

Zkouška - skupina č. 2

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 dvě základní skupiny fonémů ? Čím se od sebe liší ?

2. Proč a jak se provádí preemfáze řečového signálu ?

3. Vysvětlete, proč se při určování základního tónu někdy provádí klipování (center-clipping).

4. Jaký je rozdíl mezi Baum-Welchovou pravděpodobností $\mathcal{P}(\mathbf{O}|M)$ a Viterbiho pravděpodobností $\mathcal{P}^*(\mathbf{O}|M)$?

5. K čemu slouží dlouhodobý prediktor (long-time predictor, LTP) ?

Příklady

1. Vzorkovací frekvence signálu je $F_s=8000$ Hz. Byl určen lag ve vzorcích: $L=123$ vzorků. Jaká je perioda základního tónu v ms a frekvence základního tónu v Hz ?

-
2. Jsou dány LPC koeficienty a_1 a a_2 :

$$\begin{array}{ll} a_1 & -1.6870 \\ a_2 & 1.4626 \end{array}$$

Vypočtěte LPC-kepstrální koeficienty c_1, c_2 .

-
3. Referenční a testovací posloupnost jsou dány průběhem jen jednoho parametru: $R = [0.5, 1.5, 4.5]$, $O = [0, 2, 2]$. Jaká je jejich vzdálenost DTW ? Použijte jednoduchou míru založenou na absolutní hodnotě rozdílu parametrů.

-
4. 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 Viterbiho pravděpodobnost vyslání této sekvence modelem, známe-li vysílací pravděpodobnosti:

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

-
5. Pracujete s dvouprvkovými vektory. Máte k dispozici kódovou knihu se dvěma kódovými vektory: $\mathbf{y}_1 = [1, 1]^T$, $\mathbf{y}_2 = [0.5, 0.5]^T$. Nakvantujte pomocí nich tyto tři vektory: $\mathbf{x}_1 = [0.7, 0.8]^T$, $\mathbf{x}_2 = [0.8, -0.1]^T$, $\mathbf{x}_3 = [2, -1]^T$.