

DNS i jego rola w sieci Internet

Piotr Bolek

P.Bolek@oaza.org.pl

Adam Dawidziuk

A.Dawidziuk@oaza.org.pl

Streszczenie

W tym artykule omawiamy przeznaczenie, zasady działania i sposób wykorzystania systemu DNS, jednego z najważniejszych elementów zapewniających sprawne działanie sieci internet.

1. Wprowadzenie

DNS, czyli System Nazw Domen umożliwia funkcjonowanie internetu. Przeciętnemu użytkownikowi internetu wiedza na temat DNS-u do niczego nie jest potrzebna. Jeśli jednak zaczynamy tworzyć w sieci poważne serwisy, czy też chcemy usprawnić działanie własnej sieci lokalnej, to nawet minimalna znajomość zagadnienia okaże się bardzo przydatna.

Problem stanie się bardziej krytyczny, gdy postanowimy założyć własną domenę, czyli „dostać” nazwę dla naszego serwisu WWW. Natomiast jeśli będziemy chcieli zakładać w naszej domenie poddomeny dla innych użytkowników, to zdecydowanie będziemy musieli się czegoś nauczyć.

DNS jest systemem bardzo ciekawym również z innych powodów. Przede wszystkim dlatego, że tak jak internet, jest „wszędzie” i „nigdzie” konkretnie. Podobnie jak internetu, nie da się go „mieć”. W zasadzie jest niezniszczalny i działa zawsze. Jego działanie opiera się na współpracy. Można zaryzykować nawet twierdzenie, że DNS zmusza do zawierania znajomości i utrzymywania dobrych stosunków z innymi. Dzięki DNS-owi możemy wreszcie odnaleźć w sieci starych znajomych, możemy też nawiązywać nowe kontakty, lub dowiedzieć się, że kolega ze studiów znów zmienił pracę.

Co to właściwie jest, ten DNS?

2. Co to jest DNS?

Każdy komputer w sieci Internet ma przypisany unikalny adres — tzw. adres IP. Adres taki to 32-bitowa liczba zapisana w konwencji ###.###.###.###, gdzie ### oznacza liczbę z zakresu od 0 do 255. Na poziomie pojedynczych pakietów (czyli minimalnych paczek danych jakie można wysłać w sieci) komputery wykorzystują właśnie adresy IP do komunikacji. Adresy te odzwierciedlają także

fizyczną strukturę sieci internet. Nie będziemy się wdawać w szczegóły techniczne, ale np. na podstawie adresu komputer może stwierdzić czy odbiorca danego pakietu znajduje się w tej samej sieci fizycznej i można mu doręczyć dane bez żadnych pośredników, czy też trzeba przekazać je do innego „mądrzejszego” węzła sieci, który będzie wiedział, co dalej z takim pakietem zrobić.

Adresy IP są więc nieodzowne do funkcjonowania sieci w jej najniższych warstwach. Ale przesyłanie pakietów między komputerami już dawno przestało być sztuką dla sztuki, stało się środkiem służącym do komunikacji między ludźmi. A ludzie, jak to ludzie nie są specjalnie biegli w zapamiętywaniu przypadkowych numerów. Za to zwykle wiedzą czego szukają, albo do kogo chcą wysłać list. I dlatego konieczne stało się nadawanie komputerom w sieci nie tylko adresów numerycznych ale także nazw tekstowych, które mówią coś np. na temat właściciela, położenia geograficznego czy przeznaczenia danej maszyny. Możliwe jest także nadawanie podobnych nazw maszynom, które mimo iż mogą być bardzo odległe geograficznie, to spełniają podobne funkcje, albo należą do tego samego właściciela.

System DNS (ang. *Domain Name System* czyli System Nazw Domen) jest, mówiąc najkrócej, bazą danych służącą do odwzorowywania adresów tekstowych w numeryczne i odwrotnie. W tej bazie dostępne są także informacje nieco innego typu, np. jaka maszyna obsługuje pocztę dla danego ośrodka.

