



U Y U N I

# Průvodce rozsáhlým nasazením

Uyuni 2021.09

září 24 2021



# Obsah

Přehled průvodce rozsáhlých instalací	1
Požadavky na hardware	2
Použití jediného serveru ke správě rozsáhlé instalace	3
Doporučení k provozu . . . . .	3
Použití vícera serverů pro správu rozsáhlých instalací	6
Požadavky na centrální server (hub) . . . . .	6
Instalace Centra . . . . .	6
Použití API rozbočovače . . . . .	7
Prostor názvů centrálního XMLRPC API . . . . .	8
Ověřovací režimy API centra XMLRPC . . . . .	9
Správa rozsáhlých instalací v maloobchodním prostředí	13
Vyladění rozsáhlých instalací	14
Postup vyladění . . . . .	14
Proměnné prostředí . . . . .	16
Parametry . . . . .	16
GNU Free Documentation License	33

# Přehled průvodce rozsáhlých instalací

Aktualizováno: 2021-09-24

Uyuni je navržen ve výchozím nastavení tak, aby pracoval na instalacích malého a středního rozsahu. Pro instalace s více než 1000 klienty na Uyuni Server musí být provedeno odpovídající dimenzování hardwaru a úprava parametrů.

Pevný maximální počet podporovaných systémů neexistuje. Mnohé faktory mohou ovlivnit, kolik klientů lze spolehlivě použít v určité instalaci, které funkce se používají a jak jsou konfigurovány hardware a systémy.



Rozsáhlé instalace vyžadují standardní klienty Salt. Tento návod nelze použít v prostředích, kde se používají tradiční klienty nebo následníci Salt SSH.

Existují dva hlavní způsoby, jak spravovat rozsáhlé nasazení velkého měřítka. Můžete je spravovat jediným Uyuni Serverem nebo můžete použít více serverů v centru (hubu). Obě metody jsou popsány v této knize.

Kromě toho, pokud pracujete v rámci maloobchodního prostředí, můžete použít Uyuni for Retail řídit rozsáhlé nasazení terminálů point-of-service (místa obsluhy). V této knize je uveden úvod do Uyuni for Retail.

Ladění a monitorování se mohou lišit u rozsáhlých nasazení a u menších instalací. Tato kniha obsahuje pokyny pro ladění i monitorování ve rozsáhlejších instalacích.

# Požadavky na hardware

Ne všechny problémy lze vyřešit lepším hardwarem, ale výběr správného hardwaru je pro nasazení ve velkém měřítku absolutní nutností.

Minimální požadavky na Uyuni Server jsou:

- Osm nebo více nejnovějších procesorových jader x86-64.
- 32 GB RAM. Pro instalace s tisíci klienty použijte 64 GB nebo více.
- Rychlá vstup/výstupní úložná zařízení, jako jsou lokálně připojené SSD. Pro datové adresáře PostgreSQL doporučujeme lokálně připojené disky RAID-0 SSD.

Pokud je Uyuni Server virtualizovaný, povolte volbu příkazového řádku jádra `elevator=noop`, abyste dosáhli nejlepšího vstup/výstupního výkonu. Aktuální stav můžete zkontrolovat pomocí příkazu `cat /sys/block/<DEVICE>/queue/scheduler`. Tento příkaz zobrazí seznam dostupných plánovačů s aktuálně aktivním v závorkách. Chcete-li změnit plánovač před restartem, použijte příkaz `echo noop > /sys/block/<DEVICE>/queue/scheduler`.

Minimální požadavky na Uyuni Proxy jsou:

- Jeden Uyuni Proxy na 500–1000 klientů, v závislosti na dostupné šířce pásma sítě.
- Dvě nebo více nejnovějších procesorových jader x86-64.
- 16 GB RAM a dostatečné úložiště pro ukládání do mezipaměti.

Klienti provozních systémů by nikdy neměli být přímo připojeni k Uyuni Serveru.

Ve velkých instalacích se Uyuni Server používá především jako lokální mezipaměť obsahu mezi serverem a klienty. Použití proxy serverů zde může podstatně zkrátit dobu stahování pro klienty a snížit vytížení šířky pásma na výstupu serveru.

Počet klientů každého proxy bude mít vliv na dobu stahování. Vždy berte v úvahu strukturu sítě a dostupnou šířku pásma.

Doporučujeme vám odhadnout dobu stahování typického využití, abyste určili, kolik klientů se má připojit ke každému serveru proxy. K tomu budete muset odhadnout počet upgradů balíčků požadovaných v každém cyklu oprav. K výpočtu doby stahování můžete použít tento vzorec:

$$\text{Velikost aktualizací} * \text{Počet klientů} / \text{Teoretická rychlosť stahování} / 60$$

Celkový čas potřebný k přenosu 400 MB upgradů prostřednictvím fyzické rychlosti linky 1 GB/s na 3000 klientů:

$$400 \text{ MB} * 3000 / 119 \text{ MB/s} / 60 = 169 \text{ min}$$

# Použití jediného serveru ke správě rozsáhlé instalace

Tato část popisuje, jak nastavit jediný Uyuni Server pro správu velkého počtu klientů. Jsou zde některá doporučení pro hardware, tvorbu sítí a přehled parametrů ladění, které potřebujete u rozsáhlých instalací vzít v úvahu.

## Doporučení k provozu

Tato sekce obsahuje řadu doporučení pro rozsáhlé instalace.



Vždy začněte v malém a postupně přidávejte. Sledujte přitom server, abyste brzy zjistili možné problémy.

### Rychlosť přidávání klientů Salt

Rychlosť, jíž může Uyuni přibírat klienty, je omezena a závisí na hardwarových prostředcích. Rychlejší přidávání klientů než je Uyuni nakonfigurován, vytvoří záznam nezpracovaných klíčů. To zpomaluje proces a může i vyčerpat zdroje. Doporučujeme omezit rychlosť tvorby akceptačního klíče programově. Bezpečný výchozí bod by byl přibrat klienta každých 15 sekund. Můžete toho dosáhnout tímto příkazem:

```
for k in $(salt-key -l un|grep -v Unaccepted); do salt-key -y -a $k; sleep 15; done
```

### Klienty Salt a RNG

Všechna komunikace do a z klientů Salt je šifrována. Během přibírání klienta používá Salt asymetrickou kryptografií, která vyžaduje dostupnou entropii z generátoru náhodných čísel (RNG) v jádru. Není-li z RNG dostupná dostatečná entropie, výrazně to zpomalí komunikaci. To platí zejména ve virtualizovaných prostředích. Zajistěte dostatek entropie, nebo změňte možnosti hostitele virtualizace.

Můžete zkontrolovat množství dostupné entropie příkazem `cat /proc/sys/kernel/random/entropy_avail`. Nemělo by klesnout pod 100-200.

### Klienty běžící s neakceptovanými klíči Salt

Nečinné klienty, které nebyly připojeny, tj. klienty běžící s neakceptovanými klíči Salt, spotřebovávají více zdrojů než nečinné klienty, které byly připojeny. Obecně platí, že se tím spotřebuje přibližně 2,5 kb/s příchozí šířky pásma sítě na klienta. Například 1000 nečinných klientů spotřebovává přibližně 2,5 Mb/s navíc. Tato spotřeba se sníží téměř na nulu, když bylo připojení všech klientů dokončeno. Pro optimální výkon omezte počet nepřipojených klientů.

### Deaktivace Salt Mine

Ve starších verzích používal Uyuni nástroj nazývaný Salt Mine ke kontrole dostupnosti klienta. Salt Mine nutil klienty kontaktovat server každou hodinu, což vytvořilo výrazné zatížení. Se zavedením efektivnějšího mechanismu v Uyuni 3.2 již není nástroj Salt Mine potřebný. Místo toho používá Uyuni

Server Taskomatic k pingu pouze těch klientů, které se jeví offline dvanáct hodin nebo více; ve výchozím nastavení jsou všechny klienty kontaktovány alespoň jednou za dvacet čtyři hodin. To můžete upravit změnou parametru `web.system_checkin_threshold` v souboru `rhn.conf`. Hodnota je zadána ve dnech, výchozí hodnota je **1**.

Nově registrované klienty Salt budou mít Salt Mine standardně vypnutý. Běží-li na Vašem systému Salt Mine, můžete snížit zátěž systému jeho vypnutím. Je to zvláště účinné při mnoha klientech.

