

ISS – Numerické cvičení / Numerical exercise 1.

Honza Černocký, FIT VUT Brno, September 15, 2017

Komplexní čísla / Complex numbers

1. Převedte komplexní číslo ze složkového do exponenciálního tvaru a zakreslete je do komplexní roviny. / Convert complex number from composite to exponential form and plot it in the complex plane.
 $x = 1$ $x = 3j$ $x = -5$ $x = -6j$
2. Dtto pro / for
 $x = 1 + j$ $x = 3 + 4j$ $x = -4 + 3j$ $x = -2 - 2j$ $x = 1 - j$
Pomůcka / Help: $\arctan \frac{4}{3} = 0.3\pi$, $\arctan \frac{3}{4} = 0.2\pi$
3. Převedte komplexní číslo z exponenciálního tvaru do složkového a zakreslete je do komplexní roviny. / Convert complex number from the exponential form to the composite one and plot it in the complex plane.
 $x = 2e^{j0}$ $x = 2e^{j\pi}$ $x = 2e^{-j\pi}$ $x = 2e^{j\frac{\pi}{2}}$
4. Dtto pro / for
 $x = 3e^{-j\frac{\pi}{2}}$ $x = 1e^{-j\frac{\pi}{4}}$ $x = \sqrt{8}e^{-j\frac{3\pi}{4}}$
5. Sečtěte komplexní čísla výpočtem a graficky v komplexní rovině / Add complex numbers by computation and graphically in the complex plane.
 $(2 + 2j) + (3 - 4j)$
6. Vynásobte komplexní čísla výpočtem, nakreselte výsledek v komplexní rovině / Multiply complex numbers by computation, plot the result in the complex plane.
 $1e^{-j\frac{\pi}{4}}$ $4e^{j\frac{\pi}{2}} 1e^{-j\frac{\pi}{2}}$ $5e^{-j\frac{\pi}{2}} 5e^{-j\frac{\pi}{2}}$

Další cvičení cosinusovek / Further exercises with cosines

7. Nakreslete cosinusovku pro vzorky $n = 0 \dots 127$. Signál kreslete jako spojitý. / Draw cosine for samples $n = 0 \dots 127$. Draw the signal in as if it was a continuous one.
 $x_1[n] = \cos(2\pi \frac{4}{128}n)$
8. Dtto pro / dtto for
 $x_2[n] = \cos(2\pi \frac{4}{128}n - \frac{\pi}{2})$
9. Vyjádřete vztah $x_1[n]$ a $x_2[n]$ jako posun v čase. / Express the relation of $x_1[n]$ and $x_2[n]$ by a time shift.
 $x_2[n] = x_1[n \dots \dots \dots]$
10. * Nakreslete cosinusovku pro vzorky $n = 0 \dots 15$. Signál kreslete jako vzorky. / Draw cosine for samples $n = 0 \dots 15$. Draw the signal as samples.
 $x_1[n] = \cos(2\pi \frac{2}{16}n)$
11. * Dtto pro / dtto for
 $x_2[n] = \cos(2\pi \frac{2}{16}n + \frac{3\pi}{4})$
12. * Vyjádřete vztah $x_1[n]$ a $x_2[n]$ jako posun v čase. / Express the relation of $x_1[n]$ and $x_2[n]$ by a time shift.
 $x_2[n] = x_1[n \dots \dots \dots]$

Komplexní exponenciály / Complex exponentials

13. Ukažte průběh funkce $f(x) = e^{jx}$ v komplexní rovině pro $x \in [0, 2\pi]$. / Show function $f(x) = e^{jx}$ in the complex plane for $x \in [0, 2\pi]$.
14. Nakreslete její reálnou složku $\Re\{f(x)\}$ a imaginární složku $\Im\{f(x)\}$ v závislosti na x . / Plot its real component $\Re\{f(x)\}$ and imaginary component $\Im\{f(x)\}$ as functions of x .

29. * Rozložte jednu ze získaných cosinusovek pomocí vzorce a srovnajte se zadáním. / Decompose one of the cosinusoids with the following expression and compare to the assignment.

$$\cos(x) = \frac{e^{jx} + e^{-jx}}{2}$$