



فصل پنجم: نامگذاری

سیستمهای توزیع شده

امیر مسعود رحمانی

فهرست مطالب

مقدمه: نگاه کلی به سیستم عامل

سیستمهای چندپردازنده ای

فصل اول: مقدمه ای بر سیستمهای توزیع شده

فصل دوم: معماری ها

فصل سوم: فرایندها

فصل چهارم: ارتباطات

فصل پنجم: نامگذاری

نام گذاری

از نام ها برای اشتراک منابع، شناسایی موجودیتهای بطور یکتا، برای مراجعه به مکان ها و غیره استفاده می شود.

نکته مهم در نامگذاری این است که نام می تواند به موجودیتی تبدیل شود که به آن اشاره می کند.

نام ها برای یافتن موجودیت هایی مستقل از مکان فعلی آن ها به کار می رود.

نام ها و آدرس ها

برای کارکردن روی موجودیت، نیاز به نقطه دستیابی به آن است. نام نقطه دستیابی آدرس است.

آدرس نوع خاصی از نام است و به نقطه دستیابی موجودیت اشاره می کند.

موجودیت ممکن است به آسانی نقطه دستیابی را تغییر دهد، یا نقطه دستیابی می تواند به موجودیت دیگری تخصیص یابد.

نام ها، شناسه ها و آدرس ها

نام مربوط به موجودیت که مستقل از آدرس های آن است. چنین نامی مستقل از مکان نامیده می شود.

شناسه واقعی true identifier، نامی است که دارای خواص زیر است:

۱- شناسه حداکثر به یک موجودیت ارجاع می کند.

۲- هر موجودیت حداکثر از طریق یک شناسه ارجاع می شود.

۳- یک شناسه همواره به همان یک موجودیت ارجاع می کند (استفاده مجدد نمی

شود)

با استفاده از شناسه، ارجاع بدون ابهام به موجودیت، آسان تر می شود.

چگونگی تبدیل نام ها و شناسه ها به آدرس

نوع دیگری از نام ها وجود دارد که به نامهای انسان پسند معروف

هستند: **مثال** نام های DNS

سیستم نام گذاری DNS، اتصالات نام به آدرس را نگهداری می کند که ساده ترین شکل آن، جدولی از زوج (آدرس و نام) است.

نام به چندین بخش تجزیه می شود.

مثال (سرویس گیرنده ای که نیاز دارد آدرس سرویس دهنده وب به نام **www.srb.iau.ac.ir** را بداند.

انواع نامهای توصیفی

۱- نام گذاری تخت (غیر ساخت یافته)

(FLAT NAMING)

۲- نام گذاری ساخت یافته

(STRUCTURED NAMING)

۳- نام گذاری بر اساس خصیصه

(ATTRIBUTE-BASED NAMING)

نام گذاری تخت

در بسیاری موارد، شناسه ها رشته های بیتی تصادفی اند که می توان آن را نام های تخت یا غیر ساخت یافته در نظر گرفت.

خاصیت چنین نامی این است که فاقد اطلاعاتی راجع به چگونگی یافتن مکان نقطه دستیابی موجودیت مربوط به آن است.

چگونگی یافتن یک موجودیت (نامگذاری تخت): پخش همگانی

پیام حاوی شناسه موجودیت، برای تمام ماشینها پخش می شود و از هر ماشین درخواست می شود که بررسی کند آیا آن موجودیت را دارد یا خیر مانند **Address Resolution Protocol**.

تنها ماشینهایی که می توانند نقطه دستیابی را برای آن موجودیت فراهم کنند، پیام پاسخی را می فرستند که شامل آن نقطه دستیابی است. پخش همگانی با رشد شبکه نا کارآمد خواهد شد.

پهنای باند در اثر پیام های درخواست به هدر می رود.

راه حل؟

چگونگی یافتن یک موجودیت (نامگذاری تخت): چند پخشی

چند پخشی می تواند برای یافتن موجودیت هایی در شبکه نقطه به نقطه استفاده شود.

آدرس چند پخشی می تواند به عنوان سرویس مکان یابی برای چندین موجودیت به کار رود.

برای یافتن نزدیکترین کپی از یک موجودیت تکثیر شده، از چند پخشی استفاده می شود.

یک روش خام برای انتخاب نزدیکترین کپی، انتخاب کپی است که پاسخ آن اول می رسد.

چگونگی یافتن یک موجودیت سیار (نامگذاری تخت): اشاره گرهای هدایت کننده Forwarding Pointer

روش معروفی برای یافتن موجودیتهای سیار، استفاده از اشاره گرهای هدایت کننده است.

وقتی موجودیتی از A به B می رود، در A مرجعی به خود را در مکان جدید B قرار می دهد.

مزیت این روش سادگی آن است.

معایب اشاره گرهای هدایت کننده

- ۱- اگر اندازه گیری های خاصی صورت نگیرد، زنجیره مربوط به موجودیت بسیار سیار می تواند تا حدی طولانی شود که یافتن آن موجودیت بسیار گران باشد.
- ۲- تمام مکان های میانی در زنجیره، باید بخش زنجیره اشاره گرهای هدایت کننده را تا زمانی که مورد نیاز است، نگهداری کند.
- ۳- آسیب پذیری پیوند های قطع شده.

Distributed Hash Table (DHT-based)

در سیستم **Chord** با استفاده از **Finger Table** در هر گره می توان
آدرسهای بعدی را یافت.

روش های سلسله مراتبی

Hierarchical Approaches

شبکه به مجموعه ای از دامنه ها تقسیم می شود.

تنها یک دامنه سطح بالا وجود دارد که کل شبکه را پوشش می دهد.

هر دامنه می تواند به چندین زیر دامنه کوچک تقسیم شود.

