

Serverové technológie

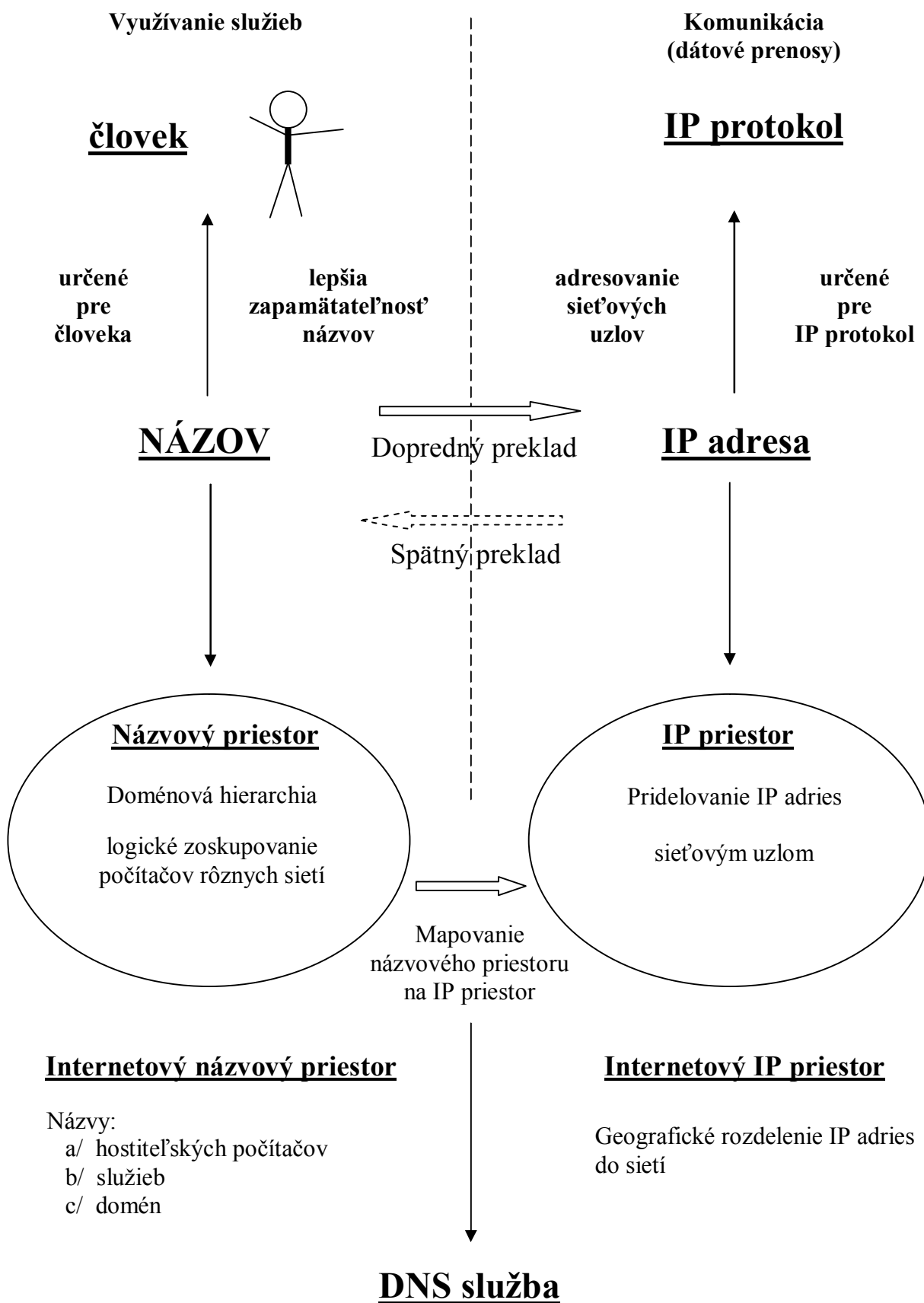
SXT

Služba DNS

Obsah:

- 1. Princíp služby DNS**
- 2. Doménové názvy - doménová hierarchia**
- 3. DNS klient**
- 4. DNS server**
- 5. DNS zóna**
- 6. DNS záznam**
- 7. DNS protokol**
- 8. Dynamické DNS**
- 9. Internetová správa domén a IP adres**

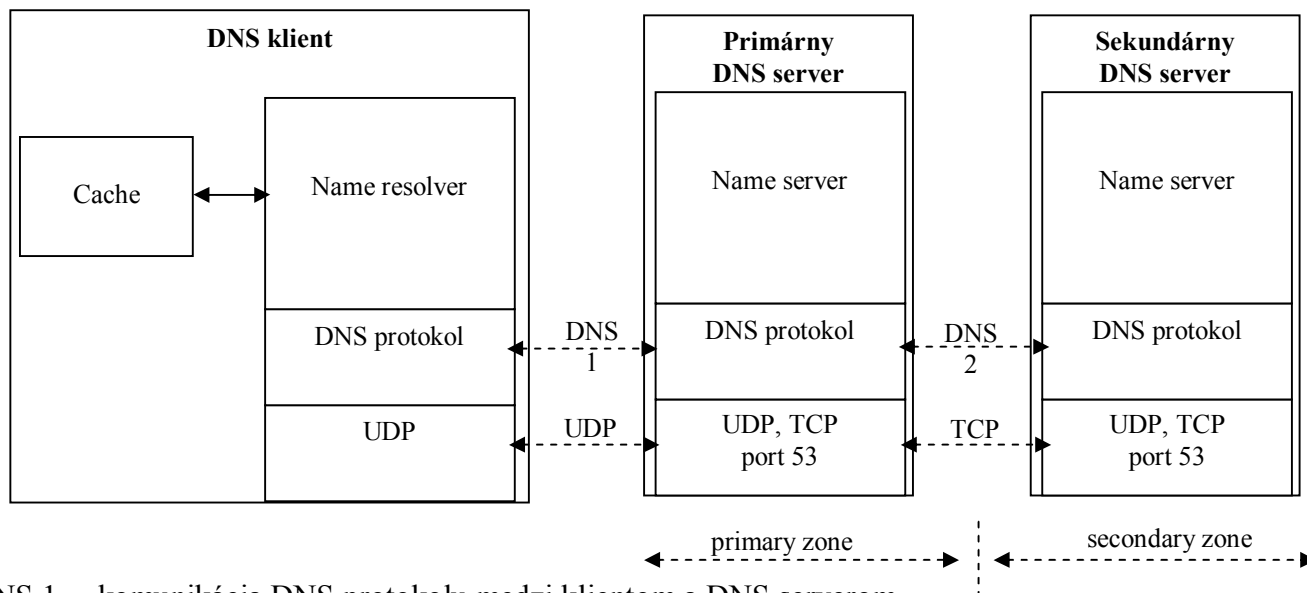
1. Princíp a dôvod zavedenia služby DNS



1.1 Služba DNS

Doménová služba prekladu názvov na IP-adresy sa vykonáva pomocou protokolu aplikačnej vrstvy – DNS protokolom. Na prepravu DNS paketov využíva transportných protokolov TCP alebo UDP.

Na dotazy a odpovede prekladu názvov pre klienta sa využíva protokol UDP. Na prenos zón medzi primárnym a sekundárnym názvovým serverom sa využíva TCP protokol.



DNS 1 ... komunikácia DNS protokolu medzi klientom a DNS serverom.

DNS 2 ... komunikácia DNS protokolu medzi primárnym serverom a sekundárnym serverom.

Služba DNS je službou klient - server.

