



Kompetenz in IT-Performance

Auszug einer WLAN-Netzwerkmesung

Ansprechpartner:

NETCOR GmbH
Herr Henrik Wahsner
Innungsstr. 14
21244 Buchholz

Tel.: +49 4181 9092-529
Fax: +49 4181 9092-345
eMail: henrik_wahsner@netcor.de
www.netcor.de

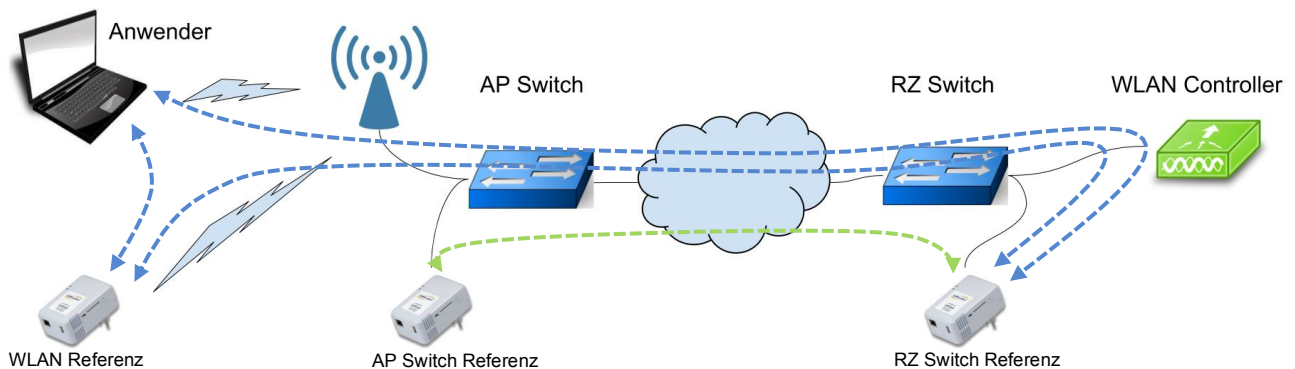
1 Prolog

Die Firma NETCOR GmbH hat bei einem Kunden eine LAN/WLAN-Netzwerkmessung ausgeführt. Der Kunde hatte Probleme bei einigen Anwendern im WLAN-Umfeld. Die Anwender nutzten MacOS und Windows Laptops und arbeiteten via Citrix. Die Laptops nutzten dabei WLAN-Verbindungen. Der Kunde hatte bereits alle möglichen Mittel und Wege der Analyse ausgeschöpft, inklusive LAN- und WLAN-Messungen. Hierbei wurden keine Anhaltspunkte sichtbar, die zu einer Lösung beitragen, die Probleme zu beseitigen.

2 Messaufbau

In Absprache mit dem Kunden und aufgrund der Komplexität des Netzwerkes empfahlen wir einen mehrstufigen Messansatz, um bestimmte Bereiche als Verursacher ausschließen zu können. Die Komplexität bestand in der heute typischerweise verwendeten controllerbasierten Lösung, in der WLAN-Clients ihre Daten in einem verschlüsselten Tunnel über die WLAN- und LAN-Infrastruktur zum WLAN-Controller im RZ übertragen und erst dort ins LAN eingespeist werden. Eine Untersuchung der Teilbereiche WLAN und LAN ist somit nicht ohne Weiteres möglich. Daher wurden unterschiedliche Teilstrecken vermessen, um bestimmte Bereich ausschließen zu können.

Hierzu wurden spezielle Messaufbauten bei ausgewählten Anwendern vorgenommen, die die WLAN-Infrastruktur im Allgemeinen, den expliziten WLAN-PC und die LAN-Anbindung untersuchen sollten.



Um die Teilstrecken besser messen zu können, wurden folgende Messpunkte installiert:

1. im WLAN auf dem Anwender PC (Windows und MacOS)
2. im WLAN auf einer eigenen Referenzhardware, die in der Nähe des Anwenders platziert wurde
3. am Switch im LAN an dem auch der Access Point (AP) angeschlossen war
4. am Switch im RZ an dem auch der WLAN-Controller angeschlossen war

Die Messungen (\longleftrightarrow) erfolgten nun zwischen dem Messpunkt Anwender PC und RZ Switch Referenz sowie dem Messpunkt WLAN Referenz und RZ Switch Referenz und zusätzlich zwischen dem AP Switch Referenz und dem RZ Switch Referenz. Durch diese Messungen wurden aus Sicht des Anwenders und eines unabhängigen Referenzsystems

die gesamte Strecke vermessen, also WLAN und LAN. Durch die Messung zwischen AP Switch Referenz und RZ Switch Referenz (\leftarrow ----- \rightarrow) wurde zudem nur die reine LAN-Strecke ohne WLAN vermessen. Somit kann ein Problem auf der Strecke auf das WLAN oder das LAN zugeordnet werden.

