

Обновление микропрограмм IP-телефонов с помощью CCME

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Общие сведения](#)

[Подписанные и неподписанные образы \(аутентификация образов\)](#)

[Настройка](#)

[Загрузки](#)

[Пошаговая настройка](#)

[Проверка](#)

[Устранение неполадок](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

В настоящем документе описана процедура обновления микропрограммы IP-телефона Cisco при помощи Cisco CallManager Express (CCME).

Предварительные условия

Требования

Убедитесь, что вы обеспечили выполнение следующих требований, прежде чем попробовать эту конфигурацию:

- IP-телефоны Cisco зарегистрированы в Cisco CallManager Express.

Используемые компоненты

Сведения в этом документе основываются на этих версиях программного и аппаратного обеспечения, но применимый ко всем версиям Cisco CallManager Express и загрузкам Cisco IP Phone:

- Cisco IOS? Маршрутизатор на Cisco IOS? Выпуск 12.4 (4) T с выпуском 3.4 (0) Cisco CallManager Express
- Cisco IP Phone 7960

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Условные обозначения

[Более подробную информацию о применяемых в документе обозначениях см. в описании условных обозначений, используемых в технической документации Cisco.](#)

Общие сведения

Подписанные и неподписанные образы (аутентификация образов)

Существует два типа образов, которые используются на Cisco IP Phone 7960 и 7940: подписанные и неподписанные. Аутентификация образов выполняется при помощи подписанных двоичных файлов. Подписанные образы имеют расширение ".sbn", а неподписанные – расширение ".bin".

Образы версий 5.x и младше позволяют использовать неподписанные двоичные файлы. С образами микропрограмм версий 5.x и старше можно использовать только подписанные двоичные файлы, что позволяет улучшить безопасность на IP-телефонах Cisco 7960 и 7940. Однако начав использовать подписанные двоичные файлы вы не сможете вернуться к младшим версиям, использующим неподписанные образы микропрограммы. После установки образа микропрограммы версии 5.0 (вне зависимости от протокола) этот образ нельзя будет заменить на более младшую версию. Данный образ можно быть заменен только на подписанный образ версии 5.x и выше. После завершения процедуры установки на телефоны Cisco IP Phone 7960 и 7940 нельзя будет загрузить ни одну из версий микропрограмм ниже версии 5.0.

Настройка

В данном разделе содержится описание процедуры обновления микропрограммы IP-телефона Cisco.

Загрузки

Требуемые файлы микропрограммы SCCP могут быть загружены от [FW Cisco IP Phone, серии 7900 \(SIP NON\) - Загрузка программного обеспечения \(только зарегистрированные клиенты\)](#). Для соответствующей модели IP-телефона загрузите необходимый файл ".zip". В зависимости от модели IP-телефона Cisco ZIP-архив может содержать один или более файлов.

ZIP-файл с микропрограммой версии 7.2(3) для телефонов моделей Cisco IP Phone 7960 и 7940 имеет следующее имя: cmterm-7940-7960-sccp.7-2-3.zip. В него входят следующие файлы:

- P00307020300.bin
- P00307020300.sbn

- P00307020300.sb2
- P00307020300.loads

Точно так же микропрограммный файл .zip для модели 7905G, cмterm-7905G-sccp.6-1-1 Cisco IP Phone, включает эти файлы:

- CP7905060101SCCP050429A.sbin
- CP7905060101SCCP050429A.zip

Пошаговая настройка

Для настройки применяемой микропрограммы выполните эти шаги:

1. Скопируйте все файлы с микропрограммой во флэш-память Cisco CallManager Express.

Чтобы убедиться в успешной передаче файлов, выполните команду show

```
flash:Router_CCME#show flash -#- --length-- -----date/time----- path !--- Part of output
elided. 13 128996 Nov 30 2005 07:05:36 +00:00 P00307020300.bin 14 129400 Nov 30 2005
07:06:02 +00:00 P00307020300.sbn 15 681290 Nov 30 2005 07:06:18 +00:00 P00307020300.sb2 16
461 Nov 30 2005 07:06:34 +00:00 P00307020300.loads 24612864 bytes available (103567360
bytes used)
```

2. Используя приведенные ниже настройки сделайте файлы доступными для загрузки на

```
IP-телефоны Cisco:Router_CCME#configure terminal Router_CCME(config)#tftp-server flash:
P00307020300.bin Router_CCME(config)#tftp-server flash: P00307020300.sbn
Router_CCME(config)#tftp-server flash: P00307020300.sb2 Router_CCME(config)#tftp-server
flash: P00307020300.loads
```

3. Настройте соответствующую микропрограмму для IP-телефонов

```
Cisco:Router_CCME#configure terminal Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z. Router_CCME(config)#telephony-service Router_CCME(config-telephony)#load 7960-7940
P00307020300 Updating CNF files CNF files updating complete Примечание: В команде load
не должно быть упомянуто расширение (.bin или .sbn) файла микропрограммного
обеспечения.
```

4. Чтобы запустить новую версию микропрограммы, перезагрузите IP-телефоны Cisco.

