



Stratusphere SpotCheck für VMware Horizon

Zuletzt aktualisiert: 04/10/2024

SpotCheck Leitfaden zur Methodik

Inhalt

Dokument Zweck:	3
Was ist ein "SpotCheck"?:	3
Kritische Anmerkungen:	3
A. Kenne dein Unternehmen!	3
B. Kennen Sie Ihre Daten!	3
C. Gute Blogs	3
D. Liquidware Community Site und andere wichtige Links	3
Erforderliche Informationen für Analyse, Schlussfolgerungen und Empfehlungen:	4
A. Mehrere Stichprobentermine	4
B. Mehrere Zeitspannen, die an jedem Datum untersucht werden	4
Kritische Abschnitte zur Überprüfung:	4
A. ESXi-Host-Kriterien: (VMware vSphere Best Practices)	4
B. Maschinen/OS-Kriterien:	4
Anhang:	5
Anhang B: Blast - Fernanzeigeprotokoll	5
Anhang G: Grafikintensität	6
Anhang I: Wichtige Links	7
Anhang L: Anmeldeverzögerung	8
Anhang P: PCoIP - Fernanzeigeprotokoll	8
Anhang R: Zeitpunkt des letzten Neustarts der Maschine	10
Anhang V: VoIP - Voice over IP	11

Zweck des Dokuments: Definition von Metriken und Schwellenwerten für einen SpotCheck in Bezug auf die User Experience in einer VMware Horizon-Umgebung unter Verwendung von [Liquidware Stratusphere UX](#).

Dieses Dokument soll die Empfehlungen zahlreicher Branchenexperten zu den zu überwachenden Metriken und den akzeptablen Schwellenwerten in Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit zusammenfassen. Dieses Dokument enthält keine Empfehlungen zu Änderungen, die aufgrund der vielen Variablen in der Branche, der Nutzung, der Kosten und der Anwendung erforderlich sind.

Was ist ein "SpotCheck"?

Ein SpotCheck ist ein zeitpunktbezogener Gesundheitscheck, der sich auf wichtige Metriken der Benutzerfreundlichkeit mit bekannten akzeptablen Leistungsniveaus konzentriert. Die Überprüfung von Daten aus verschiedenen Zeiträumen ist entscheidend, bevor Empfehlungen oder Änderungen an der Umgebung vorgenommen werden. Die unten dargestellten Schwellenwerte werden, sofern in der Beschreibung nicht anders angegeben, mit einer Granularität von einer Stunde ermittelt und stellen Schlüsselbereiche dar, die die Benutzerfreundlichkeit beeinflussen. Daten und Zeiten mit normaler/hoher Auslastung sollten je nach Branche und Benutzeranforderungen untersucht werden.

Kritische Anmerkungen:

A. Kennen Sie Ihr Unternehmen!

- Die Kenntnis der Arbeitsgewohnheiten, Belastungen und Anwendungen Ihrer Branche/Ihres Unternehmens/Ihrer Abteilung ist für die Interpretation der Daten und die Bewertung der Schwellenwerte entscheidend.
 1. Beispiel: Eine mäßige/hohe Speicherlatenz kann bei Schichtwechseln mit einer großen Anzahl von Benutzern, die sich an- und abmelden, akzeptabel sein, ist aber während der normalen Arbeitszeiten nicht akzeptabel, da dies die Produktivität beeinträchtigt.
 2. Beispiel: Anwaltskanzleien und Unternehmen des Gesundheitswesens benötigen in der Regel Anmeldezeiten unter zehn Sekunden, während die meisten anderen Branchen mit weniger als 30 Sekunden zufrieden sind.

B. Kennen Sie Ihre Daten!

- Es gibt viele Überwachungs- und Diagnoselösungen auf dem Markt. Jede dieser Lösungen sammelt Daten auf unterschiedliche Weise und hat unterschiedliche Granularitätsebenen. Alle diese Lösungen stellen die Daten auf unterschiedliche Weise und mit einzigartigen granularen Roll-ups dar, die die Daten und die Perspektive für den Benutzer drastisch verändern können. Aus diesem Grund beziehen sich die in diesem Dokument dargestellten metrischen Werte nur auf [Liquidware Stratusphere](#) und sind möglicherweise nicht auf andere Produkte übertragbar.
 1. Beispiel: Je nach Ansicht können Sie Durchschnittswerte, Spitzenwerte oder Spitzen-Durchschnittswerte betrachten.
Stammen die Daten vom Broker, Hypervisor, "In-Guest", "In Band" oder "Out of Band"?
Welchen Einfluss hatte der "In-Guest"-Agent auf das Betriebssystem?
Wie groß sind die Auswirkungen und die Zeitverzögerung für den "Out of Band"-Agenten, den Broker und den Hypervisor?

