

Università di Genova
Facoltà di Ingegneria

Livello di Applicazione in Internet
7. DNS (Domain Name System)

Prof. Raffaele Bolla
 Ing. Matteo Repetto



URL: *Uniform Resource Locator*

- E' un indirizzo particolare che identifica la posizione delle risorse nella rete specificando anche le modalità per accedervi.
- La sua forma è del tipo

<scheme>:<scheme-specific-part>

dove:

- *<scheme>* è, in sostanza, la modalità generale di accesso, ossia il protocollo (ftp, http, mailto ...)
- *<scheme-specific-part>* è nella forma:

//<user>:<password>@<host>:<port>/<url-path>

- *<user>* e *<password>* sono la *login* e la *password* dell'utente
- *<host>* è il nome o l'IP dell'*host* e
- *<port>* è la porta relativa al servizio
- *<url-path>* è la posizione della risorsa

URL: esempio

Login e password dell'utente

Porta relativa al servizio

`<scheme>://<user>:<password>@<host>:<port>/<url-path>`

Indirizzo ip o nome dell'host

posizione della risorsa

Esempi:

<ftp://rossi@zeus.com.dist.unige.it:21/lavori>

<ftp://rossi:mr82@zeus.com.dist.unige.it:21/lavori>

<ftp://bianchi@130.251.8.191:21/lavori>

<http://zeus.com.dist.unige.it:8080/~bianchi>

<http://130.251.8.191:8080/~rossi>

<file:///C:/documenti/orario.doc>

Complementi di Reti e Sistemi R. Bolla

7.3

Identificazione degli host

- Ogni *host* è identificabile in due differenti modalità:
 - Indirizzo IP (ad es. 121.7.106.83)
 - *Hostname* (ad es. www.google.com)

L'identificazione tramite *hostname* (URL) è normalmente preferita dall'utenza in quanto maggiormente mnemonica rispetto ad un indirizzo IP.

Gli indirizzi IP, caratterizzati da una lunghezza e da una strutturazione gerarchica fissa, sono invece più efficacemente utilizzabili nel routing rispetto agli *hostname*

- Il meccanismo che realizza la traduzione tra *hostname* e Indirizzo IP e viceversa è detto *Domain Name System* (DNS)

Complementi di Reti e Sistemi R. Bolla

7.4

DNS: introduzione

- Il DNS è un'entità del Livello di Applicazione, infatti fra l'altro:
 - funziona tra terminali comunicanti che usano il paradigma *Client-Server*,
 - si appoggia a un protocollo di trasporto *end-to-end* per trasferire i messaggi DNS tra i due terminali,
- Normalmente, però, non viene utilizzato direttamente dall'utente ma viene richiamato da altre applicazioni (Web,E-mail...).

DNS: introduzione

- Il DNS è in generale:
 - Un database distribuito implementato in una gerarchia di *Name Server*.
 - Un protocollo dello strato di applicazione che permette agli *host* di comunicare con i *Name Server* ed ai *Name Server* di interagire fra loro, in modo da fornire il servizio di traduzione.
- I *Name Server* operano prevalentemente su macchine Unix usando l'implementazione software “*Berkeley Internet Name Domain*” (BIND)
- Il protocollo DNS utilizza UDP e la porta 53 (in casi particolari può operare su TCP)

DNS: introduzione

- Il DNS, inoltre, fornisce altri servizi molto importanti:
 - **Alias degli hostname**: un *hostname* può avere più di un alias del nome. L'*hostname* originale è detto canonico. Gli alias sono solitamente più mnemonici (www ,ftp , smtp) dell'*hostname* canonico.
 - **Identificazione server di posta**: usato per legare un dominio all'indirizzo di un server di posta. E' possibile indicare eventuali *Server* di posta aggiuntivi da utilizzare in caso di guasto del principale.
 - **Distribuzione del carico**: il DNS è utilizzato anche per ripartire il carico di traffico tra diverse repliche di uno stesso *Server* (ciascuna replica di *Server* su un *host* diverso).

