

Die Leistung einer WebEx®-Sitzung hängt von vielen Faktoren ab. Anbieter wie Cisco® können einige dieser Faktoren beeinflussen. Andere Faktoren liegen jedoch außer der Kontrolle Ciscos im Unternehmensnetzwerk des Kunden bzw. in seiner häuslichen Rechnerinfrastruktur. Dieses Paper liefert Messwerte für Netzwerkbandbreiten, die während der WebEx-Sitzung generiert werden.

WebEx-Services erzeugen Datenströme, die je nach geteilter Applikation, Komplexität der Grafiken, Nutzung von Voice over IP (VoIP) oder Video und vielen anderen Faktoren variieren. WebEx-Services erzeugen nur Netzwerkverkehr, wenn Kunden aktiv Folien, Desktops oder Video teilen. Das bloße Betrachten einer Folie führt zu keiner Aktivität während des Meetings und erzeugt nur wenig Netzwerkverkehr. Bei intensiven Aktivitäten tritt stoßweise ein erhöhter Netzwerkverkehr auf. Die Bandbreitennutzung wird jedoch wieder sehr gering, wenn keine Aktivitäten auftreten. Dieses Verhalten entspricht dem normalen Dateiverkehr im Netzwerk.

Die Bandbreitenmessungen für das vorliegende Paper wurden in erster Linie im Cisco WebEx® Meeting Center aufgezeichnet. Außerdem wurde das Cisco WebEx Training Center für die VoIP-Messungen benutzt. Die Architektur der WebEx-Services ist bei allen Meeting-Services gleich (WebEx Meeting Center, WebEx Training Center, Cisco WebEx Event Center, Cisco WebEx Support Center), so dass auch immer derselbe Netzwerkverkehr auftritt.

Optimierte Bandbreitennutzung

Cisco WebEx-Services optimieren die Bandbreitennutzung, um die über das Netzwerk übertragene Datenmenge zu minimieren. Dies reduziert die Netzwerkbelastung, maximiert die Leistung und verbessert die Nutzerfreundlichkeit. Die wichtigsten Optimierungen sind:

Vektorgrafiken

Text und Grafiken werden in einem Vektorformat gesendet (einfache Linien, Rechtecke, Text usw.) und nicht als Bitmaps. Dies führt zu hochwertigen Bildern und reduziert gleichzeitig den Datenumfang.

Komprimierung

Alle großen Datenübertragungen und hochzuladenden Dateien werden komprimiert. Dies führt nicht nur zu einer Verringerung des Netzwerkverkehrs, sondern auch zu einer "Verschlüsselung" des Datenstreams.

Inkrementelle Aktualisierungen

Beim Teilen von Applikationen wird der Inhalt des Fensters dynamisch aktualisiert. Die WebEx-Services aktualisieren nur die geänderten Teile des Bildschirms. Außerdem werden diese Aktualisierungen als Befehle für Vektorgrafiken und nicht als Bitmaps übertragen.

Videokomprimierung

In WebEx Meeting Center wurden Funktionen zur Komprimierung und Optimierung von Videos eingefügt. Die für die Videoübertragung erforderliche Bandbreite ist direkt von der Änderungsrate und der Größe des Videos abhängig.

Optimales Protokoll

WebEx-Services können über alle Firewalls hinweg mit dem HTTP-Protokoll arbeiten. Zuerst jedoch prüft die Applikation, ob auch mit dem TCP-Protokoll eine Kommunikation möglich ist, das auf einer niedrigeren Ebene arbeitet. Diese Vorgehensweise ist effektiver und verringert den Netzwerkverkehr im Vergleich zu HTTP um circa 10 %. Auf SSL (Secure Socket Layer)-Websites verwenden WebEx-Services das HTTPS-Protokoll.

Messungen und Verfahren

Cisco hat Szenarios entwickelt, um Bandbreiten unter folgenden Bedingungen zu testen:

- Frei
- Präsentationsfreigabe
- Teilen von Desktops und Applikationen
- VoIP

Diese Testszenarios wurden erstellt, um die typischen Nutzungsbedingungen zu simulieren und um zu ermitteln, wie viel Netzwerkverkehr aus diesen Aktivitäten hervorgehen. Wir haben auch die niedrigen und hohen Bereiche des zu erwartenden Datenverkehrs ermittelt, um Ihnen ein Verständnis für den Einfluss von WebEx-Services auf Ihr Netzwerk zu geben.