هر دامنه D دارای یک گره دایرکتوری $Dir(D)$ است که موجودیت های

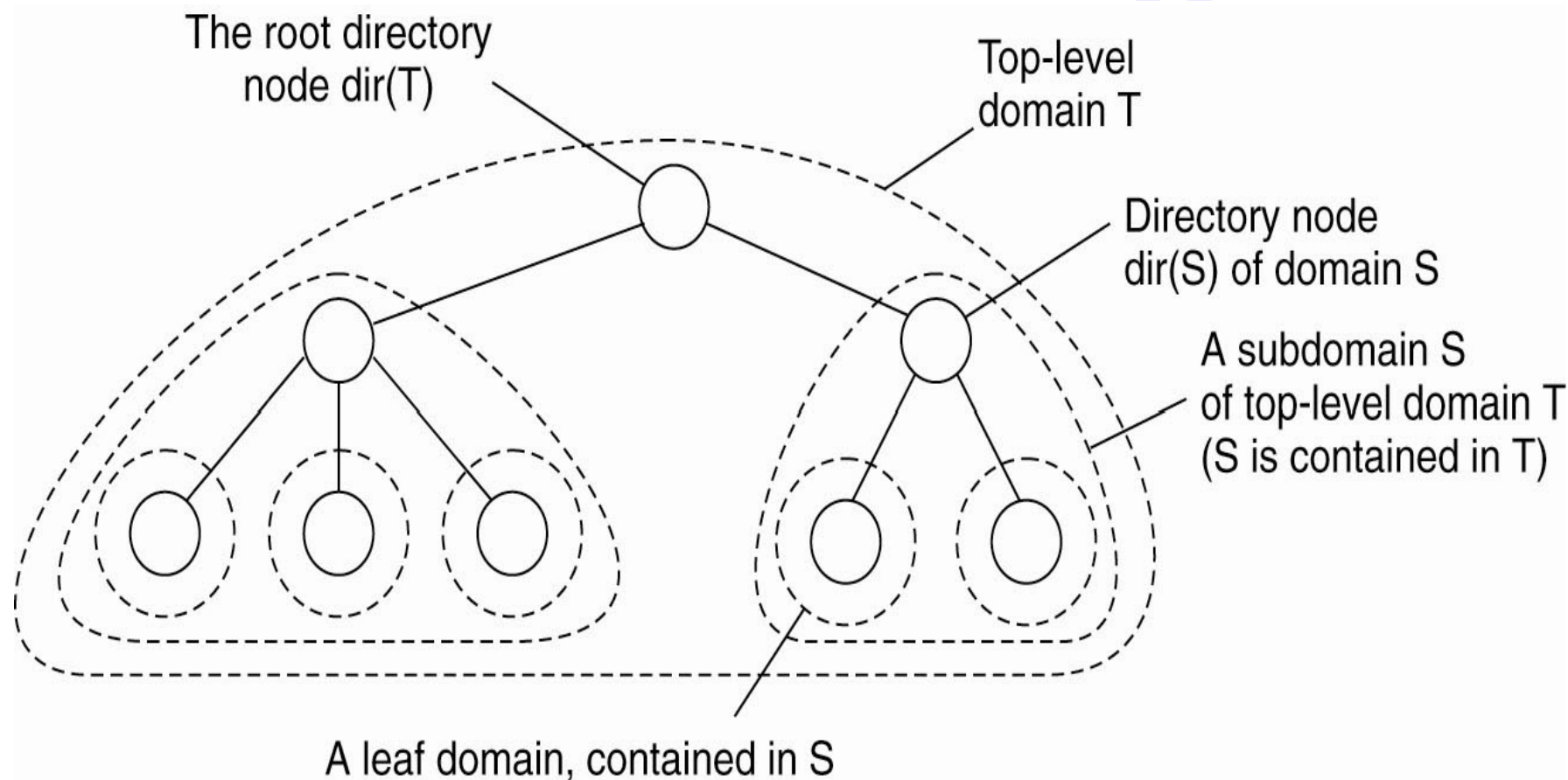
موجود در آن دامنه را نگهداری می کند. این کار منجر به درختی از

گره های دایرکتوری می شود.

ریشه همه موجودیتها را می شناسد.

روش های سلسله مراتبی (۲)

Hierarchical Approaches



سازمان سلسله مراتبی سرویس مکان به صورت دامنه ها که هر

کدام دارای گره دایرکتوری هستند.

روش های سلسله مراتبی (۳)

