

Curso: Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e Computadores
Especialização: Multimédia
Ano letivo: 2018/2019

Disciplina: Processamento e Codificação de Informação Multimédia
Aula de: 25 de fevereiro de 2019, entrega a 18 de março

Exercício de aplicação em Matlab

1. Programe em Matlab a equação (2.13) da bibliografia sugerida (ver PDF disponível no Moodle), de modo a sintetizar somente os primeiros 5 termos do somatório. Considere que $1/T=440$ Hz, que o valor de A é 5000 e que a frequência de amostragem é $F_s = 22050$ Hz. Visualize um período da onda gerada.

2. Construa uma função Matlab tal que:
 - a) as duas primeiras linhas sejam:

```
function amostras = geranota(nota, duracao, Fs)
```

```
T0 = 1.0/(440.0*nota);
```

- b) devolve no vector `amostras` o áudio de uma nota musical sintética usando para frequência de amostragem o valor do parâmetro F_s ,
- c) a forma de onda da nota musical é gerada através da expressão programada em 1.,
- d) o parâmetro `nota` representa o factor multiplicativo da nota musical pretendida relativamente à nota LA4 intermédia da escala igualmente temperada,
- e) o parâmetro `duracao` representa a duração em s. da nota musical a gerar,
- f) o vector `amostras` é suavizado no início (numa extensão correspondente a 1/10 do seu comprimento total), e também no fim (numa extensão correspondente a 1/10 do seu comprimento total) pelo primeiro quarto de uma função do tipo seno, de modo a impor uma modulação em amplitude entre 0 e 1 (no início) ou entre 1 e 0 (no fim) .

NOTA: deverá testar esta função antes de progredir para o ponto seguinte.

3. Construa uma “.m file” que utilize a função criada em 2. e que permita ouvir através do Matlab a seguinte “pauta” musical:

```
pauta = [do re mi fa fa fa do re do re re re do sol fa mi  
mi mi do re mi fa];
```

Notas:

Cada nota deverá ter a duração de 300 ms,
as notas são relativas à nota LA4 intermédia da escala igualmente temperada,
para ouvir as amostras de um vector em Matlab poderá usar o comando `sound()` após normalização adequada do valor das amostras áudio (i.e. a gama final de amplitudes deve ser $[-1.0, 1.0]$.

4. Questão de valorização (15%): se desejar, implemente uma outra pauta musical, com a duração de pelo menos 5 segundos, de uma música existente.
5. Questão de valorização (15%): identifique as notas musicais (e sua duração) do curto excerto `u2.wav` fornecido e gere a pauta correspondente através da .m file construída em 3. Sintetize o sinal áudio correspondente e compare, do ponto de vista sonoro, o sinal sintetizado em relação ao sinal original.

Para relatório:

- em 1.0 mostrar exemplo de um período da forma de onda pretendida e anexar impressão de código,
- em 2.0 mostrar um exemplo de sinal de uma nota musical com efeito de “fade-in” e fade-out” e anexar impressão de código,
- em 3.0 descrever muito sucintamente a implementação efetuada, anexar impressão de código e enviar código Matlab completo em ficheiro .ZIP para `ajf(at)fe.up.pt`
- idem em 4.0,
- idem em 5.0.