Die Messungen erfolgten im WebEx-LAN. Um die Genauigkeit und Gültigkeit der Tests zu gewährleisten, haben wir zuerst den freien Netzwerkverkehr gemessen, um zu sicherzustellen, dass Informationspakete nicht durch anderen Netzwerkaktivitäten beeinflusst werden. Außerdem haben wir die einzelnen Test mehrmals durchgeführt, um für jedes Szenario einen Durchschnittswert ermitteln zu können. Die für diesen Test verwendete Version war Meeting Center T27LSP19.

Wir verwendeten das BlackBerry Bold 9700, dessen Datenverkehr von Mobile Data Alerter überwacht wurde. Bei iPhone und iPad verwendeten wir Markengeräte, die mit einem Mac verbunden waren, sowie ein Tool zur Datenverkehrsüberwachung für die Überwachung der Datennutzung. Bei den PCs wurden die Tests unter Windows XP und Windows 2000 ausgeführt. Lokal wurden die Messungen mit dem Tool Iris Network Analyzer erfasst. Wir haben den eingehenden und den ausgehenden HTTP-Datenverkehr zwischen den PCs und dem WebEx Meeting-Server überwacht. Die Messungen wurden auf beiden Seiten, d. h. am Rechner des Moderators und am Rechner des Teilnehmers, aufgezeichnet. Es gab keinen maßgeblichen Unterschied bei der Bandbreite. Daher beziehen sich alle nachfolgend aufgeführten Tests auf den Datenverkehr von Moderator und von Teilnehmer.

Alle Messungen in diesem Test wurden in Kilobit/Sekunde (Kbit/s) und nicht in Kilobyte (KB) durchgeführt. Die Dateigrößen werden in „K“ oder „KB“ (Abkürzung für Kilobyte) angegeben. Da ein Byte 8 Bit entspricht, entspricht ein Kilobyte (ungefähr) 8000 Bit. Die Übertragungsraten wurden ebenfalls in Kilobit/Sekunde gemessen.

Szenarien für die Messung

- Frei: Basisnetzwerkverkehr während eines Meetings.
- Präsentationsfreigabe: Der Moderator teilt eine PowerPoint-Präsentation mit Grafiken und Animationen.
- Teilen von Desktops und Applikationen: Der Moderator teilt einen Desktop, auf dem eine PowerPoint-Präsentation mit Übergängen alle 30 Sekunden ausgeführt wird.
- Internettelefon (VoIP) - Der Moderator und die Teilnehmer kommunizieren über die PC-Mikrofone.

	Verkehr (Testszenario)	Mittelwert (Kbit/s)	Höchstwert (Kbit/s)
iPhone	Meeting in Bereitschaft	0.17	0.28
BlackBerry		0.26	0.33
iPhone	Teilen des Desktops (Folienpräsentation mit Übergängen nach 30 Sekunden)	23	41
BlackBerry		2.87	3.08
iPhone	Teilen der Präsentation (Folienpräsentation mit Übergängen nach 5 Sekunden)	14.5	17
BlackBerry		5.73	6.4

Netzwerkverkehr – Zusammenfassung

iPhone4 (16G), BlackBerry Bold 9700 mit 3G-Netzwerk

	Verkehr (Testszenario)	Mittelwert (Kbit/s)	Höchstwert (Kbit/s)
PC	Meeting in Bereitschaft	0.8	3.7
iPhone		0.17	0.4
iPad		8.9	9
BlackBerry		0.42	0.45
PC	Teilen des Desktops (Folienpräsentation mit Übergängen nach 30 Sekunden)	43	598
iPhone		67	232
iPad		95	241
BlackBerry		24.8	29.92
PC	Teilen der IPresentation (Folienpräsentation mit Übergängen nach 5 Sekunden)	6.5	7.5
iPhone		23	41
iPad		30	62
BlackBerry		54.56	55.28