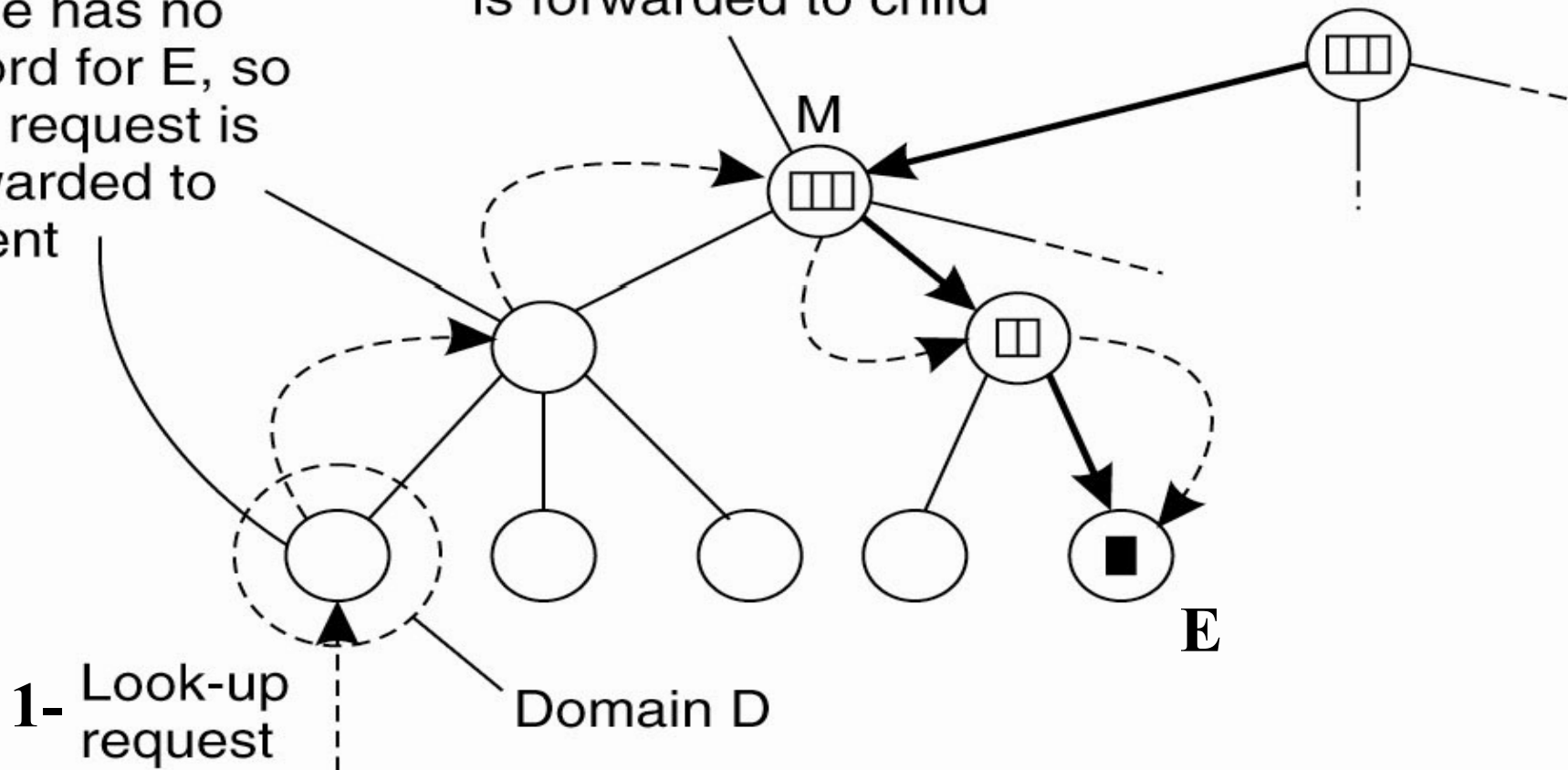
Hierarchical Approaches

2-

Node has no record for E, so that request is forwarded to parent

3-

Node knows about E, so request is forwarded to child



جست و جوی مکانی در سرویس مکان با سازماندهی سلسله مراتبی.

روش های سلسله مراتبی (۴) Hierarchical Approaches

در سرویس های مکان سلسله مراتبی عملیات جست و جو از محلیت یا بهره می برد.

در بدترین حالت، جست و جو ادامه می یابد تا درخواست به گره ریشه برسد.

عملیات تغییر و حذف و اضافه کردن موجودیت نیز با توجه به حفظ ساختار سلسله مراتبی درخت انجام می شود.

نام گذاری ساخت یافته

STRUCTURED NAMING

نام های تخت برای ماشین ها خوب است، ولی برای استفاده توسط انسان ها ساده نیست.

نام های ساخت یافته، مرکب از نام های ساده ای است که توسط انسان قابل خواندن است.

همانند نامگذاری فایلها و هاست ها در اینترنت

فضاهای نام (Name Spaces)

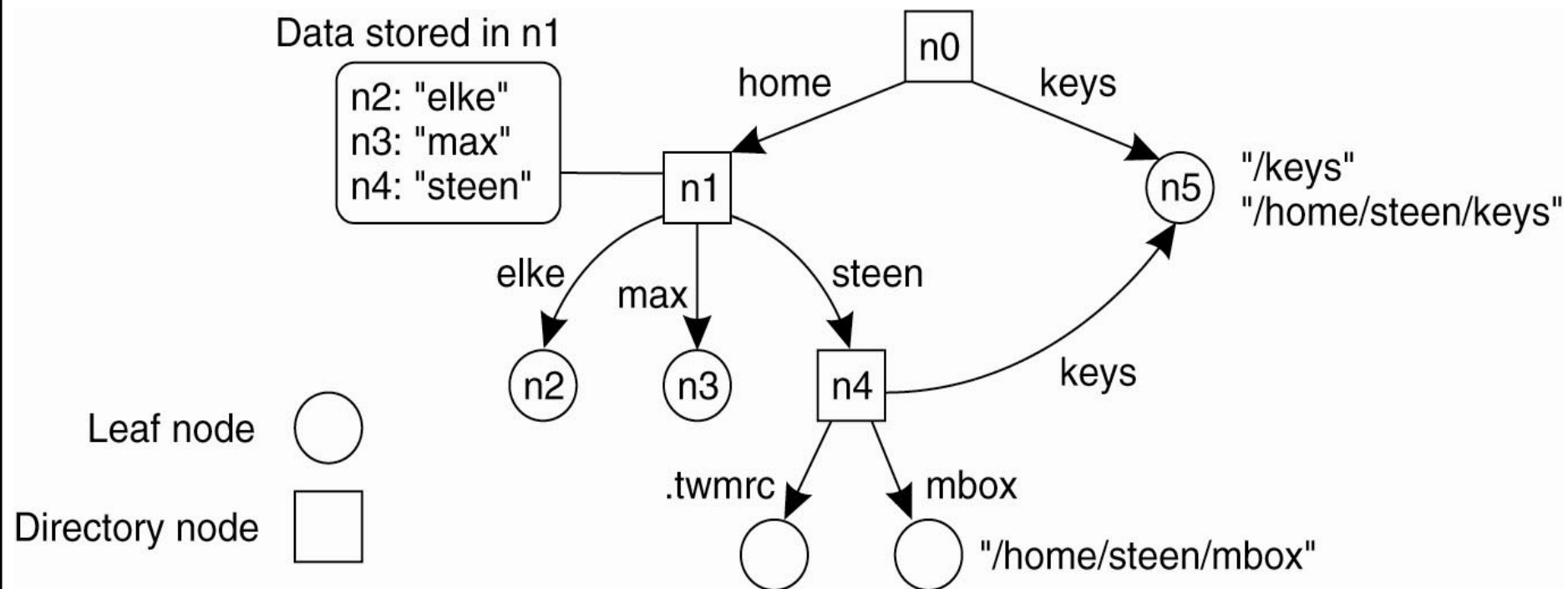
نام ها معمولاً در فضای نام سازماندهی می شوند.

فضاهای نام مربوط به نام های ساخت یافته را می توان به صورت گراف **جهت دار** و **برچسب دار** نمایش داد .

گره برگ معمولاً اطلاعاتی درباره **موجودیت** خودش را ذخیره می کند (مثل آدرس آن) و یا حالت آن **موجودیت** را ذخیره می کند (مثل سیستم فایل).

فضاهای نام (۲) (Name Spaces)

گره دایرکتوری جدولی را ذخیره می کند که در آن، یال خروجی به صورت جفت (شناسه گره و برچسب یال) نمایش داده می شود.



گراف نام گذاری کلی با یک گره ریشه

سیستمهای توزیع شده

فضاهای نام (۳) (Name Spaces)

اگر اولین گره در نام مسیر، ریشه گراف نام گذاری باشد، **نام مسیر مطلق** نامیده می شود. وگرنه، **نام مسیر نسبی** نامیده می شود.

