

Informática para a Musicologia (IPM) 2024/25

Jupyter Notebooks

Docente: [J.N. Oliveira](#)

[Departamento de Informática](#) da U. Minho, em colaboração com a  ENSICO

Aula de 12-Nov:

1ª parte - Continuação da exploração das bibliotecas IPM (Haskell) para 'Computer-Aided Musicology': amostragem (conclusão), intercalação de notas pedal (`intersperse`) e manipulação rítmica. Introdução à análise harmónica por verticalização (extração de acordes via funções `sample` e `chordify`).

2ª parte - **Apresentação do 2º trabalho prático**: produzir um vídeo da *performance* de uma música com visualização simultânea da partitura animada. (Como, por exemplo, neste vídeo em que se toca o [Lick Quartet](#) de David Bruce.) Ferramentas:

- [Openshot](#) - para editar e gerar o vídeo
- [ABC](#) - para gerar partituras animadas
- [Quicktime](#) - para fazer vídeos de écran
- [VLC](#) - para ver / converter formatos (etc)

Outras:

- [Powerpoint](#) - para produzir imagens, slides
- [Audacity](#) - para edição de audio (se necessária)

 **Importante:** correr sem mexer as células seguintes.

Módulos standard:

```
In [ ]: :opt no-lint
:m Data.Char
:m Data.List
:m Data.Ratio
```

Módulos desenvolvidos para a disciplina:

```
In [ ]: :l ../src/Cp.hs
:l ../src/Reducer.hs
:l ../src/Ipm.hs
:l ../src/Abc.hs
```

Dados ("case studies"):

```
In [ ]: :l ../src/CS.hs
```

Amostragem (conclusão)

9.1 - Recordar o caso de estudo *Canon per 3 Violini e Basso* de [Johann Pachelbel](#) (1653-1706):

```
In [ ]: pachelbel n = abcPlay "D" "C" (take n quatern)
-----
(pachelbel 30 . P) [v1,v2,v3,v4]
```

a) Qual lhe parece ser o propósito de se ter definido a função `pachelbel` ?

b) Analisar a construção da célula seguinte e antecipar o seu resultado:

```
In [ ]: (pachelbel 57 . sample bin . P) [v1,v2,v3,v4]
```

9.2 - Interpretar a amostragem das quatro vozes da célula seguinte e experimentá-la:

```
In [ ]:
s  = 3%4:1%4:s
r  = 1%2:r
t  = 1%4:1%2:1%4:t
---
v1' = sample s v1
v2' = sample r v2
v3' = sample (tail s) v3
v4' = sample t v4
---
(pachelbel 57 . P) [v1',v2',v3',v4']
```

Como já acima se fez, apreciar o resultado acima usando `abcShow` etc.

```
In [ ]:
abcShow
```

(Em casa: experimentar outras amostragens que tornem o resultado tão abstracto que o original de Pachelbel deixe de ser perceptível.)

Intercalação

9.3 - Correr a célula seguinte e responder: o que faz a função `intersperse` ?

```
In [ ]:
a = map fst frerej
b = intersperse "C" a
c = zip b half
d = zip a una
---
abcPlayM "F" "C" (d # c)
```

9.4 - Considere o seguinte fragmento de uma obra muito conhecida de Isaac Albéniz (1860-1909):

```
In [ ]:
(abcPlayM "G" "3/4" . dgroup una) albeniz
```

Indique na célula seguinte como faria para remover a nota *si* (`B`) que se repete continuamente ("bordão") mantendo a estrutura

da música (compassos etc).

In []:

E como faria para reintroduzir essa nota de novo na música?

In []:

Manipulação rítmica

9.5 - Comece por considerar:

Designação	Significado	Descrição detalhada
$f \times g$	paralelo	aplica f e g em paralelo, i.e. ao mesmo tempo: $(f \times g)(a,b)=(f\ a, g\ b)$. Por ser mais prático, usamos muitas vezes $f \succ g$ em vez de $f \times g$

Após analisar as definições dos recursos estilísticos em música que se seguem,

In []:

```
aumenta = map (id × (2*))
diminui = map (id × (/2))
retrógrado = reverse
```

substituir `id` abaixo por cada um deles e observar o resultado:

