

Informática para a Musicologia

3.º Ano de Lic.^a em Música + Opção
Universidade do Minho
Ano Lectivo de 2021/22

Teste — 31 de Janeiro 2022
09h00
Sala 1.35 (E.Congregados)

Esta prova consta de 6 questões todas com a mesma cotação.

PROVA INDIVIDUAL SEM CONSULTA (2h)

Questão 1 Durante as aulas desta disciplina usou-se activamente a plataforma **Jupyter**, em conjugação com um *web-site* onde podem ser produzidas partituras escritas em notação ABC. No essencial, foram abordadas três linguagens durante a disciplina, a saber:

- ABC
- Haskell
- Markdown (MD)

Estabeleça a diferença entre essas três linguagens, indicando para que servem e o que se fez com cada uma delas nas aulas.

Questão 2 Escreva em notação ABC o seguinte fragmento do início do bailado *Petrouska* de Igor Stravinsky (1882-1971):



Questão 3 Das funções em Haskell que foram estudadas nas aulas, duas — *nrep* e *nub* — fazem transformações em listas reduzindo o seu tamanho. Use o seguinte fragmento do 3º andamento da última sinfonia de Schubert (1797-1828),



(primeiros quatro compassos da parte de viola) para explicar a diferença entre *nrep* e *nub*, exprimindo esse fragmento em Haskell, como uma sequência de pares (*nota, duração*) e aplicando-lhe essas funções.

Questão 4 Considere os compassos iniciais da parte de Soprano I da ária (*duetto*) *Wir eilen mit schwachen, doch emsigen Schritten* da cantata BWV 78, de J.S. Bach (1685-1750):

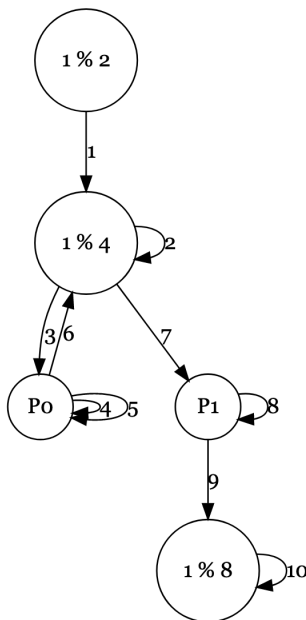
Soprano I

Wir eilen mit
schwachen, doch emsigen

Pode gerar-se este fragmento em Haskell correndo, no Jupyter, a expressão `abcPlay "Bb" "C" quatern bwv78` onde

```
bwv78 = [("z", 1 % 2), ("z", 1 % 4), ("B", 1 % 4),
         ("c", 1 % 8), ("d", 1 % 16), ("c", 1 % 16), ("B", 1 % 8), ("c", 1 % 8),
         ("d", 1 % 8), ("e", 1 % 16), ("d", 1 % 16), ("c", 1 % 8), ("d", 1 % 8),
         ("e", 1 % 8), ("f", 1 % 16), ("e", 1 % 16), ("d", 1 % 8), ("e", 1 % 8),
         ("f", 1 % 4), ("e", 1 % 8), ("d", 1 % 8), ("c", 1 % 4), ("d", 1 % 8), ("c", 1 % 8),
         ("c", 1 % 4), ("d", 1 % 8), ("c", 1 % 8)]
```

1. Pretendendo-se analisar os padrões rítmicos deste fragmento, como faria para extrair o ritmo de *bwv78*?
2. Suponha que já alguém o fez e obteve, usando a função *reduced* no Jupyter, o seguinte resultado:



Identifique as seqüências (padrões) P_0 e P_1 , justificando.

Questão 5 Recorde das aulas que expressões da forma $[a \mid a \leftarrow x, p \ a]$ querem dizer:

- selecionar todos os a que estão na seqüência x e que satisfazem o critério p .

Recorde ainda que isso se generaliza a $[f \ a \mid a \leftarrow x, p \ a]$, que quer dizer:

- selecionar todos os a que estão em x e que satisfazem o critério p , e transformar cada a desses por f .

Ou seja: $[f\ a \mid a \leftarrow x, p\ a] = \text{map } f [a \mid a \leftarrow x, p\ a]$. Identifique

$$p\ (n, d) = \dots$$
$$f\ (n, d) = \dots$$

em

```
abcPlay "Bb" "C" quatern [f (n, d) | (n, d) ← bwv78, p (n, d)]
```

(onde a sequência *bwv78* está definida na questão 4) sabendo que o resultado dessa expressão é:



Justifique a sua resposta.

Questão 6 Pretende-se codificar em Haskell a operação *aprov* que deverá contar o número de alunos aprovados numa pauta constituída por pares (a, n) em que a é o nome do aluno e n é a sua nota. **Exemplo:** dada a pauta

```
p = [("Maria", 12), ("Manuel", 9), ("Antero", 13)]
```

ter-se-á $\text{aprov } p = 2$ pois, na escala de 0 a 20, considera-se aprovado todo o aluno com nota superior a 9.

Complete as seguintes propriedades dessa operação

```
aprov [] = ...
aprov [(a, n)] = ...
aprov (x ++ y) = ...
```

e proceda da forma habitual para obter um programa em Haskell que implemente *aprov*.