Stwierdzenie, że DNS jest bazą danych może być nieco mylące nawet dla ludzi, którzy coś o bazach danych słyszeli. Większość użytkowników kojarzy sobie bazę danych z systemami takimi jak MS-Access, Clipper, Oracle, FoxPro, SQL czy Postgress. Czyli ogólnie, że jest jakiś maszyneria, która w sobie znanym formacie i w tajemniczy sposób zarządza danymi, umożliwia wyszukiwanie, robienie raportów, zestawień itd. Baza danych kojarzy się często także z komputerem mającym ogromne dyski, na których zapisane są olbrzymie ilości danych. Inne komputery mogą oczywiście sięgać do zawartości tej dużej bazy danych, ale są od niej zupełnie uzależnione — żeby dotrzeć do jakiejś informacji — muszą skontaktować się z serwerem bazy danych.

Wyobrażenia te opierają się na pojęciu centralizacji kompetencji i dostępu. Dane w sieci są dostępne, ale jest jedno miejsce, gdzie znajduje się źródło ich wszystkich. Tego typu schemat ma niestety niezwykle niemiłą przypadłość. Jeśli baza danych ma obsługiwać bardzo dużą sieć (np. globalną taką jak internet) to ten centralny serwer staje się niesłychanie wąskim gardłem. Obciążenie jego samego i wszystkich jego łączy błyskawicznie osiągnęłoby niewyobrażalny poziom.

Dlatego w systemie DNS zastosowano inne podejście. System adresowych baz danych w internecie jest systemem *rozproszonym*. I to rozproszonym w sposób niezwykle. Po pierwsze nie ma żadnego centralnego serwera, który zawierałby informacje o wszystkich maszynach w sieci. Po drugie nie ma żadnego centralnego

ośrodka, który przydzielałby adresy. Nie ma także jednego źródła informacji w tej bazie. Każdy administrator sieci lokalnej dołączonej do internetu jest częściowo odpowiedzialny za system DNS i związane z nim obciążenie sieci.

Skoro nie ma żadnego centralnego banku danych, to jak to w ogóle działa? A zwykle działa sprawnie i niezawodnie. Powodem problemów z działaniem DNS-u są właściwie wyłącznie błędy albo niedopatrzenia ludzi.

System działa, ponieważ jest przemyślany, starannie zaprojektowany, zstandardyzowany (a jednak jednocześnie otwarty i rozszerzalny) i efektywnie zaimplementowany. Cały system DNS opisany jest w odpowiednich dokumentach (rfc1034 i rfc1035) i wszyscy, którzy implementują serwery DNS muszą się stosować standardów tam zapisanych. System DNS jest też prosty — wszystkie dane i cała konfiguracja systemu jest zapisana w plikach tekstowych. DNS podobnie jak cały internet ma swoje początki w systemie UNIX i z tego systemu jest także wzięta jego „filozofia” działania i konfigurowania.

3. Hierarchia w systemie DNS

System DNS jest systemem hierarchicznym. I to pod kilkoma względami. Hierarchicznie są tworzone nazwy domen. Istnieje także hierarchia serwerów.

Nazwy w systemie DNS mają następującą postać:

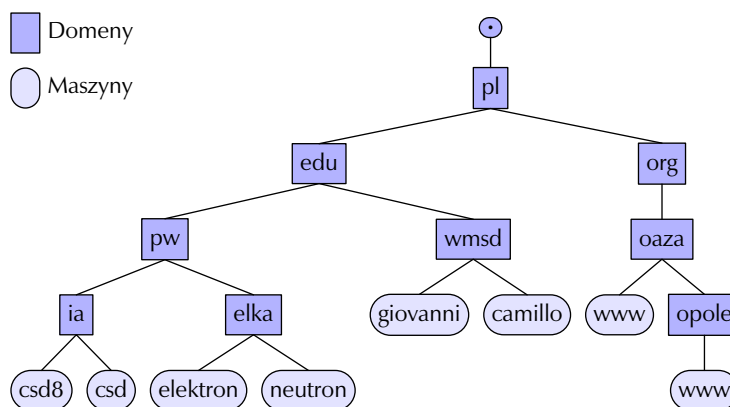
maszyna . domena .

