Tartománynevek rendszere

A rendszer tervezési szempontjai

A tartománynevek rendszerével (**Domain Name System - DNS**) kapcsolatos tervezési szempontok a következők:

- Alapvető cél tartománynevek olyan konzisztens rendszerének létrehozása, amely lehetővé teszi a tartománynevekhez különböző információs rekordok (resources) hozzárendelését. A tartománynevek rendszerének a konkrét alkalmazásoktól teljesen függetlennek kell lennie. A tartománynevek nem utalhatnak semmilyen hálózati címere, azonosítóra vagy forgalomirányítással kapcsolatos dologra.
- A kialakítandó adatbázis mérete, és az időszerűsítés várható gyakorisága miatt a kezelésnek elosztottan kell történnie. Tekinettel arra, hogy a leendő adatbázis tartalma viszonylag lassan fog változni, indokolt az adatbázisból kinyert információk időleges tárolása (caching) egy meghatározott érvényességi ideig. Az adatbázis tartalmáról konzisztens másolat készítése nagyon költségessé válik, és ezért ezt a lehetőségek szerint el kell kerülni. Az elosztottságnak kell érvényesülnie a tartománynév-tér szerkezetének kezelésénél is, így a tartománynevek létrehozása és törlése a rendszerből osztott vezérlés alapján kell hogy történjék.
- Az adatbázis kezelésének kialakításánal mérlegelni kell az adatokhoz jutás költségét, az aktualizálás gyakoriságát, és a már kiolvasott és időlegesen tárolt adatok pontosságát. A mérlegelést az adat forrása vezérli.
- A megvalósítás költsége miatt a tartománynevek rendszere csak általános célú lehet. Alkalmas kell hogy legyen interfész címek (host nevek) tárolására és visszanyerésére, postafiókokkal (mailbox) kapcsolatos információk kezelésére, és további, még nem azonosított alkalmazások támogatására. A nevekhez rendelt adatoknak osztály és típus szerint tagoltnak kell lenniük. A lekérdezések egy adott típusú adatra is szorítkozhatnak.
- A tarománynevek rendszerét különböző egymástól eltérő hálózatok és alkalmazások is használhatják egyidejűleg.
- kívánatos, hogy a lekérdezésekkel kapcsolatos tranzakciók függetlenek legyenek attól a kommunikációs eszköztől, amelyen keresztül a lekérdezés megvalósul. Ennek megfelelően megengedhető a datagramszerű kommunikáció a kérdéseknél és a válaszoknál, de elképzelhető mindez kapcsolat-orientáltan is, ha a tranzakció természete ezt feltételezi.
- A kialakítandó tartománynevek rendszerének alkalmazhatónak kell lennie mindenféle befogadó (host) gép esetén, habár az alkalmazás természete a konkrét gépi kapacitástól függhet.

Feltételezések a tartománynevek rendszerének használatáról

A tartománynevek rendszerének felépítése a felhasználás várható természretére tett feltevéseken alapul és a tervezés igyekezett elkerülni több, az általános célú adatbázisok létrehozásakor felmerülő bonyolult problémát.

A használattal kapcsolatos feltevések a következők:

