



Systeme II

6. Die Anwendungsschicht

Christian Schindelhauer

Technische Fakultät

Rechnernetze und Telematik

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Version 30.06.2014

- Menschen kommen mit den 4-Byte IPv4-Adressen nicht zurecht:
 - 209.85.148.102 für Google
 - 132.230.2.100 für Uni Freiburg
 - Was bedeuten?
 - 77.87.229.75
 - 132.230.150.170
- Besser: Natürliche Wörter für IP-Adressen
 - Z.B. `www.get-free-beer.de`
 - oder `www.uni-freiburg.de`
- Das Domain Name System (DNS) übersetzt solche Adressen in IP-Adressen

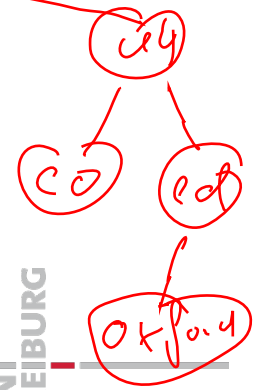
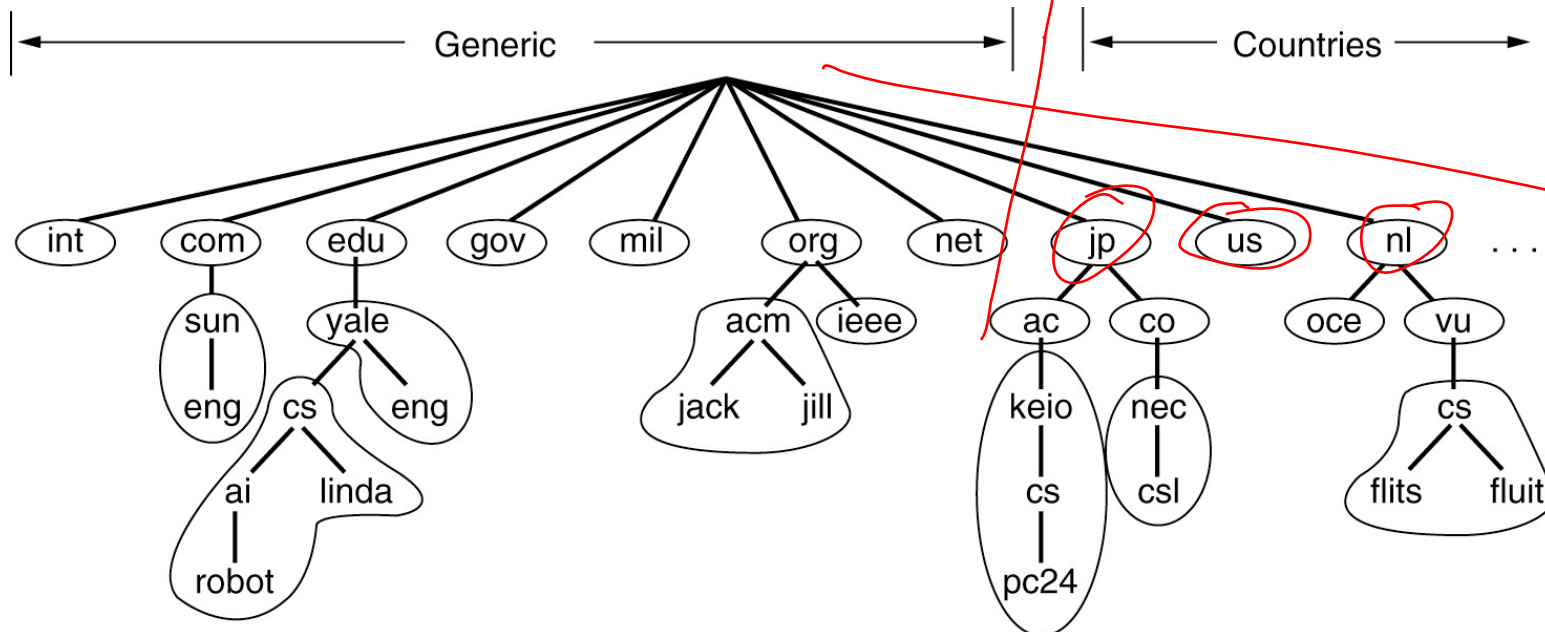
DNS – Architektur

