

Laboratory Exercise for Group Project I

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

Due: Thursday, Nov. 9th

202021547 공수정

Exercises

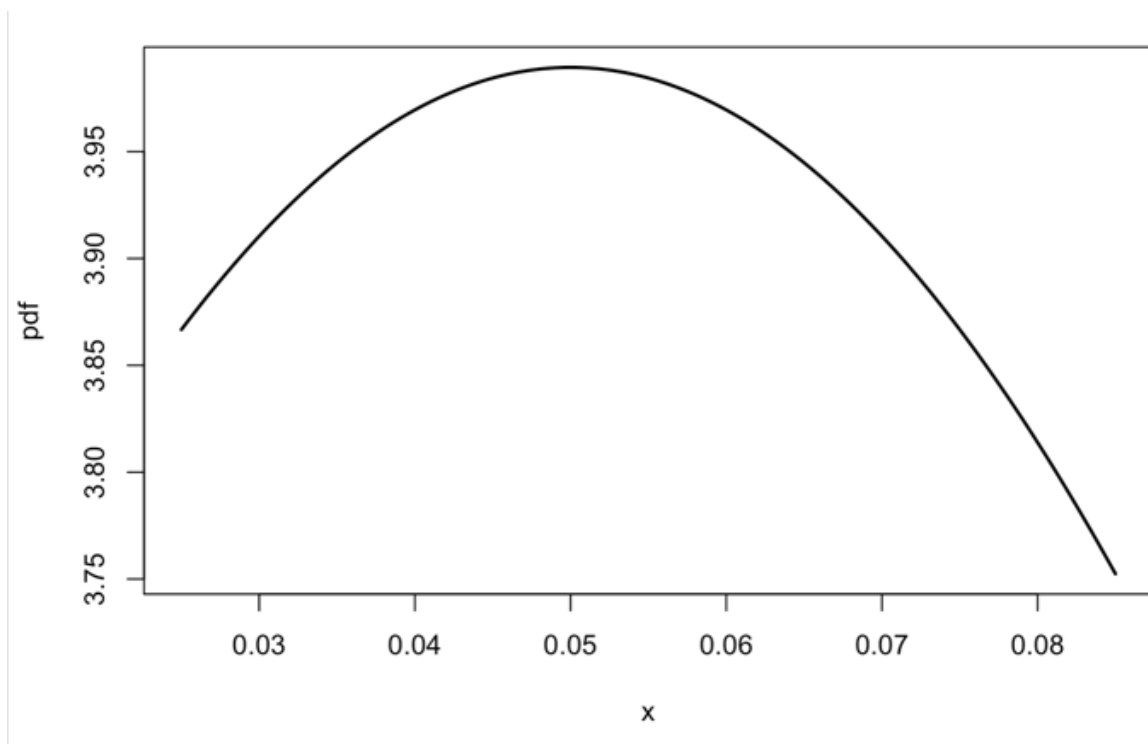
1. Let X denote the monthly return on Microsoft stock and Y denote the monthly return on Starbucks stock. Assume that $X \sim N(0.05, (0.10)^2)$ and $Y \sim N(0.025, (0.05)^2)$.

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.

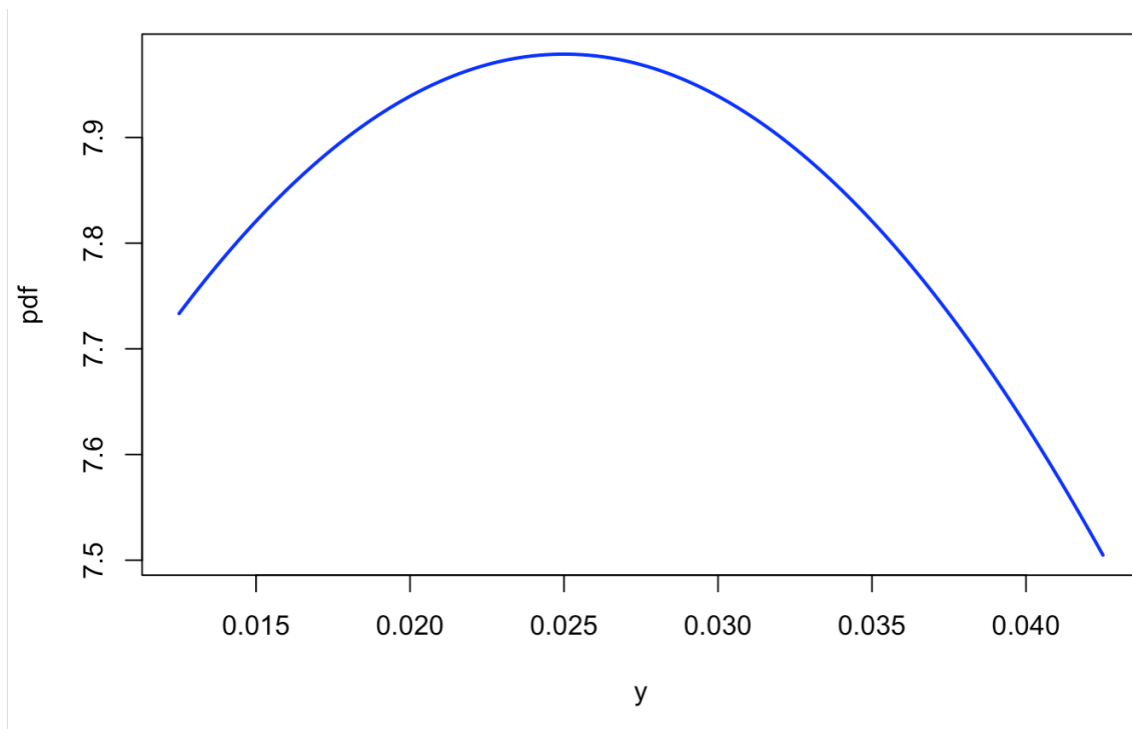
1-2) Comment on the risk–return tradeoffs for the two stocks.

