

# Fehlerbehebung bei Problemen mit der netzwerkbezogenen Audiofunktion von Catalyst Switches der Serie 9000

## Inhalt

[Einleitung](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Netzwerkdiagramm](#)

[Erfassungsanalyse](#)

[Fehlerbehebung](#)

[Choppy Audio](#)

[Einweg-Audio](#)

[Zugehörige Informationen](#)

## Einleitung

In diesem Dokument wird die Behebung von Audioproblemen im Netzwerk in einer VoIP-Umgebung (Voice over IP) beschrieben.

## Anforderungen

Cisco empfiehlt, dass Sie über Kenntnisse in folgenden Bereichen verfügen:

- QoS
- VoIP-Netzwerke
- SPAN (SwitchPort Analyzer)
- Wireshark

## Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basierend auf folgenden Software- und Hardware-Versionen:

- Catalyst 9200
- Catalyst 9300
- Catalyst 9400
- Catalyst 9500
- Catalyst 9600

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle Geräte, die in diesem Dokument benutzt wurden, begannen mit einer gelöschten (Nichterfüllungs) Konfiguration. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die möglichen Auswirkungen aller Befehle kennen.

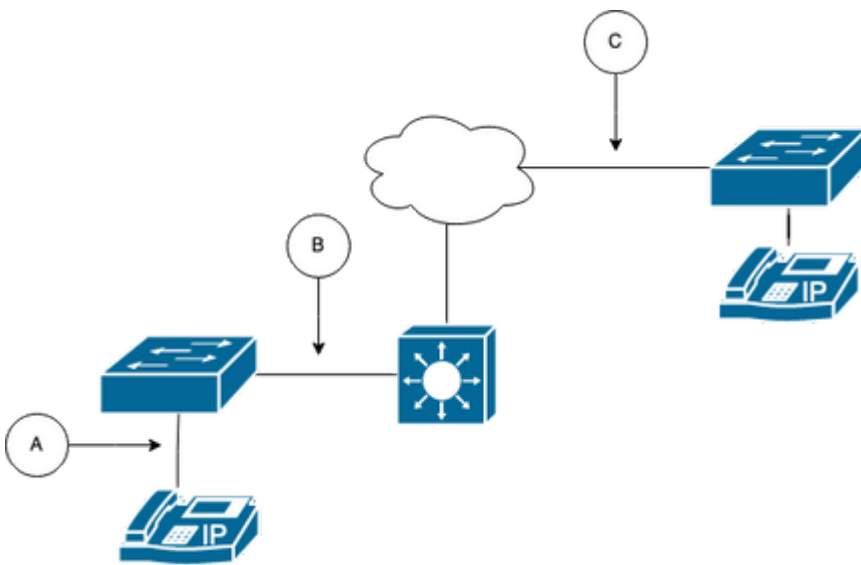
## Hintergrundinformationen

In einer VoIP-Infrastruktur kann sich die Qualität der Audioverbindung durch netzwerkbezogene Probleme verschlechtern, die u. a. folgende Symptome aufweisen:

- Unterbrechungsfreie Lücken in der Stimme oder abgehacktes Audio.
- Unidirektionales Audio.
- Sie ist nicht auf einen einzelnen Benutzer beschränkt, sondern auf eine Benutzergruppe mit gemeinsamen Merkmalen, z. B. gemeinsame Nutzung desselben VLAN oder gemeinsamer Nutzung desselben Access Switches.

Zur Behebung von Netzwerkproblemen ist eine klare Topologie der Sprachpakete von der Quelle bis zum Ziel erforderlich. Die Diagnose des Problems kann an jedem Punkt im Netzwerk beginnen, an dem Sprachpakete weitergeleitet oder weitergeleitet werden. Es wird jedoch empfohlen, die Fehlerbehebung auf dem Access Layer zu starten und zum Routing Layer zu wechseln.

## Netzwerkdiagramm



Wählen Sie einen Erfassungspunkt im Pfad aus. Es kann sich um A (am nächsten an einem IP-Telefon), B (vor dem Routing) oder C (am nächsten am Ziel) handeln.

Die SPAN-Erfassung wird in der Regel in beide Richtungen (TX und RX) durchgeführt, um beide Seiten der Konversation zu identifizieren und die jeweiligen Audiodaten zusammen mit anderen Variablen wie Jitter oder Paketverlust aus der Erfassung zur weiteren Analyse zu extrahieren.