- DNS bildet Namen auf Adressen ab
 - Eigentlich: Namen auf Ressourcen-Einträge
- Namen sind hierarchisch strukturiert in einen Namensraum
 - Max. 63 Zeichen pro Komponente, insgesamt 255 Zeichen
 - In jeder Domain kontrolliert der Domain-Besitzer den Namensraum darunter
- Die Abbildung geschieht durch Name-Server

Handwritten notes in a red box:

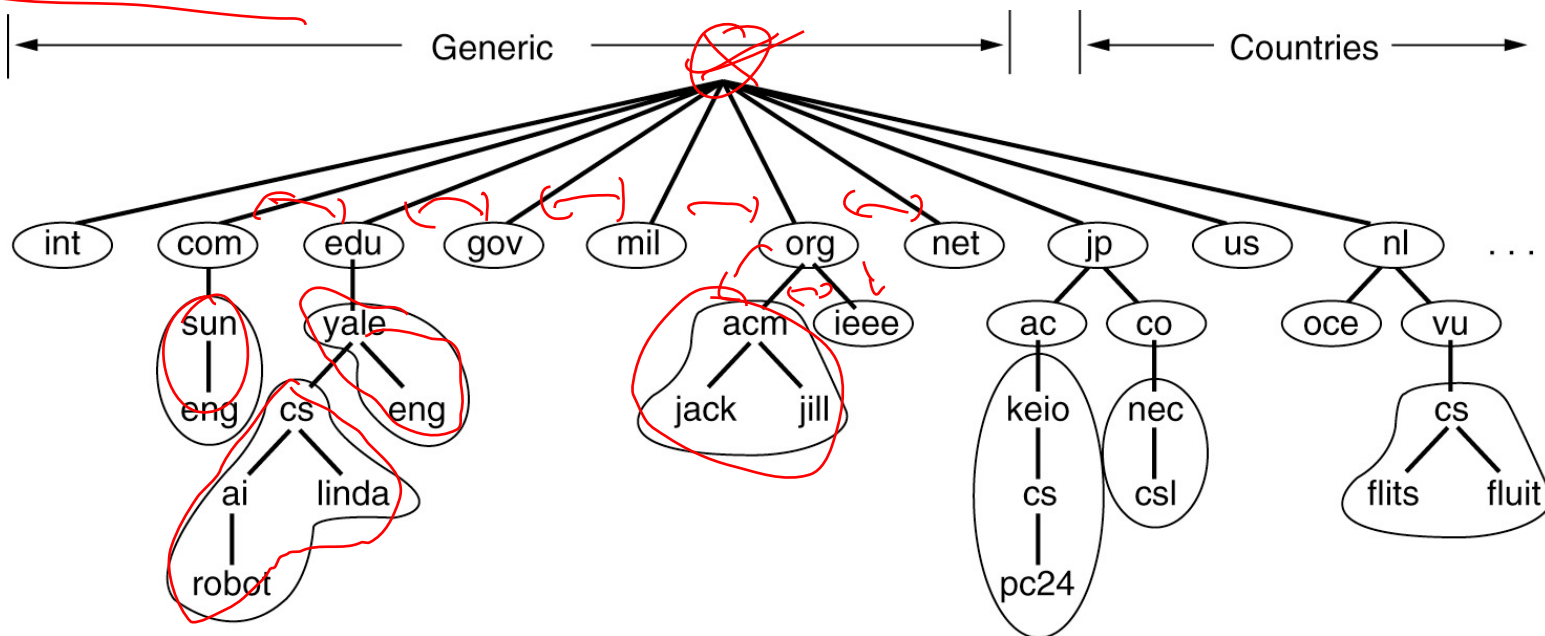
E	e	"	
U	u	ü	
	Æ	o	a
		ä	å
			aa

Handwritten note: .to

