

Un approccio al DNS

Alfredo Ceccarelli (*CNUCE - Istituto del CNR*)

Mariella Di Giacomo (*Consorzio Pisa Ricerche*)

Rapporto Interno C96-23

Pisa, Ottobre 1996

Indice

Introduzione	1
1. L'organizzazione del DNS	3
1.1 Il servente dei nomi	5
1.2 Il servente dei nomi con autorità	6
1.3 La gerarchia dei serventi di nomi	7
2. La risoluzione dei nomi	8
2.1 Le modalità di risoluzione dei nomi	8
2.2 Il Chaching dei nomi	9
3. Il protocollo DNP	11
3.1 Il formato dei messaggi del DNP	11
3.2 Le interrogazioni di puntatore	16
4. La rappresentazione delle informazioni nella BD dei nomi di dominio	17
4.1 Il formato standard degli RR	17
4.2 I tipi dei record di risorsa	20
5. I vari tipi dei serventi di nomi	34
6. La configurazione del DNS	36
6.1 La configurazione dei file del servente dei nomi	37
6.2 La configurazione del servente dei nomi primario	41
6.3 La configurazione del servente di nomi secondario	42
6.4 La configurazione del servente di nomi <i>cache</i>	43
6.5 La configurazione del servente di nomi <i>forwarder</i>	43
6.6 La configurazione del servente di nomi <i>slave</i>	44
7. Il controllo del funzionamento di un servente di nomi	45
8. Conclusioni	48
Bibliografia	49

Introduzione

In una rete che utilizza la famiglia dei protocolli *Transport Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) ogni sistema (host) ha sia un nome che un indirizzo. Poiché è più facile ricordare i nomi dei sistemi anziché i loro indirizzi (che sono rappresentati con numeri interi di 32 bit), la maggior parte degli utenti preferisce usare nomi simbolici per riferire i singoli sistemi.

Un nome è semplicemente un identificatore che consiste di una sequenza di caratteri scelti da un alfabeto finito ed è utile solo se il sistema può porlo in corrispondenza con l'oggetto che esso denota.

Verranno introdotti i principali metodi di risoluzione usati per convertire i nomi di sistemi in indirizzi e viceversa.

In una rete di piccola dimensione la relazione fra nomi ed indirizzi viene memorizzata in un file locale detto "*hosts*", uno per ogni sistema. In ogni sistema esiste una funzionalità, chiamata *resolver*, che traduce un nome in un indirizzo usando tale file.

In questo caso l'amministratore di rete deve assicurarsi che tutti i sistemi aggiornino i file "*hosts*" quando avvengono delle variazioni ai nomi degli *host* in rete.

In reti con sistemi interconnessi tramite *Network File System* (NFS), si può utilizzare il *Network Information Services* (NIS) per consentire la risoluzione dei nomi in indirizzi e viceversa. Con il NIS, basato sul modello cliente/serve, l'accesso ai vari *host* può essere determinato attraverso una base di dati centralizzata tramite cui viene effettuato il controllo. Il serve dell'intera rete possiede tale base di dati in cui si trovano memorizzate le informazioni di ogni sistema che desidera accedere alla rete, e dei clienti che richiedono le operazioni.

In una grossa rete, a causa delle evidenti difficoltà di gestione, si utilizza per la risoluzione dei nomi il *Domain Name System* (DNS).

L'implementazione del meccanismo di tale conversione dei nomi fornisce un esempio del modello cliente serve, perché usa, per gestire la corrispondenza fra nomi ed indirizzi, un insieme di serveri distribuito geograficamente.

Quando si usa il DNS per la risoluzione dei nomi, ogni sistema usa una funzionalità (un processo o una funzione) *resolver* (cliente), ma questi, invece di consultare il file “*hosts*” locale, contatta un sistema remoto in cui è in esecuzione un processo detto di *nameserver* o servente di nomi. Tale servente usa una base di dati organizzata ad albero contenente le informazioni necessarie per realizzare l’operazione di traduzione ed inviare il risultato al processo *resolver* che ne ha fatto richiesta.

La prima parte del rapporto (Capitolo 1) descrive l’organizzazione del DNS, e attraverso un esempio viene evidenziata la differenza tra il concetto di “dominio” e quello di “zona”.

La seconda parte (Capitolo 2 e 3) contiene le modalità di utilizzo del DNS per la risoluzione di un nome di *host* non locale e la tecnica di *caching* usata dai serventi di nomi per minimizzare i tempi di ricerca degli *host*. Successivamente viene descritto il formato dei messaggi del protocollo con cui il *resolver* ed il *nameserver* dialogano per la risoluzione dei nomi.

La terza parte (Capitolo 4 e 5) vengono descritti i più importanti tipi di informazioni contenute nella BD dei nomi di dominio e, successivamente, vengono presi in esame i vari tipi di serventi di nomi che possono esser definiti nel DNS.

Nella parte finale (Capitolo 6 e 7) vengono specificati i file di configurazione di un servente di nomi ed i comandi per controllare il suo corretto funzionamento.

1. L'organizzazione del DNS

L'insieme originale dei nomi per i sistemi impiegati nella rete Internet formava uno spazio dei nomi piatto, in cui ogni nome consisteva di una sequenza di caratteri senza alcuna struttura aggiuntiva. Una postazione centrale, il *Network Information Center* (NIC) di Internet amministrava la struttura.

Il principale vantaggio di uno spazio dei nomi piatto è la brevità e la semplicità dei nomi: il principale svantaggio è che tale spazio non può essere generalizzato a grandi insiemi di sistemi, per motivi tecnici ed amministrativi.

Un sistema di denominazione gerarchico può gestire un grande insieme di nomi ed in rapida espansione, delegando l'autorità per le varie parti dello spazio dei nomi e distribuendo la responsabilità della conversione tra nomi ed indirizzi.

Lo spazio dei nomi è ripartito al massimo livello e l'autorità per i nomi nelle suddivisioni è conferita ad un agente designato.

Il meccanismo che implementa una gerarchia di nomi di sistemi per le interconnessioni che usano la famiglia di protocolli TCP/IP è chiamato DNS.

Esso è caratterizzato da due aspetti, concettualmente indipendenti:

- la sintassi dei nomi e le regole per delegare l'autorità sui nomi dei sistemi;
- l'implementazione di un sistema di elaborazione distribuito che converte efficientemente i nomi in indirizzi e viceversa.

Il DNS è organizzato secondo uno schema gerarchico; esso può essere rappresentato come un albero invertito in cui ogni nodo, rappresentante una parte della base di dati, viene chiamato "dominio". Un dominio è composto da un insieme di uno o più sistemi e può a sua volta contenere ulteriori domini chiamati anche domini di più basso livello o sottodomini. Un nome usato per riferire un singolo *host* o l'intero dominio, consiste di una sequenza di nomi separati da un carattere delimitatore, il punto.

I nomi dei domini possono essere assegnati in qualsiasi modo, ma la maggior parte delle registrazioni segue le convenzioni stabilite nell'Internet mondiale.

