

## Informática para a Musicologia (F104N5)

2.º Ano de Lic.<sup>a</sup> em Música da Universidade do Minho  
Ano Lectivo de 2013/14

Exame de recurso — 04 de Julho 2014  
18h00  
Sala DI 1.08

---

**NB:** Esta prova consta de 8 questões que valem, cada uma, 2.5 valores. Por favor utilize folhas de resposta diferentes para cada parte.

PROVA SEM CONSULTA (2h)

### Parte 1

**Questão 1** Há quatro operadores da linguagem Haskell que são muito utilizados em musicologia assistida por computador, a saber: *reverse*, *zip*, *map* e *filter*. Estabeleça a diferença entre eles, dizendo o que faz cada um desses operadores e apresentando exemplos da sua utilização.

---

**Questão 2** Dada uma sequência  $m$ , a expressão  $m !! i$  designa o elemento da lista que ocupa a posição  $i$ , por exemplo

```
"Maria" !! 0 = 'M'  
"Maria" !! 1 = 'a'  
[2,3,4,5] !! 2 = 4
```

etc. Considere agora a função

```
med m = m' !! i where  
  m' = sort m  
  i = if even l then x - 1 else x  
  x = l / 2  
  l = length m
```

que calcula a *mediana* de uma dada população estatística. Calcule a nota mediana dos seguintes três compassos,



assumindo a altura das notas representada por letras, tal como em Abc.

---

**Questão 3** Considere uma função *pares n* que gera os primeiros  $n$  números pares, eg.

```
pares 1 = [0],  
pares 2 = [0, 2],  
pares 3 = [0, 2, 4], etc
```

e outra *impares n* que gera os correspondentes números ímpares, eg.

Nr. do aluno:

$impares\ 2 = [1, 3]$ ,  $impares\ 3 = [1, 3, 5]$ , etc

Seja ainda dada a função  $pred2\ n = n - 2$ .

1. Calcule a sequência

$s = pares\ 3 ++ map\ pred2\ (impares\ 4)$

2. Calcule agora a sequência

$m = map\ abc\ s$

onde  $abc$  é a função dada em anexo que converte números em notas expressas na sintaxe ABC.

3. Que se lhe oferece dizer sobre  $m$ ?

---

**Questão 4** Avalie mentalmente as seguintes expressões, em Haskell, isto é, indique que resultados dará um interpretador da linguagem quando as digitar na linha de comandos:

- `length "Mendelssohn died in 1847"`
  - `length (words "Mendelssohn died in 1847")`
  - `nub "Mendelssohn"`
  - `"died in " ++ 1847`
  - `take 4 (reverse "Mendelssohn died in 1847")`
- 

## Parte 2

**Questão 5** Escreva um fragmento  $\LaTeX$  capaz de:

- criar as 4 primeiras linhas da tabela esquerda do Anexo (página ??) deste teste;
- criar esta pergunta.

Apresente apenas as partes que achar mais relevantes.

---

**Questão 6** Escreva em notação ABC o seguinte fragmento da parte de primeiro violino da abertura da ópera *Demétrio em Rodes* que está a ser transcrita na plataforma Wikiscore:

Overtura

*Pugnani, Gaetano (1731-1798)*

Allegro  $\text{♩} = 70$

Violini I 

---

**Questão 7** Indique que ferramentas escolheria para um projecto de criação cooperativa de um dicionário de compositores portugueses que incluía fragmentos de partituras das respectivas obras.

Nr. do aluno:

**Questão 8** Considere o seguinte extrato de um texto ABC:

C (D E | E' F G) | a 2b | b, b a | C F G | z G, (C | C) (C D |) | x2 D | ]

que contém alguns erros; corrija-os e desenhe a partitura correspondente à nova versão.

ANEXO — REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA DE NOTAS MUSICAIS. As duas tabelas que se seguem representam duas funções em Haskell, *num* e *abc*, tais que:

- dada uma nota  $x$  escrita em notação ABC (eg. “ $\_E$ ”, mi bemol),  $num\ x$  é um número (único) que designa essa nota (eg.  $num(\_E) = -3$ );
- dado um número  $n$  entre -8 e 12,  $abc\ n$  dá a nota correspondente em notação ABC (eg.  $abc(-3) = \_E$ ):

$x$	$num\ x$	Descrição	$n$	$abc\ n$	Descrição
$\_C$	-7	Dó bemol	-8	$\_F$	Fá bemol
$=C$	0	Dó natural	-7	$\_C$	Dó bemol
$\^C$	7	Dó sustenido	-6	$\_G$	Sol bemol
$\_D$	-5	Ré bemol	-5	$\_D$	Ré bemol
$=D$	2	Ré natural	-4	$\_A$	La bemol
$\^D$	9	Ré sustenido	-3	$\_E$	Mi bemol
$\_E$	-3	Mi bemol	-2	$\_B$	Si bemol
$=E$	4	Mi natural	-1	$=F$	Fá natural
$\^E$	11	Mi sustenido	0	$=C$	Dó natural
$\_F$	-8	Fá bemol	1	$=G$	Sol natural
$=F$	-1	Fá natural	2	$=D$	Ré natural
$\^F$	6	Fá sustenido	3	$=A$	La natural
$\_G$	-6	Sol bemol	4	$=E$	Mi natural
$=G$	1	Sol natural	5	$=B$	Si natural
$\^G$	8	Sol sustenido	6	$\^F$	Fá sustenido
$\_A$	-4	La bemol	7	$\^C$	Dó sustenido
$=A$	3	La natural	8	$\^G$	Sol sustenido
$\^A$	10	La sustenido	9	$\^D$	Ré sustenido
$\_B$	-2	Si bemol	10	$\^A$	La sustenido
$=B$	5	Si natural	11	$\^E$	Mi sustenido
$\^B$	12	Si sustenido	12	$\^B$	Si sustenido

É fácil de observar que se tem  $num(abc\ n) = n$ , para números  $n$  entre -8 e 12. Mais ainda,  $num\ x$  não é mais que o número de sustenidos (se positivo) ou bemóis (se negativo) da tonalidade  $x$ .