

2 Jak to funguje

V této kapitole se podíváme trochu podrobněji, co se skrývá pod kapotou DNS – jak vypadá doménový strom, jaké informace obsahuje, jakou roli mají servery při vyřizování dotazů a jak všechny součásti vzájemně spolupracují. Stará programátorská poučka říká, že návrh by měl vždy začínat datovými strukturami. Proto se nejprve podíváme na data v DNS – doménový strom a zdrojové záznamy. Pak budeme pokračovat zbývajícími částmi systému – servery a resolversy.

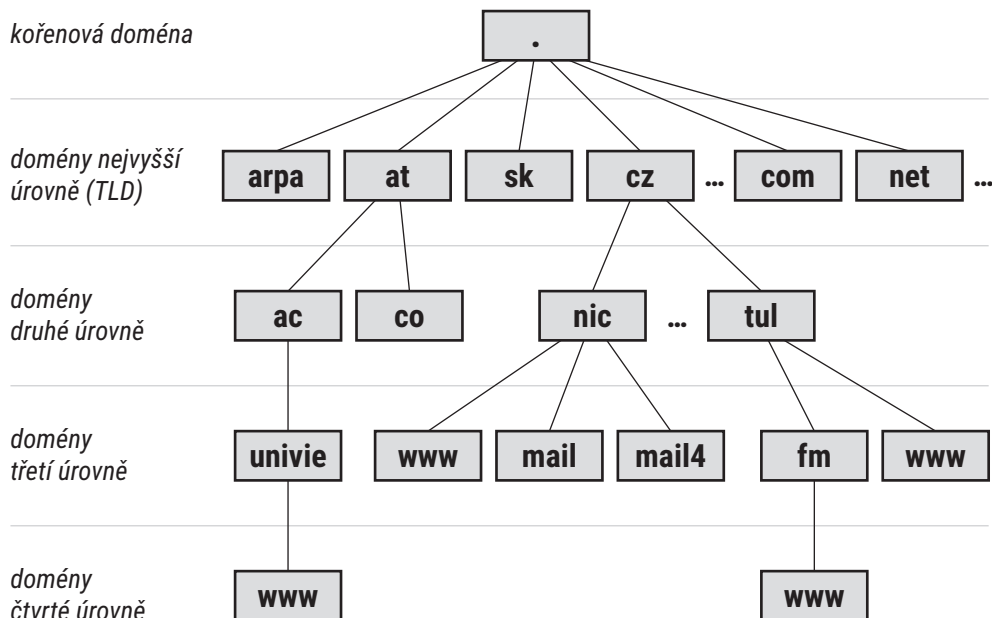
2.1 Doménový strom

Z hlediska obsahu je klíčovou komponentou DNS doménový strom. V této datové struktuře jsou hierarchicky uspořádány veškeré informace, které obsahuje. Všichni víte, že doménová jména se zapisují v podobě *www.fm.tul.cz* – jednotlivé domény jsou v zápisu oddělovány tečkami a uvádějí se v pořadí od konkrétních k těm nejobecnějším. Jméno však zároveň funguje – směrem zezadu dopředu – jako popis průchodu doménovým stromem. V tomto konkrétním případě říká, že z kořene doménového stromu je třeba jít do domény *cz* (označující Českou republiku), z ní pokračovat do její poddomény *tul* (Technická univerzita v Liberci), dále pokračovat do poddomény *fm* (Fakulta mechatroniky) a v ní navštívit poddoménu *www*. Doménové jméno tedy jednoznačně identifikuje konkrétní uzel v doménovém stromě a zároveň popisuje cestu od kořene k němu. Zejména tato druhá vlastnost je klíčová, protože je využívána při hledání odpovědi.

Zastavme se ještě chvíli u vlastního doménového stromu. Jako každý správný strom obsahuje jediný kořen – tak zvanou *kořenovou doménu* (*root domain*). Jelikož je jediná, nemá smysl ji ve jméně uvádět, a proto ji v zápisu nenajdete. V případě nutnosti se zapisuje jako samotná tečka (tímto způsobem je také znázorněna na našich obrázcích).

Některé nástroje či konfigurační soubory rozlišují mezi absolutně a relativně zadaným doménovým jménem. *Absolutně zadané jméno* končí tečkou – například *www.nic.cz.* – a znamená to, že je úplné, protože obsahuje všechny údaje až po kořenovou doménu. Používá se pro ně také pojem plné či plně specifikované doménové jméno, v originále *Fully Qualified Domain Name* (*FQDN*).

Pokud na konci není tečka, chápe se jako *jméno relativní* a příslušný program si k němu doplní, či alespoň může doplnit, nějakou koncovku. Zkuste si třeba do WWW prohlížeče zadat jako cílovou adresu jen samotné *www* a uvidíte, že si k němu iniciativně něco doplní a přistanete na konkrétním webu. Relativní jména jsou běžná v datových souborech DNS, kde se vždy vztahují k aktuální doméně. Jinak bychom se upsali. Problematika je složitější, protože nelze chtít po uživateli, aby jména důsledně ukončovali tečkou. Operační systémy a aplikace proto odhadují,



Obrázek 2.1: Doménový strom

zda jméno bez tečky na konci skutečně je či není relativní. Jejich chování se budeme věnovat podrobněji v části 4.3 na straně 110.

