

金融工程概论练习

Problem

一、请在1.1与1.2中选择一个问题进行回答（15

1.1 回忆期货与远期的定价过程，并尝试回答如下问题：

1. 是投资资产的远期合同价格（ F_2 ）满足BSM方程，还是投资资产远期合同的价值（ f ）满足BSM方程？为什么？（5
2. 在国债期货中，空头方可以选择具体的交割债券，因此，用于结算的资产并不唯一。那么，国债期货是否可以利用BSM方程定价？如果你认为可以，请给出定价思路；如果你认为不可以，请给出理由。（10

1.2 请回忆中航油陈久霖先生的故事，你认为可以从中学到什么？

二、请在2.1与2.2中选择一个问题进行回答（15

2.1 在一个标准利率互换交易中，请思考如下问题

1. 在课堂讲授中，此类互换交易可以用哪两种方法进行定价？这种定价所得到的互换合同价值是什么？（5
2. 此类互换交易是否可以利用BSM方程并定价？如果你认为可以，请给出定价策略，并讨论这种估值方法所得到的结果是否是一种合适的定价方法；如果你认为不可以，请说明理由（10

2.2 请回忆香港在97年金融危机中遇到的各种问题，回答你从中学到了什么？

三、请在3.1与3.2中选择一个问题进行回答（20

3.1 在一个二叉树模型中，请思考如下问题

1. 如何在单步二叉树中给出金融衍生品的定价（5
2. 如何利用二叉树模型给一个美式期权定价？如果用计算机实现这个定价过程，你能否给出一个简单的伪代码来说明你的思路？（10
3. 如何对上述定价过程中的误差进行修正？（5

3.2 回忆中信泰富荣智健先生的故事，回答你从中学到了什么？

四、请在4.1与4.2中选择一个问题进行回答

4.1 题面未知

1. 对于该种资产的某个衍生品 f ，其价格变动的模型 $\Delta f(s)$ 应该是什么（7
2. 所有以该资产为标的资产的衍生品 f ，其价格应该满足某个类似BSM方程的偏微分方程，你能写出来吗？（6
3. 所有以该资产为标的资产的衍生品 f 是否也满足风险中性定价原理？请说明原因（6

4.2 让我们来看一些有趣的问题，看您能否给出解决问题的思路。

1. 如果有两个资产构成了一个资产组合，且知道两个资产在 T 时刻的价格 S_1^T 和 S_2^T 为随机变量，都服从标准正态分布，相关系数为 ρ 。该资产组合有一种衍生品，在 T 时刻，当 $S_1^T > 1$ 且 $S_2^T < 0$ 时，衍生品价值为1；其他情况下，衍生品取值为 $S_1^T - S_2^T$ 。请问，如果您有计算机的话，您将如何估算这个衍生品在 T 时刻的价值？（可写出您打算采用的算法的伪代码）（10

五、认真阅读《十四五规划》《中国制造2025》等规划类文件，请在此基础上判断什么产业有较大的发展空间。结合自身特点，阐述你应该如何从这些产业中获得价值。（30

Answer

1.2 请回忆中航油陈久霖先生的故事，你认为可以从中学到什么？

- 参考资料：
 - [中航油陈久霖事件](#)
 - [事件评价](#)
- 启示
 - 故事梗概：陈久霖32岁加盟了中国航空油料有限公司，后面被委派去新加坡接管当地子公司，先后担任总经理等职务，后因为伊拉克战争刺激原油涨价，随着战争结束，管理层认为油价会下跌，于是开始买入看跌期权，结果油价并没有回到战前水平，反而继续增长，导致公司一路亏损到破产。
 - 1) **风险意识非常重要**，不要为了抱有侥幸心理，为了高利润就贸然去做投机交易。陈久霖事件体现出其缺乏基本的风险常识，风险意识几乎为0
 - 2) **公司内部的风险控制架构与制度很重要**，对于重大决策公司内部要报告，避免出现错误决策出现信息隐瞒的情况。陈久霖事件中他默认并主导了这些风险极大的交易，公司内部报告失效，甚至母公司也瞒过去了，明显缺乏有效的管控制度
 - 3) **外部的监管很重要**，投资者要始终明确资产的投资去向，参与监督。本次事件的投资人在破产前不久才知道一直在亏损，明显外部监管不足。
 - 4) **投资需要熟悉运作机制**，发现问题及时补救。虽然陈久霖并不是很精通它，但是涨跌的道理应该明白，在亏损很多的情况下，及时补充对冲交易减少风险，也至少能及时止损。

