

# Introdução ao EIGRP

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[O que é IGRP?](#)

[O que é EIGRP?](#)

[Como o EIGRP funciona?](#)

[Conceitos de EIGRP](#)

[Tabela de vizinhos](#)

[Tabela de topologias](#)

[Sucessores possíveis](#)

[Estados da rota](#)

[Formatos de pacotes de informações](#)

[Rotulação de rota](#)

[Modo de compatibilidade](#)

[Exemplo de DUAL](#)

[Perguntas mais freqüentes](#)

[A configuração de EIGRP está sendo tão fácil quanto à configuração de IGRP?](#)

[Tenho recursos de depuração como o IGRP?](#)

[Os recursos disponíveis em IP-EIGRP e são os mesmos disponíveis em IP-IGRP?](#)

[Quanta largura de banda e recursos do processador o EIGRP usa?](#)

[IP-EIGRP oferece suporte à agregação e a máscaras de sub-rede de tamanho variável?](#)

[O EIGRP suporta áreas?](#)

[Informações Relacionadas](#)

## **Introduction**

Este documento é uma introdução à suíte do Interior Gateway Routing Protocol (IGRP) de protocolos de roteamento projetados e desenvolvidos pela Cisco Systems. Esse documento deve ser utilizado como um documento de teor apenas informativo, elaborado como uma introdução à tecnologia, não representando qualquer especificação de protocolo nem descrição de produto.

## **Prerequisites**

## **Requirements**

Não existem requisitos específicos para este documento.

## Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

## Conventions

Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco para obter mais informações sobre convenções de documentos](#).

## O que é IGRP?

O IGRP é usado em Internets TCP/IP e OSI (Interconexão de sistema aberto). A versão original do IP foi projetada e distribuída com êxito em 1986. É considerado um IGP, mas também foi usado amplamente como um protocolo EGP para o roteamento entre domínios. O IGRP usa a tecnologia de roteamento de vetor de distância. O conceito é que cada roteador não precisa conhecer todos os relacionamentos de roteador/link de toda a rede. Cada roteador anuncia destinos com uma distância correspondente. Cada roteador que ouve as informações ajusta a distância e a propaga para os roteadores vizinhos.

A informação de distância no IGRP é representada como um composto da largura de banda disponível, retardo, utilização de carga e confiabilidade do enlace. Isso permite o ajuste perfeito das características do enlace para alcançar caminhos ideais.

## O que é EIGRP?

O EIGRP é uma versão aprimorada do IGRP. A mesma tecnologia de vetor de distância encontrada no IGRP também é usada no EIGRP, e a informação de distância subjacente permanece inalterada. As propriedades de convergência e a eficiência de operação desse protocolo melhoraram significativamente. Isso permite uma arquitetura aprimorada ao mesmo tempo em que investimentos existentes em IGRP são mantidos.

A tecnologia de convergência baseia-se em pesquisas realizadas no SRI International. O algoritmo DUAL (Diffusing Update Algorithm) é usado para não ter loops em cada instância durante uma computação de rota. Isso permite que todos os roteadores envolvidos em uma alteração de topologia sejam sincronizados ao mesmo tempo. Os roteadores que não são afetados pelas alterações na topologia não são envolvidos no recálculo. O tempo de convergência com DUAL difere do de qualquer outro Routing Protocol existente.

O EIGRP foi estendido para ser independente do protocolo de camada de rede, permitindo, portanto, o DUAL suportar outros conjuntos de protocolo.

## Como o EIGRP funciona?

EIGRP tem quatro componentes básicos:

- Descoberta/recuperação de vizinho
- Protocolo de transporte confiável

- Máquina de estado finito DUAL
- Módulos dependentes de protocolo

A descoberta/recuperação de vizinho é o processo usado pelos roteadores para conhecer dinamicamente outros roteadores nas redes às quais estão diretamente conectados. Os roteadores devem também descobrir quando seus vizinhos estão inalcançáveis ou inoperantes. Esse processo é alcançado com carga adicional baixa pelo envio periódico de pacotes pequenos de saudação. Assim que os pacotes de saudação forem recebidos, um roteador pode determinar que um vizinho está ativo e funcionando. Depois de determinado, os roteadores vizinhos podem trocar informações de roteamento.