1-1 Ans)

아래는 $X \sim N(0.05, (0.10)^2)$ 의 정규분포를 나타낸다.



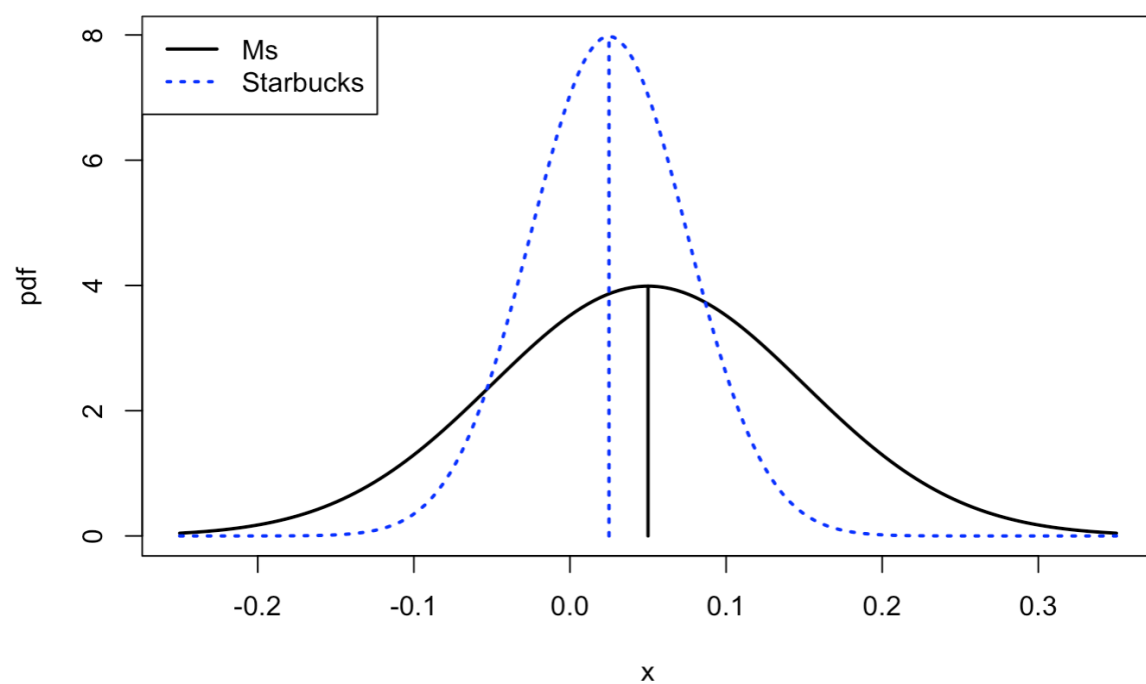
아래는 $Y \sim N(0.025, (0.05)^2)$ 의 정규분포를 나타낸다.



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

1-2 Ans)

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



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 Starbucks 의 수익률 분포가 Microsoft 의 수익률 분포보다 더 뽕족하다는 것을 알 수 있다. 이는 Starbucks 자산이 더 평균수익률 주변에 값이 집중되어 있음을 의미하고, 완만한 그래프를 그리는 Microsoft 자산의 분산이 더 크다는 것을 의미한다. 따라서 Starbucks 자산이 평균수익률이 낮지만 리스크가 작은 반면, Microsoft 자산은 평균수익률이 높지만 리스크가 크다. (High risk high return, Low risk low return)