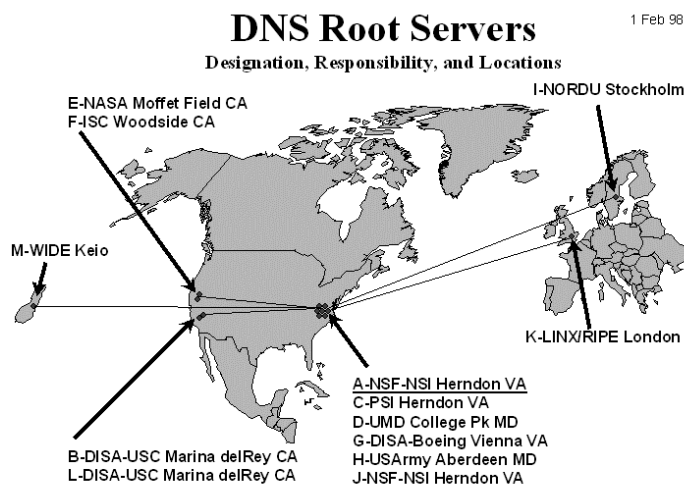
Name Server

- Il database distribuito è realizzato tramite una gerarchia di molti *Name Server*
- Nessun *Name Server* possiede nel proprio *database* tutte le possibili traduzioni *hostname*/indirizzo IP
- Perché il DNS non è centralizzato?
 - Volume di traffico
 - Il database centralizzato potrebbe essere troppo distante dagli *host*
 - Struttura distribuita più ridondante, quindi più robusta ai guasti e di manutenzione più agevole

Name Server

- Local Name Servers:
 - ogni ISP ha un *local (default) name server*
 - le richieste di DNS di ogni host vengono inizialmente sempre indirizzate al *local name server*
- Root Name Servers:
 - Quando un *local name server* non riesce a soddisfare la richiesta, esso si comporta come un *Client DNS* e inoltra tale richiesta al *Root Name Server* (ne esistono alcune dozzine)
 - Se il R.N.S. non possiede la traduzione dell'*hostname* risponde inviando l'indirizzo di un *Authoritative Name Server* che ha la corrispondenza di quel particolare *hostname*

Name Server



Name Server

- Authoritative Name Server:

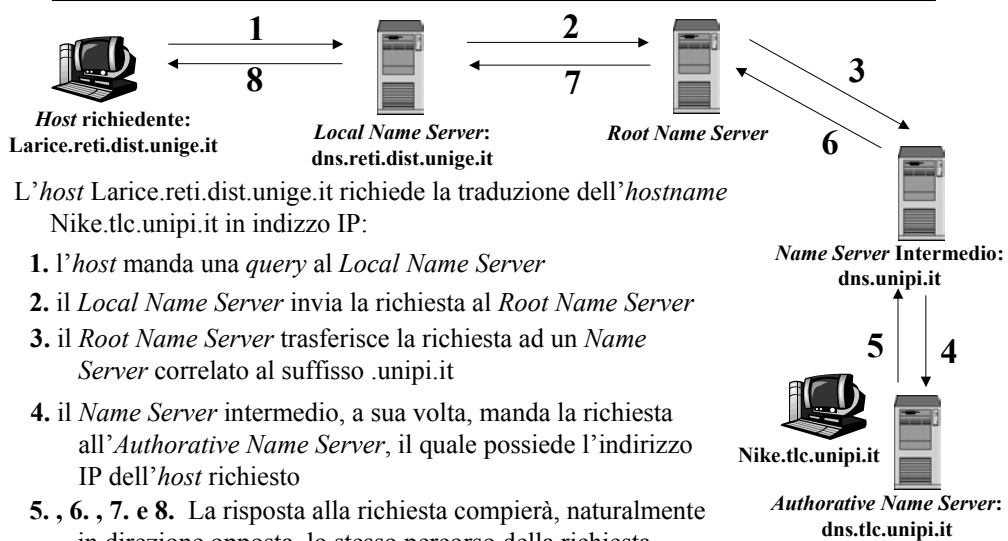
Ciascun *host* è registrato presso un *Authoritative Name Server* che, tipicamente, per ogni *host* è il *Name Server* situato presso il suo ISP locale.

