

DNS och Internets domännamnssystem

KAU 2024-02-21

Mats Dufberg

Vem är Mats Dufberg?

Arbetar på Internetstiftelsen.

Har arbetat med drift och utveckling av DNS-system och DNS-frågor sedan 1999. Först med .se, sedan på Telia, nu på Internetstiftelsen.

Huvudlärare på kursen "Internet domännamnsystem" 7,5 hp, som ges på KTH och KAU av Internetstiftelsen.

Arbetar också med testning av DNS och domännamn.



Vad är Internetstiftelsen?

1. En oberoende allmännyttig stiftelse.
2. Svenska toppdomänen .se plus toppdomänen .nu.
3. Främjar utvecklingen av Internet i Sverige, t.ex.:
 - a. Bredbandskollen <https://www.bredbandskollen.se/>
 - b. DNS-utbildning
 - c. Zonemaster (sist i presentationen).



Bredbandskollen är ett enkelt sätt för dig att mäta din internethastighet och få hjälp att förbättra den.

Internets domännamnssystem (DVGC28)

- Går på djupet både teoretiskt och praktiskt i DNS
- 7,5 hp
- Går nu och planerad för VT 2025 på KAU

Denna föreläsning är en introduktion till DNS

Målet med föreläsningen

Efter föreläsningen så ska ni

- Ha viss föreståelse för DNS-trädet
- Ha viss förståelse för DNS-datat
- Ha bekantat er med ett verktyg för att kunna göra DNS-uppslagningar och känna igen vissa fel och problem

Denna presentation finns att ladda ner.

Upplägg på föreläsningen

I slutet av föreläsningen så ska ni göra egna övningar med programmet "dig". Gärna på egen dator, men annars med ett webbverktyg.

▶ Domännamn och DNS

Domain Name System

DNS är en förkortning av Domain Name System

"Domain Name" – domännamn eller domän på svenska

DNS är mer än bara domännamn, men låt oss börja med dem.

Domännamn

eylime.ministry.se

nada.kth.se

microsoft.com

ns3.udac.net

www.internetstiftelsen.se

gollum.sae.kau.se

Domännamn är en självklar del på Internet. Men vad har de för roll?

Hur fungerar domännamn?

Domännamn som adress

Som användare av Internet så vet vi att man kan hitta tjänster med hjälp av domäner.

Är domäner en slags adress? – Ja, det är en del av svaret.

Kommunikation på Internet

- Kommunikationen på Internet bygger på IP
- IP-nivån använder IP-adresser för kommunikation
- Routingen styr paketen baserat på IP-adresser

På IP-nivån så finns det inte plats för några namn, utan där finns bara IP-adressen.

Adressering på Internet



På IP-nivån används IP-adressen för adressering.

Hur kommer domännamnet in?

Abstrahering

Man kan se domännamnet som en översättning av IP-adressen.

Vi startar med domännamnet, som en adress, och får IP-adressen som också är en adress, men på en annan nivå.

IP-adressen behövs för kommunikationen över TCP/IP. Domännamnet har vi för att underlätta adresseringen på Internet.

Domännamn istället för IP-adress

- Lättare att komma ihåg domännamn än IP-adresser.
 - Domännamn kan vara ord som betyder något eller vi kan associera till, t.ex. `www.kth.se`
- Vi kan välja ett domännamn som passar.
 - IP-adressen kan vi ofta inte göra något åt.
- IP-adressen är siffersträng som är svårare att komma ihåg.
 - T.ex. `3.124.111.178`
 - IPv6 är värre än IPv4, t.ex. `2a05:d014:4ae:e900:e026:2d09:8d68:2d43`

Domännamn som igenkänning

- För de flesta så är det lättare att känna igen domännamn än IP-adresser.
- Man kan ha närliggande domännamn för olika tjänster som visar att de hör ihop.

mx1.iis.se	-	45.155.96.49
www.iis.se	-	159.253.30.207

Domännamn för att beteckna tjänst

Namnet kan användas för att berätta vilken typ av tjänst det är.

www.x.y → förmodligen en webbtjänst (http)

mail.x.y → förmodligen en mailserver

ns.x.y → förmodligen en namnserver (DNS-server)

Men man behöver inte följa konventionen ovan, utan man kan hitta sitt eget system som passar ens behov.

Domännamn som varumärke

Domännamnet är ett varumärke

- Domännamn registreras för befintliga varumärken och företagsnamn.
- Nya företag letar efter ledigt domännamn innan de bestämmer företagsnamnet.
- Domännamn leder till tvister om namnen.
 - De flesta toppdomänerna, t.ex. .se, har regler för hur registreringar som krockar med befintliga varumärken och företagsnamn ska hanteras.
 - Även fulregistreringar av liknande namn görs för att snylta på andras namn (domännamn).
- Bra domännamn köps och säljs för höga summor, t.ex. generella ord.

Inte bara peka ut IP-adress

Domändelen i en mailadress visar domäntillhörighet.



Mail dirigeras utifrån domändelen, inte en IP-adress.

Inte bara peka ut IP-adress

Det går att stoppa in textsträngar:

- För textinformation
- Används av system och program när konfigurationsdatat inte ryms på annat sätt.
- T.ex. "Let's Encrypt" kräver att man stoppar in en textsträng i DNS för att visa att man kontrollerar domänen.
 - "Let's Encrypt" erbjuder TLS-certifikat för t.ex. https-webb.

DNS

DNS = "Domain Name System"

Domain Name → "Domännamn" eller "Domän"

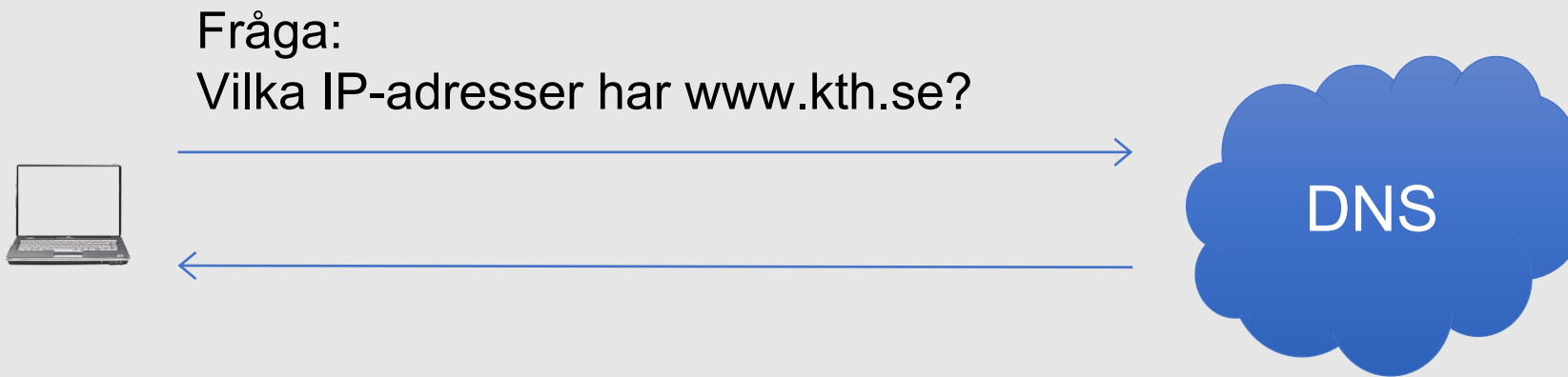
DNS är den funktion – protokoll – standard som hanterar Internetdomäner eller domännamn.

Primär uppgift

Primär uppgiften för DNS:

namn (domännamn) → IP-adress

www.kth.se → 130.237.28.40
2001:6b0:1:11c2::82ed:1c28



Svar:
130.237.28.40 och
2001:6b0:1:11c2::82ed:1c28

Svaret ger IP-adressen som behövs för kommunikationen på TCP/IP-nivån.

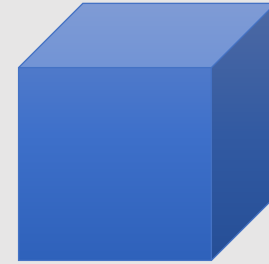
DNS – underlättar adressbyte

IP-adressen kan ändras (adressbyte) utan att domännamnet ändras.

