Exception, Logging

Exception

- Виняткові ситуації або виключення (exceptions) - це помилки, виявлені під час виконання. Наприклад, до чого призведе спроба поділити на 0 чи читання неіснуючого файлу? Або якщо файл був випадково видалений поки програма працювала? Такі ситуації обробляються за допомогою винятків.
- Якщо ж Python не може зрозуміти, як обійти ситуацію, що склалася, то йому не залишається нічого окрім як підняти руки і повідомити, що виявив помилку.
- Загалом, винятки необхідні, щоб повідомляти програмісту про помилки.

- Розглянемо найпростіший приклад виключення - ділення на нуль:

```
Traceback (most recent call last):
    File "", line 1, in
        100 / 0
ZeroDivisionError: division by zero
```

- В даному випадку інтерпретатор повідомив нам про виключення ZeroDivisionError - ділення на нуль.

Traceback

- У великій програмі виключення часто виникають всередині. Щоб спростити програмісту розуміння помилки і причини такої поведінки Python пропонує Traceback або на сленгу – «Трейс». Кожне виключення містить коротку інформацію, але при цьому повну, інформацію про місце появи помилки. За Трейсом знайти і виправити помилку стає простіше.

python error messages: C++ error messages:

Приклад трейсу

```
Traceback (most recent call last):
  File "/home/username/Develop/test/app.py", line 862, in _handle
    return route.call(**args)
  File "/home/username/Develop/test/app.py", line 1729, in wrapper
    rv = callback(*a, **ka)
  File "/home/username/Develop/test/__init__.py", line 76, in wrapper
    body = callback(*args, **kwargs)
  File "/home/username/Develop/test/my_app.py", line 16, in index
    raise Exception('test exception')
```

- В даному прикладі чітко видно, який шлях виконання у програми. Дивимося знизу до верху і по кроках розуміємо, як же ми "докотилися" до такого виключення.

Ще приклад

```
Traceback (most recent call last):
  File
"C:\Users\Misha\PycharmProjects\pythonProject2\main.
py", line 1, in <module>
    a = 2 + '1'
TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int'
and 'str'
```

- В даному прикладі при спробі скласти ціле число і рядок ми отримуємо виняток TypeError. В описі відразу ж стає ясно, що ж ми не так написали.

І ще приклад

```
Traceback (most recent call last):
  File "C:\Users\Misha\PycharmProjects\pythonProject2\main.py", line 1, in <module>
    a = int('qwerty')
ValueError: invalid literal for int() with base 10: 'qwerty'
```

- Приведення рядку до цілого числа призводить до виключення ValueError.
- У Трейсі цих двох прикладів можна прочитати, що в такому-то файлі на такий-то рядку є помилки.

Останній приклад (чесне слово)

```
Traceback (most recent call last):
  File "C:\Users\Misha\PycharmProjects\pythonProject2\main.py", line 4, in
<module>
    func()
  File "C:\Users\Misha\PycharmProjects\pythonProject2\main.py", line 2, in func
    func()
  File "C:\Users\Misha\PycharmProjects\pythonProject2\main.py", line 2, in func
    func()
  File "C:\Users\Misha\PycharmProjects\pythonProject2\main.py", line 2, in func
    func()
  [Previous line repeated 996 more times]
RecursionError: maximum recursion depth exceeded
```

Ієрархія виключень

- Виключення, яке ви не побачите при виконанні коду - це BaseException - базове виключення, від якого беруть початок інші.

- В ієрархії виключень дві основні групи:

