

Analisando métricas de desempenho com o kit de ferramentas de análise Performance Co-Pilot

O QUE É?

Para fins de monitoramento de desempenho, o SUSE Linux Enterprise Micro inclui uma imagem de contêiner que permite executar o kit de ferramentas de análise Performance Co-Pilot (PCP) em um contêiner.

POR QUÊ?

Para monitorar o desempenho do sistema. Este artigo apresenta informações sobre como configurar e usar o kit de ferramentas.

DEDICAÇÃO

O tempo de leitura é de aproximadamente 40 minutos.

META

Você poderá iniciar o contêiner do PCP com uma configuração adequada às suas necessidades.

REQUISITOS

- Uma instância em execução do SLE Micro.

Data de Publicação: 11/12/2025

Conteúdo

- 1 Kit de ferramentas de análise Performance Co-Pilot 3
- 2 Executando o contêiner do PCP 3
- 3 Configurando os serviços do PCP 6
- 4 Gerenciando métricas do PCP 10
- 5 Informações legais 14
- A Licença GFDL (GNU Free Documentation License) 14

1 Kit de ferramentas de análise Performance Co-Pilot

O kit de ferramentas inclui ferramentas para reunir e processar informações de desempenho coletadas em tempo real ou de registros de arquivo do PCP.

Os dados de desempenho são coletados por *agentes de domínio de métricas de desempenho* e passados para o daemon `pmcd`. O daemon coordena a coleta e a exportação das estatísticas de desempenho em resposta às solicitações das ferramentas de monitoramento do PCP. O `pmlogger` é usado para registrar as métricas. Para obter os detalhes, consulte [PCP documentation \(<https://pcp.readthedocs.io/en/latest/UAG/IntroductionToPcp.html#>\)](https://pcp.readthedocs.io/en/latest/UAG/IntroductionToPcp.html#).

1.1 Obtendo a imagem do contêiner do PCP

A imagem do contêiner do PCP é baseada no contêiner *BCI-Init*, que utiliza o `systemd` usado para gerenciar os serviços do PCP.

Você pode extrair a imagem do contêiner usando o Podman ou pelo console de gerenciamento da Web do Cockpit. Para extrair a imagem usando o Podman, execute o seguinte comando:

```
# podman pull registry.suse.com/suse/pcp:latest
```

Para obter a imagem do contêiner usando o Cockpit, vá para os *contêineres do Podman*, clique em *Obter nova imagem* e pesquise por *pcp*. Em seguida, selecione e faça download da imagem do registry.suse.com para o SLE 15 SP4.

2 Executando o contêiner do PCP

O comando a seguir mostra as opções mínimas que você precisa usar para executar um contêiner do PCP:

```
# podman run -d \
--systemd always \
-pHOST_IP:HOST_PORT:CONTAINER_PORT \
-v HOST_DIR:/var/log/pcp/pmlogger \
PCP_CONTAINER_IMAGE
```

em que as opções têm o seguinte significado:

-d

O contêiner é executado em um modo separado sem tty.

--systemd always

Executa o contêiner no modo `systemd`. Todos os serviços necessários para execução no contêiner do PCP são iniciados automaticamente pelo `systemd` no contêiner.

- -privileged

O contêiner é executado com privilégios estendidos. Use essa opção se o seu sistema tem o SELinux habilitado; do contrário, as métricas coletadas ficarão incompletas.

-v HOST_DIR:/var/log/pcp/plogger

Cria uma montagem de vinculação para que os arquivos de `plogger` sejam gravados em `HOST_DIR` no host. Por padrão, `plogger` armazena as métricas coletadas em `/var/log/pcp/plogger`.

PCP_CONTAINER_IMAGE

É a imagem do contêiner do PCP da qual foi feito o download.

Veja a seguir outras opções úteis do comando `podman run`:

OUTRAS OPÇÕES

-p HOST_IP:HOST_PORT:CONTAINER_PORT

Publica portas do contêiner mapeando-as para portas de host. Se você não especificar `HOST_IP`, as portas serão mapeadas no host local. Se você omitir o valor `HOST_PORT`, será usado um número de porta aleatório. Por padrão, o daemon `pmcd` escuta em e expõe a PMAPI para receber métricas na porta 44321, portanto, recomendamos mapear essa porta com o mesmo número de porta do host. O daemon `pmproxy` escuta em e expõe a PMWEBAPI REST para acessar as métricas na porta 44322 por padrão, portanto, é recomendável mapear essa porta com o mesmo número de porta do host.

--net host

O contêiner usa a rede do host. Use essa opção para coletar métricas das interfaces de rede do host.

-e

A opção permite definir as seguintes variáveis de ambiente:

PCP_SERVICES

É uma lista de serviços separados por vírgula que serão iniciados pelo `systemd` no contêiner.

Os serviços padrão são: `pmcd`, `pmie`, `plogger`, `pmproxy`.