O transporte confiável é responsável pela entrega ordenada e garantida de pacotes EIGRP a todos os vizinhos. Ele respalda a transmissão mista de pacotes multicast ou unicast. Alguns pacotes de EIGRP devem ser transmitidos de maneira confiável e outros não precisam. Para obter eficiência, a confiabilidade é fornecida apenas quando necessário. Por exemplo, em uma rede multiacesso que tem recursos de multicast, como a Ethernet, não é necessário enviar saudações de maneira confiável a todos os vizinhos individualmente. Portanto, o EIGRP envia uma única saudação de multicast múltipla com uma indicação no pacote informando aos receptores que o pacote não precisa ser reconhecido. Outros tipos de pacotes, como atualizações, requerem reconhecimento e isso é indicado no pacote. O transporte confiável tem uma provisão para enviar pacotes multicast rapidamente quando há pacotes não confirmados pendentes. Isto ajuda a garantir que o tempo de convergência permaneça baixo na presença de enlaces de velocidade variada.

A máquina de estado finito DUAL reúne o processo de decisão de todas as computações de rota. Ela rastreia todas as rotas anunciadas por todos os vizinhos. As informações sobre distância, conhecidas como métricas, são usadas pelo DUAL para selecionar caminhos livres de loop eficiente. DUAL seleciona rotas a serem inseridas em uma tabela de roteamento com base em possíveis sucessores. Um sucessor é um roteador vizinho utilizado para encaminhamento de pacote que tem um caminho de custo mínimo para um destino que é garantido não ser parte de um loop de roteamento. Quando não há sucessores viáveis, mas há vizinhos que anunciam o destino, deve haver um novo cálculo. Esse é o processo em que um novo sucessor é determinado. O tempo total gasto para calcular novamente a rota afeta o tempo de convergência. Mesmo se o recálculo não for intensivo por processador, é vantajoso evitar o recálculo, caso ele não seja necessário. Quando ocorre uma alteração na topologia, o DUAL testará possíveis sucessores. Se houver sucessores viáveis, ele usará qualquer achado para evitar novos cálculos desnecessários. Os sucessores possíveis são definidos com mais detalhes posteriormente neste documento.

Os módulos dependentes de protocolo são responsáveis por tarefas específicas de protocolo da camada de rede. Por exemplo, o módulo IP-EIGRP é responsável pelo envio e pelo recebimento de pacotes EIGRP que são encapsulados em IP. Este módulo também é responsável por analisar pacotes EIGRP e informar ao DUAL que novas informações foram recebidas. O IP-EIGRP solicita que o DUAL tome decisões de roteamento cujos resultados são armazenados na tabela de IP Routing. O IP-EIGRP é responsável pela redistribuição de rotas aprendidas por outros protocolos de IP Routing.

## Conceitos de EIGRP

Esta seção descreve alguns detalhes sobre a implementação do EIGRP da Cisco. Ambas as estruturas de dados e os conceitos DUAL são discutidos.

## Tabela de vizinhos

Cada roteador mantém as informações de estado sobre vizinhos adjacentes. Quando vizinhos recém-descobertos são aprendidos, o endereço e a interface do vizinho são registrados. Essas informações são armazenadas na estrutura de dados do vizinho. A tabela de vizinhos contém essas entradas. Existe uma tabela vizinha para cada módulo dependente de protocolo. Quando um vizinho envia uma saudação, ele anuncia um tempo de espera. O tempo de espera é o intervalo de tempo em que um roteador trata um vizinho como alcançável e operacional. Em outras palavras, se um pacote Hello não for ouvido dentro de HoldTime, o HoldTime expirará. Quando HoldTime expira, DUAL é informado da alteração de topologia.