VoIP (mit LAN-Verbindung)

	Mittelwert (Kbit/s)	Höchstwert (Kbit/s)
Upload-Richtung (Client an MMP-Server):	26	34
Download-Richtung (MMP-Server an Client):	56	80

Vergleichstabelle der Netzwerkverkehrsdaten

Frei		
	Mittelwert (Kbit/s)	Höchstwert (Kbit/s)
PC	0.8	3.7
iPhone 3G	0.17	0.4
iPad 16G	8.9	9
BlackBerry	0.42	0.45

Teilen der Präsentation (Folienpräsentation mit Übergängen nach 5 Sekunden)		
	Mittelwert (Kbit/s)	Höchstwert (Kbit/s)
PC	6.5	7.5
iPhone 3G	23	41
iPad 16G	30	62
BlackBerry	54.56	55.28

iPhone4 (16G), BlackBerry Bold 9700 mit 3G-Netzwerk

Frei		
	Mittelwert (Kbit/s)	Höchstwert (Kbit/s)
iPhone	0.17	0.28
BlackBerry	0.26	0.33

WebEx Meeting Center: Videobandbreite in hoher Qualität

In diesem Kapitel listen wir die Testergebnisse zu den Bandbreitenanforderungen für die neuen Videofunktionen in hoher Qualität (HQ) auf, die das WebEx Meeting Center WBS27FR17 bereitstellt. Codierer und Decodierer werden beide clientseitig ausgeführt. HQ-Video unterstützt bis zu 360 Pixel-Videos (640 x 360) bei 30 Bildern pro Sekunde. Auf der Seite des sendenden Clients komprimiert der Codierer die erfassten Rohdaten in einen Standard-Bitstream und übergibt den Bitstream an das Applikations-Layer, wo er in Datenpakete gepackt und übertragen wird. Der Codierer überwacht ebenfalls die Ausgangsbitrate in Abhängigkeit von Applikationsanforderung und Bandbreitenverfügbarkeit. Er erzeugt eine gute Videoqualität und stellt einen annehmbaren Qualitätsverlust unter verschiedenen Netzwerkbedingungen sicher. Auf der Seite des empfangenden Clients empfängt der Decodierer den Bitstream vom Applikations-Layer, decodiert diesen Bitstream in Videorohdaten und übergibt die Videorohdaten an die Applikation für die Wiedergabe.

Folgende Bildauflösungen werden unterstützt: 360 Pixel (640 x 360), 180 Pixel (320 x 180) und 90 Pixel (160 x 90).

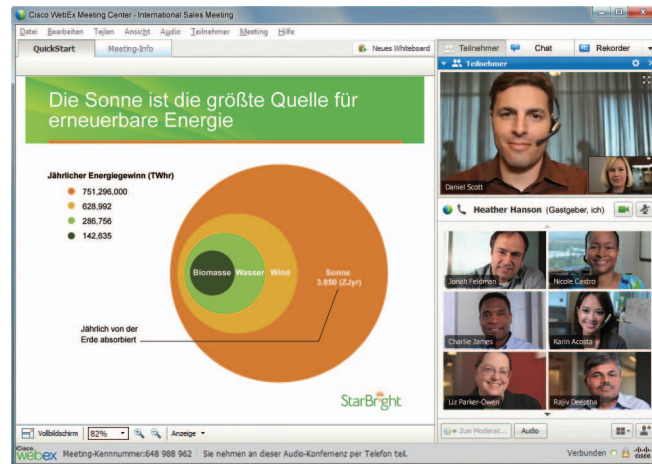
Name	Format	Anzeigegröße		Codierte Größe	
		Breite	Höhe	Breite	Höhe
Große Ansicht	360p	640	360	640	384
Mittlere Ansicht	180 Pixel	320	180	320	192
Kleine Ansicht	90 Pixel	160	90	160	96

Je nach den unterschiedlichen Bedingungen (Nutzerberechtigungen, Abonnementstypen der Empfänger, Möglichkeiten von Kamera und PC, Netzwerkbedingungen) können ein, zwei oder drei der möglichen Auflösungen gleichzeitig codiert werden.

