

## 알고리즘 투자전략 기말고사

2019년 6월 17일 11시-12시 50분

1. 아래 엑셀파일의 내용과 Spyder로 작성된 코드를 참고하여 물음에 답하시오.  
단, 2019년 2월 1일 현재 LG화학(Lgchem), 하이닉스(hynix), 현대차(Hmotors)  
의 종가는 각각 368,000원, 75,900원, 129,500원이라고 한다

	A	B
1	stock	code
2	Lgchem	051910.KS
3	hynix	000660.KS
4	Hmotors	005380.KS
5		

< C:/excel/stocks.xlsx >

```
1 import pandas as pd
2 stocks=pd.read_excel('C:/excel/stocks.xlsx')
3 stock_list={}
4 for i in range(0,3):
5     key=stocks.loc[i,'stock']
6     value=stocks.loc[i,'code']
7     stock_list[key]=value
8 import fix_yahoo_finance as yf
9 data=pd.DataFrame()
10 for key in stock_list:
11     code=stock_list[key]
12     data[key]=yf.download(code, start="2019-02-01", end="2019-02-01")['Close']
13 print(data)
```

(1)(2점)line2의 실행결과를 제시하여 보시오.

(2)(3점)line4의 for loop의 첫 번째 실행(1<sup>st</sup> iteration)결과에 대하여 설명하여 보  
시오

(3) (3점)line4의 for loop가 실행 완료된 이후 stock\_list를 제시하시오.

(4) (3점)line9의 실행 결과에 대하여 설명하여 보시오.

(5) (4점)line10의 for loop의 첫 번째 실행결과에 대하여 설명하여 보시오

(6) (4점)line 13의 실행결과를 제시하여 보시오.

2. Spyder에서 작성된 다음 코드에 대한 질문에 답하시오.

```
1 import pandas as pd
2 from datetime import datetime
3 import pandas_datareader.data as pdr
4 stocks={'Mobis':'012330.KS', 'LGchem':'051910.KS'}
5 data=pd.DataFrame()
6 for key in stocks:
7     code=stocks[key]
8     data[key]=pdr.DataReader(code,'yahoo', "2019-01-04", "2019-01-09")['Close']
9 print(data)
10
11 data['Mobis_MA']=data['Mobis'].rolling(5).mean()
12 data['LGchem_MA']=data['LGchem'].rolling(5).mean()
13 print(data)
14 data.dropna(axis=0,inplace=True)
15 print(data)
```

(1) (4점)line9의 실행결과는 다음과 같다. Line13의 실행결과를 제시하시오.

	Mobis	LGchem
Date		
2019-01-04	199500.0	330500.0
2019-01-07	198500.0	343000.0
2019-01-08	193000.0	349500.0
2019-01-09	202500.0	352000.0
2019-01-10	196000.0	347000.0

(2) (4점)line15의 실행결과를 제시하시오.

3. Spyder에서 작성된 다음 코드는 2019년 1월 2일 시점에서 LG화학(Lgchem)과 LG생활건강(Lglife) 주식에 각각 50%씩 투자하여 1년간 보유하는 경우 포트폴리오 수익률에 대하여 simulation을 수행하기 위한 코드이다.

```

1 import pandas as pd
2 from datetime import datetime
3 import pandas_datareader.data as pdr
4 stocks={'LGchem':'051910.KS', 'LGlife':'051900.KS'}
5 data=pd.DataFrame()
6 for key in stocks:
7     code=stocks[key]
8     data[key]=pdr.DataReader(code,'yahoo', "2016-01-04", "2018-12-25")['Close']
9 return_data=data.pct_change()
10 return_data.dropna(inplace=True)
11 m=return_data.mean(axis=0)*250
12 H=return_data.cov()*250
13 rho=return_data.corr()
14 mu=m.values
15 H=H.values
16 rho=rho.values
17 A = np.linalg.cholesky(rho)
18 print(mu, '\n')
19 print(A, '\n')
20 price_now=np.array([337000,1081000])
21 sigma=np.array([np.sqrt(H[0,0]), np.sqrt(H[1,1])])
22 print(sigma, '\n')
23 w=np.array([0.5,0.5])
24 T=1; M=1
25 np.random.seed(30)
26 epsilon=np.random.randn(M,2)
27 print('standard normal random numbers:', '\n')
28 print(epsilon)
29 yi=epsilon.dot(A.T)
30 sT=price_now*np.exp((mu-0.5*sigma**2)*T+sigma*yi*np.sqrt(T))
31
32 simul=pd.DataFrame(sT,columns=['LGchem_price', "LGlife_price"])
33 simul['LGchem_return']=(simul['LGchem_price']-price_now[0])/price_now[0]
34 simul['LGlife_return']=(simul['LGlife_price']-price_now[1])/price_now[1]
35
36 simul['Port_return']=w[0]*simul['LGchem_return']+w[1]*simul['LGlife_return']
37 print(simul)

