



Nomi e indirizzi di rete: Domain Name System

Prof. Franco Callegati
<http://deisnet.deis.unibo.it>

Nomi e indirizzi

- Per comodità degli utenti ai numeri IP sono associati dei nomi simbolici
- Nome simbolico
 - Sequenza di stringhe alfanumeriche separate da punti
deisnet.deis.unibo.it
- Il numero di stringhe è virtualmente illimitato

Come si compone un nome?

- Le stringhe non sono arbitrarie
- Le componenti del nome riflettono un'organizzazione gerarchica in **Domini**
- Ai domini vengono associate dei nomi convenzionali
 - **it** = stringa identificativa del dominio Italia
 - **unibo** = stringa identificativa del dominio Università di Bologna
 - **deis** = stringa identifica del Dipartimento entro Unibo
- I domini possono essere suddivisi in **sottodomini**
 - *unibo* è un sottodominio di *it*
 - *deis* è un sottodominio di *unibo*

Il nome

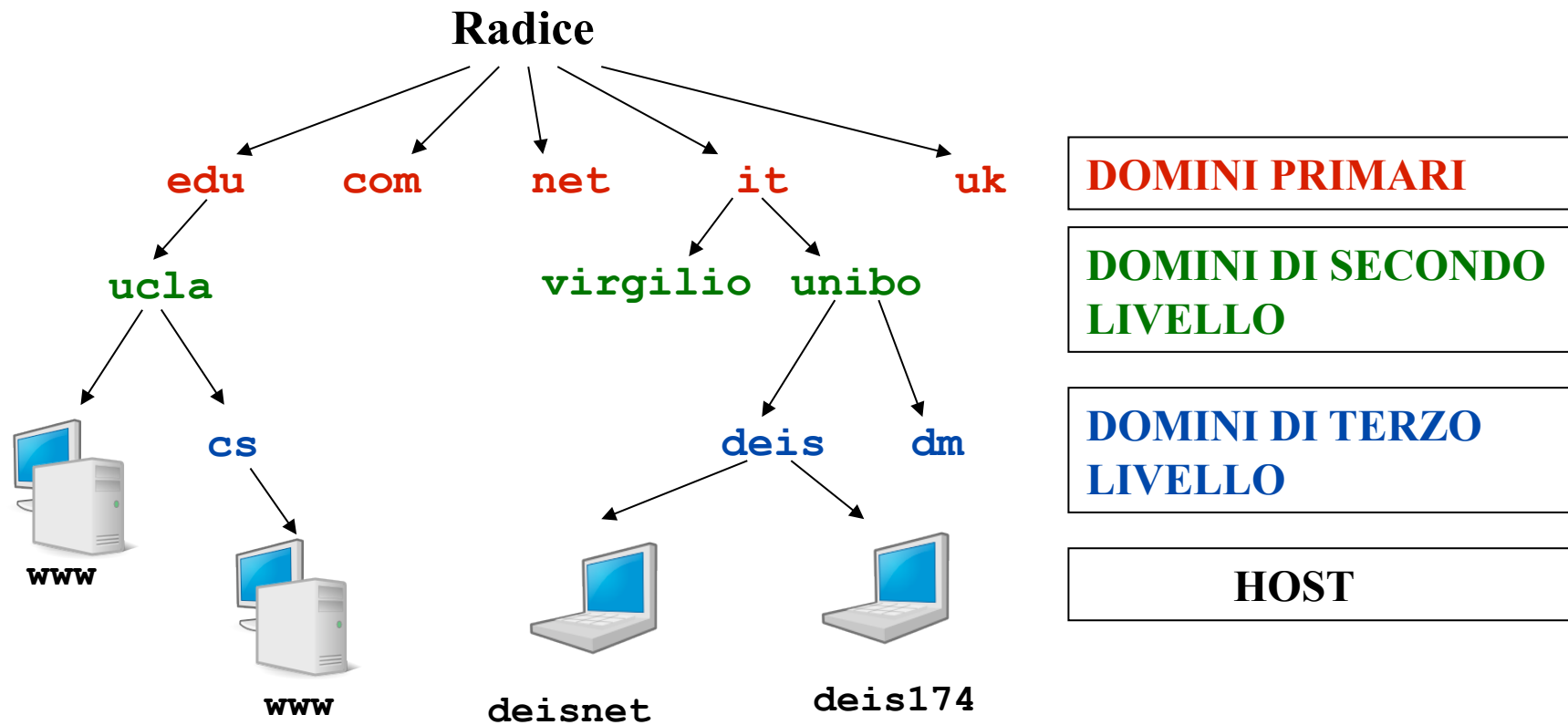
- Sequenza dei nomi di dominio a partire dal più esteso a destra



