التوقيت والمزامنة على Cisco ONS 15454

المحتويات

المقدمة
المتطلبات الأساسية
المتطلبات
المكونات المستخدمة
الاصطلاحات
معلومات أساسية
بنية التوقيت
توزيع التوقيتات
دوائر توقيت
فشل والتأهيل للمرجع
حلقة تأمين الطور
دعم مزامنة مستوى البطاقة
البطاقات الضوئية
بطاقات DS1/DS3 Cards
بطاقات DS3XM
أوضاع التوقيت
توقيت خارجي
توقيت الخط
توقيت مختلط
أوضاع النابض
الوضع العادي
نمط البداية السريعة
وضع المناعة
وضع التشغيل الحر
إرشادات لتخطيط المزامنة
ميزات التصميم المناسب للتوقيت
معلومات ذات صلة

المقدمة

يقدم هذا المستند إرشادات لتخطيط التوقيت والمزامنة على Cisco ONS 15454.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

توصي Cisco بأن تكون لديك معرفة بالمواضيع التالية:

- Cisco ONS 15454

المكونات المستخدمة

تستند المعلومات الواردة في هذا المستند إلى إصدارات البرامج والمكونات المادية التالية:

- Cisco ONS 15454

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.

الاصطلاحات

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

معلومات أساسية

يحتوي المنتج على:

- النظام الأساسي للإمداد الخاص بالمعهد الوطني الأمريكي للمعايير/الشبكة الضوئية المتزامنة (ANSI/SONET)
- النظام الأساسي للإمداد المشترك بين المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات/الاتحاد الدولي للاتصالات/النظام الهرمي الرقمي المتزامن (ETSI/ITU/SDH)
- النظام الأساسي للنقل، تجميع انقسام طول الموجة الكثيف (DWDM)

تنطبق معلومات التوقيت في هذا المستند على منصتي الإمداد. تستخدم منصة النقل خلال التوقيت. خلال التوقيت، تكون الإشارة "الشرقية" المتلقاة أوقات الإشارة "الغربية" المرسلة، وأوقات الإشارة "الغربية" المتلقاة تكون الإشارة "الشرقية" المرسلة.

بنية التوقيت

تتحكم بطاقات التوقيت والاتصالات والتحكم (TCC) وبطاقات الاتصال المتبادل (XC) في وظيفة التوقيت في ONS 15454 استنادا إلى معايير الصناعة لمعدات SONET/SDH. أستخدم بطاقات TCC و XC الاحتياطية لتوفير أجهزة النظام المشتركة التي تتحمل الأخطاء.

ملاحظة: يستخدم هذا المستند TCC بشكل عام للإشارة إلى جميع الاختلافات في بطاقة TCC، و XC بشكل عام للإشارة إلى جميع الاختلافات في بطاقة XC.

يحتوي هيكل واجهة سطر الأوامر (ANSI) على وحدتي تزويد بتوقيت مدمج للمبنى (BITS) في المنافذ. يتم إنهاء كلا المنفذين في حماية الواجهة المساعدة (AIP). الإنهاء في دليل الطيران يسمح لكل من بطاقات TCC النشطة والاحتياطية بمراقبة وحدات بت، ويضمن الإنهاء السليم لوحدات بت حتى إذا كانت اللوحة الخلفية تالفة بسبب زيادة الطاقة. بالنسبة للنظام الأساسي ETSI، تقع واجهات BITS في لوحة التوصيل الكهربائي المركب على الجبهة الأمامية (FMEC).

تستخرج جميع الواجهات المتزامنة (المنافذ الضوئية) توقيت الإرسال من مرجع توقيت النظام الذي تديره بطاقة TCC. توفر بطاقات XC توقيت الإرسال إلى كل منفذ. يقوم TCC بوظائف المزامنة التالية:

- لمراقبة المرجع وتأهيله وتحديده.
- للتصفية والتحفظ على المرجع النشط.
- لإدارة توزيع ساعة النظام.

