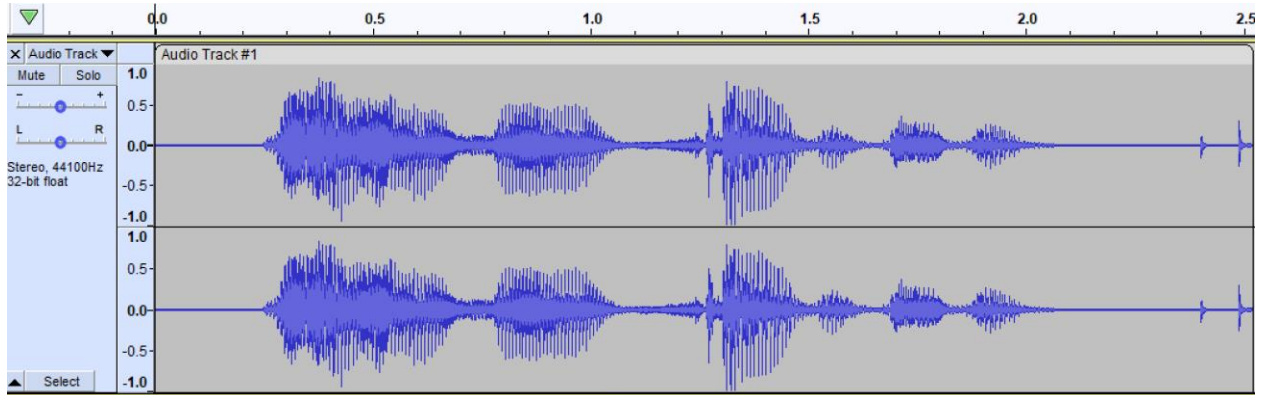


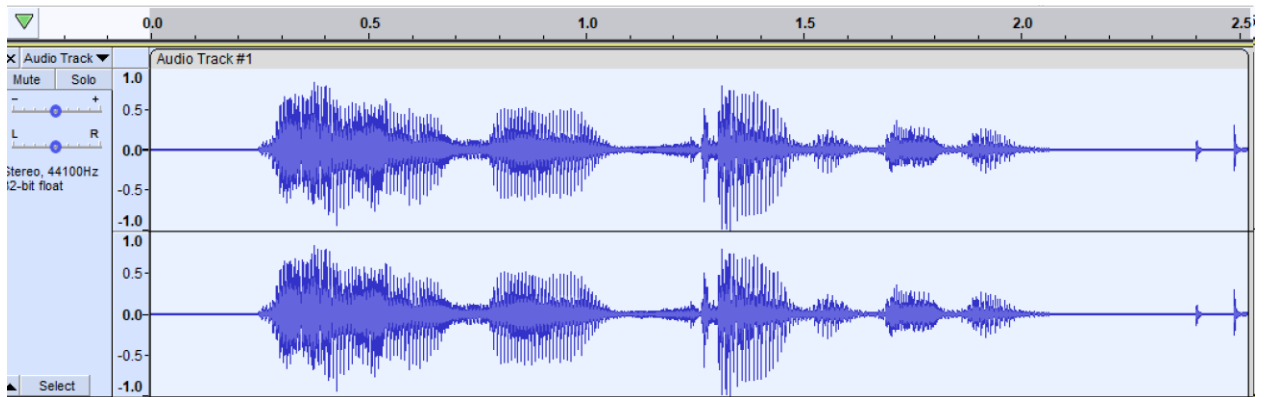
## 1. Laboratorijske vježba – Višemedijske usluge

### 1. Zad

Slika 1.1 prikazuje izvornu snimku govora “Moje ime je John Doe”, a slika 1.2 prikazuje taj govor nakon uklanjanja šuma.