Salt Mine vypnete na serveru tímto příkazem:

```
salt '*' state.sls util.mgr_mine_config_clean_up
```

Tím se restartují klienty a generují se některé události Salt, které mají být zpracovány serverem. Pokud máte velký počet klientů, manipulace s těmito událostmi by mohly vytvořit nadměrné zatížení. Chcete-li se tomu vyhnout, můžete provést příkaz v dávkovém režimu:

```
salt --batch-size 50 '*' state.sls util.mgr_mine_config_clean_up
```

Budete muset počkat, než se tento příkaz dokončí. Neukončujte proces klávesovou kombinací *Ctrl+C*.

## Vypnout nepotřebné úkoly Taskomatic

Pro minimalizaci plýtvání prostředky můžete vypnout podružné či neužívané úkoly Taskomatic.

Seznam úloh Taskomatic můžete vidět v Uyuni Web UI, v **Admin > Task Schedules**.

Úkol vypnete kliknutím jeho názvu a volbou **Disable Schedule** (vypnout plán), a pak tlačítkem **[Update Schedule]** (aktualizovat plán).

Úkol zrušíte kliknutím jeho názvu a pak tlačítkem **[Delete Schedule]** (smazat plán).

Doporučujeme vypnout tyto úkoly:

- Každodenní srovnání konfiguračních souborů: **compare-configs-default**
- Synchronizace souborů Cobbler každou hodinu: **cobbler-sync-default**
- Každodenní získání a porovnání předplatných: **gatherer-matcher-default**

Nezkoušejte vypínat jiné úkoly, neboť by pak Uyuni nemusel fungovat správně.

## Přepnutí a monitorování

V rozsáhlých instalacích je obzvlášť důležité udržovat Uyuni Server neustále monitorovaný a zálohovaný.

Použití odkládacího prostoru může mít významné dopady na výkon. Je-li zjištěno významné a ne jen dočasné použití odkládacího prostoru, můžete zvýšit dostupnou paměť RAM v hardwaru.

---

Můžete také zvážit nastavení serveru na menší spotřebu paměti. Více o vyladění serveru viz [ [Salt > Large-scale-tuning >](#) ].

## Rotace klíče AES

Komunikace z hlavního centra Salt ke klientům je šifrována jediným klíčem AES. Klíč rotuje, když:

- Proces **salt-master** je restartován, nebo
- je smazán kterýkoli sledující klíč (například když je klient Uyuni odstraněn)

Po rotaci klíče AES musí všichni klienti znova ověřovat u hlavního serveru (masteru). Ve výchozím nastavení se to stane, až klient obdrží příští zprávu. Pokud máte velký počet klientů (několik tisíc), může to způsobit vysokou zátěž CPU na Uyuni serveru. Pokud je zatížení CPU nadměrné, doporučujeme odstranit klíče dávkově v době, kdy je slabý provoz, aby se zabránilo přetížení serveru.

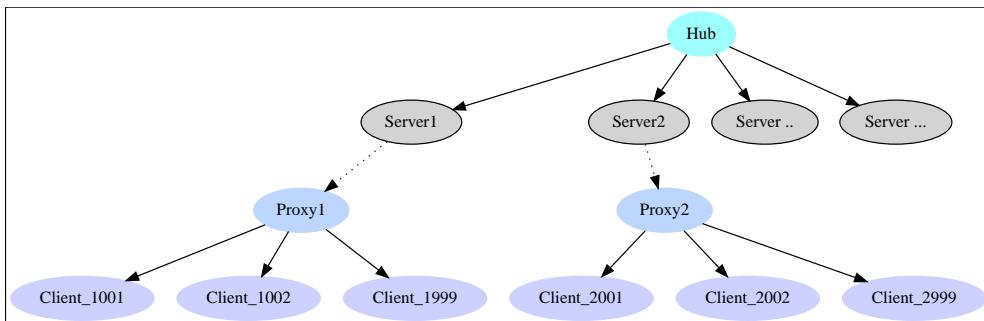
Další informace viz:

- [https://docs.saltstack.com/en/latest/topics/tutorials/intro\\_scale.html#too-many-minions-re-authing](https://docs.saltstack.com/en/latest/topics/tutorials/intro_scale.html#too-many-minions-re-authing)
- <https://docs.saltstack.com/en/getstarted/system/communication.html>

# Použití vícera serverů pro správu rozsáhlých instalací

Pokud potřebujete spravovat velký počet klientů, ve většině případů k tomu postačí jeden vhodně nalaďený Uyuni Server. Pokud však potřebujete spravovat desítky tisíc klientů, můžete to usnadnit používáním více Uyuni Serverů spojených do centra (hubu) k jejich správě.

Uyuni centrum (hub) pomáhá spravovat velmi rozsáhlou instalaci. Typická topologie centra vypadá takto:



## Požadavky na centrální server (hub)

Pro instalaci centrálního serveru potřebujete:

- Jeden centrální Uyuni Server, který bude fungovat jako hub server.
- Jeden nebo více dalších Uyuni Serverů registrovaných v centru (hubu) jako klienty Salt. V tomto dokumentu se nazývají periferní servery.
- Potřebný počet klientů registrovaných u periferních serverů.
- Zajistěte Uyuni verze 4.1 nebo vyšší jak pro centrální, tak pro periferní servery.



Centrální server (hub) nesmí mít zaregistrované klienty. Klienty by měli být registrovány pouze na periferní servery.

## Periferní servery

Periferní servery musí být registrovány do centrálního serveru jako klienty Salt. Při registraci periferních serverů je přiřaďte příslušnému softwarovému kanálu **SUSE Manager Server** jako jejich základnímu kanálu. Kromě toho musí být registrovány přímo u centrálního serveru bez použití proxy.

Další informace o registrování klientů viz [ [Client-configuration > Registration-webui >](#) ].

Potřebujete pověření pro přístup k rozhraní API XMLRPC na každém serveru včetně centrálního.

## Instalace Centra

Než začnete, musíte instalovat balíček **hub-xmlrpc-api** a konfigurovat centrální server (hub) pro použití API.

**Postup: Instalace a konfigurace centrálního rozhraní Hub XMLRPC API**

1. Na centrálním serveru (Hub) nebo na hostiteli, který má přístup ke XMLRPC API všech periferních serverů, nainstalujte balíček **hub-xmlrpc-api**. Balíček je v úložišti Uyuni 2021.09.
2. Volitelné: Nastavte službu centra XMLRPC API na automatické spuštění při zavádění systému a spusťte ji okamžitě: --- sudo systemctl enable hub-xmlrpc-api.service sudo systemctl start hub-xmlrpc-api.service ---
3. Volitelné: Zkontrolujte, zda jsou správné tyto parametry v konfiguračním souboru **/etc/hub/hub.conf**:
  - **HUB\_API\_URL**: URL na endpoint centrálního (Hub) serveru XMLRPC API. Instalujete-li **hub-xmlrpc-api** na centrální server, použijte výchozí hodnotu.
  - **HUB\_CONNECT\_TIMEOUT**: maximální počet sekund čekání na odpověď při připojení k serveru. Ve většině případů použijete výchozí hodnotu.
  - **HUB\_REQUEST\_TIMEOUT**: maximální počet sekund čekání na odpověď při volání metody serveru. Ve většině případů použijete výchozí hodnotu.
  - **HUB\_CONNECT\_USING\_SSL**: použít https místo http pro komunikaci s periferními servery. Doporučeno pro bezpečné prostředí.
4. Restartujte služby pro uplatnění změn konfigurace.



Chcete-li použít HTTPS pro připojení k periferním serverům, musíte nastavit parametr **HUB\_CONNECT\_USING\_SSL** na **true**, a zajistit, aby certifikáty SSL pro všechny periferní servery byly nainstalovány na stroji, kde běží služba **hub-xmlrpc-api**. Uděláte to zkopirováním souboru certifikátu "RHN-ORG-TRUSTED-SSL-CERT" z adresáře **http://<server-url>/pub/** každého periferního serveru do **/etc/pki/trust/anchors/** a spuštěním **update-ca-certificates**.

## Použití API rozbočovače

Zajistěte spuštění služby **hub-xmlrpc-api**:

```
systemctl start hub-xmlrpc-api
```

Po spuštění se připojte ke službě na portu 2830 pomocí libovolných klientských knihoven kompatibilních s XMLRPC.

Příklady viz [ Large-deployments > Hub-auth > ].