DNS server - name server

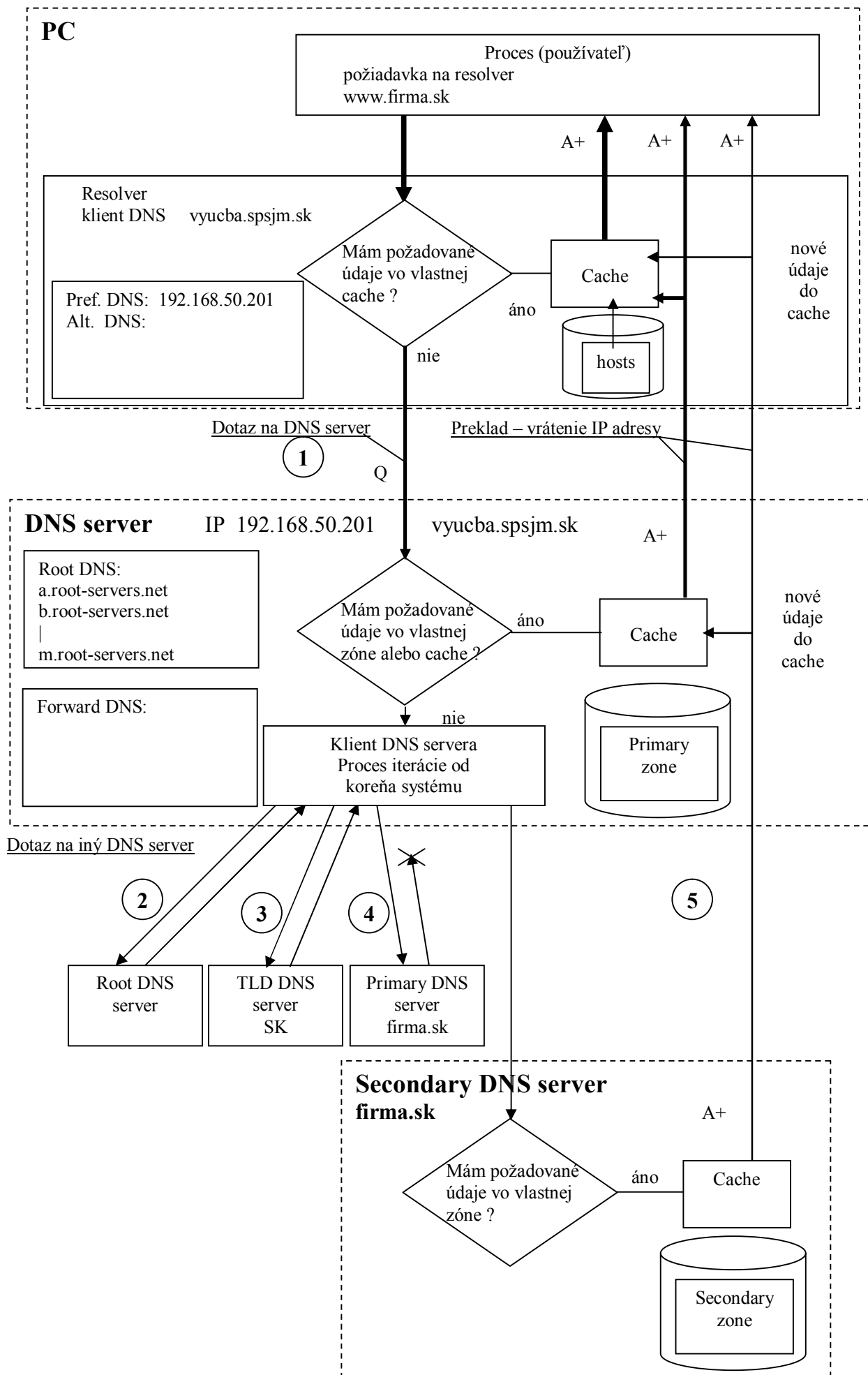
Name server je program, ktorý vykonáva na základe požiadavky name resolvera preklad názvu počítača na jeho IP adresu alebo naopak podľa typu dotazu. Server udržiava informácie potrebné na tento preklad. Vzťahy medzi názvom domény a IP adresou sú udržiavané v celosvetovo distribuovanej databáze DNS systému (Domain Name System). Jednotlivé časti tejto databázy sú umiestnené na name serveroch v tzv. zónach.

DNS klient - name resolver

Resolver je klient služby DNS, ktorý sa dotazuje name servera na preklady adries.

1.2 Postup dotazovania a odpovedí

Celá komunikácia v DNS systéme sa skladá z dotazov a odpovedí medzi klientom a serverom. Pretože je databáza DNS celosvetovo distribuovaná, nemusí dotazovaný name server poznať odpoveď. Tento server môže dotazovať ďalší name server. V prípade že name server nepozná odpoveď na zaslaný dotaz, spúšťa sa postupné dotazovanie (iteračné) od koreňa DNS systému až k serveru ktorý pozná existujúci doménový názov.



- ① Požiadavka resolvera na DNS server. V prípade, že DNS server pozná odpoveď odovzdá IP adresu resolveru
- ② Požiadavka na koreňový (root) DNS server. Root server odovzdá zoznam DNS serverov domény SK
- ③ Požiadavka na DNS server domény SK. Odovzdá zoznam DNS serverov spravujúcich doménu firma.sk
- ④ Požiadavka na primárny DNS domény firma.sk . Výpadok servera.
- ⑤ Požiadavka na sekundárny DNS domény firma.sk v prípade výpadku primárneho servera alebo požiadavky rozloženia záťaže dotazovania v danej zóne.

Q	- Query	... DNS dotaz
A+	- Answer poz.	... DNS pozitívna odpoveď - server pozná preklad

2. Doménové názvy - internetový názvový priestor

2.1 Doména

Doména v sieťach s komunikačnou technológiou založenou na protokolovej sade TCP/IP je spoločný názvový priestor logického zoskupenia počítačov. Doména je identifikovaná doménovým menom (Domain Name). Každý sieťový uzol so svojím názvom zaradený do určitého názvového priestoru preberá ku svojmu názvu názvy nadradených domén. Hierarchicky zostavený doménový názov od koreňa názvového priestoru sa označuje ako plne (presne) definovaný názov domény - FQDN (fully qualified domain name) - čl. 2.3.

Registrácia domény

Registrácia domény druhého rádu sa musí vykonať u zodpovednej oprávnenej organizácie do databázy domén. Registrácia musí zaistiť jednoznačný doménový názov v zvolenej doméne prvého rádu - TLD. Registrácii podliehajú domény 1. a 2. rádu.

Delegácia domény

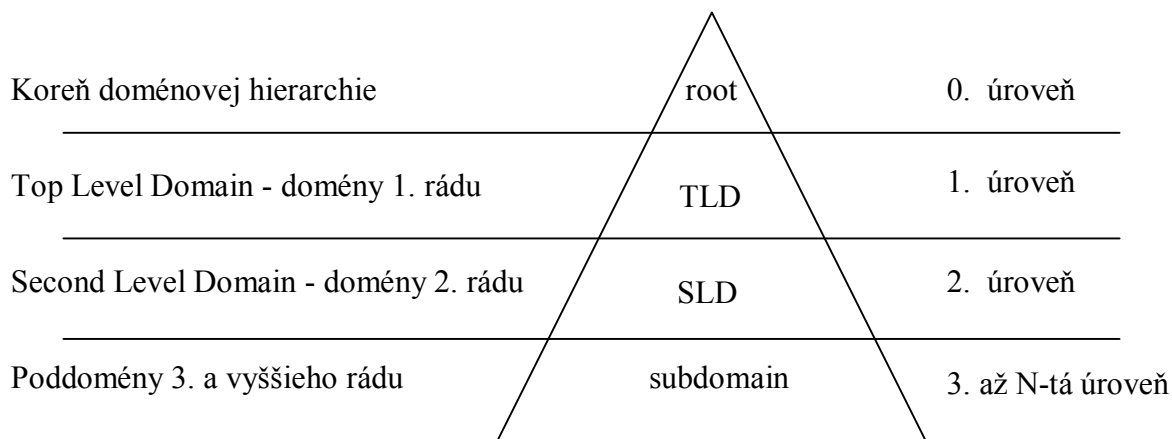
Delegácia domény spočíva v zápisoch registrovanej domény do systému DNS. Pre delegovanie novej domény sú potrebné tieto kroky:

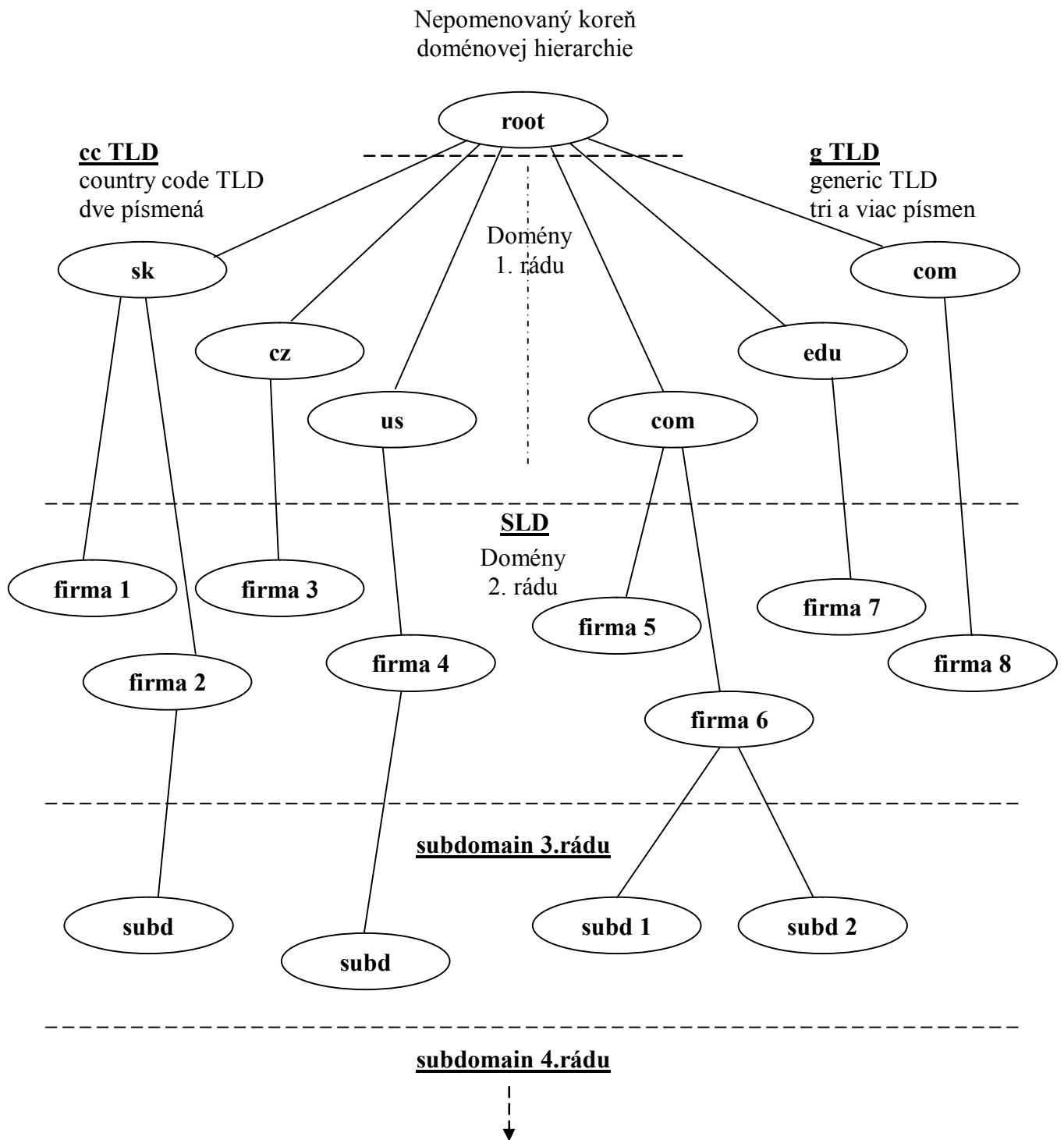
- a/ Spustenie primárneho DNS servera pre danú doménu
- b/ Konfigurácia jedného alebo viacej sekundárnych DNS serverov
- c/ Podanie žiadosti o delegáciu domény v doméne vyššej úrovne - zoznam autoritatívnych serverov

Zavedenie domény do systému DNS môže zabezpečiť subjekt, ktorý doménu registroval alebo internetový provider ISP na svojich serveroch DNS systému. Registrácia domény a jej zavedenie do DNS systému sú spoplatnené komerčné úkony.

2.2 Hierarchia domén

Systém doménových názvov je tvorený hierarchickou stromovou štruktúrou.

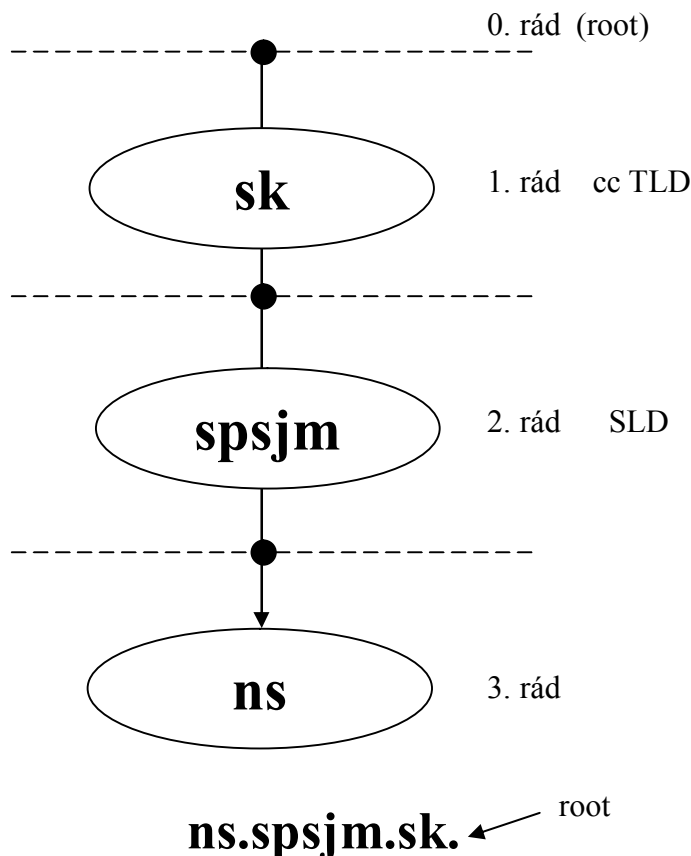




- root** - nepomenovaný koreň doménovej hierarchie s 13-imi primárnymi DNS servermi
- ccTLD** (Country Code Top Level Domain) - domény 1. rádu s dvojpísmenkovými názvami logického členenia podľa národných princípov
- gTLD** (Generic Top Level Domain) - domény 1. rádu s troj a v súčasnosti viacpísmenkovými názvami logického členenia podľa oblastí činnosti spoločnosti
- iTLD** (Infrastructure Top Level Domain) - v súčasnosti obsahuje jedinou doménu .arpa prezentujúcu reverzné preklady
- SLD** (Second Level Domain) - domény 2. rádu s názvami zvyčajne firiem a organizácií
- subdomain** - domény 3. a vyššieho rádu určené na hierarchické logické členenie názvového priestoru v rámci domén 2. rádu. Subdomény nepodliehajú povinnosti registrácie.

