**Chapter 9 Binomial Option Pricing**

* **Forward tree：①计算**,, , , , 折回第一期
* **General Formulation: 计算,上行个数**，看涨期权价值>0, 看跌期权情况相反
* **American options:** 判断一下continuation value 和Early Ex value 取其大，折现回上一期迭代 货币期权：，
* 期货期权：, **， ，**, ， 如果在值期权情况太多可以用pcp用另一种期权计算

**Chapter 10 The Black-Scholes Formula**

* **B-S formula: ，， ,**
* **B-S for Prepaid forward: , , , ,**
* **B-S for Discrete Div: 货币期权:** , **期货期权:** ,，
* **Greeks：Delta: , Gamma: Vega: , Theta: Rho：**
* **Psi： ， option elasticity：** Volatility： risk premium:
* sharpe ratio for call= sharpe ratio for underlying **Implied volatility：？？**

**Chapter 11 Market-Making and Delta-Hedging**

* **Delta approximation**: underestimate profit overestimate loss. 不考虑利率情况下S上涨盈利，S下跌组合亏损。原因：S↑↑，做空call的损失比股票对冲盈利快，因此亏损（股票不变）不一定成立；S↓↓，做空call的盈利比股票对冲损失快，因此盈利，S大幅↓亏损（股票不变）不一定成立
* **Delta-Gamma approximation：**

**Overnight profit**:★ of portfolio=  **Rebalance**: , additional investment: , next interest:

**Other approach**: , overnight profit:

**Market-maker’s profit**: **Gamma Neutral**，① portfolio：，② portfolio：

**二叉树Greeks**：, ,

**Chapter 12 Lognormal Distribution**

* **Normal distribution**: , ,
* **Lognormal distribution**: , 收益率服从正态分布，则股价服从对数正态分布.
* 服从对数正态， ，,

, ， ， ,

Assume ,

, median stock price:,,

,

,

**B-S公式推导**： 风险中性定价：

**参数估计**：,

**Chapter 13 Brownian Motion and It’s Lemma**

* **Standard Brownian Motion**: ,, ,
* **Arithmetic Brownian Motion**:, ,
* **2018Ornstein-Uhlenbeck**: ,
* , mean-version:, if, drag up
* **Geometric Brownian Motion**: ,
* **Multiplication Rules**: , ,,
* **关联资产建模**：(n=3) ，，

,

广义：,

**It’s Lemma**：, ,,,, is a SBM

*,*

, , 多夏普高空夏普低 , 可利用两个资产的差分方程计算r

**lognormal和GBM互换**： , By It ,

**Chapter 14 Martingale Pricing Theory** =

* **Equivalent martingale measure:（**risk-free measure**）** ① , ②折现后的资产价格是一个鞅

**Risk neutral valuation：** ， is a martingale under Q 在风险中性概率下，同一资产不同时间用M(t)折现现值相同

**Change of Measure(换测度): , :**ratio of two pdf K维：

**Girsanov Theorem:** , **,**  在测度下将非标准化BM转化为SBM

, By It:, , 新测度下 没有drift

，在Q测度下By It： BS model:

**Change of Numeraire:** , martingale under 新测度

**Indicator function：** 处理最值函数

**重构BS**：,

, 测度下， Q测度下

测度下, By It: ,

Continuous div yield , , By It: , ,

**Under Q, is a SBM,**  is a Q-martingale, , By It: ,

AS5.PR6定价： , ,

1. 风险中性定价：③④
2. 换测度消：
3. Use Mironov thm构建新SBM： , , ④求 underQ: , under

By It:

1. 解BM：,

**Chapter14 Exotic Options：**

**Chooser option：[**C(), P(**)]同时到期，** ， 不同时到期:使用pcp：

**All-or-Nothing Options:** cash-or-noting: pays 1 if , , if , , asset-or-noting: call pays if , S, put if ,

1\*asset-or-noting\*cash-or-noting call=1 call 难hedge， 在执行价格delta几乎无穷大，随到期时间减少增大

**Asian Options：**标的资产一段时间内的平均价格（算数、几何）**Barrier Options：标的资产碰触条件则生效或失效 “Knock-in”option+“Knock-out”option = Ordinary option**