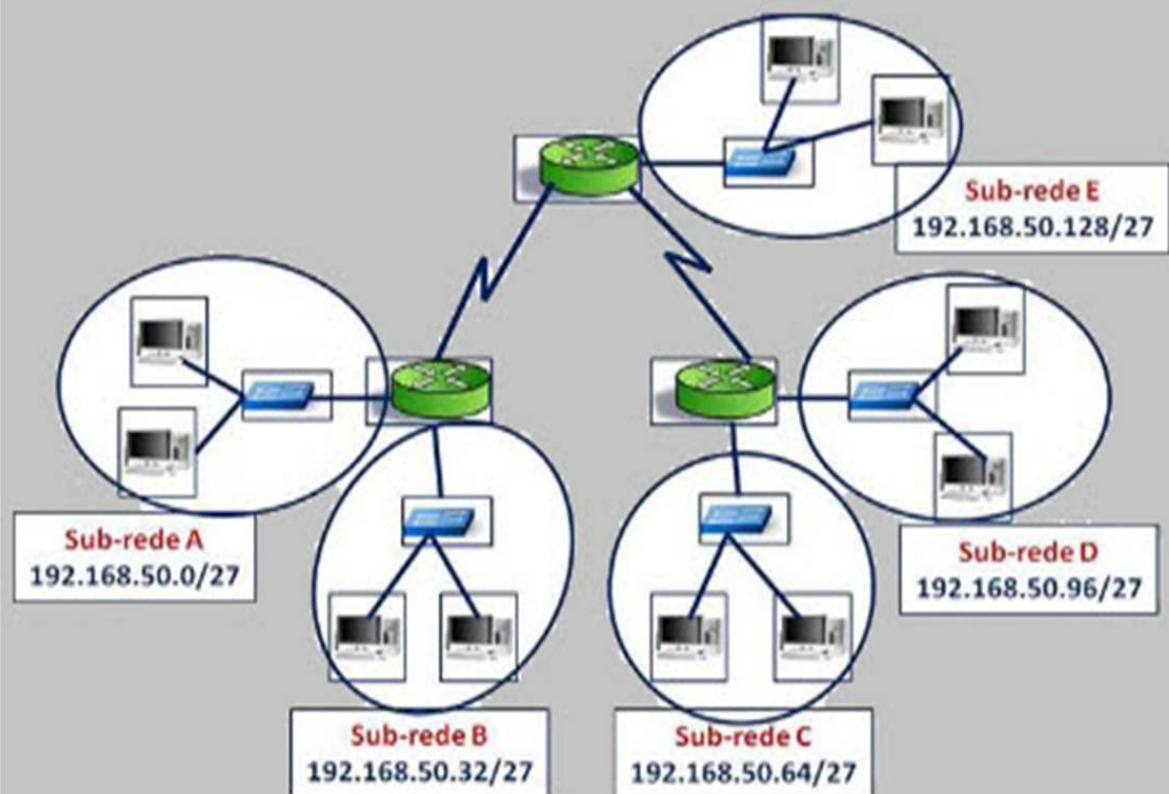


Como Criar Sub-redes

em Redes de Computadores
IPv4



ITIT

Ademar Felipe Fey
Raul Ricardo Gauer

4ª edição
2019

**ADEMAR FELIPE FEY
RAUL RICARDO GAUER**

**COMO CRIAR SUB-REDES EM
REDES DE COMPUTADORES
IPv4**

4ª edição

**Caxias do Sul
Ademar Felipe Fey
2019**

Resumo:

Uma das tarefas que mais traz dificuldades para o estudante de Redes de Computadores (e à vezes também de profissionais da área) é o cálculo de sub-redes e o aprendizado do conhecimento aplicado a esse conceito. O livro pretende levar esse conhecimento ao leitor, a partir do estudo da estrutura do endereçamento IP e da revisão básica da matemática binária. Após esse estudo preliminar, o livro aborda objetivamente os tópicos de sub-rede, VLSM e CIDR. Tudo com exemplos passo a passo dos cálculos realizados na criação de sub-redes. Exercícios teóricos são disponibilizados em cada exercício e um estudo de caso prático é realizado no capítulo final. As respostas estão disponíveis no livro.

Fey, Ademar Felipe. Gauer, Raul Ricardo.

Como criar sub-redes em redes de computadores IPv4 / Ademar Felipe Fey - 4. ed. - Caxias do Sul: 2019.

ISBN 978-65-80059-02-7

© Ademar Felipe Fey e Raul Ricardo Gauer

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução parcial ou total sem autorização por escrito dos autores.