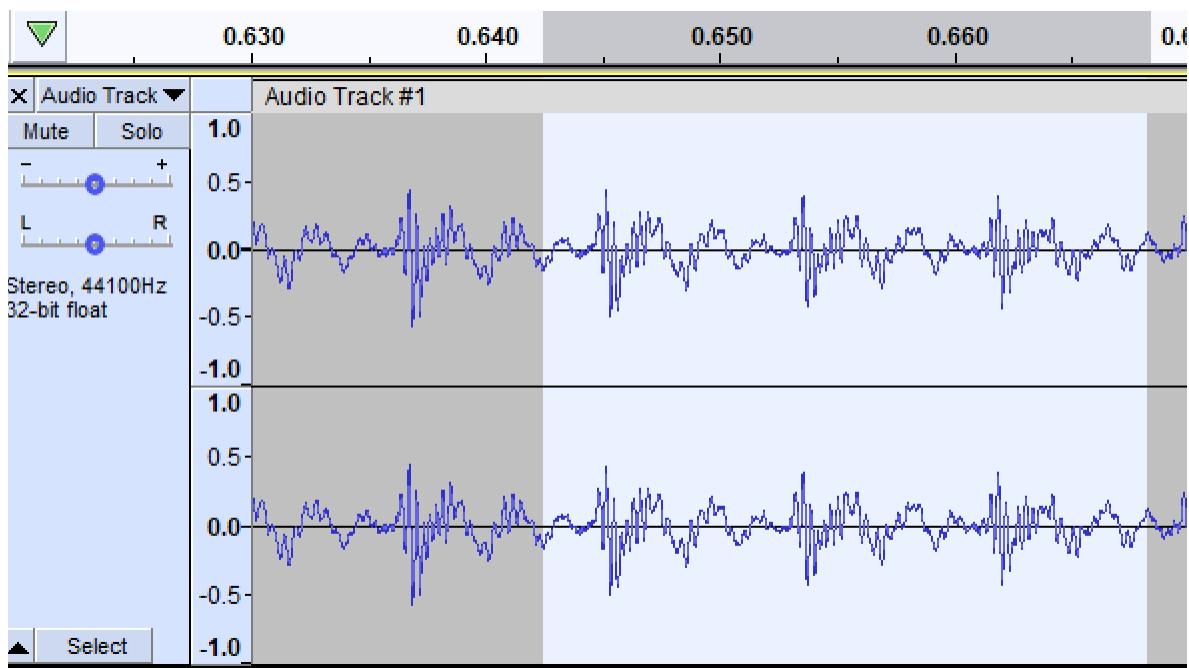


1.1 “Moje ime je John Doe”

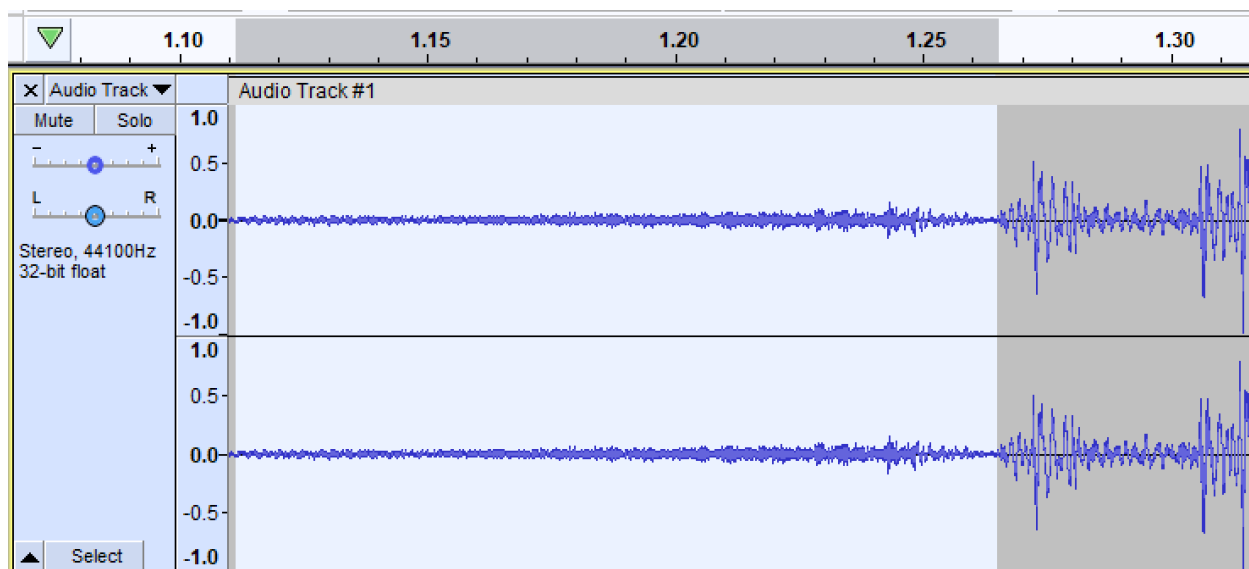


1.2 “Moje ime je John Doe” – bez šuma

1. Slika 1.3 prikazuje zvučni glas “m”, a slika 1.4 prikazuje bezvučni glas “f”. Kod zvučnog glasa vidimo periodičnost odnosno pravilnosti u valnom obliku dok to kod bezvučnog glasa ne vidimo. Također amplitude zvučnog glasa veća je od amplitude bezvučnih glasova.

