

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



PCIM - Lab 1 Aúdio

Tomas Sousa Pereira & Joaquim Pedro Santos

Fevereiro 2019

Índice

1	Experiências com sinais áudio	1
1.1	Pergunta 1	1
1.2	Pergunta 2	2
1.3	Pergunta 3	3
2	Experiências com sinais visuais	4
2.1	Pergunta 4	4
2.2	Pergunta 5	5
3	Pergunta 6	6
4	Pergunta 7	7

1. Experiências com sinais áudio

1.1 Pergunta 1

Começar o trabalho por importar a onda sting.wav e logo De seguida efetuamos uma quantização pelos valores de N pedidos $N=2, 4, 6, 8, 10, 12, 14$, e 16 conseguimos observar alguns destes sinais quantizados na Figura 1.1.

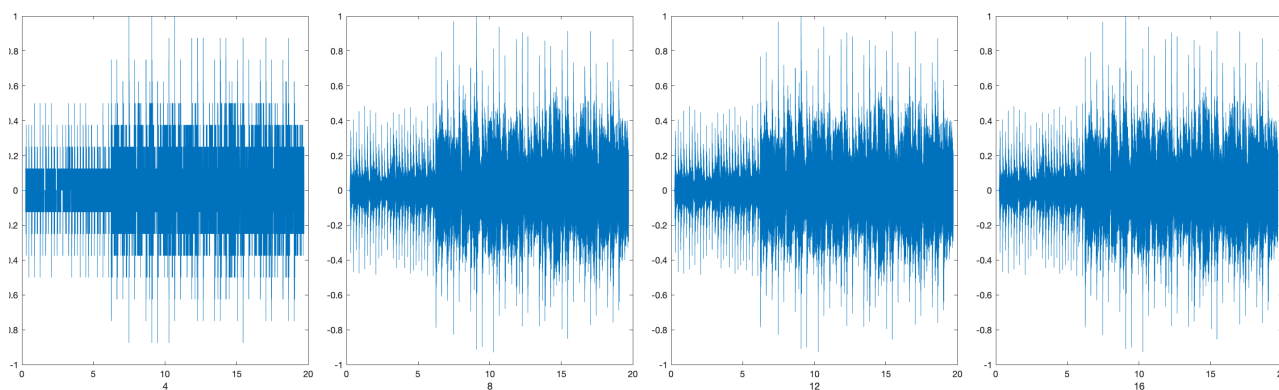


Figura 1.1: Sinais depois de quantizados

Depois de obter sinais quantizados obtivemos a sua relação sinal ruído, para cada um dos valores de N , como podemos observar na Figura 1.2.

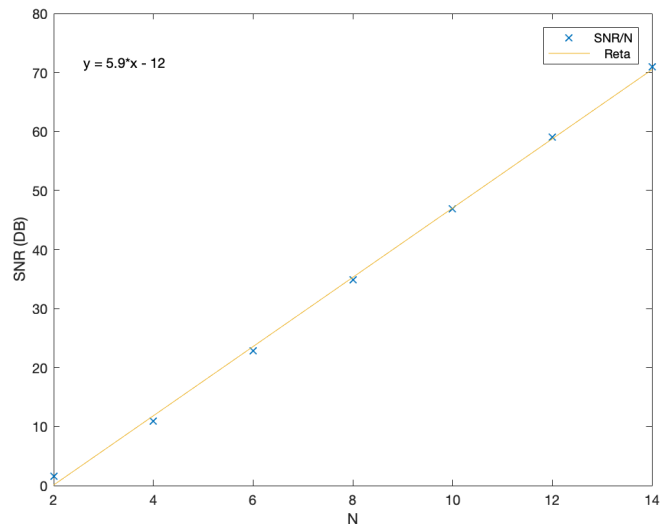


Figura 1.2: Sinais depois de quantizados

Ao observar a figura conseguimos perceber que esta relação sinal ruído tem um declive de 6Dbs. Isto significa que por cada bit que adicionamos à quantização melhoramos o nosso SNR em 6 Dbs. Quando o número de bits (N) tende para infinito a relação sinal ruído também aumenta, querendo isto dizer que o sinal não tem qualquer tipo de ruído. Conseguimos obter este último caso quando $N=16$, temos uma SNR de valor infinito, pelo que conseguimos perceber que o sinal quantizado é igual ao sinal original.

1.2 Pergunta 2

Vamos então prosseguir com o trabalho, e vamos calcular a correlação entre o sinal ruído e o sinal original obtendo a Figura 1.3

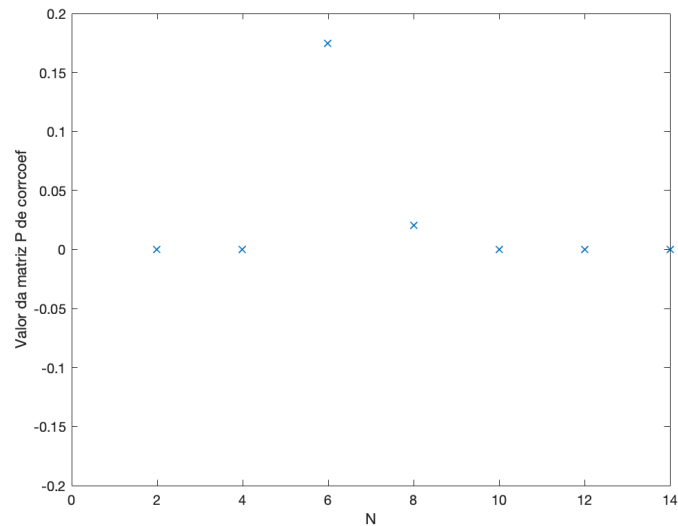


Figura 1.3: Relação N e coeficientes de correlação

Quando os coeficientes são menores que 0.05 podemos dizer que há uma correlação significativa. De facto quando $N < 6$ o sinal quantizado é bastante diferente do sinal original, daí que haja uma correlação entre o sinal ruído e o sinal original. Por outro lado a partir de $N=8$ o sinal quantizado e o sinal original são praticamente iguais vindo daí a sua alta correlação.