Viene di seguito visualizzata una tabella contenente i domini di massimo livello nella gerarchia dell'Internet ed i rispettivi significati. Anche se i nomi sono mostrati in lettere maiuscole, i confronti nel DNS non fanno distinzione tra maiuscole e minuscole, per cui "EDU" è equivalente ad "edu".

Nome dominio	Significato
COM	Organizzazione commerciale
EDU	Istituzioni per l'istruzione
GOV	Istituzioni governative
MIL	Gruppi militari
NET	Maggiori centri di supporto alla rete
ORG	Organizzazioni diverse dalle precedenti
ARPA	Dominio temporaneo dell' ARPANET (obsoleto)
INT	Organizzazioni internazionali (schema geografico)
codice nazionale	Organizzazione nazionale (schema geografico)

Tabella 1 - I domini di massimo livello dell'Internet

Esempio

Un nome di dominio tipico ha la forma evidenziata di seguito.

cnuce.cnr.it

Il termine "cnuce.cnr.it" rappresenta il nome di dominio al minimo livello; il dominio di secondo livello è "cnr.it" (rappresentante il dominio dei sistemi collegati alle reti gestite dal Consiglio Nazionale delle Ricerche) ed il dominio di terzo livello è "it" (dominio dei sistemi collegati alle reti gestite dall'organizzazione nazionale Italiana).

Un nome viene letto da sinistra a destra, ossia dal nome locale al nome globale.

Esempio

Un nome che si riferisce ad un singolo sistema ha la forma espletata di seguito.

miles.cnuce.cnr.it

Lo schema gerarchico implementato dal DNS consente di usare il nome "miles" in domini diversi evitando conflitti.

Esempio

Nella fig. 1.1 viene riportata la rappresentazione gerarchica del nome specificato nell'esempio precedente.

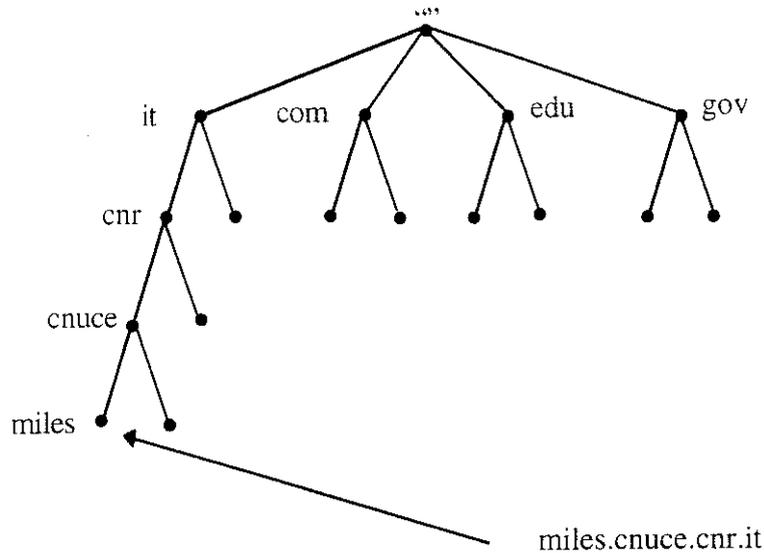


Figura 1.1 - Rappresentazione del nodo miles.

1.1 Il Servente dei nomi

Il meccanismo dei domini per la conversione dei nomi in indirizzi consiste di sistemi cooperativi indipendenti chiamati serventi di nomi o *nameserver*.

Un servente di nomi è un programma (in esecuzione su un calcolatore in cui l'architettura *software* di rete è la famiglia di protocolli TCP/IP) che gestisce la conversione da un nome ad un indirizzo e viceversa. Spesso il *software* del servente dei nomi viene eseguito su un elaboratore dedicato, ma ciò non è condizione necessaria. Tale *software* accede alla base di dati (BD) contenente le informazioni del dominio o dei nomi degli *host* e dei loro associati indirizzi e risponde alle interrogazioni effettuate dai clienti.

Il *software* del cliente, detto risolutore di nomi o *resolver* interroga uno o più serventi di nomi quando deve convertire un nome o un indirizzo.

Un cliente presente in un sistema (stazione di lavoro, *personal computer*, *Apple Macintosh*) deve sapere come contattare almeno un servente di nomi.

I serventi dei nomi di dominio impiegano una porta di protocollo ben nota (numero 42) per tutte le comunicazioni, per cui i clienti sanno come comunicare con un servente, una volta che conoscono l'indirizzo dell'*host* in cui il servente è in esecuzione.

1.2 Il servente dei nomi con autorità

Un fattore che influenza il progetto di una struttura dei nomi di dominio o *naming* è che ci deve essere un servente con autorità per ogni dominio nella gerarchia dei nomi.

L'insieme dei domini, organizzati gerarchicamente, che un servente di nomi controlla è riferito come "zona" ed il servente che la gestisce è definito servente di autorità. Una zona è quindi l'insieme delle informazioni appartenenti ad uno o più domini connessi nella gerarchia. L'esempio riportato nella fig. 1.2 consente di evidenziare la differenza tra il concetto di dominio e quello di zona.

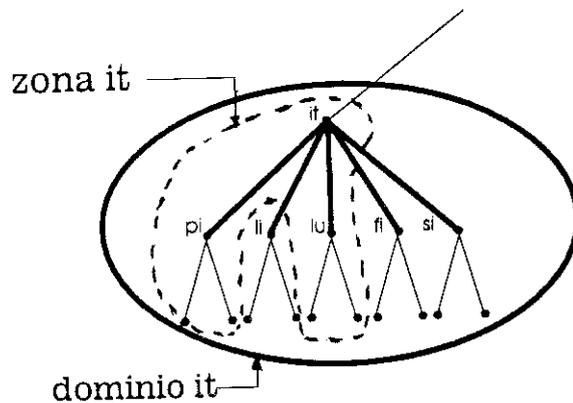


Figura 1.2 - Il dominio e la zona it

Il dominio "it" di più alto livello ha al suo interno i sottodomini "pi.it", "li.it", "lu.it", "fi.it", "si.it" rispettivamente per le province di Pisa, Livorno, Lucca, Firenze e Siena. Nel caso in cui l'autorità per i sottodomini sia delegata ad organizzazioni esistenti in ciascuna delle province, il dominio "it" contiene oltre ai dati presenti in "it", tutti i dati dei sottodomini mentre la zona "it" contiene solo i dati in "it". Se uno o più sottodomini di "it" non sono delegati ad alcuna autorità, la zona "it" contiene anche i dati di tali sottodomini. Nel nostro caso, se le autorità per le province di Pisa e Lucca non fossero in grado di gestire il loro dominio, la zona "it" avrebbe anche l'autorità per "pi.it" e "lu.it", mentre i sottodomini "li.it", "fi.it", "si.it" non appartenerebbero alla zona "it".