Záznamy jsou uloženy ve **/var/logs/hub/hub-xmlrpc-api.log**. Záznamy recyklují týdně, nebo dosahne-li velikost jejich souboru stanovenou mez (standardně 10 MB).

## Prostor názvů centrálního XMLRPC API

Centrální XMLRPC API pracuje podobně jako Uyuni API. Dokumentaci Uyuni API viz <https://documentation.suse.com/suma>.

Centrální XMLRPC API vystavuje stejné metody, jaké jsou dostupné u XMLRPC API serveru, s několika rozdíly v typech parametrů a návratů. Navíc podporuje některé koncové body specifické pro centrum, které nejsou dostupné v Uyuni API.

Centrální XMLRPC API podporuje tři různé prostory názvů:

- Obor názvů centra **hub** se používá pro API XMLRPC centrálního (hub) serveru. Podporuje koncové (přípojně) body XMLRPC specifické pro centrální server (hub) primárně se týkající ověření.
- Obor názvů **unicast** se používá pro jednotlivé servery registrované v centru (hubu). Transparentně přesměruje volání na určitý server a vrátí takovou hodnotu, jako by byl použit přímo koncový bod XMLRPC API toho serveru.
- Pole **multicast** se používá k zacílení více periferních serverů registrovaných v centrálním hubu. Přesměruje volání transparentně na všechny zadané servery a vrátí výsledek formou **map**.
- Nezadáte-li obor názvů, všechna volání jsou transparentně přesměrována na XMLRPC API centrálního (hub) serveru základního Uyuni Serveru. To vám umožní volat všechny metody dostupné na rozhraní API XMLRPC Uyuni Serveru.

Metody volané bez určení některého z výše uvedených oborů názvů budou předány normálnímu XMLRPC API centra (hubu). Takové je API vystavené na portech 80 a 443.

Některé důležité vlastnosti názvových prostorů centra (hubu):

- IDy jednotlivých serverů lze získat použitím **client.hub.listServerIds(hubSessionKey)**.
- Obor názvů **unicast** předpokládá, že všechny metody obdrží **hubSessionKey** a serverID jako první dva parametry, pak teprve další parametry specifikované normálním API serveru.

```
client.unicast.[oborNázvů].[názevMetody](hubSessionKey, serverId, parametr1, parametr2)
```

- **hubSessionKey** lze získat použitím odlišných metod ověření. Další údaje viz [ Large-deployments > Hub-auth > ].
- Obor názvů **multicast** předpokládá, že všechny metody obdrží **hubSessionKey**, seznam hodnot **ServerID** a pak postupně seznamy parametrů serverů, jak jsou specifikovány normálním API XMLRPC každého serveru. Návratová hodnota je mapa (**map**) s položkami **Successful** (úspěch) a **Failed** (neúspěch) pro každý volaný server.

```
client.multicast.[oborNázvů].[názevMetody](hubSessionKey, [serverId1, serverId2], [parametr1_s1, parametr1_s2], [parametr2_s1, parametr2_s2])
```

## Ověřovací režimy API centra XMLRPC

Centrální API XMLRPC podporuje tři různé režimy ověřování:

- Manuální režim (výchozí): Přihlašovací údaje API musí být výslovně stanoveny pro každý server.
- Režim relace: Přihlašovací údaje používané k centrálnímu ověření se také používají k ověření každému serveru. Musíte poskytnout seznam serverů, k nimž se má připojovat.
- Režim automatického připojení: Přihlašovací údaje jsou znova použity pro každý server; jakýkoli periferní server, ke kterému máte přístup, je automaticky připojen.

### Příklady ověřování

Tato sekce poskytuje příklady každé metody ověřování.

#### *Příklad ručního ověřování*

V ručním režimu musí být pověření explicitně poskytnuta pro každý periferní server dříve, než se k němu můžete připojit.

Typický pracovní postup pro ruční ověřování je:

1. Přihlašovací údaje pro centrum jsou předány metodě `login` a je vrácen klíč relace pro centrum (`hubSessionKey`).
2. Použitím klíče relace z předchozího kroku jsou získány ID Uyuni Serveru všech periferních serverů připojených k centru metodou `hub.listServerIds`.
3. Přihlašovací údaje pro každý periferní server jsou poskytnuty metodě `attachToServers`. To provede ověření v koncovém bodu XMLRPC API každého serveru.
4. Na sadě serverů se provede volání `multicast`. To je definováno v `serverIds`, které obsahují ID cílových serverů. Na pozadí je volán `system.list_system` na API XMLRPC každého serveru.
5. Centrum shromázdí výsledky a vrátí odpověď ve formě `mapy`. Mapa má dvě položky:
  - **Úspěšný**: seznam odpovědí pro ty periferní servery, kde se volání podařilo.
  - **Selhalo**: seznam odpovědí pro ty periferní servery, kde volání selhalo.



Pokud chcete zavolat metodu pouze na jednom Uyuni Serveru, pak centrální API také poskytuje jmenné prostory `Unicast`. V tom případě bude odpověď jedinou hodnotou, nikoli mapou, jako byste volali přímo API Uyuni Serveru.

**Seznam 1. Příklad Python skriptu pro manuální ověřování:**

```

#!/usr/bin/python
import xmlrpclib

HUB_XMLRPC_API_URL = "<URL_centrálního_API_XMLRPC>"
HUB_USERNAME = "<uživ._jméno>"
HUB_PASSWORD = "<heslo>"

client = xmlrpclib.Server(HUB_XMLRPC_API_URL, verbose=0)

hubSessionKey = client.hub.login(HUB_USERNAME, HUB_PASSWORD)

# Získat ID serverů
serverIds = client.hub.listServerIds(hubSessionKey)

# Pro jednoduchost tento příklad předpokládá, že zde používáte stejné uživatelské jméno a heslo, jako na centrálním serveru.
# Zpravidla však má každý server svá přihlašovací pověření.
usernames = [HUB_USERNAME for s in serverIds]
passwords = [HUB_PASSWORD for s in serverIds]

# Každý server používá výše nastavená pověření; client.hub.attachToServers
# je potřeba dostat jako seznamy s toliku položkami, kolik je serverů.
client.hub.attachToServers(hubSessionKey, serverIds, usernames, passwords)

# provedení operace
systemsPerServer = client.multicast.system.list_systems(hubSessionKey, serverIds)
successfulResponses = systemsPerServer["Successful"]["Responses"]
failedResponses = systemsPerServer["Failed"]["Responses"]

for system in successfulResponses:
    print (system)

# odhlášení
client.hub.logout(hubSessionKey)

```

**Příklad: ověření relace**

V režimu ověřování relace jsou pověření, použitá pro přihlášení k centrálnímu rozhraní API, používána také k přihlášení do AP rozhraní periferních serverů, s nimiž chce uživatel pracovat. V tomto režimu ověřování se předpokládá, že stejné pověření platí pro každý server, a že přísluší uživateli s příslušnými oprávněními.

Po přihlášení musíte vyvolat metodu **attachToServers**. Tato metoda definuje servery jako cíle všech následujících volání.

Typický pracovní postup pro ověřování relace:

1. Pověření pro centrum jsou předána metodě **loginWithAuthRelayMode** a je vrácen klíč relace pro centrum (**hubSessionKey**).
2. Použitím klíče relace z předchozího kroku získá Uyuni Server IDy pro všechny periferní servery připojené k centru pomocí metody **hub.listServerIds**
3. Je vyvoláno **attachToServers** a pověření použité pro přihlášení k centrále jsou předána každému serveru. To provede ověření v koncovém bodu XMLRPC API každého serveru.
4. Na sadě serverů se provede volání **multicast**. To je definováno v **serverIds**, který obsahuje IDy

cílových serverů. Na pozadí je volán **system.list\_system** pro XMLRPC API každého serveru.

5. Centrum shromáždí výsledky a vrátí odpověď ve formě **mapy**. Mapa má dvě položky:

- **Úspěšný**: seznam odpovědí pro ty periferní servery, kde se volání podařilo.
- **Failed**: Seznam odpovědí těch periferních serverů, kde volání selhalo.