Если вы запланировали время простоя, тогда перезагрузите все телефоны сразу.

Можно также перезагрузить каждый телефон по отдельности (по мере готовности

пользователей).Router_CCME(config-telephony)#reset ? H.H.H mac address all reset all ethernet phones cancel cancel in progress reset sequence--all reset all ethernet phones sequentially, wait for each phone to re-register before resetting the next phone. This prevents possible conflict between phones when accessing IOS TFTP services.
Router_CCME(config-telephony)#reset all Reset 1 phones: at 15 second interval - this could take several minutes per phone Starting with 7960 phones Router_CCME(config-telephony)# Reset-All: Requesting Reset for phone SEP000A8A93E0F9 at 172.16.2.101 deviceType 7 Telecaster 7960 Idle [count=1] *Nov 30 09:21:39.803 UTC: %IPPHONE-6-UNREGISTER_NORMAL: ephone-1:SEP000A8A93E0F9 IP:172.16.2.101 Socket:1 DeviceType:Phone has unregistered normally. Reset/Restart--all looking for phones registered as type 8 Telecaster 7940 Reset/Restart--all looking for phones registered as type 6 Telecaster 7910 Reset/Restart--all looking for phones registered as type 20000 7905 *Nov 30 09:21:53.803 UTC: %IPPHONE-6-REG_ALARM: 22: Name=SEP000A8A93E0F9 Load=7. 2(3.0) Last=Reset-Reset *Nov 30 09:21:53.803 UTC: %IPPHONE-6-REGISTER: ephone-1:SEP000A8A93E0F9 IP:172.1 6.2.101 Socket:1 DeviceType:Phone has registered. Reset/Restart--all looking for phones registered as type 30008 7902 Reset/Restart--all looking for phones registered as type 30007 7912 Reset/Restart--all looking for phones registered as type 30002 7920 Reset/Restart--all looking for phones registered as type 30016 CIPC Reset/Restart--all looking for phones registered as type 30006 7970 Reset/Restart--all looking for phones registered as type 119 7971 Reset/Restart--all looking for phones registered as type 115 7941 Reset/Restart--all looking for phones registered as type 308 7961GE Reset/Restart--all looking for phones registered as type 309 7941GE Reset/Restart--all looking for phones registered as type 307

7911 Reset/Restart-all looking for phones registered as type 302 7985 Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30018 7961 Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30019 7936 Reset/Restart-all looking for phones registered as type 12 ATA Phone Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30027 SCCP Gateway (AN) Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30028 SCCP Gateway (BRI) Reset/Restart-all looking for phones registered as type 9 7935 Reset/Restart-all looking for phones registered as type 1 30SP+ Reset/Restart-all looking for phones registered as type 2 12SP+ Reset/Restart-all looking for phones registered as type 3 12SP Reset/Restart-all looking for phones registered as type 4 12 Reset/Restart-all looking for phones registered as type 5 30VIP Reset/Restart-all looking for phones registered as type 80 Unity Voice Port Reset/Restart-all looking for phones registered as type 21 Unity Voice Port Reset/Restart-all looking for phones registered as type -1 Unknown -1 Reset-All issued for 1 phones 43 seconds (wait for last phone to re-register)

```
Router_CCME
Router_CCME#show ephone phone-load DeviceName
CurrentPhoneload PreviousPhoneload LastReset
=====
===== SEP000A8A93E0F9 7.2(3.0) 7.2(2.0)
Initialized
```

Проверка

Этот раздел позволяет убедиться, что конфигурация работает правильно.