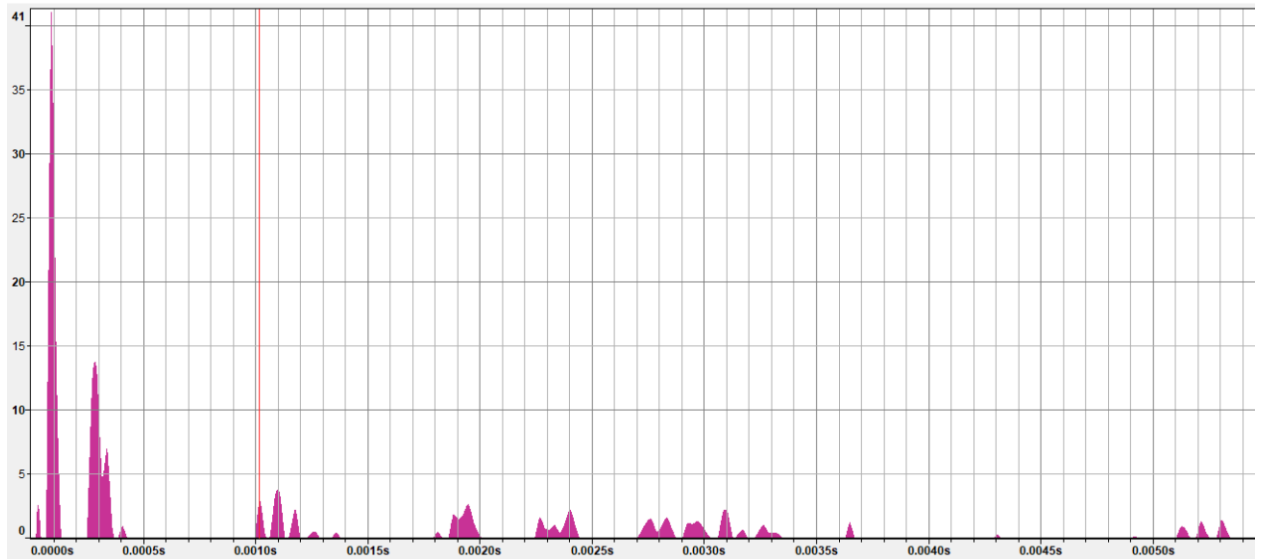


1.3 Valni oblik zvučnog glasa “m”

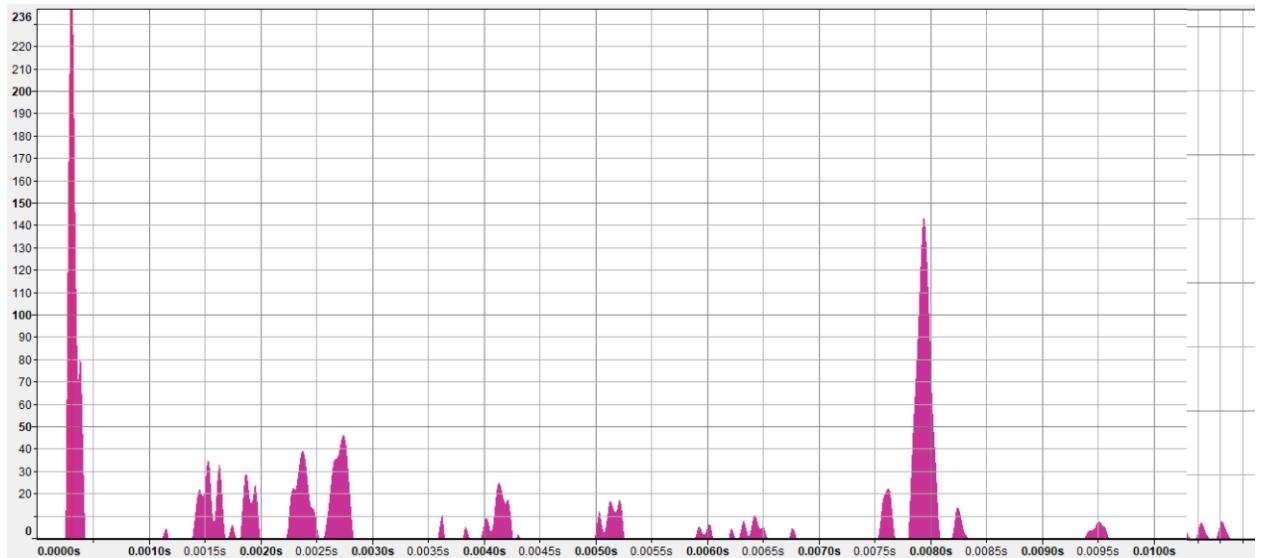


1.4 Valni oblik bezvučnog glasa “f”

2. Na grafovima su uočljivi formanti tj. rezonantne frekvencije. Formanti su intenzitetski naglašeni dijelovi spektra koji su rezultat rezonancije u rezonantnim šupljinama. Bezvučni glasovi nemaju specifičnosti u frekvencijskoj domeni.