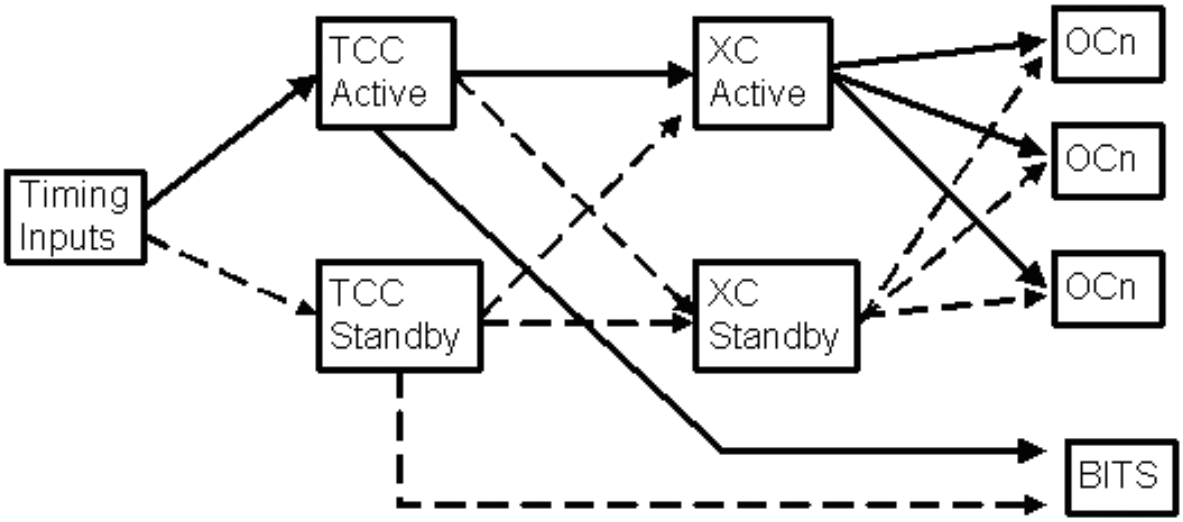
- لإنهاء مدخلي بت.
- لإنشاء مخرجات BITS.
- لمعالجة وإنشاء مراسلة حالة المزامنة (SSM).
- تبديل مرجع للصيانة.
- لإنشاء تقارير تنبيه المزامنة.

توزيع التوقيتات

الشكل 1 يشير إلى كيفية توزيع التوقيت داخل نظام ANSI. يكون إصدار SDH مماثلا ولكن مع تغييرات مصطلحات ثانوية. يستخدم هذا القسم إصدار ANSI كمثال.

ملاحظة: تمثل الخطوط الثابتة التوزيع النشط للتوقيت، وتمثل الخطوط المتقطعة التوزيع المؤقت للتوقيت الاحتياطي.

الشكل 1 - تحديد التوقيت وتوزيعه في ONS 15454 ANSI



يمكن أن يتخذ كل نظام أشكالا متعددة من المدخلات أو الساعات المرجعية، على أساس إمداد التوقيت. مدخلات التوقيت المتاحة هي BITS 1 و 2، والخطوط الضوئية، والمذبذب الداخلي. يتم توفير جميع هذه المدخلات لكل من بطاقتي TCC على الرغم من إستخدام التوقيت فقط من بطاقة TCC النشطة. يمكنك إستخدام الإمداد لتعيين ما يصل إلى ثلاثة مدخلات كساعات مرجعية. دوائر التوقيت ضمن كل بطاقة TCC تؤهل بشكل مستقل وتحدد مرجع واحد نشط بين المراجع الثلاثة وتقفل على ذلك المرجع. تسمى الساعة الناتجة ساعة النظام أو ساعة NE.

ملاحظة: لا يتم قفل كلتا بطاقتي TCC على بعضهما البعض.

يتم توزيع ساعة النظام من كل بطاقة TCC على كل من بطاقتي XC، اللتين تغذيان الساعة بجميع بطاقات OCn. تم تحديد الساعة من بطاقة XC النشطة.

ملاحظة: في منصات SDH، يتم توزيع التوقيت من بطاقات TCC مباشرة إلى بطاقات الخط عبر حافلة داخلية.

لقيادة ساعات أخرى، يمكن لبطاقات TCC أيضا توليد ساعات BITS من الخطوط.

