Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет

Информационных Технологий, Механики и Оптики

Кафедра Систем Управления и Информатики

**Лабораторная работа №3**

**Вариант №5**

Выполнил:

Олейникова П.Л.

Проверил:

Мусаев А.А.

Санкт-Петербург,

2022

**Задача №1**

Гитхаб: https://github.com/OleinikovaPolina/1kurs/tree/main/Python-Programming/Lab-3.

Задание.

Лабораторная работа №3 Анатолий, Борис и Евгений зимой 2016 изучали российские акции, выявляли наиболее и наименее зависящие друг от друга компании. В начале 2017 на основе полученных данных они решают вложить в эти компании 10.000.000 следующим образом:

Анатолий – поровну в 3 пары компании с наименьшими (близкими к 0) коэффициентами парной корреляции и растущим трендом (стоимость в конце периода больше, чем стоимость в начале периода).

Борис – поровну в 3 пары компаний с наибольшими положительными (близкими к 1) коэффициентами парной корреляции и растущим трендом (стоимость в конце периода больше, чем стоимость в начале периода).

Евгений – во все компании пропорционально их капитализации.

Каждые [чет. вариант – 6 месяцев, нечет. вариант – 3 месяца] они продают все акции и на полученную сумму закупают их заново по изначальным условиям, но на основе информации о котировках акций за прошедший период.

Требуется изучить, как менялись коэффициенты парных корреляций среди рассматриваемых компаний с начала инвестирования и до конца 2019 с шагом [чет. вариант – 6 месяцев, нечет. вариант – 3 месяца].

Сделайте выводы по всем трем типам вложения (оцените методы, насколько было важно производить разбалансировку, как менялись пары наиболее/наименее зависящих друг от друга компаний, какой метод оказался лучше и почему).

Перечень исследуемых компаний: Газпром, Татнефть, Сбербанк, ВТБ, Алроса, Аэрофлот, РусГидро, Московская Биржа, НЛМК, Северсталь, Детский Мир, Полиметалл, Яндекс, АФК Система, Группа ЛСР, Ленэнерго, Лукойл, МТС, Новатэк и ПИК.

Котировки акций студент получает/вводит любым удобным способом. Комиссия не учитывается, разбалансировка происходит моментально. При невыполнении условия для Анатолия и Бориса, сокращается количество пар.

Обратите внимание, что акции должны быть целыми числами (т.е. остаток просто «лежит»).

Решение. (Рисунок 1)

import math  
from datetime import datetime  
import numpy  
  
  
def getData():  
 format = '%d.%m.%Y'  
 arr1 = []  
 arr2 = []  
 for i in f.readlines():  
 a = i.split('\t')  
 num = a[1].replace('\n', '').replace(' ', '').replace(',', '.')  
 if num:  
 arr1.append(  
 [datetime.strptime(a[0], format), float(num)])  
 arr1.reverse()  
 arr2.append(arr1[0][1])  
 for i in range(1, len(arr1)):  
 a\_days = (arr1[i][0] - arr1[i - 1][0]).days  
 if a\_days > 1:  
 for j in range(1, a\_days):  
 new\_var = arr1[i - 1][1] + (arr1[i][1] - arr1[i - 1][1]) / a\_days \* j  
 arr2.append(round(new\_var, 3))  
 arr2.append(arr1[i][1])  
 else:  
 arr2.append(arr1[i][1])  
 arr2.append(arr1[-1][1])  
 return arr2  
  
