

1 MATLAB Aufgabe 2.

Erstellt: Thanassis Lykartsis, 31.05.2012, aktualisiert: Rick Plescher, 12.06.2013

Es werden .txt Dateien mit gemessenen Frequenzgangsdaten (Schalldruckpegel) für mehrere Einfallrichtungen für das Shure SM58 Tauchspulmikrofon (Druckgradienten- und Schnelleempfänger, Richtcharakteristik: Niere) und das Neumann KM120 Kondensatormikrofon (Druckgradienten- und Auslenkungsempfänger, Richtcharakteristik: Acht) bereitgestellt (siehe Downloadbereich). Die Frequenzgänge der Mikrofone sind über 109 Bins aufgestellt, in einem Frequenzbereich von 50 Hz bis 20000 Hz. Ferner wird eine .xls Datei mit Messdaten für das Neumann KM184 (Frequenzbereich 40-20000 Hz, 135 Frequenzbins, 0-180 Grad in 5-Grad Schritten) bereitgestellt.

1) Lesen Sie die .txt Dateien für die 0-Richtung (Frontalschalleinfall) in Matlab ein. Sie können mit bestimmten Befehlen eingelesen werden (siehe benötigten Funktionen, Drag-and-Drop in den Matlab Workspace ist NICHT erlaubt). Plotten Sie anschließend die Frequenzgänge der Mikrofone und normieren Sie diese auf den Wert für 1000 Hz ($|H(1000Hz)| = 0dB$). **(3 Punkte)**

2) Erstellen Sie die Koeffizienten eines FIR-Filters, das einen gleitenden Mittelwert über drei Werte bildet und filtern Sie damit die Daten aus Aufgabenteil 1). Somit werden die Kurven geglättet und können leichter interpretiert werden. Vergleichen Sie die zwei Darstellungen miteinander und mit den im Internet zu findenden Datenblättern der Mikrofone. Diskutieren Sie Unterschiede anhand ihrer Bauart und derer theoretischen Betragsfrequenzgänge. **(4 Punkte)**

3) Lesen sie die Frequenzgangsdateien für die anderen Einfallsrichtungen ein. Diese müssen ebenfalls geglättet und normiert (wieder auf den Wert für 1000 Hz für den 0-Richtung Fall) werden. plotten Sie sie mit den Daten aus Aufgabenteil 1) in einer gemeinsamen Grafik (je nach Mikrofontyp, mit unterschiedlicher Farbe je Einfallsrichtung). Vergleichen Sie die Frequenzgänge und diskutieren Sie die Unterschiede für die verschiedenen Einfallsrichtungen. **(3 Punkte)**

4) Lesen Sie die Datei KM184.xls in Matlab ein. Erstellen Sie mithilfe der Matlabfunktion mmpolar.m (siehe Downloadbereich) Polardiagramme für dieses Mikrofon im Oktavabstand (125-16000 Hz) und plotten Sie sie separat und in einer gemeinsamen Grafik. Was für eine Richtcharakteristik weist dieses Mikrofon anhand der Messdaten auf? Diskutieren Sie die Unterschiede bei den Polardiagrammen für unterschiedlichen Frequenzen und vergleichen Sie diese mit den Datenblättern für das Mikrofon aus dem Internet (Seite www.neumann.com). **(4 Punkte)**

5) Berechnen Sie den Bündelungsgrad γ und das Bündelungsmaß (logarithmierter Bündelungsgrad) des KM184 Mikrofons ([2]). Dabei kann man davon ausgehen, dass die Richtcharakteristik des Mikrofons sowohl in der horizontalen als auch in der vertikalen Ebene symmetrisch ist (rotationsymmetrisch). Deswegen kann man für die Berechnung des Bündelungsgrades in drei Dimensionen und Kugelkoordinaten die vorhandenen Daten benutzen, gewichtet aber mit dem jeweiligen Flächenelement $dS = r d\theta 2\pi r \sin(\theta)$, $r = 1$ (Siehe Abbildung 1). Vergleichen sie das Ergebnis mit dem Wert, der sich aus der idealisierten Richtcharakteristik $A + B\cos(\theta)$ für diesen Mikrofontyp ergibt. **(4 Punkte)**

6) Plotten Sie aus den Daten für das KM184 den Frequenzgang für 0 Richtung wie beim Aufgabenteil 1). Diese weist einen Nahbesprechungseffekt auf. Schätzen Sie den Aufnahmeabstand anhand der Größe der Anhebung der Kurve für tiefe Frequenzen (siehe [3] für hilfreiche Formeln dazu). **(2 Punkte)**

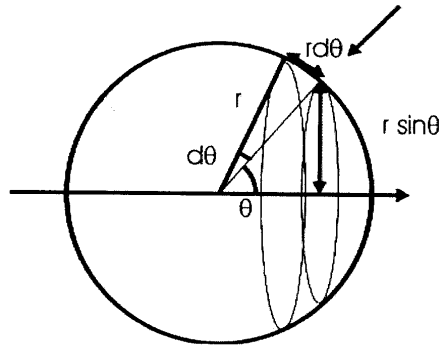


Abbildung 1: Flächenelement einer Kugel in Kugelkoordinaten

Abgegeben werden muss:

- 1) Der geschriebene Code, sowie die verwendete und generierte Grafiken. (Der MATLAB Code muss dokumentiert werden, so dass die Rechenschritte nachvollziehbar sind).
- 2) Ein Protokoll mit Ergebnissen, Abbildungen und Diskussion, welches sprachlich und formal den Anforderungen des Wissenschaftlichen Schreibens genügen soll.

Gesamtpunktzahl: 20

Der Übungsabgabetermin ist der **Sonntag, 29. Juni**. Die generierte .m Dateien (Skripte oder Funktionen) wie der schriftliche Teil als .pdf Datei müssen in eine .zip Archivdatei mit der Namenskonvention *Gruppe_Gruppennummer_Aufgabe2.zip* komprimiert werden und an die E-mail Adresse:

rick.plescher@campus.tu-berlin.de

bis 18:00 Uhr am Abgabentag verschickt werden.

Die hilfreiche MATLAB-Funktionen sind (nicht alle müssen benutzt werden): *plot()*, *sum()*, *cumtrapz()*, *trapz()*, *int()*, *dir()*, *size()*, *semilogx()*, *abs()*, *log10()*, *regexp()*, *genvarname()*, *eval()*, *disp()*, *filter()*, *smooth()*, *butter()*, *fir1()*, *strncmp()*, *cell2mat()*, *mat2cell()*, *mmpolar()*, *exportfig()*, *importdata()*, *find()*, *gca*

Literatur

- [1] Schneider, Martin (2008): „Mikrofone.“ In: Stefan Weinzierl (Hrg.): *Handbuch der Audiotechnik*, 1. Auflage, Kap. 5. Berlin Heidelberg: Springer, S. 181-266
- [2] DIN EN 60248-4:2011-01 Elektroakustische Geräte - Teil 4: Mikrofone (IEC 60268-4:2010); Deutsche Fassung EN 60268-4:2010.
- [3] Bore, Gerhart und Peus, Stephan (1999): *Mikrophone für Studio- und Heimstudio-Anwendungen. Arbeitsweise und Ausführungsbeispiele*, 4. Auflage 1999, Überarbeitete und erweiterte Fassung eines Beitrages aus dem Taschenbuch der Unterhaltungs-Elektronik 1973, Druck-Centrum Fürst GmbH, Berlin.