Nachdem der Erfassungspunkt ermittelt wurde, richten Sie die SPAN-Konfiguration auf dem Switch ein.

```
<#root>
```

```
Switch(config)#
```

```
monitor session 1 source interface Gig1/0/1 both
```

```
Switch(config)#
```

```
monitor session 1 destination interface Gig1/0/6 encapsulation replicate
```

```
Switch#
```

```
show monitor session all
```

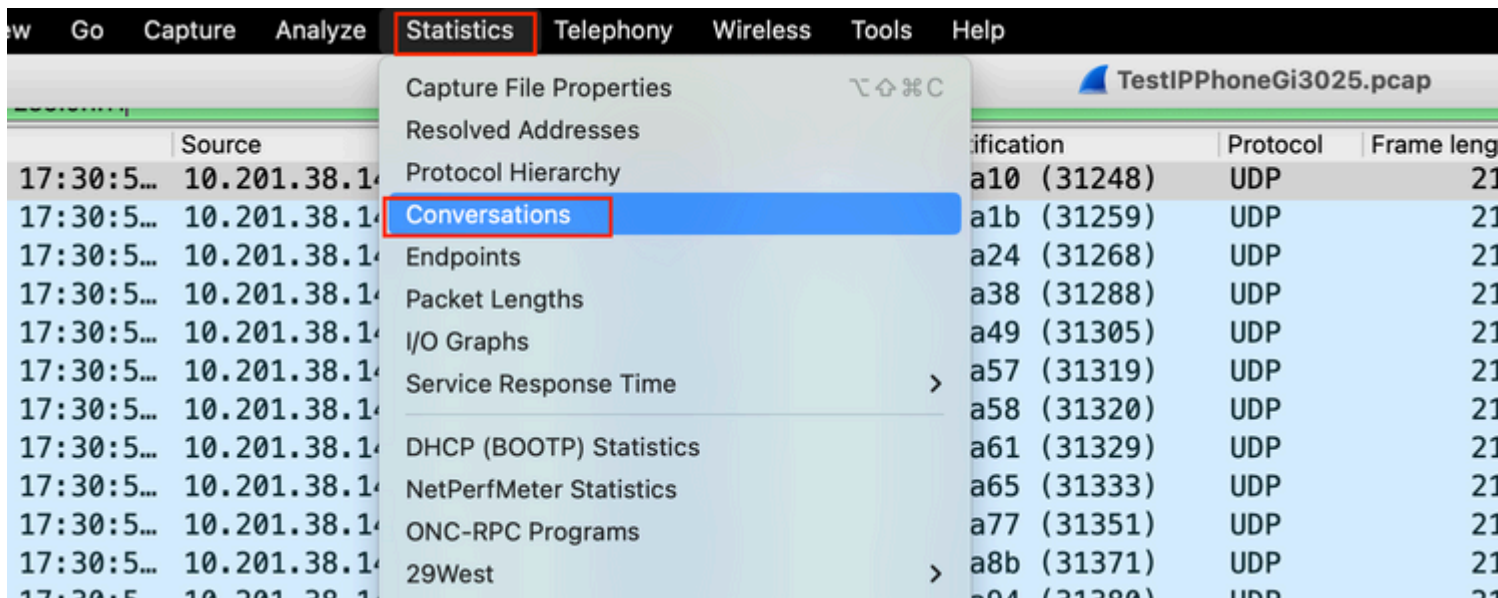
```
Session 1
```

-----  
Type : Local Session  
Source Ports :  
Both : Gi1/0/1  
Destination Ports : Gi1/0/6  
Encapsulation : Replicate  
Ingress : Disabled

