

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta informačních technologií



ZRE – Zpracování řečových signálů

Kodek do 16 kbit/s

6. Máj
Brno, 2018

Michal Ondrejó
xondre08

OBSAH

1.	Zvolený princíp kódovania.....	3
2.	Výsledky.....	4
3.	Bibliografia.....	6

1. ZVOLENÝ PRINCÍP KÓDOVANIA

Pri kódovaní sa zvuková nahrávka najprv rozdelí na rámce o veľkosti 160 vzorkou. Tieto rámce sa najprv prenasobia Hammingovým oknom. Na kódovanie som zvolil výpočet autokorelačných koeficientov preberaný na predmete ZRE:

$$R(k) = \sum_{n=0}^{N-1-k} s(n) * s(n+k)$$

Následne sa vypočítajú LPC koeficienty pomocou algoritmu Levinson-Durbin:

$$E^{(0)} = R(0)$$

$$k_i = -\frac{R(i) + \sum_{j=1}^{i-1} a_j^{(i-1)} * R(i-j)}{E^{(i-1)}}$$

$$a_i^{(i)} = k_i$$

$$a_j^{(i)} = a_j^{(i-1)} + k_i * a_{j-1}^{(i-1)} \text{ pre } 1 \leq j \leq i-1$$

$$E^{(i)} = (1 - k_i^2) * E^{(i-1)}$$

Aby dekódovaný signál mal rovnakú energiu ako pôvodný, bolo potrebné vypočítať Gain podľa 04_lpc.pdf 22/39:

$$G^2 = \frac{E}{N}$$

Pri dekódovaní som prešiel LPC parametre a previedol všetky do zvukových rámcov, pomocou IIR filtra. Ako budenie som implementoval dve metódy: (nasledované argumentmi)

1. Budenie impulzmi (default = 160) -b X
(X – počet vzorkou medzi impulzmi)
2. Budenie náhodným signálom s normálnym rozložením -n