C. Gute Blogs

- [SpotCheck-Methodik](#)
- [Grauer Menschenverstand ist gefragt - Automatisierte Lösungen funktionieren nicht](#)
- [Überwachung vs. Diagnostik](#)

D. Liquidware Community Site und andere wichtige Links

- [Liquidware-Gemeinschaft](#) - Slack, Blogs, Socials, etc...
- [Andere wichtige Links](#) - SE-Feldartikel, Produktdokumentation, etc...

Erforderliche Informationen für Analyse, Schlussfolgerungen und Empfehlungen:

A. Mehrere Stichprobentermine

- MM/TD/YYYY (Montag), MM/TD/YYYY (Mittwoch), MM/TD/YYYY (Freitag)

B. Mehrere Zeitrahmen, die an jedem Datum untersucht werden

- (Der Zeitrahmen für die Überprüfung richtet sich nach den geschäftlichen Anforderungen)
9-10AM, 10-11AM, 2-3PM, 4-5PM

Das (die) System(e) sollte(n) an mehreren Tagen und zu mehreren Zeiten auf die folgenden Informationen auf der Grundlage der unten angegebenen Höchstwerte untersucht werden. **Bitte nehmen Sie keine Änderungen aufgrund eines einzigen Datenpunktes vor.**

Kritische Abschnitte zur Überprüfung:

A. ESXi-Host-Kriterien: (VMware vSphere Best Practices)

- CPU % - (Max 80% Durchschnitt über 60 Minuten)
- CPU % Bereitschaft (Max 3% Durchschnitt über 60 Minuten)
- Speicherauslastung (maximal 85% zu einem beliebigen Zeitpunkt)
- Memory Swapping und Ballooning (sollte immer NULL sein)
- Latenzzeit des Datenspeichers (sollte unter 10 Millisekunden liegen - maximal 15 Millisekunden)

B. Maschinen/OS-Kriterien:

- Letzter Start der Maschine - Kritische Frage - Wie lange läuft die Maschine schon?
 1. Siehe [Anhang R](#) für weitere Einzelheiten.
- Anmeldeverzögerung (der Branchendurchschnitt liegt unter 30 Sekunden - dies ist eine Unternehmenspräferenz)
 1. Siehe [Anhang L](#) für weitere Einzelheiten.
- Ladezeit der Anwendung (Branchendurchschnitt liegt unter 3 Sekunden - Unternehmenspräferenz)
- CPU-Auslastung (max. 80%) - Höhere Werte als 50% sind in der Regel über 60 Minuten schlecht
 1. Dies bedeutet in der Regel, dass ein oder mehrere Prozesse auf der Maschine feststecken oder durchlaufen.
- CPU-Warteschlange (sollte nicht mehr als 1 pro vCPU sein, die einer VM zugewiesen ist)
<https://technet.microsoft.com/en-us/library/Cc940375.aspx>
- Speichernutzung (sollte weniger als 80% betragen)
- Die beste Praxis ist die Reduzierung des Windows-Paging
- Page File Usage (sollte so nahe wie möglich bei Null liegen)
 1. Das Windows-Paging kann nicht gestoppt werden.
 2. Schalten Sie die Auslagerungsdatei in Windows nicht aus. Stellen Sie die minimale und maximale Größe der Auslagerungsdatei ein.
 3. Verwenden Sie nicht "System Managed" - Setzen Sie die Startgröße der Auslagerungsdatei auf ¼ des Speichers.
 4. Windows Paging verursacht CPU- und Festplatten-Overhead und sollte nach Möglichkeit reduziert werden. Um das Paging zu reduzieren, weisen Sie der virtuellen Maschine mehr Speicher zu.
 5. Soft Page Faults treten im Speicher und Hard Page Faults auf der Festplatte auf.
- Festplatten-Warteschlange (sollte bei 99 % der Benutzer NULL sein)
 1. Disk Queue zeigt an, dass das Betriebssystem auf Lese-/Schreibvorgänge auf der Festplatte wartet.
 2. Dies kann durch Antivirus verursacht werden, das die IO oder die Latenz des Festplatten-Subsystems aufhält.
- Die Grafikkintensität wird als hoch eingestuft, wenn sie bei mehr als 1/3 der Benutzer über 100 liegt.
 1. Dies muss geprüft werden, um zu sehen, ob ein Grafikprozessor ohne Last helfen würde
 2. Siehe [Anhang G](#) für weitere Einzelheiten.
- Nicht reagierende Anwendungen - (1 pro Tag/pro Gerät/App ist OK)
 1. Darüber hinaus müssen die von der Anwendung verwendeten Anwendungen und Dienste untersucht werden.