WebEx-Videomodi

WebEx-Video verfügt über zwei Betriebsmodi: Single-Point-Video und Multi-Point-Video.

Single-Point-Video (SPV) stellt ein einzelnes Videofenster bereit, in dem ein Meeting-Teilnehmer angezeigt werden kann. Der Moderator bestimmt, welcher Teilnehmer während des Meetings angezeigt wird. Diese Funktion eignet sich insbesondere für Meetings mit einem oder mehreren Teilnehmern, bei denen ein bestimmter Teilnehmer im Mittelpunkt steht.



Single-Point-Video

Single-Point-Video eignet sich besonders für Meetings, in denen der Fokus auf nur einer Person liegt.

Multi-Point-Video (MPV) stellt bis zu sechs Videofenster bereit, in denen bis zu sechs Teilnehmer gleichzeitig angezeigt werden können. Zusätzlich gibt es einen großen Videobereich für den jeweils aktiven Sprecher. Jeder Nutzer kann durch die alphabetisch geordnete Teilnehmerliste scrollen. Diese Funktion ist ideal für Gruppen-Meetings, die eine intensive Zusammenarbeit erfordern und an denen mehrere Teilnehmer aktiv mitwirken. Aufgrund der Anzahl der Videostreams und der den Teilnehmern gebotenen Flexibilität erfordert MPV mehr Bandbreite als SPV. Während des Meetings können die Teilnehmer zwischen SPV und MPV wechseln. Dies geschieht entweder über das Optionsmenü für das Meeting oder per Rechtsklick auf den Titel des Videobereichs und Wahl des Videomodus.



Multi-Point-Video

Multi-Point-Video kann für Gruppen-Meetings eingesetzt werden, an denen mehrere Teilnehmer aktiv teilnehmen.

Durchschnittliche Bandbreitennutzung

Nachfolgend finden Sie die durchschnittliche Bandbreitennutzung der verschiedenen Videokonfigurationen.

Sitzung	HQ-Active Video			
SOURCE	180 Pixel		360p	
	UDP	TCP	UDP	TCP
Datenverkehr auf Senderseite (Kbit/s)	320	330	911	991
Empfangener Datenverkehr (Kbit/s)	261	245	609	635

Sitzung	SQ-Active Video			
SOURCE	6 Miniaturbilder bei 90 Pixel		Ein 180 Pixel-Video + 6 Miniaturbilder bei 90 Pixel	
	UDP	TCP	UDP	TCP
Empfangener Datenverkehr (Kbit/s)	301	313	482	477

Durchschnittliche Bandbreitennutzung

Je nach Motiv, das die Kamera aufnimmt, kann der Videodatenverkehr massiv ansteigen. Nachfolgend finden Sie einige Beispiele zu den während der Tests gemessenen Bandbreiten bei bewegten oder statischen Motiven.

Sitzung	HQ-Active Video															
Kamera	Logitech 9000						Logitech LS 7500						VCamera			
SOURCE	Talkinghead.wmv				Keine Bewegung		Talkinghead.wmv				Keine Bewegung		winetasting2.avi			
	180 Pixel		360p		180 Pixel		180 Pixel		360p		180 Pixel		180 Pixel		360p	
	UDP	TCP	UDP	TCP	UDP	TCP	UDP	TCP	UDP	TCP	UDP	TCP	UDP	TCP	UDP	TCP
Datenverkehr auf Senderseite (Kbit/s)	271	264	881	975	72	89	290	308	888	923	59	58	320	330	911	991
Datenverkehr auf Empfängerseite (Kbit/s)	220	235	603	631	47	57	228	244	604	628	54	46	261	245	609	635

Maximale Bandbreitennutzung

Beachten Sie, dass die Bandbreitenanforderung für das Senden von Videos größer ist als für das Empfangen von Videos. Die Ursache dafür ist die in der Clientsoftware verwendete Technologie, denn es werden in der Regel mehr Informationen in den Mehrschicht-Frames gesendet als Videodaten empfangen. Dies liegt an den jeweils vorgefundenen lokalen Möglichkeiten.

