

IPv6 Sauron - postup nasazení (Quick How To)

Padrta, A., Kostěnek, M.

22. září 2014

Obsah

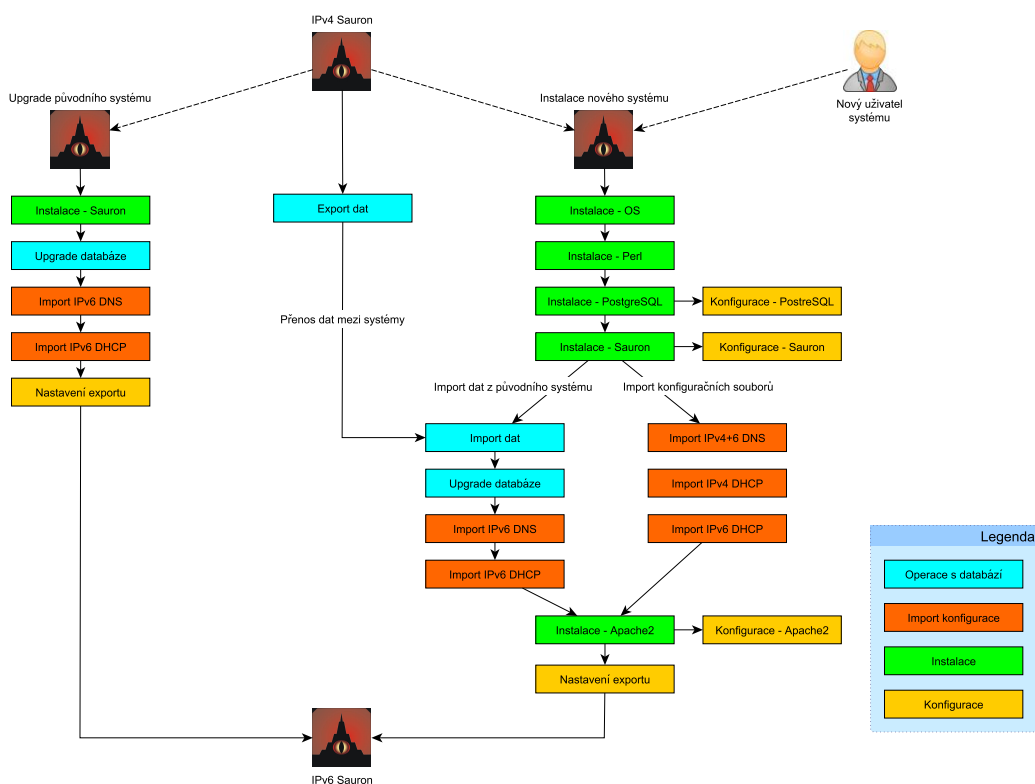
1	Úvod	2
2	Schéma postupu	2
2.1	Manipulace s databází systému Sauron	2
2.1.1	Export dat	2
2.1.2	Import dat	3
2.1.3	Upgrade databáze	3
2.2	Instalace součástí	3
2.2.1	Operační systém	3
2.2.2	Perl	4
2.2.3	PostgreSQL	4
2.2.4	Sauron	4
2.2.5	Apache2	4
2.3	Konfigurace součástí	5
2.3.1	PostgreSQL	5
2.3.2	Sauron	5
2.3.3	Apache2	6
2.3.4	Vytváření konfigurace	7
2.4	Import konfigurace	7
2.4.1	Import DNS konfigurace	7
2.4.2	Import DNS konfigurace (pouze IPv6)	8
2.4.3	Import IPv4 DHCP	9
2.4.4	Import IPv6 DHCP	10
3	Praktická doporučení	10
3.1	Záloha upgradovaného systému	10
3.1.1	Postup vytvoření zálohy	10
3.1.2	Postup obnovy ze zálohy	11
3.2	Volitelná konfigurace systému Sauron	11
3.3	Postup pro generování konfigurace	11
3.4	(Re)inicializace globálních informací	11

1 Úvod

V tomto návodu je popsán postup nasazení systému Sauron 0.7.4 verze podporující IPv6. Pozornost je věnována jak upgradu z nižší verze (předpokládána verze 0.7.2 nebo 0.7.3), tak i zcela nové instalaci.

