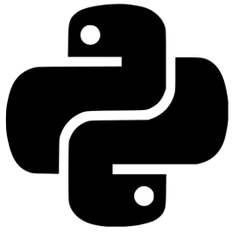
ThoughtWorks®

não precisa importar

SÓ PYTHON BUILTINS

Um passeio pelas funções e classes embutidas no Python 3.7+



JUST PYTHON
release v3.0
2019-11-09

Luciano Ramalho
@ramalhoorg

ThoughtWorks®

HELP

É sempre bom poder pedir ajuda

PRIMEIRA OLHADA: DIR E HELP

```
Python 3.8.0 (v3.8.0:fa919fdf25, Oct 14 2019, 10:23:27)
[Clang 6.0 (clang-600.0.57)] on darwin
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.

>>> dir()
['__annotations__', '__builtins__', '__doc__', '__loader__', '__name__', '__package__',
'__spec__']
>>> help(__builtins__)

Help on built-in module builtins:

NAME
    builtins - Built-in functions, exceptions, and other objects.

DESCRIPTION
    Noteworthy: None is the `nil' object; Ellipsis represents `...' in slices.

CLASSES
    object
        BaseException
            Exception
                ArithmeticError
                    FloatingPointError
                    OverflowError
                    ZeroDivisionError
                AssertionError
                AttributeError
                BufferError
```

8618 linhas de ajuda

LISTA HIERÁRQUICA DE CLASSES NO HELP

```
            UnicodeEncodeError
            UnicodeTranslateError
    Warning
        BytesWarning
        DeprecationWarning
        FutureWarning
        ImportWarning
        PendingDeprecationWarning
        ResourceWarning
        RuntimeWarning
        SyntaxWarning
            UnicodeWarning
            UserWarning
        GeneratorExit
        KeyboardInterrupt
        SystemExit
bytearray
bytes
classmethod
complex
dict
enumerate
filter
float
frozenset
int
    bool
list
```

Um monte de exceções...

Classes com nomes em caixa baixa

😢

bool é subclasse de int!

🤔

ThoughtWorks®

USANDO PYTHON PARA APRENDER PYTHON

Como é bom ter um console interativo

LISTA DE NOMES EM __BUILTINS__

```
>>> print(*dir(__builtins__), sep='  ')
ArithmeticError  AssertionError  AttributeError  BaseException  BlockingIOError
BrokenPipeError  BufferError  BytesWarning  ChildProcessError
ConnectionAbortedError  ConnectionError  ConnectionRefusedError
ConnectionResetError  DeprecationWarning  EOFError  Ellipsis  EnvironmentError
Exception  False  FileExistsError  FileNotFoundError  FloatingPointError
FutureWarning  GeneratorExit  IOError  ImportError  ImportWarning
IndentationError  IndexError  InterruptedError  IsADirectoryError  KeyError
KeyboardInterrupt  LookupError  MemoryError  ModuleNotFoundError  NameError  None
NotADirectoryError  NotImplemented  NotImplementedError  OSError  OverflowError
PendingDeprecationWarning  PermissionError  ProcessLookupError  RecursionError
ReferenceError  ResourceWarning  RuntimeError  RuntimeWarning  StopAsyncIteration
StopIteration  SyntaxError  SyntaxWarning  SystemError  SystemExit  TabError
TimeoutError  True  TypeError  UnboundLocalError  UnicodeDecodeError
UnicodeEncodeError  UnicodeError  UnicodeTranslateError  UnicodeWarning
UserWarning  ValueError  Warning  ZeroDivisionError  _  __build_class__  __debug__
__doc__  __import__  __loader__  __name__  __package__  __spec__  abs  all  any
ascii  bin  bool  breakpoint  bytearray  bytes  callable  chr  classmethod
compile  complex  copyright  credits  delattr  dict  dir  divmod  enumerate  eval
exec  exit  filter  float  format  frozenset  getattr  globals  hasattr  hash
help  hex  id  input  int  isinstance  issubclass  iter  len  license  list
locals  map  max  memoryview  min  next  object  oct  open  ord  pow  print
property  quit  range  repr  reversed  round  set  setattr  slice  sorted
staticmethod  str  sum  super  tuple  type  vars  zip
```

