

Půlsemestrální zkouška ZRE - 1. 4. 2015

Login: Příjmení a jméno: Podpis:

(prosím čitelně!)

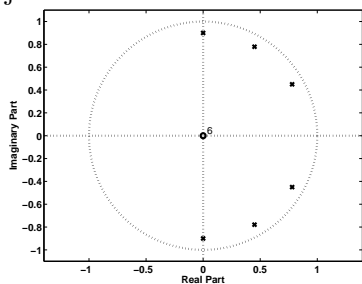
Příklad 1 Uveďte, na které pod-obory se dělí automatické zpracování řeči a u každého 1-2 větami řekněte, co je jeho cílem.

Příklad 2 K čemu jsou v oboru automatického zpracování řeči dobré znalosti z fonetiky ?

Příklad 3 Hvězda Alfa Centauri má zatím neobjevenou planetu Pššššrdg, na které žijí Pššššrdgané. Jejich jazyk obsahuje pouze 3 fonémy: $\mathcal{U}, \emptyset, \aleph$ s pravděpodobnostmi $P(\mathcal{U}) = 0.5$, $P(\emptyset) = 0.25$, $P(\aleph) = 0.25$ a Pššššrdgané obvykle vysloví 10 fonémů za sekundu. Akusticky je jejich řeč bohatší než ta naše, dokáží produkovat zvuky až o frekvenci 40 kHz, takže používají vzorkovací frekvenci $F_s = 100$ kHz. Na kvantování jim stačí 16 bitů, podobně jako nám na Zemi. Srovnejte bitový tok akustické a fonetické formy jejich řeči.

Příklad 4 Diskrétní Fourierova transformace produkuje pro $N = 512$ vzorků signálu $x[n]$ stejný počet vzorků spektra $X[k]$. Popište, jak provést zobrazení jeho modulu pro uživatele tak, aby na vodorovné ose byly běžné frekvence v Hertzích. Můžete vysvětlit slovy, matematicky nebo např. krátkým kódem v Matlabu.

Příklad 5 Filtr $H(z) = \frac{1}{A(z)}$ je 6. řádu a má póly zobrazené na obrázku. Nakreslete přibližný průběh modulu jeho frekvenční charakteristiky. Osu frekvencí si vyberte dle Vašeho uvážení, ale napište, která to je.



Příklad 6 On-line odhad střední hodnoty signálu je možné realizovat filtrem $\bar{x}[n] = 0.99\bar{x}[n-1] + 0.01x[n]$, kde $\bar{x}[n]$ je odhadnutá střední hodnota pro n -tý vzorek a $x[n]$ je hodnota signálu pro n -tý vzorek. Nakreslete impulsní odezvu tohoto filtru.

Příklad 7 Nakreslete blokové schéma výpočtu koeficientů LPC filtru. Detailní rovnice k jednotlivým blokům není třeba uvádět.

Příklad 8 Signálu chyby lineární predikce, vzniklému filtrováním řečového signálu $x[n]$ “inverzním” filtrem $A(z)$, se říká reziduál. Uveďte, čemu odpovídá při tvorbě řeči člověkem.

Příklad 9 Při detekci frekvence základního tónu F_0 je obvykle prvním krokem výpočet řady autokorelačních nebo cross-korelačních koeficientů. Co následuje pak ?

Příklad 10 Metody pro detekci frekvence základního tónu F_0 obvykle obsahují blok vyhlazování odhadů. Jak by bylo nutné jej modifikovat, aby detekce probíhala úspěšně i pro pubertáky nebo vyznavače jódlování ?