

NetInfo

Informace o síti a po síti

Dnes se dostáváme k další součásti horké novinky firmy Apple, operačního systému Mac OS X. Tentokrát je to síťová databáze NetInfo.

NetInfo obsahuje všechna nastavení, jež v Mac OS X nejsou lokální pro některého uživatele (nastavení, lokální pro uživatele, leží v tzv. defaults databázi, již má každý uživatel vlastní). Databáze NetInfo je globální zdroj informací, přístupný v rámci celé sítě; patří tak mezi adresářové služby. Její vnitřní struktura umožňuje určit skupiny hodnot, jež budou k dispozici jen jedinému počítači, libovolné podsíti, nebo celé síti. Navíc je možné NetInfo velmi pohodlně spravovat z libovolného počítače v síti; to samozřejmě výrazně usnadňuje práci administrátora.

Můžeme se zmínit i o tom, že NetInfo je součástí volně šiřitelné části systému (tzv. Darwin, viz www.apple.com), takže není žádný problém portovat jej na jakoukoli jinou architekturu, a tak spravovat heterogenní síť.

Domény

Všechny údaje jsou uloženy v tzv. doménách. Na každou doménu se můžeme dívat jako na samostatnou databázi (její konkrétní obsah si ukážeme hned v příštím odstavci). Každá doména leží celá na jednom počítači; její obsah je uložen ve složce v adresáři /etc/netinfo a dynamicky je reprezentován instancí serveru netinfod; to ilustruje obr. 1.

Jeden počítač může ale snadno spravovat několik domén: standardně každý počítač spravuje vlastní doménu, a navíc jeden z počítačů spravuje doménu hlavní, reprezentující celou síť. Tak tomu je i na obr. 2, kde hlavní doménu obsahuje černý počítač next.

Kromě toho může mít kterákoli doména více kopií; ty se nazývají klony. Takové kopie musí ležet na jiném počítači, než který doménu spravuje; trochu více si o nich řekneme později. V principu ale bez nich NetInfo funguje stejně jako s nimi – klony jen zvyšují efektivitu a spolehlivost.

Protože údaje každé domény leží na disku v adresáři /etc/netinfo počítače, který doménu spravuje, je celkem přirozené používat pro identifikaci domén jména složek, v nichž jsou data domén uložena. Těmto jménům se říká tagy a od jmen složek se liší jen tím, že neobsahují příponu nidb – doména s tagem bflmpsvz tedy je zapsána ve složce /etc/netinfo/bflmpsvz.nidb.

Pro kompletní identifikaci kterékoli domény v celé databázi NetInfo tak stačí určit dvojici hodnot:

* adresu počítače, který doménu spravuje (adresa se obvykle udává jménem, lze ale použít i přímo IP adresu);

* tag domény.

Domény jsou navíc sestaveny v hierarchické stromové struktuře, která usnadňuje přístup k doménám i vyhledávání údajů. Struktura je dána údaji uvnitř domén; vzhledem k tomu, že různé domény mohou ležet na různých počítačích, vytváří se vlastně struktura dynamicky za běhu sítě: při nastartování počítače se jeho doména připojí do hierarchie na patřičné místo, při jeho vypnutí se zase odpojí.

Stromová struktura domén reprezentuje vždy logickou strukturu sítě, jak ilustruje obr. 3. Kořenová doména vždy reprezentuje síť jako celek; listové domény naopak odpovídají vždy jednotlivým počítačům. Mezilehlé domény – existují-li – pak reprezentují subsítě podle libovolného klíče: síť může být rozdělena na subsítě například podle geografického členění, nebo podle jednotlivých oddělení firmy... nebo nemusí být dělena vůbec (v tom případě budou všechny listové domény přímo podřízeny doméně kořenové). Naopak, více úrovní reprezentuje jemnější dělení sítě – například subsítě praha ještě může obsahovat menší subsítě centrum a okraj, každá z nich by mohla ještě třeba obsahovat subsítě management a ostatní. Pak by databáze NetInfo měla až pět úrovní:

```
kořenová doména
  praha
    centrum
      management
        konkrétní počítač
```

Databáze NetInfo může obsahovat libovolný počet domén a libovolný počet úrovní. V praxi však jen zcela výjimečně bývají zapotřebí více než čtyři úrovně (takže minulý příklad je trochu přehnaný). Malé sítě cca do deseti počítačů obvykle mívají jen kořenovou doménu a domény listové.

