



Nivelul Aplicație

DNS



Servicii Middleware

Aplicatii (procese client si server)

Servicii de obiecte distribuite
(CORBA, OLE/ActiveX)

Gestiunea datelor distribuite
si procesarea distribuita a tranzactiilor

Servicii client/server de baza
(RPC, RDA, MOM, Securitate,
Directoare, Timp)

Servicii speciale

(Wireless, multimedia, groupware, legacy)

World Wide Web

(**HTTP**, HTML, Web browsers, Java,
serve, motoare de cautare)

Servicii primitive

(Telnet, **E-mail**, **FTP**)

Servicii de programare a rețelei

(Sockets, LU6.2, NetBIOS, TLI)

Servicii de retea

Transport (TCP/IP, SNA, SPX/IPX, NetBIOS)

Conexiune fizica (Ethernet, Token Ring, FDDI, ISDN, X.25, ATM, Frame Relay)



Protocoale client - server

- Folosesc nivelul transport (TCP, UDP) pentru schimb de mesaje
- Ex. descarcarea unei pagini Web
- Browser - deschide o conexiune TCP la port 80 pe 18.23.0.23
- Browser - trimite o comanda GET indicand fisierul TheProject.html
- Serverul trimite fisierul TheProject.html
- Conexiunea TCP este inchisa
- Browser - afișează conținutul din TheProject.html

- Utilizatorul trebuie sa cunoasca portul si adresa IP



Port

Se folosesc porturi fixe pentru servicii standard

Port	Protocol	Use
21	FTP	File transfer
23	Telnet	Remote login
25	SMTP	E-mail
69	TFTP	Trivial File Transfer Protocol
79	Finger	Lookup info about a user
80	HTTP	World Wide Web
110	POP-3	Remote e-mail access
119	NNTP	USENET news

Adresele IP sunt greu de manevrat!



Adrese simbolice: nume de domeniu in URL-uri

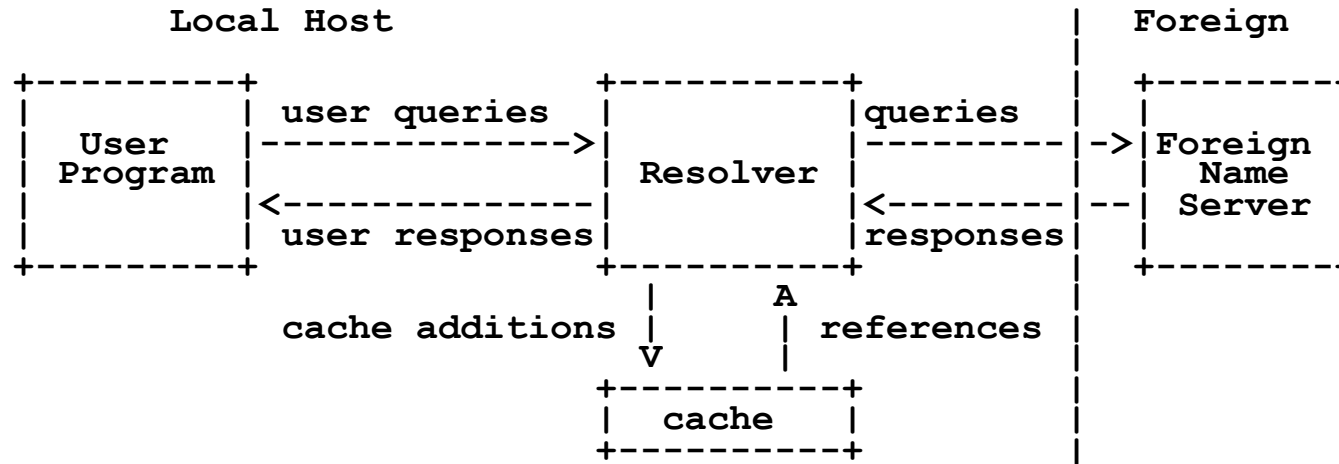
Schema	Utilizat pentru	Exemple
http	Hipertext (HTML)	http://www.cs.vu.nl/~ast
ftp	FTP	ftp://ftp.cs.vu.nl/pub/minix/README
mailto	Trimitere de poșta electronică	mailto:JohnUser@acm.org
telnet	Conectare la distanță	telnet://www.w3.org:80

URL contine

schema	protocol (http, ftp etc.)
host	nume / adresa IP a serverului Web
port#	numar port server Web (80 pentru http)
path	calea de la radacina serverului la resursa



Traducere nume domeniu → adresa IP



Correspondența **nume de domeniu → adresa IP** este păstrată de servere DNS

Formatul mesajelor **user ↔ resolver** este specific sistemului gazda (apeluri SO)

Exemplu - UNIX **gethostbyname**

Mesajele **resolver ↔ Foreign name server** au format standard (protocol DNS)

Cache = lista numelor recent rezolvate și adresele corespunzătoare

Cache-ing se face pentru perioada *time-to-live* din înregistrările de resurse



Descarcarea unei pagini Web

- Browser - determina URL <http://www.w3.org/TheProject.html>
- Browser - cere DNS-ului adresa IP pentru www.w3.org
 - DNS - raspunde cu 18.23.0.23
- Browser - deschide o conexiune TCP la port 80 pe 18.23.0.23
- Browser - trimite o comanda

GET TheProject.html HTTP/1.1

Host: www.w3.org

- Server www.w3.org - trimite fisierul [TheProject.html](http://www.w3.org/TheProject.html)
- Conexiunea TCP este inchisa
- Browser - afișează conținutul din [TheProject.html](http://www.w3.org/TheProject.html)