2.3 Tvorba doménových názvov

Doménový názov je tvorený cestou názvov v jednotlivých úrovniach od koreňa hierarchického stromu oddelených bodkou. Celý zápis od TLD označujeme ako plne definovaný názov domény FQDN (Fully Qualified Domain Name). Bodka prezentujúca koreň hierarchického stromu sa bežne v doménových názvoch nepoužíva.



FQDN zápis môže mať max. 255 znakov anglickej abecedy, číslíc a znak pomlčka. Časť názvu medzi bodkami môže mať maximálne 63 znakov.

Prípona DNS (DNS suffix)

Časť doménového názvu označovaná ako DNS prípona (DNS suffix) je konfiguračný údaj zadávaný v sieťových uzloch na vytváranie presných doménových názvov pri vyhľadávaní názvov v systéme DNS. Pri zadávaní neúplných doménových názvov sa neúplný názov dopĺňa o definovanú názvovú príponu (suffix).

suffix: vyucba.spsjm.sk

↓

cl1-win7	+	suffix	=	cl1-win7.vyucba.spsjm.sk
dc1-win2008r2	+	suffix	=	dc1-win2008r2.vyucba.spsjm.sk

Vyhľadávanie sa vykoná v názvovom priestore vyucba.spsjm.sk a v nadradenom priestore spsjm.sk

Doménový názov ukončený bodkou prezentujúcou koreň doménového systému je absolútnym zápisom doménového názvu od koreňa systému - absolútna cesta v hierarchii doménových názvov.

3. DNS klient

DNS klient je realizovaný ako služba operačného systému.

3.1 Klient v operačných systémoch Windows

Service: client DNS

Konfigurácia služby:

Názov domény v ktorej klient pracuje

Preferovaný DNS server - IP adresa servera

Alternatívny DNS server - IP adresa servera

Súbor hosts - manuálne záznamy prekladov. Pridávajú sa do pamäti DNS klienta

C:\Windows\system32\drivers\etc\hosts

Správa pamäti DNS klienta

ipconfig /displaydns ... zobrazenie obsahu pamäti DNS klienta

ipconfig /flushdns ... vyprázdnenie obsahu pamäti

ipconfig /registerdns ... vynútenie aktualizácie registrácie názvu klienta v DNS serveri

Postupnosť zistenia prekladu

- súbor hosts načítaný do pamäti DNS klienta (cache)
- pamäť DNS klienta
- preferovaný DNS server

3.2 Klient v operačných systémoch Linux a Unix

Služba resolver: `svcs | grep dns`

`svc:/network/dns/client:default`

Konfigurácia služby:

Súbor `/etc/resolv.conf`

Obsahuje:

Domain: názov domény v ktorej klient pracuje

Name server: zoznam IP adries DNS serverov na ktoré sa resolver obráti s dotazom

Súbor `/etc/inet/hosts`

Manuálne záznamy prekladov. Pridávajú sa do pamäti resolvera

Súbor `/etc/nsswitch.conf`

Obsahuje lokality vyhľadávania

hosts: file ldap dns

Postupnosť zistenia prekladu

- súbor hosts načítaný do pamäti klienta (cache)
- pamäť DNS klienta
- zoznam IP adries DNS serverov zo súboru `/etc/resolv.conf`

Obsah súborov `resolv.conf`, `hosts` a `nsswitch` sa mení nástrojmi správy služieb SMF (Solaris11 len SMF) alebo priamym zápisom do súboru.

3.3 nslookup - nástroj vytvárania dotazov DNS systému

Cmd textový nástroj `nslookup` na vytváranie klientských dotazov protokolu DNS je implementovaný do sieťových služieb OS Windows, Unix a Linux. Nástroj vytvorí špecifikovaný dotaz na DNS server podľa zadaných parametrov, ktorý odošle prostredníctvom DNS klienta na predvolený DNS server. Server zostaví DNS odpoveď. Nástroj `nslookup` zobrazí dotazy a odpovede prijaté pomocou DNS protokolu.

4. DNS server

4.1 Hierarchia DNS serverov

Na preklad vytvoreného doménového hierarchického názvového priestoru na IP adresy (prípadne naopak - reverzný preklad) sa používa DNS služba tvorená systémom DNS serverov. Systém DNS serverov je v súlade s doménovým názvovým priestorom tiež hierarchický. Každá doména musí mať na účely záväzného prekladu prevádzkované tzv. autoritatívne servery.

4.2 Root DNS server

V koreni hierarchického DNS systému je prevádzkovaných 13 primárnych DNS serverov ktoré obsahujú zónové záznamy o prekladoch všetkých autoritatívnych DNS serverov TLD domén.

Názvy root serverov a až m:

a.root-servers.net

b.root-servers.net

c.root-servers.net

.

.

m.root-servers.net

Zoznam týchto serverov musí obsahovať každý uzol DNS systému, ktorý vybavuje DNS dotazy postupne od koreňa DNS systému. Root server nevykonáva preklad ani preklady nevyhľadáva, ale odošle zoznam autoritatívnych DNS serverov požadovanej TLD domény.

Správu koreňových serverov má na starosti internetová organizácia ICANN. Na zvýšenie dostupnosti root DNS serverov a zvýšenie spoľahlivosti systému majú niektoré root servery vytvorených niekoľko anycastových zrkadiel. Anycastové DNS zrkadlo je DNS server s kópiou zóny primárneho root servera.

4.3 Autoritatívny server

Server, ktorý obsahuje záväzné informácie o prekladoch v danej doméne. Takýto záznam prekladu je pre všetky sieťové uzly záväzný, server je autoritou pre danú zónu. Záznamy garantujú správnosť prekladu v zóne pre ktorú boli vytvorené.

a/ Autoritatívny server primárny

Udržiava aktuálne záznamy prekladov o zóne uložené v databáze alebo súbore na disku. Len na primárnom serveri sa vykonávajú zmeny v záznamoch zóny. Každá aktualizácia zvyšuje sériové číslo zóny pre prípadnú aktualizáciu sekundárnych name serverov.

b/ Autoritatívny server sekundárny

Sekundárny name server aktualizuje zónu zónovým transférom v časových intervaloch podľa stavu sériového čísla zóny z primárneho name servera.

4.4 Neautoritatívny server

Neautoritatívne servery nemajú záznamy vytvárané zápisom do zón uložených na diskoch. Nie su garantom správneho aktuálneho prekladu v danom čase.

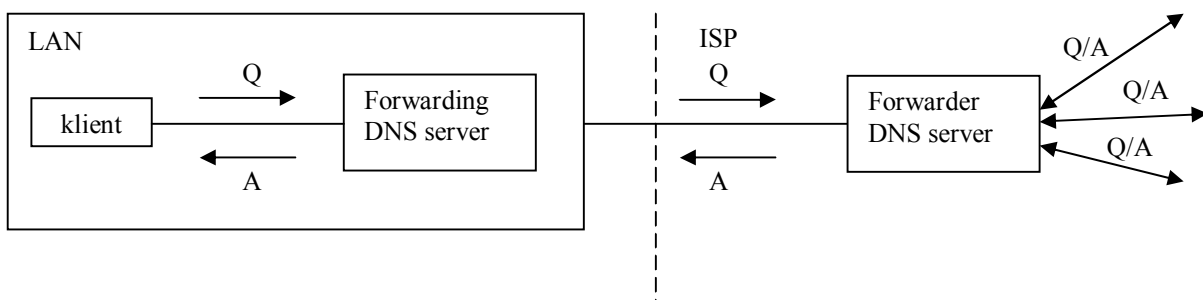
a/ Caching only server

Dáta o prekladoch (zistené preklady) ukladá do DNS pamäti na ďalšie poskytnutie DNS klientom.

b/ Forwarding server

Forwarding server postúpi zistenie prekladu na iný definovaný DNS server - Forwarder. Forwarder odovzdá výsledok prekladu forwarding serveru. Zoznam forwarderov je možné definovať i na autoritatívnych serveroch na preposlanie dotazu na iný autoritatívny server.