نام عمومی، نامی است که یک موجودیت را مشخص می کند و مهم نیست که نام در کجای سیستم استفاده شود.

نام محلی، نامی است که تفسیر آن به جایی که آن نام استفاده می شود بستگی دارد.

تبدیل نام (Name Resolution)

فرآیند جست و جو و یافتن نام، تبدیل نام نامیده می شود.

مسیر $N:<label1, label2, \dots, labeln>$ را در نظر می گیریم.

تبدیل این نوع، در گره N گراف نام گذاری شروع می شود که نام $label1$ در جدول دایرکتوری جست و جو می شود، و شناسه ای بر می گرداند که $label1$ به آن اشاره می کند. سپس تبدیل در گره شناسایی شده، توسط جست و جو ی نام $label2$ در جدول دایرکتوری آن ادامه می یابد، و غیره.

پیاده سازی فضای نام

فضای نام، قلب سرویس نامگذاری است.

سرویس نامگذاری، توسط سرویس دهنده نام پیاده سازی می شود.

اگر سیستم توزیع شده محدود به شبکه محلی باشد، همواره می توان سرویس نامگذاری را به وسیله یک سرویس دهنده نام پیاده سازی کرد. اما، در سیستم توزیع شده بزرگ با چندین موجودیت که در ناحیه جغرافیایی وسیعی گسترده شده است، لازم است پیاده سازی فضای نام در چندین سرویس دهنده نام توزیع شود.

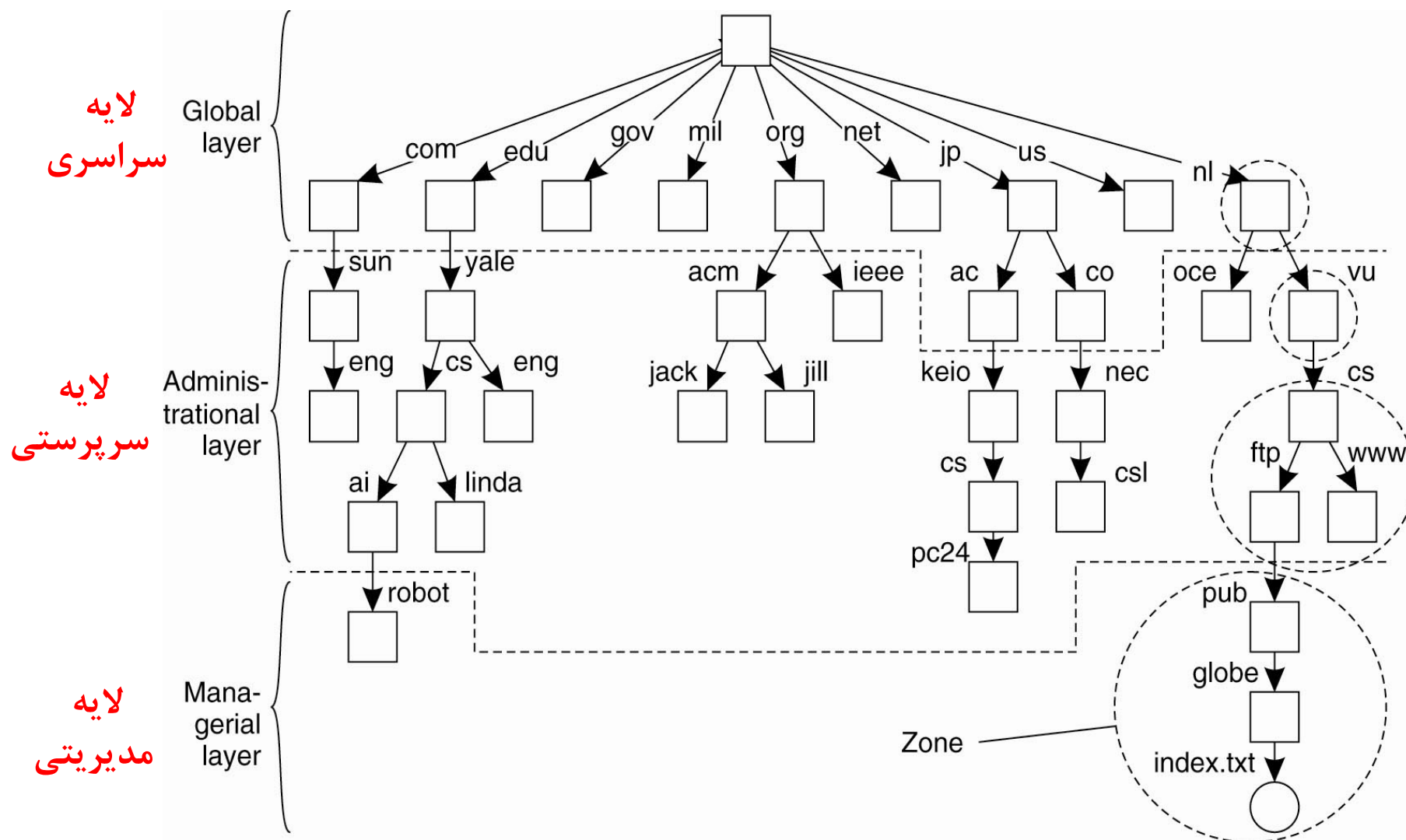
توزیع فضای نام

فضای نام برای سیستم توزیع شده ی بزرگ و جهانی، معمولاً به صورت سلسله مراتبی سازماندهی می شوند.

فضای نام در DNS به بخشهای غیر همپوشانی، به نام منطقه تقسیم می شود.

منطقه، بخشی از فضای نام است که توسط سرویس دهنده نام جداگانه ای پیاده سازی می شود.

توزیع فضای نام (۲)



تقسیم بندی فضای نام DNS، از جمله فایل هایی که از طریق اینترنت دستیابی می شوند، به سه لایه.

توزیع فضای نام (۳)

گره ها در لایه سراسری:

توسط گره های سطح بالا، یعنی گره ریشه و سایر گره های دایرکتوری نزدیک به ریشه ساخته می شوند.

معمولاً توسط پایداری آن ها مشخص می شوند، به طوری که جدول های دایرکتوری به ندرت تغییر می کنند. این گره ها ممکن است نشان دهنده سازمان ها یا گروه هایی از سازمان ها باشند.