- IP-adressen kan göras utan att informera användarna.
- Adressbytet kan göras sömlöst, utan att någon märker det.



www.example.com



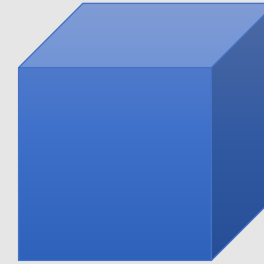
192.0.2.2



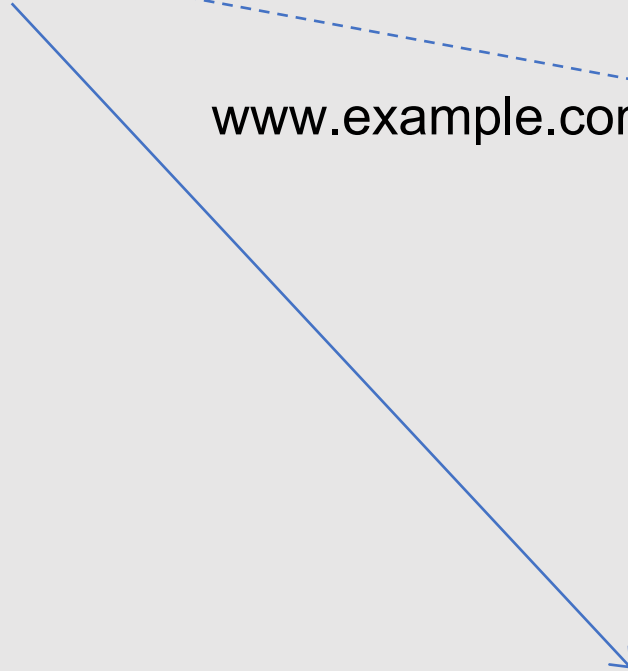
192.0.2.213



www.example.com



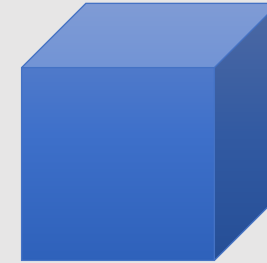
192.0.2.2



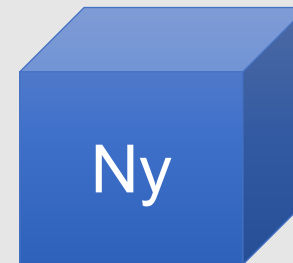
192.0.2.213



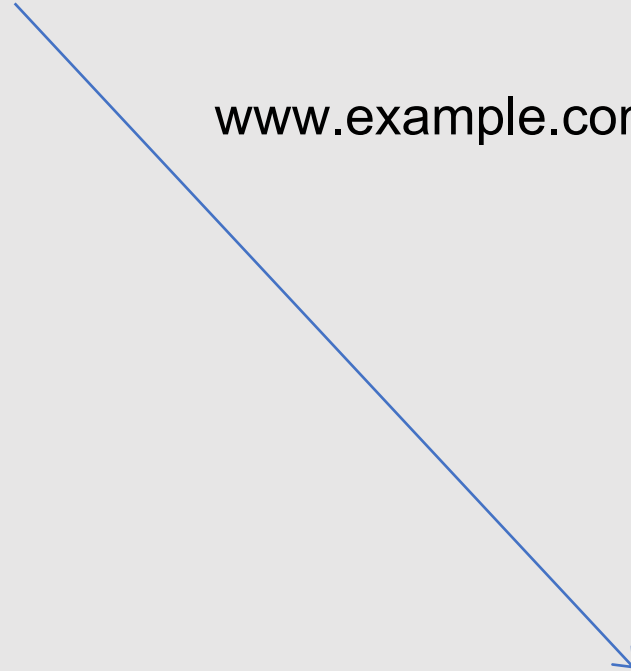
www.example.com



192.0.2.2



192.0.2.213



DNS – både IPv4 och IPv6

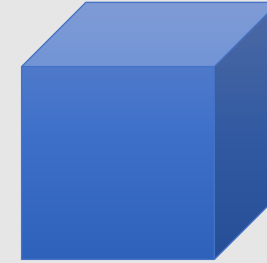
Namnet kan peka ut både IPv4 och IPv6 (eller bara det ena).

- Underlättar för den framtida övergången till IPv6.
- Gör det möjligt att röra sig mellan "IPv4 only" och "IPv6 only" utan att det märks.
 - Förutsätter att tjänsterna finns med båda protokollen.



www.example.com

IPv4: 192.0.2.2



IPv6: 2001:db8::1234

Utan DNS så stannar Internet

DNS är idag ett måste för Internet och TCP/IP. Innan DNS fanns så hade man en lista över alla datorer på Internet med IP-adress.

- Det skulle inte fungera idag.
- Dessutom så tillför DNS mer än abstrahering av IP-adresser, t.ex. mailadressering.

Webbhotell

Ett typiskt webbhotell har många webbplatser för olika domäner med samma IP-adress.



www.blue.xa

www.red.xa

www.white.xa

www.yellow.xa

www.blue.xa

www.red.xa

www.white.xa

www.yellow.xa

- Varje domän har en egen sektion i webbservern
- Trafiken på TCP/IP baseras på IP-adress

Hur hittar servern rätt domän till anropet?

192.0.2.2



HTTP = Hypertext Transfer Protocol
Transportprotokollet för webben, ligger
ovanpå TCP som ligger ovanpå IP.

2

Dns-fråga:
www.blue.xa?

DNS-svar:
192.0.2.2

3

TCP:
Uppkoppling mot 192.0.2.2

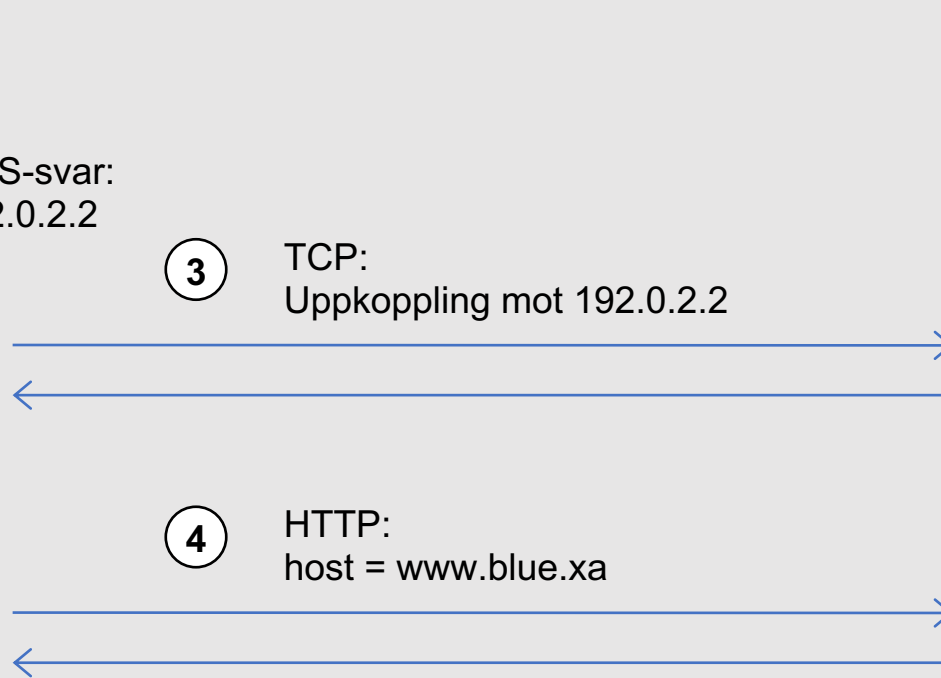
1

Ska gå till
http://www.blue.xa/



4

HTTP:
host = www.blue.xa



1. Ska ansluta mot http://www.blue.xa/
2. Uppslagning av domännamnet i DNS för att få IP-adressen.
3. Uppkoppling mot webbservern m.h.a. IP-adressen.
4. HTTP-anropet inkluderar domännamnet som "host" för att få rätt webbplats.

Webbhotell

Exemplet illustrerade att ett domännamn är mer än bara en etikett på en IP-adress.

Domännamnet användas som adress i HTTP.

