اتصال 6bone باستخدام أنفاق من 6 إلى 4 لبروتوكول IPv6

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الاصطلاحات
كيفية عمل أنفاق 6to4
قيود الأنفاق من 6 إلى 4
سيناريو الاتصال النفقي
التكوين
الرسم التخطيطي للشبكة
التكوينات
التحقق من الصحة
استكشاف الأخطاء وإصلاحها
معلومات ذات صلة

المقدمة

يوضح هذا المستند الكيفية التي يمكن بها لعميل مجمع مؤسسة (على سبيل المثال، مؤسسة تعليمية أو شركة برامج صغيرة أو شركة تصنيع صغيرة) الاتصال بالمحول 6 باستخدام أنفاق تتراوح من 6 إلى 4. أما المحول 6bone فهو شبكة إختبار الإصدار 6 من IPv6) IPv6) تم إعدادها للمساعدة في تطوير ونشر الإصدار السادس من IPv6 في الإنترنت.

هذا المستند هو واحد من مجموعة المستندات التي تدعم وتكمل منشور إستراتيجيات نشر IPv6، المتوفر في أدلة تصميم IPv6.

يجب عليك قراءة هذا المستند بالاقتران مع إستراتيجيات نشر IPv6 لفهم أنشطة النشر المسبق ل IPv6 بشكل أفضل.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

قبل تنفيذ نفق من 6 إلى 4 إلى 6 العظم، يجب عليك تنفيذ المهام التالية:

- حدد موجه الحدود في موقعك الذي ستقوم بتكوينه لتشغيل المكدس المزدوج. يجب أن يحتوي موجه الحدود هذا على عنوان IPv4 ثابت قابل للتوجيه بشكل عام.
- يلزم ترخيص بيانات لتمكين جميع ميزات IPv6. للتحقق من الترخيص الذي تم تمكينه على الموجه، أستخدم الأمر show license.

- من مزود خدمة الإنترنت (ISP) ذو العظم السادس، احصل على عنوان IPv4 الخاص بالموجه المتجه من 6to4 الذي ستستخدمه للوصول إلى العظم السادس.**ملاحظة:** عند تكوين أنفاق لموجهات حدود المؤسسة، يجب أن تستخدم عناوين IPv4 القابلة للتوجيه بشكل عام. إن عناوين IPv4 المستخدمة في مثال التكوينات في هذا المستند ليست قابلة للتوجيه بشكل عام ويتم توفيرها لأغراض توضيحية فقط.
- تأكد من تشغيل DNS (أو أنه يحتوي على الإمكانيات المكافئة) (Berkeley Internet Name Domain (BIND الإصدار 9، الذي يوفر تنفيذ للمكونات الرئيسية ل DNS ل IPv6. تكوين DNS خارج نطاق هذا المستند.
- التعرف على أن التنفيذ الحالي للمكدس المزدوج في برنامج Cisco IOS software يسمح بحل مؤقت لإدارة الشبكة، والذي يسمح بتشغيل تطبيقات مثل TFTP و ping و telnet و traceroute إما عبر نقل IPv4 أو IPv6.
- حدد بروتوكول توجيه داخلي IPv6، مثل RIPng، مناسب لتكوين الشبكة. وللتبسيط، يستخدم الحل الوارد في هذا المستند مسارا ثابتا. يقوم بروتوكول التوجيه الخارجي ذو الصلة ب IPv4 بمعالجة التوجيه الخارجي.
- قم بتكوين جميع موجهات المكدس المزدوج لاستخدام RIP.

