

# DNS(Domain Name System)

한기대 박승철 교수

# 강의 내용



- ❖ 도메인명과 DNS 서비스
- ❖ DNS 구조
- ❖ DNS 서비스 제공 방식
- ❖ DNS 레코드와 메시지
- ❖ DNS 도메인 정보 등록 절차

# 도메인명이란?



## ❖도메인명(Domain name)

- 인터넷 호스트에 부여되는 문자형의 유일한 이름
- 계층적인 도메인 관리 구조에 의해 도메인명의 유일성 유지
- 도메인 관리자가 상위 도메인 관리에게 등록한 후 사용

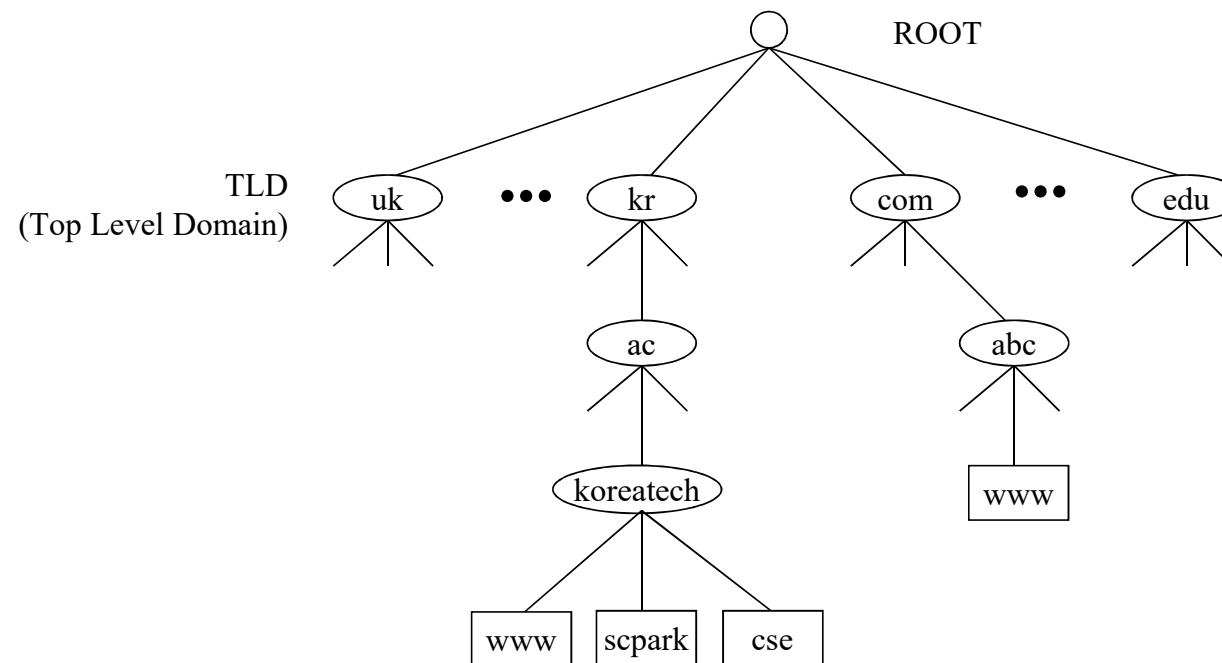
## ❖도메인 구조

- 최상위 도메인 : 7개 일반 도메인: .com, .org, .net, .int, .edu, .gov, .mil  
국가 도메인 : .kr, .jp, .uk, ...
- 중간 도메인 : .ac, .gov, .re., .or, ...
- 책임 도메인 : .koreatech.ac.kr
- 호스트 도메인 : sce.koreatech.ac.kr, scpark.koreatech.ac.kr