توزیع فضای نام (۴)

قابلیت دسترسی بالا، برای سرویس دهنده های نام در **لایه سراسری** حیاتی است. اگر سرویس دهنده با شکست مواجه شود، بخش بزرگی از فضای نام غیر قابل دسترس خواهد بود.

نیازمندی های کارایی و قابلیت دسترسی، برای سرویس دهنده های نام در **لایه سراسری**، می تواند از طریق تکثیر سرویس دهنده ها و حافظه نهان سرویس گیرنده - سرویس دهنده برآورد شود.

در **لایه سراسری** پاسخ به درخواست جست و جو می تواند سریع نباشد.

توزیع فضای نام (۵)

گره ها در لایه سرپرستی:

توسط گره های دایرکتوری ساخته می شوند که با هم در داخل یک سازمان مدیریت می شوند.

این لایه گره هایی از موجودیتهایی را نشان می دهند که به یک سازمان یا واحد سرپرستی تعلق دارند. گره ها در این لایه نسبتاً پایدار هستند. گرچه تغییرات بیشتری نسبت به لایه عمومی دارند.

توزیع فضای نام (۶)

گروه ها در لایه مدیریتی:

شامل گروه های است که ممکن است به طور منظم تغییر کنند.

گروه های موجود در این لایه نه تنها توسط سرپرستان سیستم نگهداری می شوند، بلکه توسط هر یک از کاربران سیستم توزیع شده نگهداری می شوند.

مقایسه بین سرویس دهنده های فضای نام

Item	Global	Administrational	Managerial
Geographical scale of network	Worldwide	Organization	Department
Total number of nodes	Few	Many	Vast numbers
Responsiveness to lookups	Seconds	Milliseconds	Immediate
Update propagation	Lazy	Immediate	Immediate
Number of replicas	Many	None or few	None
Is client-side caching applied?	Yes	Yes	Sometimes

پیاده سازی تبدیل نام

هر سرویس گیرنده به مبدل نام محلی دستیابی دارد که وظیفه آن تضمین در اجرای فرآیند تبدیل نام است.

فرض کنید نام مسیر زیر باید تبدیل شود:

Root:<nl, vu, cs, ftp, pub, globe, index.html>

با استفاده از نماد های URL، این نام مسیر متناظر با **ftp://ftp.cs.vu.nl/pub/globe/index.html** است.

پیاده سازی تبدیل نام (ادامه)

- تبدیل نام تکراری

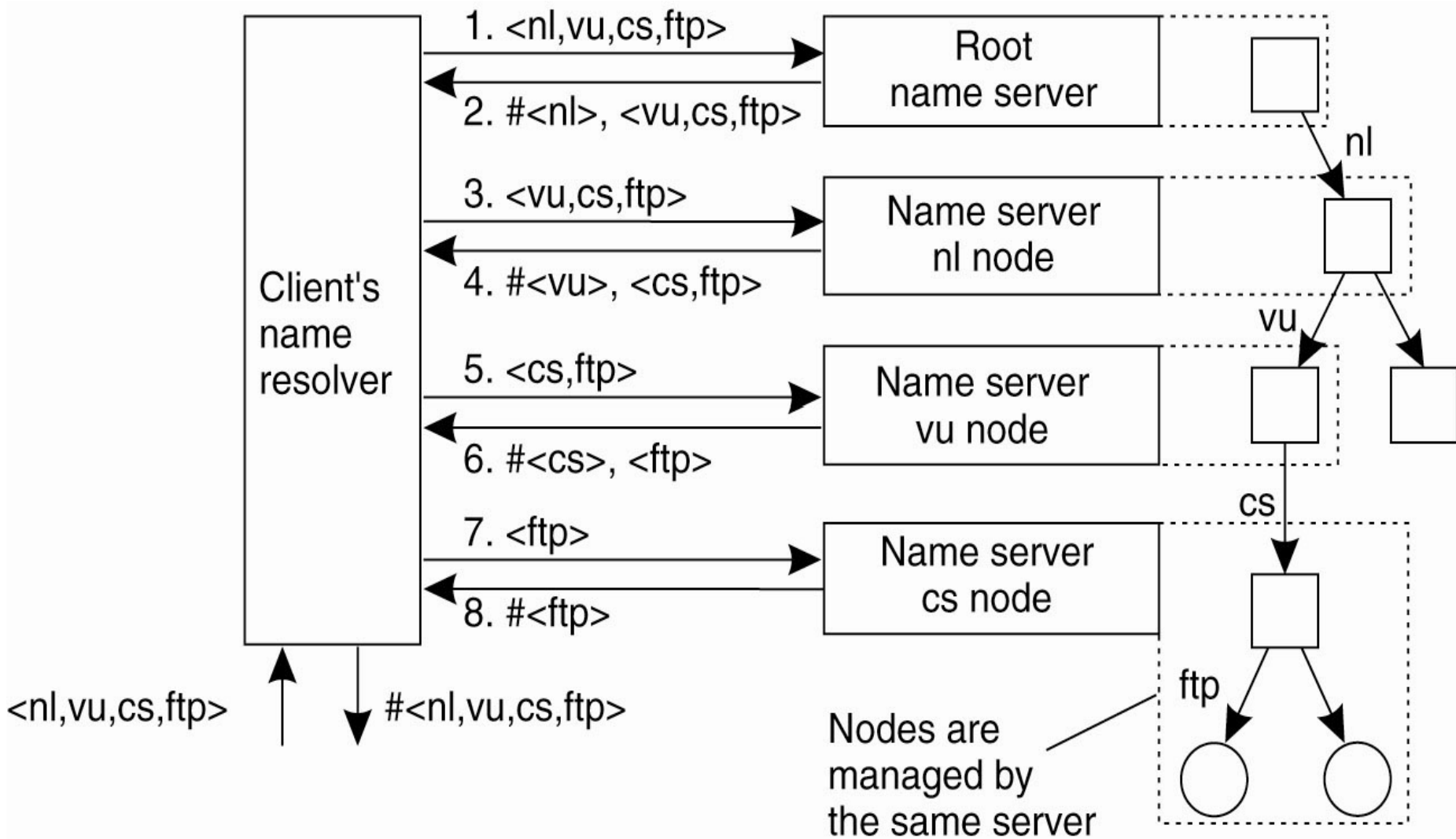
در تبدیل نام تکراری مبدل نام، کل نام را به سرویس دهنده نام ریشه تحویل می دهد.

