**Laboratory Exercise for Group Project I**

**Working with Risk-Return Trade offs and Value-at-Risk**

**Due: Thursday, Nov. 9th**

202021547공수정

**Exercises**

**1. Let X denote the monthly return on Microsoft stock and Y denote the monthly return on Starbucks stock. Assume that X ~ N(0.05, (0.10)^2) and Y ~ N(0.025, (0.05)^2).**

**1-1) Using a grid of values between -0.25 and 0.35, plot the normal curves for X and Y. Make sure that both normal curves are on the same plot.**

**1-2) Comment on the risk-return tradeoffs for the two stocks.**

1-1 Ans)

아래는 X ~ N(0.05, (0.10)^2)의 정규분포를 나타낸다.

**도표, 라인, 그래프이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**

아래는 Y ~ N(0.025, (0.05)^2)의 정규분포를 나타낸다.

**도표, 라인, 그래프, 스크린샷이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**

따라서 두 정규곡선이 동일한 그림을 그리고 있다는 것을 확인할 수 있다.

1-2 Ans)

the graph of risk-return tradeoffs for the two stocks.

**도표, 라인, 그래프, 경사이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**

위 그래프는 Microsoft 자산에 관한 수익률은 검은색 실선으로, Starbucks 자산에 관한 수익률은 파란색 점선으로 나타내고 있으며, 두 자산에 대한 평균을 나타내는 수직선 또한 표시하고 있다.

이에 따라 Starbucks의 수익률 분포가 Microsoft의 수익률 분포보다 더 뾰족하다는 것을 알 수 있다. 이는 Starbucks자산이 더 평균수익률 주변에 값이 집중되어 있음을 의미하고, 완만한 그래프를 그리는 Microsoft자산의 분산이 더 크다는 것을 의미한다. 따라서 Starbucks자산이 평균수익률이 낮지만 리스크가 작은 반면, Microsoft 자산은 평균수익률이 높지만 리스크가 크다. (High risk high return, Low risk low return)

**2. Let R denote the *simple* monthly return on Microsoft stock and let W0 denote initial wealth to be invested over the month. Assume that R ~ N(0.04, (0.09)^2) and that W0 = $ 100,000.**

**2-1) Determine the 1% and 5% value-at-risk(VaR) over the month on the investment. That is, determine the loss in investment value that may occur the next month with 1% probability and with 5% probability.**

2-1 Ans)

VaR.01 = 16937.13

아래의 그래프 중 상단의 그래프는 수익률R의 확률밀도함수와 1% VaR을 의미하는 빨간색 선을 나타내고 있고, 하단의 그래프는 초기 투자금액에 대한 확률밀도함수와 1% VaR을 의미하는 빨간색 선을 나타내고 있다.

**텍스트, 라인, 도표, 스크린샷이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**

VaR.05 = 10803.68

아래의 그래프 중 상단의 그래프는 수익률R의 확률밀도함수와 5% VaR을 의미하는 빨간색 선을 나타내고 있고, 하단의 그래프는 초기 투자금액에 대한 확률밀도함수와 5% VaR을 의미하는 빨간색 선을 나타내고 있다.

**텍스트, 라인, 도표, 그래프이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**

**3. Let r denote the *continuously compounded* monthly return on Microsoft stock and let W0 denote initial wealth to be invested over the month. Assume that r ~ *iid* N(0.04, (0.09)^2) and that W0 = $100,000.**

**3-1) Determine the 1% and 5% value-at-risk(VaR) over the month on the investment. That is, determine the loss in investment value that may occur the next month with 1% probability and with 5% probability. (Hint: compute the 1% and 5% quantile from the Normal distribution for r and then convert continuously compounded return quantile to a simple return quantile using the transformation R = e^r - 1)**

**3-2) Determine the 1% and 5% value-at-risk(VaR) over the year on the investment. (Hint: to answer this question, you must determine the normal distribution that applies to the annual (12 month) continuously compounded return. This was done as an example in class.)**

3-1 Ans) VaR.01 = 15580.46, VaR.05 = 10240.55

3-2 Ans) VaR.01 = 21751.73, VaR.05 = 3228.205