Você pode usar essa variável para executar um contêiner com uma lista de serviços diferente da lista padrão, por exemplo, apenas com pmlogger:

```
# podman run -d \
--name pmlogger \
--systemd always \
-e PCP_SERVICES=pmlogger \
-v pcp-archives:/var/log/pcp/plogger \
registry.suse.com/suse/pcp:latest
```

HOST_MOUNT

É um caminho dentro do contêiner para a montagem de vinculação do sistema de arquivos raiz do host. O valor padrão não está definido.

REDIS_SERVERS

Especifica uma conexão com um servidor Redis. Em uma configuração sem cluster, forneça uma lista das especificações de host separadas por vírgulas. Em uma configuração em cluster, especifique qualquer host de cluster individual. Outros hosts no cluster são descobertos automaticamente. O valor padrão é: localhost:6379.

Se você precisar usar uma configuração diferente da fornecida pelas variáveis de ambiente, proceda conforme descrito na [Seção 3, “Configurando os serviços do PCP”](#).

2.1 Iniciando o contêiner do PCP automaticamente na inicialização

Após executar o contêiner do PCP, você poderá configurar o systemd para iniciar o contêiner no momento da inicialização. Para isso, siga o procedimento abaixo:

1. Crie um arquivo de unidade para o contêiner usando o comando podman generate systemd:

```
# podman generate systemd --name<CONTAINER_NAME> > /etc/systemd/system/
container-<CONTAINER_NAME>.service
```

em que <CONTAINER_NAME> é o nome do contêiner do PCP usado ao executá-lo da imagem do contêiner.

2. Habilite o serviço em systemd:

```
# systemctl enable container-<CONTAINER_NAME>
```

3 Configurando os serviços do PCP

Todos os serviços executados dentro do contêiner do PCP têm uma configuração padrão que pode não atender às suas necessidades. Se você precisar de uma configuração personalizada que não possa ser coberta pelas variáveis de ambiente, crie arquivos de configuração para os serviços do PCP e transmita-os ao PCP usando uma montagem de vinculação da seguinte maneira:

```
# podman run -d \
--name<CONTAINER_NAME> \
--systemd always \
-v $HOST_CONFIG:<CONTAINER_CONFIG_PATH>:z \
-v HOST_LOGS_PATH:/var/log/pcp/plogger \
registry.suse.com/suse/pcp:latest
```

Onde:

CONTAINER_NAME

É um nome de contêiner opcional.

HOST_CONFIG

É um caminho absoluto para a configuração criada na máquina host. Você pode escolher qualquer nome de arquivo desejado.

CONTAINER_CONFIG_PATH

É um caminho absoluto para um arquivo de configuração específico dentro do contêiner. Cada arquivo de configuração disponível está descrito em mais detalhes nas seções correspondentes.

HOST_LOGS_PATH

É um diretório que deve ser uma montagem de vinculação com os registros do contêiner.

Por exemplo, um contêiner chamado `pcp`, com o arquivo de configuração `pmcd` na máquina host e o diretório `pcp-archives` para os registros na máquina host, é executado pelo seguinte comando:

```
# podman run -d \
--name pcp \
--systemd always \
-v $(pwd)/pcp-archives:/var/log/pcp/plogger \
-v $(pwd)/pmcd:/etc/sysconfig/pmcd \
registry.suse.com/suse/pcp:latest
```

3.1 Configuração personalizada do daemon **pmcd**

A configuração do daemon **pmcd** é armazenada no arquivo `/etc/sysconfig/pmcd`. O arquivo armazena variáveis de ambiente que modificam o comportamento do daemon **pmcd**.

Você pode adicionar as seguintes variáveis ao arquivo `/etc/sysconfig/pmcd` para configurar o daemon **pmcd**:

PMCD_LOCAL

Define se o host remoto pode se conectar ao daemon **pmcd**. Se definido como *0*, as conexões remotas com o daemon serão permitidas. Se definido como *1*, o daemon escutará apenas no host local. O valor padrão é *0*.

PMCD_MAXPENDING

Define a contagem máxima de conexões pendentes com o agente. O valor padrão é *5*.

PMCD_ROOT_AGENT

Se o `pmdaroot` estiver habilitado (o valor estiver definido como *1*), a adição de um novo PMDA não acionará a reinicialização de outros PMDAs. Se o `pmdaroot` não estiver habilitado, o **pmcd** exigirá a reinicialização de todos os PMDAs quando um novo PMDA for adicionado. O valor padrão é *1*.

PMCD_RESTART_AGENTS

Se definido como *1*, o daemon **pmcd** tentará reiniciar qualquer PMDA encerrado. Habilite essa opção apenas se você tiver habilitado `pmdaroot`, pois o próprio **pmcd** não tem privilégios para reiniciar o PMDA.

PMCD_WAIT_TIMEOUT

Define o tempo máximo em segundos que o **pmcd** pode aguardar para aceitar uma conexão. Após esse período, a conexão será relatada como falha. O valor padrão é *60*.

PCP_NSS_INIT_MODE

Define o modo no qual o **pmcd** inicializa o banco de dados do certificado NSS quando são usadas conexões seguras. O valor padrão é `readonly`. Você pode definir o modo como `readwrite`; mas, se a inicialização falhar, o valor padrão será usado como fallback.