Anhang:**Anhang B: Blast - Fernanzeigeprotokoll**

- Sitzungslatenz:
 1. Allgemeine Max-Beobachtungen:
 - New York nach Kalifornien - 30-50 Millisekunden
 - USA nach Indien - 150-200 Millisekunden
 - Interoffice gleiche Stadt - 10 Millisekunden
 - Interoffice gleiches Gebäude - 5 Millisekunden
 - Die riesigen Latenzzahlen in Stratusphere zeigen, wie die Benutzer in das Netzwerk ein- und aussteigen. (Riesig bedeutet 800+ ms)
- Protokoll: (Gutes und Schlechtes... Dies ist nur eine Information für Sie)
 1. Blast verwendet TCP und UDP je nach Datentyp und Verbindungsqualität.
 - TCP-Pakete sind nummeriert und haben eine eingebaute Fehlerprüfung.
 - UDP-Pakete haben in den meisten Netzen eine niedrigere Priorität als TCP-Pakete.
 - UDP ist von der Natur des Protokolls her dynamisch und bursty.
 - UDP ist schneller als TCP, weil es keine Fehlerprüfung für Pakete gibt.
 - UDP ist leichtgewichtig. Es gibt keine Reihenfolge der Nachrichten, keine Verfolgung der Verbindungen usw.
 - UDP kann eine Fehlerprüfung durchführen, wenn sie aktiviert ist, aber es gibt keine Wiederherstellung. Die Pakete müssen erneut gesendet werden, und da es keine Reihenfolge gibt, muss Blast große Blöcke für die erneute Übertragung anfordern.
- Packet Loss:
 1. Paketverluste bei Blast können zu schlechten Erfahrungen führen: Mausverzögerung, Bildschirmartefakte, langsames Neuzeichnen des Bildschirms, Latenz bei der Eingabe usw...
- Allgemeine Empfehlungen:
 1. QOS (Quality of Services) sollte auf allen Routern implementiert sein.
 - Blast sollte direkt unter Voice Over IP und Video stehen.
 2. USB und Audiokanäle:
 - Deaktivieren Sie diese Kanäle und setzen Sie ihre Priorität herab, wenn es Ihren geschäftlichen Anforderungen entspricht. Die Deaktivierung von USB oder die Herabsetzung der Audioqualität kann die CPU- und Netzwerkanforderungen von VM/Hosts drastisch senken.
 3. Es gibt viele Optionen für das PCoIP-Tuning. Testen Sie alle Szenarien und konsultieren Sie die Best-Practice-Leitfäden von VMware und optimieren/überwachen Sie die Anwender für ein optimales Nutzererlebnis in der jeweiligen Umgebung.
 4. Guter Artikel über das Blast Extreme Protokoll - [Blast Extreme Protokoll](#)