Nazwa domeny może składać się z jednej lub więcej części rozdzielonych kropkami. Korzeń (ang. *root domain*) całego drzewa w hierarchii DNS ma nazwę ‘.’ (kropka). Poniżej korzenia umieszczone są domeny główne (ang. *top-level, root-level*). Domeny na tym poziomie są już ustalone i raczej niezmiennicze. Z powodów historycznych istnieją dwa rodzaje nazw domen na poziomie głównym. W Stanach Zjednoczonych domeny najwyższego poziomu odzwierciedlają strukturę organizacyjną i polityczną, a ich nazwy są zazwyczaj trzyliterowe. Domeny poza terenem USA mają nazwy dwuliterowe będące kodami ISO państw.

Tabela 1. Domeny najwyższego poziomu w USA

| Domena | Przeznaczenie |
|--------|---------------------------------------|
| COM | Firmy komercyjne |
| EDU | Instytucje edukacyjne |
| GOV | Instytucje rządowe |
| MIL | Instytucje militarne |
| NET | Firmy i organizacje związane z siecią |
| ORG | Organizacje niekomercyjne |

W większości krajów drugi poziom nazw tworzy się w sposób analogiczny jak pierwszy poziom nazw w Stanach Zjednoczonych. Niektórzy jednak wyłamują się z powszechnej konwencji np. w Wielkiej Brytanii, Austrii czy Japonii instytucje edukacyjne wykorzystują domeny o nazwie AC (od ang. *Academic Community*).



Rysunek 1. Fragment hierarchicznej struktury DNS

4. Wybieranie nazwy domeny

Wybranie odpowiedniej nazwy jest sprawą niezwykle ważną. Modne u nas w Polsce wybieranie nazwy bezpośrednio w domenie PL z pominięciem domeny rodzajowej jest, w zasadzie, błędem. Umieszczenie się w najwyższej możliwej domenie jest uważane za sprawę prestiżową. A z marzeniami o wielkości i chwale nie da się polemizować.

Umieszczanie nazwy własnej organizacji w domenie PL często wynika też z poszukiwania prostoty. Taka postawa jest godna pochwalenia, lecz tak naprawdę prowadzi do utrudnianie życia użytkownikom. Podział domen na klasy ORG, EDU, COM, i GOV został wprowadzony po to, aby nawigację w internecie ułatwiać, a nie utrudniać. Sami dobrze wiemy, że umieszczanie plików w katalogach o charakterystycznych nazwach pomaga w ich późniejszym odnalezieniu. Jeśli chcemy znaleźć np. serwer WWW Ruchu Światło-Życie, to naturalnym miejscem startu jest domena ORG.PL, bo wiemy, że Oaza nie jest firmą komercyjną, ani rządową, ani edukacyjną. Przeglądanie „zawartości” domen jest możliwe (o czym dalej) i często jest to jedna z bardziej efektywnych metod odszukania jakiejś organizacji.

Problem prostoty nazwy też można traktować różnie. Według nas nazwa jest prosta gdy, mimo że krótka, to zawiera dużo treści. Jeśli widzimy nazwę `abcd.pl`, to nie znając znaczenia „szyfru” `abcd` nie wiemy nic. Umieszczona np. na wizy-

tówce nazwa `www.abcd.org.pl` niesie zupełnie innego rodzaju informacje, niż `kazik@abcd.com.pl`.

Myśląc z troską o użytkownika, któremu trudno wpisać trzy dodatkowe literki w przeglądarce WWW powinniśmy zarejestrować naszą domenę bezpośrednio w domenie COM. Wpisanie w przeglądarce (Netscape¹) jednego słowa `abcd` jest interpretowane jako `www.abcd.com`. Proste? Tylko drogie.

Oczywiście można wymienić nazwy instytucji znanych w całej Polsce, które można, jeśli bardzo nam na tym zależy, zarejestrować w domenie PL. W szczególności w domenie PL należy rejestrować „pojemne” znaczeniowo poddomeny o krótkich nazwach, w których będą rejestrowane wszystkie „oddziały” danej instytucji — w takim wypadku konieczna będzie samodzielne obsługa DNS. Można np. pomyśleć o serwerze DNS, który obsługiwałby wszystkie instytucje związane z Kościołem Katolickim w Polsce. Dla takiej inicjatywy z pewnością warto zarejestrować poddomenę o trzyliterowej nazwie bezpośrednio w PL.

Rejestrując się w domenie „najbardziej prestiżowej” i „najprostszej” (i jednocześnie najdroższej) pomyślmy o tym, aby zarejestrować się także w domenie zgodnej z działalnością, czy charakterem swojej instytucji lub organizacji. System DNS nie stawia ograniczeń na liczbę nazw przypisanych do tego samego adresu IP, co jest zresztą właściwością bardzo użyteczną.

