

Rete: livello delle applicazioni *Parte 1 - Indice*

1. Nomi, domini, indirizzi
2. **Resource record**
3. Zone e **name server**

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 451

Rete: livello delle applicazioni *Nomi, domini, indirizzi - 1*

- Al livello delle applicazioni conviene identificare entità e locazioni di rete senza dover usare gli indirizzi **IP**
 - Consueti principi di **incapsulazione** (verso il basso) ed **astrazione** (verso l'alto) dell'informazione
- Nomi codificati come stringhe di caratteri in formato ASCII

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 452

Rete: livello delle applicazioni *Nomi, domini, indirizzi - 2*

- Al tempo di **ARPAnet** la rete contava poche centinaia di nodi
 - Un singolo *file*, chiamato **HOSTS.TXT**, conteneva **tutte** le corrispondenze tra il nome dei nodi, espressi come stringhe ASCII, ed il loro indirizzo **IP**
- Un nodo specifico manteneva la versione ufficiale del *file*, che gli amministratori degli altri nodi copiavano periodicamente, rendendo noto anche ogni loro eventuale aggiornamento locale

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 453

Rete: livello delle applicazioni *Nomi, domini, indirizzi - 3*

- Al crescere delle dimensioni della rete, questa strategia aveva sempre maggiori difficoltà ad assicurare che
 - Nodi distinti non assumessero nomi uguali (**name collision**)
 - Le corrispondenze specificate nel *file* fossero sempre corrette e consistenti
- Strategia chiaramente inadatta ad **Internet**
- Occorreva un **nuovo** meccanismo di gestione che consentisse alle corrispondenze di essere
 - Amministrate **localmente**, ma anche disponibili **globalmente**

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 454

Rete: livello delle applicazioni *Nomi, domini, indirizzi - 4*

- **Domain Name System**
 - Schema di denominazione **gerarchico** basato sulla nozione di **dominio**
 - Base dati **distribuita** con parti controllate in ambito **locale** e rese globalmente disponibili con modalità **cliente-servente** mediante uso di **UDP (!)**
 - Il cliente, **resolver**, interroga 1 o più **name server** per ottenere l'indirizzo **IP** corrispondente al nome desiderato
 - L'interrogazione viene emessa con un segmento **UDP** verso il servente più vicino
 - La **rapidità** di risposta viene ottenuta mediante **caching** delle corrispondenze
 - La **permanenza** dei dati tramite **replicazione**

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 455

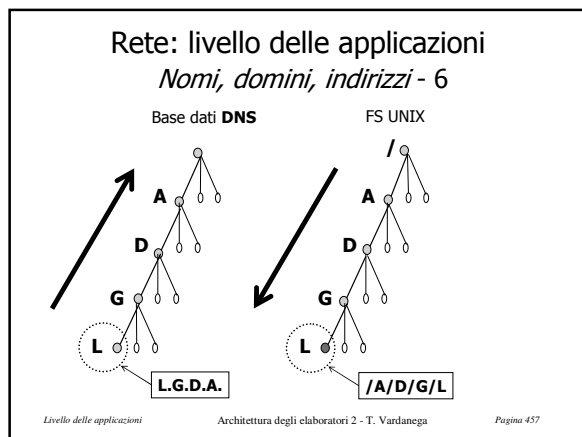
Rete: livello delle applicazioni *Nomi, domini, indirizzi - 5*

- Vi è analogia tra la struttura della base dati **DNS** ed il FS di UNIX
 - Ogni nodo **tranne** la radice ha un'etichetta testuale e può essere o **terminale** (= *file*) o **radice** di un sottoalbero (= *directory*)
- Il **DNS** chiama **dominio** la *directory*,
 - La sua posizione nell'albero viene espressa come il suo cammino assoluto **verso** la radice