		Maximale Bitrate (Senden)	Maximale Bitrate (Empfangen)
Hohe Qualität	360 Pixel (640 x 360)	1,5 Mbit/s	1 Mbit/s
Standardqualität	180 Pixel (320 x 180)	0,5 Mbit/s	0,5 Mbit/s
6 Miniaturbilder	90 Pixel	k. A.	0,5 Mbit/s
1 Miniaturbild	90 Pixel	50 Kbit/s	k. A.

Die Videoqualität kann vom Site-Administrator für die gesamte Site und/oder auf Gastgeber-Account-Ebene festgelegt werden. Einstellungen auf Nutzerebene (teilnehmend) können die Videoqualität nicht beeinflussen. Dies erfolgt automatisch während des Meetings auf Grundlage verschiedener Faktoren. Der Gastgeber kann das Meeting ggf. mit der maximalen Videoauflösung mit bis zu 360 Pixel oder 180 Pixel planen. Das Video im Miniaturbildmodus hat immer eine Auflösung von 90 Pixel. Es gibt keine Einstellmöglichkeit dafür.

HQ-Auflösung (360 Pixel) bei 24 - 30 Bildern/s, SQ-Auflösung (180 Pixel) bei 12 Bildern/s, Miniaturbildvideo bei 6 - 10 Bildern/s (im Abschnitt zum Bildratenbereich finden Sie weitere Einzelheiten)

Beispiele zur Bandbreitennutzung bei Videos (keine Daten, kein VoIP)

Beachten Sie bitte, dass der Client ein Hauptfenster mit dem aktiven Sprecher anzeigen kann. Das bedeutet, immer wenn eine Person spricht, wird das Video dieser Person in dem vergrößertem Hauptfenster angezeigt. Zusätzlich zu dem Hauptfenster des aktiven Sprechers kann der Client bis zu sechs weitere durchsuchbare Miniaturansichten in der Teilnehmerliste und bis zu fünf weitere durchsuchbare Miniaturfenster im Vollbildmodus anzeigen.

1. Drei Teilnehmer haben die Möglichkeit, Videos mit einer Auflösung von 360 Pixel zu senden und zu empfangen:
 - 3 HQ-Videos (360 Pixel) + 2 Miniaturbildansichten (90 Pixel) in der Empfangen-Ansicht
 - Senden: Durchschnittlich 900 Kbit/s von Webcam = 900 Kbit/s (1 Mbit/s) pro Teilnehmer
 - Empfangen: Durchschnittlich 600 Kbit/s + (2 x 40) = 680 Kbit/s (0,7 Mbit/s) pro Teilnehmer

Erläuterung: Auf der Senden-Seite verwenden wir die durchschnittliche (oder maximale) Auflösung, die wir aufgrund der Hardware- und Netzwerkqualität erwarten können. Das sind im Durchschnitt 1 Mbit/s. Die Miniaturbildansichten müssen nicht berücksichtigt werden, da nur Videos von einer einzigen Webcam pro Client gesendet werden. Auf der Empfangen-Seite rechnen wir 0,6 Mbit/s für das Hauptvideo mit aktiver Umschaltung, plus zwei Miniaturbildansichten von zwei anderen Teilnehmern, deren ständige Anwesenheit angezeigt wird. Würden wir die Miniaturbilder deaktivieren und nur auf das Fenster mit dem regulären Sprecher umschalten, könnten wir etwa 80 - 100 Kbit/s Bandbreite bei der Miniaturbildansicht einsparen.