W Polsce istnieje także możliwość rejestracji domen regionalnych (np. `waw.pl`, `gda.pl`, `poznan.pl`). Za rejestrację tego typu domen pobierane są najniższe opłaty.

5. Jak działa system DNS

DNS działa w oparciu o sieć serwerów nazw (ang. *name server*) przechowujących i przesyłających między sobą dane adresowe. Każdy komputer dołączany do sieci internet, czy to łączem stałym, czy komutowanym (telefonicznym) musi korzystać z usług przynajmniej jednego serwera nazw, albo być samemu takim serwerem.

Każdy serwer nazw zawiera dane o pewnej części całej przestrzeni adresowej DNS (ang. *DNS namespace*). Dane z każdej domeny są zawsze przechowywane na co najmniej dwóch serwerach. Jeden z nich tzw. *podstawowy serwer nazw* (ang. *primary name server*) jest autorytatywnym źródłem informacji o danej domenie. Pozostałe (co najmniej jeden, a najlepiej kilka) to serwery *wtórne* (ang. *secondary*),

¹Ponieważ akurat przeglądarka firmy Netscape jest dostępna z kodem źródłowym, to możemy też sami te źródelka nieco poprawić, tak, aby nasze przykładowe słowo `abcd` było rozwijane do `www.abcd.com.pl`, a dopiero jeśli taka domena nie istnieje do `www.abcd.com.pl` (pamiętajmy o możliwości konfiguracji). „Spolszczoną” przeglądarkę rozdajmy znajomym i udostępnijmy w internecie.

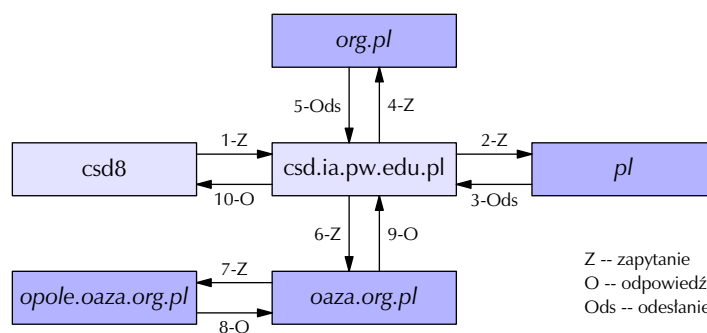
które przechowują kopię zawartości serwera podstawowego. Istnienie kilku serwerów wtórnych dla danej domeny jest ważne, ponieważ zwiększa niezawodność i odporność całego systemu na awarie.

Typowa maszyna dołączona do sieci komunikuje się z systemem DNS wysyłając zapytanie do serwera, który jest podany jako jej serwer nazw. Większość serwerów — właściwie wszystkie z jakimi mogą mieć do czynienia zwykli użytkownicy — działa w sposób rekurencyjny. Oznacza, to że po otrzymaniu zapytania realizują odpowiednią sekwencję zapytań innych serwerów i zwracają odpowiedź pozytywną — znaleziony adres, albo negatywną — nie ma maszyny o takiej nazwie. Raz dana odpowiedź jest przez pewien czas przechowywana w pamięci podręcznej serwera i przy ponownym zapytaniu o ten sam adres serwer podaje go nie komunikując się z innymi. Możliwość buforowania informacji zmniejsza znacznie ruch w sieci i poprawia efektywność działania systemu. Czasem wręcz korzystne jest uruchamianie serwerów nie przechowujących żadnych danych „od siebie”, tylko w celu buforowania wielokrotnie ponawianych zapytań. Niektórzy specjaliści zalecają umieszczanie buforującego serwera nazw w każdej gałęzi sieci lokalnej, z której „wychodzi” się do internetu.

Część serwerów — zwłaszcza te które obsługują domeny znajdujące się wysoko w hierarchii przestrzeni nazw to serwery nierekurencyjne. Serwer taki nie podaje ostatecznej odpowiedzi na zapytanie. Odsyła jedynie do innego serwera, który może dać odpowiedź. Typowe oprogramowanie po stronie klienta wykorzystywane w stacjach roboczych i komputerach osobistych nie może korzystać bezpośrednio z usług serwerów nierekurencyjnych.