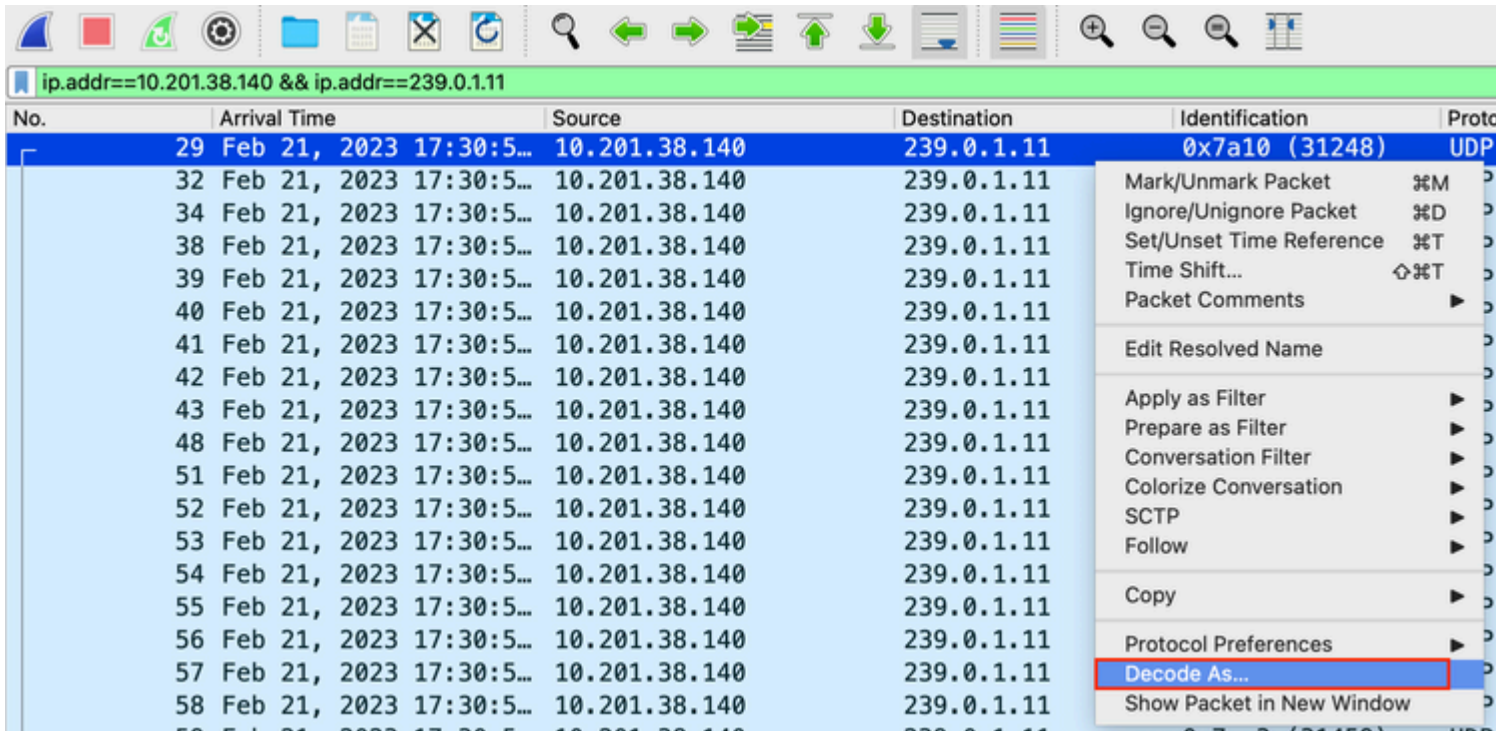
Initiieren Sie einen Testanruf, um den Audiofluss vom ausgewählten Erfassungspunkt in einem PC/Laptop mit Wireshark zu erfassen.

## Erfassungsanalyse

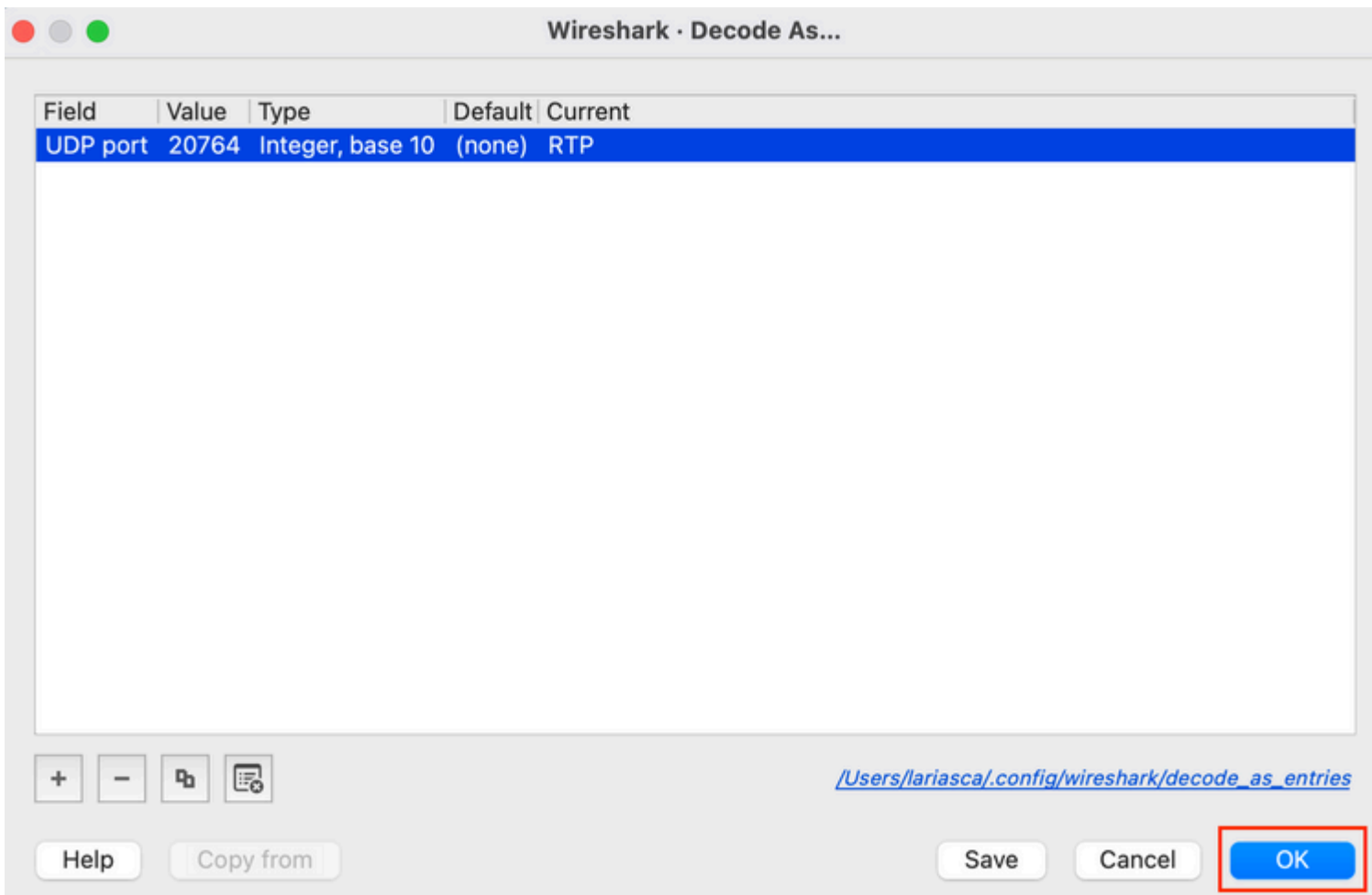
1. Öffnen Sie die mit Wireshark erfasste Paketerfassung, und navigieren Sie zu **Statistics > Conversations**. Finden Sie die Audioverbindung basierend auf der IP-Adresse der beteiligten Geräte (IP-Telefonquelle und -ziel).