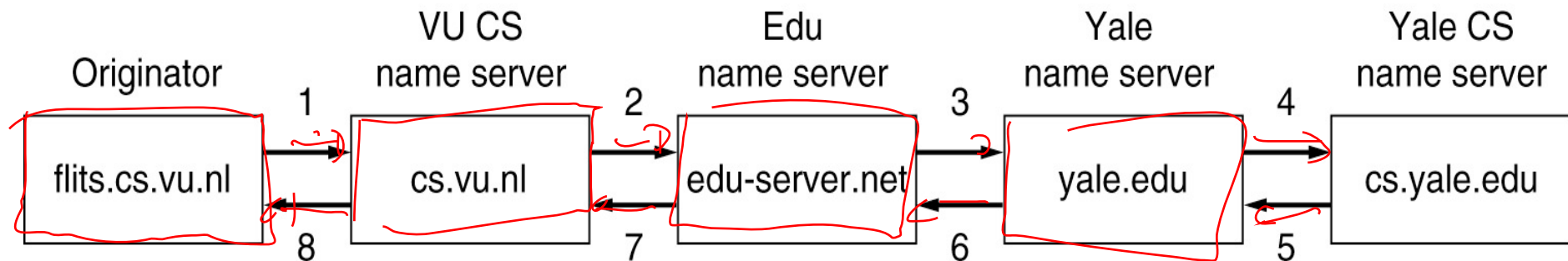


DNS Name Server

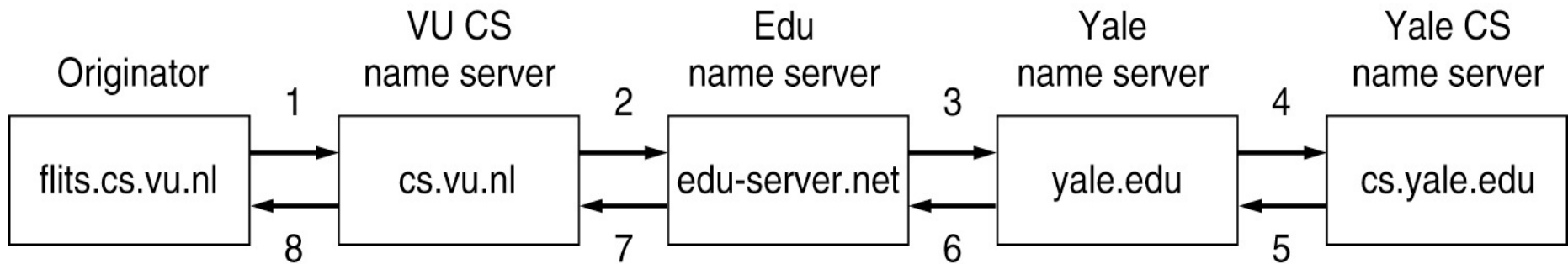
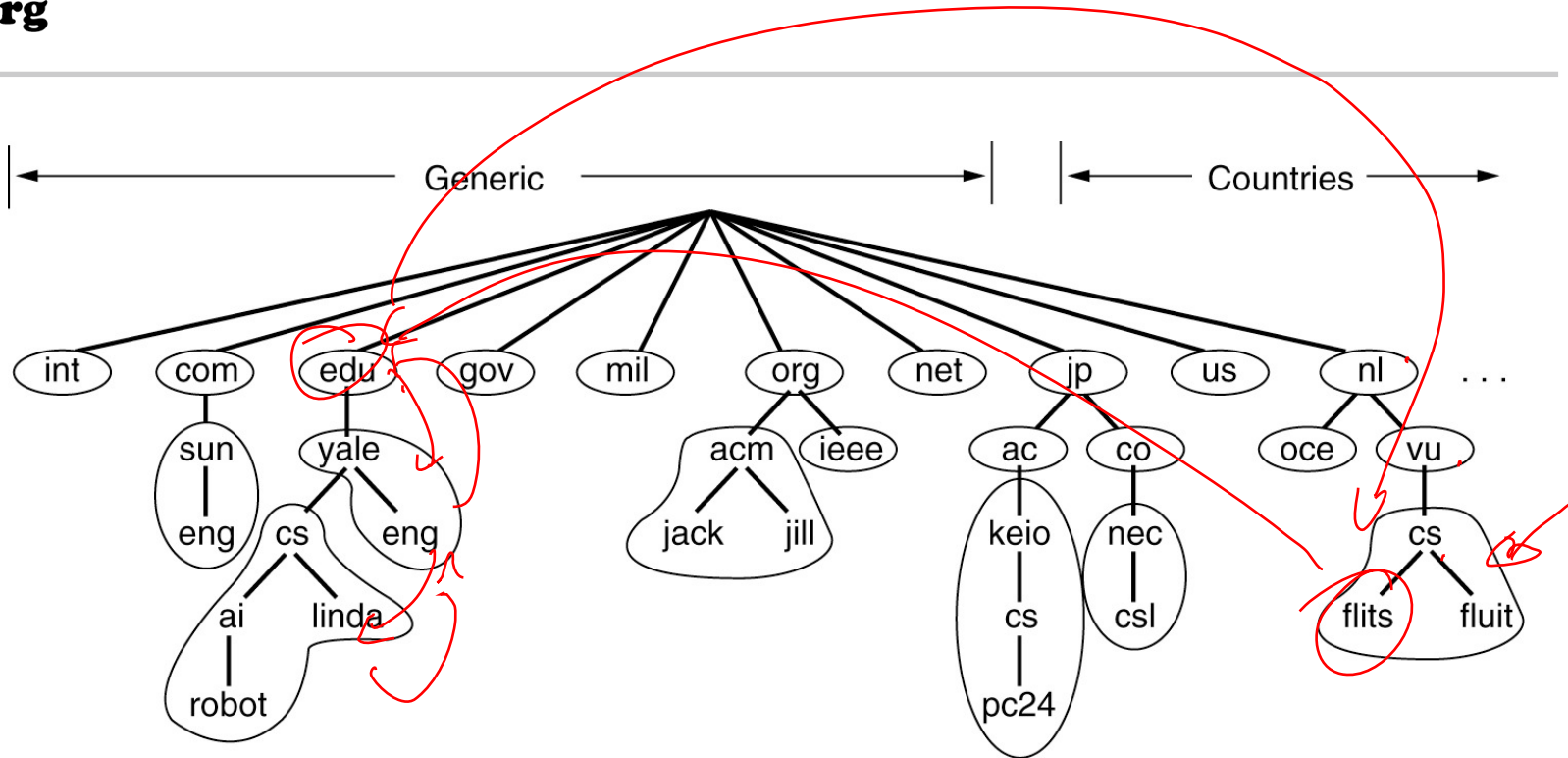
- Der Namensraum ist in Zonen aufgeteilt
- Jede Zone hat einen Primary Name Server mit maßgeblicher Information
 - Zusätzlich Secondary Name Server für Zuverlässigkeit
- Jeder Name Server kennt
 - seine eigene Zone
 - Name-Server der darunterliegenden Bereiche
 - Bruder-Name-Server oder zumindestens einen Server, der diese kennt