A entrada vizinha da tabela também inclui informações exigidas pelo mecanismo de transporte confiável. Números seqüenciais são empregados para corresponder os reconhecimentos aos pacotes de dados. O último número de sequência recebido do vizinho é registrado, portanto, os pacotes fora dos pedidos podem ser detectados. Uma lista de transmissão é usada para enfileirar pacotes para uma possível retransmissão em uma base por vizinho. Cronômetros de round trip são mantidos na estrutura de dados vizinhos para estimar um intervalo de retransmissão opcional.

## Tabela de topologias

A tabela de topologia é preenchida pelos módulos dependentes do protocolo e recebe a ação da máquina de estado finito DUAL. Contém todos os destinos anunciados pelos roteadores vizinhos. Associados a cada entrada estão o endereço de destino e uma lista de vizinhos que anunciaram o destino. Para cada vizinho, a métrica anunciada é registrada. Esta é a métrica que o vizinho armazena na tabela de roteamento. Se o vizinho estiver anunciando esse destino, ele deve estar utilizando a rota para encaminhar pacotes. Essa é uma regra importante que deve ser seguida pelos protocolos de vetor de distância.

Também associado ao destino é a métrica usada pelo roteador para chegar ao destino. Representa a soma da melhor métrica anunciada de todos os vizinhos mais o custo de enlace até o melhor vizinho. Essa é a métrica usada pelo roteador na tabela de roteamento e para anunciar a outros roteadores.

## Sucessores possíveis

Uma entrada de destino é transferida da tabela de topologias para a tabela de roteamento na qual existe um sucessor viável. Todos os caminhos de custo mínimo para o destino formam um conjunto. A partir dessa configuração, os vizinhos que têm uma métrica anunciada menor que a métrica da tabela de roteamento atual são considerados sucessores possíveis.

Os sucessores possíveis são vistos por um roteador como vizinhos que têm downstream com relação ao destino. Estes vizinhos e as métricas associadas estão na tabela de encaminhamento.

Quando um vizinho altera a métrica que ele estava anunciando ou quando ocorre uma alteração de topologia na rede, o conjunto de sucessores viáveis talvez tenha que ser reavaliado. No entanto, isso não é categorizado como um recálculo de rota.

## Estados da rota

Uma entrada na tabela de topologia para um destino pode ter um de dois estados. Uma rota é

considerada no estado passivo quando um roteador não está realizando um recálculo de rota. A rota está em estado ativo quando um roteador está passando por um novo cálculo de rota. Se sempre houver sucessores possíveis, uma rota nunca terá de ir para o estado Ativo e isso impedirá um recálculo de rota.

Quando não houver sucessores possíveis, uma rota vai para o estado Active e um recálculo de rota ocorre. Uma nova computação de rota começa com um roteador enviando um pacote de consulta para todos os vizinhos. Os roteadores vizinhos podem responder se tiverem sucessores viáveis para o destino ou, como alternativa, retornarem uma consulta indicando que estão executando um novo cálculo de rota. Enquanto estiver no estado ativo, um roteador não pode alterar o vizinho de próximo salto usado para encaminhar pacotes. Depois que todas as respostas forem recebidas para uma determinada consulta, o destino poderá passar para o estado passivo e um novo sucessor poderá ser selecionado.

Quando um link para um vizinho que é o único sucessor viável se desconecta, todas as rotas que passam por esse vizinho iniciam um novo cálculo de rota e entram no estado Active (Ativo).

## Formatos de pacotes de informações

O EIGRP usa cinco tipos de pacotes:

- Hello/ACKs
- Atualizações
- Consultas
- Responde
- Solicitações

Conforme dito anteriormente, as saudações são multicast para descoberta/recuperação de vizinho. Eles não necessitam de reconhecimento. Um Hello sem dados também é usado como uma confirmação (ACK). ACKs são sempre enviadas usando um endereço unicast e contêm um número de confirmação diferente de zero.

