



U Y U N I

アップグレードガイド

Uyuni 2021.08

2021年08月 9日



目次

アップグレードガイドの概要	1
サーバのアップグレード	2
サーバ - マイナーアップグレード	2
サーバ - メジャーアップグレード	3
プロキシのアップグレード	5
Proxy - Major Upgrade	5
Proxy - Minor Upgrade	7
クライアントのアップグレード	8
データベースのアップグレード	9
Database Migration to Latest Version	9
トラブルシューティング	12
ディスク容量が不十分	12
ターゲットシステムの設定の再試行	12
スキーマのアップグレードが失敗する	12
WebUIの読み込みが失敗する	13
GNU Free Documentation License	14

アップグレードガイドの概要

更新: 2021-08-09

Uyuniには3つのメインコンポーネントがあります。これらはすべて定期的な更新が必要です。 このガイドは、Uyuniサーバ、プロキシ、クライアント、および基盤となるコンポーネント(データベースなど)の更新について説明しています。

自動化できるアップグレードもありますが、手動で実行する必要があるアップグレードもあります。



このガイドは始めから終わりまで読みとおすことを意図していません。 そうではなく、アップグレードするコンポーネントに移動し、アップグレードするバージョンを特定してください。

Uyuniは、ローリングリリースに適している YYYY.MM バージョン設定スキーマを使用しています。 Uyuniサーバをアップグレードしている場合、[[Upgrade > Server-intro-uyuni >](#)]を参照してください。

Uyuniプロキシをアップグレードしている場合、[[Upgrade > Proxy-intro >](#)]を参照してください。

クライアントをアップグレードしている場合、[[Upgrade > Client-intro >](#)]を参照してください。

サーバのアップグレードに加えてデータベースなどのその他の基盤となるテクノロジをアップグレードする必要があります。 データベースのアップグレードの詳細については、[[Upgrade > Db-intro >](#)]を参照してください。

サーバのアップグレード

Uyuniは、ローリングリリースバージョン設定スキーマを使用します。 次のバージョンへのアップグレードに使用するアップグレード戦略の情報についてリリースノートを確認してください。

マイナーアップグレード

マイナーアップグレードは通常のアップグレードとみなすことができます。

詳細については、[

[Upgrade > Server-minor-upgrade-uyuni](#)]を参照してください。

メジャーアップグレード

メジャーアップグレードは特別なアップグレードとみなすことができます。 この場合、ベースオペレーティングシステム、Salt、PostgreSQLデータベースなどのコンポーネントがアップグレードされます。

詳細については、[[Upgrade > Server-major-upgrade-uyuni](#)]を参照してください。

サーバ - マイナーアップグレード

1年に数回、Uyuniチームは、Uyuniサーバのマイナーアップグレードをリリースします。 この更新は、バグ修正および機能の向上に対処し、新機能を導入する場合もあります。



追加の手動手順が必要な場合があります。この情報はリリースノートでのみ確認できます。 アップグレードの追加情報については、リリースノート(<https://www.uyuni-project.org/pages/stable-version.html>)を参照してください。

マイナーアップグレードの実行は、オペレーティングシステムパッケージの更新と似ています。

プロシージャ: Uyuniサーバのパッケージを更新する

デフォルトでは、複数の更新リポジトリがUyuniサーバ用に設定され、有効化されます。 新規および更新したパッケージは自動的に使用可能になります。

1. Uyuniサーバのコマンドプロンプトでrootとしてspacewalkサービスを停止します。

```
spacewalk-service stop
```

2. 使用できるパッチをリストします。

```
zypper list-patches
```

3. 適用可能なすべてのパッチを適用します。

```
zypper patch
```

このコマンドはパッチを適用するだけです。 未適用の更新をすべて更新するには、代わりに **zypper up** を使用します。

4. spacewalkサービスを再起動します。

```
spacewalk-service start
```

パッチ更新が再起動を推奨している場合、再起動します。



デフォルトでは、zypperは、10分ごとにリポジトリを更新します(`/etc/zypp/zypp.conf` の `repo.refresh.delay` を参照)。`autorefresh` は無効になっている場合、`zypper ref` を実行してすべてのリポジトリを更新します。



Uyuni 2020.04以降では、`spacewalk-schema-upgrade` は不要になりました。

スキーマのアップグレードは、`spacewalk-service start` を使用してspacewalkサービスが開始されると自動的に実行されます。



パッケージの更新の影響を受けるサービスは更新後に自動で再起動されません。これらのサービスは、潜在的な障害を回避するために、手動で再起動する必要があります。`zypper ps` を使用して、古いコードを使用していて再起動が必要なアプリケーションを確認してください。

