三、Interest Rate 类别

- 利率(Interest Rate)对象旨在封装一个利率信息，并提供与之相关的转换运算。
  - 如折现因子(Discount Factor)与复利因子(Compound Factor)。
  - 它也提供此对象的一些信息访问方法。
    - ✓ 存取子(Accessor)

- 实务上市场计算复利的方式有下面五种方式，
  - 在 QuantLib 中其所对应的字符串如下表所示。

```
enum Compounding
{
    Simple,
    Compounded,
    Continuous,
    SimpleThenCompounded,
    CompoundedThenSimple
};
```


- 令 t 表计息期间(以年为单位)，f 表计息频率(一年几次)，r 表计息利率(年利率)，则此四种复利方式求得的折现因子，可以表示如下。
  - 简单复利(Simple)：$DF_t = \frac{1}{(1+r\times t)}$
  - 一般复利(Compounded)：$DF_t = \frac{1}{\left(1+\frac{r}{f}\right)^{t\times f}}$
  - 连续复利(Continuous)：$DF_t = \frac{1}{e^{r\times t}}$
  - 简单再一般复利(SimpleThenCompounded)：$DF_t = \begin{cases} \frac{1}{(1+r\times t)} & ,t \le \frac{1}{f} \\ \frac{1}{\left(1+\frac{r}{f}\right)^{t\times f}} & ,t > \frac{1}{f} \end{cases}$

(一)InterestRate 类别

◆ 建构子

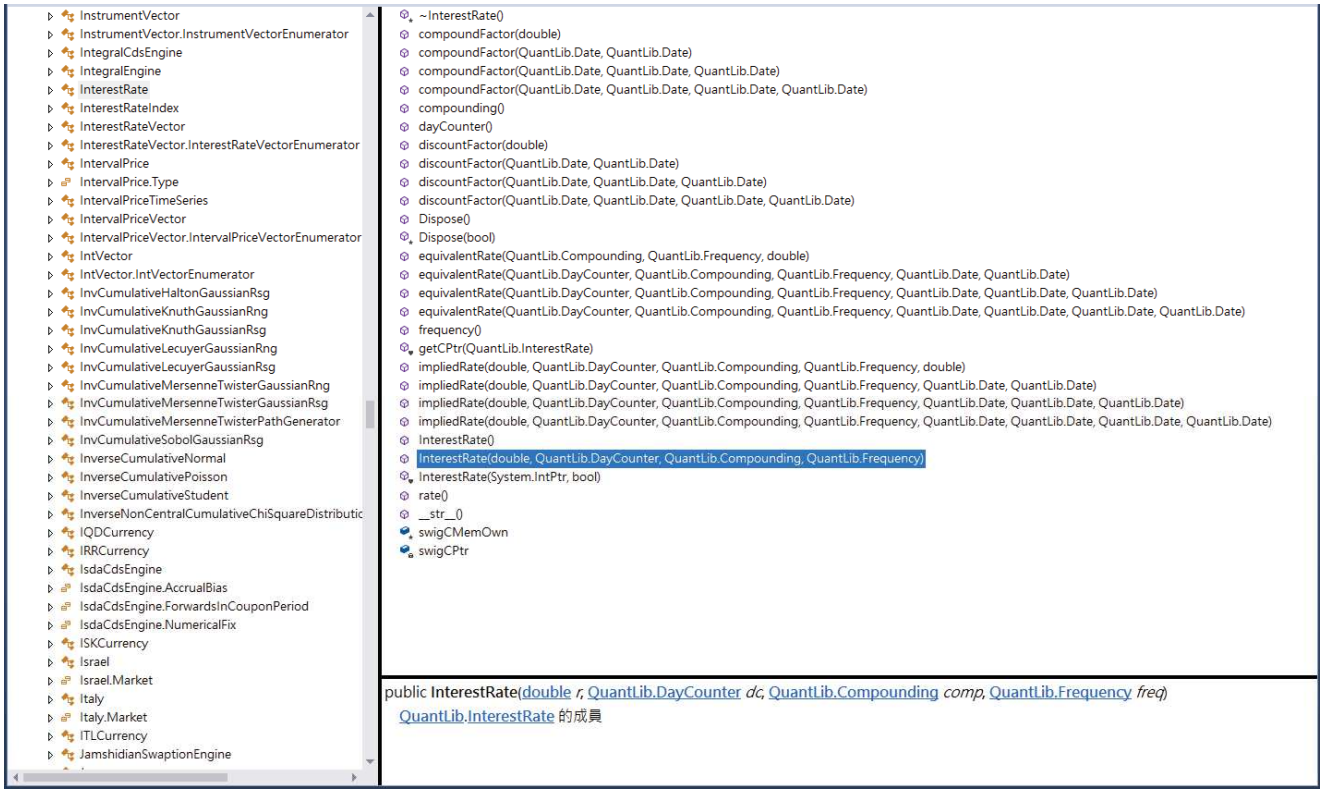
- InterestRate()