- Anfragen von einem End-System werden zu den vorkonfigurierten Name-Server geschickt
 - Soweit möglich, antwortet dieser Name-Server
 - Falls nicht, wird die Anfrage zu dem bestgeeigneten Name-Server weitergereicht
 - Die Antworten werden durch die Zwischen-Server zurückgeschickt
- Server darf Antworten speichern (cachen)
 - Aber nur für eine bestimmte Zeit

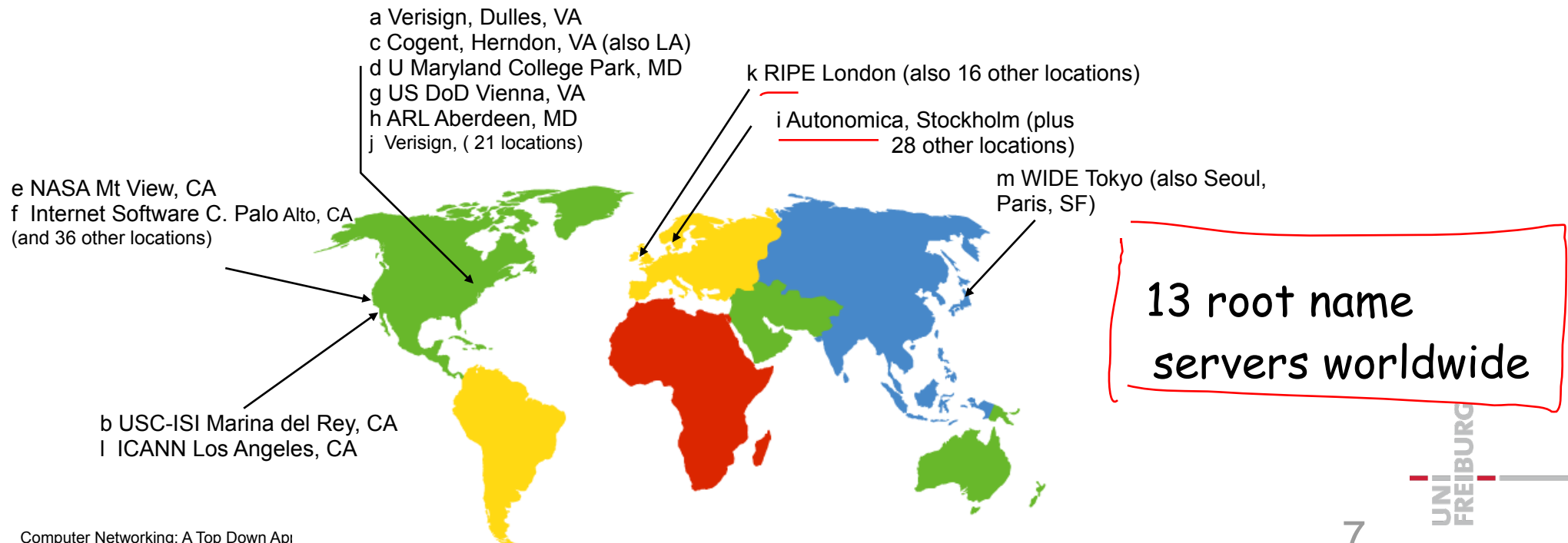


Beispiel



DNS Root Name Servers

- wird von lokalen Name-Server kontaktiert, wenn der Name nicht aufgelöst werden kann
- Root Name Server:
 - wird kontaktiert vom Name-Server falls die Zuordnung der Namen nicht bekannt ist.
 - erhält die Zuordnung
 - gibt die Zuordnung an den lokalen Name-Server weiter