サーバ - メジャーアップグレード

Uyuniのコアコンポーネントが新しいメジャーバージョンにアップグレードされた場合、Uyuniサーバでメジャーアップグレードを実行する必要があります。 これは、PostgreSQL、Salt、またはopenSUSE Leapのバージョンアップグレードが必要な場合です。 openSUSE Leapは、基盤となるベースオペレーティングシステム(OS)です。



追加の手動手順が必要な場合があります。この情報はリリースノートでのみ確認できます。 アップグレードの追加情報については、リリースノート(<https://www.uyuni-project.org/pages/stable-version.html>)を参照してください。



移行中に発生した問題は修正できません。 移行を開始する前に、バックアップを作成したことを確認してください。 仮想マシンでUyuniサーバを実行している場合、移行を開始する前にスナップショットを作成することをお勧めします。

`server-migrator.sh` スクリプトを使用すると、Uyuniサーバが最新バージョンに移行されます。 基盤となるオペレーティングシステムもバージョン15.3にアップグレードされます。 このスクリプトは `susemanager` パッケージの一部です。

プロシージャ: Uyuniサーバの移行

1. **server-migrator.sh** スクリプトを実行する前に、最新バージョンの **susemanager** パッケージがインストールされているかどうかを確認してください。

```
zypper ref  
zypper up susemanager
```

2. **/usr/lib/susemanager/bin/server-migrator.sh** スクリプトを実行してベースOSおよびUyuniサーバをアップグレードします。
3. To migrate the database to the latest database version run the migrate script:

```
/usr/lib/susemanager/bin/pg-migrate-x-to-y.sh
```

For more information about PostgreSQL database migration, see [db-migration-xy.pdf](#).

- +
 - . After the migration is complete, manually reboot the {productname} Server:
 - +

プロキシのアップグレード

Uyuniプロキシは、クライアントと同じ方法で管理します。

プロキシ更新を実行する前に、保守ウィンドウをスケジュールします。 プロキシからUyuniに登録したクライアントは、更新の実行中にはUyuniに接続できません。 保守ウィンドウの詳細については、[Administration > Maintenance-windows]を参照してください。



The upgrade procedure to 2021.08 can either be a major or a minor upgrade. For more information, see the Uyuni 2021.08 release notes.

Major Upgrade

See [proxy-uyuni.pdf](#).

Minor Upgrade

See [proxy-minor-uyuni.pdf](#).

Proxy - Major Upgrade

プロキシ更新を実行する前に、保守ウィンドウをスケジュールします。 プロキシからUyuniに登録したクライアントは、更新の実行中にはUyuniに接続できません。 保守ウィンドウの詳細については、[Administration > Maintenance-windows]を参照してください。



Major proxy upgrades include a version upgrade of the operating system. For more information, see the Uyuni 2021.08 release notes.

Preparation for the Upgrade

Procedure: Update the package opensuse-build-key at the proxies

- At the command prompt on the Uyuni Server, as root, use the `spacewalk-repo-sync` command to sync all the openSUSE Leap 15.2 channels:

```
spacewalk-repo-sync -p opensuse_leap15_2-x86_64
```

- Update the package `openSUSE-build-key` on all Uyuni proxies.

Procedure: Adding openSUSE Leap 15.3 Software Channels at the Command Prompt

- Uyuni サーバのコマンドプロンプトで root になり、`spacewalk-common-channels` コマンドを特定のチャンネルに対して実行します:

```
spacewalk-common-channels opensuse_leap15_3 \
opensuse_leap15_3-non-oss \
opensuse_leap15_3-non-oss-updates \
opensuse_leap15_3-updates \
opensuse_leap15_3-backports-update \
opensuse_leap15_3-sle-updates \
opensuse_leap15_3-uyuni-client \
uyuni-proxy-stable-leap-153
```

2. **spacewalk-repo-sync** を使用して、すべてのチャンネルを完全に同期します。

プロキシのアップグレード

プロキシを更新するには、まずプロキシサービスを停止し、ソフトウェアリポジトリを置き換え、ソフトウェアを更新し、最後にプロキシサービスを再起動します。

プロシージャ: Uyuniプロキシの更新

1. UyuniサーバのWebUIで、プロキシシステムの詳細ページに移動し、[再 アクティベーション] サブタブをクリックします。
2. [[新] [し] [い] [キ] [ー] [の] [生] [成]] をクリックして再アクティベーションキーを生成します。
3. Uyuniプロキシで、プロキシサービスを停止します。

```
spacewalk-proxy stop
```