✧ 语法

```
def __init__(self, *args):
    _QuantLib.InterestRate_swiginit(self, _QuantLib.new_InterestRate(*args))
```

✧ 使用

```
>>> DC360 = ql.Actual360()
>>> QRate = ql.InterestRate(0.1, DC360, ql.Compounded, ql.Quarterly)
```

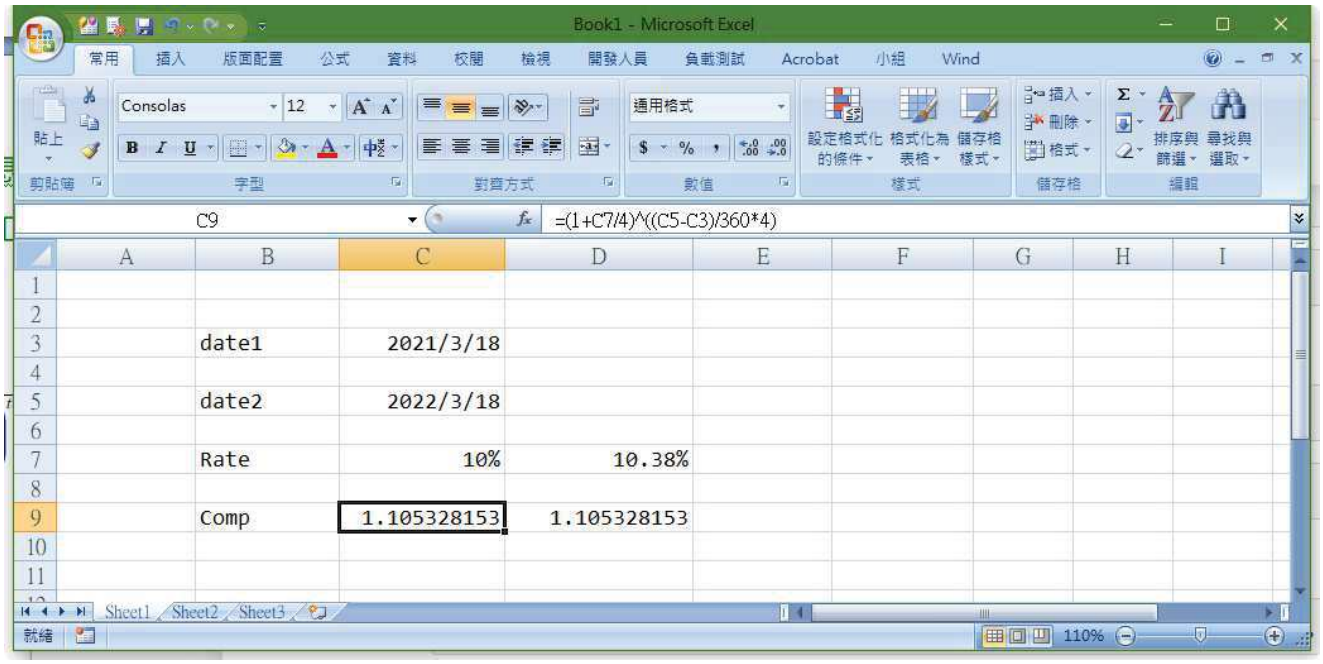
- Function：compoundFactor()
  - ✧ 计算输入的开始日到结束日之间的复利因子
  - ✧ 语法

```
def compoundFactor(self, *args):
    return _QuantLib.InterestRate_compoundFactor(self, *args)
```

  - ✧ 使用

```
>>> date1 = ql.Date(18, 3, 2021)
>>> date2 = ql.Date(18, 3, 2022)
>>> CompFactor = QRate.compoundFactor(date1, date2)
>>> print(CompFactor)
1.105328153274998
```

