

Zkouška - skupina č. 1

Pokyny

- Zkouška je písemná. Odpovědi můžete psát na tento formulář nebo na čisté listy. Ty na požádání dostanete.
- povoleny jsou veškeré materiály a veškerá výpočetní technika (doporučuji donést si kalkulačku).
- je zakázáno opisování, konzultace s ostatními zkoušenými, používání mobilních telefonů (mobilní telefony nesmí být zapnuty ani v pohotovostním režimu a nesmí ležet na pracovním stole) a mobilního připojení k Internetu.
- U všech rovnic uvádějte význam jednotlivých symbolů.
- Správná odpověď na jednu otázku či správné řešení jednoho příkladu má hodnotu **6 bodů**. Celkem tedy **60 bodů**.
- Na zkoušku máte **2 hodiny** čistého času.

Otázky

1. Jaké jsou základní části lidského hlasového ústrojí a čím se modelují při číslicovém zpracování řeči ?

2. Máte za úkol ustřednit nepřetržitě přicházející řečový signál. Jak budete postupovat ?

3. Jaké jsou nejčastější problémy při určování základního tónu ? Jaké metody používáme pro zlepšení spolehlivosti určení základního tónu ?

4. Čím je charakteristický levo-pravý skrytý Markovův model (HMM) ? Jak se tato vlastnost projeví v matici přechodových pravděpodobností ?

5. Jaký je princip metody Linde-Buzo-Gray pro trénování kódové knihy VQ ?

Příklady

1. Vzorok vstupního signálu mají hodnoty:

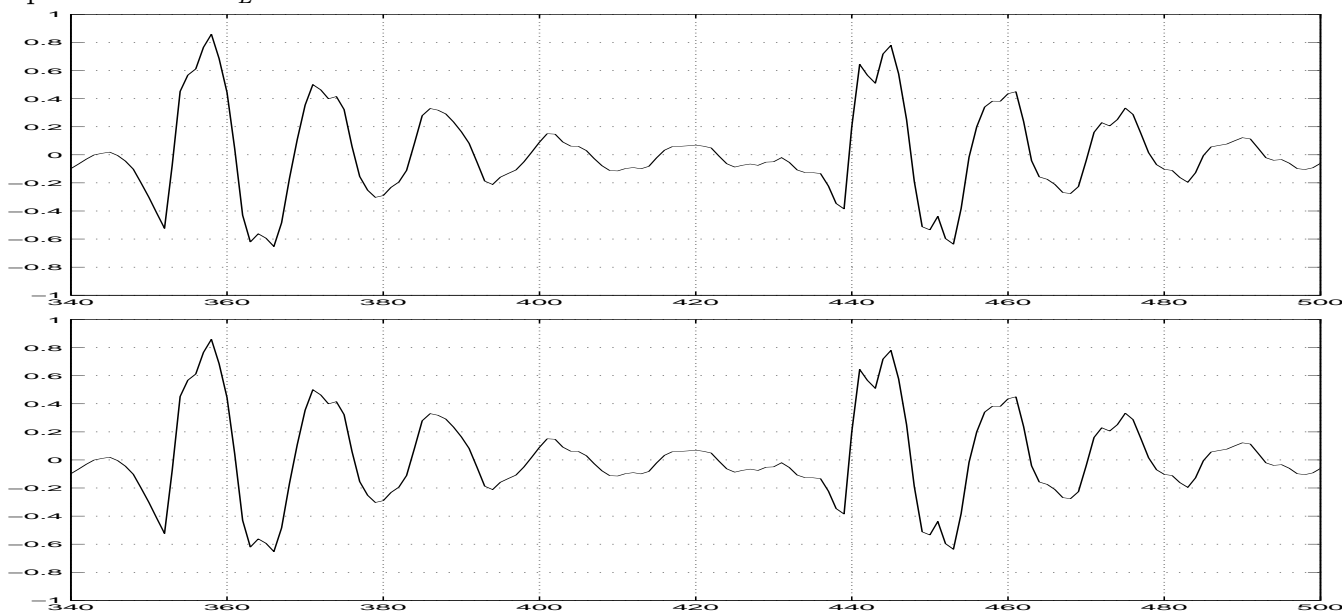
$$x(0) = 1 \quad x(1) = -1 \quad x(2) = 2 \quad x(3) = -2.$$

Signál filtrujeme FIR filtrem s přenosovou funkcí $H(z) = 1 - 0.95z^{-1}$. Napište hodnoty výstupních vzorků:

$$y(0) = \dots \quad y(1) = \dots \quad y(2) = \dots \quad y(3) = \dots$$

-
2. Autokorelační koeficienty mají hodnoty: $R(0) = 14$, $R(1) = 12$, $R(2) = 8$. Spočítejte koeficienty prediktoru druhého řádu a_1, a_2 .

-
3. Na obrázcích vidíte úsek řečového signálu. Zakreslete do obrázků oba typy klipovaného signálu pro klipovací úroveň $c_L=0.4$



-
4. Je dána “mřížka” lokálních vzdáleností $d(n, m)$ (reference svisle, test vodorovně):

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 5 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 6 \\ 2 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

Jaká je DTW vzdálenost ?

-
5. Je dán skrytý Markovův model (HMM) se čtyřmi stavy (z nichž jsou dva vysílací) s maticí přechodových pravděpodobností:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.8 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Vstupní sekvence má 3 vektory. Jaká je Baum-Welchova pravděpodobnost vyslání této sekvence modelem, známe-li vysílací pravděpodobnosti:

$$\begin{aligned} b_2[\mathbf{o}(1)] &= 0.34 & b_2[\mathbf{o}(2)] &= 0.35 & b_2[\mathbf{o}(3)] &= 0.13 \\ b_3[\mathbf{o}(1)] &= 0.01 & b_3[\mathbf{o}(2)] &= 0.05 & b_3[\mathbf{o}(3)] &= 0.34 \end{aligned}$$