

Introduzione all'EIGRP

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Convenzioni](#)

[Che cos'è IGRP?](#)

[Che cos'è EIGRP?](#)

[Come funziona l'EIGRP?](#)

[Concetti del protocollo EIGRP](#)

[Tabella adiacente](#)

[Tabella Topologia](#)

[Successori fattibili](#)

[Stati route](#)

[Formati pacchetto](#)

[Tag route](#)

[Modalità compatibilità](#)

[Esempio doppio](#)

[Domande frequenti](#)

[La configurazione di EIGRP è facile come la configurazione di IGRP?](#)

[Sono disponibili funzionalità di debug come IGRP?](#)

[Le funzionalità del protocollo IP-EIGRP sono le stesse disponibili nel protocollo IP-IGRP?](#)

[Quante risorse di larghezza di banda e processore utilizza EIGRP?](#)

[IP-EIGRP supporta le subnet mask di aggregazione e a lunghezza variabile?](#)

[Il programma EIGRP sostiene le zone?](#)

[Informazioni correlate](#)

Introduzione

Questo documento rappresenta un'introduzione alla suite di protocolli di routing IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) progettata e sviluppata da Cisco Systems. Questo documento deve essere utilizzato come documento informativo inteso come introduzione alla tecnologia e non rappresenta una specifica di protocollo o una descrizione del prodotto.

Prerequisiti

Requisiti

Nessun requisito specifico previsto per questo documento.

Componenti usati

Il documento può essere consultato per tutte le versioni software o hardware.

Convenzioni

Per ulteriori informazioni sulle convenzioni usate, consultare il documento [Cisco sulle convenzioni nei suggerimenti tecnici](#).

Che cos'è IGRP?

Il protocollo IGRP viene utilizzato nelle connessioni Internet TCP/IP e OSI (Open System Interconnection). La versione IP originale è stata progettata e implementata con successo nel 1986. È considerato un IGP, ma è stato anche ampiamente usato come Exterior Gateway Protocol (EGP) per il routing tra domini. Il protocollo IGRP utilizza la tecnologia di routing dei vettori di distanza. Il concetto è che ogni router non deve conoscere tutte le relazioni router/collegamento per l'intera rete. Ogni router annuncia le destinazioni con una distanza corrispondente. Ogni router che riceve le informazioni regola la distanza e la propaga ai router adiacenti.

Le informazioni sulla distanza in formato IGRP sono rappresentate come una combinazione di larghezza di banda disponibile, ritardo, utilizzo del carico e affidabilità del collegamento. Ciò consente di regolare con precisione le caratteristiche del collegamento per ottenere percorsi ottimali.

Che cos'è EIGRP?

EIGRP è una versione migliorata di IGRP. La stessa tecnologia del vettore di distanza presente nell'IGRP è utilizzata anche nell'EIGRP e le informazioni di distanza sottostanti rimangono invariate. Le proprietà di convergenza e l'efficienza operativa di questo protocollo sono notevolmente migliorate. Questo permette di migliorare l'architettura conservando gli investimenti già effettuati in IGRP.

La tecnologia di convergenza si basa sulla ricerca condotta presso SRI International. L'algoritmo di aggiornamento diffusivo (DUAL) è l'algoritmo utilizzato per ottenere la libertà di loop in ogni istante durante il calcolo di una route. In questo modo, tutti i router coinvolti in una modifica della topologia possono essere sincronizzati contemporaneamente. I router che non sono interessati dalle modifiche della topologia non vengono inclusi nel ricalcolo. Il tempo di convergenza con DUAL è uguale a quello di qualsiasi altro protocollo di routing esistente.

Il protocollo EIGRP è stato esteso in modo da essere indipendente dal protocollo a livello di rete, consentendo così alla DUAL di supportare altre suite di protocolli.

Come funziona l'EIGRP?