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

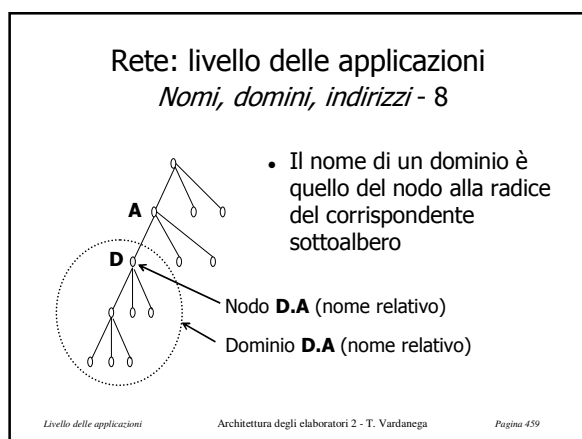
Pagina 456



Rete: livello delle applicazioni
Nomi, domini, indirizzi - 7

- Un nome di dominio è **assoluto** se termina con un "." (*dot*), altrimenti è detto **relativo**
 - I nomi relativi richiedono un contesto di interpretazione
- Le etichette testuali sono *case-insensitive* (it = IT) e possono essere lunghe fino a 63 caratteri
- I nomi assoluti non possono richiedere più di 255 caratteri e l'albero non può avere più di 127 livelli
- La struttura gerarchica dell'albero risolve il problema della collisione di nomi senza limitare la libertà degli amministratori locali

Livello delle applicazioni Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 458



Rete: livello delle applicazioni
Nomi, domini, indirizzi - 9

- I **nodi** sono rappresentati da **nomi di dominio** che sono **indici** nella base dati DNS cui è associata informazione che descrive il nodo corrispondente
 - Un dominio è descritto da un insieme di **descrittori di risorsa** (*resource record*)
- I domini sono raggruppamenti **logici** di nodi, secondo criteri geografici od organizzativi, non necessariamente legati da uno stesso indirizzo di rete

Livello delle applicazioni Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 460

Rete: livello delle applicazioni
Nomi, domini, indirizzi - 9

- Lo spazio dei nomi di dominio di **Internet** era stato inizialmente suddiviso in 7 domini **generici di I livello**
 - **com, edu, gov, mil, org, int, net**
- Successivamente sono stati aggiunti diversi altri domini di I livello, tra cui quelli riferiti ad aree geografiche nazionali, riservandovi le abbreviazioni a 2 lettere stabilite da ISO 3166
 - P.es.: **it** e, tra breve, **eu**
- Ciascuna autorità di dominio decide in modo autonomo la propria suddivisione interna
 - Usando suddivisione generica oppure geografica

Livello delle applicazioni Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 461

Rete: livello delle applicazioni
Resource record - 1

- Ogni descrittore di risorsa (**RR**) associato ad un dominio prevede 5 campi, espressi in ASCII e codificati in binario

1.	Nome di dominio
2.	Prossimo aggiornamento (<i>time to live</i>)
3.	Classe
4.	Tipo
5.	Valore

Livello delle applicazioni Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 462

Rete: livello delle applicazioni Resource record - 2

- **Nome di dominio:** il dominio del descrittore
 - Uno stesso dominio può avere associati più **RR**
 - **Indice primario di ricerca** nella base dati **DNS**
 - Ad una richiesta dal **resolver** riferita ad un nome di dominio vengono forniti **tutti** i descrittori per quel dominio presenti nella base dati del **name server** interrogato
- **Prossimo aggiornamento:** stabilità dell'informazione nel descrittore (= frequenza di aggiornamento)
 - Valore espresso in secondi
 - Se basso indica bassa stabilità

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 463

Rete: livello delle applicazioni Resource record - 3

- **Classe:** può assumere diversi valori
 - Il valore **IN** denota un dominio in ambito **Internet**
- **Tipo:** tipo di informazione nel descrittore
 - **SOA (Start Of Authority):** parametri di definizione del dominio
 - **A (Address):** indirizzo **IP** del nodo
 - **MX (Mail eXchange):** priorità relativa e nome del dominio disposto a ricevere posta per il dominio del descrittore
 - **NS: Name Server** per il dominio
 - **CNAME (Canonical NAME):** alias per il nome del dominio
 - **HINFO (Hardware Information):** sigla, in ASCII, di CPU e S/O del nodo
 - **PTR (Pointer)** alias per indirizzo **IP**
 - **TXT (Text)** testo libero

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 464

Frammento di base dati **DNS** del dominio **math.unipd.it**

math	1209600	IN	SOA	euler.math.unipd.it.
	1209600	IN	NS	euler.math.unipd.it.
mailsrv		IN	A	147.162.22.62
smtp		IN	CNAME	mailsrv
imapssl		IN	CNAME	mailsrv
www		IN	CNAME	numerouno
math.unipd.it.		IN	A	147.162.22.62
galileo	345600	IN	A	147.162.22.1
		IN	HINFO	PCx86 FreeBSD3.4
		IN	MX	10 smtp.math.unipd.it.
euler		IN	A	147.162.22.93
		IN	HINFO	SparcClassic UNIX-SUNOS4.1
		IN	MX	10 smtp.math.unipd.it.
numerouno		IN	A	147.162.114.22
		IN	HINFO	PCx86 OpenBSD
ftp		IN	CNAME	numerouno