Veja a seguir um exemplo:

```
PMCD_LOCAL=0
PMCD_MAXPENDING=5
PMCD_ROOT_AGENT=1
PMCD_RESTART_AGENTS=1
```

```
PMCD_WAIT_TIMEOUT=70  
PCP_NSS_INIT_MODE=readwrite
```

3.2 Configuração personalizada do **pmlogger**

A configuração personalizada para o **pmlogger** é armazenada nos seguintes arquivos de configuração:

- /etc/sysconfig/pmlogger
- /etc/pcp/pmlogger/control.d/local

3.2.1 O arquivo **/etc/sysconfig/pmlogger**

Você pode usar os seguintes atributos para configurar o **pmlogger**:

PMLOGGER_LOCAL

Define se o **pmlogger** permite conexões de hosts remotos. Se definido como 1, o **pmlogger** permitirá conexões apenas de um host local.

PMLOGGER_MAXPENDING

Define a contagem máxima de conexões pendentes. O valor padrão é 5.

PMLOGGER_INTERVAL

Define o intervalo de amostragem padrão usado pelo **pmlogger**. O valor padrão é 60 s. Lembre-se de que esse valor pode ser substituído pela linha de comando **pmlogger**.

PMLOGGER_CHECK_SKIP_LOGCONF

Definir essa opção como *sim* desabilita uma nova geração e a verificação da configuração do **pmlogger** se a configuração do **pmlogger** vier de **pmlogconf**. O comportamento padrão é gerar novamente os arquivos de configuração e verificar se há mudanças sempre que **pmlogger** for iniciado.

Veja a seguir um exemplo:

```
PMLOGGER_LOCAL=1  
PMLOGGER_MAXPENDING=5  
PMLOGGER_INTERVAL=10  
PMLOGGER_CHECK_SKIP_LOGCONF=yes
```

3.2.2 O arquivo `/etc/pcp/pmlogger/control.d/local`

O arquivo `/etc/pcp/pmlogger/control.d/local` armazena as especificações do host, as métricas que devem ser registradas, a frequência de registro (o padrão é 24 horas) e as opções de `pmlogger`. Por exemplo:

```
# === VARIABLE ASSIGNMENTS ===
#
# DO NOT REMOVE OR EDIT THE FOLLOWING LINE
$version=1.1

# Uncomment one of the lines below to enable/disable compression behaviour
# that is different to the pmlogger_daily default.
# Value is days before compressing archives, 0 is immediate compression,
# "never" or "forever" suppresses compression.
#
#${PCP_COMPRESSAFTER=0
#${PCP_COMPRESSAFTER=3
#${PCP_COMPRESSAFTER=never

# === LOGGER CONTROL SPECIFICATIONS ===
#
#Host      P?  S?  directory          args
#
# local primary logger
LOCALHOSTNAME  y  n  PCP_ARCHIVE_DIR/LOCALHOSTNAME -r -T24h10m -c config.default -v
100Mb
```



Nota: Os padrões apontam para o host local

Se você executar o `pmlogger` em um contêiner em uma máquina diferente daquela que executa o `pmcd` (um cliente), mude a seguinte linha para apontar para o cliente:

```
# local primary logger
CLIENT_HOSTNAME  y  n  PCP_ARCHIVE_DIR/CLIENT_HOSTNAME -r -T24h10m -c
config.default -v 100Mb
```

Por exemplo, para o nome de host `slemicro_1`, a linha deve ter a seguinte aparência:

```
# local primary logger
slemicro_1  y  n  PCP_ARCHIVE_DIR/slemicro_1 -r -T24h10m -c config.default -v
100Mb
```

4 Gerenciando métricas do PCP

4.1 Listando métricas do PCP

De dentro do contêiner, você pode usar o comando `pminfo` para listar métricas. Por exemplo, para listar todas as métricas de desempenho disponíveis, execute:

```
# pminfo
```

Você pode listar um grupo de métricas relacionadas especificando o prefixo de métricas:

```
# pminfo METRIC_PREFIX
```

Por exemplo, para listar todas as métricas relacionadas ao kernel, use:

```
# pminfo disk

disk.dev.r_await
disk.dm.await
disk.dm.r_await
disk.md.await
disk.md.r_await
...
```

Você também pode especificar strings adicionais para restringir a lista de métricas, por exemplo:

```
# pminfo disk.dev

disk.dev.read
disk.dev.write
disk.dev.total
disk.dev.blkread
disk.dev.blkwrite
disk.dev.blktotal
...
```

Para obter o texto de ajuda online de uma métrica específica, use a opção `-t` seguida da métrica, por exemplo:

```
# pminfo -t kernel.cpu.util.user

kernel.cpu.util.user [percentage of user time across all CPUs, including guest CPU time]
```

Para exibir um texto de descrição de uma métrica específica, use a opção `-T` seguida da métrica, por exemplo:

```
# pminfo -T kernel.cpu.util.user

Help:
percentage of user time across all CPUs, including guest CPU time
```