ThoughtWorks®

ARVORE DE EXCEÇÕES

Ou: como listar uma hierarquia de classes

LISTA DE NOMES EM CAIXA-MISTA, SÓ INVOCÁVEIS

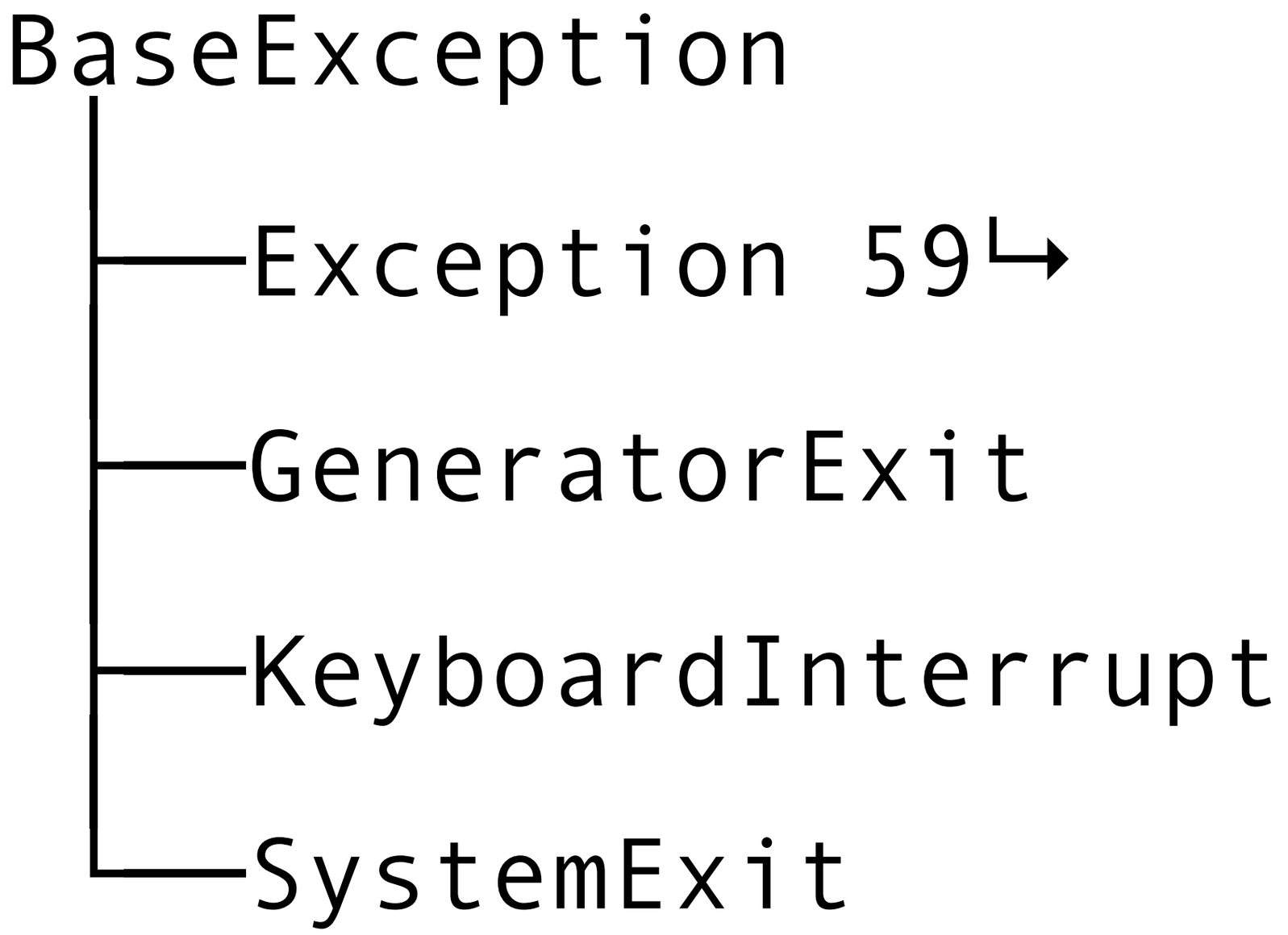
```
>>> Names = [s for s in dir(__builtins__) if s.lower() != s]
>>> Exceptions = [s for s in Names if callable(getattr(__builtins__, s))]
>>> print(*Exceptions, sep='  ')
ArithmeticError  AssertionError  AttributeError  BaseException
BlockingIOError  BrokenPipeError  BufferError  BytesWarning
ChildProcessError  ConnectionAbortedError  ConnectionError
ConnectionRefusedError  ConnectionResetError  DeprecationWarning  EOFError
EnvironmentError  Exception  FileExistsError  FileNotFoundError
FloatingPointError  FutureWarning  GeneratorExit  IOError  ImportError
ImportWarning  IndentationError  IndexError  InterruptedError
IsADirectoryError  KeyError  KeyboardInterrupt  LookupError  MemoryError
ModuleNotFoundError  NameError  NotADirectoryError  NotImplementedError
OSError  OverflowError  PendingDeprecationWarning  PermissionError
ProcessLookupError  RecursionError  ReferenceError  ResourceWarning
RuntimeError  RuntimeWarning  StopAsyncIteration  StopIteration
SyntaxError  SyntaxWarning  SystemError  SystemExit  TabError
TimeoutError  TypeError  UnboundLocalError  UnicodeDecodeError
UnicodeEncodeError  UnicodeError  UnicodeTranslateError  UnicodeWarning
UserWarning  ValueError  Warning  ZeroDivisionError
```