- 2. 8 reguläre Teilnehmer im Meeting mit einer Auflösungsqualität von 180 Pixel
- 8 reguläre Teilnehmer mit einer Auflösungsqualität von 180 Pixel + 6 Miniaturbildansichten (6 x 90 Pixel) in der Empfangen-Ansicht
- Senden: Durchschnittlich 320 Kbit/s von Webcam = 320 Kbit/s (0,3 Mbit/s) pro Teilnehmer
- Empfangen: Durchschnittlich 250 Kbit/s + (6 x 40) = 490 Kbit/s pro Teilnehmer

Erläuterung: Auf der Senden-Seite verwenden wir die durchschnittliche (oder maximale) Auflösung, die wir erwarten können bzw. die konfiguriert ist, wenn HQ deaktiviert ist. Das sind im Durchschnitt 350 Kbit/s oder im Maximum 0,5 Mbit/s. Auf der Empfangen-Seite rechnen wir durchschnittlich mit 250 Kbit/s für das Hauptvideo mit dem aktiven Sprecher, plus sechs optionale Miniaturbildansichten (6 x 40) mit im Schnitt 0,5 Mbit/s pro Teilnehmer auf der Empfangen-Seite, wenn die Miniaturbildansicht aktiviert ist.

Hinweis: Die obigen Beispiele sind Berechnungen pro Client. Diese Werte müssen mit der Anzahl der Clients im Netzwerk pro Konferenz und mit der Anzahl Konferenzen zu einem bestimmten Zeitpunkt multipliziert werden

Bildratenbereich

WebEx Meeting Center unterstützt zahlreiche Bildratenbereiche. Auf der Senden-Seite hängt die Bildrate von der Aufnahmeleistung der Kamera und von den verfügbaren Rechen- und Bandbreitenkapazitäten ab. Auf der Empfangen-Seite hängt die Bildrate von den Bandbreiten- und Rechenkapazitäten ab.

- Bei Meetings mit nur einem Teilnehmer (1:1-Meeting) wird ein großes Videoformat von bis zu 30 Bilder/s unterstützt.
- Bei allen anderen Meetings wird ein großes Videoformat (LV) von bis zu 24 Bildern/s unterstützt.
- Beim mittleren Videoformat (MV) werden bis zu 12 Bildern/s unterstützt, wenn das MV zusammen mit LV codiert wurde.
- Wenn kein LV-Format aufgenommen werden kann, aber Empfänger die LV-Ansicht abonniert haben, wird das MV-Format mit bis zu 24 Bildern/s unterstützt.
- Die niedrigste Bildrate (d. h. temporäre Basisschichtbildrate) für MV-Format und LV-Format ist 5 Bilder/s.
- Das kleine Videoformat (SV) muss mit dem MV-Format mit der halben Rate synchronisiert werden. Die normale Bildrate beträgt 6 Bilder/s, Schwankungen liegen dabei bei 5 - 10 Bildern/s.

Das obige Konzept basiert auf den folgenden Überlegungen:

- Normalerweise liefert eine Bildrate von 24 Bildern/s ein flüssiges Videobild für Konferenzapplikationen.
- Bis zu 30 Bilder/s werden für spezielle Anwendungen benötigt.
- Das kleine Videoformat kann eine kleinere Bildrate haben. Es wurden optische Tests mit unterschiedlichen Auflösungen/Bildraten durchgeführt.

Steuerung auf Site-Ebene

Auf Site-Ebene kann der Administrator die standardmäßigen und maximalen Bandbreitenebenen für Multi-Point-Video im Vergleich zu der vorherigen Nicht-HQ-Video-Site nicht steuern. Die Ebenen und Bildraten werden von der Software automatisch gesteuert. Der Administrator kann den Standardwert nicht auswählen. Er kann den HQ-Modus deaktivieren und die Videoauflösung auf 180 Pixel begrenzen. In der folgenden Abbildung sehen Sie das Häkchen zum Aktivieren von HQ-Video.

Steuerung auf Nutzerebene und Ansicht

Name	Definition	Hinweis
Listenansicht	Nur ein MV des (aktuellen/ vorherigen) aktiven Sprechers wird im Videobereich angezeigt	Option 1: Der aktuelle Sprecher sieht den vorherigen Sprecher Option 2: Der aktuelle Sprecher sieht sich selbst Alle anderen sehen den aktuellen aktiven Sprecher
Miniaturbildansicht	Ein MV des (aktuellen/ vorherigen) aktiven Sprechers plus bis zu sechs SV.	Wenn der aktuelle Sprecher über kein Video verfügt, sehen alle den vorherigen Sprecher.
Theatermodus	Ein LV des (aktuellen/ vorherigen) aktiven Sprechers plus bis zu fünf SV.	Der Moderator weist im Synchronisationsmodus zu, welcher Sprecher von allen Empfängern gesehen werden soll, einschließlich seiner eigenen Person.
Teilen von Applikationen	Ein Video des (aktuellen/ vorherigen) aktiven Sprechers als SV, MV oder LV.	Der Nutzer kann das Videofenster mit der Maus verschieben, je nach dem in welchen Modus SV, MV oder LV gewechselt wird.

