

## Informática para a Musicologia (IPM) 2024/25

### Jupyter Notebooks

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

Departamento de Informática da U. Minho, em colaboração com a  ENSICO

## ➔ Catálogo de operações estudadas e usadas em ambiente Jupyter

### Básicas:

Designação	Significado	Descrição detalhada
succ	sucessor	assumida uma ordem, succ $x$ vai buscar o próximo elemento de $x$ , nessa ordem
pred	predecessor	inversa da anterior
(==)	igualdade	$a == b$ diz se $a$ e $b$ são o mesmo objecto
$f . g$	depois de	aplicar $f$ depois de $g$ , i.e.: $(f . g) a = f (g a)$
id	não fazer nada	id $x = x$ qualquer que seja $x$
show	designar	show $x$ dá a palavra que designa $x$ , por exemplo show 3 = "3"

### Sequências:

Designação	Significado	Descrição detalhada
(++)	junção	$x ++ y$ junta as duas sequências $x$ e $y$ numa só
(:)	aposição	$a : x$ é a mesma coisa que a junção $[a] ++ x$
drop $i$	obter sufixo	elimina os primeiros $i$ -elementos da sequência
filter $p$	filtragem	filter $p m$ vai seleccionar os elementos de $m$ que obedecem à condição $p$

## Informática para a Musicologia (IPM) 2024/25

### Jupyter Notebooks

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

Departamento de Informática da U. Minho, em colaboração com a  ENSICO

## ➔ Catálogo de operações estudadas e usadas em ambiente Jupyter

### Básicas:

Designação	Significado	Descrição detalhada
succ	sucessor	assumida uma ordem, succ $x$ vai buscar o próximo elemento de $x$ , nessa ordem
pred	predecessor	inversa da anterior
(==)	igualdade	$a == b$ diz se $a$ e $b$ são o mesmo objecto
$f . g$	depois de	aplicar $f$ depois de $g$ , i.e.: $(f . g) a = f (g a)$
id	não fazer nada	id $x = x$ qualquer que seja $x$
show	designar	show $x$ dá a palavra que designa $x$ , por exemplo show 3 = "3"

### Sequências:

Designação	Significado	Descrição detalhada
(++)	junção	$x ++ y$ junta as duas sequências $x$ e $y$ numa só
(:)	aposição	$a : x$ é a mesma coisa que a junção $[a] ++ x$
drop $i$	obter sufixo	elimina os primeiros $i$ -elementos da sequência
filter $p$	filtragem	filter $p m$ vai seleccionar os elementos de $m$ que obedecem à condição $p$

Designação	Significado	Descrição detalhada
head	obter cabeça	obter o primeiro elemento de uma sequência, caso exista
$i \otimes x$	repetição	$i \otimes x$ repete $x$ $i$ -vezes (exemplo: $2 \otimes x = x ++ x$ )
init	obter iniciais	obter todos menos o último elemento de uma sequência, caso existam
intersperse	intercalação	intersperse $a$ $x$ intercala $a$ entre todos os elementos da sequência $x$
last	obter último	obter o último elemento de uma sequência, caso exista
length	comprimento	dá o número de letras de uma palavra ou, no caso geral, o comprimento de uma sequência
lines	linhas de um texto	divide um texto na sequência das suas linhas
map	aplica a todos	map $f$ $s$ aplica a operação $f$ a todos os elementos da sequência $s$ , pela ordem com que ocorrem
nub	remoção de repetidos	eliminar os elementos repetidos de uma sequência
reverse	inversão	inverter uma sequência
rotl	rotação	faz a rotação de uma lista para a esquerda, por exemplo rotl $[a, \dots, b, c] = [c, a, \dots, b]$
rotr	rotação	faz a rotação de uma lista para a direita, por exemplo rotr $[a, b, \dots, c] = [b, \dots, c, a]$
sel	seleção	sel $i$ $x$ seleciona elementos de $x$ conforme as posições indicadas em $i$
sort	ordenação	ordenar uma sequência por ordem crescente
sum	somatório	soma todos os elementos de uma sequência numérica
tail	obter cauda	obter todos menos o primeiro elemento de uma sequência, caso existam
take $i$	obter prefixo	dá os primeiros $i$ -elementos da sequência
unlines	inversa de lines	junta uma sequência de linhas num só texto
unwords	inversa de words	junta palavras numa só frase, separadas por espaços
words	palavras de uma frase	divide uma frase na sequência das suas palavras

