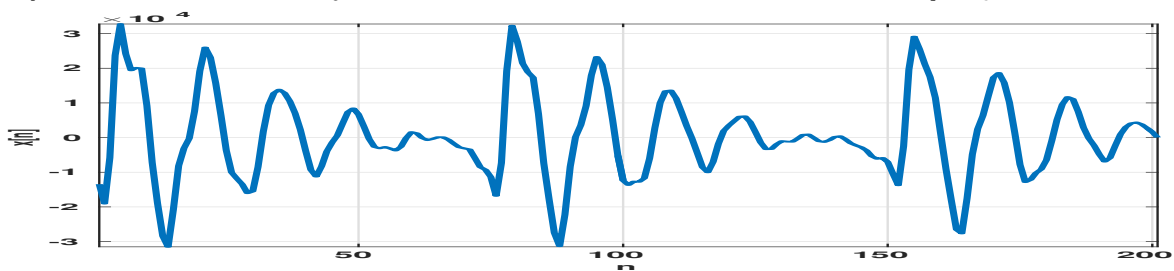


Semestrální zkouška ZRE, řádný termín, 17.5.2018, skupina 0gg

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

1. Je dáno 10 vzorků signálu $x[n]$: $[1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1]$.
Určete koeficient a_1 prediktoru prvního řádu. Správnost výpočtu zkontrolujte pomocí intuice “jak má vypadat koeficient a_1 filtru $1 - A(z) = -a_1 z^{-1}$, aby tento filtr co nejlépe predikoval signál ?

-
2. Určete výšku základního tónu F_0 rámce řeči na obrázku. Vzorkovací frekvence je $F_s = 8000$ Hz.



-
3. Vektorové kvantování (VQ) pracuje s pěti-rozměrnými vektory. Jsou dány dva kódové vektory: $\mathbf{y}_1 = [1 \ 2 \ 3 \ -1 \ -2]^T$ a $\mathbf{y}_2 = [-1 \ -2 \ 3 \ -1 \ -1]^T$. Je dán testovací vektor $\mathbf{x} = [0 \ 0 \ 1 \ -1 \ 0]^T$.
Určete, ke kterému kódovému vektoru bude tento testovací vektor přiřazen.

-
4. Vysvětlete koncept analýzy syntézou v kódování řeči typu CELP.

-
5. Vysvětlete princip perceptuálního filtru v kódování řeči typu CELP.
-

6. Mřížka lokálních vzdáleností u DTW je následující (reference svise, test vodorovně). Dopočítejte mřížku částečných kumulovaných vzdáleností, určete DTW vzdálenost mezi testem a referencí a určete průběhy indexovacích funkcí $r[k]$ a $t[k]$. Pomůcka: u DTW vzdálenosti nezapomeňte na normalizaci.

3	6	1
5	2	8
3	1	4
1	2	3

2		

7. Skryté Markovovy modely pracují s 2-rozměrnými vektory. Ve stavech jsou data modelována Gaussovskými s diagonálními kovariančními maticemi. Stav j má střední hodnotu $\boldsymbol{\mu}_j = [2 \ 3]^\top$, kovarianční matice je $\boldsymbol{\Sigma}_j = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$. Určete hodnotu likelihoodu tohoto stavu pro vstupní vektor $\mathbf{x} = [2 \ 3]^\top$. Pomůcka: hodnota jednorozměrné Gaussovky se vypočítá jako $\frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$

8. Je definován levo-pravý HMM se čtyřmi stavy, z toho 2 vysílací, přechodové log. pravděpodobnosti jsou: $\log a_{12} = 0$, $\log a_{22} = -0.51$, $\log a_{23} = -0.92$, $\log a_{33} = -0.36$, $\log a_{34} = -1.2$.

Tabulka logaritmů hodnot funkcí hustoty vysílacích likelihoodů je:

t	...	46	47	48	...
$\log b_2(\mathbf{o}(t))$...	-1	-2	-3	...
$\log b_3(\mathbf{o}(t))$...	-4	-5	-6	...

Provádíme Viterbiho algoritmus pomocí “token passing”. Hodnota tokenu ve stavu 2 v čase 46 je $\Psi_2(46) = -21$. Určete hodnotu tokenu ve stavu 2 v čase 48: $\Psi_2(48) = \dots$

9. Popište krátce princip trénování HMM pro rozpoznávání izolovaných slov.

10. Nakreslete rozpoznávací síť pro rozpoznávání řeči ovčáka. Slovník má pouze dvě slova “ovce” a “beran”, jsou modelována pomocí fonémových modelů. A-priorní pravděpodobnosti jsou $p(\text{ovce}) = 0.8$, $p(\text{beran}) = 0.2$. Stav fonémových modelů nemusíte kreslit.

11. Uveďte, jak mohou být pro akustické modelování v rozpoznávání řeči použity neuronové sítě.

12. Pro n-gramové jazykové modelování odhadněte podmíněnou pravděpodobnost tri-gramu $p(\text{kočka}|\text{velká, černá})$ z textu:

velká černá policie v poslední době velká černá kočka odhalila stovky případů podvodů s řidičskými průkazy ve velká černá česku si je za úplatky ve výši několik tisíc eur pořizuje velká černá kočka která měla doma zákaz řízení ministerstvo dopravy modrá kočka

13. Uveďte, jaké jsou metody pro odhad pravděpodobnosti n-gramů neviděných v trénovacích datech, demonstруйте např. na předcházejícím příkladu.

14. Uveďte, jak mohou být pro jazykové modelování použity neuronové sítě.

15. Vysvětlíte pojmy falešného přijetí (false accept) a falešného odmítnutí (false rejection, miss) v ověřování mluvčího.

16. Co je v systémech pro ověřování mluvího universal background model (UBM), jak se realizuje a na čem se trénuje ?

17. Popište princip ověřování mluvího pomocí i-vektorů.

18. Co v systémech pro syntézu řeči z textu (TTS) znamená “prozodie” ?

19. Výběr jednotek pro konkatenativní TTS se řídí hodnoticí funkcí, která má dva komponenty (ceny, “costs”). Stručně je popište.

20. Popište princip statistické parametrické syntézy řeči pomocí HMM.