► Domännamnsträdet

Domännamnsträd

eylime.ministry.se

nada.kth.se

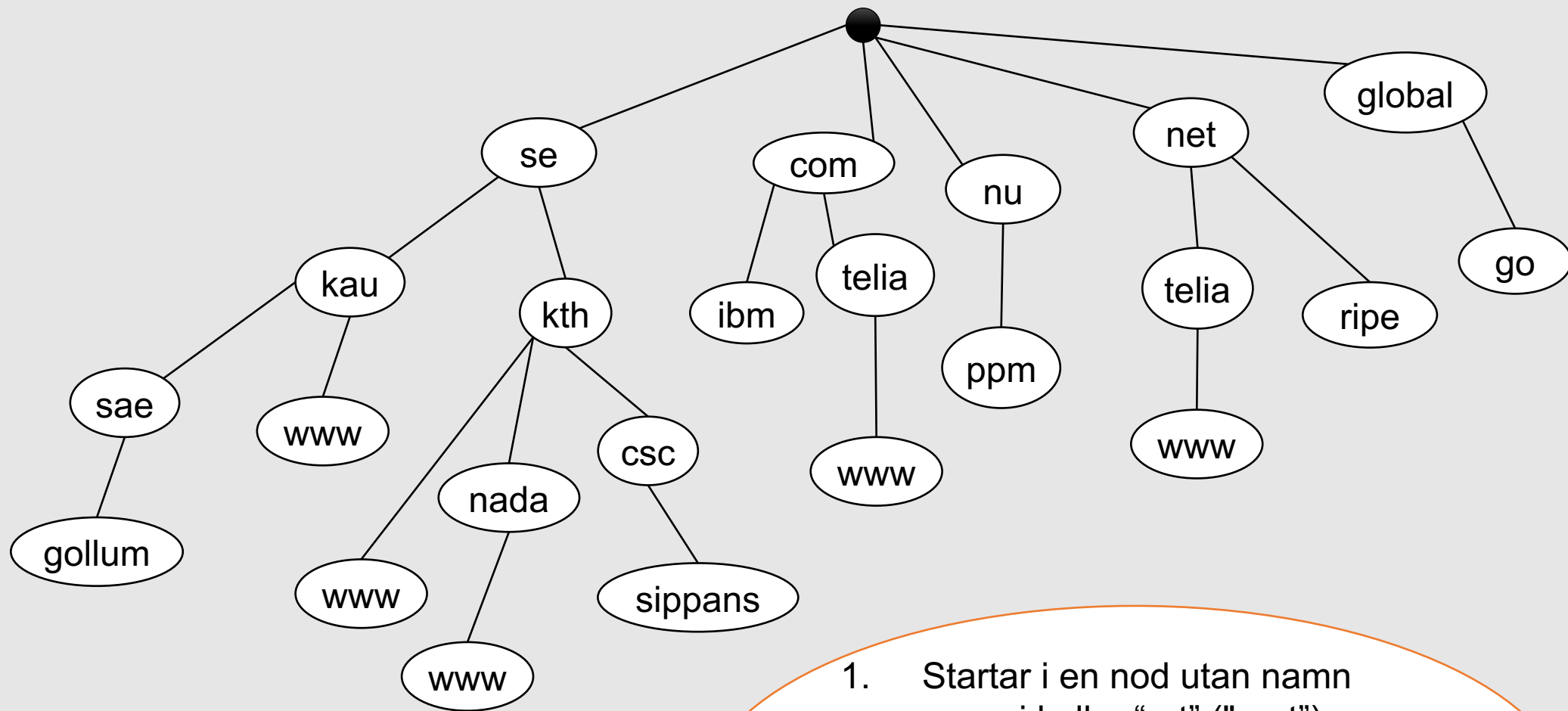
microsoft.com

ns3.udac.net

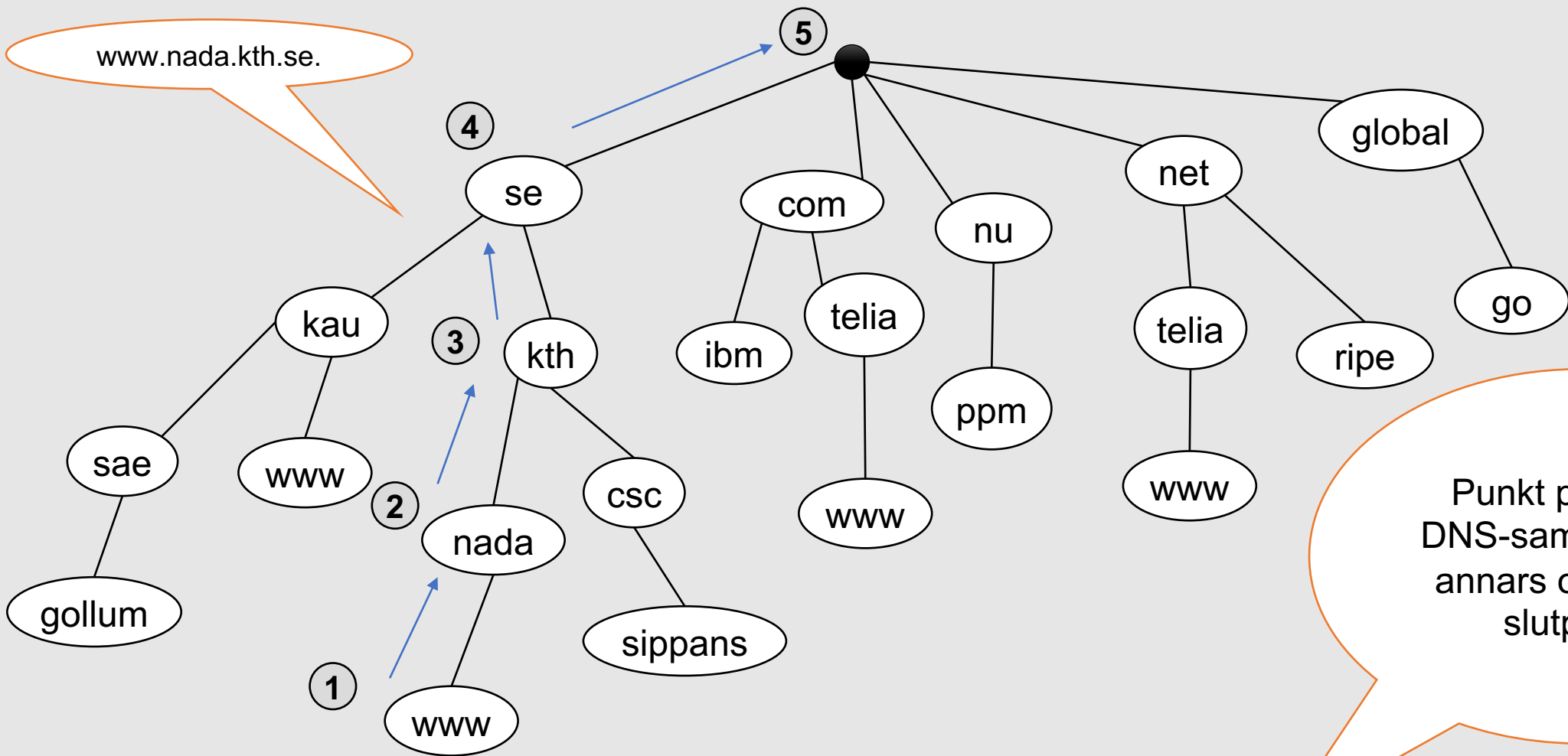
www.internetstiftelsen.se

gollum.sae.kau.se

Hur hänger de olika domännamnen ihop? – Domännamnen bygger upp ett hierarkiskt namnträd.



1. Startar i en nod utan namn som vi kallar "rot" ("root")
2. Alla andra noder i trädet har ett namn
3. Trädet kan grenas i noderna
4. Strikt hierarkiskt (en väg upp)
5. Data kan läggas i varje nod



Punkt på slutet i DNS-sammanhang, annars oftast utan slutpunkt.

1		2		3		4	5
www	.	nada	.	kth	.	se	.

Domännamnets form

Exempel "www.kth.se" eller "www.kth.se." – Detta exempel består av tre delar:

1. "www"
2. "kth"
3. "se"

Punkten "." markerar gränsen mellan delarna. Jämför med trädet.

Domännamnets form

www.kth.se

- Den **minst** signifikanta delen, "www" i vårt exempel, visas först. Den **mest** signifikanta delen visas sist.

130.237.28.40

- I IPv4-adresser visas den **mest** signifikanta oktetten (delen) först (130) och den **minst** signifikanta oktetten sist (40).

2001:6b0:1:11c2::82ed:1c28

- I IPv6-adresser visas det **mest** signifikanta talet först (2001) och det **minst** signifikanta talet sist (1c28).

Var finns domännamnsträdet?

Domännamnsträdet finns i den distribuerade databas av DNS-data som vi har gemensamt på Internet.

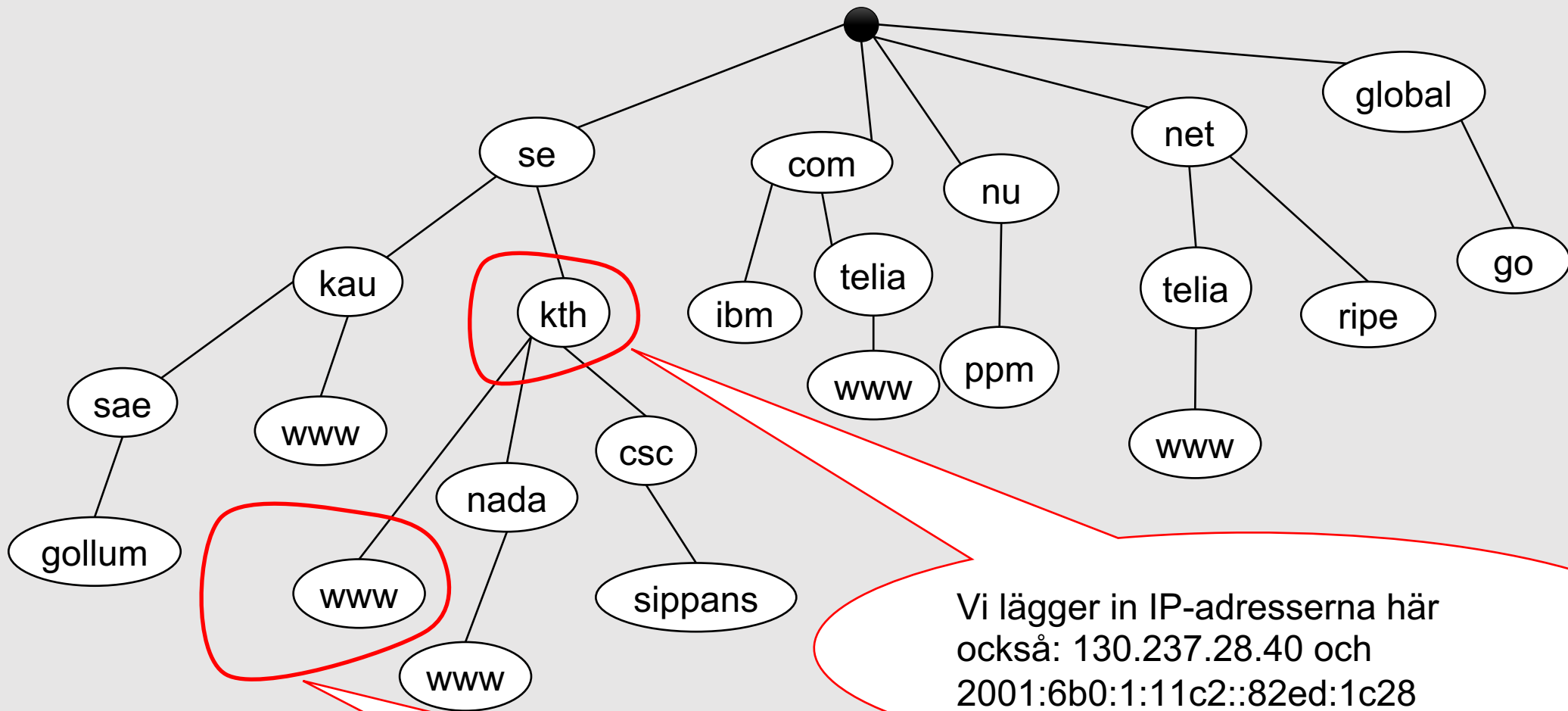
Det finns massor av namnservrar (DNS-servrar) som var och en håller en liten del av domännamnsträdet, men som tillsammans bygger upp hela domännamnsträdet.