4. UyuniサーバのWebUIで、**システム > プロキシ**に移動し、プロキシの名前をクリックします。
5. **ソフトウェアチャンネル**をクリックし、**カスタムチャンネル**一覧にリストされているopenSUSE Leap 15.3チャンネルをベースチャンネルとして選択します。
6. [子チャンネル] ペインで、15.3子チャンネルを選択します。
7. [[次] [へ]] 、 [ソフトウェアチャンネルの変更確認] をクリックしてから、[[確認]] します。
8. Click **Details > Remote Command**, add `zypper dup --allow-vendor-change` to the script field, and click **[Schedule]**
9. Wait until the remote command is executed.
10. 再アクティベーションキーを使用し、**rhnreg_ks** コマンドラインユーティリティを使用して再登録します。システムは、同じID、履歴、グループを使用して再登録されます。
11. Uyuniプロキシで、プロキシサービスを開始します。

```
spacewalk-proxy start
```

多数のプロキシを更新する必要がある場合、Uyuniサーバでこのコマンドシーケンスのアクションチェーンを作成できます。アクションチェーンを使用して、複数のプロキシで同時に更新を実行できます。

Proxy - Minor Upgrade

プロキシ更新を実行する前に、保守ウィンドウをスケジュールします。 プロキシからUyuniに登録したクライアントは、更新の実行中にはUyuniに接続できません。 保守ウィンドウの詳細については、[Administration > Maintenance-windows]を参照してください。



Minor proxy upgrades do not include a version upgrade of the operating system. For more information, see the Uyuni 2021.08 release notes.

プロキシのアップグレード

プロキシを更新するには、まずプロキシサービスを停止し、ソフトウェアを更新し、最後にプロキシサービスを再起動します。

プロシージャ: Uyuniプロキシの更新

1. Uyuniプロキシで、プロキシサービスを停止します。

```
spacewalk-proxy stop
```

2. UyuniサーバのWebUIで、**システム** > **プロキシ**に移動し、プロキシの名前をクリックします。
3. Select all the packages to be updated on the proxy, and then apply the selection.
4. Uyuniプロキシで、プロキシサービスを開始します。

```
spacewalk-proxy start
```

多数のプロキシを更新する必要がある場合、Uyuniサーバでこのコマンドシーケンスのアクションチェーンを作成できます。アクションチェーンを使用して、複数のプロキシで同時に更新を実行できます。

クライアントのアップグレード

クライアントは、基盤となるオペレーティングシステムのバージョン設定システムを使用します。 SUSEオペレーティングシステムを使用するクライアントの場合、UyuniのWebUI内でアップグレードを実行できます。

クライアントのアップグレードの詳細については、[[Client-configuration](#) > [Client-upgrades](#)]を参照してください。

データベースのアップグレード

To successfully perform a major Uyuni update, you might need to upgrade the underlying database.

To upgrade to the latest PostgreSQL, see [[Upgrade > Db-migration-xy >](#)].

This table shows the PostgreSQL version required for each version of Uyuni and openSUSE:

表 1. PostgreSQLのバージョン

Uyuni version	Operating System version	PostgreSQL version
Uyuni >= 2020.07	openSUSE 15.2	PostgreSQL 12
Uyuni >= 2021.06	openSUSE 15.3	PostgreSQL 13

Database Migration to Latest Version

This section covers upgrading the PostgreSQL database to the latest version. If you are already using PostgreSQL 13, you do not need to perform this migration.

If you want to upgrade to the latest Uyuni version, you must be using PostgreSQL version 12 or 13, depending on the underlying operating system:

- If you are running SLES 15 SP3, use PostgreSQL 13.
- If you are running Leap 15.2, use PostgreSQL 12.

アップグレードの準備

アップグレードを開始する前に、既存のUyuniサーバを準備して、データベースのバックアップを作成します。

PostgreSQLは `/var/lib/pgsql/data/` にデータを保存します。

プロシージャ: アップグレードの準備

1. アクティブなPostgreSQLのバージョンを確認します。

```
psql --version
```

2. アクティブなsmdbaのバージョンを確認します。

```
rpm -q smdba
```

PostgreSQL 13では `smdba` のバージョン1.7.6以降が必要です。

3. データベースのバックアップを実行します。 バックアップの詳細については、[[Administration >](#)]

[Backup-restore](#)]を参照してください。

PostgreSQLのアップグレード



移行を実行する前に、必ずデータベースのバックアップを作成してください。

PostgreSQLのアップグレードは、通常のアップグレードと高速アップグレードの2つの方法で実行できます。

通常のアップグレードでは、データベースの完全なコピーが作成されるため、既存のデータベースサイズの2倍の使用可能容量が必要になります。通常のアップグレードは、データベースのサイズおよびストレージシステムの速度に応じて、長時間を要する場合があります。