2 Schéma postupu

Schéma postupu je nakresleno na obrázku 1, kdy výchozím bodem je buď původní instalace systému Sauron (IPv4 Sauron) nebo zcela nový uživatel tohoto systému. Výsledkem je pak provozuschopný systém Sauron s podporou IPv6. Znázorněny jsou všechny možnosti postupu - upgrade stávajícího systému, přesun dat na nově instalovaný server (pro souběžný provoz a testování) a čistý import dat na nově instalovaný server (pro nové uživatele systému Sauron).



Obrázek 1: Schéma postupu

Jednotlivé bloky, které je potřeba absolvovat, jsou popsány v následujících oddílech. Pokud budete přenášet data z původního systému Sauron, je doporučeno nejprve provést zálohu systému popsanou v sekci 3.1, aby bylo možné se v případě problémů snadno vrátit k původní verzi.

2.1 Manipulace s databází systému Sauron

V této části jsou popsány operace týkající se databázové části systému Sauron.

2.1.1 Export dat

Kompletní databázi systému Sauron je možné vydumpovat následujícím příkazem

```
# su postgres
$ pg_dump -U <sauron-dbuser> <sauron-dbname> > backup.dump
```

kde <sauron-dbuser> je jméno uživatele, pod kterým původní systém Sauron přistupuje k své databázi pojmenované <sauron-dbname>.

2.1.2 Import dat

Import celé databáze, za předpokladu plně instalované nové verze Saurona, je možné provést následujícími příkazy

```
# su postgres
$ dropdb <sauron-dbname>
$ createdb <sauron-dbname>
$ psql -d <sauron-dbname> -f backup.dump
```

kde <sauron-dbname> je jméno databáze systému Sauron. Po importu je potřeba zkontrolovat verzi příkazem

```
$ /usr/local/sauron/status
...
Database version:      1.3
...
```

Pokud je verze databáze jiná než 1.5, objeví za číslem verze varování "Database version too old, 1.5 required" a je potřeba provést upgrade databáze popsany v sekci 2.1.3. V případě přenosu ze starší verze systému Sauron bude verze zcela jistě starší.

2.1.3 Upgrade databáze

Pro upgrade databáze, přesněji pro přechod mezi jednotlivými verzemi, jsou uloženy převodní SQL příkazy v adresáři /usr/local/sauron/sql. Přechod je potřeba provádět postupně, například z verze 1.3 (odpovídá systému Sauron v0.7.2) na 1.5 je potřeba spustit následující příkazy

```
# su postgres
$ cd /usr/local/sauron/
$ ./runsql sql/dbconvert_1.3to1.4
$ ./runsql sql/dbconvert_1.4to1.5
```

Aktuální verzi databáze, tj. i výsledek konverze lze zkontrolovat příkazem

```
$ /usr/local/sauron/status
...
Database version:      1.5
...
```

2.2 Instalace součástí

V této části jsou popsány postupy použité k instalaci jednotlivých součástí. Informace o případném konfigurování uvedených součástí jsou k nalezení v části 2.3

2.2.1 Operační systém

Správná funkce systému Sauron byla otestována na distribuci Linuxu Debian, ale měla by fungovat i na všech ostatních distribucích Linuxu.

2.2.2 Perl

Pro podporu všech potřebných funkcí je potřeba nainstalovat perl alespoň ve verzi 5.14.2 s příslušnými moduly. Příkazy pro APT (Advanced Package Tool) jsou následující:

```
# apt-get install perl
# apt-get install libnet-netmask-perl
# apt-get install libnet-dns-perl
# apt-get install libnet-ip-perl
# apt-get install libpg-perl
# apt-get install libdbd-pg-perl
```

Dále je potřeba nainstalovat modul Crypt::RC5, který bohužel není ve standardním balíčku a je třeba jej ručně doinstalovat

```
# wget search.cpan.org/CPAN/authors/id/S/SI/SIFUKURT/Crypt-RC5-2.00.tar.gz
# tar -zxvf Crypt-RC5-2.00.tar.gz
# cd Crypt-RC5-2.00
# perl Makefile.PL
# make
# make test
# make install
```

Další perlovské moduly zmíněné v původní dokumentaci Saurona jsou již zahrnuty v základní instalaci Perlu 5.14.2.