4.2 Verificando métricas locais

Após iniciar o contêiner do PCP, você poderá verificar se as métricas estão sendo registradas corretamente executando o seguinte comando dentro do contêiner:

```
# pcp

Performance Co-Pilot configuration on localhost:

platform: Linux localhost 5.3.18-150300.59.68-default #1 SMP Wed May 4 11:29:09 UTC 2022
(ea30951) x86_64
hardware: 1 cpu, 1 disk, 1 node, 1726MB RAM
timezone: UTC
services: pmcd pmproxy
    pmcd: Version 5.2.2-1, 9 agents, 4 clients
    pmda: root pmcd proc pmproxy xfs linux mmv kvm jbd2
pmlogger: primary logger: /var/log/pcp/pmlogger/localhost/20220607.09.24
    pmie: primary engine: /var/log/pcp/pmie/localhost/pmie.log
```

Agora verifique se os registros foram gravados em um destino apropriado:

```
# lsPATH_TO_PMLLOGGER_LOGS
```

em que `PATH_TO_PMLLOGGER_LOGS` deve ser `/var/log/pcp/pmlogger/localhost/` neste caso.

4.3 Gravando métricas de sistemas remotos

Você pode implantar contêineres de coletores que coletam métricas de sistemas remotos diferentes daqueles em que os contêineres do **pmlogger** são executados. Cada sistema de coletor remoto precisa do daemon **pmcd** e de um conjunto de *pmda*. Para implantar vários coletores com um sistema de monitoramento centralizado, faça o seguinte:

1. Em cada sistema do qual você deseja coletar métricas (clientes), execute um contêiner com o daemon **pmcd**:

```
# podman run -d \
  --name pcp-pmcd \
  --privileged \
  --net host \
  --systemd always \
  -e PCP_SERVICES=pmcd \
  -e HOST_MOUNT=/host \
  -v /:/host:ro,rslave \
  registry.suse.com/suse/pcp:latest
```

2. No sistema de monitoramento, crie um arquivo de configuração do **pmlogger** para cada cliente control.CLIENT com o seguinte conteúdo:

```
$version=1.1

CLIENT_HOSTNAME n n PCP_ARCHIVE_DIR/CLIENT -N -r -T24h10m -c config.default -v 100Mb
```

Lembre-se de que o CLIENT_HOSTNAME deve ser resolvido no DNS. Você pode usar endereços IP ou nomes de domínio completos e qualificados (FQDN, Fully Qualified Domain Names).

3. No sistema de monitoramento, crie um diretório para cada cliente para armazenar os registros feitos:

```
# mkdir /root/pcp-archives/CLIENT
```

Por exemplo, para slemicro_1:

```
# mkdir /root/pcp-archives/slemicro_1
```

4. No sistema de monitoramento, execute um contêiner com **pmlogger** para cada cliente:

```
# podman run -d \
```

```
--name pcp-pmlogger-CLIENT \
--systemd always \
-e PCP_SERVICES=pmlogger \
-v /root/pcp-archives/CLIENT:/var/log/pcp/plogger:z \
-v $(pwd)/control.CLIENT:/etc/pcp/plogger/control.d/local:z \
registry.suse.com/suse/pcp:latest
```

Por exemplo, para um cliente chamado slemicro_1:

```
# podman run -d \
--name pcp-pmlogger-slemicro_1 \
--systemd always \
-e PCP_SERVICES=pmlogger \
-v /root/pcp-archives:/var/log/pcp/plogger:z \
-v $(pwd)/control.slemicro_1:/etc/pcp/plogger/control.d/local:z \
registry.suse.com/suse/pcp:latest
```



Nota

A segunda montagem de vinculação aponta para o arquivo de configuração criado no [Passo 2](#) e substitui a configuração padrão do **pmlogger**. Se você não criar essa montagem de vinculação, o **pmlogger** usará o arquivo padrão `/etc/pcp/plogger/control.d/local`, e o registro dos clientes falhará porque a configuração padrão aponta para um host local. Para obter detalhes sobre o arquivo de configuração, consulte a [Seção 3.2.2, “O arquivo /etc/pcp/plogger/control.d/local”](#).

5. Para verificar se a coleção de registros está funcionando apropriadamente, execute:

```
# ls -l pcp-archives/CLIENT/CLIENT
```

Por exemplo:

```
# ls -l pcp-archives/slemicro_1/slemicro_1

total 1076
-rw-r--r--. 1 systemd-network systemd-network 876372 Jun  8 11:24 20220608.10.58.0
-rw-r--r--. 1 systemd-network systemd-network      312 Jun  8 11:22
20220608.10.58.index
-rw-r--r--. 1 systemd-network systemd-network 184486 Jun  8 10:58
20220608.10.58.meta
-rw-r--r--. 1 systemd-network systemd-network     246 Jun  8 10:58 Latest
-rw-r--r--. 1 systemd-network systemd-network  24595 Jun  8 10:58 pmlogger.log
```

5 Informações legais

Copyright © 2006-2025 SUSE LLC e colaboradores. Todos os direitos reservados.

Permissão concedida para copiar, distribuir e/ou modificar este documento sob os termos da Licença GNU de Documentação Livre, Versão 1.2 ou (por sua opção) versão 1.3; com a Seção Invariante sendo estas informações de copyright e a licença. Uma cópia da versão 1.2 da licença está incluída na seção intitulada “GNU Free Documentation License” (Licença GNU de Documentação Livre).

