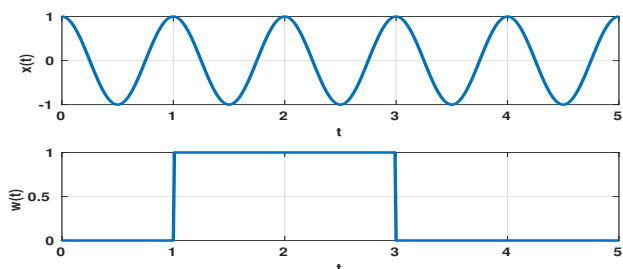


Půlsemestrální zkouška ISS, 3.11.2021, zadání A

Login: Příjmení a jméno: Podpis:
(prosím čitelně!)

Příklad 1 Nakreslete cosinusovku $x(t) = 10 \cos(\omega_1 t + \frac{\pi}{2})$ pro $\omega_1 = 100\pi$ rad/s. Vyznačte důležité hodnoty na časové ose t i na signálové ose $x(t)$.

Příklad 2 Nakreslete signál vzniklý vynásobením dvou signálů: $y(t) = x(t)w(t)$. Kreslete do panelu se signálem $x(t)$ nahoře.



Příklad 3 Dokažte, že součet dvou komplexních čísel z a z^* je reálné číslo. Pomůcka: nakreslete si tato dvě čísla v komplexní rovině a proveďte vektorový součet.

Příklad 4 Napište hodnoty komplexní exponenciály $x[n] = e^{-j\frac{2\pi}{8}n}$ ve **složkovém tvaru** pro $n = 0 \dots 7$. Pro zjednodušení můžete použít $q = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

n	0	1	2	3	4	5	6	7
$x[n]$								

Příklad 5 Nakreslete schema číslicového filtru, jehož výstupní vzorek je dán jako průměr současného a dvou minulých vstupních vzorků: $y[n] = \frac{1}{3}x[n] + \frac{1}{3}x[n-1] + \frac{1}{3}x[n-2]$.

Příklad 6 Napište v jazyce C funkci realizující filtr z příkladu 5. Jejím vstupem necht' je vzorek $x[n]$ a výstupem vzorek $y[n]$. Nezapomeňte, že některé proměnné ve funkci musí být statické.

```
float filter (float xn) {  
  
    return yn;  
}
```

Příklad 7 Zapište vzorce pro výpočet reálné a imaginární složky koeficientu diskretní Fourierovy transformace (DFT) tak, aby nepoužívaly komplexní aritmetiku. Pomůcka: $X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n]e^{-j\frac{2\pi}{N}kn}$.

Real($X[k]$) =

Imag($X[k]$) =

Příklad 8 Pomocí DFT na $N = 256$ vzorcích jsme spočítali hodnotu koeficientu $X[k]$ pro $k = 16$. Vzorkovací frekvence diskretního signálu byla $F_s = 8000$ Hz. Určete, na jaké skutečné frekvenci v Hz leží vypočítaný koeficient.

Příklad 9 Signál se spojitým časem je dán: $x(t) = \begin{cases} t & \text{pro } 0 \leq t \leq 1 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$

Nakreslete tento signál a do stejného obrázku nakreslete signál $y(t) = x(-t + 1)$.

Příklad 10 Určete celkovou energii obdélíkového impulsu definovaného jako:

$x(t) = \begin{cases} 6 & \text{pro } 0 \leq t \leq 1 \mu s \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$. Pomůcka: $E = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2(t)dt$.