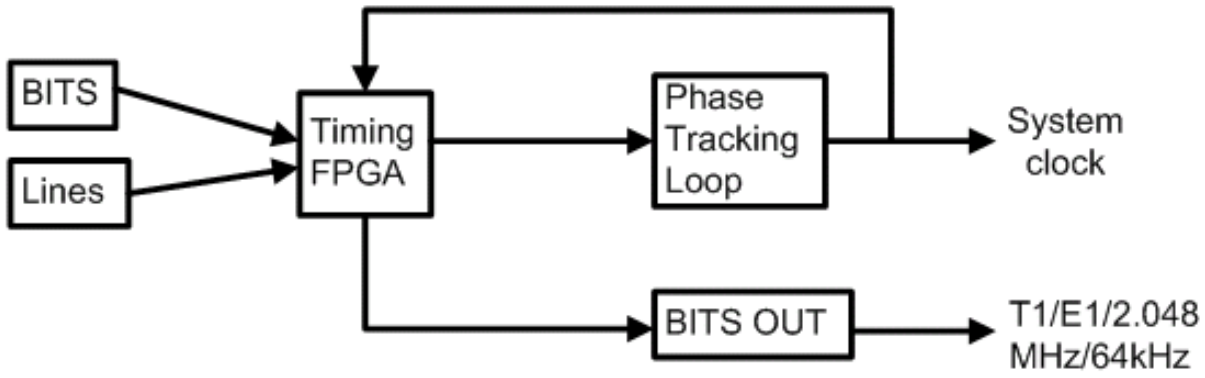
ملاحظة: لا يمكن اشتقاق ساعات BITS مباشرة من BITS في الساعات لمنع حلقات توقيت BITS.

دوائر توقيت

دائرة التوقيت في بطاقات TCC تتعامل مع كل الوظائف المرتبطة بالتوقيت. الشكل 2 يوضح مستوى تدفق مرتفع. من

أجل تحديد النزاهة، يقوم صفيف بوابة حقل التوقيت القابل للبرمجة (FPGA) بمعالجة مدخلات التوقيت. يتم إستخدام ساعة النظام كمرجع للمقارنة. يتم تغذية المرجع النشط المحدد في حلقة تعقب المرحلة، والتي تنتج ساعة النظام (ساعة NE). كما يمكن إنشاء إشارات BITS للإشارات التي تأتي من الخطوط لتوفير التوقيت للأجهزة الخارجية (خرج BITS). توفر منافذ BITS Out واجهات معدنية تدعم مجموعة متنوعة من الإشارات.

الشكل 2 - الدوائر الزمنية فى TCC



فشل والتأهيل للمرجع

هناك طريقتان للتأثير على إختيار المرجع النشط:

- الإمداد
- تأهيل المرجع

تكون الساعات المرجعية المزودة فقط هي المرشحة لعملية الاختيار. هناك إستثناء واحد وهو الساعة الداخلية، والتي تكون دائما الساعة الافتراضية عند فشل كافة المراجع الأخرى. ومع ذلك، لا يتم بالضرورة تحديد مرجع مزود كمرجع نشط. يجب أن يجتاز أي مرجع محدد عملية التأهيل.

يتم فحص كل مرجع كل خمسة مللي ثانية لتغييرات الحالة. يحسب TCC التردد والطواف لكل مرجع على مدى 30 ثانية. يتم تحديد مرجع (للقبول) عندما تكون إزاحة التردد داخل ± 12.9 جزء في الدقيقة. يعتبر المرجع غير صحيح (مرفوض) عندما يكون التردد خارج حدود الترددات الصحيحة (± 15 جزء في المليون ل BITS النشطة، ± 16 جزء في المليون لخطوط نشطة، و ± 13.1 جزء في المليون للمراجع غير النشطة) ويكون التجول خارج الحد (2 جزء في المليون). يتم أيضا تمييز مرجع بشكل سيئ عندما يتم تلقي تنبيه، أو إذا لم يكن هناك إشارة. يمكن أن يكون التنبيه فقد الإشارة (LOS) أو فقد الإطار (LOF) أو إشارة الإنذار. يوعز فشل المرجع النشط بتحديد المرجع الأفضل التالي والتبديل إليه.