# 도메인명이란?



## ❖ 계층적 도메인 구조



# 도메인명이란?



## ❖ 도메인명 특징

- 사용자 편리성
- 사용자 소속성

# DNS 서비스 유형



- ❖ **Hostname to IP Address(호스트명-IP 주소 변환 서비스)**
  - 사용자의 문자형의 호스트명(도메인명)을 TCP/IP가 사용하는 32비트 IP 주소로 변환
- ❖ **Host aliasing(호스트 별칭 서비스)**
  - 사용자의 호스트 별칭(alias)을 복잡한 정규 호스트명(canonical hostname)으로 변환
- ❖ **Mail server aliasing(메일서버 별칭 서비스)**
  - 사용자의 메일서버 별칭을 복잡한 정규 호스트명으로 변환
- ❖ **Load distribution(부하 분산 서비스)**
  - 동일 서버명(도메인명)으로 서로 다른 IP 주소의 다중 복제 서버 배치
  - 동일 서버명에 대한 DNS 요청에 대해 다른 IP 주소를 돌아가며 응답

# DNS 구조



## ❖ 중앙집중형 구조(Centralized Architecture)

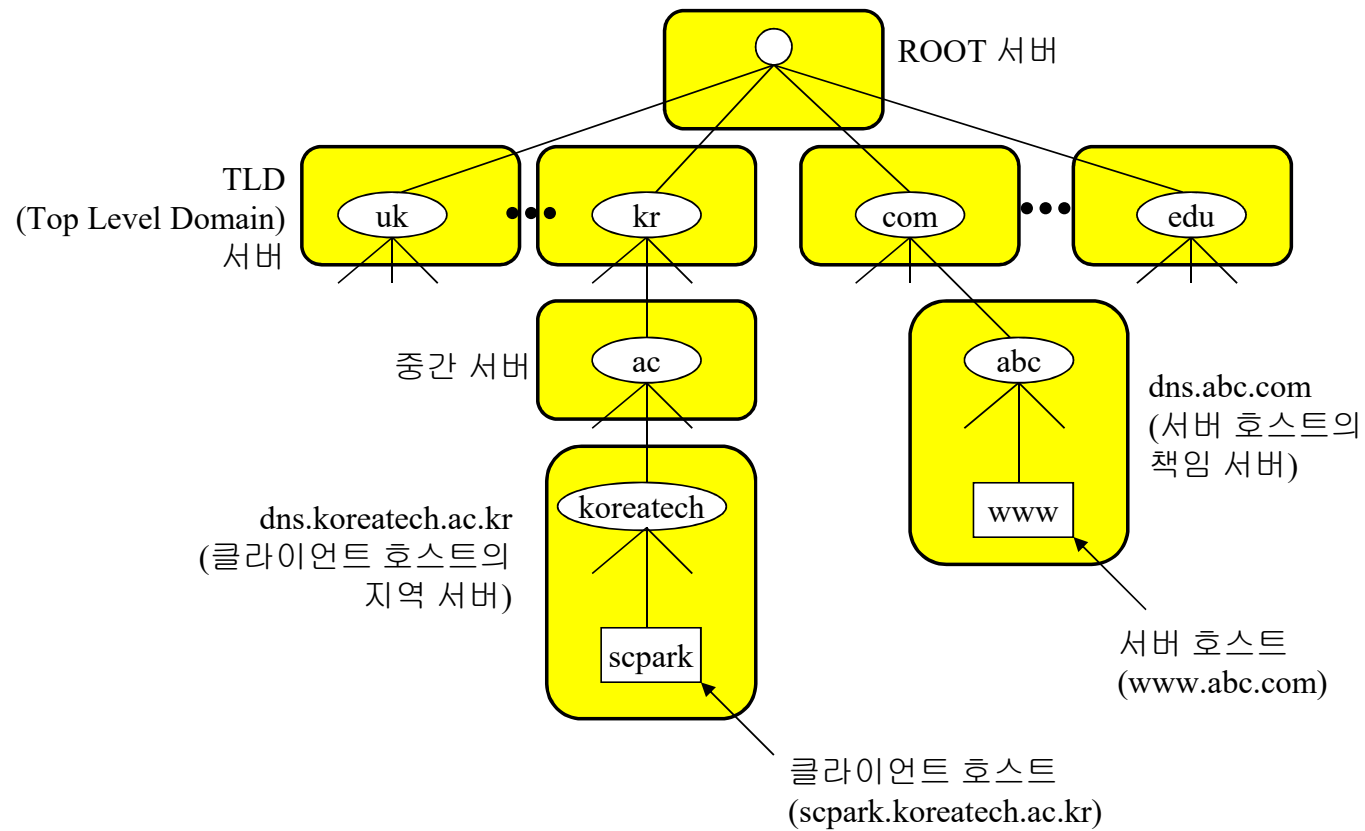
- 하나의 서버가 모든 DNS 질의(queries) 처리

## ❖ 문제점

- A single point of failure : 중앙 서버 고장 시 전체 네트워크 고장
- Traffic volume : 중앙 서버에 부하 집중
- Distant centralized database : 원거리 중앙 서버의 응답 지연시간 증가
- Maintenance : 중앙 서버 유지 보수 어려움

# DNS 구조

## ❖ 분산 계층 구조(Distributed & Hierarchical Architecture)





# DNS 구조



## ❖ 루트 서버(Root server)

- 일반적으로 중간 서버(TLD 서버)에 대한 IP 주소 제공
- 전세계에 수백개의 복제 서버 존재
- 13개의 관리 기관에 의해 관리
- 지역(local) DNS 서버에 의해 처음 접속