Var finns datat?

I varje namn – i varje nod – i domännamnsträdet så kan vi stoppa in data.

I "www" under "kth" under "se" under root så stoppar vi in IP-adresserna för KTH:s webbservrar.

I "kth" under "se" under root så stoppar vi också in IP-adresserna för KTH:s webbservrar.



Vi lägger in IP-adresserna här:
130.237.28.40 och
2001:6b0:1:11c2::82ed:1c28

Visningsformat av DNS-datat

DNS-datat är representerat på olika sätt på olika ställen. Visningsformatet är det vi normalt ser, både i text och i datafiler till namnservrar.

Det startar med den **noden** i domännamnsträdet där datat ”finns”, sedan **typ** av data och sist **värdet**.

www.kth.se.	A	130.237.28.40
kth.se.	A	130.237.28.40

Notera punkten
på slutet.

“www.kth.se” och
“kth.se” är olika
domännamn –
startar i olika noder i
domännamnsträdet.

Hur skapas domännamnsträdet?

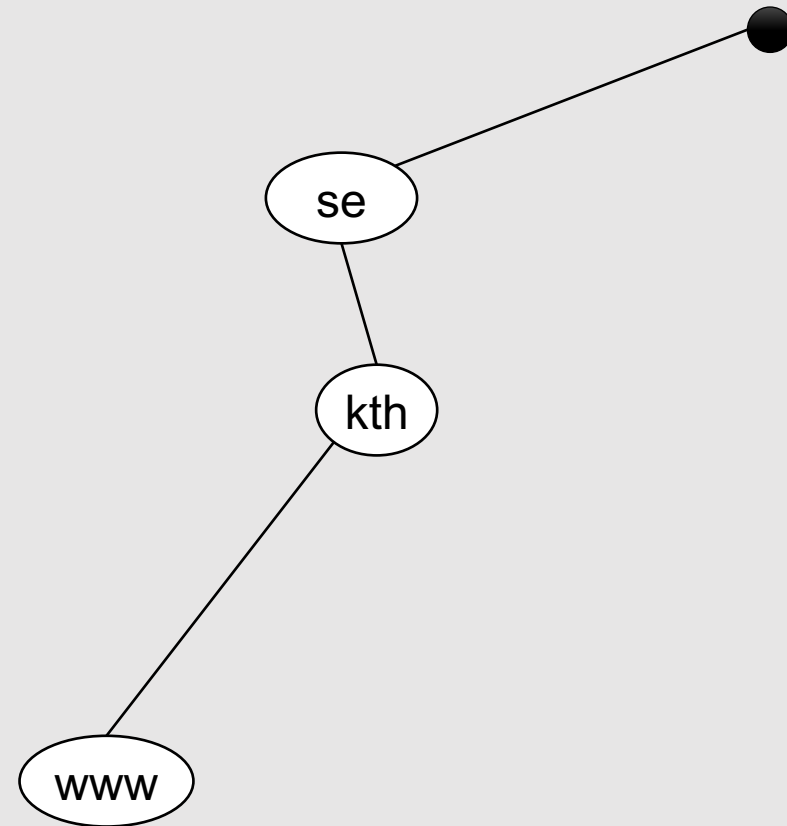
Datat lagras tillsammans med domännamnsträdet.

Om det inte finns någon data, så finns det heller inget domännamnsträd.

Utan domännamnsträd så har vi ingenstans att göra av datat.

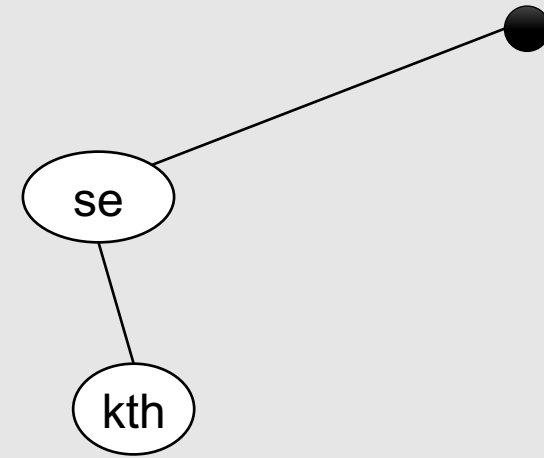
Dataposten skapar delträdet

www.kth.se. A 130.237.28.40



Dataposten skapar delträdet

kth.se. A 130.237.28.40



▶ DNS-data samt posttyper A, AAAA och TXT

DNS-data

Hur presenteras DNS-datan? T.ex.

www.iis.se. 60 IN A 91.226.37.214



- "Owner name".
- Noden i DNS-trädet där datat ligger.

www.iis.se.

60

IN

A

91.226.37.214

- "TTL" – för denna föreläsning så bortser vi ifrån TTL.

www.iis.se.

60

IN

A

91.226.37.214

- "Class" – i stort sett alltid "IN" ("Internet Class"). Kan normalt utelämnas.

www.iis.se.

60

IN

A

91.226.37.214

- "Resource Record Type", posttyp
- A = "Address" (IPv4-adress)
- Det finns bestämda posttyper med bestämda koder, "A" i detta fall.
- Varje posttyp avgör vilken data som kan och ska finnas

www.iis.se.

60

IN

A

91.226.37.214

- "Resource Record Data", data
- Kan vara ett eller flera delfält (ett delfält i detta fall)
- Delfälten styrs av posttypen. Med posttypen A så måste det vara en IPv4-adress.

www.iis.se.

60

IN

A

91.226.37.214

DNS-data

```
www.iis.se. 60 IN A 91.226.37.214
```

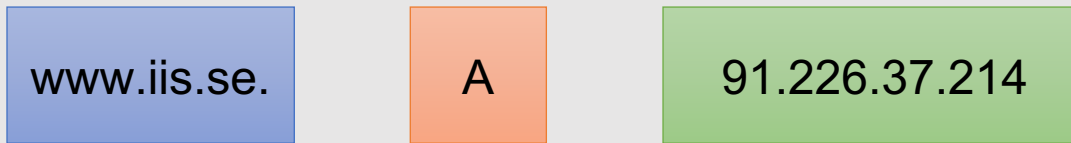
Utan TTL och "Class":

```
www.iis.se. A 91.226.37.214
```

Posttyp A

A = “Address”

IPv4-adress



- En IPv4-adress kan skrivas på olika sätt i olika sammanhang, men här måste det vara som fyra decimala oktetter med punkter mellan. Ingen punkt på slutet.

Posttyp AAAA

Som A, fast IPv6-adress

www.iis.se. AAAA 2001:67c:124c:4006::214

www.iis.se.

AAAA

2001:67c:124c:4006::214

- Med posttypen AAAA så måste det vara en IPv6-adress.
- IPv6-adressen måste skrivas i normalt IPv6-format (med eller utan förkortning).

Posttyp AAAA

Identiska:

www.iis.se.	AAAA	2001:67c:124c:4006::214
www.iis.se.	AAAA	2001:67C:124C:4006::214
www.iis.se.	AAAA	2001:067C:124C:4006:0000:0000:0000:0214

Normalt skrivs IPv6 i det förkortade formatet, både i DNS och i andra sammanhang, men både med och utan förkortning går bra.