Para ver as marcas registradas da SUSE, visite <https://www.suse.com/company/legal/>. Todas as marcas comerciais de terceiros pertencem a seus respectivos proprietários. Os símbolos de marca registrada (®, ™ etc.) indicam marcas registradas da SUSE e de suas afiliadas. Os asteriscos (*) indicam marcas registradas de terceiros.

Todas as informações deste manual foram compiladas com a maior atenção possível aos detalhes. Entretanto, isso não garante uma precisão absoluta. A SUSE LLC, suas afiliadas, os autores ou tradutores não serão responsáveis por possíveis erros nem pelas consequências resultantes de tais erros.

A Licença GFDL (GNU Free Documentation License)

Copyright (C) 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 EUA. Qualquer pessoa está autorizada a reproduzir e distribuir cópias literais deste documento de licença, mas não a mudar seu conteúdo.

0. PREÂMBULO

A finalidade desta Licença é tornar um manual, um livro ou outro documento funcional e útil “livre”, no sentido de garantir a todos a liberdade efetiva para copiá-lo e redistribuí-lo, com ou sem modificações, para fins comerciais ou não. Em segundo lugar, esta Licença preserva ao autor e ao editor o direito de obter créditos pelo seu trabalho, não sendo considerados responsáveis pelas modificações feitas por outras pessoas.

Esta Licença é um tipo de “copyleft”, significando que trabalhos derivados do documento também devem ser livres no mesmo sentido. Ela complementa a Licença Pública Geral GNU, que é uma licença de copyleft criada para software livre.

Criamos esta Licença para usá-la em manuais de software livre, pois o software livre precisa de documentação livre: um programa livre deve incluir manuais que ofereçam a mesma liberdade que o software. Contudo, essa Licença não está limitada a manuais de software, pois pode ser usada para qualquer trabalho de texto, independentemente do assunto ou do fato de ser publicado como manual impresso. Esta licença é recomendável principalmente para trabalhos cuja finalidade seja instrução ou referência.

1. APlicabilidade e DEFINIções

Esta Licença se aplica a qualquer manual ou outro trabalho, em qualquer meio, que contenha um aviso incluído pelo detentor dos direitos autorais indicando que ele pode ser distribuído segundo os termos desta Licença. Esse aviso concede uma licença em nível mundial, isenta do pagamento de royalties e de duração ilimitada, para usar o trabalho sob as condições aqui previstas. O “Documento” a seguir refere-se a tal manual ou trabalho. Qualquer membro do público pode ser um licenciado e é tratado como “você”. Você aceitará a licença se copiar, modificar ou distribuir o trabalho de um modo que necessite de permissão de acordo com a lei de direitos autorais.

Uma “Versão Modificada” do Documento significa qualquer trabalho que contenha o Documento ou parte dele, que pode ser sua cópia fiel ou com modificações e/ou traduzido para outro idioma.

Uma “Seção Secundária” é um apêndice nomeado ou uma seção de introdução do Documento, que trata exclusivamente da relação dos editores ou autores do Documento com seu assunto geral (ou questões relacionadas), e não contém nada que possa estar diretamente ligado ao assunto geral. (Portanto, se o documento for parcialmente um livro de matemática, uma seção secundária não poderá explicar nada de matemática.) Tal relação pode ser uma conexão histórica com o assunto ou com temas relacionados, ou tratar de questões legais, comerciais, filosóficas, éticas ou políticas com relação a eles.

As “Seções Invariáveis” são determinadas Seções Secundárias cujos títulos são designados como sendo referentes a essas Seções Invariáveis, no aviso que indica que o Documento foi lançado sob esta Licença. Se uma seção não se encaixar na definição acima de secundária, não poderá ser designada como invariável. O documento pode não conter Seções Invariáveis. Se o documento não identificar seções invariáveis, isso significa que não há nenhuma.

Os “Textos de Capa” são pequenos trechos de texto, como Textos de Folha de Rosto ou de Contracapa, incluídos no aviso que indica que o Documento foi lançado sob esta licença. O Texto de Folha de Rosto pode ter no máximo 5 palavras, e o Texto de Contracapa pode ter no máximo 25.

Uma cópia “Transparente” do Documento significa uma cópia que pode ser lida por computador, representada em um formato cuja especificação esteja disponível ao público em geral, que seja adequada para a imediata revisão do documento usando editores de texto genéricos ou (para imagens compostas de pixels) programas gráficos genéricos ou (para desenhos) algum editor de desenho amplamente disponível, e que seja adequado para inclusão em formatadores de texto ou para a conversão automática em diversos formatos adequados para entrada em formatadores de texto. Uma cópia feita em outro formato de arquivo Transparente cuja marcação, ou ausência desta, foi manipulada para impedir ou desencorajar modificação subsequente pelos leitores não é Transparente. Um formato de imagem não é Transparente se usado em lugar de qualquer quantidade substancial de texto. Uma cópia que não é “Transparente” é chamada “Opaca”.

