

ESTUDOS FORENSES #67

RE-DIGITALIZAÇÃO DE ARQUIVOS EM DIFERENTES VALORES DE QUANTIZAÇÃO (BIT DEPTH)

1 - Aspectos Iniciais

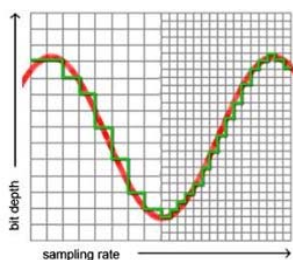
1.1 - Neste estudo de rotina desejo obter quais tipos de impactos forenses são atribuídos a arquivos de áudio que sofreram processos de conversão.

1.2 - O estudo baseia-se em gravações de voz falada digitalizada em diferentes valores de quantização (Bit Depth) a partir de 3 bit, subindo para 4 bit, 5 bit até 16 bit, sendo mantida a mesma taxa de amostragem (Sample Rate) em 44.1 kHz, gerando respectivamente 14 arquivos.

1.3 - A intenção é comparar as 14 amostras e verificar as perdas, distorções e ruídos e os efeitos colaterais ocasionados durante a conversão de 3 bits para 16, 4 bits para 16, até 15 bits para 16 utilizando algoritmo de DITHER nas modalidades "RECTANGULAR HALF/FULL", "TRIANGULAR/HIGHPASS TRIANGULAR" e "GAUSSIAN".

1.4 - Como ferramental, uso o programa gratuito OCENAUDIO v.2.0.16, que permite adotar quaisquer definições de quantização e frequências de amostragem.

1.5 - sabe-se que o numero de bits determina o número de unidades da escala vertical de valores (2 elevado a n) onde 3 bits equivalem a 8 subdivisões, 4 equivalem a 16, 5 equivalem a 32, 8 equivalem a 256, 16 equivalem a 65536 e 24 equivalem a 16777216, onde quanto maior for o numero de bits, mais exata é a medição da intensidade do sinal.



1.6 - Sabe-se também que as limitações da audição humana referem-se principalmente no valor máximo de frequência que entra em sintonia com as células ciliares do labirinto. De acordo com o teorema de Harry Nyquist e das definições estabelecidas pela Sony e Philips, 44.1 kHz como valor definido para a frequência de amostragem é mais que suficiente para capturar o espectro "frequencial" humano com tolerância (para mais) de cerca de 10% (<http://www.philips.com/a-w/research/technologies/cd/beginning.html>). Para os que possuem deficiências auditivas, na maioria das vezes a sensibilidade da cóclea diminui e parte das células ciliares das altas frequências "morrem" e

justamente estas são responsáveis pela compreensão das consoantes, daí a falta ou diminuição da inteligibilidade.

2 - Método

2.1 - Fazer uma gravação de voz (modelo) com o gravador digital Zoom H2 ou com o gravador Zoom H4. Filtros mecânicos foram adicionados para prevenir plosões e sopros desnecessários. Os parâmetros estabelecidos são de 24bits como quantização (Bit Depth) e 96kHz como frequência de amostragem (Sample Rate).

2.2 - Adotou-se o uso de frases-veículo para a análise acústica contemplando todas as vogais. Seguem as frases: a) "diga pata baixinho"; b) "esse exemplo de sede é legal"; c) "fiz mini fichas azuis"; d) "o diogo comeu o bolo todo" e e) "fui a um lugar escuro"; f) além das vogais a, ê, é, i, ô, ó e u.

2.3 - Aos que desejam acompanhar este estudo, basta visitar o meu site (www.decunto.com.br), seção "novidades", link "PROJETO BIT DEPTH" onde, por hora, estão os arquivos com as gravações de vogais e frases.

2.4 - O arquivo modelo deverá ser reproduzido pelo próprio gravador via cabo e re-digitalizado em 44.1 kHz, produzindo-se 14 gravações distintas onde serão atribuídos diferentes valores de quantização (bit depth), valores seqüenciais entre 3 e 16 bits.

2.5 - Tenciona-se usar uma Workstation Dell Precision 450 com as interfaces Sound Blaster Audigy 2 ZS e Digidesign DIGI001 ou uma interface Sound Blaster Audigy 2 ZS Notebook (PCMCIA) em um Laptop.



DIGIDESIGN DIGI001, SOUNDBLASTER AUDIGY2ZS PCI, SOUNDBLASTER AUDIGY2ZS NOTEBOOK PCMCIA

2.6 - Os estudos fonético-acústicos serão feitas com a suíte Multispeech da Kay Elemetrics.

3 - Observações ; 4 - Análise Acústica; 5 - Conclusões

[FIM DESTE DOCUMENTO COM 2 FOLHAS]

Maurício Raymundo de Cunto
CREA nº 060.154.048.7
RG nº 8.273.293 SSP/SP
CPF/MF nº 010.446.838-64