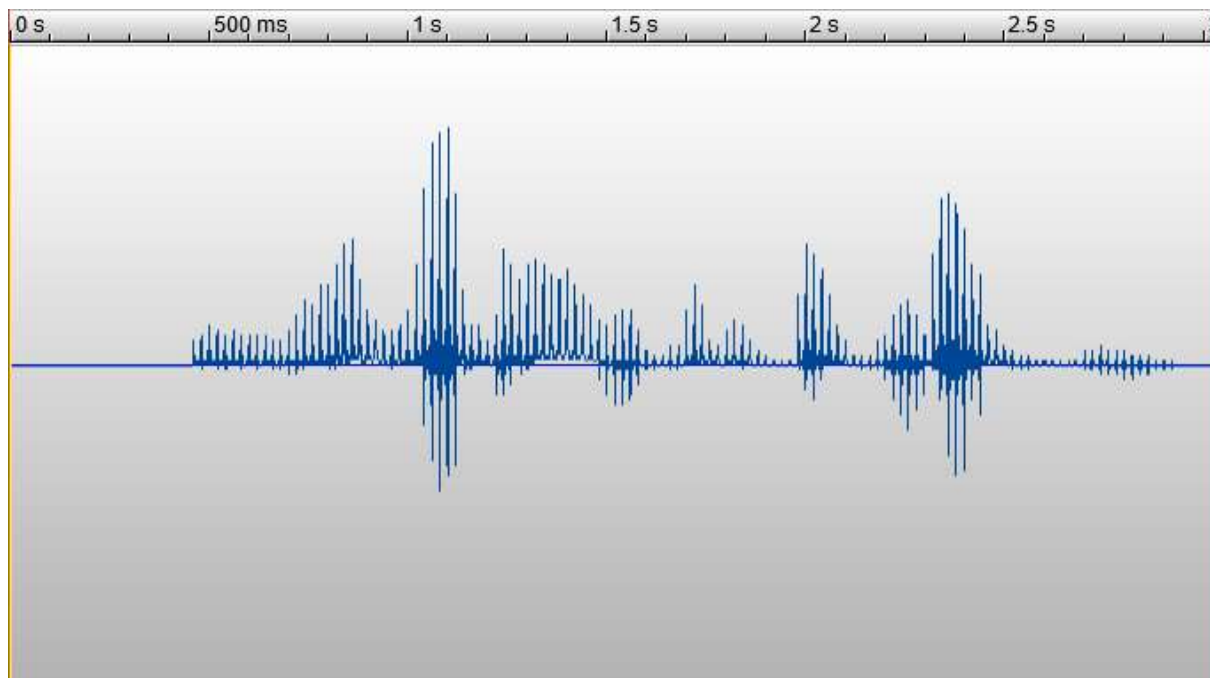
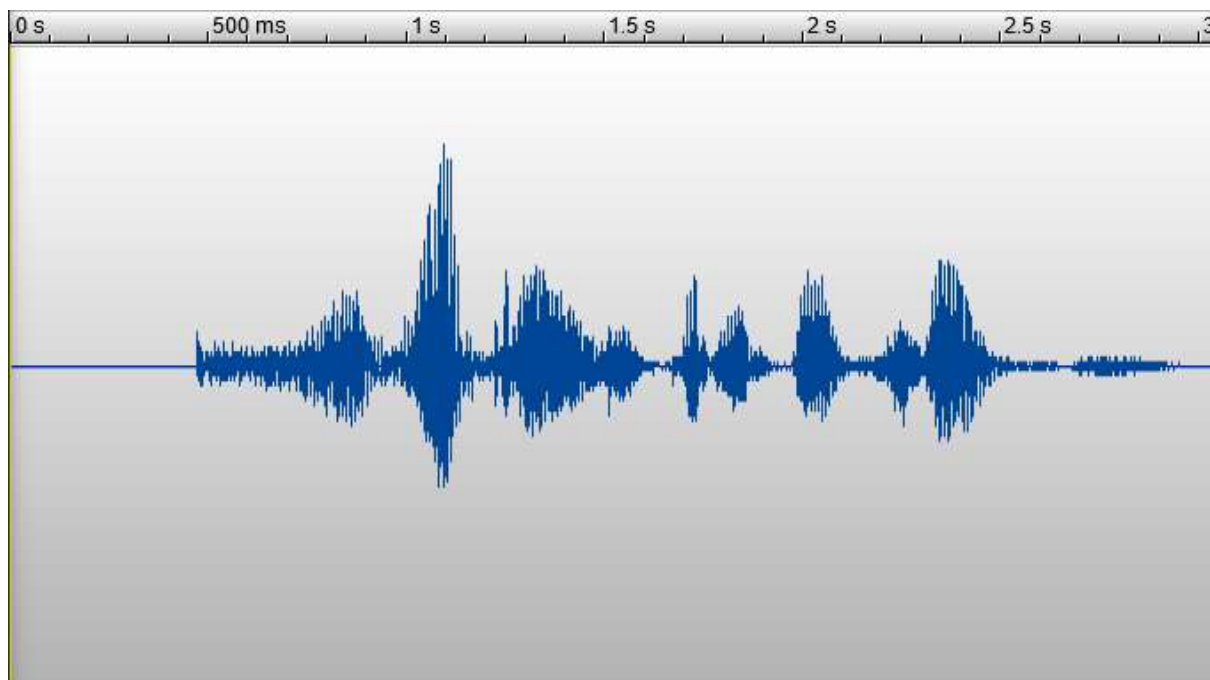
LPC parametre sú ukladané do súboru pomocou 2D listu pomocou *Pickle*. Keďže som ukladal tieto parametre ako float, zaberajú pomerne dosť pamäte.

1. Uloženie: `pickle.dump(outFile, output_file)`
2. Načítanie: `with open(inputFile, 'rb') as pickle_file:`
`float_array = pickle.load(pickle_file)`

2. VÝSLEDKY

Ako veľkosť rámcov som zvolil 160 vzorkou a počet LPC koeficientov som zvolil na 15 a postupne testovaním som ich znižoval. Ešte pri 4 LPC koeficientoch na 160 vzorkou bol hlas rozpoznateľný a počet kódovaných vzorkou je 608, pokým počet dekódovaných vzorkou je 24320.

Na nasledujúcich obrázkoch je zobrazený zvukový záznam pred dekodovaním (hore) a po dekodovaní (dole). Ako budenie bolo použité budenie impulzmi každých 10 vzorkov. Výsledná nahrávka obsahuje aj šum, ale nahratá reč je ale pomerne dobre počuteľná.



3. BIBLIOGRAFIA

V tomto projekte boli použité znalosti z predmetu ZRE