앞으로 읽어도 거꾸로 읽어도 같은수

1 , 22 , 101, 123321 들은 앞으로 읽어도 거꾸로 읽어도 같은 수 이다.
이때 크기 순서대로 정렬할 경우, 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,22,33,44,…..,99,101,111,121,… 과 같이 나열 가능하다. 이때 n번째 수를 계산하는 함수 wyw(n) 을 작성하고, wyw(1234) 값을 구하시오.

Ex) wyw(1) = 0 , wyw(11) = 11 , wyw(100) = 909

⋮

원하는 수식 표현하기 (기초 투자론) ~ 최종프로젝트 빌드업의 초석

아래는 주식 X_1, X_2, X_3에 대한 기대수익률, 공분산을 나타내었습니다.

주식명	기대수익률
X_1	rX_1
X_2	rX_2
X_3	rX_3

- X_i 와 X_j 의 공분산 = $COV(X_i, X_j)$

– 이때, 주식 X_1, X_2, X_3 를 W_1, W_2, W_3 의 비율로 분할 배분한 포트폴리오를 P 라고 하겠습니다.

$(W_1 + W_2 + W_3 = 1)$

– P의 기대수익률= $\boldsymbol{W_1 * rX_1 + W_2 * rX_2 + W_3 * rX_3}$ 라고 합시다.

– P의 변동성(표준편차) = $\sqrt{\mathbf{variance(P)}}$ 인데, variance(P) = $\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} \boldsymbol{W_i * W_j * COV(X_i, X_j)}$ 입니다.

(공분산은 Cov(x,y) = Cov(y,x)의 특징이 있습니다.)

원하는 수식 표현하기 (기초 투자론) ~ 최종프로젝트 빌드업의 초석

자, 아래의 상황을 가정하겠습니다.

주식명	기대수익률
X_1	3 %
X_2	4 %
X_3	2 %

공분산표 $COV(\,X_i, X_j)$

	X_1	X_2	X_3
X_1	0.018	0.002	−0.01
X_2	0.002	0.03	0.002
X_3	−0.01	0.002	0.016

일 때, <u>각 주식을 1:2:3 의 비율로 투자한 포트폴리오의 기대수익률과 변동성을 구하세요.</u>

또한, 비율을 입력받았을 때, <u>기대수익률과 변동성을 반환하는 함수를 작성하세요.</u>

Day2 문제의 비율을 설정할 때, 포트폴리오 비율을 정수 [a:b:c]로 나눈다고 하자.

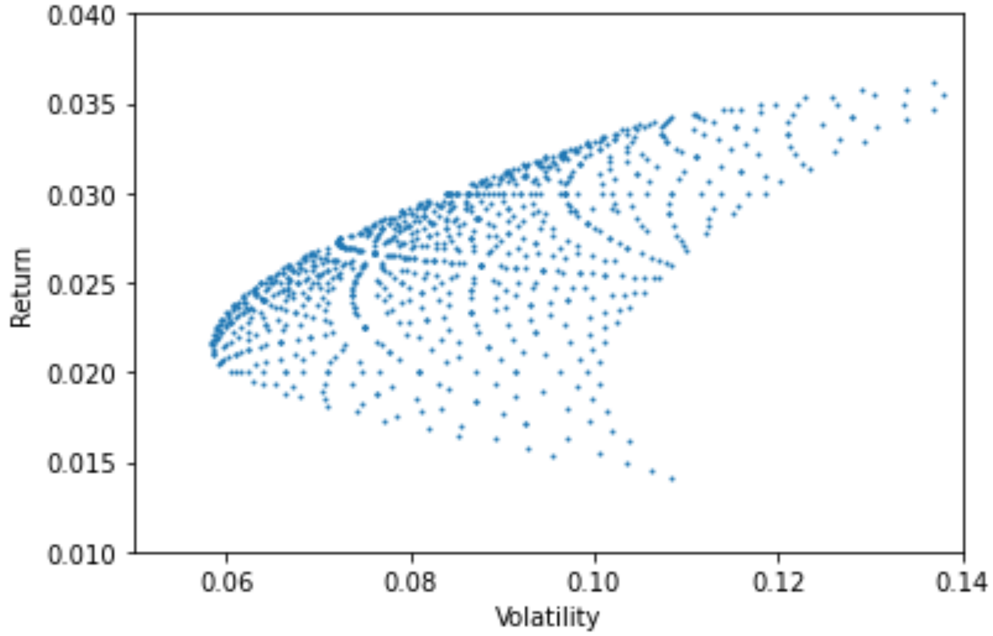
최대 10까지 둘 수 있다고 할 때, 총 경우의 수는 10*10*10 = 1000 만큼의 경우의수가 나온다.