As atualizações são utilizadas para transmitir a alcançabilidade de destinos. Quando um novo vizinho é descoberto, pacotes de atualização são enviados para que ele possa criar sua tabela de topologias. Neste caso, os pacotes de atualização são unicast. Em outros casos, por exemplo, uma alteração no custo do enlace, as alterações são multicast. As atualizações são sempre transmitidas de maneira confiável.

As consultas e respostas são enviadas quando os destinos entram no estado ativo. As consultas são sempre transmitidas por multicast, a menos que as mesmas sejam enviadas em resposta a uma consulta já recebida. Nesse caso, é unicast de volta para o sucessor que originou a consulta. As respostas são sempre enviadas em resposta a consultas para indicar ao originador que ele não precisa entrar no estado Active (Ativo) porque tem sucessores possíveis. As respostas são unicast para o originador da consulta. As consultas e respostas são transmitidas de forma confiável.

Pacotes de requisição são usados para obter informações específicas a partir de um ou mais vizinhos. Os pacotes de solicitação são usados em aplicativos de servidor de rota. Eles podem ser multicast ou unicast. As solicitações são transmitidas de forma não confiável.

## Rotulação de rota

O EIGRP reconhece rotas internas e externas. As rotas internas são aquelas que se originaram dentro de um AS (sistema autônomo) do EIGRP. Portanto, uma rede diretamente conectada configurada para executar EIGRP é considerada uma rota interna e propagada com essas informações pelo AS EIGRP. As rotas externas são aquelas que foram aprendidas por outro protocolo de roteamento ou que residem na tabela de roteamento como rotas estáticas. Essas rotas estão marcadas individualmente com a identidade de suas origens.

As rotas externas são marcadas com as seguintes informações:

- A ID do roteador EIGRP que redistribuiu a rota.
- O número AS onde o destino se localiza.
- Uma etiqueta de administrador configurável.
- ID do protocolo externo.
- A métrica do protocolo externo.
- Bit indica roteamento padrão.

Conforme demonstrado pelo exemplo, suponha que há um AS com três roteadores de borda. Um Border Router é aquele que executa mais de um Routing Protocol. O AS usa EIGRP como o protocolo de roteamento. Por exemplo, dois dos roteadores de borda BR1 e BR2 usam o Open Shortest Path First (OSPF) e o outro, BR3, usa o Routing Information Protocol (RIP).

As rotas aprendidas por um dos roteadores de borda OSPF, BR1, podem ser condicionalmente redistribuídas no EIGRP. Isso significa que o EIGRP em execução no BR1 anuncia as rotas OSPF em seu próprio AS. Quando isso ocorre, ele anuncia a rota e a marca como uma rota aprendida do OSPF com uma métrica igual à métrica da tabela de roteamento da rota OSPF. O router-id é definido como BR1. A rota EIGRP se propaga para os outros roteadores de borda. Digamos que BR3, o roteador de borda de RIP, também anuncia os mesmos destinos que BR1. Portanto, o BR3 redistribui as rotas RIP no EIGRP AS. Então, BR2 tem informação suficiente para determinar o ponto de entrada de AS para a rota, o Routing Protocol original utilizado e a métrica. Além disso, o administrador de rede poderá atribuir valores de tag a destinos específicos na redistribuição da rota. O BR2 pode utilizar essas informações para usar a rota ou anunciá-la novamente de volta ao OSPF.

A utilização da rota EIGRP pode proporcionar ao administrador da rede controles flexíveis de política e ajudar a personalizar o roteamento. A marcação de rota é especialmente útil em Transit ASes onde EIGRP geralmente interagiria com um Routing Protocol entre domínios que implementa políticas mais globais. Isso se ajusta a políticas muito escaláveis baseadas em roteamento.

