

Půlsemestrální zkouška ZRE - 7. 3. 2011, zadání A

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

Příklad 1 Navrhněte, jak z řečového signálu vydolovat pragmatickou informaci (co mluvčí sledoval obsahem sdělení).

Příklad 2 Hlubokomořští obři obývající Mariánský příkop používají ve své řeči pouze 3 fonémy, jejichž apriorní pravděpodobnosti jsou:

$$p(\mathbf{B}) = 0.5, \quad p(\mathbf{F}) = 0.25, \quad p(\mathbf{C}) = 0.25$$

Obrové vysloví průměrně 2 fonémy za sekundu.

Určete informační rychlost jejich řeči v bitech za sekundu.

$$C_{phn} = \dots\dots\dots [\text{b/s}]$$

Příklad 3 Proč je telefonní pásmo omezeno do 4000 Hz (resp. 3400 Hz), když jsou v řeči prokazatelně frekvenční složky i nad touto frekvencí ?

Příklad 4 Máte zkonstruovat klasifikátor opilý/střízlivý na základě řečového signálu. Nakreslete jeho základní blokové schéma a popište, na čem se bude klasifikátor trénovat.

Příklad 5 Proč je spektrum diskrétního signálu periodické s periodou F_s (vzorkovací frekvence) ?

Příklad 6 Pomocí DFT analyzujeme řečové rámce o 160 vzorcích. Vzorkovací frekvence je $F_s=8000$ Hz. DFT pracuje s $N=256$ vzorky, takže před výpočtem je rámec doplněn 96-ti nulami (zero padding). Zaujímá nás frekvence $f=1$ kHz. Kolikátý vzorek na výstupu DFT této frekvenci odpovídá ?

$k = \dots\dots\dots$

Příklad 7 Nakreslete blokové schéma číslicového filtru, který má konečnou impulsní odezvu:

$$h[n] = \begin{cases} 1 & \text{pro } n = 0 \\ 0.5 & \text{pro } n = 1 \\ 0.2 & \text{pro } n = 2 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

Příklad 8 Filtr pro preemfázi řečového signálu má diferenční rovnici: $y[n] = x[n] - ax[n - 1]$. Určete hodnotu koeficientu a , pokud víte, že hodnota modulu jeho frekvenční charakteristiky na normované frekvenci $\frac{1}{2}$ (tedy přesně v polovině vzorkovací frekvence) je $|H(e^{j2\pi\frac{1}{2}})| = 1.9$

$a = \dots\dots\dots$

Příklad 9 Nahrávka má délku 2.9 s. Rámce mají délku 25 ms a překrytí 15 ms. Určete, kolik takových rámců z nahrávky dostaneme.

$N_{ram} = \dots\dots\dots$

Příklad 10 Napište, proč je obvyklý řád filtru $H(z) = \frac{1}{A(z)}$, kterým se modeluje artikulační trakt, $P = 10$ (nebo o něco více pro vyšší vzorkovací frekvence, např. $P = 16$).