EIGRP è costituito da quattro componenti di base:

- Rilevamento/ripristino router adiacenti
- Reliable Transport Protocol
- Macchina a stato finito DUAL
- Moduli dipendenti dal protocollo

Il processo di rilevamento/ripristino dei router adiacenti è il processo utilizzato dai router per individuare dinamicamente altri router sulle reti a essi direttamente collegate. I router devono anche scoprire quando i loro vicini diventano irraggiungibili o inoperativi. Questo processo si ottiene con un sovraccarico ridotto inviando periodicamente pacchetti hello di piccole dimensioni. Finché si ricevono pacchetti hello, il router può verificare che un router adiacente sia attivo e funzioni. Dopo aver determinato questa condizione, i router adiacenti possono scambiarsi le informazioni di routing.

Il trasporto affidabile è responsabile della consegna ordinata e garantita dei pacchetti EIGRP a tutti i vicini. Supporta la trasmissione intermista di pacchetti multicast o unicast. Alcuni pacchetti EIGRP devono essere trasmessi in modo affidabile, altri no. Per una maggiore efficienza, l'affidabilità è garantita solo quando necessario. Ad esempio, su una rete ad accesso multiplo con funzionalità multicast, come Ethernet, non è necessario inviare i pacchetti helper in modo affidabile a tutti i vicini singolarmente. L'EIGRP invia un singolo messaggio di benvenuto multicast con un'indicazione nel pacchetto che informa i destinatari che il pacchetto non deve essere riconosciuto. Altri tipi di pacchetti, ad esempio gli aggiornamenti, richiedono conferma e questa condizione è indicata nel pacchetto. Il trasporto affidabile è in grado di inviare rapidamente pacchetti multicast quando vi sono pacchetti non riconosciuti in sospeso. Ciò contribuisce a garantire che il tempo di convergenza rimanga basso in presenza di collegamenti a velocità variabile.

La macchina a stati finiti DUAL rappresenta il processo decisionale per tutti i calcoli dei percorsi. Traccia tutti i percorsi pubblicizzati da tutti i vicini. Le informazioni sulla distanza, note come metrica, vengono utilizzate da DUAL per selezionare percorsi efficienti senza loop. DUAL seleziona le route da inserire in una tabella di routing in base ai successori possibili. Il router successivo è un router adiacente utilizzato per l'inoltro di pacchetti che ha un percorso meno costoso verso una destinazione che sicuramente non fa parte di un loop di routing. Quando non ci sono successori possibili ma ci sono vicini che pubblicizzano la destinazione, deve essere eseguito un ricalcolo. In questo processo viene determinato un nuovo successore. Il tempo necessario per ricalcolare la route influisce sul tempo di convergenza. Anche se il ricalcolo non richiede un utilizzo intensivo del processore, è vantaggioso evitare il ricalcolo se non è necessario. Quando viene apportata una modifica alla topologia, la funzionalità DUAL verifica la presenza di possibili successori. Se esistono successori possibili, utilizzerà i risultati trovati per evitare di ricalcolare inutilmente. I successori possibili vengono definiti in modo più dettagliato [più avanti](#) in questo documento.

I moduli dipendenti dal protocollo sono responsabili dei requisiti specifici del protocollo e del livello di rete. Ad esempio, il modulo IP-EIGRP è responsabile dell'invio e della ricezione dei pacchetti EIGRP incapsulati nell'IP. IP-EIGRP è responsabile dell'analisi dei pacchetti EIGRP e informa DUAL delle nuove informazioni ricevute. IP-EIGRP chiede a DUAL di prendere le decisioni sul routing e i cui risultati vengono memorizzati nella tabella di routing IP. IP-EIGRP è responsabile della ridistribuzione delle route apprese da altri protocolli di routing IP.

[Concetti del protocollo EIGRP](#)

In questa sezione vengono descritti alcuni dettagli sull'implementazione EIGRP di Cisco. Vengono discusse sia le strutture di dati che i concetti DUAL.

Tabella adiacente

Ogni router conserva le informazioni sullo stato relative ai router adiacenti. Quando vengono appresi nuovi vicini individuati, vengono registrati l'indirizzo e l'interfaccia del vicino. Queste informazioni vengono archiviate nella struttura di dati adiacente. La tabella adiacente contiene queste voci. È disponibile una tabella adiacente per ogni modulo dipendente dal protocollo. Quando un vicino invia un saluto, annuncia un HoldTime. Il tempo di attesa è il periodo di tempo durante il quale un router tratta un router adiacente come raggiungibile e operativo. In altre parole, se un pacchetto hello non viene ascoltato entro il tempo di attesa, il tempo di attesa scade. Alla scadenza di HoldTime, DUAL viene informato della modifica della topologia.