Для проверки функционирования выполненных настроек выполните следующие команды:

- **show telephony-service all**— выводит подробные данные о конфигурации всех IP-телефонов Cisco, голосовых портов и адресуемых точек вызова маршрутизатора Cisco IOS с услугами телефонии (Cisco IOS Telephony Service router). Router_CCME#show telephony-service all CONFIG [Version=3.4(0)] ===== Version 3.4(0) Cisco CallManager Express For on-line documentation please see: www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/access/ip_ph/ip_ks/index.htm ip source-address 172.16.2.211 port 2000 load 7960-7940 P00307020300 max-ephones 1 max-dn 1 max-conferences 8 gain -6 dspfarm units 0 dspfarm transcode sessions 0 hunt-group report delay 1 hours max-redirect 5 time-format 12 date-format mm-dd-yy timezone 0 Greenwich Standard Time keepalive 30 timeout interdigit 10 timeout busy 10 timeout ringing 180 caller-id name-only: enable edit DN through Web: disabled. edit TIME through web: disabled. Log (table parameters): max-size: 150 retain-timer: 15 create cnf-files version-stamp Jan 01 2002 00:00:00 transfer-system full-consult auto assign 1 to 1 local directory service: enabled. ephone-dn 1 number 7001 preference 0 secondary 9 huntstop call-waiting beep Number of Configured ephones 1 (Registered 1) ephone 1 mac-address 000A.8A93.E0F9 type 7960 button 1:1 ! voice-port 50/0/1 station-id number 7001 ! dial-peer voice 20011 pots destination-pattern 7001\$ huntstop progress_ind setup enable 3 port 50/0/1 tftp-server system:/its/SEPDEFAULT.cnf tftp-server system:/its/SEPDEFAULT.cnf alias SEPDefault.cnf tftp-server system:/its/XMLDefault.cnf.xml alias XMLDefault.cnf.xml tftp-server system:/its/ATADefault.cnf.xml tftp-server system:/its/XMLDefault7960.cnf.xml alias SEP000A8A93E0F9.cnf.xml tftp-server system:/its/united_states/7960-tones.xml alias United_States/7960-tones.xml tftp-server system:/its/united_states/7960-font.xml alias English_United_States/7960-font.xml tftp-server system:/its/united_states/7960-dictionary.xml alias English_United_States/7960-dictionary.xml tftp-server system:/its/united_states/7960-kate.xml alias English_United_States/7960-kate.xml tftp-server system:/its/united_states/SCCP-dictionary.xml alias English_United_States/SCCP-dictionary.xml
- **show ephone**— выводит сведения о зарегистрированных IP-телефонах Cisco. Router_CCME#show ephone ephone-1 Mac:000A.8A93.E0F9 TCP socket:[1] activeLine:0 REGISTERED in SCCP ver 6 mediaActive:0 offhook:0 ringing:0 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:1 IP:172.16.2.101 50230 Telecaster 7960 keepalive 5 max_line 6 button 1: dn 1 number 7001 CH1 IDLE

Устранение неполадок

В этом разделе описывается процесс устранения неполадок конфигурации.

Приведенные ниже отладочные команды позволяют выявить любые проблемы, связанные с обновлением микропрограммы:

- **debug ftp events**
- **debug ephone register**

Когда Cisco IP Phone 7960 успешно обновлен к версии микропрограммы 7.2.2, данный пример показывает отладочную информацию, генерируемую:

```
*Nov 30 09:15:19.868 UTC: ephone-1[1]:UnregisterMessage after Reset/Restart sent
*Nov 30 09:15:19.868 UTC: ephone-1[1]:Phone Unregistered on socket [1] SEP000A8A93E0F9
93E0F9
*Nov 30 09:15:19.868 UTC: ephone-1[1]:UnregisterAck sent on socket [1] (0/0/10)
*Nov 30 09:15:19.868 UTC: %IPPHONE-6-UNREGISTER_NORMAL: ephone-1:SEP000A8A93E0F9
IP:172.16.2.101 Socket:1 DeviceType:Phone has unregistered normally.
*Nov 30 09:15:19.868 UTC: skinny_server_process: Socket error. errno=0
*Nov 30 09:15:19.868 UTC: ephone-1[1]:DisAssociate: Closed socket 1 for unregist
ered phone
*Nov 30 09:15:19.868 UTC: CLOSED Skinny socket 1 for de-registered phone
*Nov 30 09:15:30.976 UTC: TFTP: Looking for CTLSEP000A8A93E0F9.tlv
*Nov 30 09:15:30.984 UTC: TFTP: Looking for SEP000A8A93E0F9.cnf.xml
*Nov 30 09:15:31.504 UTC: TFTP: Opened system:/its/XMLDefault7960.cnf.xml, fd 0,
size 788 for process 216
*Nov 30 09:15:31.508 UTC: TFTP: Finished system:/its/XMLDefault7960.cnf.xml, tim
e 00:00:00 for process 216
Reset sequence-all, Ready to reset next phone (last 15 sec)

Reset/Restart-all looking for phones registered as type 8 Telecaster 7940
*Nov 30 09:15:34.384 UTC: New Skinny socket accepted [1] (0 active)
*Nov 30 09:15:34.384 UTC: sin_family 2, sin_port 50230, in_addr 172.16.2.101
*Nov 30 09:15:34.384 UTC: skinny_add_socket 1 172.16.2.101 50230
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: %IPPHONE-6-REG_ALARM: 22: Name=SEP000A8A93E0F9 Load=7.
2(3.0) Last=Reset-Reset
*Nov 30 09:15:34.869 UTC:
Skinny StationAlarmMessage on socket [1] 172.16.2.101 SEP000A8A93E0F9
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: severityInformational pl=2049 [0x801] p2=1694634156 [0
x650210AC]
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: 22: Name=SEP000A8A93E0F9 Load=7.2(3.0) Last=Reset-Rese
t
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-(1)[1] StationRegisterMessage (0/0/10) from 172
.16.2.101
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-(1)[1] Register StationIdentifier DeviceName SE
P000A8A93E0F9
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-(1)[1] StationIdentifier Instance 1 deviceTy
pe 7
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[-1]:stationIpAddr 172.16.2.101
*Nov 3
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 6 Telecaster 7910 0 09:1
5:34.869 UTC: ephone-1[-1]:maxStreams 0
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[-1]:protocol Ver 0x84000006
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[-1]:phone-size 2820 dn-size 488
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-(1) Allow any Skinny Server IP address 172.16.2
.211
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[-1]:Found entry 0 for 000A8A93E0F9
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[-1]:socket change -1 to 1
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[-1]:FAILED: CLOSED old socket -1
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[1]:***Force device subtype to 0
```

*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[1]:phone SEP000A8A93E0F9 re-associate OK on socket [1]
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: %IPPHONE-6-REGISTER: ephone-1:SEP000A8A93E0F9 IP:172.16.2.101 Socket:1 DeviceType:Phone has registered.
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: Phone
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 20000 7905 0 socket 1
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: Skinny Local IP address = 172.16.2.211 on port 2000

*Nov 30 09:15:34.869 UTC: Skinny Phone IP address = 172.16.2.101 50230
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[1]:Signal protocol ver 5 to phone with ver 6
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[1]:Date Format M/D/Y
*Nov 30 09:15:34.869 UTC: ephone-1[1]:RegisterAck sent to ephone 1: keepalive period 30 use sccp-version 5
*Nov 30 09:15:34.873 UTC: ephone-1[1]:CapabilitiesReq sent
*Nov 30 09:15:35.125 UTC: ephone-1[1]:CapabilitiesRes received
*Nov 30 09:15:35.125 UTC: ephone-1[1]:Caps list 7
WideBand_256K 120 ms
G711Ulaw64k 40 ms
G711Alaw64k 40 ms
G729AnnexB 60 ms
G729AnnexAwAnnexB 60 ms
G729 60 ms
G729AnnexA 60 ms