Un *nameserver* di autorità per una zona è chiamato primario per il dominio. Esso mantiene una BD contenente i nomi e gli indirizzi degli host (*router*, stazioni di lavoro, *personal computer*, *Apple Macintosh*) in quel dominio. I serventi dei nomi mantengono generalmente una copia delle risposte che essi ricevono dai serventi di altri domini, in modo da evitare alcune interrogazioni e ridurre il traffico della rete.

Per aumentare la *Performance*, alcuni sistemi con servente di nomi non primario per il proprio dominio, interrogano il loro servente dei nomi primario per costruire una propria corrispondenza fra indirizzi e nomi. Tali informazioni diventeranno obsolete con gli aggiornamenti effettuati ai sistemi remoti.

1.3 La gerarchia dei serventi di nomi

Per comprendere facilmente come operano i serventi di dominio, è utile pensarli disposti in una struttura ad albero che corrisponde alla gerarchia di denominazione. La radice dell'albero è un servente che riconosce i domini di massimo livello e conosce il servente che risolve ciascun dominio. I serventi di nomi usano i serventi radice (serventi di massimo livello) come punto di partenza per scoprire le corrispondenze fra nome ed indirizzo all'esterno del proprio dominio.

Per garantire che un servente di nomi di dominio possa raggiungere gli altri, il DNS richiede che ogni servente conosca l'indirizzo di almeno un servente della radice. Inoltre, un servente può anche conoscere l'indirizzo di un servente per il dominio immediatamente al di sopra di esso (detto "genitore").

Fornito un nome da risolvere, la radice può scegliere il servente corretto per quel nome. Al livello successivo, esiste un insieme di serventi di nomi, ciascuno dei quali fornisce le risposte per un dominio. L'albero concettualmente continua con un servente a ciascun livello per cui è stato definito un sottodominio.

La relazione fra la gerarchia di denominazione e l'albero dei serventi non è così semplice come potrebbe implicare il modello presentato. L'albero dei serventi ha pochi livelli perché un singolo servente fisico può contenere tutte le informazioni per gran parte della gerarchia di denominazione. In particolare, spesso le organizzazioni raccolgono in un singolo servente le informazioni ottenute da tutti i loro sottodomini.

Un servente radice contiene informazioni sulla radice e sui domini di massimo livello, ed ogni organizzazione impiega un singolo servente per i suoi nomi.

2. La risoluzione dei nomi

Il DNS non definisce regole specifiche per salvare ed usare le informazioni memorizzate, ma ne consente l'uso. Esso utilizza un attributo "Tempo di vita" delle informazioni che controlla quanto tempo le informazioni contenute nella base di dati possono essere usate.

Quando viene richiamato il DNS, il processo *resolver* del sistema locale può fornire l'informazione richiesta traendola dalle informazioni già memorizzate nelle precedenti operazioni.

Se il processo *resolver* non è in grado di fornire le informazioni richieste localmente, esso prepara un messaggio di richiesta e lo invia al server dei nomi. Il DNS richiede che ogni *resolver* sappia come raggiungere almeno un server dei nomi. Il *resolver* invia la richiesta al server dei nomi usando le funzionalità standard offerte dal TCP.

Se ad un server di nomi è fatta richiesta di risolvere un nome e può effettuare l'operazione da solo restituisce l'informazione al *resolver*. Nel caso in cui ciò non sia possibile esistono due modalità per utilizzare il DNS. Queste vengono esaminate nel paragrafo successivo.

2.1 Le modalità di risoluzione dei nomi

Le modalità di risoluzione dei nomi possono essere le seguenti:

- il processo *resolver* può contattare vari server dei nomi finché non raggiunge il server risolutore (processo iterativo),
- il processo *resolver* può chiedere al sistema dei server di nomi di dominio di eseguire la conversione completa (processo ricorsivo).

In entrambi i casi, il *software* del cliente forma un'interrogazione di nomi di dominio che contiene il nome da risolvere, la classe di appartenenza del nome, il tipo di risposta desiderata, ed un codice che specifica se il server dei nomi debba convertire completamente il nome. Esso invia l'interrogazione ad un server di nomi per la risoluzione.

Quando un server di nomi di dominio riceve un'interrogazione, esso verifica se il nome si trova nel sottodominio di cui è autorità. In tal caso, converte il nome in un indirizzo conformemente alle informazioni presenti nella sua base di dati ed aggiunge una risposta all'interrogazione prima di inviarla al cliente.

Se il server di nomi non può risolvere completamente il nome (perché ad esempio il nome è controllato da un'autorità di più alto livello o è in rami distinti dell'albero dei nomi), allora esamina il tipo d'interazione specificata dal cliente.

Se il cliente ha richiesto una conversione completa, il server contatta un server di nomi di dominio che possa risolvere il nome e riporta la risposta al cliente.

Se il cliente ha richiesto una risoluzione non ricorsiva (risoluzione iterativa), il server di nomi non può fornire una risposta diretta, ma si limita a specificare il nome del server di nomi che il cliente dovrebbe contattare successivamente per risolvere il nome.

Concettualmente, la risoluzione dei nomi di dominio dovrebbe procedere dall'alto verso il basso, a partire dal nome della radice e procedendo verso i server situati nelle foglie dell'albero, ma ciò spesso si dimostra inefficiente.

Ad esempio, seguire un cammino attraverso la gerarchia per contattare l'autorità locale sarebbe inefficiente.

E' necessario utilizzare un meccanismo di risoluzione di nomi a due passi, che conserva la gerarchia amministrativa ma permette di ottenere una conversione efficiente, iniziando la risoluzione dal server dei nomi locale. Se questo non è in grado di risolvere un nome, allora l'interrogazione deve essere inviata ad un altro server nel sistema dei domini.

2.2 Il *Caching* dei nomi

Per migliorare le prestazioni complessive di un sistema di server di nomi, è necessario abbassare il costo della ricerca per i nomi non locali.

I server di nomi nell'Internet impiegano il *caching* dei nomi per minimizzare i costi della ricerca. Ogni server gestisce una *cache* dei nomi usati recentemente oltre ad una registrazione del punto in cui sono state ottenute le informazioni per la conversione di tale nome. Quando un cliente chiede al server di risolvere un nome, il server dapprima determina se ha l'autorità per quel nome in base alla procedura standard.

Se non possiede tale autorità, il servente esamina la *cache* per determinare se il nome è stato risolto di recente. I serventi riportano ai clienti le informazioni contenute nella *cache*, ma le contrassegnano come informazioni non autorevoli, e forniscono il nome del servente remoto da cui hanno ottenuto l'informazione. Il servente locale invia anche ulteriori informazioni che comunicano al cliente il legame fra il servente remoto e l'indirizzo del sistema in cui esso è in esecuzione. Pertanto, i clienti ricevono rapidamente delle risposte, ma le informazioni possono essere non aggiornate. Se è importante l'efficienza, il cliente sceglierà di accettare la risposta non autorevole e procederà; altrimenti, il cliente potrà scegliere di contattare l'autorità per verificare se il legame fra il nome e l'indirizzo è ancora valido.