Anhang G: Grafikintensität

1. Das Rendering von Grafiken ist ein wichtiger Bestandteil des Benutzererlebnisses. Je nach Anwendung kann es MS GDI, DirectX, OpenGL, CUDA usw. oder viele andere Videoschnittstellentreiber/-protokolle verwenden.
2. Es besteht immer der Irrglaube, dass GPUs (Graphics Processing Units) nicht benötigt werden, da es keine extrem grafikintensiven Anwendungen gibt. Das stimmt nicht, denn Windows und normale Microsoft-Office-Anwendungen haben einen hohen Grafikbedarf. Alle Desktops/Laptops, die in den letzten 10 Jahren gebaut wurden, haben einen Grafikprozessor. Diese Prozessoren werden vom Betriebssystem und den Anwendungen verwendet, um das Zeichnen von Kästchen, Kreisen und anderen komplexen Formen von der Haupt-CPU zu entlasten und sie auf dem Bildschirm darzustellen.
3. Nicht-vGPU-fähige virtuelle Maschinen:
 - Schalten Sie die Hardwarebeschleunigung für alle Anwendungen aus. Auch wenn Sie keine vGPU im Host haben, verfügt VMware Tools über einen Treiber, der für das Betriebssystem und die Anwendungen wie eine GPU aussieht.
4. Anwendungen, die die Option haben, die "Hardware-Grafikbeschleunigung" zu deaktivieren, sollten nur dann verwendet werden, wenn Sie einen Grafikprozessor im Host installiert haben. Die meisten modernen Anwendungen verfügen über ein GPO, mit dem diese Option deaktiviert werden kann. Beachten Sie, dass dies im Allgemeinen ein benutzerbasiertes GPO ist. Microsoft Office, Google Chrome und Firefox haben alle GPO-Einstellungen, um die Hardware-Beschleunigung zu deaktivieren.
 - Hinweis: Diese einfachen Anwendungsänderungen können zu einer 10%igen CPU-Reduzierung auf Ihrem Host-Betriebssystem führen. Ihre Ergebnisse werden je nach Betriebssystem, Anwendung und Host variieren. Sie können dies mit Stratusphere überwachen.
5. vGPU-fähige virtuelle Maschinen - (Maschinen, die Zugriff auf eine vGPU in den Hosts haben)
 - vGPUs sind teuer und manchmal schwer zu bestimmen, ob Sie das Beste aus ihnen herausholen. Die Ressourcen werden pro Maschine zugewiesen und die meisten Einstellungen beziehen sich auf die Zuweisung des Framebuffers (auch bekannt als GPU-RAM). Stratusphere kann feststellen, ob die Maschine/Anwendung den ihr zugewiesenen GPU-Speicher nutzt.
 - Beispiel: Es wurden 2.048 MB GPU-Framebuffer zugewiesen, aber es wird festgestellt, dass nur 768 MB mit einem nicht konsistenten Burst auf 1.024 MB verwendet werden, wodurch die Framebuffer-Zuweisung auf 1.024 MB gesenkt werden kann, was mehr vGPU-fähige Maschinen ermöglicht.
6. Gutes Video zur GPU-Nutzung - [GPU-Nutzung von Maschinen und Anwendungen](#)

Anhang I: Wichtige Links

- Liquidware [SE Erfahrungsberichte](#)
- [Liquidware-Dokumentationsseite](#) - Offizielle Produktdokumentation
- [Liquidware-Community](#) - [Slack](#), [Blogs](#), [Linkedin](#), [X](#), [Facebook](#), [Youtube](#), etc...

Anhang L: Anmeldeverzögerung

- Die Zeit, die die Benutzer für die Anmeldung bei einem Computer benötigen, ist ein großer Teil der Benutzererfahrung. Stratusphere kann den Start- und Anmeldeprozess von Rechnern unterbrechen. Aufgrund der Komplexität des Active Directory und der Umgebungen können wir in diesem Dokument nur ein paar Hinweise geben. Für eine vollständige Aufschlüsselung des Anmeldevorgangs wenden Sie sich bitte an Liquidware SE/Support oder Partner.
- Domänencontroller(DC) Erkennungszeit
 1. Die DC-Erkennung erfolgt beim Booten und bei der Anmeldung.
 2. Gesunde Reaktionszeiten liegen bei 300-500 Millisekunden.
- Das Ändern des DC während des Bootens und der Anmeldung zeigt ein mögliches Problem.
 1. DC-Entdeckungszeiten über 500ms:
 - DC überlastet - Kann Anfrage nicht schnell genug bearbeiten.
 - Netzwerklatenz zwischen den Rechnern und dem DC.
 - Standorte und Dienste - Maschine/Benutzer spricht mit einem DC an einem anderen Ort.
- Lang laufende Prozesse
 1. AD GPOs, Zielsetzung auf Objektebene und Skripte.
 - Sie müssen diese in Stratusphere Login Breakdown überprüfen.
 - AD-Lookups und WMI-Abfragen für lokale Rechner sind sehr langsam.
 - Die Zuordnung eines Laufwerks/Druckers zu einem Rechner, der nicht existiert oder auf den der Benutzer keinen Zugriff hat, kann die Anmeldung übermäßig lang machen.
 2. Antivirus-Scanning
 - Vergessen Sie nicht, dass Batch-Dateien, PowerShell und VB-Skripte interpretierte Sprachen sind. Das bedeutet, dass jede Zeile in der Batch-Datei oder dem Skript Zeile für Zeile ausgeführt wird. AV-Systeme scannen jede Zeile und dann alle vorherigen Zeilen des Skripts, um sicherzustellen, dass es sich nicht um einen Virus handelt.
- Überblick über den Bereich
 1. Verstehen Sie, welche Domänencontroller Anmeldungen verarbeiten.
 2. Wie lange dauerte der durchschnittliche Authentifizierungsprozess auf jedem Domain Controller?
 3. Verstehen, welche Domänencontroller eine große Anzahl an abnormalen Ereignissen aufweisen.
- Physische Desktops und persistente virtuelle Maschinen müssen anders behandelt werden als nicht-persistente virtuelle Desktops.
 1. Defekte und/oder beschädigte GPOs.
 - Es sollte eine (mindestens) jährliche Überprüfung der GPOs durchgeführt werden. Beispiel: IE7-GPOs sollten nicht auf Windows 10 angewendet werden.
 - Die Überprüfung von GPOs kann die Anmeldezeiten für Benutzer und die Sicherheit erheblich verbessern.
 2. Standorte und Dienstleistungen
 - Dies ist eines der Hauptprobleme, das bei der Stratusphere-Anmeldung auftritt.
 - Ein Rechner in New York sollte sich nicht von einem Domänencontroller in Kanada authentifizieren.
 - Mit der Geschwindigkeit, mit der neue virtuelle Desktop-Pools oder neue VLANs zur Unterstützung dieser Initiativen bereitgestellt werden müssen, kann es vorkommen, dass die Einteilung in die richtigen Standorte und Dienste für die Authentifizierung verpasst wird.
- Gutes Video zu Boot und Login Breakdown - [Boot und Login Breakdown](#)
- Animiertes GIF, wie man zum Login Breakdown kommt - [Login Breakdown](#)
- Animiertes GIF, wie man zur Domänenübersicht gelangt - [Domänenübersicht](#)