# Root 서버 현황(2021.9월, 한국인터넷정보센터)



구분	관리기관	운영 사이트 수		
		합계	IPv4/v6	IPv4 전용
A.root-servers.net	Verisign, Inc.	8	8	0
B.root-servers.net	Information Sciences Institute	2	2	0
C.root-servers.net	Cogent Communications	10	10	0
D.root-servers.net	University of Maryland	141	141	0
E.root-servers.net	NASA Ames Research Center	194	194	0
F.root-servers.net	Internet Systems Consortium, Inc.	191	187	4
G.root-servers.net	U.S. DOD Network Information Center	6	6	0
H.root-servers.net	U.S. Army Research Lab	2	2	0
I.root-servers.net	Netnod	8	8	0
J.root-servers.net	Verisign, Inc.	164	164	0
K.root-servers.net	RIPE NCC	64	64	0
L.root-servers.net	ICANN	162	126	36
M.root-servers.net	WIDE Project	9	9	0
합계		961	921	40

# DNS 구조



## ❖ TLD 서버

- 최상위 도메인(Top Level Domain)에 대한 DNS 서비스 담당
- 일반적으로 책임(authoritative) DNS 서버의 IP 주소 제공
- 기타 2021년 4월 현재 1502개의 TLD 서버 존재

## ❖ .KR 도메인 관리 주체

- KRNIC(한국인터넷정보센터)

# DNS 구조



## ❖ 책임(authoritative) DNS 서버

- 특정 호스트의 도메인명 정보를 유지하고 있는 서버
- 규모가 큰 기관은 대부분 자신의 호스트들에 대한 책임 DNS 서버 유지
- 소규모 기관은 외부의 책임 DNS 서버 위탁