La voce della tabella dei nodi adiacenti include anche le informazioni richieste dal meccanismo di trasporto affidabile. I numeri di sequenza vengono utilizzati per associare le conferme ai pacchetti di dati. L'ultimo numero di sequenza ricevuto dal router adiacente viene registrato in modo da poter rilevare i pacchetti non in ordine. Un elenco di trasmissione viene utilizzato per accodare i pacchetti per un'eventuale ritrasmissione per ogni router adiacente. I timer di andata e ritorno vengono conservati nella struttura di dati dei router adiacenti per stimare un intervallo di ritrasmissione ottimale.

Tabella Topologia

La tabella della topologia viene compilata dai moduli dipendenti dal protocollo e viene utilizzata dalla macchina a stato finito DUAL. Contiene tutte le destinazioni pubblicizzate dai router adiacenti. A ciascuna voce sono associati l'indirizzo di destinazione e un elenco dei vicini che hanno annunciato la destinazione. Per ogni router adiacente, viene registrata la metrica annunciata. Questa è la metrica memorizzata dal router adiacente nella relativa tabella di routing. Se il vicino annuncia questa destinazione, deve usare il percorso per inoltrare i pacchetti. Questa è una regola importante che i protocolli dei vettori di distanza devono seguire.

Alla destinazione è associata anche la metrica usata dal router per raggiungere la destinazione. Questa è la somma della metrica pubblicizzata migliore da tutti i vicini più il costo del collegamento al miglior vicino. Questa è la metrica che il router usa nella tabella di routing e per annunciare ad altri router.

Successori fattibili

Una voce di destinazione viene spostata dalla tabella di topologia alla tabella di routing quando esiste un successore fattibile. Tutti i percorsi di costo minimo verso la destinazione formano un set. Da questo set, i router adiacenti con una metrica annunciata inferiore alla metrica della tabella di routing corrente sono considerati successori possibili.

I router visualizzano i successori fattibili come vicini che si trovano a valle rispetto alla destinazione. Questi elementi adiacenti e le metriche associate vengono inseriti nella tabella di inoltro.

Quando un router adiacente modifica la metrica annunciata o si verifica una modifica della topologia nella rete, potrebbe essere necessario rivalutare il set di successori possibili. Tuttavia, non viene classificato come ricalcolo di route.

Stati route

Una voce della tabella della topologia per una destinazione può avere uno di due stati. Una route viene considerata in stato passivo quando un router non esegue un ricalcolo della route. Lo stato del router è Attivo quando il router è in fase di ricalcolo. Se esistono sempre successori possibili, una route non deve mai passare allo stato Attivo ed evita il ricalcolo della route.

Quando non esistono successori possibili, una route passa allo stato Attivo e viene eseguito un ricalcolo della route. Il ricalcolo della route inizia con un router che invia un pacchetto di query a tutti i router adiacenti. I router adiacenti possono rispondere se dispongono di possibili successori per la destinazione oppure restituire facoltativamente una query che indica che stanno eseguendo un ricalcolo della route. Quando è in stato Active (Attivo), un router non può modificare il router adiacente all'hop successivo che sta utilizzando per inoltrare i pacchetti. Una volta ricevute tutte le risposte per una determinata query, la destinazione può passare allo stato Passivo ed è possibile selezionare un nuovo successore.

Quando un collegamento a un router adiacente che è l'unico successore possibile diventa inattivo, tutte le route che attraversano tale router inizieranno a ricalcolare il percorso e passeranno allo stato Attivo.

Formati pacchetto

EIGRP utilizza cinque tipi di pacchetti:

- Hello/Acks
- Aggiornamenti
- Query
- Risposte
- Richieste

Come accennato in precedenza, gli hello sono multicast per il rilevamento e il ripristino dei sistemi adiacenti. Non richiedono conferma. Un hello senza dati viene anche utilizzato come riconoscimento (ack). Gli ACK vengono sempre inviati utilizzando un indirizzo unicast e contengono un numero di riconoscimento diverso da zero.