  
def getMaxMin(arr):  
 corr = numpy.corrcoef(arr)  
 for i in corr:  
 print(\*[round(j, 3) for j in i], file=fCorrCoref)  
 max = [[0]] \* 3  
 min = [[math.inf]] \* 3  
 for i in range(len(corr)):  
 for j in range(i + 1, len(corr[i])):  
 if corr[i][j] > max[0][0] and arr[i][-1] - arr[i][0] > 0 and arr[j][-1] - arr[j][0] > 0:  
 max.append([corr[i][j], i, j])  
 max.sort(key=lambda x: x[0])  
 max.pop(0)  
 if abs(corr[i][j]) < abs(min[0][-1]) and arr[i][-1] - arr[i][0] > 0 and arr[j][-1] - arr[j][0] > 0:  
 min.append([abs(corr[i][j]), i, j, corr[i][j]])  
 min.sort(key=lambda x: x[0])  
 min.pop()  
 return [max, min]  
  
  
def forTB(arr, p, s, type):  
 f = fTolya if type == 0 else fBorya  
 x = 0  
 cc = 0  
 for i in p:  
 if len(i) > 1:  
 cc += 1  
 print(f'{cc} пара с коэф: {i[0]}', file=f)  
 com1 = (s // arr[i[1]][0]) \* arr[i[1]][-1]  
 print(  
 f'Компания: {company[i[1]]} Акция стоила: {arr[i[1]][0]} Акция стоит: {arr[i[1]][-1]} Количество купленного: {(s // arr[i[1]][0])} Продали: {com1}',  
 file=f)  
 com2 = (s // arr[i[2]][0]) \* arr[i[2]][-1]  
 print(  
 f'Компания: {company[i[2]]} Акция стоила: {arr[i[2]][0]}Акция стоит: {arr[i[2]][-1]} Количество купленного: {(s // arr[i[2]][0])} Продали: {com2}',  
 file=f)  
 x = x + com1 + com2  
 print(f'Получившаяся сумма: {round(x, 3)}', file=f)  
 return x  
  
  
def Tolya(arr, p):  
 global sumTolya  
 c = 0  
 for i in p:  
 if len(i) > 1:  
 c += 2  
 s = sumTolya / c  
 x = forTB(arr, p, s, 0)  
 if x != 0:  
 sumTolya = x  
  
  
def Borya(arr, p):  
 global sumBorya  
 c = 0  
 for i in p:  
 if len(i) > 1:  
 c += 2  
 s = sumBorya / c  
 x = forTB(arr, p, s, 1)  
 if x != 0:  
 sumBorya = x  
  
  
def Zhenya(arr):  
 global sumZhenya  
 sum = 0  
 s = sumZhenya  
 x = 0  
 for i in range(len(arr)):  
 sum += arr[i][0]  
 for i in range(len(arr)):  
 com = ((arr[i][0] / sum \* s) // arr[i][0]) \* (arr[i][-1])  
 print(  
 f'Компания: {company[i]} Акция стоила: {arr[i][0]} Акция стоит: {arr[i][-1]} Количество купленного: {(arr[i][0] / sum \* s) // arr[i][0]} Продали: {com}',  
 file=fZhenya)  
 x += com  
 print(f'Получившаяся сумма: {round(x, 3)}', file=fZhenya)  
 sumZhenya = x  
  
  
# детский мир, полиметалл  
company = ['алроса', 'афк', 'аэрофлот', 'втб', 'газпром', 'ленэнерго', 'лср', 'лукойл', 'мосбиржа',  
 'мтс', 'нлмк', 'новатэк', 'пик', 'русгидро', 'сбер', 'северсталь', 'татнефть', 'яндекс']  
res = []  
for i in range(len(company)):  
 with open('2/' + company[i] + '.txt', encoding='utf-8') as f:  
 res.append(getData())  
sumTolya = 10 \*\* 7  
sumBorya = 10 \*\* 7  
sumZhenya = 10 \*\* 7  
fTolya = open('Tolya.txt', 'w', encoding='utf-8')  
fBorya = open('Borya.txt', 'w', encoding='utf-8')  
fZhenya = open('Zhenya.txt', 'w', encoding='utf-8')  
fCorrCoref = open('CorrCoref.txt', 'w', encoding='utf-8')  
  