تقوم بطاقة إدخال/إخراج مزودة لتوفير مرجع مزامنة الخط بمراقبة الإشارة المستلمة الخاصة بها بشكل مستمر. إذا كان المنفذ في حالة LOF، LOS، أو AIS، تقوم البطاقة بإيقاف تشغيل المرجع إلى TCC. نتيجة لذلك، يعلن TCC أن المرجع من المنفذ سيئ. إذا كان هذا المرجع هو المرجع النشط الحالي، يصبح المرجع الأفضل التالي المرجع النشط.

إذا كانت الساعة الواردة تحتوي على SSM مقترن بها، يتم إستخدام SSM لتحديد المرجع. يتم دائما تحديد الساعة الأعلى جودة، سواء تم إستخدام SSM أم لا، كالساعة النشطة. عندما يكون هناك أكثر من مرجع واحد له نفس الجودة، يتم تحديد المرجع الأعلى أولوية (بناء على التوفير) كمرجع نشط.

باختصار، لا يتم قبول مرجع إذا كان أي من هذه الشروط صحيحا:

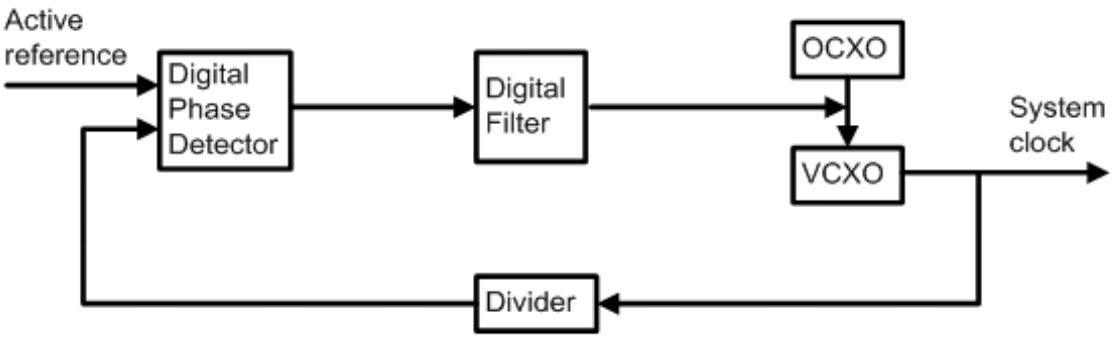
- يستقبل الإدخال البصري أو إدخال BITS إنذار LOS أو LOF أو AIS، أو تكون الواجهة خارج الخدمة.
- SSM في حالة عدم الاستخدام (DUS)، أو يشير SSM إلى أن الساعة أقل جودة (بمعنى آخر، جودة SSM للمرجع أسوأ من جودة TCC).

- يتم إيقاف تشغيل تردد الإدخال بما يزيد عن ± 15 صفحة في الدقيقة بالنسبة للبت أو ± 16 صفحة في الدقيقة بالنسبة للخطوط على مدى فترة 30 ثانية (خارج الحدود).
- ساعة الإدخال غير مستقرة (مما يعني أن الساعة تتأرجح على أكثر من 2 جزء في المليون).
- غير مؤهل لمدة 30 ثانية على الأقل.

حلقة تأمين الطور

في قلب دوائر التوقيت في TCC تقع كتلة مولدات الساعة التي تولدها الحلقة المغلقة الطور (PLL). الشكل 3 يمثل PLL مبسط على TCC.

شكل 3 - حلقة مؤمنة للمرحلة



يقوم مكتشف المرحلة بمقارنة الساعة المرجعية النشطة بساعة النظام (التي تم تقسيمها بالفعل من خلال المقسم). إذا كان هناك إزاحة مرحلة، يتم توليد مستوى الجهد الكهربي المتناسب مع الإزاحة. إذا لم يكن هناك إزاحة، لا يتم توليد مخرجات. يقوم المرشح بتنعيم أو تحديد متوسط إشارة الجهد الكهربي خلال فترة ما، ويغذي المتوسط إلى جهاز الهزاز البللوري المتحكم به من خلال الجهد الكهربي (VCXO). تضبط الفولتية مرحلة تردد VCXO. إخراج VCXO هو ساعة النظام (أو ساعة NE). ويتم تغذية جزء من الناتج مرة أخرى إلى الحلقة لتكرار العملية. عندما تقوم ساعة النظام بتعقب المرجع النشط، يتم تأمين الساعة ويدخل TCC في وضع الساعة العادية.