Notebook com códigos para explorar __builtins__: http://bit.ly/2Q5x3oa

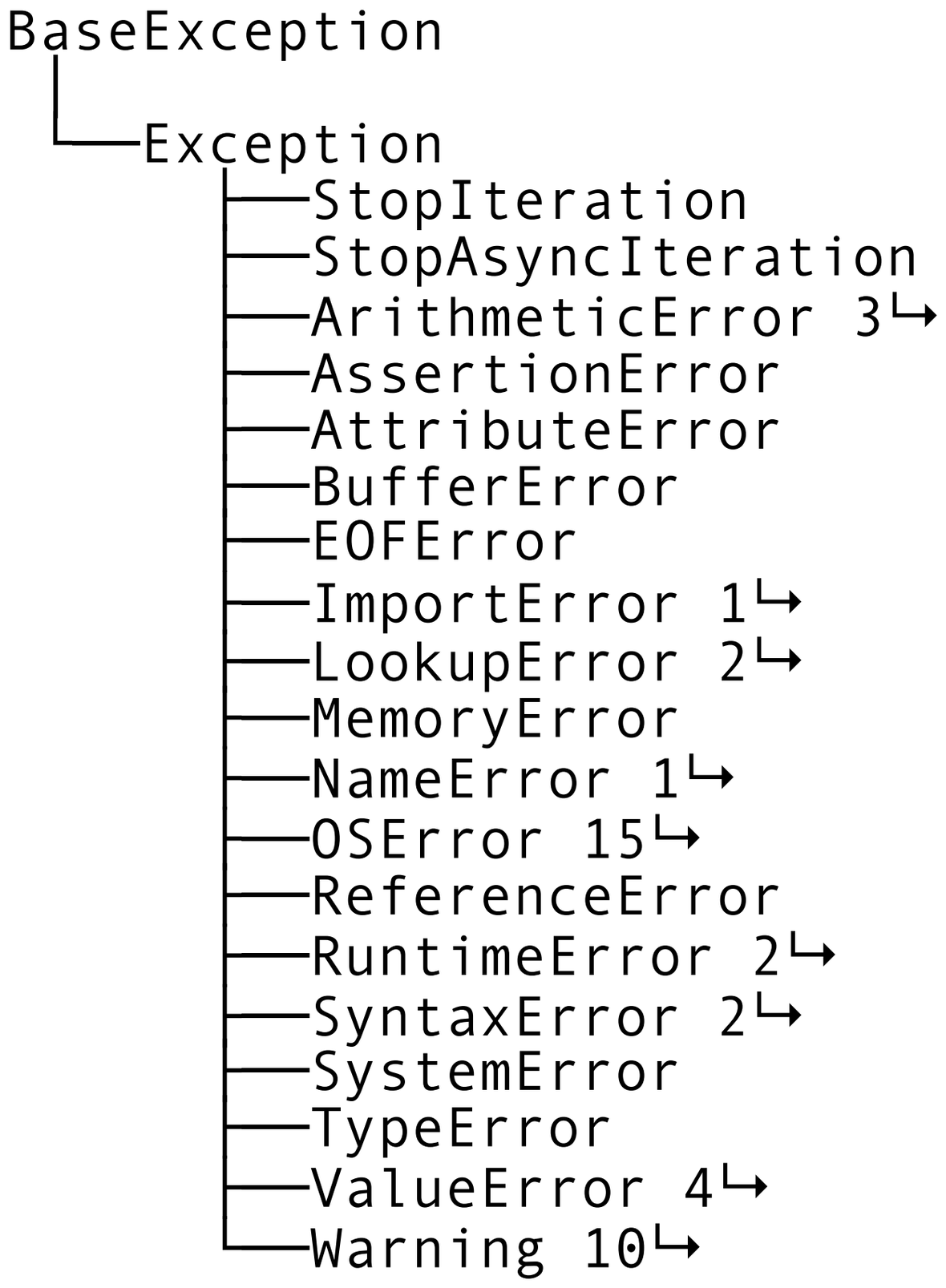
HIERARQUIA DE EXCEÇÕES

```
>>> def tree(cls, level=0):
...     yield ' ' * 4 * level + cls.__name__
...     for sub in sorted(cls.__subclasses__(), key=lambda c: c.__name__):
...         yield from tree(sub, level+1)
...
>>> print(*tree(BaseException), sep='\n')
BaseException
    Exception
        ArithmeticError
            FloatingPointError
            OverflowError
            ZeroDivisionError
        AssertionError
        AttributeError
        BufferError
        EOFError
        EndOfBlock
        Error
        ErrorDuringImport
        ImportError
            ModuleNotFoundError
            ZipImportError
        LookupError
            CodecRegistryError
            IndexError
```