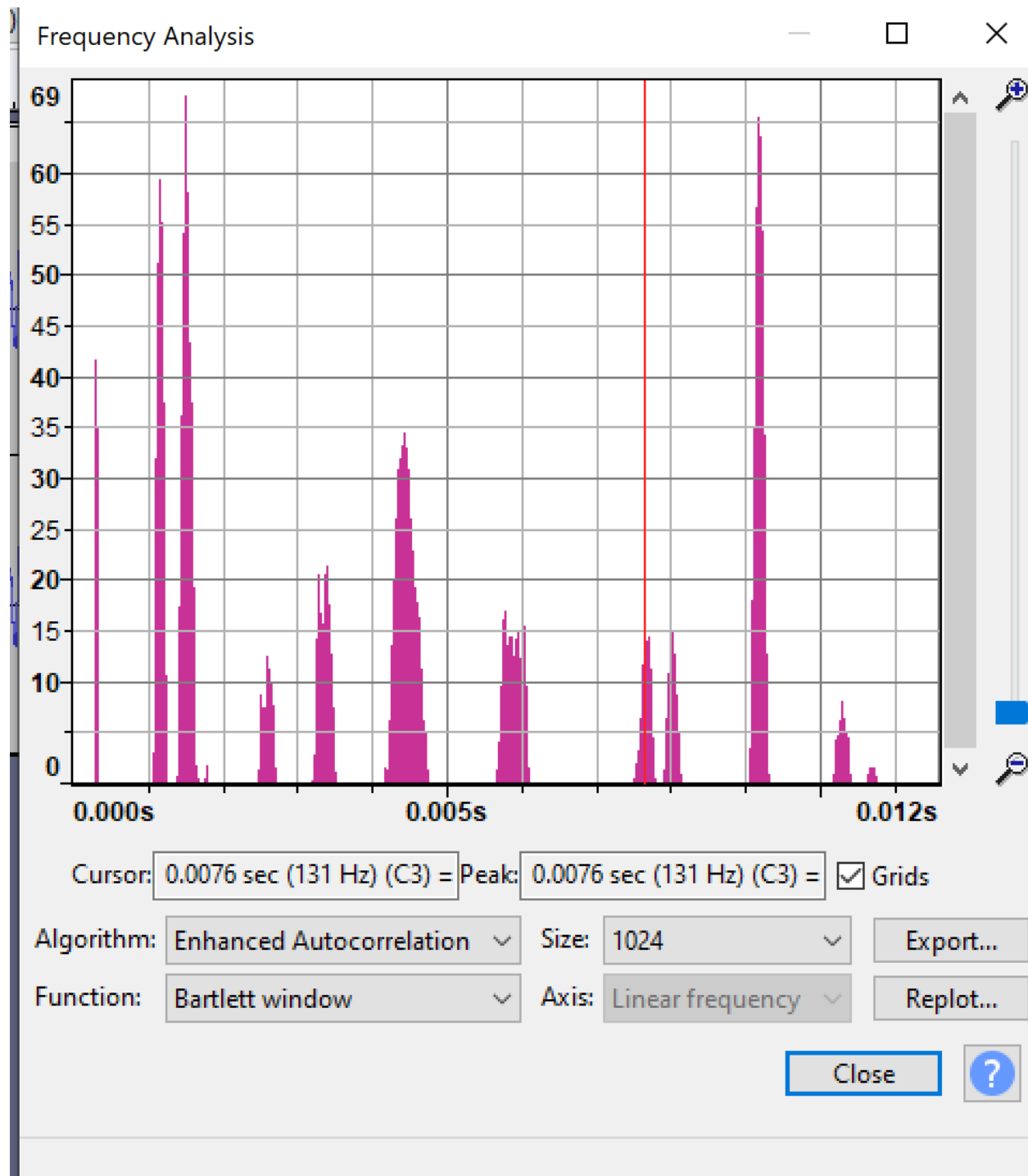


1.5 Frekvencijska domena glasa "f"

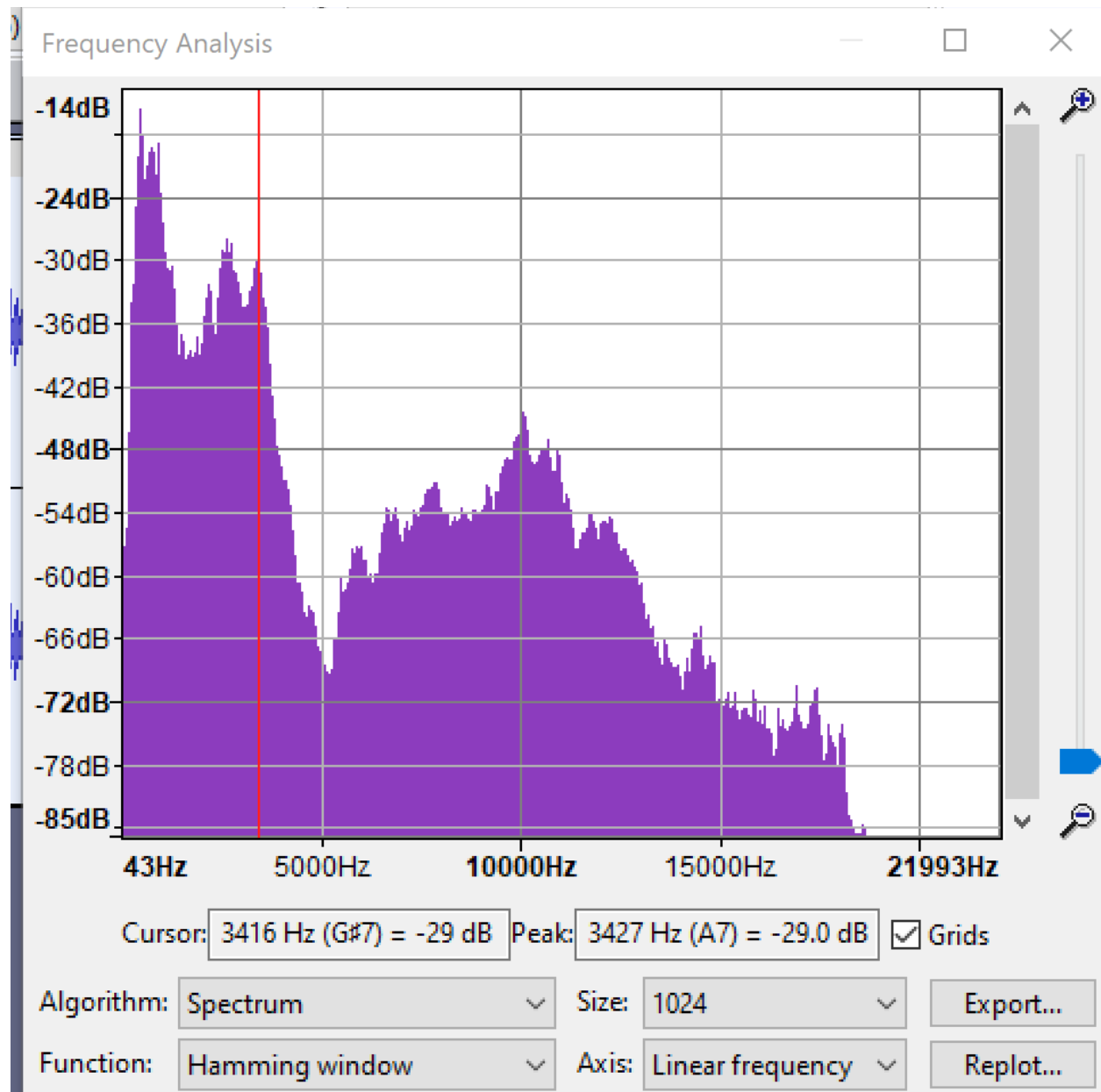


1.6 Frekvencijska domena glasa "m"

3. Slika prikazuje glas "a". Formanti glasa "a" pojavljuju se na frekvencijama 1087 Hz, 657 Hz, 387 Hz, 300 Hz, 227 Hz, 175 Hz, 134 Hz. Vrh koji se nalazi najnižoj frekvenciji naziva se prvi formant (F1), na sljedećoj frekvenciji je drugi formant (F2). U ovom primjeru najniža frekvencija je 134Hz, a sljedeća je 175 Hz. Vrijednosti u tablici za muški glas "a" su 123 što je približno točno dok je već za drugi formant veliko odstupanje. To nije toliko čudno jer su to teorijske prosječne vrijednosti dok u stvarnosti svaki čovjek ima drugačije glasnice.



5. Izgled signala je nepravilan. Amplitude signala su vidljivo najveće do otprilike 4kHz. Zato se taj bitni dio kodira u analognoj telefoniji.



6. To ne mijenja kvalitetu govora jer gornja granica ljudskog govora i je 3400Hz pa se to koristi u analognoj telefoniji.