2.2 请回忆香港在97年金融危机中遇到的各种问题，回答你从中学到了什么？

- 参考资料
 - [1997金融危机](#)
 - [视频讲解](#)
 - [关于97年金融危机的思考](#)
- 启示
 - 故事概要：索罗斯做空泰铢后向想要做空港币，香港市场在香港政府和中央政府的支持下，与其对抗，最终稳定了港币的汇率，没有让索罗斯得逞，但是两败俱伤。
 - 1) **建立统一金融监管体制，有效防范金融业系统性风险**。经济危机之后，日韩等东南亚国家纷纷建立统一的金融监管机构事实综合监管，促使了经济的繁荣崛起。值得我们学习。
 - 2) **政府应该充分发挥金融宏观调控的职能，加强外汇管理**。金融宏观调控是中央银行一项重要的职能，中国金融宏观调控体系应该随着社会主义市场经济体制不断完善，以及金融体制改革的深化而不断变化。香港在金融危机中幸免得益于中央的干预与调控。
 - 3) **积极加大经济增长结构的调整**。后危机时代，各个国家开放了各种金融市场，大量的资本流入流出，发生监管不力等问题。因此，调整经济结构，减少不良资本投入。
 - 4) **避免金融市场的畸形发展**。GDP发展固然重要，但是资本市场要保证发展正常，避免走偏畸形化，产生经济泡沫。

3.2 回忆中信泰富荣智健先生的故事，回答你从中学到了什么？

- 参考资料
 - [荣智健的故事](#)
 - [中信泰富巨亏事件案例分析](#)
- 启示

- 故事梗概：出身豪门的荣智健作为中信泰富的总裁，先后在各方面投资取得了不错的表现，曾10年内三次登顶中国首富宝座。最后却08年经济危机，投资澳大利亚因澳元暴跌导致整个公司股价暴跌，最终跌落神坛。
- 1) **各金融机构要合理控制投资比例，限制高风险投资，投资要分散**，不要把投资仅限于一类，并且结合自身情况，指定单项资金最高限额。荣智健因为把大量投资参与澳元的期权对赌，导致产生巨额亏损，投资风险太大，且单一投资的问题导致。
- 2) **控制境外衍生品的交易风险，政府相关部门除了加强监管，应同时出台相应的规定文件**，对那些已经造成巨额损失的企业负责人及其相关责任人要严厉处罚。如果不处罚，就会导致更多的企业冒风险去违规。荣智健的故事便体现了这一点，其冒险投资澳元没有受到管控，如此高风险的大额投资却没有任何限制。
- 3) **企业内部治理结构一定要合理，防止主要管理人手中权力过大**。此外由于央企的特殊身份，在海外成熟市场可以接受比较严格地监管，但是在国内主板市场同样需要采取更为严格的标准对其进行监管，防止此类事件在大陆发生
- 4) 同时**个人投资决策的时候要保持理性**，不要因为以往的投资成功就过于自信，而去对高风险的投资下血本。

4.2 让我们来看一些有趣的问题，看您能否给出解决问题的思路。

1. 如果有两个资产构成了一个资产组合，且知道两个资产在T时刻的价格 S_1^T 和 S_2^T 为随机变量，都服从标准正态分布，相关系数为 μ 。该资产组合有一种衍生品，在T时刻，当 $S_1^T > 1$ 且 $S_2^T < 0$ 时，衍生品价值为1；其他情况下，衍生品取值为 $S_1^T - S_2^T$ 。请问，如果您有计算机的话，您将如何估算这个衍生品在T时刻的价值？（可写出您打算采用的算法的伪代码）

