

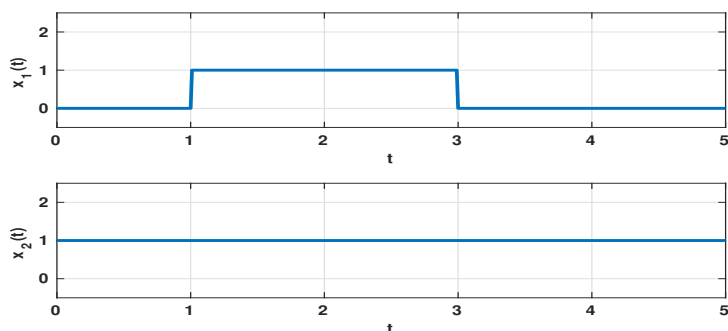
Půlsemestrální zkouška ISS, 5.11.2021, zadání C

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

Příklad 1 Pro vzorky $n = -2 \dots 8$ napište hodnoty cosinusovky s diskrétním časem:
 $x[n] = 10 \cos(\frac{2\pi}{8}n + \frac{\pi}{2})$. Pro zjednodušení můžete použít $q = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

n	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$x[n]$											

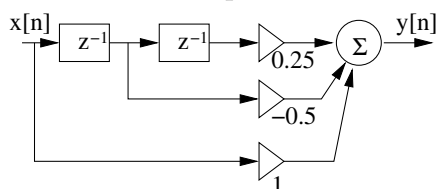
Příklad 2 Sečtěte dva signály se spojitým časem: $y(t) = x_1(t) + x_2(t)$. Výsledek kreslete do panelu se signálem $x_1(t)$ nahoře.



Příklad 3 Odvoďte vzorec $\cos \alpha = \frac{e^{j\alpha} + e^{-j\alpha}}{2}$. Pomůcka: nakreslete si čísla $e^{j\alpha}$ a $e^{-j\alpha}$ v komplexní rovině a proveďte vektorový součet.

Příklad 4 Nakreslete do dvou obrázků pod sebe průběh reálné a imaginární složky komplexní exponenciály se spojitým časem: $x(t) = 6e^{-j\frac{\pi}{2}}e^{j\omega_1 t}$ pro $\omega_1 = 100\pi$ rad/s. Vyznačte důležité hodnoty na časové ose t i na osách Real $x(t)$ a Imag $x(t)$.

Příklad 5 Napište nebo nakreslete impulsní odezvu číslicového filtru daného schématem.



Příklad 6 Napište v jazyce C funkci realizující číslicový filtr s diferenční rovnicí $y[n] = x[n] + 0.5y[n - 1] - 0.25y[n - 2]$. Jejím vstupem nechtě 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 Stručně popište, co se stane se signálem $x[n]$, pokud vynulujeme nultý koeficient jeho diskrétní Fourierovy transformace (DFT) $X[0]$. Pomůcka: $X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n]e^{-j\frac{2\pi}{N}kn}$, $x[n] = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X[k]e^{j\frac{2\pi}{N}kn}$.

Příklad 8 Pomocí DFT na $N = 256$ vzorcích jsme spočítali spektrum signálu vzorkovaného na $F_s = 8000$ Hz. Určete, na který koeficient $X[k]$ se budeme dívat, chceme-li zjistit hodnotu spektra na skutečné frekvenci $f = 500$ Hz ?

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 $y(t) = 2x(-t + 2)$.

Příklad 10 Určete střední výkon periodického sledu obdélníkových impulsů, které mají periodu $T_1 = 1 \mu\text{s}$, šířku $\vartheta = 0.5 \mu\text{s}$ a výšku $D = 6$, jedna perioda je dána jako $x(t) = \begin{cases} D & \text{pro } -\frac{\vartheta}{2} \leq t \leq +\frac{\vartheta}{2} \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$.

Pomůcka: $P_s = \frac{1}{T_1} \int_{T_1} x^2(t)dt$.