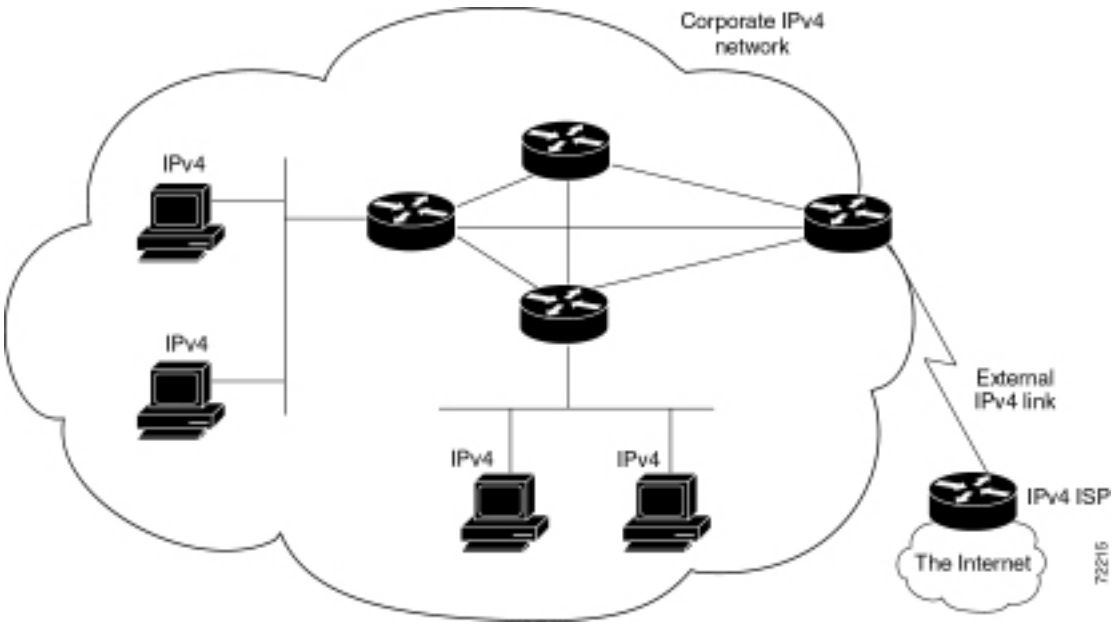
راجع مكتبة تكوين Cisco IOS IPv6 للحصول على مزيد من المعلومات حول تكوين شبكتك ل IPv6.

المكونات المستخدمة

تستند المعلومات الواردة في هذا المستند إلى صور Cisco IOS باستخدام دعم IPv6.

تم إنشاء المعلومات الواردة في هذا المستند من الأجهزة الموجودة في بيئة معملية خاصة. بدأت جميع الأجهزة المستخدمة في هذا المستند بتكوين ممسوح (افتراضي). إذا كانت شبكتك مباشرة، فتأكد من فهمك للتأثير المحتمل لأي أمر.

يوضح الشكل التالي مخطط شبكة IPv4 الأولي لعميل مجمع المؤسسة. تستخدم هذه الشبكة عدة موجهات لتوفير اتصال IP بين المستخدمين المحليين. يوفر اتصال IPv4 الدائم بمزود خدمة الإنترنت (ISP) اتصالا خارجيا



يوضح الجدول التالي الأجهزة المستخدمة في هذا الحل.

في المثال التالي	موجه حدود المؤسسات	موجه ISP 6Bone
اسم المضيف	6bone-gw	الموجه IPv6
نوع الهيكل	موجّه Cisco 3660	موجّه Cisco 7206

الواجهات المادية	منفذا Ethernet 2 Fast Ethernet 4 Serial	Ethernet 4 2 Fast Ethernet 4 Serial
تم تحميل البرنامج	الإصدار T(4)12.2 من Cisco IOS	الإصدار T(4)12.2 من Cisco IOS
ذاكرة	ذاكرة وصول عشوائي (RAM) سعة 64 ميجابايت وذاكرة فلاش سعة 16 ميجابايت	ذاكرة وصول عشوائي (RAM) سعة 128 ميجابايت وذاكرة فلاش سعة 20 ميجابايت
عناوين IP	Ethernet0: IPv4 192.168.99.1 Tunnel2002: IPv6 2002:C0A8::1/128	Ethernet0/0: IPv4 192.168.33.1 Tunnel2002: IPv6 2002:C0A8:2102::1/128

الاصطلاحات

راجع اصطلاحات تلميحات Cisco التقنية للحصول على مزيد من المعلومات حول اصطلاحات المستندات.

كيفية عمل أنفاق 6to4

يتم تكوين نفق 6to4 على موجه حدود مؤسسة مزدوج المكدس. يتم توجيه جميع حركة مرور IPv6 الخاصة بالمؤسسة والموجهة إلى بنية 6bone عبر IPv4 من خلال النفق إلى موجه ترحيل 6to4 ل ISP 6bone. يتم توجيه حركة مرور البيانات من النظام الأساسي 6bone إلى مضيف مؤسسة عبر IPv4 من خلال النفق إلى موجه حدود المكدس المزدوج للمؤسسة، ثم إلى مضيف وجهة IPv6.