Kdykoli jakákoli aplikace hledá v NetInfu nějaký údaj, jsou domény prohledávány "zdola nahoru", od listů ke kořenu. Údaje uložené ve specifických doménách tedy mají přednost před údaji v doménách obecnějších: je-li některý konkrétní údaj nastaven pro konkrétní počítač, bude na něm použit. Jinak se využije hodnota z odpovídající subsítě. Není-li určena ani tam, použije se údaj z kořenové domény, platný jako "default" pro celou síť.

NetInfo navíc každé doméně přiřadí jméno (způsob, jakým je to provedeno, si ukážeme později). Kořenová doména má vždy jméno / a jméno každé z nižších domén je určeno doménou, jež jí je nadřizena.

Můžeme toho využít a domény určovat pomocí standardní cesty, ve které jsou jednotlivá jména oddělena lomítky. Systém si tuto cestu na korektní kombinaci adresy počítače a tagu už převede sám. Například tedy doménu centrum prahy z trochu přehnaného minulého příkladu bychom označovali /praha/centrum a listová doména počítače g4 v managementu v pražském centru by se označila /praha/centrum/management/g4.

V cestách můžeme standardním způsobem používat i "." a "..", takže například v doméně počítače g4 z minulého příkladu bychom se mohli na doménu reprezentující subsíť pražské centrum odkazovat cestou ../.. stejně dobře jako cestou /praha/centrum.

(Je zřejmé, v čem je rozdíl mezi oběma způsoby: /praha/centrum bude pražské centrum vždy, i když bude síť překonfigurována. ../.. je naproti tomu vždy "nadřazená doména nadřazené domény", takže kdybychom síť předělali a počítač g4 přenesli do domény /ostrava/prodej, odkazovala by cesta ../.. na kořenovou doménu sítě.)

Adresáře, klíče a hodnoty

Víme již, že uvnitř každé domény jsou uloženy údaje; nyní se podíváme na jejich strukturu. Na první pohled bychom mohli říci, že každá doména je kompletní databáze, obsahující řadu tabulek, z nichž každá může obsahovat libovolně mnoho řádků s daty; vnitřní struktura domén NetInfo je však trochu luxusnější a flexibilnější.

Namísto tabulek jsou v doménách NetInfo adresáře – rozdíl spočívá v tom, že adresáře, podobně jako samotné domény, jsou uloženy v hierarchické struktuře: podívejme se na obr. 4.

Databáze NetInfo tak má vlastně "dvojitě stromovou strukturu": na jedné úrovni jsou v ní uloženy domény, na druhé adresáře uvnitř domén. Obě struktury však mají odlišný účel: hierarchická struktura domén odpovídá struktuře sítě a spolu s prohledáváním od listů ke kořenu zajišťuje korektní přiřazení hodnot jednotlivým počítačům. Hierarchická struktura adresářů uvnitř domény naproti tomu pomáhá lépe se orientovat v uložených datech.

Jak víme, domény jsou v principu určeny adresou počítače a tagem, ale jména a stromová struktura umožňují jejich specifikaci pomocí cest; velmi podobně tomu je i u adresářů. Ty jsou v principu určeny čísly ID (jednoznačnými v rámci každé domény); jsou však pojmenovány a mají hierarchickou strukturu, takže se na ně opět můžeme odkazovat pomocí cest: na obr. 4 je /machines/next adresář obsahující údaje o počítači next; /users/ocs je adresář obsahující údaje o uživateli ocs.

Konkrétní údaje jsou uvnitř adresářů uloženy ve slovníkové struktuře: každý údaj je určen jménem (můžeme mu říkat klíč) a jeho hodnotou je pole obsahující libovolný počet textových řetězců (vidíme, že oproti běžné tabulce je NetInfo o poznání luxusnější). Pole může být i prázdné; i tento případ má smysl – existence nebo neexistence daného klíče v určitém adresáři může sloužit jako "flag", reprezentující hodnotu typu ano/ne.

Příště

V příštím Chipu se seznámíme s některými standardními klíči a adresáři a nakonec i se způsobem práce s databází NetInfo.

Ondřej Čada