Nota: apesar dos cuidados e revisões, podem ocorrer erros de digitação, ortográficos e dúvidas conceituais. Em qualquer hipótese, solicitamos a comunicação para o e-mail ademar.fey@gmail.com, para que possamos esclarecer ou encaminhar a questão.

Nem o editor nem os autores assumem qualquer responsabilidade por eventuais danos ou perdas a pessoas ou bens, originados do uso desta publicação.

APRESENTAÇÃO

Este e-book foi criado com o objetivo de auxiliar o leitor no aprendizado de como criar sub-redes derivadas de Redes IP, assunto que tem gerado muitas dúvidas por parte dos profissionais que desenvolvem seus trabalhos em ambiente de Redes de Computadores e de TI (Tecnologia de Informação) em geral.

Questões sobre sub-redes são recorrentes em nossos antigos cursos on-line (hoje fornecidos no formato de CD Virtual em nosso blog) e no blog Infraestrutura de Redes de Computadores (www.ademarfey.wordpress.com), as quais nos inspiraram na realização do presente trabalho. Nossas respostas são persistentes: para conhecer sub-rede (conceito apresentado no capítulo 3 deste livro) o leitor deve primeiramente conhecer as bases do protocolo IP (apresentado no capítulo 2 deste livro), amparado pelo devido suporte do conhecimento matemático do sistema binário (apresentado no capítulo 7 deste livro).

Sugestões, críticas e pedidos de informações podem ser enviados para o e-mail ademarfey@gmail.com.

NOTA DA 2ª EDIÇÃO

Após o lançamento da 1ª edição deste livro percebemos a necessidade de aumentar os exemplos práticos de criação de sub-redes e incluímos os chamados estudos de caso.

Também resolvemos inserir informações sobre a primeira sub-rede (Sub-rede Zero) e última sub-rede (Sub-rede “Broadcast”). Esse assunto gera dúvidas em salas de aulas e questões de concursos e esperamos com o tópico inserido auxiliar na compreensão do mesmo.

Posteriormente consideramos oportuno incluir informações adicionais sobre o cálculo do número mágico, ou número chave, exemplificando com cálculos a sua utilidade e definindo algumas fórmulas para encontrar o seu valor.

Finalmente, inserimos o que chamamos de “regras de ouro de criação de sub-redes” em nossas aulas presenciais.

Com essas melhorias, nossa expectativa é que o livro traga ainda mais conhecimento para o leitor e se torne bastante útil para o estudante e profissional da área de Redes de Computadores.

Sugestões, críticas e pedidos de informações podem ser enviados para o e-mail ademar.fey@gmail.com.

NOTA DA 3ª EDIÇÃO

Na 3ª edição foram realizadas as seguintes melhorias:

- Revisão total do texto;
- Atualizações em diversos capítulos;
- Inclusão de exercícios que consideramos relevantes ao final dos capítulos teóricos, objetivando consolidar os conceitos vistos em cada um deles;
- Inclusão do capítulo 6 com um estudo de caso na implantação de sub-redes IPv4, disponibilizando configurações de switches e roteador utilizados na solução dos estudos de caso.

NOTA DA 4ª EDIÇÃO

Na 4ª edição foram realizadas as seguintes melhorias:

- Revisão total do texto do livro;
- Atualizações em diversos capítulos;
- Revisão do capítulo 6 onde disponibilizamos um estudo de caso na implantação de sub-redes IPv4, incluindo configurações de switches e roteadores utilizados na sua solução.

As respostas dos exercícios teóricos estão disponíveis no Anexo A do livro e o arquivo de configurações da solução utilizada no estudo de caso do capítulo 6 está disponível para download no link https://drive.google.com/file/d/1za5zHD7qq9_BTe_672ekFxHxGEzh63xF/view?usp=sharing

AVISOS

Esta publicação pode conter imprecisões ortográficas e técnicas ou erros tipográficos. Periodicamente são feitas alterações nas informações aqui contidas; essas alterações serão incorporadas em novas edições da publicação. Os autores podem fazer melhorias e/ou alterações nesta publicação a qualquer momento sem aviso prévio.

As informações contidas nesta publicação são de caráter informativo e introdutório, sendo da responsabilidade do leitor buscar aprofundamento no assunto se desejar aplicar os conhecimentos descritos nesta publicação numa situação prática, na área de sua atuação profissional.

A reprodução parcial ou completa é proibida sem autorização escrita dos autores.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS.