## 2. Zadatak

2.1. Kako povećavamo broj koeficijenata raspon se smanjuje, a amplituda se povećava. Kada smanjimo broj koeficijenata situacije je obrnuta, povećava se raspon dok se amplituda smanjuje.

2.2. Što je veći broj koeficijenata to je bolja kvaliteta zvuka. Manjim brojem koeficijenata dolazi dolazi do šuma. Koeficijenti linearnog filter LPC Koder koriste se u procesu nastajanja ljudskog govora u sintetiziranju govornog signala.

2.3. Za svaki vremenski okvir od 22.5ms određeni su parametri: 6bita frekvencija pobude, 5bita jačina pobude, 1bit zvučni/bezvučni glas, 42bita za 10 koeficijenata filtra. Dakle za jedan vremenski okvir treba 54 bita. U jednoj sekundi postoji  $1000/22.5 = 44.44$  okvira.  $54 * 44,44 = 2,4\text{ kbit/s}$ .

Frekvencija uzorkovanja za ljudski govor nije recimo 2kHz jer mora biti barem 2 puta veća od maksimalne frekvencije ljudskog glasa koja iznosi 3,4kHz.

2.4. U odnosu na izvorni zvuk, sintetizirani zvuk ima veće amplitude i dodatne frekvencije koje unose šum. Kvaliteta sintetizirang zvuka s 12 koeficijenata je zadovoljavajuća.

2.5. Ne dobivamo jer glazba sadrži visoke frekvencije koje LPC koder ne može sintetizirati.

2.6. Glazba sadrži više frekvencije koje ljudski govor ne može proizvesti, a kako je LPC koder namijenjen ljudskog govoru tako nam on ne može dobro poslužiti za sintetiziranje glazbenih zvukova.

## 3. Zadatak

### 3.1.

Naziv datoteke	MOS	DMOS	Veličina [kb]	Bitrate [kbps]*
doeJohn.wav	5	5	448	1411
doeJohnG726.wav	5	5		
doeJohn.mp3	5	5	44	124
doeJohn.ogg	5	5	32	1411

3.2. Ne mogu raspoznati razlike u kvaliteti zvuka.

3.3 MP3 – MPEG Layer 3 koristi se za CD stereo, G.726 koristi se kad se želi postić niska kompleksnost (ADPCM), Vorbis (ogg) – Spotify ga je jedno vrijeme koristio, konkurencija MP3, wav se koristi kada želimo nekomprimiranu kvalitetu.