2. Normalerweise werden Audio-Streams durch das UDP-Protokoll übertragen, und meistens werden sie nicht im richtigen Format decodiert, damit Wireshark die in sie eingebetteten Audiodaten extrahieren kann. Anschließend wird der UDP-Stream im Audioformat decodiert. Standardmäßig wird RTP verwendet. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein beliebiges Paket des Streams, und klicken Sie dann auf **Decode as**.



3. Suchen Sie nach der Spalte "Aktuell", und wählen Sie RTP aus. Klicken Sie auf **OK**.



Wireshark decodiert den gesamten UDP-Stream in RTP und wir können nun den Inhalt analysieren.

No.	Arrival Time	Source	Destination	Identification	Protocol	Frame length	Info
29	Feb 21, 2023 17:30:5...	10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a10 (31248)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 PCMU
32	Feb 21, 2023 17:30:5...	10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a1b (31259)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 PCMU
34	Feb 21, 2023 17:30:5...	10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a24 (31268)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 PCMU
38	Feb 21, 2023 17:30:5...	10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a38 (31288)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 PCMU
39	Feb 21, 2023 17:30:5...	10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a49 (31305)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 PCMU
40	Feb 21, 2023 17:30:5...	10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a57 (31319)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 PCMU
41	Feb 21, 2023 17:30:5...	10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a58 (31320)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 PCMU
42	Feb 21, 2023 17:30:5...	10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a61 (31329)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 PCMU
43	Feb 21, 2023 17:30:5...	10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a65 (31333)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 PCMU
48	Feb 21, 2023 17:30:5...	10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a77 (31351)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 PCMU

**Achtung:** Der RTP-Player kann jeden Codec wiedergeben, der von einem installierten Plugin unterstützt wird. Die von RTP Player unterstützten Codecs hängen von der Version von Wireshark ab, die Sie verwenden. Die offiziellen Builds enthalten alle Plugins, die von den Wireshark-Entwicklern gepflegt werden, aber Custom/Distribution-Builds enthalten einige dieser Codecs nicht. Um die von Wireshark installierten Codec-Plugins zu überprüfen, gehen Sie wie folgt vor: **Öffnen Sie Hilfe > Info zu Wireshark.** Wählen Sie die Registerkarte **Plugins**. Wählen Sie im Menü **Nach Typ filtern** die Option **Codec aus**.

4. Überprüfen Sie die RTP-Statistiken, um festzustellen, ob der Audio-Stream Jitter oder Verlust aufweist. Um die Analyse anzuzeigen, navigieren Sie zu **Telefonie > RTP > RTP Stream Analysis (Telefonie > RTP > RTP-Stream-Analyse)**.