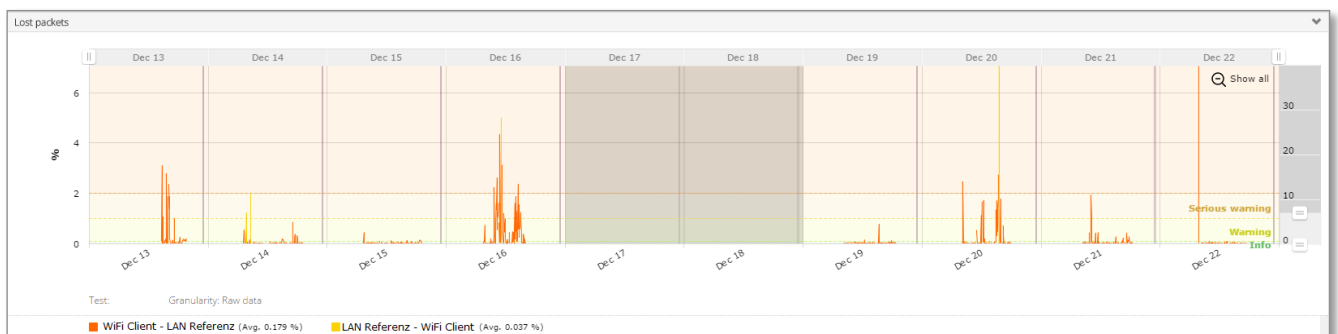
Zwischen den Messpunkten wurde eine 24/7 Messung ausgeführt, die via RTP G.729 Verkehr erzeugt und hierbei Laufzeit, Paketverlust und Jitter erfasst (aktive Ende zu Ende Messung). Die Messung wurde alle 120 Sekunden wiederholt, wobei eine Messung für 105 Sekunden Messdaten erzeugte. 15 Sekunden wurden für die Synchronisation, Initialisierung und Auswertung der Messung benötigt.

Als Messsystem kam GeNiEnd2End von NETCOR zum Einsatz.

3 Erkenntnisse

Die Messung bestätigte, dass Performanceprobleme der gemessenen Anwender unabhängig vorliegen müssen. Die gemessenen Anwender PC zeigten immer wieder erheblichen Paketverlust, wenn auch teilweise sporadisch mit häufig einhergehenden hohen Laufzeiten. Beide Kennzahlen, Verlust und Laufzeit, sind die wichtigsten Qualitätsparameter im Netzwerk. Die gemessenen Kennzahlen deuten auf signifikante Einschränkungen hin.

Die Messung ergab weiterhin, dass alle gemessenen LAN-Strecken eine mindestens gute Qualität aufgewiesen haben und als Verursacher der WLAN-Einschränkungen nicht verantwortlich sein können. Während im WLAN Paketverluste der Anwender PC von 4-5% messbar waren, lagen die Verluste im LAN bei weit unter 0,1%. Eine Ursache im LAN für die massiven Probleme im WLAN war daher ausgeschlossen.



Um die Ursache der Paketverluste im WLAN weiter untersuchen zu können, war nun eine weitere Messung, eine Paketanalyse im WLAN erforderlich. Hierzu wurde bei einem Anwender mit häufiger auftretenden Symptomen die WLAN-Verbindung aufgezeichnet. Hierbei kam der Savvius OmniPeek Analyzer zum Einsatz.

Der Vorteil in der 24/7 Ende-zu-Ende-Messung war hierbei, dass die Ende-zu-Ende-Messung eine sekundengenaue Information liefert, wann es zu Problemen am Anwender kam - auch wenn diese nur 2-3 mal am Tag auftreten. Durch die Korrelation der Messdaten aus der Ende-zu-Ende-Messung konnte absolut exakt der Paketmitschnitt analysiert werden. Diese Art der Messung macht es möglich, sporadische Probleme einzufangen und somit die Suche nach der Nadel im Heuhaufen zu umgehen.