Slave forwarding server - forwarding server, ktorý len pasívne čaká na odpoveď od forwardera. Využitie DNS forwardera na odľahčenie komunikačného pripojenia minimalizovaním DNS dotazov:

**4.5 Implementácia DNS serverov**

Servery DNS sú realizované softvérom zabezpečujúcim služby name servera.

4.5.1 Operačné systémy Windows

DNS server je služba OS Windows spúšťaná po inštalácii role DNS server. Rola je inštalovaná ako súčasť inštalácie doménového radiča (integrovaný DNS server do AD), alebo samostatne ako štandardný DNS server.

4.5.2 Operačné systémy Unix a Linux

V unixových operačných systémoch je názvový server realizovaný programom **BIND**. Služba je zavedená démonom **named**. Konfigurácia o definovaných zónových súboroch, ktoré named načíta pri svojom spúšťaní je uvedená v súbore **named.conf**.

Aplikácia BIND používa trošku odlišné označovanie zón a serverov:

a/ Primary master server (primárny hlavný server)

Primárny hlavný server ako hlavný zdroj dát pre danú zónu. Autoritatívny server. Zónové záznamy sa vytvárajú a upravujú na tomto serveri.

b/ Master server (hlavný server)

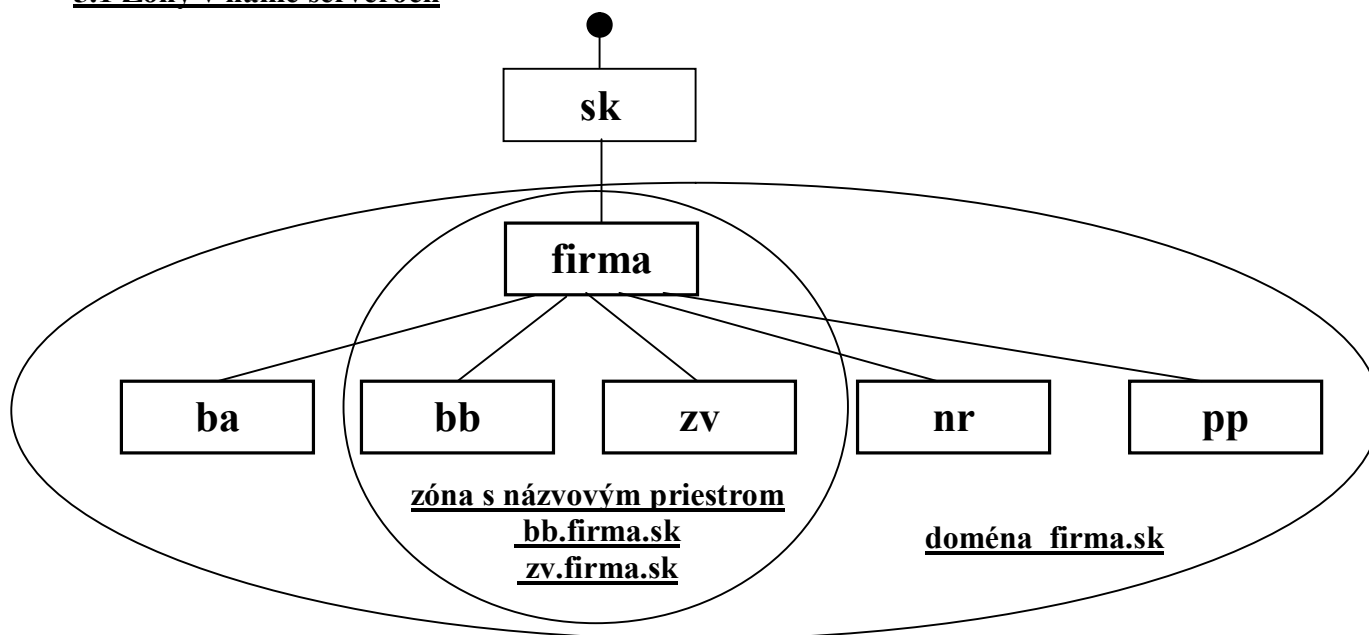
Dáta získava z primary master servera. Je zdrojom dát pre podriadené servery v zóne. Autoritatívny server.

c/ Slave server (podriadený server)

Podriadený server, ktorý získava dáta z hlavného servera.

5. DNS zóna

5.1 Zóny v name serveroch



Doména - je logické zoskupenie počítačov, ktoré majú rovnakú spoločnú pravú časť názvu (firma.sk).

Zóna - je časť názvového priestoru, ktorý má na starosti jeden názvový server. Zónové záznamy o prekladoch sú uložené v databázových štruktúrach alebo textových súboroch.

Zóny v OS Windows

Sú uložené v databáze Active Directory v prípade integrovaného DNS servera, alebo v súboroch *.dns.

Zóny v OS Linux a Unix

OS Linux a Unix používajú na uloženie zón textové súbory.

5.2 Typy zón

a/ Primary zone - primárna zóna

Obsahuje autoritatívne záznamy a umožňuje tvorbu a zmeny záznamov. Primárna zóna je udržiavaná len na jednom DNS serveri danej domény.

b/ Secondary zone - sekundárna zóna

Autoritatívna kópia primárnej zóny. Je dostupná len na čítanie a aktualizuje sa zónovým prenosom. DNS server so sekundárnou zónou je prevádzkovaný z dôvodov:

- zvýšenia dostupnosti autoritatívnych prekladov
- odolnosti proti zlyhaniu DNS systému

c/ Stub zone

Je to kópia zóny len na čítanie ako sekundárna zóna ale obsahuje len záznamy o autoritatívnych name serveroch domény (typ NS). Zjednodušuje preklad priamym odkazom na autoritatívny server domény.

d/ Forward zone

Zóna dopredného prekladu. Obsahuje údaje o mapovaní doménových názvov na IP adresy.
Logické označenie zóny: **vyucba.spsjm.sk**

e/ Reverse zone

Zóna spätného prekladu. Obsahuje PTR záznamy, ktoré vyjadrujú mapovanie IP adries na doménové názvy.

Logické označenie zóny:

IPv4: **x.x.x.in-addr.arpa** x.x.x reverzne uvedená postupnosť dekadických čísiel IPv4-prefix zóny

IPv6: y.y.y.y.y.y.y.y.y.y.y.y.y.y.y.y.**ip6.arpa** reverzne uvedená postupnosť hexa znakov IPv6
oddelených bodkou - prefix zóny

5.3 Zónový transfér (prenos)

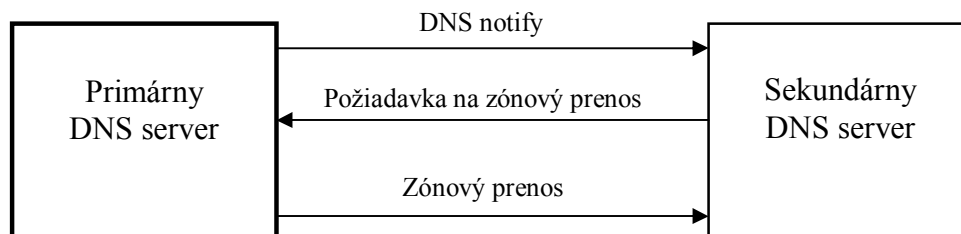
Prenos zónových záznamov z primárneho na sekundárny DNS server. Prenos sa vykoná pri zmene sériového čísla primárnej zóny pomocu protokolu TCP (spoľahlivý prenos).

a/ Iniciácia zónového transféru

a1/ V časových intervalech

a2/ DNS paketom notifi

Mechanizmus informácie o zmene dát v zóne



b/ Obsah zónového transféru

b1/ Prenos celej zóny (AXFR prenos)

Primárny server posieľa celú zónu, tj. všetky záznamy prekladov. Veľká komunikačná záťaž medzi servermi.

b2/ Inkrementálny prenos (IXFR)

Primárny server posiela len zmeny v záznamoch od predošlého prenosu.