## Modo de compatibilidade

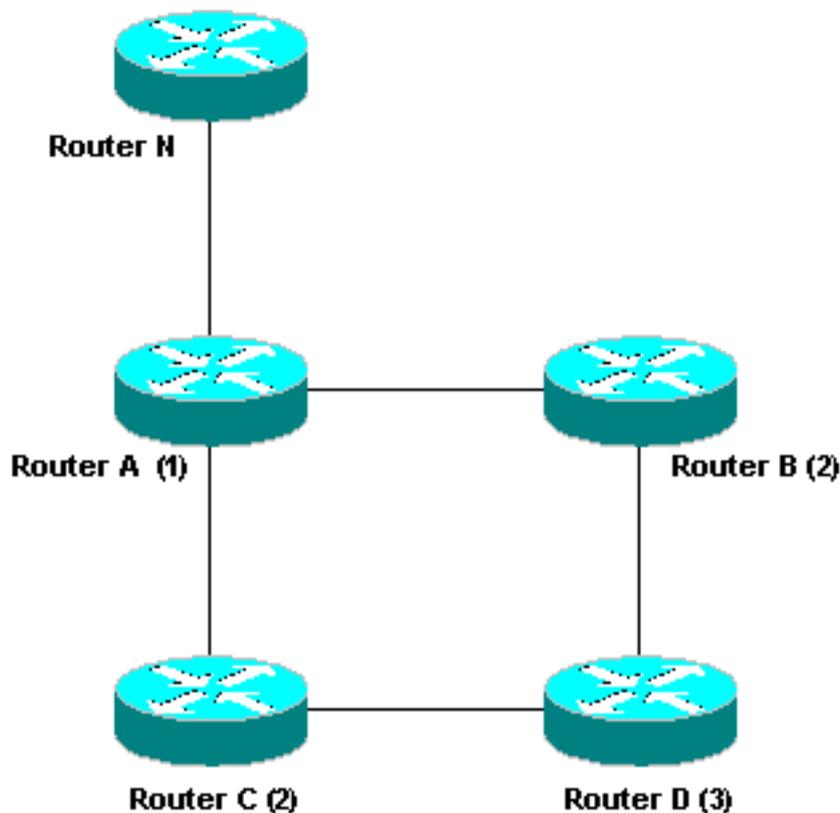
O EIGRP fornece compatibilidade e interoperação contínua com roteadores IGRP. Isso é importante para que os usuários possam aproveitar os benefícios de ambos os protocolos. Os recursos de compatibilidade não necessitam que os usuários tenham um dia específico para ativar o EIGRP. Com o devido cuidado, o EIGRP pode ser habilitado em locais estratégicos sem prejuízo para o desempenho do IGRP.

Há um mecanismo de redistribuição automático usado para que as rotas IGRP sejam importadas para EIGRP e vice-versa. Como as métricas de ambos os protocolos são diretamente conversíveis, elas são facilmente comparáveis como se fossem rotas originadas por seus próprios ASs. Além disso, as rotas de IGRP são tratadas como rotas externas em EIGRP, de modo que as capacidades de rotulação estejam disponíveis para ajuste personalizado.

Por padrão, as rotas IGRP têm precedência sobre as rotas EIGRP. Isso pode ser alterado com um comando de configuração que não exige que os processos de roteamento reiniciem.

## Exemplo de DUAL

O diagrama de rede a seguir ilustra como o DUAL é convertido. O exemplo se concentra no destino N apenas. Cada nó mostra seu custo para N (em saltos). As setas mostram o sucessor do nó. Portanto, por exemplo, C usa A para atingir N e o custo é 2.



Se o enlace entre A e B falhar, B enviará uma consulta informando seus vizinhos que perdeu seu sucessor viável. D recebe a consulta e determina se ela tem qualquer outro sucessor viável. Se isto não acontecer, D precisará iniciar um cálculo de roteamento e entrar no estado ativo. No entanto, nesse caso, C é um sucessor viável porque seu custo (2) é inferior ao custo atual de D (3) para o destino N. D pode mudar para C como seu sucessor. Observe que A e C não participaram porque não foram afetados pela alteração.