Posttyp TXT

Bara en textsträng.

se. TXT "SE zone update: 2017-02-05 15:03:09 +0000 (EPOCH 1486306989) (auto)"

se.

TXT

"SE zone update: 2017-02-05 15:03:09
+0000 (EPOCH 1486306989) (auto)"

Är ursprungligen tänkt för ren textinformation, men har mer börjat användas av system och program för att lagra data som inte kan lagras i andra posttyper.

▶ Sammanfattning

Sammanfattning så här långt

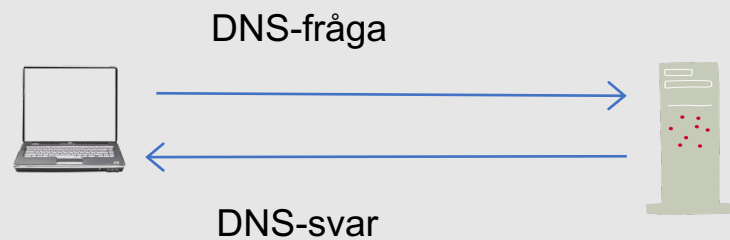
- DNS används bl.a. för att slå upp IP-adresser för domännamn.
- Domännamnet är mer än bara en IP-adress.
- Domännamnet är en del av ett gemensamt namnträd.
- DNS-datat, som vi kan slå upp, kopplas till en viss nod i domänträdet.
- Det finns olika posttyper för olika data, bl.a. A, AAAA och TXT.

▶ DNS-hosting och DNS-resolver

DNS är en nättjänst

DNS är en nättjänst som sköts av namnserverarna.

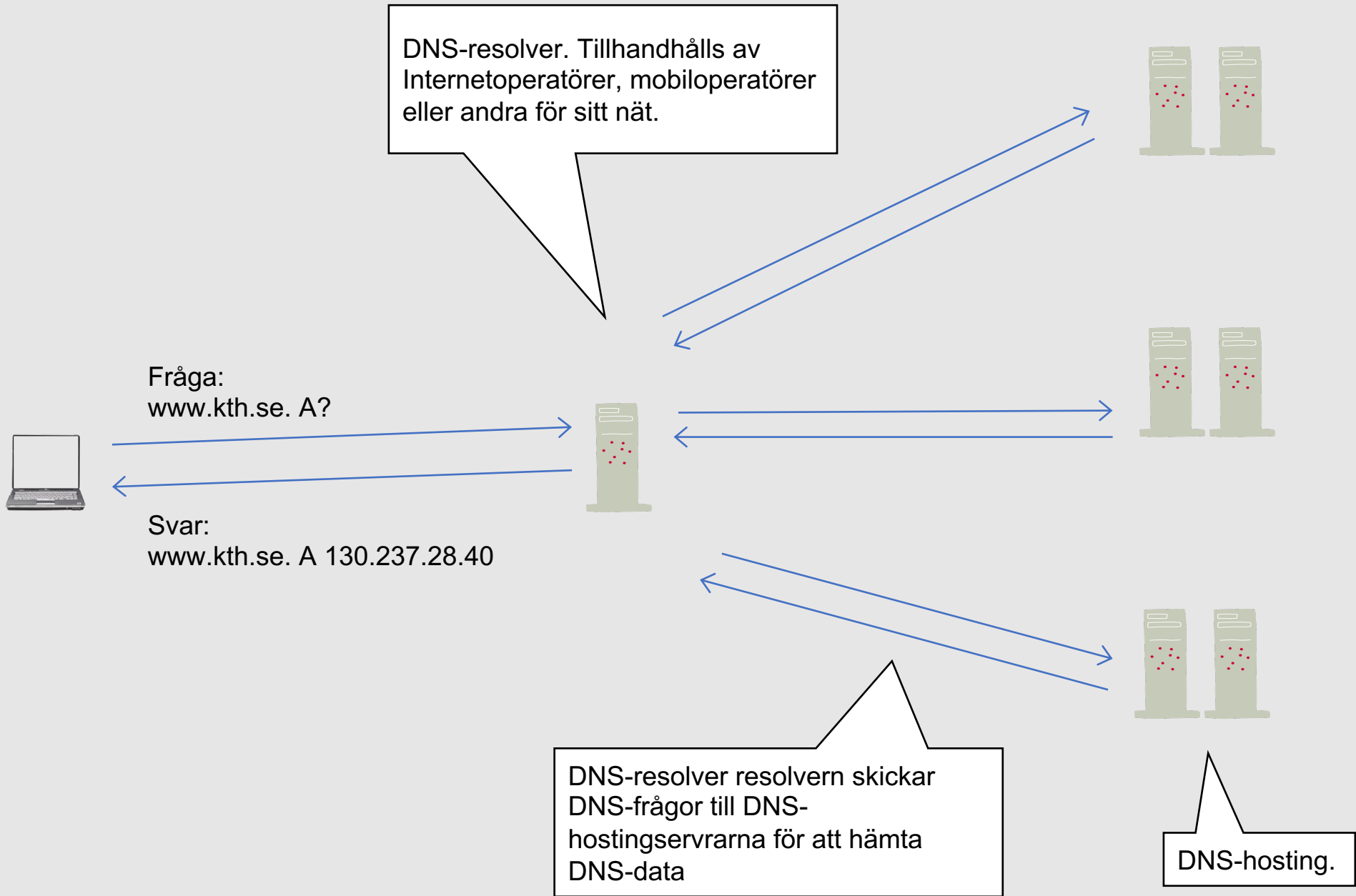
- Klienten (t.ex. en laptop, en mobil eller en mailserver) skickar en DNS-fråga till en namnserver.
- Namnservern skickar tillbaka ett DNS-svar med olika information.



Två typer av namnservrar

Det finns två typer av namnservrar (DNS-servrar)

- **DNS-hosting** som är den primära källan för DNS-datat. Det är alltså dessa namnservrar som håller DNS-datat som behövs i DNS-rymden (tillsammans bygger upp DNS-trädet).
- **DNS-resolvrar (resolvrar)** är namnservrar som sköter DNS-uppslagningen åt andra som behöver DNS-datat (t.ex. en laptop, en mobil eller en mailserver).



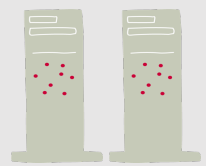
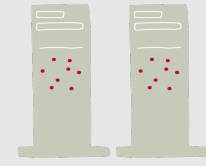
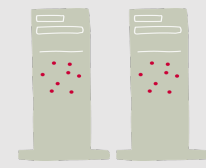
Vad händer om DNS-resolvern inte svarar eller inte är tillgänglig? – Likvärdigt med att inte ha någon nätåtkomst.



① Fråga: www.kth.se. A?

② Fråga: www.kth.se. A?

③ Fråga: www.kth.se. A?



DNS-resolver

DNS-resolvern konfigureras ofta automatiskt samtidigt som IP-adressen sätts. "resolv.conf" uppdateras med informationen om resolver.

I en vanlig PC eller mobil så är "DNS-server" samma sak som DNS-resolver.

Val av resolverar

- Lokal resolver som nätägaren eller internetleverantören tillhandahåller.
 - Oftast automatiskt tilldelat genom DHCP (laptop och mobil)
 - Eller sätts manuellt
- Öppen resolver på Internet