Ex) [1:2:6] , [5:4:3] 등.

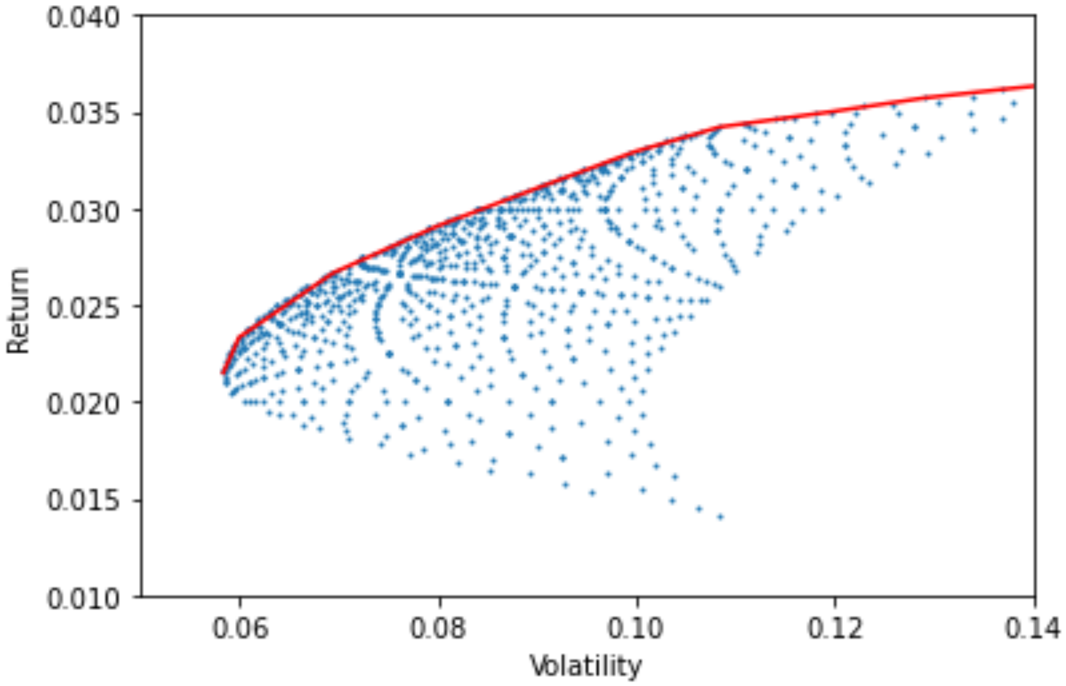
이때, 모든 경우의 수에 대하여 포트폴리오의 수익률과 표준편차(변동성)를 (표준편차, 수익률)로 좌표상에 나타내어 **아래와 같은 그림을 완성하세요.**

(*) 아래 그림은 scatter로 산점도라고 합니다.

(*) Matplotlib.pyplot의 scatter() 함수 사용



아래 빨간선은 동일한 변동성 하에서 가장 큰 기대수익률을 표시하는 Efficient Frontier(효율적 투자선)이라고 합니다. **해당부분의 빨간색을 그려보세요.**



1000개의 모든 점들 중 좌표(0, 0.025)와 선을 그었을 때, 기울기가 가장 큰 점의 포트폴리오 정보 (Volatility, Return) 값을 구하고, 해당 포트폴리오를 구성하기 위한 비율을 구하시고, 아래와 같이 그림으로 표현하세요.