

# Půlsemestrální zkouška ISS, 18.10.2016, BIB, zadání B

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

**Příklad 1** Číslicový filtr má diferenční rovnici:  $y[n] = x[n] + 0.5x[n-1] - 0.2x[n-2]$ .  
Nakreslete jeho schema.

---

**Příklad 2** Napište kód v jazyce C pro implementaci filtru z příkladu 1 off-line. Předpokládejte, že vstupní signál je v poli `float x[N]`, výstupní signál uložte do pole `float y[N]` — tato pole nemusíte deklarovat. Proměnná `int N` je již naplněna a obsahuje počet vzorků.

---

**Příklad 3** Napište impulsní odezvu  $h[n]$  filtru z příkladu 1.

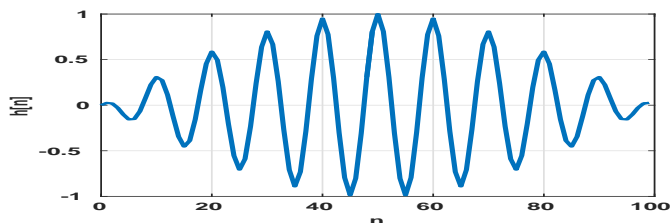
---

**Příklad 4** Filtrem z příkladu 1 filtrujte zadaný vstupní signál  $x[n]$ . Výsledek запиšte do tabulky.

$n$	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$x[n]$	0	0	1	-1	1	0	0	0
$y[n]$								

---

**Příklad 5** Impulsní odezva filtru je 100 vzorků dlouhá. Pro  $n \in 0 \dots 99$  je dána jako  $h[n] = \sin(\pi \frac{1}{100} n) \cos(2\pi \frac{10}{100} n)$  a je zobrazena na obrázku. Odhadněte, jak budete vypadat frekvenční charakteristika takového filtru a buď ji popište slovně nebo nakreslete. Vzorkovací frekvence je  $F_s = 10$  kHz.

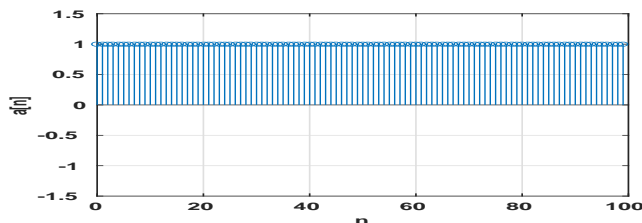
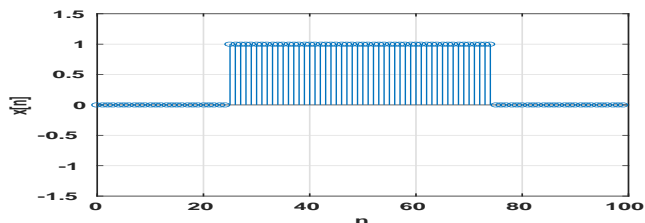


**Příklad 6** Napište vztah pro diskrétní cosinusovku  $x[n]$ , která za  $N = 400$  vzorků vykoná dvě periody.

$$x[n] = \cos(\quad n)$$

---

**Příklad 7** Na obrázku jsou neznámý signál  $x[n]$  a báze (nebo analyzační signál)  $a[n]$ , oba o délce  $N = 100$ . Určete hodnotu koeficientu  $c = \sum_{n=0}^{N-1} x[n]a[n]$ .



$c =$

---

**Příklad 8** Nakreslete průběh reálné a imaginární složky komplexní exponenciály  $a[n] = e^{-j2\pi \frac{k}{N}n}$  pro  $N = 100$  a  $k = 1$  v závislosti na  $n$ . Můžete kreslit do jednoho obrázku nebo do dvou. Kreslete jako spojité funkce.

---

**Příklad 9** V Matlabu je definován počet vzorků  $N$  a vzorkovací frekvence  $F_s$ . Doplňte kód tak, aby se spektrum signálu zobrazilo se správnou frekvenční osou v Hertcích.

```
X = fft(x);
```

```
plot (f,abs(X));
```

---

**Příklad 10** Provádíme výpočet spektra pomocí diskrétní Fourierovy transformace. Počet vzorků je  $N = 1024$ , vzorkovací frekvence je  $F_s = 64$  kHz. Zajímá nás frekvence 13 kHz. Který koeficient  $X[k]$  budeme zobrazovat ?

$k =$

---