6. DNS záznamy

Dnes záznamy výhradne triedy IN - Internet záznam. Záznamy v zóne sa označujú ako vety zdrojových záznamov - RR (Resource Records).

Vytváranie a opravy záznamov na primárnych serveroch:

a/ Ručným zápisom

b/ Automatický update záznamov - DNS update pri zmenách konfigurácie DHCP serverom

Získavanie zónových záznamov serverom:

- a/ Načítaním zo zónových súborov na disku - primárny server
- b/ Zónovým transférom - sekundárny server
- c/ Dotazom na iný DNS server

6.1 SOA záznam (Start Of Authority)

Prvý záznam v zóne, ktorý obsahuje dôležité údaje o danej zóne.

- a/ Serial ... sériové číslo zóny - inkrementácia pri zmene v zóne
- b/ Refresh ... interval zisťovania sériového čísla zóny pre prípadný transfér
- c/ Retry ... ak nie je možné kontaktovať server v intervale Refresh, ďalšie pokusy po čase Retry
- d/ Expire ... ak sa nepodarí kontaktovať primárny server pre refresh zóny, záznamy v zóne expirujú a autoritatívny server prestane poskytovať preklady
Expire > Refresh
- e/ TTL ... Doba uchovávanía záznamu v cache u neautoritatívnych serverov

6.2 A záznam (host Address 4B)

Záznam prekladu doménového názvu na IP adresu verzie 4.

```
cll-win7      IN      A      192.168.50.1
```

6.3 AAAA záznam (host 4xAddress 16B)

Záznam prekladu doménového názvu na IP adresu verzie 6.

```
cll-win7      IPv6    Host (AAAA) fe80:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001
```

6.4 NS záznam (Name Server)

NS záznamy definujú autoritatívne servery pre danú doménu. Záznamy NS sú dva, jeden v DNS serveri domény vyššej úrovne a druhý v autoritaívnom DNS serveri domény.

```
IN      NS      dc1-win2008r2.vyucba.spsjm.sk.    (názov musí byť ukončený
                                                    bodkou)
```

```
IN      NS      srv1-win2008r2.vyucba.spsjm.sk.
```

musí existovať záznam typu A na preklad

```
dc1-win2008r2      IN      A      192.168.50.100
srv1-win2008r2      IN      A      192.168.50.200
```

6.5 CNAME záznam (Canonical NAME)

Vytváranie názvových synonym (aliasov) k doménovým názvom

```
www          IN      CNAME      srv1-win2008r2
ftp          IN      CNAME      srv1-win2008r2
```

6.6 MX záznam (Mail eXchanger)

Záznamy MX špecifikujú poštové servery domény, tj. na ktorý server sa má pre danú doménu poštová správa poslať. Pri viacerých poštových serveroch sa určuje priorita serverov.

IN MX 20 mail1.vyucba.spsjm.sk. (názov musí byť ukončený bodkou)

IN MX 10 mail.vyucba.spsjm.sk.

musí existovať záznam typu A na preklad

mail	IN	A	192.168.50.150
mail1	IN	A	192.168.50.151

6.7 SRV záznam (SeRVice location)

SRV záznam definuje miesto poskytovania určitej služby v sieti. Týmto záznamom sú evidované stroje na ktorých daná služba beží.

_sluzba._protokol.domenovy-nazov [TTL] IN SRV priorita vaha port pocitac

Názov služby a názov protokolu musí začínať znakom *podčiarkovník*

sluzba	... symbolický názov služby (napr. http webová služba)
protokol	... protokol transportnej služby ktorý služba používa (TCP alebo UDP)
domenovy-nazov	... napr. www.spsjm.sk
priorita	... postupnosť serverov ktoré má klient použiť
vaha	... porovnanie výkonu serverov pre možné zaťaženie klientami
port	... číslo aplikačného portu na ktorom služba beží
pocitac	... názov počítača na ktorom služba beží - odkaz na záznam typu A

_http._tcp.www.spsjm.sk. IN SRV 0 100 80 srv1.spsjm.sk

srv1.spsjm.sk	IN	A	192.168.50.130
---------------	----	---	----------------

6.8 PTR záznam (PoinTeR)

Záznamy zóny reverzného prekladu. Zóna hľadania doménového názvu k IP adrese.

PTR Záznam IP verzie 4

192.168.50.100	IN	PTR	dc1-win2008r2
----------------	----	-----	---------------

7. Protokol DNS

Celá služba prekladu je založená na protokole DNS, ktorý pracuje spôsobom *dotaz-odpoveď*. Je protokolom aplikačnej vrstvy. Dotazy na preklad názvu používajú UDP protokol, zónové prenosy TCP protokol. Server očakáva dotazy *na portoch UDP 53 alebo TCP 53*.

Základné typy paketov DNS komunikácie:

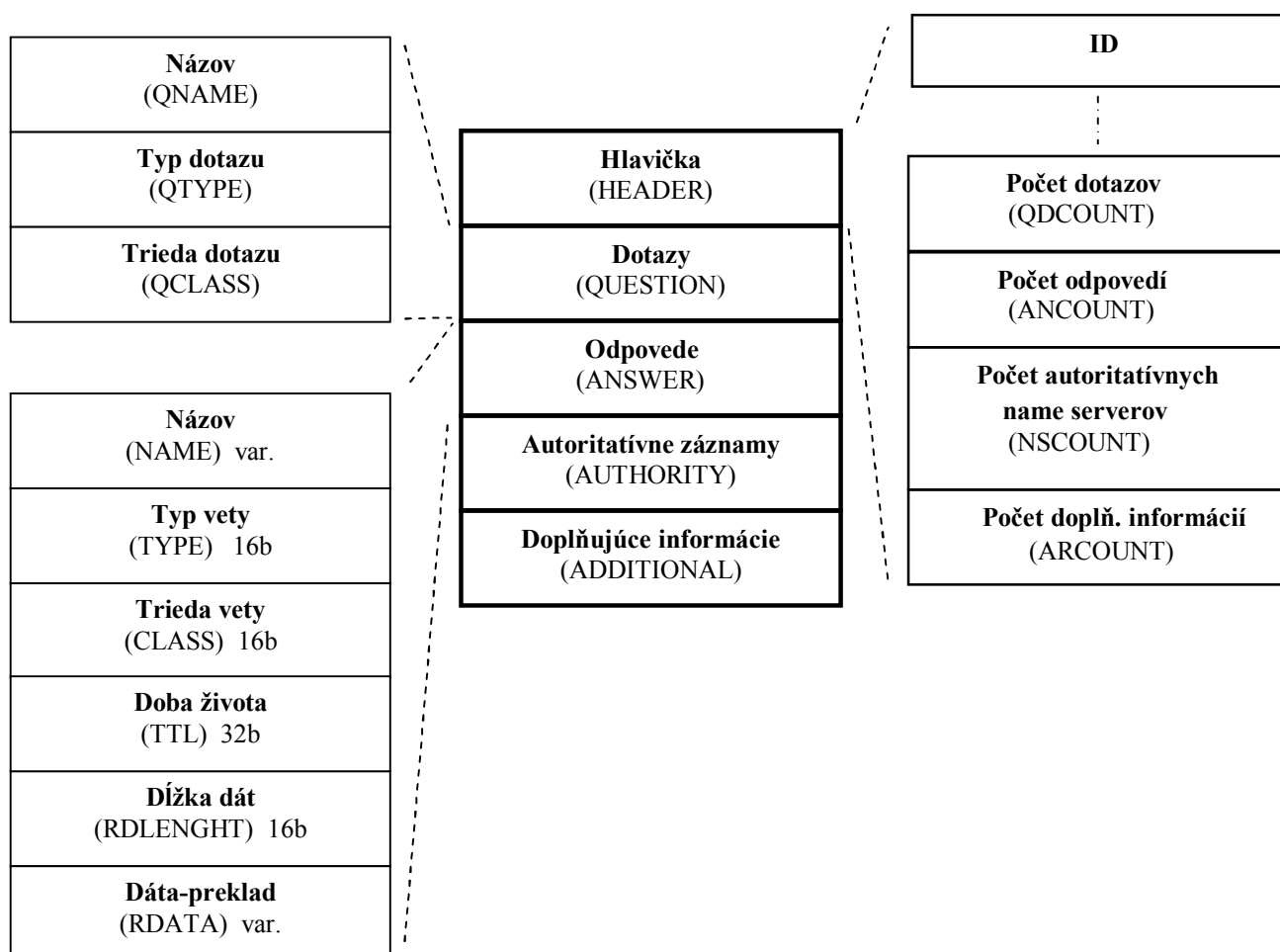
a/ DNS query ... získavanie DNS záznamov