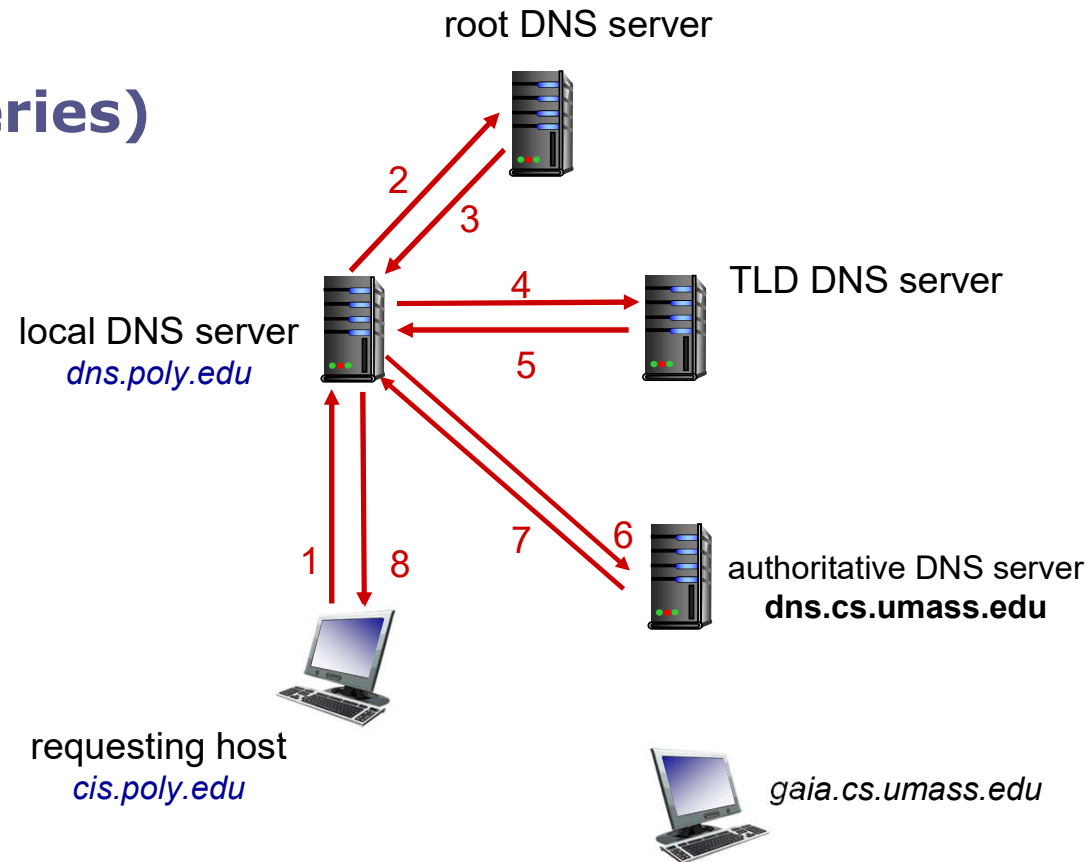
## ❖ 지역(local) DNS 서버

- DNS 서비스를 요청하는 클라이언트 호스트가 소속된 DNS 서버
- 소속된 호스트들의 DNS 서비스 요청 대행

# DNS 서비스 제공 방식



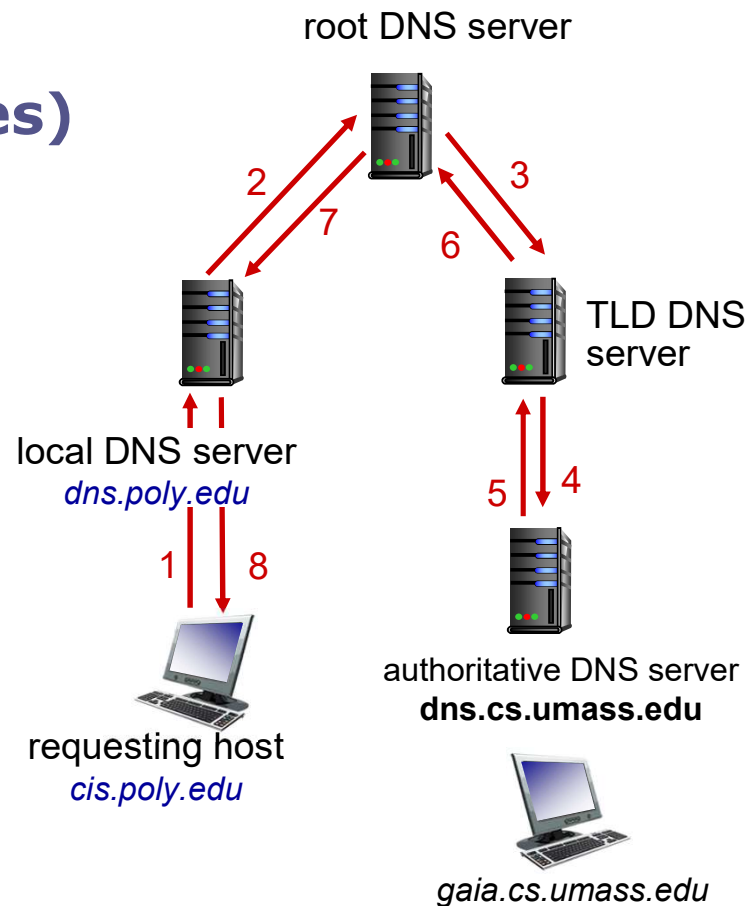
## ❖ 반복적 질의 (Iterative queries)