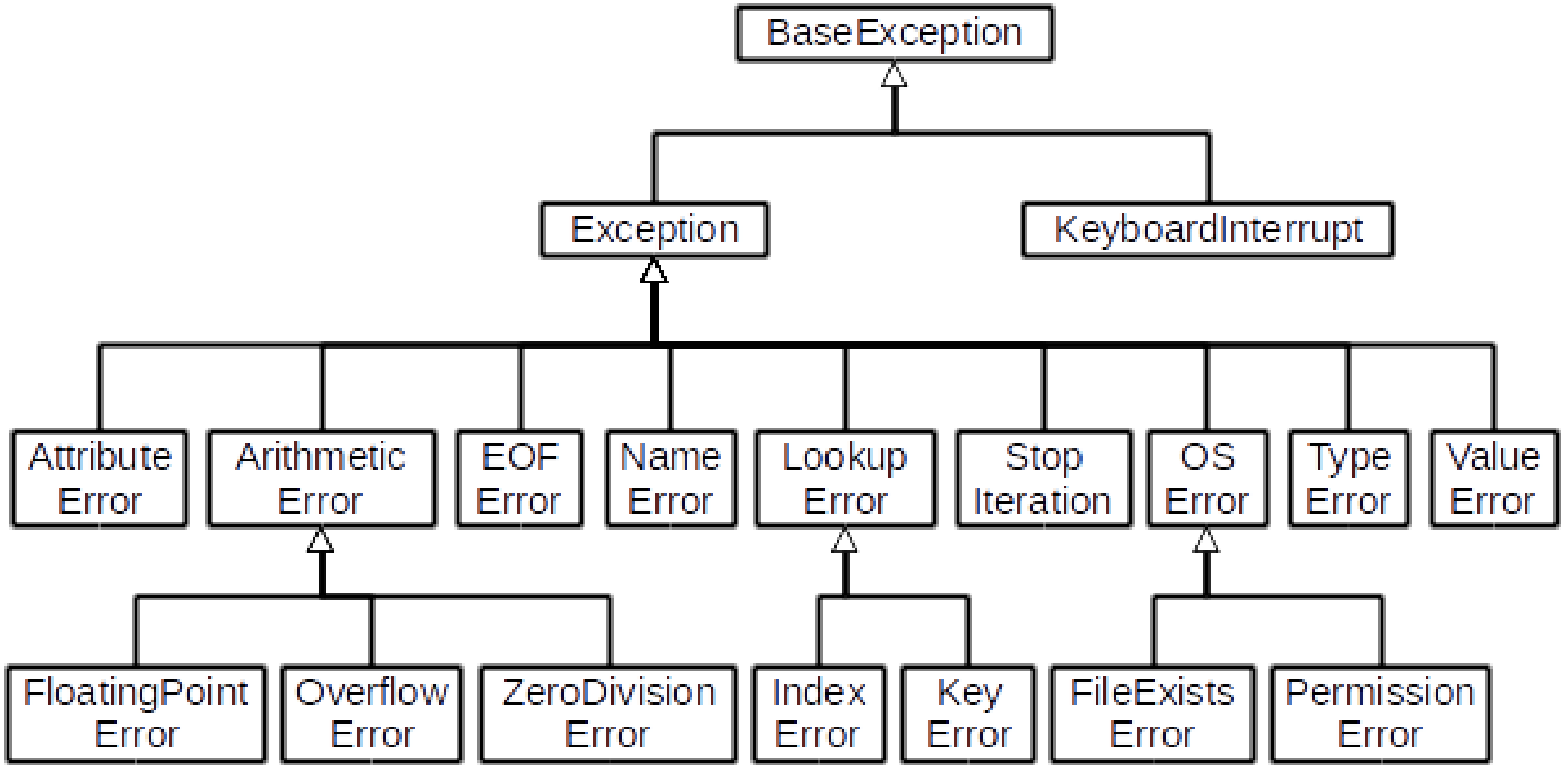
1. Системні виключення і помилки
2. Звичайні виключення