La tecnica di *caching* funziona bene nel DNS, perché le associazioni fra nomi e indirizzi cambiano poco frequentemente. Se esse sono state registrate dai serventi nella *cache* la prima volta che sono state richieste e da allora non sono più cambiate, gli elementi contenuti nella *cache* potrebbero diventare scorretti. Per mantenere aggiornata la *cache*, i serventi assegnano un tempo di vita ad ogni elemento ed eliminano quegli elementi che permangono oltre tale intervallo di tempo prestabilito. Quando al servente viene richiesta un'informazione dopo che il corrispondente elemento è stato rimosso dalla *cache*, esso deve ricontattare la sorgente autorevole per riottenere l'informazione.

E' inoltre importante osservare che i serventi non applicano un unico intervallo temporale per tutti gli elementi, ma consentono all'autorità di una informazione di definire il suo tempo di vita.

Ogni qual volta un'autorità risponde ad una richiesta, essa include nella risposta un valore del "tempo di vita" (*Time To Live: TTL*) che specifica la durata per cui garantisce la permanenza dell'informazione. Pertanto, le autorità possono ridurre il carico di elaborazione nella rete specificando lunghi intervalli temporali per gli elementi che presumibilmente varieranno poco frequentemente.

Il *caching* è importante negli *host* come pure nei serventi dei nomi di dominio locali.

3. Il Protocollo DNP

Per la risoluzione dei nomi il processo *resolver* di un sistema ed un *nameserver* dialogano usando i messaggi del *Domain Name Protocol* (DNP).

Il tipo di richiesta specificato in una interrogazione deve essere corrispondente ai tipi di informazioni gestite nelle base di dati dei *nameserver*.

3.1 Il formato dei messaggi del DNP

Ogni messaggio del protocollo inizia con un'intestazione fissa che contiene un campo "identificazione" unico che il server utilizza per associare le risposte alle interrogazioni.

Identificazione	Parametro
Numero di domande	Numero di risposte
Numero di autorità	Numero di ulteriori infor.
Sezione di domanda	
Sezione di risposta	
Sezione di autorità	
Sezione di ulteriori informazioni	

Figura 3.1 - Il formato del messaggio del protocollo

Sempre nell'intestazione, il campo chiamato "Parametro" specifica l'operazione richiesta ed un codice di risposta.

Bit	Valore	Significato
0	Operazione = 0	Richiesta
	Operazione = 1	Risposta
1-4	Tipo di richiesta = 0	Richiesta standard
	Tipo di richiesta = 1	Richiesta inversa
	Tipo di richiesta = 2	Richiesta obsoleta
	Tipo di richiesta = 3	Richiesta obsoleta
5	Tipo di risposta = 1	Risposta del servente di autorità
6	Tipo di messaggio = 1	Messaggio troncato
7	Tipo di modalità = 1	Risorsione, se desiderata
8	Tipo di modalità = 1	Ricorsione se utilizzabile
9-11		Riservati
12-15	Tipo di risposta = 0	Risposta senza errori
	Tipo di risposta = 1	Errore nella richiesta
	Tipo di risposta = 2	Fallimento del servente
	Tipo di risposta = 3	Nome non esistente

Figura 3.2 - Il campo "Parametro", contenente 16 bit, rappresentanti le opzioni

Più precisamente, prendendo in esame la figura precedente, i messaggi del *Domain Name Protocol* contengono gli attributi elencati di seguito:

- Identificazione.

Valore usato per correlare una risposta alla domanda (simile ad un *timestamp*).

- Parametro.

Identifica il tipo di richiesta e le opzioni da applicare.

- Numero di domande.

Ogni attributo "Numero di" fornisce il numero degli elementi nella corrispondente sezione, come si presenta nella figura 3.1.

L'attributo "Numero di domande" specifica il numero di richieste presentate nell'attributo "Sezione di domanda". L'attributo "Sezione di domanda" può contenere informazioni su richieste multiple.

- Numero di risposte.

Specifica il numero di risposte presenti nella "Sezione di risposta". L'attributo "Sezione di risposta" della risposta può specificare varie risposte.

- Numero di autorità.

Specifica il numero di informazioni relative ai server dei nomi autorevoli presenti nella "Sezione di autorità", la quale può contenere informazioni multiple.

- Numero di ulteriori informazioni.

Specifica il numero di informazioni aggiuntive presenti nella "Sezione di ulteriori informazioni".

- Sezione di domanda.

Nome del sistema nell'interrogazione	
Tipo di interrogazione	Classe di interrogazione

Figura 3.3 - Il formato degli elementi nell'attributo "Sezione di domanda"

Contiene le richieste con il formato descritto di seguito. Una richiesta consiste in un campo "Nome del sistema nell'interrogazione" che contiene il nome del sistema su cui si richiedono informazioni, un campo "Tipo di interrogazione" che specifica il tipo di informazione richiesta ed un campo "Classe di interrogazione" che identifica il protocollo associato, in quanto i nomi ufficiali dell'Internet sono solo una (chiamata classe IN) delle possibili classi.

Il cliente deve riempire soltanto la sezione di domanda; il server riporta le domande e le risposte nel suo messaggio di risposta.

- Sezione di risposta.

L'attributo "Sezione di risposta" contiene le informazioni restituite in seguito ad una risposta. I campi "Nome del sistema dell'interrogazione", "Tipo" e "Classe" sono quelli della richiesta originaria.

4.2 I tipi dei record di risorsa

Esistono molti tipi di record di risorsa (RR), ma soltanto i principali verranno descritti in questo capitolo.

Record di risorsa di tipo A

Un record di risorsa di tipo A identifica l'indirizzo di un host nella famiglia di protocolli TCP/IP.

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Nome}	{TTL}	Classe	A	Indirizzo.
--------	-------	--------	---	------------

Figura 4.3 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo A

Il valore degli attributi di un RR di tipo A è il seguente:

- {Nome}. Indica il nome dell'host.
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi. Valori validi per tale attributo sono IN (Internet), CH (CHAOS class) e HS (Hesied class).
- A. Rappresenta il tipo del record.
- Indirizzo. Rappresenta l'indirizzo dell'host.

Esempio

arthur		IN	A	132.10.8.1
--------	--	----	---	------------

Nella BD dei nomi del server dei nomi dovrà esistere un record di tipo A per ogni indirizzo Internet di *host* che esso gestisce. Se l'host rappresentante il server di nomi, risiede all'interno della stessa zona che gestisce, è necessario un record di tipo A anche per esso.

Esempio

Se il server per il dominio "aus.century.com" fosse "fran.aus.century.com", allora saranno necessari i record NS ed A, contenenti le informazioni scritte di seguito:

aus.century.century.com		IN	NS	fran.aus.century.com.
fran.aus.century.century.com		IN	A	192.9.201.14

Il record NS, descritto successivamente, contiene il nome del server di autorità per il dominio "aus.century.com".

