

## Půlsemestrální zkouška ZRE - 14.3.2018

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

**Příklad 1** Jaký je v současné době nejrozšířenější algoritmus číslicového zpracování řeči (měřeno počtem zařízení, která mají tento algoritmus pevně v paměti) ?

---

**Příklad 2** Jak se při tvorbě řeči člověkem projevuje setrvačnost (myslí se běžná setrvačnost fyzikálních systémů) ?

---

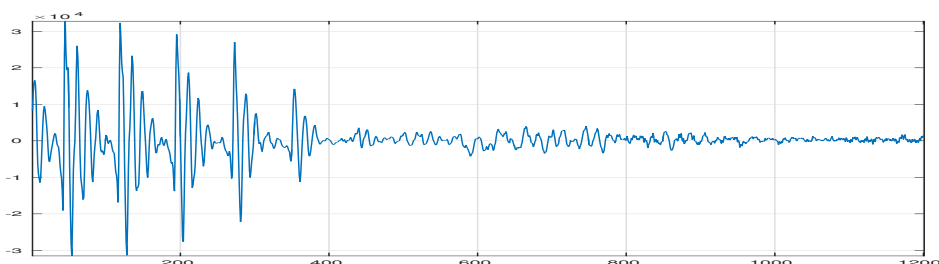
**Příklad 3** Je dáno  $N = 200$  vzorků diskretního signálu:  $x[n] = \cos(2\pi \frac{10}{200} n) + 0.5 \cos(2\pi \frac{20}{200} n)$ . Nakreslete modul jeho diskretní Fourierovy transformace, použijte kmitočtovou osu v normovaných frekvencích, kreslete pouze pro frekvence od 0 do  $\frac{1}{2}$ .

---

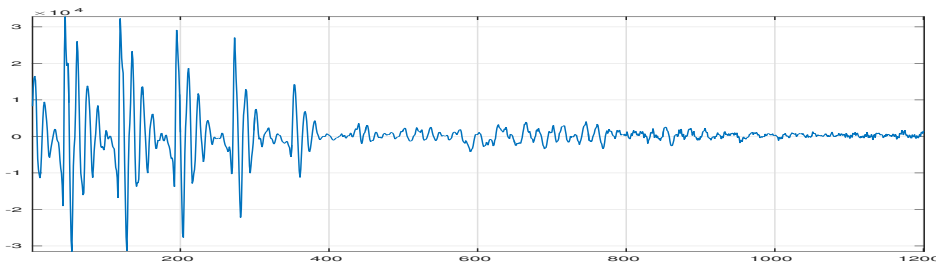
**Příklad 4** Přenosová funkce číslicového filtru má dva póly:  $p_1 = 0.95e^{j\frac{\pi}{4}}$ ,  $p_2 = 0.95e^{-j\frac{\pi}{4}}$ . Určete přibližně průběh modulu jeho frekvenční charakteristiky  $|H(e^{j2\pi f})|$ . Použijte opět kmitočtovou osu v normovaných frekvencích, kreslete pouze pro frekvence od 0 do  $\frac{1}{2}$ .

---

**Příklad 5** Na obrázku je průběh řečového signálu slabiky "as". Do téhož obrázku nakreslete přibližně průběh krátkodobé energie. Přesné hodnoty nejsou důležité, osu  $y$  nemusíte nijak kalibrovat.



**Příklad 6** Na obrázku je průběh řečového signálu slabiky “as”. Do téhož obrázku nakreslete přibližně průběh počtu průchodů nulou. Přesné hodnoty nejsou důležité, osu  $y$  nemusíte nijak kalibrovat.



**Příklad 7** Jak je možné v předpisu pro výpočet cepstra:  $c[n] = \mathcal{F}^{-1}[\ln G(f)]$  odhadnout spektrální hustotu výkonu řeči  $G(f)$ ? Uveďte alespoň dva způsoby.

**Příklad 8** Nakreslete spektrum (pouze modul) znělého úseku řeči a označte na něm, za co jsou zodpovědné hlasivky a za co hlasový trakt.

**Příklad 9** Vztah pro výpočet energie chybového signálu u lineární predikce je:  $E = \sum_n [s(n) + \sum_{i=1}^P a_i s(n-i)]^2$ .

Odvoďte, co bude výsledkem hledání optimální hodnoty koeficientu filtru  $a_5$ . Pomůcka: výsledek není číslo, ale jedna rovnice ze soustavy rovnic.

**Příklad 10** Optimální řád LPC filtru pro vzorkovací frekvenci  $F_s = 8000$  Hz je  $P = 10$ . Proč zrovna toto číslo?