1.3 Pergunta 3

Ao começar por $N=2$ percebemos desde logo que a audição do sinal era incomodativa daí aparecerem muitos artefactos, isto também acontece quando $N=4$. Quando $N=6$ o som parece bastante identico ao original, mas quando se presta atenção ao detalhe encontra-se umas pequenas perturbações ao ouvir, especialmente quando se ouve para valores de $N \geq 8$. Deste modo na nossa opinião para uma audição livre de artefactos é necessário pelo menos 8 bits de quantização.

2. Experiências com sinais visuais

2.1 Pergunta 4

Prosseguimos então para a quantização dos sinais visuais. Após obter o sinal quantizado, calculamos o sinal de erro e de seguida calculamos a relação sinal ruído obtendo a Figura 2.1. mais uma vez obtemos um declive de 6 Dbs por bit como tínhamos calculado na pergunta 1.

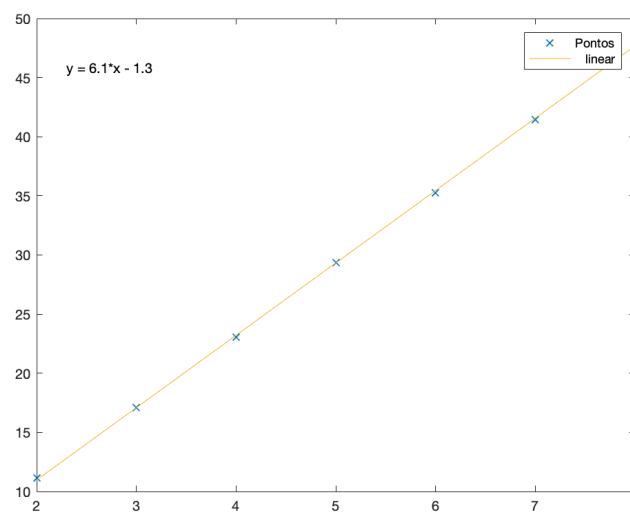


Figura 2.1: Sinais depois de quantizados

2.2 Pergunta 5

Vamos prosseguir a análise das imagens obtendo a figura 2.2. Nesta figura podemos concluir que a partir de $N > 6$ obtemos imagens indiferenciáveis.



Figura 2.2: Imagens quantizadas

3. Pergunta 6

Para respondermos a esta pergunta começamos por executar o código dado. Após perceber os sinais quantizamos os sinais com valores de $N=2, 3, 4, 5, 6, 7$, e 8 calculamos o erro de quantização assim como a sua relação sinal ruído. Para comparar com a SNR ideal utilizamos o a expressão para casos sinusoidais $SNR = 6.02B + 7.8$. Por fim obtivemos a figura 1.4.

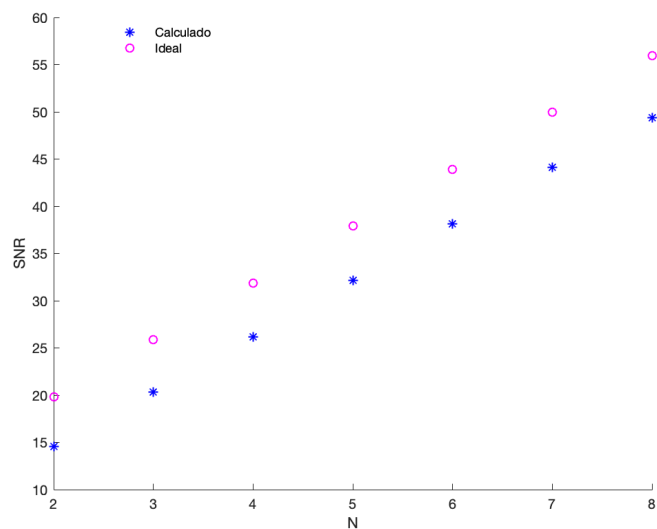


Figura 3.1: Comparação SNR

Nesta figura conseguimos perceber que ambas as retas tem o mesmo declive no entanto a ideal tem um offset isto acontece devido aos erros de quantização. Este offset tem valor 4.9 db isto quer dizer que uma quantização ideal com 2 bits tem quase a mesma SNR que uma quantização real com 3 bits.

4. Pergunta 7

Para finalizar este trabalho efetuamos uma decimação seguida de uma sobreamostragem, ambas com um fator de 2 ou 4, e retirar os zeros vizinhos. O sinal áudio é uma versão simples deste procedimento, em comparação com a manipulação da imagem. Assim obtivemos a Figura 4.1. Ao observá-la conseguimos perceber que se maior o fator, mais quantidade de informação vai retirada e daí o aspeto "pixelizado" da imagem quando $F = 4$.



Figura 4.1: Imagens decimadas com fatores de 2 e 4