Leistungsvoraussetzungen

Die Rechenleistung des Client-PC kann die Gesamtvideoverarbeitungsleistung herabsetzen. Die Clientsoftware erkennt die PC-Ressourcen der CPU, GPU und des Speichers. Die Mindestanforderungen für vollumfängliches HQ-Video mit bestem Support ist ein PC Dual Core 2.0 GHz CPU, 1 GB Speicher. Bei einer 2.4 GHz CPU und einem Speicher größer 1 GB sollten Sie Videos bis 180 Pixel senden und empfangen können.

Mindestbandbreitennutzung – Der neue HQ-Video-Client erfordert mindestens 384 Kbit/s an Internetbandbreite, um Audio-/Video-/Webanwendungen verarbeiten zu können. Wird die Mindestbandbreite für das Senden/Empfangen nicht geliefert, wird die Videofunktion vom Client automatisch deaktiviert.

Unterstützte Kameras

Die folgenden Kameras wurden mit dem HQ-Video-Release getestet. Weitere Kameras werden später getestet:

- Cisco VT Camera II
- Cisco VT Camera III
- Tandberg PrecessionHD
- Logitech Quick Cam Pro 9000
- Microsoft LifeCam HD

Es sollte möglich sein, andere standardmäßige PC- und MAC-Webkameras und USB-/FireWire Video Capture Cards mit HQ-Video zu benutzen. Bislang hat unser QA-Team diese aber noch nicht offiziell getestet.

Die Videoqualität beeinflussende Parameter

Statische Parameter:

- Site-/Gastgeber-/Meeting-Einstellungen. Beispiel: Eine vom Administrator und/oder Gastgeber vorgenommene Videoeinstellung für ein spezielles Meeting lässt möglicherweise kein HQ-Video mit einer Auflösung von 360 Pixel zu.
- PC-Leistung. Beispiel: Ein Nicht-Dual Core-Prozessor mit unzureichendem Speicher kann ein Video mit einer Auflösung von 360 Pixel nicht verarbeiten, und der Nutzer erhält ein Video geringerer Qualität.
- Kameraleistung. Beispiel: Bestimmte Kameras sind in der Lage schwaches Licht zu kompensieren. Einige Kameras verfügen über einen Autofokus, und andere arbeiten mit HD und erfordern mehr CPU-Leistung.
- Belichtung in Innenräumen in Hintergrundlicht.

Dynamische Parameter

- Gemessene Bitrate: Wenn nicht ausreichend Bandbreite für den Client-PC verfügbar ist, führt das automatisch zu einer Verschlechterung der Videoqualität oder der Bildrate von 360 Pixel auf 180 Pixel.
- Videomodus und Anzeigegröße: Eine Auflösung von 180 Pixel ergibt nicht dieselbe Videoqualität im Vollbildmodus wie eine 360-Pixel-Auflösung.

Die angezeigte Videogröße ist das, was Sie im Vollbildmodus sehen. Je nach Auflösung Ihres Monitors kann das abgespielte Video hochskaliert und verbreitert werden, um den gesamten Bildschirm auszufüllen. Diese Videogröße ist unabhängig von der Auflösung der eingehenden Videoquelle.

Hinweis: Wenn die beste Videoauflösung, die Sie aufgrund Ihrer PC-Hardware und der verfügbaren Bandbreite senden können, 180 Pixel ist, dann sind 180 Pixel die höchste Videoauflösung, die die Empfänger-Seite von Ihnen empfangen kann. Dies bezieht sich auf die Videoauflösung nach dem Decodieren. Wenn die Quelle des eingehenden Videos eine Auflösung von 180 Pixel hat, kann der Decoder keine höhere Auflösung als 180 Pixel ausgeben.

