

Semestrální zkouška CZR, 1. termín, 25.5.2005, skupina A

Login:

Podpis:

1. Je dán signál $x[n] = \cos(2\pi\frac{1}{16}n)$ na vzorkovací frekvenci $F_s=8$ kHz. Určete, kolik bude mít tento signál průchodů nulou za jednu sekundu.

- A. 4000
- B. 2000
- C. 1000
- D. 500

2. Autokorelační koeficienty jsou $R_0=89.96$, $R_1=8.17$, $R_2=-15.64$, koeficienty lineární predikce jsou $a_1=-0.11$, $a_2=0.18$. Spočítejte nenormovanou energii chybového signálu LPC.

- A. $E=86.21$
- B. $E=88.21$
- C. $E=90.21$
- D. $E=100.21$

3. Při trénování kódové knihy VQ byly do 6. buňky VQ přiřazeny tyto 4 trénovací vektory:

$$\mathbf{x}_{111} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{x}_{150} = \begin{bmatrix} 1.5 \\ 2 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{x}_{1620} = \begin{bmatrix} 2.1 \\ 3.5 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{x}_{4598} = \begin{bmatrix} 2.8 \\ 3.9 \end{bmatrix}$$

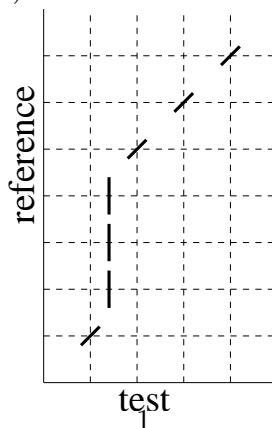
Jaká bude hodnota centroidu této buňky ?

- A. $\mathbf{y}_6 = \begin{bmatrix} 2.1 \\ 3.1 \end{bmatrix}$
- B. $\mathbf{y}_6 = \begin{bmatrix} -2.1 \\ -3.1 \end{bmatrix}$
- C. $y_6 = 2.1$
- D. $y_6 = 3.1$

4. Při kódování řeči se základním kmitočtem $F_0=100$ Hz (vzorkovací frekvence 8 kHz) bude dlouhodobý prediktor mít zřejmě tvar:

- A. $B(z) = 1 - 0.9z^{-1}$
- B. $B(z) = 1 - 0.9z^{-1} + 0.5z^{-2}$
- C. $B(z) = 1 - 0.9z^{-100}$
- D. $B(z) = 1 - 0.9z^{-80}$

5. Při rozpoznávání pomocí DTW vyšla "mřížka" částečných kumulovaných vzdáleností (s vyznačením nejlepších cest k jednotlivým prvkům) takto:



Určete průběhy indexovacích funkcí $r(k)$ a $t(k)$.

- A. $r(k) = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 5\ 7\ 8]$, $t(k) = [1\ 2\ 2\ 2\ 2\ 3\ 4\ 5]$
 - B. $r(k) = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8]$, $t(k) = [1\ 2\ 2\ 2\ 3\ 3\ 4\ 5]$
 - C. $r(k) = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8]$, $t(k) = [1\ 2\ 2\ 2\ 2\ 3\ 4\ 5]$
 - D. $r(k) = [1\ 2\ 2\ 2\ 2\ 3\ 4\ 5]$, $t(k) = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8]$
-

6. Je dán filtr IIR s přenosovou funkcí

$$H(z) = \frac{1}{1 - 0.9z^{-1} + 0.5z^{-2}}$$

Vstup $x[n]=152$, předchozí vzorky výstupu $y[n-1]=-45$, $y[n-2]=99$. Určete výstup $y[n]$.

- A. $y[n]=-153$
 - B. $y[n]=153$
 - C. $y[n]=242$
 - D. $y[n]=62$
-

7. Přejchodové pravděpodobnosti skrytého Markovova modelu jsou dány:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0 & 0.7 & 0.3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Model má vyhodnotit Viterbiho pravděpodobnost pro sekvenci 5-ti vektorů. Pro třetí vektor jsou hodnoty tokenů (piv) ve stavech 2 a 3 následující: $\Psi_2(3)=-11.97$, $\Psi_3(3)=-14.87$. Lineární vysílací pravděpodobnost pro čtvrtý vektor a stav č. 3 je $b_3(\mathbf{o}(3))=0.045$. Jaká bude hodnota tokenu (piva) ve stavu č. 3 po posunu z času $t = 3$ na čas $t = 4$? Poznámka: používáme přirozené logaritmy.

- A. $\Psi_3(4)=-15.98$
 - B. $\Psi_3(4)=-16.32$
 - C. $\Psi_3(4)=-18.32$
 - D. $\Psi_3(4)=-20.98$
-

8. Srovnávání referenční a testovací sekvence vektorů pomocí DTW (základní varianta): do daného místa v "mřížce" kumulovaných vzdáleností \mathbf{g} je možné se dostat pouze z předcházejícího bodu vlevo, dole nebo vlevo dole proto:

- A: aby nepřesně určený začátek a konec slova nebyl použit pro srovnání.
 - B: aby se maximalizovala diskriminace mezi testovací sekvencí vektoru a referenčními sekvencemi obsahujícími stejná slova.
 - C: aby byl každý z referenčních a testovacích vektorů nejméně jednou použit pro srovnání.
 - D: aby se zabránilo srovnání jednoho testovacího vektoru s více než deseti referenčními vektory.
-

