Der Netzwerk Insider

Systematische Weiterbildung für Netzwerk- und IT-Professionals

WLAN Clients senden weiter als man denkt!

von Dr. Joachim Wetzlar

Dr.-Ing. Joachim Wetzlar ist seit mehr denn 20 Jahren Senior Consultant der ComConsult Beratung und Planung GmbH und leitet dort das Competence Center „Data Center“. Er verfügt über einen erheblichen Erfahrungsschatz im praktischen Umgang mit Netzkomponenten und Serversystemen. Seine tiefen Detailkenntnisse der Kommunikations-Protokolle und entsprechender Messtechnik haben ihn in den zurückliegenden Jahren zahlreiche komplexe Fehlersituationen erfolgreich lösen lassen. Neben seiner Tätigkeit als Trouble-Shooter führt Herr Dr. Wetzlar als Projektleiter und Senior Consultant regelmäßig Netzwerk- WLAN- und RZ-Redesigns durch. Besucher von Seminaren und Kongressen schätzen ihn als kompetenten und lebendigen Referenten mit hohem Praxisbezug.

Ein fahrerloses Transportfahrzeug (FTF) im Testbetrieb bei einem meiner Kunden: Regelmäßig kommt es zu Störungen und das FTF bleibt unvermittelt stehen. Das Fahrzeug verfügt über allerhand Sensoren, um seinen Weg zu bestimmen. Es fährt also eigentlich autonom. Aber zur Einbindung in eine Fertigungsumgebung ist eine WLAN-Anbindung vonnöten. Und hierfür macht der Hersteller genaue Vorgaben: 95% aller Anfragen müssen spätestens nach 200 Millisekunden beantwortet werden. Und 99% aller Anfragen spätestens nach einer halben Sekunde. Aufregend, wenn man dieses FTF in ein vorhandenes WLAN integrieren möchte, in dem es hunderte Clients und zig Anwendungen gibt…

Wie dem auch sei, ich habe mir die Sache genauer angesehen. Was passiert im WLAN, wenn das FTF stehen bleibt? Hierzu habe ich Pakete sowohl im WLAN, d.h. auf der Luftschnittstelle, als auch im LAN zwischen Access Point und WLAN Controller aufgezeichnet. Die Analyse ergab:

- Es traten immer wieder Paketverluste auf. Dabei gingen ausschließlich Pakete verloren, die vom Access Point zum FTF gesendet wurden. Der Access Point hat dagegen alle Pakete des FTF empfangen.
- Der WLAN-Adapter des FTF „klebte“ immer am selben Access Point. Mit anderen Worten, obwohl offensichtlich die Empfangsqualität schlecht war, hat der WLAN-Adapter des FTF nicht versucht, ein Handover (Roaming) zu einem anderen Access Point zu initiieren.
- Das WLAN (2,4 GHz) ist so eingerichtet, dass Bitraten von 11 Mbit/s und darüber zugelassen sind. Langsamere Bitraten sind nicht erlaubt. Dennoch sendete der WLAN-Adapter des FTF teilweise mit der langsamsten Rate, d.h. mit 1 Mbit/s. Diese Pakete wurden vom Access Point ebenfalls mit 1 Mbit/s beantwortet (ACK).

Letzteres kam mir zunächst komisch vor. Wie kann der Access Point dem FTF mit 1 Mbit/s antworten, wo seine Mindest-Rate doch 11 Mbit/s ist? Ich habe daraufhin den WLAN-Standard IEEE 802.11-2012 gewälzt und folgendes herausgefunden: ACK Frames müssen mit einer Datenrate gesendet werden, die kleiner oder gleich der Rate des zu bestätigenden Frame ist. Klingt logisch. Aber warum sendet das FTF überhaupt mit 1 Mbit/s? Denn im Standard steht auch, dass eine Station nur die Bitraten verwenden soll, die ihm vom Empfänger – hier dem Access Point – mitgeteilt werden.

Die Frage habe ich (bisher) nicht beantworten können. Hierfür ist wohl ein Gespräch mit dem Entwickler des WLAN-Adapters nötig, was sich im Einzelfall kaum organisieren lässt. Ungeachtet dessen haben wir hier eine Erklärung für das „Kleben“ des FTF am WLAN. Aus Sicht des FTF ist alles in Ordnung, denn seine Pakete werden vom Access Point bestätigt. Nur die Gegenrichtung scheitert, weil hohe Bitraten nicht so weit reichen wie niedrige.

Und noch etwas hat sich bei der Untersuchung herausgestellt. Die Access Points werden in der Standardeinstellung mit automatischer Leistungsregelung betrieben. Da sie sich gegenseitig sehr gut hören, haben sie die Leistung sehr weit heruntergedreht: bis auf 1 Milliwatt. Die Client-Adapter senden aber nach wie vor mit voller Sendeleistung, also sicher mit mehr als 10 Milliwatt. Auch dies wäre eine Erklärung für die asymmetrische Kommunikation.

Was folgt daraus? Unsere generelle Empfehlung, die Bitraten im WLAN zu homogenisieren, also die langsamen Raten abzuschalten, greift zu kurz, wenn die Clients nicht mitspielen. Im geschilderten Fall besteht der Workaround darin, bei den FTF nur noch IEEE 802.11g/n zuzulassen. Immerhin senden sie dann mit mindestens 6 Mbit/s. Und die Sendeleistung der Access Points muss in derselben Größenordnung liegen wie die der Clients.

Und noch ein Fazit ziehe ich: Sie sollten sich trauen, Ihren Lieferanten Vorgaben bezüglich der Eigenschaften und des Verhaltens von WLAN-Endgeräten machen. Man könnte sich einen Anforderungskatalog für WLAN Clients ausdenken!

Jetzt Leser werden! Wenn Sie aktuelle Artikel kostenlos und zeitnah erhalten möchten, können Sie den Netzwerk-Insider hier abonnieren: www.comconsult-research.de/insider/