

Block 5 Aufgabe 6

T20G04

Im folgenden Interpretieren wir den Offset, den Delay und die Root Dispersion in Abhängigkeit der Anfragenummer n , wie in den nachfolgenden Metriken dargestellt. Hierbei ist anzumerken, dass eine farbige Kurve jeweils die Ergebnisse eines Servers aus einem Server-Pool darstellen:

Blau: 0.de.pool.ntp.org (Server 0)

Rot: 1.de.pool.ntp.org (Server 1)

Gelb: 2.de.pool.ntp.org (Server 2)

Grün: 3.de.pool.ntp.org (Server 3)

Allgemein lässt sich ablesen, dass **Server 2** den geringsten Offset hat, und somit am zeitsynchronsten zu unserem Client ist. Wohingegen die Uhr von **Server 0** am meisten von der unseres Clients abweicht. Bezüglich der räumlichen Distanz scheint hingegen **Server 3** dem Client am nächsten zu sein, da dessen Delay am geringsten ist. Dementsprechend scheint der **Server 1** am weitesten entfernt zu sein. (Eine hohe räumliche Distanz muss nicht den physischen Weg beschreiben, sondern kann hier auch bedeuten, dass der Server in einem sehr langsamen Netzwerk liegt.) Die Uhr von **Servers 0** ist wahrscheinlich am besten synchronisiert, da seine Root Dispersion wesentlich geringer ausfällt als die der anderen drei Server.

Offset:

Es fallen mehrere Ausreißer auf, wobei einer besonders stark auffällt (**Server 3** zwischen den Anfragenummern 17 und 21). Diese Ausreißer sind wohl nicht darauf zurückzuführen, dass die Differenz zwischen der Uhr unseres Clients und der des Servers sich für einen kurzen Moment stark verändert, da Uhren normalerweise keine Sprünge machen sollten. Es gibt zwar einen Clock Drift, jedoch ist dieser kontinuierlich. Die Ausreißer sind also auf etwas anderes zurückzuführen. Bei Betrachtung der Formel für den Offset $\theta = 0.5[(T_2 - T_1) + (T_3 - T_4)]$ ist erkennbar, dass sich dieser erhöht, wenn sich T_2 erhöht. Die Ausreißer nach oben sind also damit zu erklären, dass Pakete auf dem Weg zum Server „im Stau stecken bleiben“. Im umgekehrten Fall verursachen Pakete, die auf dem Weg vom Server zum Client in *congestion* geraten, einen Ausreißer nach unten, weil sich dadurch T_4 erhöht.

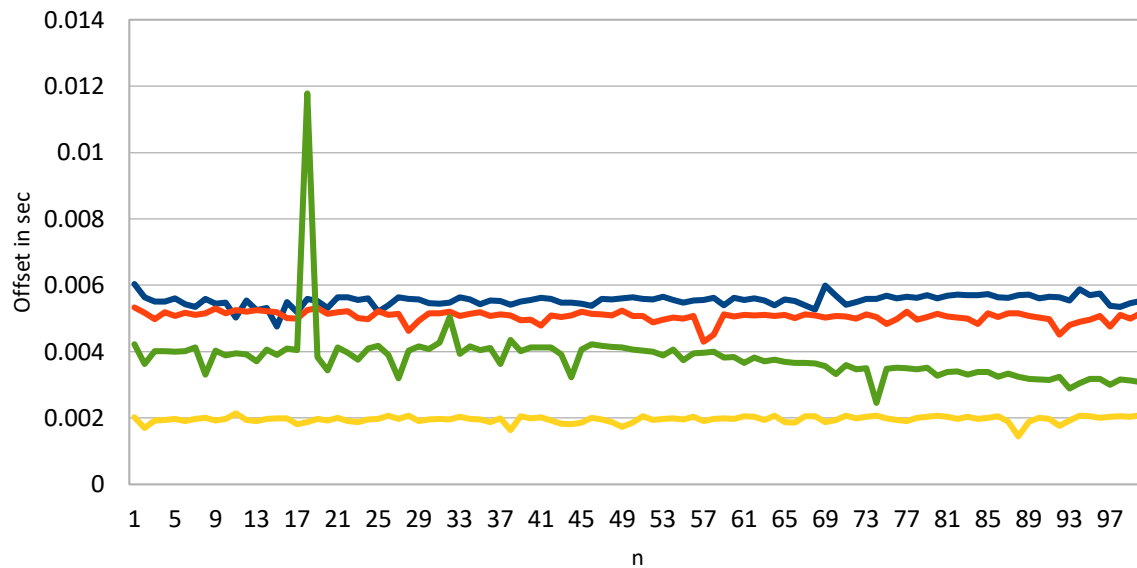
Delay:

Hier sind Ausreißer zu denselben Zeitpunkten wie in der Metrik des Offsets zu erkennen. Diese fallen jedoch immer nach oben aus. Das lässt sich mit der Formel für den Delay $\delta = RTT/2$ erklären: Wenn ein Paket „stecken bleibt“ verlängert sich die RTT – unabhängig davon, ob das Paket vom Client zum Server oder vom Server zum Client geschickt wurde.

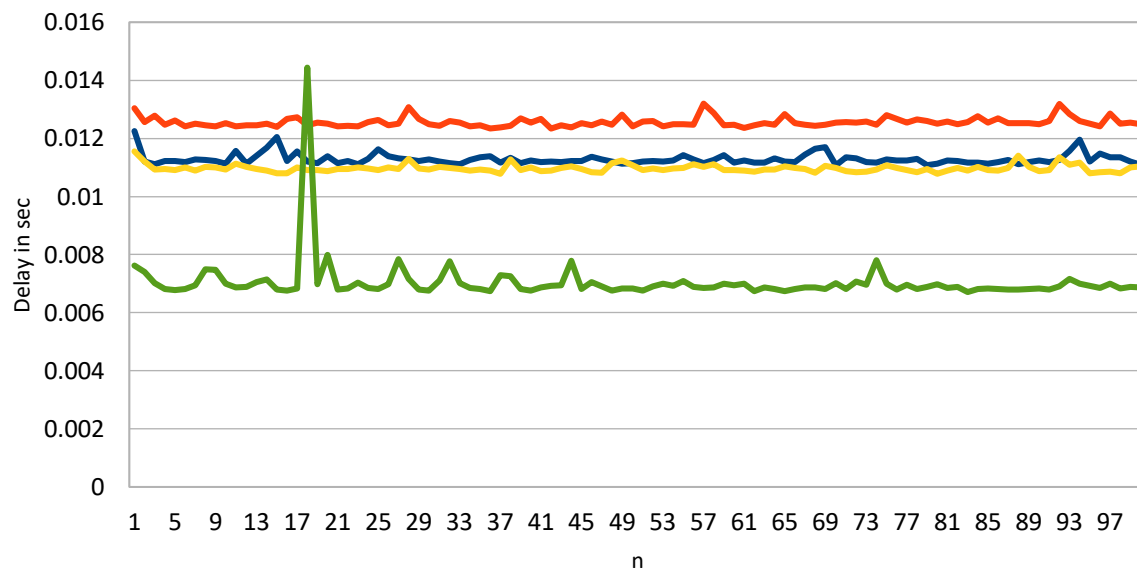
Root Dispersion:

Die erkennbaren *Sägezahnkurven* sind mit dem Clock Drift zu erklären. Die Uhren der Server entfernen sich stetig vom Stratum 0 und synchronisieren sich dann nach einer gewissen Zeit wieder mit ihrem Zeitserver. Daher kommt das plötzliche Abfallen der Kurve. Der **Server 0** zeigt dieses Verhalten – zumindest in dieser Metrik – nicht. Das kann daran liegen, dass er sehr gut mit einem Stratum 0 synchronisiert ist. Er ist möglicherweise ein Stratum 1 Server und ist somit direkt an eine Stratum 0 Uhr angeschlossen. Es ist außerdem zu erkennen, dass die Root Dispersion von **Server 2** im Mittel etwas geringer sein müsste als die von **Server 1**, da Hoch- und Tiefpunkt von **Server 2** niedriger liegen als von **Server 1**.

Offset



Delay



Root Dispersion