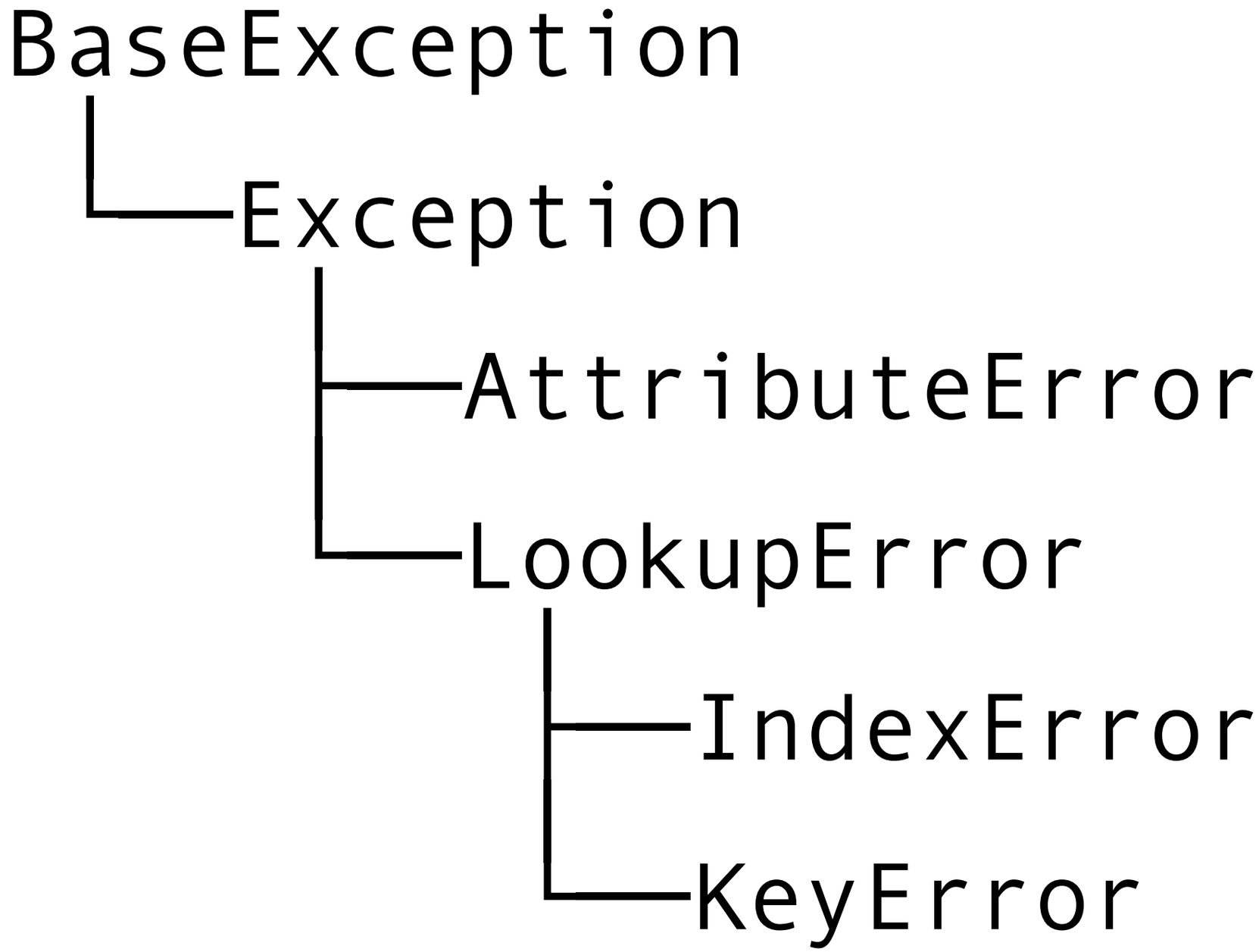
TOPO DA HIERARQUIA DE EXCEÇÕES



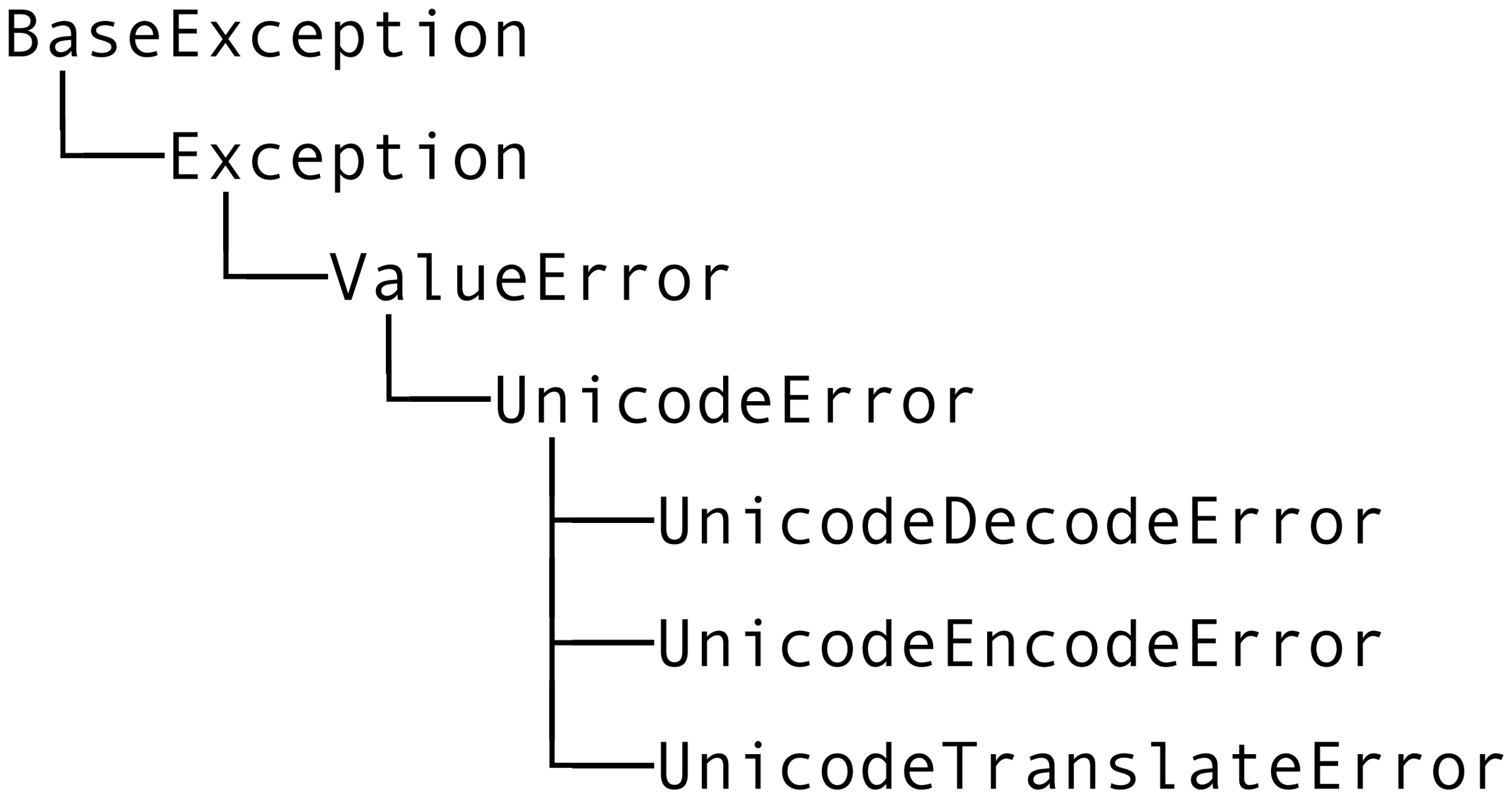
SUBCLASSES DIRETAS DE EXCEPTION



ERROS DE ACESSO A ATRIBUTOS OU ITENS



ERROS DE UNICODE



ThoughtWorks®

OUTROS EMBUTIDOS

A melhor parte dos built-ins: funções e classes

LISTA DE NOMES EM CAIXA-BAIXA SEM PREFIXO _

```
>>> names = [s for s in dir(__builtins__) if s == s.lower() and s[0] != '_']
>>> print(*names, sep='  ')
abs  all  any  ascii  bin  bool  breakpoint  bytearray  bytes  callable  chr
classmethod  compile  complex  copyright  credits  delattr  dict  dir  divmod
enumerate  eval  exec  exit  filter  float  format  frozenset  getattr
globals  hasattr  hash  help  hex  id  input  int  isinstance  issubclass