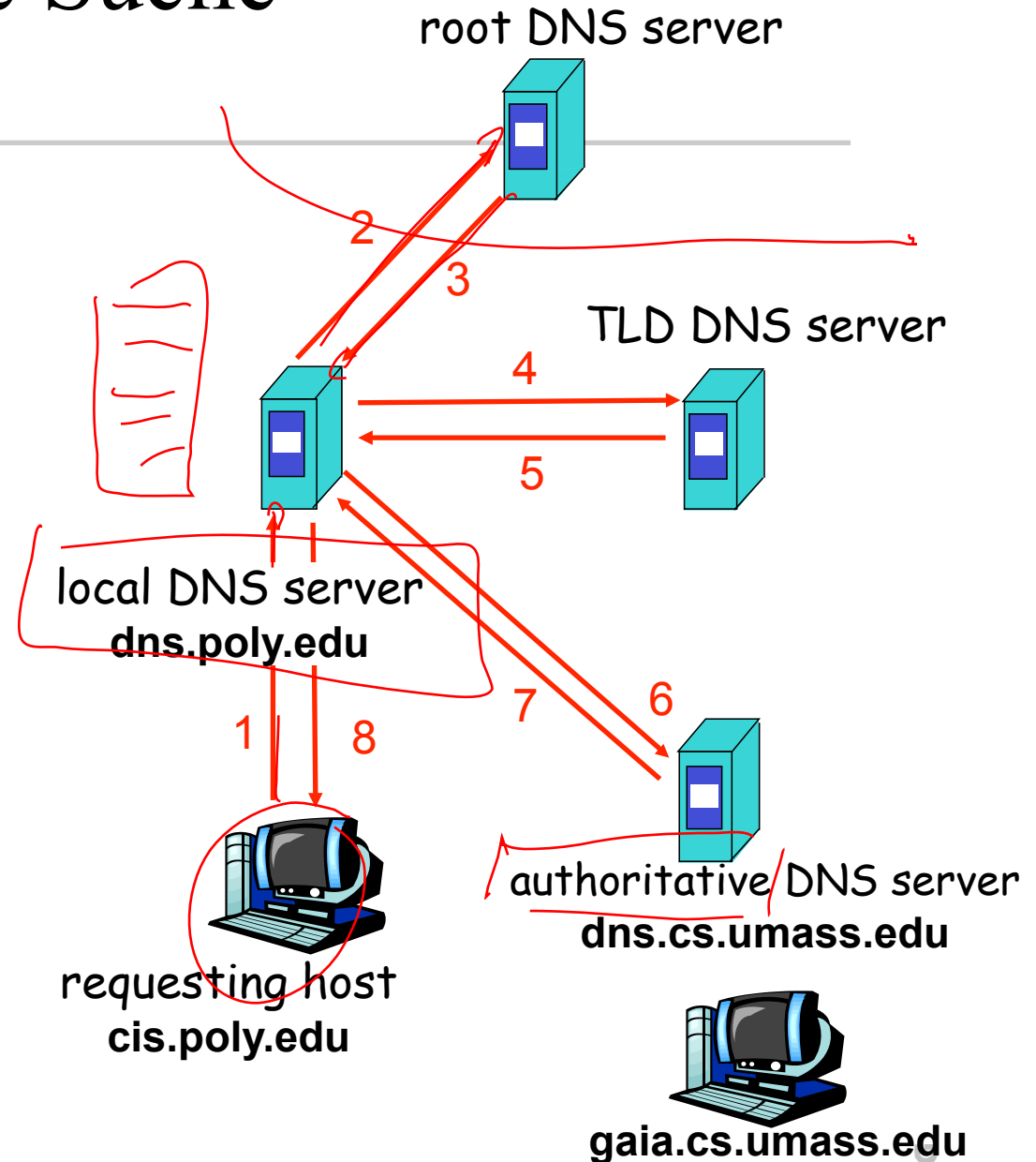


- Top-Level Domain (TLD) Server
 - verantwortlich für com, org, net, edu, etc, und alle Top-Level-Country-Domains uk, fr, ca, jp. de
 - Network Solutions unterhält Server für com TLD
 - Educause für edu TLD
- Autorisierte DNS Servers:
 - DNS-Server von Organisationen
 - welche verantwortlich für die Zuordnung von IP-Adresse zu Hostnamen sind
 - können von den Organisationen oder Service-Provider unterhalten werden

- Jeder ISP hat einen lokalen Name-Server
 - Default Name Server
- Jede DNS-Anfrage wird zum lokalen Name-Server geschickt
 - fungiert als Proxy und leitet Anfragen in die Hierarchie weiter

