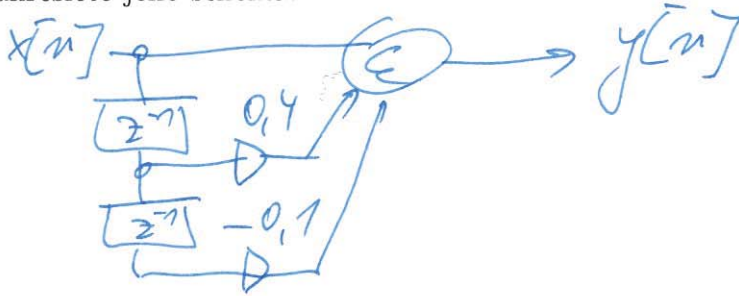


Půlsemestrální zkouška ISS, 18.10.2016, BIB, zadání C

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

Příklad 1 Číslicový filtr má diferenční rovnici: $y[n] = x[n] + 0.4x[n-1] - 0.1x[n-2]$.
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.

viz A

$$\dots x[n] + 0.4 * x[n-1] - 0.1 * x[n-2];$$

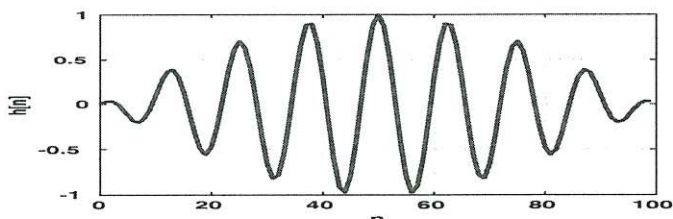
Příklad 3 Napište impulsní odezvu $h[n]$ filtru z příkladu 1.

viz A: 1 0,4 -0,1

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

n	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$x[n]$	0	0	1	-1	1	0	0	0
$y[n]$	0	0	1	-0,6	0,5	0,5	-0,1	0

Příklad 5 Impulsní odezva filtru je 100 vzorků dlouhá. Pro $n \in 0 \dots 99$ je dána jako $h[n] = \sin(\pi \frac{1}{100} n) \cos(2\pi \frac{8}{100} n)$ 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.

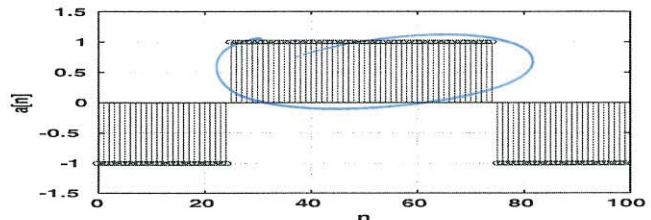
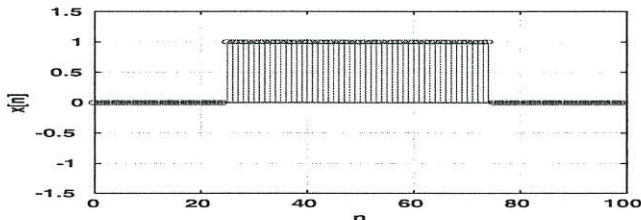


viz A:
pásmová propust'
0,8 kHz

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

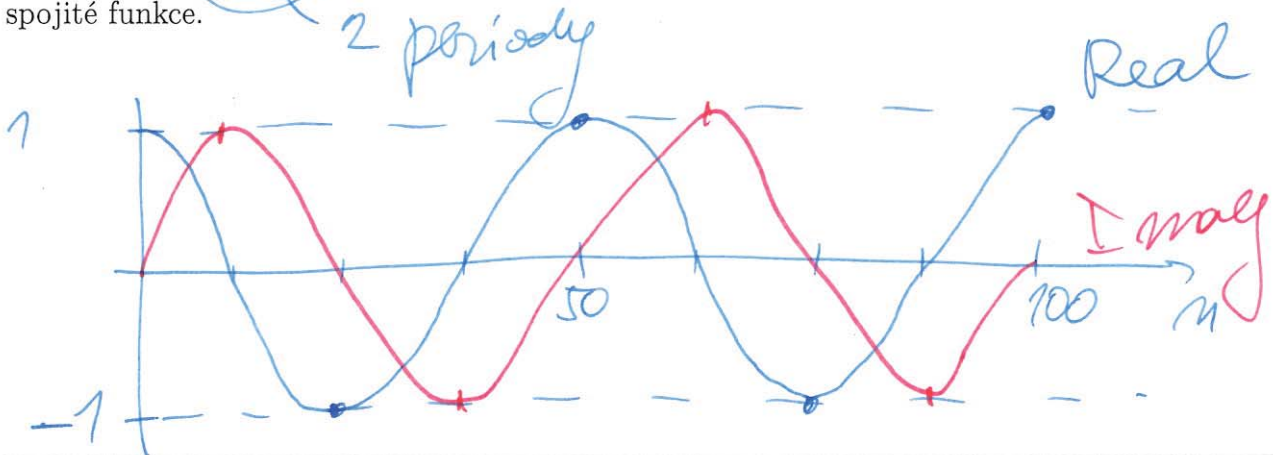
$$x[n] = \cos(2\pi \frac{5}{400} n)$$

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



$$c = 50$$

Příklad 8 Nakreslete průběh reálné a imaginární složky komplexní exponenciály $a[n] = e^{j2\pi \frac{k}{N} n}$ pro $N = 100$ a $k = 2$ 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 Hertzech.

`X = fft(x);`

viz A

`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 15 kHz. Který koeficient $X[k]$ budeme zobrazovat?

viz A

$$k = 240$$

$$15 \cdot 16$$