Vorlesung Multidimensionale und Multimodale Signale, SoSe 2010

Sebastian Rockel (6095961)
Vitali Amann (5788408)

26. April 2010

3. Übung (Abgabe: 28.04.2010, 8.30 Uhr, schriftlich)

1. Berechnen Sie $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_2 - z_1, z_1 \cdot z_2, z_1/z_2, z_1^* \cdot z_2, z_1/z_2^*$ für

Siehe Tabelle 1.

	$z_1 = 1 + j\sqrt{3}, z_2 = 1 - j$	$z_1 = 2 + 3j, z_2 = 3 - 5j$	$z_1 = 4 - 5j, z_2 = 4 + 5j$	$z_1 = j, z_2 = -2 - 4j$
$z_1 + z_2$	$2 + (\sqrt{3} - 1)j$	$5 - 2j$	8	$-2 - 3j$
$z_1 - z_2$	$(\sqrt{3} + 1)j$	$-1 + 8j$	$-10j$	$2 + 5j$
$z_2 - z_1$	$-(\sqrt{3} + 1)j$	$1 - 8j$	$10j$	$-2 - 5j$
$z_1 \cdot z_2$	$(1 + \sqrt{3}) + (-1 + \sqrt{3})j$	$-9 - j$	41	$4 - 2j$
z_1/z_2	$\frac{1-\sqrt{3}}{2} + \frac{1+\sqrt{3}}{2}j$	$\frac{21}{34} + \frac{19}{34}j$	$-1 - \frac{40}{41}j$	$-\frac{1}{5} - \frac{1}{10}j$
$\overline{z_1} \cdot z_2$	$(1 - \sqrt{3}) + (1 - \sqrt{3})j$	$-9 - 19j$	$41 + 40j$	$-4 + 2j$
$z_1/\overline{z_2}$	$\frac{1+\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}-1}{2}j$	$\frac{21}{34} - \frac{1}{34}j$	1	$\frac{1}{5} - \frac{1}{10}j$

Tabelle 1: Lösungen zu 3.1

2. Gegeben sei eine periodische Funktion über die Zeit, wie lauten die Koeffizienten der *komplexen* Fourierreihe?

a) $f(t) = \sin(t)$ für $t \in (-\pi, \pi)$
$a_0 = 0;\ c_1 = -\frac{1}{2}j;\ \bar{c_1} = \frac{1}{2}j;$

b) $f(t) = \cos(t)$ für $t \in (-\pi, \pi)$
$a_0 = 0;\ c_1 = \frac{1}{2} = \bar{c_1};$

c) $f(t) = \cos(2t)$ für $t \in (-\pi, \pi)$
$a_0 = 0;\ c_2 = \frac{1}{2} = \bar{c_2};$

d) $f(t) = 1$ für $t \in (-\pi, \pi)$
$a_0 = 2;\ c_k = 0 = \bar{c_k};$

e)$f(t) = sin(t) + cos(t)$ für $t \in (-\pi, \pi)$
$a_0 = 0;\ c_1 = \frac{1}{2}(1 - j);\ \bar{c_1} = \frac{1}{2}(1 + j);$

3. Gegeben seien die Fourierkoeffizienten einer Funktion über die Zeit. Wie lautet die Funktion?

Siehe Abbildungen 1, 2.