Record di risorsa di tipo CNAME

Il record di risorsa di tipo CNAME (*Canonical Name*) indica un nome alternativo (*alias*) al nome canonico di un sistema. Tale record è il solo che può usare l'*alias* di un nome canonico (nome proprio o reale). Tutti gli altri tipi di record devono utilizzare il nome canonico. Un record di tipo CNAME deve avere un corrispondente record di tipo A.

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Alias}	{TTL}	Classe	CNAME	Nome canonico
---------	-------	--------	-------	---------------

Figura 4.4 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo CNAME

Il valore degli attributi di un RR di tipo CNAME è il seguente:

- {Alias}. Indica un alias con cui un host è conosciuto.
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi.
- CNAME. Rappresenta il tipo del record.
- Nome canonico. Rappresenta il nome ufficiale associato all'*alias*.

Esempio

john		IN	CNAME	lancelot
knight		IN	CNAME	lancelot

Record di risorsa di tipo HINFO

Il record di risorsa di tipo HINFO (*Host Information*) contiene informazioni specifiche dell'*host*. Questo attributo contiene il tipo di CPU e di Sistema Operativo (informazioni separate dallo spazio) che l'*host* possiede.

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Nome}	{TTL}	Classe	HINFO	CPU	SO
--------	-------	--------	-------	-----	----

Figura 4.5 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo HINFO.

Il valore degli attributi di un RR di tipo HINFO è il seguente:

- {Nome}. Indica il nome dell'*host*.
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi.
- HINFO. Rappresenta il tipo del record.
- CPU (*Hardware* o CPU). Specifica il tipo di CPU dell'*host* considerato.
- SO (OS). Specifica il nome del sistema operativo in esecuzione nell'*host*.

Esempio

		IN	HINFO	RISC System/6000	AIX
		IN	HINFO	Sun-3/280	UNIX

Record di risorsa di tipo MINFO

Il record di risorsa di tipo MINFO (*Mailbox Information*), contiene le informazioni relative a una cassetta postale ed è utilizzato per creare gruppi di utenti di posta elettronica. Generalmente, tale tipo di record possiede un corrispondente record di tipo MG (*Mail Group*), ma può essere anche usato con un record di tipo MB (*MailBox*).

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Nome}	{TTL}	Classe	MINFO	Richieste	Gestore
--------	-------	--------	-------	-----------	---------

Figura 4.6 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo MINFO.

Il valore degli attributi di un RR di tipo MINFO è il seguente:

- {Nome}. Indica il nome della cassetta postale (*mailbox*).
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi.
- MINFO. Rappresenta il tipo del record.
- Richieste. Indica dove inviare la posta elettronica, in modo tale che la richiesta venga aggiunta ad un gruppo di utenti di posta elettronica (*mailing list*).
- Gestore. Specifica la cassetta postale che riceverà i messaggi di errore. Questo è particolarmente utile quando gli errori relativi alla posta elettronica dovranno essere riportati a qualcun altro, piuttosto che al mittente.

Esempio

postmaster		IN	MINFO	post-request	greg.century.com
bind		IN	MINFO	bind-request	kjd.Sample.Edu

Esempio

Viene fornito di seguito un esempio di gruppo di utenti di posta elettronica.

dep		IN	MINFO	dep-request	jane.merlin.century.com
		IN	MG	greg.arthur.century.com	
		IN	MG	tom.lancelot.century.com	

Record di risorsa di tipo MB

Il record di risorsa di tipo MB (*MailBox*), indica l'informazione relativa alla cassetta postale, più precisamente esso contiene il nome dell'host dove un utente vuole ricevere la posta elettronica (*e-mail*).

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Nome}	{TTL}	Classe	MB	Nome di host
--------	-------	--------	----	--------------

Figura 4.7 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo MB

Il valore degli attributi di un RR di tipo MB è il seguente:

- {Nome}. Specifica l'identificatore di *login* dell'utente.
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi.
- MB. Rappresenta il tipo del record.
- Nome dell'host. Indica il nome dell'host in cui un utente desidera ricevere la posta elettronica.

Esempio

at.merlin.century.com.		IN	MB	merlin.century.com.
------------------------	--	----	----	---------------------

Record di risorsa di tipo MG

Il record di risorsa di tipo MG (*Mail Group Member*), indica il record relativo ai membri di un gruppo di utenti di posta elettronica, più precisamente elenca i componenti di un gruppo di utenti di posta elettronica.

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Nome}	{TTL}	Classe	MG	Nome del partecipante
--------	-------	--------	----	-----------------------

Figura 4.8 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo MG

Il valore degli attributi di un RR di tipo MG è il seguente:

- {Nome}. Specifica il nome del gruppo di utenti di posta elettronica.
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi.
- MG. Rappresenta il tipo del record.
- Nome del partecipante. Rappresenta l'identificatore di login del componente del gruppo.

Esempio

dept		IN	MG	tom.sun.com.
------	--	----	----	--------------

Esempio

Gli RR di tipo MG possono sostituire i nomi alternativi mantenuti dal demone *sendmail*., demone della posta elettronica.

Questo causerà che tutta la posta elettronica indirizzata ad "users@widget.com", verrà inoltrata anche a "sam, david e judy".

Successivamente occorrerà effettuare l'aggiornamento delle informazioni del server di nomi e del demone *sendmail*.

users		IN	HINFO	user-request	widget.com.
users		IN	MG	sam	
users		IN	MG	david	
users		IN	MG	judy	

Esempio

Viene di seguito fornito un esempio di come configurare un gruppo di utenti di posta elettronica (*mailing list*).

bind		IN	MINFO	bind-request	Kjd.Sample.Edu.
		IN	MG	ralph.Sample.Edu.	
		IN	MG	zhou.Sample.Edu.	
		IN	MG	painter.Sample.Edu.	
		IN	MG	riggle.Sample.Edu.	
		IN	MG	terry.pa.Xerox.Com.	

Record di risorsa di tipo MR

Il record di risorsa di tipo MR (*Mail Rename*), indica il record relativo alla ridenominazione della posta elettronica. Tale tipo di record consente ad un utente di ricevere la posta elettronica indirizzata ad una lista di nomi alternativi.

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Nome}	{TTL}	Classe	MR	Cassetta postale corrispondente
--------	-------	--------	----	---------------------------------

Figura 4.9 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo MR

Il valore degli attributi di un RR di tipo MR è il seguente:

- {Nome}. Specifica l'*alias* per il nome specificato nell'ultimo attributo.
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi.
- MR. Rappresenta il tipo del record.
- Cassetta postale corrispondente. Indica il nome della cassetta postale. Questo RR dovrà avere un corrispondente record di risorsa di tipo MB.

Esempio

L'esempio evidenzia che la posta elettronica indirizzata a "merlin" dovrà essere inoltrata all'utente "jane" nell'host specificato nel record di risorsa MB per quel nome.

merlin		IN	MR	jane
--------	--	----	----	------

Record di risorsa di tipo MX

Il record di risorsa di tipo MX, rappresenta il nome di un host che opera come scambiatore di posta elettronica (*mail exchanger*) per un dominio.