Gli aggiornamenti vengono utilizzati per indicare la raggiungibilità delle destinazioni. Quando viene individuato un nuovo router adiacente, i pacchetti di aggiornamento vengono inviati in modo che il router adiacente possa creare la propria tabella di topologia. In questo caso, i pacchetti di aggiornamento sono unicast. In altri casi, ad esempio in caso di modifica del costo di un collegamento, gli aggiornamenti sono multicast. Gli aggiornamenti vengono sempre trasmessi in modo affidabile.

Le query e le risposte vengono inviate quando le destinazioni passano allo stato Attivo. Le query sono sempre multicast a meno che non vengano inviate in risposta a una query ricevuta. In questo caso, è unicast per il successore che ha originato la query. Le risposte vengono sempre inviate in risposta a query per indicare al mittente che non è necessario attivare lo stato Attivo perché sono disponibili successori possibili. Le risposte sono unicast per il mittente della query. Sia le query che le risposte vengono trasmesse in modo affidabile.

I pacchetti di richiesta vengono utilizzati per ottenere informazioni specifiche da uno o più router adiacenti. I pacchetti di richiesta vengono utilizzati nelle applicazioni server di routing. Possono essere multicast o unicast. Le richieste vengono trasmesse in modo non affidabile.

Tag route

L'EIGRP ha la nozione di rotte interne ed esterne. Le rotte interne sono quelle originate nell'ambito di un sistema autonomo EIGRP (AS). Pertanto, una rete a connessione diretta configurata per eseguire EIGRP è considerata una route interna e viene propagata con queste informazioni in tutto l'EIGRP AS. Le route esterne sono quelle che sono state apprese da un altro protocollo di routing o che risiedono nella tabella di routing come route statiche. Queste route sono contrassegnate singolarmente con l'identità della relativa origine.

Le route esterne sono contrassegnate con le seguenti informazioni:

- ID del router EIGRP che ha ridistribuito il percorso.
- Numero AS in cui risiede la destinazione.
- Un tag di amministratore configurabile.
- ID del protocollo esterno.
- La metrica dal protocollo esterno.
- Flag di bit per il routing predefinito.

Si supponga, ad esempio, di avere un AS con tre router di bordo. Un router di confine è un router che esegue più di un protocollo di routing. L'AS utilizza EIGRP come protocollo di routing. Si supponga che due router di confine, BR1 e BR2, utilizzino Open Shortest Path First (OSPF) e l'altro, BR3, utilizzino Routing Information Protocol (RIP).

Le route apprese da uno dei router di confine OSPF, BR1, possono essere ridistribuite in modo condizionale in EIGRP. Ciò significa che l'EIGRP in esecuzione in BR1 annuncia le route OSPF all'interno del proprio AS. In questo caso, la route viene pubblicizzata e contrassegnata come route appresa OSPF con una metrica uguale alla metrica della tabella di routing della route OSPF. L'ID del router è impostato su BR1. La route EIGRP si propaga agli altri router di confine. Si supponga che anche BR3, il router di confine RIP, annunci le stesse destinazioni di BR1. BR3, pertanto, ridistribuisce le route RIP nell'EIGRP AS. BR2, quindi, dispone di informazioni sufficienti per determinare il punto di ingresso AS per la route, il protocollo di routing originale utilizzato e la metrica. Inoltre, l'amministratore di rete può assegnare valori di tag a destinazioni specifiche durante la redistribuzione del percorso. BR2 può utilizzare una qualsiasi di queste informazioni per utilizzare la route o repubblicizzarla in OSPF.

L'utilizzo di tag di route EIGRP consente di fornire agli amministratori di rete controlli flessibili e di personalizzare il routing. L'etichettatura delle route è particolarmente utile nei sistemi AS in transito dove l'EIGRP interagisce con un protocollo di routing tra domini che implementa politiche più globali. che si combina per un routing basato su policy molto scalabile.