高速アップグレードには数分しかかかりず、追加のディスク容量はほぼ不要です。しかし、高速アップグレードが失敗すると、データベースをバックアップから復元する必要があります。高速アップグレードでは、ディスク容量を使い果たすリスクが軽減されますが、バックアップが存在しないまたは復元できないときにデータを失うリスクが高まります。通常のアップグレードでは、ファイル間のハードリンクを作成する代わりに、データベースファイルをコピーします。

PostgreSQLは `/var/lib/pgsql/data/` にデータを保存します。

プロシージャ: 通常のアップグレードの実行

1. データベースのバックアップを実行します。バックアップの詳細については、[[Administration](#) > [Backup-restore](#)]を参照してください。
2. Start the upgrade. Run the script:

```
/usr/lib/susemanager/bin/pg-migrate-x-to-y.sh
```

3. アップグレードが正常に完了すると、古いデータベースのディレクトリを安全に削除して、使用されていたディスク容量を再利用できます。古いディレクトリの名前は、開始したバージョンに応じて、`/var/lib/pgsql/data-pg12` または `/var/lib/pgsql/data-pg10` に変更されます。

The `pg-migrate-x-to-y.sh` script performs these operations:

- spacewalkサービスを停止する
- 実行中のデータベースをシャットダウンする
- Check if the latest PostgreSQL is installed and install it if necessary
- Switch from previous version of PostgreSQL to the latest as the new default
- データベースの移行を開始する
- Uyuniによる使用に合わせて調整されたPostgreSQL設定ファイルを作成する
- データベースおよびspacewalkのサービスを開始する



アップグレードが失敗すると、移行スクリプトは、データベースを元の状態に復元しようとします。

プロシージャ: PostgreSQLの高速アップグレードの実行

1. データベースのバックアップを実行します。 確認済みのデータベースのバックアップがない場合、高速アップグレードを開始しないでください。 バックアップの詳細については、[Administration > Backup-restore]を参照してください。
2. Start the upgrade. Run the script.

```
/usr/lib/susemanager/bin/pg-migrate-x-to-y.sh fast
```

3. アップグレードが正常に完了すると、古いデータベースのディレクトリを安全に削除して、使用されていたディスク容量を再利用できます。 古いディレクトリの名前は、開始したバージョンに応じて、`/var/lib/pgsql/data-pg12` または `/var/lib/pgsql/data-pg10` に変更されます。

トラブルシューティング

このセクションでは、Uyuniのアップグレードで発生する一般的な問題およびその解決方法について説明します。

アップグレードの問題の詳細については、移行ログファイルを確認してください。 ログファイルは、アップグレードしているシステムの `/var/log/rhn/migration.log` にあります。

ディスク容量が不十分

移行を開始する前に、使用できるディスク容量を確認してください。
別々のXFSファイルシステムで `/var/spacewalk` と `/var/lib/pgsql` を探すことをお勧めします。

別々のファイルシステムを設定している場合、`/etc/fstab` を編集し、`/var/lib/pgsql` サブボリュームを削除します。 サーバを再起動して変更を取得します。

ターゲットシステムの設定の再試行

ターゲットシステムの設定を再試行する必要がある場合、次の手順を実行します。

1. `/root/.MANAGER_SETUP_COMPLETE` を削除します。
2. PostgreSQLを停止し、`/var/lib/pgsql/data` を削除します。
3. ターゲットシステムのホスト名をソースシステムのホスト名と一致するように設定します。
4. `/etc/hosts` ファイルを確認し、必要に応じて修正します。
5. ターゲットシステムの `/etc/setup_env.sh` を確認し、データベース名が設定されていることを確認します。

```
MANAGER_DB_NAME='susemanager'
```

6. ターゲットシステムを再起動します。
7. `mgr-setup` を再実行します。

スキーマのアップグレードが失敗する

スキーマのアップグレードに失敗すると、データベースのバージョン確認およびその他すべてのspacewalkサービスが開始されません。 詳細および続行する方法のヒントについては `spacewalk-service start` を実行してください。

バージョン確認を直接実行することもできます。

```
systemctl status uyuni-check-database.service
```

または

```
journalctl -u uyuni-check-database.service
```

一般的な **spacewalk-service** コマンドを実行しない場合、これらのコマンドを実行するとデバッグ情報が出力されます。

WebUIの読み込みが失敗する

移行後、WebUIが読み込まれない場合があります。新しいシステムのホスト名およびIPアドレスが古いシステムと同じ場合、通常、このエラーはブラウザのキャッシュが原因です。この重複によって一部のブラウザが混乱する可能性があります。

この問題は、キャッシュをクリアしてページを再読み込みすると解決します。ほとんどのブラウザでは、この操作は、**Ctrl**+**F5** を押すことで実行できます。

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 world-wide, 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.