

Nomi, domini, indirizzi – 1

- Per il livello applicazione **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 interni
- Nomi simbolici codificati come stringhe di caratteri in formato ASCII

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 460

Nomi, domini, indirizzi – 2

- Al tempo di **ARPAnet** la rete contava poche centinaia di nodi
 - Un singolo *file* conteneva tutte le corrispondenze tra il nome simbolico dei nodi (stringa ASCII) e l'indirizzo **IP** corrispondente
 - **HOSTS.TXT**
- Uno specifico nodo di rete manteneva la versione ufficiale del *file*
 - Gli amministratori degli altri nodi lo copiavano periodicamente
 - Riflettendogli anche ogni loro aggiornamento locale

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 461

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 a **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 462

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-servernte tramite uso di **UDP (!)**
 - Il **Resolver** di lato Cliente interroga 1 o più **Name server** per ottenere l'indirizzo **IP** corrispondente al nome dell'entità desiderata
 - L'interrogazione viene emessa con un segmento **UDP** verso il Servernte più vicino
 - La **rapidità di risposta** del Servernte viene assicurata mediante **caching** delle corrispondenze
 - La **permanenza dei dati** viene garantita tramite replicazione

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 463

Nomi, domini, indirizzi – 5

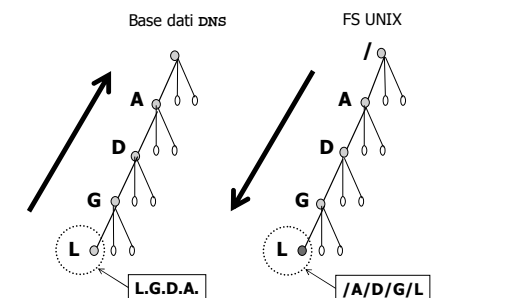
- Vi è stretta analogia tra la struttura della base dati **DNS** e il FS di UNIX
 - Ogni nodo, tranne la radice, ha un'etichetta testuale e può essere foglia terminale (= *file*) o radice di sottoalbero (= *directory*)
- Il **DNS** chiama **dominio** la *directory*
 - La posizione nell'albero viene espressa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

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 464

Nomi, domini, indirizzi – 6



Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 465

Nomi, domini, indirizzi – 7

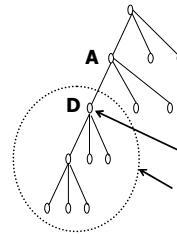
- Nome di dominio assoluto termina con "." (*dot*)
 - Altrimenti è relativo
 - I nomi relativi hanno un contesto di interpretazione
- Stringhe dei nomi *case-insensitive* (it = IT) e di lunghezza ≤ 63 caratteri
- Nomi assoluti di lunghezza $\max \leq 255$ caratteri
- Albero dei nomi di profondità $\max \leq 127$ 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 466

Nomi, domini, indirizzi – 8



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

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 467

Nomi, domini, indirizzi – 9

- I nomi di dominio sono gli indici nella base dati **DNS**
 - Ad essi viene associata informazione che descrive i nodi che appartengono al dominio
 - Il dominio è descritto in termini di un insieme di **descrittori di risorsa** (*resource record*)
- Il dominio è un raggruppamento logico di nodi
 - Definito secondo criteri geografici o organizzativi
 - I cui nodi **non** sono necessariamente legati da uno stesso indirizzo di rete

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 468

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, eu**
 - Poi ammettendo anche altri nomi come **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 469

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 470

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**
 - A una richiesta dal **Resolver** riferita a 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
 - Indica la frequenza minima di variazione
 - Valore espresso in secondi
 - Valore basso indica bassa stabilità

Livello delle applicazioni

Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega

Pagina 471

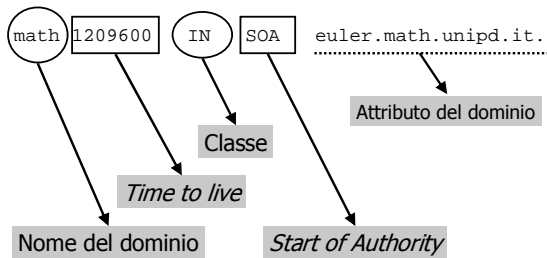
Resource record – 3

- **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 ASCII del nome della CPU e del S/O del nodo
 - **PTR (Pointer)** alias per indirizzo IP
 - **TXT (Text)** testo libero

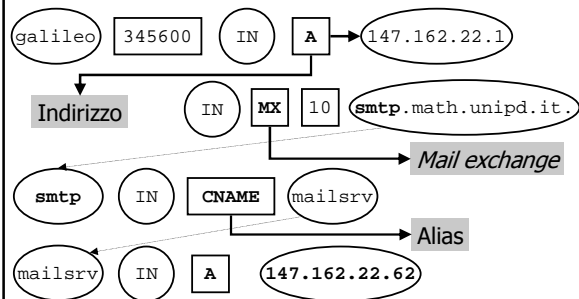
Frammento di base dati DNS del dominio math.unipd.it

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

Sezionando il RR del dominio ...



Sezionando il RR del dominio ...



Ragionando sugli indirizzi IP ...

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

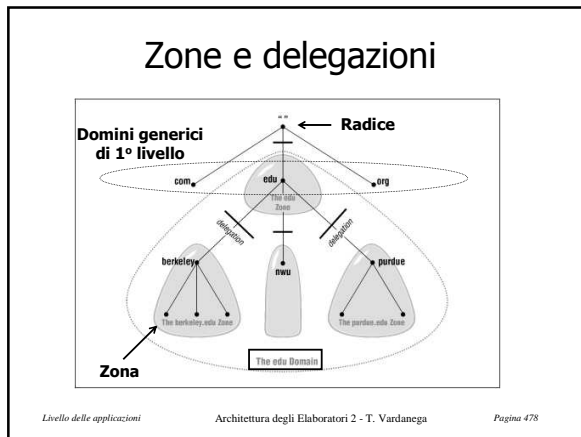
10010011 10100010 00010110 01011101

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*)

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 a 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



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 informazioni 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 479

Zone e name server – 3

- Quando la richiesta dei **Resolver** riguarda corrispondenze sulle quali il **Name Server** non abbia dati autorevoli esso innesca 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
 - Informazione non completamente affidabile

Livello delle applicazioni Architettura degli Elaboratori 2 - T. Vardanega Pagina 480

Zone e name server – 4

- Per effettuare risoluzioni non locali un **Name Server** di zona deve conoscere nome e 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)
 - A 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 481

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 482