- تبدیل نام بازگشتی

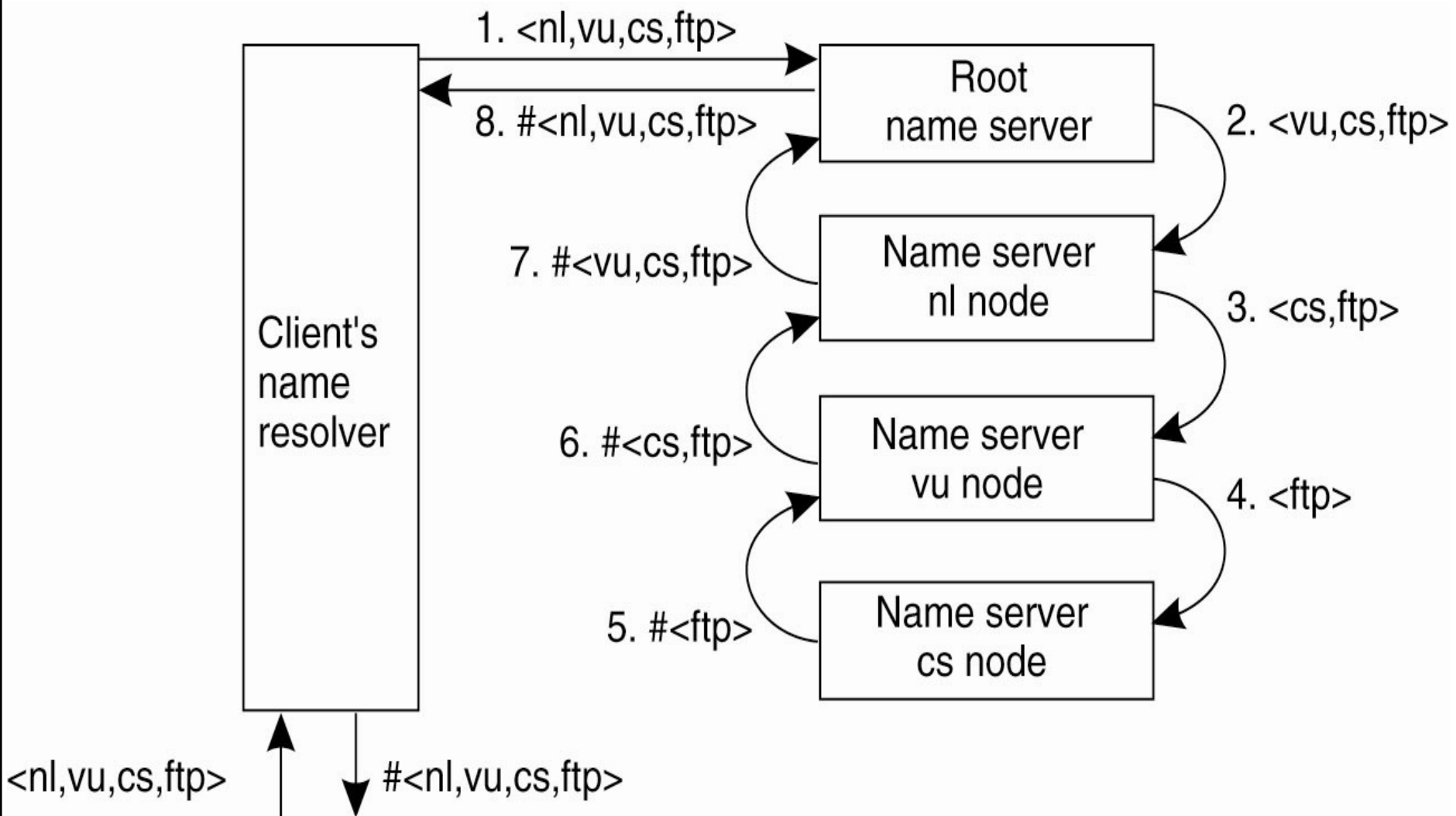
در تبدیل نام بازگشتی به جای این که هر نتیجه میانی به مبدل نام سرویس گیرنده برگردد،

سرویس دهنده نام، نتیجه را به سرویس دهنده نام بعدی می فرستد تا آن را بیابد.

پیاده سازی تبدیل نام (تکراری iterative)



پیاده سازی تبدیل نام (بازگشتی recursive)