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 465

Ragionando sugli indirizzi **IP** ...

```
euler % ifconfig
... IP address: 147.162.22.93 netmask: 255.255.255.0
```

Nozionalmente, indirizzo di classe B
indirizzo di rete : 2 B
indirizzo di nodo: 2 B

La maschera però ci dice che 1 B dell'indirizzo di nodo è riservato per ampliare l'estensione dell'indirizzo di rete (*subnetting*)

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 466

Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 1

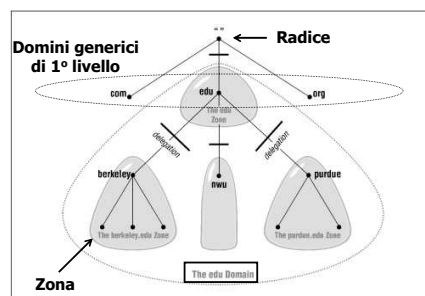
- I programmi che memorizzano informazione sui nomi di dominio sono detti **name server**
- La loro informazione è in genere limitata ad una sola **frazione** dei nomi presenti nel dominio
 - Tale frazione è detta **zona**
- Lo spazio dei nomi del **DNS** è **suddiviso in zone** distinte senza sovrapposizioni
- I domini di ciascun livello **delegano** alle zone il controllo sul loro insieme di nomi
 - Delegare permette di **decentralizzare** la gestione delle corrispondenze

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 467

Zone e delegazioni



Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 468

Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 2

- Ogni zona ospita diversi **name server**
 - **Primary master**
 - Possiedono la **versione originale** del *file* delle corrispondenze per la zona
 - **Secondary master** (o **slave**)
 - Ricavano la loro informazione **da altri name server**
- Entrambi i tipi di programma hanno **autorità** sulle corrispondenze presenti nella loro zona e possono così fornire risposte **autorevoli** alle richieste dei **resolver**

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 469

Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 3

- Quando la richiesta dei **resolver** riguarda corrispondenze sulle quali il **name server** non abbia dati autorevoli, esso innesci un'attività chiamata **name resolution**
 - Sono considerate **non autorevoli** tutte le corrispondenze mantenute in *cache* a seguito di precedenti interrogazioni
- La memorizzazione in *cache* sveltisce la risoluzione, ma solo al costo di fornire informazione non autorevole (non certa)

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 470

Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 4

- Per effettuare risoluzioni non locali, ad un **name server** di zona servono nome ed indirizzo **IP** di un **name server** posto **più alto** nella gerarchia di dominio
- I **name server** più alti in gerarchia sono quelli associati alla **radice** del **DNS**
 - La rete **Internet** ne prevede 13 (2 dei quali localizzati in Europa), ai fini di **suddivisione** del lavoro e di **persistenza** dell'informazione anche in presenza di guasti
 - Alcuni **name server** di radice ricevono migliaia di richieste di risoluzione al secondo!

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 471

Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 5

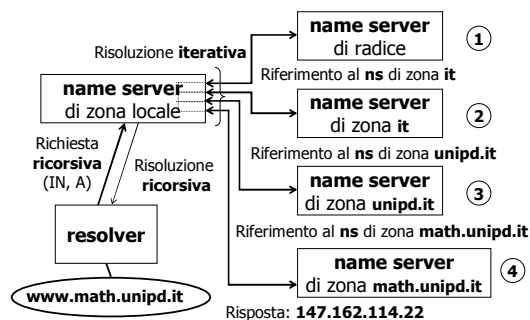
- **Resolver** e **name server** possono emettere 2 tipi di richieste di risoluzione
 - Risoluzioni **ricorsive**
 - Il **name server** interrogato **deve** fornire la **risposta finale** (= la corrispondenza richiesta)
 - In questo caso la ricerca esaustiva viene effettuata dal **name server** primo interrogato
 - Risoluzioni **iterative**
 - Il **name server** interrogato risponde offrendo solo la **migliore informazione** in proprio possesso (= il nome di un **name server** più alto in gerarchia)
 - In questo caso l'interrogante deve gestire in proprio la sequenza di interrogazioni necessarie

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 472

Risoluzioni ricorsive ed iterative



Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 473