Ao se pretender criar Sub-redes derivadas de Redes IP a primeira questão que vem à mente é a seguinte:

O que é exatamente uma sub-rede?

Pela designação subentende-se que uma Sub-rede seja uma parte de uma Rede, ou ainda, seria uma nova “Rede” derivada de uma Rede Padrão ou até de uma Sub-rede já derivada, correto?

A resposta é sim.

Então inicialmente precisamos saber exatamente o que é uma Rede IP, como ela é diferenciada, entre tantas outras Redes IP, e como cada elemento que a compõem é identificado. A partir desses conhecimentos, o entendimento do que é e como criar Sub-redes será mais compreensível.

Todavia, como o IP faz parte de um conjunto de protocolos de comunicação chamado TCP/IP, iniciamos o livro com o Capítulo 1 explicando rapidamente o que é o TCP/IP, com uma breve referência também ao modelo OSI de protocolos de interconexão.

No Capítulo 2 explicamos o que é o protocolo IP e a camada do modelo TCP/IP onde o ele está inserido.

Caso você tenha domínio pleno desses conhecimentos, pule o Capítulo 1 e 2, e inicie no Capítulo 3 deste livro.

Caso não tenha uma boa segurança sobre esses assuntos, ou necessite de uma revisão desses conceitos, deve seguir estudando o Capítulo 1 e depois o Capítulo 2.

O Capítulo 3 trata do assunto tema do livro: Sub-redes. Além da teoria, vários exemplos de cálculos de sub-redes são disponibilizados.

No Capítulo 4 abordamos o conceito de VLSM, Sub-redes com máscara variável, assunto que desperta muitas dúvidas por parte do profissional de infraestrutura de Redes.

Já no Capítulo 5, inserimos o conceito do CIDR, no qual os endereços de redes IP trabalham com máscara variável. Da mesma forma, é um assunto que gera dúvidas e consideramos importante tratá-lo num capítulo em separado.

No capítulo 6 inserimos um estudo de caso nos quais procuramos exemplificar a aplicação dos conceitos sobre a criação de sub-redes no IPv4. Este estudo de caso simula situação em que suposta empresa enfrenta baixo desempenho na sua rede local. A solução para o caso é apresentada utilizando um simulador de redes e poderá ser obtida pelo leitor caso assim o desejar.

Por último, no Capítulo 7 (que poderíamos chamar de anexo), inserimos uma fundamentação matemática sobre sistemas numéricos, conversão de bases numéricas e cálculo de combinação no sistema binário. Não pretende esgotar o tema, mas sim fornecer informações básicas sobre o assunto e servir de revisão sobre ele. O leitor deve recorrer a esse capítulo quando achar necessário.

Procuramos criar este livro da melhor forma didática possível. O leitor pode ler o capítulo que lhe desejar e na ordem que preferir, sempre lembrando que o objeto do livro se concentra no capítulo 3 (sub-redes).