- Il nome specifico dell'host è arbitrario
- I nomi dei domini sono assegnati da IANA
- Non devono esistere due nomi uguali per host diversi

Esempio

deisnet.deis.unibo.it



Domini primari

edu istituzioni scolastiche o di ricerca USA

gov istituzioni governative USA

com organizzazioni commerciali

mil gruppi militari USA

org altre organizzazioni

net centri di supporto alla rete

country code sigle standard per identificare le nazioni
(ISO 3166)

it fr uk de au jp ie dk br ...

Registro.it

- Il Registro è l'anagrafe dei domini Internet .it
 - Soltanto qui è possibile chiedere, modificare o cancellare uno o più domini .it.
- Su richiesta degli utenti, il Registro associa un gruppo di indirizzi numerici a un nome
 - L'associazione è memorizzata nel **Dbna** (database dei nomi assegnati) che tutti i computer collegati in rete devono consultare per raggiungere un dominio .it
- Le regole della rete sono fissate da un'organizzazione internazionale, Iann (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).
- Nel 1987, Iann ha incaricato il Consiglio Nazionale delle Ricerche di gestire i domini Internet a targa .it.
 - E' nato così il Registro .it, che ha sede all'Istituto di Informatica e Telematica del Cnr di Pisa

Il servizio Whois

- Con il servizio whois è possibile verificare se è assegnato ed a chi un determinato nome di dominio
- Ricercano **unibo.it** si ottiene

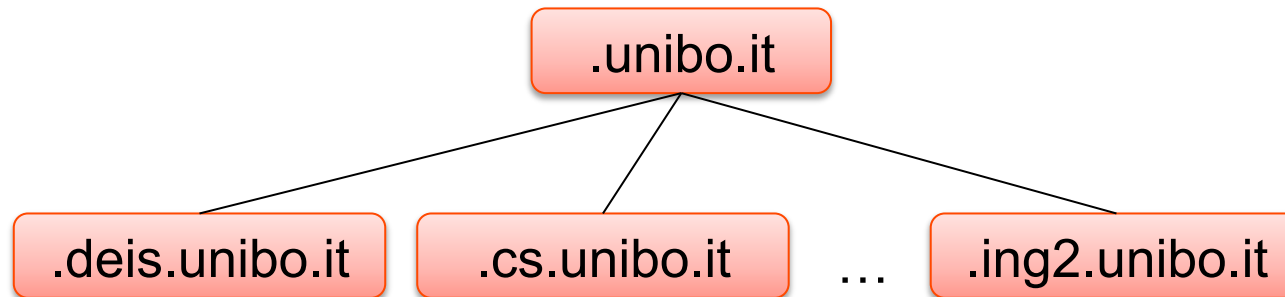
Risultato ricerca per "unibo.it"

Domain	Maintainer	Data Registrazione	Data Scadenza	Data Richiesta	Data Inserimento	Ultimo Modulo	Status
unibo.it	GARR-MNT	1996-01-29	2011-05-02	--	--	--	ACTIVE