Schemat poszukiwania odpowiedzi na zapytanie najlepiej zrozumieć na przykładzie (rys. 2). Załóżmy, że pracujemy na maszynie `csd8` znajdującej się w domenie `ia.pw.edu.pl` i chcemy dowiedzieć się jaki jest adres maszyny `www.opole.oaza.org.pl`. Serwerem nazw dla tej domeny `ia.pw.edu.pl` jest maszyna `csd` i do niej właśnie zostanie wysłane zapytanie. Zakładamy, że nikt nie pytał o ten adres przez dostatecznie długi czas i nie ma go w pamięci podręcznej naszego serwera.

Na rysunku zaznaczony jest przebieg zapytań, odesłań i odpowiedzi, w wyniku których otrzymujemy adres szukanego serwera. Na rysunku widać 5 serwerów nazw. Jeden z nich znamy z nazwy — jest to rekurencyjny serwer `csd`, który obsługuje naszą maszynę. Nazw kolejnych serwerów już nie znamy i pozostaną one dla nas nieznanymi przez cały czas. Dwa z tych serwerów, to serwery nierekurencyjne (serwery dla domen `pl` i `org.pl`), natomiast dwa są rekurencyjne (oba serwery „oazowe”). Serwery nierekurencyjne nie odpowiadają na pytanie wprost. Ich odpowiedzi są następujące: serwer domeny `pl` — „Ja nie wiem, ale wiem, kto obsługuje `org.pl`, spytaj jego”; serwer domeny `org.pl`: — „Ja nie wiem, ale wiem, kto obsługuje domenę `oaza.org.pl`, spytaj jego”. Dopiero zapytanie ser-



Rysunek 2. Zapytanie DNS

wera dla domeny `oaza.org.pl` powoduje rekurencyjne przeszukiwanie serwerów oazowych. Serwer dla domeny `oaza.org.pl` nie musi znać wszystkich maszyn w swojej poddomenie, ale musi mieć w swojej bazie danych wskazanie na serwer, który zawiera adresy w tej poddomenie.

Przy okazji obsługiwanego tego zapytania w pamięci podręcznej serwera zostaną zapamiętane pewne informacje. Serwer `csd` będzie już np. wiedział kto obsługuje domenę `oaza.org.pl` i odpowiadając na zapytanie o adres `www.warmia.oaza.org.pl` nie będzie się kontaktował z serwerami dla domen `pl` i `org.pl`, a od razu przekaże zapytanie do serwera dla domeny `oaza.org.pl`.

6. DNS w praktyce

Kiedy już wiemy do czego służy i jak działa DNS, to możemy zacząć go używać. Najczęściej używamy systemu DNS zupełnie nieświadomie. Wpisujemy po prostu adres strony WWW, albo wysyłamy list do znajomego i nie zdajemy sobie sprawy z tego, że dla realizacji każdego z tych zadań konieczne jest skorzystanie z odpowiednich baz danych. I świadczy to tylko o tym, że system dobrze spełnia swoje zadanie.

6.1. Problemy z systemem DNS

Fakt, że DNS jest podstawą wszystkich ważnych usług sieciowych uświadamia nam się brutalnie wtedy gdy z jakichś powodów DNS przestaje działać. Całkiem niedawno doświadczyliśmy tego na własnej skórze. Na ponad pół tygodnia „zniknął” z sieci serwer oazowy (na którym znajdują się m.in. informacje o naszym seminarium INE'98). Przyczyną tego tajemniczego zniknięcia, był błąd w konfiguracji systemu DNS. I to co ciekawe, bazy danych dla domeny

oaza.org.pl były i są cały czas poprawne, a serwer www.oaza.org.pl cały czas pracował i miał dostęp do sieci. Przyczyna była taka, że z powodu niedopatrzności nie poinformowano serwera (i obsługi) domeny edu.pl (!) o zmianie serwerów nazw dla domeny wmsd.edu.pl! Błąd polegał na tym, że na serwerze dla domeny edu.pl podane było, że domenę wmsd.edu.pl obsługują dwie maszyny: camillo.wmsd.edu.pl i melkor.mimuw.edu.pl. To jednak nie było prawdą, bo jakiś czas temu zmieniono wtórny serwer DNS dla domeny wmsd.edu.pl, na maszynę giovanni.wmsd.edu.pl, niestety nie informując o tym serwera w domenie nadrzędnej. Problemu nie było dopóki działał serwer camillo. Tak się jednak zdarzyło, że przez kilka dni mieliśmy awarię łącza do serwera camillo. I w tym momencie zaczęły się problemy — nie było *żadnego* serwera DNS dla domeny wmsd.edu.pl i „zniknęła” ona w całości z sieci.