CONVENÇÕES UTILIZADAS NESTE LIVRO

- Utilizamos a grafia de **sub-rede**, de acordo com a nova ortografia portuguesa.
- Utilizamos a grafia **sub-net** da língua inglesa.
- Em algumas palavras-chave ou termos-chaves usamos e abusamos de artifícios gráficos, tais como, **negrito**, **aspas**, **colorido**, **primeira letra em maiúscula**, **fonte do caractere aumentada**, no intuito de chamar a atenção dos leitores. Pedimos desculpas se elas ferem algumas regras ortográficas.
- O plural de algumas palavras estrangeiras foi feito utilizando a letra “s” logo após essas palavras (como exemplo, a palavra Bits ou a palavra Hosts), sem usar o apóstrofo, portanto.
- As **citações** estão no texto com **números sobrescritos** que remetem à obra citada nas **referências bibliográficas** (exemplificando: conceito¹¹, onde o “11” é o número da referência).
- Utilizamos o artifício de indicar a referência número 10 (¹⁰) para que o leitor possa retirar eventuais dúvidas ou mesmo buscar maiores detalhes da matemática binária no capítulo 7 deste livro.
- Na explanação sobre o endereço IP (composto por 4 octetos ou bytes), consideramos o 1º octeto como sendo o da esquerda (o mais significativo) e o 4º Octeto como sendo o da direita (o menos significativo). Esse 1º octeto também foi considerado como sendo o 1º campo da representação do endereço IP.
- Nos exemplos de conversão binária e cálculos de sub-redes, nos capítulos correspondentes, em algumas situações usamos referenciar a posição dos bits como do 1º ao 8º bit (considerando o 1º bit, o mais da direita, ou seja, o menos significativo) sem levar em consideração a convenção padrão (que nomeia os bits como sendo de bit 0 a bit 7, sendo o bit 0 o de menor peso, ou seja, o mais da direita). Utilizamos esse artifício por consideramos mais didático, conforme o caso específico, mas sempre salientando a metodologia usada.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO AO TCP/IP	15
1.1 INTRODUÇÃO	15
1.2 BÁSICO DO MODELO OSI.....	16
1.3 BÁSICO DO MODELO TC/IP	18
1.4 EXERCÍCIOS	21
CAPÍTULO 2 PROTOCOLO IP E A CAMADA DE REDE	22
2 INTRODUÇÃO	22
2.1 CONCEITOS BÁSICOS DA CAMADA DE REDE	22
2.1.1 Função	22
2.1.2 Funcionamento.....	22
2.1.3 Protocolos da Camada de Rede	23
2.2 FUNCIONAMENTO DO PROTOCOLO ROTEÁVEL IP	23
2.2.1 O Que é o Protocolo IP?	24
2.2.2 Cabeçalho IP	25
2.2.2.1 Campos do Cabeçalho IP	25
2.2.3 Importância dos Campos do Cabeçalho do Protocolo IP	28
2.2.4 Conversão Binária para Decimal.....	28
2.2.5 Determinando a Rede de um Endereço IP.....	31
2.2.6 Aplicando a Máscara.....	32
2.2.7 Classes de Endereçamento IP	32
2.2.8 Identificando a Classe de um Endereço IP.....	35
2.2.9 Endereços IP Especiais e Reservados.....	37
2.2.10 Porque da Utilização de Endereços IPs de Sub-Rede	37
2.3 EXERCÍCIOS	39
CAPÍTULO 3 CRIANDO SUB-REDES	40
3.1 INTRODUÇÃO	40
3.2 CRIANDO SUB-REDES A PARTIR DE UM ENDEREÇO DE REDE PADRÃO.....	40
3.2.1 Sub-rede com Endereço IP Classe C.....	41
3.2.1.1 Estudo de Caso Sub-rede Classe C.....	45

3.2.1.2 O uso do Número Chave no Cálculo de Sub-redes para Redes Classe C.....	48
3.2.1.3 Regras de Ouro na Criação de Sub-redes Classe C.....	50
3.2.1.4 O Uso da Primeira e da Última Sub-rede Criadas e Restrições	51
3.2.2 Sub-rede com Endereço IP Classe B.....	54
3.2.2.1 Estudo de Caso Sub-rede Classe B.....	56
3.2.3 Sub-rede com endereço IP classe A	59
3.2.3.1 Estudo de Caso Sub-rede Classe A.....	60
3.2.4 Uso do Número Chave no Cálculo de Sub-redes para Redes Classes B e A.....	64
3.2.5 Considerações Finais sobre Criação e Determinação de Sub-redes	69
3.2.6 Descubra se um IP Dado Pertence a um Host, Rede ou Sub-rede.....	74
3.2.7 Resumo de sub-redes	77
3.3 EXERCÍCIOS	77
CAPÍTULO 4 VLSM (VARIABLE LENGHT MASK)	79
4.1 INTRODUÇÃO AO VLSM	79
4.2 CRIANDO SUB-REDES COM MÁSCARA VARIÁVEL (VLMS)	79
4.3 EXERCÍCIOS	89
CAPÍTULO 5 CIDR (CLASSLESS INTER-DOMAIN ROUTING).....	91
5.1 INTRODUÇÃO AO CIDR	91
5.2 CIDR NA PRÁTICA	91
5.3 EXERCÍCIOS	98
CAPÍTULO 6 ESTUDOS DE CASO SEGMENTANDO UMA REDE LAN.....	100
6.1 INTRODUÇÃO	100
6.2 SEGMENTANDO UMA REDE LAN IPv4	100
6.2.1 Calculando as sub-redes /27.....	100
6.2.2 Designando as sub-redes /27 para os setores	102
6.2.3 Definindo as VLANs para cada setor	102
6.2.3.1 Setor de Administração	103
6.2.3.2 Setor Comercial.....	103
6.2.3.3 Setor de Assistência Técnica	103
6.2.3.4 Setor de Produção.....	103
6.2.4 Topologia da rede segmentada.....	103
6.2.5 Configurando os elementos de rede	104
6.2.5.1 Configurando o Roteador no usuário	104
6.2.5.2 Configurando o Switch Core.....	106