

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 455

Rete: livello delle applicazioni

Nomi, domini, indirizzi - 1

- Al livello applicativo non è pratico identificare entità e locazioni di rete tramite indirizzi **IP**
 - Principi cardine di incapsulazione ed astrazione dell'informazione
 - Il livello superiore ha una visione più astratta dell'informazione trattata al livello inferiore
 - Il livello inferiore non divulga dettagli
- Nomi simbolici codificati come stringhe di caratteri in formato ASCII

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 456

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 simbolico dei nodi (stringhe ASCII) ed il loro indirizzo **IP**
- Uno specifico nodo di rete manteneva la versione ufficiale del *file*, che gli amministratori degli altri nodi copiavano periodicamente, comunicando anche ogni loro eventuale aggiornamento locale

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 457

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 corrispondenze
 - Amministrate su base locale
 - Disponibili su scala globale

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 458

Rete: livello delle applicazioni

Nomi, domini, indirizzi - 4

- **Domain Name System (DNS)**
 - 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-server 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 server più vicino
 - La rapidità di risposta viene assicurata mediante **caching** delle corrispondenze
 - La permanenza dei dati tramite replicazione

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 459

Rete: livello delle applicazioni

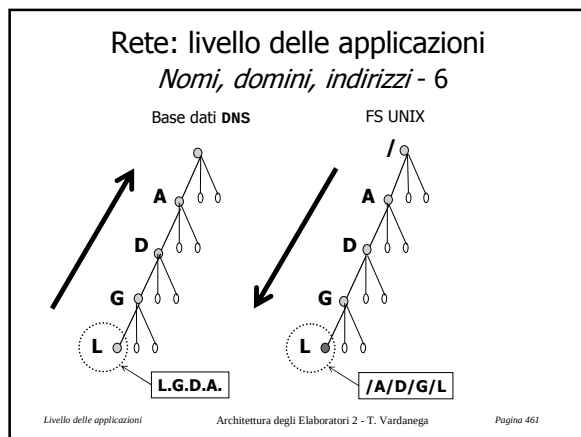
Nomi, domini, indirizzi - 5

- Vi è stretta 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 foglia terminale (= *file*) o radice di sottoalbero (= *directory*)
- Il **DNS** chiama dominio la *directory*
 - La posizione nell'albero viene espressa come cammino assoluto verso la radice

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

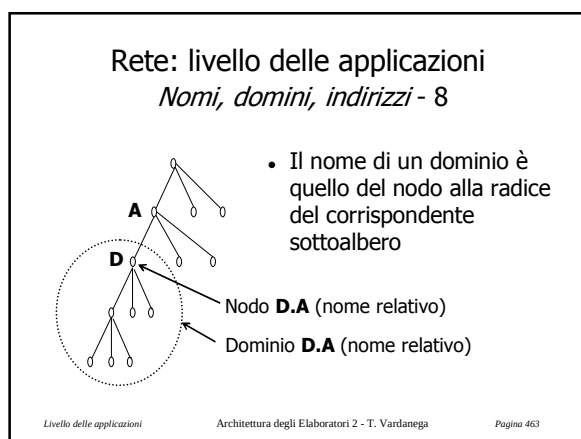
Pagina 460



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

- Nome di dominio assoluto termina con "." (*dot*)
 - Altrimenti è relativo
 - I nomi relativi hanno un contesto di interpretazione
- Stringhe dei nomi *case-insensitive* (it = IT) e di lunghezza ≤ 63 caratteri
- Nomi assoluti di lunghezza max ≤ 255 caratteri
- Albero dei nomi di profondità max ≤ 127 livelli
- La struttura gerarchica dell'albero dei nomi risolve il problema della collisione senza limitare la libertà degli amministratori locali

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



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

- Nomi di dominio indici nella base dati DNS
 - Ad essi viene associata informazione che descrive i nodi appartenenti al dominio
 - Dominio descritto in termini di un insieme di descrittori di risorsa (**resource record**)
- Il dominio è un raggruppamento logico 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 464

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** (poi **tv, biz**, etc.)
- 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 465

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 466

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:** grado di stabilità dell'informazione nel descrittore (= frequenza di aggiornamento)
 - Valore espresso in secondi
 - Valore basso indica bassa stabilità

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 467

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 468

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 469

Ragionando sugli indirizzi **IP** ...

euler % ifconfig

... **IP address:** 147.162.22.93 **netmask:** 255.255.255.0

10010011.10100010.00010110.01011101

Di norma: 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 invece usato per ampliare l'estensione dell'indirizzo di rete (*subnetting*)

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 470

Rete: livello delle applicazioni

Zone e name server - 1

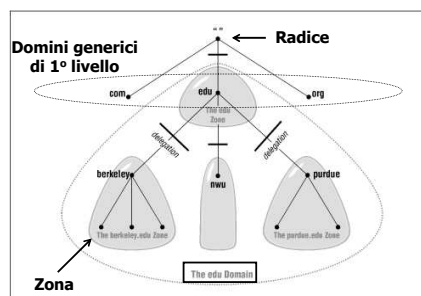
- I programmi che memorizzano informazione sui nomi di dominio sono detti **Name Server**
- La loro informazione è in genere limitata ad una sola frazione dei nomi presenti nel dominio
 - Tale frazione è detta zona
- Lo spazio dei nomi del **DNS** è suddiviso in zone distinte e senza sovrapposizioni
- 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 471

Zone e delegazioni



Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 472

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 di competenza
 - **Secondary master (o slave)**
 - Acquisiscono informazione interrogando altri **name server**
- Entrambi hanno autorità sulle corrispondenze presenti nella loro zona e possono così fornire risposte autorevoli alle richieste dei **Resolver**
 - Risposta autorevole = informazione di zona

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 473

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, al costo di fornire informazione non autorevole (non certa)

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 474

Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 4

- Per effettuare risoluzioni non locali, un **Name Server** di zona deve conoscere nome ed indirizzo **IP** di un **Name Server** posto più in alto nella gerarchia di dominio
 - Maggior vicinanza alla radice → maggiore visibilità sull'albero
- 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 ripartizione 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 475

Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 5

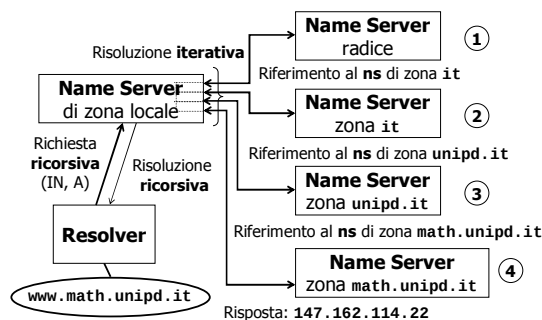
- **Resolver** e **Name Server** possono attivare 2 tipi di richieste di risoluzione
 - Risoluzioni **ricorsive**
 - Il **Name Server** interrogato deve fornire la risposta finale, ossia la corrispondenza richiesta
 - Il **Name Server** interrogato si fa in questo caso carico dell'intera risoluzione
 - Risoluzioni **iterative**
 - Il **Name Server** interrogato risponde solo sulla base della propria informazione locale, altrimenti restituendo il nome di un **Name Server** più alto in gerarchia
 - L'interrogante deve gestire in proprio la sequenza di interrogazioni necessarie fino alla completa risoluzione

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 476

Risoluzioni ricorsive ed iterative



Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 477