Ale dlaczego nie można się było dostać do serwera oazowego? Przecież domena oaza.org.pl nie ma formalnie nic wspólnego z domeną wmsd.edu.pl. Otóż ma. Serwer www.oaza.org.pl i giovanni.wmsd.edu.pl to ta sama maszyna! To jednak jeszcze nie wszystko — nawet jeśli tak jest, to wcale nie musiało dojść do tego do czego doszło. Bo tak się składa, że przez cały czas był dostępny serwer DNS dla domeny oaza.org.pl. I wszystkie maszyny, które próbowały się skontaktować z tą domeną znały go. Był nim sam serwer giovanni, który jest serwerem wtórnym dla domeny oaza.org.pl. Niestety, nie było możliwe znalezienie jego adresu, bo w tym celu trzeba było sięgnąć do bazy na maszynie camillo, która była niedostępna.

Błąd istniał już dosyć długo, ale się nie ujawniał do czasu kiedy zabrakło jedyne jak się okazało serwera dla domeny wmsd.edu.pl. Dopiero po przesłaniu zawartości baz danych serwerów dla domen org.pl i edu.pl i stwierdzeniu, że są tam nieaktualne dane możliwe było zrobienie czegoś w tej sprawie — zgłoszenie w NASK-u zmiany serwera wtórnego dla domeny wmsd.edu.pl.

Nauka jaka wynika z tego zdarzenia jest taka, że nigdy nie jest za wiele serwerów nazw dla ważnych domen. I np. sugestia jaka kiedyś pojawiła się gdzieś w sieci w związku z rejestracją domeny opoka.org.pl, że w NASK-u muszą pracować ludzie nieprzychylni Kościołowi, bo każą podać dwa serwery wtórne, była absolutnie bezpodstawna. Takie wymaganie świadczyło o zyczliwości, a nie złośliwości operatora.

W ten sposób DNS zmusza nas do szukania przyjaciół. Nawet jeśli postanowimy, że „my tu sami sobie internet zrobimy”, to okaże się, że potrzebny jest nam serwer wtórny poza naszą domeną, więc musimy z kimś innym żyć w zgodzie. Okazuje się też, że im więcej mamy przyjaciół (których maszyny są naszymi serwerami wtórnymi) tym większe kłopoty jesteśmy w stanie przetrwać.

6.2. Domeny wirtualne

W czasie omawiania problemów jakie niedawno mieliśmy z systemem DNS powiedzieliśmy, że serwer `giovanni.wmsd.edu.pl` i `www.oaza.org.pl` to ta sama maszyna. Nawet więcej `www.opole.oaza.org.pl`, `www.warmia.oaza.org.pl` to także ta sama maszyna! W rzeczywistości serwer `giovanni` należy obecnie do 9 domen i pełni dla każdej z nich m.in. funkcję serwera nazw.

Możliwe jest to dlatego, że jak już wspominaliśmy wcześniej, można temu samemu adresowi IP przypisywać różne nazwy. Mało tego, mogą istnieć domeny, które nie mają żadnych własnych maszyn, ani nawet adresów. Wystarczy, że będą zawierały tylko tzw. aliasy, czyli dodatkowe nazwy dla maszyn, które już gdzieś w DNS-ie są zapisane.

Dzięki temu można także dowolną domenę przenieść na zupełnie inne maszyny i nikt tego nie zauważy. Czyli jeśli już raz zarejestrujemy własną domenę, to nigdy nie będziemy już musieli zmieniać jej nazwy, bez względu na to gdzie fizycznie będą się znajdowały nasze serwisy WWW, konta pocztowe itd. System DNS jest więc niezwykle elastyczny i daje naprawdę dużo możliwości. Wystarczy że tylko znać i wiedzieć jak można z nich korzystać.

