

Wochenbericht KW 21

21.5. - 26.5.2013

Projektwoche: 5

Erstellt durch
Christoph Gnip

Extern

Fachbereich Elektrotechnik und angewandte Naturwissenschaften
Westfälische Hochschule

Mai 2013

1 Allgemeines

Ab dieser Woche wird es eine Aufteilung der Wochenberichte in eine externe- und eine interne-Version geben. Von dieser Woche an wird erwartet, dass Entwicklungen nicht mehr im Detail dargestellt werden können ohne Firmeninteressen preiszugeben. Daher wird die externe- Version nicht alle Informationen enthalten, die in der internen Verfügbar sind.

2 Projektfortschritt

In dieser Woche konnte das Modell um Wellenzahl und Phaseninformationen erweitert werden. Es wurde durch analytische und numerische Lösungsmethoden der aktuelle Messaufbau, bei dem die Antennenposition frei gewählt werden kann, erfolgreich Vermessen.

Bis zum Ende der Woche wurde daran gearbeitet, reale Messdaten aus dem neuen Aufbau zu gewinnen. Dies ist in Ansätzen gelungen, jedoch zeigte sich bei der Verarbeitung der Daten, dass die Messwerte noch nicht sauber den Antennen zugeordnet werden können. Ausführlicher wird dies in Abschnitt 3

2.1 Modellbildung

Das in der letzten Woche vorgestellte Modell, basierend auf der Trilateration, wurde in dieser Woche Erweitert. Das Ergebnis wird in dem internen Bericht genauer beleuchtet. Die Erweiterung führt zu einem Modell indem Wellenzahl und Phase enthalten sind. Die Phasenlage wird von dem Messaufbau ermittelt, die Wellenzahl, als final gesuchte Größe, durch num. Verfahren gefunden. Aus dem Modell werden in weiteren Schritten sinnvolle Randbedingungen (im Folgenden Constraints genannt) abgeleitet, die eine Berechnung effizient gestalten werden.

Das Modell hat im wesentlichen nun folgende Gestalt:

$$0 = \underbrace{\begin{pmatrix} x_k - x_0 & y_k - y_0 & z_k - z_0 \end{pmatrix}}_{\mathbf{A}} \underbrace{\begin{pmatrix} x - x_0 \\ y - y_0 \\ z - z_0 \end{pmatrix}}_{\mathbf{x}} - \underbrace{\begin{pmatrix} c_{k0}(n_0, n_k, \Theta_0, \Theta_k) \end{pmatrix}}_{\mathbf{b}} \quad (1)$$

Das Modell enthält 7 Veränderliche. Diese Menge ermöglicht es eine spätere Implementation in Shark mit den Ergebnissen des Excel Solver zu vergleichen. In dem Vektor \mathbf{b} sind nun die Konstanten Θ_0 - $\Theta_{N'}$, sowie die Variablen n_0 - $n_{N'}$ enthalten.

Anhand der Koeffizientenmatrix \mathbf{A} , kann eine Fehlerabschätzung erstellt werden. Da in dieser Matrix die geometrischen Gegebenheiten eingehen, kann man im Vorfeld die beste Antennenkonfiguration aus den möglichen Antennen im bestimmen. Es ergibt sich so der Vorteil, dass nicht alle Konfigurationen berechnet werden müssen um anschließend die Beste (:= die mit dem kleinsten Fehler) auszuwählen. Die Arbeiten daran werden in der nächsten Woche weitergeführt.

Das Modell wurde in Excel bereits implementiert und erwartet nun die Eingabe von Messdaten. Da dieses Ergebnis durch das Optimierungsverfahren ermittelt wurde bestätigt sich die Annahme, dass das Modell sich für eine solches Verfahren prinzipiell eignet. Um den gesamten Prozess zu vereinfachen wurde in einem weiteren Schritt einige Macros in der Excel Arbeitsmappe hinterlegt. Diese erleichtern wiederkehrende Aufgaben wie das kopieren der entsprechenden Messwerte in das betreffende Arbeitsblatt, die Automatisierung des Solvers und das erstmalige Befüllen der Solver Vorhersagen mit zufälligen Werten.

2.2 Kalibrierung

Zu Beginn der Woche stand das neue Kalibrierstück zur Verfügung. Es wurden die noch zur Berechnung fehlenden Größen ermittelt und mit dem Modell aus der letzten Woche wurde die Anordnung berechnet. Es konnten alle Koordinaten der einzelnen Antennen berechnet werden. Das Modell der letzten Woche¹ wurde in Excel implementiert und auf mehrere Arten eine Lösung gefunden. Zum Einen wurde durch analytische Herangehensweise die, für das verwendete Gleichungssystem eindeutige, Lösung bestimmt. Zum Anderen wurde auf Grundlage der gleichen Messdaten mit dem Excel Solver das Problem numerisch behandelt. Die numerischen Ergebnisse sind zu den analytischen identisch. Die Ergebnisse sind in der internen Version ausführlich in den Anhängen enthalten.

Die anschließende Verifikation mit den zur Verfügung stehenden Messmitteln zeigte eine gute Übereinstimmung der Berechnung mit dem realen Aufbau. Der Fehler der gefundenen Lösung kann mit $r_0 \pm \delta_r$. mit $\delta_r = [0.26, 2.01]\%$ angegeben werden.

3 Probleme

In dieser Woche konnten keine korrekten und aussagekräftigen Messdaten generiert werden. Zum Einen gestaltete es sich schwierig, mehrere Positionen zu finden, an denen eine ausreichende Anzahl von Antennen den Tag ließt. Zum Anderen scheint die Zuordnung der Messwerte zu den entsprechenden Antennen nicht zu stimmen. Das macht eine weitere Auswertung zur Zeit nicht möglich. Eine Lösung für diese Probleme wird in der nächsten Woche erarbeitet.

¹Wochenbericht KW 20 Anhang B

Anhänge

Vertraulich

A Projektlaufplan KW 21