Quando un *Authoritative Name Server* riceve una richiesta da un *Root Name Server*, esso risponde con la “traduzione” richiesta. Il *Root Name Server*, a sua volta, invierà la “traduzione” al *Local Name Server*, il quale, infine la girerà all’*host* richiedente.

Complementi di Reti e Sistemi R. Bolla

7.11

DNS: Esempio



1. l’*host* manda una *query* al *Local Name Server*
2. il *Local Name Server* invia la richiesta al *Root Name Server*
3. il *Root Name Server* trasferisce la richiesta ad un *Name Server* correlato al suffisso *.unipi.it*
4. il *Name Server* intermedio, a sua volta, manda la richiesta all’*Authoritative Name Server*, il quale possiede l’indirizzo IP dell’*host* richiesto
5. , 6. , 7. e 8. La risposta alla richiesta compierà, naturalmente in direzione opposta, lo stesso percorso della richiesta.

Complementi di Reti e Sistemi R. Bolla

7.12

Meccanismi per aumentare l'efficienza

- *Iteratives query*
 - Ogni Server lungo la catena, se non la corrispondenza memorizzata direttamente, può fornire l'indirizzo IP del successivo Server della catena (riducendo la lunghezza del cammino di ritorno).
- *Caching*
 - Ogni Server mantiene le ultime traduzioni in una memoria temporanea per un periodo di tempo configurabile
- *Forwarding*
 - Invece che rivolgersi al *Root Server*, il *Local Server* può delegare un Server intermedio che conosce essere particolarmente “capace”

Bilanciamento del carico

- È possibile che lo stesso servizio sia attivo su più host, allo scopo di suddividere il carico di richieste (es. server www, ftp).
- Il DNS permette di utilizzare lo stesso nome per diversi server, inserendo più record per lo stesso nome.
- I server DNS rispondono alle richieste cambiando l'ordine dei server.
- I client in genere utilizzano solo il primo record della risposta.

Messaggi DNS

L'intestazione del messaggio ha una dimensione fissa di 12 *byte* e sono previsti i seguenti campi:

- Identificativo (16bit): per identificare la richiesta
- *Flag*(16bit): i più significativi sono:
 - Domanda o risposta
 - Richiesta di ripetizione
 - Disponibilità del campo di ripetizione
 - Risposta da *Authoritative Server*
- N°domande(16bit): dimensione del campo di domande RR
- N°risposte(16bit):dimensione del campo di risposte RR
- N°*authority*RR(16bit): dimensione campo di *Authority Name Server* RR
- N°RR aggiuntivi(16bit): dimensione del campo di Informazioni Aggiuntive

identificativo	flag
N° domande	N° risposte RR
N° <i>authority</i> RR	N° RR aggiuntivi
Domande RR	
Risposte RR	
<i>Authority Name Server</i> RR	
Informazioni aggiuntive	

Complementi di Reti e Sistemi R. Bolla

7.15

Messaggi DNS

- Il campo dati è così strutturato:
 - Domande RR: contiene informazioni sulle domande inoltrate. Ha due sotto-campi:
 - » Nome: nome che è stato richiesto;
 - » Tipo: tipo di richiesta inoltrata (A, SOA, NS, ...).
 - Risposte RR: contiene le informazioni in risposta e, quindi contiene il *record* desiderato:
 - » <Nome ,TTL,Classe,Tipo,Dato>
 - » possono essere presenti più record
 - *Authorative Name Server* RR: contiene l'indicazione sugli *Authorative Name Server* per l'*host* richiesto.
 - Informazioni Aggiuntive: contiene altri *record* utili come per esempio nel caso di risposta ad una *query* MX conterrà l'*hostname* di un *server* di posta associato con l'*alias-name*

Complementi di Reti e Sistemi R. Bolla

7.16