iter  len  license  list  locals  map  max  memoryview  min  next  object  oct
open  ord  pow  print  property  quit  range  repr  reversed  round  set
setattr  slice  sorted  staticmethod  str  sum  super  tuple  type  vars  zip
```

MESMA LISTA DE ANTES, AGORA COM TIPOS

```
>>> categorized = []
>>> for name in names:
...     obj = getattr(__builtins__, name)
...     categorized.append((type(obj).__name__, name))
...
>>> print(*categorized, sep='\n')
('builtin_function_or_method', 'abs')
('builtin_function_or_method', 'all')
('builtin_function_or_method', 'any')
('builtin_function_or_method', 'ascii')
('builtin_function_or_method', 'bin')
('type', 'bool')
('builtin_function_or_method', 'breakpoint')
('type', 'bytearray')
('type', 'bytes')
('builtin_function_or_method', 'callable')
('builtin_function_or_method', 'chr')
('type', 'classmethod')
('builtin_function_or_method', 'compile')
('type', 'complex')
('_Printer', 'copyright')
('_Printer', 'credits')
('builtin_function_or_method', 'delattr')
('type', 'dict')
('builtin_function_or_method', 'dir')
```

MESMA LISTA DE ANTES, AGRUPADA POR TIPOS

```
>>> for category, group in groupby(sorted(categorized), itemgetter(0)):
...     print('—' * 20, category)
...     for _, name in group:
...         print(name)
...
———————————————— Quitter
exit
quit
———————————————— _Helper
help
———————————————— _Printer
copyright
credits
license
———————————————— builtin_function_or_method
abs
all
any
ascii
bin
breakpoint
callable
chr
compile
delattr
```