*Nov 30 09:15:35.125 UTC: ephone-1[1]:ButtonTemplateReqMessage
*Nov 30 09:15:35.
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30008 7902 125 UTC: ephone-1[1]:CheckAutoReg
*Nov 30 09:15:35.125 UTC: ephone-1[1]:AutoReg is disabled
*Nov 30 09:15:35.125 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:Setting 6 lines 0 speed-dials on phone (max_line 6)
*Nov 30 09:15:35.125 UTC: ephone-1[1]:First Speed Dial Button location is 0 (0)
*Nov 30 09:15:35.125 UTC: ephone-1[1]:Configured 0 speed dial buttons
*Nov 30 09:15:35.125 UTC: ephone-1[1]:ButtonTemplate lines=6 speed=0 buttons=6 offset=0
*Nov 30 09:15:35.381 UTC: ephone-1[1]:StationSoftKeyTemplateReqMessage
*Nov 30 09:15:35.381 UTC: ephone-1[1]:StationSoftKeyTemplateResMessage
*Nov 30 09:15:35.633 UTC: ephone-1[1]:StationSoftKeySetReqMessage
*Nov 30 09:15:35.633 UTC: ephone-1[1]:Removed SkPark key
*Nov 30 09:15:35.633 UTC: ephone-1[1]:StationSoftKeySetResMessage
*Nov 30 09:15:3
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30007 7912 5.885 UTC: ephone-1[1]:StationLineStatReqMessage from ephone line 6
*Nov 30 09:15:35.885 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatReqMessage from ephone line 6 Invalid DN 0
*Nov 30 09:15:35.885 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatResMessage sent to ephone (1 of 6)
*Nov 30 09:15:36.137 UTC: ephone-1[1]:StationLineStatReqMessage from ephone line 5
*Nov 30 09:15:36.137 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatReqMessage from ephone line 5 Invalid DN 0
*Nov 30 09:15:36.137 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatResMessage sent to ephone (2 of 6)
*Nov 30 09:15:36.389 UTC: ephone-1[1]:StationLineStatReqMessage from ephone line 4
*Nov 30 09:15:36.389 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatReqMessage from ephone line 4 Invalid DN 0
*Nov 30 09:15:36.38
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30002 7920 9 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatResMessage sent to ephone (3 of 6)
*Nov 30 09:15:36.641 UTC: ephone-1[1]:StationLineStatReqMessage from ephone line 3
*Nov 30 09:15:36.641 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatReqMessage from ephone line 3 Invalid DN 0

```

*Nov 30 09:15:36.641 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatResMessage
sent to ephone (4 of 6)
*Nov 30 09:15:36.893 UTC: ephone-1[1]:StationLineStatReqMessage from ephone line
2
*Nov 30 09:15:36.893 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatReqMessage
from ephone line 2 Invalid DN 0
*Nov 30 09:15:36.893 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatResMessage
sent to ephone (5 of 6)
*Nov 30 09:15:37.145 UTC: ephone-1[1]:StationLineStatReqMessage from ephone line
1
*Nov 30 09:15:37.145 UTC: ephon
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30016 CIPC e-1[1]:Stati
onLineStatReqMessage ephone line 1 DN 1 = 7001 desc = 7001 label =
*Nov 30 09:15:37.145 UTC: ephone-1[1][SEP000A8A93E0F9]:StationLineStatResMessage
sent to ephone (6 of 6)
*Nov 30 09:15:37.145 UTC: ephone-1[1]:SkinnyCompleteRegistration
*Nov 30 09:15:37.221 UTC: TFTP: Looking for SEP000A8A93E0F9.cnf.xml
*Nov 30 09:15:37.221 UTC: TFTP: Opened system:/its/XMLDefault7960.cnf.xml, fd 0,
size 788 for process 216
*Nov 30 09:15:37.221 UTC: TFTP: Looking for RINGLIST.XML
*Nov 30 09:15:37.241 UTC: TFTP: Finished system:/its/XMLDefault7960.cnf.xml, tim
e 00:00:00 for process 216
*Nov 30 09:15:37.245 UTC: TFTP: Looking for DISTINCTIVERINGLIST.XML
*Nov 30 09:15:37.409 UTC: ephone-1[1]:Skinny Available Lines 6 set for socket [1
]
*Nov 30 09:15:37.409 UTC: ephone-1[1]:Already d
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30006 7970 one SkinnyCo
mpleteRegistration
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 119 7971
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 115 7941
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 308 7961GE
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 309 7941GE
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 307 7911
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 302 7985
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30018 7961
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30019 7936
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 12 ATA Phone
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30027 SCCP Gateway (AN)
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 30028 SCCP Gateway (BRI)

Reset/Restart-all looking for phones registered as type 9 7935
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 1 30SP+
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 2 12SP+
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 3 12SP
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 4 12
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 5 30VIP
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 80 Unity Voice Port
Reset/Restart-all looking for phones registered as type 21 Unity Voice Port
Reset/Restart-all looking for phones registered as type -1 Unknown -1
Reset-All issued for 1 phones
45 seconds (wait for last phone to re-register)

```

Примечание: Во время обновления, если жидкокристаллический дисплей Cisco IP Phone отображает , , это могло бы указать на попытку загрузить образ без знака на Cisco IP Phone, который уже имеет образ со знаком.

[Дополнительные сведения](#)

- [Матрица обновления микропрограммы IP-телефонов Cisco 7940 и 7960](#)
- [Поддержка голосовых технологий](#)
- [Поддержка продуктов голосовой и IP-связи](#)

- [Устранение неполадок в системах IP-телефонии Cisco](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)