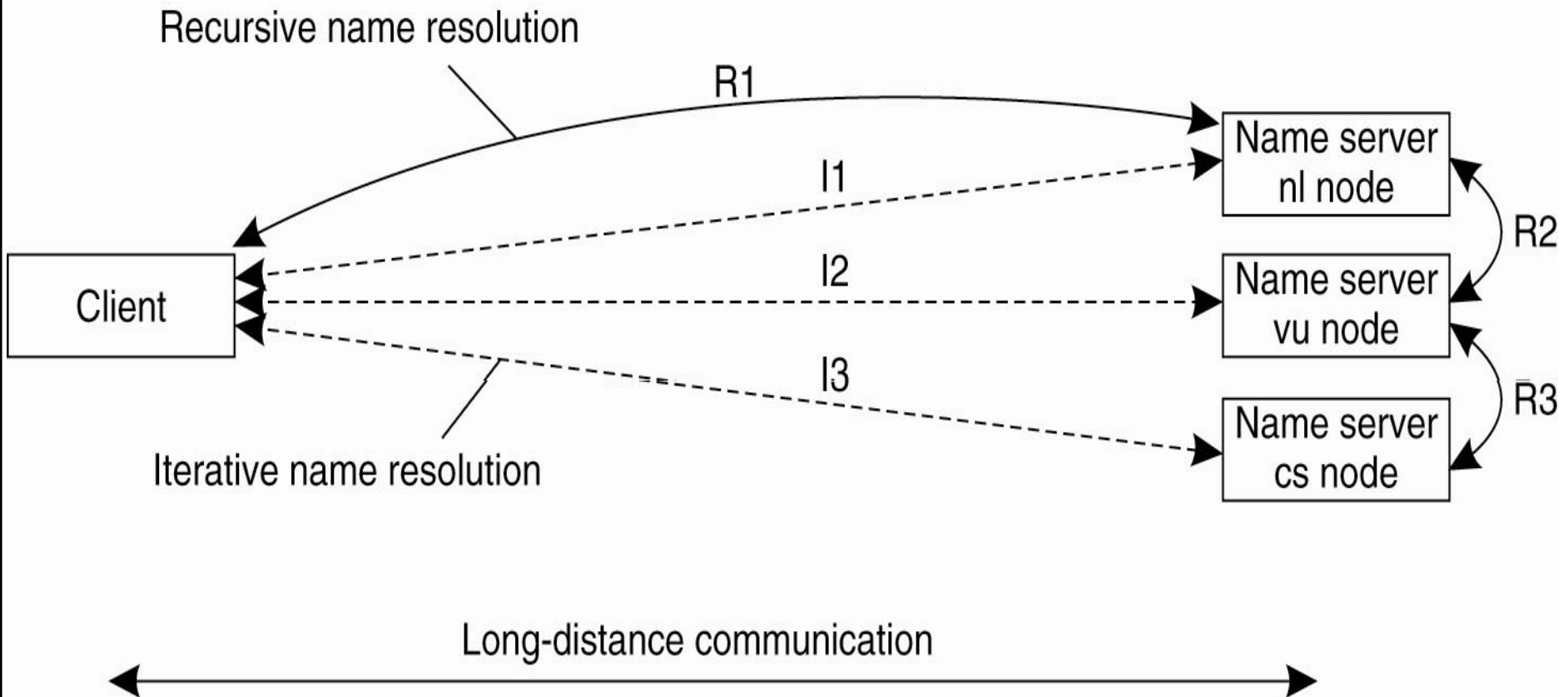
مقایسه دو روش پیاده سازی تبدیل نام

عیب عمده تبدیل نام بازگشتی این است که کارایی بیشتری را در هر سرویس دهنده نام می طلبد.

مزیت تبدیل نام بازگشتی: قرار دادن نتایج در حافظه نهان در مقایسه با تبدیل نام تکراری کارآمدتر است.

مزیت دیگر تبدیل نام بازگشتی: هزینه های ارتباطی می تواند کاهش یابد.

پیاده سازی تبدیل نام (ادامه)



مقایسه بین تبدیل نام بازگشتی از نظر هزینه ارتباط

مثال: سیستم نام دامنه

یکی از بزرگترین سرویس های نام گذاری توزیع شده که امروزه استفاده

می شود، سیستم نام دامنه (DNS) اینترنت است.

DNS برای جست و جوی آدرس های IP میزبان ها و سرویس دهنده

های نام به کار می رود.

فضای نام DNS

فضای نام DNS همانند درخت با ریشه، به صورت سلسله مراتبی سازمان دهی شده است.

حداکثر طول برچسب ۶۳ کاراکتر و طول کل نام مسیر ۲۵۵ کاراکتر است.
نام مسیر از گره ریشه، نام دامنه نامیده می شود.

فضای نام DNS (ادامه)

Type of record	Associated entity	Description
SOA	Zone	Holds information on the represented zone Authority
A	Host	Contains an IP address of the host this node represents
MX	Domain	Refers to a mail server to handle mail addressed to this node
SRV	Domain	Refers to a server handling a specific service
NS	Zone	Refers to a name server that implements the represented zone
CNAME	Node	Symbolic link with the primary name of the represented node
PTR	Host	Contains the canonical name of a host
HINFO	Host	Holds information on the host this node represents
TXT	Any kind	Contains any entity-specific information considered useful

مهم ترین انواع رکوردها که محتویات گره ها را در فضای نام DNS شکل می دهد.

پیاده سازی DNS (ادامه)

Name	Record type	Record value
cs.vu.nl.	SOA	star.cs.vu.nl. hostmaster.cs.vu.nl. 2005092900 7200 3600 2419200 3600
cs.vu.nl.	TXT	"Vrije Universiteit - Math. & Comp. Sc."
cs.vu.nl.	MX	1 mail.few.vu.nl.
cs.vu.nl.	NS	ns.vu.nl.
cs.vu.nl.	NS	top.cs.vu.nl.
cs.vu.nl.	NS	solo.cs.vu.nl.
cs.vu.nl.	NS	star.cs.vu.nl.
star.cs.vu.nl.	A	130.37.24.6
star.cs.vu.nl.	A	192.31.231.42
star.cs.vu.nl.	MX	1 star.cs.vu.nl.
star.cs.vu.nl.	MX	666 zephyr.cs.vu.nl.
star.cs.vu.nl.	HINFO	"Sun" "Unix" "Machine type" "OS"
zephyr.cs.vu.nl.	A	130.37.20.10
zephyr.cs.vu.nl.	MX	1 zephyr.cs.vu.nl.
zephyr.cs.vu.nl.	MX	2 tornado.cs.vu.nl.
zephyr.cs.vu.nl.	HINFO	"Sun" "Unix"

گزیده ای از بانک اطلاعاتی DNS برای منطقه cs.vu.nl.

پیاده سازی DNS (ادامه)

ftp.cs.vu.nl.	CNAME	soling.cs.vu.nl.
www.cs.vu.nl.	CNAME	soling.cs.vu.nl.
soling.cs.vu.nl.	A	130.37.20.20
soling.cs.vu.nl.	MX	1 soling.cs.vu.nl.
soling.cs.vu.nl.	MX	666 zephyr.cs.vu.nl.
soling.cs.vu.nl.	HINFO	"Sun" "Unix"
vucs-das1.cs.vu.nl.	PTR	0.198.37.130.in-addr.arpa.
vucs-das1.cs.vu.nl.	A	130.37.198.0
inkt.cs.vu.nl.	HINFO	"OCE" "Proprietary"
inkt.cs.vu.nl.	A	192.168.4.3
pen.cs.vu.nl.	HINFO	"OCE" "Proprietary"
pen.cs.vu.nl.	A	192.168.4.2
localhost.cs.vu.nl.	A	127.0.0.1

گزیده ای از بانک اطلاعاتی DNS برای منطقه cs.vu.nl.

نام گذاری بر اساس خصیصه

بر خلاف نامگذاریهای تخت و ساخت یافته که نام انسان پسند برای دستیابی به موجودیتهای تعریف می کنند در این روش نامگذاری لازم است کاربر بتواند فقط توصیفی از آنچه می خواهد، ارائه نماید.

توصیف، به روش های مختلفی فراهم می شود، ولی معروف ترین روش در سیستم های توزیع شده، توصیف موجودیت براساس جفت های (مقدار و خصیصه) است که نام گذاری بر اساس **خصیصه** نامیده می شود.

وظیفه سیستم نام گذاری بر اساس **خصیصه** این است که یک یا چند موجودیت را برگرداند که با توصیف کاربر منطبق است.