Modalità compatibilità

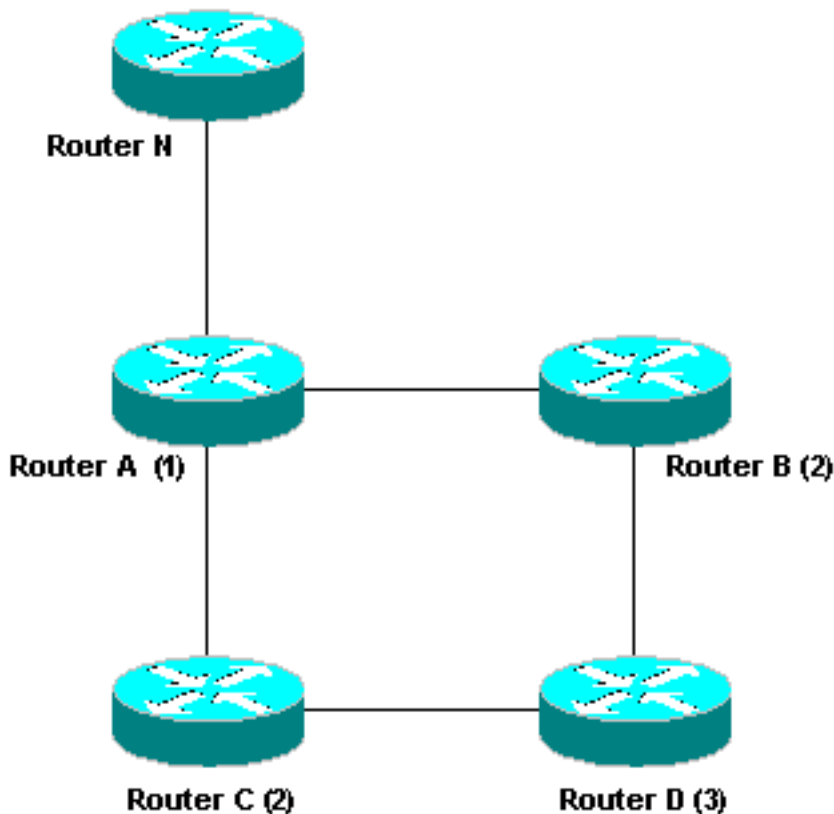
Il protocollo EIGRP garantisce la compatibilità e l'interoperabilità con i router IGRP. Questa operazione è importante per consentire agli utenti di sfruttare i vantaggi di entrambi i protocolli. Le funzionalità di compatibilità non richiedono agli utenti di disporre di un giorno di contrassegno per abilitare EIGRP. Il protocollo EIGRP può essere attivato in luoghi strategici con attenzione, senza interruzione delle prestazioni IGRP.

Poiché viene utilizzato un meccanismo di redistribuzione automatica, le route IGRP vengono importate in EIGRP e viceversa. Poiché le metriche per entrambi i protocolli sono direttamente traducibili, sono facilmente confrontabili come se fossero route originate nella propria AS. Inoltre, le route IGRP sono trattate come route esterne in EIGRP, quindi le funzionalità di tagging sono disponibili per il tuning personalizzato.

Per impostazione predefinita, le route IGRP hanno la precedenza sulle route EIGRP. Per modificare questa impostazione, usare un comando di configurazione che non richiede il riavvio dei processi di routing.

Esempio doppio

Il seguente diagramma di rete illustra la convergenza di DUAL. L'esempio si concentra solo sulla destinazione N. Ogni nodo visualizza il relativo costo a N (in hop). Le frecce mostrano il successore del nodo. Per esempio, C usa A per raggiungere N e il costo è 2.



Se il collegamento tra A e B ha esito negativo, B invia una query per informare i propri vicini che ha perso il suo possibile successore. D riceve la query e determina se esistono altri successori possibili. In caso contrario, deve avviare il calcolo del ciclo di lavorazione ed entrare nello stato attivo. Tuttavia, in questo caso, C è un successore fattibile perché il suo costo (2) è inferiore al costo corrente di D (3) alla destinazione N. D può passare a C come successore. Nota A e C non hanno partecipato perché non sono stati interessati dalla modifica.

