

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 405

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

- Il livello delle applicazioni ha bisogno di un modo per identificare entità e locazioni di rete che non richieda la conoscenza e l'uso degli indirizzi **IP**
 - Secondo consueti principi di incapsulazione (verso il basso) e di astrazione (verso l'alto) dell'informazione
- Si è pertanto deciso di codificare i nomi come stringhe di caratteri in formato ASCII

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 405

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

- Nel primo decennio di **ARPAnet**, quando il sistema contava poche centinaia di nodi, un singolo *file*, chiamato **HOSTS.TXT**, racchiudeva tutte le corrispondenze tra il nome dei nodi, espressi come stringhe ASCII, ed il loro indirizzo **IP**
- Uno specifico nodo del **NIC** manteneva la versione ufficiale del *file*, che gli amministratori degli altri nodi copiavano periodicamente, comunicando anche ogni loro eventuale aggiornamento

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 407

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

- Al crescere delle dimensioni della rete, questo tipo di sistema 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
- Il meccanismo in uso era inadatto ad **Internet**
- Occorreva un nuovo meccanismo di gestione che consentisse alle corrispondenze di essere
 - Amministrate localmente ma disponibili globalmente

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 408

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

- Questo diede origine al **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
 - Il cliente, **resolver**, interroga 1 o più **name server** per ottenere l'indirizzo **IP** corrispondente al nome desiderato
 - L'interrogazione viene emessa con un pacchetto **UDP** verso il server più vicino
 - La rapidità di risposta viene ottenuta mediante cached delle corrispondenze, la permanenza dei dati tramite replicazione

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 409

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 proprio sottoalbero (= *directory*)
 - Il **DNS** chiama dominio la *directory*, la cui posizione nell'albero viene espressa come il suo cammino assoluto verso la radice

Livello delle applicazioni

Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 410

Rete: livello delle applicazioni

Nomi, domini, indirizzi - 6

Base dati DNS FS UNIX

Livello delle applicazioni Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 411

Rete: livello delle applicazioni

Nomi, domini, indirizzi - 7

- Un nome di dominio è assoluto se termina con un “.” (*dot*), altrimenti è detto relativo
- Le etichette testuali non differenziano tra maiuscolo e minuscolo (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 412

Rete: livello delle applicazioni

Nomi, domini, indirizzi - 8

- Il nome di un dominio è quello del nodo alla radice del corrispondente sottoalbero

Livello delle applicazioni Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 413

Rete: livello delle applicazioni

Nomi, domini, indirizzi - 9

- I nodi sono rappresentati da nomi di dominio, i quali 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 414

Rete: livello delle applicazioni

Nomi, domini, indirizzi - 9

- Lo spazio dei nomi di dominio di **Internet** era inizialmente suddiviso in 7 domini generici di primo livello
 - **com** (domini commerciali), **edu** (educativi), **gov** (governativi), **mil** (militari), **org** (non commerciali), **int** (internazionali), **net** (legati ad attività di rete)
- Con l’internazionalizzazione di **Internet** sono stati aggiunti domini di primo livello riferiti ad aree geografiche nazionali, riservandovi le abbreviazioni a 2 lettere stabilite da ISO 3166 (p.es.: **it**)
 - Ciascuna autorità di dominio determina autonomamente la propria suddivisione interna (generica e/o geografica)

Livello delle applicazioni Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 415

Rete: livello delle applicazioni

Resource record - 1

- Ogni descrittore di risorsa (**RR**) presenta 5 campi, rappresentati 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 416

Rete: livello delle applicazioni Resource record - 2

- **Nome di dominio:** indica il dominio cui si riferisce il 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:** indica quanto stabile sia l'informazione nel descrittore (la frequenza di aggiornamento richiesta)
 - Espresso in secondi, valore basso indica bassa stabilità

Rete: livello delle applicazioni Resource record - 3

- **Classe:** può assumere diversi valori, con **IN** che denota un dominio in ambito **Internet**
- **Tipo:** specifica il 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

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
	validità: 4 giorni	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

Ragionando sugli indirizzi IP ...

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

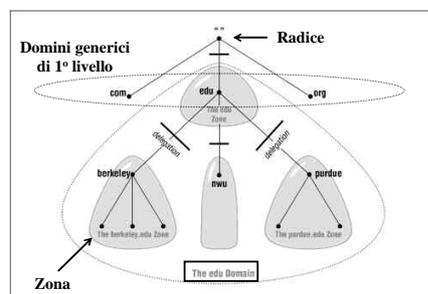
Nozionalmente, indirizzo di classe B
indirizzo di rete : 2 B
indirizzo di nodo: 2 B

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

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 però limitata solamente ad una **frazione** dei nomi presenti nel dominio
 - Tale frazione è detta **zona**
- Lo spazio dei nomi del **DNS** è pertanto suddiviso in zone distinte e senza sovrapposizioni
- I domini di ciascun livello **delegano** alle zone il controllo sul loro insieme di nomi
 - Il meccanismo di delegazione permette di **decentralizzare** la gestione delle corrispondenze

Zone e delegazioni



Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 2

- Ogni zona ospita un dato numero di **name server**, dei quali
 - Quelli che possiedono la versione originale del *file* delle corrispondenze per la zona sono chiamati **primary master**
 - Quelli che ricavano la loro informazione da altri name server sono chiamati **secondary master** (o **slave**)
- Entrambi i tipi di **name server** hanno autorità sulle corrispondenze presenti nella zona di loro competenza e forniscono dunque risposte autorevoli alle richieste provenienti dai **resolver**

Livello delle applicazioni Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 423

Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 3

- I **name server** forniscono ai **resolver** risposte autorevoli per la zona sulla quale essi hanno autorità, mentre ricercano altrove ogni altra informazione di corrispondenza fuori dal loro controllo
 - Tale attività viene detta **name resolution**
 - Risposte non autorevoli sono quelle basate sulle corrispondenze (risoluzioni) mantenute in *cache* a seguito di precedenti interrogazioni
 - La memorizzazione in *cache* sveltisce la risoluzione, ma al costo di fornire informazione non autorevole (non aggiornata)

Livello delle applicazioni Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 424

Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 4

- Per effettuare risoluzioni non locali, ad un **name server** di zona basta conoscere nome e indirizzo **IP** di un **name server** più alto in gerarchia
- I **name server** più alti in gerarchia sono quelli associati alla radice del **DNS**
 - La rete **Internet** ne prevede 13 (dei quali 2 localizzati in Europa), ai fini di suddivisione del lavoro e di persistenza dell'informazione anche in caso 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 425

Rete: livello delle applicazioni Zone e name server - 5

- I **resolver** ed i corrispondenti **name server** possono emettere 2 tipi di richieste di risoluzione
 - Richieste (e risoluzioni) ricorsive, che obbligano il **name server** interrogato a fornire una risposta definitiva
 - Tale requisito vale per ciascun **name server** interrogato nel processo di risoluzione, che effettua così una sola interrogazione
 - Richieste (e risoluzioni) iterative, alle quali il **name server** interrogato risponde offrendo solo la migliore informazione in proprio possesso
 - Il processo corrispondente può richiedere al **name server** primo interrogato di effettuare una sequenza di interrogazioni per ciascuna usando la risposta precedente

Livello delle applicazioni Architettura degli elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 426