سیستمهای توزیع شده

سرویس های دایرکتوری Directory Services

سیستم نامگذاری بر اساس **خصیصه**، سرویس های دایرکتوری نیز خوانده می شود، در حالی که سیستم هایی که از نام گذاری ساخت یافته پشتیبانی می کنند، سیستم نام گذاری خوانده می شوند.

با سرویس های دایرکتوری، موجودیت ها مجموعه ای از **خصیصه ها** دارند که می تواند برای جست و جو استفاده شود.
طراحی مجموعه مناسبی از **خصیصه**، چندان ساده نیست.

پیاده سازی های سلسله مراتبی: LDAP

Lightweight Directory Access Protocol

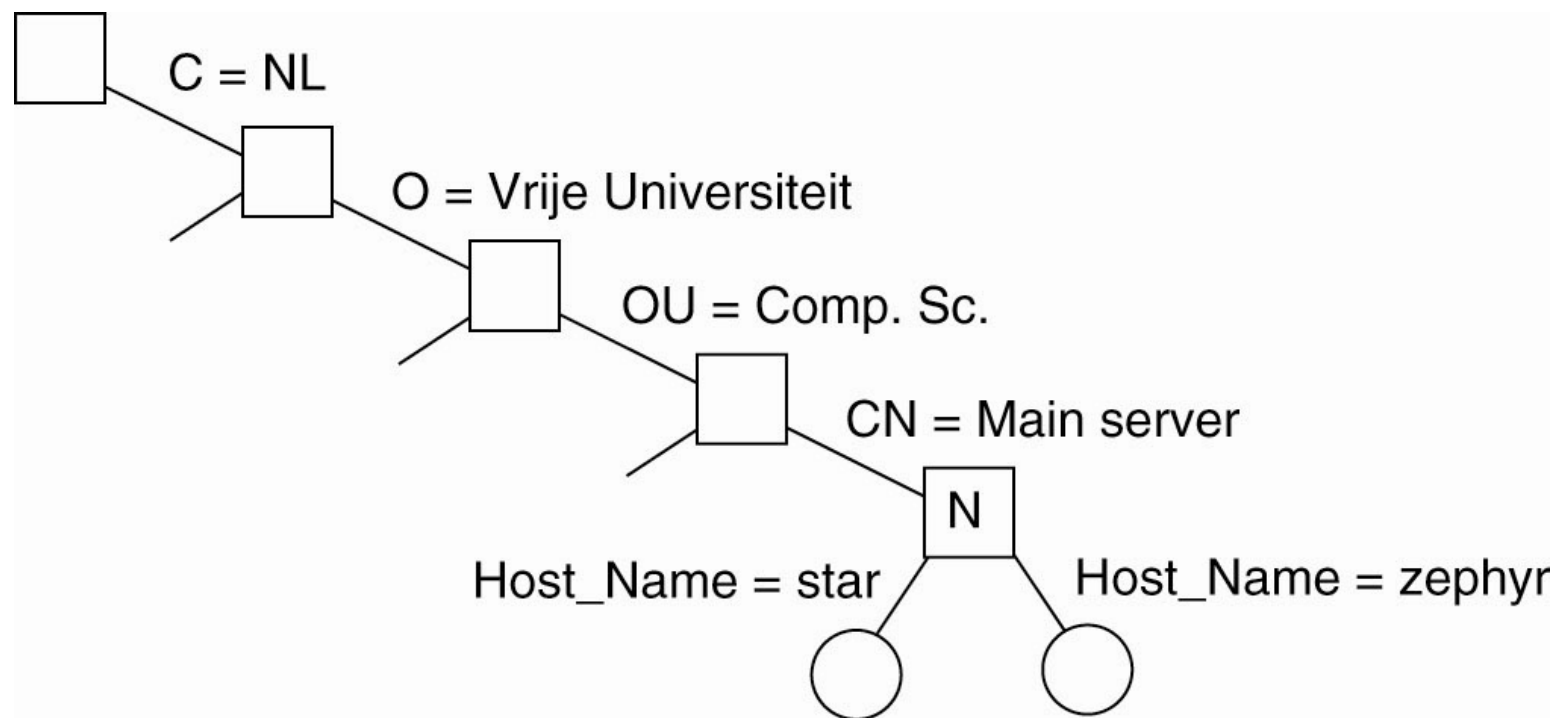
Attribute	Abbr.	Value
Country	C	NL
Locality	L	Amsterdam
Organization	O	Vrije Universiteit
OrganizationalUnit	OU	Comp. Sc.
CommonName	CN	Main server
Mail_Servers	—	137.37.20.3, 130.37.24.6, 137.37.20.10
FTP_Server	—	130.37.20.20
WWW_Server	—	130.37.20.20

مثال ساده ای از مدخل دایرکتوری LDAP با استفاده از قوانین نام گذاری LDAP

۵ خصیصه اول خصیصه های نامگذاری هستند. /C=NL/O=Vrije Univ./OU=Comp. Sc.

پیاده سازی های سلسله مراتبی: LDAP (۲)

- مجموعه تمام مداخل دایرکتوری در دایرکتوری سرویس LDAP بنام DIB (Directory Information Base) شناخته می شود.



a) Part of a directory information tree

پیاده سازی های سلسله مراتبی: LDAP (۳)

Attribute	Value
Country	NL
Locality	Amsterdam
Organization	Vrije Universiteit
OrganizationalUnit	Comp. Sc.
CommonName	Main server
Host_Name	star
Host_Address	192.31.231.42

Attribute	Value
Country	NL
Locality	Amsterdam
Organization	Vrije Universiteit
OrganizationalUnit	Comp. Sc.
CommonName	Main server
Host_Name	zephyr
Host_Address	137.37.20.10

(b)

- (b) Two directory entries having *Host_Name* as Relative Distinguished Name.

تفاوت LDAP با DNS

- سهولت در جستجو در مداخل دایرکتوری بر اساس معیارهایی که بر برخی از خصیصه ها انطباق دارند.
- مثال: جستجوی سرورهایی با نام Main Server در کشور هلند و دانشگاه ویرجی صرفنظر از اینکه در کدام واحد سازمانی یا دپارتمان باشند:
- $$\text{Answer} = \text{search}(\text{"\&(C=NL)(O=Vrije Univ.) (OU=*) (CN=Main Server)"})$$