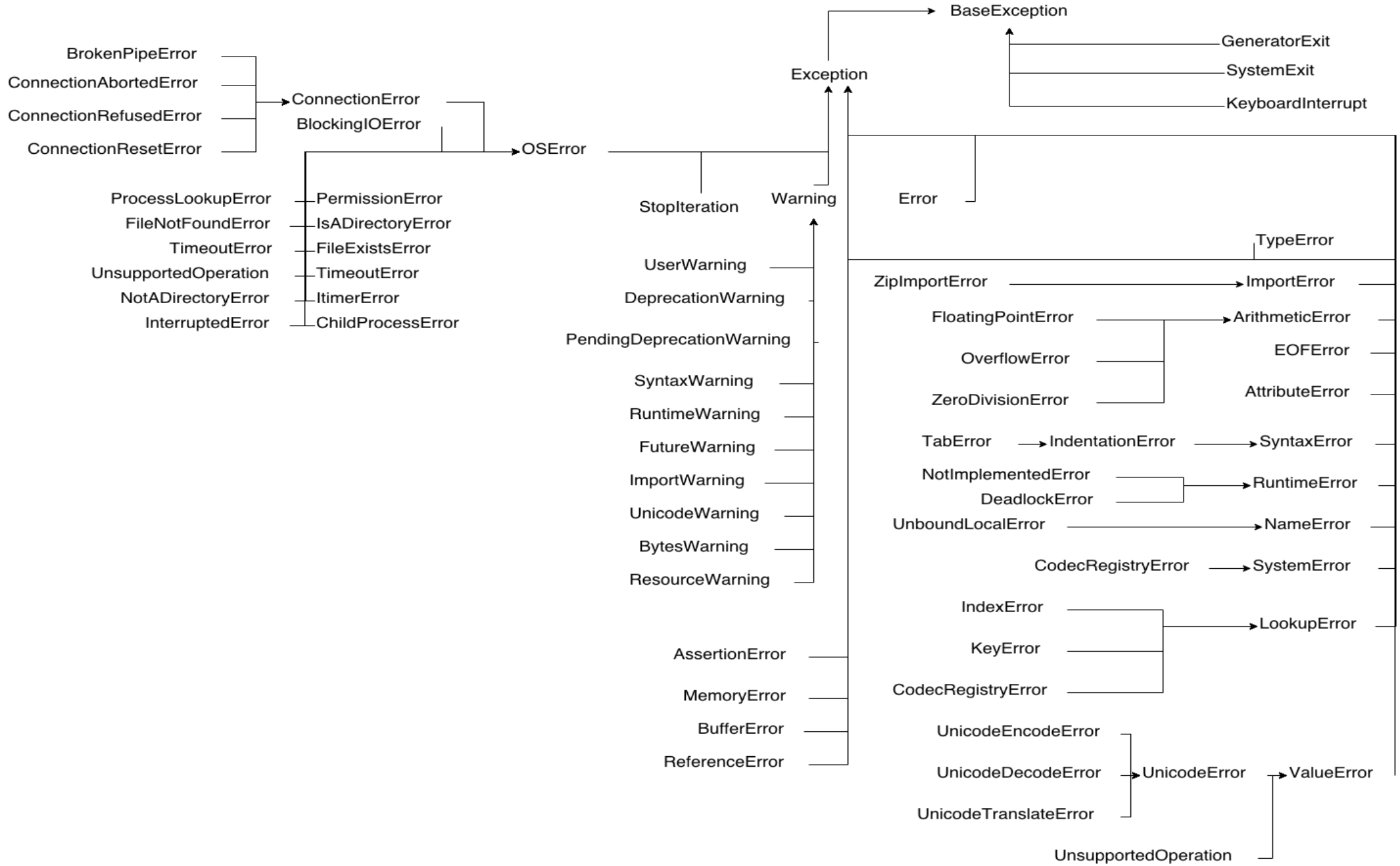
- Якщо обробку перших краще не робити (якщо і робити, то треба чітко розуміти для чого), то обробку других цілком і повністю Python покладає на плечі програміста.

До системних можна сміливо віднести:

- SystemExit - виняток, що породжується функцією sys.exit при виході з програми.
- KeyboardInterrupt - виникає при перериванні програми користувачем (зазвичай сполучення клавіш Ctrl + C).
- GeneratorExit - виникає при виклику методу close об'єкта generator.

Решта виключення це "звичайні". Спектр вже готових винятків великий.