Designação	Significado	Descrição detalhada
head	obter cabeça	obter o primeiro elemento de uma sequência, caso exista
$i \otimes x$	repetição	$i \otimes x$ repete $x$ $i$ -vezes (exemplo: $2 \otimes x = x ++ x$ )
init	obter iniciais	obter todos menos o último elemento de uma sequência, caso existam
intersperse	intercalação	intersperse $a$ $x$ intercala $a$ entre todos os elementos da sequência $x$
last	obter último	obter o último elemento de uma sequência, caso exista
length	comprimento	dá o número de letras de uma palavra ou, no caso geral, o comprimento de uma sequência
lines	linhas de um texto	divide um texto na sequência das suas linhas
map	aplica a todos	map $f$ $s$ aplica a operação $f$ a todos os elementos da sequência $s$ , pela ordem com que ocorrem
nub	remoção de repetidos	eliminar os elementos repetidos de uma sequência
reverse	inversão	inverter uma sequência
rotl	rotação	faz a rotação de uma lista para a esquerda, por exemplo rotl $[a, \dots, b, c] = [c, a, \dots, b]$
rotr	rotação	faz a rotação de uma lista para a direita, por exemplo rotr $[a, b, \dots, c] = [b, \dots, c, a]$
sel	seleção	sel $i$ $x$ seleciona elementos de $x$ conforme as posições indicadas em $i$
sort	ordenação	ordenar uma sequência por ordem crescente
sum	somatório	soma todos os elementos de uma sequência numérica
tail	obter cauda	obter todos menos o primeiro elemento de uma sequência, caso existam
take $i$	obter prefixo	dá os primeiros $i$ -elementos da sequência
unlines	inversa de lines	junta uma sequência de linhas num só texto
unwords	inversa de words	junta palavras numa só frase, separadas por espaços
words	palavras de uma frase	divide uma frase na sequência das suas palavras

## Pares:

Designação	Significado	Descrição detalhada
fst	o primeiro	dá o primeiro elemento do par $(a, b)$ , isto é $a$
snd	o segundo	dá o segundo elemento do par $(a, b)$ , isto é $b$
$f \times g$	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 $f > c g$ em vez de $f \times g$

## Sequências de pares (música):

Designação	Significado	Descrição detalhada
chordify	acordes (eixo horizontal)	chordify $s m$ agrupa as notas de $m$ em acordes segundo as durações prescritas em $s$
dchords	acordes (eixo vertical)	dchords $d [a, b, \dots]$ faz uma verticalização e converte-a em acordes segundo a notação $Abc$
dchunks0f	dividir em blocos	dchunks0f $d m$ divide melodia $m$ numa sequência de (sub)melodias segundo as durações especificadas em $d$
dcut	partir música em duas partes	$(a, b) = dcut d m$ significa que em $a$ vamos ter $dtake d m$ e em $b$ vamos ter $ddrop d m$
ddrop	obter sufixo por duração	ddrop $d m$ vai buscar as notas que $dtake d m$ não seleciona
dtake	obter prefixo por duração	dtake $d m$ vai buscar tantas notas quanto possível a $m$ até prefazer a duração $d$
dvert	verticalização	dvert $d [a, b, \dots]$ agrupa verticalmente as notas de várias linhas melódicas $[a, b, \dots]$ previamente amostradas por $d$
harp	arpejar	harp $(n, d)$ arpeja o acorde $(n, d)$ dividindo a duração $d$ pelo número de notas de $n$
nrep	"ligaduras"	notas consecutivas com a mesma altura de som são ligadas numa única nota com a duração total correspondente
nsort	ordenar notas	ordena sequência de notas pela sua altura (segundo notação $Abc$ )
sample	amostragem	sample $s m$ amostra a melodia $m$ segundo a sequência de durações $s$

## Pares:

Designação	Significado	Descrição detalhada
fst	o primeiro	dá o primeiro elemento do par $(a, b)$ , isto é $a$
snd	o segundo	dá o segundo elemento do par $(a, b)$ , isto é $b$
$f \times g$	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 $f > c g$ em vez de $f \times g$

## Sequências de pares (música):

Designação	Significado	Descrição detalhada
chordify	acordes (eixo horizontal)	chordify $s m$ agrupa as notas de $m$ em acordes segundo as durações prescritas em $s$
dchords	acordes (eixo vertical)	dchords $d [a, b, \dots]$ faz uma verticalização e converte-a em acordes segundo a notação $Abc$
dchunks0f	dividir em blocos	dchunks0f $d m$ divide melodia $m$ numa sequência de (sub)melodias segundo as durações especificadas em $d$
dcut	partir música em duas partes	$(a, b) = dcut d m$ significa que em $a$ vamos ter $dtake d m$ e em $b$ vamos ter $ddrop d m$
ddrop	obter sufixo por duração	ddrop $d m$ vai buscar as notas que $dtake d m$ não seleciona
dtake	obter prefixo por duração	dtake $d m$ vai buscar tantas notas quanto possível a $m$ até prefazer a duração $d$
dvert	verticalização	dvert $d [a, b, \dots]$ agrupa verticalmente as notas de várias linhas melódicas $[a, b, \dots]$ previamente amostradas por $d$
harp	arpejar	harp $(n, d)$ arpeja o acorde $(n, d)$ dividindo a duração $d$ pelo número de notas de $n$
nrep	"ligaduras"	notas consecutivas com a mesma altura de som são ligadas numa única nota com a duração total correspondente
nsort	ordenar notas	ordena sequência de notas pela sua altura (segundo notação $Abc$ )
sample	amostragem	sample $s m$ amostra a melodia $m$ segundo a sequência de durações $s$