Provochiamo ora il calcolo della route. In questo scenario, supponiamo che il collegamento tra A e C fallisca. C determina che ha perso il suo successore e non ha altri successori possibili. D non è considerato un successore fattibile perché la metrica annunciata (3) è maggiore del costo corrente di C (2) per raggiungere la destinazione N. C deve eseguire un calcolo della route per la destinazione N. C invia una query all'unico router adiacente D. D risponde perché il successore non è stato modificato. D richiede l'esecuzione di un calcolo di route. Quando C riceve la risposta sa che tutti i vicini hanno elaborato la notizia dell'errore a N. A questo punto, C può scegliere il suo nuovo successore fattibile D con un costo di (4) per raggiungere la destinazione N. Si noti che A e B non sono stati influenzati dalla modifica della topologia e D ha dovuto semplicemente rispondere a C.

Domande frequenti

La configurazione di EIGRP è facile come la configurazione di IGRP?

Sì, il protocollo EIGRP viene configurato come il protocollo IGRP. È possibile configurare un processo di routing e le reti su cui deve essere eseguito il protocollo. È possibile utilizzare i file di configurazione esistenti.

Sono disponibili funzionalità di debug come IGRP?

Sì, esistono comandi di **debug** dipendenti e indipendenti dal protocollo che informano l'utente sulle operazioni del protocollo. È disponibile una suite di comandi **show** che fornisce lo stato della tabella dei nodi adiacenti, lo stato della tabella della topologia e le statistiche del traffico EIGRP.

Le funzionalità del protocollo IP-EIGRP sono le stesse disponibili nel protocollo IP-IGRP?

Tutte le funzioni utilizzate in IGRP sono disponibili in EIGRP. Una caratteristica da evidenziare è la presenza di più processi di instradamento. È possibile utilizzare un singolo processo che esegue sia IGRP che EIGRP. È possibile utilizzare più processi che eseguono entrambi. È possibile utilizzare un processo che esegue IGRP e un altro per eseguire EIGRP. Si possono combinare. In questo modo è possibile personalizzare il routing a un protocollo specifico in base alle esigenze.

Quante risorse di larghezza di banda e processore utilizza EIGRP?

Il problema relativo all'utilizzo della larghezza di banda è stato risolto implementando aggiornamenti parziali e incrementali. Pertanto, solo quando si verifica una modifica della topologia vengono inviate le informazioni di routing. Per quanto riguarda l'utilizzo del processore, la possibile tecnologia successiva riduce notevolmente l'utilizzo totale del processore di un ASA, richiedendo solo ai router interessati da una modifica della topologia di eseguire il ricalcolo del percorso. Inoltre, il ricalcolo della route viene eseguito solo per le route interessate. È possibile accedere e utilizzare solo queste strutture di dati. Ciò riduce notevolmente i tempi di ricerca in strutture di dati complesse.

IP-EIGRP supporta le subnet mask di aggregazione e a lunghezza variabile?

Sì. IP-EIGRP esegue l'aggregazione delle route allo stesso modo di IGRP. In altre parole, le subnet di una rete IP non vengono pubblicizzate su un'altra rete IP. Le route della subnet vengono riepilogate in un singolo aggregato di numeri di rete. Inoltre, IP-EIGRP consente l'aggregazione su qualsiasi limite di bit in un indirizzo IP e può essere configurato con granularità dell'interfaccia di rete.

Il programma EIGRP sostiene le zone?

No, un singolo processo EIGRP è analogo a un'area di un protocollo dello stato di collegamento. Tuttavia, all'interno del processo, le informazioni possono essere filtrate e aggregate a qualsiasi limite dell'interfaccia. Se si desidera associare la propagazione delle informazioni di instradamento, è possibile configurare più processi di instradamento per ottenere una gerarchia. Poiché la modalità DUAL limita la propagazione delle route, per definire i limiti dell'organizzazione

vengono in genere utilizzati più processi di routing.

Informazioni correlate

- [Pagina di supporto del protocollo EIGRP](#)
- [Documentazione e supporto tecnico – Cisco Systems](#)
- [Configurazione di EIGRP](#)