وفيما يلي الفوائد التي تعود على المؤسسة من إستخدام أنفاق تتراوح من 6 إلى 4:

- يدعم برنامج IOS من Cisco أنفاق 6to4.
- تكوين مضيف المستخدم النهائي بسيط - يتطلب الحد الأدنى من التكاليف الإدارية.
- النفق تلقائي؛ لا يلزم تكوين خاص بمؤسسة في موقع ترحيل من 6to4. أنفاق تتراوح من 6 إلى 4 بدرجة كبيرة.
- يستوعب هذا الحل عناوين IP الديناميكية في المؤسسة.
- النفق موجود فقط لمدة جلسة العمل.
- يتطلب النفق 6to4 تكوين مرة واحدة فقط في ISP، مما يجعل خدمة ترحيل من 6to4 متاحة في وقت واحد للعديد من المؤسسات.

قيود الأنفاق من 6 إلى 4

يحتوي إستخدام النفق من 6to4 على القيود التالية:

- غير مسموح ب NAT الذي تتم إدارته بشكل مستقل على مسار النفق.
- لا يمكنك تنفيذ التجميع بسهولة.
- توفر آلية النفق 6to4 كتلة عنوان /48؛ لا يتوفر المزيد من العناوين.
- نظرا لتهيئة أنفاق 6to4 والتي يتم تكوينها من عدة أنفاق إلى واحد ويمكن أن تنشأ حركة مرور النفق من نقاط نهاية متعددة، يمكن أن توفر أنفاق من 6to4 معلومات حركة مرور البيانات العامة فقط إلى ISP.
- يحدد عنوان IPv4 الأساسي بادئة عنوان IPv6 للمؤسسة من 6 إلى 4، لذلك يتطلب الترحيل إلى IPv6 الأصلي إعادة ترقيم الشبكة.
- يقتصر هذا الحل على التوجيه الثابت أو +BGP4.

سيناريو الاتصال النفقي

تناقش شركة برامج صغيرة (تعتبر بيئة نموذجية لمجمع المؤسسات) مع شبكة IPv4 الاندماج مع شركة أخرى تقوم بتشغيل IPv6 على شبكتها. ولتقييم تأثير عملية الدمج على الاتصال بالشركات التي تم دمجها، يرغب العميل في توسيع معرفته ببروتوكول IPv6 من خلال الاتصال بالمحول الرئيسي 6bone. فيما يلي أهداف العمل الخاصة بعميل مجمع المؤسسة التي تمت مناقشتها في هذا المستند:

- احصل على تجربة الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IPv6) على بنية أساسية راسخة للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IPv6) باستخدام مخطط الإصدار الرابع من بروتوكول الإنترنت (IPv4) الحالي، مع أقل قدر من الاستثمار.
- قم باختبار الإجراءات الانتقالية والتشغيلية في بيئة حقيقية للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IP) قبل نشر الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IP).الإجراءات الانتقالية هي الإجراءات اللازمة للترحيل من IPv4 إلى IPv6. تتضمن هذه الإجراءات إعداد موجهات مكدس مزدوج وأنظمة نهائية، وآليات نفق، وخوادم نظام اسم المجال (DNS)، وفي المستقبل، إختبار ترجمة بروتوكول عنوان الشبكة (NAT-PT).تتعلق الإجراءات التشغيلية بإدارة الشبكة وإدارة العناصر في الأجهزة المضيفة للمكدس المزدوج والأنظمة الطرفية وغيرها من الوظائف المماثلة.
- إختبار تطبيقات IPv6 وعمليات التنفيذ على محطات العمل المحلية.
- تقليل تكاليف الإدارة المرتبطة باتصال 6bone.**ملاحظة:** على الرغم من أن النظام الأساسي 6bone يتضمن العديد من أنواع المؤسسات (على سبيل المثال، المؤسسات الأكاديمية والحكومية، وبائعي الأجهزة والبرامج، ومقدمي الخدمات)، إلا أن هذا المستند يستخدم مصطلح ISP 6bone عند الإشارة إلى المؤسسة التي تقع عند طرف النفق الرئيسي السادس.

التكوين

عنوان IPv4 لموجه الحدود الخاص بك هو 192.168.99.1. اشتق البادئة 6to4 من عنوان IPv4 الخاص بك عن طريق تحويل المكونات العشرية لعنوان IPv4 إلى عنوان سداسي عشر، ثم قم ببادئة "2002" إلى الأرقام السداسية العشرية الناتجة. لذلك فإن البادئة 6to4 لعقد IPv6 في شبكتك هي C0A8:6301::/128:2002.

يتم تكوين الجزء C0a8:6301 من عنوان IPv6 السابق من عنوان IPv4 عن طريق تحويل كل نظام ثماني من التدوين العشري المنقوط إلى المعادل السداسي العشري الخاص به، كما هو موضح في الجدول 6.