ويتم تثبيت VCXO بشكل إضافي عن طريق فتحة PLL أصغر بين جهاز الهزاز البللوري المتحكم به بواسطة الفرن (OCXO) والساعة المرجعية التي تمت تصفيتها.

ملاحظة: لتبسيط الرسم التخطيطي، لا يتم عرض لوحة المفاتيح الرقمية (PLL) الأصغر هذه هنا.

والنتيجة هي أن ساعة النظام أكثر إستقرارا. لاحظ أن OCXO المستخدم في TCC مصنف في الطبقة 3 من أجل ثباته ودقته في التشغيل الحر.

دعم مزامنة مستوى البطاقة

البطاقات الضوئية

- ساعة النظام × جميع واجهات إرسال SONET.
- أستخدم تعديلات المؤشر لحل الفروق بين توقيت الإدخال والإخراج.

بطاقات DS1/DS3 Cards

- يحدد معدل إدخال DSx الأصلي معدل بيانات الإخراج. معدل البيانات مستقل تماما عن ساعة NE لوضع التوقيت.
- أستخدم وحدات بت الأشياء عند التعيين الأولي ومعايرات المؤشر في شبكة SONET لحل الفروق بين معدل NE ومعدل البيانات.

بطاقات DS3XM

- تم تأمين معدل سطر الإخراج إلى ساعة NE.
- تحتفظ وحدات DS1s الفردية داخل DS3 بتردد الإدخال الخاص بها.

أوضاع التوقيت

يدعم ONS 15454 أوضاع التوقيت التالية:

- خارجي
- خط
- إختلطتا

تحتوي بطاقات TCC على ساعة داخلية للطبقة 3 لتوفير دعم التوقيت "التشغيل الحر" و"التشغيل الحر".

ملاحظة: من خلال التوقيت وتوقيت تكرار حلقي لكل منفذ هما أوضاع توقيت إضافية. ومع ذلك، لا تدعم أنظمة الإمداد الأساسية ONS 15454 هذه الأوضاع.

ملاحظة: الواجهات الكهربائية غير المتزامنة عبر المهلة ولا تشير إلى توقيت النظام. بالنسبة لهذه المنافذ غير المتزامنة، يتم اشتقاق توقيت الإرسال من التوقيت المستلم لتلك الإشارة غير المتزامنة.

توقيت خارجي

يستمد هذا الوضع التوقيت من جهاز توقيت خارجي، على سبيل المثال، BITS أو التوقيت DS-1/E1. مستوى جودة جهاز التوقيت الخارجي أفضل من ساعة Stratum 3 الداخلية.

توقيت الخط

يستمد توقيت الخط مرجع التوقيت من واجهة ضوئية واحدة أو أكثر. يمكن للبطاقات الضوئية المزودة بواجهات ضوئية متعددة توفير واجهة واحدة فقط كمنفذ مرجع للتوقيت. يتم تحويل الساعة المسترجعة الواردة إلى إشارة بسرعة 19.44 ميجاهرتز، يتم إرسالها إلى بطاقات TCC ويتم تأهيلها كمرجع للتوقيت. في وضع توقيت الخط، تكون مراجع التوقيت المتاحة هي الواجهات الضوئية والساعة الداخلية.

ملاحظة: عندما يتم توفير المنافذ الضوئية ك 1+1، يتم توفير منفذ العمل فقط كمرجع توقيت. يتم تحديد منفذ الحماية تلقائيا أثناء تبديل ما.

توقيت مختلط

يسمح توقيت الوضع المختلط بتحديد مراجع توقيت كل من الخارجية (BITS1/BITS2) والخط (الواجهات الضوئية) وكذلك الساعة الداخلية. كن حذرا عند إستخدام توقيت الوضع المختلط، لأن حلقات التوقيت يمكن أن تحدث بسهولة. لذلك، خطط بعناية قبل أن تستخدم توقيت الوضع المختلط. بدلا من ذلك، أستخدم وحدات بت مكررة.