- Az adatbázis teljes mérete kezdetben a befogadó (host) gépek számával arányos, de ez az arány később a felhasználók száma felé tolódik majd el.
- Az adatok nagy része viszonylag lassan fog változni, de a rendszenek fel kell készülnie arra is, hogy bizonyos adatok viszonylag gyorsan (perc, illetve másodperc nagyságrenben) fognak változni.
- Az adminisztratív határok kijelölése, amelyek meghatározzák az osztott kezelés felelősségi körzeteit, rendszerint azoknak a szervezeteknek felenek meg, amelyek több host gépet is üzemeltetnek. Ezek a szervezetek a leképezéseket tartalmazo úgynevezett **név-szervereket** üzemeltetnek - az esetek többségében többet is - az adott névtartományon belül, de nem kizárt, hogy azon kívül is.
- A tartománynevek rendszere felhasználóinak meg kell adni azt a lehetőséget, hogy kapcsolódni tudjanak valamely általuk választott hiteles név-szerverhez, amely erőforrás-rekordokat tartalmaz a tartománynevek egy jól definiált zónája számára. Ez a név-szerver, ha választ adni nem tud a feltett kérdésekre, akkor hivatkozásokat ad arra vonatkozóan, hogy a kért információ hol közelíthető meg jobban, vagy található meg.
- Az adatokhoz való hozzáférés lehetősége sokkal fontosabb, mint a adatok naprakész szintje és konzisztenciája. Ebből levezethető, hogy megengedett, ha az adatok aktuális állapota folyamatosan jut el az egyes felhasználókhoz ahelyett, hogy az összes adatmásolat egyidejűleg kerülne aktuális állapotba. Ha az aktuális állapot nem áll rendelkezésre valami oknál fogva, akkor a régi adat is megfelelő, feltételezve, hogy a rendszer folytonosan törekszik az adatok aktuális szinten tartására. Az adatforrás időküszöböket állíthat be, és a fogadó felelős a másolatok időben történő elkészítéséért. Szélsőséges eset, ha az időküszöb nagyon rövid, vagy ha az adatforrás letiltja a másolat készítését.
- Oszott adatbázisok esetén valamely név-szerver kaphat olyan kérdést, amelye megválaszolásához nem tartalmaz adatokat, és a választ egy másik név-szerver adhatja meg. Két általánosan elfogadott megközelítés van a probléma kezeléséhez. Az egyik megoldás szerint a név-szerver a kérdést *rekurzív* módon automatikusan továbbítja egy másik, a probléma megoldásához közelebb levő név-szerver felé. A másik, *iteratív* megoldásnál a név-szerver a válasz helyett közelebbi hivatkozásokat küld a kérdezőnek, aki a hivatkozásokat felhasználva folytathatja lekérdezést. Mindkét megoldásnak vannak előnyei és hátrányai is. Meg kell azonban jegyezni, hogy az iteratív módszer jobban illeszkedik a datagramszerű lekérdezéshez.

A tartománynevek rendszeréhez tartozó adatok a térben különböző helyeken levő hostokon tárolt MASTER fájlokból származnak. A MASTER fájlokat a helyi rendszer-adminisztrátorok tartják karban. Maguk a MASTER fájlok egyszerű szövegfájlok, amelyeket az alkalmasan kijelölt név-szerverek olvasni képesek. A név-szerverekben tárolt adatok viszont már elérhetők a tartománynevek rendszerét használók számára. Az adatelérést a **resolver** programok biztosítják.

Az egyes hostokon futó név-szervereket, illetve resolvereket a helyi adminisztrátorok konfigurálják és kezelik. Név-szerverek esetén a helyi adminisztráció nyilvántartja a lokális MASTER fájlokat, és biztosítja a nem lokális MASTER fájlok elérését. A resolverek konfigurálása kiterjed annak a név-szervernek a megadására, amely a lekérdezendő adatok elsődleges forrásául szolgál.

A tartománynevek rendszere szabványos eljárásokat és formátumokat definiál az adatok lekérdezéséhez, a válaszokhoz, illetve más név-szerverekre történő hivatkozásokhoz, ha a kérdezett adat más név-szerverben érhető el. A lekérdezett adatokhoz érvényességi idő (Time to Live - TTL) tarozik. Ezen idő alatt a lekérdezett adatok időleges tárolhatók (caching) és felhasználhatók a válaszadásnál. Az adatok periódikus felfrissítése szintén a rendszer feladata a rendszer-adminisztrátor rendelkezései szerint.

A rendszer-adminisztrátor feladatai:

- Definiálja a zónahatárokat.
- Aktualizálja a MASTER fájlokat.
- Kialakítja az adatfelfrissítési algoritmusokat.

A tartománynevek rendszere definiálja:

- A szabványos adatformátumokat.
- A szabványos lekérdezéseket.
- A név-szerverek számára szabványos módszereket a lokális adatok felfrissítéséhez más távoli név-szerverekben tárolt adatokból.

