

# 量化交易协会2020招新笔试题

---

亲爱的同学：

你们好！我们是北京大学量化交易协会（**Quantitative Trading Association**）。量化交易协会（QTA）以研究量化交易策略为核心，为有志于将来从事量化类工作的会员们提供一个学术交流、资源共享、人脉传递的专业性学术平台，助力北京大学汇丰商学院推动量化在华南地区的发展。协会有基础且全面的策略精品内培，编程内培和策略分享会，能从知识、技术、实践能力三个方面全方位提升协会成员的量化实力，给协会成员打下最坚实的基础。

量化交易协会是汇丰商学院最专业的量化研究平台，如果你对量化感兴趣，也希望找到志同道合的小伙伴一起研究量化，加入量化交易协会将是你最明智的决定。祝愿同学们在即将到来的3年学习时光里，能有所收获有所成长！

——量化交易协会

---

接下来是量化交易协会**2020招新笔试题说明**，本次招新笔试题是协会为了了解同学们的基础而设立的，仅用作参考，不作为简历关的筛选标准。

考虑到同学们的不同背景，共设三道大题，一道数学题，一道编程题，一道是智力题。同学们可选择其中一题进行回答。答题结果请另存为一个 **pdf**，附上代码文件（如有），并压缩成一个文档，与简历一同发送到以下邮箱：

邮箱地址：

[qta2020\\_phbs@163.com](mailto:qta2020_phbs@163.com)

命名方式：

邮件主题：姓名\_专业\_手机号码

答题结果命名：姓名\_专业\_手机号码\_笔试

简历命名：姓名\_专业\_手机号码\_简历

简历投递截止时间：

2020.09.04 23:59前

---

## 题目一：编程题

数据说明：本题数据为stockprice.csv，为从2017年至2019年部分股票的日频数据。

数据链接：<https://pan.baidu.com/s/1a5M7Zut2gmmhE1HOvp8uhQ>. 提取码：47zb

温馨提示：

- 有编程基础的同学，可以使用python/matlab/R完成本题
- 如果学过面向对象编程，请写成Object Oriented Programming的形式
- 如果没有系统学习过OOP，可以写成面向过程编程，尽量维护代码可读性可扩展性可复用性

1. 从提供的stockprice.csv中筛选出股票代码为300419.XSHE,300053.XSHE,300033.XSHE三支股票的信息，并输出每支股票的前十日的time, open, close, high, low等信息。
2. 使用上述三支股票的相关信息，分别对每支股票计算出一种日频因子，并输出每只股票在2018年前十日的因子值。

Alphas	定义
Alpha34	MEAN(CLOSE,12)/CLOSE
Alpha58	COUNT(CLOSE>DELAY(CLOSE,1),20)/20*100
Alpha191	((CORR(MEAN(VOLUME,20), LOW, 5) + ((HIGH + LOW) / 2)) - CLOSE)

变量名称	函数解释
OPEN	开盘价
HIGH	最高价
LOW	最低价
CLOSE	收盘价
VOLUME	成交量
MEAN(A,n)	序列A过去n天的均值;过去n天:今天是t, 今天的过去n天 $A_t = f(A_{t-1}, \dots, A_{t-n})$
DELAY(A,n)	将 $A_i$ 用 $A_{(i-n)}$ 代替
COUNT(condition,n)	计算前n期满足条件condition的样本个数
CORR(A,B,n)	序列A, B过去n天的相关系数

3. (选做) 选择`alpha34/alpha58/alpha191`中的某一因子, 以`stockprice.csv`中所有的股票 (剔除退市股票) 作为股票池, 以2018年为时间区间, 进行单因子的分层回测, 并把最终结果以画图的形式展示出来。

作图要求: a) 在图上标出每条收益曲线对应的因子组别, 并用不同颜色区分

b) 在图上标出调仓时间点

c) 在图上注明相关设定细节

备注: 设定细节包括了所选因子, 调仓频率, 等权或按市值加权, 分组个数等其他自定义的参数。

如果觉得图上没有合适位置也可以选择单独输出。

参考资料: <https://blog.csdn.net/yezi113yezi/article/details/81094236>

---

## 题目二：数学题

- 有 $N$ 个在 $[0,1]$ 上均匀分布的随机变量
  - 累加使其和大于等于1, 求 $N$ 的期望
  - (选做) 累加使其和大于等于2, 求 $N$ 的期望 (Hard)
- 已知 $X \sim N(\mu, \sigma)$ 
  - 求 $E(e^x)$
  - 考虑 $X$ 的分布未知, 仅有条件分布 $X|Y \sim N(\rho Y + \mu, \sigma^2)$ , 其中 $Y \sim \exp(1/\lambda)$ , 求 $E(e^x)$  (Hint: 重期望公式)
- 考虑一个公平赌局, 赢和输的概率都为50%。赌局投入为 $n$ , 结果为赢时获得 $2n$ , 结果为输时获得0。

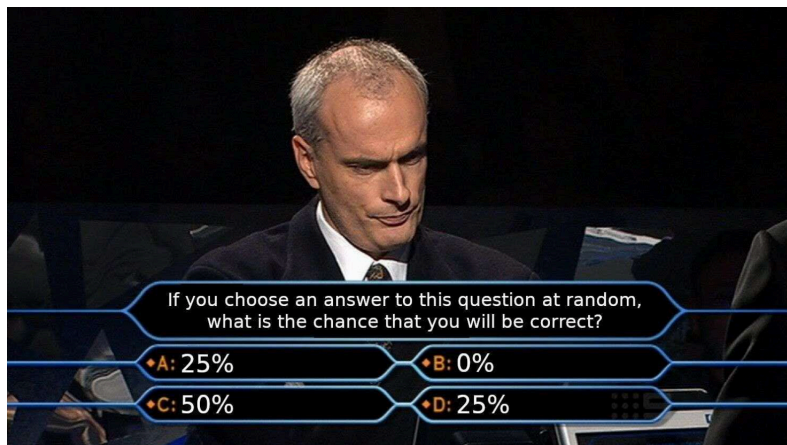
现在我们使用反手加倍策略进行对赌: 第一次投入1, 若输, 第二次投入2, 若再输则投入4, 以此类推, 直到获胜时立即停止赌局。假设赌本无穷。

  - 假设赌 $N$ 次后赌局停止, 求 $N$ 的期望
  - 赌局是否一定能在有限时间内停止?
  - 参与赌局的期望收益是多少?
  - 现在我们考虑在连输 $k$ 次时止损离场, 参与赌局的期望收益是多少?

### 题目三：智力题

1. 某基金公司有17名研究员，通过电子邮件讨论各自对A股，港股，美股三个股票市场的观点。所有人均与其他人有邮件往来，并且两两之间只讨论一个市场的观点。证明其中必有三名研究员两两之间在讨论同一个市场观点。（给出思考过程和解答过程，文字版和数学版都可以）

2.



（给出思考过程和解答过程，能自圆其说选出ABCD其中的一项即可）

3. 在 $n$ 维空间中有一个 $n$ 维的正方体，有一只蚂蚁要从一个顶点爬到和这个顶点相对的顶点（要走 $n$ 步），在每一个顶点处，蚂蚁选择与这个顶点相连接的任意一条棱的概率都是 $1/n$ ，求蚂蚁爬到相对顶点需要的步数的期望。（Hint:马尔可夫链）