DNS – The Domain Name System

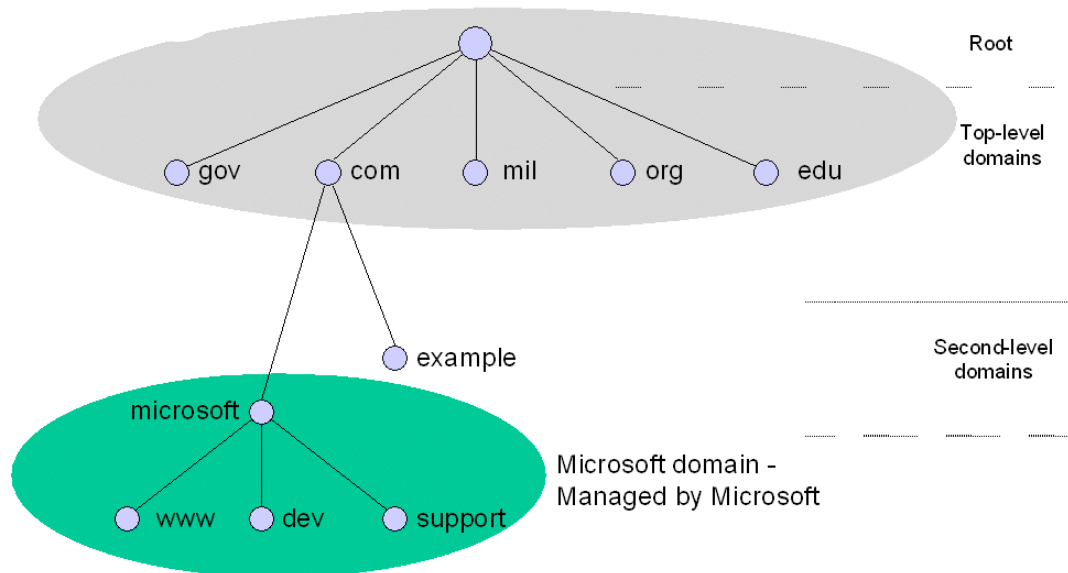
Spatiul de nume DNS – structura logica arborescenta

Fiecare **nod** reprezinta un **domeniu** = portiune din spatiul de nume

Frunzele corespund gazdelor

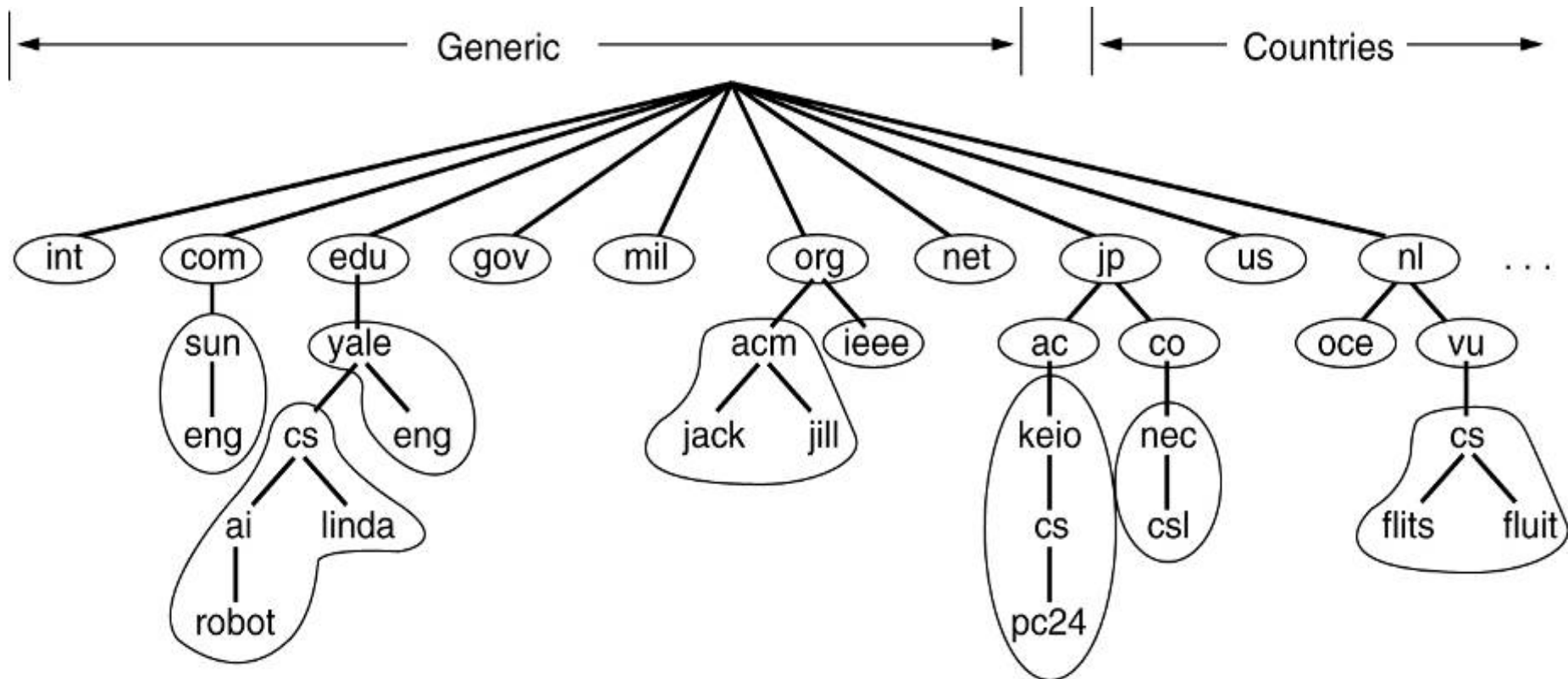
Domenii

- Radacina
- De nivel inalt (gov, com,...) administrate de ICANN - Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
- De nivel secundar ... etc.