b/ DNS update ... dynamické pridávanie, oprava alebo rušenie záznamov v DNS zónach

c/ DNS notify ... formát komunikácie medzi primárnym a sekundárnym DNS serverom s informáciami o zmenách stavu zón pre zónový transfér

Ethernet záhlavie	IP záhlavie	TCP alebo UDP záhlavie	DNS	Ethernet CRC
----------------------	----------------	---------------------------	------------	-----------------

Paket DNS query



Sekcie DNS protokolu:**Hlavička (header section)** - hlavička protokolu**Dotazy (question section)** – dotaz klienta, server dotaz v správe s odpoveďou zopakuje**Odpovede (answer section)** – DNS záznamy, ako odpoveď na dotaz**Informácie o autoritě (authority section)** – zoznam autoritatívnych DNS serverov zóny, z ktorej boli záznamy získané, alebo odkaz na DNS, ktoré by mali poznať preklad**Doplňujúce informácie (additional section)** – A a AAAA záznamy k názvom, ktoré sa vyskytujú v hodnotách záznamov sekcie odpovede alebo autoritatívnej sekcie**Hlavička (header)** – obsahuje základné informácie o prenášaných dátach a niekoľko príznakov

ID (16b)... identifikátor dotazu

QR (1b)... príznak či sa jedná o dotaz alebo odpoveď - 1/0

OPCODE (4b) ... označenie typu dotazu

QUERY ... štandardný dotaz - požiadavka na dotazy QTYPE

IQUERY ... inverzný dotaz - preklad IP adresy na názov zo záznamu typu A (reverzný dotaz na takýto preklad použije PTR záznam)

STATUS ... dotaz na status

NOTIFY ... paket DNS s informáciou o aktualizácii zóny

UPDATE ... paket DNS pre zmenu primárnej zóny

AA (1b) ... nastavenie príznaku identifikuje odpoveď od autoritatívneho - 0
alebo neautoritatívneho servera - 1

TC (1b)... príznak skrátenia odpovedi aby sa zmestil do UDP datagramu - 1

RD (1b)... požiadavka na rekurzívne vybavenie dotazu, server môže túto požiadavku odmietnuť ak nemá povolené rekurzívne dotazy

RA (1b)... oznámenie servera o možnosti rekurzívneho vybavovania dotazov - 1

RCODE (4b) ... kód výsledku dotazu (bez chyby, chyba dotazu, záznam neexistuje,..)

QDCOUNT (16b)... počet záznamov v sekcii dotazu (question)

ANCOUNT (16b)... počet záznamov v sekcii odpovedi (answer)

NSCOUNT (16b)... počet záznamov v sekcii autoritatívnych záznamov

ARCOUNT (16b) ... počet doplňujúcich informácií

Dotazy (question) - sekcia obsahuje jeden alebo viacej dotazov na DNS server

QNAME ... dotazované doménové meno na preklad

QTYPE ... typ dotazu

A Požiadavka na IPv4 záznam

NS Požiadavka na autoritatívne name servery

CNAME Požiadavka na CNAME záznam

SOA Požiadavka na SOA záznam

PTR Požiadavka na PTR záznam

MX Požiadavka na MX záznam

AAAA Požiadavka na IPv6

SRV Požiadavka na SRV záznam

AXFR Požiadavka na transfér celej zóny

IXFR Požiadavka na inkrementálny transfér zóny

QCLASS ... trieda dotazu

V súčasnosti je trieda dotazu IN - INternet class

Odpovede (answer) - sekcia odpovedí DNS servera.

NAME ... doménové meno - rovnaké ako v QNAME
TYPE ... typ vety - rovnaké ako v QTYPE
CLASS ... trieda vety - rovnaké ako v QCLASS
TTL ... doba platnosti záznamu udržiavaného v cache
RDLENGTH ... dĺžka časti RDATA
RDATA dáta prekladu - IP adresa pri požiadavke na dopredný dotaz, alebo názov
pri požiadavke na reverzný dotaz

Podľa obsahu jednotlivých polí rozoznávame niekoľko typov DNS dotazov.

Štandardný dotaz ... dotaz na Forward Lookup Zone

Reverzný dotaz ... dotaz na Reverse Lookup Zone

Dotaz na zónový transfer ... úplný alebo inkrementálny zónový transfer

Rekurzívny dotaz ... požiadavka klienta na nájdenie odpovede serverom - musí byť povolené
rekurzívne dotazovanie na serveri

Iteračný dotaz ... požiadavka na preklad s prípadným postupným zisťovaním prekladu od koreňa
DNS systému

Autoritatívna odpoveď ... odpoveď poskytnutá autoritatívnym serverom

Neautoritatívna odpoveď .. odpoveď poskytnutá neautoritatívnym serverom

***Ukážka dotazu klienta na preklad domény vyucba.spsjm.sk zachytením sieťovej komunikácie
pomocou nástroja Network Monitor:***

Dotaz na preklad domeny vyucba.spsjm.sk

Zdroj: Klient 192.168.50.1:52558

Cieľ: DNS server 192.168.50.100:53

Transportný protokol UDP

Frame: Number = 69, Captured Frame Length = 75, MediaType = ETHERNET

+ Ethernet: Etype = Internet IP (IPv4), DestinationAddress: [08-00-27-5D-C3-18], SourceAddress: [08-00-27-A5-86-F8]

+ Ipv4: Src = 192.168.50.1, Dest = 192.168.50.100, Next Protocol = UDP, Packet ID = 1713, Total IP Length = 61

+ Udp: SrcPort = 52558, DstPort = DNS(53), Length = 41

- **Dns:** QueryId = 0x9743, QUERY (Standard query), Query for vyucba.spsjm.sk of type Host Address on class Internet

QueryIdentifier: 38723 (0x9743)