Exemplos de formatos apropriados para cópias Transparentes incluem ASCII simples sem marcação, formato de entrada Texinfo, LaTeX, SGML ou XML usando um DTD publicamente disponível, e HTML padrão simples, PostScript ou PDF projetados para modificação manual. Exemplos de formatos de imagem transparentes são PNG, XCF e JPG. Formatos Opacos incluem formatos proprietários que podem ser lidos e editados somente por processadores de texto proprietários, SGML ou XML para os quais o DTD e/ou ferramentas de processamento não são amplamente disponibilizadas, e HTML, PostScript ou PDF gerados automaticamente com finalidade apenas de saída por alguns processadores de texto.

A “Página de Título” significa, para um livro impresso, a própria página do título, além das páginas subsequentes necessárias para conter, de forma legível, o material que esta Licença requer que apareça na página de título. Para trabalhos em formatos que não tenham uma página de título assim, a “Página de Título” significa o texto próximo à ocorrência mais proeminente do título do trabalho, precedendo o início do corpo do texto.

Uma seção “Intitulada XYZ” significa uma subunidade nomeada do Documento cujo título seja precisamente XYZ ou contenha XYZ entre parênteses após o texto que traduz XYZ para outro idioma. (Aqui, XYZ representa o nome de uma seção específica mencionada abaixo, como “Agradecimentos”, “Dedicatória”, “Apoio” ou “Histórico”.) “Preservar o Título” de tal seção quando você modifica o Documento significa que ela continua sendo uma seção “Intitulada XYZ” de acordo com essa definição.

O Documento pode incluir Isenções de Responsabilidade quanto a Garantia próximas ao aviso que indica que esta Licença se aplica a este Documento. As Isenções de Responsabilidade de Garantia são consideradas incluídas por referência nesta Licença, mas apenas no que diz respeito à isenção de garantias: qualquer outra implicação que essas Isenções de Responsabilidade de Garantia possam ter será anulada e não terá efeito no significado desta Licença.

2. CÓPIAS LITERAIS

Você pode copiar e distribuir o Documento em qualquer meio, comercialmente ou não, desde que esta Licença, as informações de copyright e as informações de licença afirmado que esta Licença se aplica ao Documento sejam reproduzidas em todas as cópias, e que você não inclua outras condições, quaisquer que sejam, às condições desta Licença. Você não pode usar de medidas técnicas para obstruir ou controlar a leitura ou cópia futura das cópias que você fizer ou distribuir. Contudo, você pode aceitar remuneração em troca das cópias. Se você distribuir um número suficientemente grande de cópias, deverá também respeitar as condições na seção 3. Você também pode emprestar cópias, sob as mesmas condições mencionadas acima, além de exibi-las publicamente.

3. COPIANDO EM QUANTIDADE

Se você publicar cópias impressas (ou cópias em uma mídia que normalmente tem capas impressas) do Documento, em número superior a 100, e o aviso de licença do Documento exigir Textos de Capa, deverá encadernar as cópias em capas que contenham, de forma clara e legível, todos estes Textos de Capa: Textos de Folha de Rosto na folha de rosto e Textos de Contracapa na contracapa. As duas capas também devem identificar, de forma clara e legível, você como o editor das cópias. A capa frontal deve apresentar o título completo com todas as palavras deste igualmente proeminentes e visíveis. Você pode adicionar outros materiais nas capas. Cópias com mudanças limitadas às capas, desde que preservando o título do Documento e satisfazendo a essas condições, podem ser tratadas como cópias literais em outros aspectos.

Se os textos necessários a qualquer uma das capas forem muito volumosos para serem incluídos de forma legível, você deverá colocar os primeiros listados (quanto couberem razoavelmente) na própria capa, e continuar o restante nas páginas adjacentes.

Se você publicar ou distribuir cópias Opacas do Documento em número superior a 100, deverá incluir uma cópia Transparente legível por computador juntamente com cada cópia Opaca, ou informar em, ou juntamente com, cada cópia Opaca um endereço de rede do qual o público geral possa acessar e obter, usando protocolos de rede públicos padrão, uma cópia Transparente completa do Documento, livre de material adicionado. Se você decidir pela segunda opção, deverá seguir etapas razoavelmente prudentes, quando começar a distribuir as cópias Opacas em quantidade, para garantir que essa cópia transparente permaneça acessível no local indicado por pelo menos um ano após a última vez que você distribuir uma cópia Opaca (diretamente ou através de seus agentes ou distribuidores) dessa edição ao público.

É solicitado, mas não exigido, que você contate os autores do Documento muito antes de redistribuir qualquer número grande de cópias, para dar-lhes a oportunidade de lhe fornecer uma versão atualizada do Documento.

