

1. Martěani hovoří řečí se dvěma fonémy: A a B. Jejich pravděpodobnosti výskytu v řeči jsou: $p(A) = 0.6$, $p(B) = 0.4$. Martěani vysloví v průměru 20 fonémů za sekundu. Jaký je informační obsah jejich řeči ?

- A. 20 bps
- B. 18.42 bps
- C. 19.42 bps
- D. 19 bps

2. Máte za úkol generovat komorní 'a' (frekvence $f = 440$ Hz). Vzorkovací frekvence je $F_s = 16000$ Hz. Zapište rovnici: $x[n] = \cos(\dots n)$, kde n je diskrétní bezrozměrný čas. Pomůcka: představte si, že máte tento signál vygenerovat v Matlabu.

- A. $x[n] = \cos\left(\frac{440}{16000}n\right)$
- B. $x[n] = \cos\left(2\pi\frac{16000}{440}n\right)$
- C. $x[n] = \cos\left(2\pi\frac{440}{16000}n\right)$
- D. $x[n] = \cos\left(\frac{16000}{440}n\right)$

3. Na obrázku vidíte znělý úsek řečového signálu. Vzorkovací frekvence $F_s = 8000$ Hz



odhadněte normovanou frekvenci základního tónu.

- A: $f_0 = 0.0115$
- B: $f_0 = 0.01$
- C: $f_0 = 0.0090$
- D: $f_0 = 0.0084$

4. Jako délka rámce řeči je většinou používáno 20–25 ms.

- A: abychom byli schopni dostatečně spolehlivě odhadnout statistické parametry a přitom postihli tolik řeči, aby v jednom rámci signál nebyl stacionární.
- B: abychom byli schopni dostatečně spolehlivě odhadnout statistické parametry a přitom měli dostatek vzorků ke spolehlivému odhadu.
- C: abychom optimalizovali výkon procesoru při zpracování on-line
- D: abychom dokázali odhadnout dlouhodobé spektrum řeči.

5. Při LPC analýze se filtru $A(z)$, který počítá ze vstupního signálu chybový signál $e(n)$, říká často “bělicí” (whitening). Proč ?

- A: Bishnu Atal (zakladatel LPC kódování v AT&T Bell Labs) je běloch.
 - B: Kmitočtová charakteristika tohoto filtru je plochá a spektrum bílého světla je ploché.
 - C: Spektrum chybového signálu je ploché a spektrum bílého světla je ploché.
 - D: Spektrum vstupního signálu je ploché a spektrum bílého světla je ploché.
-

6. LPC-spektrogram neobsahuje informaci o základním tónu, protože:

- A: signál je před odhadem LPC koeficientů filtrován horní propustí.
 - B: Filtr $\frac{1}{A(z)}$ potlačuje základní tón.
 - C: Filtr $\frac{1}{A(z)}$ má rezonanci pouze na 10. násobku frekvence základního tónu.
 - D: Koeficienty filtru jsou odhadnuty z autokorelačních koeficientů s nízkými indexy.
-

7. Při určování základního tónu autokorelační metodou prohledáváme autokorelační funkci $R[k]$ mezi minimálním a maximálním lagem L_{min} a L_{max} a hledáme její maximum. Uveďte, jak jsou minimální a maximální frekvence základního tónu $F_{0_{min}}$ a $F_{0_{max}}$ vztaženy k L_{min} a L_{max} .

- A: $F_{0_{min}} = F_s/L_{min}$, $F_{0_{max}} = F_s/L_{max}$.
 - B: $F_{0_{min}} = F_s/L_{max}$, $F_{0_{max}} = F_s/L_{min}$.
 - C: $F_{0_{min}} = F_s \times L_{min}$, $F_{0_{max}} = F_s \times L_{max}$.
 - D: $F_{0_{min}} = F_s \times L_{max}$, $F_{0_{max}} = F_s \times L_{min}$.
-

8. Odhad základního tónu lze zlepšit:

- A. výpočtem dlouhodobého průměru lagů a nastavením všech lagů na tuto hodnotu.
 - B. výběrem lagu pro daný rámec z několika rámců v kontextu tak, že se vybere největší lag.
 - C. dynamickou adaptací hodnoty maximálního a minimálního detekovatelného lagu podle energie signálu.
 - D. výběrem lagu pro daný rámec z několika rámců v kontextu tak, že se vezme v úvahu ohodnocení cesty.
-

9. Při výpočtu Mel-frekvenčních cepstrálních koeficientů je posledním modulem diskrétní cosinová transformace (DCT). Kterou operaci při klasickém výpočtu cepstra DCT nahrazuje ?

- A. zpětnou Fourierovu transformaci.
- B. nelinearitu.
- C. výpočet energie.
- D. přímou Fourierovu transformaci.