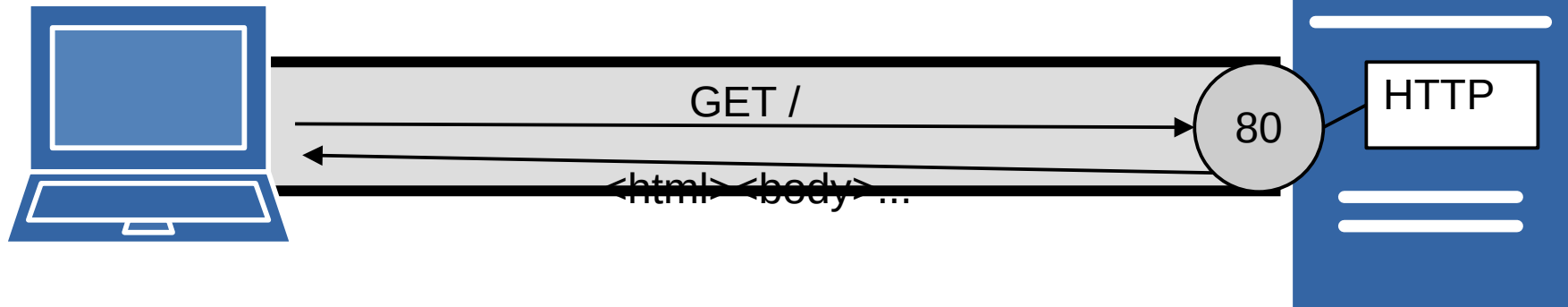


Definizioni: server e protocolli

TCP/IP introduce inoltre il concetto di porta. Le porte di un computer sono indicate con numeri interi da 0 a 65535.

Servizio: è un programma sempre attivo che risponde a delle richieste (ad esempio il servizio HTTP). Ogni servizio può stare in ascolto su una **porta** (80 per HTTP).

Un **server** è un elaboratore che ospita dei servizi. Un computer che accede a tali servizi è detto **client**. Un **protocollo** di comunicazione è un insieme di regole che permettono di accedere ad un servizio (vedremo HTTP)



TCP/IP – porte standard

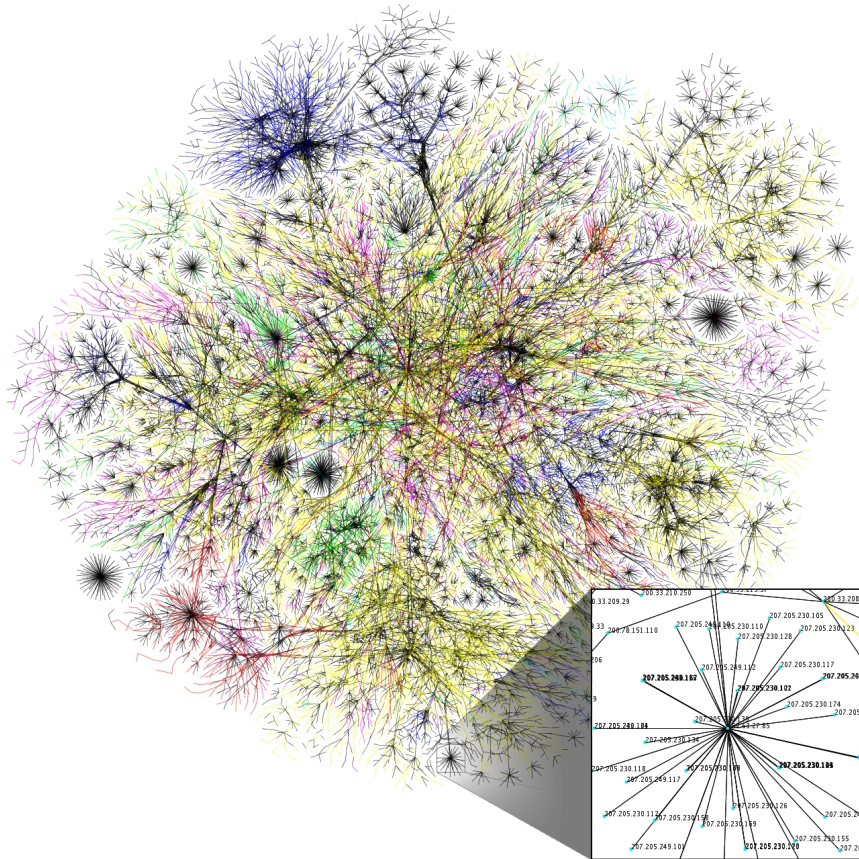
Alcune porte standard (e relativi protocolli) sono

- 20 – FTP (trasferimento file)
- 22 – SSH (terminale remoto)
- 25 – SMTP (invio posta elettronica)
- 80 – HTTP (usato ad esempio per fornire le pagine web)
- 190 – POP (ricezione di posta elettronica)
- 443 – HTTPS (HTTP *sicuro*)

Internet

Da Wikipedia

*“The Internet is the global system of interconnected computer networks that use the Internet protocol suite (TCP/IP) to link billions of devices worldwide. It is a network of networks that **consists of millions of private, public, academic, business, and government networks of local to global scope, linked by a broad array of electronic, wireless, and optical networking technologies.**”*



By The Opte Project [CC BY 2.5 or CC BY 2.5], via Wikimedia Commons