أوضاع النابض

الوضع العادي

في وضع التشغيل العادي، يتم تأمين TCC على مصدر توقيت خارجي.

نمط البداية السريعة

يستخدم جهاز الهزاز وضع البدء السريع "لجر" الساعة المرجعية السريع الذي يكون تردده بعيدا عن تردد جهاز الهزاز. يشار أحيانا إلى "حالة اكتساب" بالبداية السريعة. إذا تغير TCC إلى مرجع قريب من المعدل الذي تعمل به بطاقة TCC بالفعل، يتغير الوضع مباشرة إلى عادي.

وضع المناعة

في وضع "المناعة"، يتم فقد جميع المراجع الخارجية أو مراجع توقيت السطر وتستخدم الساعة بيانات التوقيت المشار إليها أثناء التشغيل العادي للتحكم في إشارة الإخراج الخاصة بها. ومع ذلك، فإن تردد الحجوزات يتدرج مع مرور الوقت إلى أن يصبح مرجع التوقيت متاحا. إذا كان مرجع التوقيت السابق متاحا لأقل من 140 ثانية قبل فقدانه، يدخل TCC وضع التشغيل الحر عند فقد مرجع التوقيت.

هذا الوضع أفضل من وضع التشغيل الحر لأنه يستخدم متوسط 140 ثانية من البيانات من آخر مرجع توقيت مؤهل لزيادة ساعتها الداخلية. يظل TCC في هذا الوضع حتى يصبح المرجع متوفرا للمحول أو يكون الانجراف خارج الحدود. يتم ضمان حركة المرور دون انقطاع من خلال الانتقال إلى وضع "دوفر" خلال الساعات الأربع والعشرين الأولى.

وضع التشغيل الحر

يشير وضع التشغيل الحر إلى الساعة الداخلية فقط على بطاقة TCC. هذا أسلوب أيضا التقصير عندما يفقد مرجع آخر، even when لا يكون بشكل خاص مزود كمرجع. تأكد من أن شبكتك لا تعمل مع الساعة الداخلية لبطاقة TCC كمصدر التوقيت الوحيد أو الأساسي.

إرشادات لتخطيط المزامنة

ميزات التصميم المناسب للتوقيت

تصميم مناسب للتوقيت:

- يتضمن تسلسل زمني منطقي.
- توفر إمكانية مزامنة فعالة.
- تجنب حلقات التوقيت.
- إسترداد البيانات من حالات فشل التوقيت بسرعة.

من الأفضل دائما أن تكون لديك مصادر توقيت خارجية مكررة ودقيقة لشبكة أكبر من بضع عقد. في الشبكات الحقيقية، لا يكون ذلك دائما ممكنا أو مطلوبا.

التوقيت الداخلي غير مخصص للاستخدام كمصدر التوقيت الرئيسي أثناء التشغيل العادي. توصي Cisco باستخدام ساعات مصدر جودة أعلى (يفضل أن تكون ساعة مصدر المرجع الأساسي/ساعة المرجع الأساسي (PRS/PRC) لتوقيت الشبكة الأساسي مع توفر الساعة الداخلية للأوقات التي تفشل فيها جميع مصادر التوقيت الأخرى.

للحصول على إمكانية تعقب فائقة، قلل عدد خطوط عقد ONS 15454 التي تم توقيتها بشكل متسلسل من عقدة رئيسية. كدليل عام، يمكن أن يكون لديك حتى سبع عقد للاتجاه الرئيسي و 13 عقدة للاتجاه الثانوي. خططوا بعناية توقيت الخط في حلقة لتجنب حلقات التوقيت.

يمكن أن تتسبب حلقات التوقيت في حدوث أخطاء كبيرة في التردد حيث تحاول العقدة تعقب ساعتها الخاصة، والتي يمكن بدورها أن ينتج عنها إدخال عقد ONS 15454 بشكل متكرر في أوضاع التوقيت Holholfer أو Fast-Start أو Free-run. غالبا ما لا يوجد تنبيه للإشارة إلى وجود حلقة توقيت.

معلومات ذات صلة

- 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).