عشري	سداسي عشر
192	C0
168	A8
99	63
1	01

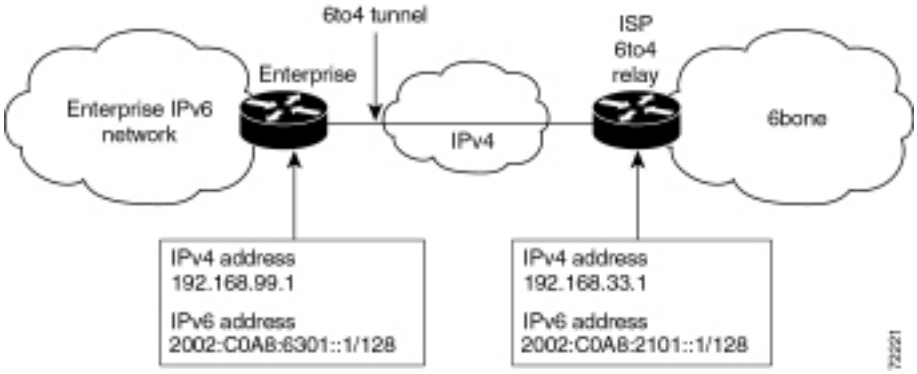
يقدم هذا القسم معلومات تكوين الميزات الموضحة في هذا المستند.

ملاحظة: أستخدم أداة بحث الأوامر (للعملاء المسجلين فقط) للعثور على مزيد من المعلومات حول الأوامر المستخدمة في هذا المستند.

الرسم التخطيطي للشبكة

يستخدم هذا المستند إعداد الشبكة الموضح في الرسم التخطيطي أدناه.

يوضح هذا الرقم مخطط نفق نموذجي من 6 إلى 4 يصل إلى العظم 6bone.



التكوينات

قام مزود خدمة الإنترنت (ISP) ذو العظم السادس لديك بتوفير عنوان عنوان IPv4 الخاص بموجه الحدود ذي العظم السادس: 192.168.33.1. أستخدم معلومات العنوان السابقة لتكوين نفق من 6 إلى 4 على موجه حدود المكدس المزدوج المحدد لديك من خلال إدخال الأوامر التالية:

موجه المؤسسات

```
ipv6 unicast-routing

interface Ethernet0
 description connection to 6bone ISP
 ip address 192.168.99.1 255.255.255.0

interface Tunnel2002
 description 6to4 tunnel to 6bone ISP
 no ip address
 no ip redirects
 ipv6 address 2002:C0A8:6301::1/128
 tunnel source ethernet0
 tunnel mode ipv6ip 6to4

In some cases, a user will require a data license ---!
.!-- in order to issue the tunnel mode ipv6ip command

ipv6 route 2002::/16 Tunnel2002
ipv6 route ::/0 2002:C0A8:2101::1
```

ال C0a8:2101::1:2002 في الأمر الثاني ipV6 المسار هو عنوان IPv6 من ال isp 6to4 ترحيل مسحاج تخديد أن يوفر الوصول إلى ال 6bone. يتم اشتقاق جزء C0A8:2101 من العنوان 192.168.33.1) IPv4) من موجه ترحيل 6to4 بطريقة مماثلة للجدول 6.

في الطرف الآخر من النفق، سيكون لموجه الحدود في 6 العظام ISP الخاص بك تكوين مثل مثال توجيه البث

الأحادي IPv6 التالي:

موجه ترحيل ISP 6to4 Relay

```
ipv6 unicast-routing

interface ethernet0/0
 description connection to enterprise
 ip address 192.168.33.1 255.255.255.0

interface Tunnel2002
 description 6to4 relay service
 no ip address
 no ip redirects
 ipv6 address 2002:C0A8:2101::1/128
 tunnel source ethernet0/0
 tunnel mode ipv6ip 6to4

ipv6 route 2002::/16 tunnel2002
```