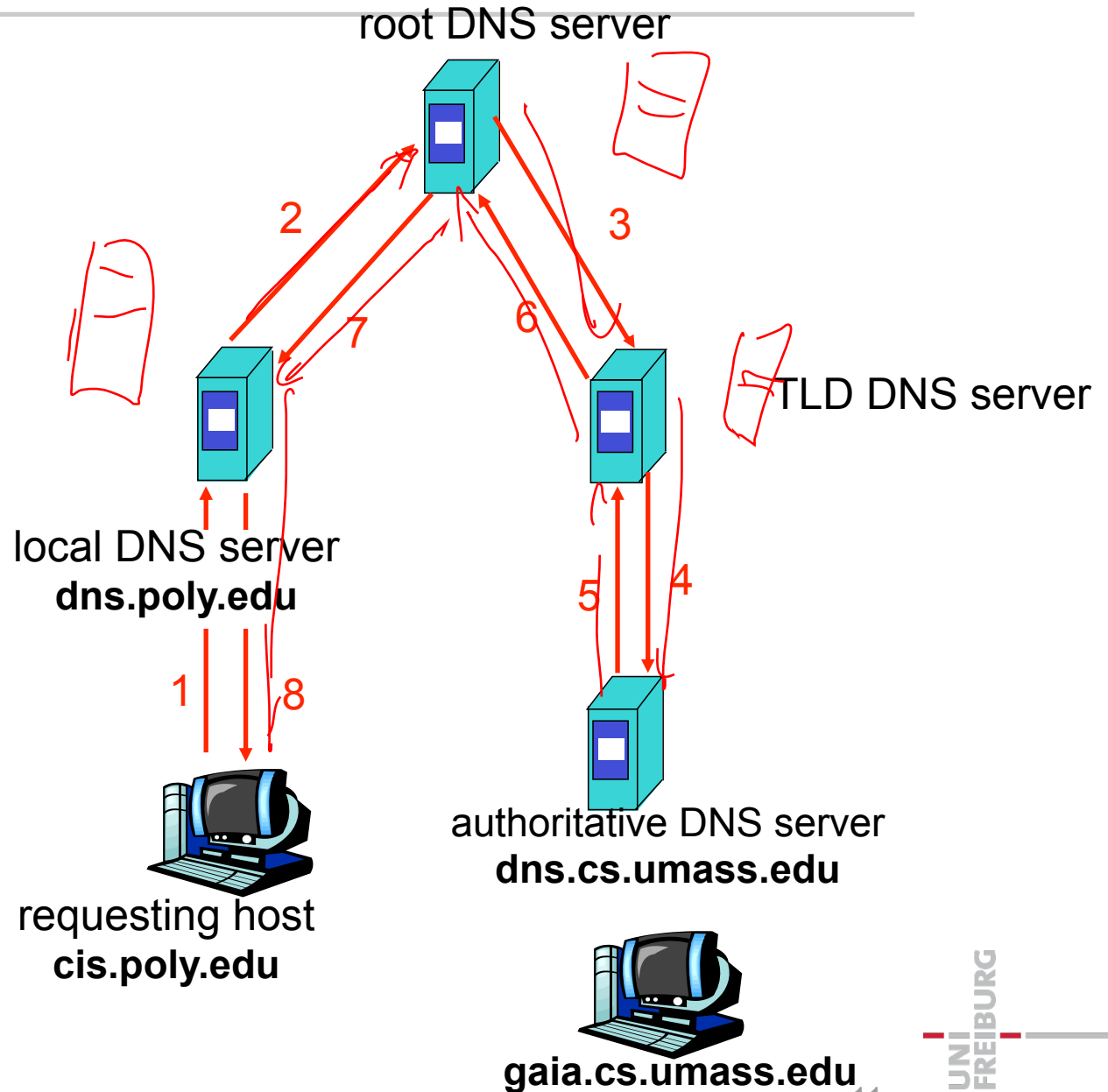
DNS Iterative Suche

- Rechner bei cis.poly.edu fragt nach IP address für gaia.cs.umass.edu
- Iterative Anfrage
 - Angefragte Server antworten
 - mit IP-Adresse
 - oder mit dem Namen des nächsten Servers
 - Lokaler DNS-Server ist selbst für Suche verantwortlich



DNS Rekursive Suche

- Jeder angefragte Server ist für die Namensauflösung zuständig
- Anfrage wird rekursiv weitergeleitet und dann zurück gegeben



- Sobald ein Name-Server einen Namen kennen lernt, speichert er die Zuordnung
 - Cache-Einträge haben einen Time-Out und werden nach einer gewissen Zeit gelöscht
 - TLD-Servers werden in lokalen Name-Servern gespeichert
 - Daher werden Root-Name-Server nicht oft besucht
- Update und Benachrichtungsmechanismus von IETF festgelegt
 - RFC 2136
 - <http://www.ietf.org/html.charters/dnsind-charter.html>

- DNS: verteilte Datenbank speichert Resource Records (RR)
- RR Format: (Name, Wert, Typ, TTL)
- Typ = A
 - Name = hostname
 - Wert = IP-Adresse
- Typ = NS
 - Name = domain (z.B. uni-freiburg.de)
 - Wert = hostname eines autorisierten Name-Servers für diese Domain