6.3. Zaawansowane wykorzystywanie systemu DNS

Wiedząc nieco na temat systemu DNS i znając narzędzia do przeglądania zawartości DNS-owych baz danych można robić rzeczy niezwykle: np. wyobraźmy sobie, że znamy jakąś organizację, albo firmę, którą „podejrzewamy” o to, iż ma ona swój serwis WWW, ale nie znamy jego adresu. Albo, że mamy znajomego, który jest aktywnym członkiem Ruchu Światło-Życie i potrzebny jest nam pilny kontakt do niego, a nie znamy jego telefonu, lecz podejrzewamy, że może mieć skrzynkę pocztową na serwerze oazowym. Tego typu problemy można rozwiązać przeglądając „ręcznie” zawartość baz DNS. Nie będziemy podawać szczegółowych rozwiązań. Narzędzia, które umożliwiają zaawansowane wykorzystywanie możliwości systemu DNS nie mają intuicyjnych okienkowych interfejsów i ich używanie może sprawiać przeciętnym użytkownikom problemy. Niemniej warto wiedzieć co jest możliwe, aby w razie potrzeby móc poprosić zaprzyjaźnionego administratora o pomoc.

Aby rozwiązać pierwszy problem musimy najpierw sprawdzić czy interesująca nas firma czy organizacja ma własną domenę. W tym celu wystarczy ustalić, jaki jest adres serwera przypuszczalnej domeny nadrzędnej. Jeśli szukamy firmy, która działa na terenie Polski i zajmuje się działalnością komercyjną, to poszukiwanie możemy zacząć od domeny `com.pl`. W przypadku organizacji społecznych czy np. ruchów katolickich warto zacząć od domeny `org.pl`. Istnieją odpowiednie narzędzia do przeglądania zawartości baz danych DNS, które umożliwiają docie-

ranie do zawartości serwerów DNS. Pozwalają one np. wypisać rekordy danego typu albo nawet pokazywać kompletną zawartość bazy dla danej domeny. Po odnalezieniu serwera domeny nadrzędnej sprawdzamy jakie są jej poddomeny. Jeśli w niej znaleźliśmy to czego szukamy, to sprawdzamy jaka jest nazwa serwera podstawowego szukanej domeny, łączymy się z nim i „wyciągamy” od niego wszystko co potrzebujemy.

Drugi problem, który możemy rozwiązać korzystając z systemu DNS, to stwierdzenie czy człowiek, o którym coś wiemy (znamy co najmniej nazwisko i kojarzymy go z jakąś organizacją czy firmą), ma w domenie tej firmy, czy organizacji, skrzynkę pocztową. Jeśli nie wiemy jaka jest nazwa domeny, w której poszukiwany człowiek może mieć adres, to zaczynamy tak jak w poprzednim przypadku. Szukamy jednak teraz trochę czego innego. Interesują nas rekordy typu MX, które zawierają informacje o tym, jaka maszyna obsługuje pocztę danej domeny. Po znalezieniu adresu takiej maszyny musimy skorzystać z innych narzędzi — w DNS-ie nic więcej na ten temat nie ma. Metody dalszego postępowania są dwie: albo używamy programu `finger`, licząc, że wszyscy użytkownicy w danej domenie mają konto na serwerze pocztowym. Jeśli jest inaczej to można jeszcze spróbować połączyć się z serwerem pocztowym bezpośrednio i zobaczyć, czy może chociaż na serwerze istnieją aliasy dla wszystkich użytkowników. Ta ostatnia metoda jest jednak zarezerwowana wyłącznie dla ludzi mających dosyć dużą wiedzę na temat działania systemu poczty elektronicznej w sieci internet.

DNS jest także systemem, posiadającym bardzo dobre narzędzia diagnostyczne. Umożliwia to łatwe wykrywanie i usuwanie problemów jakie mogą się pojawić. Narzędzia te są w zasadzie przeznaczone jedynie dla administratorów sieci i serwerów i w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości w działaniu sieci należy ich jak najszybciej powiadamiać.

6.4. DNS a WWW

Jeśli chodzi o relacje systemów DNS i WWW to trzeba wspomnieć trzy sprawy. Po pierwsze dla znalezienia adresu każdego serwera WWW, który podajemy w przeglądarce konieczne jest zadanie zapytania do serwera DNS. Jest to na szczęście robione automatycznie i tylko czasami musimy strasznie długo czekać, z zablokowanymi wszystkimi okienkami przeglądarki (Netscape) żeby dowiedzieć się wreszcie, że takiego adresu nie ma w systemie DNS.

Druga sprawa to serwery wirtualne. Ale i to także jest sprawa w zasadzie prosta. Wszystko sprowadza się właściwie tylko do odpowiedniej konfiguracji serwera `http`. Godny polecenia w tym miejscu jest serwer Apache, gdzie realizacja serwerów wirtualnych, każdy ze swoją własną hierarchią dokumentów, jest dziecinnie prosta.

I wreszcie trzecia sprawa, chyba najważniejsza. Jak należy budować hierarchie serwisów WWW: kiedy należy tworzyć nowe domeny, a kiedy wystarczą tylko odpowiednie zależności między dokumentami umieszczanymi na serwerze. Czy korzystając z systemu DNS tworzyć nowe wirtualne poddomeny i serwery WWW dla nich (np. w przypadku domeny `oaza.org.pl` poddomeny `opole`, `warmia`) czy raczej tworzyć hierarchie stron WWW w ramach jednego serwera? Naszym zdaniem należy umiejętnie łączyć jedno i drugie podejście. Uzasadnione wydaje się nam tworzenie poddomen dla środowisk, czy organizacji regionalnych nawet jeśli na razie wszystkie serwisy są umieszczane fizycznie na jednym serwerze. Kiedyś pewnie przewędrują w geograficznie bliższe im rejony, a my będziemy dla nich tylko serwerem nazw domeny nadrzędnej. Ale np. dla czasopism ogólnooazowych lepiej stworzyć oddzielny dział w ramach centralnego serwisu Ruchu — co ogólne niech zostanie w centrali.

7. Zakładanie i rejestracja domen

Aby domena mogła być dostępna z dowolnego miejsca na świecie należy ją zarejestrować w odpowiednich regionalnych ośrodkach. W Polsce rejestracją domen zajmuje się NASK. Zgłoszenie nowej domeny jest proste. Wystarczy złożyć odpowiedni wniosek (składa go organizacja, która chce zarejestrować domenę) oraz przesłać formularz. Dokładne zasady rejestracji domen wraz z regulaminem i wzorami wniosku i formularza zgłoszeniowego są dostępne na stronie WWW <http://www.nask.pl/NASK/net/dns-reg.html>.

Rejestracja domeny w NASK-u jest płatna. Obecne opłaty wynoszą: za rejestrację w domenie `pl` — 300 zł, za rejestrację w domenie funkcjonalnej (`com.pl`, `org.pl`) — 150 zł, a za rejestrację w domenie regionalnej (np. `waw.pl`) — 50 zł.

I co chyba najważniejsze: opłaty rejestracyjne można ograniczać zakładając w istniejących już domenach poddomeny niższego poziomu. Tak dzieje się np. w przypadku Ruchu Światło-Życie, gdzie zarejestrowana została domena ogólnopolska `oaza.org.pl`, a teraz są zakładane w niej poddomeny związane z diecezjalnymi wspólnotami oazowymi. Zakładanie poddomen nie kosztuje nic, bo robimy to sami.

8. Podsumowanie

Znajomość systemu DNS jest pożyteczna z kilku powodów.

- Wiedząc coś o nazwach można wybrać dla siebie odpowiednią nazwę domeny (ewentualnie kilka nazw) ułatwiającą użytkownikom sieci odnalezienie nas w przestrzeni nazw DNS.

- Znając zasady zakładania i rejestracji domen można zmniejszać koszty związane z zaistnieniem w sieci różnych organizacji czy wspólnot. Jednocześnie budowanie własnych poddomen znakomicie zwiększa uporządkowanie przestrzeni nazw DNS.
- Wiedząc coś o sposobie przesyłania zapytań i buforowania odpowiedzi można dobrać liczbę i typy serwerów DNS tak, aby minimalizować ruch w sieci i skracać czasy odpowiedzi na zapytania do systemu DNS.
- Umożliwia uzyskiwanie różnego rodzaju informacji dostępnej w standardowych bazach danych systemu DNS.