*Seznam 2. Příklad Python scriptu pro ověřování relace:*

```
#!/usr/bin/python
import xmlrpclib

HUB_XMLRPC_API_URL = "<URL_centrálního_API_XMLRPC>"
HUB_USERNAME = "<uživ._jméno>"
HUB_PASSWORD = "<heslo>"

client = xmlrpclib.Server(HUB_XMLRPC_API_URL, verbose=0)

hubSessionKey = client.hub.loginWithAuthRelayMode(HUB_USERNAME, HUB_PASSWORD)

#Získání IDů serverů
serverIds = client.hub.listServerIds(hubSessionKey)

# ověření u těchto serverů (k ověření se použijí tatáž pověření jako pro centrum / hub)
client.hub.attachToServers(hubSessionKey, serverIds)

# provede potřebné operace
systemsPerServer = client.multicast.system.list_systems(hubSessionKey, serverIds)
successfulResponses = systemsPerServer["Successful"]["Responses"]
failedResponses = systemsPerServer["Failed"]["Responses"]

for system in successfulResponses:
    print (system)

# odhlášení
client.hub.logout(hubSessionKey)
```

*Příklad: Ověřování Auto-connect*

Režim Auto-connect je podobný režimu relace, používá centrální pověření pro přihlášení ke všem periferním serverům. Není však třeba použít metodu **attachToServers** - auto-connect režim se připojuje ke všem dostupným periferním serverům současně s přihlášením k centru.

Typický pracovní postup pro ověřování auto-connect je:

1. Přihlašovací údaje pro centrum jsou předány metodě **loginWithAutoconnectMode** a ta vrátí klíč relace pro centrum (**hubSessionKey**).
2. Na sadě serverů se provede volání **multicast**. To je definováno v **serverIds**, který obsahuje IDy cílových serverů. Na pozadí je volán **system.list\_system** pro XMLRPC API každého serveru.
3. Centrum shromáždí výsledky a vrátí odpověď ve formě **mapy**. Mapa má dvě položky:
  - **Úspěšný**: seznam odpovědí pro ty periferní servery, kde se volání podařilo.
  - **Selhalo**: seznam odpovědí pro ty periferní servery, kde volání selhalo.

*Seznam 3. Příklad Python skriptu pro ověřování Auto-Connect:*

```
#!/usr/bin/python
import xmlrpclib

HUB_XMLRPC_API_URL = "<URL_centrálního_API_XMLRPC>"
HUB_USERNAME = "<uživ. jméno>"
HUB_PASSWORD = "<heslo>"

client = xmlrpclib.Server(HUB_XMLRPC_API_URL, verbose=0)

loginResponse = client.hub.loginWithAutoconnectMode(HUB_USERNAME, HUB_PASSWORD)
hubSessionKey = loginResponse["SessionKey"] # ["klíč relace"]

#Získání IDů serverů
serverIds = client.hub.listServerIds(hubSessionKey)

# provede potřebné operace
systemsPerServer = client.multicast.system.list_systems(hubSessionKey, serverIds)
successfulResponses = systemsPerServer["Successful"]["Responses"]
failedResponses = systemsPerServer["Failed"]["Responses"]

for system in successfulResponses:
    print (system)

# odhlášení
client.hub.logout(hubSessionKey)
```

# Správa rozsáhlých instalací v maloobchodním prostředí

Uyuni for Retail 2021.09 je řešení pro správu infrastruktury open source optimalizované a přizpůsobené speciálně pro maloobchodní průmysl [kusovou výrobu]. Využívá stejnou technologii jako SUSE Manager, ale je přizpůsobeno potřebám maloobchodních organizací.

Uyuni for Retail je určen pro použití v maloobchodních prostředích, kde zákazníci mohou používat obslužné terminály k nákupu nebo výměně zboží, zúčastnit se propagačních akcí nebo sbírat věrnostní body. Kromě maloobchodních instalací může být také použit pro mimořádné úkoly, jako je údržba studentských počítačů ve vzdělávacím prostředí, nebo samoobslužné kiosky např. v bankách či nemocnicích.

Uyuni for Retail je určen pro použití v instalacích, které obsahují servery, pracovní stanice, terminály point-of-service a další zařízení. Umožňuje správcům instalovat, konfigurovat a aktualizovat software na jejich serverech a spravovat nasazování a vybavování strojů point-of-servis.

Může přijít mnoho různých typů terminálů Point-of-Service (POS), jako jsou pokladní terminály (Point-of-Sale), kiosky, digitální váhy, samoobslužné systémy a systémy reverzního prodeje. Každý terminál je však poskytován dodavatelem, který uvede základní informace o zařízení ve firmwaru. Uyuni for Retail přistoupí k těmto informacím prodejce pro určení, jak v provozu nejlépe pracovat terminálem.

Ve většině případů budou různé terminály vyžadovat jiný obraz operačního systému (OS), aby bylo zajištěno správné fungování. Například informační kiosek má dotykovou obrazovku s vysokým rozlišením, ale pro pokladní terminál postačuje pouze zcela základní zobrazení. I když oba tyto terminály vyžadují podobné funkce pro zpracování a práci v síti, budou vyžadovat různé obrazy OS, které zařídí, aby různé mechanismy zobrazení fungovaly správně.

Další informace o nastavení a používání Uyuni for Retail viz [[Retail > Retail-overview >](#)].

## Vyladění rozsáhlých instalací

Uyuni je navržen ve výchozím nastavení tak, aby pracoval na instalacích malého a středního rozsahu. Pro instalace s více než 1000 klienty na Uyuni Server musí být provedeno odpovídající dimenzování hardwaru a úprava parametrů.



Pokyny v této části mohou mít při nesprávném používání závažné až katastrofické dopady na výkonnost. V některých případech mohou způsobit, že Uyuni zcela přestane fungovat. Před implementací v provozním prostředí vždy otestujte změny. Během implementace měňte parametry pečlivě a opatrně. Sledujte výkon před a po každé změně a vraťte všechny kroky, které nedávají očekávaný výsledek.



Ladění není nutné pro instalace s méně než 1000 klienty. Tyto pokyny nerealizujte na malých nebo středních instalacích.

## Postup vyladění

Každá instalace Uyuni podléhá řadě konstrukčních a infrastrukturních omezení, která pro účely ladění nazýváme proměnné prostředí. Může zde být celkový počet klientů, počet různých operačních systémů ve správě a počet kanálů softwaru.

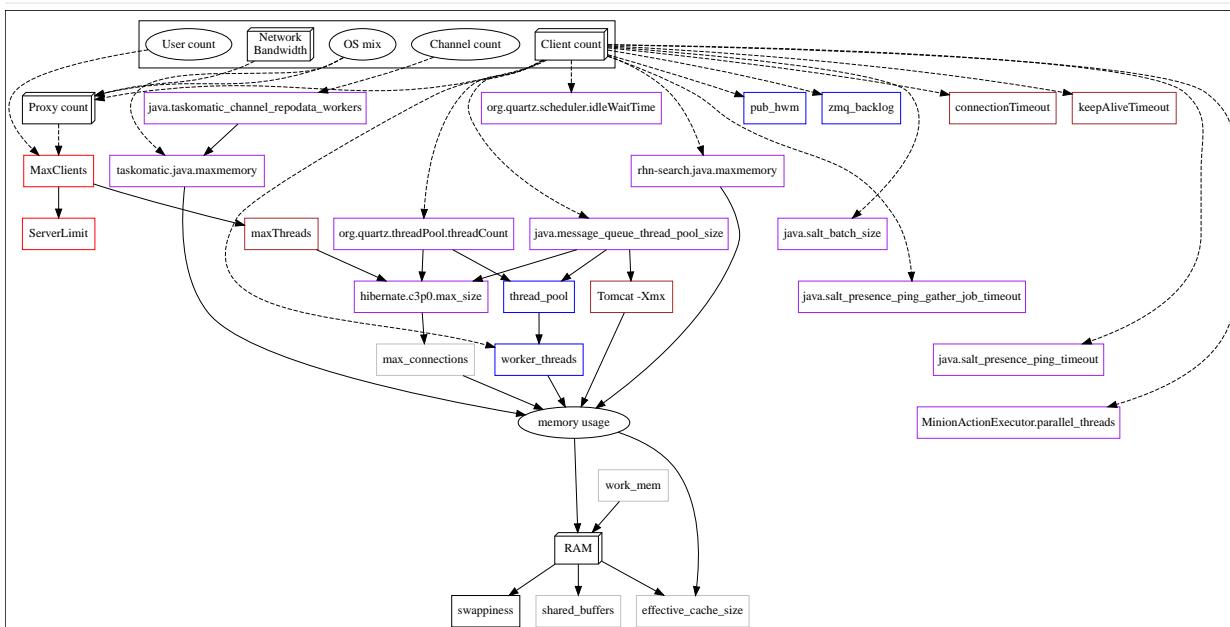
Proměnné prostředí ovlivňují, ať přímo nebo nepřímo, hodnotu většiny konfiguračních parametrů. Během procesu ladění budete manipulovat s konfiguračními parametry s cílem zlepšit výkon systému.