A tartománynevek rendszerének elemei

A DNS három fő komponense a következő:

- A tartománynevek tere és az erőforrás-rekordok.
- A név-szerverek.
- A resolver programok.

A tartománynevek tere és az erőforrás-rekordok A tartománynevek rendszerében az osztott kezelhetőség és az egyértelmű azonosíthatóság igényei miatt szükségképpen egy hierarchiát kell beépíteni. Ezért a tartománynevek tere egy fa típusú gráf (olyan összefüggő gráf, amelyben nincsen kör). A fában a csúcsok teljesen egyenrangúak. A tartománynevek az egyes csúcsoknak felelnek meg. Ha kitüntetünk egy csúcsot, akkor bármely csúcs egyértelműen jellemezhető azzal az egyetlen úttal, amely a kitüntetett csúcsból az illető csúcshoz vezet. Valamely út viszont azoknak a csúcsoknak a listájával adható meg, amelyek az utat képezik. Ennek alapján, ha a csúcsokat alkalmasan címkézzük meg, akkor egy tetszőleges út a neki megfelelő címkesorozattal reprezentálható. Az erőforrás-rekordok a csúcsokhoz vannak rendelve. A lekérdezésekben a tartománynevet adjuk meg (a reprezentáló címkesorozatot), és annak az adatnak az osztályát és típusát, amire kiváncsiak vagyunk. Az INTERNET hálózat például bizonyos tartományneveket használ a hostok (inerfészek) reprezentálására. Ezekhez a tartománynevekhez olyan erőforrás-rekordok is tartoznak, amelyek az internet címeket tárolják.

Név-szerverek

A név-szerverek szerver programok, amelyek egyrészt információkat tárolnak a taronmánynevek gráfjáról, másrészt tartománynevekhez rendelt erőforrás-rekordokat tárolnak. Egy-egy név-szerver a tartománynevek egy zónájával, vagy több ilyen zónával kapcsolatos erőforrás-rekordotkat tárol. Valemly név-szerver időlegesen tárolhat az általa kezelt zónához vagy zónákhoz nem tartozó, de még érvényes erőforrás-rekordokat, és ezeket felhasználhatja a válaszadásnál feltüntetve, hogy a válasz nem authoritív forrásból származik. Authoritív az a válasz, amelyet valamely név-szerver a hozzárendelt zónához vagy zónákhoz tartozó adatokból alakít ki.

Ha a tartománynevek gráfjában bizonyos éleket átvágunk, akkor a maximálisan összefüggő részgráfok szintén fa struktúrájuak. Egy-egy ilyen maximálisan összefüggő komponenst nevezünk zónának. Egy zóna a kitüntetett, vagy más néven gyökér csúcstól legröviebb úton elérhető csúcsával (tartománynévvel) reprezentálható. Ahhoz, hogy valamely tartománynév esetén az őt tartalmazó zónához, vagy pontosabban ahhoz a névszererhez eljussunk, amely azt a zónát adminisztrálja, amelyhez az illető tartománynév tartozik, szükséges, hogy a zónák között az átvágásokat nyilvántartsuk. Ez a nyivánartás abból áll, hogy az átvágott él gyökérhez közelebbi végpontját tartalmazó zónában is megadjuk az átvágott él távolabbi végpontját és ehhez hozzárendeljük ezen távolabbi végpont által reprezentált zónához tartozó név szervereket leíró erőforrás rekordokat. Könnyen látható ugyanis, hogy ezek a végpontok, mint tartománynevek pontosan a vágás alatt levő zónát reprezentálják.

Biztonságossági meggondolásokból egy zónát általában több név-szerver is adminisztrál, amelyek host neveit reprezentáló tartománynevek nem szükségképpen tartoznak az illető zónához. Ezen név-szerverek között mindíg van egy kitüntett, amelyet elsődlegesnek nevezünk. A többiek az illető zónára vonatkozó adataikat ebből a név-szerverből nyerik.