4. MODIFICAÇÕES

Você pode copiar e distribuir uma Versão Modificada do Documento sob as condições das seções 2 e 3 acima, desde que forneça a Versão Modificada estritamente sob esta Licença, com a Versão Modificada no lugar do Documento, permitindo assim a distribuição e modificação da Versão Modificada a quem quer que possua uma cópia desta. Além disso, você deve executar os seguintes procedimentos na Versão Modificada:

- A. Use na Página de Título (e nas capas, se houver) um título distinto do título do Documento, e dos de versões anteriores (os quais devem, se houver algum, ser listados na seção “Histórico” do Documento). Você pode usar o mesmo título de uma versão anterior se o editor original dessa versão assim o permitir.
- B. Liste na Página de Título, como autores, uma ou mais pessoas ou entidades responsáveis pela autoria das modificações na Versão Modificada, juntamente com pelo menos cinco dos autores principais do Documento (todos seus autores principais, se houver menos que cinco), a menos que eles lhe desobriguem dessa exigência.
- C. Mencione na Página de Título o nome do editor da Versão Modificada, como seu editor.
- D. Preserve todas as informações de copyright do Documento.
- E. Adicione as informações de copyright adequadas para suas modificações ao lado das outras informações de copyright.
- F. Inclua, imediatamente após as informações de copyright, informações de licença concedendo ao público permissão para usar a Versão Modificada sob os termos desta Licença, na forma mostrada no Adendo abaixo.
- G. Preserve, nesse aviso de licença, as listas completas de Seções Invariáveis e os Textos de Capa necessários fornecidos no aviso de licença do Documento.
- H. Inclua uma cópia inalterada desta Licença.
- I. Preserve a seção intitulada “Histórico”, Preserve seu Título e adicione à seção um item mencionando pelo menos o título, o ano, os novos autores e o editor da Versão Modificada, como mostrado na Página de Título. Se não houver uma seção intitulada “Histórico” no

Documento, crie uma mencionando o título, o ano, os autores e o editor do Documento, como mostrado na Página de Título; em seguida, adicione um item que descreva a Versão Modificada, como mencionado na frase anterior.

- J. Preserve a localização de rede, se houver, indicada no Documento para acesso público a uma cópia Transparente deste e, da mesma maneira, as localizações de rede indicadas no Documento para versões anteriores nas quais ele se baseia. Essas informações podem ser incluídas na seção “Histórico”. Você pode omitir uma localização de rede para um trabalho que foi publicado pelo menos quatro anos antes do Documento em si, ou se o editor original da versão à qual a localização se refere der permissão.
- K. Para qualquer seção intitulada “Agradecimentos” ou “Dedicatória”, Preserve o Título da seção, e preserve dentro da seção toda a essência e o tom de cada um dos agradecimentos e/ou dedicatórias aos colaboradores nela mencionados.
- L. Preserve todas as Seções Invariantes do Documento, inalteradas em seu texto e títulos. Números de seção ou o equivalente não são considerados parte dos títulos das seções.
- M. Apague qualquer seção intitulada “Apoio”. Tal seção não pode ser incluída na Versão Modificada.
- N. Não modifique o título de qualquer seção existente para “Apoio” nem de forma a gerar conflito com o título de qualquer Seção Invariável.
- O. Preserve as Isenções de Responsabilidade quanto a Garantia.

Se a Versão Modificada incluir novas seções iniciais ou apêndices que sejam qualificados como Seções Secundárias, e não contiver material copiado do Documento, você poderá, a seu critério, tornar invariantes algumas dessas seções ou todas elas. Para fazer isso, adicione seus títulos à lista de Seções Invariáveis no aviso de licença da Versão Modificada. Esses títulos devem ser diferentes de outros títulos de seção.

Você pode adicionar uma seção intitulada “Apoio”, desde que ela não contenha nada além do apoio recebido para sua Versão Modificada por várias partes; por exemplo, notas do revisor ou de que o texto foi aprovado por uma organização como a definição oficial de um padrão.

Você pode adicionar uma passagem de até cinco palavras como Texto de Folha de Rosto, e uma passagem de até 25 palavras como Texto de Contracapa, ao fim da lista de Textos de Capa na Versão Modificada. Somente uma passagem de Texto de Folha de Rosto e uma de Texto de Contracapa pode ser adicionada por (ou através de arranjos feitos por) uma entidade qualquer. Se o Documento já incluir um texto de capa para a mesma capa, anteriormente incluído por

você ou por arranjo feito pela mesma entidade em cujo nome você está agindo, não será possível adicionar outro, mas sim substituir o antigo, com permissão explícita do editor anterior que o incluiu.

O(s) autor(es) e editor(es) do Documento, por esta Licença, não dá(ão) permissão para seu(s) nome(s) ser(em) usado(s) para publicidade ou defesa ou apoio implícito para qualquer Versão Modificada.

5. COMBINANDO DOCUMENTOS

Você pode combinar o documento com outros documentos publicados sob esta Licença, sob os termos definidos na seção 4 acima para versões modificadas, desde que você inclua na combinação todas as Seções Invariantes de todos os documentos originais, sem modificações, e as liste como Seções Invariantes de seu trabalho combinado, na sua nota de licença, e que você preserve todas as Notas de Garantia.