Zone DNS si Servere de Nume

- Spațiul de nume DNS este împărțit în **zone** administrate de **servere** de nume distincte (mai multe servere pot raspunde de o zona)
- Serverul de nume
 - pastreaza informatii pentru unul sau mai multe domenii
 - cunoaste adresele altor servere (inclusiv de la nvelul inferior)





Componente DNS

- **Spatiul de nume (namespace)**
 - organizat ierarhic
 - fiecare nod denumeste un set de informatii pastrate in **baze de date** DNS
 - inregistrarile de resurse (**resource records**) specifica (tipic)
 - numele resursei si adresa IP
 - Info de configurare BD DNS
 - altele
- **Servere DNS**
 - administreaza **zone** DNS
 - inregistrari cu informatii necesare clientilor
 - pointeri la alte servere DNS
- **Resolvere**
 - creaza cereri pentru aflare info DNS
 - Plasate la clienti sau servere



Înregistrări de resurse

- O **BD DNS** contine o colectie de **Resource Records – RR** in format text
- Fiecare înregistrare include

Nume_domeniu	Timp_de_viata	Clasa	Tip	Valoare
srv1.dev.microsoft.com.	3600	IN	A	157.60.221.205

- Ultimul "." este radacina
- Nume **domeniu** = calea la radacina (invers fata de numele fisierelor!)
- Clasa: **IN** pentru Internet

Principalele tipuri de înregistrări DNS

Tip	Semnificație	Valoare
SOA	Start autoritate	Start Of Authority - Parametrii pentru această zonă (ex. adresa E-mail a administratorului de sistem)
A	Adresa IP a unui sistem gazdă	Address - Întreg pe 32 de biți
MX	Server de mail	Mail eXchange – Legatura simbolica la un server de mail
SRV	Server	SerVeR – se refera la un server specific
NS	Server de Nume	Name Server - Numele serverului pentru acest domeniu
CNAME	Nume canonic	Canonical Name – Legatura simbolica cu numele primar al nodului reprezentat (pseudonim)
PTR	Pointer	Pointer – uzual, numele corespunzator unei adrese IP
HINFO	Descriere sistem gazdă	Host Info – Informatii despre calculatorul reprezentat de nod (Unitate centrală, sistem de operare) în format ASCII
TXT	Text	Text ASCII – orice informatie utila despre entitate

Exemplu Resource Records

O parte a unei baze de date DNS pentru *cs.vu.nl*

; Authoritative data for cs.vu.nl

cs.vu.nl. 86400 IN SOA star boss (952771,7200,7200,2419200,86400)

cs.vu.nl. 86400 IN TXT "Divisie Wiskunde en Informatica."

cs.vu.nl. 86400 IN TXT "Vrije Universiteit Amsterdam."

cs.vu.nl. 86400 IN MX 1 zephyr.cs.vu.nl.

cs.vu.nl. 86400 IN MX 2 top.cs.vu.nl.

amplasare domeniu

servere de mail

flits.cs.vu.nl. 86400 IN HINFO Sun Unix

flits.cs.vu.nl. 86400 IN A 130.37.16.112

flits.cs.vu.nl. 86400 IN A 192.31.231.165

flits.cs.vu.nl. 86400 IN MX 1 flits.cs.vu.nl.

flits.cs.vu.nl. 86400 IN MX 2 zephyr.cs.vu.nl.

flits.cs.vu.nl. 86400 IN MX 3 top.cs.vu.nl.

2 adrese IP

www.cs.vu.nl. 86400 IN CNAME star.cs.vu.nl

ftp.cs.vu.nl. 86400 IN CNAME zephyr.cs.vu.nl

pseudonime

rowboat IN A 130.37.56.201

IN MX 1 rowboat

IN MX 2 zephyr

IN HINFO Sun Unix

RR statie de lucru

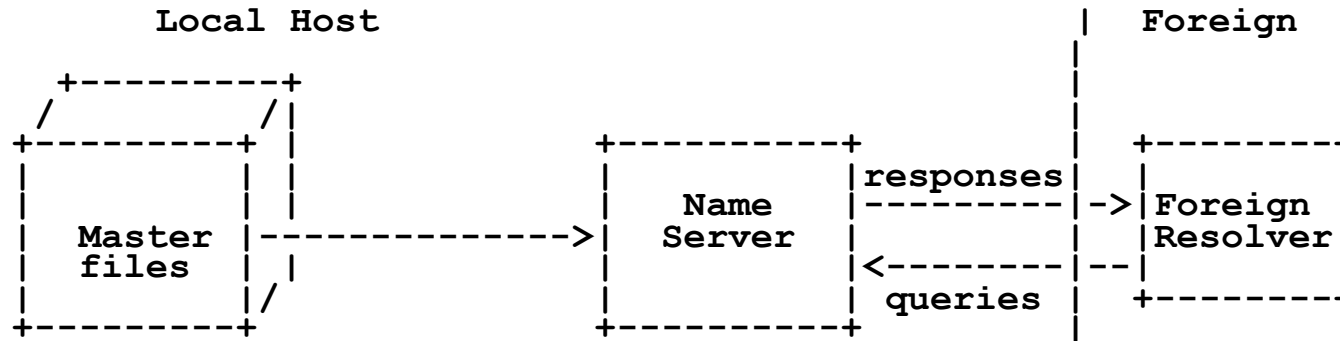
little-sister IN A 130.37.62.23

IN HINFO Mac MacOS

laserjet IN A 192.31.231.216

IN HINFO "HP Laserjet IIISi" Proprietary

Serverul de nume



Un server de nume **primar**

- Colecteaza info, despre una sau mai multe **zone**, din **Master files** aflate in sistemul de fisiere local
- Raspunde intrebarilor resolverelor
- Servere de nume **secundare**
 - Asigura redundanta – vezi slide-uri in prezentarea curenta
- **Master files** – fisiere text care contin inregistrari de resurse