The screenshot shows the Wireshark interface with the 'Telephony' menu open. The 'RTP' option is highlighted, and a sub-menu is visible with 'RTP Stream Analysis' selected. The background shows a packet capture list for 'TestIPPhoneGi3025.pcap'.

Source	Destination	Identification	Protocol	Frame length	Info
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a10 (31248)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a1b (31259)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a24 (31268)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a38 (31288)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a49 (31305)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a57 (31319)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a58 (31320)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a61 (31329)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a65 (31333)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a77 (31351)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a8b (31371)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7a94 (31380)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7aa8 (31400)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7ab9 (31417)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7abd (31421)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7ac9 (31433)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7acf (31439)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7ad2 (31442)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7ae3 (31459)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7ae6 (31462)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P
10.201.38.140	239.0.1.11	0x7af3 (31475)	RTP	218	PT=ITU-T G.711 P

Stream		Packet	Sequence	Delta (ms)	Jitter (ms)	Skew	Bandwidth	Marker	Status
10.201.38.140:20764 → 239.0.1.11:20764		29	10053	0.000000	0.000000	0.000000	1.60		✓
SSRC 0x695712bb		32	10054	20.234000	0.014625	-0.234000	3.20		✓
Max Delta 25.304000 ms @ 141		34	10055	19.451000	0.048023	0.315000	4.80		✓
Max Jitter 1.826388 ms		38	10056	20.237000	0.059834	0.078000	6.40		✓
Mean Jitter 0.298929 ms		39	10057	20.218000	0.069720	-0.140000	8.00		✓
Max Skew 26.911000 ms		40	10058	20.052000	0.068612	-0.192000	9.60		✓
RTP Packets 735		41	10059	20.054000	0.067699	-0.246000	11.20		✓
Expected 735		42	10060	19.202000	0.113343	0.552000	12.80		✓
Lost 0 (0.00 %)		43	10061	20.073000	0.110821	0.479000	14.40		✓
Seq Errs 0		48	10062	20.053000	0.107208	0.426000	16.00		✓
Start at 10.728624 s @ 29		51	10063	20.194000	0.112632	0.232000	17.60		✓
Duration 14.69 s		52	10064	20.111000	0.112530	0.121000	19.20		✓
Clock Drift 18 ms		53	10065	20.090000	0.111122	0.031000	20.80		✓
Freq Drift 8019 Hz (0.12 %)		54	10066	20.155000	0.113864	-0.124000	22.40		✓
		55	10067	20.014000	0.107623	-0.138000	24.00		✓
		56	10068	19.925000	0.105584	-0.063000	25.60		✓
		57	10069	20.093000	0.104797	-0.156000	27.20		✓
		58	10070	19.157000	0.150935	0.687000	28.80		✓
		59	10071	20.060000	0.145252	0.627000	30.40		✓
		60	10072	20.099000	0.142361	0.528000	32.00		✓
		61	10073	20.103000	0.139901	0.425000	33.60		✓
		62	10074	20.098000	0.137282	0.327000	35.20		✓
		63	10075	20.073000	0.133264	0.254000	36.80		✓
		64	10076	40.357000	0.147248	-0.103000	38.40		✓