موجه المؤسسات 6BON2-GW

```
maui-soho-01# show running-config
...Building configuration
.
.
.
username maui-nas-05 password cisco

! Identify the version of Cisco IOS software running on
                                                the router
!
                                             version 12.2
!
! Include timestamps on log and debug entries that are
                                                useful for
.troubleshooting and optimizing the network !
!
      service timestamps debug datetime localtime show-
                                                timezone
 service timestamps log datetime localtime show-timezone
!
! Specify that passwords will be encrypted in
                                     .configuration output
!
                                service password-encryption
!
                                Configure the router name !
!
                                          hostname 6bone-gw
!
                                   Configure boot options !
!
                                      :boot system flash slot0
                                 :boot system flash bootflash
!
                                          Configure logging !
                             logging buffered 10000 debugging!
!
                                Configure secret password !
!
                                  [enable secret 5 [removed
```

```
                                                                !
          Configure clock timezone and summertime rule          !
                                                                !
                                      clock timezone PST -8
                           clock summer-time PDT recurring
                                                                !
                                                                !
                                             ip subnet-zero
                                         no ip source-route
                                    no ip rcmd domain-lookup
                                                                !
                               Configure router domain name     !
                                                                !
                          ip domain-name EnterpriseDomain.com
                                                                !
                                 Configure DNS name servers     !
                                                                !
                                  ip name-server 192.168.1.10
                                  ip name-server 192.168.2.21
                         ip name-server 2002:C0A8:6301:1::21
                                                                !
                                         Enable IPv6 routing    !
                                                                !
                                       ipv6 unicast-routing
                                                                !
                                 Configure Tunnel interface     !
                                                                !
                                       interface Tunnel2002
                       description 6to4 tunnel to 6bone ISP
                                                 no ip address
                                              no ip redirects
                         ipv6 address 2002:C0A8:6301::1/128
                                          tunnel source ethernet0
                                          tunnel mode ipv6ip 6to4
                                                                !
                               Configure physical interface    !
                                                                !
                                       interface Ethernet0
                        description connection to 6bone ISP
                      ip address 192.168.99.1 255.255.255.0
                                                                !
                                       interface Ethernet1
           description connection to Lab interface router
                  ip address 192.168.99.40 255.255.255.0
                   ipv6 address 3FFE:FFFF:8023:100::1/64
                                       ipv6 rip v6rip enable
                                                                !
                                  interface FastEthernet2/0
                    description connection to core router
                  ip address 192.168.99.41 255.255.255.0
                   ipv6 address 3FFE:FFFF:8023:200::1/64
                                       ipv6 rip v6rip enable
                                                                !
                                  interface FastEthernet3/0
          description connection to IPv4-only core router
                  ip address 192.168.99.42 255.255.255.0
                                                                !
                        Other interfaces are all unused         !
                                                                !


                                       interface Serial4/0
                                            no ip address
                                                 shutdown
                                                                !
```

```
interface Serial4/1
 no ip address
 shutdown
!
interface Serial4/2
 no ip address
 shutdown
!
interface Serial4/3
 no ip address
 shutdown
!
Configure basic IP routing !
!
ip default-gateway 192.168.33.1
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.33.1
!
Configure IPv6 static route !
!
ipv6 route 2002::/16 tunnel2002
ipv6 route ::/0 2002:C0A8:2101::1
ipv6 router rip v6rip
!
end
end
```