Tale tipo di record identifica l'host (*mail gateway* o scambiatore di posta elettronica) che conosce come inoltrare la posta elettronica ad un sistema che non è direttamente connesso alla rete o ad un dominio. Si possono utilizzare nomi contenenti asterischi (*) come *wildcard* per l'instradamento della posta elettronica con i record di tipo MX. Nella rete ci possono essere dei server che dichiarano qual'è un sistema intermediario (*relay*) verso cui instradare qualsiasi posta elettronica di un determinato dominio.

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Nome}	{TTL}	Classe	MX	Valore di preferenza	Scambiatore di posta elettronica
--------	-------	--------	----	----------------------	----------------------------------

Figura 4.10 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo MX

Il valore degli attributi di un RR di tipo MX è il seguente:

- {Nome}. Indica il nome completo dell'*host* verso cui lo scambiatore di posta elettronica sa come inoltrerà i messaggi di posta elettronica. Quando tale attributo presenta il carattere asterisco ("*"), esso indica che qualsiasi messaggio di posta elettronica nel dominio (ad esempio, "dev.bus.com") dovrà essere inoltrata attraverso lo scambiatore della posta elettronica specificato (ad esempio, "Lear.Century.Com").
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi.
- MX. Rappresenta il tipo del record.
- Valore di preferenza (*Prefvalue*). Indica la priorità che uno scambiatore di posta elettronica possiede e dovrà essere usata quando esiste più di un cammino per inoltrare la *mail* verso un *host*. Un valore alto rappresenta una bassa priorità. Il valore 0 (zero) indica la massima priorità. Non possono essere utilizzati valori negativi. Se esistono uno o più MX RR per uno stesso nome, essi possono o non possono avere lo stesso valore nell'attributo "Valore di preferenza".

- Scambiatore di posta elettronica (*Mailer exchanger*). Indica il nome completo dello scambiatore della posta elettronica.

Esempio

Ann.bus.com		IN	MX	0	Hamlet.Century.Com.
*.dev.bus.com		IN	MX	0	Lear.Century.Com.
foo.com		IN	MX	10	RELAY.CS.NET.
*.foo.com		IN	MX	20	RELAY.CS.NET.

Record di risorsa di tipo NS

Il record di risorsa di tipo NS (*NameServer*), rappresenta il nome del server di nomi responsabile (*authority*) per un dominio.

Per ogni server di nomi primario per una zona dovrà esistere un tale tipo di record.

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Nome}	{TTL}	Classe	NS	Nome del server dei nomi
--------	-------	--------	----	--------------------------

Figura 4.11 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo NS

Il valore degli attributi di un RR di tipo NS è il seguente:

- {Nome}. Indica il dominio servito dal server di nomi. Nell'esempio successivo il dominio automaticamente definito è il valore definito nel precedente tipo di RR.
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi.
- NS. Rappresenta il tipo del record.
- Nome del server dei nomi. Rappresenta il nome del server di nomi responsabile per lo specifico dominio.

Esempio

		IN	NS	arthur.century.com.
--	--	----	----	---------------------

Record di risorsa di tipo PTR

Il record di risorsa di tipo PTR (*Pointer*), rappresenta il nome di un host. Tali tipi di record sono principalmente usati per la traduzione da un indirizzo (nome speciale di dominio "in-addr.arpa") nel nome reale. I nomi PTR devono essere univoci per la zona.

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Nome speciale}	{TTL}	Classe	PTR	Nome di host
-----------------	-------	--------	-----	--------------

Figura 4.12 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo PTR

Il valore degli attributi di un RR di tipo PTR è il seguente:

- {Nome speciale}. Specifica dove questo record dovrà far riferimento nel dominio.
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi.
- PTR. Rappresenta il tipo del record.
- Nome del dominio. Rappresenta il nome dell'host cui far riferimento.

Esempio

2.2.18.128.in-addr.arpa		IN	PTR	blah.junk.com.
-------------------------	--	----	-----	----------------

oppure

2		IN	PTR	blah.junk.com.
---	--	----	-----	----------------

Record di risorsa di tipo SOA

Il record di risorsa di tipo SOA (*Start of Authority*), contiene un insieme di attributi che specificano quale parte della gerarchia dei nomi viene gestita da un server. Tale tipo di record indica il punto di partenza, di base di una zona di autorità. Deve esistere solo un record di questo tipo per una zona di autorità.

La struttura di tale record ha il formato rappresentato di seguito.

{Nome}	{TTL}	Classe	SOA	Inizio dell'autorità	Persona responsabile
(Versione Aggiornamento Nuovo tentativo Scadenza Minimo)					

Figura 4.13 - Il valore dei campi di un record di risorsa di tipo SOA.

Il valore degli attributi di un RR di tipo SOA è il seguente:

- {Nome}. Indica il nome della zona di autorità. Il simbolo @ indica la zona corrente o l'origine.
- {TTL}. Indica il tempo di vita dell'informazione relativa.
- Classe. Indica la classe di indirizzi.
- SOA. Rappresenta il tipo del record.
- Inizio dell'autorità. Rappresenta il nome dell'*host* dove risiede il file dei dati, la BD delle informazioni.
- Persona responsabile. Indica l'indirizzo di posta elettronica della persona responsabile della gestione del server di nomi. Il formato del valore di tale attributo è simile a quello dell'indirizzo di posta elettronica di un utente generico, con la sola differenza che il simbolo @ utilizzato, negli indirizzi di posta elettronica per separare il nome dell'utente dalla restante parte, in questo caso è sostituito da carattere punto (.) .

- **Versione.** Rappresenta il numero di versione del file contenente questi dati. Tale valore dovrà essere incrementato ogni volta effettuata una modifica ai dati. Il limite massimo per il valore da attribuire all'attributo "Versione" è 999999. I server di nomi secondari usano il valore di "Versione" per scoprire se il file di dati ha subito modifiche dall'ultima volta che essi hanno copiato il file dal server di nomi primario (*master*). Nessun formato particolare viene imposto, con la sola eccezione che il server di nomi non può gestire valori superiori a 999999.
- **Aggiornamento.** Indica ogni quanti secondi un server di nomi secondario deve controllare se il server di nomi primario ha effettuato degli aggiornamenti.
- **Nuovo tentativo.** Rappresenta il numero di secondi che un server di nomi secondario dovrà attendere prima di ritentare dopo un tentativo di aggiornamento (*refresh*) fallito. Un valido valore per tale attributo potrebbe essere 600 secondi (10 minuti).
- **Scadenza.** Indica il massimo numero di secondi in cui un server di nomi secondario può utilizzare i dati prima che le sue informazioni diventino inconsistenti per un mancato (*refresh*) aggiornamento. Il valore da assegnare a tale attributo dovrà essere abbastanza alto; un valore interessante potrebbe essere 3600000 secondi (42 giorni).
- **Minimo.** Rappresenta il minimo numero di secondi da utilizzare come valore del campo "Tempo di vita" (TTL), se a quest'ultimo non è stato assegnato alcun valore.