- Typ = CNAME
 - Name = Alias für einen „kanonischen“ (wirklichen) Namen
 - z.B. www.ibm.com ist in Wirklichkeit servereast.backup2.ibm.com
 - Wert ist kanonischer Name
- Typ = MX
 - Wert ist der Name des Mailservers

DNS Resource Record

- Ressourcen-Einträge: Informationen über Domains, einzelne Hosts,...
- Inhalt:
 - Domain_name: Domain(s) des Eintrags
 - Time_to_live: Gültigkeit (in Sekunden)
 - Class: Im Internet immer "IN"
 - Type: Siehe Tabelle
 - Value: z.B. IP-Adresse

Type	Meaning	Value
SOA	Start of Authority	Parameters for this zone
A	IP address of a host	32-Bit integer
MX	Mail exchange	Priority, domain willing to accept e-mail
NS	Name Server	Name of a server for this domain
CNAME	Canonical name	Domain name
PTR	Pointer	Alias for an IP address
HINFO	Host description	CPU and OS in ASCII
TXT	Text	Uninterpreted ASCII text



- DNS-Protokoll
 - Anfrage und Antwort im selben Format
- Nachrichten-Header
 - ID, 16 Bit für Anzahl der Anfragen, Anzahl der Antworten, ...
- Flags:
 - Query oder Reply
 - Rekursion gewünscht
 - Rekursion verfügbar
 - Antwort ist autorisiert