2.2.3 PostgreSQL

Pro podporu IPv6 je potřeba databáze PostgreSQL alespoň ve verzi 8.2, ale je doporučována verze 9.1. Příkaz pro APT (Advanced Package Tool) je následující:

```
# apt-get install postgresql
```

2.2.4 Sauron

Instalace vlastního systému Sauron je stejná jako v předchozích verzích, tj.

```
# wget <sauron-webpage>/sauron-0.7.4.tar.gz -O /tmp/install/sauron-0.7.4.tar.gz
# cd /tmp/install/
# tar -zxvf sauron-0.7.4.tar.gz
# cd sauron-0.7.4/
# ./configure
# make
# make docs
# make install
```

V případě upgrade, tj. spuštění těchto příkazů na serveru s již instalovaným systémem Sauron, dojde k přepsání perlovských skriptů a dalších souborů systému Sauron na novou verzi.

Dále je vhodné vytvořit symbolické odkazy na CGI skripty systému Sauron do standardního adresáře webového serveru, tj.

```
mkdir /usr/lib/cgi-bin/sauron
ln -s /usr/local/sauron/cgi/sauron.cgi /usr/lib/cgi-bin/sauron/sauron.cgi
ln -s /usr/local/sauron/cgi/browser.cgi /usr/lib/cgi-bin/sauron/browser.cgi
```

2.2.5 Apache2

Lze použít libovolný webový server, ale na použité distribuci je zvykem použít webový server Apache. Instalace je provedena příkazem

```
# apt-get install apache2
```

2.3 Konfigurace součástí

V této části jsou popsány potřebné konfigurační zásahy pro zprovoznění systému Sauron.

2.3.1 PostgreSQL

V prvním kroku je potřeba vytvořit databázového uživatele `<sauron-dbuser>` a také vlastní databázi `<sauron-dbname>` pro systém Sauron pomocí příkazů

```
# su postgres
$createdb <sauron-dbname>
$ createuser --pwprompt --no-createdb --no-adduser --password <sauron-dbuser>
<enter password>
<enter password>
```

Databáze PostgreSQL má pro každou svou verzi vlastní konfigurační soubor, takže pokud je současně instalováno více verzí, je třeba editovat správný soubor. Pro verzi 9.1 je editace provedena příkazem

```
# vim /etc/postgresql/9.1/main/pg_hba.conf
```

V konfiguračním souboru je nutné přidat tyto nové definice přístupu k databázi systému Sauron:

# TYPE	DATABASE	USER	ADDRESS	METHOD
local	<sauron-dbname>	<sauron-dbuser>		password
host	<sauron-dbname>	<sauron-dbuser>	127.0.0.1/32	password
host	<sauron-dbname>	<sauron-dbuser>	:::1/128	password

kde `<sauron-dbuser>` je jméno uživatele, pod kterým systém Sauron přistupuje k své databázi pojmenované `<sauron-dbname>`.

Následně musí být PostgreSQL restartována pro promítnutí změn v konfiguraci, tj.

```
/etc/init.d/postgresql stop
/etc/init.d/postgresql start
```

Jako poslední krok konfigurace je potřeba databázi systému Sauron zapnout OIDs (do verze 8.x bylo defaultně zapnuto a od verze 9.x je naopak defaultně vypnuto, ale skripty tuto hodnotu používají), postup je následující:

```
# su postgres
$ psql <sauron-dbname>
sauron=> ALTER DATABASE <sauron-dbname> SET default_with_oids=on;
sauron=> \q
```

Platnost nastavení končí se smazáním databáze (`dropdb <sauron-dbname>`). Nastavení OIDs je tedy potřeba provést při každém novém vytvoření databáze (`createdb <sauron-dbname>`).