Než začnete ladit, potřebujete odhadnout nejlepší nastavení pro každou proměnnou prostředí a nastavit vyhovující konfigurační parametry.

Abychom Vám pomohli s procesem odhadu, poskytli jsme vám graf závislosti. Najděte proměnné prostředí v grafu závislosti, abyste určili, jak ovlivňují jiné proměnné a parametry.

Proměnné prostředí jsou zastoupeny grafickými uzly v obdélníku v horní části grafu závislosti. Každý uzel je připojen k příslušným parametrům, které by mohly být vyladěny. Další informace o doporučených hodnotách najdete v příslušných sekcích.

Vyladění jednoho parametru může vyžadovat ladění dalších parametrů nebo změnu hardwaru nebo infrastruktury. Když změníte parametr, postupujte podle šipek z příslušného uzlu grafu, abyste určili, jaké další parametry mohou potřebovat úpravu. Pokračujte pro každý parametr, dokud nenavštívíte všechny uzly grafu.



#### Klíč ke grafu závislostí

- Plasticky vynesené (3D) bloky jsou hardwarové konstrukční proměnné nebo omezení
- Oválné bloky jsou proměnné nebo omezení softwarového nebo systémového návrhu
- Obdélníkové bloky jsou konfigurovatelné parametry, barevně kódované konfiguračním souborem:
  - Červená: konfigurační soubory Apache **httpd**
  - Modrá: konfigurační soubory Salt
  - Hnědá: konfigurační soubory Tomcat
  - Šedá: konfigurační soubory PostgreSQL
  - Fialová: **/etc/rhn/rhn.conf**
- Přerušované spojnice označují proměnnou nebo omezení, která by mohla vyžadovat změnu jiného parametru
- Plné spojnice označují, že změna konfiguračního parametru vyžaduje zkontolovat jiný, aby nenastaly problémy

Po dokončení počátečního ladění budete muset zvážit nové ladění v těchto případech:

- vaše ladící vstupy se výrazně změnily
- vznikly zvláštní podmínky vyžadující změnu určitého parametru. Například, když se v souboru protokolu zobrazí konkrétní varování.
- je-li výkonnost neuspokojivá

Chcete-li vyladit instalaci znova, budete muset znova použít graf závislosti. Začněte od uzlu, kde nastala významná změna.

## Proměnné prostředí

Tato sekce obsahuje informace o proměnných prostředí (vstupech do procesu ladění).

### Šířka pásma sítě

Míra typicky dostupné výstupní šířky pásma z hostitele Uyuni Serveru ke klientům nebo k hostiteli Uyuni proxy. Vezměte v úvahu síťový hardware a topologii sítě, dále možné kapacitní limity přepínačů, směrovačů a dalších síťových zařízení mezi serverem a klienty.

### Počet kanálů

Počet očekávaných kanálů, které se mají spravovat. Zahrnuje všechny kanály poskytované dodavatelem, třetí stranou a klonované nebo fázované kanály.

### Počet klientů

Celkový počet skutečných nebo očekávaných klientů. Je důležité naladit jakékoli parametry před zvýšením počtu klientů, kdykoli je to možné.

### OS mix

Počet různých verzí operačního systému, které mají spravovaní klienti nainstalované. Jsou seřazeny podle rodiny (založené na SUSE Linux Enterprise, openSUSE, Red Hat Enterprise Linux nebo Ubuntu). Požadavky na úložiště a výpočetní techniku se v každé rodině liší.

### Počet uživatelů

Očekávané maximální množství souběžných uživatelů interagujících s Web UI plus počet programů současně používajících API XMLRPC. Zahrnuje **spacecmd**, **spacewalk-clone-by-date** a podobné parametry.

## Parametry

Tato sekce obsahuje informace o dostupných parametrech.

### MaxClients

Popis	Maximální počet požadavků HTTP současně obsluhovaných službou Apache httpd. Klienti Proxy, Web UI a XMLRPC API spotřebují každý jeden. Žádosti překračující parametr budou ve frontě a mohou mít za následek vypršení časových limitů.
-------	--

Vyladit, když	<b>počet uživatelů</b> a počet proxy se výrazně zvýší a tento řádek se zobrazí v [path] <code>/var/log/apache2/error_log: [...] [mpm_prefork:error] [pid ...]</code> AH00161: server dosáhl nastavení <b>MaxRequestWorkers</b> , zvážit zvýšení <b>MaxRequestworkers</b> .
Výchozí hodnota	150.
Hodnota doporučená	150-500.
Umístění	[path] <code>/etc/apache2/server-tuning.conf</code> , v sekci `prefork.c`
Příklad	<b>Maxclients = 200</b>
Po změně	Okamžitě změnit <b>ServerLimit</b> a zkontrolujte <b>maxThreads</b> pro možné úpravy.
Poznámky	Tento parametr byl přejmenován na <b>MaxRequestWorkers</b> , obě jména jsou platná.
Více informací	<a href="https://httpd.apache.org/docs/2.4/en/mod/mpm_common.html#maxrequestworkers">https://httpd.apache.org/docs/2.4/en/mod/mpm_common.html#maxrequestworkers</a> .

## ServerLimit

Popis	Počet procesů Apache httpd současně obsluhujících požadavky HTTP. Číslo se musí rovnat <b>MaxClients</b> .
Vyladit, když	<b>MaxClients</b> změny
Výchozí hodnota	150.
Doporučená hodnota	Stejná hodnota jako <b>MaxClients</b>
Umístění	[path] <code>/etc/apache2/server-tuning.conf</code> , v sekci <code>prefork.c</code>
Příklad	<b>Serverlimit = 200</b>
Více informací	<a href="https://httpd.apache.org/docs/2.4/en/mod/mpm_common.html#serverlimit">https://httpd.apache.org/docs/2.4/en/mod/mpm_common.html#serverlimit</a> .

## maxThreads

Popis	Počet vláken Tomcat určených pro sloučení požadavků HTTP
Vyladit když	se změní <b>MaxClients</b> , <b>maxThreads</b> musí být vždy rovno nebo vyšší než <b>MaxClients</b>
Výchozí hodnota	150
Doporučená hodnota	Stejná hodnota jako <b>MaxClients</b>
Umístění	[path] <b>/etc/tomcat/server.xml</b>
Příklad	` <Connector port ="8009" protocol="AJP/1.3" redirectPort="8443" URIEncoding="UTF-8" address="127.0.0.1" maxThreads ="200" connectionTimeout="20000"/>`
Více informací	<a href="https://tomcat.apache.org/tomcat-9.0-doc/config/http.html">https://tomcat.apache.org/tomcat-9.0-doc/config/http.html</a>

## connectionTimeout

Popis	Počet milisekund, než je nereagující AJP spojení násilně uzavřeno.
Vyladit, když	se významně zvýší <b>Client count</b> a zobrazí se chyby <b>AH00992</b> , <b>AH00877</b> a <b>AH01030</b> v chybovém protokolu Apache při špičkovém zatížení.
Výchozí hodnota	900000.
Doporučená hodnota	20000-3600000.
Umístění	<b>/etc/tomcat/server.xml</b>
Příklad	` <Connector port="8009" protocol="AJP/1.3" redirectPort="8443" URIEncoding="UTF-8" address="127.0.0.1" maxThreads="200" connectionTimeout="1000000" keepAliveTimeout="300000"/>`
Více informací	<a href="https://tomcat.apache.org/tomcat-9.0-doc/config/http.html">https://tomcat.apache.org/tomcat-9.0-doc/config/http.html</a> .

