

RAID de software no SLE Micro

O QUE É?

Informações básicas sobre RAIDs de software.

POR QUÊ?

Você precisa de informações sobre os níveis de RAID ou deseja configurar ou monitorar um RAID.

DEDICAÇÃO

Leitura de 15 minutos.

META

Você poderá gerenciar um RAID de software usando o [mdadm](#).

REQUISITOS

Um número correspondente de discos/partições que formarão o

- RAID necessário.

Data de Publicação: 11/12/2025

Conteúdo

- 1 RAID de software no SLE Micro 2
 - 2 Níveis de RAID 2
 - 3 Gerenciando o RAID de software 5
 - 4 Informações legais 7
- A Licença GFDL (GNU Free Documentation License) 8

1 RAID de software no SLE Micro

A finalidade do RAID (Redundant Array of Independent Disks) é combinar várias partições de disco rígido em um grande disco rígido virtual para otimizar o desempenho, a segurança dos dados ou ambos. A maioria das controladoras RAID usa o protocolo SCSI porque ele é capaz de lidar com um grande número de discos rígidos com mais eficiência do que o protocolo IDE, além de ser mais adequado para o processamento de comandos em paralelo. Algumas controladoras RAID suportam discos rígidos IDE ou SATA. O RAID de software oferece as vantagens dos sistemas RAID sem o custo adicional das controladoras RAID de hardware. Porém, isso exige algum tempo de CPU e tem requisitos de memória que o tornam inadequado para computadores de alto desempenho.

2 Níveis de RAID

O RAID envolve várias estratégias de combinação de diversos discos rígidos em um sistema RAID, cada uma com diferentes metas, vantagens e características. Essas variações são mais conhecidas como níveis de RAID.

Os níveis de RAID podem ser divididos nas seguintes categorias:

Níveis padrão

Esses níveis e seus formatos de dados associados são padronizados pela Storage Networking Industry Association (SNIA) no padrão Common RAID Disk Drive Format (DDF). Os níveis de RAID padrão são RAID 0, RAID 1, RAID 2, RAID 3, RAID 4, RAID 5 e RAID 6. Para obter informações detalhadas, consulte a [Seção 2.1, “Níveis de RAID padrão”](#).

Níveis aninhados

Combina matrizes já existentes em uma nova matriz. Por exemplo, RAID 0+1 ou RAID 1+0.

Níveis não padrão

Geralmente, trata-se de configurações de RAID proprietárias criadas para atender a necessidades específicas, por exemplo, Linux MD RAID 10.

2.1 Níveis de RAID padrão

Originalmente, havia apenas cinco níveis de RAID padrão, mas outros níveis foram desenvolvidos conforme descrito nas seções a seguir.

2.1.1 RAID 0

O RAID 0 melhora o desempenho das operações de dados distribuindo blocos de cada arquivo por vários discos. Essa distribuição de dados é chamada de striping. A capacidade geral é a soma da capacidade do disco no RAID. A vantagem do RAID 0 é que o throughput das operações de leitura e gravação em qualquer arquivo é multiplicado pelo número de unidades, pois as leituras e as gravações são feitas simultaneamente.

A desvantagem do RAID 0 é que ele não fornece nenhum backup de dados, portanto, se um disco falhar, todo o RAID será destruído e haverá perda de dados.

2.1.2 RAID 1

O RAID 1 proporciona uma segurança adequada para seus dados, pois os dados são copiados para outro disco rígido 1:1. Esse procedimento é conhecido como *espelhamento de disco rígido*. Esse nível não fornece striping, portanto, não proporciona um throughput de leitura ou de gravação mais alto. No entanto, a matriz continua a operar enquanto há pelo menos uma unidade funcionando.

O RAID 1 requer pelo menos dois dispositivos.

2.1.3 RAID 2

No RAID 2, o striping é executado em um nível de bits. No momento, esse nível de RAID não é usado na prática.

2.1.4 RAID 3

No RAID 3, o striping é executado em um nível de bytes com uma unidade de paridade dedicada. O RAID 3 não é muito usado na prática.

2.1.5 RAID 4

O RAID 4 fornece striping no nível do bloco com uma unidade de paridade dedicada. Se um disco de dados falhar, os dados de paridade serão usados para criar um disco de substituição. No entanto, o disco de paridade pode criar um gargalo para o acesso de gravação. Esse nível requer pelo menos três dispositivos.

O RAID 4 não é muito usado na prática.

2.1.6 RAID 5

O RAID 5 é um meio-termo otimizado entre o Nível 0 e o Nível 1 no que se refere a desempenho e redundância. O espaço em disco rígido é igual ao número de discos usados menos um. Os dados são distribuídos pelos discos rígidos como no RAID 0, incluindo os dados de paridade. Os blocos de paridade existem por motivos de segurança. Eles são vinculados uns aos outros com XOR, o que permite que o conteúdo seja reconstruído pelo bloco de paridade correspondente no caso de uma falha do sistema.

Com o RAID 5, apenas um disco rígido pode falhar por vez. Se um disco rígido falhar, ele deverá ser substituído assim que possível para evitar o risco de perda de dados.

O RAID 5 requer pelo menos três discos.