2.3.2 Sauron

Základní konfigurační soubor systému Sauron lze editovat příkazem

```
# vim /usr/local/etc/sauron/config
```

V konfiguračním souboru je nutné nastavit následující čtyři hodnoty

```
$SERVER_ID = "<server-name>";
$DB_DSN = "dbi:Pg:dbname=<sauron-dbname>";
$DB_USER = "<sauron-dbuser>";
$DB_PASSWORD = "<sauron-dbuser-password>";
```

V dalším kroku je potřeba vytvořit patřičné tabulky v databázi systému Sauron příkazem

```
# cd /usr/local/sauron/  
# ./createtables
```

Pro kontrolu stavu slouží nástroj `/usr/local/sauron/status`, pokud je vše v pořádku, měl by být vidět následující výsledek

```
# /usr/local/sauron/status  
Sauron v0.7.4 status  
  
Database connection:   OK  
Database version:     1.5  
CGI interface:        Enabled
```

```
No users currently logged in.
```

Před dalším postupem je doporučeno přidat alespoň jednoho superuživatele pomocí nástroje příkazové řádky `/usr/local/sauron/adduser`, detaily viz návod oficiální k systému Sauron.

2.3.3 Apache2

Konfigurace webového serveru je standardní, je doporučeno používat SSL (https), např.

```
<VirtualHost *:443>  
    ServerAdmin mr@sauron.evil  
    ServerName mordor.evil  
  
    SSLEngine on  
    SSLCipherSuite ALL:..  
  
    SSLVerifyDepth 3  
    SSLCertificateFile /etc/apache2/ssl/server.crt  
    SSLCertificateKeyFile /etc/apache2/ssl/server.key  
    SSLCertificateChainFile /etc/apache2/ssl/ca-chain.pem  
  
    DocumentRoot /var/www/sauron  
    ErrorLog /var/log/apache2/ssl-mordor-error.log  
    CustomLog /var/log/apache2/ssl-mordor-access.log combined  
    ServerSignature Off  
  
    <Directory />  
        Options FollowSymLinks  
        AllowOverride None  
    </Directory>  
    <Directory /var/www/sauron>  
        Options Indexes FollowSymLinks  
        AllowOverride None  
        Order allow,deny  
        allow from all  
    </Directory>  
  
    ScriptAlias /cgi-bin/ /usr/lib/cgi-bin/sauron/  
  
    <Directory "/usr/lib/cgi-bin/sauron">  
        AllowOverride None
```

```

        Options FollowSymLinks ExecCGI
        Order allow,deny
        Allow from all
    </Directory>

    Alias /icons/ "/usr/share/apache2/icons/"
    <Directory "/usr/share/apache2/icons">
        Options Indexes MultiViews
        AllowOverride None
        Order allow,deny
        Allow from all
    </Directory>
</VirtualHost>

```

Dále je potřeba povolit webserveru zápis do adresáře `/usr/local/sauron/logs`. Respektive lépe předělat symlink do `/var/log/sauron`, aby logy nebyly v části `/usr/local`. Pro Apache (s uživatelem `www-data`) jde o následující příkazy

```

mkdir /var/log/sauron
chown root:www-data /var/log/sauron
chmod g+w /var/log/sauron
rm -r /usr/local/sauron/logs
ln -s /var/log/sauron /usr/local/sauron/logs

```

2.3.4 Vytváření konfigurace

Vytváření konfigurace pro DNS servery (v APT balíček `bind9`) a DHCP servery (v APT balíček `isc-dhcp-server`) je posledním krokem. Generování konfigurace je prováděno příkazy

```

# cd /usr/local/sauron/
# ./sauron --dhcp <server-name> <dhcp-ipv4-output-dir>
# ./sauron --dhcp6 <server-name> <dhcp-ipv6-output-dir>
# ./sauron --bind --updateserial <server-name> <dns-output-dir>

```

Oproti předchozím verzím má verze 0.7.4 výrazně sofistikovanější generátor konfigurace pro ISC DHCP. Výsledná konfigurace DHCP již umožňuje bez dalších změn správné fungování dynamických poolů a řízení přístupů do těchto poolů pomocí DHCP tříd. Dále byla přidána možnost vygenerovat konfiguraci pro IPv6 DHCP. Před ostrým nasazením je tedy vhodné zkontrolovat nakolik se nově vygenerovaná konfigurace liší od původní.