## keepAliveTimeout

Popis	Počet milisekund ztráty přenosu dat z JVM, než je násilně uzavřeno nereagující připojení AJP.
Vyládte, když	se významně zvýší <b>Client count</b> a v protokolech chyb Apache se během špičky zatížení objevují chyby <b>AH00992</b> , <b>AH00877</b> a <b>AH01030</b> .
Výchozí hodnota	300000
Doporučená hodnota	20000-600000
Umístění	<b>/etc/tomcat/server.xml</b>
Příklad	` <Connector port="8009" protocol="AJP/1.3" redirectPort="8443" URIEncoding="UTF-8" address="127.0.0.1" maxThreads="200" connectionTimeout="1000000" keepAliveTimeout="400000"/> `
Více informací	<a href="https://tomcat.apache.org/tomcat-9.0-doc/config/http.html">https://tomcat.apache.org/tomcat-9.0-doc/config/http.html</a>

## -Xmx v Tomcatu

Popis	Maximální množství paměti, které může Tomcat využít
Vyládte, když	se zvětší zásobník (pool) <b>java.message_queue_thread_pool_size</b> nebo se v souboru <b>/var/log/rhn/rhn_web_ui.log</b> objeví chyby <b>OutOfMemoryException</b>
Výchozí hodnota	1 GB
Doporučená hodnota	4-8 GB
Poloha	<b>/etc/sysconfig/tomcat</b>
Příklad	<b>JAVA_OPTS = " ... -Xmx8G ... "</b>
Po změně	Zkontrolujte <b>memory usage</b>
Více informací	<a href="https://docs.oracle.com/javase/8/docs/technotes/tools/windows/java.html">https://docs.oracle.com/javase/8/docs/technotes/tools/windows/java.html</a>

## **java.message\_queue\_thread\_pool\_size**

Popis	Maximální počet vláken Tomcatu vyhrazených pro asynchronní operace, včetně zpracování příchozích událostí Salt
Vyladěte, když	se významně zvýší <a href="#">Client count</a>
Výchozí hodnota	5
Doporučená hodnota	50 - 150
Umístění	<a href="#">/etc/rhn/rhn.conf</a>
Příklad	<code>java.message_queue_thread_pool_size = 50</code>
Po změně	Zkontrolujte xref: hibernate-c3p0-max-size [ <a href="#">hibernate.c3p0.max_size</a> ], protože každé vlákno spotřebovává připojení PostgreSQL, mohlo by dojít k "vyhladovění", pokud je přidělený (pool) připojení nedostatečný. Zkontrolujte <a href="#">thread_pool</a> , protože každé vlákno může provádět volání rozhraní API Salt, může dojít k "vyhladovění", pokud je přidělený zásobník vláken Salt nedostatečný. Zkontrolujte <a href="#">-Xmx Tomcatu</a> , protože každé vlákno spotřebovává paměť, a pokud není dostatečná, může nastat chyba <a href="#">OutOfMemoryException</a> .
Více informací	<a href="#">man rhn.conf</a>

## [java.salt\\_batch\\_size](#)

Popis	Maximální počet "přisluhovačů" současně provádějících plánovanou akci.
Vyladěte, když	<a href="#">Client count</a> dosahuje několika tisíc a akce se neprovádějí dostatečně rychle.
Výchozí hodnota	200
Hodnota doporučená	200-500
Umístění	[path] <a href="#">/etc/rhn/rhn.conf</a>
Příklad	<code>java.salt_batch_size = 300</code>
Po změně	Zkontrolujte <a href="#">memory usage</a> . Pozorně sledujte využití paměti před a po změně.
Více informací	[ <a href="#">Salt &gt; Salt-rate-limiting &gt; Salt Rate Limiting</a> ]

## `java.salt_presence_ping_timeout`

Popis	Před provedením jakékoli akce na klientu se vyšle zkušební ping, aby se zajistilo, že je klient dostupný. Tento parametr nastavuje dobu před odesláním druhého příkazu ( <code>find_job</code> ) klientovi za účelem ověření jeho přítomnosti. Mnoho klientů obvykle znamená, že někteří budou reagovat rychleji než jiní, takže tento časový limit by mohl být zvýšen, aby vyhovoval těm nejpomalejším.
Vyládte, když	se významně zvýší <code>Client count</code> , nebo někteří klienti reagují správně, ale příliš pomalu, a Uyuni je z volání vylučuje. Tento rádek se objeví v [path] <code>/var/log/rhn/rhn_web_ui.log</code> :[systemitem]``"Got no result for <COMMAND> on minion <MINION_ID> (minion did not respond in time)" [Nemám žádný výsledek pro <COMMAND> na "následníkovi" <MINION_ID> (minion neodpověděl včas)]`
Výchozí hodnota	4 sekundy
Hodnota doporučení	4–400 sekund
Umístění	[path] <code>/etc/rhn/rhn.conf</code>
Příklad	<code>java.salt_presence_ping_timeout = 40</code>
Více informací	[ Salt > Salt-timeouts > Salt Timeouts ]

## `java.salt_presence_ping_gather_job_timeout`

Popis	Před provedením jakékoli akce na klientu je proveden test Ping, aby se ověřilo, že je klient dosažitelný. Po <code>java.salt_presence_ping_timeout</code> sekundách uplynulých bez odpovědi je odeslán klientovi druhý příkaz ( <code>find_job</code> ) pro konečnou kontrolu. Tento parametr nastaví počet sekund po druhém příkazu, po nichž je klient určitě považován za offline. Mít mnoho klientů typicky znamená, že někteří bude reagovat rychleji než jiní, takže tento časový limit by mohl být zvýšen tak, aby vyhověl i nejpomalejším.
-------	--

Vyladit, když	se výrazně zvýší <a href="#">Client count</a> nebo někteří klienti reagují sice správně, ale příliš pomalu a Uyuni je vylučuje je z volání. V <code>/var/log/rhn/rhn_web_ui.log</code> : ` se zobrazí tento řádek: "Nemáte žádný výsledek pro <příkaz> na "následníka" <minion_id> (následník neodpověděl včas) ``
Výchozí hodnota	1 sekunda
Doporučená hodnota	1-100 sekund
Umístění	<code>/etc/rhn/rhn.conf</code>
Příklad	<code>java.salt_presence_ping_gather_job_timeout = 10</code>
Více informací	[ <a href="#">Salt</a> > <a href="#">Salt-timeouts</a> > <a href="#">Salt Timeouts</a> ]

## `java.taskomatic_channel_repodata_workers`

Popis	Kdykoli je obsah v softwarovém kanálu změněn, musí být přepracována jeho metadata dříve, než je klienti mohou použít. Operace měnící kanály zahrnují přidání záplaty, odstranění balíčku nebo spuštění synchronizace úložiště. Tento parametr určuje maximální počet vláken Taskomatic, která bude Uyuni používat k přepracování metadat kanálu. Výpočet metadat kanálů závisí na CPU a je také náročný na paměť, takže tento parametr a současný provoz na mnoha kanálech může způsobit, že Taskomatic konzumuje značné množství zdrojů, ale kanály budou k dispozici klientům dříve.
Vyladit, když	<a href="#">Channel count</a> se výrazně zvýší (o více než 50) nebo se očekává více souběžných operací na kanálech.
Výchozí hodnota	2.
Doporučená hodnota	2-10.
Umístění	<code>/etc/rhn/rhn.conf</code>
Příklad	<code>java.taskomatic_channel_repodata_workers = 4</code>

Po změně	Zkontrolujte <b>taskomatic.java.maxmemory</b> pro úpravu, protože každé nové vlákno bude spotřebovávat paměť
Více informací	<b>man rhn.conf</b>

## taskomatic.java.maxmemory

Popis	Maximální množství paměti, které může Taskomatic použít. Generování metadat, zejména pro některé OS, může být náročné na paměť, takže tento parametr může vyžadovat zvýšení v závislosti na spravovaném <b>OS mix</b> .
Vyladit, když	se zvýší <b>java.taskomatic_channel_repodata_workers</b> , do Uyuni jsou přidány OS (zejména Red Hat Enterprise Linux nebo Ubuntu) nebo se ve <b>/var/log/rhn/rhn_taskomatic_daemon.log</b> zobrazí chyby <b>'outofmemoryException</b> .
Výchozí hodnota	4096 MB.
Doporučená hodnota	4096-16384 MB.
Umístění	<b>/etc/rhn/rhn.conf</b>
Příklad	<b>taskomatic.java.maxmemory = 8192</b>
Po změně	Zkontrolujte <b>memory usage</b> .
Více informací	<b>man rhn.conf</b>

## org.quartz.threadPool.threadCount

Popis	Počet pracovních podprocesů Taskomatic. Zvýšení této hodnoty umožňuje, aby Taskomatic obsloužil více klientů paralelně.
Vyladit, když	<b>Client count</b> increases significantly
Výchozí hodnota	20.
Doporučená hodnota	20-200.
Umístění	<b>/etc/rhn/rhn.conf</b>
Příklad	<b>'org.quartz.threadPool.threadCount = 100 '</b>

Po změně	Zkontrolujte nastavení <b>hibernate.c3p0.max_size</b> a <b>thread_pool</b>
Více informací	<a href="http://www.quartz-scheduler.org/documentation/2.4.0-SNAPSHOT/configuration.html">http://www.quartz-scheduler.org/documentation/2.4.0-SNAPSHOT/configuration.html</a>

### org.quartz.scheduler.idleWaitTime

Popis	Doba cyklu pro Taskomatic. Snížení této hodnoty snižuje latenci Taskomatic.
Vyladit, když	<b>Client count</b> je v tisících.
Výchozí hodnota	5000 ms.
Doporučená hodnota	1000-5000 ms.
Umístění	<b>/etc/rhn/rhn.conf</b>
Příklad	`org.quartz.scheduler.idleWaitTime = 1000 '
Více informací	<a href="http://www.quartz-scheduler.org/documentation/2.4.0-SNAPSHOT/configuration.html">http://www.quartz-scheduler.org/documentation/2.4.0-SNAPSHOT/configuration.html</a> .