BaseException
Exception
KeyboardInterrupt
Attribute Error
Arithmetic Error
EOF Error
Name Error
Lookup Error
Stop Iteration
OS Error
Type Error
Value Error
FloatingPoint Error
Overflow Error
ZeroDivision Error
Index Error
Key Error
FileExists Error
Permission Error


BaseException
GeneratorExit
SystemExit
KeyboardInterrupt
Exception
BrokenPipeError
ConnectionAbortedError
ConnectionRefusedError
ConnectionResetError
ConnectionError
BlockingIOError
OSError
ProcessLookupError
FileNotFoundError
TimeoutError
UnsupportedOperation
NotADirectoryError
InterruptedError
PermissionError
IsADirectoryError
FileExistsError
TimeoutError
ItimerError
ChildProcessError
StopIteration
Warning
Error
TypeError
UserWarning
DeprecationWarning
PendingDeprecationWarning
SyntaxWarning
RuntimeWarning
FutureWarning
ImportWarning
UnicodeWarning
BytesWarning
ResourceWarning
ZipImportError
ImportError
FloatingPointError
ArithmeticError
OverflowError
ZeroDivisionError
EOFError
AttributeError
TabError
IndentationError
SyntaxError
NotImplementedError
DeadlockError
RuntimeError
UnboundLocalError
NameError
CodecRegistryError
SystemError
IndexError
KeyError
CodecRegistryError
LookupError
AssertionError
MemoryError
BufferError
ReferenceError
UnicodeEncodeError
UnicodeDecodeError
UnicodeTranslateError
UnicodeError
ValueError
UnsupportedOperation

Інструкція raise

- Інструкція raise використовується для того щоб "кинути" виключення з певної ділянки коду
- `raise TypeError`
- `raise StopIteration`

Власні виключення

- При написанні власних програм розумне бажання додати виразності коду і так само звернути інших програмістів на особливі виняткові ситуації. Для вирішення цього завдання варто використовувати власні виключення.
- У мінімальному виконанні необхідно успадковуватися від якого-небудь класу в ієрархії виключень. Наприклад так:

```
class MyException(Exception):
    pass
```

- Легко помітити, ми створюємо клас, а значить все, що ми знаємо про класи справедливо і для винятків. Можна завести змінні і робити їх обробку. Як правило, виключення це дуже маленькі класи. Вони повинні виконуватися максимально швидко.

Приклад

```
class MyError(Exception):
    def __init__(self, text):
        self.txt = text


a = input("Input positive integer: ")
```

Покращений варіант

```
class MyError(Exception):
    def __init__(self, text, num):
        self.txt = text
        self.n = num


a = input("Input positive integer: ")
```

І що з цим всім робити? Ловити і опрацьовувати!

Try… except…

Конструкція Try except потрібна для захоплення і опрацювання помилок в потенційних місцях винекнення

В блоці Try пишемо код який повинен виконатись. В блоці except захоплюємо помилку яка може виникнути при виконанні інструкцій в блоці Try

```
try:
    a = 100
    b = 0
    c = a / b
except ZeroDivisionError:
    c = "inf"
```

- Нехай у нас файл з даними в файловій системі і необхідно його прочитати. У цьому випадку відразу ж спливають кілька виняткових ситуацій, такі як: немає файлу, файл битий; файл порожній (за завданням ми знаємо, що в ньому дані) та інші.

Використання декількох блоків except

- Використовуючи виключення можна таким чином вирішити дане завдання

```
try:
    filepath = 'test_file.txt'
    with open(filepath, 'r') as fio:
        result = fio.readlines()
    if not result:
        raise Exception("File is empty")
except IOError:
    result = []
except Exception:
    result = []
    print(e)
```

Повна форма конструкції Try except

```
try:
    print("виконуємо щось")
except Exception:
    print("опрацювання виключення")
else:
    print("код який спрацює якщо виключення не було кинуте")
finally:
    print("код який гарнатовано спрацює в кінці в будь-якому випадку")
```

Логування

- Список (лог-файли) - це файли, що містять системну інформацію роботи сервера або комп'ютера, в які заносяться певні дії користувача або програми.
- Їх призначення - протоколювання операцій, що виконуються на машині, для подальшого аналізу адміністратором. Регулярний перегляд журналів дозволить визначити помилки в роботі системи в цілому, конкретного сервісу або сайту (особливо приховані помилки, які не виводяться при перегляді в браузері), діагностувати зловмисну активність, зібрати статистику відвідувань сайту.