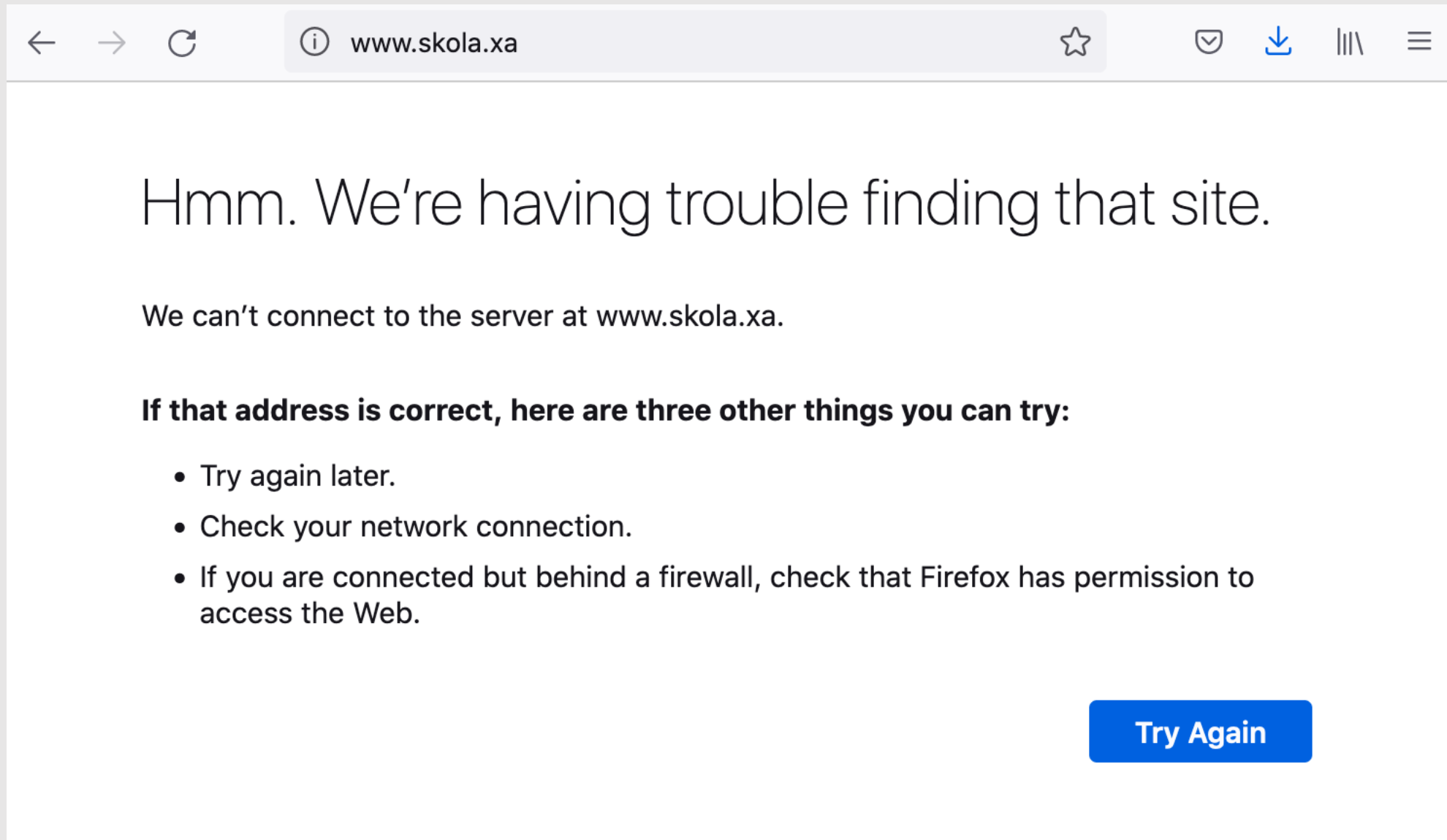
Leverantör	IPv4-adress	IPv6-adress
Google	8.8.8.8	2001:4860:4860::8888
Quad9	9.9.9.9	2620:fe::fe
Cloudflare	1.1.1.1	2606:4700:4700::1111

▶ Uppslagning av DNS-data

DNS-svar

Genom att granska DNS-svaret så kan vi bättre förstå varför vårt program inte kommer vidare.

- Vi har t.ex. angivet `http://www.skola.xa` till webbläsaren, men den säger att den inte kommer åt den.
- Varför?



Uppslagning av DNS-data

Alla applikationer som använder DNS gör uppslagningar av DNS-data. Och nästan alla använder DNS!

- När allt går bra så tänker vi knappt på det.
- När det inte går bra så är det inte alltid så uppenbart vad som går fel.
- *För att göra en uppslagning och kunna analysera så kan vi använda verktyget "**dig**" som finns förinstallerat på många system.*

DNS-svar visat av "dig"

```
$ dig www.sunet.se A @1.1.1.1
```

```
; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.15-Ubuntu <<>> www.sunet.se A @1.1.1.1
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 44894
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags;; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;www.sunet.se. IN A

;; ANSWER SECTION:
www.sunet.se. 282 IN A 37.156.192.51
www.sunet.se. 282 IN A 37.156.192.50

;; Query time: 10 msec
;; SERVER: 1.1.1.1#53(1.1.1.1)
;; WHEN: Mon Sep 27 00:00:59 CEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 73
```

- X – Namn och posttyp som vi frågar efter
- X – Namnserver (resolver) som frågan skickas till resp svaret kommer från
- X – Status
- X – Finns det DNS-poster i "answer"?
- X – "Answer" (om det finns)

```

$ dig www.sunet.se A @1.1.1.1
(...)
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 44894
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
(...)
;; ANSWER SECTION:
www.sunet.se. 282 IN A 37.156.192.51
www.sunet.se. 282 IN A 37.156.192.50
(...)
;; SERVER: 1.1.1.1#53(1.1.1.1)

```

- X – Namn och posttyp som vi frågar efter
- X – Namnserver (resolver) som frågan skickas till resp svaret kommer från
- X – Status
- X – Finns det DNS-poster i "answer"?
- X – "Answer" (om det finns)

DNS-svar?	Status:	ANSWER:	Efterfrågad posttyp i ANSWER SECTION	ANSWER SECTION	Kommentar	Åtgärd
Ja	NOERROR	>0	Ja	Svaret finns i ANSWER SECTION	Vi får svar på det vi frågar efter!	

Använda "dig" i terminalen

Kommando på kommandoraden

dig www.sunet.se A @1.1.1.1

dig www.sunet.se A @2620:fe::fe

dig www.sunet.se A

dig sunet.se A

dig sunet.se AAAA

dig sunet.se TXT

dig sunet.se

Kommentar

Skicka frågan till namnserver 1.1.1.1

Skicka frågan till namnserver 2620:fe::fe

Skicka frågan till datorns standardresolver

Fråga efter A-post för "sunet.se"

Fråga efter AAAA-post

Fråga efter TXT-post

Fråga efter A-post om posttyp inte anges

```
dig vvv.sunet.se A @1.1.1.1
```

```
; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.15-Ubuntu <<>> vvv.sunet.se A @1.1.1.1
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NXDOMAIN, id: 40600
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:: udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
; vvv.sunet.se. IN A

;; Query time: 37 msec
;; SERVER: 1.1.1.1#53(1.1.1.1)
;; WHEN: Mon Sep 27 00:23:37 CEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 41
```

- X – Namn och posttyp som vi frågar efter
- X – Namnserver (resolver) som frågan skickas till resp svaret kommer från
- X – Status
- X – Finns det DNS-poster i "answer"?
- X – "Answer" (om det finns)

DNS-svar?	Status:	ANSWER:	Efterfrågad posttyp i ANSWER SECTION	ANSWER SECTION	Kommentar	Åtgärd
Ja	NXDOMAIN	0	Nej		Namnet i frågan finns inte	Kontrollera namnet i frågan

```
$ dig www.telia.se txt @1.1.1.1
```

```
; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.15-Ubuntu <<>> www.telia.se txt @1.1.1.1
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 47869
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;www.telia.se. IN TXT

;; AUTHORITY SECTION:
telia.se. 3600 IN SOA nsmaster.telia.se. hostmaster.telia.se. 2021092212 420 300 604800 3600

;; Query time: 19 msec
;; SERVER: 1.1.1.1#53(1.1.1.1)
;; WHEN: Mon Sep 27 00:47:38 CEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 97
```

- X – Namn och posttyp som vi frågar efter
- X – Namnserver (resolver) som frågan skickas till resp svaret kommer från
- X – Status
- X – Finns det DNS-poster i "answer"?
- X – "Answer" (om det finns)

```

$ dig www.telia.se txt @1.1.1.1
(...)
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 47869
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1
(...)
;; Query time: 19 msec
;; SERVER: 1.1.1.1#53(1.1.1.1)

```

- X – Namn och posttyp som vi frågar efter
- X – Namnserv (resolver) som frågan skickas till resp svaret kommer från
- X – Status
- X – Finns det DNS-poster i "answer"?
- X – "Answer" (om det finns)

DNS-svar?	Status:	ANSWER:	Efterfrågad posttyp i ANSWER SECTION	ANSWER SECTION	Kommentar	Åtgärd
Ja	NOERROR	0	Nej		Namnet i frågan finns, men inte den efterfrågade posttypen	Kontrollera posttypen, t.ex. frågar efter A men menar AAAA

```
$ dig dnskurszon.dufberg.se A @8.8.8.8
```

```
; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.15-Ubuntu <<>> dnskurszon.dufberg.se A @8.8.8.8
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: SERVFAIL, id: 27281
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;dnskurszon.dufberg.se. IN A

;; Query time: 105 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Mon Sep 27 00:58:12 CEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 50
```

- X – Namn och posttyp som vi frågar efter
- X – Namnserver (resolver) som frågan skickas till resp svaret kommer från
- X – Status
- X – Finns det DNS-poster i "answer"?
- X – "Answer" (om det finns)

```

$ dig dnskurszon.dufberg.se A @8.8.8.8
(...)
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: SERVFAIL, id: 27281
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
(...)
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)

```

- X – Namn och posttyp som vi frågar efter
- X – Namnserver (resolver) som frågan skickas till resp svaret kommer från
- X – Status
- X – Finns det DNS-poster i "answer"?
- X – "Answer" (om det finns)

DNS-svar?	Status:	ANSWER:	Efterfrågad posttyp i ANSWER SECTION	ANSWER SECTION	Kommentar	Åtgärd
Ja	SERVFAIL	0	Nej		Namnservern svarar, men kan inte hantera frågan p.g.a. fel, t.ex. fel på DNS-datan eller felkonfigurerad namnserver.	Försök ev. med annan DNS-resolver eller kontakta support, eller egen avancerad felsökning.


```
$ dig www.kth.se AAAA @1.1.1.0
```

```
; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.15-Ubuntu <<>> www.kth.se AAAA @1.1.1.0  
;; global options: +cmd  
;; connection timed out; no servers could be reached
```