Agora, vamos provocar um cálculo de rota. Nesse cenário, digamos que o link entre A e C falhe. C determina que perdeu seu sucessor e não tem nenhum outro sucessor viável. D não é considerado um sucessor viável porque sua métrica anunciada (3) é maior que o custo atual de C (2) para alcançar o destino N. C deve executar uma computação de rota para o destino N. C envia uma consulta ao seu único vizinho D. D responde porque seu sucessor não foi alterado. D não precisa fazer um cálculo de rota. Quando C recebe a resposta, ele sabe que todos os vizinhos processaram as notícias sobre a falha para N. Nesse ponto, C pode escolher seu novo sucessor viável D com um custo de (4) para alcançar o destino N. Observe que A e B não foram afetados pela alteração de topologia e D precisa simplesmente responder ao C.

## Perguntas mais freqüentes

## [A configuração de EIGRP está sendo tão fácil quanto à configuração de IGRP?](#)

Sim, você configura o EIGRP da maneira que configura o IGRP. Você configura um processo de roteamento e quais redes devem ser executadas pelo protocolo. Os arquivos de configuração existentes podem ser usados.

## [Tenho recursos de depuração como o IGRP?](#)

Sim, há os **comandos debug independentes e dependentes de protocolo** que informam o que o **protocolo está fazendo**. Há um conjunto de comandos **show** que fornecem o **status da tabela de vizinhos**, o **status da tabela de topologia** e as **estatísticas de tráfego EIGRP**.

## [Os recursos disponíveis em IP-EIGRP e são os mesmos disponíveis em IP-IGRP?](#)

Todos os recursos que você usou no IGRP estão disponíveis no EIGRP. Um recurso que merece destaque é a variedade de processos de roteamento. Você pode usar um único processo que executa IGRP e EIGRP. Você pode usar vários processos que executam ambos. Você pode usar um processo que executa IGRP e outro que executa o EIGRP. Você pode misturar e combinar. Isso pode ajudar a personalizar o roteamento para um protocolo específico à medida que suas necessidades mudam.

## [Quanta largura de banda e recursos do processador o EIGRP usa?](#)

O problema de utilização da largura de banda foi resolvido pela implementação de atualizações parciais e incrementais. Portanto, as informações de roteamento são enviadas somente quando ocorre uma alteração na topologia. Em relação à utilização do processador, a tecnologia do sucessor viável reduz muito a utilização total do processador de um AS, exigindo apenas os roteadores afetados por uma alteração de topologia para realizar o recálculo da rota. Além disso, o novo cálculo da rota ocorre apenas para rotas que foram afetadas. Somente as estruturas de dados são acessadas e usadas. Isso reduz muito o tempo de pesquisa em estruturas de dados complexas.

## [IP-EIGRP oferece suporte à agregação e a máscaras de sub-rede de tamanho variável?](#)

Sim, ele faz. O IP-EIGRP executa a agregação de rota da mesma forma que o IGRP. Ou seja, as sub-redes de uma rede IP não são anunciadas em outra rede IP. As rotas de sub-rede são resumidas em um único número de rede agregado. Além disso, o IP-EIGRP permitirá a agregação em qualquer limite de bits de um endereço IP e poderá ser configurado na granularidade da interface de rede.

## [O EIGRP suporta áreas?](#)

Não, um único processo EIGRP é análogo a uma área de um protocolo de link-state. No entanto, no processo, as informações podem ser filtradas e agregadas a qualquer limite de interface. Se for necessário acoplar a propagação de informações de roteamento, vários processos de roteamento poderão ser configurados para obter uma hierarquia. Como o DUAL limita a propagação da rota, vários processos de roteamento são usados normalmente para definir limites organizacionais.

## Informações Relacionadas

- [Página de suporte de EIGRP](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)
- [Configuração do EIGRP](#)