Cisco TelePresence WebEx OneTouch-Bandbreitenanforderungen

Eine Cisco TelePresence-Integration mit dem Cisco WebEx Meeting Center Web Conferencing-Service ermöglicht eine gemeinsame transparente Sprach- und Datennutzung von Cisco TelePresence-Umgebungen und entfernten WebEx-Nutzern. Diese Integration dehnt die Reichweite von Cisco TelePresence-Meetings auf entfernte Teilnehmer aus.

Die Bandbreitenanforderungen für Cisco TelePresence WebEx OneTouch unterscheidet sich von der herkömmlichen eigenständigen WebEx-Video- oder der neuen WebEx-Site, die HQ-Video enthält. Eine Send-/Empfangsleistung von 1 Mbit/s ist die Mindestanforderung pro Meeting. Dieser Wert ist mit der Anzahl der erwarteten Meetings zu multiplizieren.

- Ein Präsentationsvideo hat circa 500 Kbit/s maximal
- Die maximale Downloadleistung für ein CIF-Video schwankt bei einer auf maximal begrenzten Codierleistung von 400 Kbit/s pro Videokanal.
- Ein WebEx-Client kann einen Kanal seines eigenen Kameravideos an den Meeting-Server senden, der maximal 400 Kbit/s erfordert. Diese Anforderung gilt nur für das Senden von Videos. Dafür wird nur eine eindimensionale Bandbreite von 400 Kbit/s benötigt.
- Ein WebEx-Client kann mehrere Kameravideos eines WebEx-Clients anzeigen. Jeder Kanal erfordert bis zu 400 Kbit/s (max.).
- Die Anforderung an die Gesamtbandbreite für die Geschwindigkeit beim Download beträgt 400 Kbit/s, multipliziert mit der Anzahl der Clients. Rein physikalisch wird die Bandbreite auf alle Kanäle/Verbindungen aufgeteilt. Das heißt, je mehr Kanäle verwendet werden, desto weniger Bandbreite ist pro Kanal vorhanden. Beispiel: Sie haben 400 Kbit/s an Download-Geschwindigkeit und für das Anzeigen von Videos auf vier Kanälen. Jeder Kanal hat also 100 Kbit/s verfügbare Bandbreite. Internet Service Provider (ISP) drosseln manchmal die Verbindung in einer Richtung. Daher können Upload- und Download-Geschwindigkeit unterschiedlich sein.

Durchschnitt beim WebEx-Client:

- CIF-Video: 300 Kbit/s nur Download - TP-Hauptfenster
- Präsentation: 450 Kbit/s bei Up- und Download (je nach anzeigen oder Empfangen einer Präsentation durch den Client)
- WebEx-Video: 400 Kbit/s bei Up- und Download 400 Kbit/s multipliziert mit der Anzahl der Streams, die der Nutzer betrachtet
- WebEx-VoIP: 20 - 70 Kbit/s bei Up- und Download

Übersicht

WebEx-Services minimieren die Datenmenge, die über das Netzwerk übertragen wird, indem nur die angeforderten Daten übertragen werden. Während eines Meetings ist der Inhalt die meiste Zeit statisch, und es werden keine Daten übertragen. Somit bleibt der Netzwerkverkehr gering. Entsteht Aktivität während eines Meetings, wie beispielsweise das Hochladen einer Präsentation, Wechsel zur nächsten Folie oder Teilen einer Applikation, dauert dies nur sehr kurze Zeit, und nur Teile des Bildschirms sind davon betroffen. Dies umfasst das Teilen von Präsentationen, von Desktops und von Live-Videos.

Dieses Verhalten erzeugt unregelmäßige Netzwerkdatenströme. Der Datenverkehr liegt die meiste Zeit unterhalb des Durchschnittswerts. Nur ab und an entstehen Datenverkehrsspitzen. Während eines typischen Meetings sind die Bandbreitenanforderungen normalerweise niedrig und belasten das Netzwerk nur minimal.