Resolverek

A resolverek programok, amelyek a név-szerverekkel állnak kapcsolatban. A felhasználók, ha a tartománynevek rendszeréből valamely tartománynévhez tartozó erőforrás-rekordot kívánnak megszerezni, akkor ezt valamely resolver programhoz fordulással kezdeményezhetik. Minden resolver program legalább egy név-szerverrel kapcsolatban áll. Ez a név-szerver vagy meg tudja válaszolni a lekérdezést, vagy egy hivatkozást ad vissza egy olyan név-szerverre, amelyik közelebb visz a válasz megszerzéséhez. Minden resolver szükségképpen kapcsolatban áll a gyökér által reprezentált zóna valamely név-szerverével is. A resolverek általában rendszer rutinok, amelyek hozzászerkesztődnek a felhasználói programokhoz és így nem kell külön protokollal szabályozni a közös interfészen a kommunikációt.

A *felhasználó* szempontjából a tertománynevek rendszere a resolver programra vonatkozó egyszerű eljáráshívással vagy rendszerhívással elérhető. A DNS egyetlen összefüggő rendszernek látszik, és a felhasználó a rendszer bármely részéből lekérdezhet adatokat.

A *resolver* program szempontjából a tartománynevek rendszere ismeretlen számú név-szerverekből áll. Minden név-szerver az összes adatnak csak egy részét tárolja és a resolverek az egyes név-szerverekben tárolt adatokat lényegében statikusnaknak látják.

A *név-szeerverek* szempontjából a tartománynevek rendszere lokális információk, vagy más néven zónák elkülönült rendszeréből áll. Valamely név-szerver egy vagy több zónára vonatkozó információról tárol másolatokat és köteles gondoskodni a másolatok periódikus felfrissítéséről részint a MASTER file-okból, részint pedig a kijelölt név-szerverekből. A név-szerereknek párhuzamosan kell feldolgozniuk a különböző resolverek felől érkező lekérdezéseket.

TARTOMÁNYNEVEK RENDSZERE és az ERŐFORRÁS-REKORDOK

A tartománynevek rendszere fa struktúrát mutat. A fa csúcsai teljesen egyenrangúak függetlenül attól, hogy belső csúcsok vagy levelek. Minden csúcshoz címke van rendelve, amely hossza maximálisan 63 oktet lehet. Közös közvetlen őssel rendelkező csúcsok címkéje szükségképpen különböző. Valamely csúcsot reprezentáló címkesorozatot balról jobbra, a leginkább specifikus címkétől a legkevésbé specifikus címke irányának megfelelő sorozattal adjuk meg. Valamely címke belső ábrázolása a címke hosszát tartalmazó oktettel kezdődik, amelyet az oktet string követ. Az utolsó címke a gyökér címkéje, amelyhez konvencionálisan az üres címke tartozik. Ezért a csúcsokat reprezentáló címkesorozatokat mindíg egy zéró byte zárja le. Jelenleg kis- és nagybetük között nem teszünk különbséget, de ajánlatos megtartani az eredeti formát, mivel a jövőben az alkalmazások nem kizárt, hogy különbséget fognak tenni a kis- és a nagybetük között.

Valamely tartománynevet az egyes alkalmazásoknál, pl. **nslookup**, megadhatjuk abszolút és relatív formában is. Az abszolút formátum a teljes címkesorozatot jelenti, amely szükségképpen ponttal végződik. Relatív formátum esetén csak a kezdő címkét vagy címkesorozatot adjuk meg, és a konkrét alkalmazás kiegészítía címkét (címkesorozatot) abszolúttá vagy egy jól definiált tarománynévvel, vagy valamely listába fűzött tartománynevekkel (search list). Ez utóbbi esetben egy realtív tartománynévből több abszlút tartománynév is származtatható. Egyszerű alkalmazások esetén valamely tartománynevet reprezentáló címkesorozat teljes hossz nem tehet több, mint 255 oktet.