Výsledná konfigurace je přímo použitelná pouze ve velmi jednoduchých prostředích. Pokud je například používáno DNS views, DNSSEC, DHCP failover, stejná konfigurace je použita na více serverech, kdy je potřebou změnit jen drobnost (např. direktivu `next-server` pro DHCP) apod., bude potřeba vytvořit si ještě kompletační a distribuční skript, například podle doporučení uvedených v sekci 3.3.

2.4 Import konfigurace

V této části jsou popsány postupy týkající se importování stávající konfigurace DNS a DHCP serverů nebo pouze jejich IPv6 části. Systém Sauron umožňuje souběžnou správu konfigurací více serverů najednou, takže případně je potřeba postup opakovat pro každou konfiguraci zvlášť, s odlišným identifikátorem `<server-name>`.

2.4.1 Import DNS konfigurace

Následující postup je používán pro import celé stávající konfigurace DNS, přičemž je předpokládána syntaxe konfigurace ISC BIND 9.x.

1. Nahrát stávající konfiguraci do adresáře `<dns-config-dir>`
2. Odstranit z konfigurace nevhodné prvky
 - Stávající systém Sauron nepodporuje direktivu `view`, takže je potřeba konfiguraci přetvořit na `single-server` konfiguraci.
 - Všechny vložené soubory (`include filename`) musí být relativní vůči `named.conf`, tj `zones/included.file` místo `/etc/bind/zones/included.file`. Alternativně lze ponechat pokud je `<dns-config-dir>` totožný s `/etc/bind/`.
 - Defaultní zóny je možné zakomentovat – přes web je možné všechny defaultní zóny dle patřičných RFC (3849, 4193, 4291, 5735, 5737 a 6303) vygenerovat jedním kliknutím.
 - Vyřešit případné další prohřešky proti standardu (nebo schopnostem importovacího nástroje), které budou během importování nahlášeny.

3. Spustit import příkazy

```
# cd /usr/local/sauron/
# ./import <server-name> --dir <dns-config-dir> <dns-config-dir>/named.conf
```

kde `<server-name>` je zvolené jméno serveru a `<dns-config-dir>` adresář s konfigurací DNS serveru.

4. Pokud import neskončí výpisem řádky `Import successfully completed!`, došlo k chybě při parsování konfigurace a je potřeba konfiguraci opravit.
5. Hlášení typu

```
... invalid/unsupported RR type ...
IGNORING unknown host entry ...
```

upozorňují na vynechané části konfigurace. Tyto je pak potřeba ručně doplnit – import probíhá prakticky jen jednou, takže je to mnohdy efektivnější řešení než vytváření automatických nápravných opatření.

Pokud je importován ručně udržovaná konfigurace, je velmi pravděpodobné, že bude obsahovat nekonzistentní data (např. přímá a reverzní zóna), přičemž některé nekonzistence nejsou sluchitelné s importem. Ve výsledku se tak import obvykle nepovede ihned napoprvé, ale s odstraňováním nekonzistencí může jít o iterativní záležitost.

2.4.2 Import DNS konfigurace (pouze IPv6)

Následující postup je používán k doplnění IPv6 záznamů, typicky pokud byla používána předchozí verze systému Sauron pro správu IPv4 konfigurace a IPv6 záznamy byly udržovány mimo systém Sauron.

Předpokládaným vstupem jsou AAAA záznamy v samostatném souboru `<ip6-record>`, tj. například

```
ip6record      IN      AAAA    fefe:718:1801:1001::1
ip6record2    IN      AAAA    fefe:718:1801::1001:dead
```

Přidání IPv6 adres a odpovídajících záznamů lze standardně provést příkazem

```
# cd /usr/local/sauron
# ./addhosts <server-name> <zone-name> <ip6-record> --addip --commit
```

Postup je potřeba opakovat pro každou zónu zvlášť. Direktiva `--addip` byla přidána až v této verzi Saurona, aby nedocházelo k přepisu existujících IPv4 adres načtenými IPv6 adresami.