- Flags: Query, Opcode - QUERY (Standard query), RD, Rcode - Success

QR: (0.....) Query

Opcode: (.0000.....) QUERY (Standard query) 0

AA: (.....0.....) Not authoritative

TC: (.....0.....) Not truncated

RD: (.....1.....) Recursion desired

RA: (.....0.....) Recursive query support not available

Zero: (.....0.....) 0

AuthenticatedData: (.....0.....) Not AuthenticatedData

CheckingDisabled: (.....0.....) Not CheckingDisabled

Rcode: (.....0000) Success 0

QuestionCount: 1 (0x1)

AnswerCount: 0 (0x0)

NameServerCount: 0 (0x0)

AdditionalCount: 0 (0x0)

- QRecord: vyucba.spsjm.sk of type Host Addr on class Internet

QuestionName: vyucba.spsjm.sk

QuestionType: A, IPv4 address, 1(0x1)

QuestionClass: Internet, 1(0x1)

Odpoved' na dotaz

Zdroj: DNS Server 192.168.50.100:53

Cieľ: Klient 192.168.50.1:52558

Transportný protokol UDP

Frame: Number = 70, Captured Frame Length = 91, MediaType = ETHERNET

+ Ethernet: Etype = Internet IP (IPv4), DestinationAddress:[08-00-27-A5-86-F8], SourceAddress:[08-00-27-5D-C3-18]

+ Ipv4: Src = 192.168.50.100, Dest = 192.168.50.1, Next Protocol = UDP, Packet ID = 343, Total IP Length = 77

+ Udp: SrcPort = DNS(53), DstPort = 52558, Length = 57

- Dns: QueryId = 0x9743, QUERY (Standard query), Response - Success, 192.168.50.100

QueryIdentifier: 38723 (0x9743)

- Flags: Response, Opcode - QUERY (Standard query), AA, RD, RA, Rcode - Success

QR: (1.....) Response

Opcode: (.0000.....) QUERY (Standard query) 0

AA: (.....1.....) Is authoritative

TC: (.....0.....) Not truncated

RD: (.....1.....) Recursion desired

RA: (.....1.....) Recursive query support available

Zero: (.....0.....) 0

AuthenticatedData: (.....0.....) Not AuthenticatedData

CheckingDisabled: (.....0.....) Not CheckingDisabled

Rcode: (.....0000) Success 0

QuestionCount: 1 (0x1)**AnswerCount: 1 (0x1)**

NameServerCount: 0 (0x0)

AdditionalCount: 0 (0x0)

- QRecord: vyucba.spsjm.sk of type Host Addr on class Internet

QuestionName: vyucba.spsjm.sk

QuestionType: A, IPv4 address, 1(0x1)

QuestionClass: Internet, 1(0x1)

- ARecord: vyucba.spsjm.sk of type Host Addr on class Internet: 192.168.50.100**ResourceName: vyucba.spsjm.sk**

ResourceType: A, IPv4 address, 1(0x1)

ResourceClass: Internet, 1(0x1)

TimeToLive: 600 (0x258)

ResourceDataLength: 4 (0x4)

IPAddress: 192.168.50.100**Výsledok prekladu: vyucba.spsjm.sk —————> 192.168.50.100**

8. Dynamické DNS (Dynamic DNS - DDNS)

Pre sieťové uzly, ktorým je IP adresa dynamicky pridelovaná DHCP serverom je problém prístupíť po sieti pod doménovým názvom, lebo neexistuje trvalé mapovanie názvu na IP adresu.

Dynamické DNS je služba, ktorá zaisťuje automatickú aktualizáciu IP adresy v DNS systéme. Poskytovanie služby DDNS závisí od domény, ktorú daný subjekt používa. Ak používa doménu ako subdoménu poskytovateľa DDNS, môže byť poskytnutie dynamickej zmeny záznamu v DNS zdarma ako free služba. V prípade domén 2. rádu je služba spoplatnená. Služba je realizovaná klientským softvérom, ktorý posiela požiadavky na zmenu záznamu v DNS systéme na poskytovateľa DDNS služby.

Integrované systémy v rámci jedného priestoru spoločnej správy umožňujú automatický update DNS záznamov pri zmenách vykonaných DHCP systémom. Takýmto priestorom sú služby pracujúce v rámci Active Directory v sieťach Microsoft.

9. Internetová správa domén a IP adres

V internetovom globálnom prostredí je potrebné zabezpečiť správu názvového a IP priestoru. IP adresy sú geograficky prerozdelované a názvy domén musia byť registrované pre zaistenie celosvetovej jednoznačnosti. Tieto činnosti zabezpečujú medzinárodné organizácie označované ako internetové authority. Najvyššími autritami s globálnou pôsobnosťou sú ICANN a IANA

9.1 Organizácie s globálnou pôsobnosťou

Globálne internetové organizácie pôsobia celosvetovo v zásade v troch oblastiach:

- Oblasť správy domén a doménových názvov
- Oblasť správy a prerozdelovania IP adres
- Oblasť správy internetových protokolov

a/ ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)

ICANN je internetová organizácia pre pridelenie názvov a čísiel. Organizácia bola zriadená návrhom vlády USA v roku 1998 ako nezisková organizácia. ICANN určuje politiku a záväzné pravidlá platné pre celý Internet a jeho všetkých používateľov.

Oblasti pôsobenia:

- a1/ Správa koreňových DNS serverov
- a2/ Tvorba pravidiel pre pridelenie doménových názvov
- a3/ Rozhodovanie o vzniku nových generických TLD domén.
- a4/ Celosvetové prerozdelovanie IP adres
- a5/ Vývoj a administrácia IP protokolu - schvalovanie a koordinácia zmien

b/ IANA (Internet Assigned Numbers Authority)

IANA je organizačnou jednotkou ICANN.

Oblasti pôsobenia:

- b1/ Doménové názvy (názvový priestor)
 - Spravuje root DNS servery
 - Správa zóny .arpa (zóna reverzných prekladov)
 - Udržiava tabuľky kódovania povolených znakov v názvoch TLD domén (IDN-Internationalized Domain Name)
 - Uzatváranie zmlúv so správcami TLD domén
- b2/ IP adresy (IP priestor)
 - Prerozdelovanie rozsahu IP adres internetovým registrátorom IR (Internet Registries)
 - Pridelenie čísiel smerovacích autonómnych systémov AS (ASN - Autonomous System Numbers)
 - Dohľad nad globálnym smerovaním medzi AS
- b3/ Internetové protokoly

Správa internetových protokolov v spolupráci s inými špecializovanými organizáciami ako IETF alebo IAB. Potrebné informácie o protokoloch sú zverejňované v odporúčaní RFC.

IETF (Internet Engineering Task Force) - Operačná skupina internetového inžinierstva
IAB (Internet Architecture Board) - Rada pre architektúru Internetu

9.2 Hierarchické delenie registrátorov a ISP

a/ Oblastný registrátory RIR (Regional Internet Registry)

Regionálny internetový registrátor spravuje územie s kontinentálnym dosahom.



AfriNIC	Afrika (www.afrinic.net)
APNIC	Ázia a Austrália - pacifická oblasť (www.apnic.net)
ARIN	Severná Amerika (www.arin.net)
LACNIC	Latinská Amerika a Karibské ostrovy (www.lacnic.net)
RIPE NCC	Európa, Stredný východ a centrálna Ázia (www.ripe.net)

NIC ... Network Information Centre

NCC ... Network Coordination Centre

b/ Lokálny registrátory LIR (Local Internet Registry)

Za lokálnych registrátorov sa považujú poskytovatelia Internetu ISP, ktorý spravujú im pridelený rozsah IP adries.

c/ Národný registrátory NIR (National Internet Registry)

Národný registrátor – správca národnej domény

SK	SK-NIC	www.sk-nic.sk
CZ	CZ.NIC	CZ.NIC z.s.p.o. združenie právnických osôb www.nic.cz

