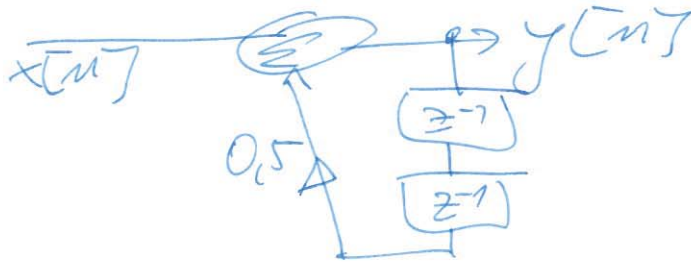


Půlsemestrální zkouška ISS, 21.10.2016, BIA, zadání G

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

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



Příklad 2 Doplněte funkci v jazyce C tak, aby implementovala filtr z příkladu 1. Funkce se volá pro každý vzorek $x[n]$, výstupem je vzorek $y[n]$. Nezapomeňte na statické proměnné, pokud jsou potřeba.

```
float filter (float xn) {
```

$y_n = x_n + 0.5 * x_2;$ viz ~~A~~

```
    return yn;  
}
```

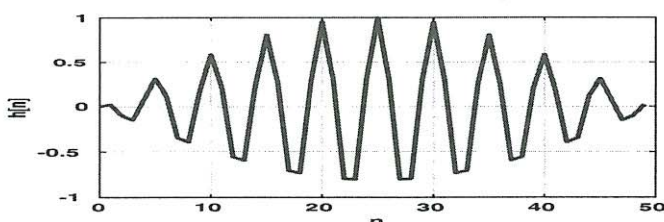
Příklad 3 Napište impulsní odezvu $h[n]$ filtru z příkladu 1 pro $n = 0 \dots 6$.

n	0	1	2	3	4	5	6
$h[n]$	1	0	0.5	0	0.25	0	0.125

Příklad 4 Filtrem z příkladu 1 filtrujte zadaný vstupní signál $x[n]$. Výsledek запиšte do tabulky. Předpokládejte, že paměti filtru jsou před spuštěním vynulované.

n	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$x[n]$	0	0	1	0	1	0	0	0
$y[n]$	0	0	1	0	1.5	0	0.75	0

Příklad 5 Impulsní odezva filtru je 50 vzorků dlouhá. Pro $n \in 0 \dots 49$ je dána jako $h[n] = \sin(\pi \frac{1}{50}n) \cos(2\pi \frac{10}{50}n)$ a je zobrazena na obrázku. Odhadněte, jak budete vypadat frekvenční charakteristika takového filtru a buď ji popište slovně nebo nakreslete. Vzorkovací frekvence je $F_s = 50$ kHz.



viz ~~A~~
Pásmová propust
10 kHz

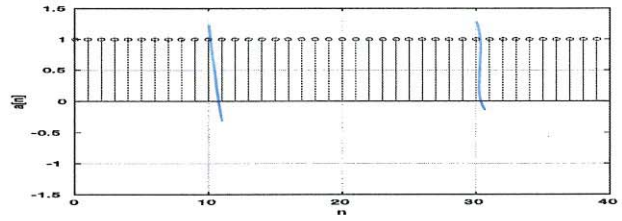
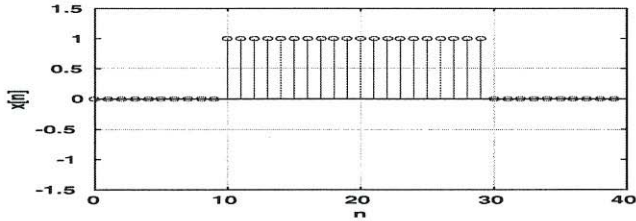
Příklad 6 Diskrétní cosinusovka je definována $x[n] = \cos(2\pi 0.02n)$.

Určete, kolik period vykoná tato cosinusovka za $N = 100$ vzorků.

viz A

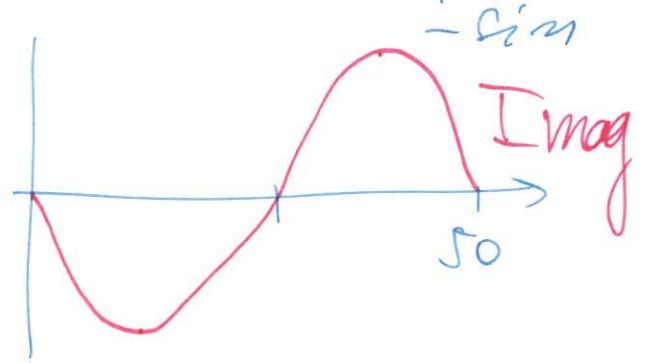
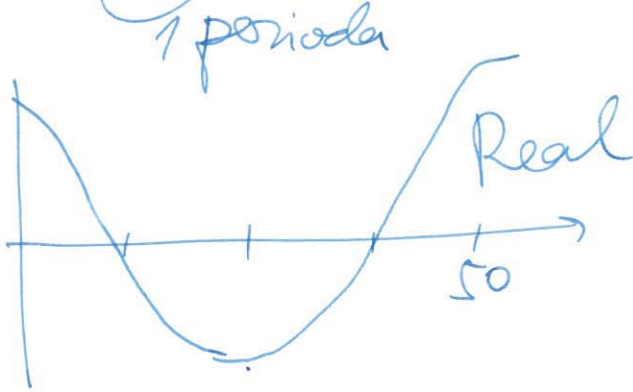
2
..... periody

Příklad 7 Na obrázku jsou neznámý signál $x[n]$ a báze (nebo analyzační signál) $a[n]$, oba o délce $N = 40$. Určete hodnotu koeficientu $c = \sum_{n=0}^{N-1} x[n]a[n]$.



$c =$ 20

Příklad 8 Nakreslete průběh reálné a imaginární složky komplexní exponenciály $a[n] = e^{j2\pi \frac{k}{N}n}$ pro $N = 50$ a $k = 1$ v závislosti na n . Kreslete **samostatně** do dvou obrázků 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 s normovanou frekvencí na vodorovné ose.

`X = fft(x);`

viz A

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

Příklad 10 Při výpočtu spektra pomocí diskrétní Fourierovy transformace s počtem vzorků N obvykle zobrazujeme koeficienty $X[k]$ pouze pro $k = 0 \dots \frac{N}{2}$. Proč nezobrazujeme i druhou polovinu koeficientů $X[k]$?

viz E