Pro správné generování konfigurace je potřeba ještě přes webové rozhraní přidat reverzní master zónu pro daný rozsah. Pro výše uvedený případ by se jednalo o

```
1.0.8.1.8.1.7.0.e.f.e.f.ip6.arpa
```


2.4.3 Import IPv4 DHCP

Importování informací z konfigurace IPv4 DHCP serveru je možné až po importu informací z DNS konfigurace. Kromě načtení parametrů DHCP jsou doplňovány MAC adresy k již existujícím záznamům (podle IPv4 adresy). Postup je následující:

1. Nahrát stávající konfiguraci IPv4 DHCP do adresáře <dhcp4-config-dir>
2. Spustit import příkazy

```
# cd /usr/local/sauron/  
# ./import-dhcp --global <server-name> <dhcp4-config-dir>/dhcpd.conf
```

3. Pokud import neskončí výpisem řádky `All done.`, došlo k chybě při parsování konfigurace a je potřeba konfiguraci opravit.
4. Stávající importovací nástroj pro DHCPv4 si neumí poradit s vícenásobným přidělováním IP adres (např. `fixed-address <IP1>, <IP2>`;). U takovýchto záznamů se objeví varování typu

```
Ignoring host with multiple IPs: <domain-name>.<zone>
```

Tento druh záznamů je nutno doplnit ručně přes web pomocí možnosti `ethernet alias`, takže ve finální konfiguraci mohou opět existovat.

5. Vzhledem k interní reprezentaci dynamických poolů je potřeba, aby všechny IPv4 adresy z daného poolu měly své záznamy. Pokud v DNS příslušné záznamy chybí, objeví se varování typu

```
Warning: <n> DNS records for pool '<start-IPv4>-<end-IPv4>' not found!
```

Pokud chybí pouze jednotky IP adres, jedná se zřejmě o nekonzistenci v konfiguracích DNS a DHCP a je vhodné chybějící záznamy doplnit. Pokud dosud nebylo zvykem mít pro dynamické pooly doménová jména, je vhodnější použít standardní nástroj systému Sauron `generatehosts`.

Pokud je importovaná konfigurace ručně udržovaná, nekonzistence mezi konfigurací DNS a DHCP bývá poměrně značná, takže jejich postupné opravování si obvykle vyžádá několik pokusů o import.

Pomocí nástroje `/usr/local/sauron/import-nets` lze dále vytvořit strukturu podsítí (subnets), která je přes web Saurona vidět v menu `Nets/+All`. Soubor `<nets-filename>` s obsahem

```
<cidr>,"<name>","<description>","<vlan>","<t|f>"  
...
```

lze po ručním přidání VLAN `<vlan>` naimportovat příkazem

```
# cd /usr/local/sauron  
# ./import-nets --cidr=1 --name=2 --descr=3 --vlan=4 --dhcp=5 <server-name> \  
  <nets-filename> --commit
```

Import sítí ze souboru je vhodný pro jednorázové dávkové přidání definic podsítí. Nástroj umí pracovat s IPv4 i IPv6 CIDR.

2.4.4 Import IPv6 DHCP

Importování informací z konfigurace IPv6 DHCP serveru je možné až po importu informací z DNS konfigurace. Kromě načtení parametrů DHCP jsou doplňovány DUID k již existujícím záznamům (podle IPv6 adresy). Postup je následující:

1. Nahrát stávající konfiguraci IPv6 DHCP do adresáře `<dhcp6-config-dir>`
2. Spustit import příkazy

```
# cd /usr/local/sauron/  
# ./import-dhcp --dhcp6 <server-name> <dhcp6-config-dir>/dhcpd.conf
```

3. Pokud import neskončí výpisem řádky `All done.`, došlo k chybě při parsování konfigurace a je potřeba konfiguraci opravit.
4. Vzhledem k interní reprezentaci dynamických poolů je potřeba, aby všechny IPv6 adresy z daného poolu měly své záznamy. Pokud v DNS příslušné záznamy chybí, objeví se varování typu

```
Warning: <n> DNS records for pool '<start-IPv6>-<end-IPv6>' not found!
```

Pokud chybí pouze jednotky IP adres, jedná se zřejmě o nekonzistenci v konfiguracích DNS a DHCP a je vhodné chybějící záznamy doplnit. Pokud dosud nebylo zvykem mít pro dynamické pooly doménová jména, je vhodnější použít standardní nástroj systému Sauron `generatehosts`.

Pokud je importovaná konfigurace ručně udržovaná, nekonzistence mezi konfigurací DNS a DHCP bývá poměrně značná, takže jejich postupné opravování si obvykle vyžádá několik pokusů o import.

