第4章 编写计算看涨期权价格

内容

- 欧式看涨期权简介
- 欧式看涨期权定价公式
- 编程实现定价公式

欧式看涨期权简介

股票期权

- 股票期权是一个金融契约；
- 赋予持有者在特定的日期、以一个指定的价格交易一个指定的普通特定份额的权利；
- 契约中指定的价格称为敲定价格或执行价格；
- 契约规定的日期称为到期日或截止日；
- 美式期权可在到期日之前的任何时刻执行，欧式期权只能在到期日执行
- 两种类型：看涨期权和看跌期权

  看涨期权：赋予持有者买某种标的资产的权利；

  看跌期权：赋予持有者卖某种标的资产的权利；

欧式看涨期权定价公式

Black-Scholes-Merton(1973)定价公式
（在没有分红情况下）

$$C(S_t,K,t,T,r,\sigma)$$
$$= S_t \cdot N(d_1) - e^{-r(T-t)} \cdot K \cdot N(d_2)$$

其中有

$$\mathrm{N}(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{d} e^{-\frac{1}{2}x^2}\,\mathrm{dx}$$

$$d_1=\frac{log\frac{S_t}{K}+(r+\frac{\sigma^2}{2})(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2=\frac{log\frac{S_t}{K}+(r-\frac{\sigma^2}{2})(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

不同参数含义

- S_t：t时标的物价格
- σ：标的物固定波动率
- K：期权执行价格
- T:期权到期日
- r:固定无风险短期利率
- 最简单情形:t=0

编程实现定价公式

编写程序

```
def bsm_call_value(S0, K, T, r, sigma):
    """
  注释部分
    """
    from math import log, sqrt, exp
    from scipy import stats
    S0 = float(S0)
    d1 = (log(S0 / K) + (r + 0.5 * sigma ** 2) * T) / (sigma * sqrt(T))
    d2 = (log(S0 / K) + (r - 0.5 * sigma ** 2) * T) / (sigma * sqrt(T))
    value = (S0 * stats.norm.cdf(d1, 0.0, 1.0)
             - K * exp(-r * T) * stats.norm.cdf(d2, 0.0, 1.0))
# stats.norm.cdf:cumulative distribution function for normal
    return value
```

注意：新的模块SciPy，将在第五、六章介绍

注释部分

```
    """
Valuation of European call option in BSM model.
Analytical formula.
Parameters
==========
S0 : float
initial stock/index level
K : float
strike price
T : float
maturity date (in year fractions)
r : float
constant risk-free short rate
sigma : float
volatility factor in diffusion term
Returns
=======
value : float
present value of the European call option
    """
```

编写的累积标准正态分布函数?

```
def CND(X):
    (a1,a2,a3,a4,a5)=(0.31938153,-0.356563782,1.781477937,
                       -1.821255978,1.330274429)
     L = abs(X)
     K=1.0/(1.0+0.2316419*L)
     w=1.0-1.0/sqrt(2*pi)*exp(
    -L*L/2.)*(a1*K+a2*K*K+a3*pow(K,3)+a4*pow(K,4)+a5*pow(K,5))
    if X<0:
      w = 1.0-w
    return w
```

小 结

- 期权简介
- 欧式看涨期权定价公式
- 编程(操作)