2.1.7 RAID 6

O RAID 6 consiste no striping no nível do bloco com paridade distribuída dupla. O RAID 6 oferece tolerância a falhas de dados extremamente alta, pois suporta várias falhas de unidade simultâneas. Mesmo se dois dos discos rígidos falharem, o sistema continuará em operação, sem perda de dados.

O desempenho do RAID 6 é ligeiramente inferior, mas comparável ao do RAID 5 no modo normal e no modo de falha de disco único. Ele é muito lento no modo de falha de disco duplo. Uma configuração de RAID 6 precisa de uma quantidade considerável de tempo de CPU e memória para as operações de gravação.

O RAID 6 requer pelo menos quatro discos. Em geral, ele requer $N + 2$ discos, em que N é o número de discos necessários para armazenar dados, e 2 significa a paridade dupla.

2.2 RAID aninhado

2.2.1 RAID 0+1

O RAID 0 + 1, também chamado de RAID 01, espelha discos distribuídos, para que os dados sejam replicados e compartilhados ao mesmo tempo. O número mínimo de discos é quatro.

2.2.2 RAID 1+0

O RAID 1 + 0, também chamado de RAID 10, é uma combinação de distribuição e espelhamento. Os dados são distribuídos em vários discos, e cada um desses discos é espelhado em outro disco.

3 Gerenciando o RAID de software

Após configurar um RAID, você poderá executar tarefas de administração adicionais. Por exemplo:

- Mude os nomes de RAID padrão conforme descrito na [Seção 3.1, "Nomeando o RAID de software"](#).
- Monitore o RAID conforme descrito na [Seção 3.3, "Monitorando RAIDs de software"](#).
- Configure o tamanho do striping na arquitetura AArch64 conforme descrito na [Seção 3.2, "Configurando o tamanho do striping no RAID 5 em AArch64"](#).

3.1 Nomeando o RAID de software

3.1.1 Nomes padrão

Por padrão, os dispositivos RAID de software têm nomes que seguem o padrão `mdN`, em que `N` é um número. Por exemplo, eles podem ser acessados como `/dev/md127` e são listados como `md127` em `/proc/mdstat` e `/proc/partitions`.

3.1.2 Especificando nomes não padrão

Como trabalhar com os nomes padrão pode ser complicado, há duas maneiras de contornar isso:

Fornecer um link nomeado para o dispositivo

Você pode especificar um nome para o dispositivo RAID ao criá-lo com o YaST ou na linha de comando com `mdadm --create '/dev/md/ NAME'`. O nome do dispositivo ainda será `mdN`, mas o link `/dev/ md/NAME` será criado:

```
> ls -og /dev/md
total 0
lrwxrwxrwx 1 8 Dec 9 15:11 myRAID -> ./md127
```

O dispositivo ainda será listado como `md127` em `/proc`.

Fornecer um dispositivo nomeado

Se um link nomeado para o dispositivo não for suficiente para sua configuração, adicione a linha `CREATE names=yes` a `/etc/mdadm.conf` executando o seguinte comando:

```
> echo "CREATE names=yes" | sudo tee -a /etc/mdadm.conf
```

Isso fará com que nomes como `myRAID` sejam usados como um nome de dispositivo “real”. O dispositivo estará acessível não apenas em `/dev/myRAID`, mas também listado como `myRAID` em `/proc`. Observe que isso será aplicado aos RAIDs configurados apenas após a mudança no arquivo de configuração. Os RAIDs ativos continuarão a usar os nomes `mdN` até serem parados e montados novamente.



Atenção: Ferramentas incompatíveis

Nem todas as ferramentas suportam dispositivos RAID nomeados. Se uma ferramenta espera que um dispositivo RAID seja nomeado como `mdN`, ela não conseguirá identificar os dispositivos.

3.2 Configurando o tamanho do striping no RAID 5 em AArch64

Por padrão, o tamanho do striping está definido como 4 kB. Se você precisar mudar o tamanho do striping padrão, por exemplo, para corresponder ao tamanho de página comum de 64 kB em AArch64, você poderá configurar o tamanho do striping manualmente usando a CLI:

```
> sudo echo 16384 > /sys/block/md1/md/stripe_size
```

O comando acima define o tamanho do striping como 16 kB. Você pode definir outros valores, como 4096 ou 8192, mas o valor deve ser uma potência de 2.

3.3 Monitorando RAIDs de software

Você pode executar `mdadm` como um daemon no modo `monitor` para monitorar o RAID de software. No modo `monitor`, o `mdadm` executa verificações regulares na matriz em busca de falhas de disco. Se houver uma falha, o `mdadm` enviará um e-mail ao administrador. Para definir o intervalo de tempo das verificações, execute o seguinte comando:

```
mdadm --monitor --mail=root@localhost --delay=1800 /dev/md2
```

O comando acima ativa o monitoramento da matriz `/dev/md2` em intervalos de 1800 segundos. Em caso de falha, um e-mail será enviado para `root@localhost`.



Nota: As verificações de RAID estão habilitadas por padrão

Por padrão, as verificações de RAID estão habilitadas. Talvez o intervalo entre cada verificação não seja longo o suficiente, e você pode receber avisos. Portanto, você pode aumentar o intervalo definindo um valor mais alto com a opção `delay`.

4 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. APPLICABILIDADE 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 afirmam 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 “Apoio”.

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.