Minden tartománynévnek megfeleltethető egy tartomány, amely azokból a tartománynevekből áll, amelyek az illető tartománynév alatt helyezkednek el. Az irányítottságot természetesen a gyökér viszonylatában kell érteni.

A tartománynevek általában nem hordozhatnak valamely specifikus alkalmazással kapcsolatos információt, ez azonban nem zárhatja ki azt, hogy bizonyos tartományok alkalmazás orientáltak legyenek. Például az IN-ADDR.ARPA taromány, rendeltetése a host (interfész) cím tartománynév (host név) inverz leképezés megadása, ezért ebben a tartományban a tartománynevek kialakítása a host (interfész) címek alapján történik.

Ahhoz, hogy a tartománynevek rendszerét valamely objektum - információ hozzárendelés ábrázolására használjuk, alapvetően szükséges, hogy a kérdéses objektumoknak megfeletessünk tartományneveket, és a hozzárendelendő információt speciális eroforrás-rekordokban tároljuk. Host nevek esetén ez a leképezés természtes módon történhet, mivel a host nevek részét képezik a tartománynevek szövegszerű ábrázolásának. A fizikai host címeket pedig az **IN** osztályú **A** típusú erőforrás-rekordokban tároljuk.

Erőforrás-rekordok

Valamely domain név egy csúcsot reprezentál. Minden csúcshoz hozzárendelhető erőforrás-rekordok (resource record - RR) egy halmaza, amely halmaz lehet üres is.

Egy erőforrás-rekord a következő mezőkből áll:

- *tulajdonos*, amely egy tartománynév (őspont), akihez az erőforrás-rekord (képpont) tartozik,
- *típus*, az erőforrás-rekord típusát specifikálja. Jelenleg a következő erőforrás-típusok megengedettek:

  A: a tulajdonos valamely host címét adja meg,

  CNAME: meghatározza a kanonikus nevet valamely társnévhez (alias), akihez az erőforrás-rekord tartozik,

  HINFO: leírja a CPU-t és az OS, amelyet a tartománynév által reprezentált host használ,

  MX: egy levélforgalmazót (mail exchange) határoz meg a tulajdonos tartománynév számára,

  NS: név-szervert rendel a tuljdonos tartománynév által reprezentált tartományhoz,

  PTR: a tulajdonos számára egy mutatót hoz létre a tartománynevek rendszerének valamely pontjára,

  SOA: a tulajdonos által reprezentált authoritási zónához a zónát leíró név-szerverek konzisztencia-szintjéivel összefüggő paramétereket specifikálja, valamint megadja a zónával kapcsolatos alapvető adminisztratív adatokat.
- *osztály*, egy protokoll-családot ír le, amellyel kapcsolatben a szóbanforgó erőforrásrekord jelentéssel bír. A következő értékek megengedettek:

  IN: az Internet protokoll-családod jelöli,

  CH: a Chaos protokoll-családod jelöli.
- *TTL*, az erőforrás-rekord érvényességi intervallumát adja meg. Elsősorban a resolver használja az erofőrrás-rekordok időleges tárolásánál (cache). A TTL megadja, hogy a kérdéses erőforrásrekord milyen hosszú ideig tekinthető érvényesnek a válaszok képzésénél.
- *RDATA*, típus- és osztályfüggő adat, amelyet az erőforrás-rekord hordoz.

  A típus és **IN** osztály esetén 32 bit hosszú IP cím, **CH** osztály esetén egy tartománynév, amelyet egy 16 bit hosszú oktális Chaos cím követ.

  CNAME esetén tartománynév,

  MX esetén 16 bit hosszú preferencia érték, amelyet egy a tulajdonos számára levélforgalmazóként működő hostot reprezentáló tartománynév követ. Az alacsonyabb preferencia érték jelenti a magasabb preferencia szintet.

  NS esetén hostot reprezentáló tartománynév.

  PTR esetén tartománynév.

  SOA esetén több mezőből álló rekord.