Anhang P: PCoIP - Fernanzeigeprotokoll

- Bildqualität:

1. Dies ist eine gute "Basis"-Messgröße, um die Qualität der Benutzerverbindung zu messen/überwachen. PCoIP senkt die Bildqualität, wenn Paketverluste, hohe Latenzzeiten oder eine Verbindung mit geringer Bandbreite zum Endbenutzer auftreten.
 2. VMware Horizon Version 6.0+ hat eine Standard-Bildqualität von 80%.
 3. Eine höhere Bildqualität als die Standardeinstellung ist nur für Kunden erforderlich, die Knochenbrüche betrachten und sehr kleine Frakturen sehen müssen.
 4. Die Bildqualität wirkt sich direkt auf die Anzahl der Bilder pro Sekunde aus, die von der VM an den Endclient gesendet werden. Dies kann sich erheblich auf die erforderliche CPU des ESXi-Hosts und die Netzwerkbandbreite pro Anwender auswirken.
- Sitzungslatenz:
1. Allgemeine Max-Beobachtungen:
 - New York nach Kalifornien - 30-50 Millisekunden
 - USA nach Indien - 150-200 Millisekunden
 - Interoffice gleiche Stadt - 10 Millisekunden
 - InterOffice gleiches Gebäude - 5 Millisekunden
 - Die riesigen Latenzzahlen in Stratusphere zeigen, wie die Benutzer in das Netz ein- und aussteigen. (Riesig bedeutet 800+ ms)
- Protokoll: (Gutes und Schlechtes... Dies ist nur eine Information für Sie)
1. PCoIP ist eine Kombination aus TCP und UDP.
 - UDP-Pakete haben in den meisten Netzen eine niedrigere Priorität als TCP-Pakete.
 - UDP ist von der Natur des Protokolls her dynamisch und bursty.
 - UDP ist schneller als TCP, da es keine Fehlerprüfung für Pakete gibt.
 - UDP ist leichtgewichtig. Es gibt keine Reihenfolge der Nachrichten, keine Verfolgung der Verbindungen usw.
 - UDP kann eine Fehlerprüfung durchführen, wenn es aktiviert ist, aber es gibt keine Wiederherstellung. Pakete müssen erneut gesendet werden, und da es keine Reihenfolge gibt, muss PCoIP große Blöcke für die erneute Übertragung anfordern.
- Packet Loss:
1. Paketverluste bei PCoIP können bei den Nutzern zu schlechten Erfahrungen führen: Mausverzögerung, Bildschirmartefakte, langsames Neuzeichnen des Bildschirms, Latenz bei der Eingabe usw...
- Allgemeine Empfehlungen:
1. QOS (Quality of Services) sollte auf allen Routern implementiert sein.
 - PCoIP sollte direkt unter Voice Over IP und Video stehen.
 2. Verringern Sie die maximale Bildqualität mit Hilfe der PCoIP-GPO-Einstellungen, um sie optimal an bestimmte Geschäftsfälle und Anwendungen anzupassen.
 - USB- und Audiokanäle:
Deaktivieren und senken Sie die Priorität dieser Kanäle entsprechend Ihren geschäftlichen Anforderungen. Die Deaktivierung von USB oder die Herabsetzung der Audioqualität kann die CPU- und Netzwerkanforderungen der VM/des Hosts drastisch senken.
 3. Es gibt viele Optionen für das PCoIP-Tuning. Testen Sie alle Szenarien und konsultieren Sie die Best-Practice-Leitfäden von VMware und optimieren/überwachen Sie die Anwender für ein optimales Nutzererlebnis in der jeweiligen Umgebung.