Domain	
Domain:	unibo.it
Status:	ACTIVE
Created:	1996-01-29 00:00:00
Expire Date:	2011-05-02
Last Update:	2010-05-18 00:04:13
Registrant	
Name:	ALMA MATER STUDIORUM - Universita' di Bologna
Organization:	ALMA MATER STUDIORUM - Universita' di Bologna
ContactID:	ALMA156-ITNIC
Address:	V.le Filopanti, 3 40126 - Bologna (BO) IT
Nationality:	IT
Phone:	+39.0512095877
Fax:	+39.0512095918
Email:	riccardo.dodi@unibo.it
Created:	2007-03-01 10:47:03
Last Update:	2009-02-04 15:14:40

La gerarchia

- L'assegnatario di un dominio è responsabile della gestione di eventuali sottodomini
 - I sottodomini non vengono registrati



Stato delle Registrazioni

The screenshot shows the "Stato delle Registrazioni" (Registration Status) search form. It includes a text input field for "Nome Dominio:" containing "deis.unibo.it". Below this is a CAPTCHA image showing the characters "W896SZ" and a "Codice:" input field. At the bottom of the form are "Cerca" (Search) and "Cancella" (Cancel) buttons.

Deis.unibo.it
Non è noto al registro

Nessuna occorrenza trovata per il dominio 'deis.unibo.it'