Designação	Significado	Descrição detalhada
unzip	o contrário de zip	$(a,b) = \text{unzip } m$ significa que em $a$ vamos ter $\text{map fst } m$ e em $b$ vamos ter $\text{map snd } m$
zip	emparelhamento	$\text{zip } a \ b$ emparelha as sequências $a$ e $b$ criando uma sequência de pares
delay	atrasar música	$\text{delay } d \ m$ atrasa a música $m$ adicionando-lhe a duração $d$ em pausas

### Compassos (música)

Os seguintes compassos estão pré definidos:

Designação	Significado	Descrição detalhada
una	unário	barras de compasso a cada semínima ( $\frac{1}{4}$ )
bin	binário	barras de compasso a cada 2 semínimas ( $\frac{2}{4}$ )
tern	ternário	barras de compasso a cada 3 semínimas ( $\frac{3}{4}$ )
quatern	quaternário	barras de compasso a cada semibreve (1)
half	à colcheia	barras de compasso a cada colcheia ( $\frac{1}{8}$ )

Podem usar-se como a seguir se indica.

### Abc (música):

Designação	Significado	Descrição detalhada
abcPlayM	mostrar partitura	$\text{abcPlay } K \ C \ m$ - mostra a partitura de $m$ com armação de clave $K$ , compasso $C$ e barras de compasso (regular) deduzidas a partir de $C$
abcPlay_	mostrar partitura	$\text{abcPlay}_ \ K \ C \ m$ mostra a partitura de $m$ com armação de clave $K$ e compasso $C$
abcPlay	mostrar partitura	$\text{abcPlay } K \ C \ c \ m$ - mostra a partitura de $m$ com armação de clave $K$ , compasso $C$ e barras de compasso (possivelmente irregular) segundo $c$
abcnotes	mostrar notas	$\text{abcnotes } m$ mostra a sequência de notas $m$ todas como semibreves, sem armação de clave nem compasso

Designação	Significado	Descrição detalhada
unzip	o contrário de zip	$(a,b) = \text{unzip } m$ significa que em $a$ vamos ter $\text{map fst } m$ e em $b$ vamos ter $\text{map snd } m$
zip	emparelhamento	$\text{zip } a \ b$ emparelha as sequências $a$ e $b$ criando uma sequência de pares
delay	atrasar música	$\text{delay } d \ m$ atrasa a música $m$ adicionando-lhe a duração $d$ em pausas

### Compassos (música)

Os seguintes compassos estão pré definidos:

Designação	Significado	Descrição detalhada
una	unário	barras de compasso a cada semínima ( $\frac{1}{4}$ )
bin	binário	barras de compasso a cada 2 semínimas ( $\frac{2}{4}$ )
tern	ternário	barras de compasso a cada 3 semínimas ( $\frac{3}{4}$ )
quatern	quaternário	barras de compasso a cada semibreve (1)
half	à colcheia	barras de compasso a cada colcheia ( $\frac{1}{8}$ )

Podem usar-se como a seguir se indica.

### Abc (música):

Designação	Significado	Descrição detalhada
abcPlayM	mostrar partitura	$\text{abcPlay } K \ C \ m$ - mostra a partitura de $m$ com armação de clave $K$ , compasso $C$ e barras de compasso (regular) deduzidas a partir de $C$
abcPlay_	mostrar partitura	$\text{abcPlay}_ \ K \ C \ m$ mostra a partitura de $m$ com armação de clave $K$ e compasso $C$
abcPlay	mostrar partitura	$\text{abcPlay } K \ C \ c \ m$ - mostra a partitura de $m$ com armação de clave $K$ , compasso $C$ e barras de compasso (possivelmente irregular) segundo $c$
abcnotes	mostrar notas	$\text{abcnotes } m$ mostra a sequência de notas $m$ todas como semibreves, sem armação de clave nem compasso

Designação	Significado	Descrição detalhada
abcplease	mostrar partitura	abcplease m mostra a partitura de m sem armação de clave nem compasso, nem barras de compasso
collapse	força a oitava 4	collapse m é a música m forçada a não sair da oitava que começa em $C_4$
octave	oitava abaixo ou acima	octave i m é a música m i oitavas acima ou abaixo, se estiver a ser usada a notação ABC

In [ ]:

Designação	Significado	Descrição detalhada
abcplease	mostrar partitura	abcplease m mostra a partitura de m sem armação de clave nem compasso, nem barras de compasso
collapse	força a oitava 4	collapse m é a música m forçada a não sair da oitava que começa em $C_4$
octave	oitava abaixo ou acima	octave i m é a música m i oitavas acima ou abaixo, se estiver a ser usada a notação ABC

In [ ]: