

Principy fungování DNS: doménový strom, kategorie TLD a alternativní stromy

 root.cz/clanky/principy-fungovani-dns-domenovy-strom-kategorie-tld-a-alternativni-stromy

Pavel Satrapa, Ondřej Filip

Autor: Depositphotos

Domain Name System je fascinující – jedná se o klíčovou službu Internetu, kterou všichni denně využíváme, ale přitom „není vidět“. Jak je sestaven doménový strom? Co je to TLD? Existují i jiné hierarchie?

Doménový strom

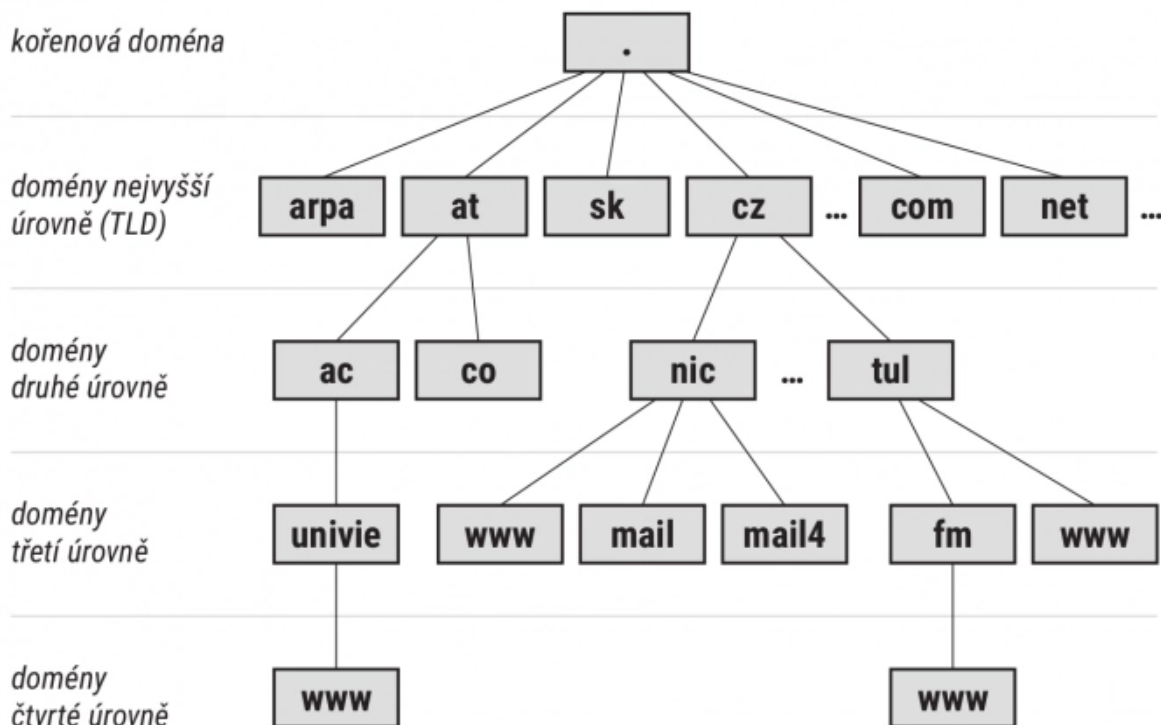
Z hlediska obsahu je klíčovou komponentou DNS doménový strom. V této datové struktuře jsou hierarchicky uspořádány veškeré informace, které obsahuje. Všichni víte, že doménová jména se zapisují v podobě `www.fm.tul.cz` – jednotlivé domény jsou v zápisu oddělovány tečkami a uvádějí se v pořadí od konkrétních 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).

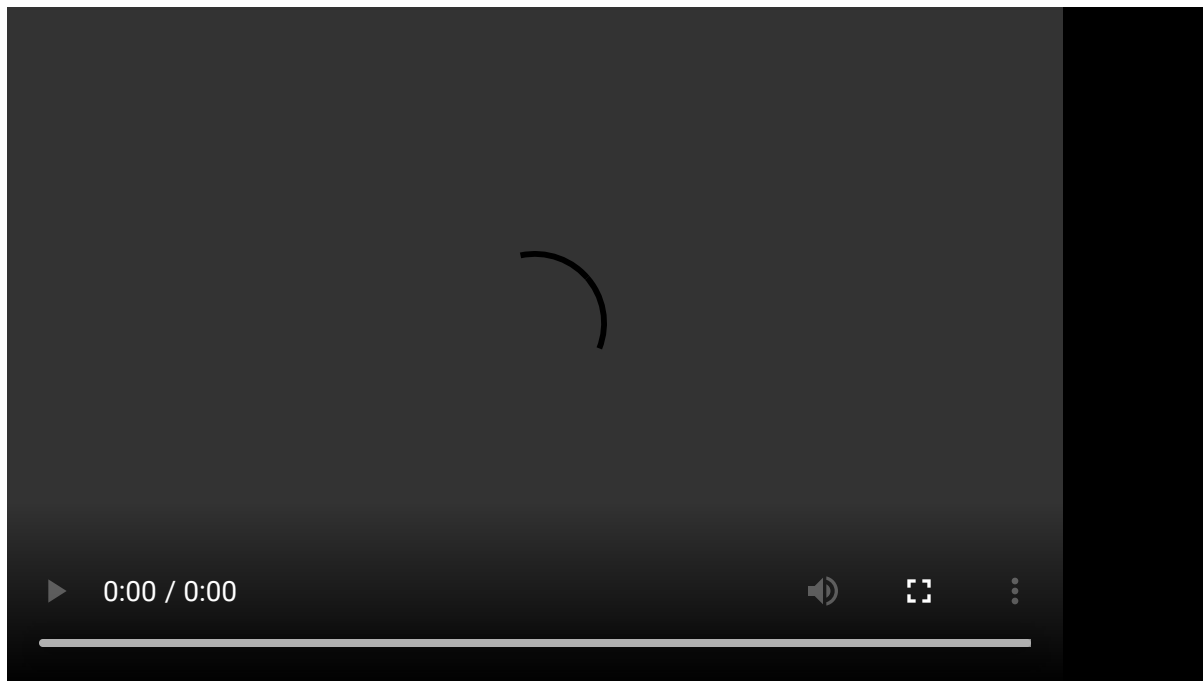
Některé nástroje či konfigurační soubory rozlišují mezi absolutně a relativně zadaným doménovým jménem. Absolutně zadané jméno končí tečkou – například `www.nic.cz.` – a znamená to, že je úplné, protože obsahuje všechny údaje až po kořenovou doménu. Používá se pro ně také pojem plné či plně specifikované 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 uživatelích, aby jména důsledně ukončovali tečkou. Operační systémy a aplikace proto odhadují, zda jméno bez tečky na konci skutečně je či není relativní.



Doménový strom

Autor: Pavel Satrapa
reklama



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.

Kategorie TLD

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 přibyly 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).

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.

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 [webu organizace IANA](#).

Domény druhé úrovně

Poddoméni TLD jsou tak zvané domény druhé úrovně. K jejich přidělování existují dva základní přístupy: Většinou jsou přidělovány již konkrétním organizacím či jednotlivcům. Tímto způsobem je spravována například naše doména cz, proto třeba Technická univerzita v Liberci disponuje doménou tul.cz, Seznam doménou seznam.cz a podobně.

V některých doménách se snaží na druhé úrovni rozlišit charakter vlastníka, podobně jako původní nejvyšší domény com, edu a spol. Domény organizací a dalších vlastníků se pak nacházejí až na třetí úrovni. Nejznámějšími příklady tohoto uspořádání jsou Rakousko (at), Velká Británie (uk) či Austrálie (au), ale je jich mnohem víc. Seznam dostupných koncovek doménových jmen obsahuje Public Suffix List, který najdete na publicsuffix.org/list/. Například vídeňská univerzita je držitelem domény univie.ac.at, kde ac na druhé úrovni signalizuje akademickou instituci. Tento způsob organizace domén je výrazně menšinový a spíše se od něj ustupuje – třeba v Rakousku je dnes již možná také registrace domén druhé úrovně.

Hloubka doménového stromu je omezena na 127 úrovní. Tento limit je však ryze teoretický, v praxi se jen zřídka setkáte s hloubkou větší než pět. Výjimkou jsou různé speciální mechanismy – ENUM pro telefonní čísla a zejména reverzní dotazy pro IPv6, které zasahují až do 35. úrovně. To je hodně extrémní případ, přesto se dostal jen do čtvrtiny maximální přípustné hloubky.

Alternativní stromy

Když už jsme u extrémů, zmiňme se o existenci alternativních DNS stromů. My se věnujeme „originálnímu a jedině pravému DNS“. Kromě něj ovšem existují i jeho vedlejší odnože, které používají stejné protokoly, technologie i programy, jen jejich doménový strom je odlišný. Má svůj vlastní kořen, ze kterého obvykle vedou odkazy na všechny TLD oficiálního DNS, ovšem kromě nich ještě některé navíc.

Důvody pro jejich existenci mohou být ideové (nesouhlas s některými pravidly a omezeními, jimž podléhá standardní kořenová doména), komerční, nebo se může jednat o čistě interní záležitost určité organizace.

Jejich společnou vlastností je, že vyžadují speciální konfiguraci na straně strojů, které DNS prohledávají, a jejich dosah bývá velmi omezený. Drtivá většina Internetu o nich nemá tušení. Hlavním problémem jejich existence je samozřejmě nekonzistence informací. Kromě toho vznikají nepříjemné konflikty, pokud některý z alternativních kořenů vytvoří svou specifickou TLD a později je stejnojmenná doména založena v oficiálním DNS, což se přihodilo například doméně biz.

Internetová komunita nepohlíží na alternativní doménové stromy s žádným nadšením, což se odráží i v [RFC 2826](#) IAB Technical Comment on the Unique DNS Root. Jeho obsah by se dal stručně shrnout heslem „jeden Internet – jedno DNS“. I nám se existence alternativních doménových stromů jeví jako krajně problematická a nebudeme se jim více věnovat.



Kniha Domain Name System

Text, který jste právě dočetli, je součástí knihy „Domain Name System: Principy fungování DNS a praktické otázky spojené s jeho používáním“ autorů Pavla Satrapy a Ondřeje Filipa. Kniha brzy vyjde v [Edici CZ.NIC](#).

Autor článku



Pavel Satrapa

Pavel Satrapa působí na Ústavu nových technologií a aplikované informatiky na Technické univerzitě v Liberci, píše knihy a motá se kolem tuzemské akademické sítě CESNET.



Ondřej Filip

Ondřej Filip vystudoval Matematicko-fyzikální fakultu Univerzity Karlovy a působí jako ředitel organizace CZ.NIC. Ve volném čase hraje basketbal, cestuje nebo programuje open-source software.

Seriál Principy fungování DNS

Principy fungování DNS: doménový strom, kategorie TLD a alternativní stromy