In []:

```
(abcplease . id) carnaval_serrano
```

In []:

```
(abcplease . id) carnaval_serrano
```

9.6 - Interprete a definição que se segue. O que faz a função que é aí declarada?

```
In [ ]: rev m = zip (reverse p) d
         where (p,d) = unzip m
```

Confirme a sua interpretação correndo a célula seguinte:

```
In [ ]: (abcPlayM "F" "4/4" . rev) frerej
```

9.7 - Inspire-se na função anterior para declarar a que se segue, que deverá substituir o ritmo da melodia `m` por `r` :

```
In [ ]: chgr r m = undefined
```

De seguida, use-a para mostrar as notas de `frerej` todas como semibreves e sem qualquer repetição.

```
In [ ]: x = undefined
         ----
         abcplease x
```

9.8 - Voltemos ao tema das *Variações Abegg*, opus 1 de Robert Schumann:

```
In [ ]: c = 1%4:tern
         ----
         abcPlay "F" "3/4" c abegg
```

Mostrar o que se tem de fazer a `reverse abegg` para obter o efeito seguinte (variante da melodia em movimento retrógrado):



In []:

"Chordification"

9.9 - Seja dada a célula seguinte:

In []:

```
h= ["C", "E", "G", "B", "e", "g", "c'", "a", "f", "c", "G", "E", "C", "G,"]
a=zip h una
---
abcplease a
```

Correr as que se seguem e tirar conclusões sobre a diferença de significado entre `chordify` e `sample` :

In []:

```
abcplease (sample tern a)
```

In []:

```
abcplease (chordify tern a)
```

In []:

```
c = 1%4:tern
---
abcPlay "F" "3/4" c abegg
```

9.10 - Usar `chordify` na célula seguinte para substituir os arpejos dos compassos ímpares do tema das *Variações Abegg* (opus 1 de Robert Schumann) pelos respectivos acordes.

In []:

```
c=1%4:tern
s = undefined
---
(abcPlay "F" "3/4" c .... chordify ... abegg
```

9.11 - Que função `f` se tem de intercalar para o resultado da alínea anterior ser o seguinte?



In []:

f = collapse

(abcPlay "F" "3/4" c . chordify s . f) abegg

● Análise harmónica por amostragem e "chordification"

9.12 - A imagem mostra um fragmento da sonata [La Folia](#) de Arcangelo Corelli (segunda variação), registando-se no outro pentagrama uma amostragem que remove notas de passagem, evidenciando-se assim as que têm relevância tonal:

Construa a sequência de amostragem a que produz o efeito que a figura mostra.

In []:

```

a = undefined
s = sample a corelli
----
s
abcPlayM "F" "3/4" (corelli # s)
abcShow

```

9.13 - Use `chordify` sobre `s` da alínea anterior para fazer a análise tonal que é mostrada:

In []:

```

r = chordify (take 14 tern ++ finale) (octave (-1) (collapse s))
----
abcPlayM "F" "3/4" (corelli # r)

```

9.14 - A célula seguinte mostra uma conhecida melodia de [Henry Purcell](#) (1659-1695) - o tema do [Rondó](#) da sua *suite Abdelazar*:

```
In [ ]: p = purcell ++ [("d", 1%2)]
        abcPlayM "F" "3/2" p
```

(Em que outra obra célebre do século XX foi este tema usado?)

Use, na célula que se segue, `sample` e `chordify` para fazer a seguinte análise tonal desta melodia:



```
In [ ]: chord = undefined
        ---
        (abcPlayM "F" "3/2" . P) [p, samp, chord]
```

9.15 - Recorde a questão **8.8** do *notebook* anterior, onde se pedia uma sequência de amostragem `s` que pode ser escrita como se segue (analise a sua construção):

In []:

```

s= 5%4:p ++ take 3 bin ++ p ++ take 5 bin ++ p ++ take 9 half ++ q ++ take 5 una ++ r ++ half where
p = [3%8, 1%8]
q = [1%16, 1%16]
r = [1%8, 1%4, 5%8, 1%4]

sampling = sample s op61i
----
abcPlayM "D" "C" sampling

```

Use esse resultado para produzir a redução harmónica que a figura mostra:

In []:

```

...
----
abcPlayM "D" "C" ....

```

9.16 - Finalmente, indique como obter a redução harmónica que a figura mostra a partir do resultado da célula anterior.



In []:

```
(abcPlay "D" "none" ...
```