- X – Namn och posttyp som vi frågar efter
- X – Namnserver (resolver) som frågan skickas till resp svaret kommer från
- X – Status
- X – Finns det DNS-poster i "answer"?
- X – "Answer" (om det finns)

DNS-svar?	Status:	ANSWER:	Efterfrågad posttyp i ANSWER SECTION	ANSWER SECTION	Kommentar	Åtgärd
Nej, "timed out"	-	-	Nej		Det finns ingen namnserver på den IP-adressen, eller namnservern är nere, eller brandvägg blockerar.	Försök med annan namnserver. Felanmäl ev. om det är resolvern konfigurerad i datorn.

```
$ dig www.kth.se AAAA @62.171.158.134
```

```
; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.15-Ubuntu <<>> www.kth.se AAAA @62.171.158.134
```

```
;; global options: +cmd
```

```
;; Got answer:
```

```
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: REFUSED, id: 4069
```

```
;; flags: qr rd; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
```

```
;; WARNING: recursion requested but not available
```

```
;; OPT PSEUDOSECTION:
```

```
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1300
```

```
; COOKIE: 7ca703f0c30e1bfa010000006150fe056d
```

```
;; QUESTION SECTION:
```

```
;www.kth.se. IN AAAA
```

```
;; Query time: 41 msec
```

```
;; SERVER: 62.171.158.134#53 (62.171.158.134)
```

```
;; WHEN: Mon Sep 27 01:11:02 CEST 2021
```

```
;; MSG SIZE rcvd: 67
```

- X – Namn och posttyp som vi frågar efter
- X – Namnserver (resolver) som frågan skickas till resp svaret kommer från
- X – Status
- X – Finns det DNS-poster i "answer"?
- X – "Answer" (om det finns)

```

$ dig www.kth.se AAAA @62.171.158.134
(...)
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: REFUSED, id: 4069
;; flags: qr rd; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
(...)
;; SERVER: 62.171.158.134#53 (62.171.158.134)

```

- X – Namn och posttyp som vi frågar efter
- X – Namnserver (resolver) som frågan skickas till resp svaret kommer från
- X – Status
- X – Finns det DNS-poster i "answer"?
- X – "Answer" (om det finns)

DNS-svar?	Status:	ANSWER:	Efterfrågad posttyp i ANSWER SECTION	ANSWER SECTION	Kommentar	Åtgärd
Ja	REFUSED	0	Nej		Namnservern svarar, men policy förhindrar den från att svara på frågan eller förhindrar den från att svara på frågor från din IP-adress.	Försök med annan namnserver. Felanmäl ev. om det är resolvern konfigurerad i datorn.

Inget svar kan bero på flera olika saker

DNS-svar?	Status:	ANSWER:	Efterfrågad posttyp i ANSWER SECTION	ANSWER SECTION	Kommentar	Åtgärd
Ja	NOERROR	>0	Ja	Det vi frågar efter finns och vi får data	Inga problem	
Ja	NXDOMAIN	0	Nej		Namnet finns inte	Kontrollera namn
Ja	NOERROR	0	Nej		Namnet finns, inte posttypen	Kontrollera namn och posttyp
Ja	SERVFAIL	0	Nej		DNS-svar, men fel i konfiguration	Byt namnserver
Nej, "timed out"	-	-	-		Inget svar på den IP-adressen	Byt namnserver.
Ja	REFUSED	0	Nej		Namnservern vill inte svara	Byt namnserver.

Pröva att göra uppslagningar med "dig"

Använd "dig" på din laptop eller gå till <https://kth.ip.se>. Prova följande och titta på

- "Status:"
- "ANSWERS:"
- "ANSWER SECTION".

```
dig www.kth.se AAAA @8.8.8.8
dig www.kth.se A @8.8.8.8
dig kth.se TXT @8.8.8.8
dig www.sunet.se A @1.1.1.1
dig vvv.sunet.se A @1.1.1.1
```

```
dig www.telia.se TXT @1.1.1.1
dig dnskurszon.dufberg.se A @8.8.8.8
dig www.kth.se AAAA @1.1.1.0
dig www.kth.se AAAA @62.171.158.134
```

Köra "dig" på egen laptop

- Mac eller Linux:
 - Öppna ett terminalfönster och skriv "dig".
- Windows:
 - Öppna Linux under Windows (terminalfönster)
 - Skriv "dig"
- Logga in på annan linuxdator med ssh:
 - Skriv "dig"

IP-adress till DNS-resolver. Se föregående bild.

Namnet vi frågar efter

https://kth.ip.se

Web based dig tool

@: Domain: (example.com)

A AAAA CNAME DNSKEY MX NS NSEC PTR RRSIG SOA SRV TXT

Flags: RECURSE DNSSEC IPv4 IPv6

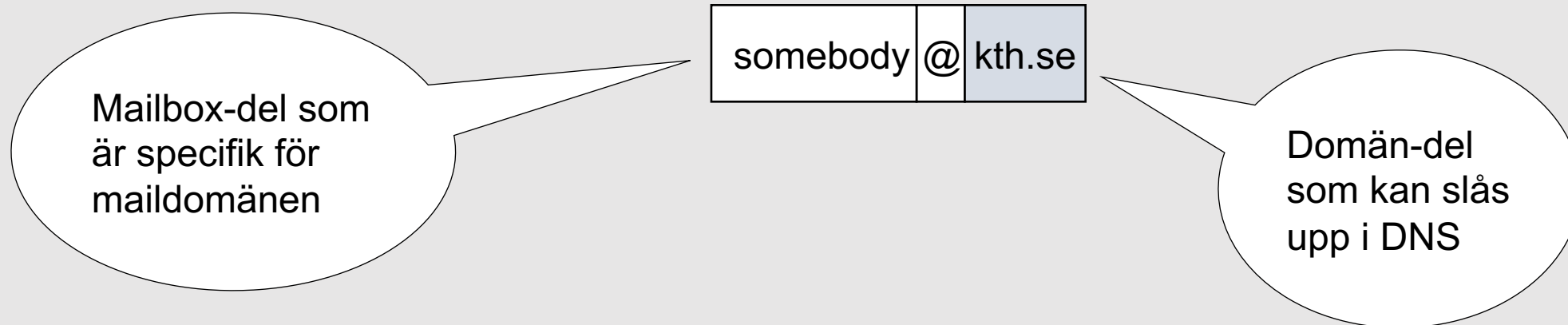
Flaggor ändrar vi inte på.

Välj posttyp, A, AAAA etc

▶ Posttyp MX

Mail och DNS

Domändelen slås upp i DNS. Normalt med en speciell posttyp, MX.



- Prioritet.
- Använd i första hand posten med **lägsta** värdet (i detta fall 10).

- Mailserver ("mail exchange").
- Slå upp A och AAAA för det angivna namnet för att hitta servern att skicka mail adresserad till "@kth.se".

kth.se.	MX	10	mx.kth.se.
kth.se.	MX	20	mx-alt1.kth.se.

Alltid två delfält för MX.