Esempio

@		IN	SOA	merl.century.com	jane.merl.century.com
(1.1: Versione 3600: Aggiornamento 600: Nuovo tentativo 3600000: Scadenza 86400: Minimo					

5. I vari tipi dei serventi di nomi

Tipicamente i serventi di nomi sono organizzati gerarchicamente. Ogni servente di nomi di un dominio comunica con il servente di nomi del dominio soprastante.

Esistono vari tipi di servente di nomi:

- *primario.*

Tale tipo di servente gestisce la BD contenente le informazioni per la corrispondenza fra i nomi e gli indirizzi dei nodi della rete per la propria zona di autorità;

- *secondario.*

Il servente secondario possiede le stesse informazioni presenti nella BD associata al servente primario e funziona da *backup* per quest'ultimo. Esso copierà le informazioni contenute nella BD del primario ad intervalli regolari ed esso risponde a richieste effettuate dai clienti, nello stesso modo del servente primario. L'inserimento o l'eliminazione delle informazioni relative ad un nodo della rete dovrà essere effettuata dal servente primario del dominio (se il primario fallisce, i clienti (*resolver*) automaticamente interrogheranno il servente secondario, in base alla loro configurazione effettuata).

Il servente secondario riceve, alla sua attivazione, le informazioni necessarie per una determinata zona di autorità dal corrispondente servente primario e periodicamente richiede a tale servente gli aggiornamenti delle informazioni.

In base al valore dell'attributo "Aggiornamento" (*refresh*), contenuto nel RR di tipo SOA del servente secondario, esso riottiene le informazioni presenti nella la BD dal primario se il valore dell'attributo "Versione" (*serial*) della BD di quest'ultimo è più grande di quello contenuto nella BD posseduta dal secondario.

Per forzare un servente di nomi secondario a richiedere dati al primario, occorre semplicemente rimuovere la BD del secondario ed effettuare il riaggiornamento delle informazioni contenute in esso;

- *cache.*

Tale tipo di servente all'attivazione conosce esclusivamente i serventi primari e secondari che possono fornire le informazioni per la corrispondenza fra nomi ed indirizzi dei nodi della rete, quando richiesto.

Il servente *cache* è usato quando non si vuole avere un alto sovraccarico (*overhead*) dovuto al processamento delle informazioni nella BD, come nel caso di serventi primari e secondari e quindi quando si ha necessità di un servente che gestisca solo temporaneamente limitate informazioni e risponda alle richieste chiedendo ad altri serventi che sono autorizzati a farlo. Di solito questo tipo di servente è usato quando si vogliono caricare le informazioni sui serventi di nomi per il dominio radice;

- *slave*.

Il servente di tipo *slave* opera in modo simile al servente di tipo *cache*. Il servente di tipo *slave* memorizza gli indirizzi dei serventi primario e secondario. Esso può essere usato solo con richieste di tipo ricorsivo e non può comunicare con nessun altro servente, fatta eccezione per quelli definiti nella stessa lista. Esso inoltrerà (*forward*) le richieste verso i serventi predefiniti. Se un servente è abilitato per essere non ricorsivo e restituisce una risposta con cui si dice di contattare un altro servente per risolvere il nome, allora il servente *slave* fallirà, relativamente a tale richiesta;

- *forwarder*.

Un servente di tale tipo ottiene le informazioni e le passa ad un altro cliente, ma che non è attualmente un servente. Esso non interagisce con un servente di nomi primario per i domini radice ed altri domini (le interrogazioni ai serventi *forwarder* sono ricorsive). Una configurazione costituita da un cliente (*resolver*) e da un *forwarder* è usata tipicamente quando non si desidera che tutti i serventi di un determinato sito interagiscano con il resto dei serventi Internet.

Il servente di tipo *forwarder* prende come argomento una lista di indirizzi, che specifica una lista di servente di nomi che possono essere ordinatamente interrogati da esso, se fallisce nel risolvere un'interrogazione consultando solo la sua *cache* locale.

Prima di aggiungere un servente *forwarder* ad una lista, occorre essere sicuri che i serventi in tale lista siano capaci di eseguire interrogazioni ricorsive e ricordare che maggiore è il numero degli host che utilizzano un servente di nomi, più velocemente aumenta la *cache*.

6. La configurazione del DNS

Un server di nomi può funzionare in maniera diversa per distinte zone di autorità. Infatti un server di nomi può essere ad esempio primario per una zona e secondario per un'altra.

I dettagli per la configurazione di uno specifico prodotto possono differire da quelli che saranno forniti e dovrà essere consultata la documentazione relativa. Le principali decisioni sono relative alla struttura organizzativa ed ai nomi da utilizzare per i nodi della rete.

I principali passi da eseguire sono:

- avere le corrispondenze fra nomi simbolici ed indirizzi IP dei nodi della rete che si vuol far controllare dal server;
- determinare quanti server di nomi di dominio usare ed il tipo. In molti casi sono sufficienti un server primario ed un secondario;
- se si è in un sottodominio, rispetto alla radice della gerarchia dei domini, sono richiesti gli indirizzi dei server radice;
- se la rete non è connessa ad Internet, è possibile configurare i propri server radice;
- configurare la BD contenente le informazioni sui nomi di dominio. La BD dei nomi di dominio è realizzata tramite la presenza dei seguenti file: *domain data*, *domain reverse data*, *domain cache*, *domain local*. Ogni linea di ciascuno di tali file contenente dati altro non è che un record di risorsa;
- configurare i nodi della rete in modo tale da conoscere gli indirizzi dei server primario e secondario.

6.1 La configurazione dei file del server dei nomi

Quando si configurano i file di un server di nomi, il carattere "." (punto) dovrà essere utilizzato con molta attenzione. Principalmente, viene usato il carattere "." per indicare la radice o il dominio di livello alto. Se non esiste "." alla fine di un nome di dominio, il dominio esistente è appeso a quel nome ed è possibile inavvertitamente creare un nome non corretto.

Generalmente, per la attivazione di un server di nomi, esistono cinque file da configurare: "*named.boot*", "*domain.data*", "*domain.cache*", "*domain.reverse*" e "*domain.local*".

Il file di partenza

Tale file ("*named.boot*") contiene le informazioni necessarie per conoscere e reperire i file, corrispondenti alla BD. Esso viene letto quando il server di nomi viene attivato. Le informazioni presenti in tale file notificano al server di che tipo esso è, su che zona ha autorità e dove recuperare i dati per l'inizializzazione della BD (è comunque possibile modificare il nome di tale file, specificandolo nella linea di comando quando il demone viene attivato).

Il file contenente la corrispondenza fra i nomi ed indirizzi dei nodi

Tale file ("domain.data") contiene le informazioni relative ai nodi della rete appartenenti al dominio di cui il server è autorità, come mostrato nella figura successiva.