Lekérdezések

A lekérdezések olyan üzenetek a név-szerverek felé, amelyek választ váltanak ki. Az Internet esetén a lekérdezések vagy UDP datagrammok formájában jutnak el a kiválasztott név-szerverhez, vagy TCP kapcsolaton keresztül. A visszaküldött információ lehet válasz a kérdésre, lehet egy hivatkozás is egy olyan név-szerverre, amely várhatóan pontosabb információkkal rendelkezik a kérdés megválaszolásához, de lehet hibajelzés is.

A DNS kérdések és válaszok standard üzenetformátumban történnek. Az üzenetformátum fejrészből áll, amely fix számú mezőből áll. A fejrész nem maradhat el. Ezt négy szekció követ, amelyek a lekérdezés vagy válasz paramétereit és a kapcsolatos **RR** rekordokat tartalmazzák.

A fejrész legfontosabb mezője a 4 bit hosszúságú műveleti kód, amellyel lekérdezési típusok különböztethetők meg. Jelenleg csak a standard lekérdezési típus része a DNS protokollnak, az inverz és a státusz lekérdezési típusok opcionálisak. A további lehetőségek még definiálatlanok.

A fejrészt követő négy szekció a következő:
- *Kérdés*. A lekérdezést és annak paramétereit fogalmazza meg.
- *Válasz*. A kérdés megválaszolásával közvetlenül kapcsolatos **RR** rekordokat tartalmazza.
- *Autoritás*. Valamely más authoritív név-szerverrel kapcsolatos **RR** rekordokat tartalmaz. Választható módon tartalmazhatja a *válasz* szekcióban levő authoritív adatra vonatkozó **SOA RR** rekordot.
- *Kiegészítés*. Olyan **RR** rekordokat tartalmazhat, amely hasznos lehet a többi szekcióban szerplő **RR** rekordok használatánál.

Szükséges megjegyezni, hogy az egyes szekcióknak csak a tartalma változhat a lekérdezési típus függvényében a formátuma nem.

Standard lekérdezések

A következőkben ha csak lekérdezésről beszélünk, az mindig standard lekérdezést jelent. A standard lekérdezésben megadjuk a tartománynevet (**QNAME**), a lekérdezés típusát (**QTYPE**) és a lekérdezés osztályát (**QCLASS**). Ezzel azokra az **RR** rekordokra kérdezünk, amelyek attribútumai a megadottakkal megegyezik.

A speciális **QTYPE** paraméterek közül az **AXFR** speciális zóna átvitellel kapcsolatos típus. A **MAILB** típussal általában a levelezéssel kapcsolatos típusokra kérdezhetünk. A "*" az összes típust jelenti.

A "*" érték a **QCLASS** esetén is az összes osztály jelöli.

NÉV-SZERVEREK

A név-szerverek tárolják a tartomány-adatbázist képező információt. A tartomány-adatbázis **zónákra** van bontva és az egyes zónákhoz a zónát képező információ tárolására név-szerverek vannak rendelve. A név-szerverek fő funkciója, hogy válaszoljanak a lekérdezésekre. A válasz lehet a kért információ vagy egy "közelebbi" hivatkozás a kért információra. Ez a referencia valójában egy másik név-szerver címe, ahová a kérdezőnek fordulnia kell, hogy közelebb jusson a kért információhoz.

Egy zónához biztonsági okokból általában több név-szerver is hozzá van rendelve. Valamely név-szerver viszont több zóna adatait is tárolhatja. A név-szervereknek lehetőségük van arra is, hogy a más név-szerverektől nyert információt bizonyos ideig tárolják és felhasználják a válaszadásnál. Ezeket az adatokat nem authoritívként kell megjelölni a válaszokban.

A tartomány-adatbázis két szinten tagolt: egyrészt osztály szerint, másrészt egy osztályon belül az úgynevezett vágások mentén.

Az osztályok szerinti tagozódások teljesen függetlenek egymástól. Valamely új osztály létrehozását indokolhatja, ha egy már létazó típushoz új adatformátumot kivánunk rendelni, vagy a már létező tartománynév-rendszer egy külön kezelt verziójára van szükség.