# DNS 서비스 제공 방식



## ❖ 재귀적 질의 (recursive queries)



# DNS 서비스 제공 방식



## ❖ DNS 캐싱(caching)

- 특정 서버가 다른 서버에게 질의를 하고 응답을 받으면 이 정보를 클라이언트 방향으로 전달하기 전에 자신의 캐쉬(Cache) 메모리에 저장
- 해당 서버가 동일한 도메인명에 대한 해석을 요청하는 질의를 수신하면 다른 서버에게 질의 메시지를 전달하는 대신 캐쉬 메모리 정보를 응답

## ❖ 문제점 및 해결 방법

- 특정 도메인명에 관한 정보가 해당 서버에 캐싱된 이후에 책임 서버에서 갱신되었다면 캐시 메모리는 잘못된 정보 유지
- 캐싱 정보는 일정 시간(TTL-Time To Live)이 지나면 자동적으로 삭제

# DNS 자원 레코드(Resource Record)



## ❖ 자원 레코드(RR, Resource Record)

- DNS 서버에 정보가 저장되고 서비스되는 단위

## ❖ 형식

- (name, value, type, TTL)

## ❖ 유형(type)

- A : name = 호스트명, value = IP 주소
- NS : name = 도메인, value = 책임 DNS 서버의 호스트명
- CNAME : name = 별칭 호스트명, value = 정규 호스트명
- MX : name = 별칭 메일서버명, value = 정규 메일서버명

## ❖ TTL(Time To Live)

- 해당 자원 레코드가 캐싱될 때 캐시 메모리에 유지되는 시간



# DNS 메시지



## ❖ 메시지 포맷

식별자 (Identifier)	플래그 (Flags)	헤더 (12 바이트)
질문 레코드 수 (Number of Question Records)	응답 레코드 수 (Number of Answer Records)	
책임 레코드 수 (Number of Authoritative Records)	추가 레코드 수 (Number of Additional Records)	
질문 영역 (Question Section)		
응답 영역 (Answer Section)		
책임 영역 (Authoritative Section)		
추가 영역 (Additional Section)		

# DNS 정보 등록 절차



## ❖ 등록자(도메인 관리자)

- 도메인명(networktopia.com)과 책임 DNS 서버(1차-dns1.networktopia.com, 2차-dns2.networktopia.com)의 IP 주소를 등록기관에 제출
- 웹 서버명([www.networktopia.com](http://www.networktopia.com))과 IP 주소의 A 유형 RR을 책임 DNS 서버에 저장

## ❖ 도메인명 등록기관(registrar)

- 등록 대상 도메인명의 유일성을 검증
- 도메인을 담당하는 책임 DNS 서버에 대한 NS 유형 RR과 A 유형 RR을 상위 DNS 서버(예, TLD 서버)에 등록
- (networktopia.com. dns1.networktopia.com, NS)
- (dns1.networktopia.com. 212.212.212.1, A)

# DNS 정보 등록 절차



## ❖ 신규 등록 도메인명 해석 절차