9. Při rozpoznávání řeči pomocí HMM se snažíme o dekorelaci parametrů proto:

- A: abychom mohli ve stavech modelu pracovat s diagonálními kovariančními maticemi.
 - B: aby se umožnily přeskoky mezi jednotlivými stavy HMM.
 - C: abychom zvýšili diskriminaci mezi souhláskami a samohláskami v případě modelů postavených z fonémů.
 - D: aby se umožnilo efektivní sdílení hodnot přechodových pravděpodobností mezi jednotlivými stavy.
-

10. Variabilita v prostoru parametrů je ve skrytých Markovových modelech zohledněna:
- A: odchylkami vektorových středních hodnot v jednotlivých stavech od globální střední hodnoty.
 - B: možností opakování nebo přeskočení stavů HMM.
 - C: funkcemi hustoty rozdělení pravděpodobnosti v jednotlivých stavech HMM.
 - D: konstantní pravděpodobností, se kterou dokáže každý stav modelu “vyslat” všechny vektory.
-
11. Skryté Markovovy modely jsou trénovány algoritmem Bauma-Welche, který spočívá:
- A: ve výpočtu vzdálenosti každého vektoru k jednotlivým stavům a výpočtu odmocniny této vzdálenosti.
 - B: v iterativním přiřazování vektorů jednotlivým stavům modelu/modelů a re-estimaci parametrů modelu/modelů.
 - C: ve výpočtu optimální srovnávací cesty test-reference a ve shlukování parametrů modelu podle této cesty.
 - D: v generování náhodných parametrů středních hodnot, variancí a přechodových pravděpodobností a v následném upřesňování těchto hodnot bez trénovacích dat.
-
12. V rozpoznávání izolovaných slov není nutné uchovávat v tokenu (pivu) identitu modelů, kterým token (pivo) prochází, protože:
- A: identita každého modelu je dopředu známa.
 - B: identita modelů se dá odvodit z výsledné pravděpodobnosti.
 - C: pro rozpoznávání izolovaných slov se algoritmus token (pivo) passing nedá použít.
 - D: při rozpoznávání izolovaných slov není nutné identitu modelu zjišťovat – srovnávají se pravděpodobnosti mezi jednotlivými modely.
-
13. Abychom určili LM-pravděpodobnost (pravděpodobnost jazykového modelu) pro slovo 'česká', předcházeného slovy 'krásná země', potřebujeme mít k dispozici:
- A: pouze natrénovaný jazykový model obsahující trigram 'krásná země česká'.
 - B: natrénovaný jazykový model obsahující trigram 'krásná země česká' a akustickou podobu slova 'česká'.
 - C: pouze akustickou podobu slova 'česká'.
 - D: natrénovaný jazykový model obsahující trigram 'krásná země česká' a hustotu rozdělení pravděpodobnosti prvního stavu modelu fonému 'č'.
-
14. V rozpoznávání řeči s velkým slovníkem se od kontextově nezávislých (context independent) modelů fonémů přechází ke kontextově závislým (context-dependent) modelům:
- A: z důvodu zjednodušení systému.
 - B: z důvodu snazšího jazykového modelování slov složených z CD-modelů.
 - C: z důvodu zmenšení počtu parametrů (především středních hodnot a kovariančních matic) v systému.
 - D: z důvodu akustické variability fonémů v různých kontextech.
-
15. Úkolem koeficientů Δ a $\Delta\Delta$ používaných při rozpoznávání řeči, je:
- A: postihnout časový vývoj (trendy) v trajektoriích jednotlivých parametrů.
 - B: postihnout variabilitu centrálních částí fonémů mezi jednotlivými mluvčími.
 - C: odstranit závislost rozpoznávání na šumu.
 - D: odstranit nutnost uchovávat ve stavech kovarianční matice nebo vektory směrodatných odchylek.
-

16. Při dekorelaci parametrů pomocí PCA (Principal component analysis) je směr prvního bázového vektoru, do kterého se budou vektory promítat, určen:
- A: směrem největší variability dat.
 - B: směrem nejmenší variability dat.
 - C: směrem, ve kterém bude zajištěna největší diskriminabilita (rozlišitelnost) jednotlivých tříd, které chceme klasifikovat.
 - D: směrem, jehož odstranění povede k využití HMM bez povoleného opakování stavu.
-
17. Jaké parametry určují prozodii řeči (nejen při její syntéze):
- A: časování, rezonance hlasového traktu, otevření nosní dutiny.
 - B: vzorkovací frekvence, frekvence základního tónu, energie.
 - C: energie, délky jednotlivých hlásek, střední hodnota.
 - D: energie, délky jednotlivých hlásek, perioda základního tónu.
-
18. Dopravní podnik města Brna používá syntézu s přednahrávanými obraty, názvy zastávek atd. Tato syntéza:
- A: je nekvalitní, ale s neomezeným slovníkem.
 - B: je příkladem text-to-speech syntézy.
 - C: je kvalitní, s omezeným slovníkem.
 - D: slovník je nutné doplňovat při každém nákupu nového vozu.
-
19. Jak se mění základní tón při syntéze HNM (Harmonic Noise Model) ?
- A: změní se vzorkovací frekvence.
 - B: podle obálky spektra se změní velikosti jednotlivých harmonických složek, pozice zůstanou zachovány.
 - C: změní se obálka spektra, pozice jednotlivých harmonických složek se změní podle změny základního tónu, přepočítají se jejich hodnoty.
 - D: obálka spektra zůstane zachována, podle změny základního tónu se změní pozice jednotlivých harmonických složek, přepočítají se jejich hodnoty.
-
20. Tvorba jazyka VoiceXML je koordinována organizací:
- A: IEEE
 - B: ANSI-ISO
 - C: US Department of Defense
 - D: W3C