@	IN	SOA	server.cnuce.it.	netadm.server.cnuce.cnr.it.
(1.1: Versione				
3600: Aggiornamento				
600: Nuovo tentativo				
3600000: Scadenza				
86400): Minimo				
@	IN	NS		server.cnuce.cnr.it.
@	IN	NS		light.lunet.it.
@	IN	MX	10	server.cnuce.cnr.it.
: host locali				
localhost	IN	A		127.0.0.1
loopback	IN	CNAME		localhost
loghost	IN	CNAME		localhost
:				
server	IN	A		131.114.2
	IN	HINFO	SunSparc20	SunOS4.1.3
	IN	WKS	131.114.2	TCP FTP TELNET SMTP
	IN	MX	10	server.cnuce.cnr.it.
www	IN	CNAME		server.cnuce.cnr.it.
ftp	IN	CNAME		server.cnuce.cnr.it.
:				
miles	IN	A		131.114.2.28
	IN	HINFO	PC/Pentium90	Linux OS
	IN	WKS	131.114.2.28	TCP FTP
	IN	MX	0	miles.cnuce.cnr.it.
	IN	MX	10	server.cnuce.cnr.it.

Figura 6.1 - Esempio di file "domain.data"

Quando viene richiesta una corrispondenza fra nome ed indirizzo ad una particolare autorità, il server della zona cercherà nella BD il nome inoltrato e restituirà, se esiste, l'indirizzo corrispondente. Nel file "*domain.data*" ogni linea che inizia con il carattere ";" rappresenta un commento mentre ogni altra linea contiene la rappresentazione di una informazione o record di risorsa (come mostrato nella fig. 4.1).

Il file "*domain.data*" può contenere RR di tipo SOA, di tipo NS per tutti i server di nomi primari nella zona, ed inoltre altri tipi di RR come CNAME, MX, WKS, HINFO, etc.

Il file cache

Tale file ("*domain.cache*") contiene le informazioni che identificano normalmente i nomi dei server di nomi dei domini radice. Tali informazioni sono necessarie per inizializzare la cache di ciascun server di nomi di dominio presente in Internet.

Ogni linea di tale file assume lo stesso formato di quella contenuta nel file "*domain.data*".

Il server dei nomi di dominio corrente dovrà contattare il server radice per determinare che l'informazione del server radice sia appropriata. Nella figura successiva viene riportato un esempio del suddetto file di configurazione.

; nomi dei server dei nomi di dominio radice				
.	3600000	IN	NS	NS.INTERNIC.NET.
NS.INTERNIC.NET.	3600000		A	198.41.0.4
.	3600000	IN	NS	NS1.ISI.EDU.
NS1.ISI.EDU.	3600000		A	128.9.0.107

Figura 6.2 - Esempio di file "*domain.cache*"

Il file corrispondente alla BD per la corrispondenza inversa

Come il file "*domain.data*", tale file ("*domain.reverse*") contiene la corrispondenza fra indirizzi e nomi dei nodi della rete di cui il server è autorità, ma consente ai nomi di dominio di poter essere ricavati dagli indirizzi dei nodi della rete. Esso contiene quindi le informazioni per la risoluzione degli indirizzi alla rovescia per tutti i nodi nella zona di autorità del server di nomi.

Il file *“domain.reverse”* contiene il record SOA di partenza, include gli indirizzi usati per risolvere i nomi di tutti i nodi sotto l'autorità del servente di nomi; può inoltre includere RR di tipo NS e CNAME.

Nella figura seguente viene fornito un esempio di questo file di configurazione.

```

@           IN      SOA   server.cnuce.cnr.it.  netadm.server.cnuce.cnr.it.
(1.1: Versione
3600: Aggiornamento
600: Nuovo tentativo
3600000: Scadenza
86400): Minimo
: nomi degli host appartenenti al dominio cnuce.cnr.it
:
2           IN      PTR   server.cnuce.cnr.it.
:
28          IN      PTR   miles.cnuce.cnr.it.

```

Figura 6.3 - Esempio di file *“domain.reverse”*

Il file loopback

Tale file (*“domain.local”*) contiene informazioni per la risoluzione degli indirizzi per il termine *loopback* utilizzato dall'*host*. L'indirizzo di rete corrispondente, 127.0.0.1, viene generalmente usato da un nodo della rete per inviare i messaggi a se stesso e quindi per la trasmissione locale dei messaggi.

Nella figura seguente viene fornito un esempio di questo file di configurazione.

@	IN	SOA	server.cnuce.cnr.it.	netadm.server.cnuce.cnr.it.
(1.1: Versione				
3600: Aggiornamento				
600: Nuovo tentativo				
3600000: Scadenza				
86400); Minimo				
@	IN	NS	server.cnuce.cnr.it.	
!	IN	PTR	localhost.	
!	IN	PTR	loopback.	

Figura 6.4 - Esempio di file "domain.loopback"

6.2 La configurazione del servente dei nomi primario

Il servente dei nomi primario memorizza le informazioni relative alle corrispondenze fra nomi ed indirizzi del dominio di cui il servente ha autorità. Il file di configurazione di tale servente è mostrato nella figura successiva. Da notare che se i file che costituiscono la BD non sono nella directory automaticamente definita, occorre specificarne il percorso nel file "*named.boot*", tramite la direttiva "*directory*".

directory	/usr/local/domain	
:		
cache	.	/etc/named.cache
: primari		
: tipo	dominio	file principale
primary	cnuce.cnr.it	/etc/named.data
: inversi		
: tipo	dominio	file principale
primary	20.2.194.in-addr.arpa	/etc/named.rev
primary	0.0.127.in-addr.arpa	/etc/named.local

Figura 6.5 - Esempio di file "named.boot" per il nameserver "server.cnuce.cnr.it"

8. Conclusioni

In questo rapporto viene fornita una semplice descrizione dell'organizzazione del DNS e fornite le informazioni relative ai principali record di risorsa che si trovano nella BD dei nomi di dominio.

La specifica dei file di configurazione del DNS, consente un primo approccio per la gestione del medesimo dal punto di vista operativo e di amministratore del sistema.

L'organizzazione del rapporto è stata ideata per poter essere ugualmente utile ai lettori non esperti dell'argomento, e a coloro che hanno già familiarità con questa tematica.

Bibliografia

[Comer 90]

D. E. Comer, "Internet With TCP/IP", *Prentice-Hall*, 1990.

[Evans 93]

J. T. Evans, K. Washburn, "TCP/IP", *Addison-Wesley*, 1993.

[Krol 94]

E. Krol, "The Whole Internet Users Guide and Catalog", *Prentice-Hall*, 1994

[Martin 94]

J. Martin, K. K. Chapman, J. Leben, "LAN", *Prentice Halll*, 1994.

[Stevens 90]

W. R. Stevens, "UNIX Network Programming", *Prentice Halll*, 1990.

[Tanenbaum 91]

A. S. Tanenbaum, "Computer Networks", *Prentice-Hall*, 1991.

[Albitz 93]

P. Albitz, C. Liu "DNS and Bind", *O'Reilly & Associates Inc.*, 1993.