In dem nun vorliegenden Trace konnte sehr schnell die Lücke in den Daten, die zum Paketverlust geführt haben, ermittelt werden. Eine weitere WLAN-Analyse ergab, dass

No.	Time	Delta	since	Source	Destination	Protocol	Length	Info
767899	10:29:26,378187	0.000254000	832.114602000	Client	AP	802.11	76	Clear-to-send, Flags=.....C
767902	*REF*	0.000283000	0.000000000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767903	10:29:26,379095	0.000625000	0.000625000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767904	10:29:26,379637	0.000542000	0.001167000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767905	10:29:26,380441	0.000804000	0.001971000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767906	10:29:26,381513	0.001072000	0.003043000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767907	10:29:26,382944	0.001431000	0.004474000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767908	10:29:26,385279	0.002335000	0.006809000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767909	10:29:26,385639	0.000360000	0.007169000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767910	10:29:26,386002	0.000363000	0.007532000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767911	10:29:26,386258	0.000256000	0.007788000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767912	10:29:26,386555	0.000297000	0.008085000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767913	10:29:26,386707	0.000152000	0.008237000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767914	10:29:26,386884	0.000177000	0.008414000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767915	10:29:26,395327	0.008443000	0.016857000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767916	10:29:26,395855	0.000528000	0.017385000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767917	10:29:26,396113	0.000258000	0.017643000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767918	10:29:26,396666	0.000553000	0.018196000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767919	10:29:26,397282	0.000616000	0.018812000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767920	10:29:26,398254	0.000972000	0.019784000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767921	10:29:26,401723	0.003469000	0.023253000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767932	10:29:26,411359	0.009636000	0.032889000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
			0.033412000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
			0.033772000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
			0.034312000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
			0.036425000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
			0.037009000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767940	10:29:26,418885	0.003406000	0.040415000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767941	10:29:26,424537	0.005652000	0.046067000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767942	10:29:26,424895	0.000358000	0.046425000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767943	10:29:26,425075	0.000180000	0.046605000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767944	10:29:26,425496	0.000421000	0.047026000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767945	10:29:26,425973	0.000477000	0.047503000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767946	10:29:26,427448	0.001475000	0.048978000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767947	10:29:26,428239	0.000791000	0.049769000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767948	10:29:26,431936	0.003697000	0.053466000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767949	10:29:26,432472	0.000536000	0.054002000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767950	10:29:26,432595	0.000123000	0.054125000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767951	10:29:26,432951	0.000356000	0.054481000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767954	10:29:26,434209	0.001258000	0.055739000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767955	10:29:26,436525	0.002316000	0.058055000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767956	10:29:26,437995	0.001470000	0.059525000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767957	10:29:26,442996	0.005001000	0.064526000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767960	10:29:26,443510	0.000514000	0.065040000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C
767961	10:29:26,443514	0.000004000	0.065044000	Client	AP	802.11	76	Clear-to-send, Flags=.....C
767968	10:29:26,452142	0.008628000	0.073672000	Client	AP	802.11	82	Request-to-send, Flags=.....C

65ms Wartezeit wegen fehlenden CTS

der Client versuchte, mittels RTS (Request to Send) Anfrage einen Slot zum Senden zu erfragen. 43 weitere Anfragen führten dann erst schlussendlich zum Erfolg und der AP gab mit einem CTS (Clear to Send) die Sendung frei. In diesen 65ms entstand offensichtlich ein Pufferüberlauf von Paketen am Client, die zum Verlust oder zumindest im Citrix-Umfeld zu merklichen Verzögerungen führte.

Da im gleichen Zeitraum kein anderer WiFi-Anwender an diesem AP aktiv war, stellte sich die Frage, warum der AP nicht schon viel früher die Freigabe zum Senden mit einem CTS ermöglichte.

Eine Anfrage an den Hersteller des AP ergab, dass das Problem bekannt war. Dieses Problem sollte eigentlich in der aktuell an diesem AP eingesetzten Firmware beseitigt sein. War es offensichtlich nicht. Somit konnten wir in der Messung zweifelsfrei einen Bug im AP nachweisen und den Hersteller zur Nachbesserung motivieren.