

Zkouška - skupina č. 1

Pokyny

- Zkouška je písemná. Odpovědi můžete psát na tento formulář nebo na čisté listy. Ty na požádání dostanete.
- Jedinou povolenou pomůckou kromě psacích potřeb a kalkulačky je seznam rovnic.
- U všech rovnic uvádějte význam jednotlivých symbolů, jinak nebude rovnice uznána.
- 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 těchto systémů ?

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

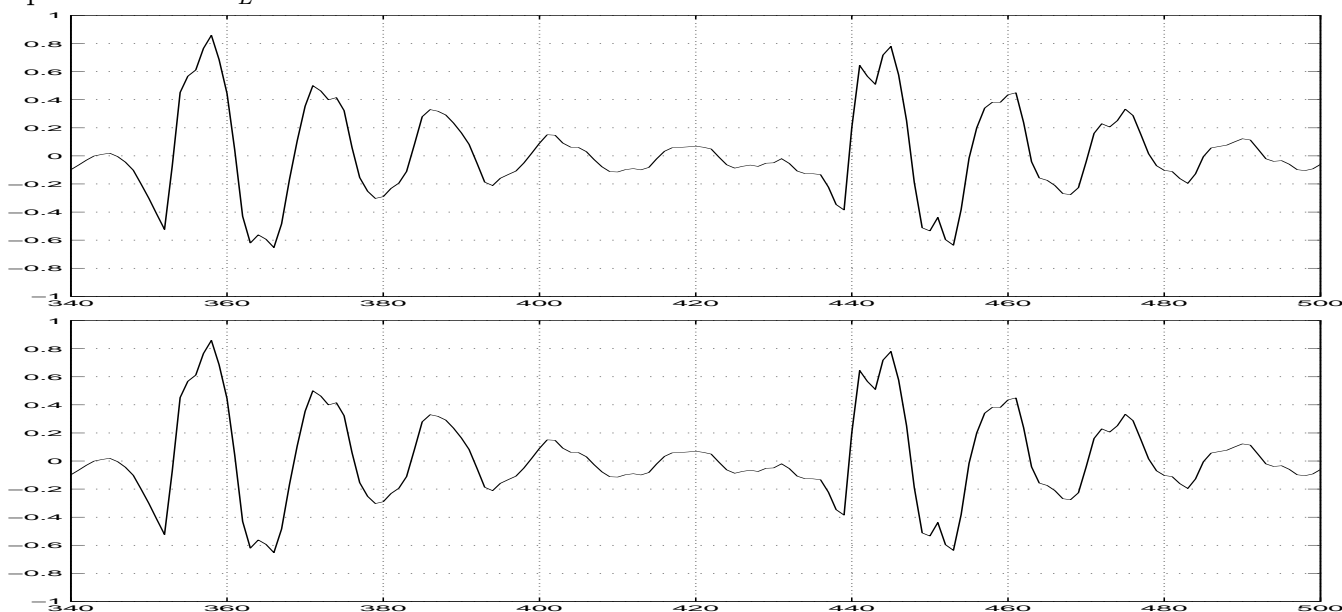
5. Jaký je princip metody Linde-Buzo-Gray pro trénování kódové knihy VQ ?

Příklady

1. Na zvukové kartě máte k dispozici tyto vzorkovací kmitočty: 4000, 8000, 11025, 22050, 44100 Hz. Chcete ideálně navzorkovat signál s maximálním kmitočtem $f_m=10$ kHz. Jaký vzorkovací kmitočet F_{vz} použijete ?
-

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:

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

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

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