Také je možné dávkově přidat informace o IPv6 podsítích stejným způsobem, který je popsán v závěru oddílu 2.4.3.

3 Praktická doporučení

V této části jsou uvedeny tipy a doporučení, která vycházejí z téměř desetiletých zkušeností s nasazením systému Sauron na Západočeské univerzitě v Plzni.

3.1 Záloha upgradovaného systému

Před upgradováním systému Sauron na novou verzi je doporučeno provést zálohování původního stavu, aby v případě problémů bylo možné se vrátit zpět. Pokud je použita standardní instalace systému Sauron, stačí postupovat podle pokynů v tomto oddílu.

3.1.1 Postup vytvoření zálohy

Nejprve je potřeba vytvořit dump databáze

```
# su postgres  
$ pg_dump -U <sauron-dbuser> <sauron-dbname> > <backup-dir>/backup.dump
```

kde `<sauron-dbuser>` je jméno uživatele, pod kterým původní systém Sauron přistupuje ke své databázi pojmenované `<sauron-dbname>`.

Dále pak zkopírovat skripty a konfigurační soubory systému Sauron

```
# mkdir <backup-dir>/usr-local-sauron  
# mkdir <backup-dir>/usr-local-etc-sauron  
# cp -r /usr/local/sauron/* <backup-dir>/usr-local-sauron/  
# cp -r /usr/local/etc/sauron/* <backup-dir>/usr-local-etc-sauron
```

Konfigurace webového serveru, úlohy v cronu a případné další uživatelské skripty nebudou instalací nové verze dotčeny.

3.1.2 Postup obnovy ze zálohy

Obnova databáze z dumpu je provedena následujícími příkazy

```
# su postgres
$ dropdb <sauron-dbname>
$ createdb <sauron-dbname>
$ psql -d <sauron-dbname> -f <backup-dir>/backup.dump
```

Zkopírování původních verzí skriptů a konfiguračních souborů

```
# cp -r <backup-dir>/usr-local-sauron/* /usr/local/sauron/
# cp -r <backup-dir>/usr-local-etc-sauron/* /usr/local/etc/sauron/
```

3.2 Volitelná konfigurace systému Sauron

V konfiguračním souboru `/usr/local/etc/sauron/config` je doporučeno dále nastavit (nebo odkomentovat) následující parametry.

Chcete-li, aby uživatelé mohli nahlížet pouze do zón, které mají explicitně povoleny, nastavte

```
$SAURON_PRIVILEGE_MODE = 1;
```

Chcete-li, aby autentizace probíhala externím způsobem dle konfigurace webového serveru (např. WebAuth, CoSign, Shibboleth apod.), nastavte

```
$SAURON_AUTH_MODE = 1;
```

3.3 Postup pro generování konfigurace

Systém Sauron je nainstalován na samostatném virtuálním serveru odděleném od produkčních DNS a DHCP serverů. Cílem je zajistit, aby na produkční servery byla vždy doručena pouze funkční konfigurace.

Na obrázku 2 je graficky znázorněn postup generování a distribuce konfigurace. Kromě výstupu systému Sauron jsou odděleně uchovávána doplňková data, která jsou modifikačním skriptem doplněna do vygenerované konfigurace. Tato finální konfigurace je otestována na syntaktické chyby a základní funkčnost (např. příslušný démon nastartuje bez chyby, všechny zóny se podařilo načíst, od minulé změny nezmizely žádné MX záznamy, apod.), což lze snadno provést, protože na serveru jsou nainstalovány stejné verze ISC DHCP a ISC BIND jako na produkčních serverech, ale nejsou dostupné klientům. Pokud dojde k chybě v jedné nebo více z větvích (DNS/DHCP IPv4/DHCP IPv6) je e-mailem informován operátor a další postup je zastaven. V opačném případě je zkontrolovaná konfigurace zkopírována a připravena k distribuci.