# first  
newarr = []  
for j in range(len(res)):  
 newarr.append(res[j][0:31])  
 res[j] = res[j][31:len(res[j])]  
params = getMaxMin(newarr)  
# other  
s = 0  
for z in range(3):  
 l = 0  
 for i in range(4):  
 coff = 0  
 for k in range(l, l + 3):  
 coff += 28 if k == 2 else 30 if k in [4, 6, 9, 11] else 31  
 newarr = []  
 for j in range(len(res)):  
 newarr.append(res[j][0:coff])  
 res[j] = res[j][coff:len(res[j])]  
 strYQ = f'\n{2017 + z}-й год {i + 1}-й квартал'  
 print(strYQ, file=fTolya)  
 print(strYQ, file=fBorya)  
 print(strYQ, file=fZhenya)  
 print(strYQ, file=fCorrCoref)  
 Tolya(newarr, params[1])  
 Borya(newarr, params[0])  
 Zhenya(newarr)  
 params = getMaxMin(newarr)  
 l += 3  
# 6  
# 10815545.54  
# 16856234.33  
# 15472722.72  
# 3  
# 16953445.3  
# 15010368.9  
# 15429422.19

Рисунок 1 – Код программы для 1 задачи

Пояснение. Данные для полиметалла и детского мира найдены не были (для последнего первые 2 месяца). Остальные данный брались из [1, 2]. Цена бралась при открытии.

Сначала надо было привести данные к нормальному виду. Восстановление отсутствующих данных происходило с помощью линейной аппроксимации.

В функции getMaxMin с помощью библиотеки numpy[3] были взяты коэффициенты корреляции и найдены наибольшие положительные и самые близкие к 0 для копаний с растущим трендом. Для Толи и Бори была создана функция, которая находит выручку и печатает подробности закупок. Покупка происходила первого числа периода, продажа - последнего числа. Так же высчитывалось количество пар с найденными значениями корреляции.

Для Жени искалась прибыль от вложения пропорционально капитализации.

Итоги представлены в файлах на гитхабе (слишком объемно).

В итоге Женя в конце периода имел сумму 15429422.19, Толя - 16953445.3, Боря - 15010368.9. Также тк было достаточно просто посмотреть результат для 6 месяцев, то выяснилось, что Женя в конце периода имел сумму 15472722.72, Толя - 10815545.54, Боря - 16856234.33.

Вывод . В моем варианте наибольшую прибыть получил Толя, чуть меньше – Женя, меньше всех – Боря.

Боря в периоды падения акций (например, 2018, 4) много терял, тк компании зависели друг от друга. Но при росте акций зависевшие друг от друга компании не всегда приносили прибыль. Толя же в период кризисов не терял так много. Остался вопрос почему при разбалансировке в 6 и 3 месяца такая разница в прибыли у Толи. Он был в плюсе только в половине случаев. Наверно это оправдывается тем, что при выборе независимых компаний нет уверенности в росте акций ни в одной из компаний. Женя же при разной разбалансировке получил бы разницу в прибыли в 50к, что вообще несущественно. Так что прибыль Жени не зависит от момента продажи.

Так же хочется сказать, что алгоритм совсем не замечает резкое падение, что заметил бы человек.

Сложно изучить, как менялись коэффициенты парных корреляций среди рассматриваемых компаний с начала инвестирования и до конца 2019 с шагом 3 месяца, так как их слишком много (файл с матрицами за все периоды тоже есть на гитхабе). Видно, что некоторые компании переставали сотрудничать, некоторые - продолжали. Также были ситуации, когда некоторые компании развивались в противоположном направлении от почти всех остальных (4 квартал 2019, 2018).

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Investfunds.ru. [Электронный ресурс] – https://investfunds.ru/ (16.03.2022);
2. Finanz.ru. [Электронный ресурс] – https://www.finanz.ru/ (16.03.2022);
3. NumPy. NumPy documentation. [Электронный ресурс] – https://numpy.org/doc/stable/ (16.03.2022);