### MinionActionExecutor.parallel\_threads

Popis	Počet vláken Taskomatic určených pro odesílání příkazů do klientů Salt jako výsledku prováděných akcí.
Vyladit, když	<b>Client count</b> je v tisících.
Výchozí hodnota	1.
Doporučená hodnota	1-10.
Umístění	<b>/etc/rhn/rhn.conf</b>
Příklad	<b>taskomatic.com.redhat.rhn.taskomatic.task.MinionActionExecutor.parallel_threads = 10</b>

### SSHminionActionExecutor.parallel\_threads

Popis	Počet vláken Taskomatic určených pro odesílání příkazů klientům Salt SSH jako výsledku prováděných akcí.
-------	--

Vyladit, když	<code>Client count</code> je ve stovkách.
Výchozí hodnota	20.
Doporučená hodnota	20-100.
Umístění	<code>/etc/rhn/rhn.conf</code>
Příklad	<code>taskomatic.com.redhat.rhn.taskomatic.task.SSHMinionActionExecutor.parallel_threads = 40</code>

### `hibernate.c3p0.max_size`

Popis	Maximální počet spojení PostgreSQL současně dostupných jak pro Tomcat, tak pro Taskomatic. Pokud některá z těchto komponent vyžaduje více souběžných spojení, půjdou jejich požadavky do fronty.
Vyladit, když	se <code>java.message_queue_thread_pool_size</code> nebo <code>maxThreads</code> výrazně zvýší, nebo když se <code>org.quartz.threadPool.threadCount</code> významně změní. Každý podproces spotřebovává jedno spojení v Taskomatic a Tomcat, a je-li více vláken než spojení, může dojít k "vyhladovění".
Výchozí hodnota	20.
Doporučená hodnota	100 až 200, vyšší než maximum z <code>java.message_queue_thread_pool_size + maxThreads</code> a <code>org.quartz.threadPool.threadCount</code>
Umístění	<code>/etc/rhn/rhn.conf</code>
Příklad	<code>hibernate.c3p0.max_size = 100</code>
Po změně	Zkontrolujte <code>max_connections</code> , nepotřebuje-li nastavit.
Více informací	<a href="https://www.mchange.com/projects/c3p0/#maxPoolSize">https://www.mchange.com/projects/c3p0/#maxPoolSize</a>

### `rhn-search.java.maxmemory`

Popis	Maximální množství paměti, kterou může použít služba <b>rhn-search</b> .
Vyladit, když	se <b>Client count</b> výrazně zvýší a v <b>journalctl -u rhn-search se objevují chyby 'OutOfMemoryException</b> .
Výchozí hodnota	512 MIB.
Doporučená hodnota	512-4096 MB.
Umístění	<b>/etc/rhn/rhn.conf</b>
Příklad	<b>rhn-search.java.maxmemory = 4096</b>
Po změně	Zkontrolujte <b>memory usage</b> .

### shared\_buffers

Popis	Množství paměti vyhrazené pro sdílené vyrovnávací paměti PostgreSQL, které obsahují mezipaměti databázových tabulek a data indexů.
Vyladit, když	se změní velikost paměti RAM
Výchozí hodnota	25% celkové paměti RAM
Hodnota doporučení	25-40% celkové paměti RAM
Umístění	<b>/var/lib/pgsql/data/postgresql.conf</b>
Příklad	<b>shared_buffers = 8192MB</b>
Po změně	Zkontrolujte <b>memory usage</b> .
Více informací	<a href="https://www.postgresql.org/docs/10/runtime-config-resource.html#GUC-SHARED-BUFFERS">https://www.postgresql.org/docs/10/runtime-config-resource.html#GUC-SHARED-BUFFERS</a>

### max\_connections

Popis	Maximální počet spojení PostgreSQL k dispozici pro aplikace. Více spojení umožňuje více souběžných vláken/podprocesů (zejména v Tomcat a Taskomatic), což obecně zlepšuje výkon. Každé připojení však spotřebuje zdroje, zejména <b>work_mem</b> megabytů na třídicí operaci na připojení.
-------	--

Vyladit, když	se <code>hibernate.c3p0.max_size</code> výrazně změní, protože tento parametr určuje maximální počet připojení k dispozici pro Tomcat a Taskomatic
Výchozí hodnota	400.
Doporučená hodnota	$2 * \text{hibernate.c3p0.max_size} + 50$ , pokud je menší než 1000
Umístění	<code>/var/lib/pgsql/data/postgresql.conf</code>
Příklad	<code>max_connections = 250</code>
Po změně	Zkontrolujte <code>memory usage</code> . Sledujte využití paměti těsně před a po změně.
Více informací	<a href="https://www.postgresql.org/docs/10/runtime-config-connection.html#GUC-MAX-CONNECTIONS">https://www.postgresql.org/docs/10/runtime-config-connection.html#GUC-MAX-CONNECTIONS</a>

### work\_mem

Popis	Množství paměti, které si PostgreSQL přidělí pokaždé, když připojení musí provést třídicí nebo hash operaci. Každé připojení (jak je specifikováno <code>max_connections</code> ) může využít paměť rovnou násobku <code>work_mem</code> .
Vyladit, když	jsou databázové operace pomalé z důvodu nadměrné zatížení disku I/O operacemi dočasného souboru. Chcete-li otestovat, zda se to děje, přidejte <code>log_temp_files = 5120k</code> souboru <code>/var/lib/pgsql/data/postgresql.conf</code> , restartovat PostgreSQL a monitorovat soubory protokolu PostgreSQL. Vidíte-li řádky obsahující <code>LOG: temporary file:</code> , zkuste zvýšit hodnotu <code>log_temp_files</code> pro snížení I/O disku a urychlení databázových operací.
Doporučená hodnota	2-20 MB.
Umístění	<code>/var/lib/pgsql/data/postgresql.conf</code>
Příklad	<code>work_mem = 10MB</code>
Po změně:	Zkontrolujte, zda server Uyuni potřebuje další RAM.

Více informací

<https://www.postgresql.org/docs/10/runtime-config-resource.html#GUC-WORK-MEM>

## effective\_cache\_size

Popis	Odhad celkové paměti dostupné PostgreSQL po ukládání do mezipaměti. Je to explicitně rezervovaná paměť ( <b>shared_buffers</b> ) plus libovolná paměť používaná jádrem jako mezipaměť / vyrovnávací paměť.
Vyladit, když	Hardwareová RAM nebo využití paměti významně vzroste.
Hodnota doporučení	Začněte s 75% celkové paměti RAM. Pro jemnější nastavení použijte <b>shared_buffers</b> + volná paměť + vyrovnávací paměť / mezipaměť. Volnou a vyrovnávací paměť / mezipaměť lze určit příkazem <b>free -m</b> ( <b>free</b> a <b>buff/cache</b> ve výstupu)
Umístění	<code>/var/lib/pgsql/data/postgresql.conf</code>
Příklad	<code>effective_cache_size = 24GB</code>
Po změně	Zkontrolujte <a href="#">memory usage</a>
Poznámky	Jde o odhad plánovače dotazu, nikoli alokace.
Více informací	<a href="https://www.postgresql.org/docs/10/runtime-config-query.html#GUC-EFFECTIVE-CACHE-SIZE">https://www.postgresql.org/docs/10/runtime-config-query.html#GUC-EFFECTIVE-CACHE-SIZE</a>

## thread\_pool

Popis	Počet pracovních podprocesů obsluhujících požadavky Salt API HTTP. Vyšší číslo může zlepšit paralelnost operací Salt zahájených Uyuni Serverem, ale bude spotřebovávat více paměti.
Vyladit, když	se změní <code>java.message_queue_thread_pool_size</code> nebo <code>org.quartz.threadPool.threadCount</code> . "Hladovění" může nastat, je-li více vláken Tomcat nebo Taskomatic simultánně volajících Salt API, než je pracovních vláken Salt API.