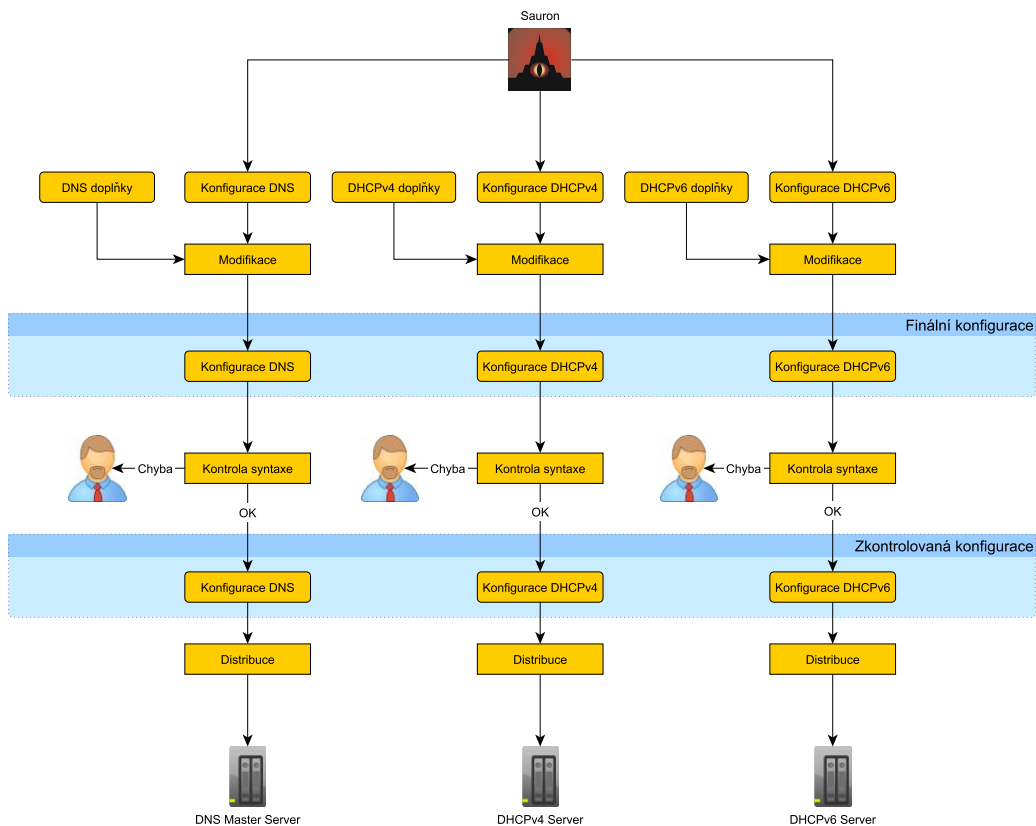
Vlastní distribuci je možné provádět uložením na datové úložiště, odkud si ji v pravidelných intervalech servery sami stahují, nebo přímo zkopírováním a vzdáleným restartem příslušných démonů.

V tomto schématu je tedy vždy dostupná poslední funkční konfigurace a případná chyba uživatelů systému Sauron (např. zadání DHCP `options` ve špatném tvaru) nebo dočasná nedostupnost doplňkové konfigurace nezapříčiní nefunkčnost produkčních DNS a DHCP serverů.

3.4 (Re)inicializace globálních informací

Kromě uživatelských dat jsou v databázi Saurona také uloženy některé globální informace:

- Seznam kořenových DNS serverů umožňuje správné generování kořenové (“.”) zóny.
- IANA OUI (Organizationally Unique Identifier) umožňuje odvodit výrobce síťové karty z MAC adresy.



Obrázek 2: Schéma doporučeného postupu generování konfigurace

Informace o kořenových DNS serverech musí být importovány (v případě nové instalace) nebo doplněny o IPv6 adresy (v případě upgrade). Prakticky však není na škodu občas tento seznam zaktualizovat. Vše výše uvedené lze provést následujícími příkazy:

```
# wget http://www.internic.net/domain/named.root /tmp/named.root
# cd /usr/local/sauron
# ./import-roots default /tmp/named.root --update
```

Informace o OUI nejsou kritické pro funkčnost Saurona. Vložení aktuálních informací lze docílit následujícími příkazy:

```
# cd /usr/local/sauron
# wget https://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/oui.txt -O /tmp/oui.txt
# ./import-ethers /tmp/oui.txt
```