FUNÇÕES

abs	format	min
all	getattr	next
any	globals	oct
ascii	hasattr	open
bin	hash	ord
breakpoint	hex	pow
callable	id	print
chr	input	repr
compile	isinstance	round
delattr	issubclass	setattr
dir	iter	sorted
divmod	len	sum
eval	locals	vars
exec	max	

CLASSES

bool	memoryview
bytearray	object
bytes	property
classmethod	range
complex	reversed
dict	set
enumerate	slice
filter	staticmethod
float	str
frozenset	super
int	tuple
list	type
map	zip

Essa distinção não é importante na prática

LISTA DE NOMES EM CAIXA-MISTA, NÃO INVOCÁVEIS

```
>>> Const = [s for s in Names if not callable(getattr(__builtins__, s))]
>>> print(*Const, sep='  ')
Ellipsis  False  None  NotImplemented  True
```

LISTA DE NOMES EM CAIXA-MISTA, NÃO INVOCÁVEIS

```
>>> Const = [s for s in Names if not callable(getattr(__builtins__, s))]
>>> print(*Const, sep='  ')
Ellipsis  False  None  NotImplemented  True
```

Conferindo que os nomes acima são todos os nomes em caixa-mista que não são classes de exceções:

```
>>> set(Names) - set(Exceptions)
{'Ellipsis', 'NotImplemented', 'False', 'None', 'True'}
```

INVOCÁVEIS BUILT-IN SEPARADOS EM CATEGORIAS

FUNÇÕES BÁSICAS

exibição de objetos
- ascii
- format
- repr
- str*

exibição de inteiros
- bin
- hex
- oct

entrada/saída
- input
- open
- print

unicode
- chr
- ord

matemática
- abs
- divmod
- pow
- round

TIPOS DE DADOS

tipos simples
- bool
- complex
- float
- int
- object

sequências planas
- bytearray
- bytes
- memoryview
- str*

containers
- dict
- frozenset
- list
- set
- tuple

PROCESSAMENTO

operações com coleções
- all
- any
- len
- max
- min
- sorted
- sum

iteradores/geradores
- enumerate
- filter
- map
- range
- reversed
- zip

iteração em baixo nível
- iter
- next

FERRAMENTAS DE PROGRAMAÇÃO

decoradores de métodos
- classmethod
- property
- staticmethod

delegação dinâmica
- super

introspecção de objetos
- callable
- dir*
- hash
- id
- isinstance
- issubclass
- type*

singletons especiais
- Ellipsis
- False
- None
- NotImplemented
- True

operações com atributos
- delattr
- getattr
- hasattr
- setattr

inspeção do ambiente
- breakpoint
- dir*
- globals
- locals
- vars

utilitárias
- compile
- eval
- exec
- slice
- type*
- __import__

Categorização subjetiva, como toda categorização

ThoughtWorks®

TIPOS DE DADOS

Alguns detalhes podem surpreender

BOOL E INT

```
>>> import math
>>> math.factorial(100)
933262154439441526816992388562667004907159682643816214685929638952175999932299156089414639761565182862536979208272237582511852109168640000000000000000000000
```

Tamanho limitado só pela RAM

```
>>> bool(0), bool(-313223424)
(False, True)
>>>
>>> int(True), int(False)
(1, 0)
```

Conversão nos dois sentidos

```
>>> isinstance(True, int)
True
>>>
>>> issubclass(bool, int)
True
```

Todo bool é um int

USANDO BOOL COMO INT

```
>>> def comissao(vendas, bonus=500):
...     if vendas > 10_000:
...         return vendas * 0.1 + bonus
...     else:
...         return vendas * 0.1
...
>>> comissao(20_000)
2500.0
>>> comissao(500)
50.0
```

```
>>> def comissao(vendas, bonus=500):
...     return vendas * 0.1 + (vendas > 10_000) * bonus
...
>>> comissao(20_000)
2500.0
>>> comissao(500)
50.0
```