Hlavní úlohou kořenové domény je držet celý strom pohromadě a poskytnout výchozí bod pro řešení dotazů. Bezprostředně pod ní se nacházejí tak zvané *domény nejvyšší úrovně* (*top-level domains*, *TLD*). Původně vznikly s cílem stručně charakterizovat držitele domény a zároveň snížit pravděpodobnost konfliktů. Když DNS přišlo na svět, mělo na nejvyšší úrovni pět domén: *com* pro komerční firmy, *edu* pro vzdělávací instituce, *gov* pro vládu, *mil* pro vojáky a *org* pro organizace nezařaditelné do žádné z ostatních kategorií. Záhy k nim přibýly domény jednotlivých států a postupem času i další. Podle určení a klíčových vlastností je lze rozdělit do čtyř základních kategorií (Carl von Linné by měl radost):

- *Obecné domény* (*generic top-level domains*, *gTLD*) navazují na původní členění. Dělí se do dvou odrůd: Nesponzorované obecné domény, jako například *com*, *net*, *org* nebo *info*, patří do přímé kompetence ICANN. Sponzorované obecné domény (*sTLD*) jsou založeny a spravovány určitou organizací, která určuje podmínky pro registraci v nich. Bývají vymezeny geograficky nebo tematicky, například v *sTLD aero* mohou získat poddoménu jen subjekty působící v oblasti letectví. Jako další příklady sponzorovaných obecných domén lze jmenovat *asia*, *jobs*, *museum* či *xxx*.

- *Státní domény (country-code top-level domains, ccTLD)* jsou domény přidělené jednotlivým státům. Jejich zkratky odpovídají (až na několik výjimek) dvoupísmenným zkratkám příslušných států podle standardu ISO 3166-1. Jistě nejvýznamnější výjimkou je doména *eu* pro Evropskou unii. Za zmínku stojí též britská doména *uk*, přestože Velká Británie má ve zmiňovaném standardu přidělenou zkratku *gb*. Důvody výjimek jsou zpravidla historické.
- *Státní domény v národních abecedách (internationalized ccTLD, IDN ccTLD)* odpovídají, podobně jako předchozí kategorie, jednotlivým státům. Jejich názvy jsou ovšem zapsány v národních abecedách, které nevycházejí z latinky (čínská, arabská a další písma). Problematiku ne-ASCII jmen probereme podrobněji v kapitole 10 na straně 245.
- *Infrastrukturní doména (infrastructure top-level domain)* je pouze jediná. Jedná se o doménu *arpa*, která slouží pro některé interní mechanismy DNS, zejména pro reverzní převody IP adres na jména a pro ENUM. Má poměrně zajímavou historii – původně byla určena pro agenturu ARPA (Advanced Research Projects Agency), jež stála u kolébky Internetu. Později doména změnila svůj význam a odpovídajícím způsobem byl upraven i význam zkratky, v současnosti znamená Address and Routing Parameter Area.

Po bouřlivém začátku, kdy kolem poloviny 80. let vznikla valná většina domén nejvyšší úrovně, nastalo dvacetileté období klidu. Kořenová doména byla tou dobou velmi konzervativní, obsahovala kolem 300 poddomén a narůstala průměrným tempem jedné až dvou nových TLD ročně. Roku 2005 pak byl zahájen proces vedoucí ke vzniku celé řady nových obecných domén. Podrobněji se k němu vrátíme v části 7.3 na straně 161.

Kromě výše uvedených čtyř existuje ještě jedna skupina doménových jmen nejvyšší úrovně. Mezi předchozí ovšem nepatří, protože tyto domény neexistují a ani existovat nemohou. RFC 2606 rezervovalo několik jmen nejvyšší úrovně pro speciální účely:

- *test* pro testování DNS programů,
- *example* pro příklady v dokumentaci,
- *invalid* pro vytváření neplatných jmen a
- *localhost* pro odkaz sama na sebe.

Kromě nich byly vyhrazeny ještě tři domény druhé úrovně (*example.com*, *example.net* a *example.org*), opět pro potřeby příkladů v dokumentaci. Tyto domény nejsou součástí doménového stromu a mohou být volně využívány k daným účelům.

Jelikož se později objevilo ještě několik jmen rezervovaných pro speciální účely, RFC 6761 *Special-Use Domain Names* je shrnulo a zavedlo pro ně registr, který obhospodařuje IANA. Aktuální přehled doménových jmen se speciálním významem najdete na adrese:

🔗 <http://www.iana.org/assignments/special-use-domain-names/special-use-domain-names.xhtml>