$$CF_t = \left(1+\frac{10\%}{4}\right)^{4*\frac{(d2-d1)}{360}} = 1.105328153$$



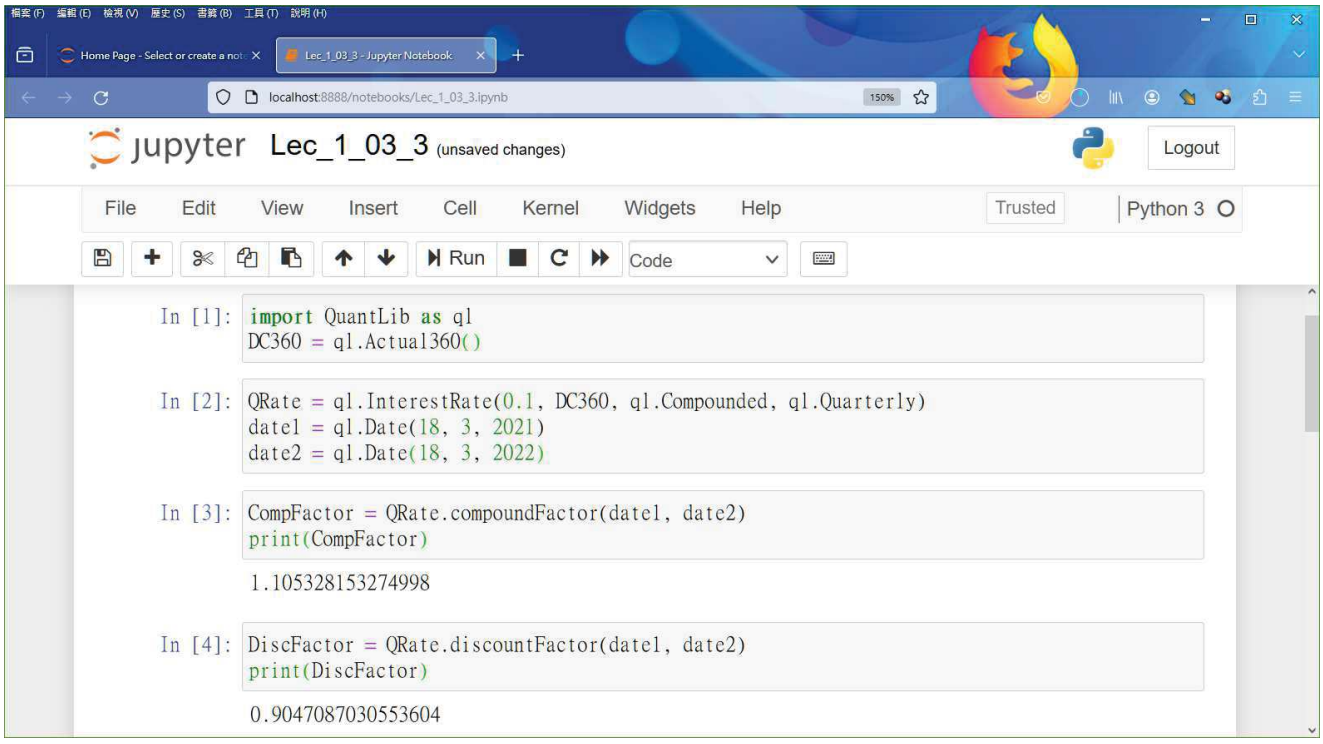
- Function：discountFactor()
  - ✧ 计算输入的开始日到结束日之间的折现因子
  - ✧ 语法

```
def discountFactor(self, *args):
    return _QuantLib.InterestRate_discountFactor(self, *args)
```

  - ✧ 使用

```
>>> DiscFactor = QRate.discountFactor(date1, date2)
>>> print(DiscFactor)
0.9047087030553604
```

$$DF_t = \frac{1}{\left(1+\frac{10\%}{4}\right)^{4*\frac{(d2-d1)}{360}}} = 0.904708703$$



- Function：equivalentRate()
  - ✧ 根据输入的利率对象以及开始日与结束日，计算此段复利期间的相当利率
  - ✧ 语法

```
def equivalentRate(self, *args):
    return _QuantLib.InterestRate_equivalentRate(self, *args)
```

  - ✧ 使用

- Function：impliedRate()
  - ✧ 根据输入的复利因子，计算从开始日到结束日之间，基于此复利因子所隐含的利率大小。
  - ✧ 语法

```
@staticmethod
def impliedRate(*args):
    return _QuantLib.InterestRate_impliedRate(*args)
```

  - ✧ 使用


```
In [5]: annualRate = QRate.equivalentRate(DC360, ql.Compounded, ql.Annual, date1, date2)
        print(annualRate)

        10.381289 % Actual/360 Annual compounding

In [6]: impRate = QRate.impliedRate(CompFactor, DC360, ql.Compounded, ql.Quarterly, date1, date2)
        print(impRate)

        10.000000 % Actual/360 Quarterly compounding

In [7]: rate = annualRate.rate()
        print(rate)

        0.10381289062499954

In [8]: print(QRate.dayCounter())

        Actual/360 day counter

In [9]: print(QRate.frequency())

        4
```

- Function：rate()
  - ✧ 传回一个利率对象的利率值
  - ✧ 语法

```
def rate(self):
    return _QuantLib.InterestRate_rate(self)
```

  - ✧ 使用

```
>>> rate = annualRate.rate()
0.10381289
```

- Function：dayCounter()
  - ✧ 传回计息对象
  - ✧ 语法

```
def dayCounter(self):
    return _QuantLib.InterestRate_dayCounter(self)
```

  - ✧ 使用

```
>>> print(QRate.dayCounter())
Actual/360 day counter
```


- Function：frequency()
  - ✧ 传回计息频率
  - ✧ 语法

```
def frequency(self):
    return _QuantLib.InterestRate_frequency(self)
```

  - ✧ 使用

```
>>> print(QRate.frequency())
4
```