Výchozí hodnota	100
Doporučená hodnota	100-500, ale mělo by být vyšší než součet <code>java.message_queue_thread_pool_size</code> a <code>org.quartz.threadPool.threadCount</code>
Umístění	<code>/etc/salt/master.d/susemanager.conf</code> , v sekci <code>rest_cherrypy</code> .
Příklad	<code>thread_pool: 100</code>
Po změně	Zkontrolujte nastavení <code>worker_threads</code> .
Více informací	<a href="https://docs.saltstack.com/en/latest/ref/netapi/all/salt.netapi.rest_cherrypy.html#performance-tuning">https://docs.saltstack.com/en/latest/ref/netapi/all/salt.netapi.rest_cherrypy.html#performance-tuning</a>

## `worker_threads`

Popis	Počet pracovních vláken "salt-master", která zpracovávají příkazy a odpovědi z "přisluhovačů" (minions) a Salt API. Zvýšení této hodnoty, za předpokladu, že jsou k dispozici dostatečné zdroje, umožňuje Salt, aby zpracovával více dat od "přisluhovačů" (minions) paralelně bez vypršení času, ale bude spotřebovávat podstatně více RAM (typicky asi 70 MB na vlákno).
Vyladit, když	se výrazně zvýší <code>Client count</code> nebo <code>thread_pool</code> , nebo se objevují chyby <code>SaltReqTimeoutError</code> nebo <code>Message timed out</code> v souboru <code>/var/log/salt/master</code> .
Výchozí hodnota	8
Doporučená hodnota	8-200
Umístění	<code>/etc/salt/master.d/tuning.conf</code>
Příklad	<code>worker_threads: 50</code>
Po změně:	Zkontrolujte <code>memory usage</code> . Sledujte využití paměti těsně před a po změně.
Více informací	<a href="https://docs.saltstack.com/en/latest/ref/configuration/master.html#worker-threads">https://docs.saltstack.com/en/latest/ref/configuration/master.html#worker-threads</a>

## pub\_hwm

Popis	Maximální počet mimořádných zpráv odeslaných <b>salt-master</b> . Je-li třeba zaslat více než tento počet zpráv souběžně, komunikace s klienty se zpomaluje, což potenciálně vede k chybám vypršení časového limitu během špiček zátěže.
Vyladit, když	se výrazně zvýší <b>Client count</b> a po pingu následníků (minions) během špičky zátěže nastane chyba <b>Salt request timed out. The master is not responding..</b>
Výchozí hodnota	1000
Doporučená hodnota	10000-100000
Umístění	<b>/etc/salt/master.d/tuning.conf</b>
Příklad	<b>pub_hwm: 10000</b>
Více informací	<a href="https://docs.saltstack.com/en/latest/ref/configuration/master.html#pub-hwm">https://docs.saltstack.com/en/latest/ref/configuration/master.html#pub-hwm</a> , <a href="https://zeromq.org/socket-api/#high-water-mark">https://zeromq.org/socket-api/#high-water-mark</a>

## zmq\_backlog

Popis	Maximální počet povolených připojení klienta, která byla zahájena, ale nedokončila proces otevření. Pokud se více než tento počet klientů připojí ve velmi krátkém časovém rámci, připojení se zruší a klienti se připojí znova se zpožděním.
Vyladěte, když	xref: client-count [Client count] významně vzroste a velmi mnoho klientů se znova připojí v krátkém časovém rámci, takže jádro zruší TCP spojení s procesem <b>salt-master</b> .
Výchozí hodnota	1000
Doporučená hodnota	1000-5000
Poloha	<b>/etc/salt/master.d/tuning.conf</b>
Příklad	<b>zmq_backlog: 2000</b>

Více informací	<a href="https://docs.saltstack.com/en/latest/ref/configuration/master.html#zmq-backlog"><code>https://docs.saltstack.com/en/latest/ref/configuration/master.html#zmq-backlog</code></a> , <a href="http://api.zeromq.org/3-0:zmq-getsockopt"><code>http://api.zeromq.org/3-0:zmq-getsockopt(ZMQ_BACKLOG)</code></a>
----------------	---

## swappiness

Popis	Jak agresivně jádro přesouvá nevyužitá data z paměti do odkládací oblasti. Nastavení nižšího parametru obvykle snižuje využití swapu a vede k lepšímu výkonu, zvláště když je paměť RAM bohatá.
Vyláňte, když	se RAM zvýší nebo se používá swap, když je dostatek paměti RAM.
Výchozí hodnota	60
Doporučená hodnota	1-60. U 128 GB RAM se očekává, že 10 poskytne dobré výsledky.
Poloha	<code>/etc/sysctl.conf</code>
Příklad	<code>vm.swappiness = 20</code>
Více informací	<a href="https://documentation.suse.com/sles/15-SP3/html/SLES-all/cha-tuning-memory.html#cha-tuning-memory-vm"><code>https://documentation.suse.com/sles/15-SP3/html/SLES-all/cha-tuning-memory.html#cha-tuning-memory-vm</code></a>

## Využití paměti

Nastavení některých parametrů uvedených v této sekci může mít za následek, že různé složky využívají více paměti RAM. Je důležité, aby hardwarová RAM byla dostatečná i po jakékoli významné změně.

Chcete-li zjistit, jak se RAM používá, budete muset zkonto rovat každý proces, který ji potřebuje.

### Operační systém

Zastavte všechny služby Uyuni a zkонтrolujte výstup `free -h`.

### Složky založené na Java

Jsou to zvláště Taskomatic, Tomcat a `rhn-search`. Těmto službám lze konfigurovat limit paměti.

### Uyuni Server

Závisí na mnoha faktorech a lze jej pouze odhadnout. Změřte vyhrazenou paměť PostgreSQL kontrolou `shared_buffers`, trvale. Můžete také vynásobit `work_mem` a ``max_connections`` a vynásobit třemi pro nejhorší odhad potřeby RAM pro dotaz. Budete také muset zkonto rovat vyrovnávací paměti a mezipaměti operačního systému, které používá PostgreSQL k hostování kopií

databázových dat. Ty často automaticky zabírají jakoukoli dostupnou RAM.

Je důležité, aby Uyuni Server měl dostatek paměti RAM pro všechny tyto procesy, zejména vyrovnávací paměti OS a mezipaměti, aby měl PostgreSQL přiměřený výkon. Doporučujeme vám mít neustále k dispozici několik gigabajtů a přidávat další, jak se zvětšuje velikost databáze na disku.

Kdykoli se změní očekávané množství paměti dostupné pro vyrovnávací paměti a mezipaměti OS, aktualizujte parametr **effective\_cache\_size**, aby jej PostgreSQL správně používal. Celkovou dostupnou velikost můžete vypočítat zjištěním celkové dostupné paměti RAM, snížené o očekávané využití paměti.

Chcete-li získat aktuální rozdelení paměti využívané službami na Uyuni Serveru, použijte tento příkaz:

```
pidstat -p ALL -r --human 1 60 | tee pidstat-memory.log
```

Tento příkaz uloží kopii zobrazených dat do souboru **pidstat-memory.log** pro pozdější analýzu.

# GNU Free Documentation License

Copyright © 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA. Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

## 0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondarily, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

## 1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a worldwide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections

---

then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

## 2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

---

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

### 3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

### 4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.

- 
- D. Preserve all the copyright notices of the Document.
  - E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
  - F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
  - G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
  - H. Include an unaltered copy of this License.
  - I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
  - J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
  - K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
  - L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
  - M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
  - N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
  - O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

---

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

## 5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

## 6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

## 7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

## 8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

## 9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

## 10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

## ADDENDUM: How to use this License for your documents

Copyright (c) YEAR YOUR NAME.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document  
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2  
or any later version published by the Free Software Foundation;  
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.  
A copy of the license is included in the section entitled{ldquo}GNU  
Free Documentation License{rdquo}.

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the " with...Texts." line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.