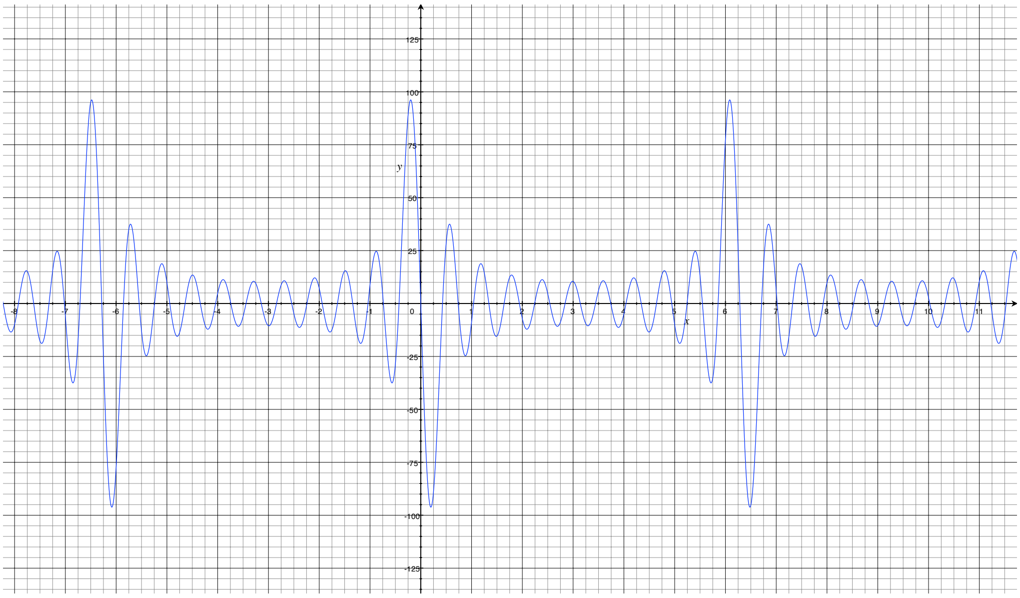

Abbildung 1: $s(t) = \sum_{k=1}^{n} b_k sin(kt) = \sum_{k=1}^{n} jke^{jkt} - jke^{-jkt}, b_{k=-2k}, n = 10$

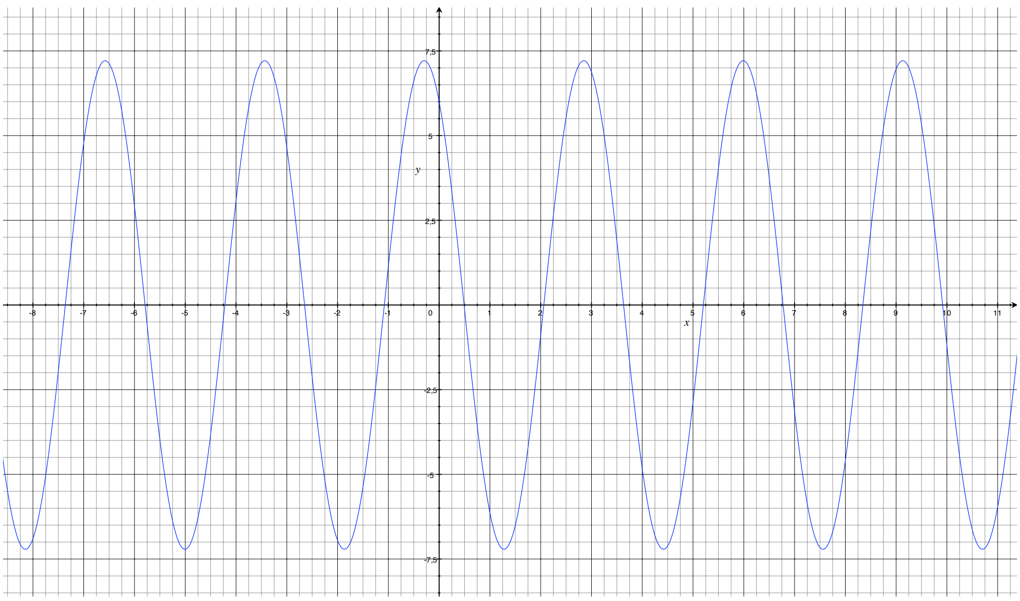

Abbildung 2: $s(t) = 6cos(2t) - 4sin(2t) = (3 + 2j)e^{j2t} + (3 - 2j)e^{-j2t}$