```

다음은 line 18, 19, 22, 27, 28의 실행결과이다. 이를 참고하여 질문에 답하시오.

```
[0.06310873 0.08070785]
```

```
[[1.         0.         ]
 [0.14061921 0.99006375]]
```

```
[0.32208759 0.3511369 ]
```

```
standard normal random numbers:
```

```
[[-1.26405266 1.52790535]]
```

- (1) (4점)line6의 loop 실행이 종료된 후 data는 어떤 자료인지 설명하여 보시오.
- (2) (3점)line9의 실행 후 return\_data는 어떤 자료인지 설명하여 보시오.
- (3) (3점)line10의 실행 후 return\_data는 어떤 자료인지 설명하여 보시오.
- (4) (4점)line 29의 실행결과를 제시하시오.
- (5) (4점)line 30의 실행결과를 제시하시오.
- (6) (4점)Line37의 실행결과를 제시하시오.

4.강의노트 CH6.의 Example 2(pp 14~18)에 대하여 다음 질문에 답하시오

- (1) (5점)이 사례에서 도출된 CAL(catital allocation line)을 기대수익률과 표준편차 간의 함수식으로 표시하여 보시오.
- (2) (4점) 이 사례에서 optimal portfolio에 투자하는 경우 투자자의 효용은 얼마인지 계산하여 보시오. Risk aversion level은 2로 가정한다.

5. 강의노트 CH4.의 Example 6(pp 25~26)과 Example7(28~29)에 대하여 다음 질문에 답하시오

- (1) (4점)Example 6와 Example 7에서 도출된 optimal portfolio들의 Sharpe Ratio를 각각 계산하여 보시오.
- (2) (4점)공매도 허용 여부가 Sharpe Ratio에 미치는 영향에 대하여 설명하여 보시오.

6. Spyder에서 작성된 다음 코드에 대한 질문에 답하시오.

```
1 import numpy as np
2 from scipy.optimize import minimize, Bounds
3 import matplotlib.pyplot as plt
4
5 m=np.array([0.08, 0.09, 0.1, 0.11])
6 H=np.array([[0.1, 0.03, -0.08, 0.05],[0.03, 0.2, 0.02, 0.03],
7 [-0.08, 0.02, 0.3, 0.2],[0.05, 0.03, 0.2, 0.9]])
8 L=50
9 dim=len(m)
10 targets=np.linspace(0.08,0.11,L)
11 weights=np.zeros((L,dim))
12 exreturns=np.zeros((L,1))
13 sigmas=np.zeros((L,1))
14
15 for i in range(0,L):
16     var = lambda x : x.dot(H).dot(x.T)
17     cons={'type':'eq', 'fun': lambda x: np.array([ np.sum(x*m)-targets[i], x.sum()-1]) }
18     limits=Bounds(np.zeros((dim,1)),np.ones((dim,1))*np.inf)
19     x0=[0.25,0.25,0.25,0.25]
20     effport=minimize(var,x0,constraints=cons,bounds=limits)['x']
21     weights[i,:]=effport
22     var=effport.dot(H).dot(effport.T)
23     sigmas[i]=np.sqrt(var)
24     exreturn=np.sum(effport*m)
25     exreturns[i]=exreturn
26
27 plt.plot(sigmas,exreturns)
28 plt.xlabel('Sigma')
29 plt.ylabel('Expected return')
```

(1) (4점)위의 코드 실행 후 print(H)라는 코드를 실행할 경우 결과를 제시하시오

(2) (3점)dim변수 값은 얼마인가?

(3)(3점))targests 변수는 어떤 자료인가?

(4) (3점)line 11,12,13의 실행결과에 대하여 설명하시오.

(5) (4점)for loop가 수행하는 작업에 대하여 설명하시오.

(6) (4점)line 16의 var 변수가 의미하는 것이 무엇인지 설명하시오.

(7) (4점) line18은 어떤 작업을 위하여 필요한 코드인지 설명하여 보시오.

(8) (3점)line 20의 effport 변수가 의미하는 것이 무엇인지 설명하시오

(9) (2점)line20의 ['x']코드가 필요한 이유를 설명하여 보시오.

(10) (4점)위의 코드는 어떤 작업을 위한 프로그램인지 설명하시오.