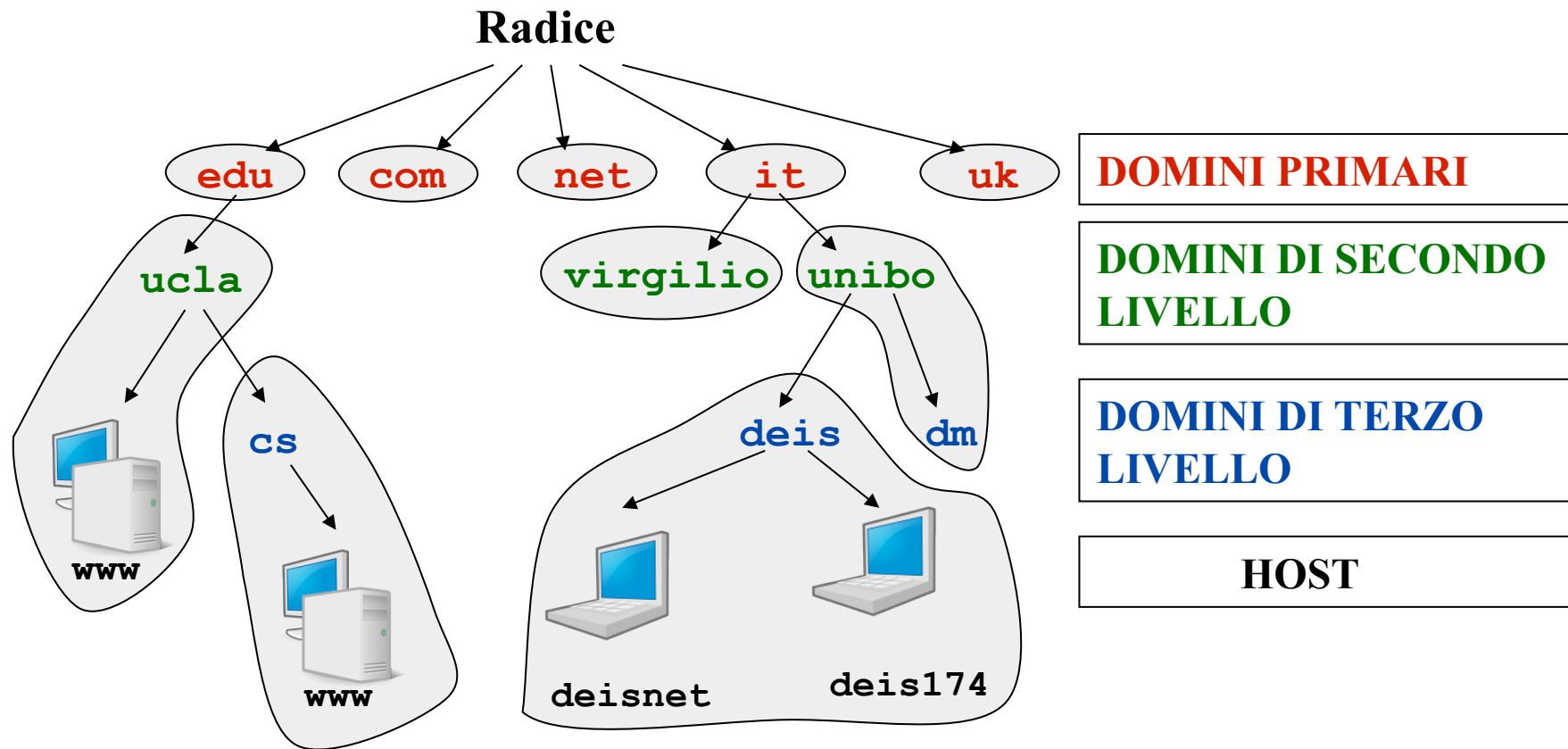
Domain Name System

- Per eseguire la ricerca degli indirizzi a partire dai nomi si utilizza un servizio automatico
 - Una sorta di elenco telefonico informatico
- **Domain Name System** (DNS) è un database distribuito che associa ad ogni Nome il relativo indirizzo di rete
- La consultazione del DNS avviene tramite opportuni “server” DNS
 - La consultazione è tipicamente trasparente per l'utente
 - Il browser sa cosa fare per consultare il DNS senza doverlo chiedere all'utente finale

Gestione del database dei nomi

- **PROBLEMA** – come fare a gestire un database con tutti i nomi degli host di Internet?
- **SOLUZIONE** – database distribuito
 - Lo spazio dei nomi è suddiviso in **zone** non sovrapposte, che contengono uno o più sottodomini
 - Ciascuna zona prevede un **name server** principale ed uno o più server secondari
 - Ogni name server è a conoscenza degli indirizzi IP corrispondenti ai nomi degli host contenuti nella sua zona, di cui è responsabile

Suddivisione in zone



Risolvere un nome

- Per convertire un nome in numero IP
 - L'host deve essere equipaggiato con un programma specifico detto *name resolver*
 - Dipende da implementazione e sistema operativo
 - Nell'host deve essere configurato l'indirizzo IP del (dei) server DNS della zona di appartenenza
 - Nell'host possono essere pre-configurate alcune corrispondenze nomi-numeri in un archivio locale
 - Nome del file e sintassi dipendenti dall'implementazione
- Quando un'applicazione deve risolvere un nome invoca il *name resolver*