A tartománynevek rendszere fa típusú gráf. Ha bizonyos éleket elhagyunk (átvágunk) a fában, akkor a maximális összefüggő részgráfok szintén fa struktúrájuak. A maximális összefüggő részgráfokat nevezzük **zónáknak**.

A vágások általában az osztálytól függenek. Más osztályok esetén máshol lehetnek a vágások és így más zónák alakulhatnak ki.

Tetszőleges zóna esetén létezik egyetlen a gyökér csúcshoz legközelebb eső zónához tartozó csúcs. A zóna reprezentálható ezen csúccsal.

A tartománynevek rendszerének zónákra történő felbontása általában megfelel a tartománynevek adminisztrációjáért felelős szervezeteknek. Egy nagyobb szervezet delegálhatja a felügyelt zónája valamely alzónáját egy további adminisztratív szervezethez, így a zónák hierarchiája megfelel a felügyelő szervezetek hierarchiájának. Ha egy zóna valamely adminisztráció hatáskörébe tartozik, akkor ez az adminisztráció egyoldalúan megváltoztathatja a zónához tartozó adatokat, szabadon megváltoztathatja magát a zónát is új csúcsok hozzávételével, illetve a meglévő csúcsok törlésével, és szabadon delegálhatja más szervezetekhez a zónához tartozó alzónák adminisztrációját a megfelelő élek átvágásával.

A zónát képező csúcsokhoz rendelt adatokat a zóna authoritív adatainak nevezzük.

Valamely zónával kapcsolatban a következő adatokat különböztetjük meg:

- A zóna authoritív adatai.
- A zónát reprezentáló csúcshoz tartozó adatok (ezek nyilván authoritív adatok).
- A delegált alzónákat leíró adatok, amelyek az átvágásokat írják le a zóna alján.
- Az alzónákhoz rendelt név-szerverek elérését biztosító adatok.

A fenti adatok mindegyike **RR** formátumú, így egy zóna az erőforrás-rekordok egy halmazával írható le. Egy teljes zóna átadható a név-szerverek között a megfelelő erőforrás-rekordok átvitelével, ami történhet üzenetek formájában, de a teljes MASTER file átvitelével is.

Azok az **RR** adatok, amelyek a zónát reprezentáló csúcshoz tartoznak, elsősorban a zóna kezelésével kapcsolatban tartalmaznak fontos információt. Ezek közül az **NS** (name server) típusú erőforrás-rekordok a zónához rendelt név-szervereket írják le. A létező egyetlen **SOA** (start of authority) típusú erőforrás-rekord a zónakezelés paramétereit specifikálja.

A zóna alján levő vágásokat leíró erőforrás-rekordok **NS** tipusú rekordok, amelyek azokat a név-szervereket írják le, amelyek a vágásokkal keletkezett alzónákhoz vannak rendelve. Ezeknek az erőforrás-rekordoknak pontosan meg kell egyeznük (beleértve a tulajdonost is) azokkal az **NS** típusú erőforrás-rekordokkal, amelyek az egyes vágásoknál keletkezett alzónákat reprezentáló csúcsokhoz vannak rendelve. Az illető zóna vonatkozásában ezek az adatok nem authoritív adatok.

Valamely alzónához tartozó név-szerver eléréséhez általában nem elegendő az **NS** rekord, mivel az az illető név-szerver host nevével kapcsolatos információt hordozza, a tényleges eléréshez viszont az interfész fizikai címére van szükség. A zóna ezért szükségképpen tartalmazza az alsó vágásokat leíró **NS** rekordokhoz a megfelelő **A** típusú rekordokat is, amelyek megadják az interfész-címeket. Ezeket az adatokat ragasztó (glue) adatoknak is szokták nevezni.

Szükséges megjegyezni, hogy semmiféle olyan megszorítás nincs, hogy egy zónához rendelt név-szerver szükségképpen a zónán belül legyen reprezentálva. Ellenkezőleg, elképzelhető, hogy egy zóna adatai jobban elérhetők, ha az illető zónának van a zónán kívül is név-szervere.

RESOLVER programok