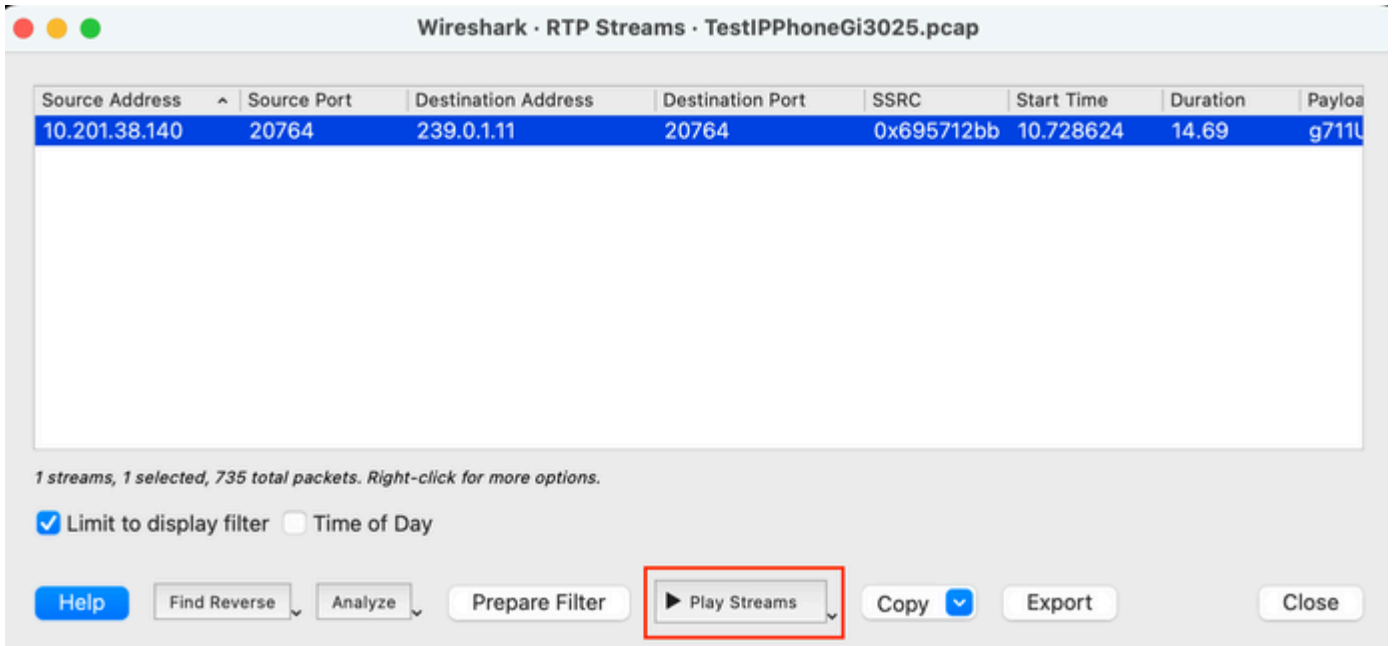
**Jitter:** Die Zeitverzögerung beim Senden der Sprachpakete über das Netzwerk. Dies wird häufig durch Netzwerküberlastungen oder Routenänderungen verursacht. Diese Messung muss < 30 ms betragen.

**Lost (Verloren):** Pakete, die nicht als Teil des Audio-Streams empfangen wurden. Der Paketverlust darf maximal 1 % betragen.

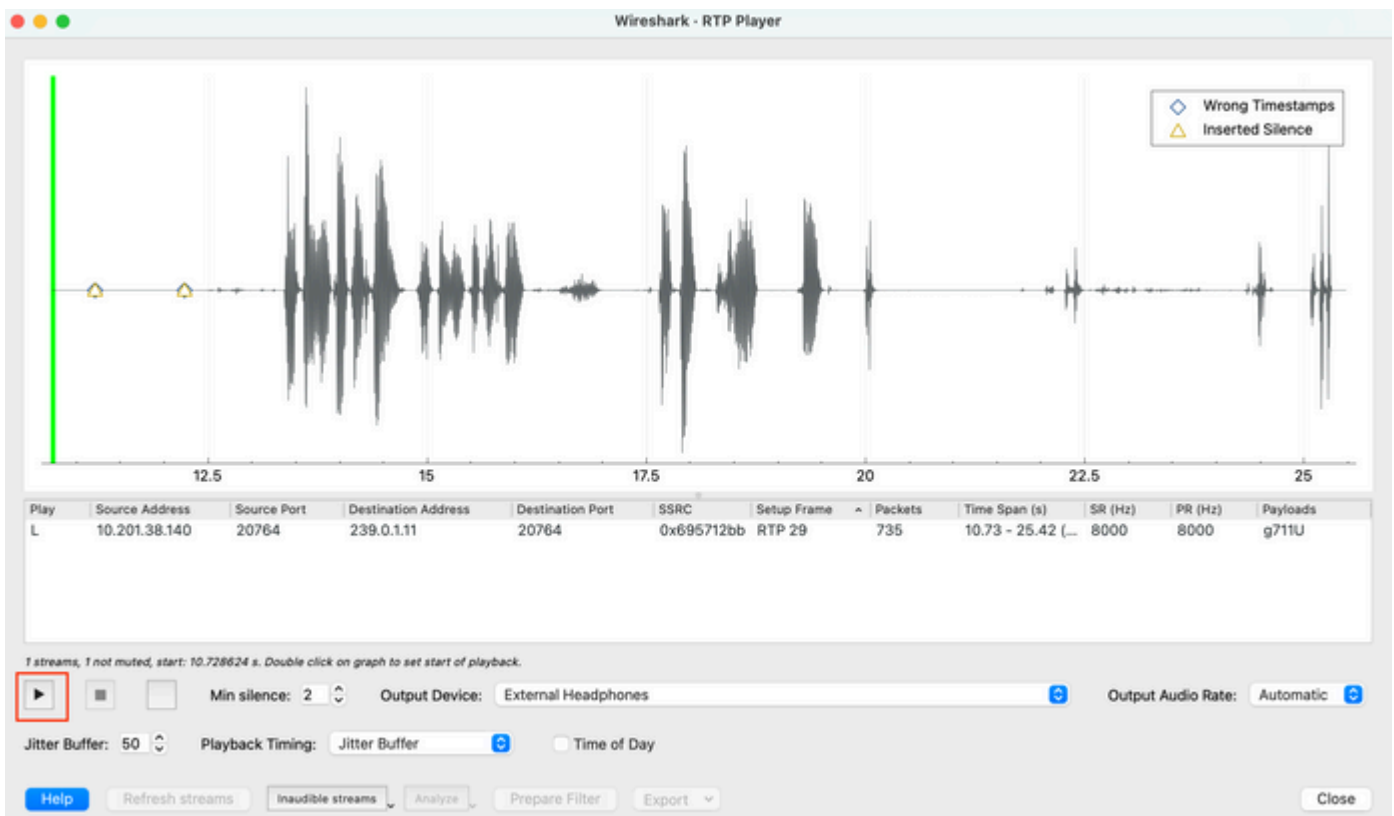
5. Konvertieren Sie die Audio-Welle aus diesem Stream in **Telefonie** > **RTP** > **RTP-Streams**