الموجه 6Bone IPv6 ISP

```
maui-soho-01# show running-config
...Building configuration
.
.
.
username maui-nas-05 password cisco

Identify the version of Cisco IOS software running on !
the router
!
version 12.2
!
Include timestamps on log and debug entries that are !
useful for
.troubleshooting and optimizing the network !
!
service timestamps debug datetime localtime show-
timezone
service timestamps log datetime localtime show-timezone
!
Specify that passwords will be encrypted in !
.configuration output
!
service password-encryption
!
Configure the router name !
!
hostname ipv6-router
!
Configure boot options !
!
:boot system flash slot0
:boot system flash bootflash
!
```

```
                                        Configure logging !
                                                          !
                                logging buffered 10000 debugging
                                                          !
                                     Configure secret password !
                                                          !
                                       [enable secret 5 [removed
                                                          !
                  Configure clock timezone and summertime rule !
                                                          !
                                             clock timezone PST -8
                                clock summer-time PDT recurring
                                                          !
                                                          !
                                                   ip subnet-zero
                                                 no ip source-route
                                               no ip rcmd domain-lookup
                                                          !
                                 Configure router's domain name !
                                                          !
                                     ip domain-name 6boneISP.com
                                                          !
                                    Configure DNS name servers !
                                                          !
                                     ip name-server 192.168.33.4
                                     ip name-server 192.168.33.5
                                ip name-server 3FFE:FFFF:8001::4
                                                          !
                                             Enable IPv6 routing !
                                                          !
                                              ipv6 unicast-routing
                                                          !
                                    Configure Tunnel interface !
                                                          !
                                              interface Tunnel2002
                                 description 6to4 relay service
                                                   no ip address
                                                no ip redirects
                            ipv6 address 2002:C0A8:2101::1/128
                                         tunnel source ethernet0/0
                                           tunnel mode ipv6ip 6to4
                                                          !
                                  Configure physical interface !
                                                          !
                                              interface Ethernet0/0
                           description connection to enterprise
                         ip address 192.168.33.1 255.255.255.0
                                                          !
                                              interface Ethernet0/1
                                                     no ip address
                                                      shutdown
                                                          !
                                              interface Ethernet0/2
                                                     no ip address
                                                      shutdown
                                                          !
                                              interface Ethernet0/3
                                                     no ip address
                                                      shutdown
                                                          !
                                           interface FastEthernet1/0
                           description connection to ISP-core-A
                        ip address 192.168.34.10 255.255.255.0
                           ipv6 address 3FFE:FFFF:8023:2::6/64
```

```
                                        duplex auto
                                         speed auto
                                                !
                                interface FastEthernet2/0
                          description connection to ISP-core-B
                        ip address 192.168.35.22 255.255.255.0
                           ipv6 address 3FFE:FFFF:8023:2::8/64
                                        duplex auto
                                         speed auto
                                                !
                             Other interfaces are all unused !
                                                !


                                    interface Serial4/0
                                         no ip address
                                              shutdown
                                                !
                                    interface Serial4/1
                                         no ip address
                                              shutdown
                                                !
                                    interface Serial4/2
                                         no ip address
                                              shutdown
                                                !
                                    interface Serial4/3
                                         no ip address
                                              shutdown
                                                !
                                  Configure basic IP routing !
                                                !
                                ip default-gateway 192.168.30.1
                                                 ip classless
                          ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.30.1
                                                !
                                  Configure IPv6 static route !
                                                !
                                ipv6 route 2002::/16 tunnel2002
                                                !
                                               end
```

التحقق من الصحة

توضح هذه المهمة الاختيارية كيفية تأكيد تكوين النفق والعمل بشكل صحيح. يمكن إستخدام الأوامر المتضمنة في خطوات المهمة في أي تسلسل وقد يلزم تكرارها

تدعم أداة مترجم الإخراج (للعملاءالمسجلين فقط) بعض أوامر **show**. استخدم أداة مترجم الإخراج (OIT) لعرض تحليل مُخرَج الأمر **show** .

- **تمكين**
- **عرض رقم النفق للواجهات [المحاسبة]**
- **إختبار الاتصال [البروتوكول] الوجهة**
- **[[show ip route [address [mask]**

استكشاف الأخطاء وإصلاحها

لا تتوفر حاليًا معلومات محددة لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها لهذا التكوين.

معلومات ذات صلة

- إستراتيجيات نشر بروتوكول IPv6
- تنفيذ IPv6 لبرنامج Cisco IOS
- IPv6 لمرجع أوامر برنامج Cisco IOS Software
- المعيار RFC 2185، جوانب التوجيه للانتقال عبر الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IPv6) (المعلوماتa
- المعيار RFC 2373، بنية عنونة الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IP)
- المعيار RFC 2374، تنسيق عالمي لعنوان البث الأحادي القابل للتجميع عبر الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IPv6)
- المعيار RFC 2460، بروتوكول الإنترنت، مواصفات الإصدار 6 (بروتوكول IPv6)
- المعيار RFC 2464، إرسال حزم بروتوكول IPv6 عبر شبكات إيثرنت
- المعيار RFC 2471، تخصيص عنوان إختبار بروتوكول IPv6
- المعيار RFC 2893، آليات الانتقال للأجهزة المضيفة والموجهات الخاصة بالإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IP)
- المعيار RFC 3056، توصيل مجالات بروتوكول IPv6 عبر سحب شبكات الإصدار الرابع من بروتوكول الإنترنت (IP)
- صفحة دعم بروتوكولات IP المُوجّهة
- الدعم التقني والمستندات - Cisco Systems

حول هذه الترجمة
ترجمت Cisco هذا المستند باستخدام مجموعة من التقنيات الآلية والبشرية لتقديم محتوى دعم للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بلغتهم الخاصة. يُرجى ملاحظة أن أفضل ترجمة آلية لن تكون دقيقة كما هو الحال مع الترجمة الاحترافية التي يقدمها مترجم محترف. تخلي Cisco Systems مسئوليتها عن دقة هذه الترجمات وتُوصي بالرجوع دائمًا إلى المستند الإنجليزي الأصلي (الرابط متوفر).