Логування в Python

- Логування можна здійснювати будь якими методами, це може бути звичайний прінт, або запис в певний лог-файл з подавленням виключень для виводу їх в логи. Для логування може бути написаний окремий модуль або використаний уже існуючий

Модуль Logging

- Модуль logging в Python - це готовий до використання, потужний модуль. Він використовується більшістю сторонніх бібліотек Python, тому ви можете інтегрувати ваші логи з повідомленнями з цих бібліотек для створення єдиного журналу логів в вашого додатку.
- Він відразу "в коробці« з Python тому для його підключення потрібно тільки імпортувати.

```
>>> import logging
```

Ступені «важливості»

- За замовчуванням існує 5 стандартних рівнів severity, що вказують на важливість подій. У кожного є відповідний метод, який можна використовувати для логування подій на обраному рівні severity. Список рівнів в порядку збільшення важливості:

1. DEBUG
2. INFO
3. WARNING
4. ERROR
5. CRITICAL

Приклад

```
import logging


logging.debug('This is a debug message')
logging.info('This is an info message')
logging.warning('This is a warning message')
logging.error('This is an error message')
logging.critical('This is a critical message')
```

Вивід з попереднього прикладу

```
WARNING:root:This is a warning message
ERROR:root:This is an error message
CRITICAL:root:This is a critical message
```

Зверніть увагу, що повідомлення debug () та info () не були відображені. Це пов'язано з тим, що за замовчуванням модуль реєструє повідомлення лише з рівнями WARNING або вище.

- Вивід показує рівень важливості перед кожним повідомленням разом з root, який модуль журналу дає своє логеру за замовчуванням. Цей формат, який показує рівень, ім'я та повідомлення, розділеними двокрапкою (:), є форматом виводу за замовчуванням, і його можна змінити для включення таких речей, як мітка часу, номер строки та інші деталі.

Метод basicConfig

- Часто використовувані параметри для basicConfig ():

- level : Корневий логер із встановленим вказівним рівнем важливості
- filename : файла логів
- filemode: Режим відкриття файлу. За умовою це «a»
- format : Формат повідомлень.

```
Template_format = ' %(asctime)s -%(name)s - %(levelname)s - %(message)s'
logging.basicConfig(level=logging.DEBUG, filename='app.log', filemode='w', format= Template_format)
```

format

- https://docs.python.org/3/library/logging.html#logrecord-attributes
- За посиланням вище можна знайти різні атрибути для формату повідомлень логера

Логування змінних

- У більшості випадків вам потрібно буде включати динамічну інформацію з вашого застосування в журнали. Ви бачили, що методи ведення журналу приймають рядок в якості аргументу, і може здатися нормальним відформатувати рядок зі змінними в окремому рядку і передати її методу log. Але насправді це можна зробити безпосередньо, використовуючи рядок формату для повідомлення і додаючи змінні в якості аргументів.

```
name = "Misha"
logging.info(f'This is an info message {name}')
```

Логування Трейсу

- Модуль реєстрації також дозволяє вам захоплювати стек виконання. Інформація про виключення може бути отримана, якщо параметр exc_info переданий як True, а функції ведення журналу викликаються таким чином:

```
import logging
a = 5
b = 0
try:
  c = a / b
except Exception as e:
  logging.error("Exception occurred", exc_info=True)
```

- Тоді результатом логування буде

```
2021-03-15 12:27:50,856  - root - ERROR - Exception occurred
Traceback (most recent call last):
  File "C:\Users\Misha\PycharmProjects\pythonProject2\main.py", line 8, in
<module>
    c = a / b
ZeroDivisionError: division by zero
```

Чому важливо логувати помилки

- Якщо для exc_info не задано значення True, вихідні дані вищенаведеної програми не повідомлять нам нічого про виключення, яке в реальному сценарії може бути не таким простим, як ZeroDivisionError. Уявіть, що ви намагаєтеся налагодити помилку в складній кодової базі за допомогою журналу, який показує тільки це:

```
2021-03-15 12:27:50,856  - root - ERROR - Exception occurred
```