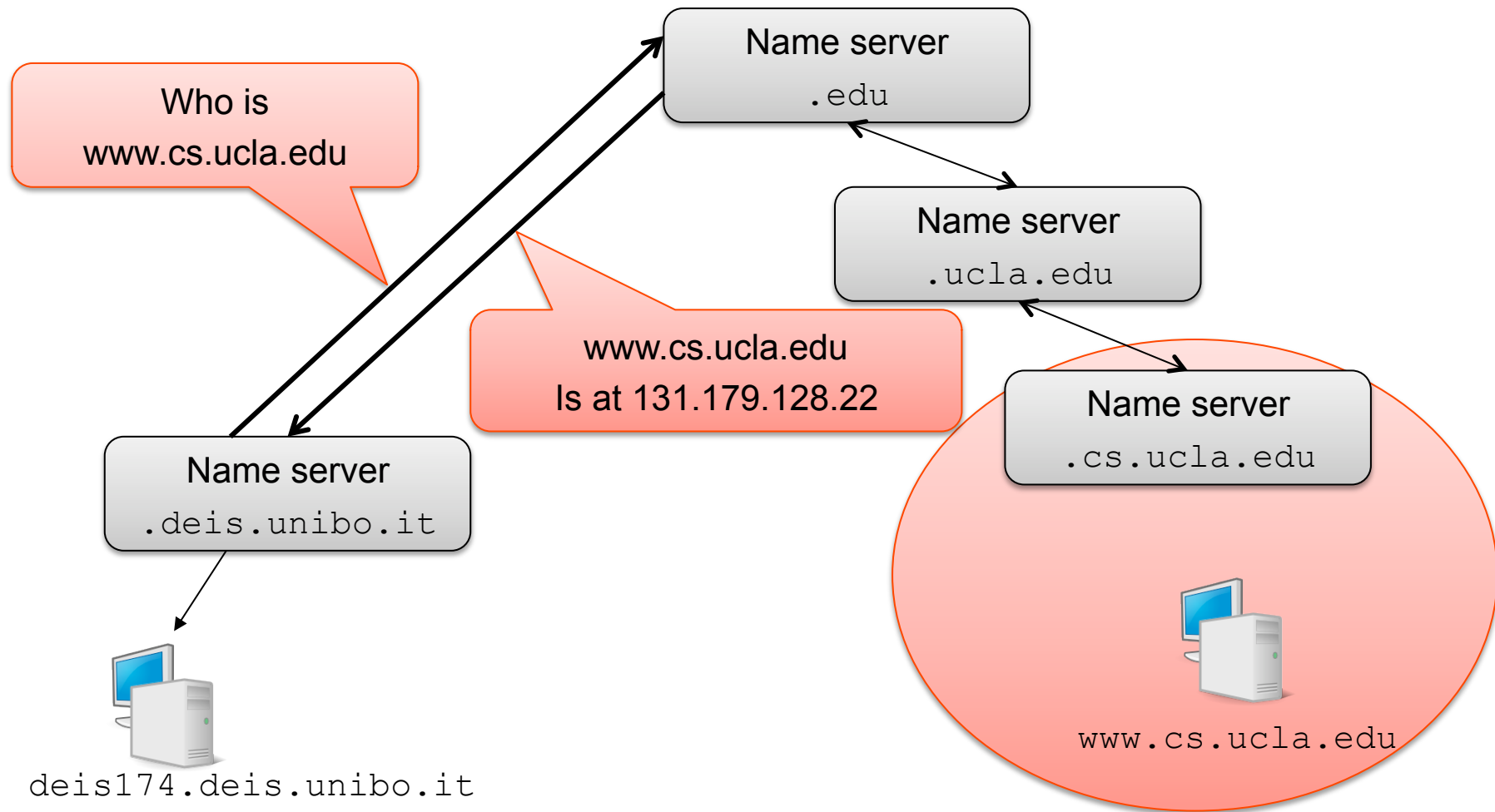
Name resolver

- Si possono verificare i seguenti casi
 - Il name resolver può risolvere il nome localmente (grazie ad un archivio locale, cache o file)
 - Comunica direttamente il numero IP all'applicazione
 - Il resolver non può risolvere il nome localmente
 - Interroga il name server della zona a cui appartiene l'host
- Il name server della zona risolve il nome cooperando con server DNS di altre zone
 - Contatta prima di tutto il name server del dominio di primo livello del nome da risolvere
 - Eventualmente contatta domini di livello inferiore

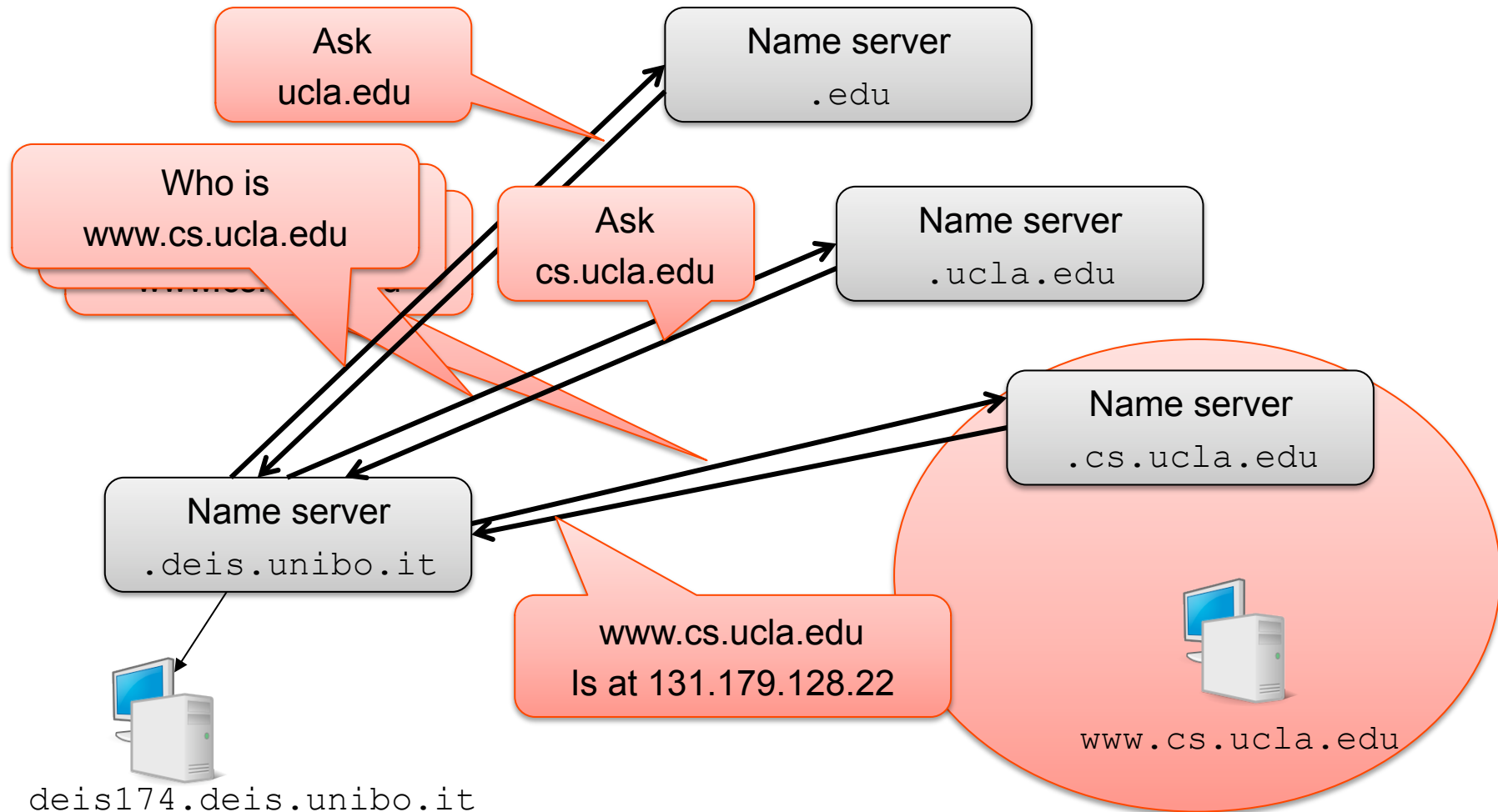
Risposta in modalità ricorsiva e iterativa

- La risposta all'interrogazione del name server di zona può avvenire in modalità
 - Ricorsiva
 - Il name server interrogato si preoccupa di risolvere il nome interrogando eventuali server di sotto-dominio e risponde alla richiesta
 - Iterativa
 - Il name server interrogato risponde indicando un name server di sottodominio a cui delega la risoluzione della richiesta

Modalità ricorsiva



Modalità iterativa



Esempio (1)

- Un'applicazione su `deis174.deis.unibo.it` deve contattare l'host `deisnet.deis.unibo.it` di cui non conosce l'indirizzo IP
- Per ottenerlo chiama un programma locale chiamato **name resolver**
- Se il resolver ha già l'informazione richiesta (ad es. in una cache o in un file) la comunica direttamente all'applicazione
- Altrimenti interroga il name server della zona a cui appartiene l'host locale, cioè il name server di `deis.unibo.it`
- Questo name server ha già l'informazione richiesta (perché di sua competenza) e la comunica al resolver

Esempio (2)

- Un'applicazione su `deis174.deis.unibo.it` deve contattare l'host `www.cs.ucla.edu` di cui non conosce l'indirizzo IP
- Per ottenerlo chiama un programma locale chiamato `name resolver`
- Se il resolver ha già l'informazione richiesta (ad es. in una cache o in un file) la comunica direttamente all'applicazione
- Altrimenti interroga il name server della zona a cui appartiene l'host locale, cioè il name server di `deis.unibo.it`
- Se questo name server ha già l'informazione richiesta (perché in una cache) la comunica al resolver

Esempio (3)

- Altrimenti contatta il name server di competenza del dominio di livello più alto del nome dell'host cercato, che è **.edu** (se non ne conosce l'indirizzo, richiede questa informazione ad uno dei cosiddetti **root-server**)
- Il name server di **.edu** fornisce l'indirizzo del name server di **.ucla.edu** che, se non conosce l'informazione cercata, rimanda al name server di **.cs.ucla.edu** con due diverse modalità:
 - **ricorsiva**: il name server di **.ucla.edu** reperisce l'informazione e poi la trasmette al name server di **.deis.unibo.it**
 - **iterativa**: il name server di **.deis.unibo.it** provvede a interrogare il name server di **.cs.ucla.edu**
- Il name server di **.deis.unibo.it** consegna al resolver l'indirizzo cercato

Richiesta DNS

The image shows a Wireshark network traffic capture. The main packet list table is as follows:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	192.168.10.199	137.204.59.1	DNS	Standard query A deisnet.deis.unibo.it
2	0.001714	137.204.59.1	192.168.10.199	DNS	Standard query response CNAME deis85.deis.unibo.it A 137.204.57.85
3	0.002763	192.168.10.199	137.204.57.85	TCP	nim > http [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1
4	0.003487	137.204.57.85	192.168.10.199	TCP	http > nim [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=5840 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1
5	0.003512	192.168.10.199	137.204.57.85	TCP	nim > http [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65535 Len=0
6	0.003732	192.168.10.199	137.204.57.85	HTTP	GET / HTTP/1.1
7	0.005748	137.204.57.85	192.168.10.199	TCP	http > nim [ACK] Seq=1 Ack=737 Win=6624 Len=0
8	0.009821	137.204.57.85	192.168.10.199	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
9	0.011087	137.204.57.85	192.168.10.199	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
10	0.011148	192.168.10.199	137.204.57.85	TCP	nim > http [ACK] Seq=737 Ack=2921 Win=65535 Len=0
11	0.014612	137.204.57.85	192.168.10.199	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
12	0.015858	137.204.57.85	192.168.10.199	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]

The packet details pane for packet 1 (Frame 1) shows the following layers:

- Frame 1: 81 bytes on wire (648 bits), 81 bytes captured (648 bits)
- Ethernet II, Src: DellComp_89:b3:e9 (00:06:5b:89:b3:e9), Dst: DellComp_ec:46:62 (00:b0:d0:ec:46:62)
- Internet Protocol, Src: 192.168.10.199 (192.168.10.199), Dst: 137.204.59.1 (137.204.59.1)
- User Datagram Protocol, Src Port: starttron (1057), Dst Port: domain (53)
- Domain Name System (query)

The packet bytes pane shows the raw data in hexadecimal and ASCII:

```
0000 00 b0 d0 ec 46 62 00 06 5b 89 b3 e9 08
0010 00 43 01 83 00 00 80 11 00 00 c0 a8 0a
0020 3b 01 04 21 00 35 00 2f 17 eb 76 46 01
0030 00 00 00 00 00 00 07 64 65 69 73 6e 65 74 04 64 .....deisnet.d
0040 65 69 73 05 75 6e 69 62 6f 02 69 74 00 00 01 00 eis.unib o.it...
0050 01
```

A red box highlights the first two packets in the list. A red callout bubble points to the 'Domain Name System (query)' layer in the details pane.

- Il protocollo DNS è un protocollo di livello applicativo per la rete
- Il DNS si posiziona allo stesso livello di HTTP
- Invece di utilizzare TCP per il trasporto usa UDP

File: "/Users/franco/Docume... | Packets: 38 Displayed: 38 Marked: 0 Load time: 0:00.002 | Profile: Default