Anhang R: Zeitpunkt des letzten Neustarts der Maschine

- Es ist wichtig zu wissen, wie lange ein Rechner bereits läuft. Anwendungen können im Laufe der Zeit Speicher-, Grafik- und CPU-Prozesse "verlieren", was die Leistung beeinträchtigen kann/will. Bei Rechnern, die länger als einen Monat in Betrieb sind, fehlen außerdem kritische Sicherheits-/Funktionspatches, die die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften beeinträchtigen und ein Risiko darstellen.
- Nachfolgend finden Sie lediglich eine Empfehlung für Neustartrichtlinien, die auf den Erfahrungen der Liquidware-Ingenieure basieren. Es handelt sich nicht um eine Empfehlung von Liquidware, da es keine offiziellen Empfehlungen von Microsoft gibt.

Hinweis: Die nachstehenden Empfehlungen müssen auch mit den Geschäftspraktiken und Richtlinien des Unternehmens zur Änderungskontrolle übereinstimmen.

1. **Domänencontroller:**
 - Monatlicher Neustart - in erster Linie für OS-Sicherheits-Patches
2. **Rechner für kritische Infrastrukturen mit Windows Server OS:**
 - Monatlicher Neustart - in erster Linie für OS-Sicherheits-Patches
3. **Virtuelle Einzelplatzmaschinen (persistent und nicht-persistent):**
 - Mindestens wöchentlicher Neustart - Dies hängt von den Anwendungen ab, die von den Benutzern verwendet werden. Ein täglicher Neustart ist ideal, um den Benutzern ein optimales Erlebnis zu bieten.
 - Mindestens ein monatlicher Neustart für OS-Sicherheitspatches.
4. **Virtuelle Mehrbenutzer-Maschinen (persistent und nicht-persistent):**
 - Wöchentlicher Neustart - Es wird mindestens ein wöchentlicher Neustart empfohlen. Mindestens ein monatlicher Neustart für OS-Sicherheitspatches.

Anhang V: VoIP - Voice over IP

- Voice-over-IP-Lösungen sind für Geschäftsbesprechungen und Anrufe von Benutzer zu Benutzer von entscheidender Bedeutung. Auf dem Markt gibt es viele Lösungen für VoIP- und Team-Chat-Lösungen, die jedoch alle auf das Netz angewiesen sind, um eine gute Gesprächsqualität zu gewährleisten.
- Die meisten Voice-over-IP-Lösungen und Chat-Systeme können eine gute Sprachqualität bis zu einer Latenz von 200 Millisekunden aufrechterhalten.
Bei einem "Jitter" von über 5 Millisekunden wird eine schlechte Sprachqualität erreicht.
Jitter: Ist der Unterschied in der Latenzzeit von Millisekunde zu Millisekunde.
- Eine überlastete CPU kann zu Latenzzeiten führen, was häufig übersehen wird. Weitere Informationen zur CPU-Auslastung finden Sie im Abschnitt [Maschinen/OS-Kriterien](#).
- Warum kommt es zu Jitter:
 1. Das Nutzernetzwerk ist durch das Herunter- und Hochladen von Informationen durch andere Anwendungen überlastet.

Hinweis: Viele VoIP-Lösungen bieten die Möglichkeit, Sprachverbindungen von einer virtuellen Maschine zurück zum Endbenutzergerät zu verlagern und so Latenz und Jitter zu reduzieren.