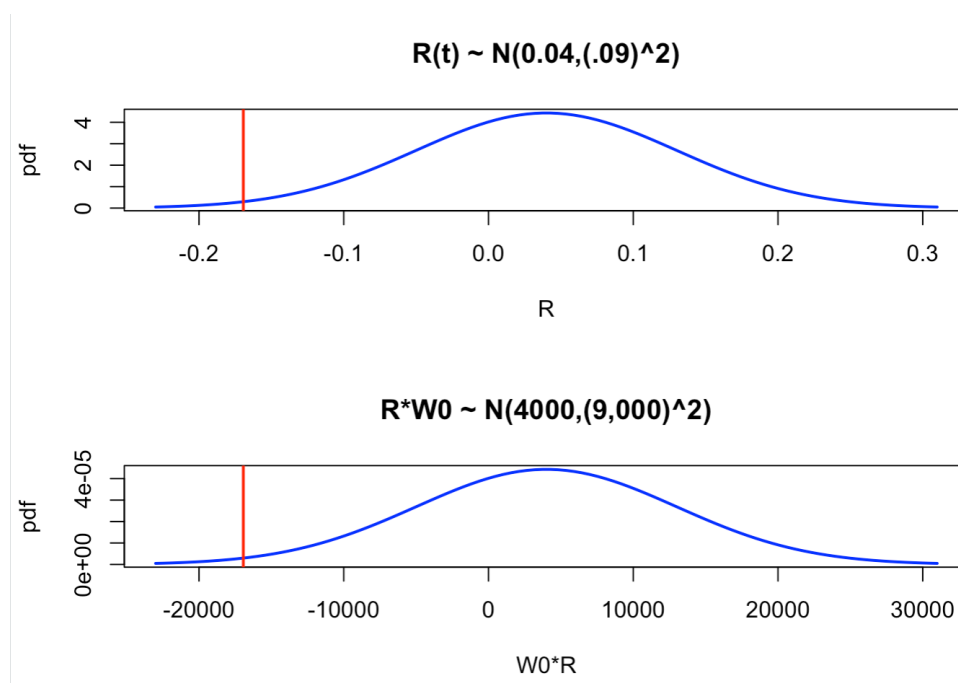
2. Let R denote the *simple* monthly return on Microsoft stock and let W_0 denote initial wealth to be invested over the month. Assume that $R \sim N(0.04, (0.09)^2)$ and that $W_0 = \$ 100,000$.

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)

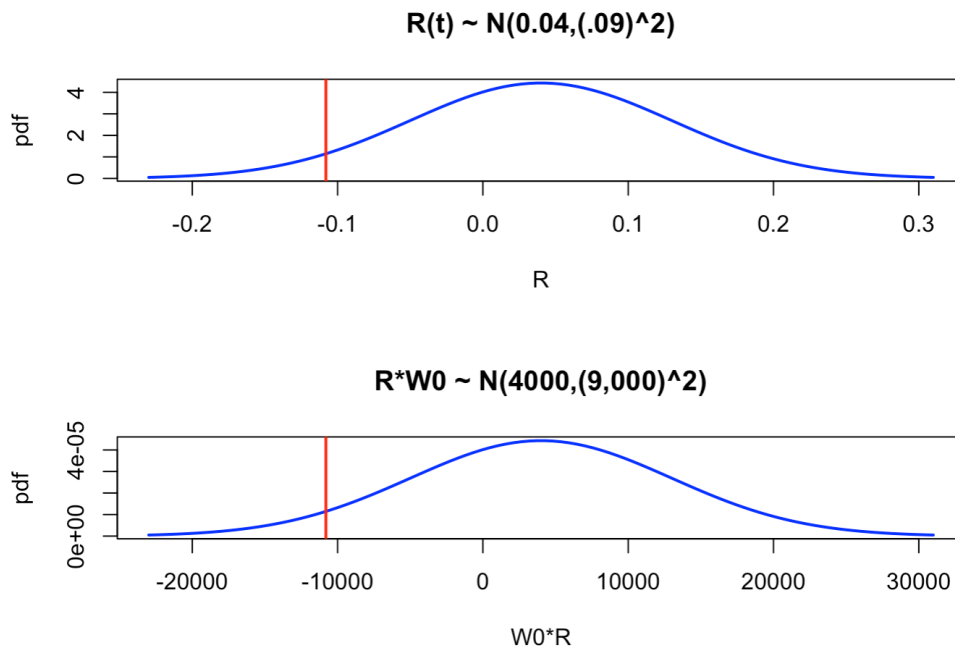
$$\text{VaR}_{.01} = 16937.13$$

아래의 그래프 중 상단의 그래프는 수익률 R 의 확률밀도함수와 1% VaR 을 의미하는 빨간색 선을 나타내고 있고, 하단의 그래프는 초기 투자금액에 대한 확률밀도함수와 1% VaR 을 의미하는 빨간색 선을 나타내고 있다.



$$\text{VaR}_{.05} = 10803.68$$

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



3. Let r denote the *continuously compounded* monthly return on Microsoft stock and let W_0 denote initial wealth to be invested over the month. Assume that $r \sim iid N(0.04, (0.09)^2)$ and that $W_0 = \$100,000$.

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 $R = e^{\hat{r}} - 1$)

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.)

$$3-1 \text{ Ans) } \text{VaR}_{.01} = 15580.46, \text{VaR}_{.05} = 10240.55$$

$$3-2 \text{ Ans) } \text{VaR}_{.01} = 21751.73, \text{VaR}_{.05} = 3228.205$$