The screenshot shows the Wireshark interface with the 'Telephony' menu open. The 'RTP' option is highlighted, and its sub-menu is also open, showing 'RTP Streams' as the selected option. The background shows a list of captured packets, including RTP packets from source 10.201.38.140 to destination 239.0.1.11.

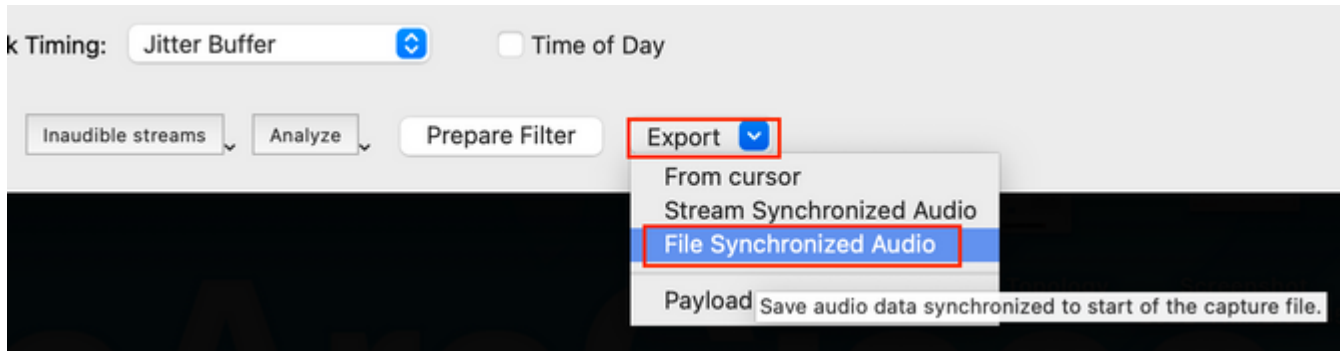
6. Wählen Sie den Stream, um ihn in Audio zu konvertieren und klicken Sie auf **Play Streams**.



Es muss eine Audiowelle angezeigt werden, und die Wiedergabetaste ist verfügbar, um die Audiodaten abzuspielen. Wenn Sie die Audioübertragung hören, können Sie feststellen, ob bei den Streams unruhige oder unidirektionale Audioprobleme auftreten.



7. Exportieren Sie den Stream in eine Audiodatei mit der Erweiterung .wav, indem Sie auf **Exportieren > Datei Synchronisiertes Audio** klicken.



## Fehlerbehebung

Nachdem die SPAN-Funktion zum Erfassen und Analysieren der Aufzeichnung mit Wireshark verwendet wurde, wissen wir, ob das Problem mit Jitter, Paketverlust oder unidirektionalem Audio in Zusammenhang stehen kann. Wenn bei der Paketerfassung Probleme auftreten, überprüfen Sie im nächsten Schritt, ob auf dem Gerät, auf dem die Erfassung durchgeführt wurde, Probleme auftreten, die sich auf einen RTP-Audio-Stream auswirken können.

### Choppy Audio

Unzureichende Bandbreite, Jitter und/oder Paketverluste können häufige Ursachen dafür sein, dass bei der Audio-Aufnahme Sprachfehler oder Verzerrungen auftreten.