Rezolvarea Numelor

- Software de rezolvare disponibil ca proceduri de biblioteca
 - Implementează protocolul DNS
 - Configurat pentru servere locale
 - Exemplu - UNIX `gethostbyname`
- Programul apelant este *clientul*
 - Construiește un mesaj *DNS request*
 - Transmite mesajul serverului DNS local
- *Serverul* DNS rezolva numele
 - Construiește un mesaj *DNS reply*
 - Trimite mesajul clientului și așteaptă următoarea cerere

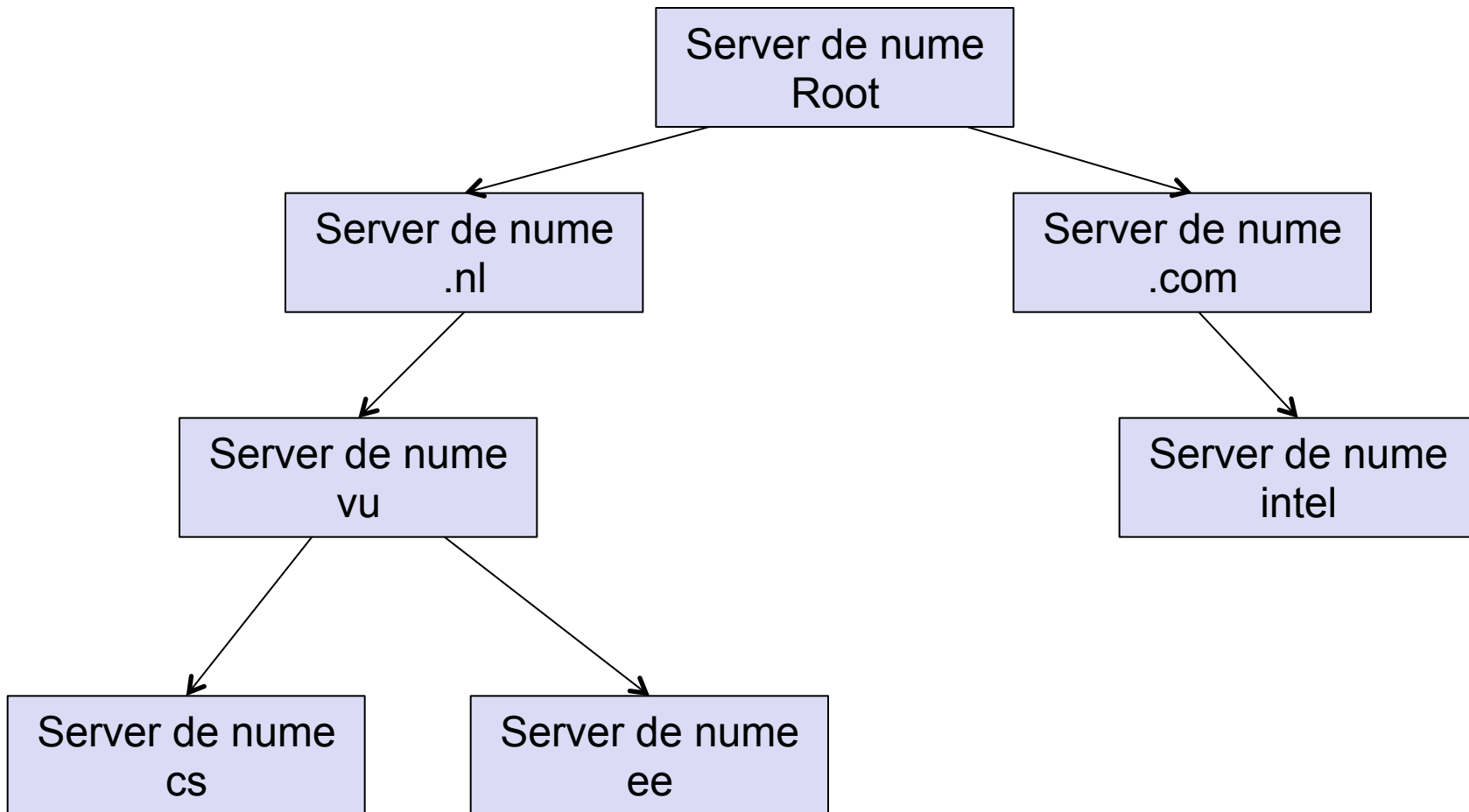


Format mesaje DNS

Header	
Question	the question for the name server
Answer	RRs answering the question
Authority	RRs pointing toward an authority
Additional	RRs holding additional information