O trabalho combinado somente precisa conter uma cópia desta Licença, e várias Seções Invariantes idênticas podem ser substituídas por uma única cópia. Se houver várias Seções Invariantes com o mesmo nome, mas com conteúdos diferentes, torne o título de cada uma dessas seções único, adicionando ao fim dele, entre parênteses, o nome do autor ou editor original da seção, se conhecido, ou então um número exclusivo. Faça o mesmo ajuste nos títulos de seção na lista de Seções Invariantes nas informações de licença do trabalho combinado.

Na combinação, você deve combinar quaisquer seções intituladas “Histórico” nos vários documentos originais, formando uma seção intitulada “Histórico”; do mesmo modo, combine quaisquer seções intituladas “Agradecimentos” e quaisquer seções intituladas “Dedicatória”. Você deve eliminar todas as seções intituladas “Apóio”.

6. COLEÇÕES DE DOCUMENTOS

Você pode fazer uma coleção consistindo do Documento e outros documentos publicados sob esta Licença, e substituir as cópias individuais desta Licença, nos vários documentos, por uma única cópia a ser incluída na coleção, desde que você siga as regras desta Licença para cópias literais de cada documento em todos os outros aspectos.

Você pode extrair um único documento dessa coleção e distribuí-lo individualmente sob esta Licença, desde que insira uma cópia desta Licença no documento extraído e siga esta Licença em todos os outros aspectos com relação à cópia literal do documento.

7. AGREGAÇÃO A TRABALHOS INDEPENDENTES

Uma compilação do Documento, ou seus derivados com outros documentos ou trabalhos separados e independentes, dentro de ou junto a um volume de uma mídia de armazenamento ou distribuição, constituirá um “agregado” se os direitos autorais resultantes da compilação não forem usados para limitar os direitos legais dos usuários dessa compilação além do que os trabalhos individuais permitem. Quando o Documento é incluído em um agregado, a Licença não se aplica a outros trabalhos no agregado que não sejam, por sua vez, derivados do Documento. Se o requisito do Texto de Capa da seção 3 for aplicável a estas cópias do Documento e, ainda, se o Documento for menor do que a metade do agregado inteiro, os Textos de Capa do Documento poderão ser colocados em capas que encerrem o Documento dentro do agregado, ou no equivalente eletrônico das capas, se o Documento estiver em formato eletrônico. Caso contrário, eles deverão aparecer como capas impressas que envolvam o agregado inteiro.

8. TRADUÇÃO

A tradução é considerada um tipo de modificação, portanto, você pode distribuir traduções do Documento em conformidade com os termos da seção 4. A substituição de Seções Invariantes por traduções requer permissão especial de seus detentores de direitos autorais, mas você pode incluir traduções de algumas ou de todas as Seções Invariantes, além das versões originais dessas Seções Invariantes. Você pode incluir uma tradução desta Licença e todos os avisos de licença no Documento, bem como qualquer Isenção de Responsabilidade quanto a Garantia, desde que também inclua a versão original em Inglês desta Licença e as versões originais dos avisos e das isenções de responsabilidade. Em caso de discordância entre a tradução e a versão original desta Licença ou informações de licença ou isenção de responsabilidade, a versão original prevalecerá. Se uma seção do Documento for intitulada “Agradecimentos”, “Dedicatória” ou “Histórico”, o requisito (seção 4) para Preservar seu Título (seção 1) normalmente exigirá a mudança do título em si.

9. REVOGAÇÃO

Você não pode copiar, modificar, sublicenciar ou distribuir o Documento, exceto como expressamente previsto por esta Licença. Qualquer outra tentativa de copiar, modificar, sublicenciar ou distribuir o Documento é anulada, e implicará a revogação automática de seus

direitos sob esta Licença. Porém, terceiros a quem você forneceu cópias ou direitos sob os termos desta Licença não terão suas licenças revogadas, desde que permaneçam em total concordância com ela.

10. REVISÕES FUTURAS DESTA LICENÇA

A Free Software Foundation pode publicar ocasionalmente novas versões revisadas da Licença de Documentação Livre GNU. As novas versões serão semelhantes à versão atual, mas poderão diferir em detalhes para atender a novos problemas ou situações. Consulte <https://www.gnu.org/copyleft/>.

A cada versão da Licença é atribuído um número de versão exclusivo. Se o Documento especificar que um número de versão específico desta Licença, “ou de qualquer versão posterior”, aplica-se a ele, você terá a opção de seguir os termos e condições da versão especificada ou de qualquer versão posterior que tenha sido publicada (não como rascunho) pela Free Software Foundation. Se o documento não especificar um número de versão desta Licença, você poderá escolher qualquer versão já publicada (não como rascunho) pela Free Software Foundation.

ADENDO: Como usar esta Licença em seus documentos

```
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 "GNU  
Free Documentation License".
```

Se você tiver Seções Invariantes, Textos de Capa Frontal e Textos de Contracapa, substitua a linha “with...Texts” por isto:

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

Se você tiver Seções Invariantes sem Textos de Capa ou alguma outra combinação das três, utilize essas duas alternativas para se adequar à situação.

Se seu documento contiver exemplos incomuns de código de programação, recomendamos publicar esses exemplos paralelamente, sob a licença de software livre de sua preferência como, por exemplo, a Licença Pública Geral GNU, para permitir seu uso em software livre.