OBJECT

Principais usos:

- Superclasse padrão (implícita no Python 3)

- Sentinela: valor único no sistema, para sinalizar o fim de alguma série de dados ou terminar processo *("poison pil")*

```
>>> marcador1 = object()
>>> marcador1
<object object at 0x1025c2ff0>
>>> marcador2 = object()
>>> marcador2
<object object at 0x1025c2ec0>
>>> marcador1 is marcador2
False
>>> marcador1 == marcador2
False
```

FLOAT E COMPLEX

float: padrão IEEE 754 double (64 bits)

complex: dois floats

float

```
>>> x = 1.1
>>> y = 0.11
>>> z = 0.011
>>> y * 10 == x
True
>>> z * 100 == x
False
>>> f'{x:0.20f}, {y*10:0.20f}, {z*100:0.20f}'
'1.10000000000000008882, 1.10000000000000008882, 1.09999999999999986677'
>>> math.isclose(x, z*100)
True
```

complex

```
>>> w = 3 + 4j
>>> w
(3+4j)
>>> w.real
3.0
>>> w.imag
4.0
>>> abs(w)
5.0
```

math.isclose(): o jeito certo de comparar floats!

Notebook demonstrando alguns tipos de dados: http://bit.ly/33B9rLQ

ThoughtWorks®

PROCESSAMENTO DE DADOS

Tratamento eficiente de coleções

ITER

Uso alternativo de **iter**: com segundo argumento, cria iterador que invoca função até que um valor sentinela apareça.

```
>>> from random import randint
>>> def d6():
...     return randint(1, 6)
...
>>> [d6() for _ in range(20)]
[5, 5, 4, 3, 4, 5, 2, 4, 3, 3,
6, 6, 5, 1, 6, 5, 2, 3, 1, 2]
```

```
>>> for lance in iter(d6, 1):
...     print(lance)
...
2
6
>>> for lance in iter(d6, 1):
...     print(lance)
...
2
2
4
3
>>> for lance in iter(d6, 1):
...     print(lance)
...
2
4
3
3
6
2
```

PROCESSAMENTO DE MASSAS DE DADOS

---

sorted, **max**, **min**: com ordenação customizável via **key=**

sum, **all**, **any**: funções que reduzem iterável a um único valor

enumerate, **zip**, **map**, **filter**: geradores que consomem iteráveis

Notebook demonstrando funções e classes citadas acima: http://bit.ly/33JGaip

ThoughtWorks®

O QUE FALTOU...

Muita coisa!

LIÇÃO APRENDIDA: BUILTINS NÃO CABEM EM 1 AULA!

FUNÇÕES BÁSICAS

exibição de objetos
- ascii
- format
- repr
- str*

exibição de inteiros
- bin
- hex
- oct

entrada/saída
- input
- open
- print

unicode
- chr
- ord

matemática
- abs
- divmod
- pow
- round

TIPOS DE DADOS

tipos simples
- bool
- complex
- float
- int
- object

sequências planas
- bytearray
- bytes
- memoryview
- str*

containers
- dict
- frozenset
- list
- set
- tuple

PROCESSAMENTO

operações com coleções
- all
- any
- len
- max
- min
- sorted
- sum

iteradores/geradores
- enumerate
- filter
- map
- range
- reversed
- zip

iteração em baixo nível
- iter
- next

FERRAMENTAS DE PROGRAMAÇÃO

decoradores de métodos
- classmethod
- property
- staticmethod

delegação dinâmica
- super

introspecção de objetos
- callable
- dir*
- hash
- id
- isinstance
- issubclass
- type*

singletons especiais
- Ellipsis
- False
- None
- NotImplemented
- True

operações com atributos
- delattr
- getattr
- hasattr
- setattr

inspeção do ambiente
- breakpoint
- dir*
- globals
- locals
- vars

utilitárias
- compile
- eval
- exec
- slice
- type*
- __import__

Repositório com esses slides, notebooks e outros materiais: http://bit.ly/2X2IEWA

MUITO GRATO!

Luciano Ramalho
@ramalhoorg

luciano.ramalho@thoughtworks.com

ThoughtWorks®