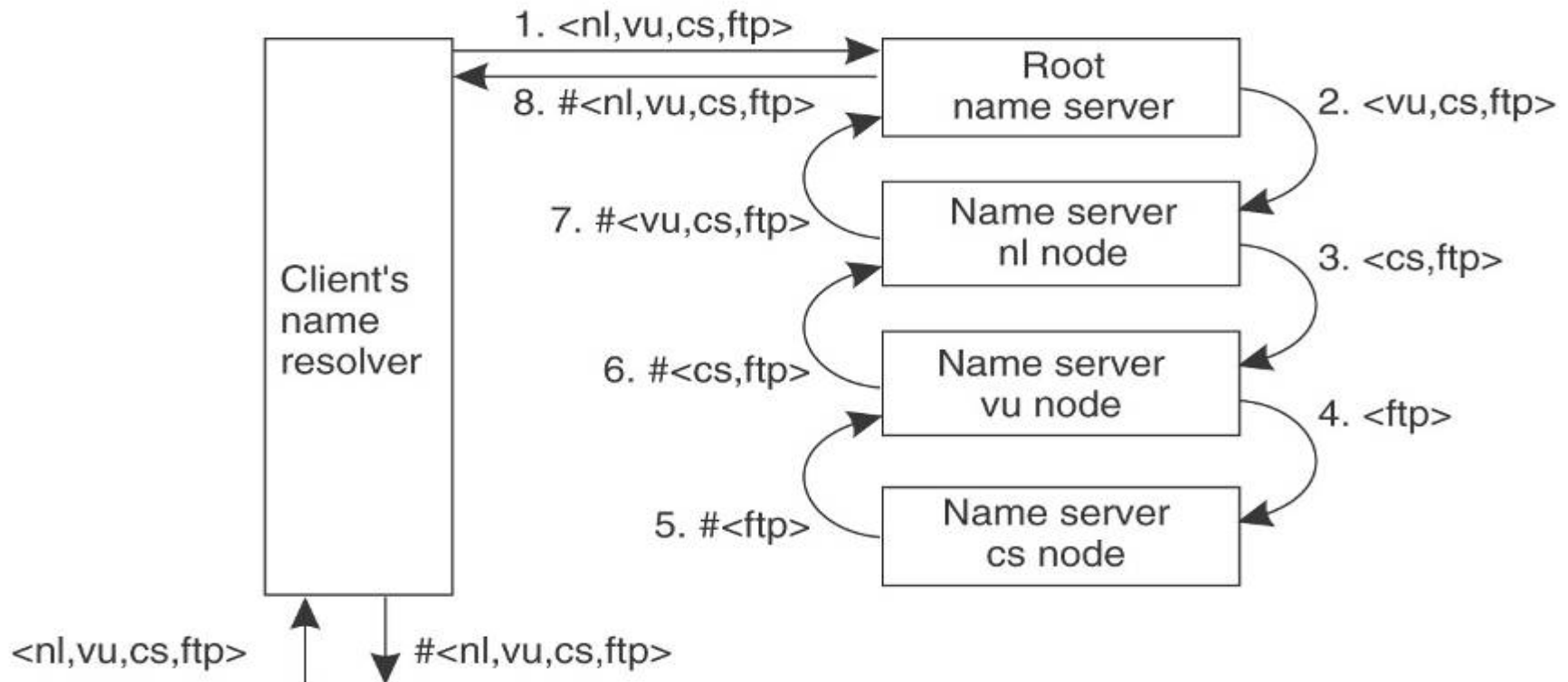
- **Header** contine info despre
 - ce sectiuni sunt prezente in mesaj
 - mesajul este intrebare sau raspuns
 - query standard sau speciala (foloseste cod operatie)
- **Question** – intrebarea
 - tuplu Nume-domeniu, tip, clasa
 - singurul camp inclus in intrebare
- **Answer** include RRs care corespund intrebarii
- Restul – colectie de RRs reprezentand raspunsul, autoritatea si info aditionale

DNS ca ierarhie de servere de nume

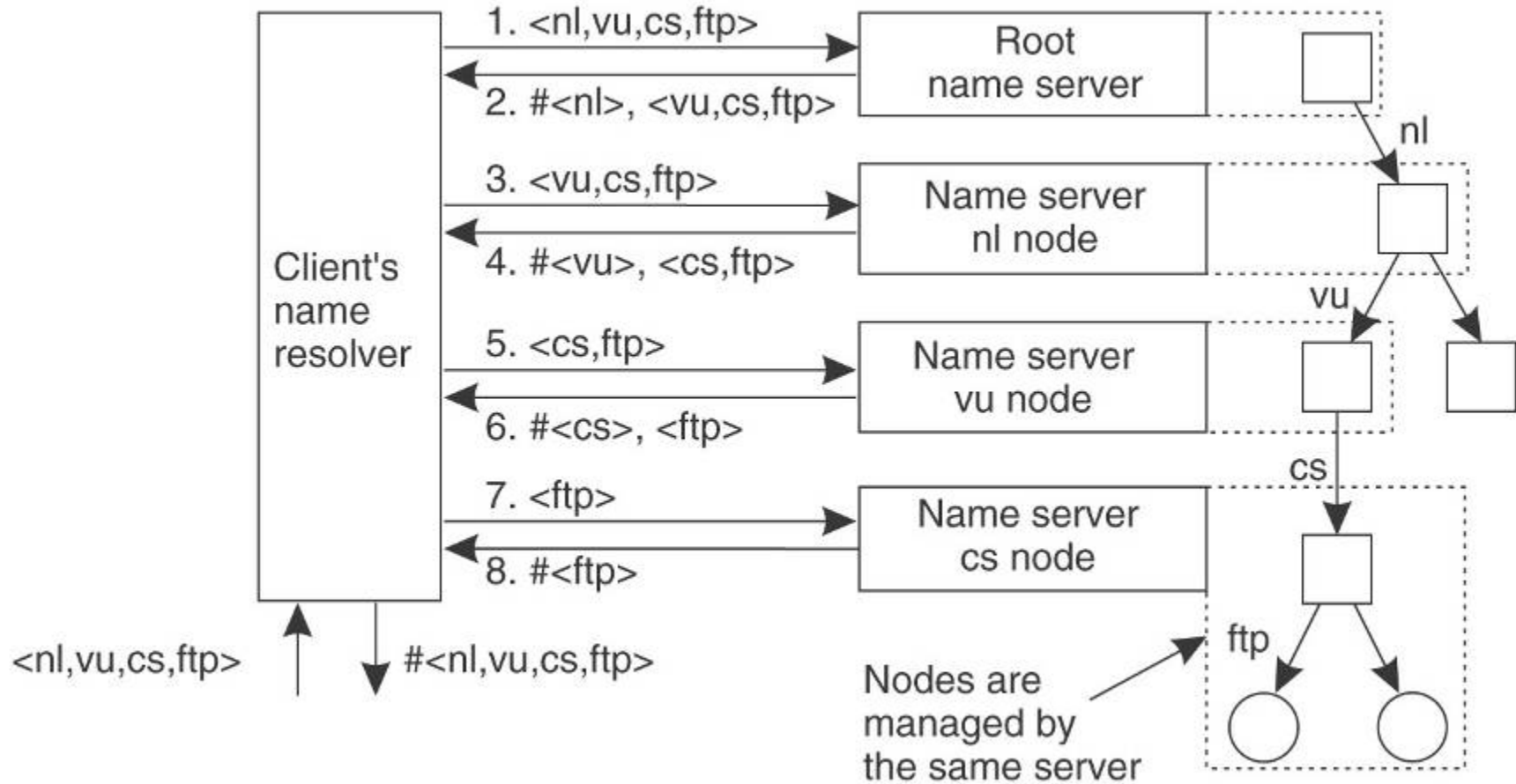


Rezolvare recursivă

- Fiecare server DNS este *server autoritate* pentru numele pe care le gestionează
- Dacă cererea conține un nume gestionat de serverul apelat, acesta răspunde direct
- Altfel, cererea trebuie să fie transmisă serverului autoritate pentru acel nume (rezolvare recursivă)
- Pentru exemplu: nu cache, nu replicare servere DNS
- Componentele numelui ftp.cs.vu.nl sunt tratate de la dreapta la stanga

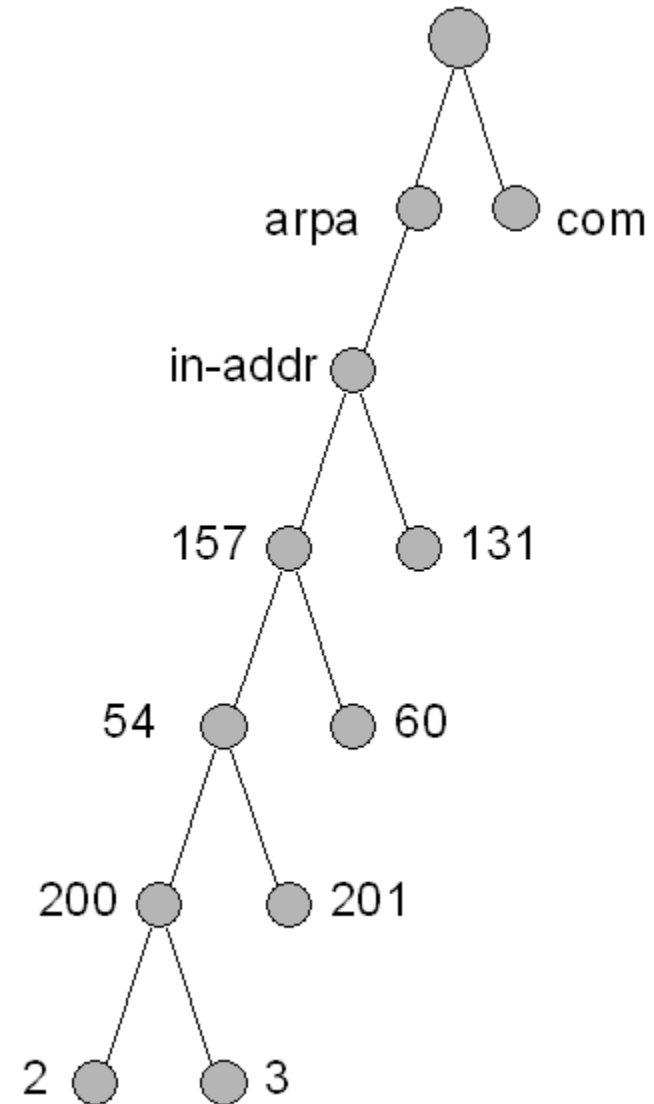


Rezolvare Iterativă



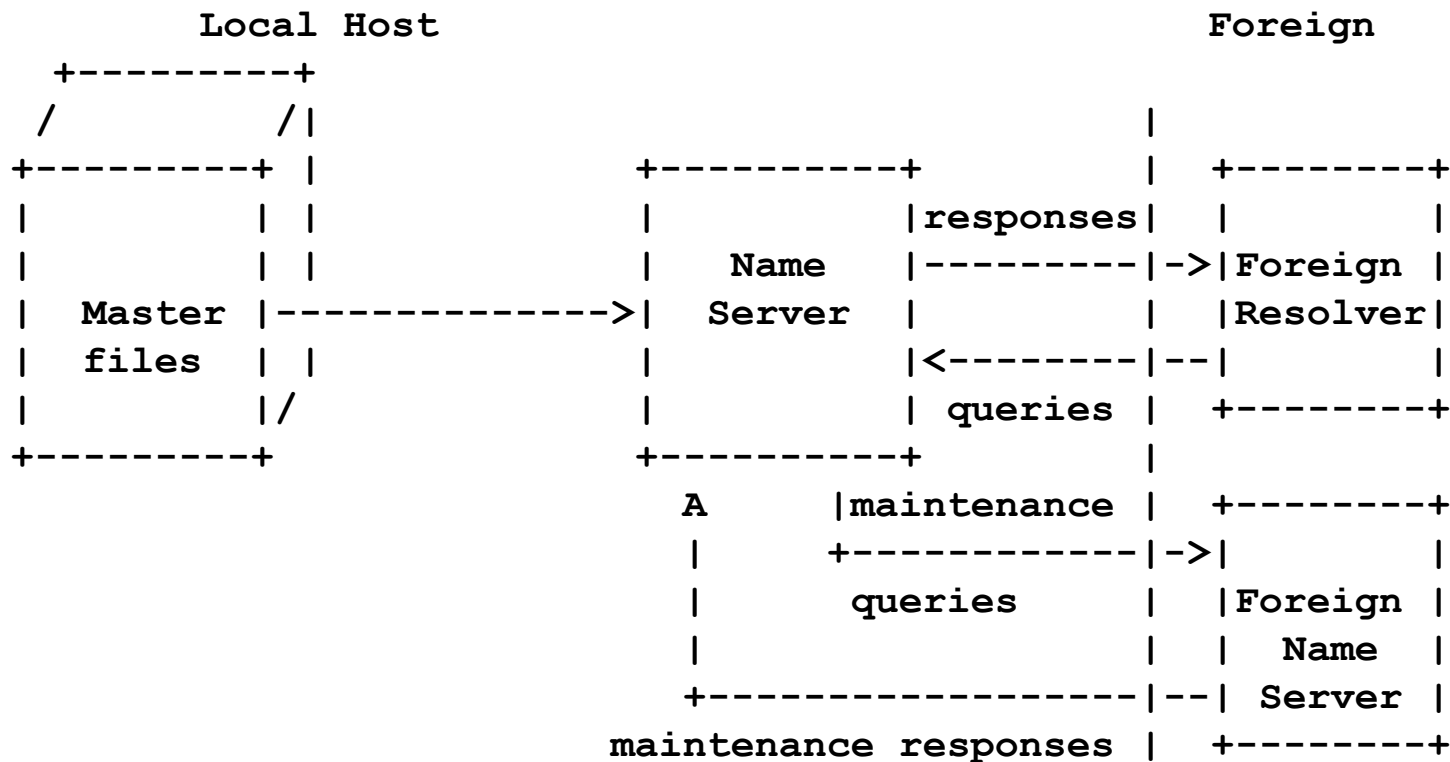
Cereri inverse

- Cauta nume pentru adresa IP 157.54.200.2
- Organizare - un domeniu special **in-addr.arpa** in care nodurile sunt numite dupa numerele din adresa IP
- In **in-addr.arpa** se creaza inregistrari PTR, in care numele sunt adrese IP
- Clientul face o cerere PTR pentru numele **2.200.54.157.in-addr.arpa**
- Cautarea se face in inregistrari PTR si se intoarce numele resursei care corespunde adresei IP **157.54.200.2**
- Aplicatie: in **tracert** – pentru afisare nume rutere



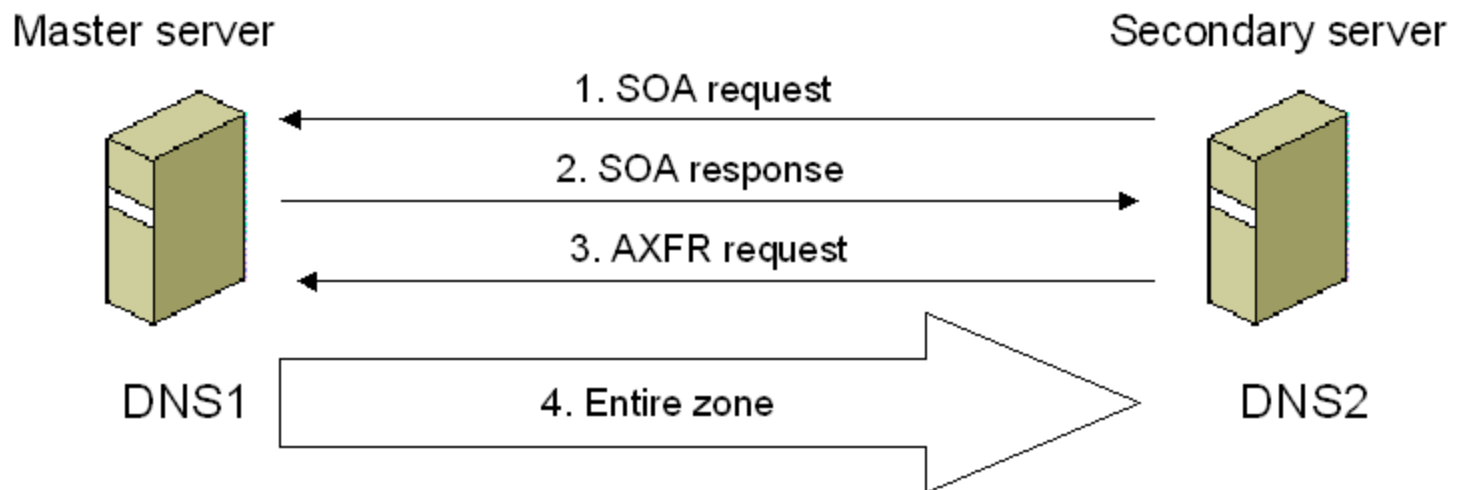
Redundanta serverelor DNS

- Asigura: redundanta, distribuire incarcare, plasare in locuri distante cu numar mare clienti (eficienta, comunicare)
- Roluri:
 - **Primar** – pe el se fac toate modificarile inregistrarilor
 - **Secundar** – preia modificarile de la alte servere
 - **Master files** – sursa replicarii



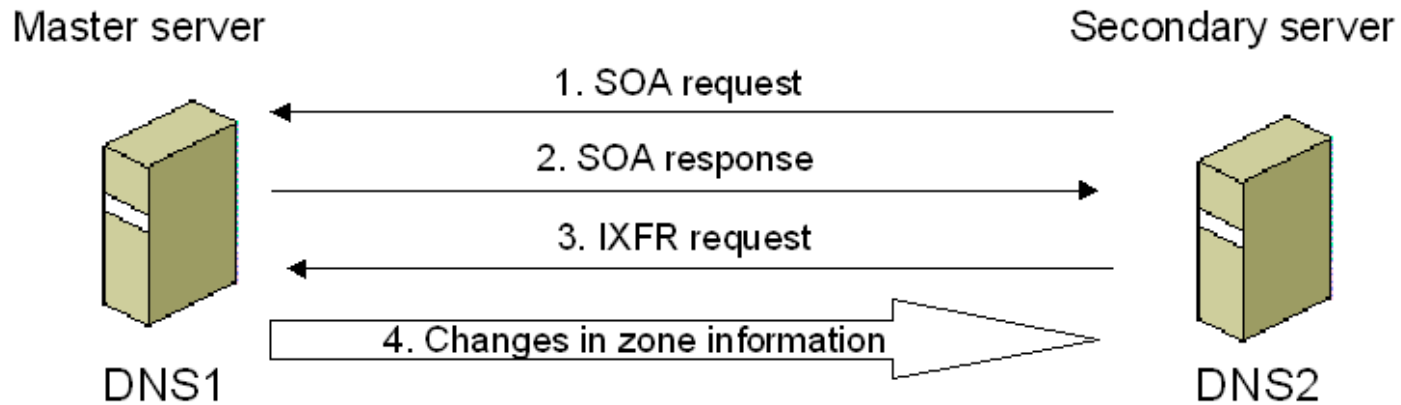
Facilitati – transfer toata zona

- Server secundar
 - (periodic) Cerere SOA
 - Primeste raspuns si verifica daca "serial number" este mai mare decat cel local
 - Daca da, cere toata zona (cerere AXFR – Authoritative transfer)
 - Primeste info toata zona

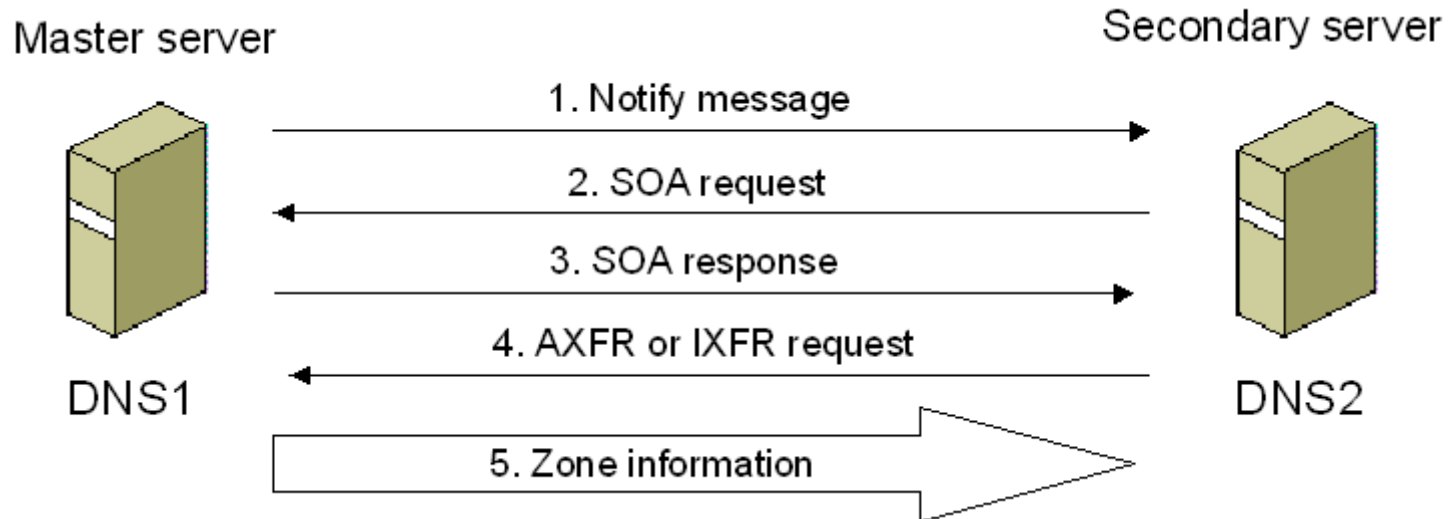




Transfer incremental (Incremental Zone Transfer)



Notificari





END