1. Überprüfen Sie, ob der Jitter bei der Erfassung  $> 30$  ms beträgt. Wenn dies der Fall ist, weist dies auf eine Zeitverzögerung beim Empfang der Pakete hin, die durch QoS-Richtlinien oder Routing-Probleme verursacht werden kann.
2. Überprüfen Sie, ob das bei der Erfassung verlorene Paket  $> 1$  % beträgt. Falls dieser Wert hoch ist, müssen Sie nach Paketverlusten entlang des Pfades des Audio-Stream-Flusses suchen.
3. Überprüfen Sie die Eingangs- und Ausgangsschnittstellen im Pfad auf Verwerfungen.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show interface Gi1/0/1 | inc drops
```

```
Input queue: 0/2000/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0  
0 unknown protocol drops
```

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show interfaces Gi1/0/1 counters errors
```

```
Port Align-Err FCS-Err Xmit-Err Rcv-Err UnderSize OutDiscards Gi1/0/1 0 0 0 0 0 0 Port Single-Col Multi
```

Vergewissern Sie sich, dass keine inkrementierenden Eingabe-/Ausgabeverfügungen oder andere inkrementierende Fehler auf den Schnittstellen vorhanden sind.



4. Überprüfen Sie die QoS-Ausgangsrichtlinie für die am Pfad beteiligten Schnittstellen. Stellen Sie sicher, dass Ihr Datenverkehr in der Prioritätswarteschlange zugeordnet/klassifiziert ist und dass diese Warteschlange keine Löschvorgänge enthält.

<#root>

Switch#

show platform hardware fed switch 1 qos queue stats interface Gi1/0/1

-----  
 AQM Global counters

GlobalHardLimit: 3976 | GlobalHardBufCount: 0  
 GlobalSoftLimit: 15872 | GlobalSoftBufCount: 0

-----  
 High Watermark Soft Buffers: Port Monitor Disabled

-----  
 Asic:0 Core:1 DATA Port:0 Hardware Enqueue Counters

Q	Buffers (Count)	Enqueue-TH0 (Bytes)	Enqueue-TH1 (Bytes)	Enqueue-TH2 (Bytes)	Qpolicer (Bytes)
0	0	0	707354	2529238	0

<<< Priority Q

1	0	0	0	1858516	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0

Asic:0 Core:1 DATA Port:0 Hardware Drop Counters

Q	Drop-TH0 (Bytes)	Drop-TH1 (Bytes)	Drop-TH2 (Bytes)	SBufDrop (Bytes)	QeB (Bytes)
0	0	0	0	0	

<<< Priority Q Drops

1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0

---

**Hinweis:** Falls es zu Unterbrechungen kommt, stellen Sie sicher, dass Sie den Sprachverkehr mit DSCP Expedite Forwarding (EF)-Markierungen richtig profilieren und sicherstellen, dass keine anderen schädlichen Datenflüsse irrtümlicherweise mit dem EF-Bit markiert wurden, wodurch die Prioritätswarteschlange überlastet wird.

---

**Einweg-Audio**

Wenn ein Telefonanruf getätigt wird, erhält nur einer der Teilnehmer die Audioverbindung. Häufige Ursachen für dieses Problem sind Erreichbarkeitsprobleme, Routing-Probleme oder NAT-/Firewall-Probleme.

1. Senden Sie einen Ping an das Zielsubnetz oder das Zielgateway, um sicherzustellen, dass eine bidirektionale Erreichbarkeit besteht.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
ping 192.168.1.150
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.150, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

2. Führen Sie eine Traceroute vom Quell- zum Ziel-Subnetz und umgekehrt durch. Dies kann dabei helfen, zu überprüfen, wie viele Hops sich im Pfad befinden und ob er symmetrisch ist.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
traceroute 192.168.1.150
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Tracing the route to 192.168.1.150
```

```
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
1 192.168.2.12 2 msec * 1 msec
```

```
2 192.168.1.12 2 msec * 1 msec
```

```
3 192.168.1.150 2 msec 2 msec 1 msec
```

3. Stellen Sie sicher, dass das Gateway-Gerät für jedes Subnetz über optimales Routing verfügt und dass keine asymmetrischen Pfade vorhanden sind, die die Kommunikation beeinträchtigen könnten.

---

**Tipp:** Häufige Probleme mit unidirektionalem Audio hängen mit falsch konfigurierten ACLs zu Firewall-Regeln oder NAT-Problemen zusammen. Es wird empfohlen, zu überprüfen, ob diese Vorgänge den Audio-Stream beeinflussen können.

---

4. Nehmen Sie eine Paketerfassung auf dem letzten Gerät vor, auf dem der Audioverkehr in der Fehlerrichtung gesehen wurde. Dies kann helfen zu identifizieren, in welchem Gerät des Pfads der Audiofluss verloren gegangen ist. Dies ist wichtig, da Ping-Datenverkehr über NAT oder ein Firewall-Gerät zugelassen werden kann, aber auch bestimmter Audiodatenverkehr blockiert oder nicht richtig übersetzt werden kann.

## Zugehörige Informationen

- [Technischer Support und Downloads von Cisco](#)

## Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.