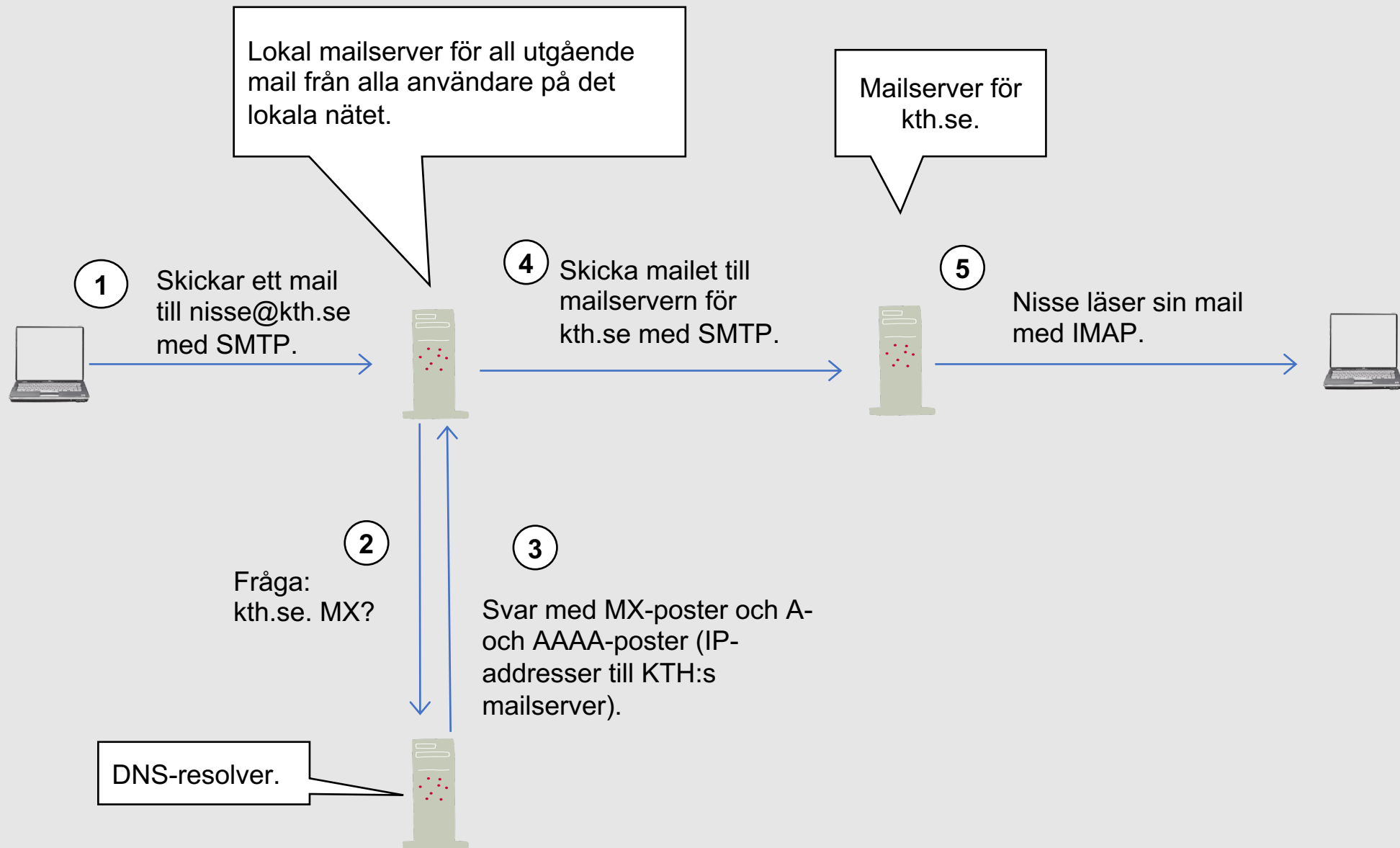
Posttyp MX

Hur används MX?

- Ska skicka mail till nisse@**kth.se**
- Slå upp MX för **kth.se**.
- Hitta mailservern att skicka mailet till.

Vem använder MX?

MX används av mailservrar för att hitta mailservern som ska ta emot ett mail.



```
$ dig kth.se MX @8.8.8.8
```

```
; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.15-Ubuntu <<>> kth.se MX @8.8.8.8
```

```
;; global options: +cmd
```

```
;; Got answer:
```

```
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 37313
```

```
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
```

```
;; OPT PSEUDOSECTION:
```

```
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
```

```
;; QUESTION SECTION:
```

```
;kth.se. IN MX
```

```
;; ANSWER SECTION:
```

```
kth.se. 621 IN MX 20 mx-alt1.kth.se.
```

```
kth.se. 621 IN MX 10 mx.kth.se.
```



Namnet på mailservern att skicka mail till.

```
;; Query time: 10 msec
```

```
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
```

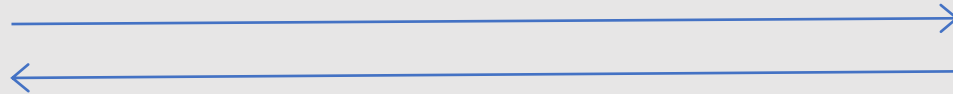
```
;; WHEN: Mon Sep 27 08:27:37 CEST 2021
```

```
;; MSG SIZE rcvd: 78
```

► Posttyp CNAME



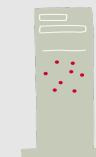
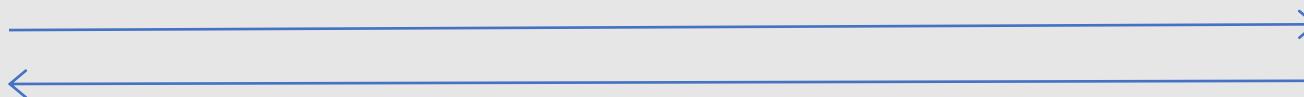
Fråga:
www.nada.kth.se. A?



Svar:
www.nada.kth.se. CNAME sippans.csc.kth.se.
sippans.csc.kth.se. A 130.237.227.116



Fråga:
www.aftonbladet.se. A?



Svar:

www.aftonbladet.se.	CNAME	www.aftonbladet.se.cdn.cloudflare.net.
www.aftonbladet.se.cdn.cloudflare.net.	A	104.20.54.70
www.aftonbladet.se.cdn.cloudflare.net.	A	104.20.55.70

Namnet vi vill ha svar på

www.nada.kth.se.

CNAME

Namnet vi hänvisas till

sippans.csc.kth.se.

```
$ dig www.dn.se A @8.8.8.8

; <<>> DiG 9.11.3-1ubuntu1.15-Ubuntu <<>> www.dn.se A @8.8.8.8
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 25635
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;www.dn.se. IN A

;; ANSWER SECTION:
www.dn.se. 490 IN CNAME www.dn.se.edgekey.net.
www.dn.se.edgekey.net. 3990 IN CNAME e12723.a.akamaiedge.net.
e12723.a.akamaiedge.net. 20 IN A 23.199.249.127

;; Query time: 21 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Mon Sep 27 08:38:36 CEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 123
```

▶ Sammanfattning

Sammanfattning

- Det finns olika posttyper för olika data, bl.a. A, AAAA, TXT, MX och CNAME.
- DNS är en nättjänst med en DNS-fråga som skickas till en namnserver och ett DNS-svar som går tillbaka till klienten.
- Med "dig" så kan man studera DNS-svaret för att få mera information, inte minst vid fel och problem.

▶ Zonemaster

Zonemaster

Med verktyget Zonemaster så kan man testa sin domän för att se om det finns problem eller något som kan förbättras i DNS-uppsättningen av den.

Zonemaster har tagits fram och underhålls av Internetstiftelsen och Afnic som driver .fr i Frankrike.

<https://zonemaster.se/>

Kör ett domännamnstest

Kör

Alternativ

Om Zonemaster

Ge ditt domännamn en fullständig kontroll! Zonemaster hjälper dig att bedöma hur ditt domännamn fungerar. Förutom det så kan du också få en bättre förståelse för hur DNS, domännamnssystemet ("Domain Name System") fungerar. När ett domännamn skickas till Zonemaster för att testas så kommer programmet att kontrollera tillståndet för domännamnet (också kallat för "zon") från toppen av DNS-trädet ner till namnservrarna (DNS-servrarna) som hostar domännamnet i fråga (t.ex. "Zonemaster.net"). Zonemaster utför många test, som att kontrollera kryptografiska signaturer för det som kallas DNSSEC, att de olika servrarna

kau.se

2023-09-22 16:10 GMT+02:00

Tidigare test ⌚

Export ▾

Dela ▾

Alla 49

Info 43

Notering 3

Varning 2

Fel 1

Allvarligt 0

Filtrera Meddelanden

▼ SYSTEM 1

▼ BASIC 3

▼ ADDRESS 3

▼ CONNECTIVITY 2

▼ CONSISTENCY 6

▼ DNSSEC 2

▼ DELEGATION 1 6

▼ NAMESERVER 9

▼ SYNTAX 8

▼ ZONE 1 7

▲ DELEGATION 1 6

▲ **Minsta antal namnservrar** DELEGATION01

Det finns inte tillräckligt många namnservrar (NS-poster) i dotterzonen med IPv6-adress.

ERROR

Antal: 1. Adresser: 2001:6b0:2:20::1. Minsta tillåtna antal är 2. Namnservrar med IPv6-adress: ns2.chalmers.se.

Det finns inte tillräckligt många namnservrar (NS-poster) i delegeringen med IPv6-adress.

ERROR

Antal: 1. Adresser: 2001:6b0:2:20::1. Namnservrar med IPv6-adress: ns2.chalmers.se. Minsta tillåtna antal är 2.

INFO

Det finns tillräckligt många namnservrar i delegeringen (gungner.dc.kau.se; ns2.chalmers.se; ymer.dc.kau.se). Antal: 3. Minsta tillåtna antal är 2.

INFO

Dotterzonen har tillräckligt många namnservrar (gungner.dc.kau.se; ns2.chalmers.se; ymer.dc.kau.se). Antal: 3. Minsta tillåtna antal är 2.

INFO

Det finns tillräckligt många namnservrar (NS-poster) i dotterzonen med IPv4-adress. Antal: 3. Adresser: 129.16.253.252; 193.10.220.34; 193.10.220.66. Namnservrar med IPv4-adress: gungner.dc.kau.se; ns2.chalmers.se; ymer.dc.kau.se. Minsta tillåtna antal är 2.

INFO

Det finns tillräckligt många namnservrar (NS-poster) i delegeringen med IPv4-adress. Antal: 3. Adresser: 129.16.253.252; 193.10.220.34; 193.10.220.66. Namnservrar med IPv4-adress: gungner.dc.kau.se; ns2.chalmers.se; ymer.dc.kau.se. Minsta tillåtna antal är 2.

► Om presentationen

Licens

Detta undervisningsmaterial tillhandahålls med licens BY 4.0 enligt Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.sv>) och får användas i enlighet med de villkoren.

Slut.