- 参考资料
 - [生成指定相关系数为 \$\rho\$ 的两个正态分布随机数](#)
 - [生成一定相关性的二元正态分布](#)
- 方法一：X与Y是相关系数为u的正态分布，参数自己设置

```
Input:  T      - Time
Output: Value  - Derivative value
mu1 <- 0;      // mu1, mu2, sigma1, sigma2根据需要取值，这里简便计算取0和1
mu2 <- 0;
sigma1 <- 1;
sigma2 <- 1;
S_1 <- t ~ N(0, 1);
S_2 <- t ~ N(0, 1);
S_3 <- u * S_1 + sqrt(1 - u * u) * S_2;
X <- mu1 + sigma1 * S_1;
Y <- mu2 + sigma2 * S_3;
if S_1(T) > 1 && S_2(T) < 0 then
  Value <- 1;
else then
  Value <- X[T] - Y[T];
```

- 方法二：X与Y是相关系数为u的标准正态分布

```

Input:  T      - Time
Output: Value  - Derivative value
S_1 <- t ~ N(0, 1);
S_2 <- t ~ N(0, 1);
theta <- arcsin(u) / 2;
X <- cos(theta) * S_1 + sin(theta) * S_2;
Y <- sin(theta) * S_1 + cos(theta) * S_2;
if S_1(T) > 1 && S_2(T) < 0 then
  Value <- 1;
else then
  Value <- X[T] - Y[T];

```

- 方法三: X与Y是相关系数为u的均值为0, 标准差为 $\sqrt{1-(1-u)}$ 的正态分布

```

Input:  T      - Time
Output: Value  - Derivative value
S_1 <- t ~ N(0, 1);
S_2 <- t ~ N(0, 1);
S_3 <- t ~ N(0, 1);
alpha <- sqrt(u / (1 - u));
X <- alpha * S_1 + S_2;
Y <- alpha * S_1 + S_3;
if S_1(T) > 1 && S_2(T) < 0 then
  Value <- 1;
else then
  Value <- X[T] - Y[T];

```

5. 认真阅读《十四五规划》《中国制造2025》等规划类文件, 请在此基础上判断什么产业有较大的发展空间。结合自身特点, 阐述你应该如何从这些产业中获得价值。

- 我认为人工智能、集成电路产业有较大的发展空间, 《十四五规划》强调了瞄准人工智能、集成电路等前沿技术的发展, 《中国制造2025》大力推动重点领域突破发展中的第一条便是集成电路等信息技术产业的发展。
- 本人作为一名集成电路专业的学生, 深刻体会到人工智能与集成电路专业对我国长远发展的重要性。其中, 我国集成电路产业目前还不成体系, 且受到美国的强有力制裁, 例如: 中兴华为被限制, 多所公司被加入美国实体名单等, 包括致力于人工智能的商汤科技因被制裁延缓上市(案例可详细展开说明), 因为技术的重要型, 得以让国家重视。
- 这两大产业作为前沿技术, 其应用遍布民用, 商用, 军事, 是各行各业生产力的保障。它们的发展前景优越的原因主要包括以下几个方面:
 - **中国已成全球产业重点市场, 国产替代迫在眉睫;** 世界集成电路重心已从欧美转向亚太地区。
 - **国家政策的大力支持, “产学研”结合、资金加持三件套。** 国家颁布的各项规划文件中都强调集成电路技术的重要型。
 - **各领域需求剧增, 市场空间大。** 伴随着新能源车的需求增长, 物联网和 5G 通信的进一步结合, 工业界对集成电路的需求更加迫切。
- 如今集成电路和人工智能产业发展迅速, 作为当代大学生的我们:
 - 首先要关注前沿的相关新闻, 获取行业动态信息, 把握行业的技术需求, **根据技术缺口提升自身的技术价值。**
 - 通过实习接触行业内的需求, 分清工业界和学术界的需求和目标, **从而针对性的提升自己的技能。**

